फिटर

(FITTER)

NSQF स्तर - 5

प्रथम वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग)

1st Year - (Volume - I out of II)

व्यवसाय सिद्धान्त

(TRADE THEORY) - HINDI

(**व्यावसायिक क्षेत्र** : प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण)

(**Sector** : Capital Goods and Manufacturing)

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय

भारत सरकार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी, चेन्नई - 600 032

व्यावसायिक क्षेत्र : प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण

अवधि : 2 - वर्ष

व्यवसाय : फिटर - व्यवसाय सिद्धान्त - प्रथम वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग)

प्रकाशक एवं मुद्रण :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान
पो.बा. सं. 3142,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
ई-मेल: chennai-nimi@nic.in,
वेब-साइट: www.nimi.gov.in

ऑफसेट मुद्रित :
राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान
चेन्नई - 600 032.

प्रथम संस्करण : जनवरी 2019 प्रतियाँ : 1000
प्रथम पुनः मुद्रण : दिसम्बर, 2019 प्रतियाँ : 500

Rs.295/-

प्राक्कथन

भारत सरकार ने एक बहुत ही महत्वकांक्षी ध्येय निर्धारित किया है कि सन् 2020 तक 30 करोड़ लोगों को अर्थात् हर चार में से एक भारतीय को कौशल प्रदान करना है और राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत उनको रोजगार दिलाना है । इस लक्ष्य की प्राप्ती हेतु प्रशिक्षण मातृभाषा में उपलब्ध कराना परम आवश्यक है । NIMI अपनी सभी अनुदेशात्मक सामग्री अंग्रेजी, राजभाषा हिन्दी तथा अन्य क्षेत्रीय भाषाओं में उपलब्ध करके इस लक्ष्य प्राप्ति में अपनी महत्वपूर्ण सहयोग दे रहा है । इस प्रक्रिया में औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITIs) एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगा, विशेषकर कौशल से परिपूर्ण कार्मिक जन-शक्ति को तैयार करने में और इस बात को ध्यान में रखते हुए प्रशिक्षुओं को तत्कालीन आवश्यक औद्योगिक प्रशिक्षण प्रदान करने हेतु ITI का पाठ्य-क्रम हाल में सुधारा गया है और इस कार्य में एक परामर्शदात्री परिषद की सहायता ली गई है । परामर्शदात्री परिषद के गठन में तत्सम्बन्धित सदस्यों का समावेश होता है, जैसे कि उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और ITIs के प्रतिनिधि ।

मुझे हर्ष है कि अपने लक्ष्य 'कुशल भारत' की प्राप्ति हेतु मंत्रालय प्रशिक्षण महानिदेशलय (DGT), कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय के अधीन आनेवाली श्वायत्तशासी निकाय, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई जिसको अनुदेशात्मक माध्यम पैकेजो (IMPs) के निर्माण, विकास तथा वितरण का कार्यभार सौंपा गया है वह ITI तथा कौशल प्रदान करने वाले तत्संबंधित संस्थानों की आवश्यकता हेतु वार्षिक पेटर्न के अधीन, **प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण** व्यवसाय की प्रस्तुत अनुदेशात्मक पुस्तक, **फिटर - व्यवसाय सिद्धान्त प्रथम वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग) - NSQF स्तर 5** प्रकाशित कर रहा है। मुझे हर्ष है कि इस अनुदेशात्मक सामग्री के अंग्रेजी एवं हिन्दी संस्करण एक साथ प्रकाशित कर NIMI ने भी 'कुशल भारत' के लक्ष्य में अपनी भागदारी दर्ज करायी है।

इस काम के लिए NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास परिषद (MDC) के सदस्यों का मैं हार्दिक अभिनंदन करता हूँ । NSQF स्तर 5 व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को अंतर्राष्ट्रीय समकक्ष स्तर प्रदान करेगा जिसके कारण उनकी कौशल प्रवीणता तथा दक्षता को विश्वभर में विधिवत् मान्यता मिलेगी; फलस्वरूप उनके पूर्व प्राप्त ज्ञान को भी मान्यता मिलने की संभावना में वृद्धि होगी। मुझे पूर्ण विश्वास है कि NSQF स्तर 5 के इन IMPs से ITIs प्रशिक्षु, प्रशिक्षक तथा अन्य सम्बन्धित लोग भरपूर लाभ उठायेंगे तथा देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में अभिवृद्धि हेतु NIMI द्वारा किया गया यह प्रयत्न दूरगामि परिणाम लाएगा।

NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास कमिटी (MDC) के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं ।

जय हिन्द !

राजेश अग्रवाल
महानिर्देशक / अतिरिक्त सचिव
कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 100 001

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) महानिदेशालय, रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार की तकनीकी सहायता से चेन्नई में स्थापित किया गया था। इस संस्थान का प्रमुख उद्देश्य शिल्पकार और प्रशिक्षु प्रशिकक्षण योजना के अधीन निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार विभिन्न व्यवसायों के लिए अनुदेशात्मक सामग्री का विकास एवं प्रसार करना है ।

अनुदेशात्मक सामग्री प्रमुख रूप से NCVT/NAC के अधीन शिल्पकार प्रशिक्षण को ध्यान में रखकर तैयार की जाती है । जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) के रूप में विकसित एवं निर्मित किया जाता है। इस अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज के रूप में व्यवसाय सिद्धान्त थ्योरी पुस्तक, व्यवसाय अभ्यास पुस्तक, परीक्षा और गृहकार्य पुस्तक, कार्यशाला संगणना एवं विज्ञान, अभियांत्रिकी चित्रण, अनुदेशक गाइड, वॉल चार्ट, एवं पारदर्शितायें निर्मित की जाती हैं ।

प्रस्तुत व्यावसायिक अभ्यास पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित सैद्धान्तिक ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे । इसलिए पाठक हर शीर्षक को विभिन्न इकाइयों में बँटा हुआ पायेगा। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे। यदि प्रशिक्षु इसी पद्धति से कार्य करता है तो यह प्रशिक्षु को स्वंय नियत कार्य देने में सहायक होगा एवं वह स्वयं अपना मूल्याकंन भी कर सकेगा है। वाल चार्ट (दीवार चित्र) और पारदर्शितायें अद्वितीय होती हैं। ये केवल अनुदेशक को प्रभावशाली तरीके से पाठ प्रस्तुत करने में सहायता ही नहीं करती बल्कि प्रशिक्षुओं को तकनीकी शीर्षक जल्दी ग्रहण कर ने में भी मदद करती है। अनुदेशक निर्देशिका (इन्सट्रक्टर गाइड) अनुदेशक को अपनी अनुदेश योजना, कच्चे माल की आवश्यकता की योजना बनाने में सहायता करती है।

इस व्यवसाय प्रयोगात्मक पुस्तक में प्रशिक्षार्थियों द्वारा कार्यशाला में किये जाने वाले अभ्यासों की श्रृँखला हैं । इन अभ्यासों की रचना इस तरह से हैं कि कौशल के निर्धारित पाठ्यक्रम को आच्छादित करें । व्यवसाय सैद्धान्तिक पुस्तक प्रशिक्षार्थियों को रोजगार हेतु सैद्धान्तिक ज्ञान प्रदान करती हैं । टेस्ट और ऐसाइन्मेन्ट्स अनुदेशकों को प्रशिक्षार्थी द्वारा किये गये एसाइन्मेन्ट के प्रदर्शन का मूल्याँकन करने में सक्षम होंगे । वाल चार्ट और ट्रान्सपेरेन्सीज अनूठी है, ये अनुदेशक को किसी विषय की प्रभावी प्रस्तुति ही नहीं बल्कि उनको प्रशिक्षार्थियों की समझ का आँकलन करने में सहायक है । अनुदेशक दिग्दर्शिका, अनुदेशकों को दैनिक अनुदेश का रखकर बनाने, कच्चे माल की आवश्यकतायें, प्रतिदिन पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम हैं ।

कौशल के प्रदर्शन क्रम को उत्पादक रूप में देखने हेतु अनुदेशात्मक वीडियो को QR code द्वारा एकीकृत कर क्रियात्मक प्रयोगात्मक पदों को अभ्यास में दिया गया हैं । अनुदेशक वीडियो, प्रयोगात्मक प्रशिक्षण की गुणवत्ता स्तर को सुधारकर और प्रशिक्षार्थियों को केन्द्रित होकर मूल कौशल के प्रदर्शन को उत्साहित करेगा ।

IMPs प्रभावी सामूहिक कार्य निष्पादन के लिए आवश्यक संयुक्त कौशल देने का सफल प्रयत्न भी करते हैं । इस बात पर भी ध्यान दिया गया है कि पाठ्यक्रम के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों से सम्बन्धित सामग्री भी इसमे संलग्न हो।

इस प्रकार एक संस्थान में पूर्ण अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबन्धन को प्रभावशाली प्रशिक्षण उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान करती है ।

प्रस्तुत IMPs NIMI के कर्मचारियों एवं मिडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयत्न का फल है । कमेटी के सदस्य के रूप में सरकारी एवं निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) के अर्न्तगत आनेवाले विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों और सरकारी तथा निजी ITIs के कर्मचारियों को सम्मिलित किया है ।

NIMI विभिन्न राज्य सरकार के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सरकारी एवं निजि औद्योगिक क्षेत्र के प्रशिक्षण विभागों DGT तथा DGT क्षेत्र संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्तायों एवं संयोजकों को प्रस्तुत सामग्री के प्रकाशन में उनके अमूल्य योगदान हेतु हार्दिक धन्यवाद देता है ।

आर.पी. ढिंगरा

निदेशक

चेन्नई - 600 032

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) निम्नलिखित माध्यम उत्पादकों तथा उनकी प्रयोजक संस्थानों द्वारा पाठ्यक्रम के अनुसार के प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण क्षेत्र **फिटर** - शिक्षण सामग्री (**व्यवसाय सिद्धान्त**) - प्रथम वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग) - NSQF स्तर 5 पुस्तक की रचना शिल्पकार प्रशिक्षक योजना के अंतर्गत लाने में प्रदत्त सहयोग तथा सहायता के लिए सधन्यवाद आभार प्रकट करता है ।

माध्यम विकास के समिति

श्री ए. विजयराघवन	–	सहायक निदेशक - प्रशिक्षण (से.नि.), MDC मेम्बर, NIMI, चेन्नई -32
श्री के. लक्ष्मीनारायणन्	–	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) MDC मेम्बर, NIMI, चेन्नई-32.
श्री जी. मणि	–	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) MDC मेम्बर, NIMI, चेन्नई- 32
श्री के. केसवन	–	सहायक प्रशिक्षु सलाहकार जूनियर (से.नि.) MDC मेम्बर, NIMI, चेन्नई- 32
श्री सी.सी. सुब्रमणियन	–	प्रशिक्षक अधिकारी (से.नि.) MDC मेम्बर, NIMI, चेन्नई- 32
श्री जी. संघरेश्वरी	–	प्रशिक्षक, St. John's ITI गिण्डी, चेन्नई- 32
श्री जे पी. पांण्डे	-	प्रशिक्षण अधिकारी सहा समन्वयक, NIMI, चेन्नई -32

NIMI समन्वयक

श्री के. श्रीनिवास राव	-	संयुक्त निदेशक NIMI, चेन्नई -32
श्री वी. गोपालकृष्णन्	-	सहायक प्रबन्धक, NIMI, चेन्नई को-ऑर्डिनेटर, NIMI, चेन्नई -32

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रकिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की भूरी-भूरी प्रशंसा करता है ।

NIMI उन सभी कर्मचारियों के प्रति धन्यवाद व्यक्त करता है जिन्होंने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास के लिए सहायोग दिया है ।

NIMI उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

आंशिक अनुवाद	–	श्री गुरूशरण सिंह प्रशिक्षण अधिकारी Govt. ITI, पुसा, नई दिल्ली

परिचय

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त का मेनुअल में फिट्टर व्यवसाय प्रथम वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग) - NSQF स्तर 5 के पाठ्यक्रम के लिये सैद्धांतिक सूचनाएँ दी गयी हैं । इस सामग्री में व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 5 की पाठ्यक्रम अभ्यास क्रमबद्ध किये गये हैं । यह सम्भव प्रत्यत्न किया गया हैं सैद्धान्तिक आयाम का अन्त सम्बन्ध दिये कौशल अभ्यास के साथ हो । प्रशिक्षुओं को कौशल प्रदर्शन के समय यह अन्तः सम्बन्ध अवधारण क्षमता के विकास में सहायक होगा।

व्यवसाय सिद्धान्त की पुस्तिका में दिये गये अभ्यास के साथ ही व्यवसाय सिद्धान्त को पढाया व सीखाया जाना है । पुस्तकों के प्रत्येक प्रपत्र पर संगत व्यवहारिक अभ्यास की व्यवहारिक अभ्यास की सूचना अंकित की गई है ।

कार्यशाला में सम्बन्धित कौशल कार्य करने के कम से कम एक कक्षा पहले प्रत्येक अभ्यास से सम्बन्धित व्यवसायिक सिद्धान्त पढ़ाना / सीखना वांछित है । व्यवसायिक सिद्धान्त प्रत्येक अभ्यास के एक अविभाज्य भाग के रूप में लेना चाहिए ।

यह सामग्री स्वतः सीखने के लिये नहीं तथा कक्षा अनुदेश के पूरक के रूप में प्रयोग की जानी चाहिए ।

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास विषय पुस्तिका अभ्यासिक कार्यशाला में इस्तेमाल करने के उद्देश्य से लिखी गयी है । इसमें फिटर व्यवसाय के प्रशुक्षुओं द्वारा प्रथम वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग) - NSQF स्तर 5 में किया जानेवाला व्यवहारिक अभ्यासों की श्रृँखला दी गई हैं, जिन्हें पूरा करने में सहायक निर्देशक / सूचनाएँ दी गई हैं । इन कौशलों ऐसे डिजाइन किया गया है कि सुनिश्चित करना है कि NSQF स्तर - 5 का पाठ्यक्रम के अनुपाल का सभी कौशल कर रहे हैं ।

यह मेनुअल चार माड्यूलों में विभाजित किया गया है । अभ्यास के लिए इन चार भागों का समय विभाजन निम्न प्रकार हैं :

माड्यूल 1	**सुरक्षा (Safety)**	25 घण्टे
माड्यूल 2	**सामान्य फिटिंग (Basic Fitting)**	275 घण्टे
माड्यूल 3	**शीट मेटल (Sheet Metal)**	150 घण्टे
माड्यूल 4	**वेल्डिंग (Welding)**	100 घण्टे
	कुल	550 घण्टे

कार्यशाला में कौशल प्रशिक्षण की योजना को कुछ व्यवहारिक प्रोजेक्ट को केन्द्र में रखते हुए व्यवसायिक अभ्यासों की श्रृंखला तैयार की गई है । हांलाकि कुछ ऐसे उदाहरण भी है जहाँ कुछ विशिष्ट अभ्यास किसी प्रोजक्ट का हिस्सा नहीं है।

प्रेक्टिकल मैनुअल बनाते समये इस बात का विशेष प्रयास किया गया कि प्रत्येक अभ्यास को सामान्य से कम स्तर के प्रशिक्षु आसानी से समझ सके जबकि प्रेक्टिकल मेनुअल बनाने वाली समिति ने स्वीकार किया कि यदि मैनुअल में आगे संशोधन की गुंजाई होती है तो NIMI अनुभवी प्रशिक्षुओं से मैनुअल में सुधार करने लिए सुझावो को आमंन्त्रित करेगा ।

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : सुरक्षा (Safety)	
1.1.01	औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था से परिचित (Familiar with industrial training institute)	1
	स्टोर प्रक्रियाओं सहित औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान प्रणाली के काम से परिचित (Familiar with the working of Industrial Training Institute system including stores procedures)	2
1.1.02	उद्योग वर्कशाप फर्श में सुरक्षा और सावधानियों का महत्त्व (Importance of safety and general precautions observed in the industry/shop floor)	3
	नरम कौशल पर दृष्टि कोण (Approach on soft skills)	4
	व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण (PPE) (Personal Protective Equipment (PPE))	5
1.1.03	प्राथमिक उपचार (First-aid)	9
1.1.04	कार्यशाला फर्श के अच्छे रखरखाव हेतु निर्देश (Guidelines for good shop floor maintenance)	14
	गृह व्यवस्था का महत्व (Importance of housekeeping)	14
	बेकार सामग्री का निपटान (Disposal of waste material)	15
1.1.05	व्यावसायिक स्वास्थ्य जोखिम तथा सुरक्षा (Occupational health and safety)	17
1.1.06	सुरक्षा चिन्ह्न (Safety Sign)	19
	सुरक्षा अभ्यास (Safety practice)	21
	आपातकाल में प्रतिक्रिया - विद्युत विफलता, प्रणाली विफलता तथा आग (Response to emergencies - Power failure, System failure & Fire)	23
	आपाताकाल की जानकारी देना (Reporting emergency)	23
1.1.07	बिजली के साधन परिपथ वियोजक (Circuit breaker) के कार्य तथा बिजली सबंधी सुरक्षा (Operation of electrical mains/ Circuit breakers and electrical safety)	25
	कुजियों के नियन्त्रण क्षेत्र-आपात काल आने पर प्रचालन (Area of control of switches - operation on emergency)	27
	विद्युत उपकरणों पर सुरक्षा नियम (Safety rules on electrical equipments)	28
1.1.08	सुरक्षा का अभ्यास - अग्नि शामक (Safety practice - fire extinguishers)	29
	अग्निशामक के प्रकार (Types of fire extinguishers)	31
	अग्निशमन के लिए कार्य करना (Working on fire extinguishers)	32
1.1.09	सुरक्षा स्वास्थय और वातावरण दिशानिर्देश (Safety, health and environment guidelines)	35
1.1.10	कार्य, सीमित स्थान तथा सामग्री संचालन उपकरण की बुनियादी समझ (Basic understanding on hot work, confined space work and material handing equipment)	37
	भारी उपकरण को हटाना (Moving heavy equipment)	39

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 2 : सामान्य फिटिंग (Basic Fitting)	
1.2.11	रेखीय मापन (Linear measurement)	43
1.2.12	खरोंचनी (Scribers)	45
	डाटम (Datum)	46
1.2.13	कैलीपर (Calipers)	47
	जैनी कैलिपर (Jenny calipers)	47
1.2.14	चिह्न पंच के प्रकार (Types of marking punches)	49
	हथौड़ी (Hammers)	49
	'V' ब्लॉक ('V' Blocks)	51
	मार्किंग ऑफ तथा मार्किंग ऑफ टेबल (Marking off and marking off table)	52
1.2.15	बेंच वाईस (Bench vice)	54
	हेक्सा फ्रेम तथा ब्लेड (Hacksaw frames and blades)	55
1.2.16	वाइस की किस्म (Types of vices)	57
1.2.17	ट्राई स्क्वायर (Try square)	
	रेती के तत्व (Elements of a file)	60
	रेती के कट (Cut of files)	61
	रेती की विशिष्टयां तथा ग्रेड (File specifications and grades)	62
1.2.18	रेती (फाइल) के प्रकार (Types of files)	63
	नीडल फाइल्स (Needle files)	64
	विशेष फाइल्स (Special files)	65
	रेतियों की पिनिंग (Pinning of files)	66
	देखभाल तथा रख रखाव (Care and maintenance)	66
	रेती की उत्तलता (Convexity of files)	67
1.2.19	कोणों का माप (Measurement of angles)	68
	कोणीय मापन यंत्र (अर्द्ध सूक्ष्म मापन) (Angular measuring instruments (Semi - precision))	68
	कॉम्बीनेशेन सेट (Combination set)	69
	मापने के मानक (Measuring standards (English & metric))	70
1.2.20	सतही गेज (Surface gauges)	72
1.2.21	ठंडी छैनी (Cold Chisel)	74

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	चीजल (छेनी) का कोण (Angles of chisels)	75
	साधारण गहराई गेज (Ordinary depth gauge)	76
1.2.22	छैनी को तेज करना (Sharpening of chisels)	77
1.2.23	चिह्न माध्यम (Marking media)	79
1.2.24	सर्फेस प्लेटें (Surface plates)	80
1.2.25	कोण प्लेट (Angle plates)	81
	समान्तर ब्लाक (Parallel blocks)	82
1.2.26 - 30	धातुओं के भौतिक तथा यांत्रिक गुण (Physical and mechanical properties of metals)	84
1.2.31	विद्युत चालित हैक्सा (Power hacksaw)	86
1.2.32	मेटल कटिंग सा (Metal-cutting saws)	88
1.2.33	बाह्य माइक्रोमीटर (Outside micrometers)	90
	मीट्रिक आउट साइड (बाह्य) माइक्रोमीटर के अंश (Graduations of metric outside micrometer)	90
	बाह्य माइक्रोमीटर से विमाओं को पढ़ना (Reading dimensions with outside)	91
	आउट साइड माइक्रोमीटर के रचनात्मक लक्षण (Constructional features of outside micrometer)	91
	आन्तरिक माइक्रोमीटर (Inside micrometer)	94
1.2.34	गहराई माइक्रोमीटर (Depth micrometers)	96
	आंकित माइक्रोमीटर (Digital micrometers)	97
1.2.35	वर्नियर कैलिपर (Vernier calipers)	99
	वर्नियर कैलीपर के अंश एंव पाठ्यांक (Graduations and reading of vernier calipers)	100
	माप की ब्रिटिश पद्धति (The british system of measurement)	101
	इंच अंशों वाले वर्नियर कैलीपर तथा माइक्रोमीटर को पढ़ना (Reading vernier caliper & micrometer with an inch graduations)	102
	वर्नियर ऊँचाई गेज (Vernier height gauge)	104
1.2.36	वर्नियर बेवल चाँदा (Vernier bevel protractor)	106
	सार्वत्रिक बेवल चांदे पर अंशांकन (Graduations on universal bevel protractor)	107
	सामान्य बेवल चांदे को पढ़ना (Reading of universal bevel protractor)	108
1.2.37	डायल कैलीपर (Dial caliper)	109
	डिजिटल कैलीपर (The digital caliper)	110
1.2.38	ड्रिलिंग प्रक्रिया - ड्रिलिंग मशीन, प्रकार उपयोग और देखभाल (Drilling processes - Drilling Machines, Types, Use and Care)	111

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	ड्रिल होलडिंग डिवाईस (Drill-holding devices)	112
	जॉब -कार्य को पकड़ने की युक्तियां (Work-holding devices)	113
	कर्तन गति (Cutting speed) एंव चक्कर प्रतिमिनट (RPM) (Cutting speed and r.p.m for drilling)	114
	ड्रिलिंग के लिए फीड (Feed in drilling)	115
	त्रिज्यीय ड्रिलिंग मशीन (Radial drilling machines)	116
	गैंग ड्रिलिंग मशीन और मल्टीपल स्पिंडल हेड ड्रिलिंग मशीन (Gang drilling machine and multiple spindle head drilling machine)	117
1.2.39	दस्ती टैप तथा रिंच (Hand taps and wrenches)	118
	टैपड्रिल साइज (Tap drill size)	119
1.2.40 - 41	लेटर पंच और नम्बर पंच (Letter punch and number punch)	122
	माड्यूल 3 : शीट मेटल (Sheet Metal)	
1.3.42	चादर धातु कार्यशाला में सुरक्षा के पूर्वोपाय (Safety precautions in sheet metal work shop)	123
	सामान्य सुरक्षा सावधानी (General safety precautions)	124
	चादर धातु सम्बन्धित तकनीकी शब्द (Important of sheet metal work in industries)	126
	चादर धातु सम्बन्धित तकनीकी शब्द (Technical Terms in Sheet Metal work)	127
1.3.43	धातु चद्दर कार्यों में प्रयोग की जाने वाली धातुएं (Metals used and their uses)	129
1.3.44	हस्त लीवर कतरनी (Hand lever shears)	132
	स्क्वेरिंग सियर (Squaring shear)	133
	गिलोटिन कर्तरी (Guillotine shears)	134
1.3.45 - 47	शीट मैटल औजार (Sheet Metal Tools)	137
	मानक तार गेज (Standard wire gauge)	146
	स्टील रूल (Steel rule)	147
	गुनिया (Try square)	147
	टिनमैन की “L” गुनिया (Tinman’s “L” square)	148
	स्ट्रेईट एड्ज (Straight edge)	149
	खुरची/खुरचने का काँटा (Scriber/Scratch awl)	149
	चिह्नन पंच के प्रकार (Types of marking punches)	150

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	बॉल पिन हथौड़ी (Ball pane hammer)	150
	विभाजक (Dividers)	151
	पंखवाला परकार (Wing compass)	152
	सीधी कतरनी (Straight snips)	154
	मुड़ी कतरनी (Bend snips)	155
	चादर धातु मुंगरी और हथौड़ी (Sheet Metal Mallets & Hammers)	157
	चादर धातु हथौड़े (Sheet Metal Hammers)	158
	सोल्डरिंग आयरन (सोल्डरिंग बिट) (Soldering iron (soldering bit))	160
	ट्रेमल (Trammels)	161
	ग्रूवर्स (Groover)	162
1.3.48	स्टेक तथा उनके उपयोग (Stakes and their uses)	164
	तांबा कारीगर स्टेक (Copper Smith Stake)	166
	गोल तलेवाली स्टेक (Bottom round Stake)	166
	स्टेक होल्डर्स (Stake Holders)	167
1.3.49	चादर धातु सीवन (Sheet metal seams)	169
	अभिबंधित ग्रूव जोड (सीवन) (Locked grooved joint (Seam)	171
	स्टेक जोड़ (Stake Joint)	172
	डवटेल सीवन (Dovetail seam)	173
	पिट्सवर्ग लॉक (Pittsburg lock)	173
	लपेटने तथा जोड़ने का अन्तराल (Folding and joining allowances)	177
	तार लगाकर कोर को दृढ़ करना (Edge stiffening by wiring)	178
	वायरिंग अन्तराल (Wiring Allowance)	178
	हाथों से वक्र सतहों पर वायर-किनारों को अंकित करना (Making wired edge along a curved surface by hand process)	179
	फॉल्स वायरिंग (False wiring)	179
	हेमिंग (Hemming)	180
	हस्त-प्रक्रिया द्वारा द्वि हैमिंग (Double hemming by hand process)	180
	किनारो को कड़ा करना (Edge Stiffening)	181
1.3.50 - 51	सोल्डर्स (Solders)	183
	सॉफ्ट सोल्डरिंग (Soft soldering)	185

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	साफ्ट सोल्डरिंग एवं हार्ड सोल्डरिंग की प्रक्रिया (Process of Soft soldering and Hard Soldering)	186
	सोल्डरिंग के समय ध्यान देने योग्य घटक (Factors considered while soldering)	187
	सफल सोल्डरिंग (Successful soldering)	187
	स्वेटिंग या स्वेट सोल्डरन (Sweathing or sweat soldering)	188
	सोल्डर किया जोड़ (Soldered joint)	188
	निमज्जी घोल (Dipping Solution)	189
	सोल्डरिंग में सुरक्षा के पूर्वोपाय (Safety Precautions in soldering)	189
	गालकों के प्रकार और वर्णन (Fluxes types and description)	189
	ब्रेजिंग में प्रयुक्त गालक तथा स्पेल्टर के प्रकार (Types of spelters and fluxes used in brazing)	191
	ब्लो लैम्प (Blow lamp)	192
	धोकनीवाली वहनीय हस्त भट्ठी (Portable hand forge with blower)	193
1.3.52 - 55	रिवेट और रिवेटिंग (Rivets and riveting)	164
	रिविट ज्वाइंट (Riveted Joint)	195
	रिवेटों का अनुपात (Rivets proportions)	197
	रिवटेड जोड़ (Types of Riveted Joints)	198
	चेन रिवेटिंग में रिवेट छिद्रों के अन्तराल का विन्यास (Layout the spacing of rivet holes in chain riveting)	199
	जिग-जेग रिवेटिंग (Zig-Zag Riveting)	199
	रिवेटों के जोड़ों का अंतर (Spacing of rivets in joints)	200
	नलिकाकार द्वि शाखित तथा धातु वेधन रिवेटें (Tubular bifurcated and metal piercing rivets)	200
	ब्लाईन्ड रिवेट या पॉप रिवेट (Blind rivet or pop rivet)	202
	लेजी टांग (Lazy tong)	204
	दस्ती रिवेटन औजार (Hand-riveting tools)	204
	कॅाकिंग तथा फुलरिंग (Caulking and Fullering)	206
	माड्यूल 4 : वेल्डिंग (Welding)	
1.4.56	सुरक्षा (Safety)	208
	गैस वेल्डिंग संयंत्र को संचालित करने में सुरक्षा सावधानियां (Safety precautions in handling gas welding plant)	209
	आर्क वेल्डिंग के दौरान सुरक्षा सावधनियाँ (Safety precautions before, during, after arc welding)	210

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	सुरक्षा उपकरण और वेल्डिंग में इसका उपयोग (Safety equipments and their uses in welding)	211
	गैस वेल्डिंग उपकरण और सामान (Gas welding equipment and accessories)	214
	आर्क वेल्डिंग मशीन और उसके सामान (Arc welding machines and accessories)	216
	AC वेल्डिंग ट्रान्सफार्मर और वेल्डिंग जनरेटर (AC welding transformer and welding generator)	217
	D.C. आर्क वेल्डिंग मशीन (D.C. Arc-welding machines)	218
	आर्क वेल्डिंग में ध्रुवता (Polarity in arc welding)	219
	आर्क की लम्बाई तथा उसका प्रभाव (Arc length and its effects)	219
	वेल्डिंग की गलतियाँ (Faults in Arc Welding)	220
1.4.57 & 58	हस्त वेल्डिंग औज़ार (Welding hand tools)	222
	आर्क वेल्डन उपसाधन (Arc Welding Accessories)	225
	हथौड़ा (Hammer)	226
	वेल्डिंग प्रक्रिया के प्रकार और उपयोग (Types and uses of welding processes)	228
	आर्क वेल्डिंग करने की विधि और सिद्धांत (Principle and method of operating of arc welding)	229
	मेटेरियल तैयार करने की विधि (Material Preparation Method)	231
	वेल्डिंग का विवरण (फ्यूज़न, बिना फ्यूज़न, दबान) (Welding description (fusion, non-fusion and pressure)	232
	वैल्डिंग प्रक्रियाँए (Welding processes)	233
	परिरक्षित धातु आर्क वैल्डिंग तथा Co_2 वैल्डिंग में मुख्य अंतर बताइऐ। (Co_2 welding equipment and process)	235
	वैल्डिंग प्रक्रिया का चुनाव (Selection of the welding process)	237
	HP & LP वेल्डिंग उपकरण का विवरण सिद्धांत और कार्य करने की विधि (HP & LP welding equipments description, principle and method of operating)	237
	गैस वेल्डन फुंकनी-प्रकार और निर्माण (Gas welding torch its type and Construction)	239
	वेल्डिंग ज्वाईंट के प्रकार (बट और फिलेट) (Types of welding joints (butt and fillet))	241
	वेल्डन के दौरान वेल्ड जोड़ में मूल अंतराल तथा चाबी छिद्र का प्रयोजन (Purpose of root gap, tacking and key hole in the weld joint during welding)	243
	किनारा बनाना (Edge preparation)	244
	बेसिक वेल्डिंग के द्वारा सही स्तिथि में जोड़ना (Basic welding joints and position)	245
	गैसों और गैस सिलेण्डर का विवरण, प्रकार, मुख्य अन्तर और उपयोग (Gases and gas cylinders description, kinds, main difference and uses)	246
	ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर (Oxygen gas cylinder)	247
	विलीन ऐसीटिलीन गैस सिलिण्डर (Dissolved acetylene gas cylinder)	249
	गैस सिलिण्डरों के लिए संरक्षा नियम (Safety rules for gas cylinders)	250

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.4.59	आर्क वैल्डिंग मशीन के मापदंड स्थापित करना (Setting up parameter for arc welding machine)	251
	आर्क वेल्डन इलेक्ट्रोड (Arc welding electrodes)	251
	इलेक्ट्रोड की कोडिंग BIS, AWS और BS के अनुसार (Coding of Electrodes as per BIS, AWS and BS)	254
	इलेक्ट्रोड के चयन और भंडारण (Selection and storage of electrodes)	261
1.4.60	कटिंग-टार्च को उपयोग करने की विधि, विवरण, भाग, क्रिया और उपयोग (Method of handling cutting torch-description, parts, function and uses)	263
	ऑक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन उपकरण (Oxy-acytylene cutting eguipment)	265
	ऑक्सी-ऐसीटिलीन हस्त कर्तन - अन्तवेधी छिद्र तथा प्रोफाइल कर्तन (Oxy-acetyene hand cutting - Piercing hole and profile cutting)	266
	गैस कर्तन प्रक्रम में संरक्षा (Safety in gas cutting process)	269
	गैस कटिंग में सामान्य गलति (Common faults in gas cutting)	270
	गैस कटिंग मशीन (आक्सी एसीटलीन) (Gas cutting machines (Oxy-Acetylene))	272

मूल्यांकन / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप निम्नवाले में निपुण हो जायेंगे :

- **काम को पहचानने और काम करने की सुरक्षित प्रणाली और घर के रख-रखाव ।**
- **जाब (कार्य) को करने के लिए प्लान करते हुये उसके विवरण, विभिन्न प्रकार के बेसिक फिटिंग आपरेशन और माप की शुद्धता में करना । [बेसिक फिटिंग आपरेशन अर्थात् मार्किंग, हैक्साइंग, चीजलिंग, फाइलिंग, ड्रिलिंग, टेपिंग और ग्राइंडिंग इत्यादि ± 0.25 mm की शुद्धता में करना] ।**
- **साधारण शीट में टल सामग्री को ड्राइंग के अनुसार सोल्डरिंग, ब्रेकिंग और रिवेंटिंग किया द्वारा जोड़कर बनाना ।**
- **मेटल के भागों को आर्क वेल्डिंग के द्वारा सही विधि द्वारा जोड़ना ।**
- **आक्सी ऐसीटलीन गैस विधि द्वारा मेटल के भागों को काटना और जोड़ना ।**
- **गैस (आक्सी-ऐसीटलीन) के द्वारा मेटल के तत्त्व/मात्र (component) को काटना और जोड़ना। मेटल के (component) तत्त्व को सही विधि द्वारा रिवेटिंग के द्वारा जोड़ना ।**

SYLLABUS

Duration: Six Month

Week No.	Ref. Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
1.	• Recognize & comply safe working practices, environment regulation and housekeeping	1. Importance of trade training, List of tools & Machinery used in the trade.(1 hrs.) 2. Safety attitude development of the trainee by educating them to use Personal Protective Equipment (PPE). (5 hrs.) 3. First Aid Method and basic training.(2 hrs.) 4. Safe disposal of waste materials like cotton waste, metal chips/burrs etc. (2 hrs.) 5. Hazard identification and avoidance. (2 hrs.) 6. Safety signs for Danger, Warning, caution & personal safety message.(1 hrs.) 7. Preventive measures for electrical accidents & steps to be taken in such accidents.(2 hrs.) 8. Use of Fire extinguishers.(7 hrs.) 9. Practice and understand precautions to be followed while working in fitting jobs. (2 hrs.) 10. Safe use of tools and equipments used in the trade. (1 hrs.)	All necessary guidance to be provided to the new comers to become familiar with the working of Industrial Training Institute system including stores procedures. Soft Skills: its importance and Job area after completion of training. Importance of safety and general precautions observed in the in the industry/shop floor. Introduction of First aid. Operation of electrical mains. Introduction of PPEs. Response to emergencies e.g.; power failure, fire, and system failure. **Importance of housekeeping & good shop floor practices.** Introduction to 5S concept & its application. **Occupational Safety & Health**: Health, Safety and Environment guidelines, legislations & regulations as applicable
2.	• Plan and organize the work to make job as per specification applying different types of basic fitting operations & check for dimensional accuracy. *[Basic Fitting Operation – Marking, Hack sawing, filing drilling, taping etc.]*	11. Identification of tools &equipments as per desired specifications for marking & sawing. (5 hrs.) 12. Selection of material as per application.(1 hrs.) 13. Visual inspection of raw material for rusting, scaling, corrosion etc.(1 hrs.) 14. Marking out lines, gripping suitably in vice jaws, hacksawing to given dimensions. (10 hrs.) 15. Sawing different types of metals of different sections. (8 hrs.)	Linear measurements- its units, dividers, calipers, hermaphrodite, centre punch, dot punch, their description and uses of different types of hammers. Description, use and care of „V. Blocks, marking off table.

3	-do-	16. Filing Channel, Parallel. (5 hrs.) 17. Filing- Flat and square (Rough finish), (10 hrs.) 18. Filing practice, surface filing, marking of straight and parallel lines with odd leg calipers and steel rule. (5 hrs.) 19. Marking practice with dividers,odd leg calipers and steel rule (circles, ARCs, parallel lines). (5 hrs.)	Bench vice construction, types, uses, care & maintenance, vice clamps, hacksaw frames and blades, specification, description, types and their uses, method of using hacksaws. Files- specifications, description, materials, grades, cuts, file elements, uses. Types of files, care and maintenance of files. Measuring standards (English, Metric Units), angular measurements.
4	-do-	20. Marking off straight lines and ARCs using scribing block and dividers. (5 hrs.) 21. Chipping flat surfaces along a marked line. (10 hrs.) 22. Marking, filing, filing square and check using tri-square.(10 hrs.)	Marking off and layout tools, dividers, scribing block, odd leg calipers, punchesdescription, classification, material, care & maintenance. Try square, ordinary depth gauge, protractor- description, uses and cares. Calipers- types, material, constructional details, uses, care & maintenance of cold chisels materials, types, cutting angles.
5 - 6	-do-	23. Marking according to simple blue prints for locating, position of holes, scribing lines on chalked surfaces with marking tools. (20 hrs.) 24. Finding center of round bar with the help of „V. block and marking block. (5 hrs.) 25. Joining straight line to an ARC.(25 hrs.)	Marking media, marking blue, Prussian blue, red lead, chalk and their special application, description. Use, care and maintenance of scribing block. Surface plate and auxiliary marking equipment, „V. block, angle plates, parallel block, description, types, uses, accuracy, care and maintenance.
7 - 8	-do-	26. Chipping, Chamfering, Chip slots & oils grooves (Straight).(10 hrs.) 27. Filing flat, square, and parallel to an accuracy of 0.5mm. (10 hrs.) 28. Chip curve along a line-mark out, key ways at various angles & cut key ways.(15 hrs.) 29. Sharpening of Chisel.(5 hrs.) 30. File thin metal to an accuracy of 0.5 mm.(10 hrs.)	Physical properties of engineering metal: colour, weight, structure, and conductivity, magnetic, fusibility, specific gravity. Mechanical properties: ductility, malleability hardness, brittleness, toughness, tenacity, and elasticity.

9	-do-	31. Saw along a straight line, curved line, on different sections of metal.(15 hrs.) 32. Straight saw on thick section, M.S. angle and pipes.(10 hrs.)	Power Saw, band saw, Circular saw machines used for metal cutting.
10	-do-	33. File steps and finish with smooth file to accuracy of ± 0.25 mm. (10 hrs.) 34. File and saw on M.S. Square and pipe. (5 hrs.)	Micrometer- outside and inside – principle, constructional features, parts graduation, leading, use and care. Micrometer depth gauge, parts, graduation, leading, use and care. Digital micrometer.
11	-do-	35. File radius along a marked line (Convex & concave) & match. (15 hrs.) 36. Chip sheet metal (shearing). (5 hrs.) 37. Chip step and file. (5 hrs.)	Vernier calipers, principle, construction, graduations, reading, use and care. Vernier bevel protractor, construction, graduations, reading, use and care, dial Vernier Caliper, Digital verniercaliper.
12	-do-	38. Mark off and drill through holes. (5 hrs.) 39. Drill and tap on M.S. flat. (10 hrs.) 40. Punch letter and number (letter punch and number punch) (5 hrs.) 41. Practice use of different punches.(5 hrs.)	Drilling processes: common type (bench type, pillar type, radial type), gang and multiple drilling machine. Determination of tap drill size.
13	Manufacture simple sheet metal items as per drawing and join them by soldering, brazing and riveting.	42. Marking of straight lines, circles, profiles and various geometrical shapes and cutting the sheets with snips. (15 hrs.) 43. Marking out of simple development (5 hrs.) 44. Marking out for flaps for soldering and sweating.(5 hrs.)	Safety precautions to be observed in a sheet metal workshop, sheet and sizes, Commercial sizes and various types of metal sheets, coated sheets and their uses as per BIS specifications. Shearing machine-description, parts and uses.
14-15	-do-	45. Make various joints: wiring, hemming, soldering and brazing, form locked, grooved and knocked up single hem straight and curved edges form double hemming,.(15hrs.) 46. Punch holes-using hollow and solid punches. (2 hrs.) 47. Do lap and butt joints.(8 hrs.)	Marking and measuring tools, wing compass, Prick punch, tin man.s square tools, snips, types and uses. Tin man.s hammers and mallets type-sheet metal tools, Soldering iron, types, specifications, uses. Trammeldescription, parts, uses. Hand grooves specifications and uses.
16	-do-	48. Bend sheet metal into various curvature form, wired edgesstraight and curves. Fold sheet metal at angle using stakes. (8 hrs.)	Stakes-bench types, parts, their uses. Various types of metal joints, their selection and application, tolerance for various joints, their selection & application. Wired edges.

		49. Make simple Square container with wired edge and fix handle.(17 hrs.)	
17	-do-	50. Make square tray with square soldered corner.(15 hrs.) 51. Practice in soft soldering and silver soldering. (10 hrs.)	Solder and soldering: Introduction-types of solder and flux. Composition of various types of solders and their heating media of soldering iron. Method of soldering, selection and application joints. Hard solder- Introduction, types and method of brazing.
18	Join metal component by arc welding observing standard procedure.	52. Make riveted lap and butt joint.(9 hrs.) 53. Make funnel as per development and solder joints.(10 hrs.) 54. Drill for riveting. (1 hrs.) 55. Riveting with as many types of rivet as available, use of counter sunk head rivets. (5 hrs.)	Various rivets shape and form of heads,importance of correct head size. Rivets-Tin man.s rivets types, sizes, and selection for various works. Riveting tools, dolly snaps description and uses. Method of riveting, The spacing of rivets. Flash riveting, use of correct tools, compare hot and cold riveting.
19	Cut and join metal component by gas (oxy-acetylene)	56. Welding - Striking and maintaining ARC, laying Straightline bead.(25 hrs.)	Safety-importance of safety and general precautions observed in a welding shop. Precautions in electric and gas welding. (Before, during, after) Introduction to safety equipment and their uses. Machines and accessories, welding transformer, welding generators.
20	Cut and join metal component by gas (oxy-acetylene) & Join metal components by riveting observing standard procedure.	57. Making square, butt joint and „T. fillet joint-gas and ARC. (15 hrs.) 58. Do setting up of flames, fusion runs with and without filler rod, and gas.(10 hrs.)	Welding hand tools: Hammers, welding description, types and uses, description, principle, method of operating, carbon dioxide welding. H.P. welding equipment: description, principle,method of operating L.P. welding equipment: description, principle, method of operating. Types of Joints-Butt and fillet as per BIS SP: 46-1988 specifications. Gases and gas cylinder description, kinds, main difference and uses.
21	Cut and join metal component by gas (oxy-acetylene)	59. Make butt weld and corner, fillet in ARC welding(25 hrs.)	Setting up parameters for ARC welding machines-selection of Welding electrodes. Care to be taken in keeping electrode.
22	Join metal components by riveting observing standard procedure.	60. Gas cutting of MS plates(25 hrs.)	Oxygen acetylene cutting-machine description, parts, uses, method of handling, cutting torch-description, parts, function and uses.
23 - 26	Revision		

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था से परिचित (Familiar with industrial training institute)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **एम.एस.डी.ई. DGT से संबंद्ध संस्थानों के बारे में विस्तार से बतायें**
- **संगठनात्मक चार्ट का उपयोग करके ITI के कामकाज से परिचित होते हैं**
- **प्रशिक्षण संस्थानों में स्टोर प्रक्रियाओं का कार्य करते हैं।**

परिचय (Introduction)

प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) (Directorate General of Training) (DGT)

कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय में प्रशिक्षण के प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) एक शीर्ष संगठन विकास और देश में रोजगार योग्य युवाओं और महिला व्यवसायिक प्रशिक्षण का समन्वय हैं। और अर्थव्यवस्था के लिये कुशल श्रमप्राप्ति प्रदान करने के लिये हैं।

रोजगार और प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGE&T) के दो बर्टिकल डिप्टी डायरेक्टर जनरल (Training) के तहत काम कर रहें हैं और डिप्टी डायरेक्टर जनरल (Apprenticeship Training) का उनके सपोर्ट सिस्टम के साथ कौशल विकास और उद्यमिता (MSDE) में स्थानांतरित किया गया हैं।

डिप्टी संबंद्ध संस्थान लेकर मार्किट मे विभिन्न क्षेत्रों की जरूरतों के लिये प्रशिक्षण पाठयक्रमों की एक विस्तृत श्रंखला प्रदान करते हैं। स्कूल में रहने वाले, आई.टी.आई पास आई.टी.आई प्रशिक्षक, औद्योगिक कर्मचारी तकनीश्यन, जूनियर और मध्यम स्तर के कार्यकारी पर्यवेक्षको/ फोरमेन और एस सी/ एसटी के लिये पाठ्यक्रम उपलब्ध हैं।

प्रशिक्षिओं और प्रशिक्षको आदि के सचिवालय के उपयोग और कार्यान्वयन के लिये प्रशिक्षण उत्मुख अनुसंधान और विकसित निदेशालय मीडिया का पैकेज भी आयोजित करता हैं।

DGT एक सचिवालय और नेशनल काउस्लिंग फार वोकेशनल ट्रेनिंग (NCVT) का कार्य करता हैं।

डी .जी .टी के द्वारा संचालित प्रशिक्षण संस्थायें (Training Institutes under DGT)

- 13350 औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थायें (ITIs)
- 31 केंद्रीय संस्थान।
- 10 उन्नत प्रशिक्षण संस्थान। (ATIs)
- 2 ATI-EPIs (उन्नत प्रशिक्षण संस्थान इलेक्ट्रानिक प्रक्रिया इंस्ट्रूमेंशन)
- 2 फारमैन प्रशिक्षण संस्थान (FTIs)
- 1 केन्द्रीय प्रशिक्षण संस्थान (CTI)
- 1 राष्ट्रीय व्यवसायिक ट्रेनिंग संस्थान (NVTI) महिलाओ के लिए।
- 15 क्षेत्रीय व्यवसायिक प्रशिक्षण (RVTIs) महिलाओ के लिए।
- 12 प्राइवेट संस्थान प्रशिक्षको के ट्रेंनिग के लिये। (ITOTs)
- 2 राज्य सरकार ITOTs
- केन्द्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (CSTARI)
- राष्ट्रीय प्रशिक्षण मीडिया संस्थान (NIMI)

स्टोर प्रक्रियाओं सहित औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान प्रणाली के काम से परिचित (Familiar with the working of Industrial Training Institute system including stores procedures)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

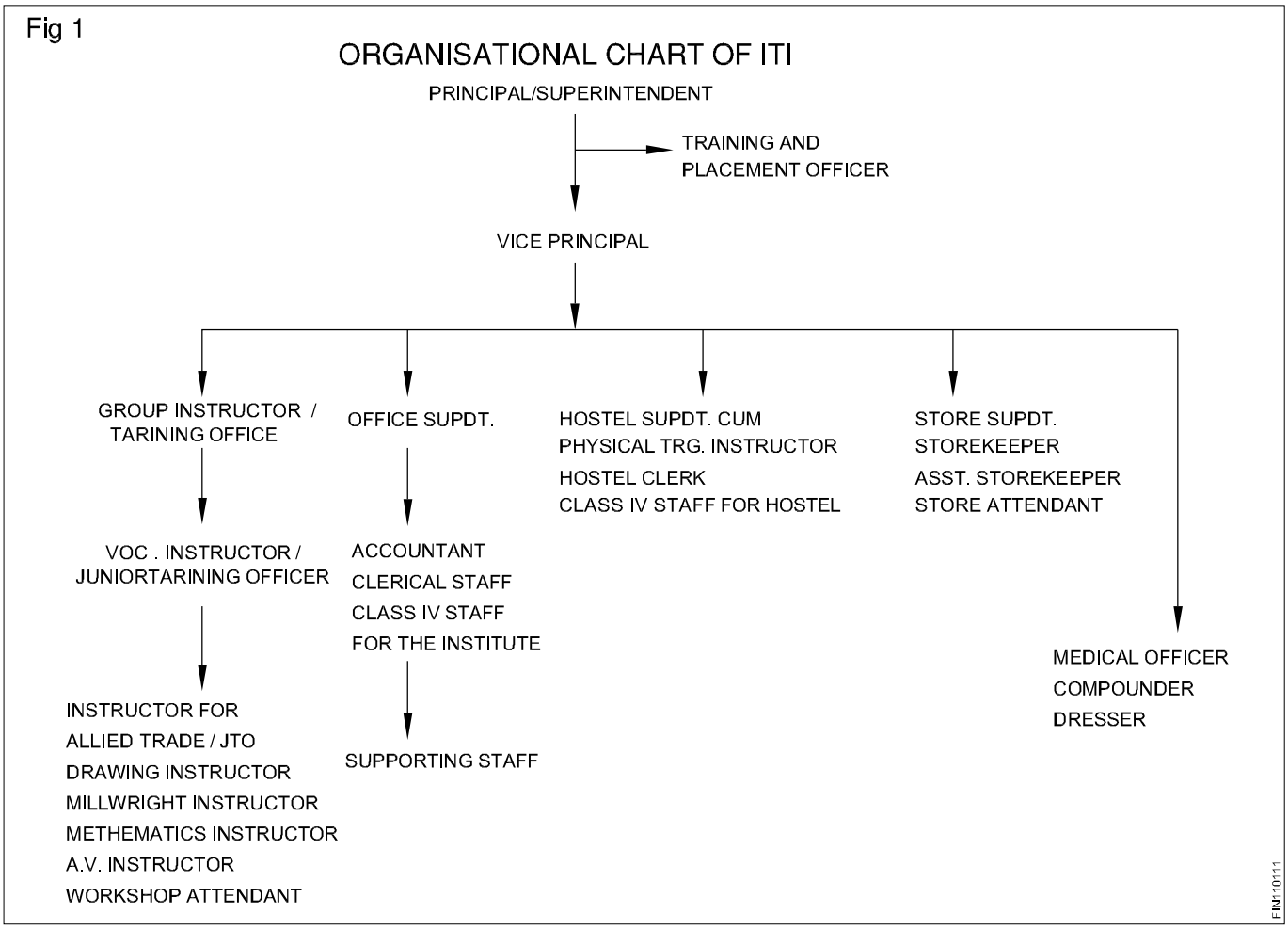
- **ITI मे काम से परिचित कराना**
- **संस्था के स्टाफ की रूपरेखा से परिचित कराना**
- **संस्था में उपलब्ध ट्रेड व्यवसाय और कार्य का विवरण**
- **स्टोर प्रक्रिया के बारे मे संक्षिप्त में समझाना।**

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों मे पूरे भारत में समान पाठ्यक्रम नेशनल काउंसलिंग आफ वोकेशलन ट्रेनिंग (NCVT) पद्धति में संचालित होता हैं। भारत में 13,350 सरकारी आई टी आई ओर प्राइवेट आई टी आई भारत सरकार कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय (MSDE) वार्षिक रिपोर्ट सन् 2016-2017 के अनुसार हैं। सरकारी औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था प्रत्येक राज्य में डायरेक्ट्रेर आम रोजगार और प्रशिक्षण लेबर मंत्रायल के अंतर्गत अत्यधिक राज्यों में संचालित हैं।

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था का प्रमुख आचार्य होता हैं। इनके अंतर्गत एक उच्च प्रधानाचार्य समूह अनुदेशक, ट्रेनिंग आफिसर और व्यवसायिक अनुदेशक, सहायक प्रशिक्षण अधिकारी और कनिष्ठ ट्रेनिग आफिसर और चित्र के अनुसार दिखाये गये चार्ट में रहता हैं। (Fig 1)

प्रत्येक औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था में एक स्टोर और भंडार का संचालन करने के लिये स्टोर कीपर होता हैं। जो कि औजारों और उपकरणों को देने और लेने और उपयोग करने के लिये रखता हैं। प्रशिक्षक प्रशिक्षण के लिये आवयकता के अनुसार औजारों और उपकरणों को स्टोर से लेते हैं। प्रशिक्षक प्रशिक्षणार्थियों में जरूरत के अनुसार अभ्यास में उपयुक्त औजारों की सूची बनाकर पाठ्यक्रम के अनुसार औजारो का आदान-प्रदान स्टोर से करते हैं।

Fig 1



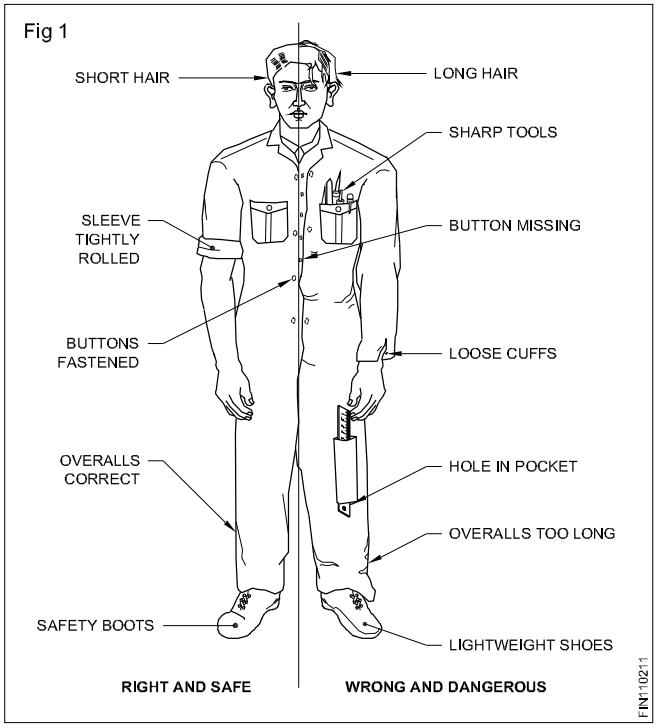
उद्योग वर्कशाप फर्श में सुरक्षा और सावधानियों का महत्त्व (Importance of safety and general precautions observed in the industry/shop floor)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सुरक्षा का महत्व बताना**
- **मशीन शॉप में पालन किये जाने वाले सुरक्षा के पूर्वोपाय की सूची बनाना**
- **स्वयं की सुरक्षा के लिए पालन किये जाने वाले पूर्वोपाय की सूची बनाना**
- **मशीन पर कार्य करते समय पालन किये जाने वाले सुरक्षा के** पूर्वोउपाय **की सूची बनाना ।**

सामान्यत दुर्घटनाएं अपने आप नहीं होती; इनके पीछे कोई कारण होता है। अधिकांश दुर्घटनाओं को टाला जा सक्ता है। अच्छे शिल्पकार जिसके पास विभिन्न सुरक्षा के पूर्वोपाय की जानकारी है वह स्वयं को तथा अपने साथ कि कारीगरों तथा उपकरण को क्षति होने से बचा सक्ता है। इसके लिए प्रत्येक व्यक्ति को सुरक्षा के नियमों का पालन करना चाहिए । (Fig 1)

Fig 1



वर्कशॉप में सुरक्षा को मुख्यतः तीन श्रेणी में वर्गीकृत किया जाता है:

- सामान्य (जनरल) सुरक्षा
- स्वयं की सुरक्षा (पर्सनल) सेफ्टी
- मशीन की सुरक्षा

सामान्य सुरक्षा (General safety)

फर्श (फ्लोर) तथा गैलरीय (गैंगव) को साफ तथा स्वच्छ रखें ।

वर्कशाप में सावधानी से चलें तथा दौड़े नहीं।

चालू हालत में मशीन को छोड़कर न जायें ।

किसी भी उपकरण / मशीन को ना छूएं या ना चलायें जब तक कि आपको ऐसा करने के लिए अधिकृत न किया हो ।

लटके हुए भार के नीचे न चलें ।

कार्य करते समय व्यावहारिक मजाक न करें ।

जॉव के लिए सही टूल्स का उपयोग करें ।

टूल्स को सही स्थान पर रखें ।

फैले हुए तेल को तुरन्त पोछें ।

घिसे या क्षतिग्रस्त टूल को तुरन्त बदलें ।

कम्प्रेस्ड एयर (हवा) को अपनी तरफ या अपने साथी कारीगर की तरफ ना डालें।

यह सुनिश्चित कर लें कि वर्कशॉप में पर्याप्त उजाला हो ।

मशीन की सफाई तभी करें जब मशीन चालू हालत में न हो ।

धातु की छीलन को साफ करें ।

मशीन को चालू करने से पूर्व उसकी पूर्ण जानकारी प्राप्त करें ।

स्वयं की सुरक्षा (Personal safety)

एक पीस वाला ओवरआल या बॉयलर सूट पहने ।

ओवरआल की बटनों को लगाके रखें ।

टाई तथा स्कार्फ का उपयोग न करें ।

कोहनी के उपर तक बाहें रोल / मोड कर रखें ।

सुरक्षित जूते या बूट तथा गॉगल्स (चश्मा) पहने ।

छोटे बाल रखें ।

अंगूठी, घड़ी या चैन न पहनें ।

मशीन पर कभी ना झुकें ।

शीतक में हाथ न धोवें ।(कुलान्ट फ्यूईड़ में हाथ न धोवें)

चलती मशीन में से गार्ड अलग न करें।

टूटे हुए या चिप हुए टूल उपयोग न करें ।

मशीन को तब तक चालू न करें जब तक

– वर्क पीस मजबूती से न पकड़ा हो

– फीड़ मशीनरी न्यूट्रल पर न हो

– कार्य करने का क्षेत्र साफ न हो

जब मशीन गति में हो तब उस समय क्लैम्पस या होल्डिंग डिवाईस को एडजेस्ट न करें।

गीले हाथों से बिजली के उपकरण को कभी न छुएं ।

विद्युत के खराब उपकरण को कभी उपयोग न करें ।

यह सुनिश्चित कर लें कि विद्युत के कनेकशन अधिकृत इलेक्ट्रिशियन द्वारा ही किये गये हैं।

अपने कार्य पर ध्यान रखें । शांत प्रवृत्ति अपनायें ।

व्यवस्थित रूप से कार्य करें ।

अपना कार्य करते समय दूसरों से बातचीत न करें ।

दूसरों का ध्यान न तोड़े ।

चलती हुई मशीन को हाथ से रोकने की कोशिश न करें ।

मशीन की सुरक्षा (Machine safety)

यदि कुछ गलत हो जाये तो मशीन का स्विच तुरन्त ऑफ कर दें।

मशीन साफ रखें ।

घिसे हुए या क्षतिग्रस्त उपसाधन होल्डिंग डिवाईस नट बोल्ट इत्यादि को जितना जल्दी संभंव हो बदल दें।

मशीन को चलाने की कोशिश न करें जब तक कि आपको सही तरह से चलाना ना आये ।

स्ट्रोक, टूल या वर्कपीस को तब तक एडजस्ट न करें जब तक कि पावर ऑफ न हो।

मशीन की गति बदलने के पूर्व उसे बन्द कर दें।

स्विच ऑफ करने के पूर्व आटोमेटिक फीड को अलग कर दें।

मशीन को चालू करने के पूर्व तेल का लेविल चैक कर लें ।

कभी भी मशीन चालू न करें जब तक कि उस पर सुरक्षा के गॉड सही स्थिति पर न लगी हों ।

मशीन को रोकने के बाद ही माप लें ।

बेड पर लकड़ी के मोटे पटिये का उपयोग करें जब भारी जॉब चढ़ाना या उतारना हो

सुरक्षा एक धारणा है, उसे समझें । सुरक्षा एक आदत है, उसे विकसित करें ।

नरम कौशल पर दृष्टि कोण (Approach on soft skills)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **नरम कौशल की अवधारणा स्पष्ट करना**
- **महत्त्वपूर्ण नरम कौशलों की सूची बनाना**
- **प्रशिक्षण के रोज़गार आयाम को स्पष्ट करना**
- **आगे सीखने की संभावनाएँ स्पष्ट करना ।**

अवधारणा (Concept)

नरम कौशल से अभिप्राय है - व्यक्तित्त्व के अभिलक्षण, सामाजिक शालीनता उचित भाषा, व्यक्तिगत आदतें, बन्धुत्त्व और सकारात्मकता - जो व्यक्ति को अनेक रूप से निखारती है । इसी को हम इस प्रकार भी परिभाषित कर सकते हैं - यह अन्य भागों के साथ सकारात्मक एवं सफल सम्प्रेषण की क्षमता है । कभी-कभी इसे ''चारित्रिक कौशल'' भी कहते हैं ।

अधिकांश व्यापार-क्षेत्र अमूर्त कौशल को व्यवसाय के महत्वपूर्ण मानदण्ड मानने लगे हैं । नरम-कौशल का उपयोग व्यक्तिगत और व्यावसायिक जीवन में होता है । नरम/तकनीकी कौशल नरम कौशल के बिना अर्थहीन हो जाते हैं ।

साधारण नरम कौशल (Common Soft Skills)

- दृढ़ व्यावसायिक नैतिकता
- सकारात्मक प्रवृत्ति
- अच्छा सम्प्रेषण कौशल
- पारस्परिक कौशल
- प्रबन्धन क्षमताएँ
- समस्या-समाधान कौशल
- सामूहिक कार्य
- सूत्रपात, अभिप्रेरण
- आत्म-विश्वास
- निष्ठा
- आलोचना की स्वीकृति एवं उससे सीखते की क्षमता
- लचीलापन अनुकूल शीलता
- दबाव में सही रूप से कार्य करना

प्रशिक्षण की समाप्ति के पश्चात् कार्य के क्षेत्र (Job area completion of training): यह प्रशिक्षण को समाप्ति के पश्चात् रोज़गार की संभावनाओं को रेखांकित करता है । प्रशिक्षण की आज बाजार में तथा स्व-रोज़गार की संभावनाओं से परिचित होना चाहिए । उदाहरण के लिए MTC इन्जीनियरिंग का प्रशिक्षु निम्नलिखित व्यवसायिक क्षेत्र में जा सकता है :

भारत तथा विदेश में विभिन्न उद्योगों में उपलब्ध व्यवसाय ।

किसी भी इन्जीनियरिंग व्यवसाय में ITI से सफलतापूर्वक प्रशिक्षण समाप्त करने पर व्यक्ति की भारत और विदेश में इन्जीनियरिंग वर्कशाप/फैक्टरियों (सार्वजनिक क्षेत्र, निजी क्षेत्र और सरकारी उद्योंग) में नियुक्ति हो सकती है ।

स्व-रोज़गार (Self employment)

व्यक्ति अपनी फैक्टरी/अनुषंगी इकाई अथवा डिजाइनिंग उत्पाद निर्माण आरंभ कर सकता है और उद्यमी बन सकता है ।

आगे सीखने की संभावना (Further learning scope)

- नामांकित व्यवसाय में एप्रेन्टीस प्रशिक्षण
- क्राफ्ट अनुदेशक का सर्टिफिकेट कोर्स
- इलेक्टिकल इन्जीनियरिंग में डिप्लोमा

व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण (PPE) (Personal Protective Equipment (PPE))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विशेष सुरक्षात्मक उपकरण (PPE) क्या होते हैं तथा इनके उद्देश्य के बारे में बताना**
- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की दो श्रेणियों में लाना**
- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों के सबसे सामान्य प्रकारों को सूचीबद्ध करना**
- **विशेष सुरक्षात्मक उपकरण की सूची बनाना ।**

विशेष व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण (PPE) (Personal protective equipment (PPE))

कर्मचारी द्वारा उपयोग उपकरण, औज़ार, कपड़े जो पहने या उपयोग किये जाते है वही आखिरी सहारा है उनका खतरों से रक्षा हेतु कार्यस्थल पर । मुख्य पहुँच सुरक्षा सम्बन्धी खतरों के विपरीत यह है कि कर्मचारी इन्जिनियरिंग प्रणाली नियंत्रित या निकल सके खतरों से न कि कर्मचारी को व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण द्वारा बचाने की चेष्टा करें (PPEs) । इन्जिनियरिंग प्रणाली में प्रारूप का बदलाव, प्रतिस्थापन, वायुसंचार, मेकेनिकल व्यवस्था, यंत्रमानव आदि आते है । यदि किसी अवस्था में यह संभव नहीं है कि हम मुख्य इन्जिनियरिंग प्रणाली का परिचय कर सके खतरों को नियंत्रित करने हेतु, तो कर्मचारी (PPE) प्रकारों का समुचित प्रयोग कर सकता है ।

बदलते समय के साथ कार्यस्थल में आधुनिकीकरण करना, सरकारी और पक्ष समर्थन समूहों न कई सुरक्षा मान्य बनाये है कार्य वातावरण के अनुसार ।

कारखाने अधिनियम, 1948 और कर्मचारी कानून 1996 ने प्रभावकारी प्रावधान बनाये है जिससे PPE प्रकार का सही उपयोग हो । क्योंकि PPE का उपयोग बहुत आवश्यक है ।

कार्यस्थल पर व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण के प्रयोग करने के तरीके को सुनिश्चित करना (Ways to ensure workplace safety and use personal protective equipment (PPE) effectively)

- कर्मचारी सुरक्षा सम्बधी सभी जानकारी नियामक संस्था को दे जिससे मुख्य स्थानों पर निरीक्षण कर सके ।
- संसाधन में उपलब्ध सभी पाठों का उपयोग कार्यक्षेत्र में करें और उचित सुरक्षा जानकारी हेतु PPE का सही उपयोग कैसे करें इसकी जानकारी ले ।
- जब यह साधारण प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण जैसे चश्म, दस्ताना या बॉडीसूट ये सामग्री कम प्रभावी होती है जिसे सभी समय नहीं पहना जा सकता या खतरे के समय कार्य स्थल में । PPE का निरंतर उपयोग सहायता करता है कुछ साधारण औद्योगिक दुर्घटना से बचने में ।
- कार्यस्थल पर खतरे से बचाने में व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण सदैव सहायक नहीं होते है । अपने कार्य के गतिविधियों के प्रसंग की पूरी जानकारी और अच्छी तरह से जानने से यह बहुत ही सहायक होगी स्वास्थ और सुरक्षा सम्बन्धी चेतावनी कार्यों पर ।
- यह निश्चित कर ले गियर का निरीक्षण पर्याप्तरूप से उसके लक्षण और प्रारूप रक्षा उपयोगकर्ता ठीक तरह से निरंतर करके ले ।

व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण को वर्गीकृत करना (Categories of PPEs)

व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है :

1 गैर स्वास्थ सम्बन्धी (Non-respiratory) : इसका प्रयोग बॉडी की बाहरी इन्जरी, सिर की सुरक्षा, आँख, चेहरा, हाथ, भुजा, पैर, टांग तथा दूसरे बॉडी के भागों की सुरक्षा के लिए गैर स्वास्थ सम्बन्धी का प्रयोग किया जाता है ।

2 स्वास्थ सम्बन्धी (Respiratory) : इसका प्रयोग प्रश्वसन, हवा को दूषित करने की सुरक्षा के लिए स्वास्थ सम्बन्धी का प्रयोग करते हैं ।

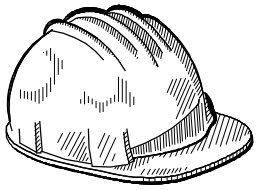
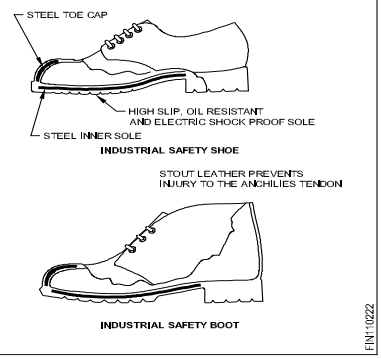
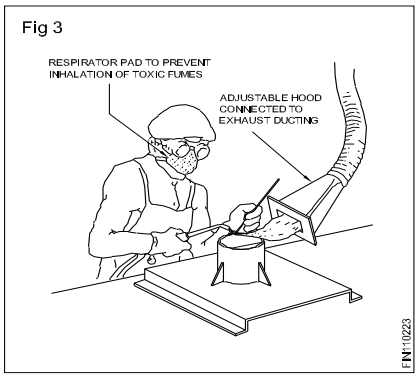
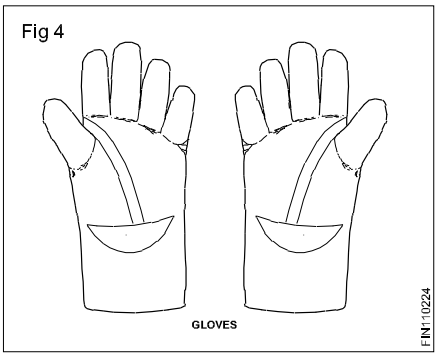
BIS को (ब्यूरो आफ इण्डिया स्टैण्डर्ड) को लागू करना मान्य होता है विभिन्न प्रकार के PPE व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण में ।

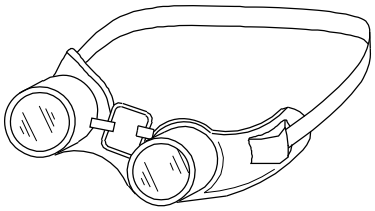
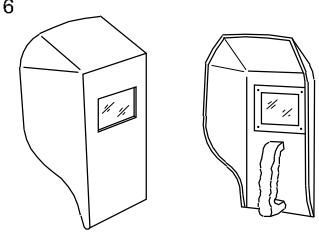
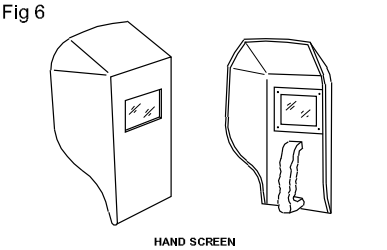
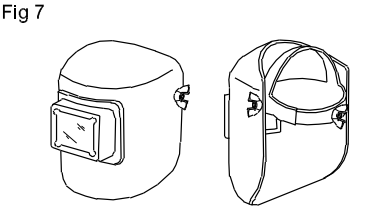
'व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण' मार्गदर्शन करता है सरल बनाता है कि जिस प्रकार पौधों की देखभाल विशेष प्रकार से होती है उसी प्रकार व्यक्ति की सुरक्षा खतरों से भी की जाती है जिससे निकाला या नियंत्रित नहीं किया जा सकता इन्जिनियरिंग प्रणाली द्वारा जो नीचे की टेबल 1 में दर्शाया है ।

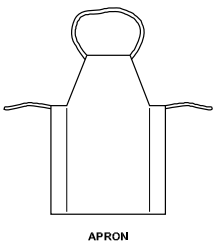
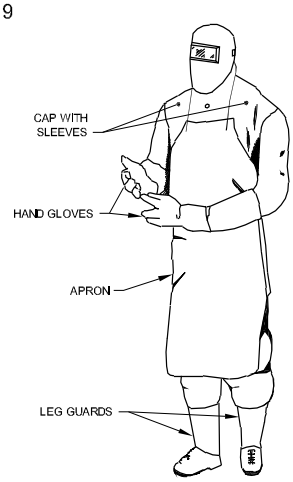
टेबल 1

संख्या	नाम
PPE1	हेलमेट
PPE2	सुरक्षा जूते
PPE3	स्वास्थ सम्बन्धी उपकरण
PPE4	भुजाएं तथा हाथ सुरक्षा
PPE5	आँखें तथा चेहरा सुरक्षा
PPE6	सुरक्षात्मक कपड़े तथा पूरा कवर
PPE7	कानों की सुरक्षा
PPE8	सुरक्षा बेल्ट और उपकरण

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण तथा उनके प्रयोग के बारे में टेबल 2

सुरक्षा के प्रकार	खतरा	PPE का प्रयोग
सिर सुरक्षा (Fig 1) Fig 1  FIN:10221	1 वस्तु का गिरना 2 वस्तुओं के विपरीत अधिक आकर्षण 3 छीटे उड़ना	हेलमेट
पैर सुरक्षा (Fig 2) Fig 2  	1 गर्म छीटे उड़ना 2 वस्तु का गिरना 3 गीले स्थान पर कार्य	लेदर पैर गार्ड सुरक्षा जूते गम बूट
नाक (Fig 3) Fig 3  	1 धूल कण 2 भभक / गैस / विषाद	नोज मास्क
हाथ की सुरक्षा (Fig 4) Fig 4  	1 प्रत्यक्ष सम्पर्क से छाँले पड़ना 2 साधारण गर्म से उडते चिंगारी 3 इलेक्ट्रिक शॉक	हाथ दस्ताने

सुरक्षा के प्रकार	खतरा	PPE का प्रयोग
आँख की सुरक्षा (Fig 5 & Fig6) Fig 5  Fig 6  	1 उड़ते धूल कण 2 UV रेस, IR रेस गर्म और उच्छ श्रेणी के विजिबल	चश्मा चेहरा कवच विकिरण सिर कवच हाथ कवच
चेहरे की सुरक्षा (Fig 6 &Fig 7) Fig 6  Fig 7  	1 उड़ती हुई चिंगारी, वेल्डिंग, ग्राइडिंग 2 वेल्डिंग के समय असाधारण छोटे 3 चेहरे की रक्षा UV रेस से स्क्रीन वेल्डर के लिए	चेहरा कवच सिर कवच मफ हेलमेट के साथ या बिना मफ हेलमेट के वेल्डर
कान सुरक्षा (Fig 7) कान मफ कान प्लग	1 उच्च शोर क्षेत्र (स्तर)	कान प्लग कान मफ

सुरक्षा के प्रकार	खतरा	PPE का प्रयोग
शरीर सुरक्षा (Fig 8, & Fig 9) Fig 8  Fig 9  	1 गर्म टुकड़े	लेदर एप्रान

व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण की गुणवत्ता (Quality of PPEs)

PPE निम्नलिखित कसौटी से सम्बन्धित खतरों से बचने हेतू पूरी रक्षा PPE करता है जिसका निर्माण उपकरणों के न उपलब्ध होने पर भी खतरों का सामना कर सकते है जो कि भावी क्षेत्र में उपयोग हुआ है ।

जरूरी स्थितियों में व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण का चयन करना (Selection of PPEs requires certain conditions)

- प्रकृति और खतरे की गंभीरता
- दूषित पदार्थों के प्रकार, दूषित पदार्थ और दूषित पदार्थों वाले स्थान और जगह श्वसनीय हवा वाले स्त्रोत के साथ
- कार्य के दौरान कर्मचारी से गतिविधि की अपेक्षा करना, जब PPE का उपयोग कर्मचारी कर रहा हो तो सांत्वना देना
- विशेष लक्षणों और PPE की सीमाऐ
- रखरखाव और सफाई कम होना
- भारतीय सहमति/अर्न्तराष्ट्रीय मान्य और टेस्ट के प्रमाणों की उपलब्धता ।

सही तरीके से पीपीई का प्रयोग (Proper use of PPE's)

चयन किये गये PPE प्रकारों को कर्मचारी अवश्य पहनना चाहिए कई बार कर्मचारी PPE का प्रयोग नहीं करते है । यहाँ निम्नलिखित कारक और समस्याओं का समाधान दिया है ।

- कर्मचारी सीमा को समझे और जहाँ आवश्यक है PPE का उपयोग करें ।
- साधारण प्रक्रिया का कार्य करते समय PPE के उपकरणों को पहन सकते हैं । और कार्य कम कर सकते है ।
- अर्थव्यस्था, सामाजिक और अनुशासन संबन्धी स्वीकृति उपलब्ध है जो कि कर्मचारी उपयोग कर सकता है और उसके कर्मचारी के बर्ताव को प्रभावित करता है ।
- सबसे अच्छा उपाय इस समस्या का 'वेयरिंग ऑफ (पहनने का) PPE' है जो सभी कर्मचारियों के लिए आवश्यक है ।
- जब कर्मचारी प्रथम बार PPE का उपयोग करते है तेज निराक्षण शिक्षा में दूसरे जगहों पर होती है ।

प्राथमिक उपचार (First-aid)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्राथमिक उपचार का अर्थ बताना**
- **प्राथमिक उपचार के प्रमुख उद्देश्यों की सूची बताना**
- **प्राथमिक उपचार को ABC की व्याख्या करना**
- **घायल जिसको प्राथमिक चिकित्सा की आवश्यकता हो उसे प्राथमिक चिकित्सा कैसे देना यह बताना ।**

प्राथमिक उपचार किसी घायल या बीमार व्यक्ति को उसकी जान बचाने के लिए प्रारम्भिक तौर पर देखभाल तथा सहारा देना जिससे जान बचे उसे और बिगडने वाले हालात को रोके जाए। पिड़ित को सुरक्षित स्थान पर पहुचाना है और अस्पताल/ मेडिकल सेन्टर पहुचनें तक उचित अच्छि सम्भावित लाभ/ आराम पहुंचाना है । इन सब के माध्यम से। यह एक जीवन रक्षित सुविधाएँ है जो उपलब्ध स्त्रोत का प्रयोग करके दी जाती है ।

युवाओं को स्कूल, कालेज, उधोगो के अन्दर, प्रशिक्षण संस्थानो आदि के माध्यम से कुशल प्रशिक्षण प्रदान करना महत्वपूर्ण है। अच्छे स्वास्थ निर्माण में युवाओं में यह आदत सहायक होती है ।

प्राथमिक उपचार प्रक्रिया प्रायः सरल और जीवन-रक्षक तकनीक होती है जो एक उचित प्रशिक्षण तथा ज्ञान प्राप्त व्यक्ति व्यवहार में जाता है ।

इसका मुख्य बिन्दु निम्न तीन महत्वपूर्ण तथ्यों पर या द्वारा प्रस्तुत किया जा सकता हैः

- **जीवन बचाना (Preserve life):** यदि मरीज़ साँस ले रहा हो तो प्राथमिक उपचार देनेवाले को उसे स्वास्थ्य लाभ की स्थिति में लिटाना होगा जिससे वह अपने एक बाजू हो जाए, इससे जिह्वा साँस मार्ग को बन्द नहीं कर पायेगी । इससे बेहोश व्यक्ति को औमतौर पर होनेवाली मौत से बचाया जा सकता है जिसमें पेट में भरी हुई सामग्री के कारण साँस रुक जाती है । साँस मार्ग बाहरी वस्तु के फैरिक्स अथवा लारिक्स में जाने से बंद हो जाता है जिससे साधारणतः रूँधना कहते हैं । ऐसी स्थिति से निपटने के लिए प्राथमिक उपचार देनेवाले को "बैक स्लैप" और "अब्डोमनल थ्रस्ट" की दोहरी प्रक्रिया सीखाई जाती है । जैसे ही साँस-मार्ग खुल जाये प्राथमिक उपचार देनेवाले को देखना चाहिए कि मरीज़ साँस ले रहा है या नहीं ।
- **आगे होनेवाले क्षति को रोकना (Prevent further harm):** इस को कभी-कभी स्थिति को खराब होने से रोकना अथवा आगे चोट होने का खतरा भी कहते हैं । इस में बाह्य घटक आते है, जैसे कि रोगी को नुकसान कारक स्थिति से हटाना और प्राथमिक चिकित्सा तकनीक का उपयोग करना जिससे स्थिति को बदत्तर होने से बचाना - जैसे कि रक्त-बहाव खतरनाक न हो उसके लिए दबाव डालना ।
- **स्वास्थ्य लाभ को बढ़ावा देना (Promote recovery):** प्राथमिक चिकित्सा ने बीमारी अथवा चोटे से स्वास्थ्य लाभ की प्रक्रिया आती है और कुछ मामलों में चिकित्सा को पूरा करना भी है - जैसे कि छोटे जख्म पर प्लास्टर चढ़ाना ।

प्रशिक्षण (Training)

आधारभूत सिद्धान्तों द्वारा बहते हुए खुन पर पट्टियों द्वारा चिपकने वाले पदार्थ लगाकर उन्हें रोके तथा जीवन कार्य द्वारा अर्जित ज्ञान आदि प्राप्त करना चाहिए। प्रायः प्रयोगात्मक प्रशिक्षण और दिये गये सुझावों के द्वारा जीवन रक्षक तथा प्रभावित उपाय द्वारा इनका प्रयोग करना चाहिए। खासतौर पर द्यातक बिमारी को सम्भवतः रोकने के लिए किया जा सकता है। CPR के द्वारा इनका प्रयोग करें। यह उपचार लगातार रोगी। पिडिता को देते रहे, जबकि उसे जरुरत पड़े तो करें। किसी प्रशिक्षण द्वारा ली गई शिक्षा को इसके प्रयोग से वास्तविक अपातकाल के दौरान एम्बुलेन्स के डिसपैचरो को यह प्रशिक्षण दिया जाता है या दिया जाना चाहिए यह प्रशिक्षण फोन पर भी दिया जा सकता है जब एम्बुलेंस किसी रास्ते आदि में फसी हो। प्रभाविकता के द्वारा विशिष्ट रुप से प्रशिक्षण उपलब्ध कराया जा सकता है या दिया जाना चाहिए। बदलते हुए प्रणाली या प्रोटोकाल के दौरान बदलते सुधारों के आधार पर चिकित्सीय ज्ञान और कुशलता को ध्यान में रखकर पुनः प्रभाविकता द्वारा अनिवार्य रुप से करना चाहिए। प्राथमिक उपचार प्रायः सामुदायिक संगठन द्वारा या रेड क्रास और सेंट जॉन एम्बुलेंस के द्वारा प्रायः प्राथमिक प्रशिक्षण दिया जाता है।

प्राथमिक उपचार का A B C (ABC of first aid)

यह ABC का तात्पर्य हवा नली, श्वसन प्रक्रिया और परिसंचरण है।

- **वायुमार्ग (Airway)-** वायुमार्ग को निश्चित कर लेना चाहिए कि यह रोगी का सही है अर्थात् ध्यान देना चाहिए कि रोगी का वायुमार्ग साफ हो। आपातकाल के आशंकानुसार परिस्थित को समझ लेना चाहिए। यह भी एक कारण हो सकता है।
- **श्वसन (Breathing) -** यदि श्वसन क्रिया रुक गई तो पीड़ित के जल्द ही मृत होने की सम्भावना होती है। अर्थात् उसे तुरन्त श्वसन क्रिया में सहयोग करना चाहिए ताकि अगली क्रिया को (बचाने के लिए) पूरा किया जा सके। इस प्रकार निम्न उपायों द्वारा प्राथिमिक उपचार किया जा सकता है।
- **परिसंचरण (Circulation)-** रक्त परिसंचरण द्वारा व्यक्ति जीवित रहता है। अतः प्राथमिक उपचार कर्ता को CRP पद्धन्ति के द्वारा इसका प्रशिक्षण प्राप्त होना चाहिए।

जब प्राथमिक उपचार दिया जा रहा हो तो कुछ नियमों का पालन आवश्यक है। यह निश्चित होना चाहिए कि साधारण शिक्षण और

प्रशिक्षण पद्धति द्वारा छात्रो को प्रशासन द्वारा बिमारी व हानिकारक स्थिति से बचने के लिए प्रशिक्षित करना चाहिए।

धबराये नहीं (Not to get panic)

धबराहट एक ऐसी भावना है जो स्थिति को अधिक खराब कर सकती/ देती है। प्रायः लोग गलती कर बैठते है क्योकि वे घबरा जाते है। अज्ञानता व गलती धबराहट का ही परिणाम होती है। प्राथमिक उपचार कर्ता को शांत व स्थिर दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। यदि प्राथमिक उपचार कर्ता को शांत व स्थिर दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। यदि प्राथमिक उपचार कर्ता धबराये व डरने लगे तो परिणाम स्वरुप वह गलती कर बैठेगा जो कि नुकसानदायक होगा। ऐसे लोगो को पीडित व्यक्ति से दूर रहना चाहिए। धबरायें हुए व्यक्ति आकस्मिक परिस्थिति में, वे जानते है कि क्या करना चाहिए। या क्या कर रहे है। ट्रेंनिगं संस्थानों को इस पर ध्यान देना चाहिए। आत्मविश्वास से जल्द व सही दृष्टिकोण द्वारा हानि या नुकसान को कम किया जा सकता है।

आपातकाल चिकित्सक को बुलाना (Call medical emergenies)

यदि परिस्थिति की मांग हो तो चिकित्सक प्रतिनिधि को शीध्रता से बुला लेना चाहिए।

जीवनरक्षक माहौल बनाना (Surrounding play vital role)

अलग- अलग माहौल में अलग- अलग दृष्टिकोण बनाने की आवश्यकता होती है । प्राथमिक चिकित्सक को सही माहौल की जानकारी होना आवश्यक है। या इन्हें पता हो कि जिस वातावरण में हम कार्य कर रहे है उससे कोई खतरा तो नहीं जिससे प्राथमिक चिकित्सक के लिए स्वंय ही खतरा न बढ़ जाये।

नुकसान-क्षति न पहुचाएं (Do no harm)

प्रायः अधिकतर प्रबल इच्छा शक्ति के द्वारा बहते हुए खून को (जो खून को बहने से रोक सके) रोके तथा जो क्षतिग्रस्त भाग है जहा से खून बह रहा है उसे सही तरीके से रोकने का कोशिश करें। गलत तरीका अपनाने से स्थिति बिगड़ सकती है जब गलत प्राथमिक उपाय किये जाते है। यदपि जरुरत न हो तो धायल व्यक्ति को इधर-उधर नही धूमाना चाहिए। जब रीढ़ की चोट कन्धें की चोट, गर्दन की चोट या सिर का चोट है तो घायल व्यक्ति को हिलाने से जीवन अधिक खतरे में पड़ सकता है।

इसका अर्थ यह नहीं है कि कुछ न करें । इसका मतलब है यह निश्चित करना है कि देखभाल करनेवाला पूरे प्रशिक्षण के दौरान आत्म-विश्वास का अनुभव करे और मामले को सुरक्षित बनाये । यदि प्राथमिक चिकित्सा देनेवाले को इस बात का आत्मविश्वास न हो कि हो वह स्थिति को सही ढंग से निपटा सकता है तो बेहतर है कि वह यह कार्य न करें । अतः हादसे के शिकार व्यक्ति को स्थानांतरित करते समय (विशेषकर बेहोश व्यक्ति को), स्थिति का ठीक से जायजा लेना चाहिए । चुभे हुई वस्तु को (जैसे चाकू, कील) घाव से निकालते समय जखम में ज्यादा क्षति हो सकती है (उदाहरण के लिए रक्त बहाव का बढ़ना) । सहायता के लिए बुलावा भेजना सदा बेहतर होता है ।

पुनः आश्वासन (Reassurance)

घायल व्यक्ति से बातचीत करके बढ़ावा देते हुए आश्वासन देते रहिए ।

रक्त-बहाव को रोकना (Stop the bleeding)

घायल व्यक्ति को कहीं रक्त बह रहा है तो बहाव को रोकने के लिए घाव के स्थान पर दबाव डालिए ।

गोल्डन आवर्स (Golden hours)

भारत के अस्पतालों में खतरनाक चिकित्सा समस्याओं जैसे कि सिर की चोट, बहुआयामी हादसा, हार्ट-अटैक, स्ट्रोक आदि के लिए बेहतरीन तकनीक है पर मरीज़ को फायदा नहीं पहुँचता क्योंकि उनको यह तकनीक समय पर उपलब्ध नहीं होती । इन स्थितियों में आरंभिक 30 मिनटों में प्रायः तुरन्त मरने की संभावना सर्वाधिक है । इस अवधि को गोल्डन अवर्स कहते हैं । जब तक मरीज़ अस्पताल पहुँचता है वह इसे खतरनाक अवधि को पार कर गया होता है । प्राथमिक चिकित्सा जीवन बचाने में परम उपयोगी है । निकटतम एमर्जेंसी रूम तक शीघ्रातिशीघ्र तथा सुरक्षा पूर्वक संभालने में और पहुँचाने में यह सहायक होती है । समय जितना कम लगता है उतनी ही अच्छी चिकित्सा दी जा सकती है ।

स्वच्छता बनाये रखें (Maintain the hygiene)

सर्वप्रथम प्राथमिक चिकित्सा प्रदान करनेवाले की अपने हाथ धोकर सोख लेने चाहिए या दस्ताने पहनने चाहिए ताकि संक्रमण से बचाव जा सके ।

साफ़ करना और ड्रेसिंग करना (Cleaning and dressing)

बैन्डऐड लगाने से पहले हमेशा घाव को स्वच्छ पाने से पूरी तरह साफ कर लें ।

काट या खुले जख़्म पर कोई दवा नहीं लगानी चाहिए (Not to use local medications on cuts or open wounds)

इससे मास-तंतुओं में जलन ही होगी, कोई लाभ नहीं होगा । साधारण सुखा साफ करना या पानी के साथ साफ करना और बैन्डऐड् लगाना ही श्रेष्ठ है ।

CPR (कार्डिवो - प्लमोनरी रिससिटेसन) जीवन रक्षक हो सकता है:(CPR (Cardio-Pulmonaray Resuscitation) can bae life sustaining)

CPR से जीवन को बचाया जा सकता है, यदि कोई CPR जानता है और आपके सामने किसी व्यक्ति को सांस लेने में समस्या हो रहा है, तो आप तुरन्त CPR को प्रक्रिया शुरू करें और अगर यदि आपको CPR की जानकारी नही है तो इसकी कोशिश न करें उसे कुछ नुकसान भी हो सकता है। कुछ लोग इसे गलत तरह से करते है और इसे भीड़ भाड़ वाली जगह में करने का प्रयत्न न करें अगर किसी बेहोश व्यक्ति के आस-पास काफी लोग होते है तो यह प्रक्रिया सही नहीं हो पाती है लेकिन अगर इस क्रिया को बहुत कुशलता और सावधानों से किया जाये, तो यह बहुत लाभदायक है।

मृत्यु की घोषणा करना (Declaring death)

हादसे की जगह पर व्यक्ति की मृत्यु घोषित कर देना सही नही है इसके लिये किसी कुशल मेडिकल डॉक्टर की आवश्यकता है।

आपातकालीन की स्थिती में कैसे सूचित करें (How to report an emergency)

आपातकालीन की स्थिती सबसे सरल कार्यो में से एक लगता है परन्तु जब तक आप इस स्थिती में नहीं आते तब तक आप इसकी महानता नही समझ सकते। हादसे के कारण दिमाग काम करना बन्द कर देता है आस-पास इकटठा हुई भीड़ कोई काम नही आती, ना ही सड़क पर हुये हादसे इस बात का बड़ा प्रमाण है कोई भी सड़क पर गुजरने वाला व्यक्ति इन सब बातों में सम्मिलीत नही होना चाहता। इसलिये व्यक्ति को प्राथमिक चिकित्सा देना काफी कठिन हो जाता है और चिकित्सा देने वाले को हर चीज को बड़ी सावधानी से सम्भालना पड़ता है, एम्बुलेन्स को सूचित करना आदि । ऐसी घटनाओं में मोबाइल फोन काफी काम आते है। ऐसी समस्या से निपटने के लिए नीचे कुछ निदेश दिये जा रहे हैं ।

स्थिती की गम्भीरता का जायज़ा लें । यदि आप किसी हादसे को आपातकालीन बता कर उसके बारे में सूचित कर रहे है तो यह जरूर ध्यान दे कि आपके द्वारा दी गई सूचना सच है:

- अगर कोई हादसा आपके सामने हो रहा हो तो फोन पर पूरे हादसे को सूचित करें।
- यदि आप किसी आग की सूचना दे रहे है तो पूरी घटना की जानकारी दें।
- आपके सामने अगर कोई खतरनाक हादसा होता है तो उसका पूरा विश्लेषण करें।
- अगर कोई कार दुर्घटना होती है तो उसकी जगह, कार की पंजीकरण संख्या, लोगो की संख्या सूचित करें।

आपात्तकालीन सुविधाओं को बुलावा (Call emergency service)

आपात्तकाल के नम्बर अलग-अलग होते हैं - पुलिस के लिए 100, आग और अम्बयुलेन्स के लिए 108.

अपने स्थान का विवरण दें (Report your location)

आपातकालीन प्रेषणकर्ता को सबसे पहले आप कहाँ हो ताकि शीघ्रातीशीघ्र आपातकालीन सेवाएँ वहाँ पहुँच सकें । गली का सटिक पता दीजिए यदि आप सटीकपन के सम्बन्ध में आश्वस्त नहीं है तो लगभग सही सूचना दीजिए ।

प्रेषणकर्ता को अपने फोन नम्बर दीजिए (Give the dispatcher your phone number)

प्रेषणकर्ता के पास यह सूचना होना अनिवार्य है ताकि वह आवश्यक हो तो वह वापस काल कर सके ।

आपात्तकाल के प्रकार का वर्णन करें (Preserve life)

प्रशांत और साफ आवाज़ में बात करें और प्रेषणकर्ता को बताइए कि आप क्यों काल कर रहे हैं ।

तब तक फोन मत रखिए (Do not hang up the phone) जब तक आपको यह रखने का अनुदेश न दिया जाए । उसके बाद आपको दिए गए अनुदेशों का पालन करें ।

प्राथमिक चिकित्सा कैसे दें ? (Basic first aid)

प्राथमिक चिकित्सा का अर्थ है कि घायल व्यक्ति साँस रूँधने के कारण मानसिक दबाव में, हार्ट अटैक, अलर्जी रिक्शिन, ड्रग या अन्य चिकित्सा सम्बन्धी आपातकालीन अवस्था में हो तो उसको आरंभिक सहायता देने की प्रक्रिया और उसकी आवश्यकताओं को परखना है । मूलभूत प्रारंभिक चिकित्सा से व्यक्ति घायल की शारीरिक अवस्था को समझ सकता है और सही चिकित्सा प्रणाली को जान सकता है ।

प्राथमिक चिकित्सा उपलब्ध करानेवाले के लिए महत्त्वपूर्ण निर्देश (Important guideline for first aiders)

स्थिति का आकलन करें (Evaluate the situation)

कोई ऐसी वस्तुएँ हैं जिसके कारण प्राथमिक चिकित्सा देनेवाले को खतरा हो सकता है । आग, जहरीला धुँआ, गेस, हिलती इमारत, लाइव इलेक्ट्रिकल वायर, या अन्य खतरनाक अवस्था में प्राथमिक चिकित्सा देनेवाला को बहुत सावधान रखना चाहिए और तुरन्त नहीं दोड़ पड़ना चाहिए जिसके कारण जान जा सकती हो ।

A - B - Cs को याद रखें (Remember A-B-Cs)

प्राथमिक चिकित्सा में ABCs का अभिप्राय है तीन गम्भीर चीज़ें जिस पर प्राथमिक चिकित्सा देनेवाले को ध्यान देना चाहिए ।

- Airway - व्यक्ति की साँस रुकावट होने है क्या ?
- Breathing - क्या व्यक्ति साँस ले रहा है ?
- Circulation - क्या व्यक्ति की नाडी प्रमुख नाड़ियों के स्थान पर चल रही है (कलई, केरोटाइट आर्टरी, ग्रोईन) ?

घायल व्यक्ति को स्थानांतरित करने से बचे (Avoid moving the victim)

जब तक अत्यधिक खतरा न हो तब तक घायल व्यक्ति को स्थानांतरित करने से बचें । घायल व्यक्ति को स्थानांतरित करने से घाव और बिगड़ सकते हैं, विशेषकर रीढ़ की हड्डी में हुई इजा ।

आपातकालीन सेवाओं को बुलायें (call emergency services)

जितना जल्दी संभव हो सके उतना जल्दी सहायता के लिए काल कीजिए या अन्य किसी से काल करने के लिए कहें । यदि दुर्घटना स्थल पर आप अकेले हैं तो सहायता बुलाने से पहले साँस को पुनः चालू करें और घायल व्यक्ति को देखभाल वंचित अकेला न छोड़ें ।

घायल की प्रतिक्रिया को जाँचें (Determine responsiveness)

यदि व्यक्ति बेहोश है तो उसे हिलाकर या बात करके उसे होश में लाने का प्रयत्न करें ।

यदि व्यक्ति कोई प्रतिक्रिया नहीं दे रहा है तो सावधानी पूर्वक उसे बाजु की ओर पलटिए (स्वास्थ्य लाभ की अवस्था) और उसके साँस मार्ग को खोलिए ।

- सिर और गरदन एक सीध में रखें ।
- सर पकड़कर सावधानी से पुनः उसको पीठ के बल पलटिए ।

- उसकी ठोड़ी को ऊपर उठाते हुए साँस-मार्ग को खोल दें । (Fig 1)

Fig 1

FIN110311

देखिये, सुनिये और महसूस करिये सांस लेने वाले इशारों को (Look, listen and feel signs of breathing)

बेहोश हुये व्यक्ति को छाती पर ध्यान दीजिये, और उसकी धड़कनों को सुनने की कोशिश करियें।

अगर व्यक्ति सांस नही ले रहा है तो नीचे दी गई बातों को देखे -

- अगर व्यक्ति बेहोश है लेकिन सांस ले रहा है तो उसे अपनी तरफ लिटाकर उसके शरीर को सीधा रखकर लिटाए, इससे सूखे मुँह को आराम मिलेगा और जीभ या उल्टी के कारण साँस-मार्ग बन्द नहीं होगा ।

व्यक्ति के शरीर में प्रसार की जॉच करें (Check the victim's circulation)

पीडित के रंग को देखें और उनकी नाड़ी की जाँच करें (कैरोटिड धमनी एक अच्छा विकल्प है, यह जबड़े हड्डी के नीचे दोनों ओर स्थित है) यदि पीडित की पल्स नहीं हो रहा तो तुरन्त **a** CPR शुरू करें ।

खून बहना, सदमा और कुछ अन्य समस्यायों का इलाज (Treat bleeding, shock and other problems as needed)

व्यक्ति को स्थिर रूप से लिटाकर व उसके शरीर में प्रसार की जाँच करके उसके बहे हुये खून के इलाज के बारे में सोचें।

- **खून रोकना (Stop bleeding):** आघात पिडित को बचाने के लिए रक्तस्त्राव का नियंत्रण सबसे महत्त्वपूर्ण चीजों में से एक है । रक्त स्त्राव को रोकने के किसी अन्य तरीके की कोशिश करने से पहले घाव पर दबाव डालें ।
- **झटके का इलाज (Treat shock):** यह एक मुख्य कारण है किसी इंसान के शरीर से खून के कम होने का। जिस व्यक्ति को झटका लगता है उसका शरीर ठंडा पड़ जाता है और व्यक्ति की चमड़ी ठंडी पड़ जाती है। अगर इलाज नहीं किया गया तो यह हानीकारक हो सकता है।
- **घुटन के कारण (Choking victim):** घुटन के कारण एक व्यक्ति की मौत हो सकती है और उसका दिमाग बंद हो सकता है।
- **जले का इलाज (Treat a burn):** जले का इलाज करने के लिये उस पर थोड़ा ठंडा पानी डाल दें और उस पर क्रीम, और कॉफी अलग-अलग दवाइयों का प्रयोग करें। व्यक्ति के शरीर से कपड़े ज्वैलरी को हटा दें।
- **मस्तिषक आधात का इलाज करना (Treat a concussion):** यदि घायल व्यक्ति को सिर में धक्का लगा होतो कन्कशन के लक्षणों की जाँच करें । साधारण लक्षण हैः बेहोशी, दिशाभ्रम या याददास्त खोना, चक्कर आना, मितली और थकावट ।
- **रीढ़ में इज़ा के शिकार का उपचार करना (Treat a spinal injury victim):** यदि रीढ़ की इज़ा का अंदेशा हो, और यदि विशेष गम्भीर प्रकार की हो तो घायल व्यक्ति का सिर, गरदन अथवा पीठ को मत हिलाए बशर्त वह अत्यधिक खतरनाक अवस्था में न हो ।

जब तक सहायता न पहूँचे तब तक घायल व्यक्ति के साथ रहें । (Stay with the victim until help arrives)

आप व्यक्ति (शिकार) के साथ रहे जब तक कोई मदद नही आ जाती :

बेहोशी (COMA) (Unconsciousness (COMA)):

बेहोशी की हालत को COMA भी कहते है। यह एक बहुत ही खतरनाक समय है। जब व्यक्ति आपकी बातों पर ध्यान ना दें या ना सुने, लेकिन उसके शरीर में प्रसार होता रहे। तो यह समय व्यक्ति के लिये काफी खतरनाक है। इसे व्यक्ति की मृत्यु भी हो सकती है।

इस समस्या के कुछ प्रमुख कारण है :

- सदमा (कार्डियोजेनीक, न्यूरोजेनीक)
- सिर में चोट (कान्कशन, न्यरोजेनीक)
- एसफिक्सिया (साँस-मार्ग में रूकावट)
- शरीर का तापमान अति पर (गरम, सर्द)
- कार्डियाक अरेस्ट (हार्ट अटैक)
- स्ट्रोक (सर्बो-वास्कूयलर दुर्घटना)
- रक्त की कमी (हैमरेज़)
- पानी की कमी (दस्त तथा उल्टी)
- मधुमेह (लो या हाई शुगर)
- ब्लड प्रेशर (बहुत लो या बहुत हाई)
- आल्कोहॉल, दवाइयों का अति सेवन
- जहर-प्रवेश (गैस, कीटनाशक, काट)
- मीर्गी फिट्स (फिट्स)
- हिस्टेरिया (भावात्मक, मनोवैज्ञानिक)

बेहोशी के बाद कुछ लक्षण इस प्रकार है :

- असमंजस
- चक्कर आना
- सिर दर्द
- बोलने या अंग के संचालन में असर्मथता (स्ट्रोक के लक्षण देखें)
- सर में खालीपन
- मल-मूत्र मार्ग पर नियंत्रण न रहना (इनकॉन्टिनेन्स)
- दिल की धड़कनों में तीव्रता (पल्पिटेशन)
- स्टूपोर

प्राथमिक उपचार (First aid):

- आपातकालीन नं. पर काल करें ।
- व्यक्ति की स्वसेन नली, सांस, और नाडी की जाँच करें । आवश्यक हो तो CPR आरंभ करें ।
- यदि व्यक्ति साँस ले रहा है और पीठ के बल लेटा हुआ है तो पहले देख

लीजिए कि रीढ़ में कोई इजा नहीं पहुँची है, फिर सावधानी से व्यक्ति को बाजु की ओर घुमाइएँ हो सकते तो बायीं ओर । ऊपरवाला पैर मोड़िए जिससे कमर और घुटना समकोण में हों । धीरे से सिर को पीछे के ओर मोड़िए जिससे साँस का मार्ग खुला रहे । यदि साँस या नाडी किसी भी क्षण बन्द हो जाएँ तो व्यक्ति को पीठ के घुमाइए और CPR शुरू कीजिए ।

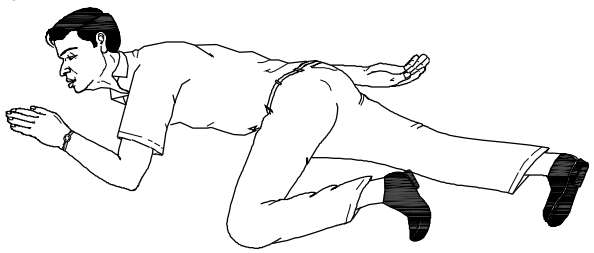
- यदि रीढ़ में ईजा पहुँची है तो व्यक्ति पीड़ित की स्थिति की सावधानी पूर्ण जाँच होनी चाहिए । यदि व्यक्ति कै करता है तो एक ही साथ पूरे शरीर को बाजू में घुमाइए । गरदन और कमर को सहारा दीजिए ताकी सिर और शरीर घुमाते समय एक ही स्थिति में हों ।
- व्यक्ति को चिकित्सा सहायता आने तक गरम रखिए ।
- यदि किसी व्यक्ति को बेहोश होता देखें तो उसे गिरने से बचाने की कोशिश कीजिए व्यक्ति को सीधा लिटा दिजिए और पैरों का स्तर ऊपर रखें और सहारा दें ।
- यदि ब्लड शुगर बेहोशी की बज़ह हो सकती है तो व्यक्ति जब होश में आये तो उसे कुछ मीठा पीने या खाने के लिए दीजिए ।

न करें (Do not)

- बेहोश व्यक्ति को कुछ न खिलायें या पिलायें।
- व्यक्ति को अकेला न छोडें।
- बेहोश व्यक्ति के सिर के नीचे तकिया न रखें।
- बेहोश व्यक्ति के चेहरे पर चपत न मारें या होश में लाने के लिये चेहरे पर पानी न छिड़के।

बेहोशी जान लेवा हो सकती है यदि व्यक्ति पीठ के बल हो और जीभ गले के आगे झूक गये हो तो सॉस का मार्ग रुक सकता है । बेहोशी का कारण जानने से पहले निश्चित करलें कि वह साँस ले रहा है । यदि ईजा बाधारूप न हो तो पीड़ित व्यक्ति को पुनः होश में आने की अवस्था में सिर को सीधा रखें । बेहोश व्यक्ति को मुँह के द्वारा कभी भी कुछ भी न दें ।

Fig 2



एक घायल बेहोश व्यक्ति का निदान कैसे करना चाहिए । (How to diagnose an unconscious injured person)

- **शराब की संभावन (Consider alcohol):** शराब पीने के संकेतों की जाँच करें - जैसे कि खाली बोतल या शराब की बू ।
- **मिर्गी की संभावना (Consider epilepsy):** सख्त दौरे के संकेत जैसा कि मुँह के आस-पास थूक या अस्तव्यस्त नज़ार है ?
- **इन्स्यूलिन की संभावना (Think insulin):** कदाचित् व्यक्ति इन्स्यूलिन के सदेमे का शिकार हुआ हो (देखिए इन्स्यूलिन सदमे की पहचान और इलाज कैसे करना है ।)
- **ड्रग्स की संभावना (Think about drugs):** क्या ओवर डोज़ हुआ है? या व्यक्ति ने कम डोज़ लिया हो - अर्थात् दिये हुए नुखसे से कम दवाई ली हो ?
- **हादसे की संभावना (Consider trauma):** क्या व्यक्ति शारीरिक रूप से घायल हुआ है ?
- **संक्रमण के संकतों की जाँच करें (Look for signs of infection):** ललिमा और/अथवा घाव के आस-पास लाल रेखाएँ ।
- **जहर के संकतों की जाँच करें (Look around for signs of poison):-** गोलियों की खाली बोतल अथवा साँप के काटने से हुआ जख्म ।
- **मनोवैज्ञानिक सदमे की संभावना (Consider the possibility of psuchological trauma):** क्या व्यक्ति को कोई मनोवैज्ञानिक बिकार तो नहीं है ।
- स्ट्रोक की संभावना - विशेषकर बुजुर्ग व्यक्तियों के लिए ।
- अपने निदान अनुरूप चिकित्सा कीजिए ।

शॉक (Shock) (Fig 3)

शरीर में अत्यधिक प्रवाही बह जाता है तो ब्लड प्रेशर कम हो जाता है । इससे खून के संचारण में कमी आ जाती है और बाकी का खून शरीर के महत्वपूर्ण भागों में चला जायेगा जैसा कि मस्तिष्क । इस प्रकार खून शरीर के बाहरी हिस्सों से अन्दर चला जाएगा और घायल पीला नज़र आयेगा और चमड़ी बर्फ सी ठंडी हो जाएगी ।

Fig 3

कार्यशाला फर्श के अच्छे रखरखाव हेतु निर्देश (Guidelines for good shop floor maintenance)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **कार्य शाला फर्श के रखरखाव के फायदों की सूची बनाना**
- **5S क्या यह बताना**
- **5S के फायदे बताना।**

कार्य शाला फर्श के रखरखाव के फायदे (Benefits of a shop floor maintenance)

कार्यशाला फर्श के अच्छे रखरखाव के फलस्वरूप होनेवाले फायदे निम्नप्रकार हैं :

- उद्पादकता में सुधार
- प्रचालकों की कार्य क्षमता में सुधार
- अन्य सहायक कार्य जैसे भरना, जो कार्य चल रहा है उनको स्थानांतरित करना और तैयार माल आदि में सुधार
- व्यर्थ सामग्री में कटौती
- निर्माण प्रक्रिया में आपका अच्छा नियत्रंण
- सही समय पर सूचना जिससे कार्यशाला फर्श के निरीक्षकों को उनके उत्पादन कार्यभारों के कर्तव्यों में सहायता दी जा सके ।
- मशीन तथा औज़ारों पर अच्छे दृष्टिपात के कारण समय की बचत
- कार्य की प्रगति की सूचिका पर अच्छा नियंत्रण जिससे समय-सारणी के प्रदर्शन में क्या और कहाँ हो रहा में सुधार ।

5S की अवधारणा (5S concept)

कार्य के स्थान और संगठन के लिए 5S एक जापान की कार्य प्रणाली है। जापानी में इसका अर्थ है -

1 **Seiri (SORT),**
2 **Seiton (SET)**
3 **Seiso (SHINE)**
4 **Seiketsu (STANDARDIZE)**
5 **Shitsuke (SUSTAIN)**

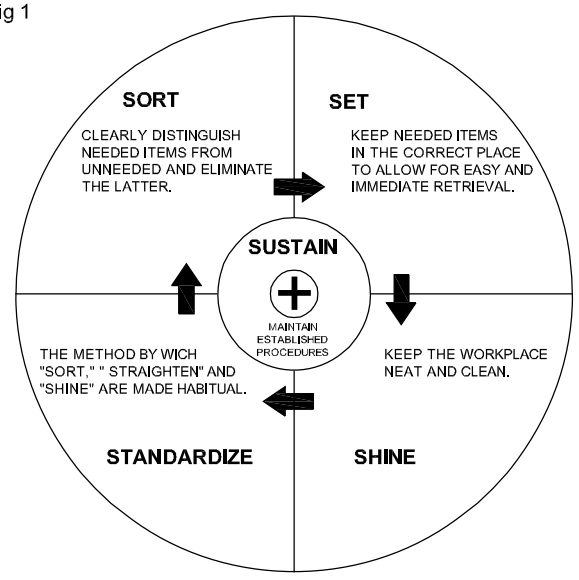
यह सूची दर्शाती है कि कार्य के स्थान को कार्य क्षमता तथा प्रभावशाली ढंग से कैसे व्यवस्थित करना तथा प्रयुक्त सामग्रियों को पहचानना, चुनना, स्थान तथा सामग्रियों का रखरखाव करना और नये क्रम को निरन्तर बनाये रखना ।

5S का चक्र (5S Wheel) (Fig 1)

5S पद्धत्ति के फायदे (The Benefits of the 5s system)

- उत्पादन में बढ़ोत्तरी
- गुणवत्ता में बढ़ोत्तरी
- लागत में कमी

Fig 1



गृह व्यवस्था का महत्व (Importance of housekeeping)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गृह व्यवस्था में शामिल स्तर की सूची**
- **गृह की अच्छी दुकान मंजिल प्रथाओ का पालन उद्योग मे होता हैं।**

गृह व्यवस्था (Housekeeping)

काम के माहौल मे बेहतर बनाये रखने के लिये की जाने वाली निम्नलिखित गतिविधियाँ।

1 **दुकान के फर्श की सफाई (Cleaning of shop floor) :** सफाई और गंदगी के जमाव से मुक्त रखें और प्रतिदिन साफ करें।

2 **मशीन की सफाई (Cleaning of Machines) :** मशीनों का अच्छी तरह साफ रखने से दुर्घटनाये कम होती हैं।

3 **रिसाव और रिसाव की रोकथाम (Prevention of Leakage and spillage) :** स्प्लेस गार्ड की सहायता से मशीन को ठीक करना।

4 **स्क्रैप को निपटाना (Disposal of Scrap) -** खाली स्क्रैप, खराब, स्वर्क को निपटारा करना।

5 **(Tools Storage) -** विशेष रैंक, औजार रखने के स्थान।

6 **स्टोर करने का स्थान (Storage Spaces) :** वस्तुओं के लिये स्टोर क्षेत्रों की पहचान करें। गैंगवर्व के तरीकों मे कोई सामग्री न छोड़े।

7 **पाइलिंग विधि (Piling Methods) -** प्लेटफार्म, फर्श को ओनरलोड़ न करें। और सुरक्षित ऊँचाई पर सामग्री रखें।

8 **सामग्री को निपटाना (Material handling) :** पैकेट की मात्रा और वजन के अनुसार कोर्कलिक्ट्स, कन्टैनर का उपयोग करना। उद्योगो मे अच्छी दुकान के फर्श का पालन किया जाता हैं।

उद्योगो में अच्छी दुकान के फर्श का पालन किया जाता हैं। (Good shop floor practices followed in industry)

अच्छी दुकान के फर्श निर्माण प्रक्रिया के सुधार के लिये कार्य योजनाओं को प्रेरित कर रहें हैं।

- सभी श्रमिकों को विनिर्माण, गतिविधियों दैनिक लक्ष्य दिया जाता हैं।
- जानकारी पूर्ण चार्ट का उपयोग क्वालिटी को अच्छे स्तर में बनाते हैं।
- निर्मित मानकों का निरीक्षण गुणवत्ता मानको के पालन को सुनिश्चित करने के लिये किया जाता हैं।
- उत्पाद की भिन्नता की कम करने के लिये इंजीनियरिंग द्वारा उत्पादर प्रक्रियाओं की योजना बनाई जाती हैं।
- दुकान के फर्श और उत्पादन लाइनों का व्यवस्थित करने के लिए तरीकों का उपयोग किया जाता हैं।
- उत्पादन लाइनों और दुकानों में 5s पद्धति का उपयोग किया जाता है।
- श्रमिको को व्यवसायिक सुरक्षा स्वास्थ्य (OSH) स्टेडर्ड के साथ सेफ्टी प्रैक्टिस कर प्रशिक्षित किया जाता हैं।
- श्रमिको के "मूल कारण" क विशलेषण में प्रशिक्षित किया जाता हैं।
- संयंत्र के रखरखाव के लिये मशीनरी और उपकरण के लिये निवारक योजना।
- प्रबंधक का श्रमिको से लगातार मिलकर बैठक करता हैं।
- प्रक्रिया मे सुधार टीमो को सर्वोत्तम प्रथाओं को लागू करने के लिए नियोजित किया जाता हैं।

बेकार सामग्री का निपटान (Disposal of waste material)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **बेकार सामग्री क्या है यह बताना**
- **कार्याशाला मे बेकार सामग्री की सूची बनाना**
- **बेकार सामग्री को निपटान के तरीके बताना**
- **बेकार सामग्री को अलग करने के लिए रंग कोड**
- **बेकार सामग्री को निपटान के लाभ बताना ।**

बेकार सामग्री (Waste material)

औद्योगिक? सामग्री का अर्थ है जो सामग्री उघोग से निकलती है - जैसे कि फैक्टरियों से, मिलों से, खदानों से ।

बेकार सामग्री की सूची (List of waste material) (Fig 1)

- कॉटन सामग्री
- अलग - अलग धातुओं के चिप्स
- तरल सामग्री जैसे - लुब्रीकेटिंग कुलेन्ट आदि
- अन्य कचरा जैसे इलेक्ट्रिकल, गैस आदि

बेकार सामग्री के निपटाने के तरीके(Methods of waste disposal) (Fig 2)

रिसाइकलिंग (Recycling)

यह सामग्री को निपटाने का सबसे अच्छा और सरल तरीका है । यह मँहगा नहीं है और आप यह आसानी से कर सकते हैं । यदि आप

Fig 1

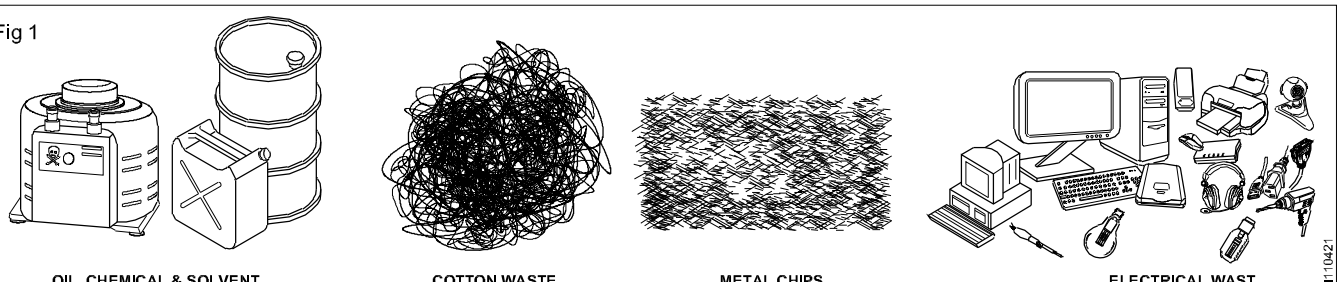
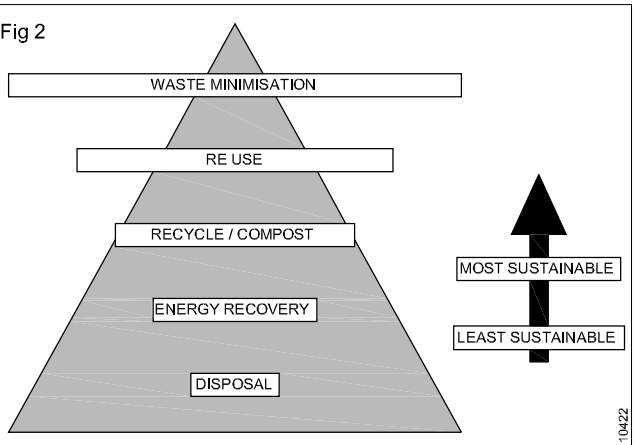


Fig 2



रिसाईक्लिंग करते हैं तो आप अत्याधिक ऊर्जा और संसाधन का बचाव कर सकते हैं जिससे प्रदूषण में भी कमी आएगी ।

कम्पोस्टिं (Composting)

यह एक प्राकृतिक तरीका है जिसमें कोई खतरनाक बाई प्रोडक्ट नहीं होता। सामग्री निपटान का इस विधी मे सामग्री को कार्बनिक कम्पाउडं मे बदल दिया जाता है जिसका प्रयोग खाद के रूप में किया जा सकता है ।

लेन्डफिल्स (Landfills)

इस विधी मे एक बडी जगह पर जमीन को खोदकर उसमे सारी सामग्री भर दी जाती है ।

बेकार सामग्री को जला देना (Burning the waste material)

यदि आप रिसाईक्लिंग नहीं कर पाते हैं या लैवडफिल्स को स्थापित करने का उचित स्थान नहीं है तो आप अपने घर में उत्पन्न कचरे को जला सकते हैं । कचरे को ऊँचे तापमान पर नियंत्रित ढंग से जलाना जिससे वाष्प और राख बने यह की एक कचरे को खत्म करने की मान्य पद्धति है ।

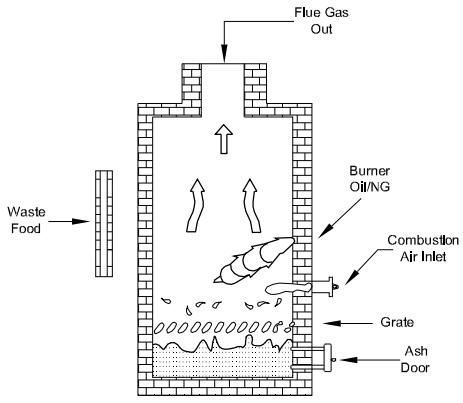
बेकार सामग्री के निपटाने के लाभ (Advantage of waste disposal) :

- कार्याशाला बिल्कुल साफ रहेगी
- स्वास्थ खराब नहीं होता
- आर्थिक दक्षता में वृद्धि
- वातावरण में प्रतिकूल प्रभाव की कमी

भस्मकरना (Incineration) (Fig.3)

यह कूड़ा-कचरा को जलाने के प्रक्रिया है जिससे यह अदहनशील राख, धुँआ और ऊष्मा के रूप में परिवर्तित हो जाता है यह ऊष्मा आदि को पर्यावरण में मुक्त करता है यह अपशिष्ट का आयतन 90% कम कर देता हे कभी-कभी इसका उपयोग विद्युत पावर उत्पन्न करने में भी किया जाता है।

Fig 3



पुनः उपयोगी बनाना (Waste compaction)

अपशिष्ट पदार्थ जैसे डिब्बे, प्लास्टिक की बोतलों को एक गलाकार उसको पुनः उपयोगी बनाया जाता है। इस प्रक्रिया में स्थान की अधिक आवश्यकता होती है। अतः इससे बनाना परिवहन एंव रखरखाव में कठिनाई आती है।

कचरे को बाँटने के लिए कूडेदान का कलर कोड (Colour code for bins for waste segregation given in Table-1)

टेबल - 1

क्र. सं.	कचरे की सामग्री	कलर कोड़
1	कागज़	ब्लू
2	प्लास्टिक	पीला
3	धातु	लाल
4	काँच	हरा
5	खाद्य-सामग्री	काला
6	अन्य	स्काई ब्लू

व्यावसायिक स्वास्थ्य जोखिम तथा सुरक्षा (Occupational health and safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सुरक्षा को परिभाषित करना**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा के लक्षण को बताना**
- **व्यावसायिक स्वास्थ और सुरक्षा की आवश्यकता को व्यवस्था करना**
- **व्यावसायिक स्वच्छता का वर्णन करना**
- **व्यावसायिक खतरों का व्याख्या करना**
- **व्यावसायिक रोग की संक्षिप्त जानकारी ।**

सुरक्षा (Safety)

सुरक्षा का मतलब स्वतंत्रता अथवा सुरक्षा, खतरा, जोखिम, खतरे, दुर्घटना, इंजरी अथवा डैमेज से बचाव करना है ।

व्यावसायिक स्वास्थ्य तथा सुरक्षा (Occupational Health and Safety)

- व्यावसायिक स्वास्थ्य तथा सुरक्षा एक महत्वपूर्ण पहलू है । यह संगठन की प्रभावशीलता में एक निर्णायक कारक है ।
- यह एक दुर्घटना मुक्त औद्योगिक परिवेश सुनिश्चित करता है ।
- यह उन सभी सहकर्मियों की पारिवारिक सदस्यों, कर्मचारीयों, लेखाप्रबंधक, पूर्तिकारों पास के समुदाय और दूसरे सदस्यों जो भी प्रभावित हुए कार्यक्षेत्र वातावरण से उनकी रक्षा करता है ।
- यह कई क्षेत्रों से सम्पर्क बनाये रखते है जैसे व्यवसायिक औपधी, व्यवसायिक (या औद्योगिक) स्वास्थ्य विज्ञान, सार्वजनिक स्वास्थ्य और सुरक्षा इन्जीनियरिंग, केमेस्ट्री और स्वास्थ्य भौतिक विज्ञान आदि ।

व्यावसायिक स्वास्थ्य तथा सुरक्षा की आवश्यकता (Need of occupational health and safety)

- कम्पनी के सरल और प्रगतिशील कार्य के लिए स्वास्था और सुरक्षा मुख्य पहलू है ।
- व्यवस्थापन संबंधी प्रभावकारिता में यह दृढ़ता से तय है कि दुर्घटना मुक्त औद्योगिक वातावरण को सुनिश्चित करना है ।
- कर्मचारियों के सुरक्षा और कल्याण पर खास ध्यान देना चाहिए ताकि वे अपना कीमती मुनाफा बना सकेंगे ।
- कर्मचारियों के मनोबल को प्रोत्साहित करने में ।
- अनुपस्थिति को कम करने में ।
- उत्पत्ति को बढ़ाने में ।
- कार्य सम्बन्धी दुर्घटना और बीमारी की संभावना को कम करने में ।
- उत्पादन पदार्थों में गुण की वृद्धि और या सेवा करने में ।

व्यावसायिक (औद्योगिक) स्वास्थ्य विज्ञान (Occupational (Industrial) Hygiene))

- व्यवसायिक स्वास्थ्य विज्ञान में पुर्वानुमान, पहचान, मूल्यांकन और कार्यस्थल पर खतरे पर नियंत्रण (या) वातावरण तत्वों (या) तनाव बताना है ।
- यह उत्पन्न होता है या शुरू होता है कार्यस्थल से ।
- जिससे बीमारी, अस्वस्थता और सुत्व, अशांति अयोग्यता वर्कस के मध्म होती है ।

पुर्वानुमान (पहचान) (Anticipation (identification)) : पहचानने की विधि खतरों और उससे स्वास्थ्य पर प्रभाव ही सम्भव है ।

मान्यता (स्वीकृति) (Recognition (Acceptance)) : निंधारित खतरों के दुपपरिणाम की स्वीकृति ।

आँकलन (मापन और मूल्याँकन) (Evaluation (Measurement & Assessment)): उपकरण द्वारा खतरों की गणना या मापन करना, ताजे नमूने का निरीक्षण, मान्यों की तुलना और निर्णय लेना कि मापा या गणना किये गये खतरे कम या अधिक है निरीक्षण किये गये मान्य से ।

खतरे के कार्यस्थल को नियन्त्रित करना (Control of work place Hazards)

इंजीनियरिंग तथा प्रशासकीय नियंत्रण, मेडिकल परीक्षण, व्यक्तिगत सुरक्षात्मक उपकरण का प्रयोग, शिक्षा, ट्रेनिंग तथा जिम्मेदारी आदि को मापने में करते हैं ।

व्यावसायिक जोखिम अथवा खतरे (Occupational Hazards)

स्त्रोत या परिस्थिति क्षति की शर्तों की संभावन आघात या अस्वस्थता सम्पत्ति की नष्टता, कार्यस्थल पर नष्टता या इनसे मिलते जुलते कारण ।

व्यावसायिक स्वास्थ्य खतरों के प्रकार (Types of occupational health hazards)

- शारीरिक खतरा
- केमिकल खतरा
- जीव-विज्ञान संबंधी खतरा
- शरीरिक - विज्ञान संबंधी खतरा

- मैकेनिकल खतरा
- इलेक्ट्रिकल खतरा
- मनोवैज्ञानिक खतरा
- श्रम दक्षता संबंधी खतरा

1 शारीरिक खतरा (Physical Hazards)

- शोर
- गर्म तथा ठंडा
- वाइब्रेशन
- रेडियेशन (आयनीकरण)
- सजावट

2 केमिकल खतरा (Chemical Hazards)

- ज्वलनशील
  - विस्फोटक
  - विषाक्त
  - क्षयकारी
  - रेडियोधर्मी

3 जीवविज्ञान संबंधी खतरा (Biological Hazards)

- बैक्टीरिया
  - वाइरस
  - फुंगी
  - प्लाट पेस्ट
  - इनफेक्शन

4 शारीरिक विज्ञान संबंधी खतरा (Physiological)

- बढ़ती आयु
- सेक्स
- बीमारी
- बुखार
- थकावट

5 मनोवैज्ञानिक खतरा (Psychological)

- गलत प्रवृत्ति
- धूम्रपान
- अल्कोहलिक्स
- अप्रशिक्षित
- खराब तौर तरीका
  - अनुपस्थिति
  - अवज्ञा
  - आक्रमक बर्ताव
- दुर्घटना प्रवृत्ति आदि
- भावात्मक उत्तेजना
  - हिंसा
  - डराना धमकाना
  - यौन उत्पीडन

6 मैकेनिकल खतरा (Mechanical)

- विचाहरीन प्रशासन
- घेराबंदी ना होना
- सुरक्षा उपकरण ना होना
- नियंत्रण उपकरण ना होना आदि

7 इलेक्ट्रिकल खतरा (Electrical)

- अर्थिंग ना होना
- शार्ट सर्किट होना
- लीकेज धारा
- खुला तार
- फ्यूज ना होना आदि

8 श्रम दक्षता संबंधी खतरा (Ergonomic)

- मैनुअल हैण्डिलिंग तकनीक खराब होना
- मशीन का लेआउट गलत होना
- डिजाइन गलत होना
- हाउसकीपिंग खराब होना
- गलत टूल्स आदि

सुरक्षा प्रचार वाक्य

सुरक्षा नियम ब्रेकर, एक दुर्घटना मेकर है ।

सुरक्षा चिन्ह्न (Safety Sign)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **तीन प्रकार के रोड चिह्नों की सूची बनाने में**
- **सड़क पर अंकनों का वर्णन करने में**
- **विभिन्न ट्राफिक पोलसी के हाथ चिह्नों तथा लाईट चिह्नों का वर्णन करने में**
- **टक्कर के कारणों की सूची बनने में ।**

पुराने ज़माने में गाड़ियाँ दिन में लाल ध्वज और रात में लालटेन रख कर चलती थी । हर प्रकार के ट्राफिक का प्रथम ध्यय सुरक्षा होता है ।

सड़क चिह्नों के प्रकार

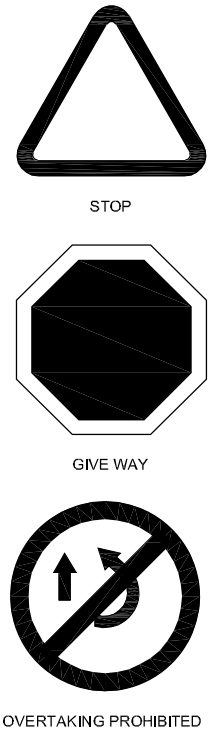
अनिवार्य

सावधानी सम्बन्धी और सूचनात्मक

अनिवार्य चिह्न (Mandatory sign) (Fig 1)

अनिवार्य चिह्नों का उल्लंघन दण्ड का कारण बन सकता है । उदाहरण के लिए रुकिएँ, रास्ता दीजिएँ, सीमा, निषेध, पार्किंग नहीं अनिवार्य चिह्न हैं ।

Fig 1



चेतावनी चिह्न (Cautionary signs) (Fig 2)

चेतावनी/सतकर्ता चिह्न विशेष सुरक्षात्मक होते हैं 'किजिए' 'मत किजिए' चिह्न पैदल-यात्रियों, साईकिल सवारों, बस-यात्रियों और गाड़ी चालकों के लिए होते हैं ।

सूचनात्मक चिह्न (Information signs) (Fig 3)

सूचनात्मक चिह्न सवारियों और दो पहियाँ वाहन चालकों के लिए विशेष लाभदायक होते हैं ।

Fig 2

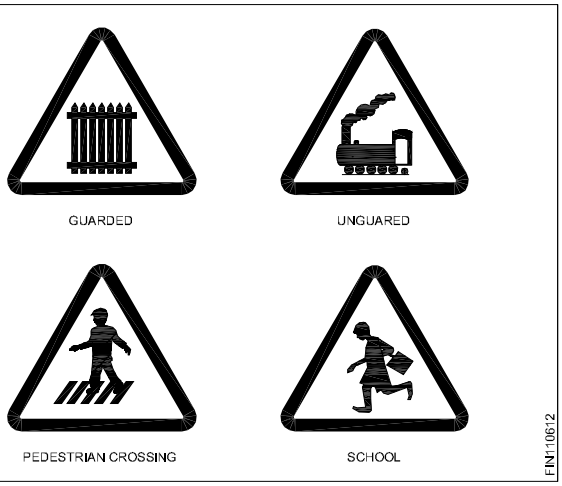
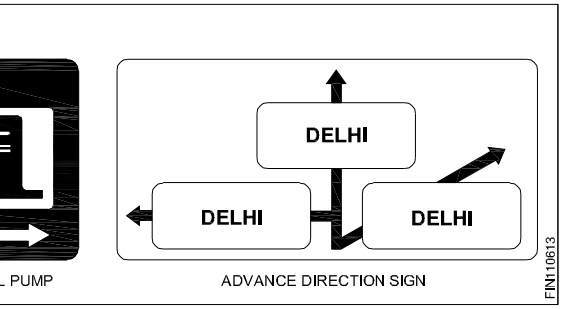


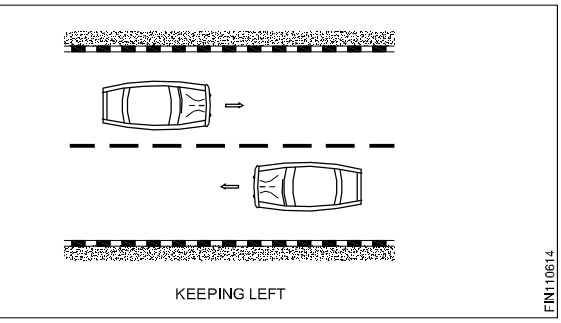
Fig 3



सडकों पर अंकित लाइनें (Marking lines on road) (Fig 4)

- अंकित लाईनें चलती गडियों, साईकील सवारों और पैदल चलनेवालों को निर्देश या चेतावनी देने के लिए होती हैं ।
- सड़के के मध्य एकल छोटी विखण्डित लाईनें गाड़ियों को क्रास करने के लिए होती हैं और बिन्दुवाली लाईनें गाडियों को आवश्यक हों तो 'टेक ओवर' कराने के लिए होती हैं ।
- जब गाड़ी पैदल यात्रियों की क्रासिंग के पास आये तो उसे धीमी होना अथवा रुकना चाहिए ताकि लोग क्रास कर लें ।

Fig 4



- पैदल यात्रियों के क्रासिंग के आस-पास 'ओवर टेक' न करें ।

पुलिस चिह्न (Police signals)

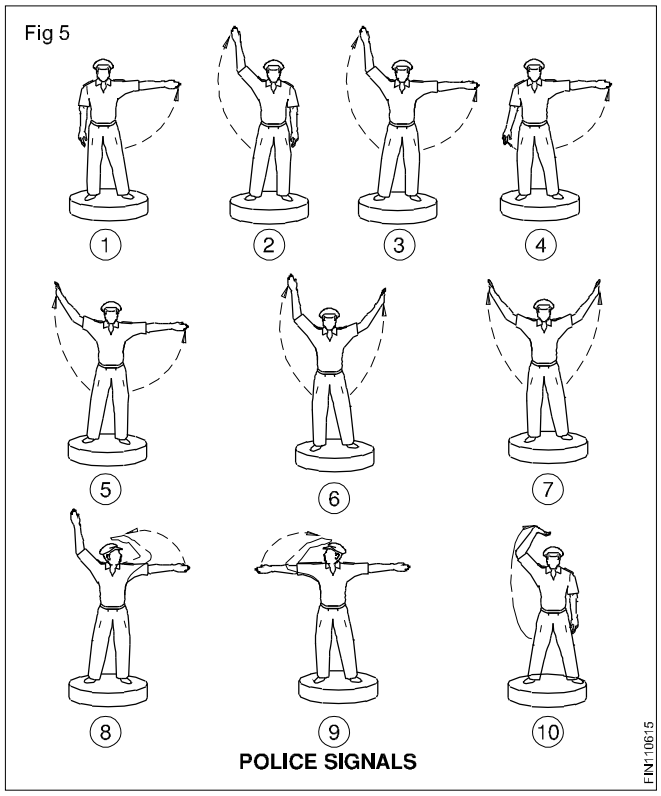
पीछे से आ रही गाड़ी को रोकने के लिए Fig 5 (1)

आगे से आ रही गाड़ी को रोकने के लिए । Fig 5 (2)

आगे और पीछे से एक साथ आनेवाली गाड़ियों को रोकने के लिए । Fig 5 (3)

बायीं ओर से आ रहे यातायात जो दायीं ओर मुड़ना चाहता हो उसे रोकने के लिए। Fig 5 (4)

दायीं ओर से आ रहे यातायात को रोकना ताकि बायीं ओर का यातायात दायीं ओर मुड़ सके । Fig 5 (5)



बायीं ओर से आ रहे यातायत को आने देना और दायीं ओर से आ रहे यातायात को रोक कर उसे बायीं ओर मुड़ने देना । Fig 5 (6)

पूरे यातायात को रोकनेवाला चेतावनी चिह्न । Fig 5 (7)

बायीं ओर से आनेवाली गाड़ियों के लिए इंगित । Fig 5 (8)

दायीं ओर से आनेवाली गाड़ियों के लिए इंगित । Fig 5 (9)

आगे से आनेवाली गाड़ियों के लिए इंगित Fig 5 (10)

ट्राफिक लाईट चिह्न (Traffic light signals)

लाल का अर्थ 'स्टाप' है । गाड़ियों के रास्ते पर स्टाप लाईन के पीछे रुकिए। Fig 6 (1)

लाल और एम्बर का अर्थ भी है स्टाप जब तक हरा दिखाई न दे आगे न बढ़े और चलें नहीं । Fig 6 (2)

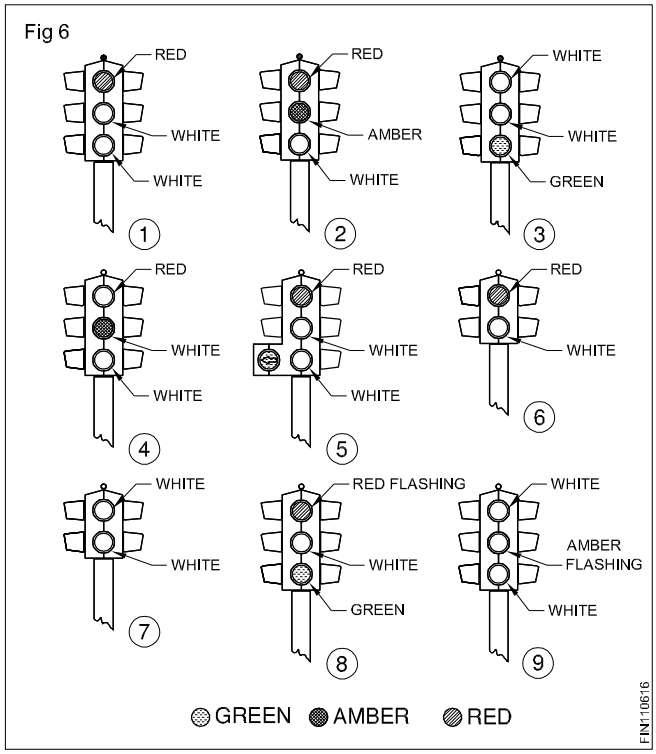
हरे का अर्थ है यदि रास्ता साफ हो तो आप जा सकते हैं । यदि आपको बाये या दाये मुड़ना हो तो खास सावधानी बरतें और क्रास कर रहे पैदल यात्रियों को रास्ता दे दें । Fig 6 (3)

एम्बर का अर्थ है स्टाप लाईन पर रुक जाईएँ । आप उस पर तभी जा सकते हैं यदि एम्बर रंग आपके क्रास होने के बाद दिखाई देता है या इतने नज़दीक हैं कि वापस आना संभव न हो । Fig 6 (4)

हरे तीर का अर्थ है कि आप हरे तीर में दिखाई दिशा में जा सकते हैं । यह आप तब भी कर सकते हैं जब अन्य कोई भी लाईटें जल रही हों ।

पैदल यात्री - क्रास न करें Fig 6 (6)

पैदल यात्री - क्रास करें । Fig 6 (7)



स्टाप लाईन पर लाल लाईट फ्लैश कर रही है तो अर्थ है स्टाप लाईन पर रुकिए और यदि रास्ता साफ हो जाए तो आगे बढिएँ । Fig 6 (8)

एम्बर लाईट फ्लैश होने का अर्थ है कि सावधानी के साथ आगे बढ़िए । Fig 6 (9)

टक्कर के कारण (Collision causes)

तीन घटक टक्कर के उत्तरदायी होते हैं

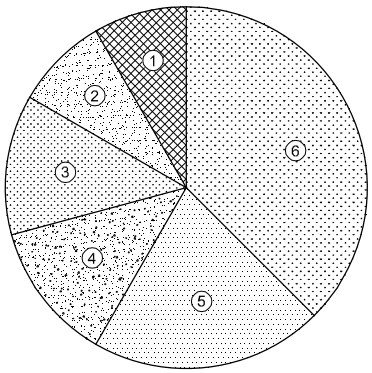
- सड़कें

- गाड़िया और

- चालक

Fig 7 टक्कर के कारण का लगभग अनुपात दर्शाता है । गाड़ी चलाते समय गलत प्रवृत्तियों और मूर्खतापूर्ण कार्यों से बचना चाहिए गाड़ी चलाने का समय खेलकुद का समय नहीं है । (Fig 8)

Fig 7

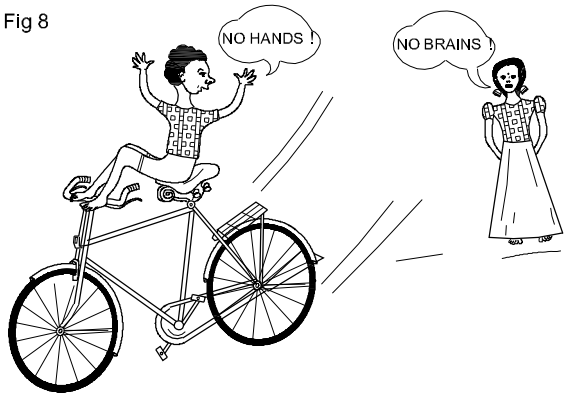


1. VEHICLE DEFECTS
2. ROAD DEFECTS
3. PHYSICAL DEFECTS OF DRIVER
4. LACK OF SKILL OF DRIVER
5. LACK OF KNOWLEDGE
6. WRONG ATTITUDES

COLLISION CAUSES

FIN110617

Fig 8



FIN110618

सुरक्षा अभ्यास (Safety practice)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **दुर्घटना क्या होती है साधारणतः कारण बताना**
- **चार मौलिक प्रकार के सुरक्षा नियमों का विनिर्देशन करना।**

सुरक्षा (Safety)

सुरक्षित होने की व्यवस्था, चोट या खतरा की घटना या जोखिम से बचना ।

उत्तरदायित्व (Responsibilities)

सुरक्षा यू ही नही होती इसको कार्य प्रक्रिया की भाति जिसका एक वह भाग है संगठित और प्राप्त करना पड़ता है। नियमानुसार व्यवसायी और उसके कर्मचारी दोनों का इसके लिये एक उत्तरदायित्व होता है।

नियोक्ता का उत्तरदायित्व (Employer's responsibilities)

वह प्रयास जो कोई अनुष्ठान आयोजन और संगठन कार्य लोगों के प्रशिक्षण कुशल और सुयोग्य कर्मियों को रखने में संयत्र अनुरक्षण में, तथा अभिलेखों के निरीक्षण तथा रखरखाव में करता है वह सभी, कार्य स्थल की सुरक्षा में भागीदार होते है।

कर्मियों को दिये गये उपकरणों, कार्य परिस्थितियों, व्यवसायी कर्मियों से क्या करवाना चाहते है और उनकों दिये गये प्रशिक्षण के लिये व्यवसायी उत्तरदायी होगा।

कर्मचारियों के उत्तरदायित्व (Employee's responsibilities)

उपकरणों की प्रयोग विधि, कार्य करने की विधि प्रशिक्षण के उपयोग तथा सुरक्षा के लिये सामान्य व्यवहार का उत्तरदायित्व कर्मी का होगा।

आपके कार्य जीवन को सुरक्षित बनाने के लिये व्यवसायियों तथा अन्य लोगों द्वारा बहुत कुछ किया जाता पर सदैव स्मरण रहे कि आपके कार्य तथा उसका दूसरों पर पड़ने वाले प्रभाव का उत्तरदायित्व आप का है। आपको उस उत्तरदायित्व को सरलता से नही लेना चाहिये।

कार्य स्थल पर नियम और प्रक्रिया (Rules and procedure at work)

आपको नियमानुसार क्या करना चाहिये प्रायः उन विभिन्न नियमों और परिस्थितियों में सम्मिलित रहता है जो आपके स्वामी द्वारा बनाये जाते हैं। वे लिखित हो सकते हैं लेकिन प्रायः एक प्रतिष्ठान किस प्रकार कार्य करता है आप कार्यकाल में सहयोगियों से सीख लेगें।

वे टूल्स का रक्षणात्मक परिधान और उपकरणों, उपस्थित प्रक्रिया, आपात कालीन अभ्यास प्रतिबन्धित क्षेत्र पर पहुंच तथा कई अन्य विषय नियमित कर सकते हैं। इस प्रकार के नियम कार्यसुरक्षा और दक्षता में भागीदार होते हैं इसलिये वे आवश्यक हैं।

सुरक्षा चिन्ह (Safety signs)

किसी निर्माण स्थल पर कार्य के लिये जाते समय आप विभिन्न प्रकार के चिन्ह सूचनायें देखेगें। इनमें से कुछ से परिचित होगें उदाहरणार्थ एक धूम्र पान निषेध चिन्ह अन्यो को आपने हो सकता है पहले कभी न देखा हो। उनके अर्थ सीखना और उन पर ध्यान देना आप पर निर्भर है। यह सम्भावित खतरे के लिये आगाह करते है और इन्हें अनदेखा नही करना चाहिए।

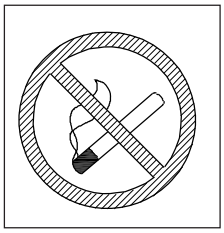
सूचना चिन्ह को चार विभिन्न श्रेणियों में रखा जाता है। इनकी पहचान आकार तथा रंग से की जाती है। कभी यह केवल एक प्रतीक हो सकते हैं अन्य चिन्ह, अक्षर अथवा चित्र सहित हो सकते है और वे अतरिक्त सूचना प्रदान करते हैं जैसे रूकावट की मुताबिक ऊँचाई अथवा क्रेन का सुरक्षित कार्यान्वन भार।

चिन्हों की चार मौलिक श्रेणियां निम्न प्रकार है :

- निषेधात्मक चिन्ह (Fig 1 & Fig 5)
- आवश्यक चिन्ह (Fig 2 & Fig 6)
- सावधानी चिन्ह (Fig 3 & Fig 7)
- सूचना चिन्ह (Fig 4)

निषेधात्मक चिन्ह (Prohibition signs)

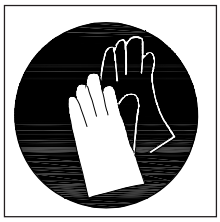
Fig 1



आकृति	वृत्ताकार
रंग	श्वेत पृष्ठ भूमि पर काला चिह्न
अर्थ	ऐसा न करने को दर्शाता है
उदाहरण	धूम्रपान निषेध

अनिवार्य चिन्ह (Mandatory signs)

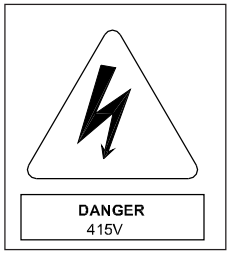
Fig 2



आकृति	वृत्ताकार
रंग	नीली पृष्ठ भूमि पर श्वेत चिह्न
अर्थ	क्या करना चाहिये दर्शाता है
उदाहरण	हस्तरक्षक पहने

चेतावनी चिन्ह (Warning signs)

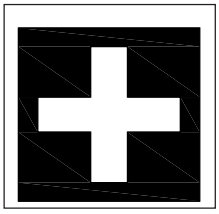
Fig 3



आकृति	त्रिभुजाकार
रंग	काले बार्डर और चिन्ह सहित पीली पृष्ठ भूमि
अर्थ	संकट अथवा भय, सावधान
उदाहरण	सावधान विद्युत आघात का भय

सूचना चिन्ह (Information signs)

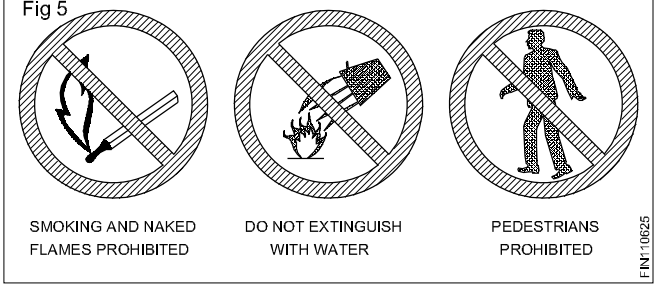
Fig 4



आकृति	वर्गाकार अथवा आयताकार
रंग	हरे पृष्ठ भूमि पर सफेद चिन्ह
अर्थ	सुरक्षा सामग्री की सूचना प्रदर्शित करता है
उदाहरण	प्राथमिक चिकित्सा केन्द्र

निषेधात्मक चिन्ह (Prohibition signs)

Fig 5



अनिवार्य चिन्ह (Mandatory signs)

Fig 6

चेतावनी चिन्ह (Warning signs)

Fig 7

अपनी सुरक्षा के लिये प्रश्न (Question about your safety)

क्या आप सुरक्षा के नियमो को जानते हैं। जो आपके कार्यस्थल को कवर करते हैं ?

क्या आप उन सुरक्षा कानूनों के साथ पारिवारिक है जो आपको विशेष रूप से नौकरी देते हैं ?

आप जानते हो कि कैसे अपने काम को करने के लिये अपने को खतरे में डालने क बिना अपने कामगारों और आम जनता ?

संयंत्र, मशीनरी और उपकरण जो आप वास्तव में सुरक्षित करते हैं ?

क्या आप जानते हैं कि उन्हें कैसे सुरक्षित रूप से उपयोग करना है और उन्हें सुरक्षित स्थिति में रखना हैं ?

क्या आप सभी सही सुरक्षात्मक कपड़े पहनते हैं और क्या आपकी सभी आवश्यक सुरक्षा उपकरण प्रदान किये गये है ?

क्या आपको उपयोग की जाने वाली सामग्रियो के बारे मे सभी आवश्यक सुरक्षा सूचना पत्र दिये गये हैं ?

क्या आपकों सुरक्षित तरीके से अपना काम करने के लिये प्रशिक्षण और निर्देश दिया गया है ?

आपातकाल में प्रतिक्रिया - विद्युत विफलता, प्रणाली विफलता तथा आग (Response to emergencies - Power failure, System failure & Fire)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आपातकालीन विद्युत विफलता के कारण**
- **प्रणाली विफलता के कारण**
- **आग से सुरक्षा तथा तुरंत की जाने वाली कार्यवाही ।**

1 आग विद्युत विफलता हो तो तुरंत आपातकालीन जनरेटर चालू करना चाहिए जिससे स्वीच को विद्युत मिलने के कारण उसको प्राथमिकता से बंद किया जा सके। जनरेटर की सहायता से UPS तथा क्रायोजेनिक कम्प्रेसर (cryogenic compressor) को भी चालू रखा जा सकता हे।

- लैस लाइट को लेकर आए
- विद्युत स्थांनान्तरण स्विच को देखकर तथा उसको साधारण विद्युत से आपातकालीन विद्युत की ओर दबाव से बदल देना चाहिए।
- ईंधन वॉल्व को देखना चाहिए कि वह खुला है या बंद है। वॉल्व को खोल देना चाहिए।
- यह देखना चाहिए कि मुख्य ब्रेकर स्विच ऑन (वद) है तथा जनरेटर आफ (Off) स्थिति में।
- स्टाटर स्विच को जनरेटर को चलाने वाली स्थिति की ओर खिसका देना चाहिए जिससे ईंजन तुरंत चालू हो जाएगा।
- इंजन को कुछ मिनट तक गर्म होने देना चाहिए।
- सभी गेजों जेसे : दबाव (Pressure), तापमान (Temperature), वोल्टेज (voltage) तथा आवृति (Frequency) की जांच कर लेनी चाहिए।
- “Ac Line” तथा “Ready” हरी बत्ती को सामने वाले पैनल में जाँच लेना चाहिए

2 प्रणाली विफलता

- यदि प्रणाली में कोई दोष (bug) अथवा वायरस (virus) आक्रमण करता है तो प्रणाली विफलता की स्थिति पैदा हो जाती है।
- कुछ मुख्य प्रकार के दोष (Bug) निम्नलिखित है

1 असैसियन दोष (Assasin bug)

2 लाइटनिंग दोष (Lightening bug)

3 ब्रेन बग (Brain bug)

अधिक जानकारी के लिए “System Failure” गाइड की सहायता ली जा सकती है।

3 आग विफलता

जब आपके भवन में आग अर्लाम बज जाए तो

1 भवन को तुरंत खाली कर के बाहर की ओर चले जाएँ।

2 वापस न जाए।

3 आग बुझाने वाले तथा उनके ट्रको को रास्ता दें।

4 लिफ्ट का प्रयोग न करे।

5 भगदड न मचाएँ।

आपाताकाल की जानकारी देना (Reporting emergency)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आपाताकाल की जानकारी को समझाए**
- **आपातकालीन सेवाओं के द्वारा जानकारी देने का तरीका सीख पाएँ ।**

आपातकालीन की जानकारी (Report an emergency)

किसी भी आपातकाल की जानकारी देना एक बहुत ही आसान सा कार्य लगता है जब तक की आपातकालीन स्थिति में इसका वास्तविक रूप में प्रयोग किया जाए। दुर्घटना वाले स्थति पर एक सदमें की स्थति होती है उसके आसपास जिज्ञास प्रकृति की भड एकित्रत हो जाती है जो की विपत्ती ग्रस्त की ओर हाथ बढाने से हिचकिचाती है। ऐसी स्थिति हम सडक दुर्घटनाओ में अधिकतर देखते है वहाँ से गुजरता हुआ कोई भी व्यक्ति विपतती ग्रस्त की मदद में समिमलित नही होना चाहता। जिसकी वजह से प्राथमिक उपचार प्रबन्धन किसी भी दुर्घटना ग्रस्त को देने में कठिनाई होती है। प्राथमिक उपचार देने वाले को कई प्रकार के कार्य एक साथ करने की योजना बनानी पडती हे।जेसे आस पास की भीड को नियंत्रित करना बचाव दल को सूचना देना, एम्बुलेंस को बुलाना इत्यादी यह सभी कार्य एक साथ किए जाते है। मोबाई फोन ऐसे आपातकालीन समय में बहुत हो मदद गार होते है। ऐसी स्थिति का सामना करने के लिए कुछ दिशा निर्देश दिए गए है।

स्थिति की शिघ्रता का आंकलन करना। आपातकालीन स्थिति की जानकारी देने से पहले यह निश्चित कर लेना चाहिए कि स्थिति भारी ही गंभीर है। यदि आप यह महसूस करे स्थिति से किसी भी जान का खतरा है यदि स्थति बेहद हानिकारक है तो तुरंत आपातकालीन सेवाओं को फोन करना चाहिए।

- आग यदि आग की जानकारी देनी हो तो ये बताना चाहिए कि आग कैसे चालू हुई तथा उसके लगने की सही जगह कहाँ पर है। यदि कोई व्यक्ति उस समय तक घायल हो गया हो या लापता हो तो उसकी जानकारी भी साथ ही देदेनी चाहिए।
- यदि किसी के जीवन के लिए खतरे कि चिकित्सा संबध आपातकालीन स्थिति है तो ये जानकारी देनी चाहिए कि घटना कैसे घटित हुई तथा वह व्यक्ति कैसे लक्ष्ण दिखा रहा है।

आपातकालीन सेवाओं को फोन करना (Call emergency service)

आपातकालीन No:100 पुलिस तथा आग 108 एम्बुलेंस के लिए प्रयोग किया जाता है।

अपने स्थान की जानकारी देना (Report your location)

आपातकालीन स्थिति में मदद पहुँचाने वाला सबसे पहले आपके स्थान की जानकारी मांगेगा ताकि आपातकालीन सेवाएँ जितनी जल्दी ही सके वहाँ पहुँचाई जा सके इसलिए सही गली को पता देना चाहिए। अगर सह पते की जानकारी नही है तो लगभग पते कि जानकारी देनी चाहिए।

बिजली के साधन परिपथ वियोजक (Circuit breaker) के कार्य तथा बिजली सबंधी सुरक्षा (Operation of electrical mains/ Circuit breakers and electrical safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **बिजली के साधन/परिपथ वियोजक के कार्य को जान पाए।**
- **बिजली सबंध सुरक्षा का महत्वता।**

बिजली सबंधी सुरक्षा (Electrical safety)

विद्युत का झटका (Electric shock)

यदि एक व्यक्ति बिजली की तार के संपर्क में आ जाता है। तथा उसने कोइ विद्युतरोधक का प्रयोग नही किया है तो बिजली का करंट उसके शरीर में प्रवाहित हो जाएगा। जेसे की मानव शरीर करंट प्रवाह का सामना कुछ समय के लिए भी नही कर सकता। इससे उसके शरीर में जो घटना घटित होती है उसे विद्युत का झटका के नाम से जाना जाता है कई बार यह विद्युत का झटका व्यक्ति के कुछ अंगो के लिए बहुत ही हानिकारक साबित होता है। तथा कई बार इंसान की जान भी जा सकती है।

विद्युत के झटके की तीव्रता पर निर्भर करती है :

– व्यक्ति के शरीर में से गुजरने वाले करंट का स्तर।

– व्यक्ति के शरीर में प्रवाहित होने वाले करंट की समय अवधि।

इसलिए करंट लंबे समय तक अधिक झटका एक कारण हो सकता है ।

उपरोक्त कारकों के अलावा सदमें की गंभीरता को प्रभावित करनेवाले अन्य कारक हैं -

– झटका सहने वाले व्यक्ति की उम्र।

– आसपास मौसम की स्थिति।

– फर्श की स्थिति (गीला तथा सुखा)।

– विद्युत में वोल्टेज का मान।

– पहने हुए जूते का बचाने का गुण अथवा गीले जूते तथा अन्य स्थिति।

विद्युत के झटके के प्रभाव (Effects of electric shock)

यदि विद्युत का झटका कम वोल्टेज स्तर (40V से कम) का हो तो एक इंझनाहट भी महसूस होगी। परन्तू यह झटका भी किसी व्यक्ति को अपना संतुलन खोने के लिए काफी है। जिससे कि वह गिर सकता है। तथा किसी चोट का शिकार हो सकता है।

अधिक वोल्टेज स्तर होने से मांसपेशियाँ सिकुड सबंध से अलग नही कर सकता। वह बेहोश हो सकता है। इसकी वजह से दिल की मांशपेशियाँ भी सिकुड सकती है। जो कि कई बार घातक भी हो सकती है।

एक अत्यधिक स्तर के वोल्टेज का झटका लगने पर व्यक्ति दूर जाकर गिरता है। तथा एक बहुत ही तेज दर्द का एहसासा होता है। और कई बार जहाँ पर शार्ट लगा है वह जल भी जाता है। यह एक घातक स्थिति है।

विद्युत का झटका संपर्क वाले स्थान की चमडी को जला भी सकता है।

विद्युत का झटका लगने की स्थिति में की जाने वाली कार्यवाही (Action to be taken in case of an electric shock)

अगर विद्युत के झटके से प्रभावित व्यक्ति कभी भी उसके संपर्क में है तो सबसे पहले इस सपंर्क को हटाना चाहिए। जिसके लिए निम्न में से किसी का चुनाव करे।

– बिजली या विद्युत के स्विच को बंद करके अपने आप पर अशेधक (insulation) इस्तेमाल करके उस व्यक्ति को विद्युत संपर्क के स्थान स खिचंना

अथवा

मुख्य विद्युत प्लग को अलग करना। प्रभावित व्यक्ति से सीधे संबध से बचना। यदि रबड के दस्ताने उपलब्ध ना हो तो अपने हाथे पर सूखा कपडा या कागज को लपेटना।

अथवा

उस विद्युत संपर्क को हटाना जोकि किसी तार उपकरण के संपर्क से बना हो। इसके लिए वहाँ परजो भी साधन उपलब्ध हो जिसमें करंट प्रवाहित ना हो सके। जैसे लकडी का डंडा रस्सी प्रभावित व्यक्ति के कोट की बेल्ट कोई भी सूखा कपडा बेल्ट लपेटा हुआ अखबार PVC Tube हत्यादि। तथा व्यक्ति को अथवा तार/ उपकरण को धकेलकर या खींचकर स्पर्श से हटाना।

अथवा

ऐसी सामाग्री जो कि विद्युत की अवरोधी हो जेसे सूखी लकडी रबड अथवा प्लास्टिक पर खडे होकर अथवा इसके अतिरिक्त किसी भी विद्युत अवरोधक के द्वारा अपना बचाव करते हुए विद्युत से सबंध को हटाना। इसके लिए या तो व्यक्ति को अथवा तार/उपकरण को धकेलकर अथवा खींचकर अलग करना।

अगर आपने कोई विद्युत अवरोधक का प्रयोग नही किया हुआ है तो घायल व्यक्ति को नंगे हाथों से नही छूना चाहिए अन्यथा आप भी झटके का शिकार हो सकते हो।

अगर झटके का शिकार व्यक्ति ऊँची जगह (किसी खम्बे या छत) पर काम कर रहा है तो उपयुक्त उपाय करते हुए उसे गिरने से बचाने की कोशिश करनी चाहिए। अथवा यह सुनिश्चित करना चाहिए कि वह सुरक्षित स्थान पर गिरे।

विधुत झटके के शिकार व्यक्ति को दिये जाने वाला उपचार (Treatment to be given for the victim of electric shock)

विद्युत द्वारा जलने पर शिकार व्यक्ति को जख्म हो सकता है दिखने में जयादा बडे ना हो परंतु यह सम्भव है कि उसकी जले गहरी हो। जले हुए स्थान को साफ करके, कूड-किटाणु रहित मरहम पट्टी द्वारा ढक देना चाहिए। डॉक्टर की मदद से उस व्यक्ति को जल्द उपचार दिलवाना चाहिए।

अगर शिकार व्यक्ति विद्युत के झटके की वजह से बेहोश हो गया है परन्तु उसको साँस चल रही है तो निम्न प्राथमिक उपचार देना चाहिए:

- गर्दन, छाती व कमर के कपडों को ढीला कर देना चाहिए
- शिकार व्यक्ति को स्वास्थ्य लाभ की स्थिति में रखना चाहिए।
- उसके सांस लेने पर तथा नब्ज पर ध्यान रखना चाहिए। अगर ये पाया जाता है कि यह कमजोर पड रही है तो उसे कृत्रिम श्वशन देना चाहिए ताकि उसके दिल की धडकन बेहतर हो सके।
- दुर्घटनाग्रस्त व्यक्ति को गर्म तथा आरंभ दायक स्थान पर रखना चाहिए।
- डॉक्टर के लिए भेज देना चाहिए।

एक बेहोश व्यक्ति को मुँह के द्वारा कुछ भी नही देना चाहिए।

एक बेहोश व्यक्ति को अकेला नही छोडना चाहिए।

एक व्यक्ति जिसको विद्युत का झटका लगा है उसको जलने की वजह से चोट आई हो। उस जलने की चोट को प्राथमिक उपचार देना के बजाय उसके साँस लेने की प्रक्रिया को बहाल करना चाहिए ताकि मरीज बिना सहायता के साँस ले सके।

जलने अत्यधिक रक्त स्त्राव में दिए जाने वाला उपचार

बिजली के झटके की वजह से जलने की स्थिति बडी दर्दनाक होती है।अगर शरीर का एक बडा हिस्सा जल गया हो तो जख्मों को साफ पानी से साफ करना चाहिए अथवा साफ कागज या साफ कमीज का सहायता भी ली जा सकती है। यह उपचार शिकार व्यक्ति को दर्द से राहत देगा। इसके अतिरिक्त कोई अन्य उपचार स्वंय मत दे। तथा आग के उपचार के लिए डॉक्टर के पास भेजे

अगर एक जख्म से बूरी तरह से रक्तस्त्राव हो रहा है खासकर कलाई हाथ अथवा अंगुली से तो इसे गंभीरता से लेना चाहिए तथा तुरंत डॉक्टर की सहायता लेनी चाहिए। इस दौरान तुरंत प्राथमिक चिकित्सा उपाथ के लिए निम्न प्रकार की प्रक्रिया का पालन करना चाहिए।;

- मरीज को आराम से लेआना।
- अगर संभव हो तो उसके जख्मी भाग को शरीर के स्तर से ऊँचा उठाना चाहिए, चित्र संख्या Fig 1.

Fig 2. संख्या में दिखाए गए तरिकेसे जख्म के दोनों किनारो को दबाव देना चाहिए ओर से दबाव देते रहना चाहिए जब तक रक्तस्त्राव रूक न जाए।

यदि बहुत आना अस्थाई रूप से रूक जाए तो किटाणुनाशक रूई तथा नर्म सामाग्री का पैड (Pad) जख्म पर रखकर उस पर पटटी बाँध देनी चाहिए। Fig 3.

Fig 1

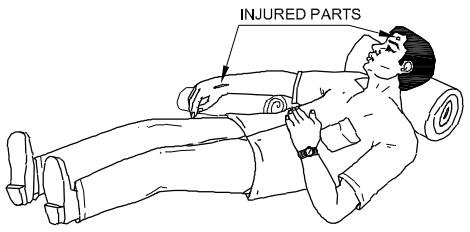


Fig 2

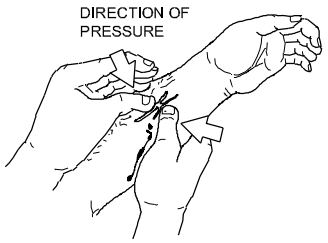
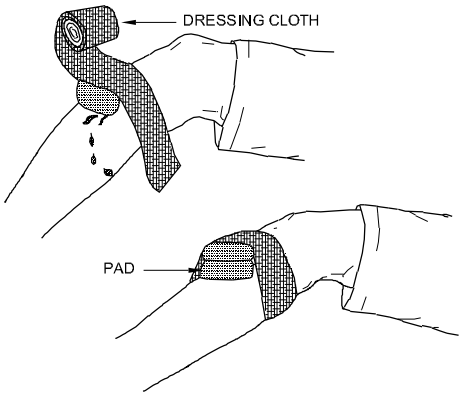


Fig 3



अगर जख्म पेट के आसपास हो जोकि तेजधार वाले उपकरण पर गिरने से लगे तो ऐसी स्थिति में मरीज को जख्म के ऊपर मोडकर दबाव डालना चाहिए ताकि अंदरूनी रक्तस्त्राव को रोका जा सके।

1 साधारण प्रक्रियात्मक चरण जोकि विद्युत झटके से पीडित व्यक्ति के लिए अपनाएँ जाते है। स्थिति को देखे। उपयुक्त प्रणाली को अपनाएँ। पहले के लाइनों में बताया गया है। ताकि व्यक्ति को विद्युत के संपर्क से छुडवाया जा सके।

ना तो मुख्य सप्लाई को बंद करने के लिए दौडे वह दूर हो सकती है। और ना ही मेन स्विच को ढूँढने का प्रयतन करे।

2 घायल व्यक्ति को तुरंत किसी नजदीकी हवादार स्थान पर ले जाना चाहिए।

3 घायल व्यक्ति का साँस तथा उसकी सवेत्ता को देख लेना चाहिए। यह भी देखना चाहिए कि यदि आवश्यक हो (इस अध्याय में पहले बताया गया है) ।

यदि मरीज की चोट, छाती/पेट पर है और उसे कृत्रिम श्वसन/ दिल पर दबाव की प्रक्रिया करनी चाहिए ।

4 डाक्टर के लिए भेजे।

डॉक्टर के पास पहुँचाने तक मरीज के साथ ही रहना चाहिए तथा उसे बढिया से बढिया मदद देना चाहिए।

5 मरीज को स्वास्थ्य लाभ वाली अवस्था पर रखना चाहिए।

6 जख्मी व्यक्ति को कोट, मोजा तथा अन्य ऐसी चीजे जिससे वह गर्म रहे उससे ढक देना चाहिए।

उपरोक्त कार्यवाहियों को बहुत ही व्यवस्थित ढंग तथा तेजी से करना चाहिए। मरीज को उपचार में देरी होने से उकसी जान को खतरा भी हो सकता है।

कुजियों के नियन्त्रण क्षेत्र-आपात काल आने पर प्रचालन (Area of control of switches - operation on emergency)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

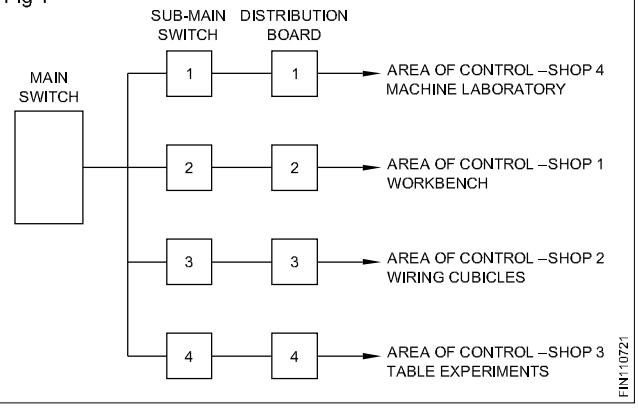
- **पद आपात काल का स्पष्टीकरण**
- **आपात काल में परिपथ की कुन्जी को बन्द कर देने की आवश्यकता का स्पष्टीकरण**
- **दुकान, फर्श में उपमुख्य और मुख्य कुन्जी क्षेत्र को निर्धारित करने की विधि का स्पष्टीकरण**
- **लौह आवरणित कुन्जी को खुली बन्द स्थिति के सापेक्ष हैन्डिल की स्थिति का स्पष्टीकरण, MCB और सामान्य घरेलू कुजियां।**

आपात काल एक अप्रत्याशित घटना है जिसके लिये तुरंत कार्यवाही आवश्यक है। कार्यशाला जैसे स्थान में एक ऐसी स्थिति उत्पन्न हो सकती है जब किसी व्यक्ति को विद्युत धारा से आघात लग सकता है अथवा व्यक्ति यन्त्र के घूमते हुये भाग से घायल हो जाता है ऐसी स्थिति में पीड़ित व्यक्ति को अधिक हानि पहुंचाने से बचाने के लिय प्रथम और सर्वोत्म उपाय आपूर्ति के स्विच को बन्द कर देना है।

इसके लिये कार्यशाला से सम्बन्धित प्रत्येक व्यक्ति को ज्ञात होना चाहिये कि कौन सी कुन्जी उस क्षेत्र को नियत्रित करती है जहाँ आघात से पीड़ित व्यक्ति है।

साधारणतयः कार्यशाला में सकल तार स्थापन का नियन्त्रण एक मुख्य कुन्जी द्वारा होता है और (Fig 1) के अनुसार कार्यशाला में विभिन्न क्षेत्रों की दो अथवा अधिक उपमुख्य कुन्जियां हो सकती है।

Fig 1



उपमुख्य नियन्त्रण के क्षेत्र को सुनिश्चित करने के लिये एक उपमुख्य कुन्जी को बन्द करें और उस संदेहात्मक क्षेत्र की बत्तियों पंखों और शक्ति बिन्दुओं को खोलें। यदि वे कार्य नही करते है तो पंखे बत्ती और शक्ति बिन्दु क्षेत्र का नियन्त्रण उपमुख्य कुन्जी से होता है। एक के बाद दूसरी उपमुख्य कुन्जियों को बन्द करें और उनके नियन्त्रण क्षेत्र को स्थापित करें। इलेक्ट्रीशियन खण्ड के रेखा चित्र में कुन्जी के नियन्त्रण क्षेत्र को चिन्हित करें।

एक उत्तम संगठित कार्यशाला में मुख्य कुन्जी उपमुख्य कुन्जियां और वितरण मार्ग नियन्त्रण क्षेत्र को दर्शाने के लिये स्पष्ट रूप से चिन्हित होगें (Fig 1) यदि ऐसा नही है तो उसे अब करें। लेकिन यदि उपमुख्य कुन्जियां नियन्त्रण क्षेत्र के विषय में सुनिश्चित नही है तो मुख्य कुंजी को ही बन्द कर देना सदैव उत्तम होता है।

(Fig 2) के अनुसार परिपथ को बन्द करने के लिये लौह आवरणित कुन्जियों के हैण्डिल और MCBs की कुण्डियों को नीचे ढकेल देना चाहिये। जबकि सामान्य कुन्जियों में परिपथ को बन्द करने के लिये कुन्जी को ऊपर ढकेलना चाहिये (Fig 2 & Fig 3) ।

Fig 2

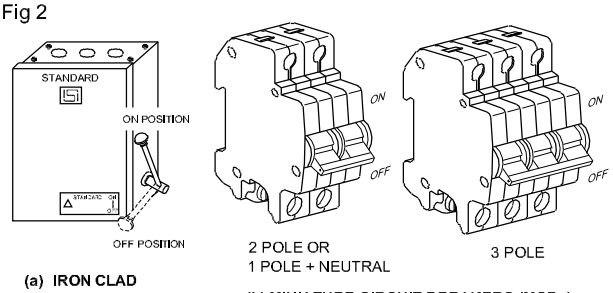
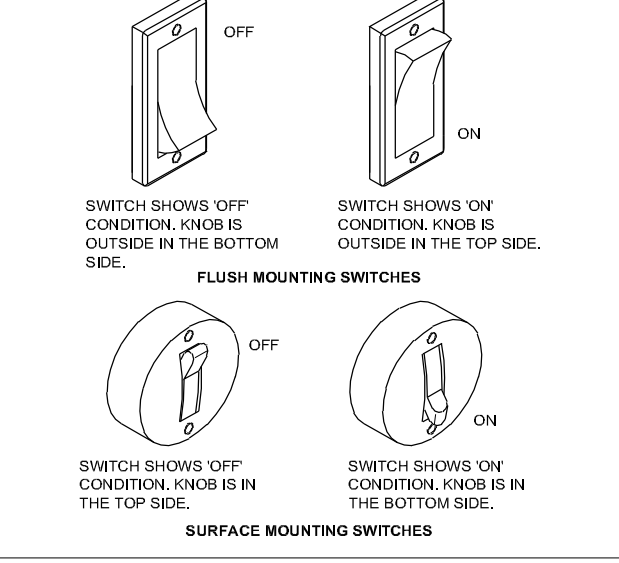


Fig 3



आपके मकान में भी आपात स्थिति हो सकती है इसलिये सुरक्षा दृष्टि से कुन्जियों के नियन्त्रण क्षेत्र को अपने घर के मुख्य /उपमुख्य वितरण पट पर भी चिन्हित कर लें। घर के सदस्यों को किसी आपात स्थिति में परिपथ की कुन्जी का बन्द करना सिखा दें।

विद्युत उपकरणों पर सुरक्षा नियम (Safety rules on electrical equipments)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सुरक्षा नियमों को अपनाने के लिये बताना**
- **सुरक्षा नियमों को सूची बद्ध करें और उसका पालन करें ।**

सुरक्षा नियम (Safety rules)

सुरक्षा नियमों की आवश्यकता (Necessity of safety rules) : किसी कार्य में सुरक्षा जागरूकता एक आवश्यक अवस्था है । एक चतुर इलेक्ट्रीशियन को सदैव सुरक्षित कार्यकारी स्वभाव बनाने का प्रयास करना चाहिये। सुरक्षित कार्यकारी स्वभाव सदैव जन, धन और सामग्री की रक्षा करता है। असुरक्षित स्वभाव से सदैव उत्पादन और कम लाभ व्यक्तिगत चोट और मृत्यु तक होती है। दुर्घटनाओं तथा विद्युत आघातों से बचने के लिये इलेक्ट्रीशियन को नीचे दिये गये सुरक्षा बिन्दुओं का अनुपालन करना चाहिये क्योंकि उसके कार्य में अनेकों व्यवसायिक संकट है।

प्रत्येक इलेक्ट्रीशियन को सूचीबद्ध सुरक्षा नियमों को सीखना, याद रखना और उनका अभ्यास करना चाहिये। यहां इलेक्ट्रीशियन को प्रसिद्ध कहावत याद रखना चाहिये कि **"विद्युत एक उत्तम सेवक पर अधम स्वामी है" ("Electricity is a good servant but a bad master")**

सुरक्षा नियम (Safety rules)

- केवल अर्हित प्राप्त लोगों को ही विद्युत कार्य करना चाहिये।
- कार्यशाला के फर्श को स्वच्छ और टूल्स को उत्तम दशा में रखें।
- विद्युन्मय परिपथों पर कार्य न करें। यदि आवश्यक है तो रबर के दस्ताने, चटाई का प्रयोग करें।
- विद्युत परिपथों पर कार्य करते समय लकडी अथवा PVC रोधित हैण्डिल पेंचकस का प्रयोग करें।
- अनावृत चालकों को स्पर्श न करें।
- सोल्डरिंग करते समय तप्त सोल्डरिंग लोहे को उनके धारकों में नियोजित करें। कभी भी कुन्जी को चालू अथवा तप्त सोल्डरिंग लोहे को बेंच अथवा मेज पर न रखें क्योकि इससे आग पकड़ सकती है।
- परिपथ में केवल उचित धारिता वाले फ्यूज प्रयोग करें। यदि धारिता कम है तो भारित किये जाने पर यह जल जायेगा। यदि धारिता अधिक है तो इससे कोई रक्षा नही होती, अधिक धारा प्रवाह मनुष्यों और यंत्रो को जोखिम में डालता है जिससे धन की हानि होती है।
- परिपथ कुन्जी को बन्द करने के पश्चात ही फ्यूज को पृथक अथवा प्रतिस्थापित करें।
- लैम्पों को टूटने तथा तप्त लैम्पों को ज्वलनशील पदार्थों के सम्पर्क में आने से बचाने के लिये विस्तार तारों का प्रयोग करें।
- सॉकेट्स प्लग्स, जैसे उपसाधनों और साधनों का प्रयोग केवल उनके उत्तम दशा में होने पर ही करें और सुनिश्चत करले कि उन पर BIS (ISI) चिन्ह है। मानकी करण के अन्तर्गत चिन्हित उपसाधनों के ही प्रयोग ही आवश्यकता स्पष्ट की गई है। अस्थायी तार स्थापन से विद्युत परिपथों का कभी भी विस्तार न करें।
- अस्थाई वायरिंग के लिए कभी भी विद्युत परिपथों का विस्तार न करें ।
- लकड़ी के स्टूल अथवा रोधित सीढ़ी पर खड़े होकर विद्युन्नमय वैद्युत परिपथों/साधनों की मरम्मत अथवा फ्यूज बल्ब का प्रतिस्थापन करें। प्रत्येक दशा में यह सदैव उत्तम होता है कि मुख्य कुन्जी को खोल कर परिपथ को मृत कर दें।
- स्विच पैनेल्स नियन्त्रण गियर्स इत्यादि पर कार्य करने/प्रचालन के समय रबर की चटाई पर खड़े हों।
- सीढ़ी को दृढ़ भूमि पर रखें।
- सीढ़ी के प्रयोग समय, सहायक से कहें कि सीढ़ी को सम्भावित खिसकने से रोकने के लिये दृढ़ता से पकड़े ।
- उच्च बिन्दुओं अथवा खम्भों पर कार्य करते समय सदैव सुरक्षा पेटी का प्रयोग करें।
- घूर्णन यन्त्र के चल भाग पर कभी अपने हाथों को न रखें। ढीली बाहों की कमीज अथवा झूलती हुई टाई पहनकर मोटर अथवा जनित्र के चल शैफ्ट अथवा घिर्रियों पर कभी कार्य न करें।
- किसी भी यन्त्र/उपकरण को उसकी प्रचालन विधि का विनिर्देशन करके ही प्रचालित करें।
- केबल्स अथवा डोरियों को पोर्सलेन नलियों में से निकाल कर ही लकड़ी विभाजकों में से निकालें।
- विद्युत उपकरणें के सम्बन्ध कसे होने चाहिए। ढीले जुड़े केबल्स तप्त होकर अग्नि संकट उत्पन्न करेंगे।
- सदैव 3 पिन सॉकेट और प्लगों के साथ सभी विद्युत साधनों के लिये भूसम्पर्कन करें।
- मृत परिपथों पर कार्य करते समय फ्यूज बन्धकों को पृथक कर दें। उन्हें सुरक्षित संरक्षता में रखें तथा कुन्जी पट पर "लाइन पट पर मनुष्य है" प्रदर्शित करें।
- यन्त्र/स्विच गियर के अन्तपाशन से छेड़छाड़ न करें।
- जल वाहक लाइन्स से भूसम्पर्कन न करें।
- विद्युत उपकरणों पर जल का प्रयोग न करें ।
- HV लाइन्स/उपकरणों और संघरित्रों से स्थैतिक वोल्टता को निरेवेशित कर दें।

सुरक्षा का अभ्यास - अग्नि शामक (Safety practice - fire extinguishers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

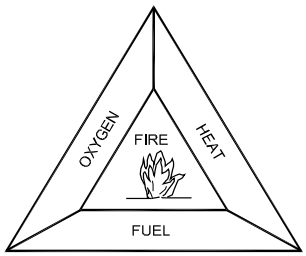
- **आग लगने के प्रभाव का वर्णन करना**
- **कार्यशाला में आग लगने के कारण बताना**
- **आग के बचाव से संबधित ज्वलनशील आवश्यक स्थितियों का वर्णन करना**
- **आग से बचाव के लिए किये जानेवाले सामान्य एहतियात के उपाय का वर्णन करना ।**

आग (Fire)

ज्वलनशील पदार्थ के जलने को आग कहते है । अनचाहे गये स्थान पर तथा अनचाहे गये मौको पर तथा अनियंत्रित मात्रा में आग के कारण संपत्ति तथा सामान को क्षति या नष्ट कर सकती है । यह व्यक्ति को हानि पहुँचा सकती है । तथा कभी कभी इसके कारण जान भी जा सकती है अतः आग से बचने के लिए सभी कोशिश करनी चाहिए । जब आग के लगने का पता चलता है तो उसे नियंत्रित करने तथा बुझाने की तुरन्त उचित कार्यवाही करनी चाहिए ।

निम्न लिखित कारणों में से तीन कारणों को संयुक्तरूप से आग को लगातार जलते रहने के लिए उपस्थिति रहना चाहिए । (Fig 1)

Fig 1



ईंधन (Fuel) : कोई भी पदार्थ, द्रव, ठोस या गैस तब जलेगा जब उसे आक्सीजन तथा उच्च ताप दिया जाये ।

ताप (Heat) : कोई भी ईंधन किसी निश्चित तापमान पर जलना आरम्भ करता है । यह परिवर्तित करता है तथा ईंधन पर निर्भर करता है । ठोस तथा द्रव को जब गर्म किया जाये तो वे वाष्प उत्पन्न करते है तथा वह यह वाष्प जिससे यह आग लगती है । कुछ द्रव को गर्म करने की आवश्यकता नहीं होती क्योंकि वह नार्मल कमरे के ताप पर जैसे 15°C पर वाष्प उत्पन्न करते है जैसे पेट्रोल ।

ऑक्सीजन (Oxygen) आग को जलते रहने के लिए ऑक्सीजन सामान्यतः पर्याप्त मात्र में हवा में उपस्थित रहती है ।

आग को बुझाना (Extinguishing of fires) : इनमें से किसी कारण को मेल में से अलग करने या हटाने से आग को बुझाया जा सकता है । इसे प्राप्त करने के मूल तीन बेसिक विधियाँ है ।

- **ईंधन की आग को रोकना (Starving)** - ईंधन की आग इस तत्व को हटाता है ।
- **स्मूथरिंग (हवा को रोकना) (Smothering)** - अर्थात फोम (झग) रेत इत्यादि से ढककर आक्सीजन की सप्लाई को आग से अलग करना ।
- **कूलिंग (ठण्डा करना) (Cooling)** - ताप कम करने के लिए पानी का उपयोग करना । इनमें से कोई भी एक तत्व आग बुझायेगा ।

आग को लगने से रोकना (Preventing fires) : अधिकांश आग छोटे से प्रारंभ होती है जिनका पता नहीं चलता जब तक की उनकी पकड़ मजबूत न हो जाएं। कुछ सरल सामान्य ज्ञान के नियम का पालन करते हुए तथा अधिक सावधानी के साथ अधिकांश आग को लगने से बचाया जा सकता है।

ज्वलनशील रिफ्युज (गंदगी) (तेल में भीगा हुआ कॉटन वेस्ट, लकड़ी का कर्तन, पेपर इत्यादि) का संचय आड़ कोने (जगह) में होने से आग का खतरा रहता है। सभी रिफ्युज को एक स्थान पर हटाना चाहिए।

विद्युत उपकरणों में आग लगने के कारण उपयोग के दुर उपयोग या उपेक्षा करता है। लूज कनेक्शन, गलत दर के फ्यूज सर्किट, ओवर लोड के कारण ओवर हीटिंग होती है, जिसके कारण आग लग सकती है। केबिल्स के बीच कण्डेक्टर का इंसुलेशन नष्ट होने के कारण आग लग सकती है।

कपड़े तथा अन्य कुछ भी जिसमें आग लग सकती है को हीटर्स से पर्याप्त दूर रखना चाहिए। कार्य दिवस के अंत यह निश्चित कर लें कि हीटर्स को बंद कर दिया गया है।

उच्च ज्वलीशील द्रव तथा पैट्रोलियम के मिक्सचर (थिनर, चिप्स को धोल साल्वेंट, मिट्टी का तेल, स्प्रिट, LPG गैस इत्यादि) को ज्वलनशील पदार्थ के स्टोरेज क्षेत्र में स्टोर्स किया जाना चाहिए।

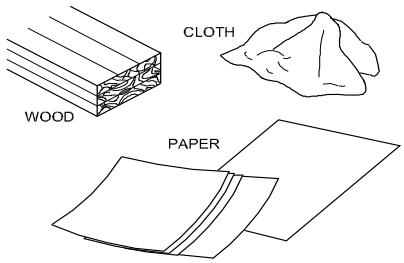
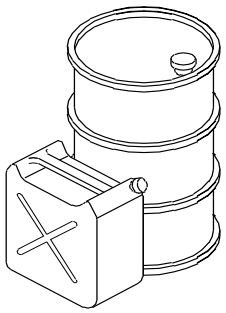
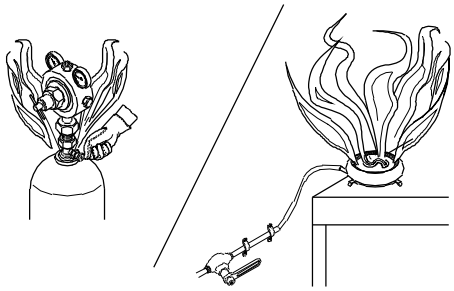
ब्लो लेम्प तथा टार्च का जब उपयोग न हो तो उन्हें जलता हुआ न छोड़े।

आग का वर्गीकरण (Classification of fires) ईंधन की प्रकृति के आधार पर आप को चार प्रकार से वर्गीकृत किया जाता है।

विभिन्न प्रकार के आग को बुझाने के लिए निम्न कारक से निपटाना चाहिए।

विभिन्न आग बुझाने वाले कारक के साथ तथा विभिन्न विधियों से विभिन्न प्रकार की आग को व्यवहार करना होता है। आग बुझाने वाला कारक वह पदार्थ या चीज है जिसका उपयोग आग बुझाने में किया जाता है। तथा यह सामान्यतः (सदैव नहीं) अग्नि शामकयंत्र में होता है जिसमें आग में स्प्रे करने के लिए रिलीज मैकेनिज्म होता है।

यह जानना महत्तवपूर्ण है कि किसी विशेष प्रकार की आग को बुझाने के लिए सही प्रकार के एजेंट (कारक) की जानकारी होनी चाहिए, गलत एजेंट के उपयोग से कार्य खराब हो सकता है। विद्युत की आग के लिए अलग से वर्गीकरण नहीं है क्योंकि यह वे आग है जो उन पदार्थों में लगती है जिनमे विद्युत उपस्थित होती है।

इंधन (Fuel)	एक्सटिंगुशिंग (आग बुझाना) (Extinguishing)
क्लास 'A' फायर लकडी,पेपर, कपडा इत्यादि ठोस पदार्थ 	अतिप्रभावी जैसे पानी से ठंडा करना। पानी की फुहार द्वारा आग के निचले हिस्से में दें तथा धीरे-धीरे ऊपर लाएं।
क्लास 'B' फायर ज्वलनशील द्रव्य तथा गलनशील ठोस पदार्थ 	हवा का प्रभाव बंद करना। जलते हुए द्रव्य की पूरी सतह को ढकने का उद्देश्य होना चाहिए। इसके प्रभाव से ऑक्सीजन की आग से सम्पर्क टूट जाएगा। पानी का उपयोग जलते हुए द्रव्य पर कभी न करें। फोम, सूखा पाऊडर या CO_2 का उपयोग इस प्रकार की आग पर किया जा सकता है।
क्लासस C फायर गैस तथा द्रवित गैस 	द्रवित गैस के बुझाने के लिए बहुत अधिक सावधानी की आवश्यकता होती है। विस्फोट का तथा एकाकए आग फैलने का खतरा रहता है। आसपास के संपूर्ण क्षेत्र में यदि सिलेण्डर से आग बुझाने वाले साधन में आग लग जाएं तो ऑक्सीजन के प्रदेय को बंद कर दें। सुरक्षित विधि है एलार्म बजाना तथा आग को बुझाना प्रशिक्षित लोगों पर छोड़ दें। सूखे चूर्ण वाले शामक का उपयोग इस प्रकार की आग पर करें विशेष चूर्ण का विकास हो चुका है जो इस प्रकार की आग को बुझाने का तथा नियंत्रित कर सकते हैं ।
क्लास 'D' फायर इनवालविंग मेटल	मूल श्रेणी के आग बुझाने वाले कारक अयोग्य या खतरनाक तब होते है जब मेटल फायर के साथ सर्म्पक में आता है । वैद्युत उपकरणों में आग हैलन, कार्बन डाईआक्साइड, सूखा पाऊडर और वाष्पीय लिक्विड़ (CTC) अग्निशामक इलेक्ट्रीकल उपकरणों में आग को बुझाने में सहायक है । फोम या तरल पदार्थ (उदा. जल) अग्निशामक को किसी भी परिस्थिति में इलेक्ट्रानिक उपकरणों में प्रयुक्त नहीं किया जाता है ।

अग्निशामक के प्रकार (Types of fire extinguishers)

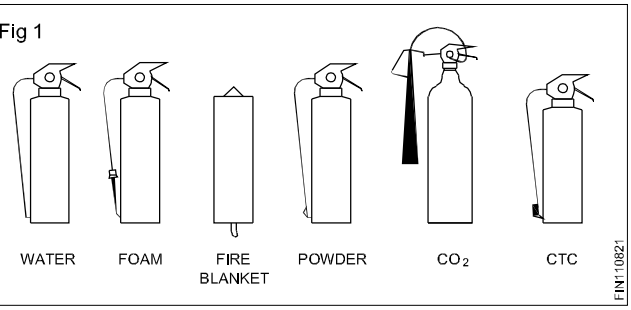
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकारों के अग्निशामकों के बीच का अन्तर समझना**
- **आग के क्लास (वर्ग) पर आधारित उपयोग किये जाने वाला सही अग्नि शामक का चयन**
- **आग की घटना में अपनाये जाने वाली सामान्य विधि का वर्णन ।**

अग्निशामक, अग्नि-लपटें शामक अथवा शामक मात्र एक सुरक्षा उपकरण है जिसका प्रयोग शमक में अथवा छोटी-छोटी आग के नियंत्रण में, अधिकांश आपातकालीन अवस्थाओं में किया जाता है ।

आग की विभिन्न प्रकार के आग से निपटने के लिए बहुत तरह के अग्निशामक यंत्र तरह - तरह के कारक के साथ मिलते है। (Fig 1)

Fig 1

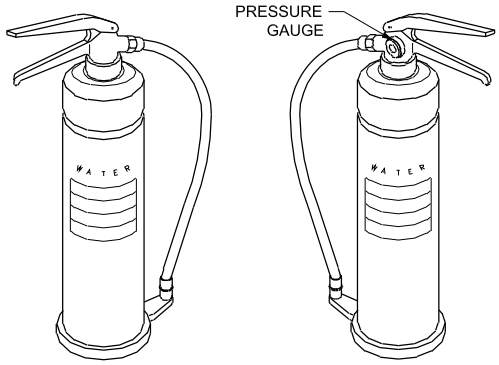


आग बुझान वाले पानी भरे यंत्र (Water-filled extinguishers)

ऑपरेशन की दो विधियाँ होती है। (Fig 2)

- गैस कार्टिड्स टाईप (Gas cartridge type)
- स्टोर्ड प्रेशर टाईप (Stored pressure type)

Fig 2



संपर्क को संरक्षण (कंजरविंग) करके तथा आवश्यक पानी की क्षति को बचाकर दोनों के ऑपरेशन की विधि में डिस्चार्ज को आवश्यकतानुसार रोका जा सकता है।

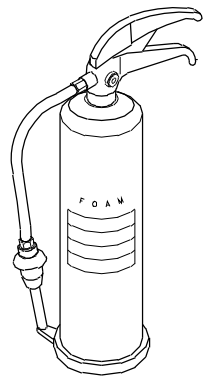
फोम एक्सटिंगुशर्स (Foam extinguishers) (Fig 3): ये संग्रहित दाब या गैस कार्टेज प्रकार के हो सकते है । आग बुझाने वाले यंत्र (फायर एक्सटिंगुशर्स) का उपयोग करने के पूर्व सदेंश उस पर दिए गए ऑपरेटिंग अनुदेशों को चेक कर लेना चाहिए।

फोम एक्सटिंगुशर्स निम्न के लिए अति उपयुक्त होते है

- ज्वलनशील रहित द्रव्य आग (फ्लेमेबिल लिक्विड फायर)
- रनिंग लिक्विड फायर

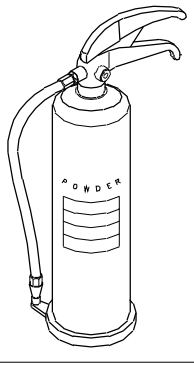
जहाँ पर विद्युत उपकरण लगें हो वहां इसका उपयोग कभी न करें

Fig 3



ड्राई पावडर एक्सटिंगुशर्स (Dry powder extinguishers) (Fig 4):

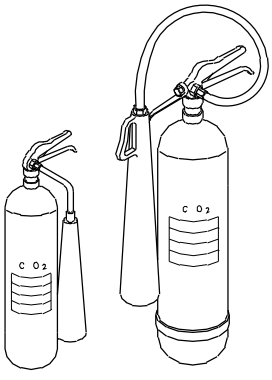
Fig 4



एक्सटिंगुशर्स जिनमें सूखा पाऊडर फिट किया गया रहता है वे या गेस कार्टेज या स्टोर्ड प्रेशर प्रकार के हो सकते हैं। इनका रूप तथा कार्य करने की विधि पानी भरे वाले के समान ही होती है इनका प्रमुख पहचान करने का लक्षण इनका फोर्क के आकार का नॉजल है। क्लास की आग से निपटने के लिए पाऊडर का विकास किया गया है।

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) (Carbon dioxide (CO_2)) : ये अपने विशिष्ट आकार के डिचार्ज होने के कारण आसानी से पहचान किए जा सकते है। (Fig 5)

Fig 5

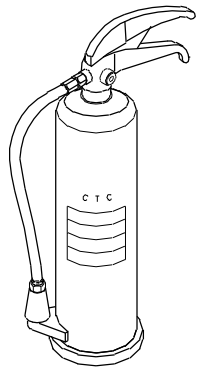


ये क्लास B आग के लिए उपयुक्त हैं जमाव के कारण प्रदूषण को रोकने के लिए ज्यादा उपयुक्त है। साधारणतः खुली हवा में प्रभावी नहीं होते।

उपयोग करने से पूर्व सदैव कन्टेनर पर दिए गए चालन के अनुदेश की जांच कर लें। ये सदैव क्रिया करने के विभिन्न गजेट (जुगत) के साथ मिलते है जैसे प्लंजर, लीवर, ट्रिगर इत्यादि।

हेलोन एक्सटिंगुशर्स (Halon extinguishers) (Fig 6) :

Fig 6



FIN110826

इन एक्सटिंगुशर्स में कार्बन टेट्राक्लोराइड तथा ब्रोमोक्लोरो डाई फ्लोरो मीथेन (BCF) भरा जा सकता है। ये गैस कार्टेज या स्टोर्ड प्रेशर को प्रकार के हो सकत है।

ये बहने वाले द्रव के साथ छोटी आग को बुझाने में अधिक प्रभावी होते है। ये शामकयंत्र विद्युत उपकरण पर विशेष उपयुक्त तथा सुरक्षित होते है क्योंकि केमिकल्स विद्युत में नॉनकन्डेक्टिव सहायक होते है।

इन शामक द्वारा दिया गया फ्यूमस (धुआँ) खतरनाक होता है, विशेष रूप से कॉनफाइन्ड (बन्द) स्थान में

आग लगने की घटना पर अपनाई जाने वाली सामान्य प्रक्रिया :

- अलार्म बजाना।
- सभी मशीनरी एवं पावर (गैस एवं विद्युत) को बंद करें।
- खिड़की एवं दरवाजे बंद करने पर उनमें चटखनी या ताला न लागएं इससे बाहर से ऑक्सीजन आने पर रोक लगेगी जिससे कि आग को फैलने से बचाया जा सकता है।
- आग को बुझाने की कोशिश करें यदि आप सुरक्षित ढ़ंग से कर सकते है। स्वयं आग के घेरे में आने का जोखिम न लें।
- जो व्यक्ति बुझाने में शामिल ना हों वे आपात कालीन द्वार से धीरे से बाहर निकल लें तथा एकत्र होने वाले निश्चित स्थान पर पहुँचे। ऐसा ना करने का मतलब कुछ व्यक्ति छूट जाएंगे तथा उनका खोज निकालने में किसी अन्य को स्वयं खतरे में डालना होगा।

अग्निशमन के लिए कार्य करना (Working on fire extinguishers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आग के प्रकार के अनुसार आग बुझाने वाले यंत्र के चयन के बारे में बताना**
- **अग्नि शामक यंत्रों के संचालन करने की विधी बताना**
- **आग बुझाने की तरीका बताना ।**

- जब लोग स्थल में आग देखेंगे तो 'आग' 'आग' करके चिल्ला के लोगो को सर्तक (Alert) करें। (Fig 1a & b)
- अग्नि शामक आवाज को सूचित करना या जल्दी से सूचित करने के लिए इंतजाम (arrange) करना। (Fig 1c)
- आपातकाल द्वार को खोलकर जल्दी से लोगों को निकाले । (Fig 1d)
- विधुत साधनों को बन्द कर दें ।

लोगों को आग के समीप न जाने दें।

- आग के प्रकारों को पहचानना और विश्लेपण करना। रेफर टेबल 1।

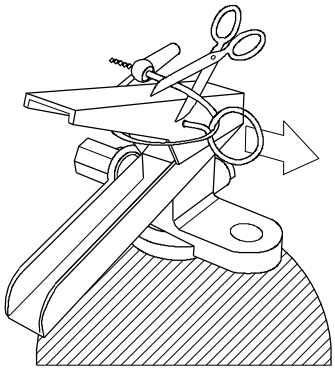
टेबल 1

वर्ग 'A'	लकड़ी, कागज, कपड़ा ठोस पदार्थ
वर्ग 'B'	तेल संबंधी आग (ग्रीस, गैसोलीन, तेल) और द्रवणीय पदार्थ
वर्ग 'C'	गैस, द्रवणीय गैस
वर्ग 'D'	धातु और विद्युत उपकरण

मान ले कि आग 'B' (फ्लेममेबल लिक्विफेबुल सालिड) है ।

- अग्नि शामक CO_2 (कार्बन डाईआक्साईड) को चुनिए ।
- CO_2 अग्निशामक(fire extinguisher) को ढूढिए और चयन कीजिए। सामाप्ति की तिथि जाँचिऐ ।
- सील को तोडें। (Fig 2)

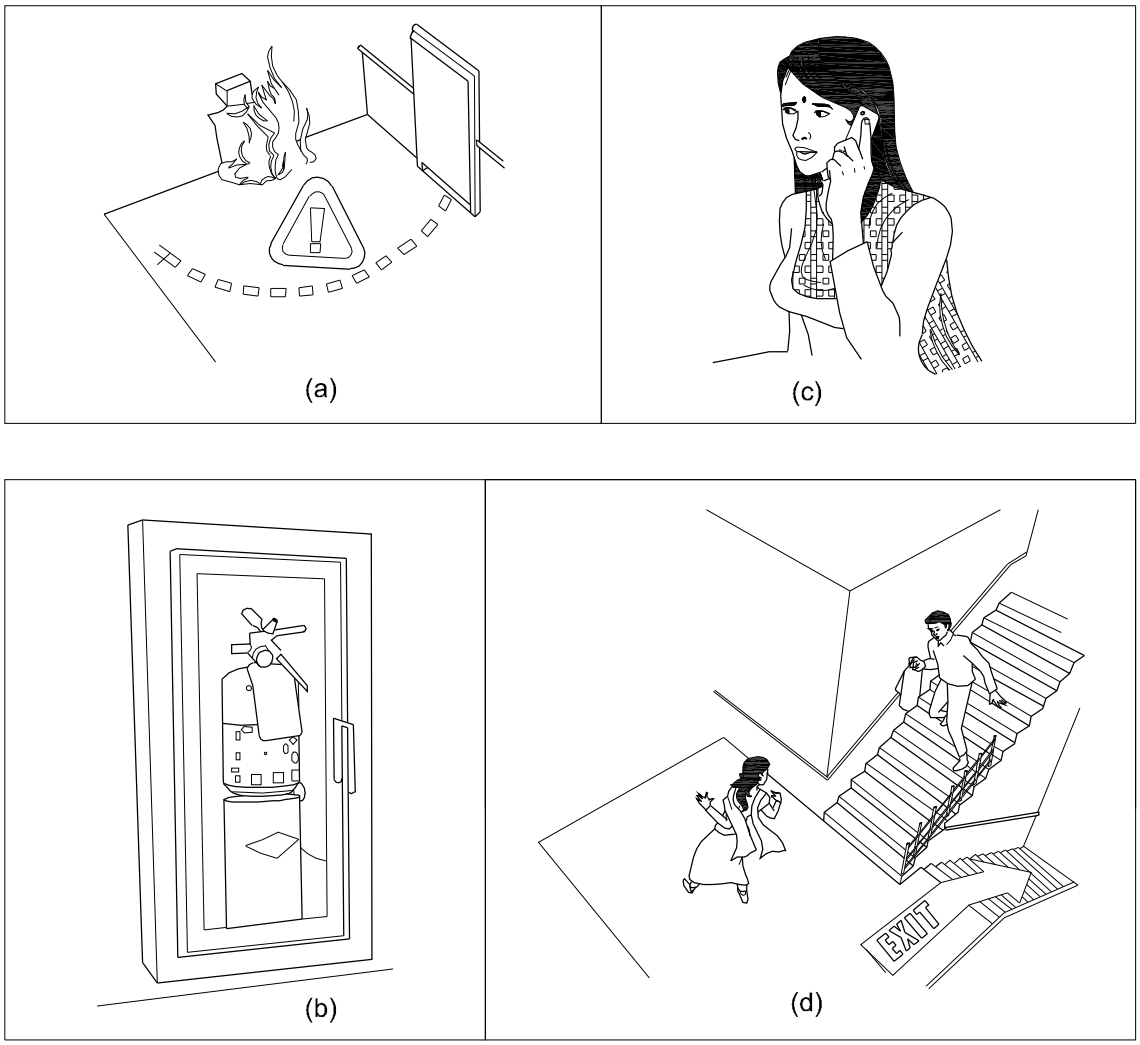
Fig 2



BREAK THE SEAL

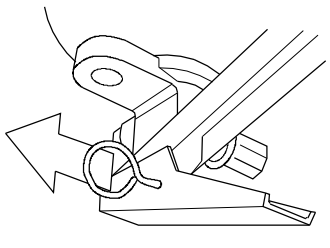
FIN110832

Fig 1



- सेफ्टीपिन को हैन्डल से खींचिए । (ऊपर दिखाए गए अग्नि शामक को देखिए।) (Fig 3)

Fig 3



- आग के निचले भाग को शामक को लक्ष्य करें नोजल को दिखाओं । (इससे इंधन आग के शामक को निकाले) (Fig 4)

अपने आप को नीचा रखें ।

- हेंड़ल लिवर को धीरे-धीरे निचोड़ से दबावो ताकि एजेंट का निर्वाहण हो सकें। (Fig 5)
- उसको साइड साइड घुमाओं ताकि वो 15 cm आग के ऊपर रहे और आग जब तक पूरा बूझ न जाये। (Fig 5)

Fig 4

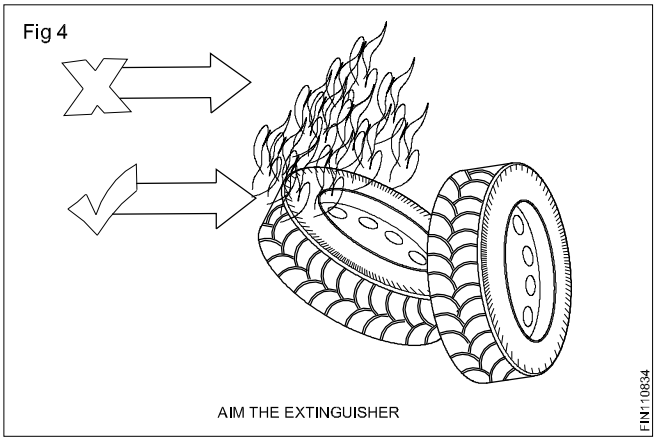
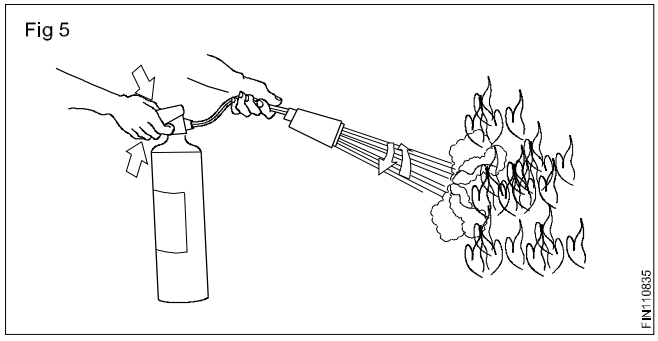


Fig 5



अग्नि शामक को थोड़ा दूर से इस्तेमाल करें।

सावधानी (Caution)

- आग बुझाते समय भड़क भी सकती है।
- डर मत जाना जब तक आग तुरंत बुझ न जाए ।
- अगर अग्नि शामक को इस्तेमाल करने के बाद भी आग नही बुझ रही है तो किसी सुरक्षा स्थान पर चले जाए।
- अगर आग नहीं बुझा पा रहे हैं । तो अग्नि शामक की सहायता लें।
- संपत्ति से बढ़कर आपका जीवन बहुत मूल्यवान है। इसलिए अपने आप और दूसरों को खतरे में न डालिए ।

अग्नि शामक को चलाने के लिए ध्यान में रखने वाले सरल कार्य याद करना पी.ए.एस.एस (P.A.S.S.) - यह अग्नि शामक को उपयोग में मदद करेगा ।

P माने खींचना (pull)

A माने निशाना (aim)

S माने दबाना (squeeze)

S माने इधर उधर धुमाना (sweep)

सुरक्षा स्वास्थय और वातावरण दिशानिर्देश (Safety, health and environment guidelines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **राज्य सुरक्षा, स्वास्थय और पर्यावरण/वातावरण दिशानिर्देश बताना**
- **कारखानेअधिनियम, 1948 में व्यवसाय और हैलथ पर दिए गए राज्य के विभिन्न खंड ।**

सुरक्षा, स्वास्थ्य ओर पर्यावरण दिशानिर्देश के अनुसार में नियम और विनिमों का पालन किया जाता है। (Safety, Health and Environment guidelines as per)

भारत में पालन किए जानेवाले नियम और विनियम निम्नानुसार सूची बद्ध है :

1 पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986

2 पर्यावरण (संरक्षण) नियम 1986

3 विकास परियोजनाओ के पर्यावरणीय प्रभाव का आवलन 1994

4 प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रक अधिनिम 1999

5 विनिर्माता भंडारण और खंतरनाक रसायनो के नियम1989

6 खतरनाक रसायनो (संसोधन) नियम 1989 के निर्माता भंडारण और आयात 2000

7 खतरनाक अपशिष्ट (प्रबंधन और हैंडलिग) नियम 1989

8 जैव मैडिकल कचरे (प्रबंधन और हैंडलिग) नियम 1998

9 बैटरी (प्रबंधन और हैंडलिग) नियम 2000

10 ओजोन कमी (विनियमन) नियम 2000

11 वायु (प्रदूषण निवासरण एंव नियत्रण) अधिनियम, 1981 द्वारा संशोधित किया गया है।1987

12 वायु (प्रदुषण निवारण और नियत्रण) अधिनियम 1982

13 वायु (प्रदुषण निवारण और नियंत्रण) नियम 1982

14 तमिलनाडु वायु (प्रदुषण निवारण और नियंत्रण) नियम1983

15 ध्वनि प्रदुषण (विनियमन और नियंत्रण) नियम 2000

16 जल प्रदुषण (रोकथाम एंव नियंत्रण) अधिनियम 1974 में 1978 तथा 1988 में किया गया है।

17 तमिलनाडु जल (रोकथाम एंव नियंत्रण) नियम 1983

18 संशोधन अधिनियम 1997 संशोधित संशोधन अधिनियम के द्वारा संशोधित जल (निवारण एंव नियत्रण) उपकरर अधिनियम, 1991 में संशोधन किया गया है।

19 जल (प्रदुषण निवारण एंव नियंत्रण) उपकर नियम 1978

20 कारखाना अधिनियम 1948

21 तमिलनाडु कारखाना अधिनियम, 1950

22 गैस सिलिंडर नियम, 1981

23 भारतीय विद्युत अधिनियम, 1910

24 भारतीय विद्युत नियम, 1956

25 पैट्रोलियम नियम, 1934

26 पेट्रोलियम अधिनियम,1976

27 सार्वजनिक बीमा अधिनियम, 1991

28 सार्वजनिक बीमा नियम, 1991

29 खतरनाक उपशिष्ट (प्रबंधन और हैंडलिंग) नियम 2000

निम्न स्तर के कार्य की परिस्थितियाँ एक कारीगर के स्वास्थ्य तथा सुरक्षा को प्रभावित करते है। असुरक्षित तथा अस्तस्थ कार्य की परिस्थितियाँ एक उद्योग से कही भी खत्म नही हो सकी है। र्वकशॉप के अंदर अथवा बाहर एक एक कारीगर को स्वास्थ्य तथा सुरक्षा का सामना करना पडता है। यह कारीगर के वातावरण को भी प्रभावित करती है। व्यवसायिक जोखिम कारिगर उसके परिवार तथा समाज के अन्य लोगों पर नुकसान दायक प्रभाव डालते है। यह कार्य क्षेत्र के भौतिक वातावरण को भी प्रभावीत करता है ।

कारखाना अधिनियम 1948 (अधिनियम नम्बर 63,1948 का) तथा इसके संसाधन कारवाना संसोधन अधिनियम 1987 (अधिनियम 20, 1987 का) निम्नलिखित है ।

व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य (Occupational safety and health)

व्यवसायिक सुरक्षा तथा स्वास्थय कारखाना अधिनियम 1948 के अंतर्गत विभिन्न खंडो में दिये गए प्रावधान निम्नलिखित है:

- मशीनरी के पास आडा लगाना ।
- मशीनों के आसपास बाड लगाना ।
- चालू मशीन पर या उसके नजदीक काम करना ।
- ऊर्जा को काटने के लिए जरूरी सामान ।
- अपने आप कार्य करने वाली मशीने ।
- नई मशीनों को ढकना ।

- रूई घुनने की मशीन के नजदीक कार्य करने के लिए औरतो तथा बच्चो के रोजगार पर निषेध ।
- भारी सामान उठाने वाली मशीनों तथा लिफ्ट उठाने वाली मशीनों, चेन रस्सी तथा जहाजों में उठाने वाली रस्सी।
- घुनने वाली मशीनरी।
- दबाव पर संयंत्र
- फर्श, सिढियाँ तथा पहुँचने के मार्ग।
- अत्यधिक भार।
- आंखो का बचाव।
- खतरनाक धुँओ तथा गैसों से सावधानी
- वाहनीय (Portable) बिजली चलित लाईट को प्रयोग करते समय सावधानियाँ
- विस्फोट तथा ज्वलनशील धूल गैस इत्यादि।
- आग की परिस्थिति में सावधानियाँ।
- दोष पूर्ण पुर्जे अथवा स्थिरता कि जाँच के लिए जरूरी शक्ति का विवरण।
- भवन तथा मशीन की सुरक्षा।
- भवन की मरम्मत।
- इस अध्याय में कुछ नए नियम जोडने का अधिकार स्वच्छता
- कूडा करकट का निपटाना
- हवा का बहाव तथा तापमान
- धूल व धुँआ
- कृत्रिम नमीकरण
- भीड-भाड
- रोशनी
- पीने योग्य पानी
- शौचालय व मूत्रालय
- थूकना

कार्य, सीमित स्थान तथा सामग्री संचालन उपकरण की बुनियादी समझ (Basic understanding on hot work, confined space work and material handing equipment)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गर्म कार्य से क्या अभिप्राय है**
- **सीमित स्थान से अभिप्राय**
- **सामग्री संचालन उपकरणों का उपयोग ।**

गर्म कार्य (Hot work)

गर्म कार्य से अभिप्राय है फोर्जिंग गैस कटिंग वैल्डिंग, सोल्डरिंग ब्रेजिंग क्रियाओं के द्वारा बनावट मरम्मत आदि गतिविधियों को अंजाम देना।

गर्म कार्य आग तथा विस्फोट खतरे। गमे कार्य जैसे- वैल्डिंग, गैस कटिंग ब्रेजिंग सोल्डरिंग के लिए प्रयोग होने वाले प्रज्वलन, ज्वलनशील - सामग्रिया जवलनशील गैसों के लीक की वजह से कर्मचारियों पर आग का खतरा मंडराता रहता है।

एक सीमित स्थान की वजह से प्रवेश तथा बाहर जाने के लिए सुरक्षित रास्ता भी सीमित होता है। तथा वहाँ पर लगातार रहना भी संभव नही होता। यह केवल टैंको पानी के जहाजों प्रक्षेपास्त्र रखने की भुमिगत जगह नालिदार कार्य पाईप प्रणाली तिजोरी तक ही सीमित नही है।

सामग्री संचालन उपकरण (Materials handling equipment)

सामग्री संचालन उपकरण यांत्रिक उपकरण होते है। जिसका प्रयोग संचालन भण्डारण नियंत्रण तथा रक्षा/सामाग्री की सुरक्षा, सामान अच्छी उत्पादन का उसके पूरे उत्पादन की प्रक्रिया उपभोग तथा पिनटने से संबधित है।

विभिन्न प्रकार के सामाग्री संचालन उपकरण (Different types of material handling equipment)

- औजार
- वाहन
- भण्डारण इकाई
- साधन और उपसाधन

रैक (Racks)

खुले डिब्बों को रैक, पीछे की और धकेलकर खिसकाए जाने वाले रैक चालित

ट्रक/ट्रौली (Truck/Trolley)

वाहन पटटा प्रणाली (Conveyor system)

- फोर्क लिफ्ट
- क्रेन
- खुले डिब्बों का ट्रक

भारों को उठाना और उनका संभालना (Lifiting and handling loads)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **भार उठाने और ले जाने को उचित विधि और उन्हें रोकने के तरीके के कारण होने वाली चोटों के प्रकार बताएँ**
- **मेनुवली उठाने के तरीके को प्रक्रिया 6 प्रकार के होते हैं ।**

अनेक सूचित दुर्घटनाओं में चोटे लगती है जो भार को उठाते और ले जाते समय घटित होती है। एक विद्युत कर्मी को एक भारी वैद्युत मोटर एक सीमित स्थान में स्थापित करके तार सम्बन्धन करना है। त्रुटि पूर्ण उत्तोलन तकनीकि चोट में फलित हो सकती है ।

अधिक भार के कारण चोट लगे ऐसा आवश्यक नही है। चोट प्रायः किन कारणों से लगती है ?

मांसपेशियां और जोड विकृत होते है यह पीठ में चोट के लिये विशेषकर सत्य है। उत्तोलन की त्रुटिपूर्ण प्रक्रिया से पीठ में लगने वाली चोट सर्वाधिक सामान्य है।

गिरने से अथवा भार के साथ किसी वस्तु से टकराने पर भी लग सकती है।

चोटों के प्रकार और उनसे बचने के उपाय (Types of injury and how to prevent them) :

कट जाना और छिल जानाः

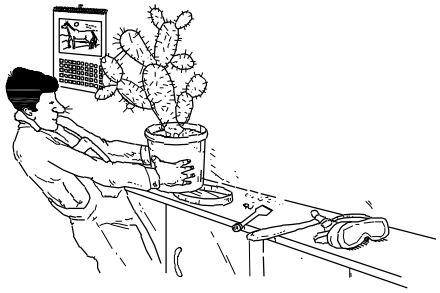
कट जाना और छिल जाना निम्न के कारण होता है।

– टुकडो और पैने अथवा नुकीले प्रेक्षेप्यों के कारण (Fig 1)

चमडे के दस्ताने रक्षण के लिये सामान्य रूप से यथेष्ट होगें लेकिन इसको सुनिश्चित करने के लिये भार की जांच कर लेना चाहिये। क्योंकि बडे आकार और भारी वस्तुओं के उत्तोलन में शारीरिक सम्पर्क भी सम्मिलित होता है।

पैरो अथवा हाथों का लचक जाना (Crushing of feet or hands): पैरो तथा हाथों की स्थिति ऐसी रखनी चाहिये कि वे भार से दब न सकें ।

Fig 1

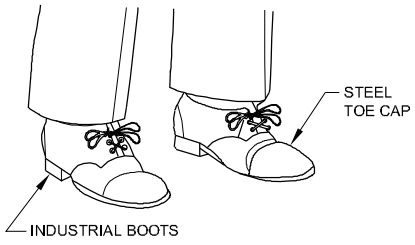


FIN111011

यह सुनिश्चित करने के लिये कि हाथ और उंगलियां भार से दब कर लचक न जाये लकडी की वेज का प्रयोग करना चाहिये।

लोहे के टोकैप्स जडित सुरक्षा जूते पांव की रक्षा करेंगे। (Fig 2)

Fig 2



FIN111012

मासपेशियों और जोडों (Strain to muscles and joints) की विकृति जोडो तथा मांसपेशियों में उत्पन्न विकृत्तियाँ निम्न के कारण हो सकती है:

– ऐसे भार का उत्तोलन जो अत्यन्त भारी है अथवा त्रुटि पूर्ण विधि से उत्तोलित किया गया है।

उत्तोलन के समय ऐठन तथा झटके जैसी एकाएक और धीमी चाले मांसपेशियों में भीषण विकृतिया उत्पन्न कर सकती हैं।

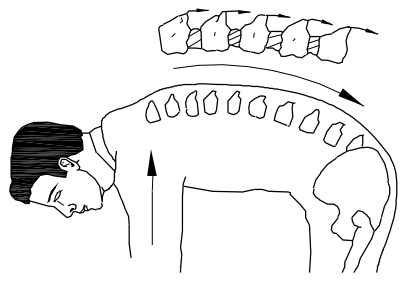
– अत्यधिक भार अथवा त्रुटिपूर्ण उत्तोलन विधि प्रायः पीठ की चोट का कारण होते है

झुककर (Stop) उत्तोलन (Stop liftfing) : गोलाकार पीठ रखते हुये खडे स्थिति में उत्तोलन से पीठ की चोट का भय अधिक हो जाता है ।

मानव रीढ एक उत्तम दक्षता उत्तोलक यन्त्र नही है और सुगमता से क्षतित हो सकती है। यदि त्रुटि पूर्ण तकनीके प्रयोग में लायी जाती हैं।

गोलाकार पीठपर प्रतिबल रीढ को सीधा रखने की तुलना में छ गुना अधिक तक हो सकता है। Fig 3 सुल कर उठाना उत्तोलन एक उदाहरण प्रदर्शित करता है।

Fig 3



FIN111013

उठाने से पहले आप की क्या तैयारी होनी चाहिये।

किसी भार को उठाना अथवा प्रहसितत करने के पूर्व अपने से निम्न प्रश्न पूछें।

कोई मनुष्य जितना भार उत्तोलित कर सकता है :

– आयु

– शारीरिक रचना और

– परिस्थितियों

जैसे दूसरे स्वास्थय कारकों के अनुसार विभिन्न होगा।

यह इस बात पर भी निर्भर होगा कि क्या वह अधिक भार को उत्तोलित और प्रहस्तित करने का अभ्यासी है।

किन कारणो से वस्तुओं को उत्तोलित करके ले जाना कठिन होता है?

1 केवल भार ही ऐसा कारक नही है जिससे वस्तु को उत्तोलित करना और ले जाना कठिन हो जाता है।

2 वस्तु का आकार और आकृति किसी वस्तु के प्रहस्तन को कठिन बना देती है।

3 सुगठित वस्तुयें जो शरीर से सटा कर ले जायी जाती है उनकी तुलना में जिनको उत्तोलित करने के लिये भुजाओं को शरीर के सामने फैलाना पडता है पीठ और पेट पर छः गुनी विकृत्तियाँ उत्पन्न करती है।

4 हस्त पकड अथवा प्राकृतिक प्रहस्तन बिन्दुओं की अनुपस्थिति में भार को उत्तोलित करना और ले जाना कठिन हो जाता है।

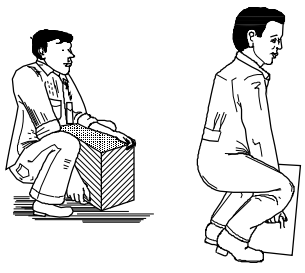
सही हाथ द्वारा उठाने के तरीके (Correct manual lifting techniques)

1 गति की दिशा में स्थिर होकर भार पर पहुंचे टांगों को कुछ दूर रखते हुये

2 उढाये किये जाने वाले भार को शरीर के समीप उत्तोलन का प्रारम्भ उढाने की सन्तुलित पाल्ती मार की स्थिति में होना चाहिये।

3 एक सुरक्षित कसी हुयी हस्त पकड सुनिश्चित कर लेनी चाहिये। भार को लेने से पहले पीठ को सीधा करके अधिकतम सम्भव उर्द्धाधर स्थिति में शरीर के समीप रखना चाहिये। (Fig 4)

Fig 4



FIN111014

4 भार उठाने के लिये पहले टांगों को सीधा करें। इससे सुनिश्चित होता है कि उत्तोलन क्रिया का सही संचरण हो रहा है और जंघाओं की शक्ति शाली मांसपेशियां और हड्डियां उसे ग्रहण कर रही है।

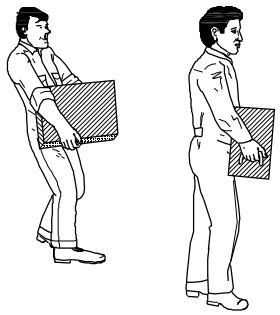
5 सीधा होते समय नीचे भार को न देख कर सीधा सामने देखें इससे झटके अथवा विक्रिया बिना सरल प्राकृतिक गति सुनिश्चित होगी। (Fig 5)

Fig 5

FIN111015

6 उढाने के पूरा करने के लिये शरीर के उपरी भाग को उधर्वाधर स्थिति में उठायें । जब कोई भार व्यक्ति की अधिकतम उत्तोलन सीमा के लगभग है तो सीधा उपर उठाने से पहले कूल्हें पर कुछ झुकना (भार को प्रति संतुलित करने के लिये) आवश्यक होगा। (Fig 6)

Fig 6



FIN111016

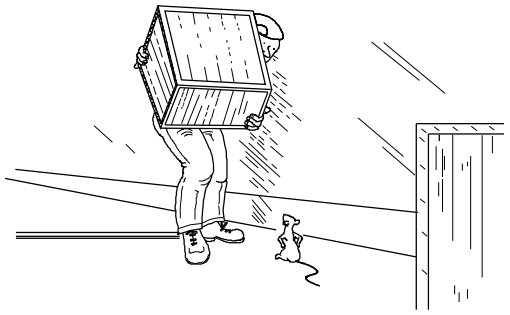
भार को शरीर से भले प्रकार लगाये हुये उस स्थान पर ले जाये जहां उसे रखना है। मुडते समय कमर से न मुडकर पूरे शरीर को एक साथ मोडें।

भार को उतारना (Lowering the load) :

सुनिश्चित कर लें कि बीच में कुछ बाधारूप पड़ा न हो । (Fig 7)

घुटनों को अर्धपाल्थी स्थिति में मोडें भार को न देखते हुये सीधा सामने देखें और पीठ तथा सर को उर्धवाधर रखें। उतारने के अतिंम चरण कोहनियों को जंघाओं पर टिका लेना सहायक होगा।

Fig 7



FIN111017

भारी उपकरण को हटाना (Moving heavy equipment)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **उद्योग में भारी उपकरणों को स्थानांतरित (हटाने) के लिए अपनाये जाने वाले तरीको का नाम बताना**
- **परतों और रोलर्स पर भारी उपकरणों को स्थानांतरित करने के लिए अपनाये जाने वाली का वर्णन करना**
- **लोड को ले जाते समय और लोड करते समय सुरक्षा कर ध्यान देना ।**

निम्न में से किसी एक विधि द्वारा व्यवसाय में भारी उपकरण हटाया जाता है।

- क्रेन और उत्बन्धन (Sling)
- चर्खी
- यन्त्र चालन प्लेटफार्म
- लेयरों और रोलरों से

क्रेन्स और उत्बन्धन (Using Cranes and slings):

यह विधि जब कभी भारों को उठा कर ले जाना होता है तब प्रयोग में लायी जाती है। (Fig 1)

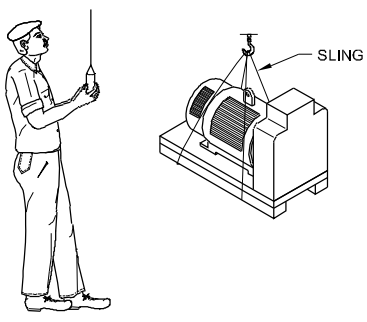
कट अपघषर्ण, निघर्षण, फ्रेयिंग अथवा संक्षारण के लिये उत्बन्धन की जांच करें।

क्षतित उत्बन्धन का प्रयोग नही होना चाहिये।

एक से अधिक उत्बन्धन का प्रयोग करते समय भार को यथा सम्भव समरूपता से वितरित करें। (Fig 1)

उल्लधन को उर्धवाधर के जितना अधिक समीप हो सके रखें।

Fig 1



FIN111021

चर्खियां (Winches)

चर्खियों का प्रयोग अधिक भार को पृथ्वी के अनुदिश खींचने के लिये होता है। क्रेन्स और उतबन्धन विद्युत चलित (Fig 2) अथवा हस्त परिचालित हो सकती है। (Fig 3)

Fig 2

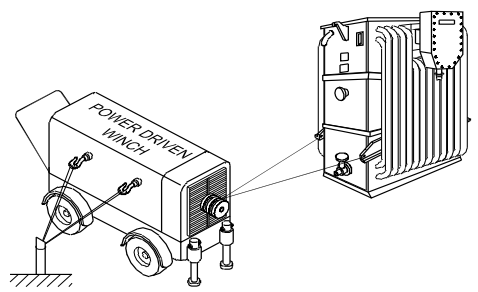
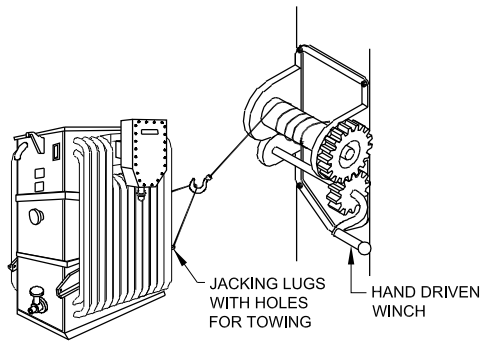


Fig 3



सुनिश्चित कर लें कि चर्खी का सुरक्षित कार्यन भार (SWL) प्रकार्य के लिये यथेष्ट है।

चर्खी को ऐसे ढांचे से बांधे जो खिचांव का प्रतिकार कर सके। खुली भूमि पर भूमि में लम्बी निहायिकायें गाढ कर चर्खी को उनसे बांध दे।

एक उपयुक्त उतबंघन चयनित कर उसे भार के आधार के चारों ओर लपेट दें और इसे चर्खी हुक से बांध दें।

कुछ भारी वस्तुओं में विशेष लग्स जैकन और रजुकर्षण के लिये वेल्ड कर दिये जातें हैं।

सुरक्षा हेतु विचार (Safety consideration)

किसी चर्खी का प्रयोग करते समय जांच ले कि ब्रेक अथवा रैचिट यांत्रिकत्व कार्यकारी स्थिति में है और उसको नियंत्रित करना आपको आता है।

हाथों और उंगुलियों को गियर पटियों से यथेष्ट दूरी पर रखें।

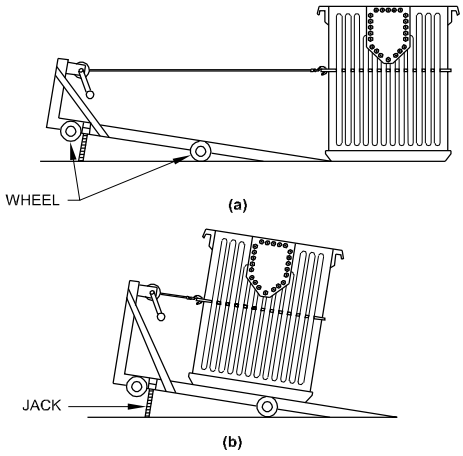
वियरिंग और गियर्स को स्नेहित और ग्रीसित रखें

यंत्र चालन प्लेटफार्म (Machine moving platforms) :

व्यवसाय में भारी उपकरण ले जाने के लिये यह एक युक्ति है। Fig 4 उपकरण की भारण विधि दर्शाते हैं।

सुविधा जनक उंचाई पर भार के चारों ओर एक उपयुक्त उतबन्धन लपेटें चर्खी के हुक से उतबन्धन को जोड दें और भार को प्लेटफार्म पर खींच लें, जब तक कि गुरूत्व केन्द्र सामने पीछे वाली पटिटयों के बीच नही आ जाता।

Fig 4



जैक्स को नीचे लायें, जब तक प्लेटफार्म पटिटयों पर नही आ जाता।

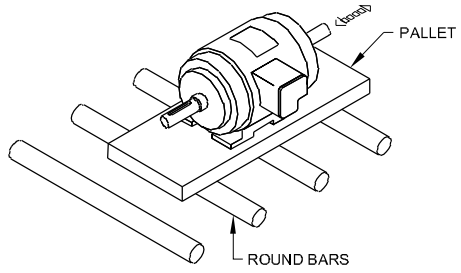
उतारने के लिये प्रक्रिया को प्रतिलोमित क्रम में अनुपालित करें।

पटटा और बेलनों के प्रयोग द्वारा (Using layers and rollers)

कभी कभी भार को भूमि पर उसके आधार के उचे नीचे होने के कारण अथवा यथेष्ट सुदृढ न होने के कारण नही ले जाया जा सकता।

ऐसे भार को चपटे पटटे पर जो बेलनों पर आधारित है रखें। (Fig 5)

Fig 5



पकड़नेकी सुविधा के लिये सुनिश्चित कर लें कि छडें (बेलन) यथेष्ट लम्बे है और वह इधर उधर निकले रहते है।

उन्हें यथेष्ट लम्बा होना चाहिये। जिससे वह सरलता से किसी भी ऊंची नीची भूमि पर लुढकायी जा सके साथ ही इतनी छोटी भी हो कि उनको सरलता से प्रहस्तित किया जा सके।

सावधानी : अधिकतर भारों के लिये समान व्यास की दो तीन छड़ें यथेष्ट है लेकिन चार अथवा अधिक छड़ें प्रयुक्त की जाती है दो भारों को अधिक गति से लुढ़काया जा सकता है, क्योंकि पीछे के बेलन को आगे ले जाने में विलम्ब नही होता। (Fig 5)

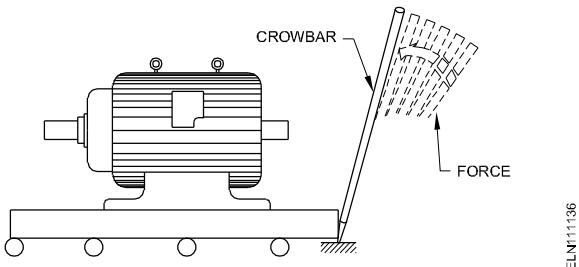
Fig 6 में दर्शाये अनुसार भार को क्रोबार का उपयोग करते हुए हटाइए क्रोबार को पेलेट के किनारे एक कोण पर रखें और जमीन पर दृढ़ पकड़ को बनाये रखें । जैसा दिखाया गया है वैसे बार के ऊपर बल का प्रयोग करें ।

जब भार बेलनों पर है तो केवल छिछली ढलान पार की जा सकती है ।

जब भार ढलान पर है उसे पकडे रहें

प्रचालन के लिये प्रभावी ब्रेक सहित एक चर्खी का प्रयोग करें।

Fig 6

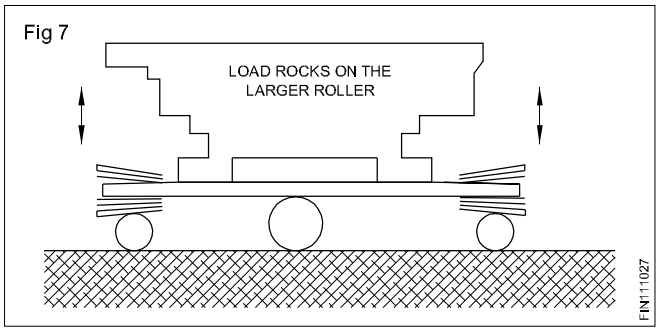


कोनों को बेलनों द्वारा पार करना ।

माध्यम श्रेणी के भार के लिये कोना आने पर बेलनों के बीच उनसे कुछ बडा एक रोलर प्रवेश करा दें।

जब बेलन भार के गुरूत्व केन्द्र के अन्दर है तो भार को बेलन पर इधर उधर हिलाया और भ्रामित किया जा सकता है। (Fig 7)

Fig 7

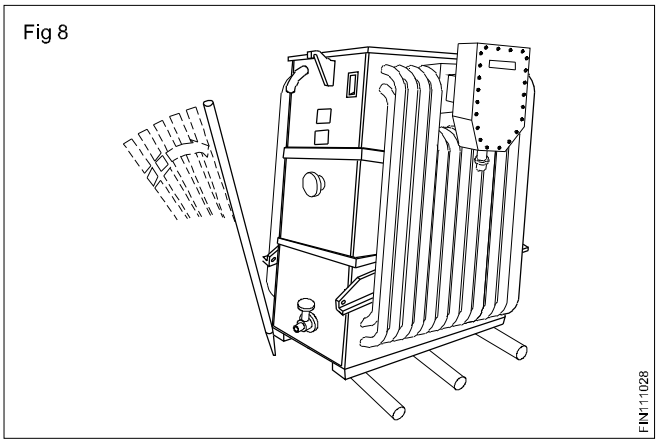


अधिक भारों के लिये

कोने के प्रारम्भ में ही भार को रोक लें।

एक क्रोबार द्वारा पार्श्व से बेलनों को धक्का देकर भार को घुमा दें। जब तक की भार बेलनों के किनारे के ऊपर न पहुंच जाय। (Fig 8)

Fig 8



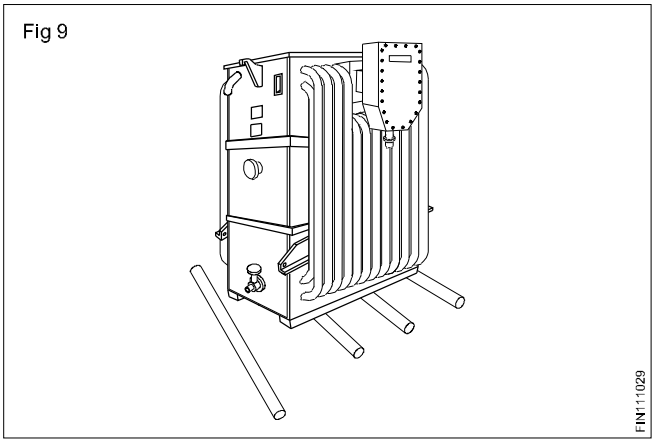
इन रोलरों पर भार को आगे धकेलें ।

भार के सम्मुख झुके हुये कुछ और बेलन रखें इन बेलनों पर भार को आगे धकेलें। (Fig 9)

भार और अधिक ऐंठे, और स्वतन्त्र बेलनों को भार के सम्मुख एक कोण पर रखें।

इस को उस समय तक करते रहे जब तक भार वांछित दिशा में नही आ जाता।

Fig 9



सुरक्षा नियम (Safety considerations)

क्रोबार अथवा जैक द्वारा अधिक भार को ले जाना (Moving heavy loads with crowbars or jacks)

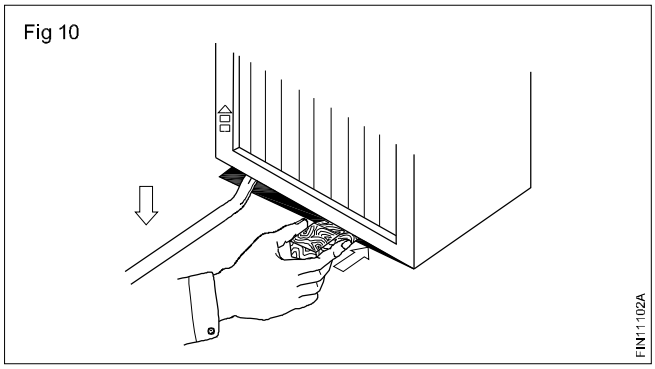
पैकिंग अथवा बेलनों पर भार को रखने से पहले हाथों के बाहर निकाल लेने को सुनिश्चित कर लें।

रखते समय हाथों को पैकिंग के नीचे न रखें।

पैंकिग को फर्श पर रखें और भार के नीचे धकेल दें। (Fig 10)

पार्श्व से इसे पकडें तथा अगुलियों को भार के निचले किनारे से दूर रखें। (Fig 10)

Fig 10



भार को उठाना (Raising a load)

जांच ले कि उतबन्धन भार और हुक से सही बंधे हैं। सुनिश्चित कर लें कि वे ऐठें नही है। और न किसी निकले हुये भाग से फसे हैं।

यदि भार के दूर वाले किनारे के सहायक को आप नही देख सकते है तो उठाने प्रारम्भ करने से पहले जांच ले कि वह तैयार है और सुनिश्चित कर लें कि उसकी अगुलियां उतबन्धन से दूर है।

आस पास के कर्मियों को सावधान कर दें कि उत्तोलन प्रारम्भ होने वाला है

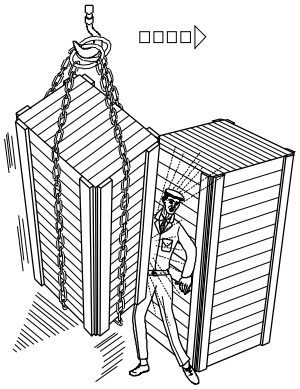
धीरे से उत्तोलित करे

ध्यान रखे कि भार के उपर उठने पर दब न जायें भूमि छोडने पर यह झूल अथवा घूम सकता है। (Fig 11)

इस प्रकार की गतियों को भार के गुरूत्व केन्द्र के उपर यथा सम्भव यथार्थता से ज्ञात करके कम से कम कर दें।

अनावश्यक वस्तुओं को फर्श से हटा दें।

Fig 11

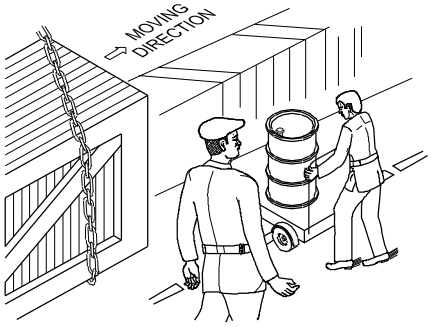


FIN11102B

भार ले जाना (Moving a load)

जांच ले कि क्रेन और भार के रास्ते में कोई रुकावटें नही है (Fig 12)

Fig 12



FIN11102C

भार से दूर रहे और इसे स्थिरता से जाने दें ।

यदि कोई इसके रास्ते में आ जाता है तो इसको शीघ्रता से रोक देने के लिये तैयार रहें।

दिशा अथवा चाल परिवर्तित करते समय भार को प्राकृतिक अवस्था में झूलने दें।

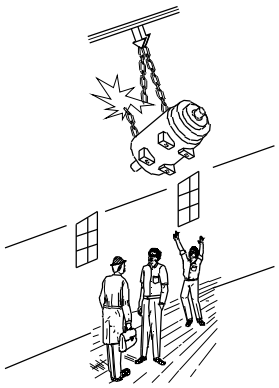
सुनिश्चित करे कि भार दूसरों के सिर के उपर से नही जायेगा। (Fig 13)

टैकेल टूट अथवा सरक सकती है।

दुर्घटना के होने से पहले उन्हें हट जाने के लिये सावधान करें।

दुर्घटनायें होती नही हैं उन्हें कराया जाता है।

Fig 13



FIN11102D

रेखीय मापन (Linear measurement)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **मापन इकाई (unit) की अन्तराष्ट्रीय प्रणली (SI) के अनुसार लम्बाई मापन की मूल इकाई के नाम बताना**
- **मीटर के गुणज (multiples) तथा उनके मान बताना**
- **स्टील रुल का उद्देश्य**
- **स्टील रुल के प्रकार**
- **स्टील रुल का प्रयोग करते समय सावधानिया।**

जब हम किसी वस्तु को मापते हैं तो वास्तव में हम मापन के ज्ञात मानको से इसकी तुलना करते हैं ।

SI के अनुसार लम्बाई की मूल इकाई (base unit) मीटर है ।

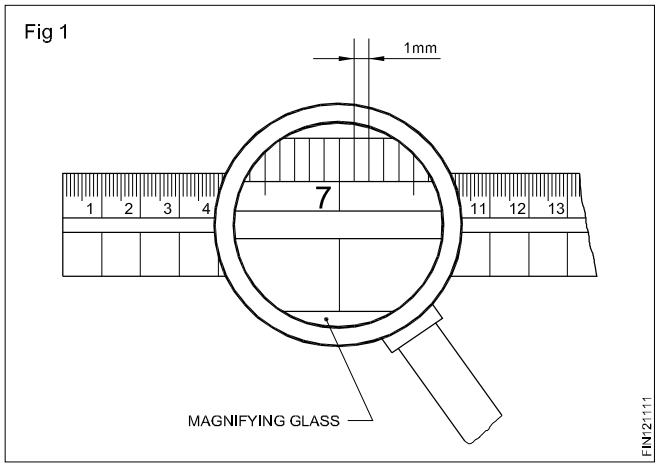
लम्बाई - SI इकाई तथा गुणज

मूल इकाई **(Base unit):** SI के अनुसार लम्बाई की मूल इकाई मीटर हैं । नीचे तालिका में मीटर के कुछ गुणक दिए गये हैं ।

मीटर (m)	= 1000 mm
सेन्टीमीटर (cm)	= 10 mm
मिलीमीटर (mm)	= 1000µ
माइक्रोन (µm)	= 0.001 mm

इंजीनियरिंग कार्यों में मापन (Measurement in engineering practice): सामान्यतः इंजनियरिंग कार्यों में लम्बाई की अधिमानित (preferred) इकाई mm है । (Fig 1)

Fig 1



सभी बडों एवं छोटी विमाएं मिलीमीटर में वर्णित की जाती हैं। (Fig 2)

लम्बाई मापन की ब्रिटिश प्रणाली (The British system of length measurement): लम्बाई मापन की अन्य प्रणाली ब्रिटिश प्रणाली हैं । इस प्रणाली में मूल इकाई इम्पीरीयल स्टैण्डर्ड गज (yard) है । ग्रेट ब्रिटेन सहित अधिकाशं देश पिछले कुछ वर्षों से SI इकाई को मानने लगे हैं ।

इंजीनियरिंग स्टील रुल (Fig 3) का प्रयोग कार्य खण्ड की माप लेने के लिये करते है।

Fig 2

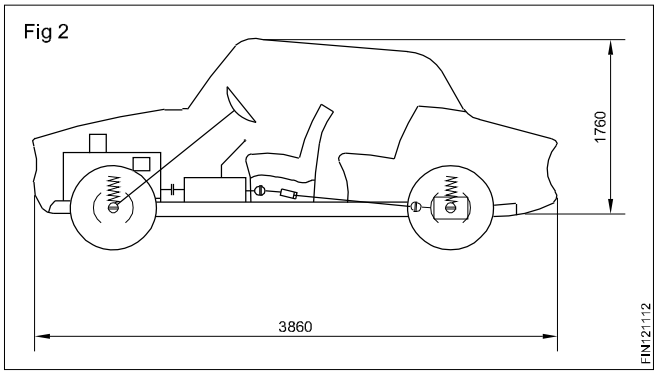
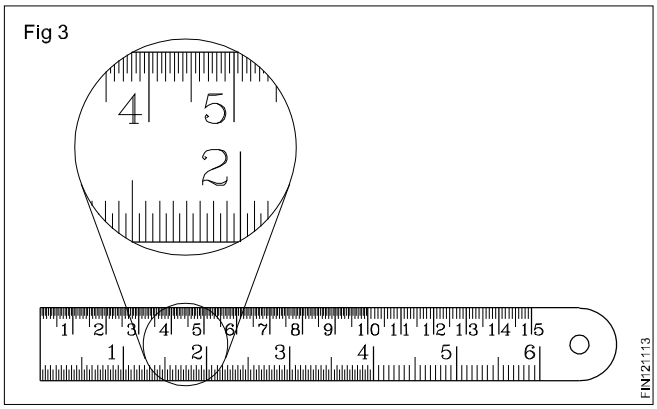
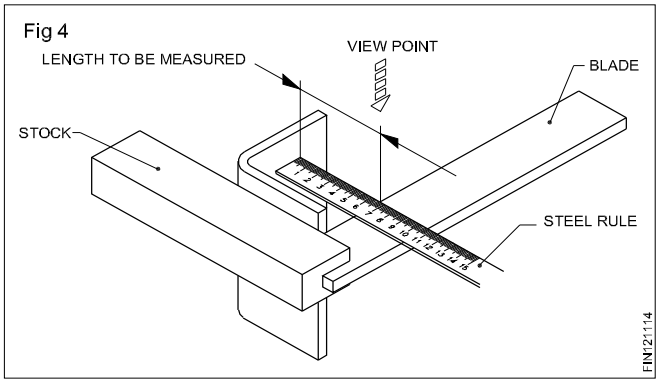


Fig 3



स्टील रुल स्प्रिंग स्टील या स्टेनलेस स्टील की बनी होती है। ये रुल लम्बाई मे साइज 150, 300, 500 तथा 1000mm की भी होती है। स्टील रुल 0.5mm या 1/64 inch की सूक्षमता से रीडिंग ले सकते है। (Fig 4)

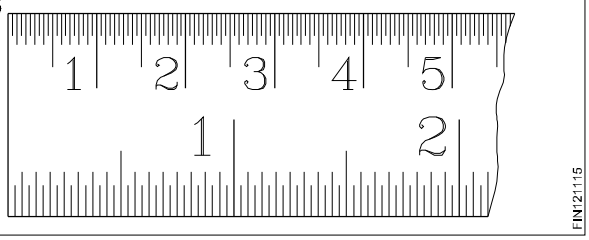
Fig 4



अंग्रेजी माप मे स्टील रुल (Steel rule in English Measure)

मीट्रिक तथा ब्रिटिश ग्रेजुएशन की पूरी रेन्ज साइज 150, 300, 500 तथा 1000mm की भी होती है। (Fig 5)

Fig 5



अन्य प्रकार की स्टील रुल-

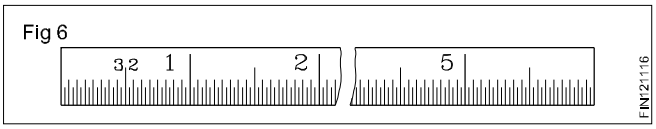
- नैरो स्टील रुल (Narrow Steel Rule)

- शॉट स्टील रुल (Short Steel Rule)

- पूरी लचकदार स्टीलरुल जिसका एक सिरा टेपर होता है

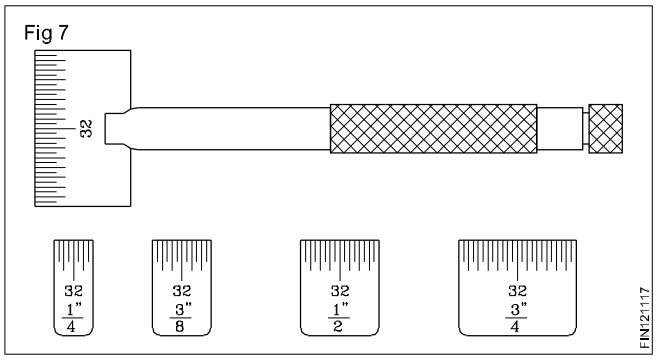
नैरो स्टील रुल (Narrow Steel Rule): इस प्रकार की रुल का प्रयोग की-वे (Key ways) की गहराई, छोटे व्यास की गहराई, ब्लाइंड होल (Blind Holes) तथा अन्य जाब जहां पर साधारण रुल नही पहुँच सकती है, करते है इसकी चौड़ाई लगभग 5mm तथा मोटाई 2mm होती है। (Fig 6)

Fig 6



शॉट स्टील रुल (Short Steel Rule) (Fig 7)**:** यह पांच छोटी रुलों का सेट होल्डर के साथ होता है जिसका प्रयोग सीमित व हार्ड माप लेने के लिए जहाँ पर स्टील का प्रयोग नही करना होता है, प्रयोग करते है। यह ग्रूव, छोटेशोल्डर, की-वे को मापने मे करते है तथा शेपर, मिलिंग तथा टूल तथा डाई मशीनंग क्रियाओं मे करते है।

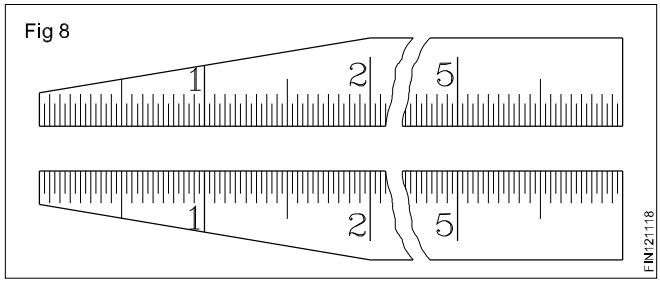
Fig 7



लम्बाई का मापन (Measurement of length)

रुल आसानी से होल्डर से स्लाटेड (Slotted) सिरे मे चली जाती है तथा हैण्डल के अन्त मे खाचेदार (Knurled) नट के धुमाने से यह कठोरता (Rigidly) क्लैप हो जाता है पांचो रुल की लम्बाईयां क्रमाः 1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1" तथा प्रत्येक रुल के एक सिरे पर 32 ग्रेजुएशन तथा दूसरे सिरे पर 64 ग्रेजुएशन होते है। (Fig 8)

Fig 8



स्टील रुल जो एक सिरे मे टेपर होती है (Steel Rule with tapered end): इस रुल का प्रयोग सभी प्रकार के कार्यो मे करते है इसका टेपर सिरा छोटे होल का आन्तरिक साइज, नैरो स्लॉट, ग्रूव खाली जगह को मापते है इस रुल में २ इंच के ग्रेजुएशन मे 1/2 इंच चौड़ाई तथा अन्तिम सिरे में 1/8 इंच चौड़ाई का टेपर होता है

स्टील रुल की कीशुध्दता बनाये रखने के लिए, यह आवश्यक है कि इसका सिरा तथा सरफेस को खराब होने से बचाया जाये।

कभी भी स्टील रूल को अन्य कटिंग टुल के साथ न रखें। यदि काम नही है तो थोड़ा तेल लगाकर रखें।

कोणीय मापन (Angular measurement)

ऑब्जेक्ट के कोणों का कोणीय माप सामान्य रूप से डिग्री, मिनट और सेकण्ड में व्यक्त किया जाता है एक डिग्री में 60 मिनट में विभाजित होती है और 1 मिनट को 60 सेकण्ड विभाजित किया गया है ।

मैलीक व्युत्पन्न माप की इकाई (Measurements of fundamental, derived units)

मेट्रीक			ब्रिटीश	
Micron	1μ	= 0.001 mm	Thousandth of an inch	= 0.001"
Millimetre	1 mm	= 1000μ	Inch	= 1"
Centimetre	1 cm	= 10 mm	Foot 1 ft	= 12"
Decimetre	1 dm	= 10 cm	Yard 1yd	= 3 ft
Metre	1 m	= 10 dm	1 furlong 1 fur	= 220 yds
Decametre	1 dam	= 10 metre	1 mile	= 8 fur

खरोंचनी (Scribers)

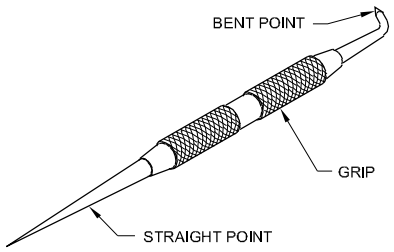
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **स्क्राइवर की विशेषताओं का वर्णन करना**
- **स्क्राइवर के प्रयोग का वर्णन करना।**

खरोंचनी (Scribers)

विन्यास कार्यों में मशीनिंग किए जाने वाले अथवा रेते जाने वाले जॉब कार्य का विमाओंको प्रदर्शित करने के लिए रेखाएं खींची जाती हैं । इस कार्य के लिए खरोंची एक औजार है । यह उच्च कार्बन इस्पात की बनी होती है जिसे कठोरिकृत किया जाता है । स्पष्ट एवं बारीक रेखाएं खींचने हेतू इसके एक सिरे को घिसकर एक बारीक बिन्दु को (नोंकदार) बना लिया जाता है ।

Fig 1

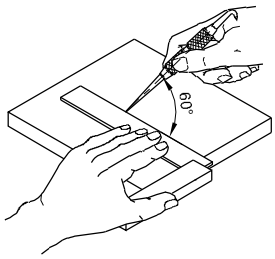


खरोंचनी (स्क्राइवर) विभिन्न आकार एंव माप में उपलब्ध है । इनमें से अधिकतर प्रयोग होने वाला प्लेन स्क्राइवर है । (Fig 1)

रेखाएं खींचते समय इसे पेंन्सिल की तरह प्रयोग किया जाता है ताकि ऋजुदर्शी के समीप रेखायें बनें । (Fig 2)

खरोंचनी की नोंक तेज होती है । इसलिए इसका इस्तेमाल बहुत सावधनी पूर्वक करना चाहिए । इसे अपनी जेब में न रखें ।

Fig 2



दुर्घटना से बचने के लिए उसकी नोंक पर एक कार्क (cork) लगायें ।

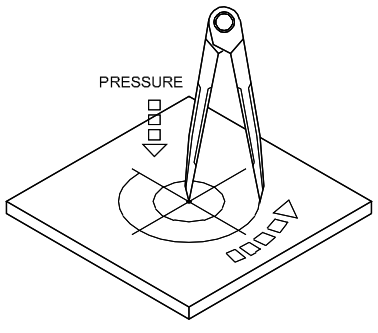
डिवाईडर Dividers

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **डिवाईडर के निर्देश**
- **डिवाईडर नोक पर कुछ महत्वपूर्ण संकेत**
- **डिवाइडर के गुणों को बतायें**
- **डिवाइडर प्वाईंट का भिन्न भिन्न भाग बताये ।**

विभाजक का प्रयोग वृत, चाप खींचने के लिए तथा दूरियों को स्थानान्तरित एंव पद-क्रमित (stepping) करने के लिए किया जाता है ।
(Fig 1, 2 & 3)

Fig 1



विभाजक या तो स्थिर जोड़ (firm joint) वाले होते है अथवा स्प्रिंग जोड़ वाले (Figs 1 & 4) । इस्पात रूल की सहायता से इसमें माप सेट की जाती है । (Fig 2)

Fig 2

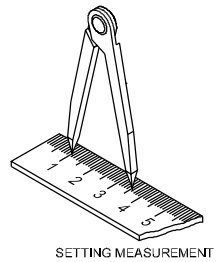
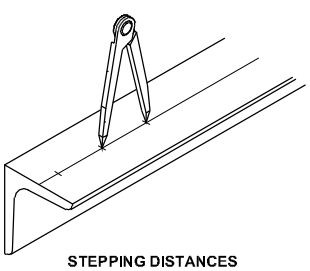


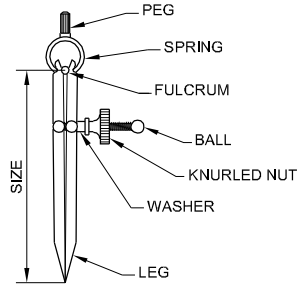
Fig 3



विभाजक का आकार 50 mm से लेकर 200 mm तक होता है ।

इसकी नोंक और जोड़ (चूल) की पिन के केन्द्र की बीच दूरी से विभाजक का आकार बताया जाता है । (Fig 4)

Fig 4



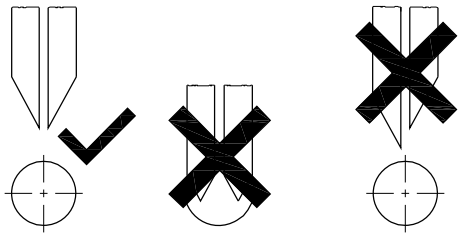
SPRING JOINT DIVIDER

FIN1'21'224

विभाजक की टांगो की सही स्थिति एंव उन्हें ठीक से बैठाने के लिए 30^0 के प्रिक पंच (prick punch) का इस्तेमाल किया जाता हैं ।

विभाजक की दोनों टांगों को सदैव समान लम्बाई वाला होनी चाहिए । (Fig 5) विभाजक की विशिष्टयां उसके जोड़ की किस्म एंव लम्बाई द्वारा वर्णित की जाती है ।

Fig 5



FIN1'21'225

महीन रेखाएं खींचने के लिए नोंक को सदैव तेज (sharp) रखना चाहिए। अपघर्षण (grinding) की अपेक्षा तैल पत्थर पर बार-बार तेज करना अधिक अच्छा है । अपघर्षण द्वारा तेज करने से नोंक मुलायम पड़ जाती है ।

डाटम (Datum)

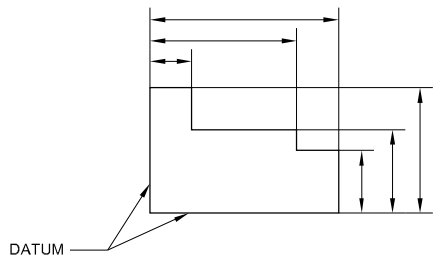
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चिह्न लगाते समय डाटम (datum) की आवश्यकता का वर्णन करना**
- **विभिन्न डाटम (datum) संदर्भों के नाम बताना ।**

माना, आदमी की ऊंचाई फर्श से नापी जानी हैं, जिस पर वह खड़ा है, तब फर्श डाटम माना जाता है अथवा माप हेतु सामान्य आधार होता है।

डाटम एक संदर्भ वाली सतह, रेखा अथवा बिन्दु है, और इसका उद्देश्य एक सामान्य अवस्था प्रदान करना है जिस के माप लिए जा सके । जाब कार्य के आकार के अनुसार डाटम एक सिरा अथवा मध्य रेखा हो सकती है । एक बिन्दु को स्थापित करने हेतु, दो डाटम का संदर्भ चाहिंए। (Fig 1,2 और 3) देखें ।

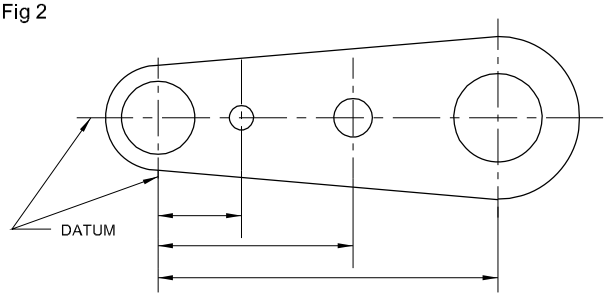
Fig 1



EDGE DATUM

FIN1'21'231

Fig 2

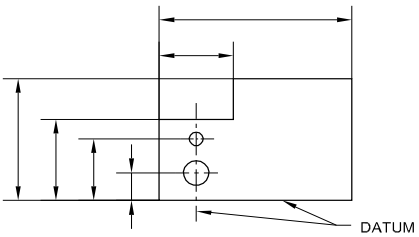


CENTRE LINE DATUM

FIN1'21'232

चिह्न मेज, सरफेस प्लेट, कोणीय प्लेट, V ब्लॉक और समानान्तर ब्लाक एक डाटम की तरह कार्य करते हैं । (Figs 4 & 5) देखें ।

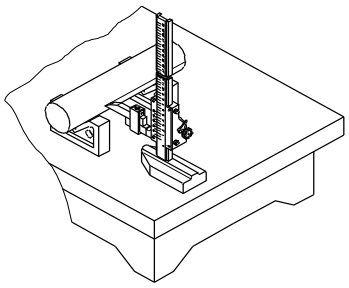
Fig 3



EDGE DATUM AND CENTRE LINE DATUM

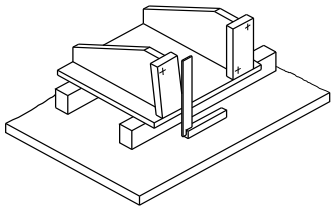
FIN1'21'233

Fig 4



FIN1'21'234

Fig 5



FIN1'21'235

ड्राइंग में डेटम संदर्भ इंगित करता है सामान डेटम संदर्भ का उपयोग कार्य में डायमेंशन को स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है।

कैलीपर (Calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सामान्य रूप से प्रयोग होने वाले कैलीपर के नाम बताना**
- **स्प्रिंग जोड़ कैलीपर के लाभों का वर्णन करना ।**

कैलिपर अप्रत्यक्ष मापक यंत्र है जिसका उपयोग स्टील रुल से कार्य कोतथा इसकेविपरीत माप को स्थानांतरण करने केलिए किया जाता है।

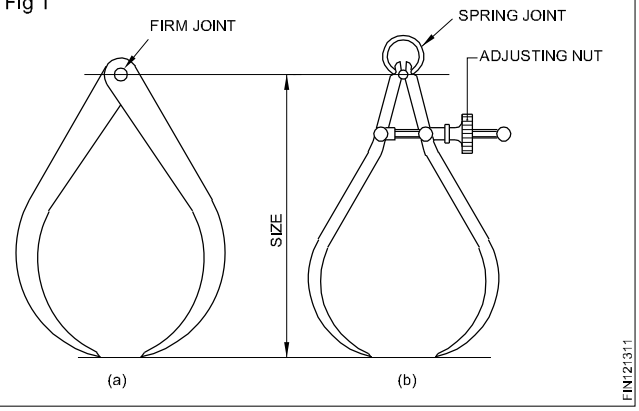
कैलिपर का वर्गीकरण उनके ज्वाइन्ट तथा लेग केअनुसार किया जाता है।

जोड़ (ज्वाईन्ट) (Joint)

– फर्म (मजबूत) ज्वाईन्ट कैलिपर (Fig 1a)

– स्प्रिंग ज्वाईन्ट कैलिपर (Fig 1b)

Fig 1



लेग (Legs)

– आउट साईड कैलिपर बाहरी माप लेने हेतु (Fig 1a and 1b)

– इनसाईड कैलिपर आन्तरिक माप के लिए। (Fig 2)

Fig 2

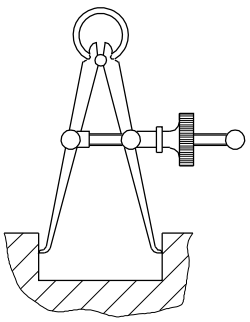
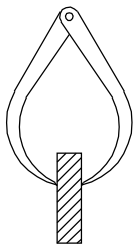


Fig 3



स्प्रिंग ज्वाईन्ट कैलिपर से यह लाभ है किइसमे एडजस्टेबल नट केद्वारा शीघ्र सेटिंग किया जा सक्ता है।

फर्म जोड़ कैलिपर को सेट करने केलिए इसे लकड़ी की सतह पर हल्की चोट दी जाती है।

जैनी कैलिपर (Jenny calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **जैनी कैलिपर के उपयोग**
- **जैनी कैलिपर के दो प्रकार के लेग (पैर) ।**

जैनी कैलिपर केएकपैर में एजस्टेवल डिवाईडर नोकहोती है तथा इसका दूसरा पैर अंदर की ओर मुड़ा रहता है(Fig 1) ये विभिन्न माप में मिलते है जैसे 150 mm ,200 mm, 250 mm,तथा 300 mm.

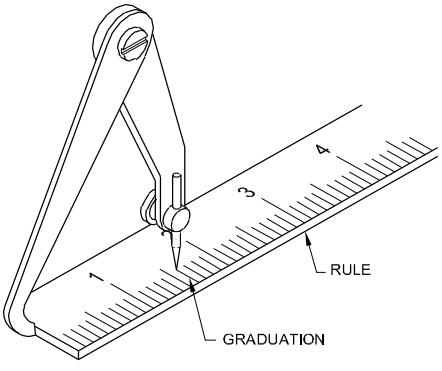
जैनी कैलिपर के उपयोग निम्नलिखित है :

– आंतरिक तथा बाहरी किनारे के समांतर रेखाएं खीचना। (Fig 2)

गोल छड़ का केंद्र ज्ञात करना (Fig 3)

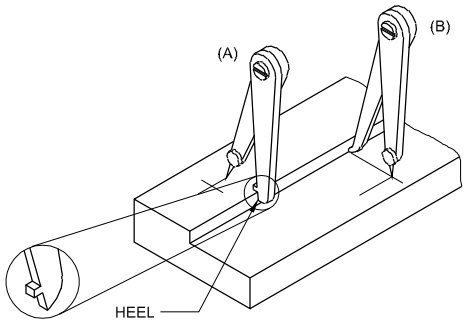
ये कैलिपर मुडें हुए पैर के या हील केसाथ मिलते है ।

Fig 1



मुड़े हुए पैर वाले जैनी कैलीपर (Fig 2A) आंतरिक किनारे के साथ समांतर रेखाएं खीचने के लिए किए जाते है। हील वाले जैनी कैलिपर (Fig 2B) का उपयोग बाहरी किनारे के साथ समांतर रेखांए खीचने के लिए किया जाता है ।

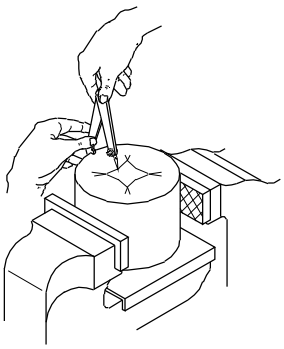
Fig 2



इस कैलिपर के अन्य नाम इस प्रकार है ।

- हरमाप्रोडाईट कैलिपर
- लेग तथा प्वांईट कैलिपर
- औड लोग कैलिपर

Fig 3



चिह्नन पंच के प्रकार (Types of marking punches)

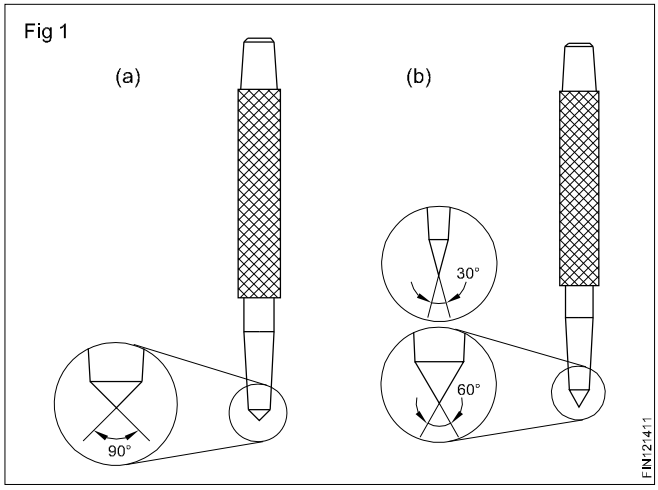
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चिह्नन (marking) में इस्तेमाल होने वाले विभिन पन्चों के नाम बताना**
- **प्रत्येक पंच की विशेषताएं (feature) एवं उनके उपयोग का वर्णन करना ।**

स्थाई (layout) हेतु विमाओं को निशिचत करने हेतु पंच का प्रयोग होता है । पंच दो प्रकार के होते हैं । ये सेन्टर पंच एवं प्रिक पंच (prick punch) होते हैं ।

केन्द्र पंच (Centre punch): केन्द्र पंच मे नोक का कोण 90^0 होता हैं । इसके द्वारा बनाया गया पन्च चिह्न चौड़ा होता है और बहुत गहरा नहीं होता हैं । इस पन्च का प्रयोग छिद्र को स्थिति स्पष्ट करने के लिए किया जाता है । चौड़ा पंच चिह्न पर ड्रिल को शुरू करने के लिए ठीक ढंग से बैठाने में सहायक होता हैं । (Fig 1 a)

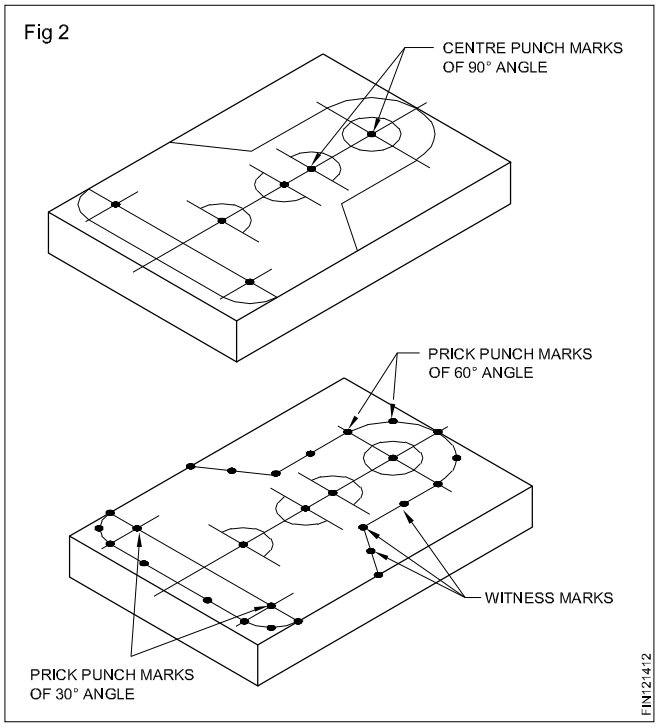
Fig 1



प्रिक पन्च (Prick punch): प्रिक पन्च का कोण 30^0 अथवा 60^0 होता हैं । (Fig 1b) । 30^0 वाले प्रिक पन्च का प्रयोग विभाजक को ठीक स्थिति में करने के लिए हल्के पन्च चिह्नन हेतु होता है । पन्च चिह्नों मे विभाजक कह टाँगे ठीक ढंग से बैठ जायगी । 60^0 के प्रिक पन्च विटनेस चिह्नों को स्पष्ट करने के लिए प्रयोग किये जाते हैं । (Fig 2)

चिह्न एक दूसरे के बहुत नजदीक नहीं होने चाहिए ।

Fig 2



हथौड़ी (Hammers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **इंजीनियरिंग हथौड़ी के प्रयोग बताना**
- **इंजीनियरिंग हथौड़ी के अंगों का पहचाना एंव उनके कार्यों को बताना**
- **इंजीनियरिंग हथौड़ी की किस्मों का नाम बताना**
- **इंजीनियरिंग हथौड़ी का विशिष्टीकरण करना ।**

इंजीनियरिंग हथौड़ी एक दस्त औजार है जिसका प्रयोग निम्नलिखित कार्य करते समय प्रहार करने (striking) हेतु किया जाता है । पंचिगं (punching) बंकन (bending) सीधा करना (straightening) चिपिंग करना (chipping) फोर्जिंग करना (Forging) रिबेट करना आदि (rivetting)

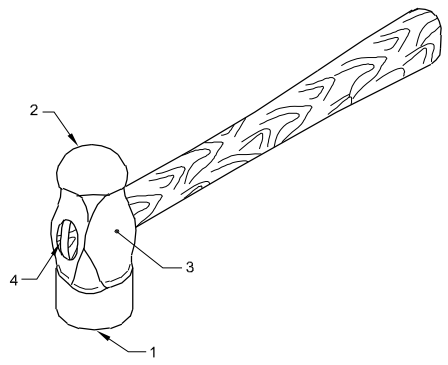
हथौड़ी के मुख्य भाग (Major parts of a hammer) हथौड़ी के मुख्य भाग शीर्ष (head) तथा हत्था (handle) है ।

शीर्ष (head) ड्राप फोर्जित कार्बत इस्पात से बनाये जाते हैं जबकि लकड़ी के हत्थे के झटकों को बर्दाश्त करने योग्य बनाया जाता है ।

हथौड़ी के अंग निम्नवत हैं । देखें (Fig 1) फलक (face) पीन (pein) चीक (cheek) नेत्र छेद्र (eye hole)

फलक (face) फलक चोट माने वाला हिस्सा होता है । किनारों पर गढ्ढा न हो इसलिए फलक को थोड़ा सा बढ़ाकर बनाया जाता है ।

Fig 1



FIN1'21421

पीन (Pein) : शीर्ष का दूसरा सिर पीन कहलाता है । इसका उपयोग को आकार एंव स्वरूप देने हेतु वस्तू होता है जैसे-रिबेटन एंव मोड़ना । पीन विभिन्न आकार के होते हैं जैसेः

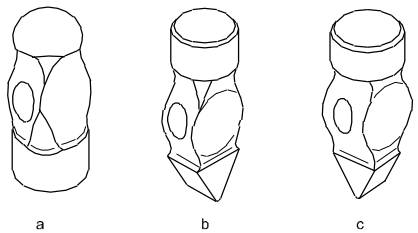
— बाल पीन (ball peen) (Fig 2a)

— क्रास पीन (cross peen) (Fig 2b)

— सीधा पीन (straight peen) (Fig 2c)

फलक एंव पीन कठोरीकृत (hardness) होते हैं । देखें।

Fig 2



FIN1'21422

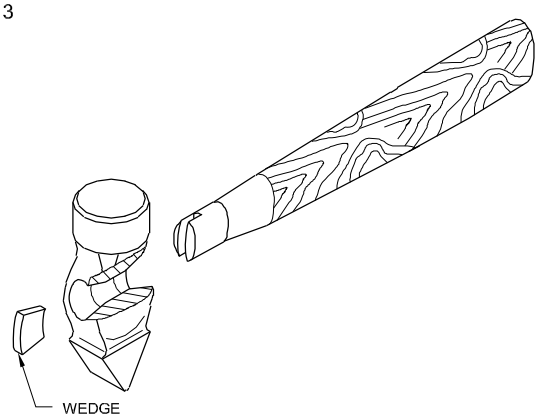
चीक (Cheek)

चीक हथौड़ी के शीर्ष का मध्य भाग होता है । हथौड़ी का वजन इसी पर अंकित (stamped) किया जाता है । हथौड़ी के शीर्ष, का यह भाग मृदु छोड़ दिया जाता है ।

नेत्र छिद्र (Eye hole)

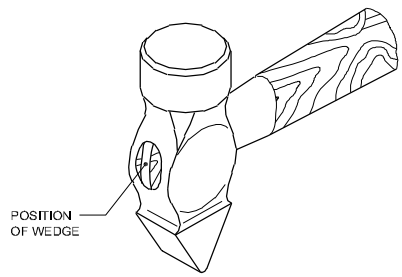
हथौड़ा में हैण्डिल लगाने के लिए नेत्र छिद्र होता है । इसको इस तरह से आकार दिया जाता है जिससे कि हत्था उसमें दृढ़ता से फिट हो सके पच्चर (wedge) हथौड़ी को नेत्र छिद्र मे कस देता है । देखें (Fig 3 & 4)

Fig 3



FIN1'21423

Fig 4

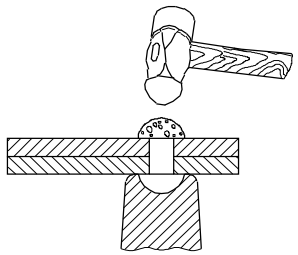


FIN1'21424

हैमर (हथौडा) पीन के उपयोग (Application of hammer pein):

बाल पिन हैमर का उपयोग रिविटिंग के लिये किया जाता है। (Fig 5)

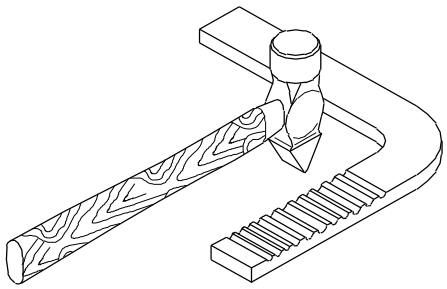
Fig 5



FIN1'21425

क्रास पिन हैमर का उपयोग बातु को एक दिशा में फैलाने के लिए किया जाता है । (Fig 6)

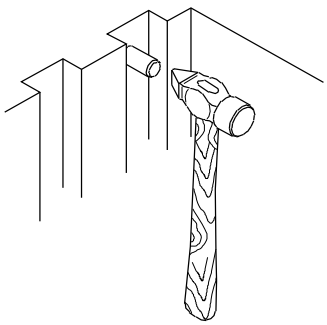
Fig 6



FIN1'21426

सीधे (straight) पिन हैमर का उपयोग कोनों पर कार्य करने के लिए किया जाता है । (Fig 7)

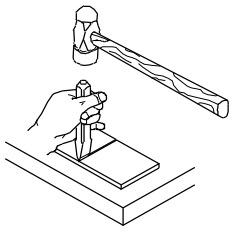
Fig 7



FIN1'21427

बॉल पिन हैमर का इस्तेमाल पार्टि मेटल में छैनी (चिजल) चलाने के लिए किया जाता है । (Fig 8)

Fig 8



FIN1'21428

विशिष्टयां (Specification)

इंजीनियर्स हैमर को सदैव उसके भार (weight) तथा पीन के आकार से वर्णित किया जाता है । इसका भार 125 से लेकर 1500 ग्राम तक होता है ।

चिह्नन कार्य हेतू किसी इंजीनियर हथौड़ी का भार 250 gm होता है ।

मशीन शॉप एंव फिटिंग शॉप के साधारण कार्यों में बॉल पीन हथौड़ी का इस्तेमाल किया जाता है ।

हथौड़ी के इस्तेमाल से पूर्व :

- सुनिश्चित कर लें कि हैण्डिल ठीक से कसी हो ।
- जॉब के अनुरूप उचित भार हथौड़ी का चयन करें ।
- हैण्डिल एंव शीर्ष (head) मे दरार के लिए जांच करें ।
- सुनिश्चित करें कि हथौड़ी के फलक के ऊपर कोई तेल या ग्रीस न लगा हो ।

V ब्लॉक ('V' Blocks)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **'V' ब्लॉक की संरचनात्मक विशेषताओं का वर्णन करना**
- **'V' ब्लॉक की किस्मों को पहचानना एंव उनके प्रयोग बताना**
- **'V' ब्लॉक की बी. आई. एस.की संस्तुतियों के अनुसार वर्णित (specify) करना ।**

संरचनात्मक विशेषताएं (Constructional freatures)

चिह्नन (marking) एंव मशीनों पर कार्य को सेट करने के लिए V ब्लॉक का इस्तेमाल होता है । साधारण किस्म के V ब्लॉकों की विशेषताएं Fig 1 तथा 2 में प्रदर्शित हैं ।

VEE का अन्तः कोण (included angle) सदैव 90^0 होता है । विमा, चपटापन (flatness) तथा वर्गकारिता (sequencess) के संबंध में ब्लॉक उच्च परिशुद्धता तक परिष्कृत होते हैं ।

किस्में (Types)

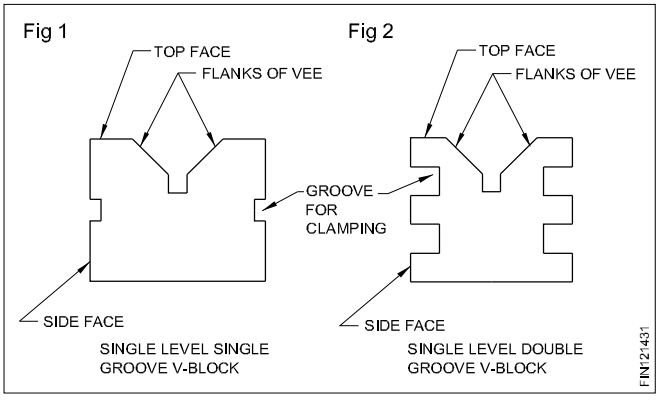
V ब्लॉक की कई किस्में उपलब्ध हैं । BIS के अनुसार इसकी चार किस्में होती हैं जो नीचे दी गई हैं -

सिंगल लेबेल सिंगल ग्रूव V ब्लॉक (Single level single groove 'V' Block) (Fig 1)

इस किस्म में एक V में ऊपर नीचे दो खांचे होते हैं तथा दोनों पार्श्व पर पकड़ने के लिए इकहरा खांचा होता हैं ।

इस प्रकार में एक खांचा होता है ।तथा उसके प्रत्येक पार्श्व पर एकल खांचा (स्लॉट) होता है । इस खांचे में होल्डिंग क्लैम्प लगाये जाते हैं ।

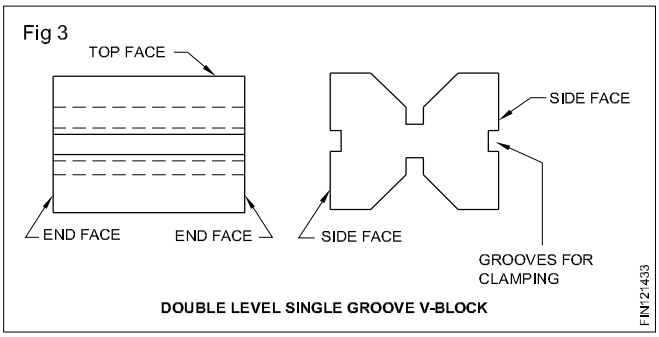
सिंगल लेबेल डबल ग्रूव V ब्लॉक (Single level double groove 'V' Block) (Fig 2)



इस किस्म में एक V ग्रुव तथा दोने पार्श्वें पर दो खांचे (slots) होते हैं जिससे दो स्थितियों में क्लैम्पिंग किया जा सकता है ।

डबल लेबेल सिंगल ग्रूव V ब्लॉक (Double level single groove 'V' Block) (Fig 3)

इस प्रकार के V ब्लॉक में ऊपर नीचे दो खांचे होते हैं तथा दोनों पार्श्व पर पकड़ने के लिए इकहरा खांचा होता है ।



मिलान जोड़े वाले V ब्लॉक (matched pair V block) (Fig 4 and 5)

इस प्रकार के V ब्लॉक जोड़े में उपलब्ध होते हैं तथा समान साइज के समान परिशुद्धता श्रेणी वाले होते हैं । इन्हें उत्पादनकर्ता द्वारा दी गई संख्या या अक्षर द्वारा पहचाना जाता है । इस ब्लॉक के सेट का इस्तेमाल लम्बे शाफट को मशीन की मेज अथवा चिहनन मेज (marking table) पर सहारा देने के लिए किया जाता है ।

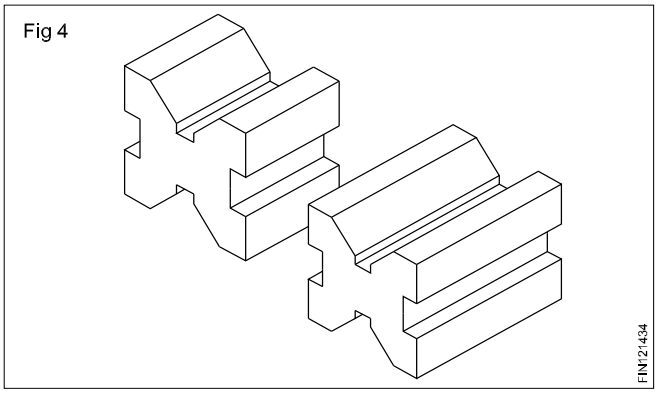
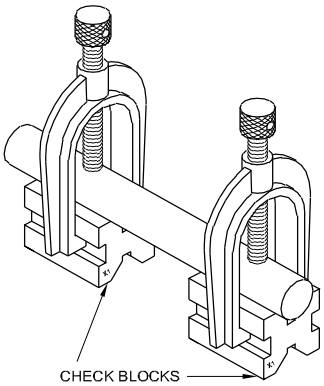


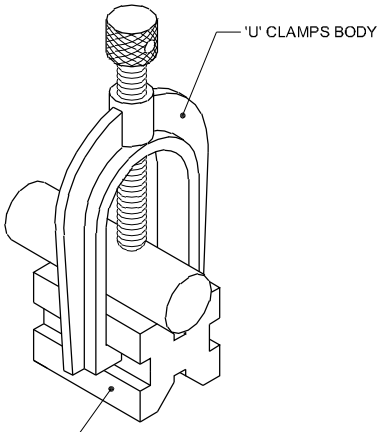
Fig 5



VEE BLOCKS SUPPORTING A SHAFT
FOR MARKING OUT AND DRILLING

FN121435

Fig 6



FN121436

ग्रेड एंव पदार्थ (Grade and materials)

V ब्लॉक ग्रेड A तथा ग्रेड B में मिलते है ।

ग्रेड A के V ब्लॉक (Grade A 'V' Blocks)

ये अधिक परिशुद्ध (accurate) होते हैं तथा केवल 100mm लम्बाई में मिलते हैं । ये उच्च किस्म के इस्पात के बनाये जाते हैं ।

ग्रेड B के V ब्लॉक (grade B 'V' Blocks)

ग्रेड A की तरह ये परिशुद्धता वाले नहीं होते । इनका इस्तेमाल साधारण मशीन शॉप के कार्यों के लिए किया जाता हैं ।

ये ब्लॉक 300mm लम्बाई तक मिलते हैं । इन्हें सघन ग्रेड वाले ढलवॉ लोहे का बनाया जाता है ।

V ब्लॉक के लिए क्लैम्पिंग युक्तियां (Clamping devices for 'V'-blocks) (Fig 6)

V ब्लॉक पर बेलनाकार जॉब को मजबूती से पकड़ने के लिए U क्लैम्प लगाये जाते है ।

नाम (Designation)

V ब्लॉक को मूल साइज (लम्बाई) तथा उसमें पकड़े जाने वाले कार्य का न्यूनतम एंव अधिकतम व्यास तथा ग्रेड एंवन संगत मानक की संख्या द्वारा नामित किया जाता है ।

मिलान जोड़े वाले V ब्लॉक में अक्षर M द्वारा उसे प्रदर्शित करने हैं । क्लैम्प सहित V ब्लॉक के लिए "WITH CLAMP" भी लिखा जाता है ।

उदाहरण

एक 50mm लम्बा (मूल साइज) V ब्लॉक 5 से 40mm व्यास के बीच के कार्य-खंड को पकड़ने मे समर्थ है । उसका ग्रेड A है तो उसे निम्नवत पदनामित किया जायेगा -

V ब्लॉक 50/5-40 A IS-2949

मिलान जोड़े (matched pair) को निम्नवत पदनामित किया जाता है।

V ब्लॉक 50/5-40 A IS-2949

क्लैम्प सहित V ब्लॉक के नाम इस प्रकार वर्णित किए जाते हैं ।

V ब्लॉक (क्लैम्प सहित) 50/5-40 A IS:2949 **(Grade A 'V'**

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- उपयोग से पहले और बाद में साफ करें ।
- जॉब की आवश्यकता के अनुसार 'V' ब्लाक की सही साइज चयन करें।
- उपयोग के बाद तेल लगा कर रखना ।

मार्किंग ऑफ तथा मार्किंग ऑफ टेबल (Marking off and marking off table)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **माक्रिंग ऑफ जरूरी क्यों है**
- **गवाह निशान (witness Marks) कार्य कहा है**
- **मार्किंग टेबल की विशेषताएँ क्या है**
- **मार्किंग टेबल का प्रयोग क्या है**
- **मार्किंग टेबल के रख-रखाव क्या है।**

मार्किंग ऑफ (Marking off)

मार्किंग ऑफ अथवा लेआउट यह संकेत देने के लिए किया जाता है ताकि यह बताया जा सके कि मशीनिंग अथवा फाइलिंग करते हुए किस स्थान पर क्या कार्य करना है।

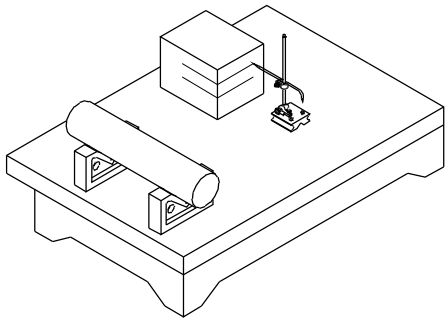
गवाह निशान (Witness marks)

धातु (metal) के सरफेस पर चिन्हित लाइन को पकड़ने के कारण मिट जाने कि सम्भावना रहती है । इससे बचने के लिए चिन्हित लाइन के साथ सुविधा जनक निशान कुछ दूरी पर पंच द्वारा स्थाई निशान या पंच बना

लिया जाता है । पंच चिन्ह मशीनिंग के अशुद्धि के समय एक सक्षिम के रूप में कार्य करते हैं और इसलिए उन्हें साक्षी निशान के रूप में जानी जाती है ।

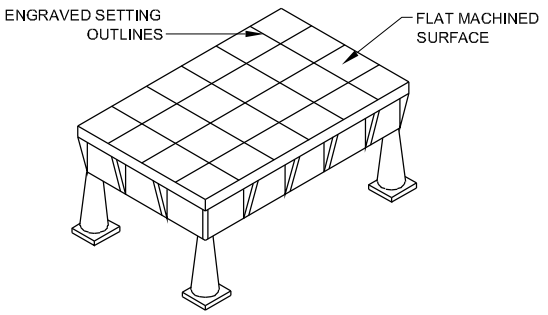
मार्किंग ऑफ टेबल (Marking off table) (Figs 1 और 2)

Fig 1



FIN121441

Fig 2



FIN121442

एक मार्विंग ऑफ टेबल का प्रयोग आधार सतह के रूप में कार्य पर मार्किंग करने के लिए किया जाता है।

मार्किंग टेबल एक कठोर बनावट है जिसकी ऊपर की सतह अत्याधिक शुद्धता से बनाई जाती है। इसके किनारे ऊपरी सतह के समकोण पर होती है।

मार्किंग ऑफ टेबल कास्ट आयरन ग्रेनाइट के विभिनन मापों में मिलते है तथा यह मापी यंत्रो की सेटिंग मापों को नापने तथा कोण सामांतरता के जाँच के लिए भी किया जाता है।

देखभाल तथा रखरखाव (Care and maintenance)

एक मार्किंग टेबल बहुत ही शुद्ध उपकरण है इस लिए इसे जंग तथा क्षति से बचाना चाहिए

मार्किंग टेबल का प्रयोग करने के पश्चात् उसे नर्म कपडे से साफ कर देना चाहिए।

मार्किंग टेबल की सतह जो की कास्ट आयरन से बनी होती है, तेल की पतली परत से बचाव करना चाहिए

बेंच वाईस (Bench vice)

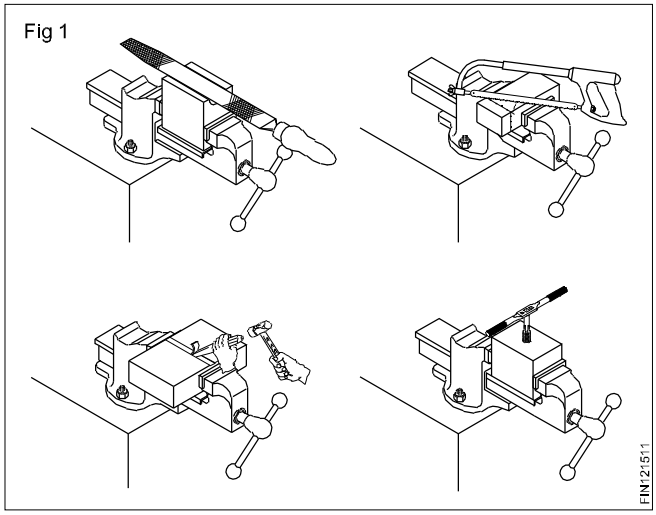
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **बेच वाइस के उपयोगिता बताना**
- **बेच वाइस का साइज को वार्णित करना**
- **बेच वाइस के भागों को बताना**
- **वाइस क्लैम्प के इस्तेमाल बताना**
- **वाइस की देखभाल और रखरखाव का उल्लेख करना ।**

कार्य खंड (work pieces) को पकड़ने के लिए वाइस का प्रयोग किया जाता है । ये विभिन्न किस्मों में उपलब्ध हैं । बेंच कार्यों के लिए प्रयुक्त वाइस को बेंच वाइस (इंजीनियर वाइस) कहते हैं ।

बेचं वाइस ढलवा लोहे अथवा ढलवा लोहा इस्पात का बनाया जाता है तथा इसका इस्तेमाल रेतते (filing) समय, आरी से काटते समय (sawing) चूड़ी काटते समय तथा अन्य दस्ती संक्रियाओं को करते समय किया जाता हैं । (Fig 1)

Fig 1

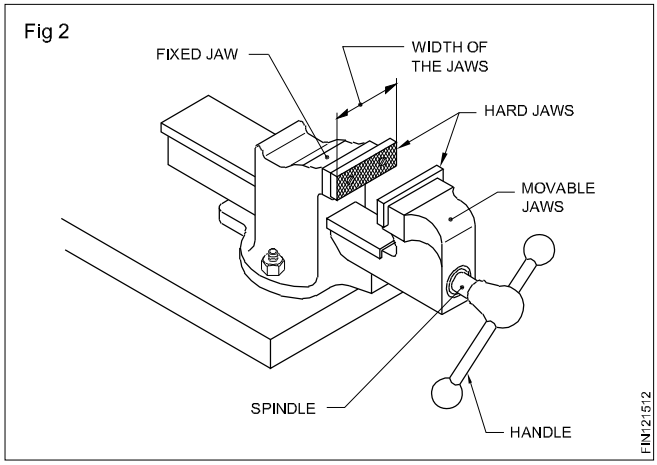


वाइस का साइज उसके जबड़े की चौड़ाइं द्वारा वार्णित किया जाता हैं । समानान्तर जॉब बेंच वाईस 150mm ।

बेचं वाइस के पुर्जे (Parts of a bench vice) (Fig 2)

किसी वाइस में निम्नलिंखित पुर्जे होते हैं -

Fig 2

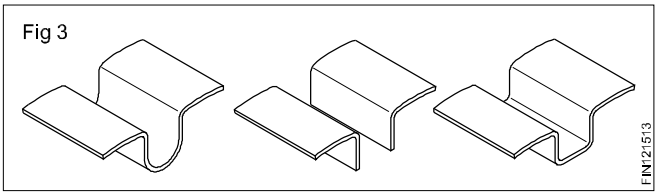


स्थिर जबड़ा (fixed jaws), चाल जबड़ा (movable jaw) कठोर जबड़ा (hard jaw), स्पिन्डल, हैण्डिल, बाक्स नट, तथा, स्प्रिंग ।

बाक्स नट तथा स्प्रिंग इसके आन्तरिक पुर्जे हैं ।

बाइस क्लैम्प अथवा मुलायम जबड़े **(soft jaws) (Vice clamps or soft jaws)** (Fig 3)

Fig 3



तैयार वस्तु को पकड़ने के लिए मुलायम जबड़ों वाइस क्लैम्प का प्रयोग किया जाता हैं जो कठोर जबड़ों पर अल्युमिनियम के बने वाइस क्लैम्प को लगाया जाता है । यह तैयार वस्तु की सतह को क्षतिग्रस्त होने से बचाते हैं ।

वाइस को अत्याधिक न कसें अन्यथा उसकी स्पिन्डल खराब हो सकती हैं ।

देखभाल तथा रखरखाव (Care and maintenance of vices)

- प्रतिप्रयोग के पशचात वाइस केचूडीदार तथा चलित भाग को एक साफ कपडे के द्वारा साफ कर देना चाहिए।
- यह सुनिश्चित करें कि वाइस के सभी जोडो तथा स्लाईडिंग भागों को तेल की मदद से चिकना (Cubricants) करे।
- स्लाइड करके चलने वाले भागो को ग्रीस लगाने के लिए उसके जबडो को पूरी तरह से खोल लेना चाहिए।
- जिस भाग पर जंग दिखे उस भाग पर जंग हटाने का रसायन प्रयोग करना चाहिए-
- जब वाइस प्रयोग में न हो तो उसके जबडो की बच में थोडी दूरी छोडकर उसके हैंडल को लम्बवत स्थिति में रखना चाहिए।
- वाइस को अधिक टाइट करने के लिए हैमर के द्वारा चोट नही मारनी चाहिए, अन्यथा हैंडल मुड जाएगा अथवा क्षतिग्रस्त हो सकता है।

हेक्सा फ्रेम तथा ब्लेड (Hacksaw frames and blades)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकार के हेक्सा फ्रेमों के नाम**
- **हेक्सा ब्लेड का विशिष्टीकरण**
- **हैक्सा ब्लेड के विभिन्न प्रकारों के नाम बताना**
- **कटिंग करने की विधि का वर्णन है ।**

हेक्सा फ्रेम (Hacksaw frame): हेक्सा फ्रेम का उपयोग ब्लेड के साथ विभिन्न सेक्शन के मेटल को काटने के लिए किया जाता है तथा इसे उसके प्रकार से एवं उस पर फिक्स की जाने वाली अधिकतम लम्बाई की ब्लेड से स्पेसिफाई किया जाता है।

उदाहरण (Example)

समायोजनीय हेक्सा फ्रेम - ट्युब्लर

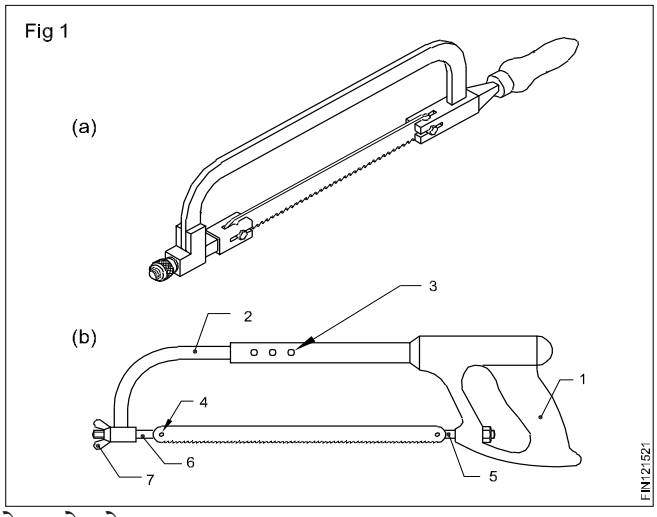
250 - 300 or 8"-12"

हेक्सा फ्रेम के प्रकार (Types of hacksaw frames)

सॉलिड फ्रेम (Solid frame) (Fig 1a): इस पर किसी निश्चित मानक लम्बाई की ब्लेड ही फिट (जाम) की जा सक्ती है। जैसे 300mm या 250 mm

एडजेस्टेबिल फ्रेम (Adjustable frame) (नाली ट्युब के आकार का) (Fig 1b) **यह प्राय:** अधिकतम उपयोग में आने वाला प्रकार है। काटते समय यह अधिक उन्नत प्रकार का पकड़ और नियंत्रण देता है। जैसे 250 mm या 300mm

Fig 1



हेक्सा फ्रेम के भाग (Parts of a hacksaw frame)

1 हेंडल

2 फ्रेम

3 ट्युब्लरफ्रेम,लम्बाई की एडजस्टमेंट हेतु छिद्र के साथ ।

4 रीटेनिगं पिन

5 फिक्स्ड ब्लेड होल्डर

6 एडजस्टेबल ब्लेड होल्डर

7 विंग नट

हेक्सा ब्लेड या तो लो एलाय स्टील (LA) या हाई स्पीड स्टील के बने होते हैं तथा 250 mm और 300 mm की सामन्य लम्बाई में पाये जाते है।

हेक्सा ब्लेड के भाग (Parts of a hacksaw blade) (Fig 2)

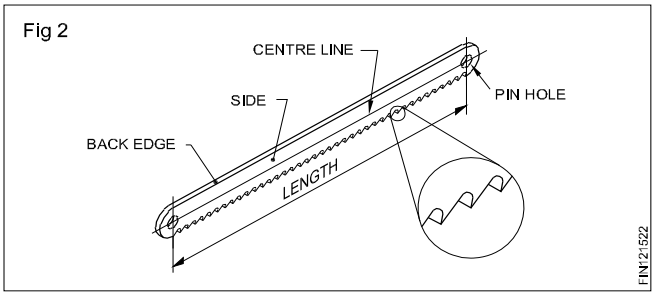
1 बैक एज (पहला किनारा)

2 साईड (बगल)

3 केन्द्र रेखा

4 पिन होल्स

Fig 2



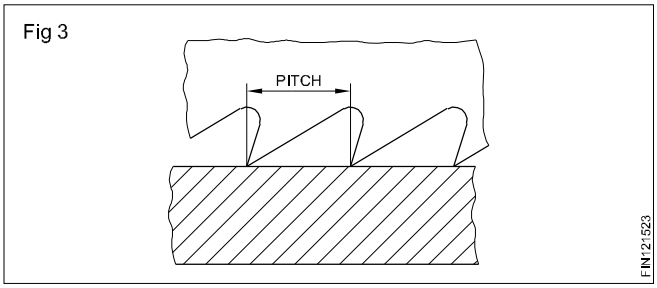
हेक्सा ब्लेड के प्रकार (Type of Hacksaw blades)

आल हार्ड ब्लेड (All-hard blade) (पूरी कठोर ब्लेड) : ब्लेड की पिनों के बीच की पूरी लम्बाई कठोर रहती है,तथा इसका उपयोग कठोर धातु जैसे टूल स्टील, डाई स्टील तथा उच्च कार्बन स्टील के लिए किया जाता है ।

फलेकिसबल ब्लेड (Flexible blade): इसके केवल दाँत हार्ड किए हुए रहते है। इनके लचीले पॅन के कारण इनका उपयोग गोलाई में काटने के लिए किया जाता है। लचीली ब्लेड पूरी कठोर ब्लेड की तुलना में हल्की होनी चाहिए।

ब्लेड की पिच (Pitch of the blade) (Fig 3) : दो निकटवर्ती दाँत के बीच की दूरी 'पिच' कहलाती है।

Fig 3



वर्गीकरण	पिच
कोर्स (मोटा)	1.8 mm
मीडियम (मध्यम)	1.4 mm & 1.0 mm
फाईन (महीन)	0.8 mm

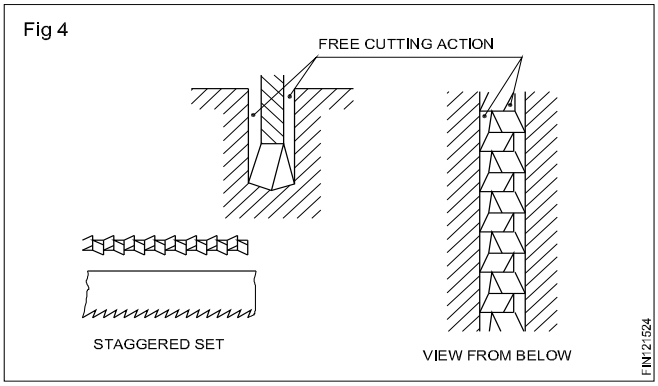
स्पेसिफिकेशन (Specification): हेक्सा ब्लेड का स्पेसिफिक्रेशन उनके लम्बाई,पिच तथा प्रकार से किया जाता है।

उदाहरण (Example)

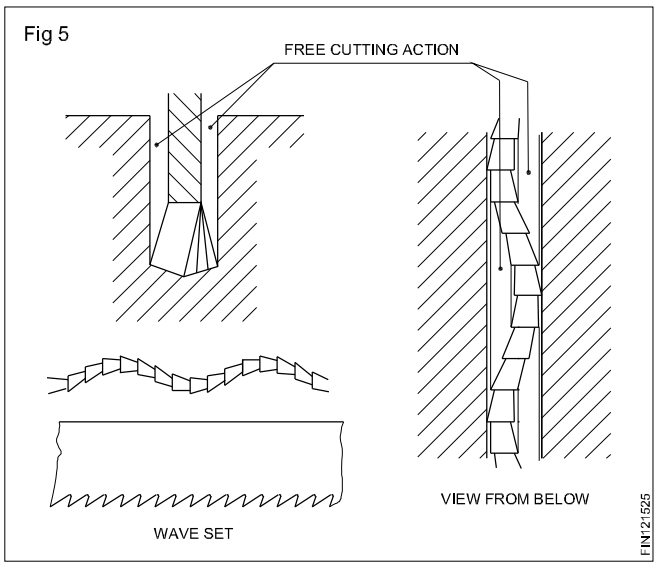
300 x 1.8 mm पिच पूरी हार्ड ब्लेड (All hard blade)

हेक्सा से मटेरियल में पेनीट्रेट करते समय बाईहिटिंग से बचाव तथा ब्लेड को मुक्त गति प्रदान करने केलिए कट को ब्लेड की मोटाई से अधिकचौड़ा रखा जाता है । हेक्सा केदाँतो की सेटिंग करकेये प्राप्त किया जा सक्ता है। हेक्सा केदाँतो की सेटिंग दो प्रकार से की जा सक्ती है।

स्टेगर्ड सेट (Staggered set) (Fig 4): एकांतर दाँत या दाँतों केसमूह को विषम किया जाता है । यह क्रम मुक्त काटने में मदद करता है तथा अच्छी चिप क्लीयरेंस का प्रबंध करता है ।



वेव सेट (Wave set) (तरंग सेट) (Fig 5): इसमें ब्लेड केदाँत वेव की आकृति में व्यवस्थित रहते है।विभिन्न पिच के लिए सेट के प्रकार निम्नलिखित है।

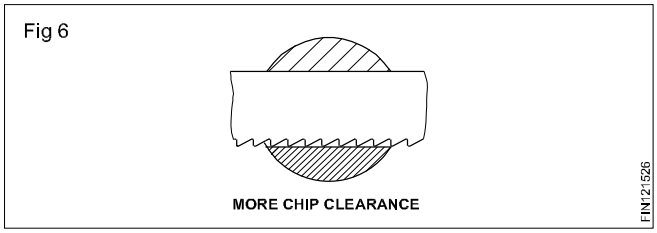


पिच	सेट के प्रकार
0.8 mm	वेव सेट
1.0 mm	वेव सेट या स्टेगर्ड
1.0 mm से अधिक	स्टेगर्ड

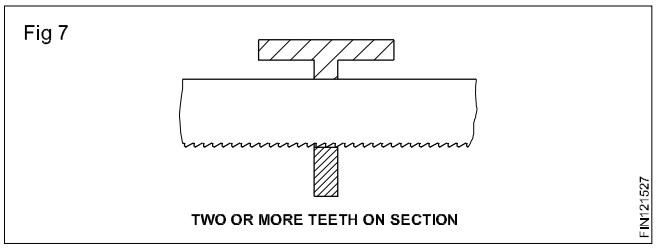
उत्तम परिणाम केलिए उचित पिच वाली ब्लेड चुने एवं ठीकतरह से फिट करे।

ब्लेड का चयन (Selection of blade): ब्लेड का चुनाव, काटे जाने वाले मटेरियल के आकार एवं कठोरता पर निर्भर करता है

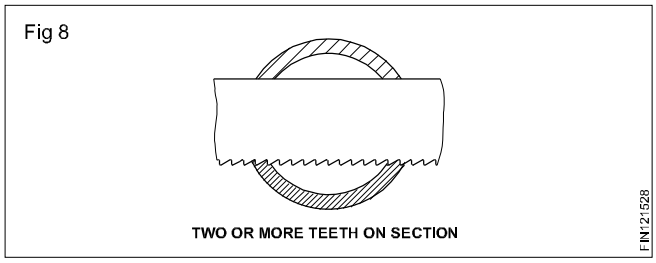
पिच का चयन (Pitch selection) (Fig 6): साफ्ट मटेरियल जैसे कॉसा, पीतल,साफ्ट स्टील, ढलवा लोहा,भारी एंगल केलिए 1.8 mm पिच वाली ब्लेड का उपयोग करें।



टूल स्टील, हाई कार्बन, हाई स्पीड स्टील इत्यादि केलिए 1.4 mm पिच का उपयोग करें। एंगल आयरन, पीतल की टयूब, ताँबा, आयरन के पाइप इत्यादी के लिए 1 mm पिच की ब्लेड का उपयोग करें। (Fig 7)



कन्डयूट पाईप तथा अन्य पतले ट्रयूब, शीट मेटल के कार्य इत्यादी पर 0.8 mm पिच का उपयोग करें। (Fig 8)



हैक्साइंग की विधि (Method of sawing)

मटेरियल के आधार पर कटिंग के लिये सही प्लेड़ का चयन करें।

HSS - ब्लेड़ का उपयोग कठिन प्रतिरोधी मटेरियल के लिये किया जाता हैं।

उच्च कार्बन स्टील - सामान्य कटिंग

दाँतो की सही संख्या का चयन करें। सामान्य नियम इंच में कम से कम 3 दाँत को होने के लिये मटेरियल की सतह पर विस्तार होना चाहिए।

हाथ में हैक्सा की हैंडल होता हैं। और उँगली हैंडल को सहारा देती हैं। और काटने की दिशा को दिखाती हैं।

दूसरी हाथ फ्रेम के विंग नट के पास होता हैं। कटिंग को वाइसस के जबड़े के करीब किया जाना चाहिये। यह सुनिश्चित करता है कि हैक्सा और बल की गति के कारण धातु झुकती नहीं हैं।

वाइस की किस्म (Types of vices)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

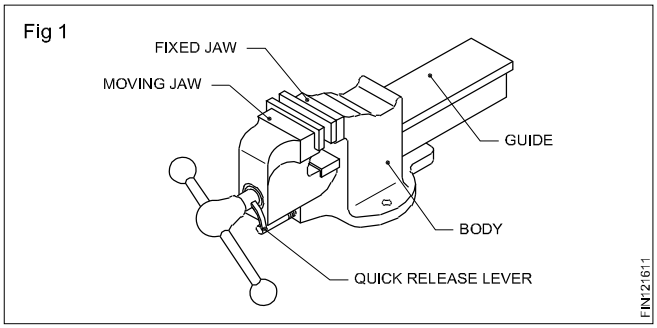
- **शीघ्रता से खुलने वाली वाइस (quick releasing vice) की बनावट एंव लाभ बताना**
- **पाइप वाइस, टूलमेकर्स वाइस, दस्ती वाइस (hand vice) तथा पिन वाइस तथ्ा टूलमेकर्स वाइस है ।**

कार्य खंड को पकड़ने के लिए कई तरह की वाइसे होती है । ये मुख्यतः शीघ्रता से खुलने योग्य वाइस, पाइप वाइस, दस्ती वाइस, पिन वाइस तथा टूलमेकर्स वाइस है ।

शीघ्रता से खुलने योग्य वाइस (Quick releasing vice) (Fig 1) :

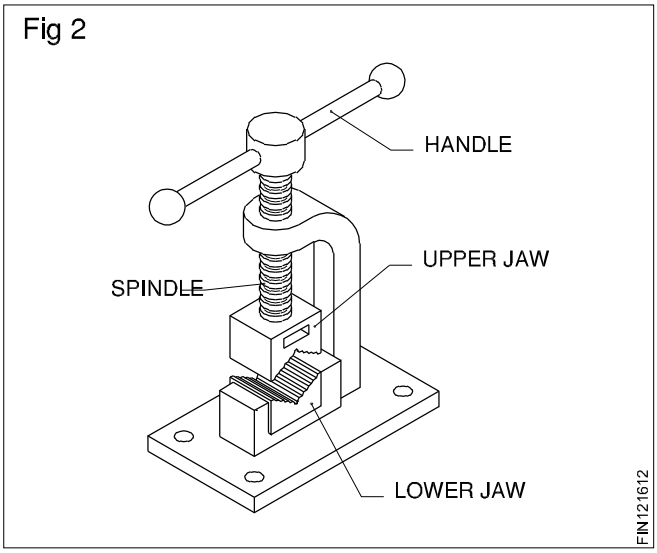
यह साधरण बेंच वाइस की ही तरह होता है लेकिन इसके चल जबड़े (movable jaw) को खोलने के लिए एक लीवर/ट्रिगर का प्रयोग किया जाता है । यदि चल जबड़े के समाने लगे ट्रिगर को दबा दिया जाय तो वह नट को अलग कर देता है । जिसमे शीघ्रता से स्क्रु और चल जबडे को किसी निश्यित स्थान पर सेट किया जा सकता है ।

Fig 1



पाइप वाइस (Pipe vice) (Fig 2) : पाइप वाइस को इस्तेमाल धातु की गोल काट (round section) टयूब तथा पाइप को पकड़ने के लिए किया जाता है । इस वाइस में स्क्रू उर्ध्वाधर तथा चलने योग्य (movable) होता है । जबड़ा उर्ध्वाधर कार्य करता है ।

Fig 2

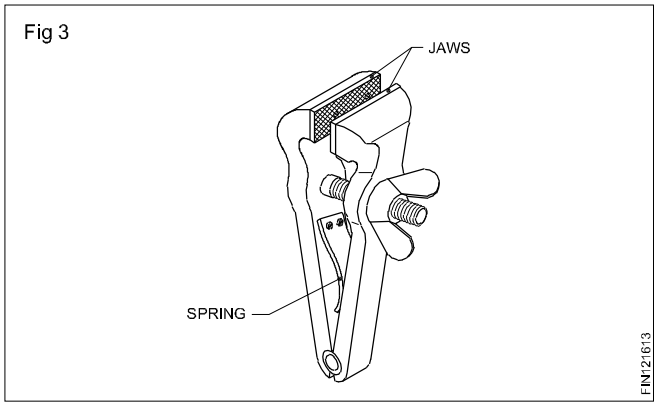


पाइप वाइस कार्य की सतह को चार बिन्दुओं पर पकड़ता है । पाइप वाइस के पुर्जों को (Fig 2) में प्रदर्शित किया गया है ।

दस्ती वाइस (Hand vice) (Fig 3)

दस्ती वाइस को इस्तेमाल स्क्रू, रिबेट, चॉबी (keys) छोटी ड्रिल तथा अन्य छोटी वस्तूओं को पकड़ने में किया जाता है । जिन्हें बेंच वाइस में पर्कड़ना कठिन होता है । दस्ती वाइस विभिन्न आकार एंव साइज में मिलते हैं । लम्बाई (125-150mm) तथा जबड़े की चौड़ाई (40-44 mm) होती है। स्क्रू पर विंग नट (wing nut) लगाकर जबड़े को खोला अथवा बन्द किया जा सकता है । नट को वाइस की एक टांग में लगाकर दूसरे से निकालते हुए लगाया जाता है ।

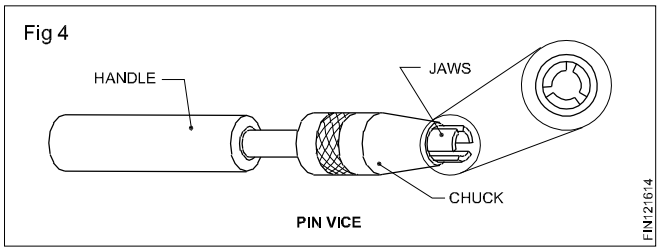
Fig 3



पिन वाइस (pin vice) (Fig 4)

पिन वाइस का इस्तेमाल छोटे व्यास के जॉब कार्य पकड़ने में किया जाता है। इसमें हैण्डिल तथा दूसरे सिरे पर छोटा कॉलेट चक लगा होता है। चक में लगे जबड़ों के सेट को हैण्डिल द्वारा घुमाकर संचालित किया जाता है ।

Fig 4



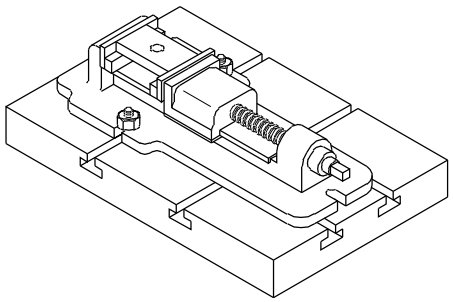
टूल मेकर्स (Toolsmaker's vice) (Fig 5)

इसका प्रयोग छोटे जॉब कार्यो को पकड़ने के लिए किया जाता है । जिस पर ड्रिलिंग अथवा रेतने का कार्य करना हो अथवा समतल प्लेट पर छोटे जॉब के चिहन्न में टूल मेकर्स वाइस का इस्तेमाल किया जाता है । यह मृदु इस्पात (MS) का बना होता है ।

टूल मेकर्स वाइस का परिशुद्ध रूप से मशीनन किया जाता है ।

टाँग बाइस (Leg vice) एक होल्डिंग युक्ति (device) है जिसे फोर्जन शाखा में बंकन (bending) अथवा फोर्जन कार्यों के लिए इस्तेमाल किया जाता है । प्रहार करते समय टूटने से बचाने के लिए इसे मृदु इस्पात का

Fig 5



FIN121615

बनाया जाता है ।

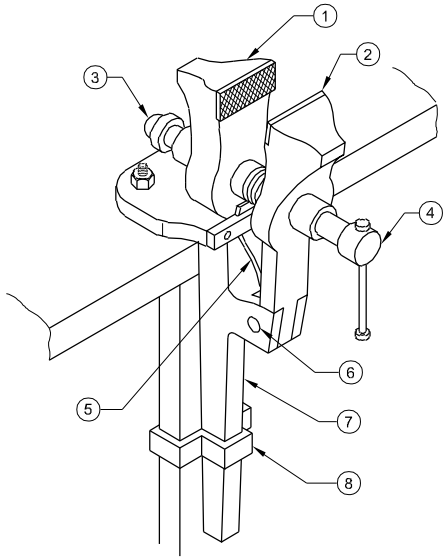
टाँग वाइस के मुख्य पुर्जे (Fig 6)

किसी टाँग वाइस के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं -

- ठोस जबड़ा (फिक्स जॉ)
- चल (movable) जबड़ा
- चूड़ीदार जबड़ा
- स्पिन्डल
- स्प्रिंग
- चूल (pivot)
- टाँग (leg)
- क्लैम्प

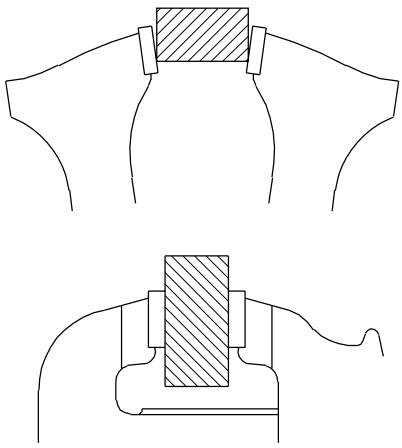
चूँकि (hinged) जबड़े से जबड़ा एक त्रिज्यीय पथ मे चलता है इसलिए वाइस मे लगे जॉब को रेखीय सम्पर्क के कारण ठीक से नही पकड़ा जा सकता (Fig 7) इसलिए बेंच वाइस मे पकड़ने वाले जॉब को टाँग वाइस मे नही पकड़ा जा सकता । केवल हेमरिंग किए जाने वाले जॉब को टाँग वाइस मे पकड़ा जाता है ।

Fig 6



FIN121726

Fig 7



FIN121727

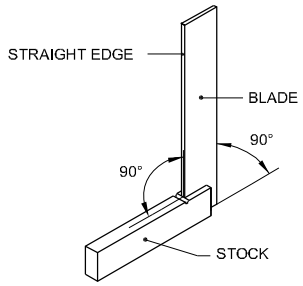
ट्राई स्क्वायर (Try square)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ट्राई स्कवायर के भाग के नाम**
- **ट्राई स्क्वायर के उपयोग ।**

गुनिया (Fig1) एक ऐसा परिशुद्धतामापी यंत्र (precision instrument) हैं । जिसका प्रयोग सतहों की वर्गकारिता (squareness)अर्थात (90^0) कोणों की जांच करने के लिए किया जाता हैं ।

Fig 1



गुनिया द्वारा मापने की परिशुद्धता लगभग 0.002mm प्रति 10mm लम्बाई है जो कार्यशाला कार्यों के लिए बहुत सही है । गुनिया में समान्तर सतहों वाला एक ब्लेड लगा होता हैं । ब्लेड स्टॉक से (90^0) पर लगाया जाता हैं ।

गुनिया कठोरीकृत इस्पात का बनाया जाता हैं ।

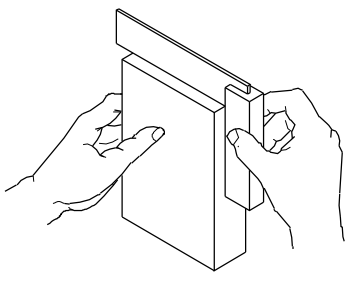
गुनिया का उसके ब्लेड की लम्बाई द्वारा विनिर्दिष्ट किया जाता हैं जैसे 100mm,150mm, 200mm.

प्रयोग:

ट्राई स्क्वेयर का उपयोग निम्नलिखित है।

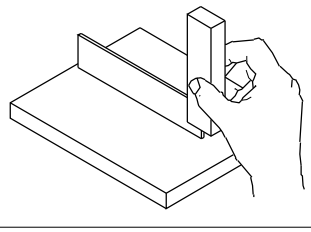
– 90^0 कोण की जाँच करना (Fig 2)

Fig 2



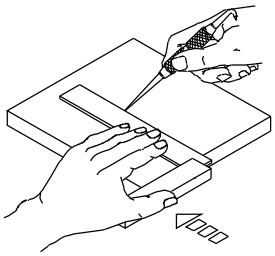
– समतलता की जाँच करना (Fig 3)

Fig 3



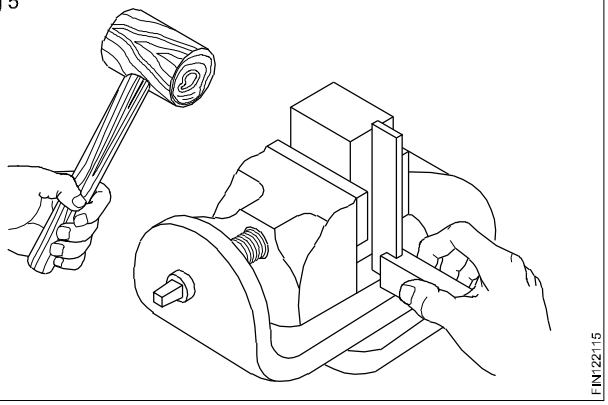
– कार्य के किनारे पर 90^0 रेखा अंक्ति कोण पर करना (Fig 4)

Fig 4



– कार्य को समकोण पर सेट करने के लिए है (Fig 5)

Fig 5



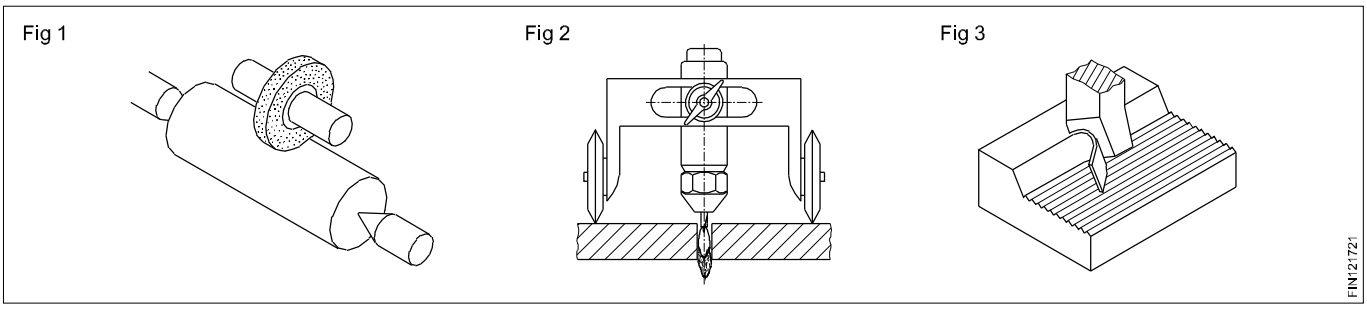
रेती के तत्व (Elements of a file)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

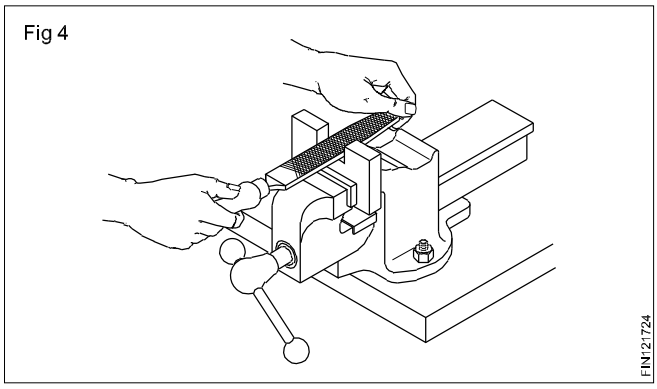
- **रेती के भागों के नाम**
- **रेती किस धातु की बनी होती है।**

धातु को काटने की पद्धतियाँ है (Methods of material cutting)

धातु कटिंग को तीन विधियाँ हैं घर्षण (Fig 1), संलचन (Fig 2) और चीरना (Fig 3)

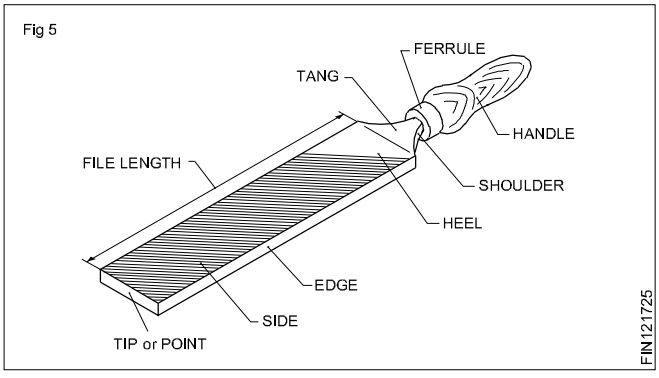


फाइलिंग एक कार्य से रेती के द्वारा फालतु धातु हटाने की एक पद्धति है। रेत एक कटिंग टूल का कार्य करती है। Fig 4 में दिखाया गया है कि एक रेती को किस प्रकार पकडना है। रेतियाँ कई आकारों तथा मापों में उपलब्ध है।



रेती के भाग (Parts of a file) (Fig 5)

एक रेती के भाग Fig 5 में देखे जा सकते है।



टिप अथवा प्वाईंट (Tip or Point)

टैंग का विपरीत किनारा

फेस अथवा साइड (Face or side)

रेती का चौड़ा भाग जिसकी सतह पर दांते कटे होते है।

ऐज (Edge)

रेती को पतला भाग जिस पर एक पंक्ति में समांतर दाँते कटे होते है।

हील (Heel)

रेती के चौडा भाग का वह क्षेत्र जहाँ दाँते नही कटे होते।

सोल्डर (Shoulder)

रेती का वह वक्रभाग (Curved part) जोकि टैंग की बॉडी से अलग करती है।

टैंग (Tang)

संकरा तथा पतला रेती का वह भाग जो कि हैंडल में फिट होता है।

हैंडल (Handle)

रेती को पकडने के लिए टैंग पर फिट किए जाने वाला भाग।

फेरूल (Ferrule)

धातु का एक बचाव छल्ला जोकि हैंडल को क्रेक होने से बचाता है।

सामग्री (Materials)

अधिकतर रेतियाँ हाई कार्बन स्टील अथवा हाई ग्रेड कास्ट स्टील की बनी होती है इसके बॉडी वाले भाग को हार्ड एवं टेम्पर किया जाता है। टैंग वाले भाग को हार्ड नही किया जाता।

रेती के कट (Cut of files)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **रेतियों के विभिन्न कट के नाम बता सकेंगे**
- **कट के उपयोगों को बता सकेंगे।**

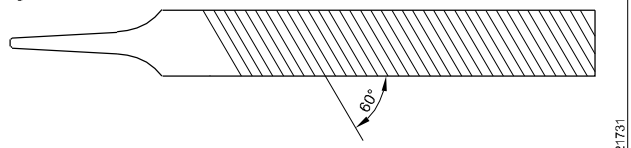
रेती के दाँतों को उसके फलक पर कट बनाकर बनाया जाता है। रेतियों में अलग-अलग प्रकार के कट होते है। विभिन्न कट की रेतियों में विभिन्न उपयोग होते है।

कट के प्रकार (Types of Cuts) :

कट चार प्रकार के होते है।
इकहरी कट, दोहरी कट, रैस्प कट तथा वक्र कट

इकहरी कट रेती (Single Cut File) (Fig 1)**:** इकहरी कट रेती के फलक के आरपार केवल एक ही दिशा में दॉतों के कट की पक्तियां बनी होती है। दांत, केन्द्र रेखा से 60° कोण पर बनाये जाते है। इससे रेती के कट की चौड़ाई के बराबर चिप्पी काटी जा सकती है। इस कट वाली रेती मुलायम धातु जैसे पीतल, एलुमीनियम, ब्रांज तथा तांबे को काटने में उपयोग होती है।

Fig 1

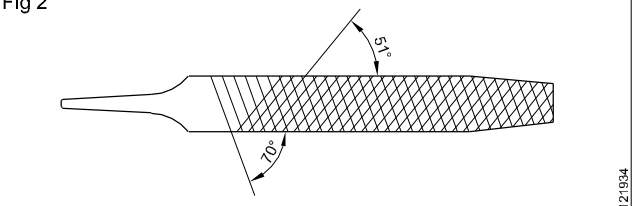


SINGLE CUT FILE

दोहरे कट वाली रेती की भांति इकहरे कट वाली रेती तेजी से स्टांक को नहीं हटा पाती लेकिन इससे सतह परिष्करण काफी अच्छा होता है।

दोहरी कट रेती (Double cut file) (Fig 2)**:** दोहरे कट की रेती में दांतों की दो पक्तिंया आपस में विकर्ण के रूप में होती है। दांतों की प्रथम पंक्ति को ओवर कट कहते है, तथा ये 70° के कोण पर काटा जाता है। दूसरा कट इसके विकर्ण पर होता है, जिसे 51° पर बनाया जाता है तथा इसे अपकट कहा जाता है। इस प्रकार की रेतिया इकहरी कट वाली रेती की अपेक्षा शीघ्रता से स्टॉक होती है।

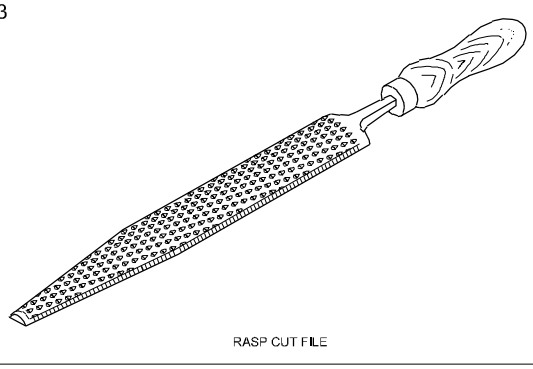
Fig 2



DOUBLE CUT FILE

रेस्प कट रेती (Rasp Cut File) (Fig 3)**:** रैस्प कट में अलग-अलग तेज तथा नुकीले दांत एक रेखा में बने होते है तथा यह लकड़ी, चमड़ा तथा अन्य मुलायम पदार्थों को रेतन में उपयोगी होती है। ये रेतियां केवल अर्द्ध गोलाकार आकार में ही मिलते है।

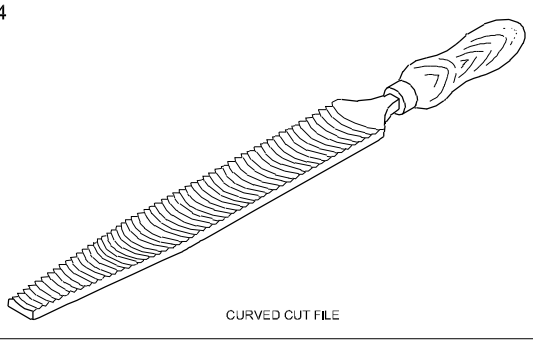
Fig 3



RASP CUT FILE

वक्राकार कट रेती (Curved Cut File) (Fig 4)**:** इस प्रकार की रेतियों से गहरी कर्तन क्रिया होती है तथा ये मुलायम धातु जैसे एल्युमीनियम, टिन, तांबा तथा प्लास्टिक आदि को रेतने में प्रयोग होती है ।

Fig 4



CURVED CUT FILE

वक्राकार कट की रेतियां केवल एक चपटे आकार में मिलते है।

एक निश्चित प्रकार के कट वाली रेतियो का चयन, रेतने वाले पदार्थ पर निर्भर होता है। इकहरे कट की रेती मुलायम धातु रेतने के लिए उपयोग होती है।

रेती की विशिष्टयां तथा ग्रेड (File specifications and grades)

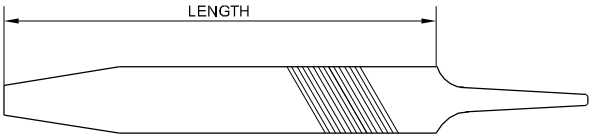
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

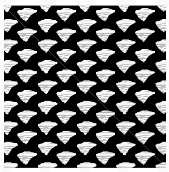
- **रेतियों को कैसे विनिर्देश की जाती है को बता सकेंगें**
- **रेतियों के विभिन्न ग्रेड के नाम बता सकेंगें**
- **रेती के प्रत्येक ग्रेड के अनुप्रयोग को बता सकेंगे।**

विभिन्न उपयोग के लिए रेतियों को विभिन्न प्रकार तथा ग्रेड में बनाया जाता है।

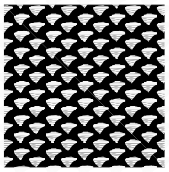
रेतियों को उनकी लम्बाई, ग्रेड, कट तथा आकार के अनुसार विनिर्दिष्ट किया जाता है।

किसी रेती की लम्बाई उसके टिप से हील के बीच की दूरी होती है। रेती के भाग पाठ में

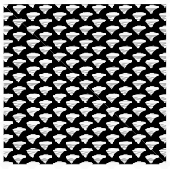




खुरदरी रेती **rough file** का प्रयोग अधिक मात्रा में धातु को शीघ्रता से हटाने के लिये किया जाता है। प्रमुखतः मुलायम धातु ढ़लाई के खुरदरे कोर को ठीक करने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है।

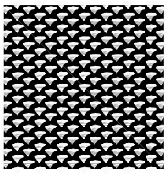


बस्टर्ड **bastard file** रेती ऐसी स्थितियों में प्रयुक्त ही जाती है जहाँ भारी मात्रा में पदार्थ को हटाना हो।

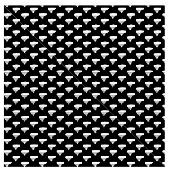


second cut file सेकेन्ड कट रेती का उपयोग धातुओं पर अच्छी फिनिश देने के लिए होता है। यह कठोर धातुओं को रेतने के लिए उत्तम होती है। यह जॉब को परिष्कृत साइज के निकट लाने के लिए उपयोग होती है।

यह भी देखा जा सकता है कि फाइल को पंक्तियों में किनारों को काटने की संख्या एक फाइल के लम्बाई के अनुसार बदल जाती है ।



चिकनी रेती **smooth file** का उपयोग कम मात्रा में पदार्थ को हटाने तथा अच्छा परिष्करण देने के लिए उपयोग किया जाता है।



अति चिकनी रेती **dead smooth** का उपयोग उच्च परिष्करण श्रेणी के साथ-साथ सही साइज प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

अधिकाशतः उपयोग की जाने वाली रेतिया बेस्टर्ड, सेकेन्ड, कट, चिकनी तथा अति चिकनी रेती है। इन ग्रेडों की संस्तुति ब्यूरो ऑफ इण्डियन (BIS) स्टेन्र्डड द्वारा की गई है।

एक ही ग्रेड की विभिन्न साइज की रेतियों में दातों के साइज अलग-अलग होते है। लम्बी रेती में दांत मोटे होते है।

तालिका (1) में दिखाए गये अनुसार 10mm की लम्बाई से ऊपर के प्रत्येक ग्रेड में लम्बाई में कटिंग ऐज की संख्या

टेबल (1)

फाईल का ग्रेड (10mm की लम्बाई में कटा की संख्या)					
फाईल की लम्बाई	**खुरदुरी**	**बास्टर्ड**	**सेकंड कट**	**चिकनी**	**अधिक चिकनी**
150mm	8	13	17	24	33
200mm	7	11	16	22	31
250mm	6	10	15	20	30
300mm	5	9	14	19	28

रेती (फाइल) के प्रकार (Types of files)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **रेतियों के विभिन्न आकारों को पहचानना**
- **वर्ग, गोल,अर्द्धगोल, त्रिभुजाकार तथा चाकूधार (knife edge) रेतियों के इस्तेमाल बताना**
- **विभिन्न आकार की फाइलिंग के लिए सही रेती का चुनाव।**

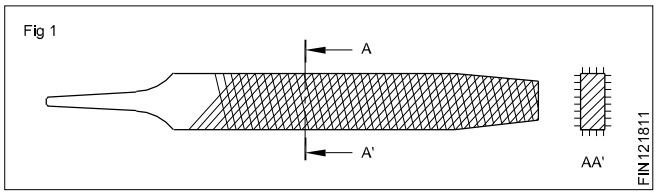
विभिन्न रूपरेखाओं (profiles) को रेतने एंव परिष्कृत करने के लिए अलग अलग आकार की रेतियों का प्रयोग किया जाता है ।

रेती का आकार उसकी अनुप्रस्थ काट (cross section) द्वारा वर्णित किया जाता है ।

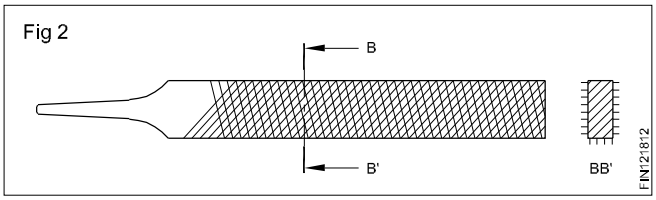
वभिन्न आकारों की सामान्य रेतियां (Common files of different shapes):

चपटी रेती (flat file), दस्ती रेती (hand files), वर्ग रेती (square file) गोल रेती,अर्द्ध गोल रेती, त्रिभुजाकार रेती, चाकूधार रेती । (चपटी रेती एंव दस्ती रेती का वर्णन पहले ही किया चुका है ।

समतल रेती (Flat files) (Fig 1) **:** इनका अनुप्रस्थ काट (cross section) आयताकार (rectangular) होता है ।इसकी दो तिहाई लम्बाई तक चौड़ाई के कोरस समानान्तर होते हैं । तथा इसके आगे नोंक (द्रदृत्दद्य) की ओर टेपरित (taper) हो जाते हैं । फ्लक पर दोहरा कट (double cut) तथा कोर (edge) पर एकत्र कट (single) होता है । इसका इस्तेमाल सामान्य कार्यों के लिए किया जाता है । ये बाह एवं आन्तरिक सतहों को रेतने एवं परिष्कृत करने के लिए उपयोगी हैं ।

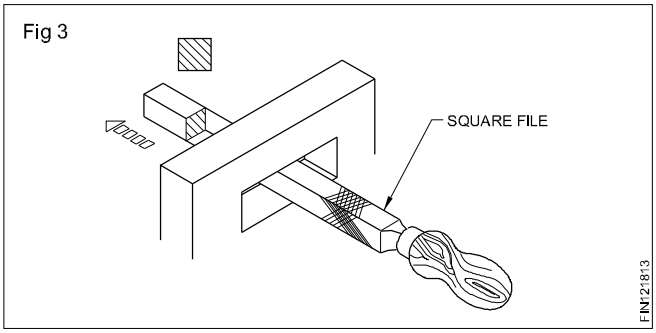


दस्ती रेती (Fig 2) **:** अनुप्रस्थ - काट में यह समतल रेती की ही तरह होती है । चौड़ाई में कोर पूरी लम्बाई तक समान्तर होते हैं । फलकों पर दोहरा कट होता हैं । एक कोर (edge) पर एकहरा कट (single cut) तथा दूसरा सुरक्षित (safe) होता है । एक कोर सुरक्षित होने के कारण इसका प्रयोग पहले से परिष्कृत कही गई सतह से कोण वाली सतहों को रेतने के लिए किया जा सकता है ।

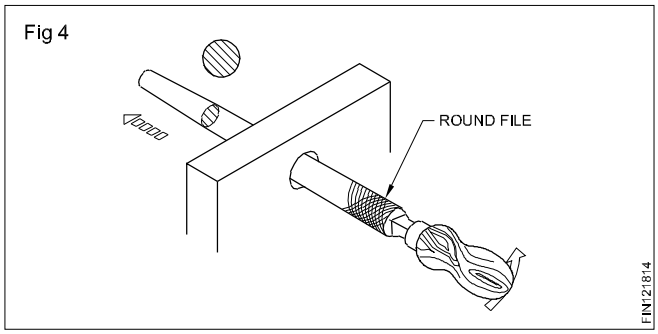


फ्लैट फाइल सामान्य प्रयोजन की फाइलें है ये सभी ग्रेड में उपलब्ध है हैण्ड फाइल एक समतल सतह पर और समकोण फिनिशिंग के लिए विशेष रूप से उपयोग किया जाता है ।

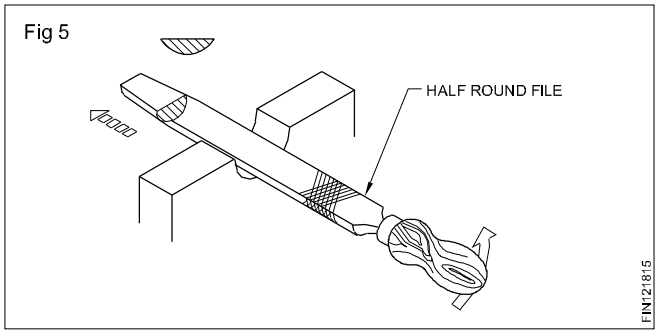
वर्ग रेती (Square file) : इसकी अनुप्रस्थ काट वर्गाकार होती है । इसका इस्तेमाल वर्गाकार छिद्र, आन्तरिक वर्गाकार कोने, आयताकार छेद, चॉबी घाट तथा स्पलाइन्स (splines) रेतने के लिए किया जाता है । (Fig 3)



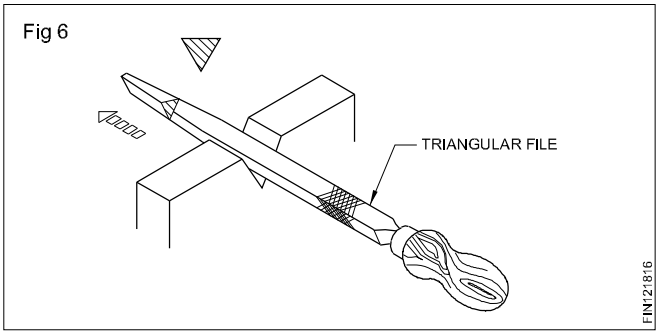
गोल रेती (Round file): गोल रेती की अनुप्रस्थ काट वृताकार (circular) होती है । इसका प्रयोग वृताकार छिद्रों को बड़ा करने एंव फिलेट दार रूपरेखाओं को रेतने में किया जाता है । (Fig 4)



अर्द्ध गोल रेती (Half round file): अर्द्ध गोल रेती का आकार किसी वृत के खंड (segment) की तरह होता है । आन्तरिक वक्राकार सतहों को रेतने में इसका इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 5)



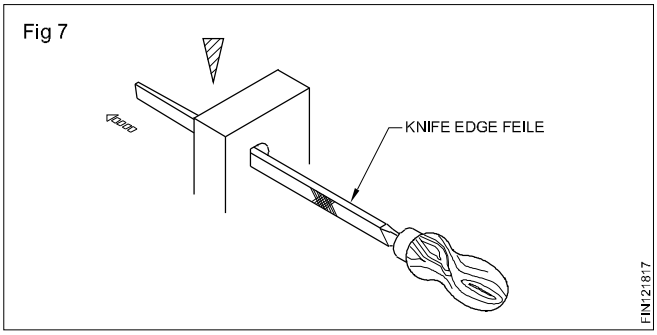
त्रिभुजाकार रेती (Triangular file): इसकी अनुप्रस्थ काट त्रिभुजाकार होती है । कानों और 60^0 से अधिक कोण को रेतने में इसका इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 6)



चाकूधार रेती (Knife edge file): चाकूधार रेती की अनुप्रस्थ काट तीक्ष्ण त्रिभूज (sharp triangle) होता है । इसका इस्तेमाल संकरे खांचों (grooves) एंव 10^0 से अधिक के कोणों को रेतनें के लिए किया जाता है। (Fig 7)

उपरोक्त रेतियों कह एक तिहाई लम्बाई टेपरित (tapered) होती है । ये इकहरे (single) एंव दोहरे कट दोंनो में उपलब्ध होती है । (Fig 7)

वर्ग, गोल, अर्द्ध गोल तथा त्रिभुजाकार रेतियां प्रायः 100, 150, 200, 250, 300 तथा 400 mm) लम्बाईयों में उपलब्ध होती है । ये बास्टर्ड (bastered) सेकेण्ड कट तथा चिकने (smooth) ग्रेडों में बनाई जाती है ।



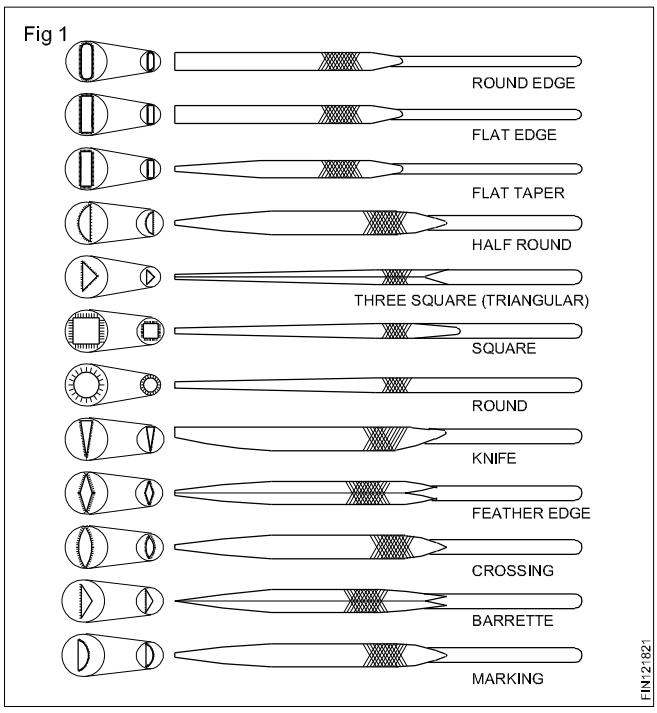
नीडल फाइल्स (Needle files)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **नीडल फाइल्स के विभिन्न प्रकारो को पहचानना**
- **BIS के अनुसार नीडल फाइल्स को पहचानना।**

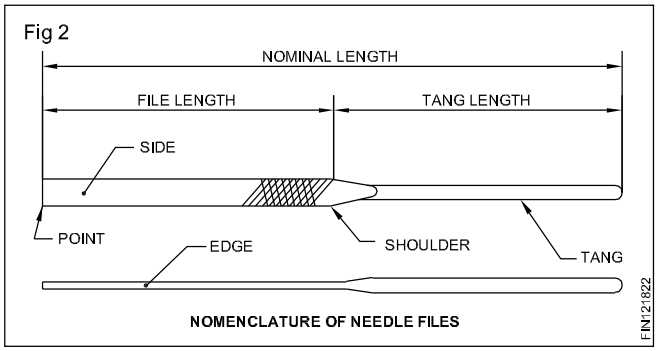
नीडल फाइल्स मिश्रित बनवटो के सेट मे होती है। इन फाइलो का प्रयोग बहुत ही सूक्ष्म तथा हल्के कार्यो के लिए होता है।

बनावटः नीडल फाइलो की कुछ बनावटो को विशेष मे दिखाया गया है ये बनावटे गोल किनारे, फ्लेट (Flat) किनारे, फ्लेट टेपर, आधा गोले, त्रिभुज स्क्वायर, गोल चाकू, फीदर किनारे, क्रासिग बैरेट (Barret) तथा मार्किग (Marking) होती है । (Fig 1)



नीडल फाइल्स (Fig 2)

लम्बाई : ये फाइल्स (Files) साधारणतः 120mm से 180mm लम्बाई की होती है।



ग्रेड (Grades): कट के ग्रेड को निम्नलिखित कट नम्बर (Number) से दार्ाते है-

- बास्टर्ड (Bastard) - कट 0.
- स्मूथ (Smooth) - कट 2.

नीडल फाइल्स की पहचानः नीडल फाइल्स को विभिन्न प्रकार से पहचानते है।

– कट का ग्रेड (Grade of cut)

– नामिलन (Nominal) लम्बाई

– BIS नम्बर (BIS Number)

उदाहरण (Example): एक फ्लैट किनारे वाली बार्स्टड कट नीडल फाइल जिसकी नामिनल (Nominal) लम्बाई 160mm है, को दर्शाया जाता है। फ्लैट एड़ज, नीड़ल फाइल बार्स्टड, 160IS 3152. स्पेशल फाइल ।

विशेष फाइल्स (Special files)

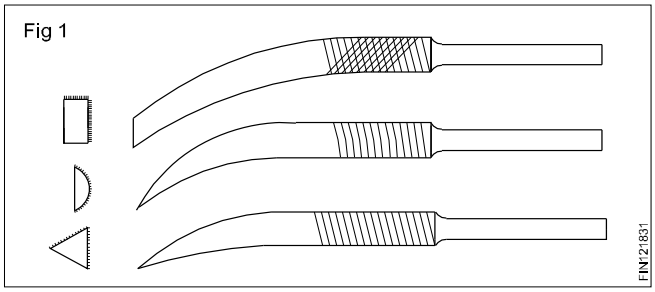
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विशेष प्रकार की फाइलो के विभिन्न प्रकारो की पहचान करना**
- **विशेष प्रकार की फाइलो के प्रत्येक प्रकारो का प्रयोग।**

साधारण प्रकार की फाइलो के अलावा विशेष प्रकार के कार्यो के लिए विभिन्न आकार की फाइल्स होते है ये निम्नलिखित प्रकार की होती है-

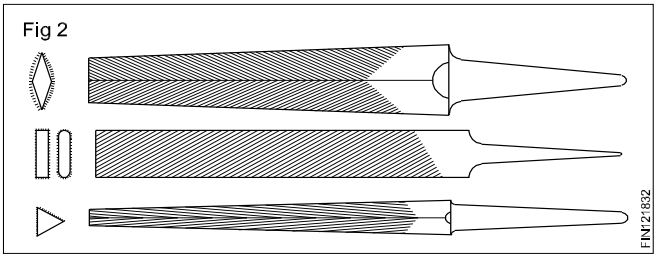
रिफलर फाइल्स (Riffler Files) (Fig 1)**:** इस प्रकार की फाइलो का प्रयोग डाई सिंकिग (die sinking), इनग्रेविंग (Engraving) तथा सिल्वर स्मिथी (Silver Smithy) कार्यो के लिए करते है। ये विभिन्न आकार तथा साइज तथा स्टैडर्ड (Standard) कट वाले दांतो की बनी होती है।

Fig 1



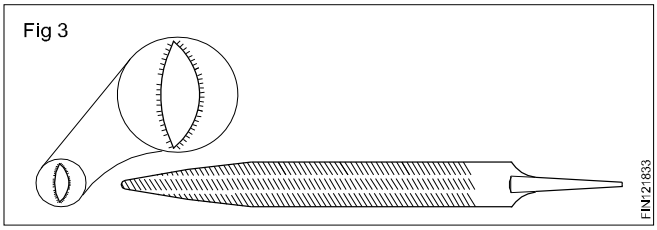
मल सॉ फाइल्स: मिल सॉ फाइल्स मुख्यत (Fig 2)**:** फ्लेट तथा स्क्वायर व गोलाकार किनारो की होती है ये फाइल्स लकड़ी के कार्यो में प्रयोग होने वाली फाइल्स के दांतो को शार्प (Sharp) करने मे प्रयोग होती है तथा सिंगल कट की होती है ।

Fig 2



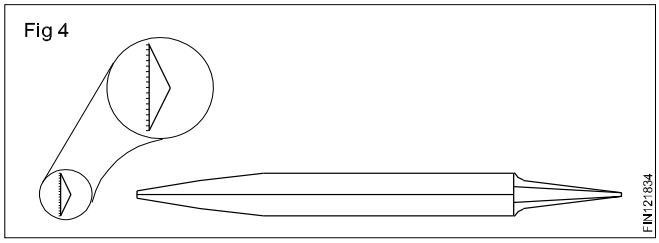
क्रासिंग फाइल्स (Fig 3)**:** ये फाइल आधे घुमाव वाली फाइल की जगह में प्रयोग होती है इस फाइल की प्रत्येक साइड पर अलग प्रकार का घुमाव (Curves) होता है इसे फिस बैक फाइल (Fish Back File) भी कहत है।

Fig 3



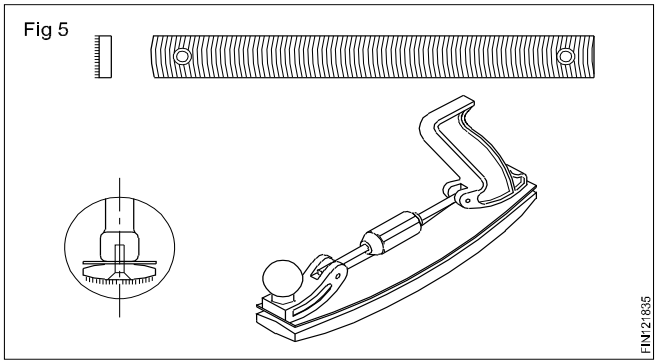
बैरेट फाइल (Barrette file): इस फाइल पर एक समतल तथा तिकोना (triangular) फेस तथा इसके चौड़े वाले फेस पर केवल दांते होते है ये किनारो को शार्प (Sharp) करने के लिए प्रयोग करते है (Fig 4)

Fig 4



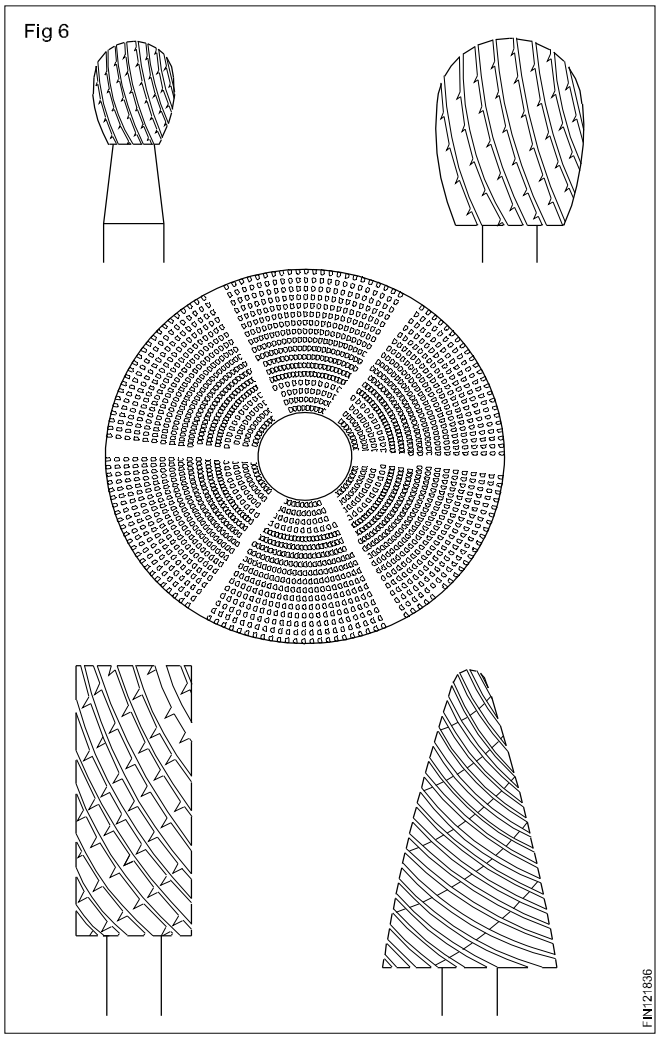
टिंकर फाइल (Tinker's file) (Fig 5)**:**ये फाइल चौकोर आकार की होती है। जिसके नीचे वाले फेस पर दाँते होते है इसके ऊपर वाले सिरे पर हैण्डल होता है।इस प्रकार की फाइल टिकरिंग के बाद आटोमोबाइल बाडी को फिनिशिंग करने के लिए प्रयोग करते है ।

Fig 5



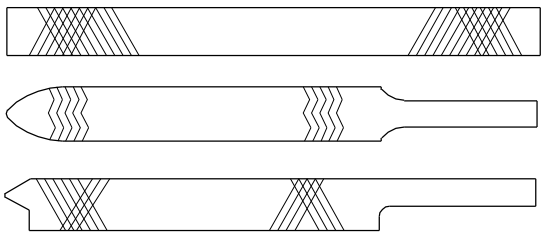
घुमावदार फाइल (Rotary Files) (Fig 6)**:** इन फाइलो मे एक घुमावदार शौंक होता है ये एक विशेष प्रकार की मशीन जिस पर पोर्टेबल मोटर तथा लचीली साफ्ट के द्वारा चलाई जाती है। इस प्रकार फाइल्स का प्रयोग डाई सिंकिग तथा माउल्ड नाप बनाने के लिए प्रयोग करते है।

Fig 6



हैण्ड फाइलिंग मशीन के लिए मशीन फाइल्स (Machine Files for hand filing machine) (Fig 7): मशीन फाइल्स डबल कट की होती है जिसको फाइलिंग मशीन पर होल्ड करने के लिए होल तथा प्रोजेक्शन होते है। इसकी लम्बाई तथा आकार मशीन की क्षमता के अनुसार होती है इस प्रकार की फाइल्स आन्तरिक तथा बाह्य दोनो प्रकार की सतह की फाइलिंग करने के लिए करते हैं।तथा मुख्यतः डाई सिंकिंग (Die Sinking) तथा अन्य टूल रूम (Other tool room) कार्यो मे प्रयोग करते है।

Fig 7



FIN121837

रेतियों की पिनिंग (Pinning of files)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

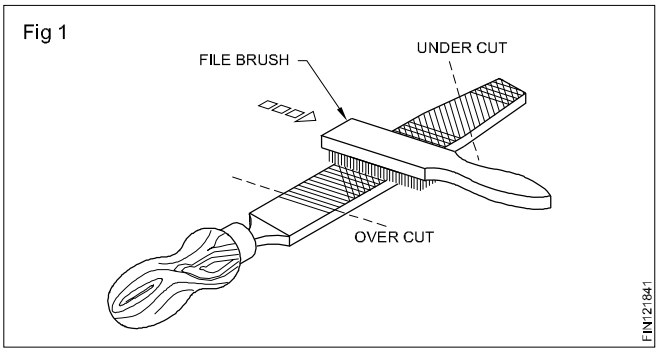
• रेतियों की सफाई ।

रेतन के समय, रेतियों के दांतों की बीच धातु के चिप्स फंस जाते है। इसे रेतन की पिनिंग कहते हैं।

रेती जो पिन हो गयी हो वो रेतन की जाने वाली सतह पर खरोच उत्पन्न करेंगी तथा धातु को उचित रूप से नही काट सकेगी।

रेतियों की पिनिंग को रेती ब्रश के उपयोग से हटाया जा सकता है। रेती ब्रश को पिन की हुई रेती की सतह की और दायें और बायें खींच कर हटाया जाता हैं।

Fig 1

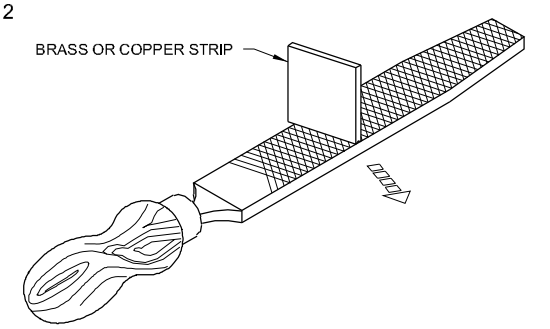


FIN121841

रेतीयों में फंसं हुए चिप्स आसानी से नही निकलते है उसे निकालने के लिए पीतल या तांबे के टुकडे के द्वारा निकाला जाता हैं।

नये रेती को साफ करने के लिए मुलायम धातु यानि ब्रॉस और कॉपर के पार्ट का उपयोग किया जाता हैं।

Fig 2



FIN121842

स्टील फाइल कार्ड से साफ करने से रेती का कटिंग ऐज खराब हो जाती है। कार्य खण्ड की चिकनी परिष्कृत पर रेतन करते समय अधिक पिनिंग होगी क्योंकि दांतों की पिच तथा गहराई कम होती है। पिन की हुई सतह पर तांबे या पीतल की पट्टी को रगड़ते हुए भी रेती को साफ किया जा सकता हैं।

रेती के फलक पर चाक के अनुप्रयोग से दांतों के भेदन तथा पिनिंग को कम करने में मदद करेगा।

समय-समय पर चाक पाउडर के माध्यम से रेती को साफ करना चाहिये।

देखभाल तथा रख रखाव (Care and maintenance)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• रेती देखभाल तथा रखरखाव के बारे में लिखिए।

- जिस रेती के कटिंग ऐंज कुंद (Harving) हो गए हो, का प्रयोग नही करना चाहिए।
- इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि रेती धकेलने आघात (Push Strokes) पर काटती है। कभी भी खींचते आघात (Pull Strokes) में दबाव नही लगाना चाहिए। अन्यथा दाँते दब सकते (कुंद) हो सकते है अथवा टूट भी सकते है।
- पिनिंग से बचना चाहिए।
- रेती को लम्बे समय तक बिना प्रयोग के रखते समय उसके दाँतो पर हल्का सा तेल का ब्रश मार देना चाहिए।
- साधारणता फाइलिंग करते समय ऑयल का प्रयोग नही करना चाहिए।
- रेतियों का भण्डारण करते समय यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए की उनके फेस आपस में ना टकराएँ तथा अन्यटूल्स से भी न टकराएँ।

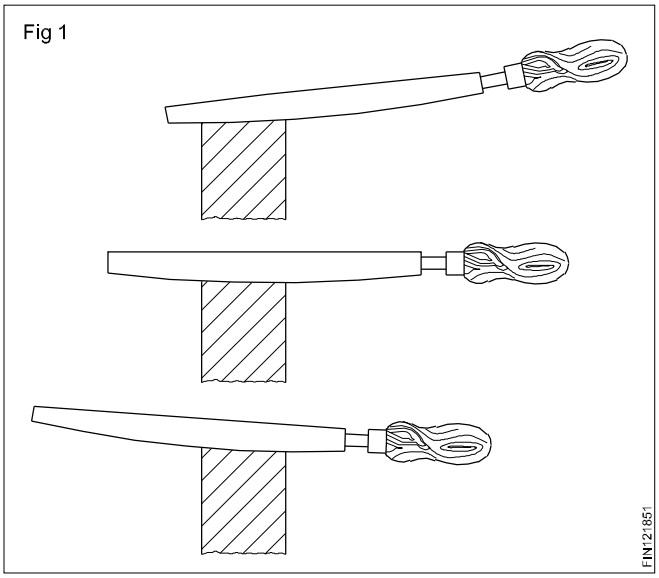
रेती की उत्तलता (Convexity of files)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **रेती की उत्तलता के कारणों की सूची बनाना ।**

अधिकांश रेतियां लम्बाई में फलक पर हल्की उभार (belied) लिए होती है । इसे रेती की उत्लता (convexity) कहते है । इसे रेती के टेपर नहीं समझना चाहिए । चपटी रेती में उत्तल फलक होती है तथा इसकी चौड़ाई एंव मोटाई में हल्का सा टेपर होता है ।

Fig 1



उद्देश्य (Purpose)

यदि रेती मोटाई में समान्तर हो तो सभी दाँत कर्तन करेंगे । इससे काटने के लिए नीचे की ओर अधिक और आगे की ओर (downward) भी अधिक बल की जरूरत पड़ेगी ।

एकसम (uniform) मोटाई पर नियंत्रण रखना अधिक कठिन होता है ।

समान्तर मोटाई वाली रेती से समतल सतह बनाने के लिए सभी स्ट्रोक सीधे होने चाहिए । लेकिन हाथ के ऊपर नीचे होने (see-saw action) के फलस्वरूप ऐसा सम्भव नहीं हो पाता ।

यदि रेती को समान्तर फलक वाला बनाया जाय तो ऊष्मा उपचार (heat treatment) करते समय एक फलक पर ऐठन हो सकती है और अवतल हो सकता है तथा वह रेती समतल रेताई के लिए बेकार हो जायेगी ।

कर्तन फलक के उतल होने से कार्य-खंड के सामने एंव पिछले हिससे से अत्यधिक छीलन निकालने से बचाव होता है और समतल सतह को रेतना आसान होता है कर्तन धार पर उत्तलता (convexity) देते हुए । (Fig 1)

कोणों का माप (Measurement of angles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कोण की इकाईयों (unit) एंव अपूर्णांक ईकाइयों**
- **डिग्री, मिनट तथा सेकण्ड को संकेतों द्वारा व्यक्त करना ।**

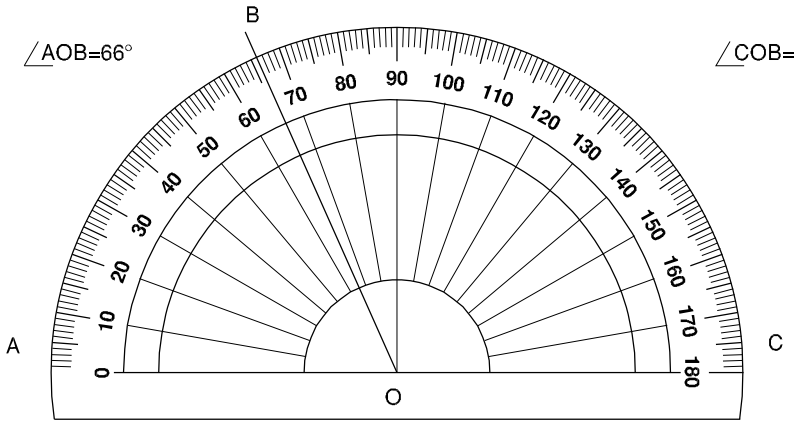
किसी कोण की इकाई (Unit of an angle)

कोणीय मान के लिए पूरे वृत्त को 360 समान भाग में विभाजित कर दिया जाता है । प्रत्येक भाग को एक अंश (degree) कहते है । (अर्द्धवृत में 180^0 होती हैं) (Fig 1)

किसी कोण के उप-भाग (Sub divisions)

सूक्ष्म (precise) कोणीय मापन के लिए एक अंश को पुनः 60 समान भागों में बांटा जाता है । इसका एक भाग एक मिनट (') होता है । अधिक कोणीय परिशुद्धता के लिए एक डिग्री को समान भागों में बाँटों जाता है । भाग एक मिनट (") है ।

Fig 1



उदाहरण के लिए 30^0 15' 20" पढ़ा जा सकता है ।

कोणीय भागों के उदाहरण

1 पूर्ण वृत 360^0
1/2 वृत 180^0
1/4 वृत (समकोण) 90^0

उप-भाग (sub division)

1 अंश (degree) अथवा 1^0 = 60 मिनट अथवा 60'

1 मिनट अथवा 1 = 60 सेकण्ड अथवा 60"

कोणीय मापन यंत्र (अर्द्ध सूक्ष्म मापन) (Angular measuring instruments (Semi - precision))

उद्देश्यः **इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें**

- **अर्द्ध सूक्ष्म माप वाले कोणीय मापन यंत्रों के नाम बताना**
- **बेवेल तथा सार्वभौमिक (universal) बेवेल गेज में अन्तर स्पष्ट करना**
- **बेवेल चाँदे (bevel protracters) की विशेषताओं का वर्णन करना ।**

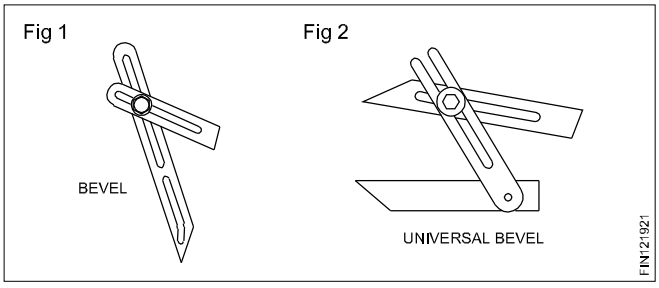
कोण की जांच करने वाले सर्व साधारण यंत्र निम्नलिखित है -

बेवेल अथवा बेवेल गेज (Fig 1)

सार्वभौमिक बेवेल गेज (Fig 2)

बेवेल चांदा (Fig 3)

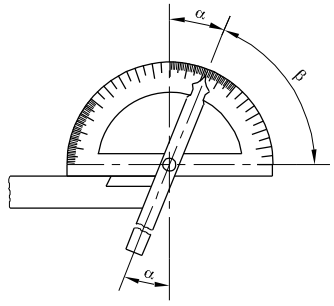
Fig 1 Fig 2



बेवल चाँदा (Bevel protactor) (Fig 3)

बेवल चांदा कोणीय मापन का प्रत्यक्ष यंत्र है तथा इसमें 0^0 से 180^0 के अंश (graduations) बने होते हैं । इस यंत्र का इस्तेमाल करते हुए 1^0 परिशुद्धता के साथ् कोण मापे जा सकते हैं ।

Fig 3



BEVEL PROTRACTOR

FIN121923

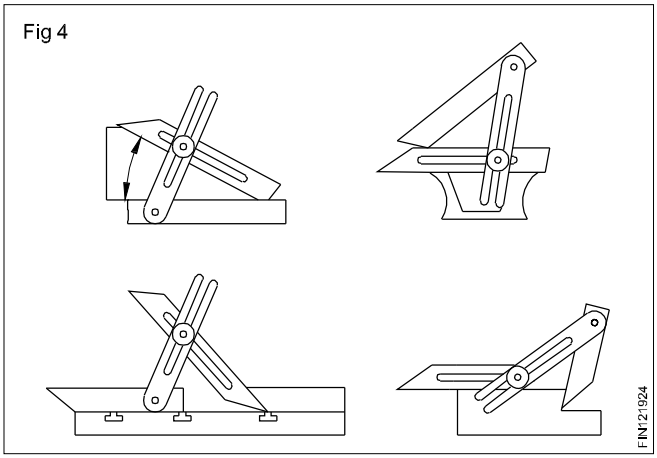
बेवेल गेज (Bevel Gauges)

बेवेल गेज सीधे किसी कोण को नहीं माप सकता । इसलिए ये अप्रत्यक्ष कोणीय मापन यंत्र हैं । इसमें कोणों को सेट कर लिया जाता हैं और फिर इसे बेवेल चांदे द्वारा मापा जाता हैं ।

सार्वभौमिक बेवेल गेज (Universal Bevel Gauges)

सार्वभौमिक बेवल गेज में एक अतिरिक्त ब्लेड होता है । यह उन कोणों को मापने में सहायता करता है जिन्हें साधारण बेवल गेज से मापा नहीं जा सकता है । (Fig 4)

Fig 4



FIN121924

कॉम्बीनेशेन सेट (Combination set)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कॉम्बीनेशन सेट के भागों को पहचानना,**
- **कॉम्बीनेशन सेट के प्रत्येक संलग्नों का (attachment) प्रयोग बताना ।**

कम्बीनेशन सेट विभिन्न प्रकार के कार्यों में प्रयोग किये जा सकते हैं जैसे विन्यास (layout) के कार्यों हेतु कोणों के मापन एंव जाँच ।

कम्बीनेशन सेट (Fig 1) के निम्न भाग होते हैं :

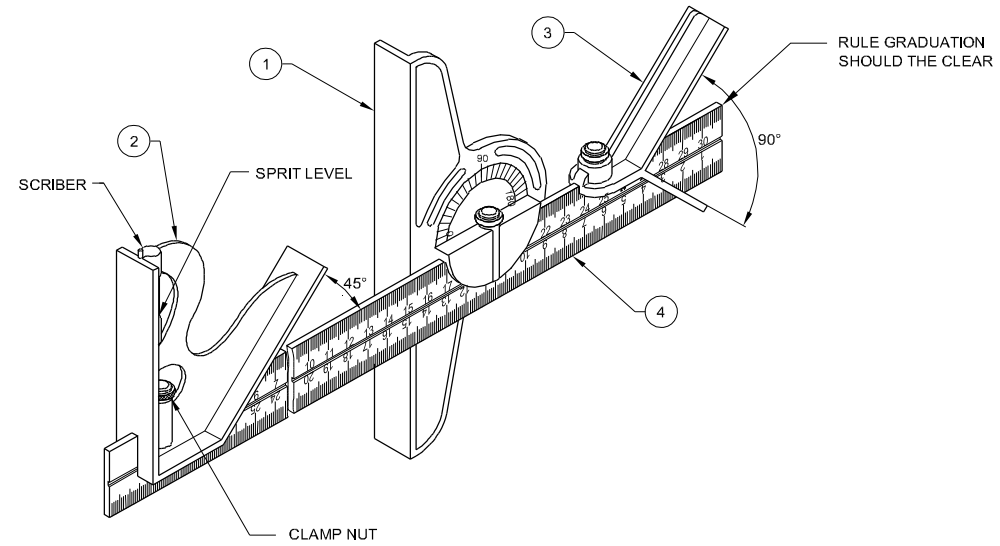
चांदा शीर्ष (Protractor head) (1)

वर्ग शीर्ष (Square head) (2)

केन्द्र शीर्ष (Centre head) (3)

रूल (Rule) (4)

Fig 1



FIN121931

चांदा शीर्ष (Protector head) (Fig 2)

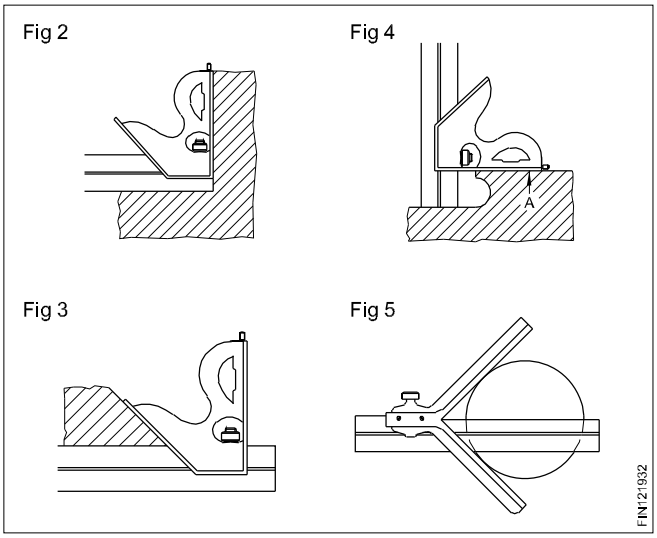
चांदा शीर्ष (प्रोट्रेक्टर हेड) का इस्तेमाल (घुमाकर) किसी भी परिशुद्धता तक कोणों को मापने एंव निशाना लगाने हेतु किया जाता है ।

चांदा शीर्ष का उपयोग 1^0 कोण तक की परिशुद्धता को मापने एवं निशाना लगाने हेतु किया जाता है । जॉब को क्षैतिज तल मे सेट करने के लिए स्प्रिट लेबल उपयोगी होता है ।

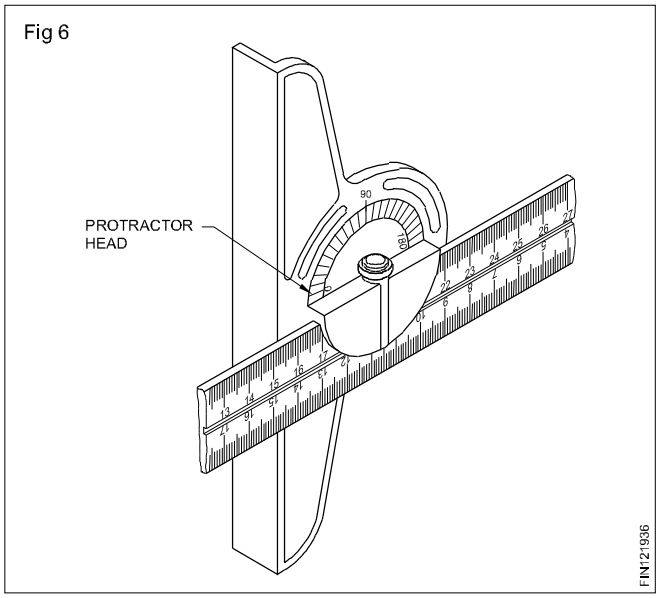
वर्ग शीर्ष (Square head) (Fig 3)

वर्ग शीर्ष में पटरी से एक मापन फलक 90^0 पर और दूसरा 45^0 पर होता है । इसका उपयोग 90^0 एंव 45^0 के कोणों को निशाना लगाने एंव परीक्षण करने हेतु होता है । इसका उपयोग निर्मित वस्तु को मशीन पर सेट करने एंव खांचे की गहराई को मापने मे भी किया जा सकता है ।

केन्द्र शीर्ष (Centre head) (Fig 4) : यह पटरी की दिशा में होता है और इसका प्रयोग बेलनाकार जॉब के केन्द्र का पता लगाने हेतु किया जाता है ।



उत्तम परिणाम के लिए कॉम्बीनेशन सेट को उपयोग के पश्चात अच्छी तरह साफ करना चाहिए तथा उसे उपयोग तथा भण्डारण के समय कटिंग टूल के साथ मिलाना नहीं चाहिए ।



मापने के मानक (Measuring standards (English & metric))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **इंग्लीश तथा मैट्रिक पद्धति में मापी मार्को का वर्णन ।**

आवश्यकता (Necessity)

सभी भौतिक मात्राएँ मानक मात्राओं में मापी जाती है।

इकाई (Unit)

एक इकाई एक प्रकार की मानक अथवा स्थिर मात्रा को मापने के लिए उसी प्रकार की अन्य मात्रा के द्वारा प्रभाषित किया जाता है।

वर्गीकरण (Classficiation)

मौलिक इकाई तथा व्युत्पन्न इकाई (Derived Unit) दो मुख्य वर्गीकरण है।

मौलिक इकाई (Fundamental Units)

बुनियादी मात्रा की इकाई लंबाई, द्रव्य तथा समय है।

व्युत्पन्न इकाई (Derived Units)

इकाईयाँ जो कि बुनियादी इकाई में से निकाली जाती है तथा मौलिक इकाईयों से स्थिर सबंध रखती है। उदाहरण : क्षेत्रफल, आयतन, दबाव, बल इत्यादि।

उदा.: क्षेत्र, आयतन, दबाव, बल आदि

इकाई की प्रणाली (System of Units)

F.P.S.प्रणाली एक ब्रिटिश प्रणाली है। जिसमें बुनियादी इकाई लम्बाई, द्रवय तथा समय की फुट, पाउन्ड तथा सैकेन्ड क्रमश : है।

C.G.S. प्रणाली :- यह एक मैट्रिक प्रणाली है जिसमें लंबाई द्रव्य तथा समय की बुनियादी इकाईयाँ सेन्टीमीटर ग्राम तथा सैकेन्ड क्रमशः है।

M.K.S णाली :- यह एक अन्य मैट्रिक प्र.णाली है जिसमें लंबाई द्रव्य तिाा समय की बुनियादी इकाई मीटर, किलोग्राम तथा सैंकेंड क्रमशः है।

S.I. इकाईयाँ अंतर्राष्टीय प्र.णाली इकाईयों से निर्दिष्ट की जाती है जो कि अन्य मिट्रिक प्रणाली है। तथा इसकी बुनियादी इकाईयाँ उनके नाम तथा चिह्न टेबल संख्या 1 में दिखाए गए है।

टेबल 1

आधारभूत मात्रा	मैट्रिक इकाइ		ब्रिटिश इकाई	
	नाम	चिह्न	नाम	चिह्न
लंबाई	मीटर	M	फुट	F
द्रव्य	किलोग्राम	KG	पाउंड	P
समय	सैंकेड	S	सैंकेड	S
करंट	ऐमपीअर	A	एमपीअर	A
ताप	केलविन	K	फारन हीट	F°
प्रकाश तीव्रता	कैंडला	CD	कैंडला	Cd

मौलिक इकाई तथा व्युत्पन्न इकाईयों के दो मुख्य वर्ग है।

लम्बाई, भार तथा समय सभी पद्धितियों में जैसे FPS, CGS, MKS तथा पद्धति में मौलिक इकाईयाँ है।

सतही गेज (Surface gauges)

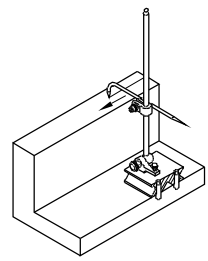
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **किसी सतह गेज की संरचनात्मक विशेषताओं को बताना**
- **सतह गेज की किस्मों के नाम बताना**
- **सतह गेज का इस्तेमाल बताना**
- **सार्वभौमिक सतह गेज के लाभ बताना ।**

सतह (सरफेस) गेज सर्व साधारण चिह्न औजारों में से एक हैं, जिनका प्रयोग निम्नलिखित के लिए होता हैं -

- डाटम (datum) सतह के समानान्तर रेखाएं खींचने के लिए । (Fig 1)

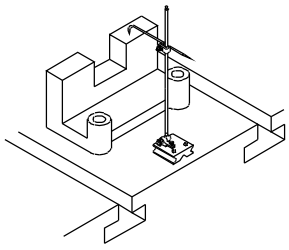
Fig 1



FIN'22011

मशीन पर डाटम (datum) सतह के समानान्तर जॉब को स्थापित (Set) करने के लिए । (Fig 2)

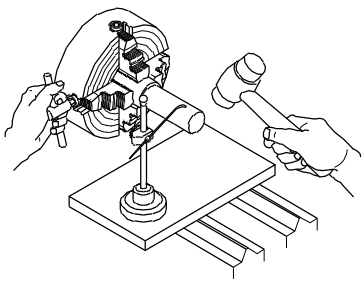
Fig 2



FIN'22012

जॉब की ऊचाँई एंव समान्तरता की जांच करने तथा मशीन स्पिन्डल के संकेन्द्र में (concentric) जॉब सेट करने के लिए । (Fig 3)

Fig 3



FIN'22013

सतह (सरफेस) गेज के प्रकार (types of surface gauges)

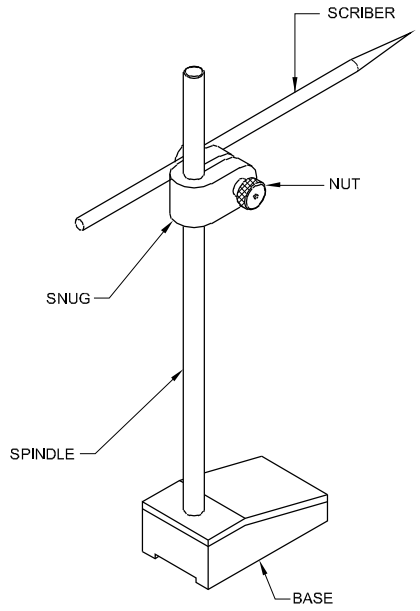
सतह (सरफेस) गेज । स्क्राइंबिंग ब्लाकॅ दो तरह के होते हैं ।

स्थिर (fixed)

सार्वभौमिक (universal)

सतह गेज-स्थिर (surface gauge - Fixed type) (Fig 4)

Fig 4



FIN'22014

स्थिर प्रकार की सतह गेज में एक भारी सपाट आधार होता हैं और उस पर सीधा ऊर्ध्वाधर ढंग से एक स्पिन्डल लगा रहता है इस पर स्लग (snug) एंव कलैम्प नट की सहायता से एक खुरचनी (scriber) लगाई जाती हैं ।

सार्वभौमिक सतह गेज (Universel surface gauge) (Fig 5)

इसमें निम्नलिखित अतिरिक्त विशेषताएं होती हैं -

स्पिन्डल किसी भी दिशा में व्यवस्थित की जा सकती हैं ।

परिष्कृत बारीक समायोजन शीघ्रता से किया जा सकता हैं ।

बेलनाकार सतहों पर भी इस्तेमाल किया जा सकता हैं । (Fig 6)

युनिवर्सल सरफेस गेज के भाग तथा कार्य (Parts and functions of a Universal Surface Gauge)

बेस (Base)

ये कास्ट आयरन या स्टील का बना होता है तथा इसके तल में एक वी-ग्रूव कटा होता है। यह वी-ग्रूव किसी गोल आकार के कार्य पर भी इसकी सतह को लगाने में भी सहायक होता है। बेस में गाइड पिन फिट रहती है जिसके द्वारा किसी भी डेटम एज से लाइने खीची जा सकती है।

Fig 5

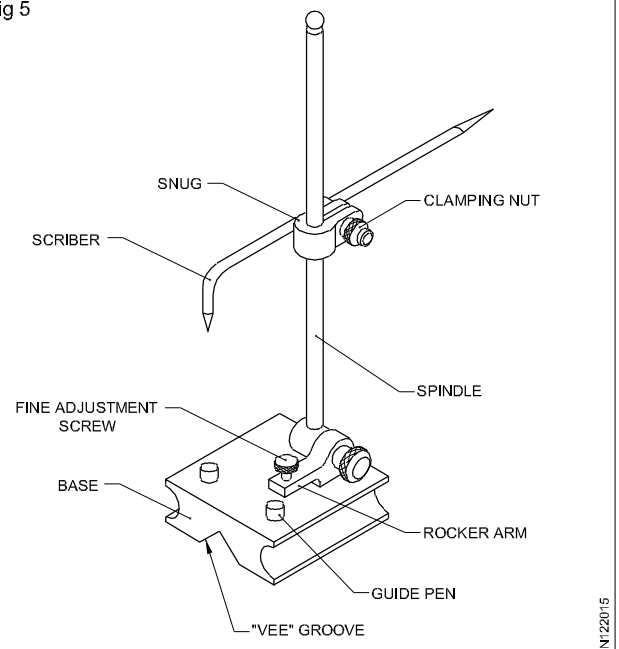
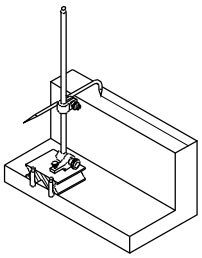


Fig 6



रॉकर आर्म (Rocker arm)

रॉकर आर्म बेस से एक स्प्रिंग तथा फाईन एडजस्टमैंट स्क्रू से जुडा रहता है जो कि सूक्ष्म समायोजन के लिए प्रयोग होता है।

स्पिंडल (Spindle)

यह रोकर आर्म से जुडा रहता है।

स्क्राईबर (Scriber)

ये एक स्नग तथा क्लैपिंग नट की मदद से स्पिंडल पर किसी भी जगह क्लैंप किये जा सकते है।

देखभाल तथा रख-रखाव (Care and maintenance)

- प्रयोग से पूर्व तथा पश्चात् इसको साफ करना चाहिए।
- बेस के निचली सतह पर तेल की पतली सी परत लगाकर इसका प्रयोग करना चाहिए।
- अगर आवश्यक हो तो स्क्राईबर की धार लगा लेनी चाहिए।
- मार्किंग करते समय अधिक दबाव भी नही देना चाहिए।

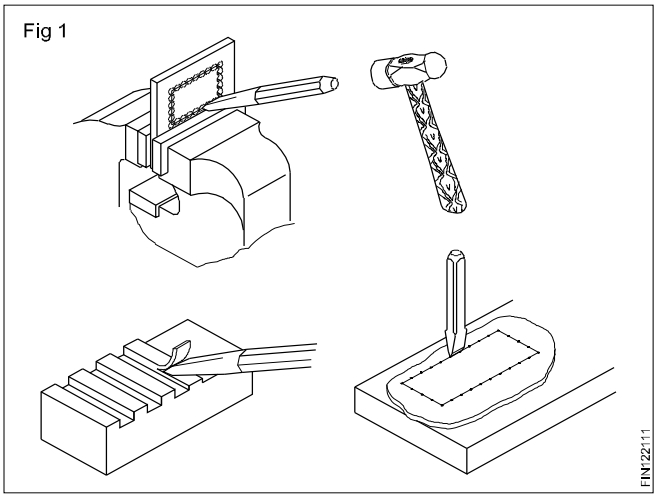
ठंडी छैनी (Cold Chisel)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ठंडी छेनी के उपयोग की सूची बताना**
- **ठंडी छेनी के भागों के नाम बताना**
- **विभिन्न तरह की छेनियों का वर्णन करना**
- **सुरक्षा सावधानियों का पालन ।**

ठंडी छेनी (cold chisel) हाथ का एक कर्तन औजार है जो किसी फिटर द्वारा चिपिंग एंव कर्तन जैसे संक्रियाओं हेतु प्रयोग किया जाता है। (Fig 1)

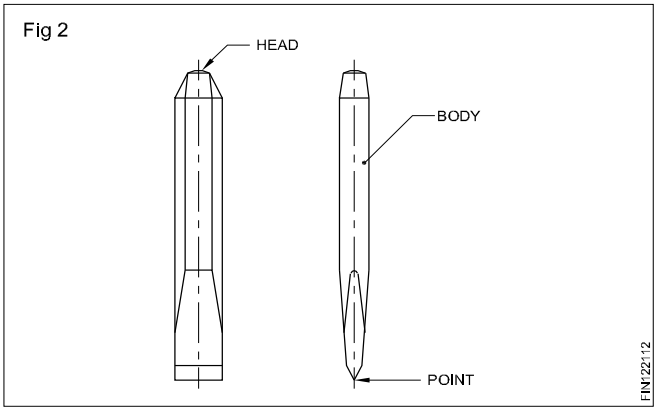
Fig 1



चिपिंग वह संक्रिया है जिसमें अतिरिक्त पदार्थ को हथौड़े एंव छेनी की सहायता से काटकर हटाया जाता है । चिंपिंग की गई सतह खुरदुरी होती है जिसको रेतकर चिकना किया जाता है ।

छेनी के अंग (Parts of a chisel) (Fig 2)

Fig 2



एक छेनी में निम्नलिखित अंग होते हैं ।

— शीर्ष (head) बॉडी (body) नोक अथवा कर्तन धार (point or cutting edge)

छेनियाँ उच्च कार्बन इस्पात अथवा क्रोम वेनैडियम इस्पात (chrome vanadium steel) की बनाई जाती है। छेनियों का अनुप्रस्थ काट (cross section) साधारणतः षट्भूजाकार या अष्टभूजाकार होता है। कर्तन सिरे कठोरिकृत एंव टेम्पर किए होते हैं ।

साधारण प्रकार की छेनियां (Common types of chisel)

साधारण प्रकार की चार छेनियां होती है

— सपाट छेनी (Flat chisel)

— आरपार कट छेनी (Cross cut chisel)

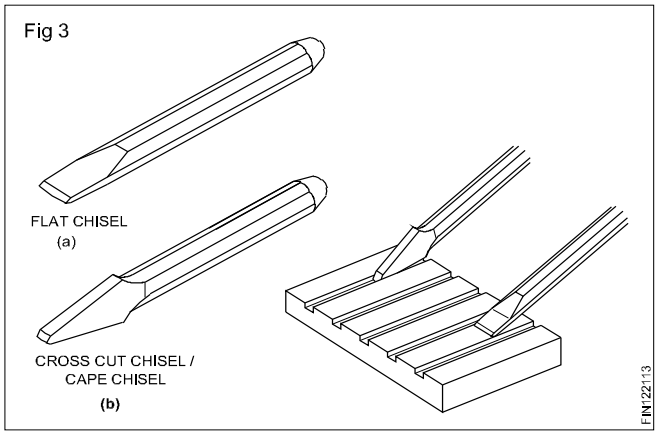
— अर्द्धगोलाकार नासिका छेनी (Half round nose chisel)

— हीरा नोक छेनी (Diamond point chisel)

सपाट छेनी (Flat chisel) (Fig 3)

इनका उपयोग बड़ी सपाट सतहों से पदार्थों को हटाने एंव वेल्ड जोड़ एंव ढलाई से अतिरिक्त धातू की चिपिंग करने हेतू किया जाता है ।

Fig 3



क्रास कट अथवा केप छेनियाँ (Cross cut or Cape chisels) (Fig 3)

इनका प्रयोग चॉबी घाट (key ways),खांचे (grooves) और झिरी काटने हेतू होता है ।

अर्द्ध वृत्ताकार नासिका छेनियाँ (Half round chisels) (Fig 4)

इनका उपयोग वक्राकार खांचे (तेल नालियाँ) काटने हेतू किया जाता है।

हीरा नोक छेनी (Diamond point chisels) (Fig 5)**:** इसका उपयोग कोनों, जोड़ों पर पदार्थों को चौरस करने के लिए किया जाता है ।

जालीदार अथवा / पंच करने वाली छेनी (Web chisels/ punching chisels) (Fig 6)**:** श्रृंखला ड्रिलिंग (chain drilling) के बाद धातुओं को अलग करने के लिए किया जाता है ।

Fig 4

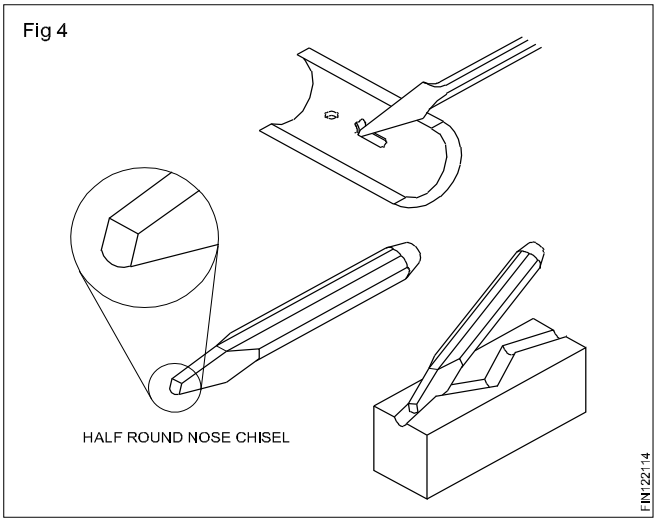


Fig 5

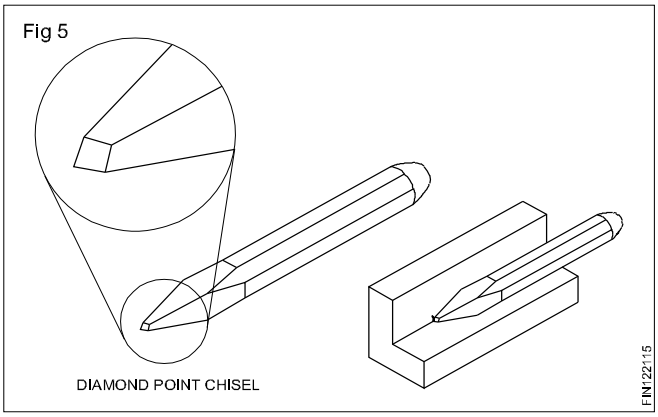
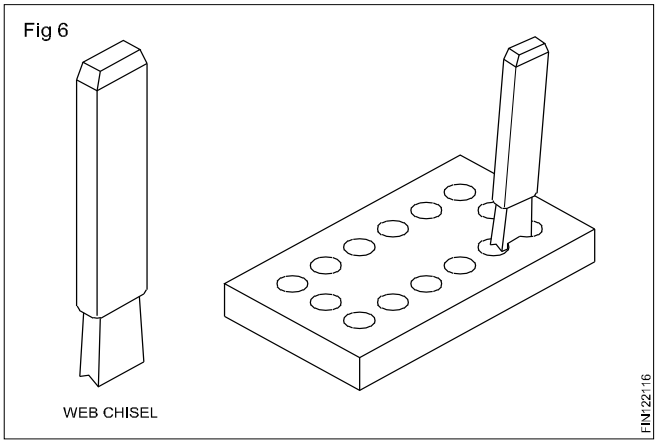


Fig 6



छैनी की विशिष्टियाँ

- लम्बाई के अनुसार (length)
- कर्तन सिरे की चौड़ाई (width of the cutting edge)
- प्रकार (type)
- बाड़ी की अनुप्रस्थ काट के द्वारा वर्णित की जाती है ।

चीजल (छेनी) का कोण (Angles of chisels)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

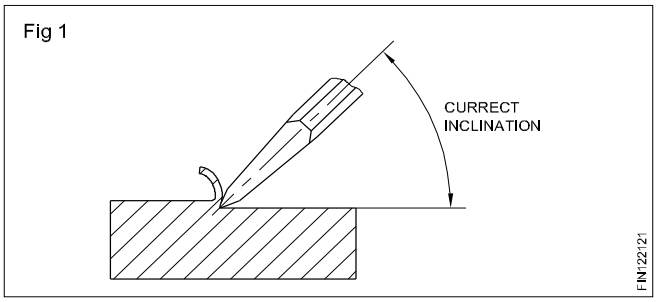
- **विभिन्न मटेरियल के लिए चिजल (छैनी) के प्वाईंट कोण का चयन**
- **रेक तथा कोण के प्रभाव**
- **छैनी की देखभाल और रखरखाव का संक्षिप्त विवरण ।**

नोंक कोण एंव पदार्थ (Point angle and materials)

छेनी का सही नोक/कर्तन कोण (Point angle) (β) चिपिंग किए जाने वाले पदार्थ के ऊपर निर्भर करता है । मृदु पदार्थों हेतू हल्के कोण और कठोर पदार्थों हेतू चौड़े कोण दिये जाते है ।

सही कोण और कोण के झूकाव से सही रेक एंव अन्तर कोण बनता है । (Fig 1)

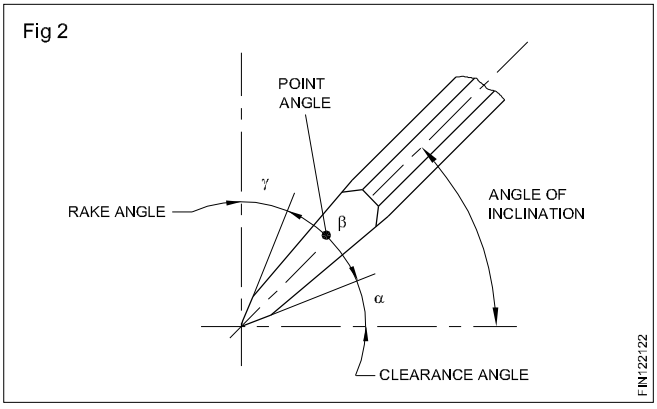
Fig 1



रेक कोण (Rake angle) रेक कोण γ कर्तन नोक के ऊपरी फलक एंव कर्तन धार की कार्य सतह को लम्ब के बीच का कोण है । (Fig 2)

अवकाश कोण (Clearance angle) अवकाश कोण α नोक के निचले फलक एंव कर्तन धार से शूरू होकर कार्य जॉब से स्पर्श रेखा के बीच का कोण होता है । (Fig 2)

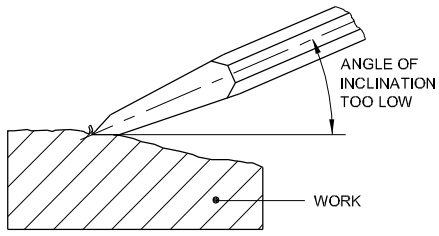
Fig 2



इस दशा में कर्तन धार जाब कार्य में नहीं घुस सकेगी और छेनी फिसल जायगी । (Fig 3)

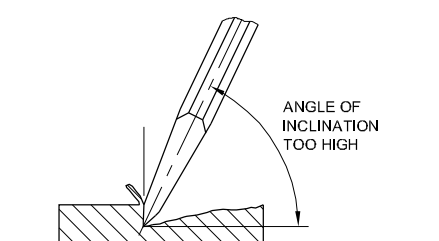
यदि अवकाश कोण बहुत बड़ा है तो रेक कोण घटता है । कर्तन धार जॉब कार्य में प्रेवश करता है और कर्तन कार्य धीरे-धीरे आगे बढ़ता है। (Fig 4)

Fig 3



क्रोनिंग : छेनी के कटिंग बिंदू में हल्की सी वक्रता बनायी जाती है। उसे क्रोनिंग कहा जाताहै जिसके कारण से कोणों मे काटने के वक्त छेनी का कटिंग बिंदु टुटती नही हैं।और चिपिंग करते समय छेनी आसानी से चला पाते है।

Fig 4



तालिका

काटा जाने वाला पदार्थ	नोक कोण (point angle)	कोण का झकाव
उच्च कार्बन इस्पात	65^0	39.5^0
ढलवा लोहा	60^0	37^0
मृदृ इस्पात	55^0	34.5^0
पीतल	50^0	32^0
ताँबा	45^0	29.5^0
एल्युमिनियम	30^0	22^0

देखभाल और रखरखाव (Care & maintenance)

- उपयोग करने से पहले चीजल को तेज करें।
- जंग से बचने के लिये तेल लगायें।
- मशरूम युक्त चीजल का प्रयोग न करें।
- चिपिंग करते समय सुरक्षा चश्में का उपयोग करें।
- चिपिंग करते समय ध्यान से कार्य करें ।
- छैनी के सिर पर कोई चिकना पदार्थ न लगाएँ ।

साधारण गहराई गेज (Ordinary depth gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **साधारण गहराई गेज का प्रयोग बताइए**
- **गहराई गेज के भागों के नाम।**

साधारण गहराई गेज (Ordinary depth gauge)

साधारण गहराई गेज एक अर्ध परिशुद्ध उपकरण है। जिसका प्रयोग झिर्रियों सुरखों स्टैप्स की गहराई नापने के काम आता है।

ओर्डिनरी गहराई गेज के भाग

1 निशान लगा बीम

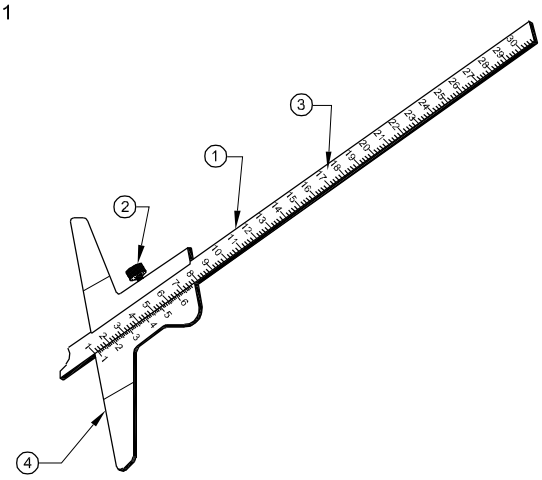
2 क्लैम्पिंक स्क्रू

3 मापक

4 आधार (बेस)

यह 0-200 mm. की रेंज में उपलब्ध होते है। ओर्डिनरी डैप्थ गेज की मदद से 0.5 mm की शुद्धता सेमाप लिया जा सकता है।

Fig 1



छैनी को तेज करना (Sharpening of chisels)

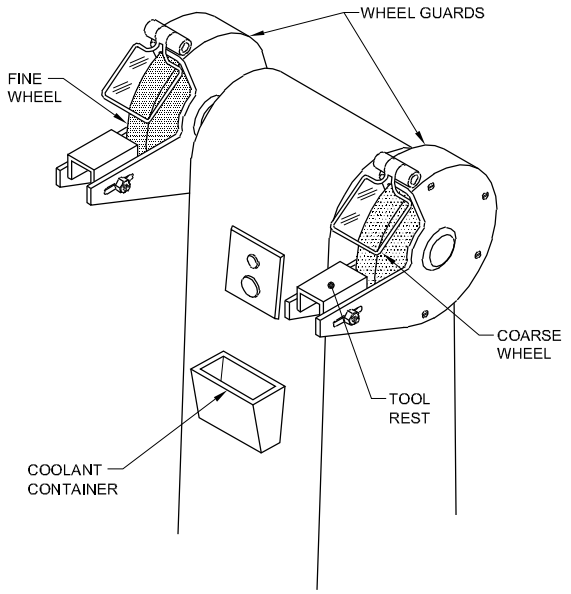
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• पैडस्टल ग्राइण्डिंग मशीन पर कोल्ड चीजल (छैनी) को फिर से धार लगाने की प्रक्रिया है ।

लगातार उपयोग के कारण चीजल (छैनी) मंद पड़ जाती है । चिपिंग अच्छे से करने के लिए चिजल को पेडस्टल ग्राइण्डर पर नियमित रूप से फिर से तेज किया जाता है ।

ग्राइण्डिंग मशीनों पर चीजल को तेज की जाती है । (Fig 1)

Fig 1



कई बार फिर से ग्राइण्डिंग के बाद काटने वाले किनारे बहुत मोटे हो जाते हैं ऐसी चीजल पुनः तेज करने के लिए उपयुक्त है ग्राइण्डिंग से पहले उन्हें जाली और आकार में लाया जाना चाहिए । (Fig 2)

Fig 2

ग्राइण्डिंग शुरू करने के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन किया जाना चाहिए ।

यह सुनिश्चित कर लें कि व्हील गार्ड यथा स्थान पर है तथा मजबूती से बंधा है।

ग्राइण्डिंग व्हील की स्थिति को टूट फूट तथा दरक के लिए निरीक्षण करें ।

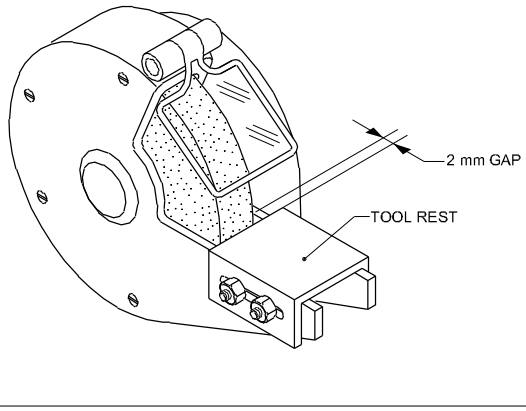
सुरक्षा चश्मा पहनें।

ग्राइण्डिंग मशीन पर स्विच चालू करते समय एक तरफ खड़े रहें जब तक कि पहिया ऑपरेटिंग गति तक नहीं पहुँच जाता ।

टूल रेस्ट का निरीक्षण करें (Inspect the tool rest)

यदि टूल रेस्ट और व्हील के बीच बहुत अधिक गैप है तो इसे समायोजित करें और इसे व्हील के जितना संभव हो उतना करीब रखें । (Fig 3)

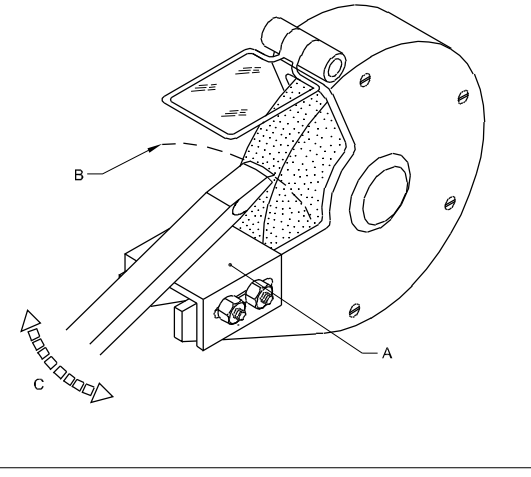
Fig 3



यह सुनिश्चित करें कि पात्र में पर्याप्त शीतदक है।

ग्राइण्डिंग के समय, छैनी (चिजल) की कार्य को औजार-आधार (A) पर आधारित करें और प्वाइंट को व्हील से टूने दें । (Fig 4)

Fig 4



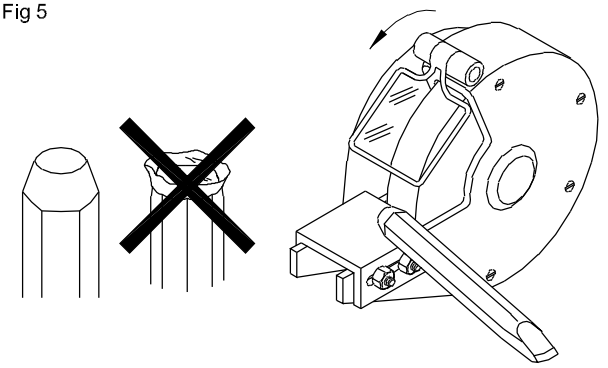
एक किनारे (B) में दोनों किनारों पर बिंदू को थोड़ा काटें ताकि काटने के छोर पर थोड़ी उत्तलता प्रदान की जा सके । यह चिपिंग करते समय पक्षों में चिपिंग करने से बचने में मदद करेंगा । (Fig 4)

फेस (C) के पार चिजल को घुमाते रहें ताकि कटिंग के किनारे पर कर्व और खांचे बन सकें । (Fig 4)

अधिक गर्मी से बचने के लिए चीजल को शीतलक में बार बार डुबाएँ जिससे चिजल को टेम्पर मिलेगा । तड़का लगेगा ।

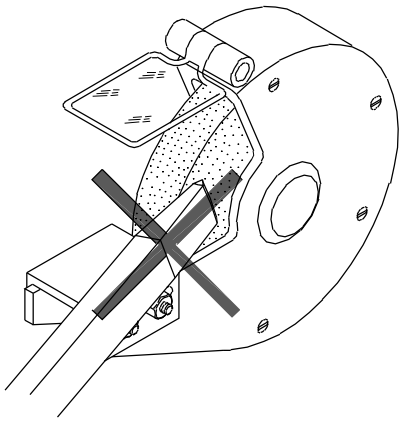
यदि चिजल का हेड मशरूम हेड हो गया है तो इसे ग्राइण्डिंग करके साफ किया जाना चाहिए । (Fig 5)

Fig 5



केवल पीसने वाले व्हील के सामने का प्रयोग करें । (Fig 4) पक्षों पर ग्राइण्डिंग न करें । (Fig 6)

Fig 6



ग्राइण्डर का उपयोग करते समय वाले चश्में का उपयोग करें।

काटने वाले व्हील को कोई नकसान, अगर देखा प्रशिक्षक को सूचित किया जाना चाहिए ।

ग्राइण्डिंग करते समय चिजल को पकड़ने के लिए कपास के कयरे या अन्य सामग्री का उपयोग न करें ।

चिह्न माध्यम (Marking media)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **state the purpose of marking media**
- **साधारण प्रकार के चिह्नन माध्यम के नाम बताना**
- **विभिन्न उपयोग हेतु ठीक चिह्नन माध्यम का चयन करना ।**

मीडिया को चिन्हित करने का उद्देश्य (Purpose of marking media)

चिन्हित/लेआउट का चिन्हित करने में, चिन्हित लाइनें को स्पष्ट और दृश्यमान दिखाने के लिए जॉब/वर्कपीस की सतह को एक माध्यम के साथ लेपति किया जाता हैं। स्पष्ट तथा पतली रेखाएं प्राप्त करे के लिए सबसे अच्छा लेआउट माध्यम चुना जाता हैं।

विभिन्न चिह्नन माध्यम (Different marking media)

विभिन्न प्रकार के चिह्नन माध्यम सफेदी, नील (Prussian blue) कॉपर सल्फेट और सेल्युलोज लैकर है ।

सफेदी (White wash): सफेदी कई तरीकों से तैयार की जाती है -

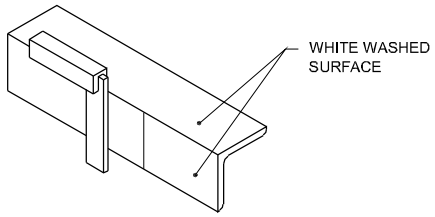
चाक के चूर्ण को पानी के साथ मिलाकर

चाक को मिथाइल स्प्रिट के साथ मिला कर

सफेद शीशे के चूर्ण को तारपीन के तेल में मिला कर ।

सफेदी का उपयोग खुरदरी फोर्जिंग (forging) और आक्सीकृत सतहों वाली ढलाई में किया जाता है । (Fig 1)

Fig 1



उच्च परिशुद्धता (accuracy) वाली निर्मित वस्तु हेतु सफेदी का प्रयोग करने की संस्तुति नहीं की गई हैं ।

नीला अंकन (Marking blue)

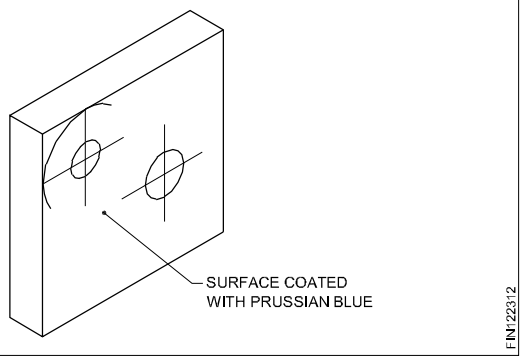
एक रासायनिक डाई नीले रंग का मेथिलेटेड स्पिरिट के साथ मिलाया जाता है जो वर्कपीस पर अंकन के लिए उपयोग किया जाता है जो यथोचित मशीनी सतह होते हैं।

नील (Prussian blue) : इसका उपयोगी रेती हुई या मशीन की गई सतहों पर किया जाता है । इसकी सहायता से बहुत ही स्पष्ट प्राप्त होगी परन्तू अन्य चिह्नन माध्यम marking media) की अपेक्षा सूखने में अधिक समय लेता है । (Fig 2)

कापर सल्फेट (Copper sulphate)

कापर सल्फैट को पानी के साथ मिला कर एंव इसमे कुछ बूँदे नाइट्रिक एसिड की मिलाकर घोल तैयार किया जाता है । कापर सल्फैट का प्रयोग

Fig 2



रेती गई एवं मशीन की गई सतहों पर किया जाता है । कापर सल्फेट परिष्कृत की गई सतहों पर अच्छी तरह से चिपक जाता है ।

कापर सल्फेट जहरीली होती है इसलिए इसके रख रखाव में बहुत सावधानी रखनी चाहिए । चिह्नन के पहले कापर सल्फेट के लेप को अच्छी तरह से सुखा लेना चाहिंए , अथवा घोल चिह्नन औजार में चिपक सकता है ।

सेल्युलोज लैकर (Cellulose lacquer)

यह व्यापरिक रूप से उपलब्ध चिह्नन माध्यम (media) है । यह विभिन्न रंगों में बनाया जाता है । यह तेजी से सूखता है ।

जॉब कार्य की परिशुद्धता (accuracy) एंव सतह परिष्करण (surface nighur) के अनुसार चिह्नन माध्यम का चयन किया जाता है ।

वर्तमान दिनों में, उपयोग किए गए मार्किंग मीडिया एयरोसोल कन्टेनर मे आसानी से उपलब्ध हैं जिन्हें किसी भी सतह पर छिड़काव करके लागू किया जा सकता है जिसे मार्किंग की आवश्यकता होती हैं।

डाई/स्याही चिन्हित करने के रेडिमेड समाधान है जो सटीक आयामों और स्पष्ट दृश्य रेखाओं को चिन्हित करने के लिए त्वरित सुखाने और पतली परत है इसके अलावा स्याही, मार्कर पेन अलग अलग प्रकार मे उपलब्ध हैं जो जल्दी सूखते है और धातु लकडती और प्लास्टिक के छोटे वर्कपीस के लिए उपयोग किए जाते हैं।

सर्फेस प्लेटें (Surface plates)

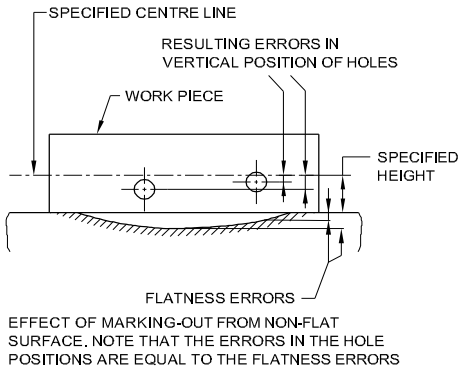
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **समतल प्लेट की संरचनात्मक विशेषताओं का वर्णन करना**
- **विभिन्न ग्रेड की समतल प्लेट के इस्तेमाल बताना**
- **समतल प्लेट को उल्लिखित करना तथा चिह्नक मेज (marking table) की संरचनरात्मक विशेषताओं और प्रयोगों का वर्णन करना ।**

समतल प्लेट - उसकी आवश्यकता (Surface plates - their necessity)

जब परिशुद्ध (accurate) विमीय विशेषताओं को चिन्हित करना हो तो यह आवश्यक है कि डाटम तल पूर्णतः समतल सतह हो । असमतल सतह को डाटम मानने से विमांए गलत हो सकती हैं । (Fig 1) मशीन शॉप के कार्यों के लिए सबसे अधिक प्रचलित डाटम सतह समतल प्लेट एंव चिह्नक मेज हैं ।

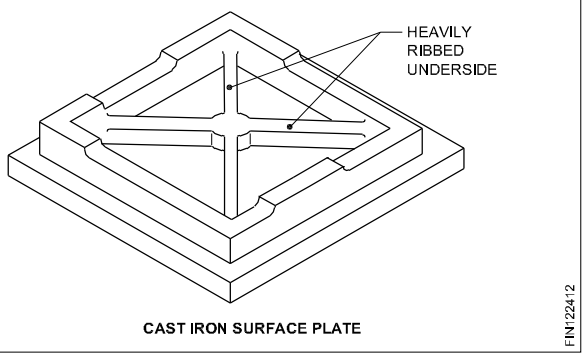
Fig 1



पदार्थ एंव संरचना (Materials and construction)

समतल प्लेट प्रायः अच्छी किस्म की ढलवा लोहे की बनी होती है जिसमें विरूपण से बचने के लिए प्रतिबल दूर कर लिया जाता है । कार्य सतह की मशीनन करके खुरच लिया जाता है । दृढ़ता प्रदान के लिए अन्दर की तरफ भारी जाली (web) बना दी जाती है । (Fig 2)

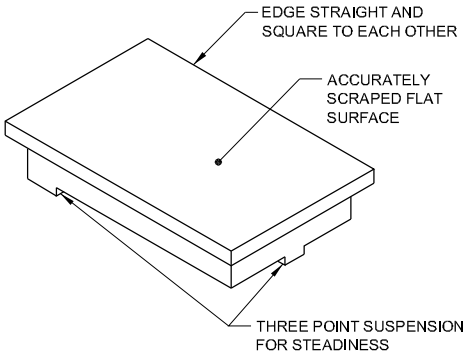
Fig 2



समतल करने में समानता एंव सुगमता के लिए तीन बिन्दुओं पर आलम्ब (suspension) दिए जाते है । (Fig 3)

बेंच पर छोटी समतल प्लेट रखी जाती है जबकि बड़ी समतल प्लेट स्टैण्ड पर ।

Fig 3



अन्य प्रयुक्त पदार्थ (Other materials used)

समतल प्लेट बनाने के लिए ग्रेनाइट का भी प्रयोग किया जाता है । ग्रेनाइट सघन (dense) एंव स्थाई पदार्थ होता है । ग्रेनाइट से निर्मित समतल प्लेट अपनी परिशुद्धता बनाये रखती हैं चाहे सतह प्लेट पर खरोंच पड़ जाये । इन सतहों में रेशे नहीं उभरते ।

वर्गीकरण एंव इस्तेमाल (Classification and uses)

मशीन शॉप के कार्यें हेतु समतल प्लेट तीन ग्रेड में उपलब्ध है - ग्रेड 1,2 तथा 3 ग्रेड 2 एंव 3 की अपेक्षा ग्रेड 1 अधिक मान्य हैं ।

विशिष्टियां (Specification)

ढलवा लोहे के समतल प्लेट को उनकी लम्बाई, चौड़ाई , ग्रेड तथा भारतीय मानक की संख्या से वर्णित किया जाता है ।

उदाहरण -

ढलवा लोहे के समतल प्लेट 2000 X1000 ग्रेड 1 IS : 2285

देखभार और रखरखाव (Care & maintenance)

- उपयोग से पहले और बाद में साफ करें ।
- सरफेस प्लेट की सतह काम न करें ।
- टेबल पर कोई कटिंग टूल न रखें ।

कोण प्लेट (Angle plates)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकार के कोण प्लेट के संरचनात्मक विशेषताओं का वर्णन करना**
- **कोण प्लेट की किस्मों को पहचानना**
- **विभिन्न प्रकार के कोण प्लेट का इस्तेमाल बताना**
- **कोण प्लेट के ग्रेड बताना**
- **कोण प्लेट की विशिष्टयां उल्लिखित करना ।**

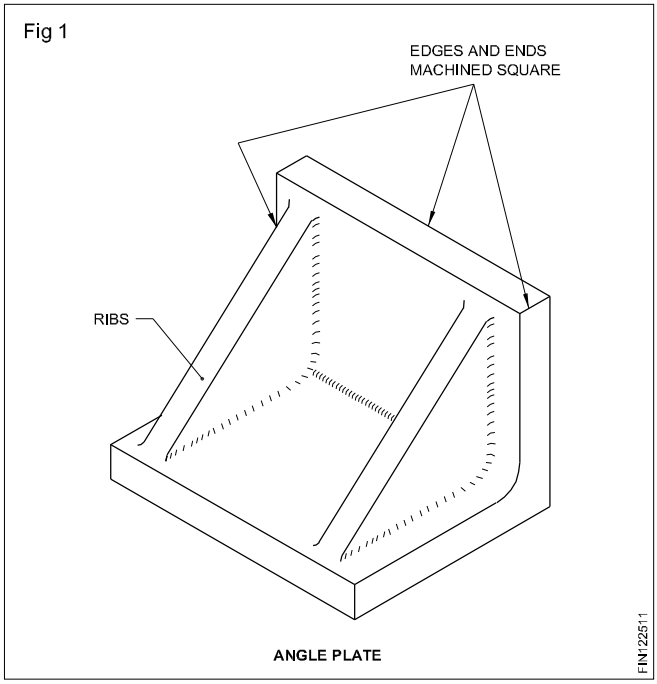
संरचनात्मक विशेषताएं (Construction features)

कोण प्लेट में दो सतहों को पूर्णतः समतल एंव समकोण पर मशीनन किया जाता है । सामान्यतः इसे सघन ग्रेड वाले ढलवा लोहे या इस्पात का बनाते है । सिरों एंव कोर की भी मशीनन करके वर्ग में बना लेते है। जिस भाग पर मशीनन नहीं की जाती उनमें अच्छी पकड़ के लिए एंव विरूपण से बचने के लिए रिब बना दिए जाते है ।

कोण प्लेट की किस्में (Types of angle plates)

सादा ठोस कोण प्लेट (Fig 1)

Fig 1

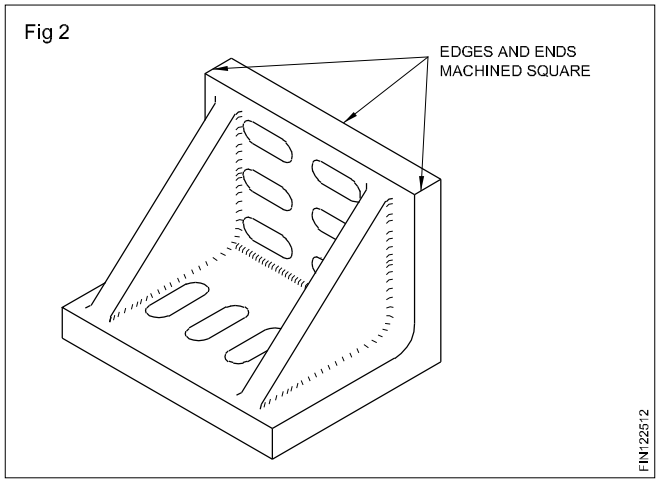


सामान्यतः प्रयोग किए जाने वाली तीन प्रकार की कोण प्लेट में से सादा ठोस किस्म सबसे अधिक प्रयोग की जाती है । इसमें दो तलीय सतहों को एक दूसरे से ठीक 90^0 पर पूर्ण रूप से मशीनन किया जाता है । विन्यास बनाते समय इन कोण प्लेटों से कार्य को टिका कर रखा जाता है। अपेक्षा कृत इनका साइज छोटा होता है ।

झिरीदार (slotted) कोण प्लेट (Fig 2)

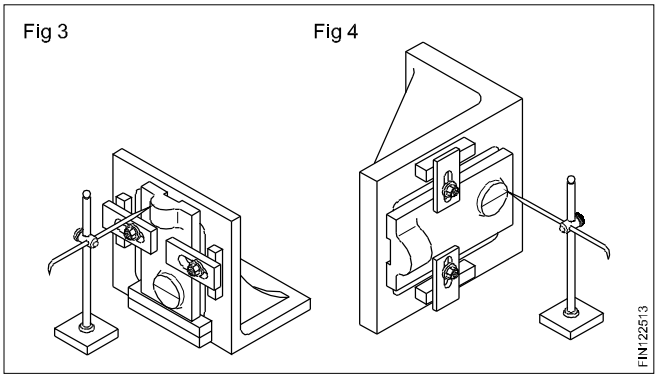
इस तरह के कोण प्लेट के दो तल सतहों (plane surfaces) में झिरी (slot) कटी होती है । यह सादे ठोस कोण प्लेट की अपेक्षा बड़ी साइज वाली होती है ।

Fig 2



ऊपरी तल-सतह पर मशीन की गई झिरी में क्लैम्पिंग बोल्ट लगाया जाता है । चिह्न अथवा मशीनन के लिए इस प्रकार की कोण प्लेट को 90^0 तक झुकाया जा सकता है । (Fig 3 & 4)

Fig 3 Fig 4



घुमने योग्य कोण प्लेट (Swivel type angle plate) (Fig 5)

यह समायोज्य (adjustable) होता है जिससे दो सतहों को एक कोण पर रखा जा सकता है । दो मशीन की गई सतहें अलग टुकड़ों में संयोजित होती है । एक सतह पर अंशांकन (gradution) किया जाता है ताकि दूसरे सतह के संदर्भ में झुकाव कोण का पता चल सके । जब दोंनों शून्य आपस में मिलते हैं तो दोनों सतहें एक दूसरे से 90^0 पर होती हैं । किसी भी स्थिति में स्थिर (lock) करने के लिए नट-बोल्ट लगे होते है ।

बाक्स कोण प्लेट (Box angle plate) (Fig 6)

इनका भी इस्तेमाल अन्य किस्म की कोण प्लेट की ही तरह किया जाता है । सेटिंग के पश्चात जॉब को बाक्स के साथ घुमाया जा सकता है ताकि आगे के चिन्हन एंव मशीनन कार्य किए जा सकें । यह एक बहुत ही

महत्वपूर्ण लाभ है । इसकी सभी सतहें मशीनन द्वारा एक दूसरे से वर्ग पर बनाई जाती हैं ।

Fig 5

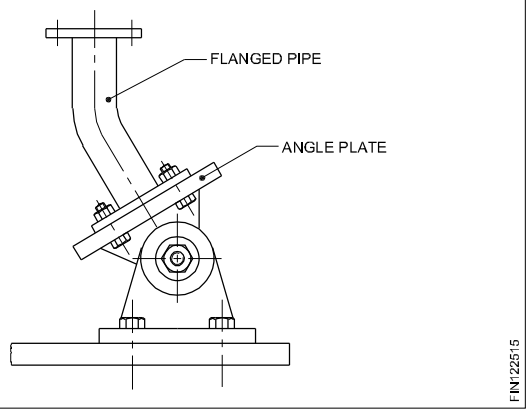
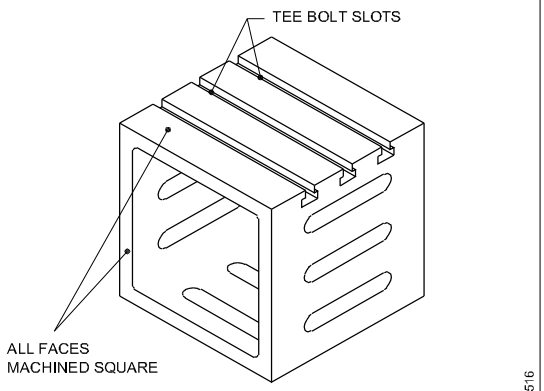


Fig 6



BOX ANGLE PLATE

ग्रेड (Grades)

कोण प्लेट दो परिशुद्ध ग्रेड में मिलती हैं परिशुद्ध ग्रेड 2 तथा ग्रेड । ग्रेड 1 की केण प्लेट अधिक परिशुद्ध तथा अधिक परिशुद्ध औजार कक्ष (tool room) के कार्यों हेतु इस्तेमाल की जाती है । ग्रेड 2 की कोण प्लेट साधारण मशीन शॉप के कार्यों में इस्तेमाल की जाती है । उपरोक्त दो ग्रेड के कोण प्लेट के अतिरिक्त सूक्ष्म कोण प्लेट (precision angle plate) भी निरीक्षण कार्यों हेतु उपलब्ध होती है ।

साइज (Sizes)

कोण प्लेट कई साइजों में उपलब्ध होती हैं । संख्या द्वारा साइज निर्दिष्ट की जाती है । टेबल में कोण प्लेट की साइजों की संख्या तथा संगत साइज अनुपात दिया गया है ।

कोण प्लेट की विशिष्टयां (Specification of angle plate)

क) साइज 6 ग्रेड 1

बाक्स प्लेट को इस प्रकार पद नामित (designate) किया जाता है - बाक्स कोण प्लेट 6 ग्रेड 1 IS:623

ख) साइज-2 ग्रेड 2 कोण प्लेट की निम्नवत नामित किया जाता है - कोण प्लेट 2 ग्रेड 2 IS:623

टेबल 1

साईज सं.	L	B	H
1	125	75	100
2	175	100	125
3	250	150	175
4	350	200	250
5	450	300	350
6	600	400	450
7	700	420	700
8	600	600	1000
9	1500	900	1500
10	2800	900	2200
सिर्फ ग्रेड 2 के लिए			

देखभार और रखरखाव (Care & maintenance)

– उपयोग से पहले और बाद में साफ करें ।

– उपयोग करने के बाद तेल लगाएँ ।

समान्तर ब्लाक (Parallel blocks)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **समान्तरकी (parallels) की किस्मों के नाम बताना**
- **समान्तर ब्लॉक के बनावट लक्षणों को बताना**
- **बी. आई. एस. द्वारा संस्तुत तरीके से समान्तर ब्लॉक को वर्णित करना**
- **समान्तर ब्लॉक के उपयोग बताना ।**

विभिन्न किस्म के समान्तर ब्लॉक का प्रयोग मशीनन के लिए कार्य-खंडों को सेट करने हेतु किया जाता है । सातान्यतः प्रयोग किए जाने वाले ब्लॉक दो तरह के होते हैं ।

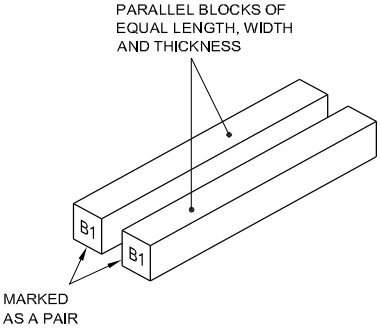
1 ठोस समान्तर (Solid parallels)

2 समायोज्य समान्तर (Adjustable parallels)

इस प्रकार के समान्तर (parallel) का प्रयोग (Fig 1)

मशीन शाप के कार्यों में अधिकांशतः किया जाता है । इन्हें आयताकार काट वाले इस्पात खंडों से बनाया जाता है तथा अनेक लम्बाई एंव अनुप्रस्थ

Fig 1



काट की साइज में प्राप्य है । इन्हें कठोरीकृत अपघर्षित किया जाता है, तथा कभी-कभी लैपिंग द्वारा परिष्कृत किया जाता है ।

समान्तर (parallel) की मशीनन सूक्ष्म सीमाओं तक किया जाता है तथा पूरी लम्बाई में वर्ग (square) एंव समान्तर बनाया जाता है । समान विमाओं के जोड़ों (pairs) मे इन्हें बनाया जाता है ।

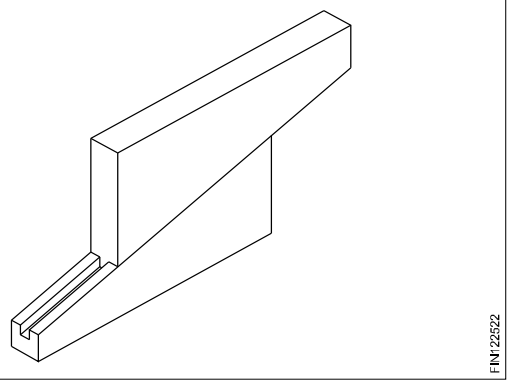
ग्रेड (Grade)

समान्तरकी दो ग्रेड में बनाये जाते हैं ग्रेड A तथा ग्रेड B ग्रेड A महीन कार्यों अर्थात औजार कक्ष के कार्यो के लिए तथा ग्रेड B सामान्य मशीन शाला के कार्यों के लिए उपयुक्त हैं ।

समायोज्य समान्तरकी (Adjustable parallels) (Fig 2)

इसमें दो टेपरित ब्लॉक एक दूसरे के ऊपर चिह्न एंव खांचा संयोजन (Tongue and groove assembly) द्वारा चलते हैं । इस प्रकार के समान्तरकी को विभिन्न ऊँचाइयों के लिए समायोजित किया जा सकता है ।

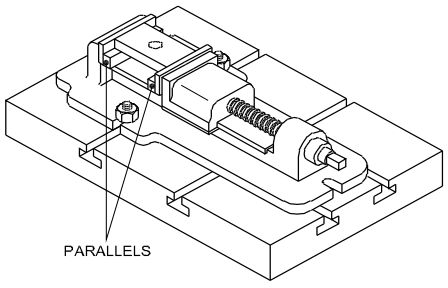
Fig 2



उपयोग

मशीन के समय जॉब की सेटिंग के लिए ठोस एंव समायोज्य समान्तरकी का प्रयोग किया जाता है । इनका प्रयोग वाइस या मशीन के टेबुल में बंधे कार्य-खंडों को ऊपर उठाने में भी किया जाता है ताकि मशीनन प्रक्रम पर भ्ंली भांति ध्यान दिया जा सके । (Fig 3)

Fig 3



समान्तर (parallel) जोड़ें में बनाये जाते हैं तथा सही सेट अप परिशुद्धता सुनिश्चित करने के लिए मैचिंग जोड़ों में प्रयोग किए जाते है ।

देखभाल और रखरखाव

– कार्य करने के पहले और पश्चात साफ करें

– कार्य करने के पश्चात तेल लगायें ।

– हैमर का उपयोग न करें ।

समान्तर की साइज (Size of parallels)

टेबल 1 में इन्हें दिया गया है ।

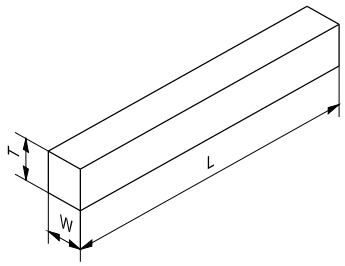
समान्तर का पदनाम (Designation of parallels)

टाइप, ग्रेड केवल ठोस समान्तर के लिए साइज तथा मानक की संख्या द्वारा इन्हें पदनामित किया जाता है ।

उदाहरण :

ठोस समान्तर A5 X 10 X 100 IS:4241

Fig 4



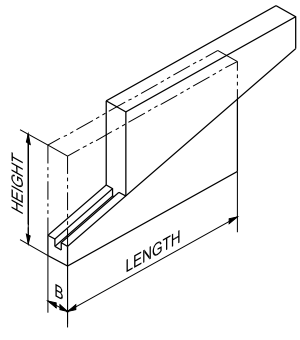
समायोज्य समान्तर 10 M X 13IS:4241

टेबल 1

ठोस समान्तर की साइज

ग्रेड	साइज T.W.L.
A & B	5 x 10 x 100
A & B	10 x 20 x 150
A & B	15 x 25 x 150
A & B	20 x 35 x 200
A & B	25 x 45 x 250
A & B	30 x 60 x 250
A & B	35 x 70 x 300
B	40 x 80 x 350
B	50 x 100 x 400

Fig 5



टेबल **2**

समायोज्य समान्तर की साइज एंव परास

ऊँचाई रेंज	लम्बाई
10 - 13	40
13 - 16	50
16 - 20	60
20 - 25	65
25 - 30	70
30 - 40	85
40 - 50	100

धातुओं के भौतिक तथा यांत्रिक गुण (Physical and mechanical properties of metals)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **धातुओं के विभिन्न भौतिक गुणों को बताना**
- **धातुओं के यांत्रिक गुणों को बताना ।**

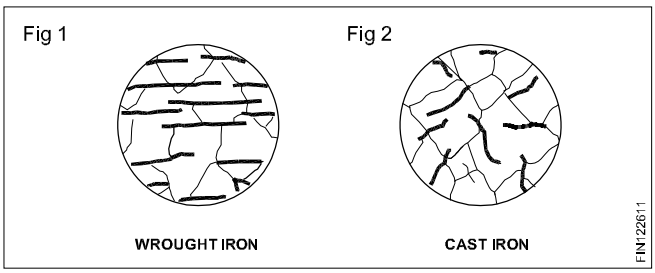
धातुओं के गुण (Properties of metals): धातुआं के विभिन्न गुण होते हैं। अनुप्रयोगों के प्रकार पर आधार पर विभिन्न धातुओं का चयन किया जाता है।

धातुओं के भौतिक गुण (Physical properties of metals)

रंग (Colour): विभिन्न धातुओं के विभिन्न रंग होते हैं। उदाहरण के लिए तांबे का एक अलग लाल रंग होता है। मृदु इस्पात नीले / काले रंग का होता है।

भार (Weight): धातुओं के विभिन्न भार होते है। ऐलुमिनियम जैसी धातु कई अन्य की अपेक्षा हल्की (विशिष्ट घनत्व 2.8) होती है तथा सीसे जैसी धातु भारी (विशिष्ट घनत्व 9) होती है।

संरचना (Structure) (Fig 1 तथा 2) : साधारणतः धातुएं आंतरिक सूक्ष्म संरचना के आधार पर भी अलग की जा सकती है। पिटवा लोहे तथा ऐलुमिनियम जैसी धातुओं में एक रेशे वाली संरचना तथा ढ़लवे लोहे एवं ब्रॉज जैसे पदार्थो में दानेदार संरचना होती है।



सुचालकता (Conductivity) तापीय सुचालकता तथा विद्युतीय सुचलाकता क्रमशः ताप तथा विद्युत को ले जाने की योग्यताएं होती है। धातु के अनुसार सुचालकता अलग-अलग होती है। तांबा तथा ऐलुमिनियम ताप तथा विद्युत दोनों के सुचालक है। सोल्डरन इस्त्री तथा विद्युत चालकों के लिए तांबें का उपयोग किया जाता है।

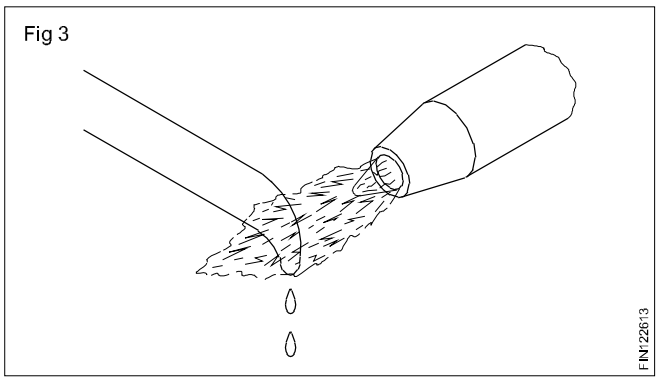
चुम्बकीय गुण (Magnetic property): यदि कोई धातु चुम्बक की ओर आकर्षित होती है तो कहा जाता है की उसमें चुम्बकीय गुण हैं।

केवल कुछ प्रकार के स्टेनलेस इस्पात के अतिरिक्त अन्य सभी लौह धातुएं चुम्बक की ओर आकर्षित होती हे तथा सभी अलौह धातुएं तथा उनके एलाय चुम्बक से आकर्षित नहीं होते ।

गलनीयता (Fusibility) (Fig 3): यह किसी धातु का वह गुण है जिसके कारण गर्म करने से वह पिघलती है। अनेक पदार्थ अलग-अलग तापक्रम पर अपने रूप में परिवर्तन करते है, अर्थात ठोस से द्रव्य। टिन का गलनांक कम होता है तथा टंगस्टन उच्च तापमान पर पिघलता है।

टिन 232°C पर पिघलता है।

टंगस्टन पर 3370°C पर पिघलता है।

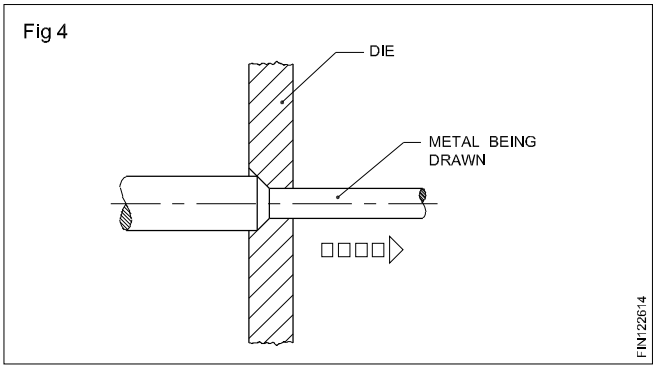


यांत्रिक गुण (Mechanical properties)

धातु के यांत्रिक गुण निम्न है :

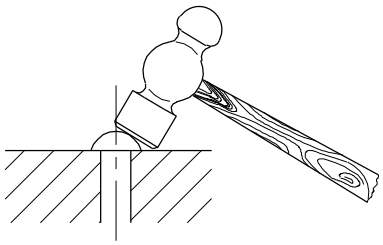
- तन्यता
- धातुबर्द्धनीयता
- कठोरता
- भंगुरता
- चिमड़ापन
- दृढ़ता
- प्रत्यास्थता

तन्यता (Ductility) (Fig 4)**:** कोई भी धातु तब तन्य कही जाती है जब बिना टूटे हुए तनाव में खींची जा सकें। तार खींचने की संक्रिया सफलतापूर्वक करने के लिए धातु तन्यता पर निर्भर होती है। एक तन्य धातु को मजबूत तथा सुघट्य दोनों होना चाहिए। तांबा तथा ऐलुमिनियम तन्य धातुओं के अच्छे उदाहरण है।



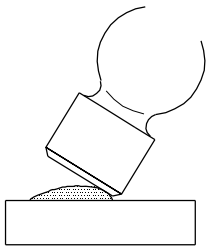
आघातवर्धनियता (Malleability) (Fig 5 तथा 6)**:** हैमरिंग, रोलिंग आदि से बिना फटन (rupture) के साइज तथा आकार में परिवर्तन के लिए धातु के सभी दिशाओं में स्थायी रूप से बढ़ने के गुण को धातु का आघातवर्धनियता कहते है।

Fig 5



FIN122615

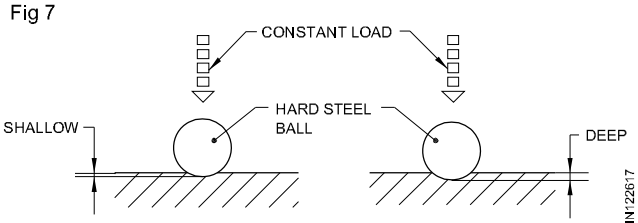
Fig 6



FIN122616

कठोरता (Hardness) (Fig 7): धातु के खरोंच, टूट-फूट अपघर्षण तथा वेधन के प्रतिरोधकता के गुण की कठोरता कहते है।

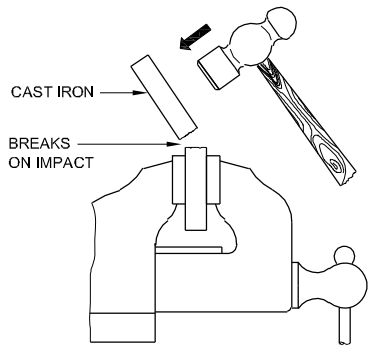
Fig 7



FIN122617

भंगुरता (Brittleness) (Fig 8): भंगुरता किसी धातु की वह गुण है जो टूटने से पूर्व कोई स्थायी विरुपण नहीं होने देता है। ढ़लवा लोहा भंगुर धातु का एक उदाहरण है। यह झटकने तथा आघात द्वारा मूड़ने की अपेक्षा टूट सकता है।

Fig 8

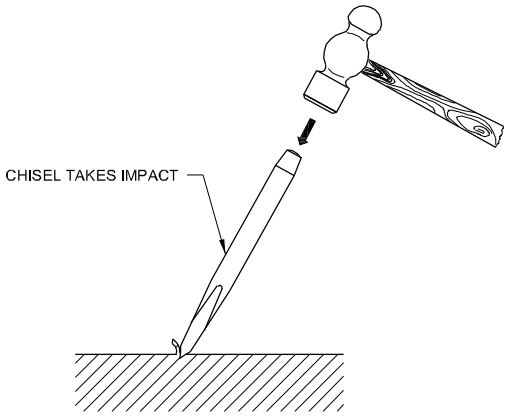


FIN122618

चिमड़ापन (Toughness) (Fig 9): चिमड़ापन धातु का वह गुण है, जिसके द्वारा वह आघात या झटके को सहन कर पाता है। चिमडपन का गुण, भंगुरता से विपरीत है। पिटवा लोहा चिमड़ धातु का एक उदाहरण है।

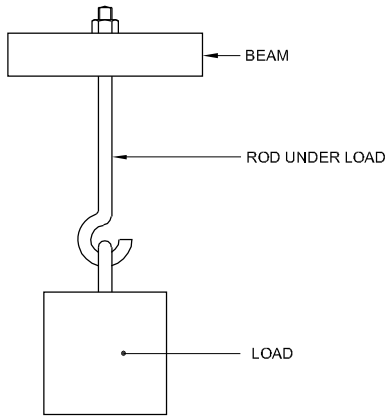
दृढ़ता (Tenacity) (Fig 10): धातु के इस गुण द्वारा वह बिना फटे हुए बाह्य तनन बलो का प्रतिरोध करता है। मृदु इस्पात, पिटवां लोहा तथा इस्पात आदि दृढ़ धातु के उदाहरण है।

Fig 9



FIN122619

Fig 10

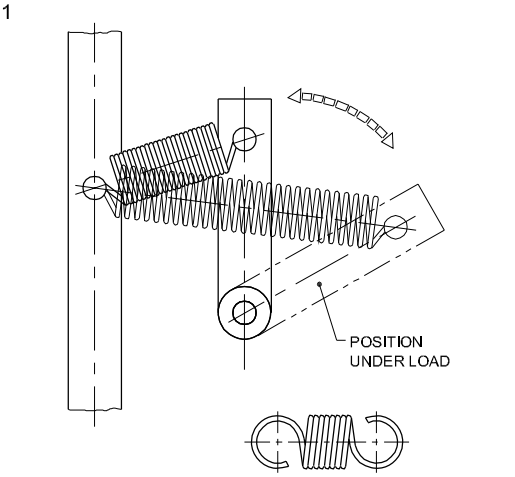


FIN122620A

प्रत्यास्थता (Elasticity) (Fig 11)

धातु की प्रत्यास्थता उसका वह गुण है जिसके कारण उस पर लगे बल को हटा लेने पर वह अपनी मूल आकार में आ जाता है। ठीक से ताप उपचारित स्प्रिंग, प्रत्यास्थता का एक अच्छा उदाहरण है।

Fig 11



FIN122621B

विशिष्ट गुरूत्व (Specific gravity): यह धातु के वजन और पानी के बराबर मात्रा के वजन के बीच के अनुपात है ।

विद्युत चालित हैक्सा (Power hacksaw)

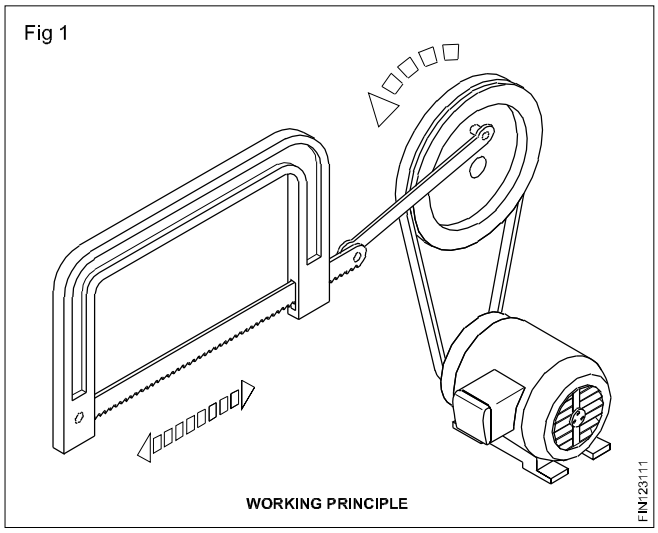
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विद्युत चालित हैक्सा की विशेषताएं को बताना**
- **विभिन्न जॉब के लिए सही ब्लेड का चयन करना**
- **विद्युत चालित हैक्सा ब्लेड की विशेषताओं का वर्णन करना**
- **कार्य को पकड़ने तथा सहारा देने वाली युक्तियों के लक्षण बताना**
- **विद्युत चालित हैक्सा के पुर्जों के नाम बताना**
- **विद्युत चालित हैक्सा के ब्लेड को लगाने की विधि का वर्णन करना ।**

कट ऑफ सॉ का प्रयोग आवयक लम्बाई मे रफ तरीके से मेटल को हटाने मे करते है छोटी स्केल के उद्योगो मे साधारणतः प्रयोग किया जाने वाला कट ऑफ सॉ पॉवर सॉ है।

लक्षण (Features) (Fig 1): पॉवर सॉ को हैण्ड हेक्सा की तरह प्रयोग करते है तथा यह एक स्ट्रोक मे कटिंग करता है तथा दूसरे स्ट्रोक मे प्रेशर को रिलीज करते हुए कटिंग नही करता है। कैन्क मैकेनिज्म रोटरी मोशन को लीनियर मोशन मे बदलता है।

Fig 1



WORKING PRINCIPLE

FIN:23111

आवश्यक कटिंग दबाव हाइड्रोलिक से व समायोजित भार के द्वारा प्राप्त करते है।

नॉन-कटिंग मोशन (Non cutting motion) के दौरान ब्लेड के वर्क के ऊपर उठा लेते है ।

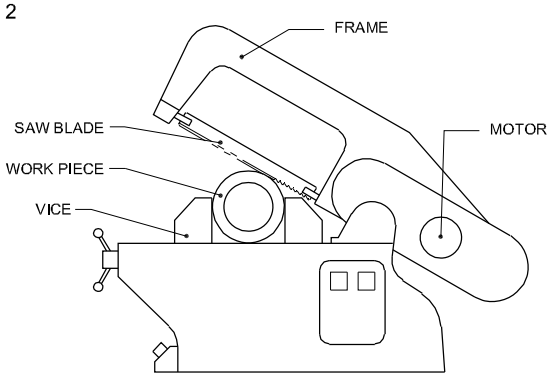
एक क्लैम्पिंग डिवाइस/वाइस मे जॉब को आसानी से पकड़ते है।

पावर सॉ (Power saw): यह सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली धातु काटने की आरी है । (Fig 2)

पॉवर हेक्सा ब्लेड (Power Hacksaw blades): पावर सॉ के ब्लेड का चुनाव मशीन तथा हैण्ड वर्क के प्रकार पर निर्भर करता है ब्लेड लो कार्बन एलॉय स्टील व हाई स्पीड स्टील का बना होता है तथा पूरा हार्ड होता है।

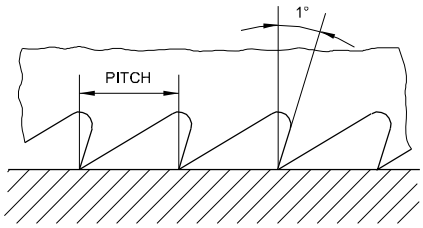
विभिन्न प्रकार के मटेरियल के लिए विभिन्न पिच के ब्लेड्स का प्रयोग करते है (25mm लम्बाई पर दॉतो की संख्या) (Fig 3)

Fig 2



FIN:23112

Fig 3

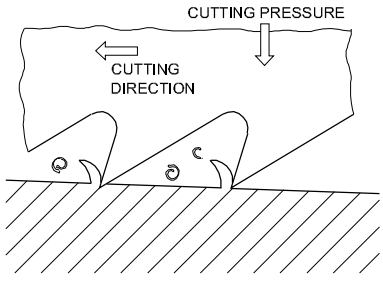


FIN:23113

साधारण मुलायम मटेरियल के लिए 25mm लम्बाई मे दांतो की संख्या को काम में लेते है।

अधिक पिच वाले दॉते लम्बी चिप्स निकाल सकते है (Fig 4)।

Fig 4



FIN:23114

ब्लेड पर 25mm लम्बाई मे 4 से 14 के बीच दांतो की संख्या होते है।

जब ज्यादा बड़े अनुभाग से मटेरियल कट करना होता है तो कोर्स पिच वाले ब्लेड का भी प्रयोग करते है।

साधारणतः हार्ड मटेरियल जैसे टूल स्टील तथा पतले मटेरियल को कटिंग करने के लिए 14 TPI वाले ब्लेड को लेते है ।

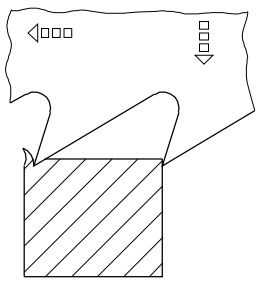
सॉ से कटिंग के लिए 10 TPI वाला ब्लेड प्रयोग करते है।

जब ब्लेड का चुनाव करते है तो यह ध्यान मे रखना चाहिए कि सदैव दो दॉते वक्रपीस के सम्पर्क मे रहना चाहिए।

यदि दो से कम दॉते वक्रपीस के सम्पर्क मे होगे तो क्या होगा ।

कार्य ब्लेड के दांतों के गले (gullet), में फस जाता है जिससे ब्लेड टूटने का मुख्य कारण बनता है । (Fig 5)

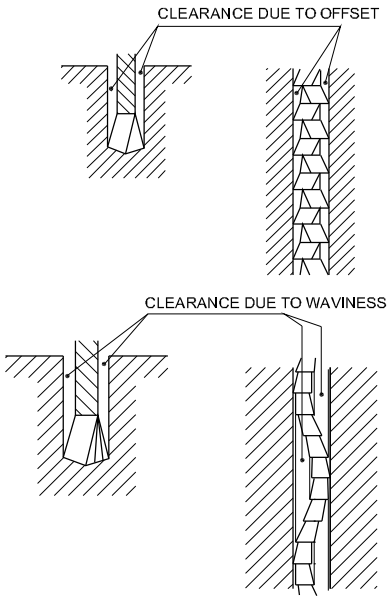
Fig 5



FIN123115

ब्लेड क्लीयरेन्स (Blade Clearance) (Fig 6): दॉतो के जैमिंग (Jamming) को रोकने के लिए तथा चिप क्लीयरेन्स देने के लिए, सॉ ब्लेड के दॉतो को ऑफ सेट व बेव (waved) करते है।

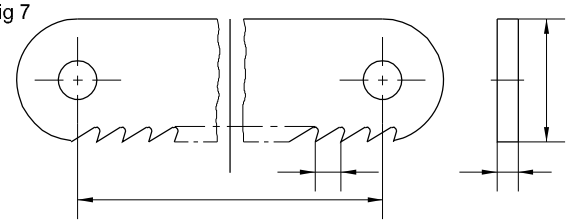
Fig 6



FIN123116

विद्युत चालित हेग्जा ब्लेड का विवरण (वर्गीकरण) (Fig 7)

Fig 7



FIN123117

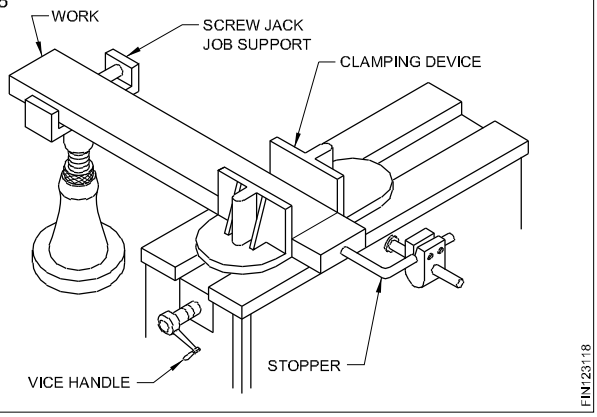
पॉवर हेक्सा ब्लेड के बिशेष लक्षण जब पॉवर हेक्सा ब्लेड का चुनाव करते है तो निम्न को ध्यान मे रखना आवश्यक होता है।

- लम्बाई (सेन्टर होल के बीच की दूरी)
- चौड़ाई
- मोटाई
- दांतो की पिच

क्लैम्पिंग व्यवस्था (Clamping arrangement) (Fig 8)

पावर सॉ में मशीन वाइस की तरह क्लैम्पिंग डिवाइस लगी होती है तथा इसमे जॉब को क्रैंक हैंण्डल की सहायता से पकड़ते है।

Fig 8

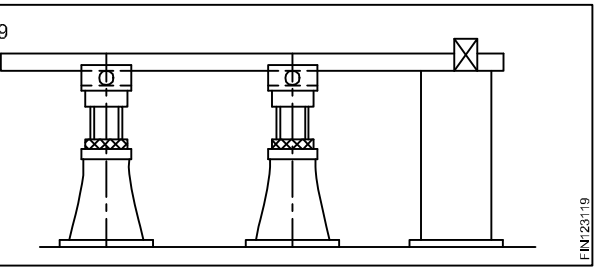


FIN123118

जब समान साइज के बहुत अधिक संख्या में पीश का काटना होता है तो समायोजित हैण्डल स्टॉप का प्रयोग करते है।

लम्बे बार को सहारा देने लेबल सुनिश्चित करने के लिए समायोजित फ्लोर स्टैड का प्रयोग करते है (Fig 9)।

Fig 9



FIN123119

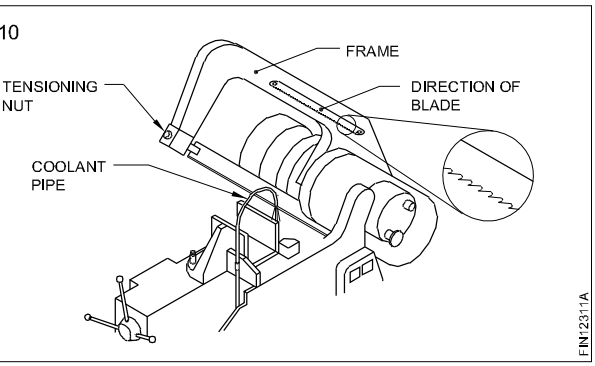
फिक्सिंग ब्लेड (Fixing Blade) (Fig 10) : ब्लेड को फ्रेम पर स्क्रू का प्रयोग करके बांधते है।

ब्लैड के दॉते सही दिशा मे प्वाइंट होना चाहिए (मशीन के ब्लेड का आगे व रिटर्न स्ट्रोक के कट के प्रकार पर निर्भर करता है)

उत्पादक ने फ्रेम के ऊपर जो दिशा दे रखी है यह आवश्यक है कि उसके अनुसार कार्य किया जाये ।

ब्लेड की टेंशन के लिए टेंशनिंग डिवाइस का प्रयोग करते है ।

Fig 10



FIN12311A

मेटल कटिंग सा (Metal-cutting saws)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **साधारण किस्म की धातु कर्तन आरियों के नाम बताना**
- **क्षैतिज बैण्ड आरी (horizontal band saws) के लाभ बताना**
- **विभिन्न प्रकार की कर्तन आरियों की विशेषतांए बताना**
- **कन्टूर आरी (contour saw) का विशिष्ट इस्तेमाल बताना**
- **उद्योगों में कई तरह की धातु कर्तन आरियां प्रयोग की जाती हैं ।**

विभिन्न उद्योगों में धातु काटने वाली आरी का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है । जो निम्न हैं :

– विद्युत चालित आरी (power saw)

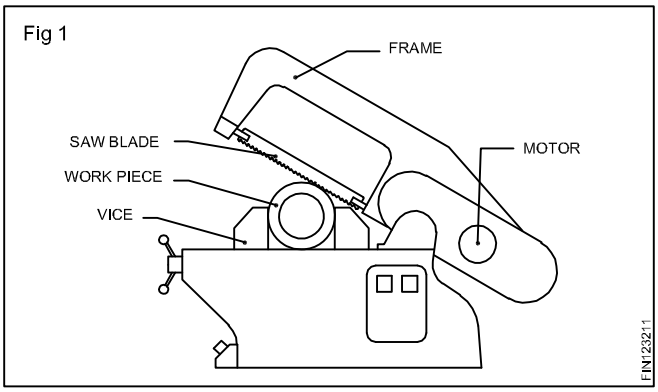
– क्षैतिजक बैण्ड आरी (horizontal band saw)

– वृत्ताकार आरी (circular saw)

– कन्टूर बैण्ड आरी (contour band saw)

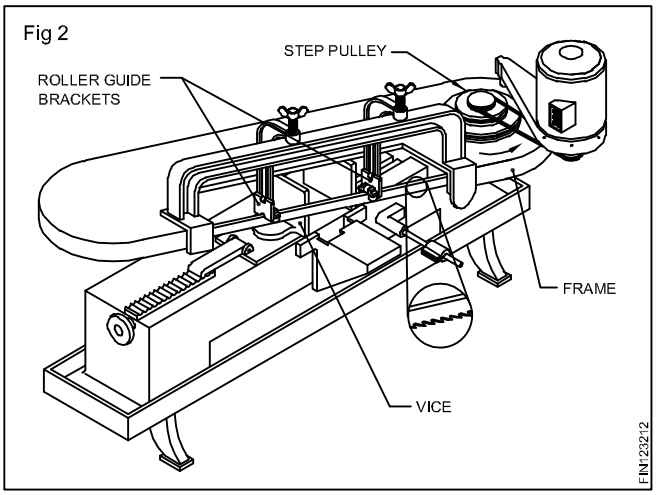
विद्युत चालित आरी (Power Saw) (Fig 1)

यह सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाली धातु कर्तन आरी है । (इस अभ्यास में एक अलग से विवरण दिया गया है)



क्षतिज बैण्ड आरी (Horizontal Band Saw) (Fig 2)

इसमें एक आरी-फ्रेम होता है जिस पर मोटर लगी रहती है ।



दो घिरनियों पर एक सिरा रहित (endless) बैण्ड आरी गुजरती है।

पददार घिरनियों (stepped pulley) से मोटर की गति में परिवर्तन किया जा सकता है ।

रोलर गाइड के ब्रेकेट से कर्तन क्षेत्र की दृढ़ता मिलती है तथा इससे ब्लेड काटते समय इधर उधर नहीं भागने पाता ।

समें लगी हुई समायोजन हैण्डिल का प्रयोग करते हुए ब्लेड का तनाव बनाये रखा जाता है ।

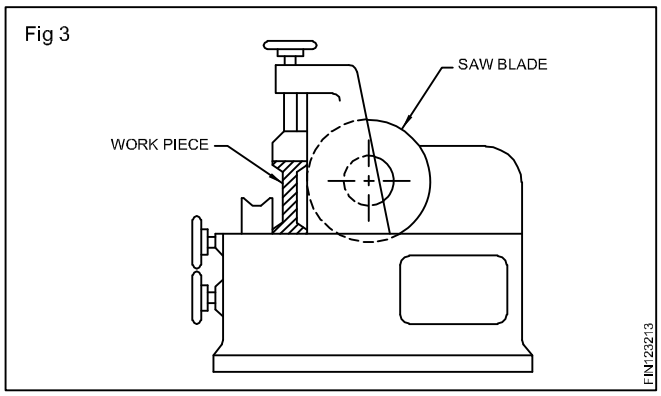
धातु-खंड को पकड़ने के लिए एक वाइस भी लगी होती है । वाइस को कोणीय कर्तन के लिए समायोजित किया जा सकता है ।

इस मशीन का एक लाभ यह है कि इससे लगातार तथा अधिक तेज काम लिया जा सकता है ।

ध्यान दें कि विद्युत चालित आरी एक स्ट्रोक छोड़ छोंड़कर कर्तन करती हैं।

वृत्ताकार आरी (Fig 3)

इस प्रकार की कर्तन मशीन का इस्तेमाल बड़े अनुप्रस्थ काट की धातु को काटने के लिए किया जाता है । इसमें सतत (continuous) कर्तन क्रिया मिलती हैं तथा उत्पादन कार्यों में मितव्ययी होती हैं जहां मोटे काट की धातु का इस्तेमाल किया जाता है ।



कन्टूर आरी (Fig 4)

इसमें एक धातु बैण्ड आरी ब्लेड का प्रयोग होता है तथा यह सतत कर्तन करता जाता है । (Fig 5)

विभिन्न रूपरेखाओं (profile) में धातु काटने के लिए इस मशीनों का प्रयोग किया जाता हैं । (Fig 6)

Fig 4

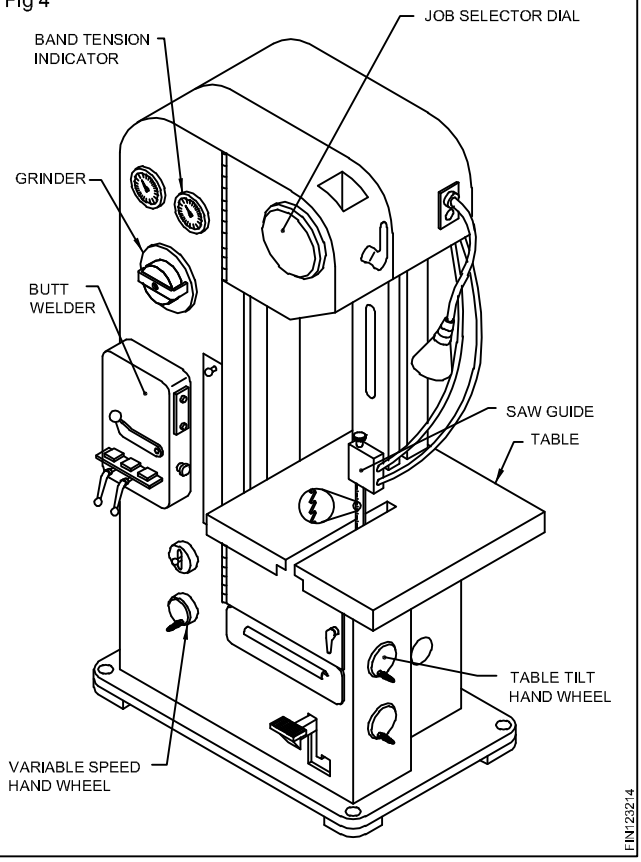
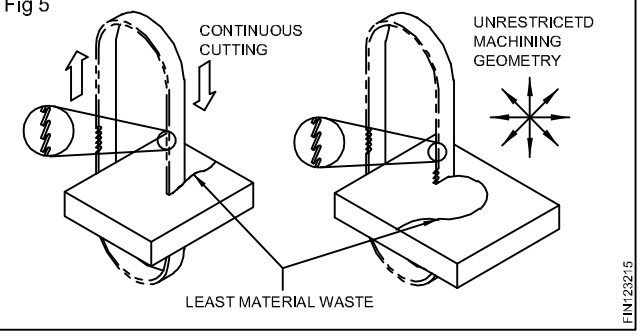


Fig 5



कर्तन करते समय चर गति घिरनी की सहायता से विभिन्न गातियां प्राप्त की जाती है ।

कन्टूर आरी के टूटे ब्लेड की मरम्मत के लिए इन मशीनों के साथ ब्लेड के सिरे को काटने का शियर (shear) फिट किया जाता है । साथ ही सिरों को जोड़ने के लिए एक बट वेल्डिंग मशीन तथा वेल्ड जोड़ को चिकना करने के लिए एक छोटा ग्राइण्डर भी लगा रहता है ।

कोणीय कर्तन के लिए मेज को किसी भी कोण पर झुकाया जा सक्ता है ।

ब्लेड एक गाइड से गुजरता है जो ब्लेड को इधर-उधर भागने से रोकता है तथा उसे दृढ़ (rigid) रखता है ।

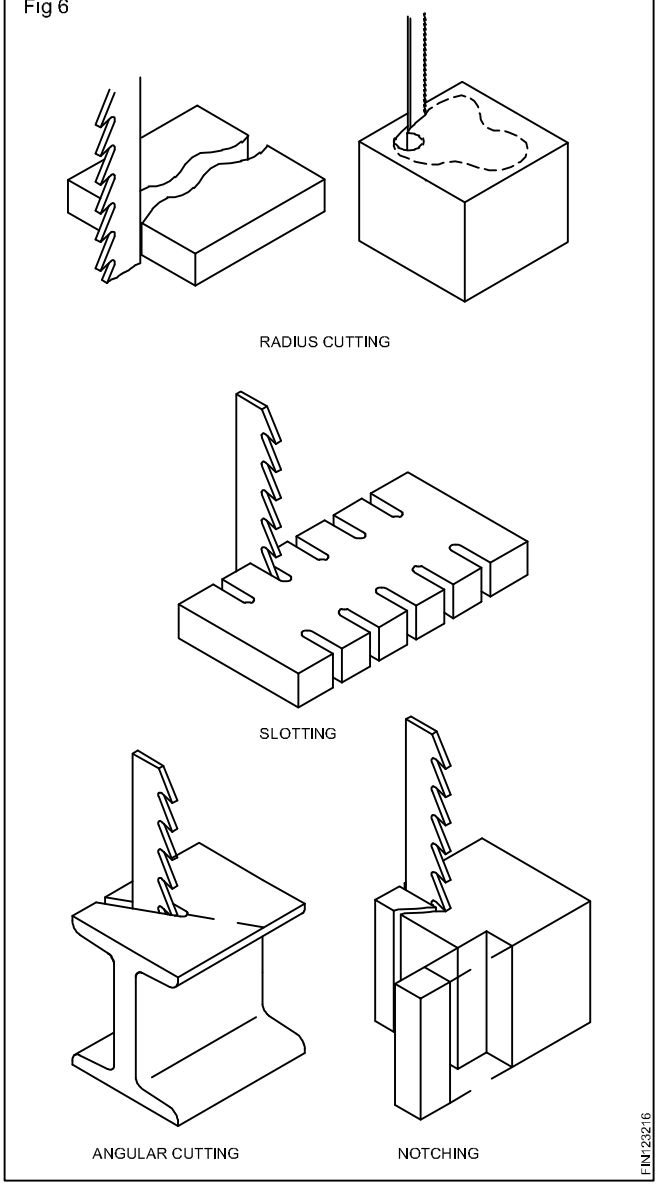
इसे औजार -कक्ष (tool room) कार्यों में प्रयोग किया जाता है । इससे कच्चे पदार्थ स्टॉक को काटने का काम नहीं लिया जाता ।

मशीन आरी से कार्य करते समय बरतने वाली सावधानी

सुरक्षित और कुशलता से कार्य करने के लिए कुछ सावधानी बरतनी चाहिए ।

जाब का माप लेते समय मशीन की सेटिंग और मशीन को बंद करें ।

Fig 6



कार्य के बाहर निकले हुए सिरे को अच्छी तरह से सुरक्षित किया जाना चाहिए ताकि दूसरों को सुरक्षा प्रदान की जा सके ।

सुनिश्चित करले कि काम को गैगंवे मे फैलाना नहीं हैं।

जब पतले टुकड़ा को काटा जाता है तो काटने वाले दातों को टूटने से बचाने के लिए मटेरियल को वाइस में फ्लैट में बांधे।

यह सुनिश्चि करने के लिए कि हमेशा एक तरल पदार्थ का उपयोग किया जाता हैं।

काटते समय अत्यधिक दबाव देने से बचे क्योकि इससे ब्लेड़ टूट सकता है और कार्य को वर्गाकार से बाहर काट सकता हैं।

जब एक वाइस में शार्ट वर्कपीस रखते हैं, तो वितरीत छोर में एक ही मोटाई का एक छोटा टुकड़ा काटे जाए तो स्टाप गेज का उपयोग करें।

जब एक ही लंबाई के टुकड़े काटे जाए तो स्टाप गेज का उपयोग करें।

मशीन निर्माता द्वारा बताए अनुसार आईल केन, आईल गन या ग्रीस गन का उपयोग करके इंगित बिन्दूओ पर मशीनों का लुब्रिकेट करें।

बाह्य माइक्रोमीटर (Outside micrometers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **बाह्य माइक्रोमीटर के पुर्जों को पहचानना**
- **बाह्य माइक्रोमीटर के मुख्य पुर्जों के कार्य बताना ।**

माइक्रोमीटर एक सूक्ष्ममापी यंत्र है जिससे किसी जॉब मी माप (0.01) परिशुद्धता के साथ ली जा सकती है ।

बाह्य माप लेने के लिए प्रयुक्त माइक्रोमीटर को बाह्य माइक्रोमीटर कहते है । (Fig 1)

माइक्रोमीटर के पुर्जे यहाँ सूचीबद्ध किए गये है ।

फ्रेम (Frame)

फ्रेम को ड्राप-फोर्ज्ड इस्पात अथवा घातवर्द्धनीय (malleable) ढ़लवा लोहे का बनाया जाता है ।

माइक्रोमीटर के अन्य सभी पुर्जे इसी में लगाये जाते हैं ।

बैरल/खोल (Barrel/sleeve)

बैरल/खोल फ्रेम पर लगा होता है । इस पार डाटम रेखा और अंश (graduations) बने होते है ।

थिम्बल (Thimble)

थिम्बल की प्रवणित (bevelled) सतह पर भी अंश (graduations) बने होते हैं । स्पिन्डल इसी पर लगा होता है ।

स्पिन्डल (Spindle)

स्पिन्डल का एक सिरा मापन फलक (measuring face) होता है । दूसरे सिरे को चूडीदार बनाया जाता है और वह नट में लगा होता है । चूड़ीदार यंत्रावली से स्पिन्डल आगे-पीछे चलाया जा सकता है ।

निहाई (Anvil)

निहाई मापन फलकों में से एक है जो माइक्रोमीटर के फ्रेम में फिट रहता है । यह एलाय इस्पात का बना होता है तथा पूर्णत/ समतल सतह में परिष्कृत होता है ।

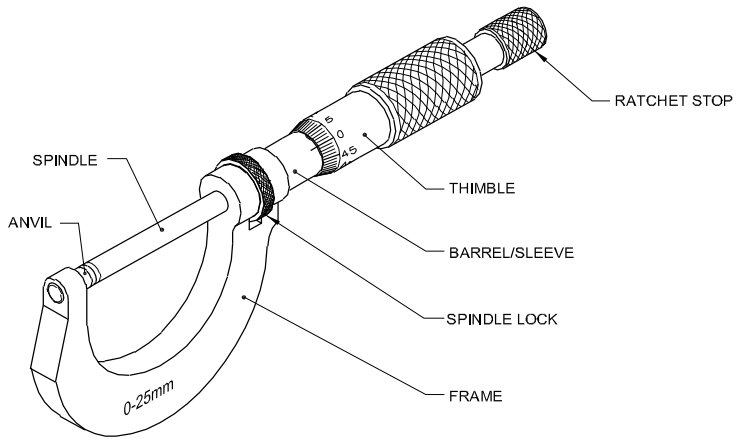
स्पिन्डल लॉक नट (Spindle lock nut)

किसी भी वांछित स्थिति में स्पिन्डल को लॉक करने के लिए स्पिन्डल लॉक नट होता है ।

रेचट स्टॉप (Ratchet stop)

मापन सतहों के बीच एक सम दाब सुनिश्चित करने के लिए रैचेट स्टॉप होता है ।

Fig 1



मीट्रिक आउट साइड (बाह्य) माइक्रोमीटर के अंश (Graduations of metric outside micrometer)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **माइक्रोमीटर के कार्य-सिद्धान्त का वर्णन करना**
- **बाह्य माइक्रोमीटर के अल्पत्मांक (least count) को निर्धारित करना ।**

कार्य-सिद्धान्त

माइक्रोमीटर एक स्क्रू एंव नट के सिद्धान्त पर कार्य करता है । एक चक्कर में स्पिन्डल द्वारा चली रैखिक दूरी स्क्रू के अन्तराल (pitch) के बराबर होती है । पिच के बराबर अथवा पिच के किसी हिस्से (fraction) के बराबर स्पिन्डल की चाल को बैरल एंव थिम्बल पर सही रूप से मापा जा सकता है ।

अंश (Graduation)

मीट्रिक माइक्रोमीटर में स्पिन्डल की चूड़ी का अन्तराल (Pitch) 0.5 mm होता है ।

इस प्रकार थिम्बल के एक चक्कर से स्पिन्डल 0.5 mm बढ़ता है ।

बैरल पर 25 mm लम्बी डाटम रेखा बनी होती है । इस रेखा पर मिलीमीटर तथा आधा मिलीमीटर में अंशांकन अर्थात् 1mm एंव 0.5 mm बना रहता है ।
अंशों (graduations) 0, 5, 10, 15, 20 तथा 25 mm की संख्यायें होती हैं ।

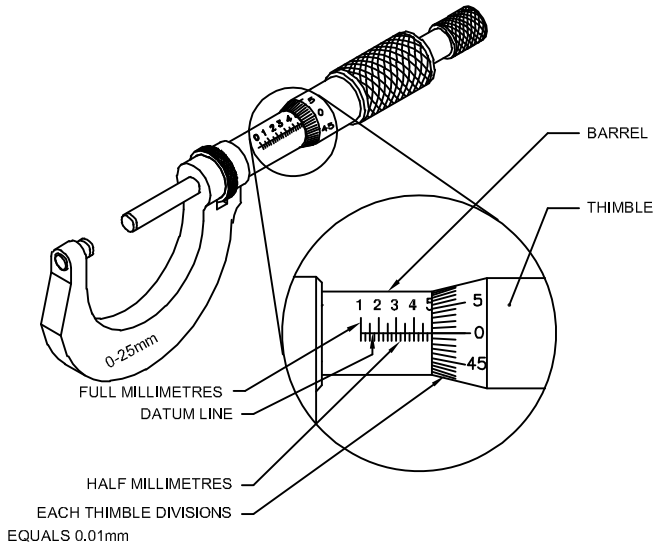
थिम्बल के बेवल-कोर की परिधि पर भी 50 भागों में अंशाकंन रहता है तथा 0-5-10-15 --------- 45-50 अंश भी घड़ी की दिशा में (clock wise) बने रहते है ।

थिम्बल के एक चक्कर में स्पिन्डल द्वारा तय की गई दूरी 0.5 mm है ।

थिम्बल के एक भाग की गति = 0.5 X 1/50
= 0.01 mm

मीट्रिक बाह्य माइक्रोमीटर की परिशुद्धता (accuracy)/अल्पतमांक (least count) 0.01mm होता है ।

Fig 1



OUTSIDE MICROMETER

FIN123321

बाह्य माइक्रोमीटर से विमाओं को पढ़ना (Reading dimensions with outside)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **निश्चित परास वाले माइक्रोमीटर का चयन करना**
- **माइक्रोमीटर के माप को पढ़ना ।**

बाह्य माइक्रोमीटर के परास (range)

बाह्य माइक्रोमीटर विभिन्न परास (range) में उपलब्ध है जैसे 0-25mm, 25-50 mm, 50-75 mm, 75-100 mm, 100-125 mm, 125-150 mm आदि।

सभी परास वाले माइक्रोमीटर में बैरल पर केवल 0-25 mm अंकित होता है । (Fig 1)

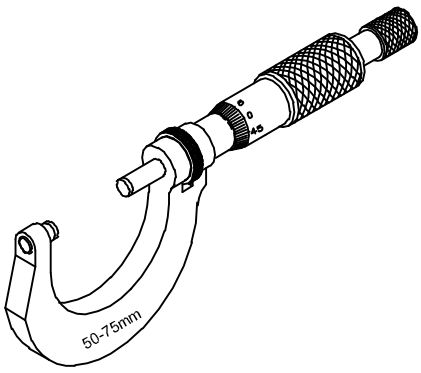
माइक्रोमीटर के माप को पढ़ना (Reading micrometer measurement)

बाह्य माइक्रोमीटर से माप को कैसे पढ़ा जाता है । (Fig 2)

सर्वप्रथम बाह्य माइक्रोमीटर के न्यूनतम परास को नोट कीजिए । परास वाले माइक्रोमीटर से मापते समय 50 mm नोट कीजिए ।

तत्पश्चात बैरेल पर अंशों को पढ़िए । थिम्बल के सिरे की बायीं ओर स्पष्ट रेखाओं के मान को पढ़िए ।

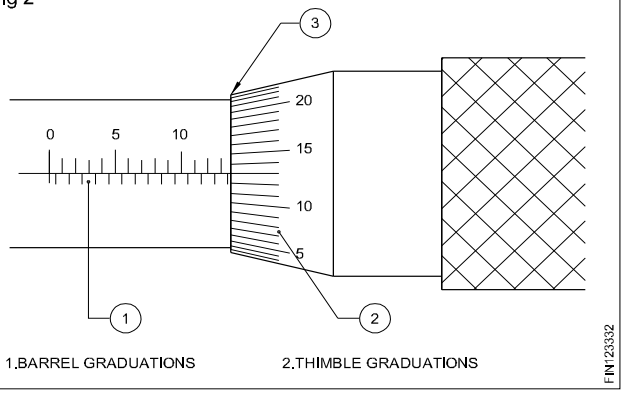
Fig 1



FIN123331

13.00 mm (Main divison reading on barral)
+ 00.50 mm (Sub division reading on barral)
13.50 mm (Main division + sub - division value)

Fig 2



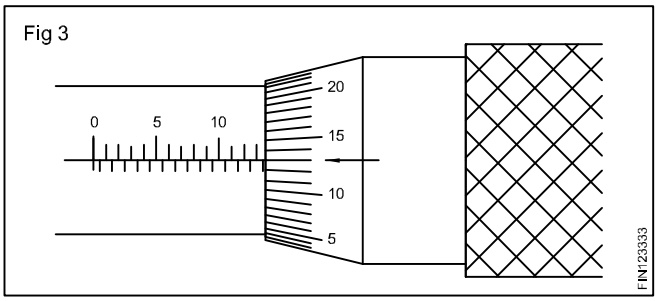
इसके बाद थिम्बल के अंशांकनों को पढ़िए ।

बैरेल डाटम रेखा के साथ थिम्बल अंशों की रेखा को पढ़िए । तेरहवीं भाग । (Fig 3)

इस मान को 0.01 mm (अल्पतमांक) से गुणा किजिए ।

13 X 0.01 mm = 0.13 mm

Fig 3



जोड़िए

न्यूनतम परास	50.00 mm
बैरेल का पाठ्यांक	13.50 mm
थिम्बल का पाठयांक	00.13 mm
योग	63.63 mm

माइक्रोमीटर का पाठयांक 63.63 mm है ।

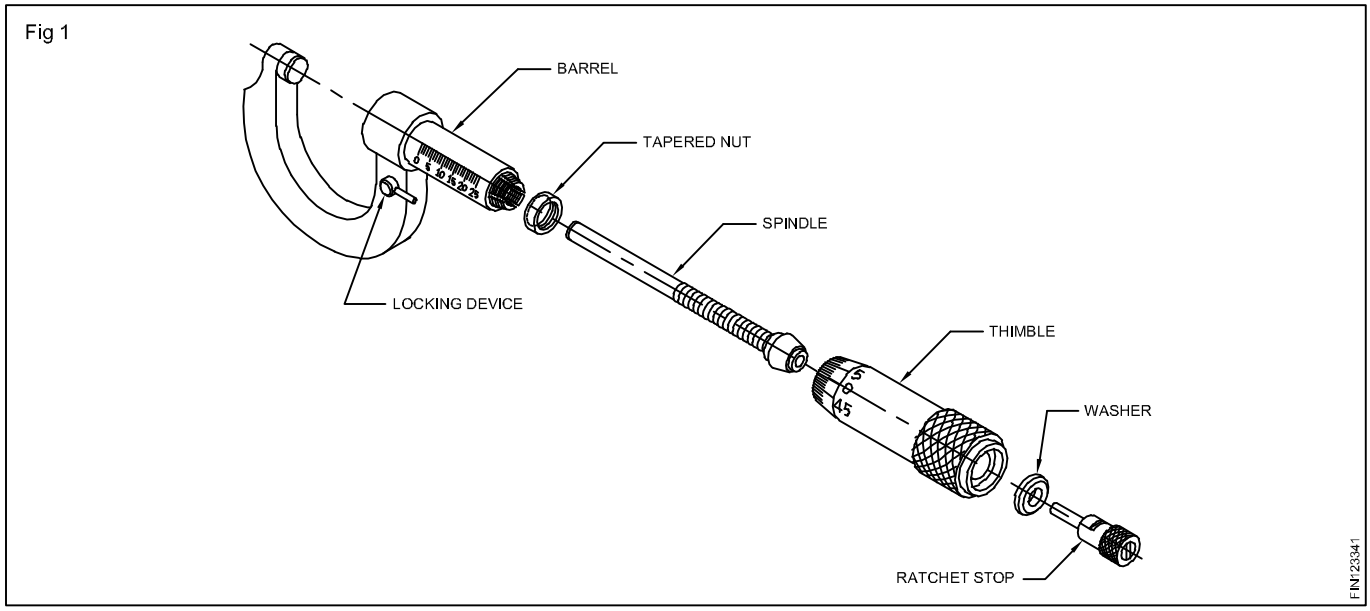
आउट साइड माइक्रोमीटर के रचनात्मक लक्षण (Constructional features of outside micrometer)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आउट साइड माइक्रोमीटर के आन्तरिक भाग को पहचानना**
- **आउट साइड माइक्रोमीटर के विभिन्न भाग के कार्यों को बताना**
- **आउट साइड माइक्रोमीटर को अलग-अलग करना तथा जोड़ने के समय पालन किये जाने वाले उपाय को बताना।**

माइक्रोमीटर को अलग-अलग करने तथा सफाई या एडजस्टमेंट करते समय यह आवश्यक है कि उसके विभिन्न पार्ट के कार्यों को जाने (Fig 1)

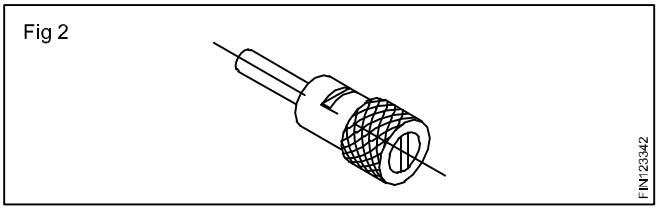
Fig 1



रैचट स्टाप (Ratchet stop) (Fig 2)

यह माइक्रोमीटर पर फिट किया हुआ एक डिवाइस है जो मापते समय माइक्रोमीटर के मापने वाले फेस क बीच समान दबाव सुनिश्चित करता हैं।

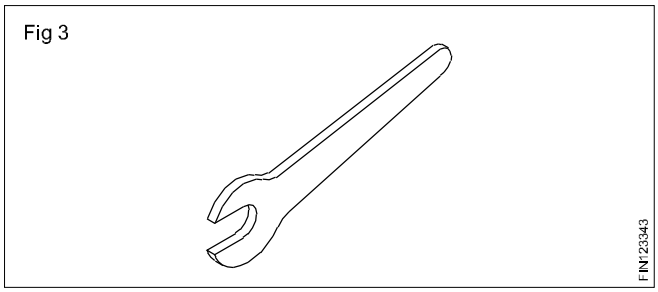
Fig 2



रैचट स्टाप कुछ प्रेशर के बाद स्लिप, करने लगेगा जिसके कारण अधिक दबाव लगाते समय स्पिण्डल और बढ़ाने से रूकेगा।

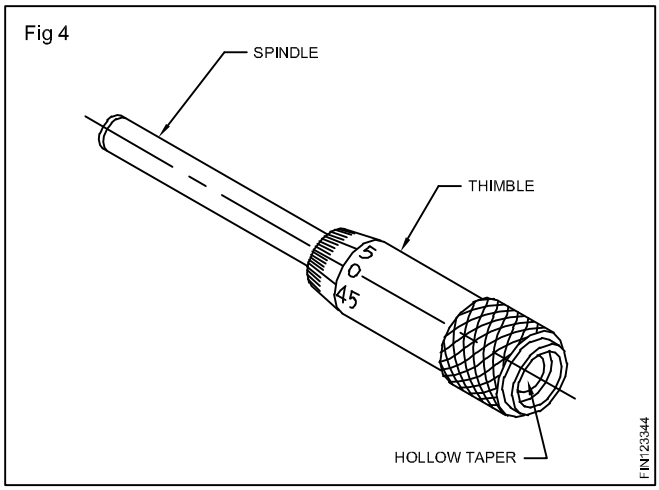
यह माइक्रोमीटर के थिम्बल पर लगा रहता है तथा जोड़ने पर यह स्पिण्डल से जुड़ा होता हैं।

रैचट स्टाप को फिक्स करने तथा अलग-अलग करने के लिए माइक्रोमीटर के साथ एक स्पेशल स्पेनर की व्यवस्था रहती हैं। (Fig 3)



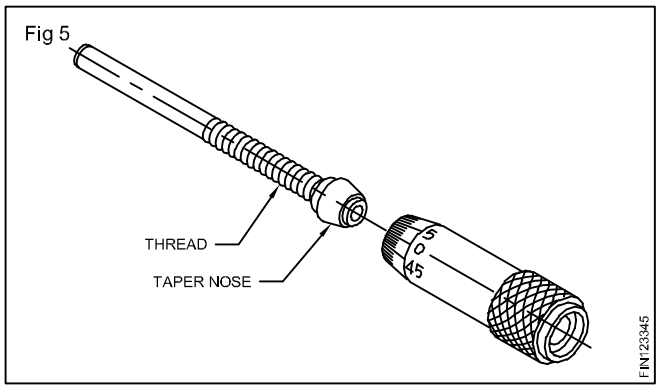
थिम्बल (Thimble)

थिम्बल में एक खोखला टेपर होता है जो स्पिण्डल पर फिट टेपर नोज को मेच करता हैं। (Fig 4)



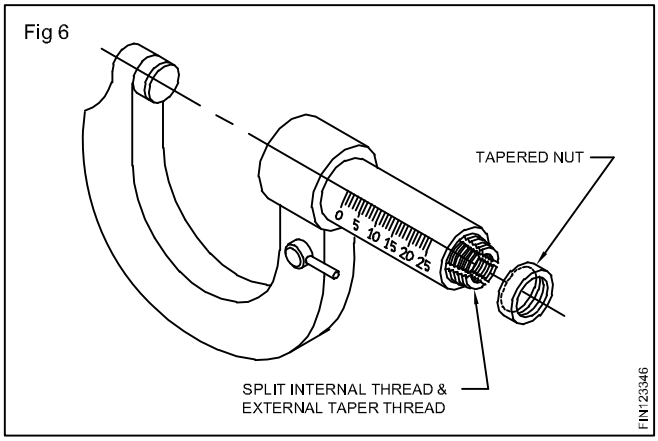
स्पिण्डल (Spindle)

स्पिण्डल का एक सिरा मापने वाला फेस होता हैं। स्पिण्डल के दूसरे सिरे पर थ्रेड़ बनी होती है तथा इस पर टेपर नोज फिट रहता हैं। (Fig 5)



एक्सियल एलाइंमेंट के लिए टेपर नोज बहुत शुद्धता से फिनिश किया हुआ रहता हैं तथा जीरों एरर के एडजस्टमेंट के समय या किसी भी आवश्यक स्थान पर थिम्ब्ल को स्थित होने देता हैं।

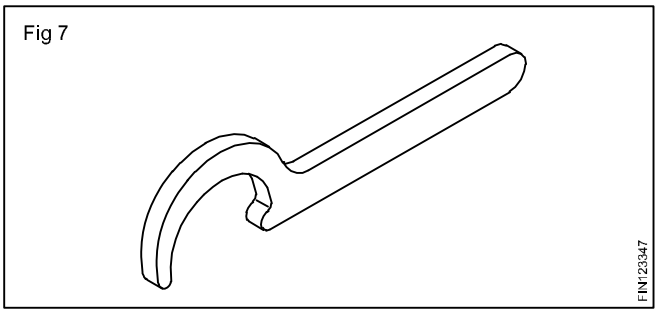
स्पिण्डल स्पिलट-इंटर्नल थ्रेड (Fig 6) में से गुजरता है जो बैरल का एक भाग बनाता है इस स्पिलट इंटर्नल थ्रेड के बाहरी भाग पर टेपर एक्सटर्नल यूड़ी होती हैं। इस पर एक टेपर थ्रेड का नट फिट रहता हैं।



इस नट को टाइट एवं ढीला करने से स्पिल इंटर्नल थ्रेड़ खुलती या बंद होती हैं जिससे मेचिंग थ्रेड़ का वीयर एडजस्टमेंट होता हैं।

इस उद्देश्य के लिए स्पेशल स्पेनर की व्यवस्था रहती हैं। (Fig 7)

स्पिण्डल पर दिये गये लॉकिंग डिवाइस माप लेने के बाद स्पिण्डल के मूवमेंट को रोकने के लिए होता हैं।



माइक्रोमीटर को डिस्पले करते समय पूर्व में किये जाने वाले उपाय (Precautions while dismantilng micrometers)

मापने वाले फेस को नंगे हाथों से स्पर्श करने से बचें क्योंकि इसके जंग लग सकती हैं।

अलग-अलग करते समय तथा जोड़ते समय माइक्रोमीटर के सभी भागों को धूल से मुक्त करने के लिए बचाव करें।

अलग-अलग करने के बाद सभी भागों को साफ करने के लिए कार्बन टेट्राक्लोराइड का उपयोग करें।

सभी भागों को जोड़ते समय पतले तेल की कुछ बुंदे लगाये।

अलग-अलग करने के बाद सभी भागों को रखने के लिए मेटल की सरफेस का उपयोग न करें एक इनामेल्ड ट्रे को प्राथमिकता दें।

समायोजित करने के पश्चात् माइक्रोमीटर को वापिस रखते समय पतले तेल की परत लगाएं।

बार बार अलग-अलग करने तथा जोड़ने से बचें।

आन्तरिक माइक्रोमीटर (Inside micrometer)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

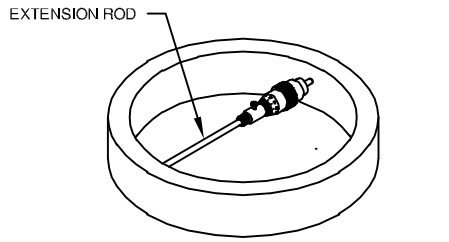
- **आन्तरिक माइक्रोमीटर के प्रयोजन बताना**
- **आन्तरिक माइक्रोमीटर के पुर्जों को पहचानना**
- **आन्तरिक माइक्रोमीटा का प्रयोग करते समय बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियाँ बताना ।**

आन्तरिक माइक्रोमीटर एक सूक्ष्मापी यंत्र है जो 0.01 mm की यर्थाथता से मापता है।

उद्देश्य (Purpose)

आन्तरिक माइक्रोमीटर का उपयोग छिद्रों के व्यास को मापने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

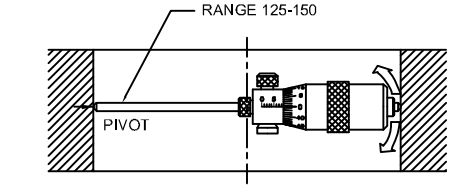
Fig 1



MEASURING A LARGE BORE USING AN INSIDE MICROMETER WITH AN EXTENSION ROD FITTED

आन्तरिक सामान्तर सतहों जैसे झिर्री के बची की दूरी मापने के लिए। (Fig 2)

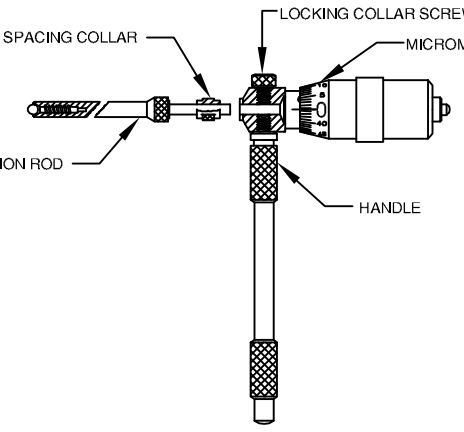
Fig 2



पुर्जे (Parts) (Fig 3)

किसी आन्तरिक माइक्रोमीटर में निम्नलिखित पार्ट्स होते है।

Fig 3



माइक्रोमीटर शीर्ष (Micrometer head) : इसमें खोल, थिम्बल, निहाई तथा प्रसार छड़ के लिए लॉकिंग स्क्रू होते है।

प्रसार छड़ (Extension rod) : यह माइक्रोमीटर शीर्ष के बैरलमें बने छिद्र में फिट किया जाता है। यह एक अलग मापन सतह प्रदान करता है। यह कई विभिन्न साइजों में उपलब्ध है।

लॉकिंग स्क्रू (Locking screw) : प्रसार छड़ों को लॉक करने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है।

हेण्डिल (Handle) : यह माइक्रोमीटर हैड के चूडीदार छिद्र में लगाया जाता है। गहरे छिद्रों को मापते समय इसका प्रयोग एसेम्बली को पकड़ने के लिए किया जाता है।

आन्तरण कॉलर (Spacing collar) : इसका प्रयोग प्रसार छड़ों में जोड़ कर अतिरिक्त लम्बाई प्राप्त करने हेतु किया जाता है । यह विभिन्न साइजों में उपलब्ध होता है।

गहरे छिद्रों की समान्तरता की जाँच करना (The range of inside micrometer)

विभिन्न साइज की प्रसार छड़ों तथा स्पेसिंग कॉलर का प्रयोग करके निम्निलिखित सीमाओं की माप ली जा सकती है।

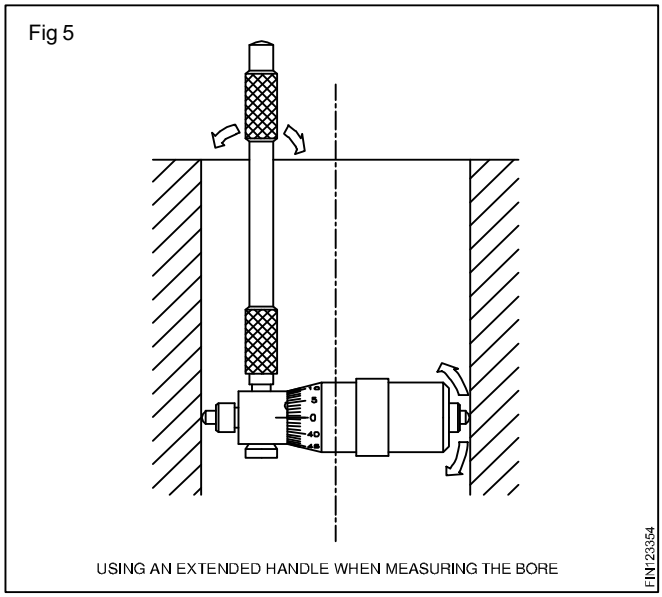
25 - 50 mm, 50 - 200 mm, 50 - 300 mm, 200 - 500 mm, 200 - 1000 mm

इन्साइड माईक्रोमीटर के (एक्स्टेंशन रॉड) प्रसार छड़ का रेंज (50 - 200 mm) (Ranges of extension rod for (50 - 200 mm) Inside micrometer) (Fig 4)

गहरे छिद्रों की समान्तरता की जाँच करना (Checking parallelism of surfaces of deep bores)

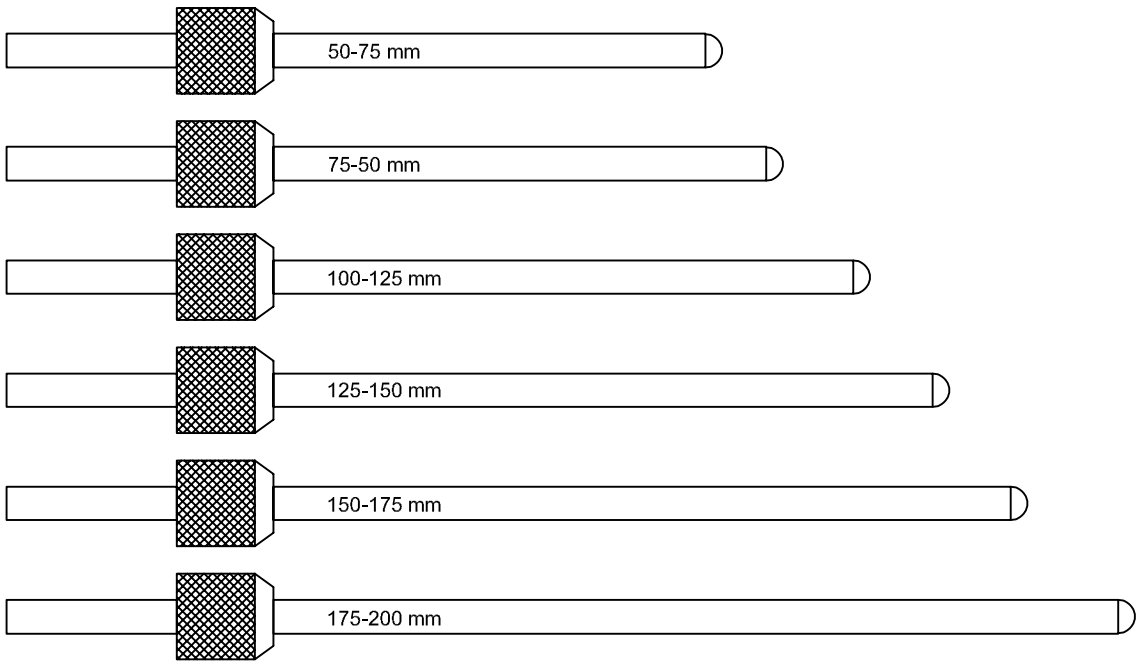
गहरे छिद्रों की माप लेते समय एक प्रसार हेण्डल को प्रयोग किया जा सकता है। (Fig 5) छिद्रों की समान्तरता की जाँच को 2 से 3 स्थानों पर पाठ्यांक लें, अर्थात एक पाठ्यांक के ऊपर एक बीच मे तथा एक नीचे का

Fig 5



USING AN EXTENDED HANDLE WHEN MEASURING THE BORE

Fig 4



पाठ्यांक लेना चाहिए। यदि तीनों पाठ्यांक समान हो, तो छिद्र की सतहें समान्तर होंगी। यदि इनमें कोई अन्तर हो तो यह छिद्र त्रुटि को सूचित करता है।

सावधानियाँ (Precautions)

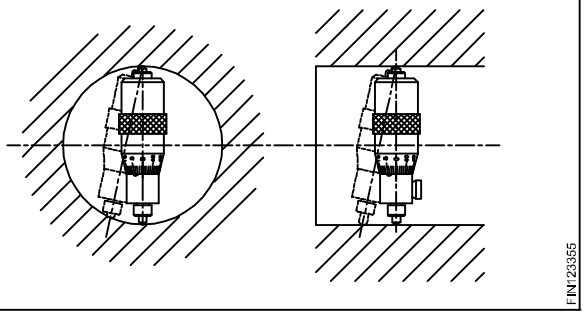
यह सुनिश्चित करें कि प्रसार छड़ें व अन्तरण कॉलर ठीक प्रकार से लगे हों।

बाहरी माइक्रोमीटर की सहायता से आन्तरिक माइक्रोमीटर की 'O' सेटिंग की जाँच करें।

यह सुनिश्चत करें किजिए कि मापन फलक अक्ष के लम्बवत तथा हेण्डल छिद्र के समान्तर है।

छिद्र का माप लेते समय माइक्रोमीटर को सबसे बड़े माप के लिए सेट करना चाहिए। समतल सतहों के बीच मापते समय माइक्रोमीटर को सबसे छोटे मान हेतु सेट करना चाहिए। (Fig 6)

Fig 6



यह सुनिश्चित कीजिए कि आन्तरिक माइक्रोमीटर के प्रयोग से पूर्व छिद्र की दीवार की सतहों से रेशे, तेल आदि दूर कर लिए गए है।

छिद्र मे सतही स्पर्श महसूस करते हुए आन्तरिक माइक्रोमीटर को सेट कीजिए। छिद्र में आन्तरिक माइक्रोमीटर को जोर लगाकर प्रवेश न कराएँ और न ही उसे खींचे।

गहराई माइक्रोमीटर (Depth micrometers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गहराई माइक्रोमीटर के भागों के नाम**
- **गहराई माइक्रोमीटर की बनावटी विशेषता**
- **गहराई माइक्रोमीटर की माप की पढना ।**

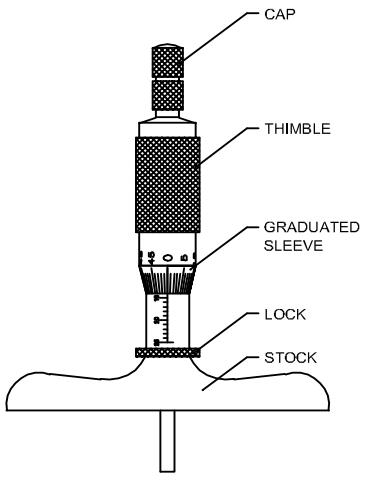
संरचनात्मक लक्षण (Constructional feature)

गहराई माइक्रोमीटर मे एक स्टाक होता है जिस पर एक अशांकित नालिका (graduated) संयोजित होती है ।

नालिका का दूसरा हिस्सा चूड़ीदार (threaded) होता है जो 0.5 mm अन्तराल वाली एक थिम्बल (thimbal) में आन्तरिक चूड़ियां ठीक उसी पिच एंव रूप मे बनी होती है । यह थिम्बल चूड़ीदार नालिका से मिलकर उस पर चलती है ।

थिम्बल के दूसरे सिरे पर एक बाह्रा पद (step) मशीनन एंव चूडीदार होता है जिसमें थिम्बल टोपी संयोजित होती है । (Fig 1)

Fig 1



DEPTH MICROMETER

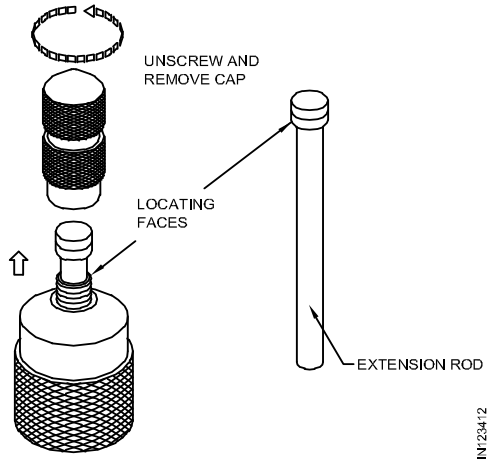
इसके साथ प्रसार छड़ों (extension rods) का एक सेट भी दिया जाता है । उनमे ये प्रत्येक पर उनसे मापा जाने वाला परास (range) अंकित रहता है जैसे 0-25.25-50. 50-75, 76=5-100, 100-125, तथा 125-150 आदि ।

इन प्रसार छड़ों को थिम्बल और खोल (sleeve) के बीच लगा दिया जाता है । प्रसार छड़ो में कॉलरदार शीर्ष (collar head) होता है को छड़ को मजबूती से पकड़ने मे सहायक होता है । (Fig 2)

स्टॉक के मापन-फलक तथा छड़ों को कठोरीकृत, टेम्परित एंव अपघर्षित किया जाता है । स्टॉक के मापन फलक को मशीन द्वारा पूर्णतः चपटा बना लिया जाता है ।

प्रसार छड़ो को निकाल कर मापी जाने वाली गहराई के अनुसार दूसरी छड़ लगाई जा सकती है ।

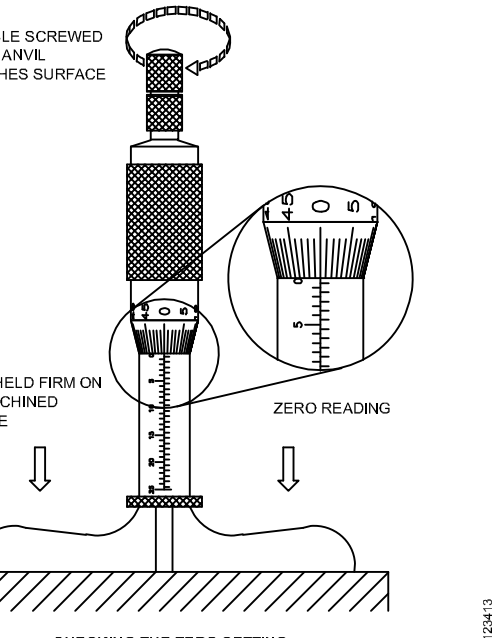
Fig 2



अंशाकंन (graduation) तथा अल्पतमांक (least count)

नलिका (sleeve) पर एक 25mm लम्बी डाटम- रेखा चिन्हित होती है। यह 25 बराबर भागों में विभाजित होती है तथा उस पर अंश बने होते हैं । इसका प्रत्येक भाग एक मिलीमीटर होता है । प्रत्येक पांचवी रेखा थोड़ी लंबी खींची जाती है और संख्यांकित की जाती है । एक mm को प्रदर्शित करने वाली रेखा को पुनः दो समान भागों में बांटा जाता है । इस प्रकार प्रत्येक उप-भाग (sub division) 0.5 mm को व्यक्त करते हैं । (Fig 3)

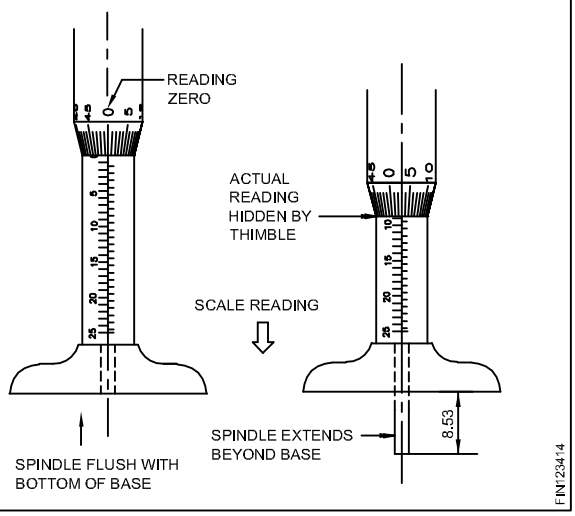
Fig 3



CHECKING THE ZERO SETTING

बाह्य माइक्रोमीटर की अपेक्षा इसमें अंश विपरित दिशा मे बने होत है । खोल के शून्य अंश ऊपर तथा 25mm का अंश स्टॉक के समीप अंकित होते हैं। थिम्बल का बेवलित (bevel) कोर भी अंशंकित होता है । पूरी परिधि 50 बराबर हिस्सों में विभाजित होती है । प्रत्येक पांचवां हिस्सा थोड़ा लम्बा तथा संख्या द्वारा अंकित होता है । संख्यायें विपरीत दिशा में 0, 5,10,15,20, 25,30, 35,45 तथा 50 (0) अंकित रहती है । (Fig 4)

Fig 4



थिम्बल के एक पूरे चक्कर से प्रसार छड़ द्वारा चली दूरी एक अन्तराल (pitch) (अर्थात 0.5mm) के अनुसार होती है ।

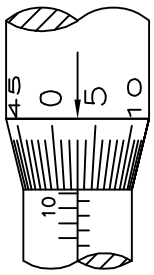
इसलिए थिम्बल के एक पूरे चक्कर से प्रसार-छड़ द्वारा चली दूरी = 0.5/ 50=0.01mm ।

यह इस यंत्र द्वारा ली जाने वाली सबसे छोटी माप होती है । यह माप इस यंत्र की परिशुद्धता (accuracy) है ।

गहराई माइक्रोमीटर को पढ़ना (Reading of depth micrometer) (Fig 5)

बैरल को पढ़ना (1mm डिविजन)	= 8 x 1 mm	= 8.00 mm
सब-डिविजन (0.5 mm डिविजन)	= 1 x 0.5 mm	= 0.50 mm
थिम्बल डिविजन	= 3 x 0.01 mm	= 0.03 mm
(थिम्बल डिविजन x L.C.)	कुल रीडिंग	= 8.53 mm

Fig 5



बैरल रीडिंग में मुख्य डिविजन और सब डिविजन को थिम्बल द्वारा कवर किया गया है ।

गहराई माइक्रोमीटर का इस्तेमाल (Uses of depth micrometer)

- गहराई माइक्रोमीटर एक विशेष प्रकार का माइक्रोमीटर है । इसका इस्तेमाल निम्नलिखित को मापने के लिए किया जाता है ।
- छिद्रों की गहराई
- खाँचों एंव काट की गहराई
- कन्धे (shoulder) एंव प्रक्षेपों (projectors) की ऊँचाई ।

आंकित माइक्रोमीटर (Digital micrometers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

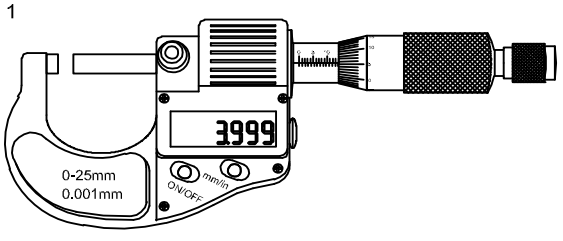
- **डिजिटल माइक्रोमीटर के उपयोग के बारे में**
- **डिजिटल माइक्रोमीटर के विभिन्न भागो के बारे में**
- **LED डिस्प्ले, थिम्बल एवं बैरल की सहायता से मापन पढ़ना**
- **डिजिटल माइक्रोमीटर के रखरखाव के बारे में।**

डिजीटल माइक्रोमीटर- उत्पादन उद्योग में सरलता से किसी उपकरण को मापने के लिए डिजिटल माइक्रोमीटर का उपयोग किया जाता हैं। इसकी सरलता और परिवर्तनशील कारण से डिलिटल माइक्रोमीटर बहुत लोकप्रिय हैं। कई प्रकार के डिलिटल माइक्रों मीटर बाजार में उपलब्ध हैं।

आंकित माइक्रोमीटर की विशेषताएँ (Feature of digital micrometers) (Fig 1)

- LCD डिस्प्ले में मापने वाला डाटा प्रदर्शित होता है ।एवं इसमें .001mm की परिशुद्धता से मापन ले सकते है ।
- इसमें आरम्भ बिन्दु की सेटिंग, mm/ mch का रूपांतरण, एब्सोल्यूट/ इन्क्रीमेंटल मापन के लिये स्विच का प्रावधान होता है ।

Fig 1



- इसके मापन के फलक कार्बाइड टिप के बने होते है ।
- Ratchet के माध्यम से स्थिर एवं परिशुद्ध मापन होता है ।

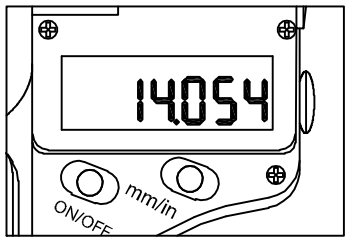
डिजिटल माइक्रोमीटर की शुद्धता (Accuracy of digital micrometers)

डिजिटल माइक्रोमीटर से 10 गुना अधिक सूक्ष्म एवं परिशुद्ध मापन होता है। इसमें .00005 inch या .001mm , .0001inch या .001mm की परिशुद्धता से मापन होता है ।

डिजिटल माइक्रोमीटर से मापन पढ़ना (Reading of the digital micrometer)

डिजिटल माइक्रोमीटर में LCD डिस्प्ले के माध्यम से उच्च सूक्ष्मता के साथ मापन लिया जाता है । (Fig 2) में 14.054mm मापन लिया गया है ।

Fig 2

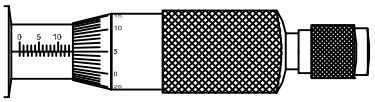


READING OF THE DIGITAL MICROMETERS

FIN123422

स्लीव व थिम्बल मे अंकित निशानों से भी मापन पढ़ा जा सकता है । आमतौर पर डिजिटल माइक्रोमीटर में LCD डिस्प्ले से मापन लिया जाता है क्योंकि यह अपेक्षाकृत अधिक परिशुद्धता होता है। स्लीव व थिम्बल में मापन केवल सन्दर्भ के लिये किया जाता है । सबसे पहले स्लीव व थिम्बल के निशान को पढ़े । उस बिंदु को पढ़े जिस पर स्लीव की दांयी तरफ थिम्बल रूक जाता है । (यहाँ यह 14 mm है क्योंकि Centre long line के ऊपर वाली प्रत्येक लाइन 1 mm को दर्शाती है जबकि नीचे वाली लाइन 5 mm को । (Fig 3)

Fig 3



FIN123423

उसके पश्चात थिम्बल पर दी हुई निशान को पढ़ते है । यह 5 व 6 के मध्य है ।इस प्रकार आपको इस मापन का अनुमान लेना होता है । (यह .055mm हुआ । प्रत्येक लाइन यहाँ .001mm को प्रदर्शित करती है । अंत मे सब मापन को जोड़ा जाता है । जो इस प्रकार है । 14mm + .055mm = 14.055mm इस प्रकार कुल मापन 14.055mm हुआ ।)

डिजिटल माइक्रोमीटर का रखरखाव (Maintenance of a digital micrometers)

डिजिटल माइक्रोमीटर के सर्किट के खराब होने से बचाने के लिये इसमें कभी भी वोल्टेज (अंकित निशानो पर विद्युत पेन) ना लगायें । यदि डिजिटल माइक्रोमीटर का उपयोग ना हो तो ON / OFF बटन को दबा दें जिससे पावर बंद हो जाये ।

यदि काफी समय तक इसका उपयोग न हो तो बैटरी निकाल कर रख लें। बैटरी के सन्दर्भ में यदि डिस्प्ले सही न आ रहा है (डिजिट फ्लेशिंग कर रहा है । अथवा डिस्प्ले न आ रहा हो) तो यह फ्लैट बैटरी को दर्शाता है। अतः ऐसी स्थिति में आप बैटरी के कवर को तीर की दिपा के अनुसार खोले एवं नई बैटरी से इसे बदल दें । कृपया यह स्मरण रखे कि धनात्मक साइड का फेस बाहर की तरफ हो ।

यदि बैटरी को लोकल मार्केट से खरीदा गया हो और यह सही तरह से काम न करें (पावर काफी समय से बैटरी को स्टोर करने के कारण कम हो सकता है अथवा बैटरी अपने आप डिस्चार्ज हो जाये) । तो सप्लायर से सम्पर्क करने में न हिचकिचायें । फ्लेशिंग डिस्प्ले डेड बैटरी को इंगित करता है। यदि ऐसी स्थिति है तो बैटरी बदलें । यदि डिस्प्ले न आ रहा हो तो ऐसी स्थिति या तो शॉर्ट सर्किट के कारण हो सकती है अथवा बैटरी में सही तरह से कान्टैक्ट न हो ।

कृपया बैटरी के ध्रुवो को चेक करें एवं इंसुलेटर कवर को चेक करें । यदि किसी कारण से बैटरी में पानी चला जाये तो बैटरी कवर को तुरन्त खोले एवं बैटरी कवर के अंदर 40°C पर ब्लो करते रहे । जब तक बैटरी ड्राई न हो जायें ।

वर्नियर कैलिपर (Vernier calipers)

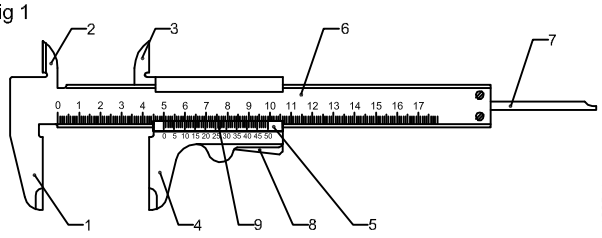
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वर्नियर कैलीपर्स के पुर्जों को पहचाना**
- **वर्नियर कैलीपर्स की बनावट की विशेषताओं को वर्णन करना**
- **वर्नियर कैलीपर्स के उपयोग का वर्णन करना ।**

वर्नियर कैलीपर्स एक सूक्ष्ममापी यंत्र (precision measuring instrument) है । इससे 0.02 mm तक की परिशुद्धता के साथ मापन किया जा सकता है ।

वर्नियर कैलीपर के पुर्जे (Fig 1 के अनुसार)

Fig 1



स्थिर (fixed jaws) जबड़ा (1 तथा 2)

स्थिर जबड़ा धरन पैमाने का एक अंग है। एक जबड़ा बाह्य माप के लिए तथा दूसरा आन्तरिक माप के लिए इस्तेमाल किया जाता है ।.

चल (movable jaws) जबड़ा (3 तथा 4)

यह वर्नियर स्लाइड का एक अंग होता है। एक जबड़ा बाह्य माप के लिए तथा दूसरा जबड़ा आन्तरिक माप के लिए इस्तेमाल किया जाता है। (Fig 2 और 3)

Fig 2

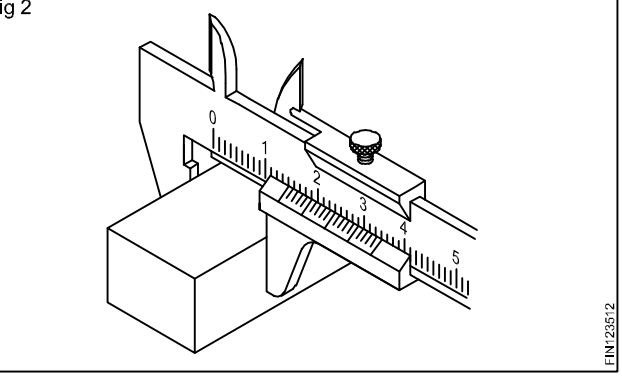
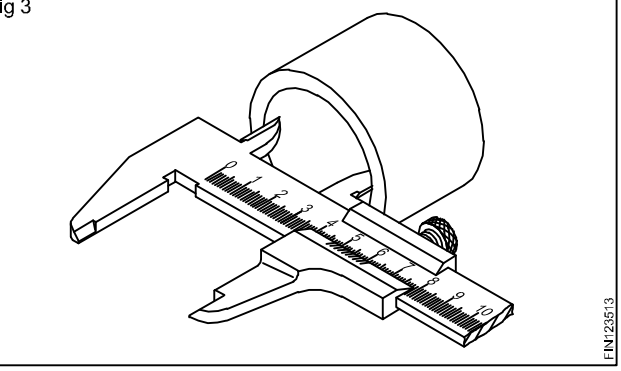


Fig 3



वर्नियर (Vernier) **स्लाइड** (5)

वर्नियर स्लाइड धरन के ऊपर सरकती है । इसे किसी भी स्थिति में स्प्रिंग युक्त थम्ब लीवर (thumb lever) द्वारा स्थिर किया जा सकता है।

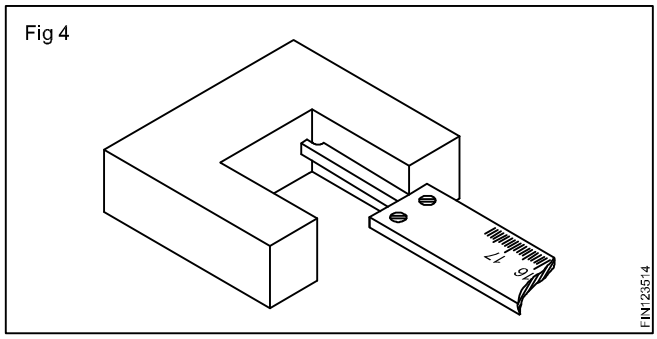
धरन (Beam) (6)

वर्नियर स्लाइड और इससे जुड़ी गहराई छड़ धरन पर सरकती हैं । धरन पर बने अंश (graduation) को मुख्य पैमाना अंश (main scale division) कहा जाता है ।

गहराई छड़ (Depth bar) (7)

गइराई छड़ वर्नियर स्लाइड से संयुक्त होती है । तथा गहराई मापने के काम आती है। (Fig 4)

Fig 4



थम्ब लीवर (Thumb lever) (8)

यह एक स्प्रिंग युक्त लीवर होता है जो वर्नियर स्लैब को धरन पैमाने पर किसी भी जगह स्थिर करने के काम आता है ।

वर्नियर पैमाना (Vernier scale) (9)

वर्नियर स्लाइड पर बने अंशों (graduations) को वर्नियर पैमाना कहते है तथा इसके भागों (division) को वर्नियर भाग कहा जाता है ।

मुख्य पैमाना (Main scale)

मुख्य पैमाना अंश या भाग धरन अंकित होते है ।

साइज (Sizes)

150 mm, 225 mm, 900 mm तथा 1200 mm के साइजों में वर्नियर कैलीपर उपलब्ध होते है । साइज का चयन मापी जाने वाली विमाओं पर निर्भर होता है । वर्नियर कैलीपर एक सूक्ष्म मापी यंत्र है इसलिए इससे काम करने समय बहुत सावधानी बरतनी चाहिए ।

मापन के अतिरिक्त अन्य कार्यों के लिए इसका प्रयोग न करें ।

वर्नियर कैलीपर कर प्रयोग केवल मशीनन की गई अथवा रेती गई सतहों को मानने के लिए करना चाहिए ।

इन्हें दूसरे औजारों के साथ कभी नहीं मिलाना चाहिए ।

प्रयोग के तुरन्त बाद यंत्र को साफ करें तथा बक्से में रखे ।

वर्नियर कैलीपर के अंश एंव पाठ्यांक (Graduations and reading of vernier calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वर्नियर कैलीपर कर अल्पतमांक ज्ञात करना**
- **0.02 अलपतमांक वाले वर्नियर कैलीपर पर अंश लगाने की विधि का वर्णन करना**
- **वर्नियर कैलीपर से माप पढ़ना ।**

वर्नियर कैलीपर (Vernier calipers): विभिन्न परिशुद्धता वाले वर्नियर कैलीपर उनलब्ध होते है । मापे जाने वाले जॉब की साइज एंव वांछित परिशुद्धता के आधार पर वर्नियर कैलीपर का चयन निर्भर होता है ।

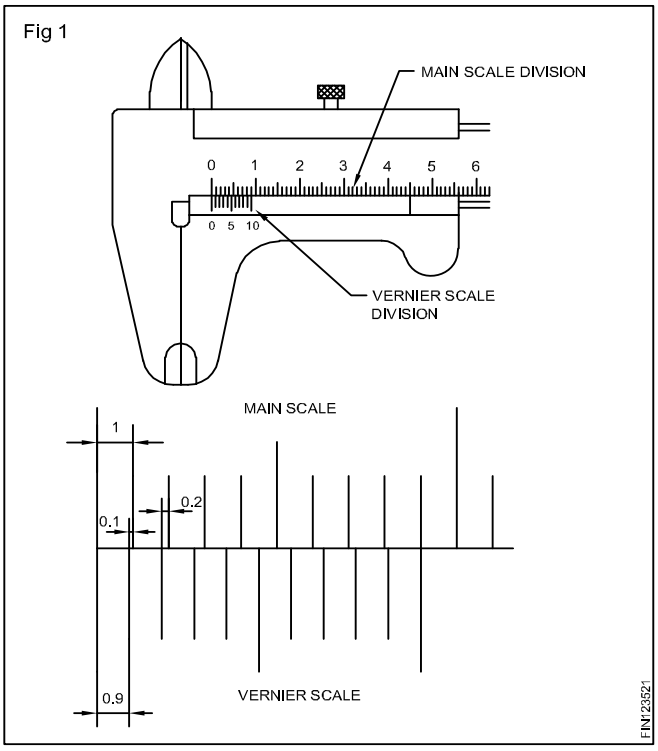
मुख्य पैमाने तथा वर्नियर पैमाने के भाग (division) के अंशांकनों (graduations) द्वारा उसका अल्पतमांक (least) एंव परिशुद्धता ज्ञात की जाती है ।

वर्नियर का सिद्धान्त (Vernier Principle)

वर्नियर केसिद्धान्त केअनुसार ज्ञात लम्बाई की रेखा पर दो विभिन्न पैमानों की रचना होती है तथा उनके बीच के अंतर के द्वारा सूक्ष्म माप लिए जाते है ।

वर्नियर कैलीपर का अल्पतमांक ज्ञात करना (Determining the least count of vernier calipers): Fig 1 में प्रदर्शित वर्नियर कैलीपर में मुख्य पैमाने के भाग (9 mm) वर्नियर पैमाने के 10 बराबर भागों में बांटे गए है ।

Fig 1



(अर्थात) मुख्य पैमाने का एक भाग (MSD) = 1 mm

वर्नियर पैमाने का एक भाग (VSD) = 9/10 mm

अल्पतमांक = 1 MSD - 1 VSD

= 1 mm - 9/10 mm

= 0.1 mm

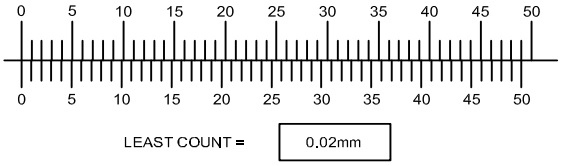
MSD के एक भाग तथा VSD के एक भाग का अन्तर = 0.1 mm

वर्नियर मापों को पढना (Reading vernier measurements)

वर्नियर कैलीपर की विभिन्न अंशांकनों (graduations) में एंव अलपतमांक वाले उपलब्ध हैं। वर्नियर कैलीपर से माप पढने से पूर्व उसका अल्पतमांक ज्ञात करना चाहिए । (कभी कभी उसके वर्नियर स्लाइड पर कैलीपर का अल्पतमांक अंकित किया रहता हैं।

ऊपर Fig 2 में एक सामान्य किस्म का वर्नियर कैलीपर दिखाया गया है जिसका अल्पतमांक 0.02 mm है। इसमें वर्नियर पैमाने के 50 भाग मुख्य पैमाने के 49 भाग (49 mm) के बराबर हैं ।

Fig 2



उदाहरण (Example)

Fig 2 में वर्नियर कैलीपर के अल्पतमांक की गणना की गयी है

अल्पतमांक की गणना = 1 mm - 49/50 mm

= 1/50 mm

= 0.02 mm

वर्नियर कैलीपर पढ़ने के उदाहरण (Fig 3)

मुख्य पैमाने का रीडिंग = 60 mm

मुख्य पैमाने से मिलनेवाला वर्नियर पैमाने के 28 वें भाग का मान

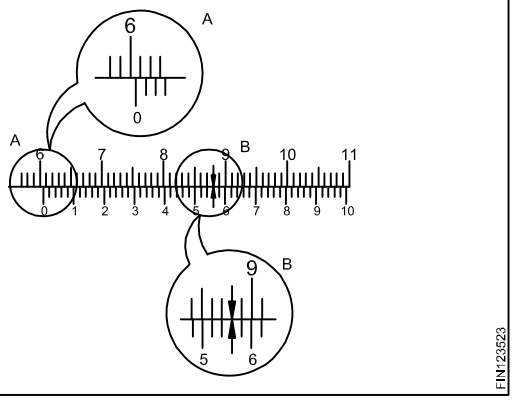
= 28 x 0.02

= 0.56 mm

रीडिंग = 60 + 0.56

कुल रीडिंग = 60.56 mm

Fig 3



माप की ब्रिटिश पद्धति (The british system of measurement)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ब्रिटिश पद्धति में रेखीय माप में प्रयोग होने वाले विभिन्न इकाईयों तथा उनके गुणांक का माप**
- **इंच प्रणाली की इकाईयों के तुल्य मीट्रिक इकाईयाँ।**

माप की मैट्रिक पद्धति को अधिकतर औद्योगिक मापों को लेने के लिए प्रयोग में लाया जाता है। परंतु कुछ उद्यौगों में ब्रिटिश प्रणाली में माप लेने का प्रचलन अभी भी जारी है।

इस पद्धति में माप इंचो, इसके गुणांको तथा अनुभागों के द्वारा लंबाई का माप दर्शाया जाता है।

36 इंच अथवा 3 फुट एक यार्ड के बराबर होती हे। 5280 फीट या 1760 गज 1 मील के बराबर होती हैं ।

इंच में मीट्रिक में रूपांतरण तथा इसके विपरीति (Coversions from inch to metric and vice versa)

रूपांतरण कारक CONVERSION FACTORS

1"	=	25.4 mm or 2.54 cm
1 yard	=	36" or 0.9144 m
1 mm	=	0.03937"
1 metre	=	1000 mm or 39.37"

भिन्न/दशमलव समकक्ष FRACTIONS/DECIMALS EQUIVALENT

1/64" = 0.015625"
1/32" = 0.03125"
1/16" = 0.0625"
1/8" = 0.125"
1/4" = 0.25"
1/2" = 0.5"

1.00 इकाई इंच

0.1 एक इंच का दसवां भाग

0.01 एक इंच का सौंवा भाग

0.001 एक इंच का हजारवा भाग

0.0001 एक इंच का दस हजारवा भाग

0.00001 एक इंच का एक सौ हजारवा

0.000001 (एक इंच का एक मिलियन (एक माइक्रो इंच) भाग)

रूपांतरण के उदाहरण (मैट्रिक से इंच)

1) .05mm = .00196 inch (.05x03937 = 0.0019685 inch)

2) 1.25m = 49.215 inch (1.25x39.37 = 49.215 inches)

रूपांतरण के उदाहरण (इंच से मीट्रिक)

1) 3/4" = .75" = 19.05 mm (.75x 25.4 = 19.05 mm)

2) 1/1000" = 0.001 = 0.0254 mm (.001x25.4 = 0.0254mm)

(एक इंच का एक हजाखा भाग = 25 माइक्रोमीटर लगभग)

सौपा गया कार्य

निम्न कारूपांरण कीजिए

1) 38.1mm = _____ इंच

2) 300 mm = _____ इंच

3) 8" = _____ mm

4) 40" = _____ mm.

5) ± .05" टोलरेंस को मैट्रिक प्रणाली में नजदीकी _____ mm में व्यक्त करो। .

6) .02 mm टालरेंस को ब्रिटिश प्रणाली में 1/10,000" इंच ___ में व्यक्त करे।

इंच अंशों वाले वर्नियर कैलीपर तथा माइक्रोमीटर को पढ़ना (Reading vernier caliper & micrometer with an inch graduations)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वर्नियर कैलीपर मे इंच प्रणाली के अंशों को बताना**
- **माइक्रामीटर में इंच प्रणाली के अंशों को बताना**
- **इंच अंशों वाले वर्नियर कैलीपर तथा माइक्रोमीटर को पढ़ना ।**

वर्नियर कैलीपर तथा माइक्रोमीटर को पढ़ना (Reading vernier caliper and micrometer)

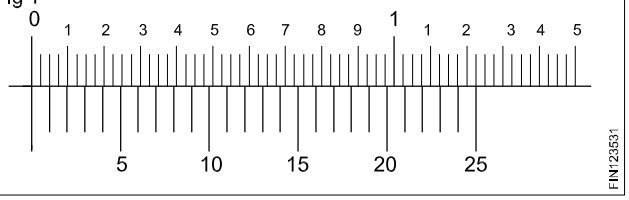
मशीन शॉप में सामान्यतःप्रयोग किए जाने वाले सामान्य (universal) वर्नियर कैलीपर में दोनों मीट्रिक एंव इंच इकाइयां होती है ।

इंच से अंशाकित वर्नियर कैलीपर का अल्पतमांक 0.001" होता है ।

इस कैलीपर के वर्नियर पैमाने में 25 अथवा 50 भाग वाले अंश होते है ।

25 भाग वाले वर्नियर कैलीपर का वर्नियर पैमाने (Vernier caliper with 25 divisions in vernier scale) (Fig 1)

Fig 1



मुख्य पैमाने पर एंक इंच को 10 बड़े भागो मे तथा पुनः प्रत्येक भाग को चार बराबर हिस्सों में बांटा जाता है । प्रत्येक उप हिस्से का मान 0.025 इंच होता है । इस प्रकार 49 मुख्य पैमाने के भाग वर्नियर पैमाने के भाग के बराबर होता है ।

अल्पतमांक (Least Count)

वर्नियर पैमाने के 25 भाग = 49 x 0.025 = 1.225"

वर्नियर पैमाने के एक हिस्से का मान = 0.049"

दो मैन स्केल डिविजन का मान = 0.025 x 2 = 0.50"

अल्पतमांक गुण = मुख्य पैमाने के एक भाग का मान - वर्नियर पैमाने के एक भाग का मान

= 0.05" – 0.049" = 0.001" या 1/1000"

पाठयाँक का उदाहरण (Example of reading) (Fig 2)

Fig 2

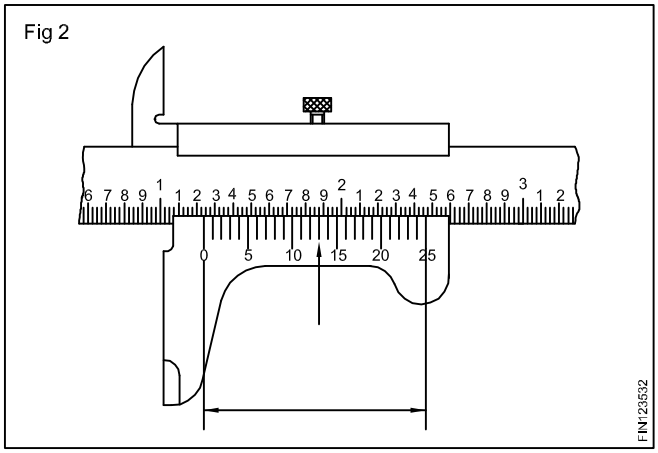
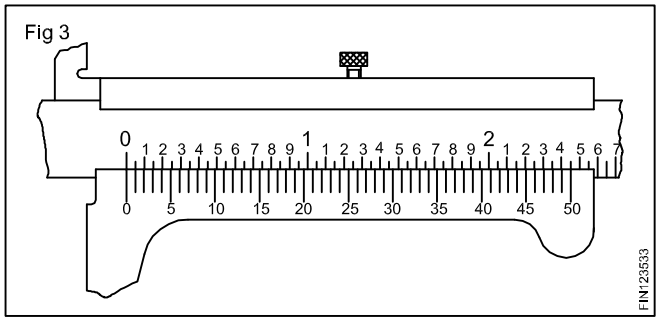


Fig 2 में वर्नियर का शून्य मुख्य पैमाने के बाद है

उसका मान	=	1.000"
बड़ा भाग	=	200"
उपभाग का मान	=	.025"
मिलान वाले 13 वे वर्नियर भाग का मान		
13 x 001	=	.013"
पाठयांक	=	1.238"

Fig 3 में दिए गये वर्नियर कैलीपर में (50 भाग वर्नियर पैमाने) मुख्य पैमाने को बड़े भागों में तथा उन्हे पुनः दो बराबर भागों में बांटा जाता है। प्रत्येक उपभाग का मान 0.05 है । वर्नियर पैमाने के 50 भाग मुख्य पैमाने के 49 उपभागों के बराबर है ।

Fig 3



अल्पतमांक (Least Count)

50 VSD का मान = 49 x 0.05 = 2.45"

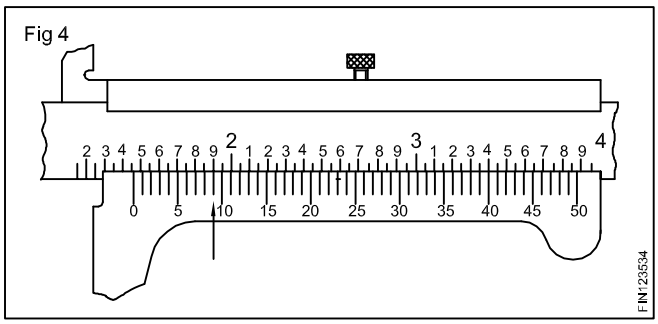
I V.S.D. = = 0.049"

अल्पतमांक = MSD का मान = 1 VSD का मान

= 0.05" – 0.049" = 0.001"

पाठयांक का उदाहरण (Example of reading) (Fig 4)

Fig 4



मुख्य पैमाने के 1" के बाद वर्नियर का है ।

इसका मान		=1,000"
बड़े भागों का मान (4 x 01")	=	.400"
उपभाग का मान (1 x 0.05")	=	.050"

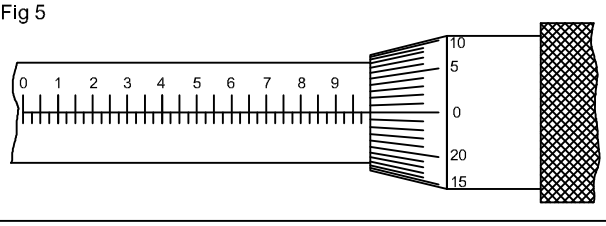
मिलान वाले वे वर्नियर भाग

का मान	(9x.001")	= .009"
पाठयांक		= 1.459"

इंच में अंशाकंन वाले माइक्रोमीटर (Micrometer with graduations in inches) (Fig 5)

इंच प्रणाली मं अंशांकन वाले माइक्रोमीटर में उसके बैरल पर डाटम रेखा की दूरी पर चिह्नित होती है । इस एक इंच को बराबर भागों में बांटा जाता है और प्रत्येक भाग को पुनः चार बराबर हिस्सों में बांटा जाता है ।

Fig 5



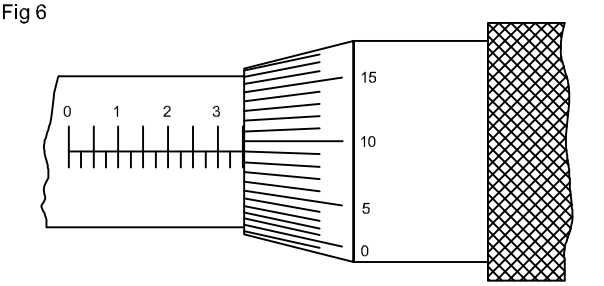
प्रत्येक उपभाग का मान = 1/40" या 0.025" अथवा थिम्बल की परिधि पर 25 बराबर हिस्से अंकित होते हैं । अल्पतमांक = 1/40"x1/25 = 1/1000" = .001" है ।

जब माइक्रोमीटर का स्पिन्डल उसके थिम्बल पर एक भाग आगे बढ़ता है तो उसकी वास्तविक रैखिक गति का मान

उदाहरण पाठ्यांक (Fig 6)

मुख्य भाग	3 x .1	= .300"
उपभाग	2 x .025	= .05"
थिम्बल का भाग	9x.001	= .009"
पाठयांक		= 0.359"

Fig 6



अभ्यास कार्य

1 Fig 7 एंव 8 में प्रदर्शित कैलीपर के माप को पढ़िए ।

उत्तर ..... इंच

उत्तर..... इंच

Fig 7

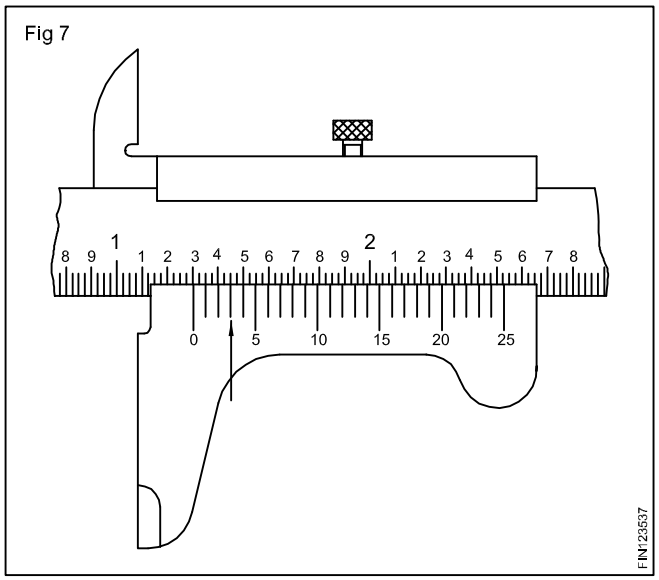
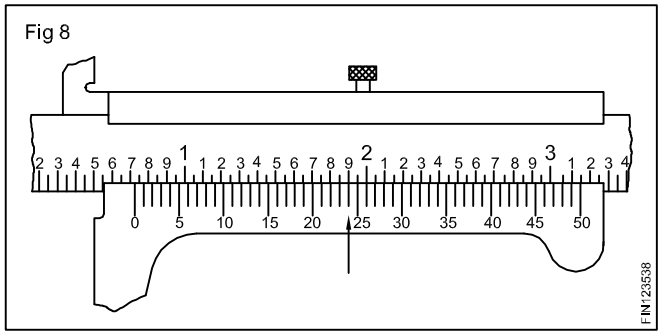


Fig 8



2 Fig 9 तथा 10 में प्रदर्शित बाह्य माइक्रोमीटर को पढ़िए तथा पाठयांक नोट कीजिए ।

उत्तर ..... इंच

उत्तर ..... इंच

Fig 9

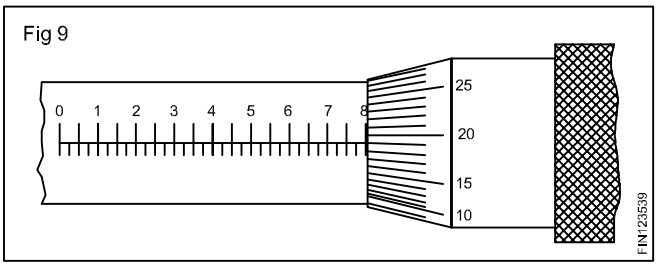
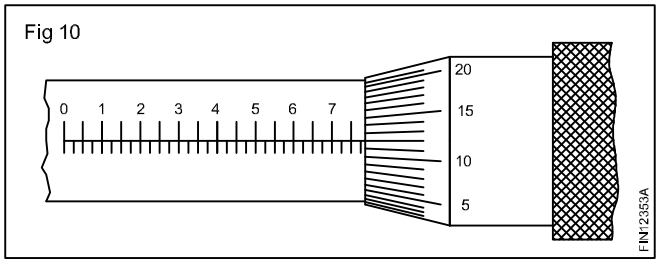


Fig 10



वर्नियर ऊँचाई गेज (Vernier height gauge)

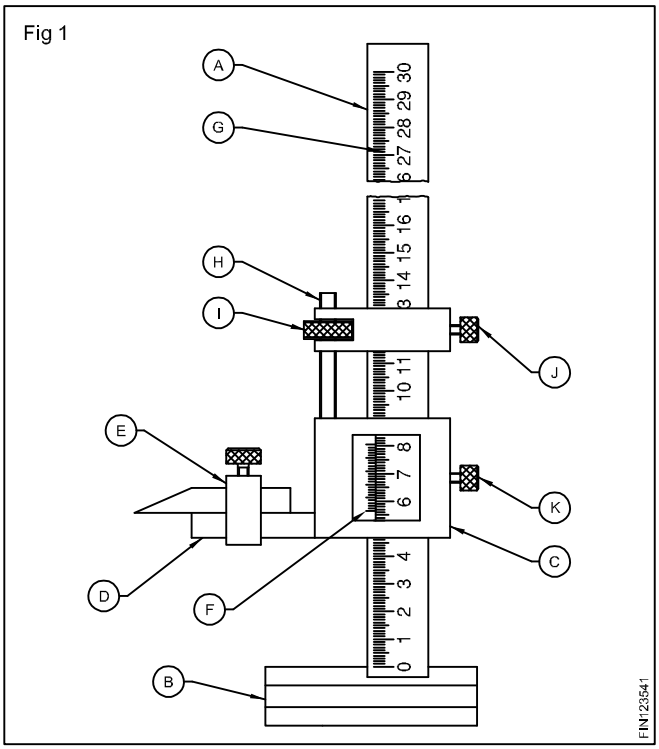
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वर्नियर ऊँचाई गेज के भागों का नाम बताना**
- **वर्नियर ऊँचाई गेज की रचनात्मक विशेषता को बताना**
- **वर्नियर ऊँचाई गेज की कार्यत्माक विशेषता को बताना**
- **इंजनियरिंग में वर्नियर ऊंचाई गेज के विभन्न उपयोग बताना ।**

वर्नियर ऊँचाई गेज के भाग (Parts of a vernier height gauge) (Fig 1)

A	बीम
B	बेस
C	मेल स्लाइड
D	जबड़े
E	जबड़े के क्लैम्प
F	वर्नियर स्केल
G	मेन स्केल
H	फाइनर एडजस्टिंग स्लाइड
I	फाइनर
J & K	लाकिंग स्क्रू
L	स्क्राइबर ब्लेड

Fig 1



वर्नियर ऊँचाई गेज की रचनात्मक विशेषता (Constructional features of a vernier height gauge)

इसकी बनावट वर्नियर कैलीपर्स की तरह ही होती है परंतु यह लम्बवत स्थति में होती हैं । इसकी माप भी वर्नियर कैलीपर की तरह होती हैं।

बीम मुख्य स्केल के साथ अंशांकन mm और इंच में किया जाता है। मुख्य स्केल में जो इस तरह बंधा होता हे जिससे ऊपर और नीचे की और नीचे की ओर आ सके।

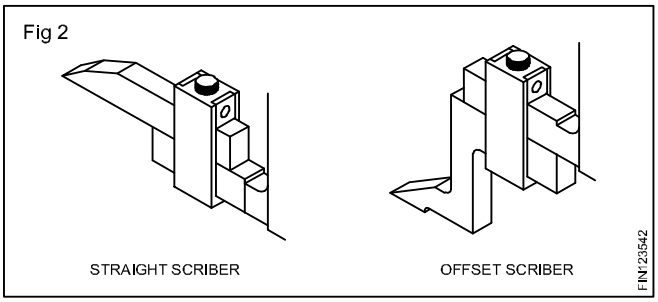
मेन स्लाइड में जबड़ा मुख्य भाग होता है। वर्नियर स्केल मेन स्लाइड के साथ जुडा होता है। इससे अंशांकन होती है जिसके द्वारा मिमी० और इंच को पढ़ सकते हैं। मेन स्लाइड फाइन एडजस्टिंग स्लाइड के साथ जुडा होता है। अस्थिर जबड़े का अधिकतर इस्तेमाल किया जाता है क्योंकि इसमें छेनी बिंदु स्क्राइबर ब्लेड लगा होता हैं।

जिससे परिशुद्ध माप से ऊँचाई और सीढ़ी पर मार्किंग और जांच कर सकते है। जबड़े के मोटाई के उपर ध्यान रखना चाहिये कि अस्थिर जबड़ा, जबड़े के नीचे या उपर बँधा हुआ है। जबड़े की माटाई साधन पर अंकित होता है। वर्नियर कैलीपर जैसा इसका अल्पतमांक की गणना 0.02 mm होता हैं।

निचला तल का मापने के लिये अस्थिर जबड़े में अपसेट स्क्राइबर का प्रयोग किया जाता है। Fig 2 लॉक स्क्रू की मदद से बीम के निर्धारित ऊंचाई में जबड़ा और सम्पूर्ण स्लाइड बँधा होता हैं।

0 से 1000 mm तक मापने के लिए वर्नियर ऊँचाई गेज उपलब्ध हैं।

Fig 2



वर्नियर ऊँचाई गेज की कार्यात्मक विशेषता (Functional features of the vernier height gauge)

सरफेस प्लेट के संयोजन से वर्नियर ऊँचाई गेज का उपयोग किया जाता है। मेन स्लाइड को चलाने के लिये स्लाइड के दोनो लॉकिंग स्क्रु और फाइन एडजस्टिंग स्लाइड को ढीला करना चाहिये।

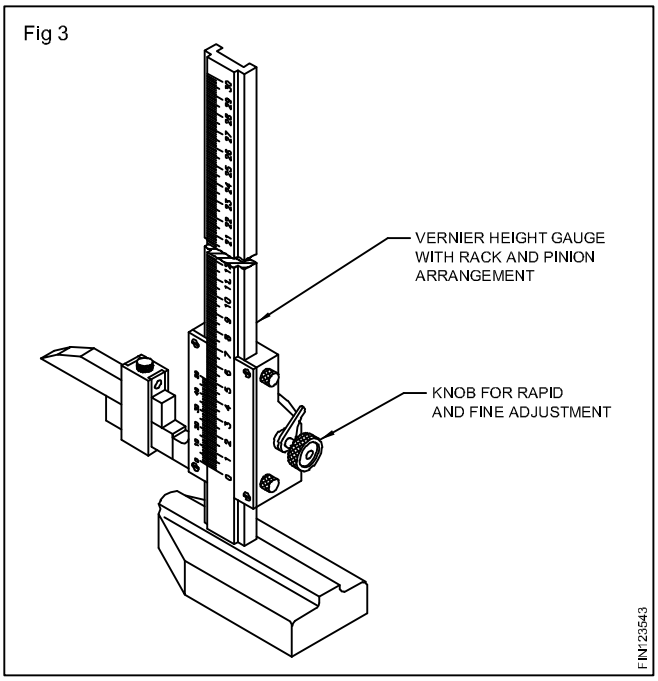
मेन स्लाइड के साथ छेनी बिंदु वाले स्क्राइबर को उचित उँचाई पर हाथ से सेट करना चाहिये। उचित ऊँचाई सेट करने के लिये फाइनर एडजस्टिंग स्लाइड को लॉक स्थिति में रखना चाहिये। सही ऊँचाई पर चिन्हित करने के लिये क्लाइडिंग के फाइनर एडजस्टमेंट से जुडे नट के द्वारा किया जाता है।

सही चिन्हित परिमाप करने के बाद मेन स्लाइड को बंद स्थिति में रखना चाहिये। आधुनिक वर्नियर ऊँचाई गेजें स्क्रू रॉड सिद्धांत में बन होते हैं। इन ऊँचाई गेजों में स्क्रॅ रॉड को आधार में लगे थम्ब स्क्रु से संचालित किया जाता है। मेन स्लाइड को जल्दी सेट करने के लिये, जल्दी छोड़ने वाला स्वतः यंत्र से बना होता हैं। इसकी मदद से स्लाइड को बिना समय नष्ट किये हुए उचित ऊंचाई पर लाया जा सकता हैं। इसका प्रारम्भिक माप '0' होता हैं।

प्रारम्भिक माप करने के लिये कुछ वर्नियर ऊँचाई गेजों मे स्लाइडिंग मेन स्केल लगी होती हैं। जिसके वजह से माप में आनेवाली गलतियाँ कम होती हैं।

अन्य प्रकार की आधुनिक वर्नियर ऊँचाई गेजों में स्लाइडिंग इकाई को चलाने के रैंक और पिनियन सेटअप होती हैं। (Fig 3)

Fig 3



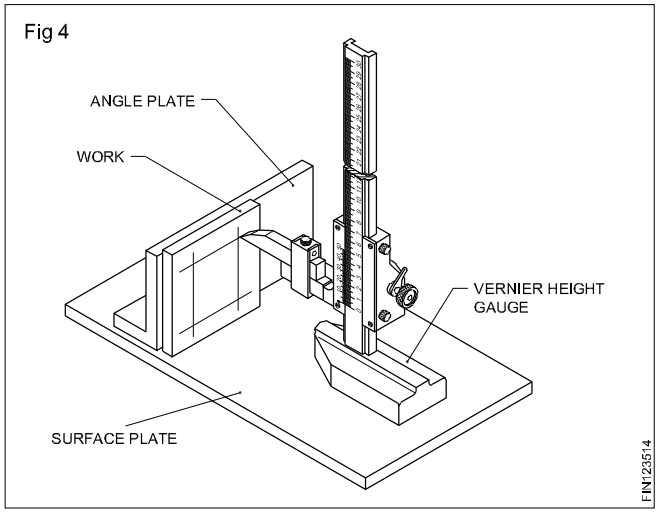
वर्नियर ऊँचाई गेजों के विभिन्न अनुप्रयोग (Various applications of a vernier height gauge): वर्नियर ऊँचाई गेज मुख्य रूप से लेय आउट कार्यों के लिये प्रयोग होता हैं। (Fig 4)

स्लॉट की चौडाई और बाहरी परिमाप को मापने में उपयोग होता हैं।

छेद का स्थान, पिच का परिमाप, एकत्रीकरण और उत्केन्द्रता आदि मापने के लिए वर्नियर उँचाई गेज के साथ डायल इंडिकेटर का प्रयोग किया जाता हैं।

इसका उपयोग गहराई मापनेके लिये भी होता हैं। अपसेट स्क्राइबर की मदद से निचला तल को माप सकते हैं।

Fig 4



वर्नियर बेवल चाँदा (Vernier bevel protractor)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

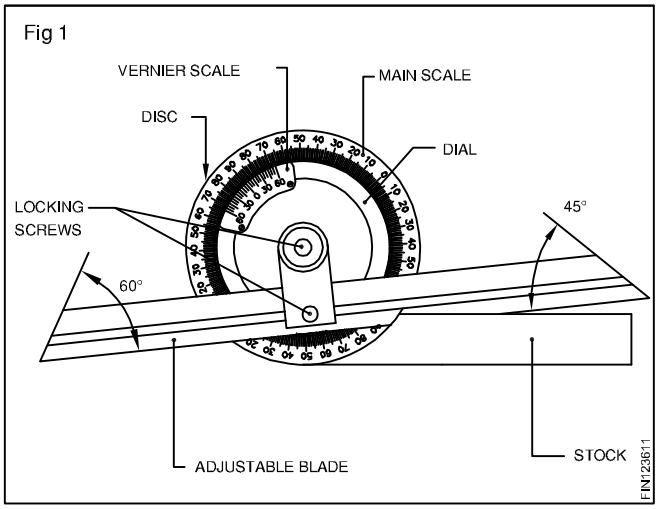
- **किसी सामान्य (universal) बेवल चाँदे के पुर्जों को पहचानना**
- **प्रत्येक पुर्जों के कार्य बताना**
- **वर्नियर बेवल प्रोट्रेक्टर के उपयोग को सूचीबद्ध करें ।**

वर्नियर बेवल चाँदा एक परिशुद्धतामापी यंत्र है जिससे कोई भी कोण 5 मिनट (5) तक की परिशुद्धता तक मापा जा सकता है ।

वर्नियर बेवल-चाँदे के पुर्जे

किसी वार्नियर बेवल चाँदे के पुर्जे निम्नवत् हैं (Fig 1)

Fig 1



स्टॉक (Stock)

कोण मापने में यह सम्पर्क सतहों में से एक होता है । बेहतर होगा यदि इसे सतह के सम्पर्क में रखा जाए जिसके संदर्भ में झुकाव (inclination) मापा जाना हों ।

डायल (Dial)

यह चकती में आजम्बित होता ह तथा 360^0 तक घुमाया जा सकता है। इस यंत्र का वर्नियर पैमाना इसी में लगा रहता है । माप पढ़ते समय डायल को चकती पर लॉक कर दिया जाता है ।

ब्लेड (Blade)

यह यंत्र की एक दूसरी सम्पर्क-सतह है जो मापते समय कार्य विशेष कर झुकाव के सम्पर्क में आता है । क्लैम्पिंग लीवर द्वारा इसे डायल के साथ स्थिर (fix) किया जाता है । आवश्यकतानुसार लम्बाई में किसी भी स्थिति के लिए ब्लेड के मध्य में एक समान्तर खांचा भी बना होता है ।

लॉकिंग स्क्रू (Locking screws)

नार्लिंग किए हुए दो लॉकिंग सक्रू लगे होते है - एक डायल को चकती से लॉक करने के लिए तथा दूसरा ब्लेंड को डायल से लॉक करने के लिए ।

सभी पुर्जे अच्छी किस्म के एलाय इस्पात के बने होते हैं जिसे अंग उचित ढंग से ऊष्मा उपचारित (heat treated) एंव उच्च किस्म से परिष्कृत किया जाता है । अंशों को स्पष्ट पढ़ने के लिए कभी-कभी एक आवर्धक कांच (magnifying glasses) भी लगाया जाता है ।

वर्नियर बेवल चांदे का इस्तेमाल (Uses of a vernier bevel protractor) : न्यूनकोण (acute angle) अर्थात् 90^0 से कम के कोण। (Fig 2) तथा अधिककोण (90^0 से अधिक) मापने के लिए किया जाता है। (Fig 3)

Fig 2

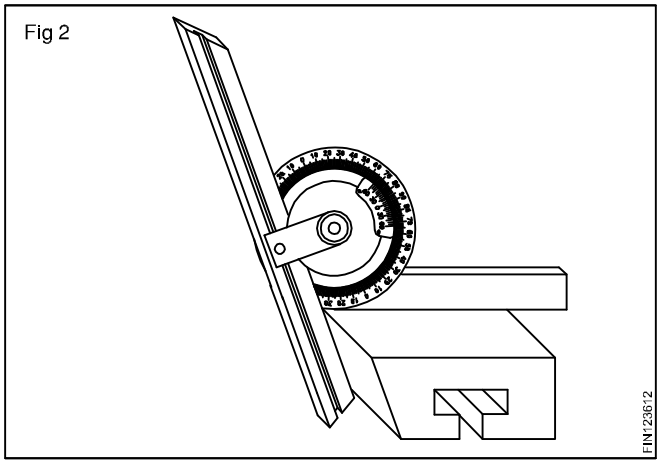
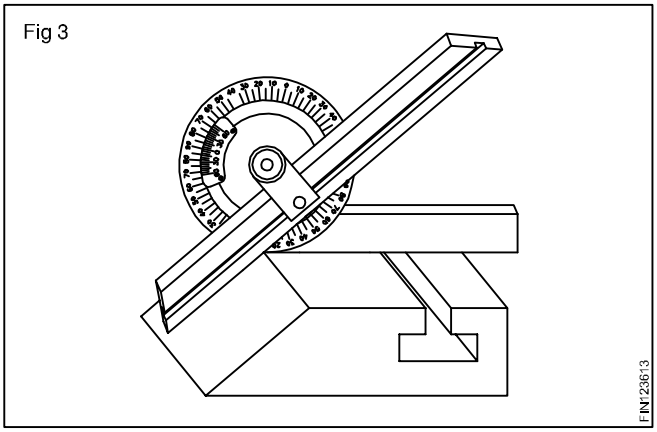
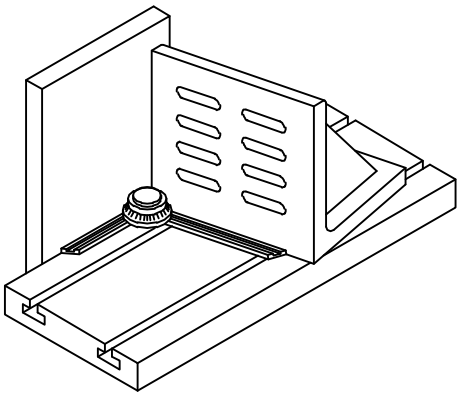


Fig 3



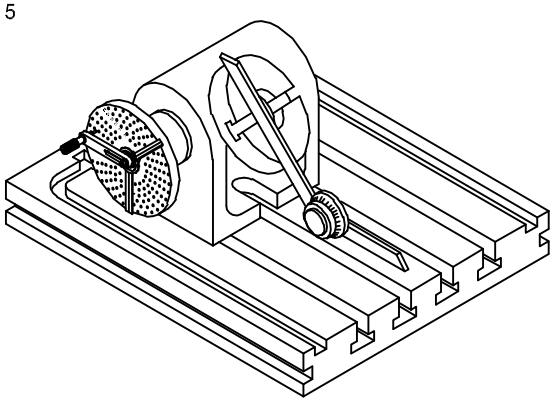
मशीन-टूल्स एंव कार्य मेज पर किसी कोण पर कार्य को पकड़ने की युक्तियों की सेटिंग हेतू वर्नियर बेवल चांदा का इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 4 और 5)

Fig 4



FIN1'23614

Fig 5



FIN1'23615

सार्वत्रिक बेवल चांदे पर अंशांकन (Graduations on universal bevel protractor)

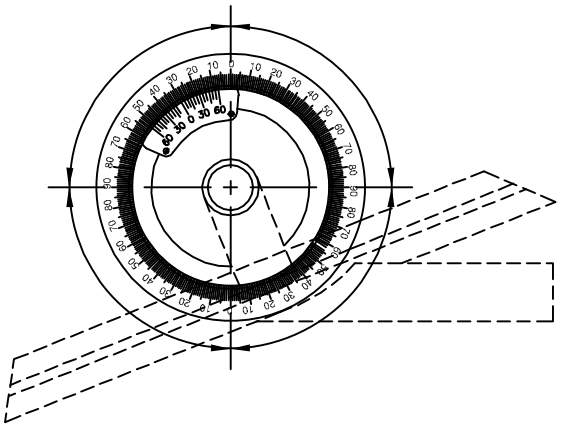
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चकती (disc) पर मुख्य पैमाने के अंशों को समझाना,**
- **चकती (disc) पर वर्नियर पैमाने के अंशों को समझाना,**
- **वर्नियर बेवल चांदे का अल्पमांक ज्ञात करना ।**

मुख्य पैमाने के अंशांकन (Graduation)

कोणीय माप के लिए चकती की सम्पूर्ण परिधि में डिग्री में अंश चिह्नित रहते हैं । 360^0 चार चतुर्थांशों (quardrants) में 0^0-90^0,90^0-0^0,0^0 से 90^0 तथा 90^0 से 0^0 तक बंटे रहते है । प्रत्येक दसवां भाग बड़ी रेखा द्वारा चिह्नित एंव संख्या द्वारा अंकित होता है प्रत्येक भाग डिग्री को परिलक्षित करता है । चकती पर बने निशान मुख्य पैमाने के भाग होते है । (Dial) पर मुख्य पैमाने के 23 भाग वर्नियर के 12 समान भाग के बराबर होते है । प्रत्येक तीसरी रेखा लम्बी होती है जिस पर 0,15,30,45,60 संख्या लिखी होती है । इस प्रकार वर्नियर पैमाना बनता है । 0 की बाई और भी इसी प्रकार के निशान बने होते है । (Fig 1)

Fig 1



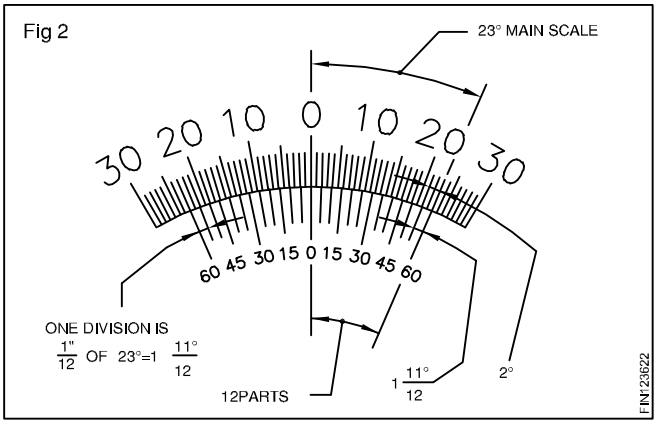
FIN1'23621

वर्नियर पैमाने का एक भाग (VSD) (Fig 2)

वर्नियर बेवल चांदे का अल्पतमांक (The least count of the vernier bevel protractor) (least count)

जब वर्नियर पैमाने का शून्य मुख्य पैमाने के शून्य से मिलता है तो वर्नियर पैमाने का प्रथम भाग मुख्य पैमाने के दूसरे भाग के बहूत समीप रहता है । (Fig 2)

Fig 2



FIN1'23622

Hence the least count is

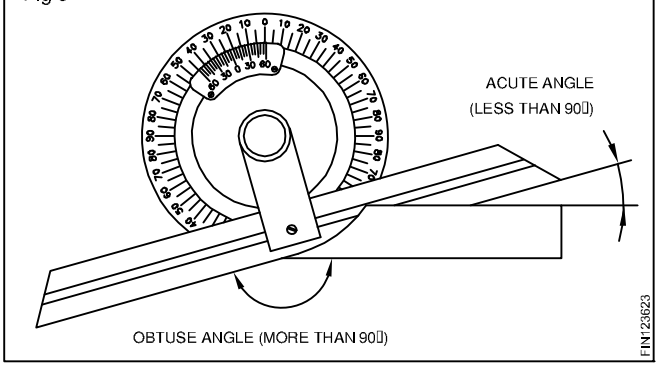
इस प्रकार अल्पतमांक = 2 MSD – 1 VSD

i.e the least count = 2°

$$\frac{24}{12} - \frac{23^0}{12} = \frac{1^0}{12} \text{ or } 5'$$

ब्लेड एंव स्टॉक को सेट करके न्यूनकोण एंव अधिक कोण आदि मापना संभव होता है तथा डायल पर बने दो वर्नियर पैमाने के अंशाकन के सेट इसमें सहायता देते हैं । (Fig 3)

Fig 3



FIN1'23623

सामान्य बेवल चांदे को पढ़ना (Reading of universal bevel protractor)

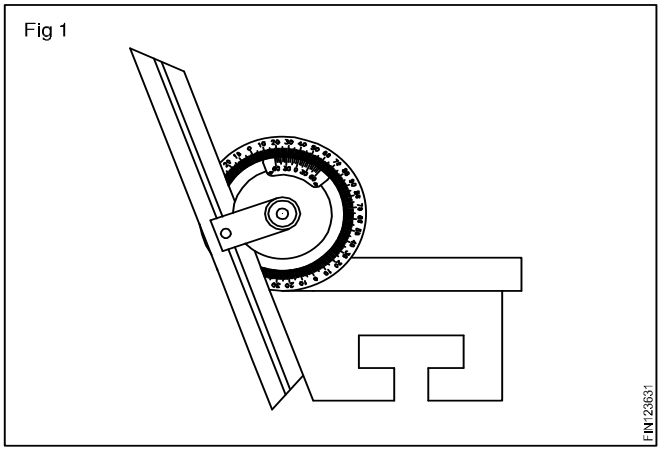
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **न्यून कोण (acute angle) की सेटिंग के लिए वर्नियर बेवल चांदे को पढ़ना**
- **अधिक कोण (obtuse angle) की सेटिंग के लिए वर्नियर बेवल आंदे को पढना ।**

न्यून कोण की व्यवस्था को पढ़ने हेतु (Fig 1)

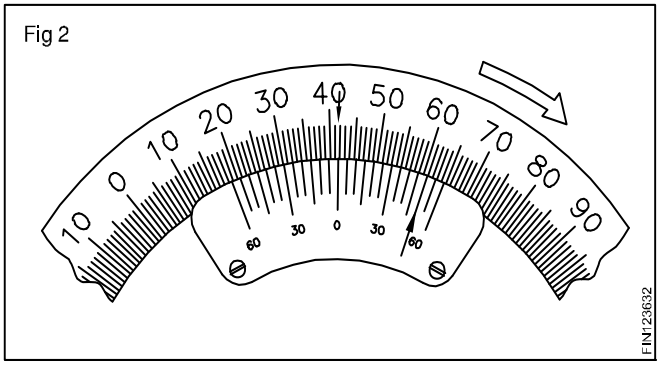
सर्वप्रथम मुख्य पैमाने के शून्य एंव वर्नियर पैमाने के शून्य के बीच सम्पूर्ण डिग्री की संख्या का नोट कीजिए । (Fig 1)

Fig 1



मुख्य पैमाने के भाग से पूरा मिलने (coincide) वाले वर्नियर पैमाने की रेखा को देखिए तथा उसका मान मिनट मे नोंट किजिए । (Fig 2)

Fig 2



वर्नियर पैमाने का पाठयांक लेने लिए इस मिलने वाले भाग को अल्पतमांक से गुणा कीजिए ।

उदाहरण : 10 X 5'=50'

सही माप पाने के लिए दोनों पाठ्यांकों को जोड़ दीजिए = 41^0 50'

यदि आप मुख्य पैमाने को उल्टी तरफ पढ़ रहे हों तो वर्नियर पैमाने को भी शून्य से उल्टी दिशा में ही पढ़े ।

अधिक कोण (obtuse angle) की व्यवस्था हेतू (For obtuse angle set up) (Fig3)

जैसा तीर द्वारा प्रदर्शित है वर्नियर पैमाने का पाठ्यांक बाई तरफ लीजिए । (Fig 4) अधिक कोण ज्ञात करने के लिए इस पाठयांक को 180^0 से घटाइए ।

पाठयांक $22^0$30'

माप = 180^0 - $22^0$30' = 157°30'

Fig 3

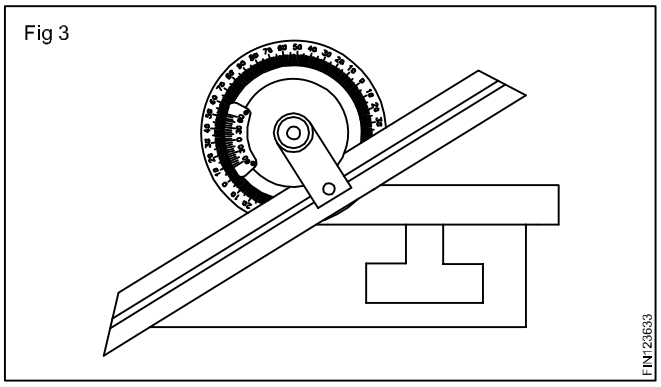
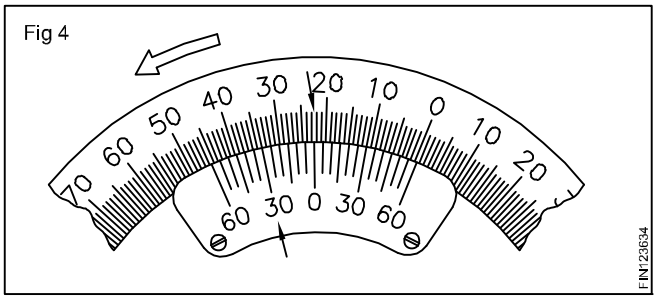


Fig 4



वर्नियर बेवल प्रोटैक्टर की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of vernier bevel protractor)

1) उपयोग करने से पहले वर्नियर बिवेल प्रोट्रेक्टर को साफ करें ।
2) कोण माप के अनुसार ब्लेड को स्थानांतरित करने के लिए डायल के लॉकिंग स्क्रु को ढीला करें ।
3) माप लेते समय वर्नियर बेवल प्रोट्रेक्टर पर हल्का दबाव डालें ।
4) भारी दबाव दो तराजू को समानांतर से बाहर निकाल देगा और गलत रीडिंग दिखाएगा ।
5) वर्नियर बेवल प्रोट्रेक्टर को उपयोग के पश्चात तेल की पतली लेप लगा लें और सुरक्षित स्थान पर रख लें ।

डायल कैलीपर (Dial caliper)

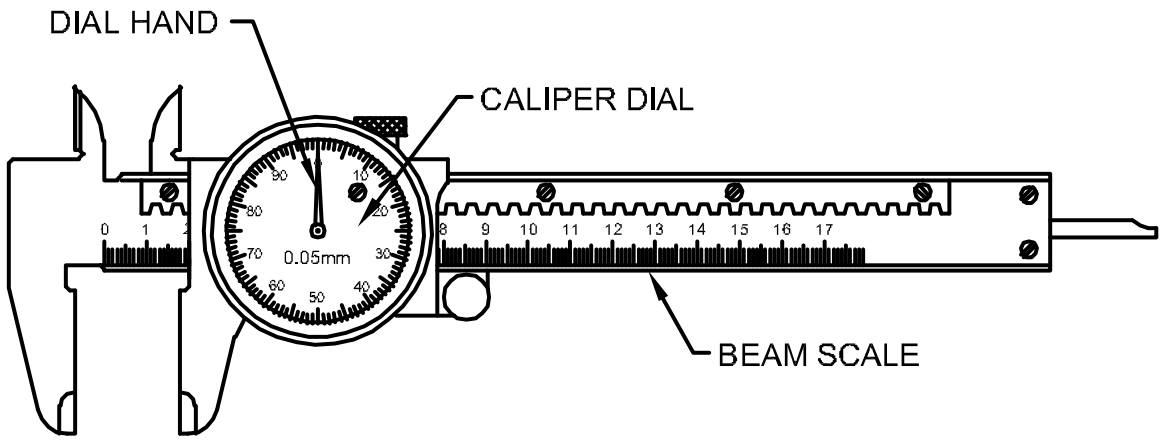
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **डिजिटल कैलीपर का उपयोग**
- **डिजिटल कैलीपर के विभिन्न भागो के नाम**
- **डिजिटल कैलीपर के जीरो सेट करने के बारे में।**

डायल केलीपर के द्वारा सीधा माप सकते है यह पुराने वर्नियर कैलीपर की तुलना में उससे जल्दी और आसानी से माप कर सकते हैं। (Fig 1)

बिम स्केल को 0.05 mm सटीकता के साथ कैलीपर पर 5 mm बढ़ोत्तरी में ग्रेजुएशन किया जाता है ।

Fig 1



डायल कैलीपर की संरचनात्मक विशेषताएँ (Constructional features of dial caliper)

एक डायल कैलीपर दिखने में सामान्य वर्नियर कैलीपर के समान होता है लेकिन बीम स्केल के ऊपर एक रैंक का अतिरिक्त निर्माण होता है जो डायल के पिनियन से जुड़ा होता हैं। डायल प्वांइट को डायल गेज के साथ तय किए गए वर्नियर स्लाइड यूनिट की चली गई दूरी द्वारा सक्रिय किया जाता हैं।

चल जबड़ा पर कैलीपर डायल को 100 बराबर डिविजनों में ग्रेजुएशन किया जाता है डायल हाथ के एक चक्कर को पूरा करने पर 5 mm होती हैं। इसलिए प्रत्येक डायल ग्रेजुएशन 1/100th of 5mm या 0.05 mm को दर्शाता हैं।

हाथों के द्वारा डायल को बिम पर बंधे हुए रैक से कार्य करता हैं या सलंग्न करता हैं।

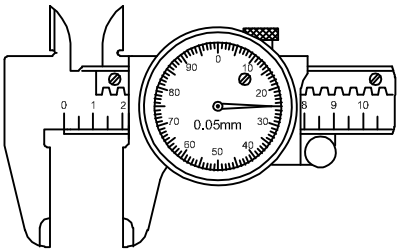
डायल कैलीपर वर्नियर कैलीपर जैसा कई साइजों मे उपलब्ध होता हैं और 0.02 mm शुद्धता वाला डायल कैलीपर भी उपलब्ध हैं।

डायल कैलीपर का मापना (For reading a measurement) (Fig 2)

बीम स्केल रीडिंग (25 mm) पढ़े और डायल के हांथ से दिखाए गए रीडिंग को जोड़े 24 x 0.05 = 1.2mm

मापना = 25+1.2 mm = 26.2 mm.

Fig 2



डायल कैलीपर की देखभाल एवं रखरखाव (Care and maintenance of dial caliper)

1 डायल कैलीपर को उपयोग करने से पहले मुलायम कपड़े से साफ करें।

2 स्वतंत्र रूप से स्लाइड करने के लिए डायल केलिपर के बीम, रैक और पिनियन में तेल की कुछ बूंदे डालें।

3 डायल कैल्पिर के मापन की जांच करे सुनिश्चित करें कि सही ढ़ंग से काम कर रहा हें।

4 फिसलने वाले भागों पर तेल की एक पतली परत लगायें और डायल कैलीपर का उपयोग करने के पश्चात इसे एक साफ सूखे कपड़े से पोछ कर सुरक्षित स्थान पर रखें।

डिजिटल कैलीपर (The digital caliper)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **डिजिटल कैलीपर का उपयोग**
- **डिजिटल कैलीपर के विभिन्न भागो के नाम**
- **डिजिटल कैलीपर के जीरो सेट करने के बारे में।**

डिजिटल कैलीपर (जो कि कई बार गलत रूप मे डिजिटल वर्नियर कैलीपर के नाम से जाना जाता है ।) एक परिशुद्ध मापन यंत्र होता है जिसका उपयोग आंतरिक व बाह्य दूरियों को .01mm की शुद्धता के साथ मापा जा सकता है । दूरी अथवा मापन को LCD डिस्प्ले मे पढ़ा जा सकता है । डिजिटल कैलीपर के विभिन्न भाग जैसे डिजिटल डिस्प्ले व कुछ भाग को छोड़कर यह साधारण वर्नियर कैलीपर के समान होता हैं ।

डिजिटल कैलीपर के भाग (Parts of Digital Caliper) (Fig 1)

1) आंतरिक जबड़ा (Internal jaws)
2) बाहरी जबड़ा (External jaws)
3) पावर चालू/बंद का बटन (Power on / off button)
4) शून्य सेटिंग बटन (Zero setting button)
5) गहराई मापक ब्लेड (Depth measuring blade)
6) बीम स्केल (Beam scale)
7) LED/LCD डिस्प्ले (LED/LCD Display)
8) लाकिंग स्क्रू (Locking screw)
9) मेट्रिक/इंच बटन (Metric/Inch button)

डिजिटल कैलीपर मे पावर सोर्स के लिये एक छोटी बैटरी का उपयोग होता है जबकि मैनुअल प्रारूप में इसकी आवयकता नही होती ।

डिजिटल कैलीपर उपयोग करने में आसान होते है क्योंकि मापन को सीधे रूप से डिजिटल डिस्प्ले मे पढ़ा जा सकता है । एवं इंच / मि० मी० बटन को दबाकर दूरी को मीट्रिक / इंच प्रारूप में पढ़ा जा सकता है ।

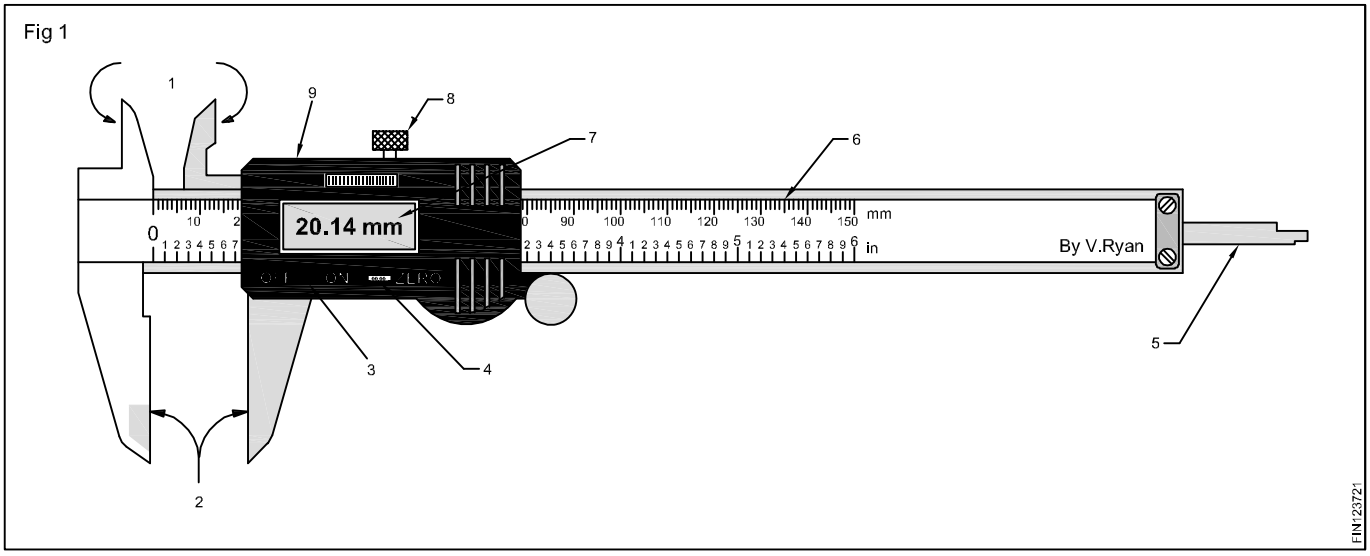
डिजिटल कैलीपर में शून्य को सेट करना (Zero setting of Digital Caliper)

डिस्प्ले को ON / OFF बटन से चालू किया जा सकता है । मापन के पहले जीरो सेट किया जाता है ।

बाह्य जबड़ो को एक साथ लाकर जब तक वे एक - दूसरे को स्पर्श न कर लें उसके पश्चात जीरो बटन दबाया जाता है । अब डिजिटल कैलीपर उपयोग के लिये तैयार है ।

पहली बार प्रयोग करते समय अथवा डिस्प्ले ऑन करने पर जीरो पोजीशन अवश्य सेट करें ।

Fig 1



ड्रिलिंग प्रक्रिया - ड्रिलिंग मशीन, प्रकार उपयोग और देखभाल (Drilling processes - Drilling Machines, Types, Use and Care)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ड्रिलिंग मशीन की किस्मों के नाम बताना**
- **बेंच एंव खम्भा किस्म की ड्रिलिंग मशीनों को विशेषताओं का वर्णन करना**
- **बेंच और खम्भा प्रकार के ड्रिलिंग मशीन के लक्षणों की तुलना करना ।**

प्रमुख प्रकार की ड्रिलिंग मशीनें निम्नवत है

- सुग्राह्य (sensitive) बेंच ड्रिलिंग मशीन
- खम्भा (pillar) ड्रिलिंग मशीन
- स्तम्भ (column) ड्रिलिंग मशीन तथा

त्रिज्यीय भुजा (radial arm) ड्रिलिंग मशीन (रेडियल ड्रिलिंग मशीन)

(आप अभी स्तम्भ एंव त्रिज्यीय किस्म की ड्रिलिंग मशीनों को उपयोग नहीं करेगें । इसलिए यहाँ केवल सुग्राह्य (sensitive) एंव खम्भा (pillar) ड्रिलिंग मशीनों का ही वर्णन किया गया है)

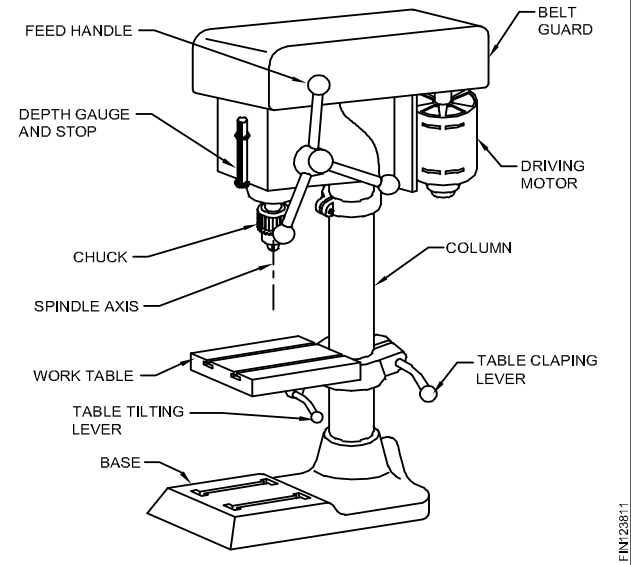
सुग्राह बेंच ड्रिलिंग मशीन (The sensitive bench drilling machine (Fig 1)

सुग्राह्य सरल ड्रिलिंग मशीन एंव उसके पुर्जों को Fig 1 में प्रदर्शित किया गया है। इसे हल्के कार्यो के लिए इस्तेमाल किया जाता है ।

यह मशीन 12.5 mm तक व्यास के छिद्र बनाने में समर्थ है । ड्रिल को इसके स्पिन्डल के टेपर छिद्र में सीधे लगाया जाता है अथवा चक (chuck) लगाकर फिट किया जा सकता है ।

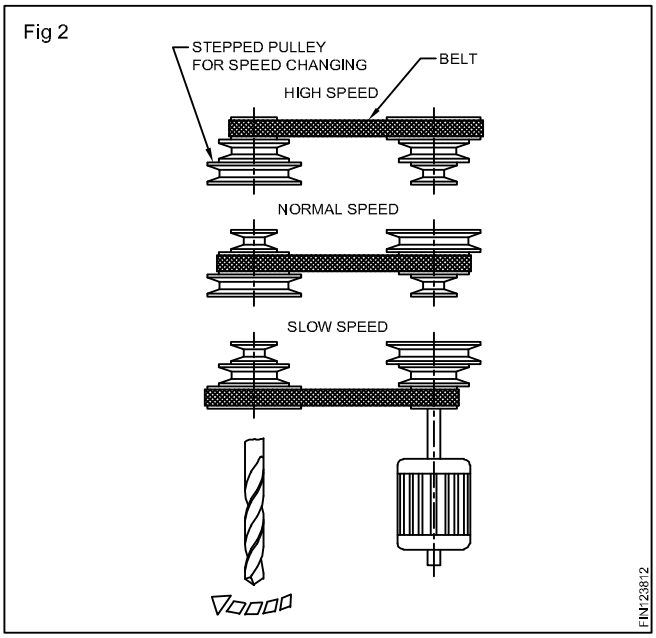
सामान्य ड्रिलिंग के लिए कार्य-सतह को क्षैतिज अवस्था में रखा जाता है। यदि किसी कोण पर ड्रिलिंग करना हो तो मेज को झुकाया जा सकता है ।

Fig 1



पद दार घिरनी (stepped pulley) पर पट्टे (belt) की स्थिति बदल कर विभिन्न स्पिन्डल-गातियां पाई जा सकती हैं ।(Fig 2)

Fig 2

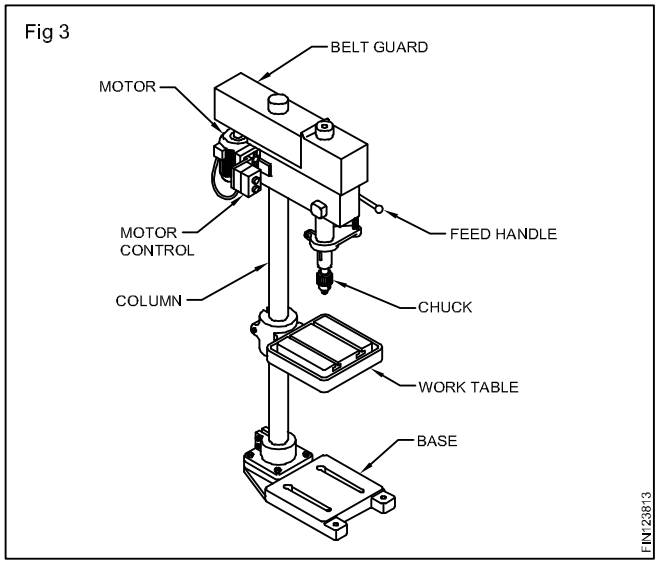


खम्भा मशीन (The piller drilling machine)

यह सुग्राह्य बेंच ड्रिलिंग मशीन विस्तृत स्वरूप वाली मशीन है । इस प्रकार की मशीनों को फर्श पर लगाया जाता है । इन्हें भारी कार्यो (heavy duty) के लिए इस्तेमाल किया जाता है । ये कई साइजों में उपलब्ध हैं । (Fig 3)

बड़ी मशीनों में कार्य को सेट करने के लिए मेज चलाने हेतु रैक - पिनियन यंत्रावली (rack and pinion mechanism) लगी होती है।

Fig 3



ड्रिल होलडिंग डिवाईस (Drill-holding devices)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

- **ड्रिल को पकड़ने की युक्तियों की किस्मों के नाम बताना**
- **ड्रिल चक की विशेषताएं बताना**
- **ड्रिल -खोल (sleeve) के कार्य बताना**
- **ड्रिल (drill) के कार्य बताना ।**

किसी पदार्थ पर छिद्रण (drilling) करने के लिए मशीन में ड्रिल को सही ढंग से तथा दृढता पूर्वक लगाया जाता है ।

ड्रिल को पकड़ने की सामान्य युक्तियां ड्रिल चक, खोल तथा साकेट हैं ।

ड्रिल चक (Drill chuck)

सीधी शैंक वाली ड्रिल को ड्रिल चक मे पकड़ा जाता है । ड्रिल को लगाने एंव निकालने के लिए चक में पिनियंन एंव चॉबी (pinion & key) अथवा दाँतेदार छल्ले (knurled ring) की व्यवस्था रहती है ।

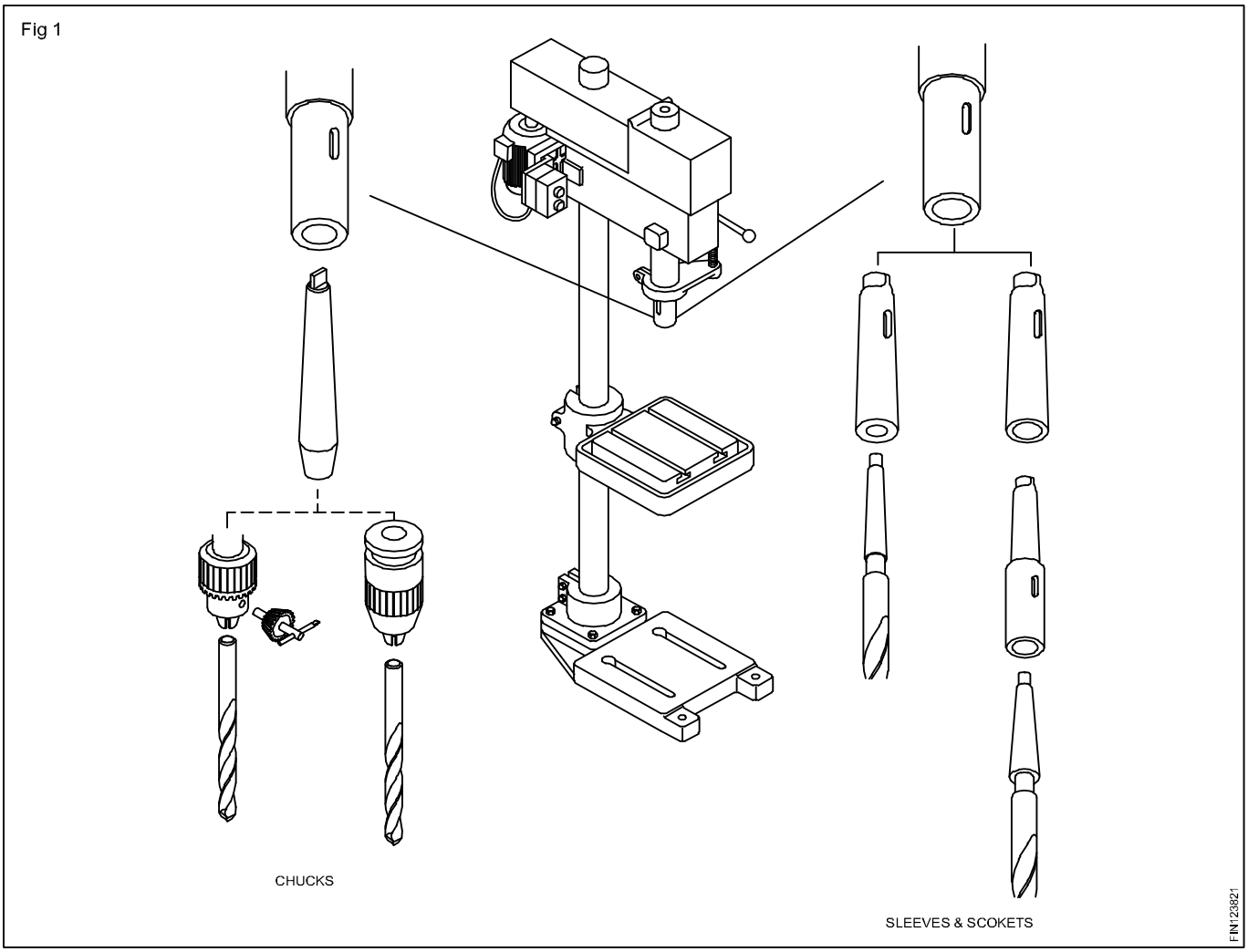
ड्रिल चक पर आरबर (arbor) लगाकर उसे मशीन की स्पिन्डल में लगाया जाता है । (Fig 1)

टेपर खोल तथा सॉकेट (Taper sleeves and Sockets) (Fig 1)
टेपर शैंक ड्रिल में मोर्स टेपर (morse taper) होता है ।

खोल (sleeve) एंव सॉकेट को भी उसी टेपर का बनाया जाता है ताकि जब उसमें ड्रिल का टेपर शैंक लगे तो अच्छी पकड़ हो सके । इसीलिए मोर्स टेपर को स्वतः पकड़नें वाला टेपर भी कहतें हैं। ड्रिल के लिए MT1 से लेकर MT5 तक पांच अलग अलग साइस के मोर्स टेपर होते हैं ।

ड्रिल शैंक एंव मशीन स्पिन्डल की किस्म के बीच साइज के अन्तर को पूरा करने के लिए विभिन्न साइज के खोल प्रयुक्त होते हैं । मशीन स्पिन्डल से ड्रिल टेपर शैंक बड़ा हो तो टेपर-सॉकेट का इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 1)

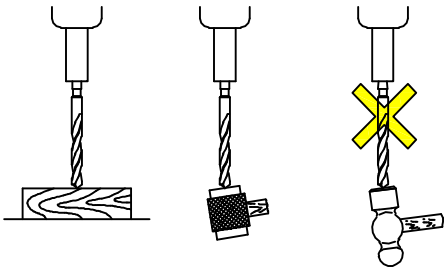
Fig 1



सॉकेट अथवा खोल (sleeve) में ड्रिल पकड़ते समय खांचे में टैंग का हिस्सा सीध में (align) होना चाहिए । (Fig 2) इससे मशीन की स्पिन्डल से ड्रिल अथवा उसके खोल को हटाने मे आसानी रहती है ।

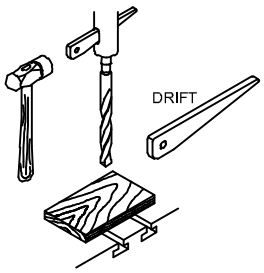
मशीन स्पिन्डल से ड्रिल अथवा खोल हटाने के लिए ड्रिफ्ट (drift) का इस्तेमाल कीजिए । (Fig 3)

Fig 2



FIN123822

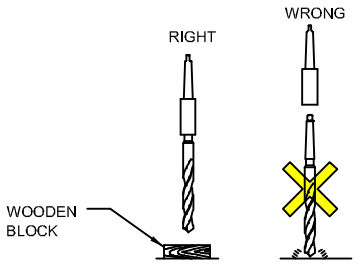
Fig 3



FIN123823

खोल/सॉकेट से ड्रिल निकालते समय उसे जमीन पर अथवा जॉब कार्य पर गिरने से बचाइए । (Fig 4)

Fig 4



REMOVING A TAPER SHANK DRILL

FIN123824

जॉब -कार्य को पकड़ने की युक्तियां (Work-holding devices)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

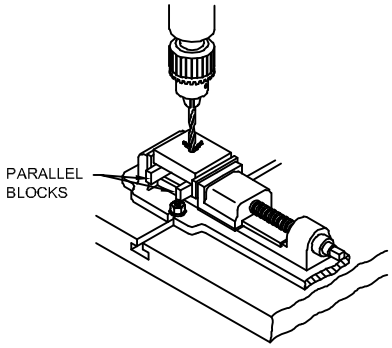
- **जॉब -कार्य को पकड़ने की युक्तियों का प्रयोजन बताना**
- **कार्य को पकडने के लिये प्रयोग में आने वाले का नाम बताना**
- **जॉब-कार्य को पकड़ने की युक्तियों का इस्तेमाल करते समय बरती जाने वाली सावधानियां बताना ।**

छिद्रण करने वाली वस्तू को ड्रिल के साथ घूम जाने से बचाने के लिए उसक ठीक ढंग से क्लैम्प करना चाहिए । गलत ढंग से लगे जॉब कार्य से न केवल आपरेटर को खतरा हो सकता है बल्कि इससे प्रक्रम भी गलत हो सकता है तथा ड्रिल भी टूट सकती है । सही पकड़ सुनिश्चित करने के लिए अनेक युक्तियां प्रयोग की जाती हैं ।

मशीन वाइस (Machine vice)

अधिकांश ड्रिलिंग कार्य मशीन-वाइस में पकड़े जाते हैं । सुनिश्चित करें कि कार्य में ड्रिलिंग करते हुए उसके पार निकल जाने पर वह वाइस में न ड्रिलिंग करने लगे । इसके लिए जॉब को समान्तर ब्लॉक पर ऊपर उठाकर इस प्रकार लगाया जाता है ताकि कार्य और वाइस (vice) की तली के बीच एक अन्तराल (gap) रहे । (Fig 1)

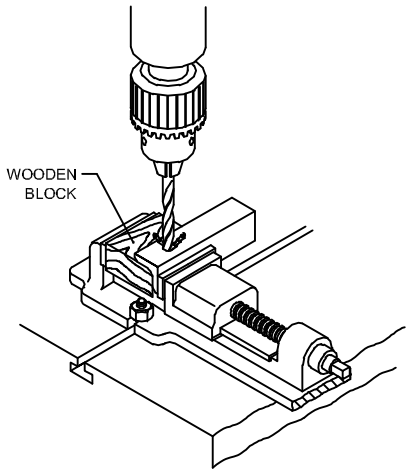
Fig 1



FIN123831

वर्कपीस जो सही नहीं है वे लकड़ी के टुकड़ों द्वारा समर्थित हो सकते हैं । (Fig 2)

Fig 2



FIN123832

क्लैम्प एंव बोल्ट (Clamp and bolts)

बोल्ट हेड लगाने के लिए ड्रिलिंग मशीन की मेज में T- खांचे (slots) बनाये जाते हैं । क्लैम्प एंव बोल्ट का प्रयोग करते हुए जॉब कार्य को दृढता पूर्वक पकड़ा जा सकता हैं । (Fig 3)

इस विधि का इस्तेमाल करते समय पैकिंग को यथासम्भव कार्य की ऊचाँई पर तथा बोल्ट को कार्य के समीप ही लगाना चाहिए । (Fig 4)

कई तरह के क्लैम्प होते हैं इसलिए कार्य के अनुसार क्लैम्पिंग विधि निश्चत करना जरूरी होता है । (Fig 5 एंव 6)

Fig 3

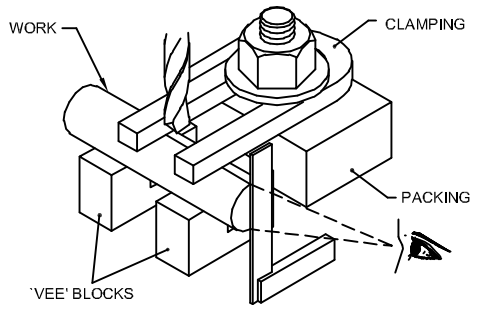
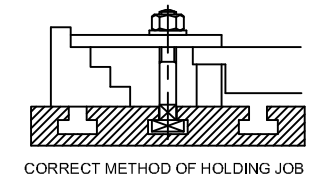
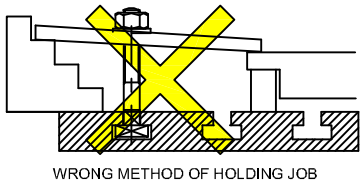


Fig 4


CORRECT METHOD OF HOLDING JOB


WRONG METHOD OF HOLDING JOB

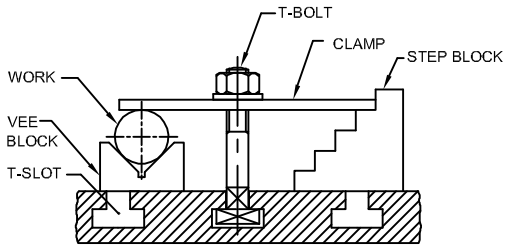


Fig 5

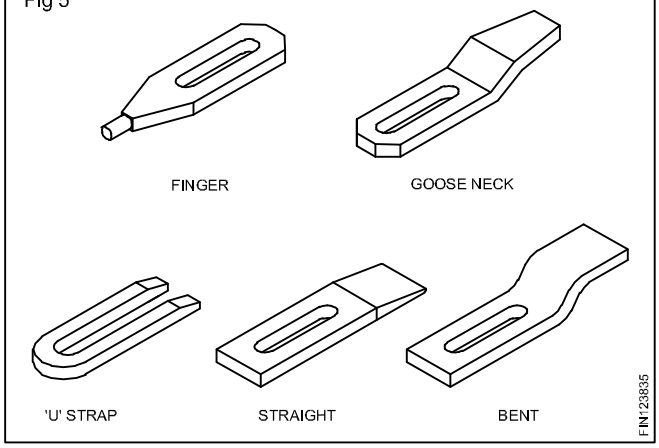
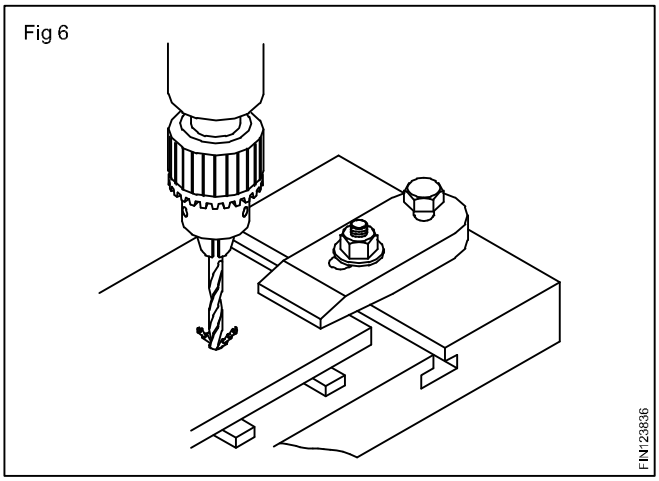


Fig 6



कर्तन गति (Cutting speed) एंव चक्कर प्रतिमिनट (RPM) (Cutting speed and r.p.m for drilling)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

- **कर्तन गति परिभाषित करना**
- **कर्तन गति ज्ञात करने के कारकों (factors) का वर्णन करना**
- **कर्तन गति एंव चक्कर प्रति मिनट RPM में अन्तर स्पष्ट करना**
- **चक्कर प्रति मिनट स्पिन्डल की गति की गणना करना**
- **तालिका देखकर ड्रिल-साइज के लिए RPM का चयन करना ।**

ड्रिल के सन्तोषजनक कार्य के लिए उसे सही कर्तन गति एंव फीड पर चलना चाहिए ।

कर्तन गति वह गति है जिस पर कर्तन कोर कर्तन के समय पदार्थ पर आगे बढ़ता हैं । इसे मीटर प्रति मिनट द्वारा व्यक्त किया जाता है ।

कर्तन गति को कभी-कभी सतह गति (surface speed) अथवा परिधीय गति (peripheral speed) भी कहा जाता है ।

ड्रिलिंग के लिए संस्तुत (recommended) कर्तन गति प्रयुक्त औजार की धातू तथा छिद्रण की जाने वाले वस्तू पर निर्भर होती है ।

औजार के विनिर्माता सामान्यतः विभिन्न वस्तुओं के लिए कर्तन गति की तालिका देते है ।

इस तालिका में विभिन्न वस्तूओं के लिए संस्तुत कर्तन गतियां दी रहती हैं। इसी के आधार पर ड्रिल के लिए RPM की गणना की जाती है ।

टेबल **1**

संस्तुत काटने की गति

HSS के लिए ड्रिलिंग किए जाने वाले पदार्थ	**कर्तन गति (m/min)**
अल्युमिनियम	70-100
पीतल	35-50
ब्रांज (फास्फर)	20-35
ढलवा लोहा (भूरा)	25-40
तांबा	35-45
इस्पात (मध्यम कार्बन / मृदृ इस्पात)	20-30
इस्पात (एलाय उच्च तनन)	5-8
थर्मेसेटिंग प्लास्टिक (अपघर्षी) (abrassive) गुणों के कारण कम गति	20-30

काटने की गति की गणना (Cutting speed calculation)

RPM की गणना

$$v = \frac{nxdx\pi}{1000} m/min$$

$$n = \frac{vx1000}{dx\pi} RPM$$

n = RPM

v = कर्तन गति m/min

d = ड्रिल का व्यास mm मे

$\pi = 3.14$

उदाहरण (Examples)

- ϕ 24 mm उच्च गति इस्पात की ड्रिल द्वारा मृदृ इस्पात में छिद्रण के लिए RPM की गणना कीजिए ।

तालिका में मृदृ इक्पात के लिए कर्तन गति 30 m/min दी गयी है ।

$$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 24} = 398 \text{ r.p.m}$$

समीपस्थ न्यूनतम परास पर स्पिन्डल-गति को सेट करने की प्राथमिकता दी जाती है । चयनित स्पिन्डल गति 300 rpm है ।

ड्रिल के व्यास के अनुसार rpm अलग अलग होता है । कर्तन गति एक ही होने पर बड़े व्यास के लिए कम rpm तथा कम व्यास के लिए अधिक rpm होगा ।

वास्तविक अभ्यास से ही सही कर्तन गति प्राप्त की जा सकती है ।

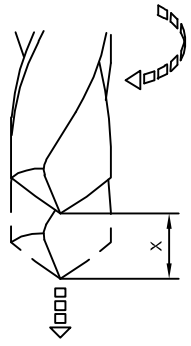
ड्रिलिंग के लिए फीड (Feed in drilling)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

- **फीड का मतलब बताना**
- **दक्ष फीड-दर प्रदान करने वाले का वर्णन करना ।**

एक पूर्ण चक्कर में ड्रिल द्वारा कार्य में बड़ी दूरी (x) को फीड कहते हैं। (Fig 1)

Fig 1



फीड को एक मिलीमीटर के सौवे हिस्से द्वारा प्रकट किया जाता है ।

उदाहरण - 0.040 mm.

फीड की दर (rate pf feed) विभिन्न कारकों पर निर्भर होती हैं ।

वांछित परिष्करण

ड्रिल की किस्म पदार्थ

छिद्रण किए जाने वाला पदार्थ

फीड की दर निश्चत करते समय कुछ अन्य बातें जैसे मशीन की दृढता, जाब कार्य तथा ड्रिल पकड़ने की विधि आदि भी विचारणीय हैं । यदि ये मानक के अनुसार नहीं हो तो फीड की दर कम करनी होती हैं ।

सभी बातों पर विचार करते हुए फीड की विशेष दर बताना संभव नहीं हैं। विभिन्न ड्रिल उत्पादकों द्वारा प्रस्तावित की गई फीड की दर के आधार पर यहाँ फीड-दर प्रस्तूत है (टेबल 1)

अधिक मोटा (coarse) फीड देने से कर्तन कोर क्षतिग्रस्त हो सकता है अथवा ड्रिल टूट सकती है ।

टेबल 1

ड्रल व्यास (mm) H.S.S.		फीड की दर (mm/rev.)	
1.0	2.5	0.040	0.060
2.6	4.5	0.050	0.100
4.6	6.0	0.075	0.150
6.1	9.0	0.100	0.200
9.1	12.0	0.150	0.250
12.1	15.0	0.200	0.300
15.1	18.0	0.230	0.330
18.1	21.0	0.260	0.360
21.1	25.0	0.280	0.380

इसकी अपेक्षा कम फीड दर से भी सतह परिष्करण नहीं सुधरती बल्कि औजार की नोक घिस जाती है और ड्रिल की चिटचिटाहट होती है ।

ड्रिलिंग करते समय फीड अभीष्टतम दर के लिए आवश्यक है कि ड्रिल की कर्तन-कोर को तेज रखा जाय । उच्चित किस्म के कर्तन द्रव (cutting fluid) का इस्तेमाल करें

त्रिज्यीय ड्रिलिंग मशीन (Radial drilling machines)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

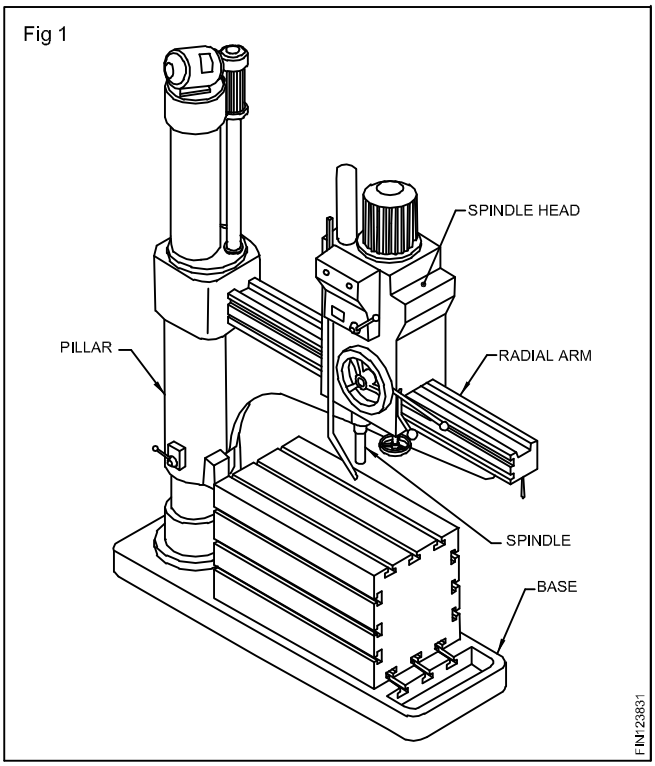
- **त्रिज्यीय ड्रिलिंग मशीन का इस्तेमाल बताना**
- **त्रिज्यीय ड्रिलिंग मशीन की विशेषताओं का वर्णन करना ।**

त्रिज्यीय ड्रिलिंग मशीन का इस्तेमाल

- बड़े व्यास वाले छिद्र की ड्रिलिंग करने में
- एक ही सेटिंग द्वारा कई छिद्र बनाने में
- भारी एंव बड़े जाब कार्यों में ड्रिलिंग करनें में किया जाता है ।

विशेषताएं (Features) (Fig 1)

Fig 1



त्रिज्यीय ड्रिलिंग मशीन मे एक त्रिज्यीय भुजा (radial arm) होती है । जिस पर स्पिन्डल लगा होता है ।

स्पिन्डल शीर्ष को त्रिज्यीय भुजा पर सरकाकर कर कहीं भी स्थिर किया जा सकता है । भुजा एक स्तम्भ पर टिकी होती है । स्तम्भ को केन्द्र की तरह उपयोग करते हुए भुजा को घुमाया जा सकता है । इस प्रकार ड्रिल स्पिंडल से पूरी मेज की कार्य सतह पर काम किया जा सकता है। भूजा को ऊपर नीचे भी किया जा सकता है ।

स्पिन्डल शीर्ष पर लगी मोटर स्पिन्डल को घुमाती है ।

इसमें लगे चर-गति गियर बाक्स से बड़े रेंज में RPM मिल जाता है।

स्पिन्डल को घड़ी की दिशा में एंव विपरीत दिशा में घुमाया जा सकता है।

झुकाव योग्य (tilting) मेज वाली मशीन पर कोणीय ड्रिलिंग भी की जा सकती है ।

आधार मे एक शीतक -टंकी भी लगी होती है ।

टिप्पणी

कम्पन से बचने के लिए सुनिश्चित कीजिए कि स्पिन्डल शीर्ष तथा भुजा एंव समुचित ढंग से कसी हुई हो ।

कार्य खंड एंव ड्रिल को दृढता पूर्वक पकड़ा होना चाहिए ।

इस्तेमाल के पश्चात स्पिन्डल शीर्ष को स्तम्भ के समीप वापस लाइए

इस्तेमाल न करते समय विद्युत को बंद करके रखें।

ड्रिल चक अथवा सॉकेट को निकालने के लिए ड्रिल-ड्रिफ्ट (drill - drift) को इस्तेमाल करें ।

स्पिन्डल बाक्स साइज प्राप्त करने के लिए न्यूनतम संख्या में सॉकेट एंव खोल (Sleeve) का इस्तेमाल करें ।

इस्तेमाल के पश्चात मशीन को साफ करें और तेल डालें।

छीलन (swarf) को हटाने के लिए मशीन को रोंके ।

छीलन एंव धातू कणों को साफ करने के लिए ब्रश का इस्तेमाल करें।

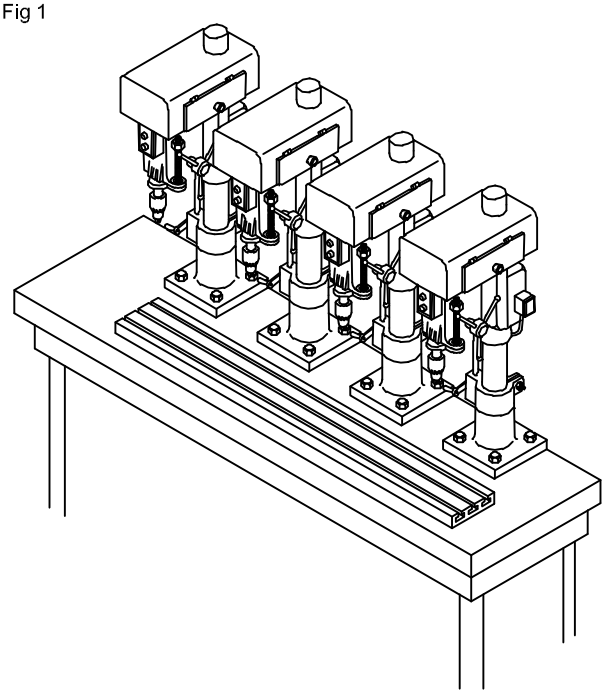
गैंग ड्रिलिंग मशीन और मल्टीपल स्पिंडल हेड ड्रिलिंग मशीन (Gang drilling machine and multiple spindle head drilling machine)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

- **गैंग ड्रिलिंग मशीन केउपयोग के बारे में**
- **गैंग ड्रिलिंग मशीन के बनावट के बारे में**
- **मल्टीपल स्पिंडल हेड ड्रिलिंग मशीन के उपयोग और बनावट के बारे में।**

गैंग ड्रिलिंग मशीन (Gang drilling machine) (Fig 1)

Fig 1



GANG OF FOUR DRILLING MACHINES

EACH MACHINE IS FITTED WITH A DIFFERENT CUTTING TOOL. AS THE WORK MOVES FROM POSITION TO POSITION A DIFFERENT OPERATION IS PERFORMED

FIN123861

लंबी आधार वाली लंबी टेबल होती है। इस टेबल के ऊपरी हिस्से को वैसा बनाया गया जिसमें कई इकाई को बाँधा जा सकता हैं। प्रत्येक स्पिंडल को चलाने के लिए प्रत्येक मोटर जुडा होता है।

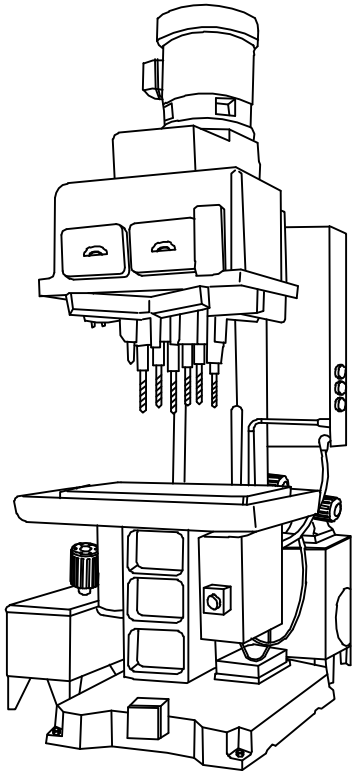
इस टेबल के बाहय सिरे पर नाली कटी होती है जिससे कटिंग लुब्रीकेट 'T' से वापस होती है और स्लॉट 'T' उनके तल में होता है जिससे जॉब को पकड़ा जाता हैं।

इस तरह की मशीन सामान्यतः वहाँ प्रयोग किया जाता है। जहां एक स्पिंडल की जगह कई स्पिंडलों से कार्य किया जाता हैं।

मल्टीपल स्पिंडल ड्रिलिंग मशीन (Multiple spindle head drilling machine) (Fig 2)

इस प्रकार ड्रिलिंग मशीन में कई संख्यों में स्पिंडल होती है मतलब 4 से 48 या अधिक। सभी स्पिंडलों को हेड के एक स्पिंडल ड्राइव गियर से चलाया जाता हैं।

Fig 2



THE DRILLING HEADS CAN BE POSITIONED TO MEET VARIOUS SPECIFICATIONS

FIN123862

मल्टीपल स्पिंडल हेड ड्रिलिंग मशीन विशेष रूप से बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए प्रयोग किया जाता हैं। जैसें- ड्रिलिंग रिमिंग या टेपिंग कार्य ऑटोमोबाईल ईंजन ब्लॉक में करने के लिए होती हैं।

एक मशीन में दो या अधिक ड्रिल हेड और कई स्पिंडल भी हो सकते हैं। एक से अधिक दिशाओं से ड्रिलिंग करने के लिए आवश्यक होती हैं। उदाहरण के लिए उपरी तल और कार्यखण्ड से अंत के लिए।उत्पादक इकाई और टूल रूम से उन्नत कार्यों में उपयोग होता हैं।

दस्ती टैप तथा रिंच (Hand taps and wrenches)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

- **चूड़ी काटने वाले दस्ती टैप का इस्तेमाल बताना**
- **दस्ती टैप की विशंषताओ का वर्णन करना**
- **किसी टैप सेट में विभिन्न टैप में अन्तर बताना**
- **विभिन्न तरह की रिचों के नाम बताना**
- **विभिन्न तरह की रिचों के इस्तेमाल बताना ।**

दस्ती टैप का इस्तेमाल (Use of hand tap)

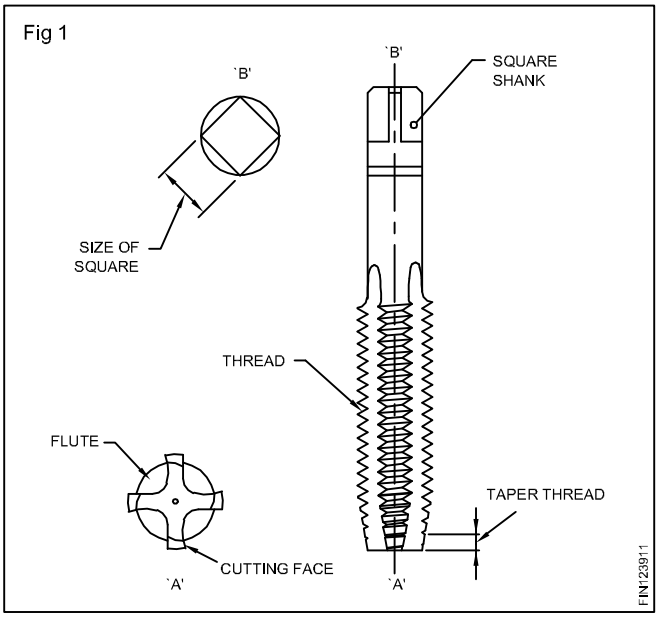
अवयवों में आन्तरिक चूडी काटने के लिए दस्ती टैप का प्रयोग किया जाता है ।

विशेषताएं (Features) (Fig 1)

इन्हें उच्च कार्बन इस्पात अथवा उच्च गति इस्पात का बनाकर कठोरीकृत एंव अपघर्षित किया जाता है ।

सतह पर चूड़ियां बनी होती है तथा परिशुद्ध रूप से परिष्कृत होती है ।

Fig 1



कर्तन धार बनाने के लिए चूड़ी के आर पार नालिकाएं (flutes) बनाई जाती है ।

चूडी काटते समय टैप को पकड़ने एंव घुमाने के लिए उसके शैंक को वर्गाकार बनाया जाता है ।

टैप के सिरो को पंखदार (chamfered) (अर्थात् टेपर लीड) बनाया जाता है जिससे चूड़ी काटते समय प्रारम्भ करने, संरेखन करने में सहायता मिलती है ।

शैंक के ऊपर टैपर की साइज एंव उससे बनने वाली चूड़ियों की किस्म सामान्यतः चिह्नित रहती है ।

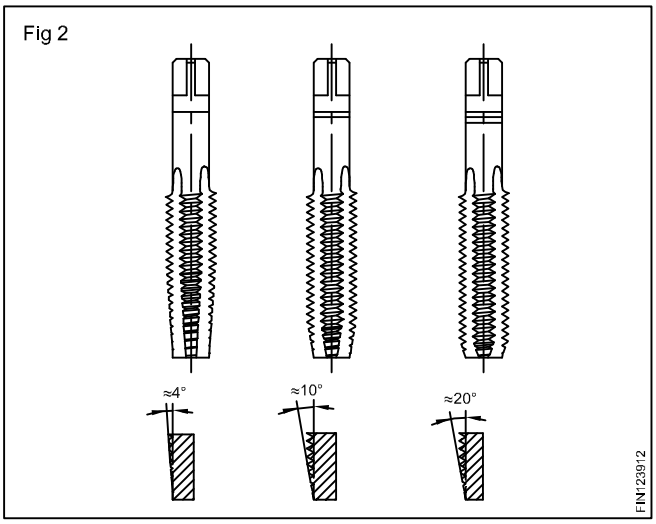
कुछ स्थितियों में चूड़ी की पिच भी अंकित रहती है ।

टैप की किस्म अर्थात् प्रथम, द्वितीय अथवा प्लग भी अंकित किया जाता है।

एक सेट में टैप की किस्में (Types of Taps in a set)

किसी निश्चित चूडीं के लिए दसती टैप (hand tap) के एक सेट में तीन टैप होते हैं । (Fig 2)

Fig 2



ये निम्नवत् है

प्रथम टैप अथवा टेपर टैप (taper tap)

द्वितीय टैप अथवा माध्यमिक टैप (bottoming tap)

प्लग टैप अथवा बॉटमिंग टैप

टैपर लीड के अतिरिक्त सभी विशेषताओं में ये टैप एक ही तरह के होते हैं ।

टेपर टैप से चूड़ी काटना प्रारम्भ करते है । कम गहरे छिद्रों में टेपर टैप द्वारा आर पार चूड़ी काटना संभव होता है ।

बन्द छिद्रों में सही गहराई तक चूडी को परिष्कृत करने के लिए बॉटमिंग टैप (प्लग टैप) इस्तेमाल किया जाता है ।

टैप की किस्म को शीघ्रता से पहचानने के लिए टैप पर 1,2,3 संख्यायें चिन्हित होती हैं, अथवा उनके शैंक पर छल्ले (rings) बने होते हैं । (Fig 2)

टेपर टैप में एक छल्ला, इन्टरमीडिएट टैप में दो छल्ले तथा बॉटमिंग में तीन छल्ले बने होते है ।

टैप रिंच (tap wrench):

टैप रिंच का इस्तेमाल काटी जाने वाली छिद्र में दस्ती टैप को सही ढंग से संरेखित एंव चलाने के लिए किया जाता है ।

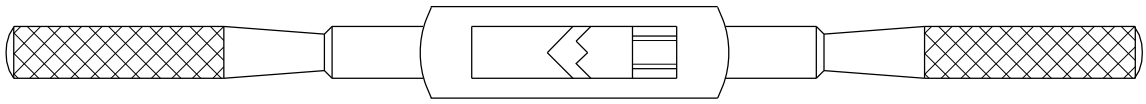
टैप रिंच कई तरह की होती है ।

दोहरे सिरे वाला समायोज्य (adjustable) (Double-ended adjustable tap wrench or bar type tap wrench) रिंच, T हैण्डल टैप रिंच, ठोस किस्म का टैप रिंच ।

दोहरे सिरे वाला समायोज्य टैप रिंच अथवा छड़ किस्म का टैप रिंच (Fig 3)

इस प्रकार के रिंचों का इस्तेमाल सबसे ज्यादा किया जाता है । यह कई साइजों में उपलब्ध हैं । ये रिंच बड़े साइज के टैप के लिए ज्यादा उपयुक्त है। तथा ऐसी खुली जगहों में इस्तेमाल किए जा सकते हैं जहाँ टैप को घुमाने में कोई बाधा न आये। सही साइज की रिंच का चयन करना महत्वपूर्ण है ।

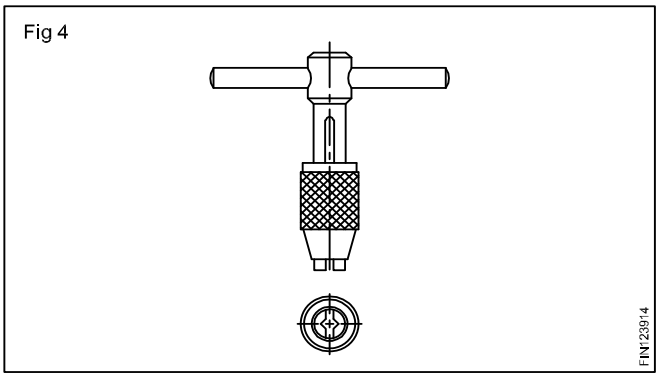
Fig 3



T- हैण्डल टैप रिंच (Fig 4)

यह एक छोटे समायोज्य चक हैं जिसमे दो जबड़े होते है तथा रिंच को घुमाया जाता है । बड़े व्यास के टैप को पकड़ने के लिए इस प्रकार की रिंच नही मिलती ।

Fig 4

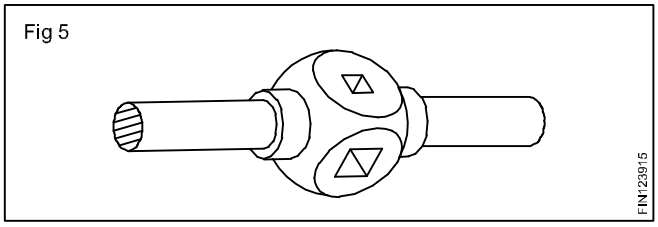


ठोस किस्म के टैप रिंच (Fig 5)

इन रिंचों में समायोजन नहीं किया जा सकता ।

यह कुछ ही साइज के टैप को पकड़ सकते है । इससे टैप रिंच के गलत प्रयोग से बचा जा सकता है और इस प्रकार टैप को क्षतिग्रस्त होने से बचाया जा सकता है ।

Fig 5



टैपड्रिल साइज (Tap drill size)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेगें

- **यह बताना कि टैप ड्रिल साइज क्या है**
- **तालिका देखकर विभिन्न चूड़ियों के लिए टैप ड्रिल साइज को चयन करना**
- **ISO मीट्रिक एंव इंच के लिए टैप ड्रिल साइज की गणना करना ।**

टैप ड्रिल साइज क्या है (What is tap drill size)

आन्तरिक चूड़ी काटने के लिए टैप का प्रयोग करने से पूर्व एक छिद्र ड्रिल करना पड़ता है । छिद्र का व्यास इस प्रकार होना चाहिए ताकि टैप द्वारा चूड़ी काटने के लिए पर्याप्त स्थान बचा हो ।

विभिन्न चूड़ियों के लिए टैप ड्रिल साइज (Tap drill sizes for different threads)

ISO मीट्रिक चूडी

M 10 X 1.5 चूडी के लिए टैपिंग ड्रिल साइज

छोटा व्यास (minor diameter) = बड़ा व्यास (major diameter)

-2 X गहराई

चूडी की गहराई = 0.6134 X स्क्रू का पिच

2 चूडी की गहराई = 0.6134 X 2 पिच

= 1.226 X 1.5 mm

= 1.839 mm

छोटा (minor) व्यास (D_1) = 10mm - 1.839 mm

= 8.161 mm अथवा 8.2 mm

यह टैप ड्रिल 100 % चूडी बनायेगा क्योकि यह ड्रिल के छोटे व्यास (minor dia.) के बराबर है । अधिकांश बंधको के लिए 100% बनी चूड़ी की जरूरत नहीं पड़ती ।

60 % चूड़ी के मानक नट बिना टूटे हुए बोल्ट पर कसने में मजबूत होते हैं ।

इसके अतिरिक्त अधिक प्रतिशत में चूड़ी बनाने के इस टैप को घुमाने के लिए अधिक बल की जरूरत होती है ।

इस पहलू पर विचार करते हूए टैप ड्रिल साइज की गणना करने का अधिक व्यावहारिक विधि निम्नवत् है

टैप ड्रिल साइज = बड़ा व्यास (Major diameter) - पिच

=10 mm - 1.5 mm

= 8.5mm

ISO मीट्रिक चूड़ी के लिए टैप ड्रिल साइज की तालिका से तूलना करें।

ISO इंच (यूनीफाइड) थ्रेड सूत्र

टैप ड्रिल साइज = बड़ा व्यास -

5/8" UNC चूडी हेतू टैप ड्रिल साइज की गणना के लिए

टैप ड्रिल साइज =5/8"-1/11

=0.625"-0.091"

= 0.534"

अगली ड्रिल साइज 17/32"(0.531 इंच) होती है ।

ड्रिल साइज की तालिका से इसकी यूनीफाइड इंच थ्रेड निकालने के लिए तुलना करें ।

निम्नलिखित चूड़ियों के लिए टैपिंग साइज क्या होगी

(a) M20 (b) UNC 3/18

चूड़ी अन्तराल ज्ञात करने के लिए चार्ट देखें ।

COMMERCIAL DRILL SIZES ISO INCH (UNIFIED) THREAD

NC National Coarse				**NF National Fine**		
Tap size	**Tharads per inch**	**Tap dirll size per inch**		**Tap size**	**Therads**	**Tap drill size**
5		**40**		**38**	**5**	**44 37**
6		**32**		**36**	**6**	**40 33**
8		**32**		**29**	**8**	**36 29**
10		**24**		**25**	**10**	**32 21**
12		**24**		**16**	**12**	**28 14**
1/4 "	**20**	**7**		**1/4 "**	**28**	**3**
5/16 "	**18**	**F**		**5/16 "**	**24**	**1**
3/8 "	**16**	**5/16 "**		**3/8 "**	**24**	**0**
7/16 "	**14**	**U**		**7/16 "**	**20**	**25/64 "**
1/2 "	**13**	**27/64 "**		**1/2 "**	**20**	**29/64 "**
9/16 "	**12**	**31/64 "**		**9/16 "**	**18**	**33/64 "**
5/8 "	**11**	**17/32 "**		**5/8 "**	**18**	**37/64 "**
3/4 "	**10**	**21/32 "**		**3/4 "**	**16**	**11/16 "**
7/8 "	**9**	**49/64 "**		**7/8 "**	**14**	**13/16 "**
1"	**8**	**7/8 "**		**1 "**	**14**	**15/16 "**
1 1/8 "	**7**	**63/64 "**		**1 1/8 "**	**12**	**1 3/6 "**
1 1/4 "	**7**	**17/64 "**		**1 1/4 "**	**12**	**1 11/6 "**
1 3/8 "	**6**	**17/32 "**		**1 3/8 "**	**12**	**1 19/64 "**
1 3/4 "	**5**	**1 9/16 "**				
2 "	**4 1/2**	**1 25/32 "**				
NPT National pipe thread						
1/8 "	**27**	**11/32 "**		**1 "**	**11 1/2**	**1 5/32 "**
1/4 '	**18**	**7/16 "**		**1 1/4 "**	**11 1/4**	**1 1/2 "**
3/8 "	**18**	**19/32 "**		**1 1/2 "**	**11 1/2**	**1 23/32 "**
1/2 "	**14**	**23/32 "**		**2 "**	**11 1/2**	**2 23/16 "**
3/4 "	**14**	**15/16 "**		**2 1/2 "**	**8**	**2 5/8 "**

PITCH / NOMINAL DIA	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8	1	1.25	1.5	1.75		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
1	0.75																					
1.1	0.85																					
1.2	0.95																					
1.4		1.10																				
1.6			1.25																			
1.8			1.45																			
2				1.60																		
2.2					1.75																	
2.5			2.15		2.05																	
3			2.65			2.50																
3.5							2.90															
4						3.50		3.30														
4.5						4.00			3.70													
5						4.50				4.20												
5.5						5.00																
6									5.20		5.00											
7									6.20		6.00											
8									7.20		7.00	6.80										
9									8.20		8.00	7.80										
10									9.20		9.00	8.80	8.50									
11									10.20		10.00		9.50									
12											11.00	10.80	10.50	10.20								
14											13.00	12.80	12.50		12.00							
15											14.00		13.50									
16											15.00		14.50		14.00							
17											16.00		15.50									
18											17.00		16.50		16.00	15.50						
20											19.00		18.50		18.00	17.50						
22											21.00		20.50		20.00	19.50						
24											23.00		22.50		22.00		21.00					
25											24.00		23.50		23.00							
26													24.50									
27											26.00		25.50		25.00		24.00					
28											27.00		26.50		26.00							
30											29.00		28.50		28.00		27.00	26.50				
32													30.50		30.00							
33													31.50		31.00		30.00	29.50				
35													33.50									
36													34.50		34.00		33.00		32.00			
38													36.50									
39													37.50		37.00		36.00		35.00			
40													38.50		38.00		37.00					
42													40.50		40.00		39.00		38.00	37.50		
45													43.50		43.00		42.00		41.00	40.50		
48													46.50		46.00		45.00		44.00		43.00	
50													48.50		48.00		47.00					
52													50.50		50.00		49.00		48.00		47.00	
56																						50.50

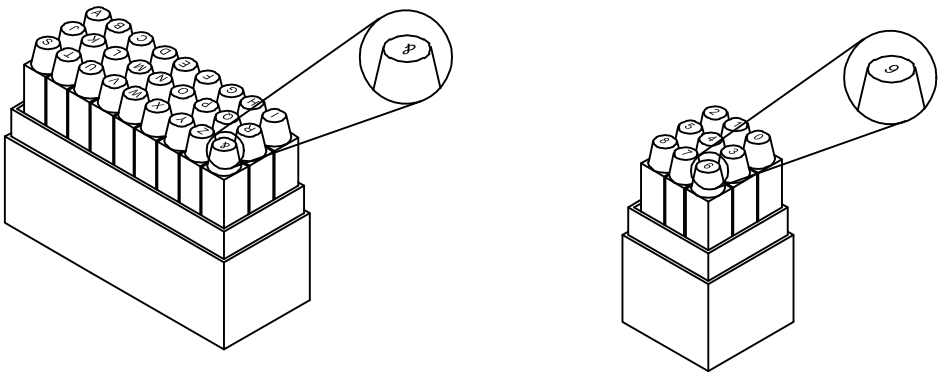
लेटर पंच और नम्बर पंच (Letter punch and number punch)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **लेटर पंच और नम्बर पंच के उपयोग को बताना हैं।**

धातु के ठप्पा का उपयोग कार्य को चिन्हित करने या पहचानने के लिए किया जाता हैं वे स्टैम्प ठप्पे लेटर के लिए (लैटर पंच) और नम्बर के लिए (नम्बर पंच) के अनुसार उपलब्ध हैं। इसका उपयोग कठोर धातु की सतह पर नहीं किया जा सकता हैं। (Fig.1)

Fig 1



FIN124011

लेटर पंच निम्न सेट में होते हैं A, B, C, D, E, F, G, H, N, I, J, K, L, M, N, O, P,Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, और '&' (प्रतीक) एक सेट में 27 लेटर पंच होते हैं। नम्बर पंच का सेट में 0,1,2,3,4,5,6,7,8, होते हैं नम्बर पंच में 6 का उपयोग, 6 और 9 दोनो के लिए किया जाता हैं।

लेटर और नम्बर का निर्माण रिवर्स ऑर्डर में किया जाता है ताकि लेटर ओर नम्बर को पंचिंग करते समय सही स्थिति में हो इन पंच का उपयोग करके लेटर या नम्बर को भुदांकन करने से पहले एक बेस लाइन को धातु की सतह पर लिखा जाना चाहिए मध्य अक्षर की स्थिति का पता लगाने के लिए भी (Fig.2) या संख्या (Fig.3) या स्थान (Fig.4) एक केन्द्र रेखा को आधार रेखा (Fig.2) पर अंकित किया जाना चाहिए मुद्रांकन या लेखन से पहले लेटर या संख्या से केन्द्र रेखा के दोनों ओर रखा जाना चाहिए ताकि मध्य लेटर को एक से अधिक स्टोक लगाने से केन्द्रीय लाइन बड़े साइज के अक्षर संख्या दबाव को बेहतर बनाने के लिए पिग आयरन हार्ड आयरन स्टील पर पंचिग करते समय अच्छी प्रभाव के लिए पंचिग करके मशीनिंग ग्राइडिंग करके एवं फाइलिंग करके हटा देना चाहिए।

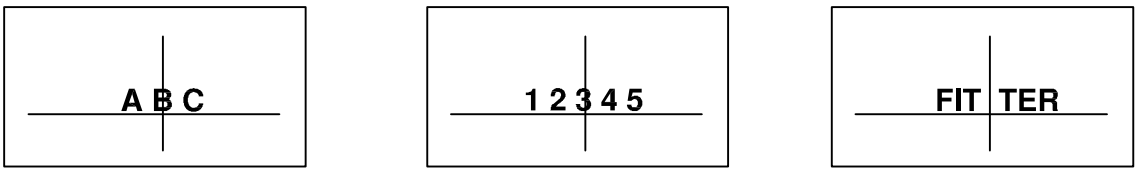


Fig 2 Fig 3 Fig 4

FIN124012

चादर धातु कार्यशाला में सुरक्षा के पूर्वोपाय (Safety precautions in sheet metal work shop)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **SMW में कार्य करते समय विभिन्न अनुचित कार्यों को बताना**
- **SMW में सुरक्षित रूप से कार्य करने के लिए विभिन्न पूर्वोपायों को बताना ।**

जब कभी कार्यशाला में कार्य किया जाता है तो निम्नलिखित पहलू के कारण कारीगर / प्रशिक्षणर्थी या निकट कार्य करने वाले अन्य व्यक्तियों को चोट लग सकती है।

1 सामग्री, औजार तथा मशीन के अनुचति प्रयोग के कारण

2 कार्यक्षेत्र/ फर्श की के समय से पहले सफाई ।

3 क्षतिग्रस्त/दोषयुक्त औजार, मशीन तथा सुरक्षा के उपकरण

4 कारीगर / प्रशिक्षणार्थी की असावधानी तथा लापरवाही

5 सामान्य सुरक्षा के नियमों की अज्ञानता।

कार्य करते समय, होने वाली दुर्घटना/चोट को रोकने के लिए यह अति आवश्यक है कि कुछ निश्चित सुरक्षा के पूर्व उपाय का पालन किया जाये। ये हैं :

– भारी बोझ को उठाते समय अपने पूरे शरीर को न झुकाये।

इसके बदले उठाने के लिए अपनी जांघा की मांसपेशियों का उपयोग करें।

– पतली चादरों के प्रयोग के समय दास्तानो का उपयोग करें।

– छत्रक माथे (mushroom head) वाली छैनी के उपयोग से बचें।

– कार्य मेज पर औजारों को उचित रूप से व्यवस्थित रखें, जिससे कि औजार, मेज से आपके पैरों पर न गिरे।

– उचित मापने (size) के सुरक्षित जूते पहिने।

– प्लेट या चादर को छैनी या हैक्सा से काटने के पश्चात् बर्स को रेतन से हटाये।

– टूटे या क्षतिग्रस्त हैण्डिल के हथौड़े को उपयोग न करें।

– वेज के उपयोग से हथौडे के शीर्ष (Head) को हैन्डिल के साथ मजबूती से स्थिर करें।

– ढ़ीले वस्त्र / पोशाक न पहने ।

– अपघर्षण (Grinding) करते समय साधारण चश्मा / चेहरे की शील्ड पहनें ।

– उन पदार्थो को अपघर्षण (ग्राइड) न करें जो 3mm या कम मोटाई के हो या अलौह धातुएँ हों।

– कार्य-आधार (Work rest) तथा अपघर्षण पहिये के बीच अन्तराल को 1-2 mm पर समायोजित करें।

– सही जॉब के लिए ठीक प्रकार के औजार का चयन तथा उपयोग करें।

– कार्य क्षेत्र के भूतल को पदार्थों के कटे टुकड़े, तेल इत्यादि हटाकर साफ-सुथरा रखें।

– व्यर्थ कपड़े, धातु चिप्स इत्यादि को फेकने के लिए पृथक टोकरी रखें।

– किसी भी आपाती की स्थिति में उपयोग हेतु अग्निशामक सदेव तैयार रखें।

– कार्य पूर्ण होनेके पश्चात् औजारों को औजार पेटी (tool Box) में रखें।

– या तो छत के या शिर के ऊपर क्रेन को सुधारने के लिए यदि आपके कार्य स्थल के ऊपर कोई कार्य कर रहा हो तो हेलमेट पहनें।

– गर्म वस्तुओं के पकडने के समय चिमटे का उपयोग करें।

– अनआवर्णित (bare) अंगुलियों से किसी भी औजार की तीव्रता की जाँच करने का प्रयास न करें।

– कार्य पूर्व होने के पश्चात् मशीन को छोड़ते समय मशीन के मुख्य स्वीच को ऑफ करें।

– किसी भी विद्युतीय दोष को अपने आप सुधारने का प्रयास न करें ।

– कि सी भी विद्युतीय कार्य को करने के लिए इलेक्ट्रिीशियन को बुलाये।

– जब भी तथा जहाँ कही सम्भव को वातवरण को दूषित होने से रोके।

– यदि कोई अन्य व्यक्ति विद्युत झटके का शिकार हो तो या लकड़ी की छड़ या कोई अन्य अचालक सामग्री के उपयोग से व्यक्ति को विद्युतीय संपर्क से पृथक करें।

– जाँब को बाँक (Vice) पर सदैव सुविधाजनक ऊँचाई पर स्थिर करें।

– नट या वोल्ट को कसते या ढ़ीला करते समय पर्याप्त उत्तोलन का उपयोग करें।

वर्कशाप के सामान्य नियम (GENERAL WORKSHOP RULES)

1 सुरक्षा चश्में जरूर पहनने चाहिए।

2 वर्कशाप में काम करते समय सुरक्षा जूते जरूर पहनने चाहिए।

3 कोई उपकरण प्रयुक्त करने से पहले अनुदेशक से पूछ लीजिए।

4 मुलाकात करने वालों को अंकित चिह्नों की सीमा में ही रहना चाहिए।

5 लम्बे बालों को पीछे की ओर जरूर बाँध कर रखें।

6 उपकरणों एवं मशीनों को प्रयुक्त करने के बाद साफ कीजिए।

7 दाब में रखी गई हवा का प्रयोग करते समय सावधानी बरतें।

8 मशीनीरियों का प्रयोग करते समय सुनने के सुरक्षा उपकरण पहनने चाहिए।

सामान्य सुरक्षा सावधानी (General safety precautions)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **दुर्घटना क्या है बताइए**
- **सामान्य शब्दों में दुर्घटना के कारणों का वर्णन**
- **दुर्घटना क्या होती है साधारणतः कारण बताने में**
- **चार मौलिक प्रकार के सुरक्षा नियमों का विनिर्देशन करने में।**

एक दुर्घटना क्या है? (What is an accident?)

किसी से भी जान कर दुर्घटना नही होती, दुर्घटना ऐसे कारणों से होती है जिन्हें पहले से नही जाना जा सकता है। कभी उनको रोकने के लिये कुछ भी नही किया जा सकता है। उदाहरण के लिये यन्त्र का एक भाग गिर जाता है तब कोई भी नही सोच सकता कि यन्त्र के साथ कुछ त्रुटि है अथवा एक गाड़ी का चालक स्टियरिंग चक्र पर मृत हो जाता है। लेकिन अधिकतम दुर्घटनायें मनुष्य की त्रुटि अज्ञानता अथवा लापरवाही, विस्मृति अथवा उतावलेपन के कारण होती हैं। यह दुर्घटनायें रोकी जा सकती थी यदि लोगों ने किसी समय पर विभिन्न प्रकार से कार्य किया होता तो वह घटना जिसे हम दुर्घटना कहते है न हुई होती। (Fig 1)

Fig 1

FIN134211

प्रति वर्ष अनेकों दुर्घटनायें अब भी होती हैं और अनेकों लोग मरते हैं। यद्यपि अधिकतर लोग इस परिस्थिति के कारण भयभीत और भयंकर रूप से डर जाते है पर दुघटनायें होती ही रहती है जिससे प्रतिवर्ष व्यवसाय में करोड़ो रूपये की हानि होती है। आपत्तियों से समझौता कर लेने वाले वृद्ध श्रमिक, असावधान युवा श्रमिक, बिगड़ती परिस्थिति से अनभिज्ञ व्यवसायी जो कार्य का समय से पूरा होते देखना चाहते है ऐसे कारण है जो मूर्खता वश अपव्यय में भागीदारी करते हैं। भाग्यवश बहुत से ऐसे है जिनका दृष्टिकोण ऐसा नही है। सुरक्षा के प्रति उनका व्यवहार भिन्न है। पूरे घटना क्रम में व्यवहार ही सर्वाधिक महत्वपूर्ण है जिससे दुर्घटना का कारण बन जाता है अथवा दुर्घटना पीडित हो जाता है।

दुर्घटनाओं के कारण (Causes for accidents) :

सामान्यतः दुर्घटनायें ऐसे ही नही होती उन्हें कराया जाता है। (Fig 2)

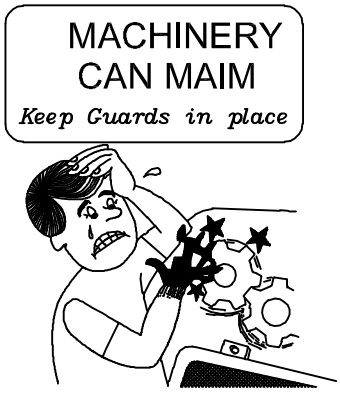
दुर्घटनाओं के अनेक कारण है कुछ महत्वपूर्ण कारणों की सूची नीचे दी जा रही है। (Fig 3)

- आपत्ति के प्रति अजागरूकता
- सुरक्षा का निरादर
- असावधानी
- उचित सुरक्षा प्रक्रिया के बोध में कमी

Fig 2

FIN134212

Fig 3



FIN134213

- गन्दा कार्य स्थल
- अपर्याप्त प्रकाश और संवातन
- टूल्स का अनुचित प्रयोग
- असुरक्षित परिस्थितियां

सुरक्षित व्यवहार (Safety attitudes) : मनुष्यों के व्यवहार से ही वह क्या करते हैं अथवा नही करते हैं नियन्त्रित होता है। अधिकतर घटनाओं में जहां कोई असुरक्षित उपकरण अथवा स्थिति में कार्य कर रहा है किसी के कुछ कर देने से अथवा कुछ करने में असफल रहने से वैसी परिस्थिति उत्पन्न हुई है। (Fig 4)

अधिकतम दुर्घटनायें यू ही नही हो जाती है वह ऐसे लोगों से जो (उदाहरणार्थ) उपकरण क्षति कर देते है अथवा दोषित देख कर भी सूचित नही करते हैं अथवा टूल्स और उपकरणों को अन्य लोगों के गिर जाने के लिये बिखरा छोड देते है । कोई भी जो संकट देख कर भी उनके लिये कुछ भी नही करता दुर्घटना की संभावना का भागीदार होता है। किसी कर्मी को दुर्घटना होने

Fig 4

के लिये कुछ करना आवश्यक नही है। उसका अपने कार्य पर मूर्खता पूर्ण चले जाना मात्र ही अपने किसी सहकर्मी को आजन्म अपंग बना देना सुनिश्चित करता है। उसने वह नही किया लेकिन समय से उचित सोच द्वारा कुछ करके वह उस दुर्घटना को बचा सकता था।

उत्तरदायित्व (Responsibilities) : सुरक्षा यू ही नही होती इसको कार्य प्रक्रिया की भाति जिसका एक वह भाग है संगठित और प्राप्त करना पड़ता है। नियमानुसार व्यवसायी और उसके कर्मचारी दोनों इसके लिये उत्तरदायि होते है।

व्यवसायी का उत्तरदायित्व (Employer's responsibilities) : वह प्रयास जो कोई अनुष्ठान आयोजन और संगठन कार्य लोगों के प्रशिक्षण कुशल और सुयोग्य कर्मियों को रखने में संयत्र अनुरक्षण में, तथा अभिलेखों के निरीक्षण तथा रखरखाव में करता है वह सभी, कार्य स्थल की सुरक्षा में भागीदार होते है।

कर्मियों को दिये गये उपकरणों, कार्य परिस्थितियों, व्यवसायी कर्मियों से क्या करवाना चाहते है और उनकों दिये गये प्रशिक्षण के लिये व्यवसायी उत्तरदायी होगा।

कर्मियों का उत्तरदायित्व (Employee's responsibilities) : उपकरणों की प्रयोग विधि, कार्य करने की विधि प्रशिक्षण के उपयोग तथा सुरक्षा के लिये सामान्य व्यवहार उत्तरदायि कर्मियों का होगा।

आपके कार्य जीवन को सुरक्षित बनाने के लिये व्यवसायियों तथा अन्य लोगों द्वारा बहुत कुछ किया जाता पर सदैव स्मरण रहे कि आपके कार्य तथा उसका दूसरों पर पड़ने वाले प्रभाव का उत्तरदायित्व आप का है। आपको उस उत्तरदायित्व को सरलता से नही लेना चाहिये।

कार्य स्थल पर नियम और प्रक्रिया (Rules and procedure at work): आपको नियमानुसार क्या करना चाहिये प्रायः उन विभिन्न नियमों और परिस्थितियों में सम्मिलित रहता है जो आपके स्वामी द्वारा बनाये जाते हैं। वे लिखित हो सकते हैं लेकिन प्रायः एक प्रतिष्ठान किस प्रकार कार्य करता है आप कार्यकाल में सहयोगियों से सीख लेगें। वे टूल्स का रक्षणात्मक परिधान और उपकरण, उपस्थित प्रक्रिया, आपात कालीन अभ्यास प्रतिबन्धित क्षेत्र पर पहुंच तथा कई अन्य विषय नियमित कर सकते हैं। इस प्रकार के नियम कार्यसुरक्षा और दक्षता में भागीदार होते हैं इसलिये वे आवश्यक हैं।

सुरक्षा चिन्ह (Safety signs) : किसी निर्माण स्थल पर कार्य के लिये जाते समय आप विभिन्न प्रकार के चिन्ह सूचनायें देखेगें। इनमें से कुछ से परिचित होगें उदाहरणार्थ एक धूम्र पान निषेध चिन्ह अन्यो को आपने हो सकता है पहले कभी न देखा हो। उनके अर्थ सीखना और उन पर ध्यान देना आप पर निर्भर है। यह सम्भावित खतरे के लिये आगाह करते है और इन्हें अनदेखा नही करना चाहिए।

सूचना चिन्ह को चार विभिन्न श्रेणियों में रखा जाता है। इनकी पहचान आकार तथा रंग से की जाती है। कभी यह केवल एक प्रतीक हो सकते हैं अन्य चिन्ह, अक्षर अथवा चित्र सहित हो सकते है और वे अतरिक्त सूचना प्रदान करते हैं जैसे रूकावट की मुक्तांतर ऊँचाई अथवा क्रेन का सुरक्षित कार्यान्वयन भार।

चिन्हों की चार मौलिक श्रेणियां निम्न प्रकार हैः

- निषेधात्मक चिन्ह
- आवश्यक चिन्ह
- सावधानी चिन्ह
- सूचना चिन्ह

निषेधात्मक चिन्ह (Prohibition signs) (Fig 5)

आकृति - वृत्ताकार
रंग - श्वेत पृष्ठ भूमि पर काला चिह्न
अर्थ - ऐसा न करने को दर्शाता है
उदाहरण - धूम्रपान निषेध

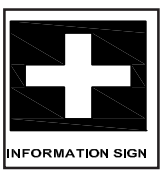
आवश्यक चिन्ह (Mandatory signs) (Fig 6)

आकृति - वृत्ताकार
रंग - नीली पृष्ठ भूमि पर श्वेत चिह्न
अर्थ - क्या करना चाहिये दर्शाता है
उदाहरण - हस्तरक्षक पहने

सावधानी चिन्ह (Warning signs) (Fig 7)

आकृति - त्रिभुजाकार
रंग - काले बार्डर और चिन्ह सहित पीली पृष्ठ भूमि
अर्थ - संकट अथवा भय, सावधान
उदाहरण - सावधान वैद्युत आघात का भय

सूचना चिन्ह (Information signs) (Fig 8)



आकृति - वर्गाकार अथवा आयताकार
रंग - हरे पृष्ठ भूमि पर सफेद चिन्ह
अर्थ - सुरक्षा सामग्री की सूचना प्रदर्शित करता है
उदाहरण - प्राथमिक चिकित्सा केन्द्र

निषेधात्मक चिन्ह (Prohibition signs) (Fig 9)

Fig 9

आवश्यक चिन्ह (Mandatory Signs) (Fig 10)

Fig 10

सावधानी चिन्ह (Warning Signs) (Fig 11)

Fig 11

आपकी सुरक्षा के नियम (Questions about your safety)

क्या आपको आपके कार्य स्थल के सामान्य सुरक्षा नियम ज्ञात हैं? क्या आप उन सुरक्षा नियमों से भिज्ञ है जो आपके विशेष कार्य के लिये है? क्या आपको अपना कार्य इस प्रकार करना आता है जिससे आपको आपके सहयोगियों और सामान्य जनता को कोई खतरा न हो। आप द्वारा प्रयोग में लाये जाने वाला संयत्र, यंत्र और टूल्स वास्तव में सुरक्षित हैं। क्या आपको उन्हें सुरक्षा सहित प्रयोग करना और सुरक्षित स्थिति में रखना आता है?

क्या आप उपयुक्त रक्षा परिधान पहनते हैं और आपको उनका निर्गमन आवश्यक सुरक्षा उपस्करों के सहित किया गया है?

क्या आपको सभी प्रयुक्त पदार्थों के विषय में सभी आवश्यक सुरक्षा सूचना प्राप्त है ?

क्या आपको सुरक्षित ढंग से अपना कार्य करने के लिये प्रशिक्षण और निर्देशन प्राप्त है ?

क्या आपको ज्ञात है कि आपके कार्य स्थल पर सुरक्षा का उत्तरदायित्व किस पर है?

क्या आपको ज्ञात है कि सुरक्षा प्रतिनिधि किस को नियुक्त किया गया है?

चादर धातु सम्बन्धित तकनीकी शब्द (Important of sheet metal work in industries)

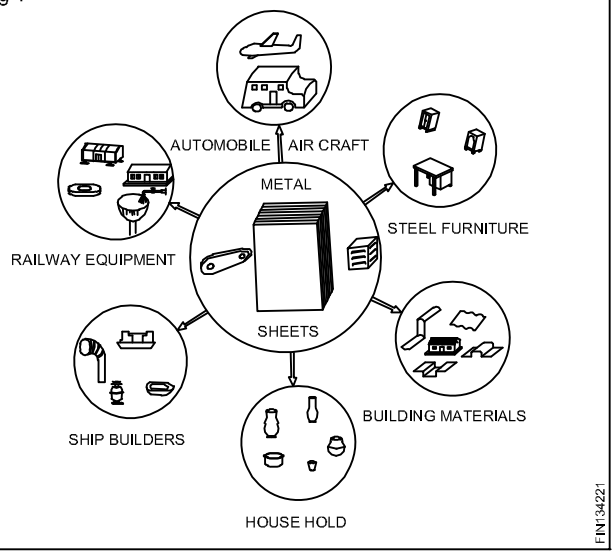
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• व्यवसाय के क्षेत्र और महत्त्व को बताएँ ।

परिचय (Introduction):- बहुत सारी अभियांत्रिकी उत्पादन धातु की चादर से बने होते है। एक व्यक्ति जो धातु की चादर पर काम करता है उसे शीट मैटल कारीगर कहा जाता है। एक कुशल शीट गैटल कारीगर लोहे की चादरों से बने बहुत सोर उत्पादनों को बनाता या स्थापन करता है। (Fig - 1)

- छत
- बडे आकार के पाइप
- तीन पहियाँ चार पहियाँ, पानी के जहाज, हवाईजहाज इत्यादि की बॉडी बनाना।
- फर्निचर
- घरेलू सामान

Fig 1



-उपरोकत सभी की मरम्मत इन सभी कार्यो को करने के लिए एक शीटमैटलकारीगर योजना बनाता है, खाका खींचता है तथा एक प्रयोग की जाने वाली धातु की चादर का माप तथा प्रयोग बताता है।

एक शीट मैटल कारीगर जिन क्रियाओं को करता है उनमें काटना मोडना, आकार में ढालना , बाँधना तथा जोडना इसके लिए वह हाथो का तथा मशीनों का उपयोग करता है।

उपरोक्त जरूरतों के लिए सही प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है तथा क्रियाओं और प्रक्रियाओं के बुनियादी सिद्धांतों की जानकारी होना भी आवश्यक है। जितनी भी आधुनिक प्रोद्यौगिकी है। वह बुनियादी सिद्धांतों से ही विकसित होती है। आधुनिक प्राद्योगिकी अत्यधिक उत्पादनः उत्पादन की शुद्धता तथा जरूरत के मुताबिक मात्रा बनाने ये सहायक होती है।

चादर धातु सम्बन्धित तकनीकी शब्द (Technical Terms in Sheet Metal work)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• चादर धातु कार्य में प्रयुक्त विभिन्न शब्दों के अर्थ बताना ।

1 **बीडिंग (Beading):** गोल पाइप के सिरे के चारों ओर धातु की पट्टी उठाने का प्रक्रम।

2 **बैंच मशीने (Bench machines):** बैंच पर पकड़ी गयी मशीन तथा टर्निंग (घुमाते हुए) टैंक द्वारा प्रचालित गोल पाइपों तथा वृत्तों पर कोर को मोड़ने के लिए चादर धातु कारीगर द्वारा उपयोग होती है।

3 **बैंच स्टेक (Bench stakes):** विभिन्न विशेष प्रकार की इस्पात निहाई जो चादर धातु वस्तुओं को रूप देने तथा सीवन करने के लिए चादर धातु कारीगर द्वारा उपयोग की जाती है।

4 **काला लोह (Black iron):** केवल ऑक्सीकरण लेपन के साथ, आवरणित लौह तथा इस्पात चादरें।

5 **ब्राइसिंग (Braising):** गोल शीर्ष हथौड़े से धातु खंड को चोट देते हुए खींचने की विधि, जैसे कटोरा (bowl) को बनाने में।

6 **ब्रेक (Brake):** मशीन जो चादर धातु कारीगर, धातु पर कोर को मोड़ने (bending) तथा तह करने (folding) के लिए उपयोग करता है।

7 **बरिंग (Burring):** धातु के वृत्ताकार खंड पर कोर को मोड़ने का प्रक्रम।

8 **क्लिप (Clips) :** चादर धातु वाहिनी के दो खंडों को जोड़ने की तरह में मुड़ी चादर धातु की विशेष पट्टी।

9 **क्रिम्पिंग (Crimping):** गोल पाइप के सिरों को छोटा बनाने के लिए नालीदार बनाने का प्रक्रम, जिससे कि वह दूसरे पाइप के सिरे में फिट हो जाये।

10 **कट एसिड (Cut acid):** हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में जस्ते की पट्टियों को डाल कर बनाते हुए जस्ता क्लोराइड।

11 **कोरें (Edges):** दृढ़ता उपलब्ध करने तथा तीव्र कोनों को विलोपित करने के लिए चादर धातु के कोरों पर मोड़।

12 **एम्बसिंग (Embossing):** एक मुद्राकिंत प्रक्रम जो चादर धातु पर कम गहरे उच्चवच (relief) डिजाइन उत्पन्न करता है।

13 **फ्लक्स (Flux) :** सोल्डरन के पूर्व, धातु की सतह से ऑक्साड को हटाने तथा धातु को साफ करने के लिए उपयोग होने वाला रसायन।

14 **रूपण (Forming) :** वस्तुओं को बनाने के लिए चादर धातु को पाइप में रोलिंग या मोड़ बनाने का प्रकम।

15 **गेज (Gage) :** मोटाई को वर्गीकृत करने की पद्धति जिसमें चादर धातु बनाई जाती है। धातु चादर की मोटाई को मापने तथा ज्ञात करने के लिए भी उपयोग होने वाला औजार है।

16 **हेम (Hem):** चादर धातु वस्तु पर तह किये गया कोर।

17 **विन्यास कार्य (Layout work):** चादर धातु वस्तुओं के लिए प्रतिरूप विकास करने का प्रक्रम

18 **अनुदैर्ध्य सीवन (Longitudinal seam):** पाइप के पूर्ण लम्बाई पर चलने वाला सीवन।

19 **मीटर (Miter):** दो खंडों को समान रूप से विभाजित कोण पर जोड़ना।

20 **निबल (Nibble):** धातु खंड के साथ या उसके कोर पर निबल करना।

21 **धातु की ऑक्साइड (Oxides of metal):** धातु के साथ वायु में ऑक्सीजन के संयोजन से बना रसायन। लौह जंग, लौह ऑक्साइड होती है।

22 **समांतर रेखा विधि (Parallel line development):** समांतर रेखाओं के उपयोग से प्रतिरूप बनाने की विधि।

23 **प्रतिरूप (Pattern):** चादर धातु से बनाया गया वस्तु का आकार जैसा कि वह दिखता है, जब समतल चादर पर अंकित हो। वांच्छित वस्तु बनाने के लिए चादर धातु के उस खंड को ठीक साइज तथा आकार में होना चाहिए।

24 **पिकल (Pickle):** धातु को अम्ल में ड़बोते हुए उसकी गंदंगी तथा ऑक्साइड को साफ करना।

25 **चित्रीय आरेख (Pictorial drawing)**: त्रि विमीय में वस्तु का आरेख जैसा कि वह आकार में बनाने के पश्चात् वास्तव में दिखता है।

26 **नैधन (Pierce):** डाई के द्वारा धातु के भाग से आंतरिक व्यर्थ स्टॉक (पदार्थ) को काटना।

27 **प्लेनिश (Planish):** प्लेनिश, धातु की सतह को स्टेक या ब्लॉक पर रख कर, हथौड़े से चोटे देते हुए चिकना करना।

28 **प्रेस ब्रेक (Press Brake):** चादर धातु बनाने के लिए चादर धातु कारीगर के द्वारा उपयोग होने वाली शक्ति मशीन।

29 **प्रेस रूपण (Press forming):** धातु को काटने तथा आकार देने के लिए डाई तथा डाई को दबाने के लिए शक्ति के उपयोग से चादर धातु उत्पाद को बनाना इसे स्टैम्पिंग भी कहते है।

30 **प्राइमर (Primer):** धातु पर परिष्करण की प्रथम परत, यह आगे के लेपन के लिए अच्छा आधार देते हुए धातु से बंधन करता है एवं चिपकता है।

31 **पंचिग (Punching):** डाइयों के उपयोग से चादर धातु में छिद्र बनाने का प्रक्रम।

32 **पी.वी.सी. (पोलीबिनायल/क्लोराइड) (PVT (Polyvincy/chloride):** हुक या टेंक के लिए प्रायः उपयोग होने वाला प्लास्टिक जिसमें उच्च संक्षारण प्रतिरोधी की आवश्यक्ता होती है।

33 **त्रिज्यीय रेखा विकास (Radial line development):** आर्क के उपयोग से तथा केन्द्र से विकरणकारी रेखाओं के उपयोग से प्रतिरूप बनाने की विधि।

34 **कच्चा अम्ल (Raw acid):** हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)

35 **रिवेट (Rivets):** चादर धातु के दो खंडों को एक साथ जोड़ने के लिए उपयोग हुआ बंधन। रिवेट को छिद्र में डाला जाता है तथा हथौड़े द्वारा रिवेट को चोट देकर शीर्ष बनाया जाता है।

36 **सीवन (Seams):** चादर धातु दो खडों को जोडने के लिए उपयोग हुआ हुक कोर तथा विभिन्न प्रकार के बंकन। हल्की चादर धातु, यांत्रिक जोड़ के लिए उपयोग होती है। मध्यम तथा भारी गेज के धातु में, रिवेट या वेल्डित सीवन उपयोग होता है।

37 **वेल्डिंग सीवन (Seam welding):** एक प्रकार का प्रतिरोध वेल्डन जिसमें इलेक्ट्रोड के बदले रोलर उपयोग होते है।

38 **चादर धातु (Sheet metal):** किसी भी प्रकर की चादर धातु जो 1/8 इंच या कम मोटी है।

39 **चादर धातु पेंच (Sheet metal screws):** चादर धातु को जोड़ने के लिए उपयोग होने वाले विशेष पेंच, इसे स्वतः टेपिंग पेंच भी कहते है। क्यों कि पेंच, ड्रिल छिद्र में वे अपने स्वयं की चूड़िया बनाते है।

40 **अतिव्यापन भाग (Overlapping parts):** विद्युत के मार्ग में प्रतिरोध, ऊष्मा उत्पन्न करते है, जो वेल्ड बनाते है।

41 **चौरस से गोल (Square to round):** सामान्यतः चादर धातु फिटिंग का नाम जो एक सिरे पर वर्गाकार या आयताकार तथा दूसरे सिरे पर गोल होता है।

42 **स्टेनलेस इस्पात (Stainless steel):** विशेष स्टील जिसमें अन्य प्रकार की धातुएं जैसे क्रोमियम, निकल तथा मोलिब्डेनम होते है। स्टेनलेस स्टील चादरे कई प्रकार के होते है। वे सभी संक्षारण प्रतिरोधी है।

43 **स्वेज (Swage):** एक विशेष प्रकार का फोर्जन टूल (औजार) जो चिकना तथा परिष्करण के लिए उपयोग होता है।

44 **श्वे सोल्डरन (Sweat soldering):** सम्पूर्ण सीवन को "श्वे" सोल्डर बनाते हुए धातु के दो खंडों के एक साथ सोल्डरन करने का प्रक्रम।

45 **टिनिंग (कलई) (Tinning):** धातु को गलित सोल्डर से आवरण करने वाला क्षेत्र।

46 **संक्रमण खंड (Transition piece):** चादर धातु फिटिंग जोड़ जो एक सिरे से दूसरी तरफ साइज या आकार बदलता है।

47 **त्रिभुज (Triangulation):** त्रिभुजों के उपयोग से प्रतिरूप बनाने की विधि।

48 **तार वाला कोर (Wired edge):** समार्थ्य बढ़ाने के लिए तार के चारों ओर तह किया गया चादर धातु कोर।

धातु चद्दर कार्यों में प्रयोग की जाने वाली धातुएं (Metals used and their uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **धातु चद्दर कार्यों में प्रयोग की जाने वाली धातुओं की किस्में बताना**
- **विभिन्न प्रकार की धातुओं का उपयोग बताना ।**

धातु चद्दर के कार्य में विभिन्न प्रकार की धातुएं प्रयोग की जाती है । चद्दर को मानक गेज संख्याओं द्वारा वर्णित किया जाता है ।

इन धातु चद्दरों के विभिन्न प्रयोग एंव उपयोग जानना बहुत जरूरी हैं ।

काला लोहा (Black iron sheets)

काला लोहा सबसे सस्ता होता है जिसे रोलिंग द्वारा वांछित मोटाई में बनाया जाता है । यह नीला काला दिखता हैं तथा इसे प्रायः गैर लेपित (uncoated) चद्दर कहा जाता है । चूँकि यह लेपित नहीं होता है इसलिए यह तेजी से संक्षारित हो जाता है ।

इसका प्रयोग उन वस्तुओं तक सीमित है जिन्हें बाद में रंगाना हो जैसे टंकी, कड़ाही, स्टोव, पाइप आदि ।

जस्ताकृत लोहा (Galvanised Iron sheets)

जस्ता से लेपित लोहे को जस्ताकृत लोहा कहा जाता है। इस मुलायम लोहे की चद्दर का लोकप्रिय नाम जी आई शीट है । जस्ता-लेपन जंगरोधी, धातु की प्रतीति बढ़ाने वाला तथा उससे आसानी से सोल्डरिंग करने मे सहायक होता है । जस्ताकृत होने के कारण उसे जल एंव वातावरण में खुला रखा जा सकता है ।

कड़ाही, बाल्टी, भट्टी तप्तन नलिकांए, कैबिनेट, गटर आदि मुख्यतः जी आई चद्दर से बनाये जाते हैं ।

स्टेनलेस चद्दर (Stainless steets)

यह निकल, क्रोमियम तथा अन्य धातुओं का एक एलाय हैं । इसकी संक्षारण रोधकता अच्छी होती है तथा इसे आसानी से वेल्ड किया जा सकता है । धातुशाला में प्रयुक्त स्टेनलेस इस्पात की चद्दर पर भी जी आई चद्दर की तरह कार्य किया जा सकता है परन्तु यह जी आई चद्दर की अपेक्षा अधिक चीमड़ होती हैं स्टेनलेस इस्पात की कीमत काफी ज्यादा होती हैं ।

स्टेनलेस इस्पात का उपयोग डेरी (dairies), खाद्य सामग्री प्रशोधन, रासायनिक संयंत्रों एंव रसोई का सामान बनाने में किया जाता है ।

तांबे की चद्दर (Coper sheets)

तांबे की चद्दर ठंडी रोलिंग अथवा तप्त रोलिंग से बनी हुई होती है । धातु चद्दर शाला में प्रायः ठंडी रोलिंग, संक्षारण रोधी चद्दरें इस्तेमाल की जाती है । अन्य धातुओं की अपेक्षा तांबे की चद्दर देखने मे अच्छी होती हैं ।

गटर (gutters) प्रसार जोड़ (expansion joint) छत के जोड़ों में लगने वाली धातु जिससे पानी न सोखे, हुड बर्तन तथा बॉयलर की प्लेट कुछ ऐसे उदाहरण है जहाँ तांबे की चद्दर का प्रयोग किया जाता हैं ।

अल्युमिनियम शीट (Aluminium sheets)

अल्युमिनियम को शुद्ध रूप में इस्तेमाल नहीं किया जा सकता इसलिए उसमें थोड़ी मात्रा में ताँबा, सिलिकॉन, मैगनीज, तथा लोहा मिलाया जाता है । यह श्वेत रंग का तथा हल्का होता है तथा संक्षारण एंव रगड़/घर्षण (abration) का अधिक रोधक (resistant) है ।

अब अधिकांश वस्तुओं के निर्माण में किया जाता है जैसे घरेलु सामान, रेफ्रीजरेटर की ट्रे, प्रकाश के फिक्सर खिड़की, तथा तमाम विद्युतीय एंव यातायात उद्योंगों में अल्युमिनियम का प्रयोग किया जाता है ।

टिन्ड प्लेट (Tinned Plate)

जंग से बचाने के लिए लोहे की चद्दर को टिन से लेप (coated) कर टिन्ड प्लेट बनाई जाती है । इसें प्रायः सभी तरह के सोल्डर कार्यों में इस्तेमाल किया जाता है क्योकि यह सोल्डर से जोड़ी जा सकने वाली सबसे अधिक उपयुक्त धातु हैं ।

इस धातु की चमक चांदी की तरह होती है तथा इसका इस्तेमाल छत, खाद्य सामग्री रखने के बर्तन, डेरी के उपकरण, भट्टी की फिटिंग, कैन तथा कड़ाही आदि बनाने में किया जाता है ।

सीसा शीट (Lead Sheet)

यह बहुत मुलायम एंव भारी होता है ।

सीसे की चद्दर का प्रयोग उच्च संक्षारक अम्लों की टंकी बनाने में किया जाता हैं ।

भारतीय मानक शीट आकार और पट्टी का आकार (Indian Standard sheet sizes & strip sizes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **भारतीय मानक शीट का आकार निर्दिष्ट करें**
- **भारतीय मानक पट्टी का आकार निर्दिष्ट करें**
- **भारतीय मानक शीट आकार और पट्टी का आकार ।**

भारतीय मानक शीट आकार और पट्टी का आकार

भारतीय मानक के साथ IS17 30:1989 के अनुसार शीट की लम्बाई (mm) X चौड़ाई (mm) X मोटाई (mm) को दर्शाते हुए ISSH के रूप में नामित किया गया है ।

उदाहरण

ISSH 3200 X 600 X 1.00

जहाँ 3200 चद्दर की mm में लम्बाई है ।

600 चद्दर की mm में चौड़ाई है ।

1.00 चद्दर की mm में मोटाई ।

टेबल 2 में विभिन्न मानक साइज के इस्पात चदहरों के भार दिए गये हैं।

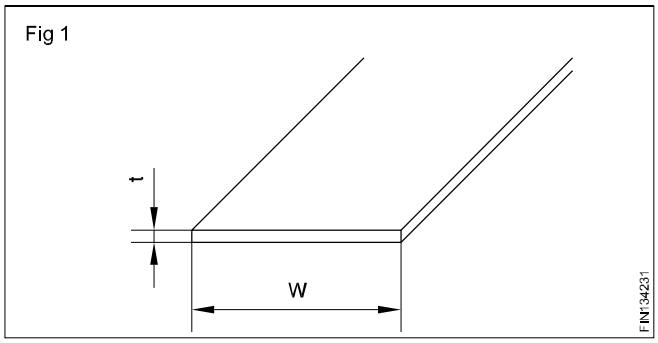
अभ्यास : नीचे दी गई स्टील शीट के वजन की गणना करें -
ISSH 1800 X 1200 X 1.40mm

टेबल 1

मानक नाममात्र आयाम और शीट का द्रव्यमान

साईज mm x mm	मानक नाममात्र सतह क्षेत्र m^2 में	mm में मानक सांकेतिक मोटाई												
		0.40	0.50	0.63	0.80	0.90	1.00	1.12	1.25	1.40	1.60	1.80	1.90	2.00
1800 x 600	1.08	3.39	4.24	5.34	6.78	7.65	8.47	9.50	10.6	11.9	13.6	5.3	16.1	17.0
750	1.35	4.24	5.30	6.67	8.48	9.54	10.6	11.9	13.2	14.8	17.0	19.1	20.1	21.2
900	1.62	5.09	6.35	8.01	10.2	11.4	12.7	14.2	15.9	17.8	20.3	22.9	24.2	25.4
950	1.71	5.37	6.71	8.45	10.7	12.1	13.4	15.0	16.8	18.8	21.5	24.2	25.5	26.8
1000	1.80	5.65	7.06	8.90	11.3	12.7	14.2	15.8	17.7	19.8	22.6	25.4	26.8	28.3
1100	1.98	6.22	7.77	9.79	12.4	14.0	15.6	17.4	19.4	21.8	24.9	28.0	29.5	31.1
1200	2.16	6.78	8.48	10.7	13.6	15.3	17.0	19.0	21.2	23.7	27.1	30.5	32.2	33.9
1250	2.25	7.07	8.83	11.1	14.1	15.9	17.6	19.8	22.1	24.7	28.3	31.8	33.6	35.3
1400	2.52	7.91	9.90	12.5	15.8	17.8	19.8	22.2	24.7	27.7	31.7	35.6	37.6	39.6
1500	2.70	8.48	10.6	13.4	17.0	19.1	21.2	23.8	26.5	29.7	33.9	38.2	40.2	42.4
2000 x 600	1.20	3.77	4.71	5.93	7.53	8.47	9.42	10.6	11.8	13.2	15.1	17.0	17.9	18.8
750	1.50	4.71	5.88	7.42	9.42	10.6	11.8	13.2	14.7	16.5	18.8	21.2	22.4	23.6
900	1.80	5.65	7.06	8.90	11.3	12.7	14.1	15.8	17.7	19.8	22.6	25.4	26.8	28.3
950	1.90	5.97	7.45	9.39	12.0	13.4	14.9	16.8	17.9	20.8	23.6	26.8	28.3	29.8
1000	2.00	6.28	7.85	9.89	12.6	14.1	15.7	17.6	19.6	22.0	25.1	28.3	29.8	31.4
1100	2.20	6.91	8.63	10.9	13.8	15.5	17.3	19.3	21.6	24.2	27.6	31.1	32.8	34.5
1200	2.40	7.53	9.42	11.9	15.1	17.0	18.8	21.1	23.6	26.4	30.1	33.9	35.8	37.7
1250	2.50	7.85	9.80	12.4	15.7	17.7	19.6	22.0	24.5	27.5	31.4	35.3	37.2	39.2
1400	2.80	8.79	11.0	13.8	17.6	19.8	22.0	24.6	27.5	30.8	35.2	39.6	41.8	44.0
2500	3.00	9.42	11.8	14.8	18.8	21.2	23.6	26.4	29.4	33.0	37.7	42.2	44.7	47.1
2200 x 600	1.32	4.14	5.18	6.52	8.28	9.32	10.4	11.6	13.0	14.5	16.6	18.7	19.7	20.7
750	1.65	5.18	6.47	8.16	10.4	11.7	13.0	14.5	16.2	18.1	20.7	23.3	24.6	25.9
900	1.98	6.22	7.77	9.78	12.4	14.0	15.5	17.4	19.4	21.8	24.9	28.0	29.5	31.1
950	2.09	6.56	8.20	10.3	13.1	14.8	16.4	18.4	20.5	23.0	26.2	29.5	31.2	32.8
1000	2.20	6.91	8.63	10.9	13.8	15.5	17.3	19.3	21.6	24.2	27.6	31.1	32.8	34.5
1100	2.42	7.60	9.50	12.0	15.2	17.1	19.0	21.3	23.7	26.6	30.4	34.2	36.1	38.0
1200	2.64	8.29	10.4	13.1	16.6	18.7	20.7	23.2	25.9	29.0	33.2	37.3	39.4	41.4
1250	2.75	8.63	10.8	13.6	17.3	19.4	21.6	24.2	27.9	30.2	34.5	38.9	41.0	43.2
1400	3.08	9.67	12.1	15.2	19.3	21.8	24.2	27.1	30.2	33.8	38.7	43.5	45.9	48.4
1500	3.30	10.4	13.0	16.3	20.7	23.3	25.9	29.0	32.4	36.3	41.4	46.6	49.2	51.8
2500 x 600	1.50	4.71	5.88	7.42	9.42	10.6	11.8	13.2	14.7	16.5	18.8	21.2	22.4	23.6
750	1.875	5.88	7.35	9.26	11.8	13.2	14.7	16.5	18.4	20.6	23.6	26.5	27.9	29.4
900	2.25	7.07	8.83	11.1	14.1	15.9	17.7	19.8	22.1	24.7	28.3	31.8	33.6	35.3
950	2.375	7.45	9.32	11.7	14.9	16.8	18.6	20.9	23.3	26.1	29.8	33.6	35.4	37.2
1000	2.50	7.85	9.80	12.4	15.7	17.7	19.6	22.0	24.5	27.5	31.4	35.3	37.2	39.2
1100	2.75	8.63	10.8	13.6	17.3	19.4	21.6	24.2	27.0	30.2	34.5	38.9	41.0	43.2
1200	3.00	9.42	11.8	14.8	18.8	21.2	23.6	26.4	29.4	33.0	37.7	42.4	44.7	47.1
1250	3.125	9.81	12.3	15.5	19.6	22.1	24.5	27.5	30.7	34.3	39.2	44.2	46.6	49.1
1400	3.50	11.0	13.7	17.3	22.0	24.7	27.5	30.8	34.3	38.5	44.0	49.5	52.2	55.0
1500	3.75	11.8	14.7	18.5	23.6	26.5	29.4	33.0	36.8	41.2	47.1	53.0	55.8	58.9

भारतीय मानक पट्टी (stripes) को ISST के साथ IS 1730-1989 के अनुसार पट्टियों की चौड़ाई (mm) X मोटाई (mm) X लिखकर वर्णित किया जाता है । (Fig 1)



उदाहरण

ISST 1050 X3.15 जहाँ 1050 mm पट्टी की चौड़ाई तथा 3.15 mm उसकी मोटाई है । टेबल 3 से किसी निश्चित पट्टी का प्रति मीटर लम्बाई भार का पता चलता है ।

टेबल 2

मानक नाममात्र आयाम और पट्टी का द्रव्यमान

चौड़ाई mm में	मोटाई mm में													
	1.60	**1.80**	**2.00**	**2.24**	**2.50**	**2.80**	**3.15**	**3.55**	**4.00**	**4.50**	**5.0**	**6.0**	**8.0**	**10.0**
	द्रव्यमान * kg/m में													
100	1.25	1.41	1.57	1.76	1.96	2.20	2.47	2.79	3.14	3.53	3.92	4.71	6.28	7.85
125	1.57	1.77	1.96	2.20	2.45	2.74	3.08	3.48	3.92	4.41	4.90	5.88	7.85	9.81
160	2.01	2.26	2.51	2.81	3.14	3.52	3.95	4.46	5.02	5.65	6.28	7.53	10.0	12.6
200	2.51	2.82	3.14	3.52	3.92	4.39	4.94	5.58	6.28	7.06	7.84	9.42	12.6	15.7
250	3.14	3.53	3.92	4.40	4.90	5.49	6.17	6.97	7.85	8.83	9.80	11.8	15.7	16.6
320	4.02	4.52	5.02	5.62	6.28	7.05	7.90	8.92	10.0	11.3	12.5	15.1	20.0	25.1
400	5.02	5.65	6.28	7.04	7.85	8.78	9.88	11.1	12.6	14.1	15.7	18.8	25.1	31.4
500	6.28	7.05	7.85	8.79	9.51	11.0	12.4	13.9	15.7	17.7	19.6	23.6	31.4	39.2
650	8.16	9.17	10.2	11.4	12.7	14.3	16.1	18.1	20.4	23.0	25.5	30.6	40.8	51.0
800	10.0	11.3	12.6	14.1	15.7	17.6	19.8	22.3	25.1	28.3	31.4	37.7	50.2	62.8
950	-	13.4	14.9	16.7	18.6	20.8	23.5	26.5	29.8	33.6	27.3	44.7	59.7	74.6
1000	-	-	15.7	17.6	19.6	22.0	24.7	27.9	31.4	35.3	39.2	47.1	62.8	78.5
1050	-	-	16.5	18.5	20.6	23.3	26.0	29.2	33.0	37.1	41.2	49.5	65.9	82.4
1150	-	-	-	20.2	22.6	25.2	28.4	32.0	36.1	40.6	45.1	54.2	72.2	90.3
1250	-	-	-	-	24.5	27.5	30.9	34.8	39.2	44.2	49.1	58.9	78.5	98.1
1300	-	-	-	-	-	28.6	32.1	36.2	40.8	45.9	51.0	61.2	81.6	102
1450	-	-	-	-	-	-	35.8	40.4	45.5	51.2	56.9	68.3	91.1	114
1550	-	-	-	-	-	-	383	43.2	48.7	54.7	60.8	73	93.3	122

टेबल 2 प्रति मीटर लंबाई में एक विशेष पट्टी Kg में वजन देती है ।

उत्तर

_____

अभ्यास

2 m ISST 500 x 4 के वजन की गणना करें ।

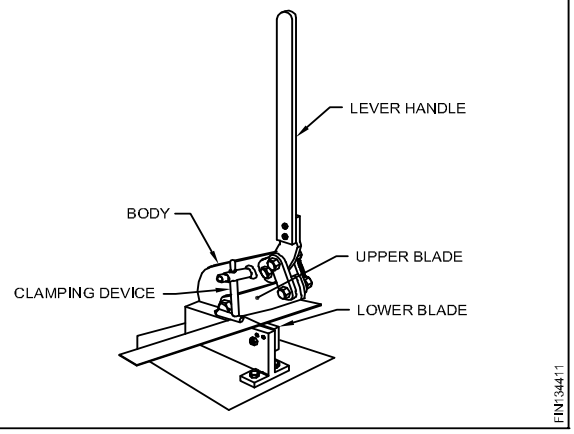
हस्त लीवर कतरनी (Hand lever shears)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **हस्त लीवर कतरनी को पहचान सकेंगे**
- **इसके कार्यकारी सिद्धांत को बता सकेंगे**
- **उसके रचनात्मक लक्षण, भाग तथा कार्यों को बता सकेंगे।**

हस्त लीवर शीयर एक प्रचलित मशीन है जिसे 3 mm (10 SWG) तक की मोटाई के चादर धातु को काटने के लिए उपयोग किया जाता है। जब मशीन को बैंच पर आरोहित किया जाता है तो इसे हस्त लीवर बैंच कतरनी कहते है। इसे छोटे प्लेटफार्म पर भी आरोहित किया जा सकता है। इस चादर धातु को उत्तल कर्तन तथा सीधी रेखा के साथ काटने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



हस्त लीवर कतरनी की निचली ब्लेड स्थिर होती है तथा ऊपरी ब्लेड एक कोण पर कीलित (pivoted) होती है।

काटी जाने वाली चादर को एक पकड़ने के वाली युक्ति से मुड़ने से रोका जाता है, जिसे चादर की मोटाई पर सेट किया जाता है।

ऊपरी ब्लेड का चाकू कर्तन सिरा वक्र होता है, जिस से कि कट की बिन्दु पर खुला कोण नियत रहता हैं।

जैसे ही ऊपरी ब्लेड, चादर धातु पर नीचे आती है तो, धातु पर कर्तन बल आरोपित होता है जिस से धातु का विरूपण होता है। (Fig 2 तथा Fig 3) बल में वृद्धि करने से धातु का सुघट्य विरूपण (plastic deformation) होता है।

Fig 2

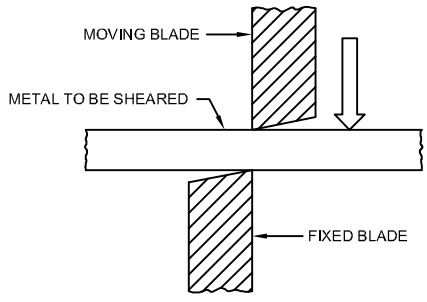
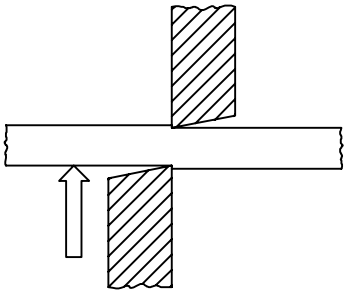
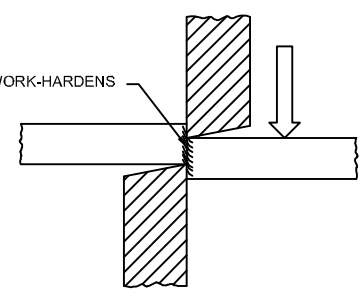


Fig 3



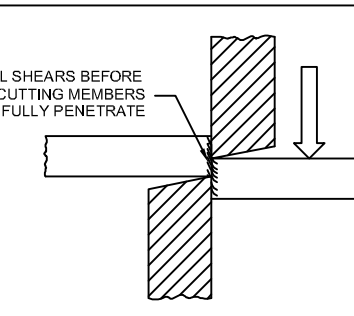
एक निश्चित मात्रा में प्लास्टिक विरूपण के बाद काटने वाला सदस्य घुसना शुरू कर देता है कटा हुआ धातु का काम किनारे पर कठोर हो जाता है । (Fig 4)

Fig 4



सुघट्य विरूपण की निश्चित मात्रा के पश्चात् कर्तन सदस्य भेदन (penetration) प्रारंभ करता है। बिना कटी धातु किनारे पर अभिक्रिया कठोरन (work Harden) हो जाता है। (Fig 5)

Fig 5



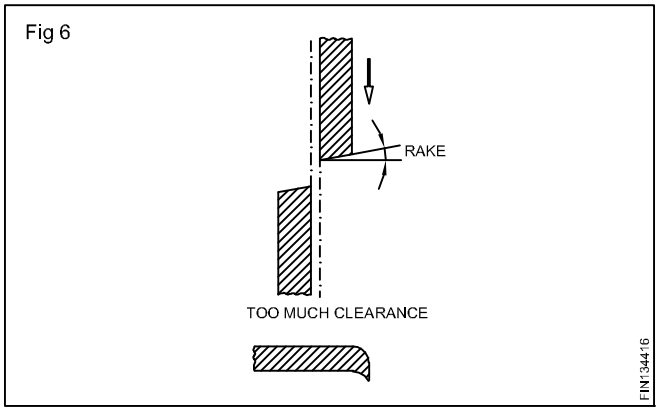
कर्तन सदस्यों के संपर्क बिन्दु से अभिक्रिया कठोरन में विभक्त (fracture) आरंभ होता है। जब ये विभक्त मिलते है तो, कर्तन सदस्य, पूर्व धातु मोटाई में भेदन करते है।

ब्लेड अन्तराल (clearance) बहुत महत्वपूर्ण है तथा काटे जाने वाली मोटाई का 10 % से अधिक नहीं होना चाहिए तथा किसी विशेष पदार्थ के लिए उपयुक्त होना चाहिए।

कर्तन ब्लेड की सही तथा गलत सेटिंग का परिणाम निम्नानुसार है:

1 अत्यधिक अंतराल के कारण, Fig 6 में दर्शाये गये अनुसार चादर की आंतरिक साईड पर बर्स बनेगी।

Fig 6



2 अन्तराल न होने पर अति तनाव होगा, चादर का किनारा, Fig 7 में दर्शाये गये अनुसार निचली साईड पर सपाट होगा।

3 सही अन्तराल के साथ Fig 8 में दर्शाये गये अनुसार उचित रूप से कतरी हुई चादर प्राप्त होते है।

Fig 7

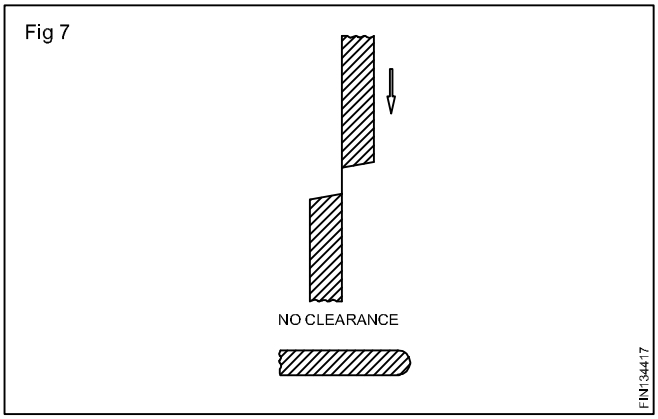
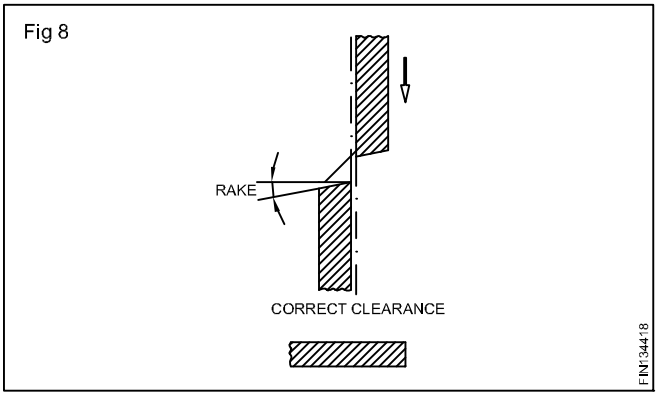


Fig 8



स्क्वेरिंग सियर (Squaring shear)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **स्क्वेरिंग सियर का क्या कार्य है**
- **कट की लंबाई को नियंत्रित करने के लिए मशीन को कैसे समायोजित किया जाता है**
- **मशीन की क्षमता की जानकारी दे**
- **स्क्टेयर सियर पर कार्य करते समय इन सुरक्षा सावधानियों का पालन किया जाता है।**

स्क्वेरिंग सियर (Squaring shear)

धातु की चादर को काटना सियरिंग के नाम से जाना जाता है।

स्क्वेरिंग सियर का प्रयोग बडी चादरों को छोटे टुकडो में काटने के लिए प्रयोग में लाया जाता है ताकि उसे आसानी से सम्भाला जा सके।

धातु की चादर कई सरल मशीनों से काटी जा सकती है।

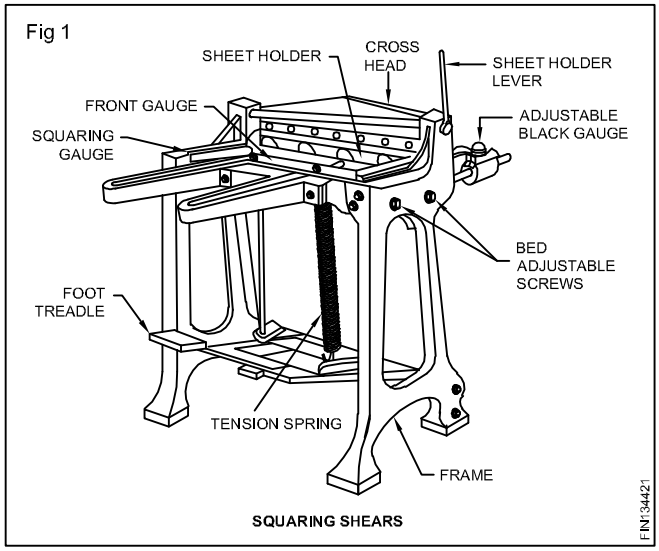
स्क्वेरिंग सियर (Fig 1) पैंर द्वारा चालित होती है तथा इसका परयोग धातु की बडी चादरों को काटना या छाटने के लिए प्रयोग में लाया जाता है। मशीन का माप बैंड की लंबाई तथा अधिकतम मोटार्ड की काटे जाने वाली चादर के लिए मशीन के सामने तथा पीछे की ओर अलग-अलग गेगेज लगे होते है। जब चादर को आगे की ओर से डाला जाता है तो पीछे के गेज की लम्बाई को नियंत्रित करता है।

सामने का गेज कट की लम्बाई को नियंत्रित करता है जब शीट पीछे से डाली जाती है।

जब शीट कट रही होती है तो उसकों मजबूती से पकडने के लिए साधन लगा होता है।

एक स्केवेरिंग गेज समायोजित किया जा सकता है तथा कटिंग ब्लेड के समकोण पर रखा होता है। स्क्वेरिंग सियर के द्वारा 18 गेज या उससे हल्की चादरों को काटा जाता है। इसे भाग Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1

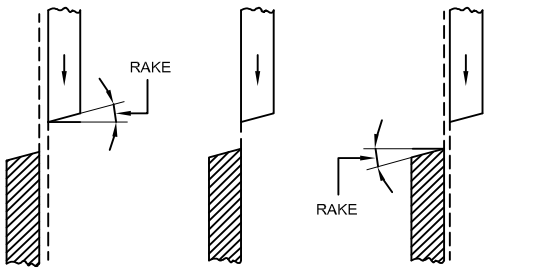


SQUARING SHEARS

ब्लेडों के बीच की दूरी (Fig 2) को समायोजित करने के लिए दो समायोजिक लगे होते है। एक समायोजिक टेबल को आगे की ओर तथा दूसरा समायोजक टेबल को पीछे की ओर खिसकाने के काम आता है। (Fig 3)

बहुत अधिक निकासी शीट के नीचे पर (Fig 2a) गडगड़ाहट के कारण बनता है जिसके किसी निकासी अधिक तनाव नहीं होता नीचे की तरफ

Fig 2



RESULTS OF INCORRECT AND CORRECT SETTING OF SHEAR BLADES

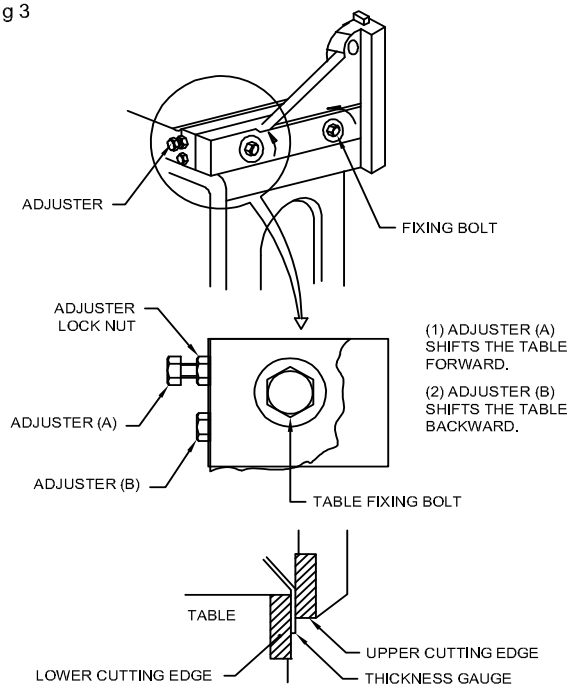
FIN:34422

शीट के किनारों पर चपटा हो जाता है (Fig 2b) सही निकासी के बिना कई बार काटने जैसा परिणाम प्राप्त होता है (Fig 2c) ।

सुरक्षा (Safety)

हर समय अपनी उंगलियों को काटने वाले ब्लेड से दूर रखें । स्क्वेरिंग सियर पर कभी भी लौहे, तार या किसी भारी धातु को काटने का प्रयास न करें । इससे ब्लेड निकल सकता है जो आपके द्वारा काटे गये प्रत्येक किनारे पर एक निशान बना देगा । कर्तनी के परिणाम ब्लेड की क्लियरेन्स और ब्लेड़ की सेटिंग Fig 2 और Fig 3 में दिखाये जायेगा ।

Fig 3



CLEARANCE ADJUSTMENT

FIN:34423

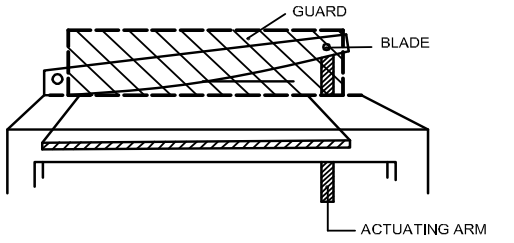
गिलोटिन कर्तरी (Guillotine shears)

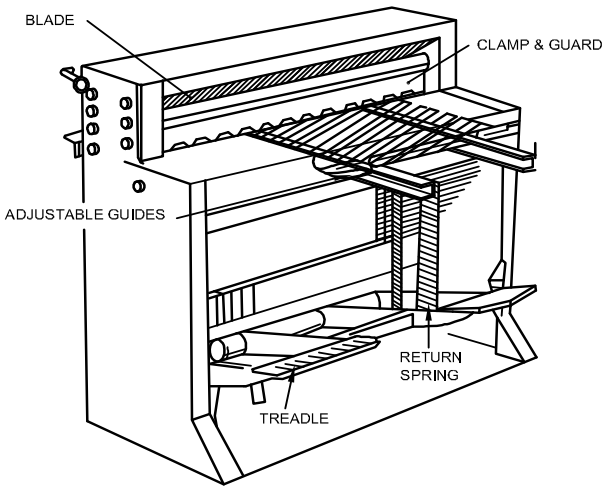
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गिलेटिन कर्तरी के रचनात्मक लक्षणों को बता सकेंगे**
- **गिलेटिन कर्तरी की कार्य प्रणाली को बता सकेंगे**
- **वर्गकरण (squaring), मार्गदर्शन, अग्र गेज तथा पश्च गेज की सेटिंग प्रक्रिया का वर्णन कर सकेंगे**
- **गिलेटिन कर्तरी पर कार्य करते समय पालन किये जाने वाले सुरक्षा के पूर्वोपायों को बता सकेंगे।**

गिलोटिन कर्तरी (Guillotine shears): पद चालित गिलोटिन पर, निचली कर्तन ब्लेड, मशीन बेड पर स्थिर होती है तथा ऊपरी ब्लेड पद चालित द्वारा प्रचालित होती है। काटे जाने वाले पदार्थ को बेड पर रखा जाता है तथा हाथ द्वारा स्थिति में रखा जाताहै। पद चालित को दबाने पर पकड़ने वाले क्लैम्प प्रचालित होते है। Fig 1 तथा 2 पद चालित गिलोटिन तथा शक्ति गिलोटिन कर्तनी को दर्शाते है।

Fig 1

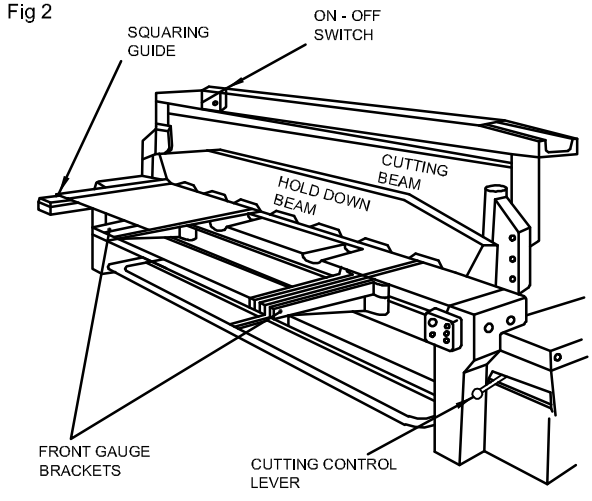




TREADLE GUILLOTINE

FIN:34431

Fig 2



POWER GUILLOTINE SHEAR

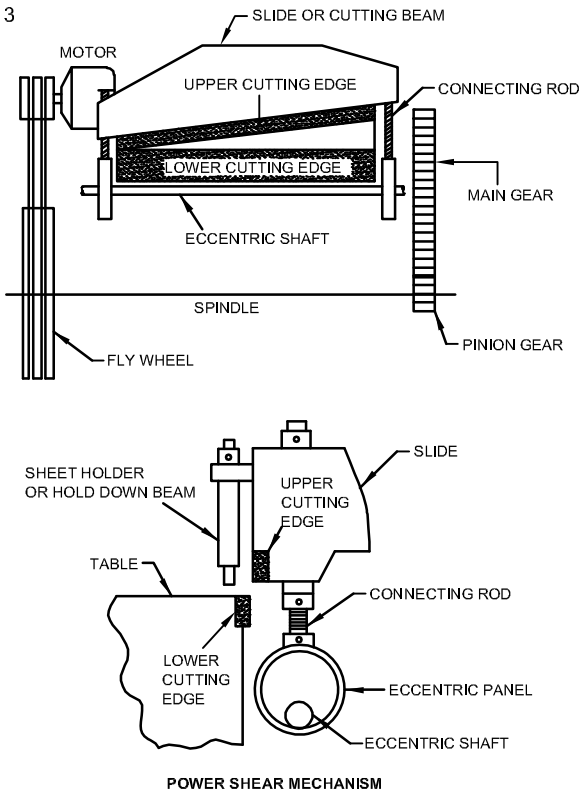
FIN:34432

कुछ शक्ति प्रचालित गिलोटिन पर एकल या निरन्तर कर्तन क्रिया के लिए प्रबंध होता है। यदि कर्तन नियंत्रण के प्रचालन में कोई संदेह हो तो निम्नानुसर जांच करें।

- गिलोटिन को ऑन करें।
- पैडल को दबाये
- यदि नियत्रंण, एक्ल कर्तन के लिए सेट हो तो कर्तन बीम को पैडल के लिए प्रत्येक अवनमन (depression) के लिए एक बार अवरोहण करना होगा।
- यदि नियत्रंण, कर्तन हेतु सेट हो तो पैडल को दबाने पर बीम लगातार अवनमन होगा तथा उठेगा।

शक्ति कर्तनी यंत्रावली Fig 3 में दर्शायी गई है।

Fig 3



POWER SHEAR MECHANISM

सुरक्षा (safety)

1 सभी गिलोटिन बहुत खतरनाक होती है ।

2 प्रचालन के पूर्व गार्ड को स्थिति में रखें ।

3 कभी भी गिलोटिन के पीछे से कार्य न करें।

4 उसके सुरक्षित प्रचालन को पूर्णतः समझना चाहिए तथा आपाती कुंजियों के प्रचालन को पूरी तरह से जानना चाहिए।

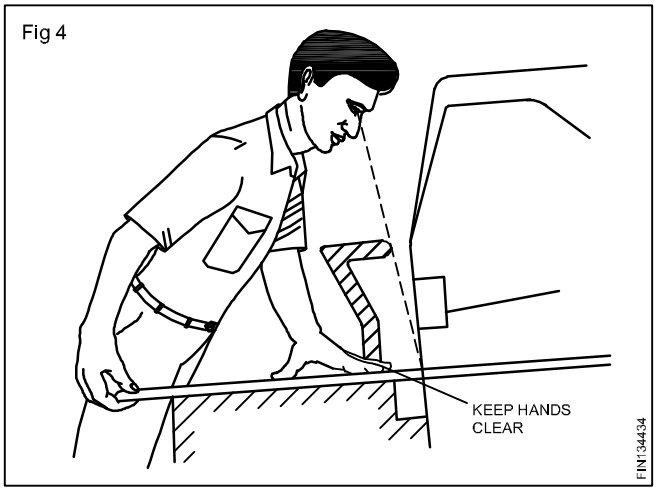
5 गेज, यदि उपयोग न हो रहे हो तो उसे काटे जाने वाले पदार्थों से दूर रखना चाहिए।

कर्तन प्रक्रिया (Cutting procedure): Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार पूर्व में अंकित रेखाओं पर काटते समय

- शक्ति गिलोटिन की कुंजी को ऑन करें।
- चादर को मशीन के बेड पर रखें तथा ब्लेडों के बीच घिसकाये।
- निचली ब्लेड के सिरे पर कर्तन चिन्ह को संरेखित करें।
- दूसरा पैर, पैडल बार से दूर हो, यह सुनिश्चित करते हुए पैडल को दबाये।

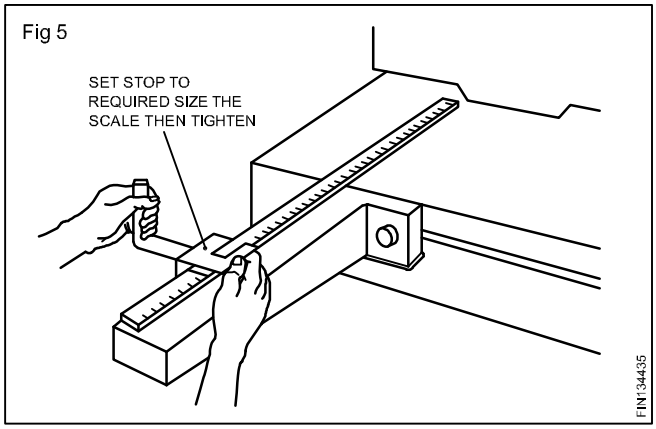
वर्गकरण गाइड का उपयोग (Use of the squaring guide): गिलोटिन पर साधारणतः चादर पर अंकन के बिना चादर को काटने के लिए बेड के सिरे पर एक गाइड फिट रहता है, तथा जहाँ पर पैमाने के साथ गाइड फ्टि होता है वहाँ पर Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार पूर्व में ज्ञात लम्बाई की पट्टियों को काट सकने के लिए एक रोक फिट होता है।

Fig 4



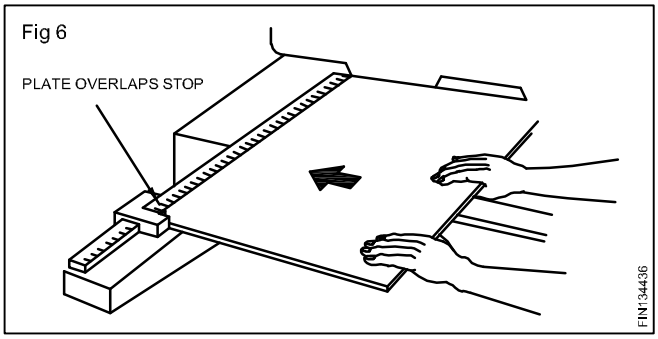
लैप के दूसरे छोर को चौकोर करने के लिए गाइड के खिलाफ पोजिशन शीट Fig 5 में दिखाए अनुसार थोड़ा रूक जाती है ।

Fig 5



सुरक्षा (Safety): चादर धातु के प्रहस्तन के लिए बचाव के दस्ताने पहिने। चादर को पलट दें तथा पुनः स्थित करें। गाइड पर उसी किनारे को रखें। चादर को रोक के सापेक्ष वापस खीचें तथा पैडल को दबायें, जैसा कि Fig 6 में दर्शाया गया है।

Fig 6



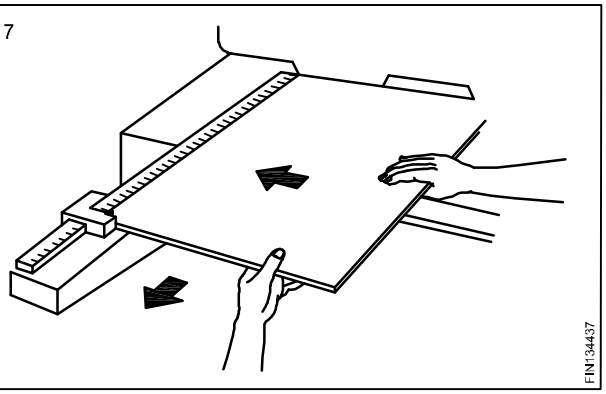
अग्र गेज के समांतर सेटिंग (Parallel setting of front gauge): अग्र गेज तब उपयोग होता हे जब प्रलम्बन कम हो।

सेटिंग करने के पूर्व यह जांच करें कि गिलोटिन बन्द है तथा विलग है (केबल शक्ति मशीन)।

अतिरिक्त सुरक्षा गार्ड की तरह पैडल के नीचे लकड़ी का ब्लाक रखें। ब्रेकेट में खॉचे के अन्दर बार के टी बोल्ट द्वारा गेज छड़ को फिट करें।

टेप माप के लिए प्रकिया (Procedure for Tape Measure) (Fig 7)

Fig 7



– ब्लेडों के बीच टेप सिरे को सरकायें।

– टेप का सिरा, निचली ब्लेड के सापेक्ष हुक है।

– बार को ब्लेड के समांतर रखते हुए गेज बार को स्थित करें

– पकड़ने वाले नटों को कुछ कसे।

– हथेली से धीरे से चोट देते हुये गेज को आवश्यक स्थिति तक समायोजित करें

– गेज बार को ब्लेड के समांतर समायोजित करें तथा नटों को कसें।

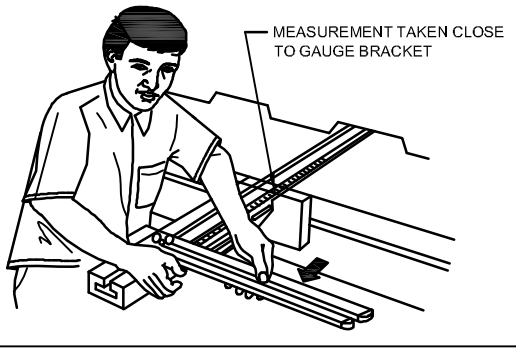
पैमाने का उपयोग करते समय (When using a rule)

– रुल को ब्लेडों के बीच रखें। निचले ब्लेड के किनारे पर आवश्यक माप पर स्थित करें।

– गेज बार को रुल के सिरे के सापेक्ष रखें।

– बार को समान्तर स्थित करें। नट को कुछ टाइट करें तथा Fig 8 में दर्शाये गये अनुसार समायोजित करें।

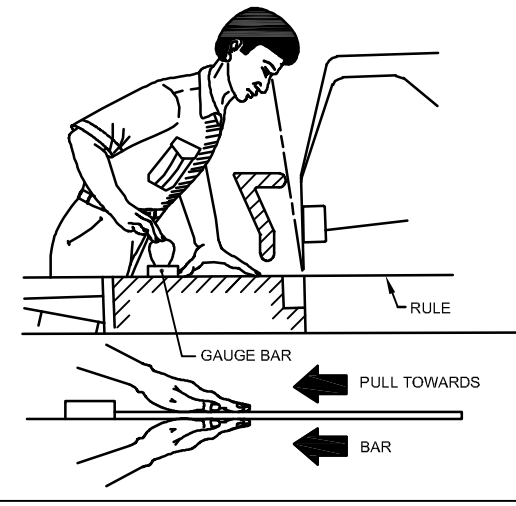
Fig 8



गेज ब्रेकेट पर पैमाने का उपयोग करना (Using scale on gauge brackets): जब मशीन ब्रेकेट पर आशांकित पैमाने पर फिट हो तो गेज बार को आवश्यक माप पर स्थित करें, तथा नटों को पूर्ण कसें।

गेज बार के सापेक्ष Fig 9 में दर्शाये गये अनुसार सहारा देते हुए स्थान रखें।

Fig 9



शीट मैटल औजार (Sheet Metal Tools)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• शीट मैटल कार्य के लिए प्रयोग होने वाले मापी औजार, मार्किंग औजार तथा उत्पादन औजार को सूची बद्ध कीजिए।

शीट मैटल कार्य में प्रयोग होने वाले औजार हे :

I मापक औजर (Measuring tools)

1 स्टील रूल (Fig 1)
2 बाहरी माइक्रोमीटर (Fig 2)
3 वर्नीयर केलीपर (Fig 3)
4 कम्बिनेशन सैट (Fig 4)
5 स्टैन्डर्ड वायर गेज (Fig 5)
6 रेडियस गेज (Fig 6)

II मार्किंग औजार (Marking tools)

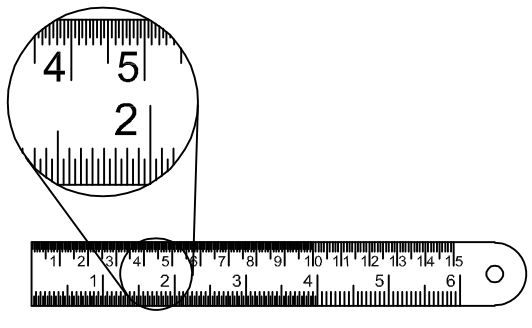
1 टिनमैन्स 'L' स्क्वायर
2 सक्रेच आउल
3 स्ट्रेट स्क्राइबर
4 बैंड स्क्राइबर
5 पंच
6 ट्राई स्क्वायर
7 विंग कम्पास
8 ट्रेमल
9 जैनी कैलीपर
10 सरफेस प्लेट
11 टिम्पर
12 मार्किंग टेबल

III उत्पादन औजार (Production tools)

1 स्निप्स
2 टिनमैन्स हथौडा
3 लकडी का हथौडा
4 बॉल पीन हथौडा
5 स्ट्रेट एज
6 टेम्पलेट
7 सोल्डरिंग आयरन
8 ब्लो लैंप
9 हाथ के खांचे
10 स्टेक्स
11 सरफेस प्लेट
12 रिवेटिंग औजार, डौली स्टेप्स आदि।

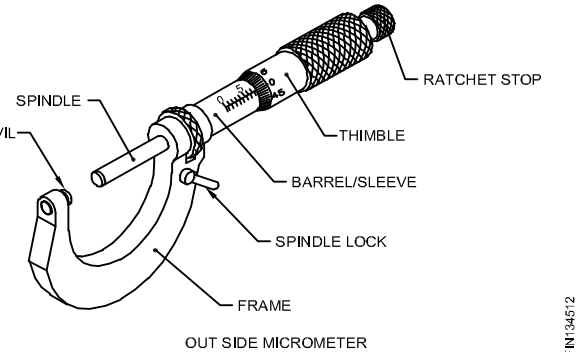
मापक औजर (Measuring Tools)

Fig 1



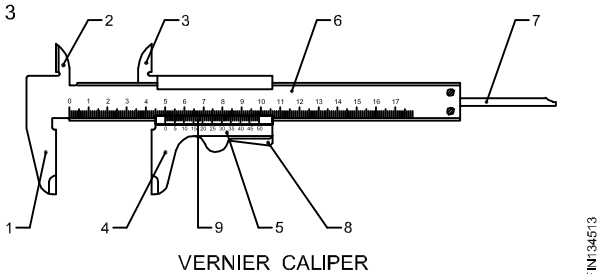
STEEL RULE

Fig 2



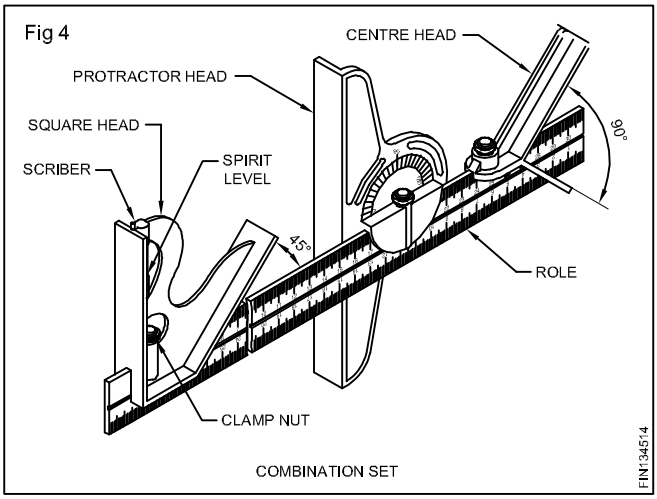
OUT SIDE MICROMETER

Fig 3



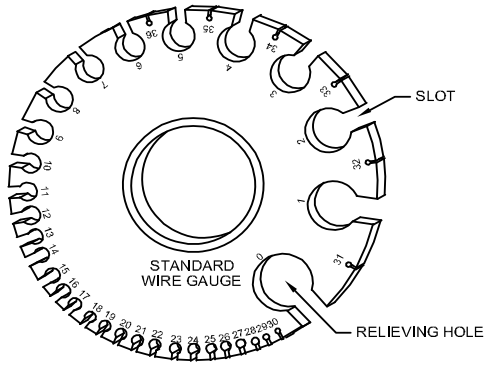
VERNIER CALIPER

Fig 4



COMBINATION SET

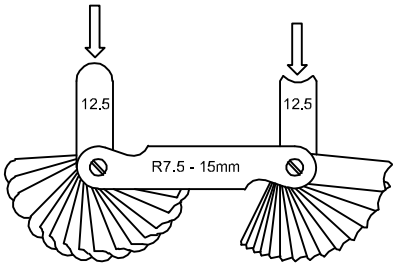
Fig 5



STANDARD WIRE GAUGE

FIN:34515

Fig 6

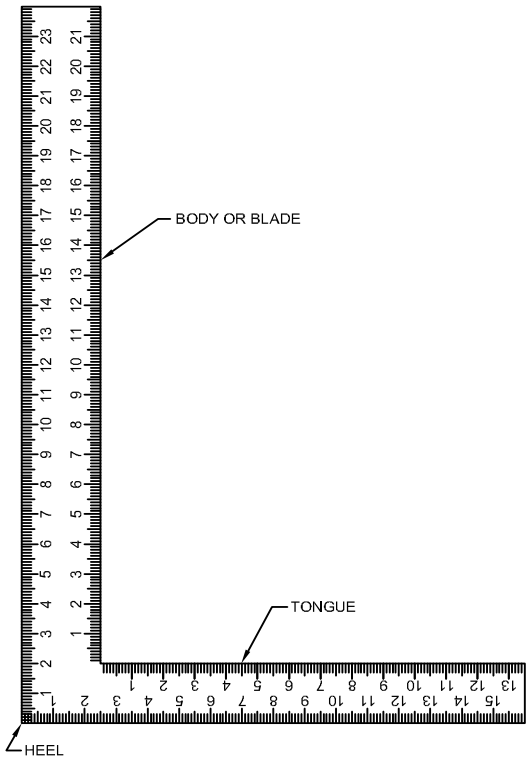


RADIUS GAUGE

FIN:34516

धातु चादर वर्कर के लिए मार्किंग उपकरण (Marking Tools Sheet Metal Worker)

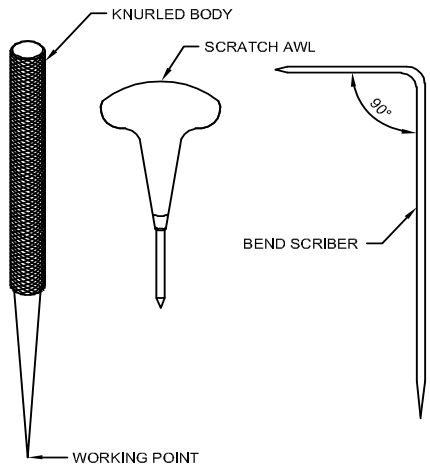
Fig 1



TIANANMEN 'L' SQUARE

FIN:34521

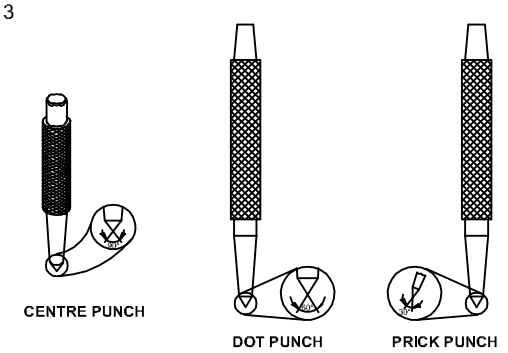
Fig 2



STRAIGHT SCRIBER

FIN:34522

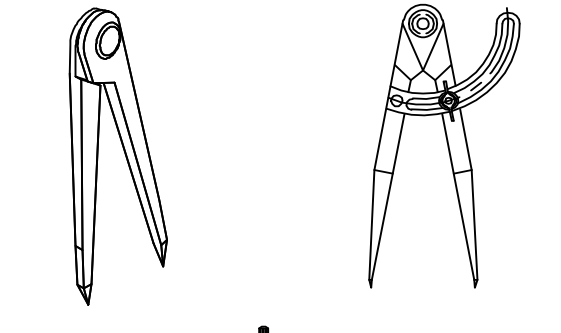
Fig 3

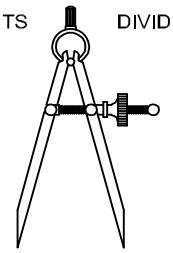


PUNCHES

FIN:34523

Fig 4

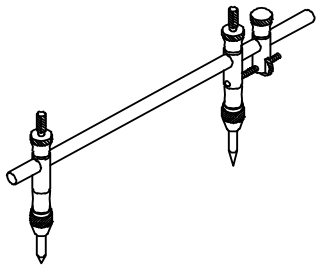




WING COMPASS

FIN:34524

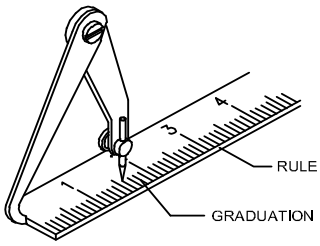
Fig 5



TRAMMEL

FIN1:34525

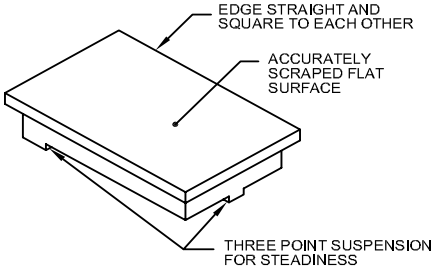
Fig 6



JENNY CALIPER

FIN1:34526

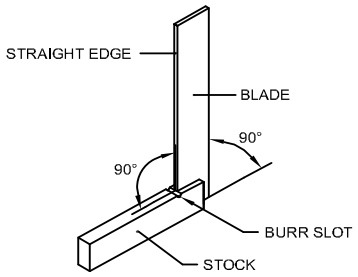
Fig 7



SURFACE PLATE

FIN1:34527

Fig 8

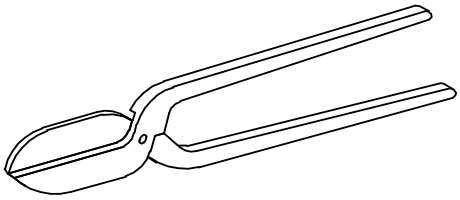


TRY SQUARE

FIN1:34528

उत्पादन औजार (Production tools)

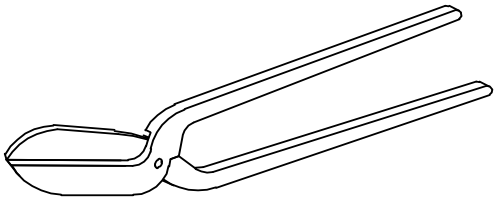
Fig 1



STRAIGHT SNIPS

FIN1:34531

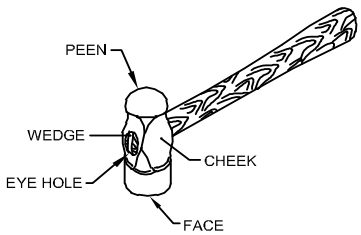
Fig 2



BEND SNIPS

FIN1:34532

Fig 4



BALL PEEN HAMMER

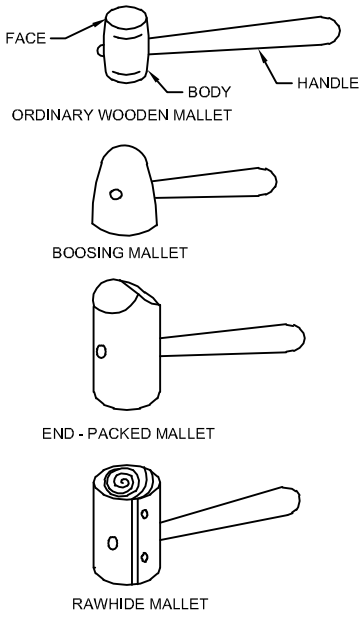
FIN1:34534

Fig 5

BALL PEEN CROSS PEEN STRAIGHT PEEN

FIN1:34535

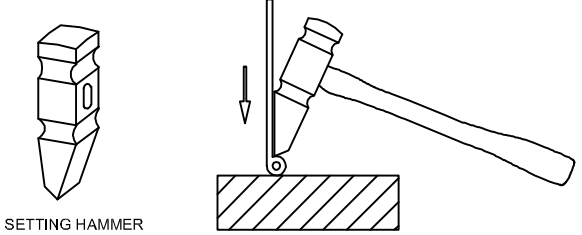
Fig 3



SHEEL METAL MALLETS

FIN1:34533

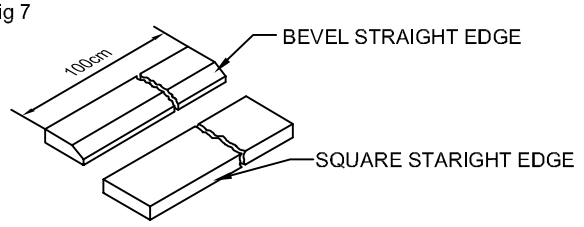
Fig 6



SETTING HAMMER

FIN1:34536

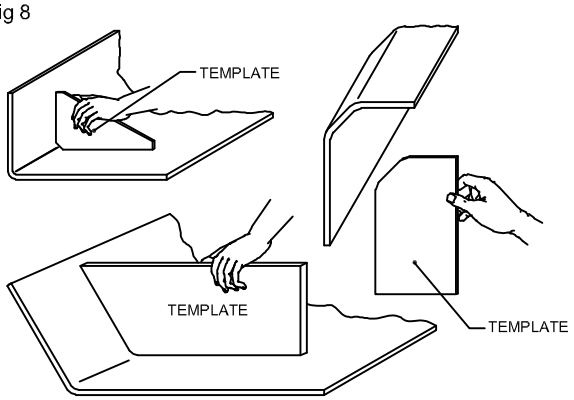
Fig 7



STRAIGHT EDGE

FIN134537

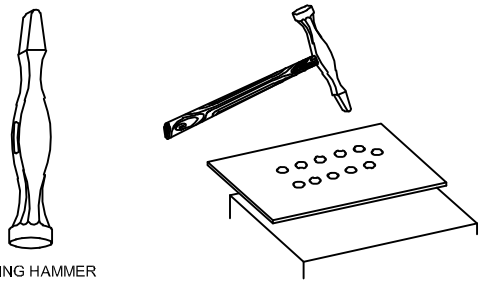
Fig 8



CHECKING ANGLES WITH A TEMPLATE

FIN134538

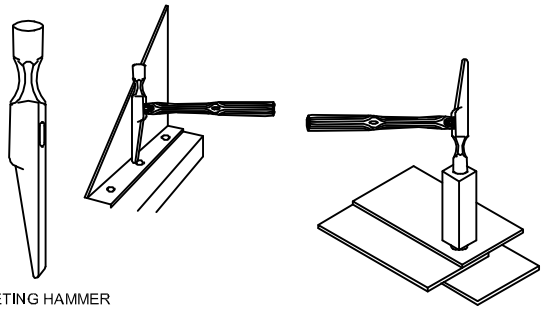
Fig 9



PEENING HAMMER

FIN134539

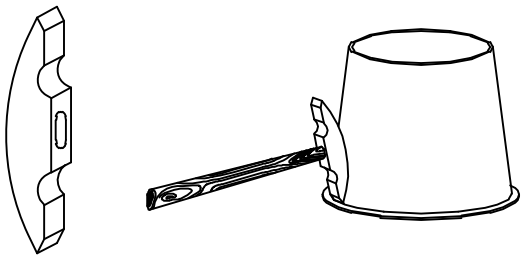
Fig 10



RIVETING HAMMER

FIN13453A

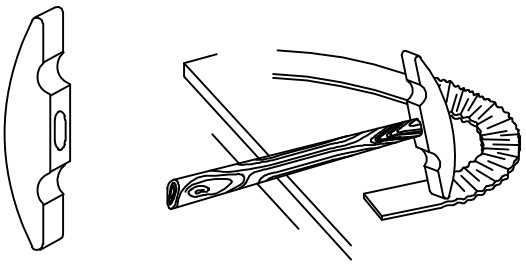
Fig 11



CREASING HAMMER

FIN13453B

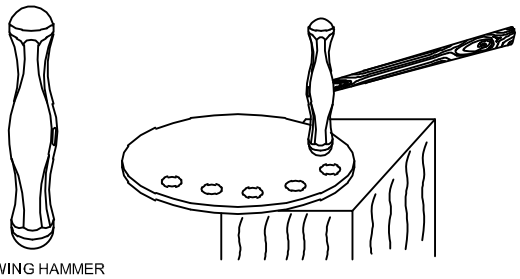
Fig 12



STRETCHING HAMMER

FIN13453C

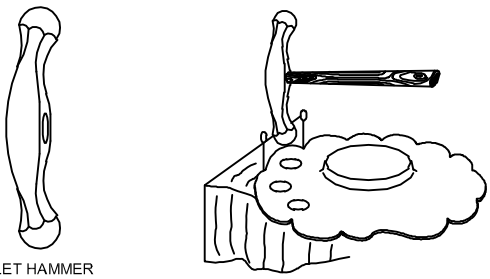
Fig 13



HOLLOWING HAMMER

FIN13453D

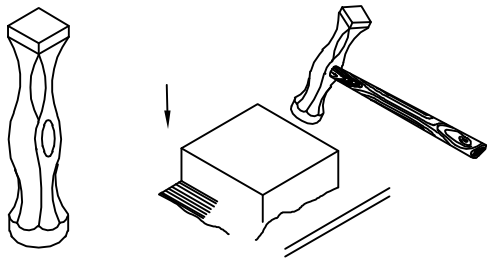
Fig 14



BULLET HAMMER

FIN13453E

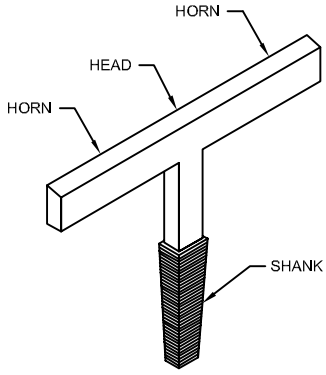
Fig 15



PLANISHING HAMMER

FIN13453F

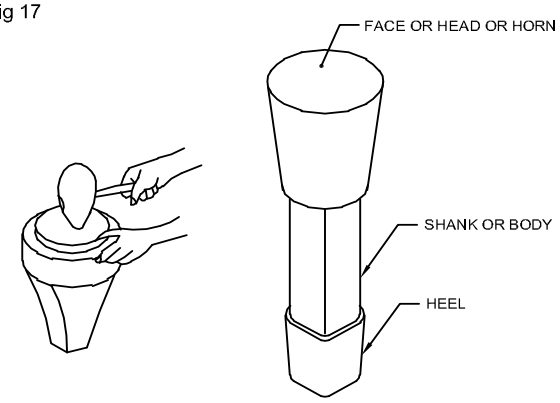
Fig 16



HATCHET STAKE

FIN13453G

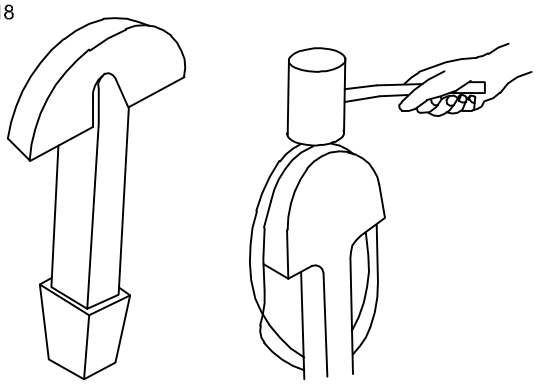
Fig 17



ROUND BOTTOM STAKE

FIN13453H

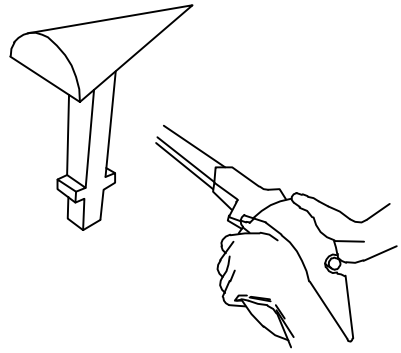
Fig 18



HALF MOON STAKE

FIN13453I

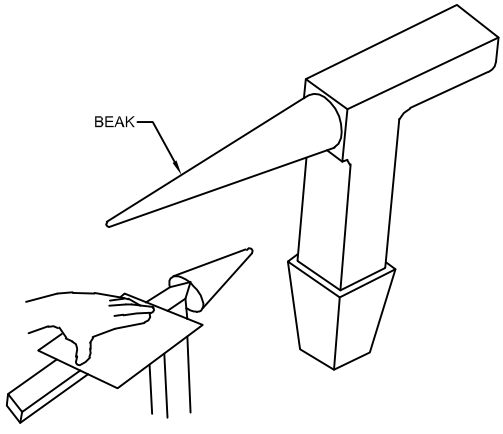
Fig 19



FUNNEL STAKE

FIN13453J

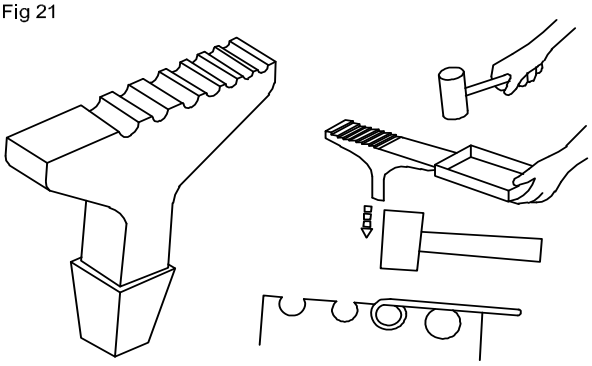
Fig 20



BEAK OR BICKIRON

FIN13453K

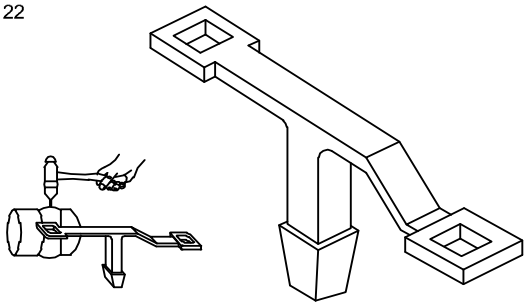
Fig 21



CREASING IRON

FIN13453L

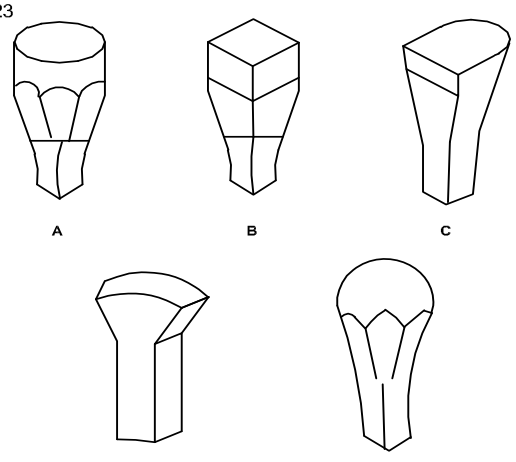
Fig 22



TINMAN'S HORSE

FIN13453M

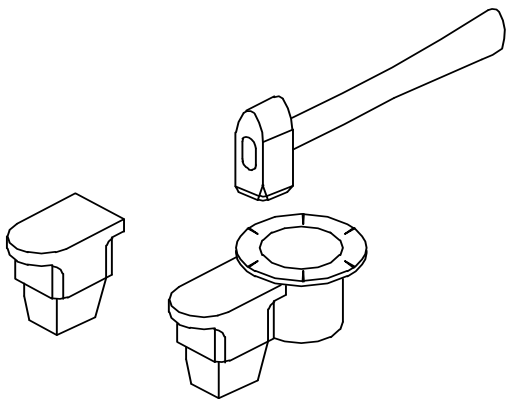
Fig 23



HEADS

FIN13453N

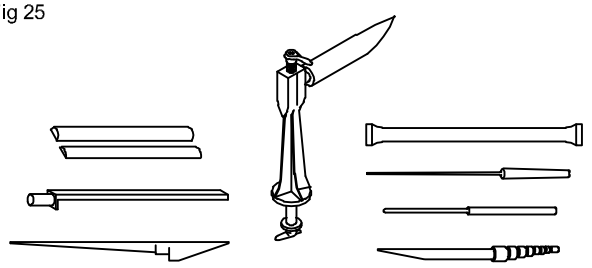
Fig 24



TINMAN'S ANVIL

FIN13453O

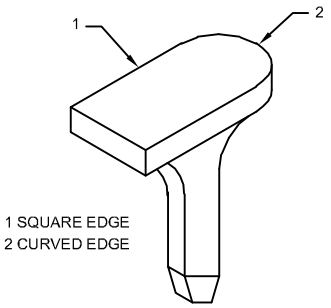
Fig 25



UNIVERSAL STAKE HOLDER

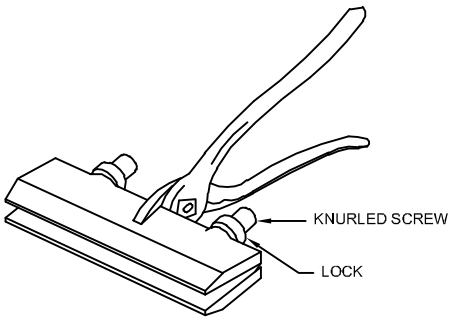
FIN13459P

Fig 26



FIN13460Q

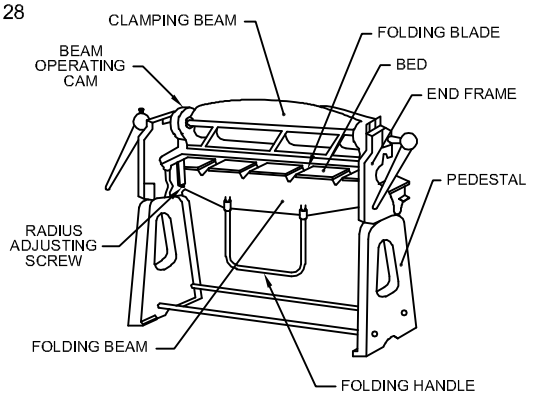
Fig 27



HAND SEAMER

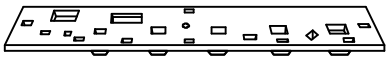
FIN13461R

Fig 28



FIN13462S

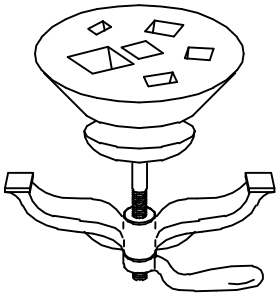
Fig 29



BENCH PLATE

FIN13463T

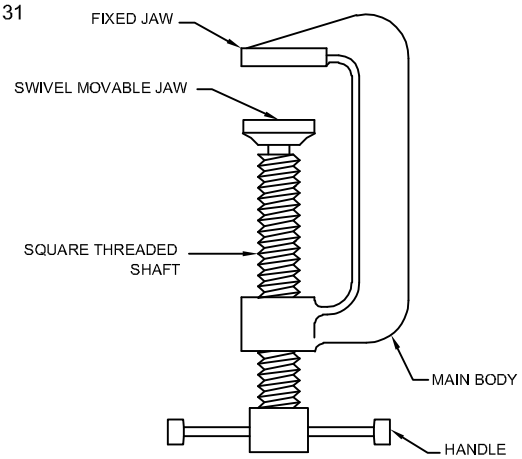
Fig 30



REVOLVING BENCH PLATE

FIN13464U

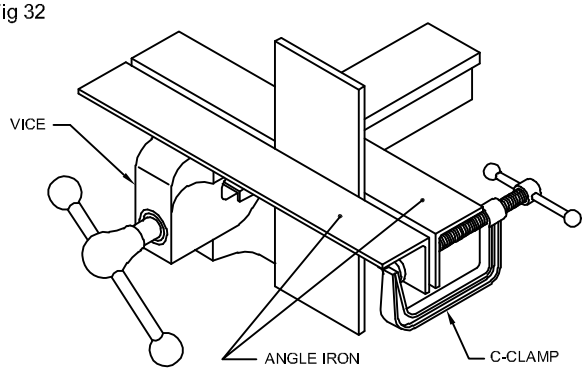
Fig 31



'C' CLAMP

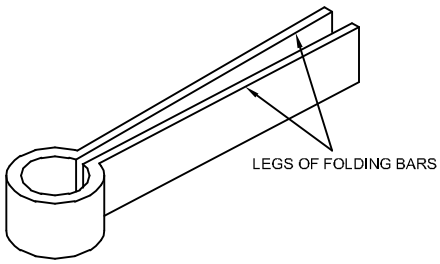
FIN13465V

Fig 32



FIN13466W

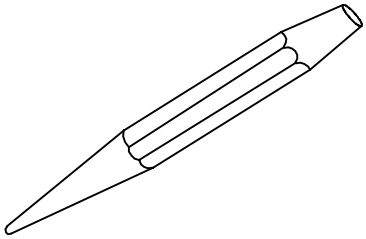
Fig 33



FOLDING BARS

FIN13467X

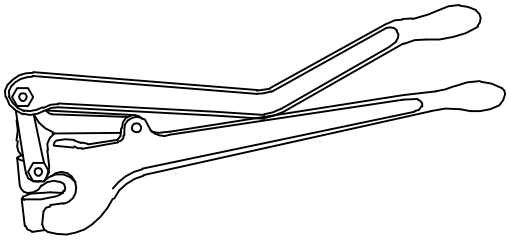
Fig 34



SOLID PUNCH

FIN13453Y

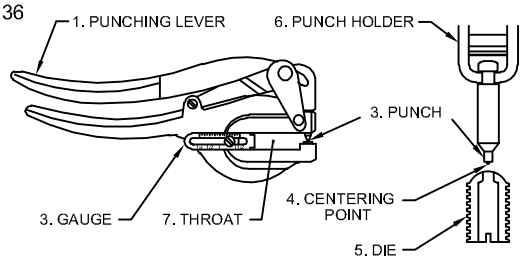
Fig 35



IRON HAND PUNCH

FIN13453Z

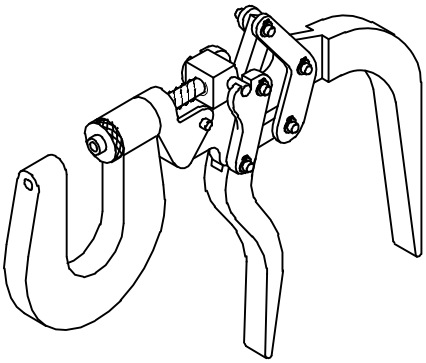
Fig 36



THE HAND LEVER PUNCH

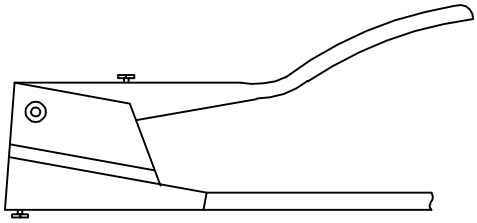
FIN13445AA

Fig 37



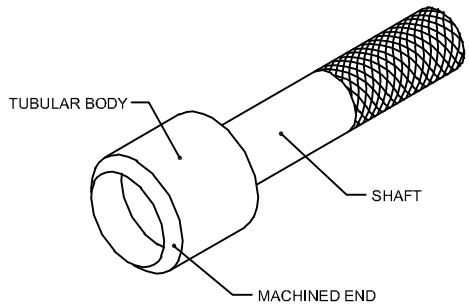
FIN13445AB

Fig 38



FIN13445AC

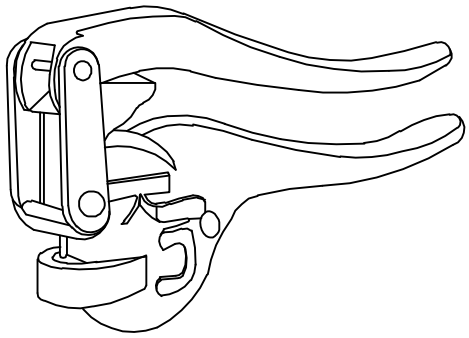
Fig 39



HOLLOW PUNCH

FIN13445AD

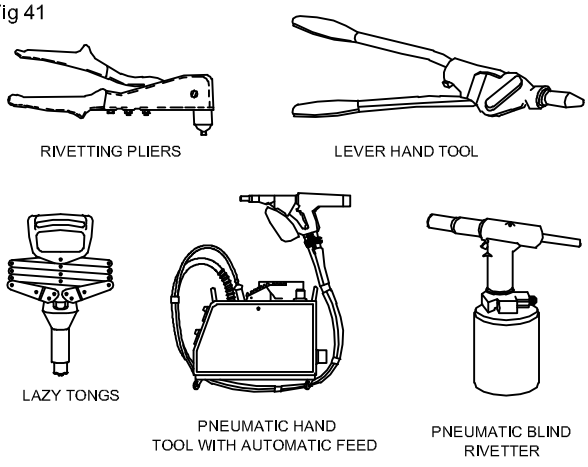
Fig 40



TINNER'S HAND PUNCH

FIN13445AE

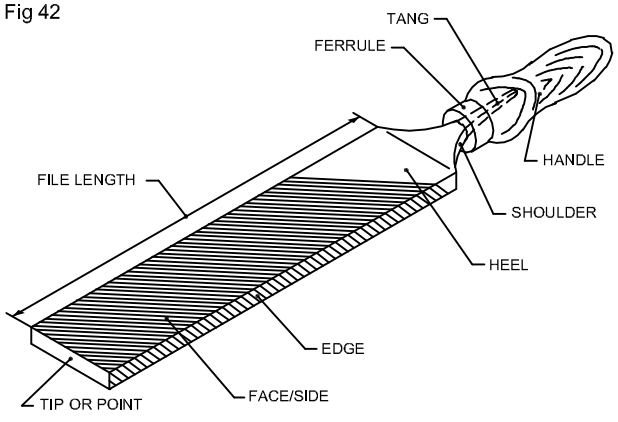
Fig 41



BLIND RIVETTING EQUIPMENT

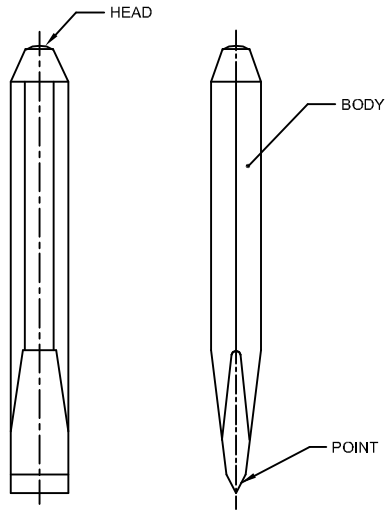
FIN13445AF

Fig 42



FIN13445AG

Fig 43

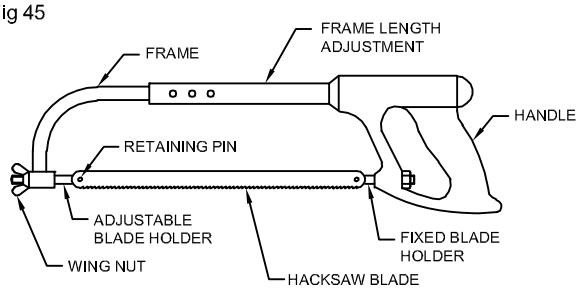


FIN1345AH

Fig 44

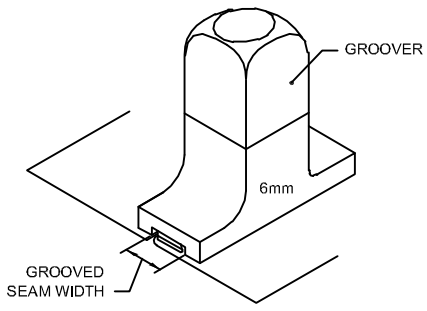
FIN1345AI

Fig 45



FIN1345AJ

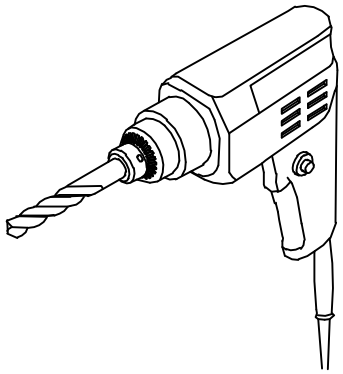
Fig 46



SIZE OF GROOVE & SEAM

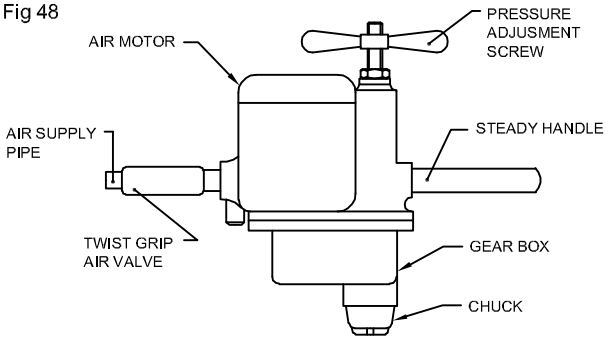
FIN1345AK

Fig 47



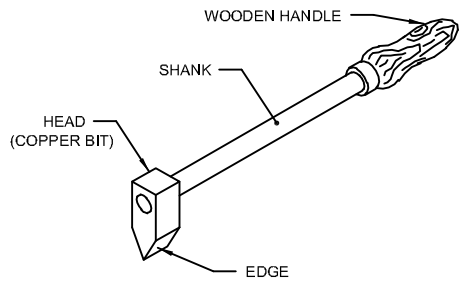
FIN1345AL

Fig 48



FIN1345AM

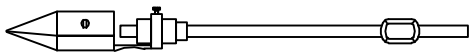
Fig 49



SOLDERING IRON (HATCHET TYPE)

FIN1345AN

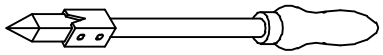
Fig 50



GAS HEATED SOLDERING COPPER BIT

FIN1345AO

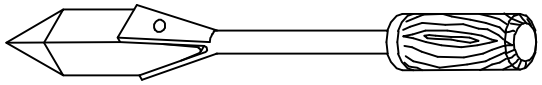
Fig 51



STRAIGHT SOLDERING COPPER WITH HANDLE

FIN1345AP

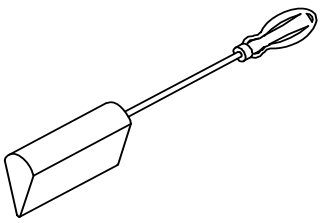
Fig 52



ADJUSTABLE SOLDERING BIT

FIN1345AQ

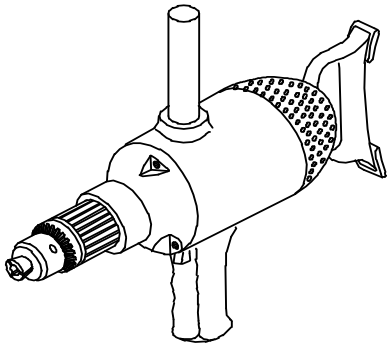
Fig 53



HANDY SOLDERING COPPER BIT

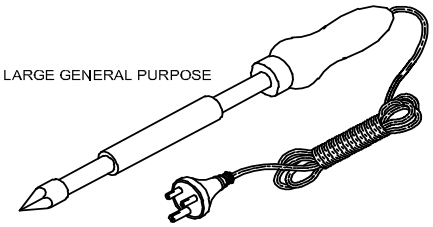
FIN1345AR

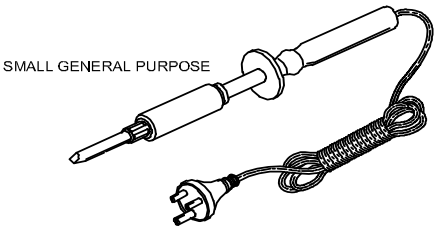
Fig 54



FIN1345AS

Fig 55

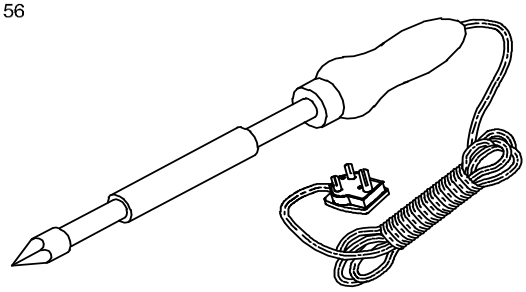




SELECT THE APPROPRIATE SOLDERING IRON

FIN1345AT

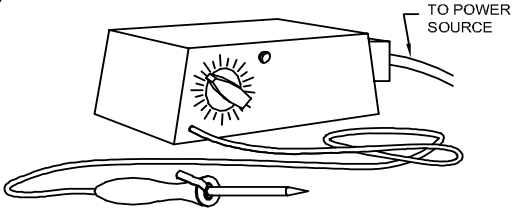
Fig 56



ELECTRIC COPPER SOLDERING

FIN1345AU

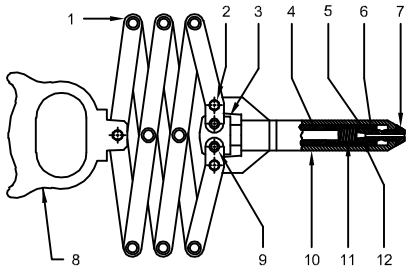
Fig 57



TRANSFORMER TYPE ELECTRIC SOLDERING IRON

FIN1345AV

Fig 58

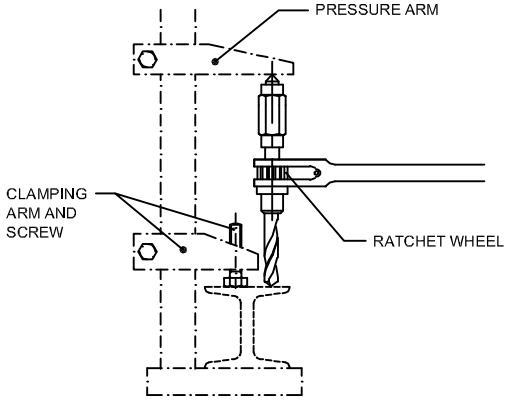


PARTS LIST OF LAZY TONG

NO.	DESCRIPTION	QTY.
1	LINKAGES	1 SET
2	LOCK NUT	2
3	YOKE	1
4	POWER COUPLING	1
5	JAW CASE	1
6	JAWS	1 SET
7	NOSE PIECE	1
8	HANDLE	1
9	FULCRUM PINS	2
10	BODY	1
11	JAW PUSHER SPRING	1
12	JAW PUSHER	1

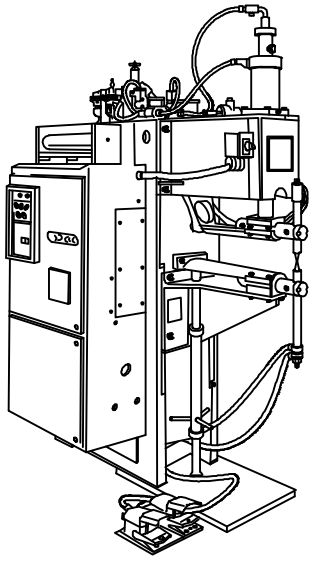
FIN1345AW

Fig 59



FIN1345AX

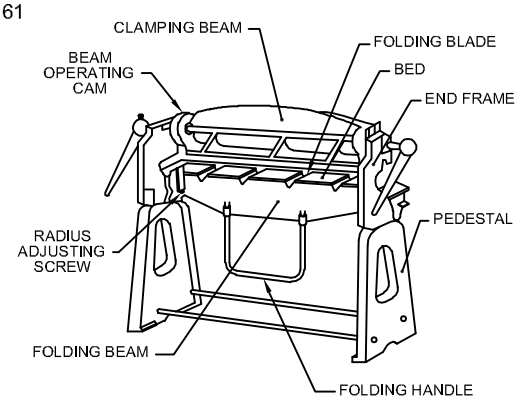
Fig 60



PEDESTAL TYPE SPOT WELDER

FIN1345AY

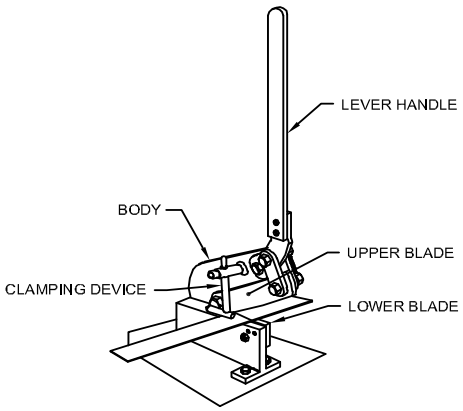
Fig 61



BAR FOLDER

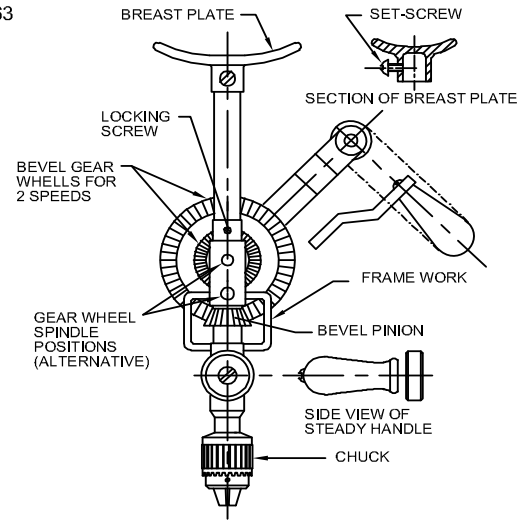
FIN1345AZ

Fig 62



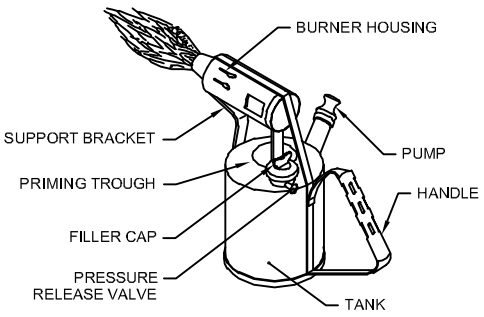
FIN1345BA

Fig 63



FIN1345BB

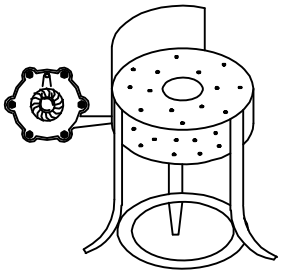
Fig 64



BLOW LAMP

FIN1345BC

Fig 65



HAND FORGE

FIN1345BD

मानक तार गेज (Standard wire gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **मानक तार गेज के उपयोग बताना**
- **मानक तार गेज का उपयोग करने हेतु कुछ महत्वपूर्ण संकेत देना**
- **दिये गये गेज संख्या के लिए mm में धातु की मोटाई बताना ।**

जॉब आरेख, उपयोग होने वाली चादर का केवल गेज या मोटाई का संकेत करता है। कार्य आरंभ करने के पूर्व चादर की सही मोटाई को पहचाने। चादर की मोटाई को मानक तार गेज की सहायता से मापा जाता है।

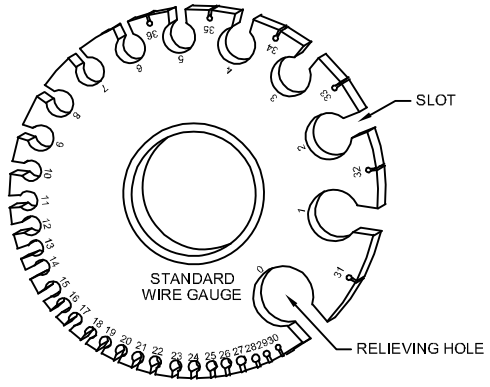
गेज, एक चकती के आकार की चिकनी इस्पात धातु की पट्टी होती है जिसमे बाहरी सिरे के चारों ओर अनेक खांचे बने रहते है। ये खांचे विभिन्न चौड़ाई के होते है तथा किसी निश्चित गेज नम्बर के संगत होते है। (Fig 1)

प्रत्येक खांचे के एक साइड पर गेज नम्बर अंकित होता है तथा दूसरे पार्श्व पर तार के व्यास तथा चादर की मोटाई को दर्शाने के लिए इंच का दशमलव भाग अंकित होता है।

मानक तार गेज के उचित खाचे में चादर के किनारे को डालते हुए चादर की मोटाई को जांचा जाता है।

केवल तार को खांचे में तथा वृत्त में नहीं डालते हुए तार के व्यास को जांचा जाता है। (Fig 2)

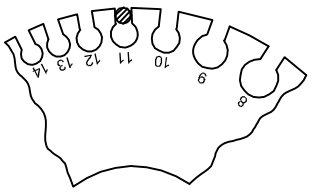
Fig 1



STANDARD WIRE GAUGE

FIN1:34541

Fig 2



FIN1:34542

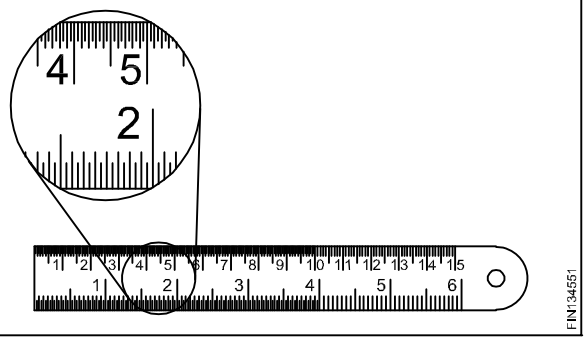
स्टील रूल (Steel rule)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **स्टील रूल के प्रकार**
- **स्टील रूल का प्रयोग करते समय सावधानिया।**

इंजीनियरिंग स्टील रुल (Fig 1) का प्रयोग कार्य खण्ड की माप लेने के लिये करते है। स्टील रुल स्प्रिंग स्टील या स्टेनलेस स्टील की बनी होती है। ये रुल लम्बाई मे साइज 150, 300, 500 तथा 1000mm की भी होती है।

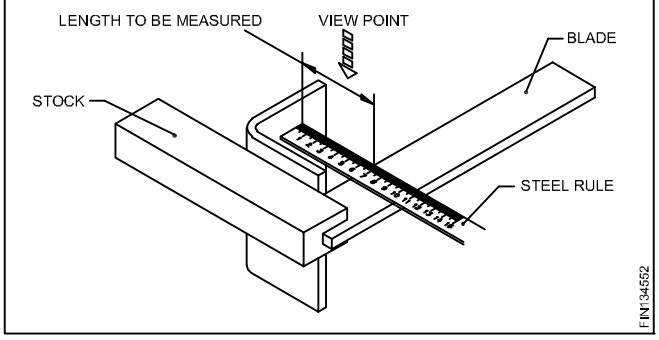
Fig 1



FIN1:34551

स्टील रुल 0.5mm या 1/64 inch की सुक्ष्मता से रीडिंग ले सकते है। (Fig 2)

Fig 2



FIN1:34552

स्टील रुल की कीशुध्दता बनाये रखने के लिए, यह आवश्यक है कि इसका सिरा तथा सरफेस को खराब होने से बचाया जाये।

कभी भी स्टील रूल को अन्य कटिंग टुल के साथ न रखें।

यदि काम नही है तो थोड़ा तेल लगाकर रखें।

गुनिया (Try square)

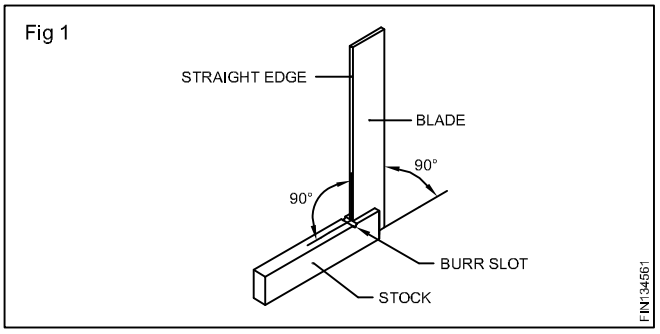
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गुनिया के भागों के नाम बताना**
- **गुनिया का उपयोग बताना ।**

गुनिया (Fig 1) एक ऐसा परिशुद्धता मापी यंत्र है, जिसका प्रयोग सतहों की वर्गकारिता तथा समतलता की जाँच करने के लिए किया जाता है।

गुनिया द्वारा मापने की परिशुद्धता लगभग 0.002mm प्रति 10mm लंबाई है, जो कार्यशाला कार्यों के लिए बहुत सही है। गुनिया में समांतर सतहों वाला एक ब्लेड लगा होता है। इस ब्लेड को स्टॉक से 90° पर लगाया जाता है। वर्गाकारिता मापन में अपरिशुद्धता रोकने के लिए यदि घटक में बर्स उपस्थित हो तो उसे व्यवस्थित करने के लिए ब्लेड के मिलान बिन्दु पर स्टॉक पर बर्स का खाँचा उपलब्ध होता है।

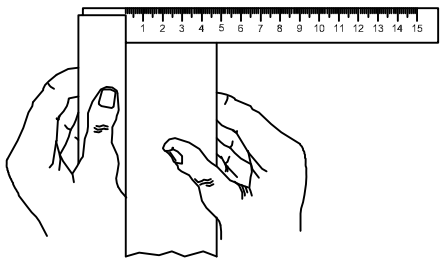
Fig 1



FIN1:34561

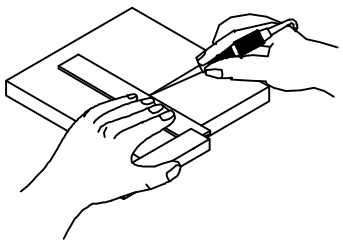
उपयोग मशीन की गई या रेतन की गई सतहों की वर्गकारिता की जाँच करने के लिए गुनिया का प्रयोग होता है । (Fig 2)

Fig 2



कार्य खण्डों के कोर पर 90° पर रेखाये खींचने के लिऐ (Fig 3)

Fig 3

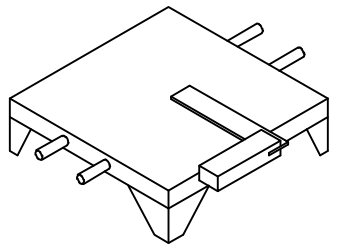


गुनिया कठोरीकृत इस्पात का बनाया जाता है। गुनिया को ब्लेंक की लम्बाई द्वारा विनिर्दिष्ट किया जाता है। जैसे 100 mm, 150 mm, 200 mm.

एक गुनिया (try square) की सत्यता की जाँच करना ।

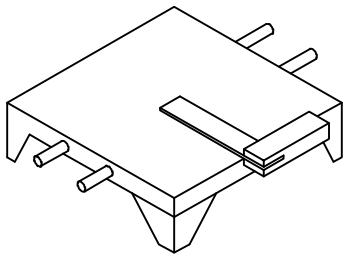
सरफेस प्लेट की सतह को साफ करें सरफेस प्लेट के फेस पर मार्किंग मिडिया लगायें। सर फेस पर ट्राई स्कवार के ब्लेड को रखे और सर फेस प्लेट के किनारे स्टाक को चिपका कर रखे जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है और स्क्राइव कि सहायता से सीधी रेखा खीचे।

Fig 4



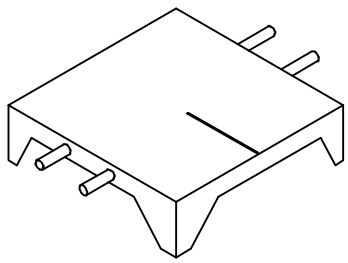
तथा कार्य को पकड़ने वाली युक्तियों पर समकोण पर कार्यखंड को सेट करने के लिए गुनिया का उपयोग किया जाता है। (Fig 5)

Fig 5



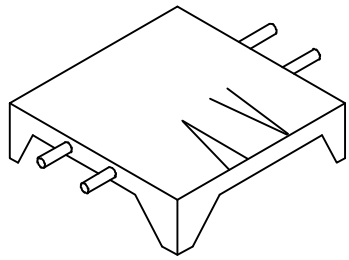
यदि दो चिन्हित रेखाए एक रेखा में है जैसा Fig 6 में दिखाया गया हैं। ट्राई स्क्वायर ब्लेड स्टॉक में 90° है तब यह सही हैं।

Fig 6



यदि दो चिहिंत रेखाएँ उसी रेखा पर नही खड़ी होती है जैसा कि Fig 7में दिखाया गया है तो इसका मतलब यह है कि स्टॉक में ब्लेड 90° में नहीं हैं।

Fig 7



टिनमैन की "L" गुनिया (Tinman's "L" square)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• टिनमैन की "L" गुनिया का उपयोग बताना ।

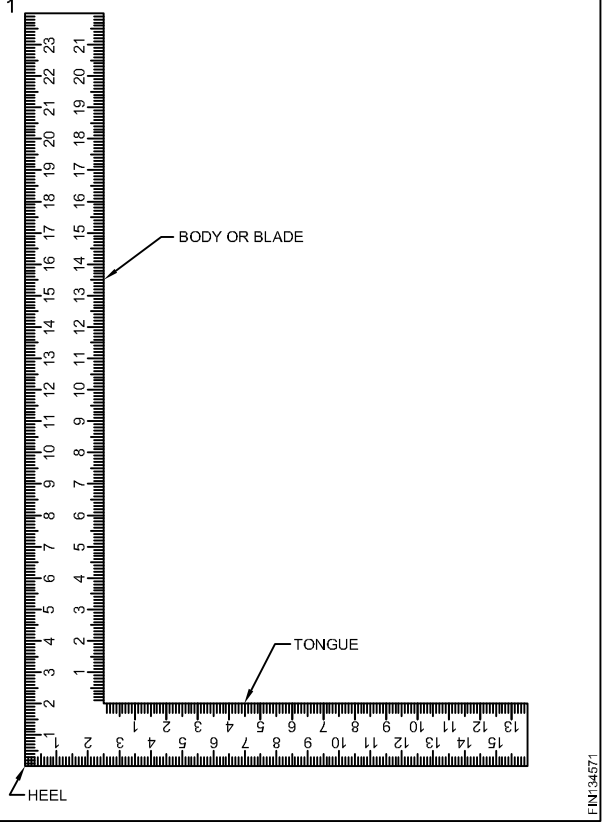
टिनमेन "L" गुनिया L आकार का कठोरीकृत इस्पात होता है, जिसका टंग तथा बाड़ी या ब्लेड की कोर पर अंशाकन चिन्ह होते है। (Fig 1) यह किसी भी आधार रेखा से लंबवत् दिशा में चिन्हाकंन के लिए तथा समकोणता की जांच करने के लिए उपयोग की जाती है।

L गुनिया की लघु भुजा को टंग (Tonque), लंबी भुजा को बाड़ी या ब्लेड तथा कोने का एड़ी कहते है। सामान्यतः L गुनिया 90° की होती है।

L गुनिया का साइज बाडी तथा टंग की लम्बाई से निर्दिष्ट किया जाता है।

इसे टिनमैन का स्क्वॉयर भी कहते हैं ।

Fig 1



स्ट्रेईट एड्ज (Straight edge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

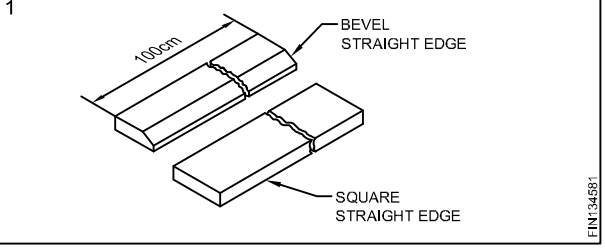
- **स्ट्रेईट एड्ज के उपयोग बताना**
- **स्ट्रेईट एड्ज के प्रकार की सूची तैयार करना ।**

स्ट्रेईट एड्ज (Straight edge): स्ट्रेईट एड्ज, इस्पात की एक चपटी छड़ होती है।

यह चादर धातु सतह पर सीधी रेखायें अंकित करने के लिए प्रयुक्त होता है।

प्रकार (Types) (Fig 1)

Fig 1



ऋजु कोर दो प्रकार में मिलते है

1 चौरस स्ट्रेईट एड्ज

2 बेवल स्ट्रेईट एड्ज

स्ट्रेईट एड्ज 600 mm, 1 से 3 मीटर की लंबाई में मिलते हैं। स्ट्रेईट एड्ज की मदद से चिन्हाकंन करते समय, स्ट्रेईट एड्ज को चादर पर रखें तथा उसे अपने बांये हाथ से पकड़े।

खुरची/खुरचने का काँटा (Scriber/Scratch awl)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **खुरची के लक्षण बताना**
- **खरिचयों के प्रकार की सूची बनाना**
- **खुरची के उपयोग बताना ।**

किये काटने या जोड़ने के कार्य को करने के लिए खाका खींच कर उस पर आकार की रेखाएँ खींचना (स्क्राइब करना) आवश्यक होता है।

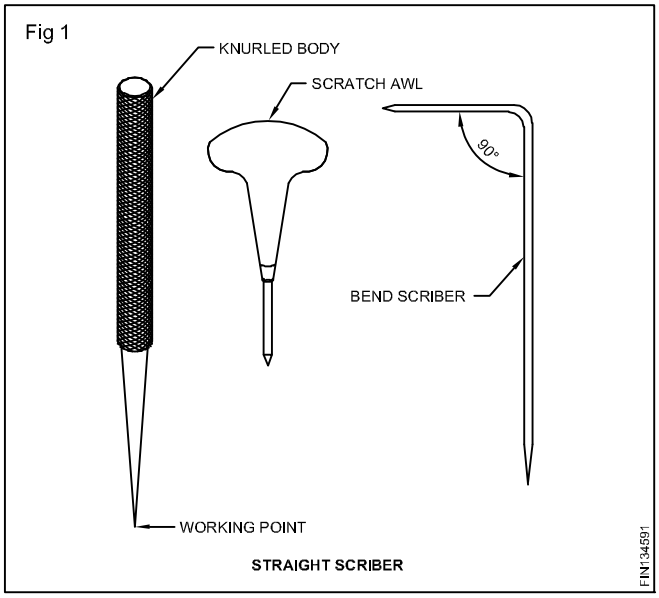
खुरची उच्च कार्बन स्टील से 3 से 5 mm के व्यास में बनी होती है। जिससे धातु चादर पर काम की रेखाओं को जमीन से10^0 से 20^0 के कोण पर स्पष्टता से खींचा जा सके। खुरची जहाँ से काम करती है वह बिन्दु को सख्त करता और टेम्पर किया जाता है।

खुरचियाँ विभिन्न आमापों और प्रकारों में उपलब्ध होती है।.

खुरचियों के प्रकार (Fig 1)

– सीधी खुरची
– मुडी हुई खुरची
– खुरचन टाँका (Scratch AWL)

खुरची की नोक बहुत तीक्षण होती है अतः प्रयोग के समय सावधानी बरतनी चाहिए। खुरची को जेब में मत रखें। अकस्मत से बचने के लिए जब काम में हो तो नोक पर ढक्कन चढाएँ।



चिह्न पंच के प्रकार (Types of marking punches)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चिह्न (marking) में इस्तेमाल होने वाले विभिन पन्चों के नाम बताना**
- **प्रत्येक पंच की विशेषताएं (feature) एवं उनके उपयोग का वर्णन करना ।**

स्थाई (layout) हेतु विमाओं को निशिचत करने हेतु पंच का प्रयोग होता है । पंच दो प्रकार के होते हैं ।

ये सेन्टर पंच एवं प्रिक पंच (prick punch) होते हैं ।

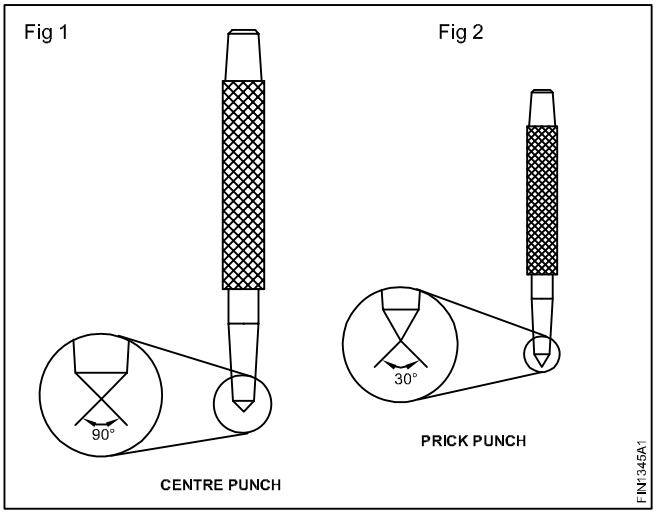
– केन्द्र पंच (Centre punch)
– प्रिक पन्च (Prick punch)
– डॉट पन्च (Dot punch)

केन्द्र पंच (Centre punch)

केन्द्र पंच मे नोक का कोण 90^0 होता हैं । इसके द्वारा बनाया गया पन्च चिह्न चौड़ा होता है और बहुत गहरा नहीं होता हैं । इस पन्च का प्रयोग छिद्र को स्थिति स्पष्ट करने के लिए किया जाता है । चौड़ा पंच चिह्न पर ड्रिल को शुरू करने के लिए ठीक ढंग से बैठाने में सहायक होता हैं । (Fig 1 a)

प्रिक पन्च (Prick punch)

प्रिक पन्च का कोण 30^0 अथवा 60^0 होता हैं । (Fig 1b) । 30^0 वाले प्रिक पन्च का प्रयोग विभाजक को ठीक स्थिति में करने के लिए हल्के पन्च चिह्न हेतु होता है । पन्च चिह्नों मे विभाजक टाँगे ठीक ढंग से बैठ जायगी । 60^0 के प्रिक पन्च विटनेस चिह्नों को स्पष्ट करने के लिए प्रयोग किये जाते हैं । (Fig 2)



बॉल पिन हथौड़ी (Ball pane hammer)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **बॉल पिन हथौड़ी के निर्माण का वर्णन करना**
- **बॉल पिन हथौड़ी के प्रयोग बतना**
- **बॉल पिन हथौड़ी के अंगों का पहचाना एंव उनके कार्यों को बताना ।**

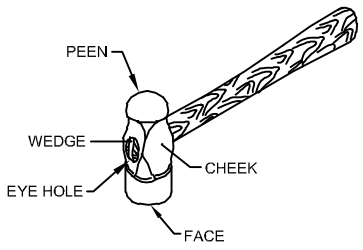
अभियन्ता हथौड़ी एक दस्त औजार है जिसका प्रयोग निम्नलिखित कार्य करते समय प्रहार करने (striking) हेतु किया जाता है । पंचिगं (punching) बंकन (bending) सीधा करना (straightening) चिपिंग करना (chipping)फोर्जिंग करना (Forging)रिबेट करना आदि (rivetting)

हथौड़ी के मुख्य भाग (Major parts of a hammer) हथौड़ी के मुख्य भाग शीर्ष (head) तथा हत्था (handle) है ।

शीर्ष (head) ड्राप फोर्जित कार्बन इस्पात से बनाये जाते है जबकि लकड़ी के हत्थे के झटकों को बर्दाश्त करने योग्य बनाया जाता है ।

हथौड़ी के अंग निम्नवत हैं । देखें (Fig 1) फलक (face) पीन (pein) चीक (cheek) नेत्र छेद्र (eye hole)

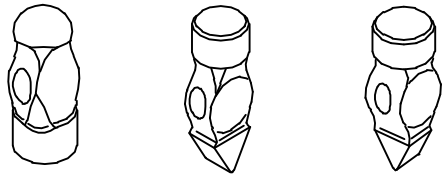
Fig 1



फलक (face) फलक चोट माने वाला हिस्सा होता है । किनारों पर गढ्ढा न हो इसलिए फलक को थोड़ा सा बढ़ाकर बनाया जाता है ।

पीन (Pein): शीर्ष का दूसरा सिर पीन कहलाता है । इसका उपयोग को आकार एंव स्वरूप देने हेतु वस्तू होता है जैसे-रिबेटन एंव मोड़ना । पीन विभिन्न आकार के होते हैं जैसे:(Fig 2) फलक एंव पीन कठोरीकृत (hardness) होते हैं । देखें ।

Fig 2



चीक (Cheek) चीक हथौड़ी के शीर्ष का मध्य भाग होता है । हथौड़ी का वजन इसी पर अंकित (stamped) किया जाता है । हथौड़ी के शीर्ष, का यह भाग मृदु छोड़ दिया जाता है ।

Fig 3

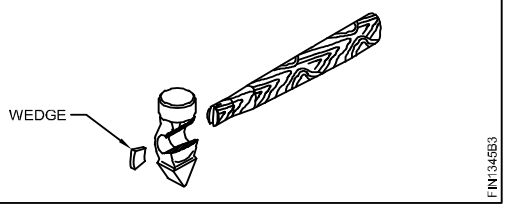
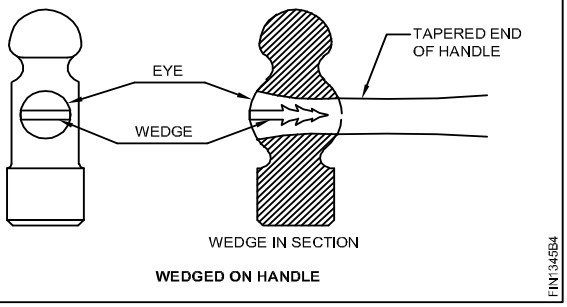


Fig 4



नेत्र छिद्र (Eye hole)

हथौड़ा में हैण्डिल लगाने के लिए नेत्र छिद्र होता है । इसको इस तरह से आकार दिया जाता है जिससे कि हत्था उसमें दृढ़ता से फिट हो सके पच्चर (wedge) हत्थै को नेत्र छिद्र मे कस देता है । देखें (Fig 3 & 4)

पिन का अर्ध-गोलाकार आकार रिवेटिंग और खोखला करने के लिए प्रयुक्त होता है । फेस का उपयोग चपटा और चोट मारने के लिए किया जाता है।

विशिष्टयां (Specification)

इंजीनियर्स हैमर को सदैव उसके भार (weight) तथा पीन के आकार से वर्णित किया जाता है । इसका भार 125 से लेकर 1500 ग्राम तक होता है । चिह्न कार्य हेतू किसी इंजीनियर हथौड़ी का भार 250 gm होता है । मशीन शॉप एंव फिटिंग शॉप के साधारण कायों में बॉल पीन हथौड़ी का इस्तेमाल किया जाता है ।

हथौड़ी के इस्तेमाल से पूर्व :

- सुनिश्चित कर लें कि हैण्डिल ठीक से कसी हो ।
- जॉब के अनुरूप उचित भार हथौड़ी का चयन करें ।
- हैण्डिल एंव शीर्ष (head) मे दरार के लिए जांच करें ।
- सुनिश्चित करें कि हथौड़ी के फलक के ऊपर कोई तेल या ग्रीस न लगा हो ।

विभाजक (Dividers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभाजक के उपयोग बताना**
- **विभाजक का वर्गीकरण**
- **विभाजक प्वाइंट का भिन्न भिन्न भाग बतायें ।**

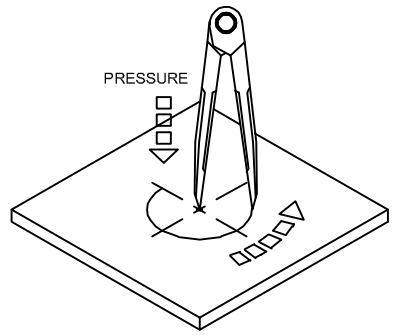
विभाजक का प्रयोग वृत, चाप खींचने के लिए तथा दूरियों को स्थानान्तरित एंव पद-क्रमित (stepping) करने के लिए किया जाता है(Fig 1,2 &3)

विभाजक या तो स्थिर जोड़ (firm joint) वाले होते है अथवा स्प्रिंग जोड़ वाले । (Figs 1 & 4). इस्पात रूल की सहायता से इसमें माप सेट की जाती है ।

रचनात्मक विशषताएँ (Constructional features) : स्प्रिंग ज्वाइंट विभाजक (divider) टूल स्टील से बना होता है, इसके दोनों लेग नुकीले और तेज बने होते हैं । इसके प्वाइंट को खतोरा टेंम्परिंग किया हुआ रहता है । लेंग को एक फलक्रम रोलर और स्प्रिंग जोड़ा जाता है । इसी दूरी को एक गेंद के नेतृत्व वाली स्क्रू और नर्ल किए नट के साथ समायोजित किया जाता है । आसानी से हाथ से पकड़ने के लिए इसके स्प्रिंग में एक खूटी (peg) लगी होती है ।

विभाजक का आकार 50 mm से लेकर 200 mm तक होता है ।

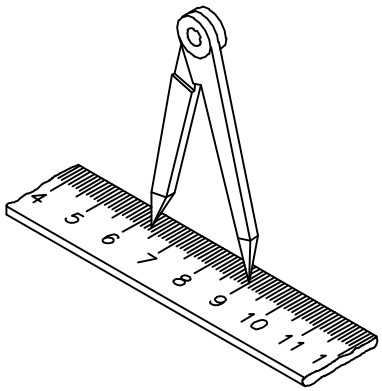
Fig 1



FIRM JOINT DIVIDER

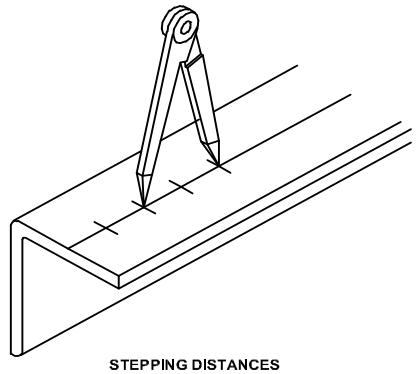
FIN1345C1

Fig 2



FIN1345C2

Fig 3

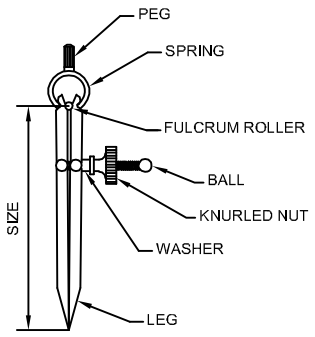


STEPPING DISTANCES

FIN1345C3

इसकी नोंक और जोड़ (चूल) की पिन के केन्द्र की बीच दूरी से विभाजक का आकार बताया जाता है । (Fig 4)

Fig 4



SPRING JOINT DIVIDER

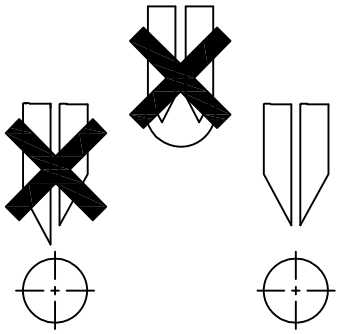
FIN1345C4

विभाजक की टांगो की सही स्थिति एंव उन्हें ठीक से बैठाने के लिए 30^0 के प्रिक पंच (prick punch) का इस्तेमाल किया जाता हैं ।

विभाजक की दोनों टांगों को सदैव समान लम्बाई वाला होनो चाहिए ।

(Fig 5) विभाजक की विशिष्टयां उसके जोड़ की किस्म एंव लम्बाई द्वारा वर्णित की जाती है ।

Fig 5



FIN1345C5

महीन रेखाएं खींचने के लिए नोंक को सदैव तेज (sharp) रखना चाहिए।

अपघर्षण (grinding) की अपेक्षा तैल पत्थर पर बार-बार तेज करना अधिक अच्छा है । अपघर्षण द्वारा तेज करने से नोंक मुलायम पड़ जाती है ।

पंखवाला परकार (Wing compass)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **पंखवाले परकार के भागों को पहचानना**
- **पंखवाले परकार के उपयोग बताना**
- **पंखवाले परकार के विनिर्देश बताना**
- **पंखवाले परकार के बारे में कुछ महत्वपूर्ण संकेत देना**
- **टेमल बीम के उपयोग बताना ।**

पंखवाले परकार वृत, चाप खींचने तथा दूरी को स्थानान्तरित करने तथा सेटिंग करने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 1,2 तथा 3)

परकार (A) दृण्ढ जोड़, (B) पंखदार, (C) स्प्रिग जोड तथा (D) धरन परकार या ट्रेमेल के साथ मिलते है। (Fig 4)

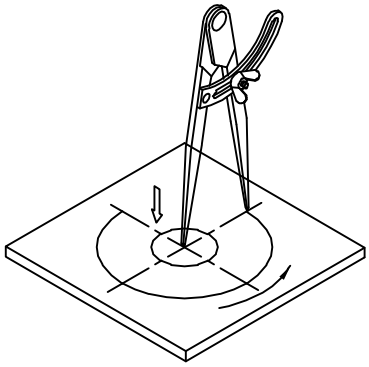
मापों को स्टील रूल से पंखदार परकार पर सेट किया जाता है।

पंखवाले परकार के साईज का परास 50mm से 200 mm के बीच होता है। नोक से रिवेट के केन्द्र की दूरी, पंखवाले परकार का साईज होती है। (Fig 5)

पंखवाले परकार के सही अवस्थिति तथा बैठने के लिए 60° डॉट पंच चिह्न बनाया जाता है। (Fig 6)

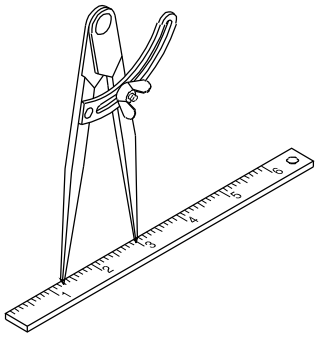
धरन परकार (या) ट्रेमेल को अधिक व्यास के वृत्त या चाप खरोचने के लिए उपयोग किया जाता हैं, जिन्हे पंखवाले परकार से नही खींचा जा सकता हैं। (Fig 7)

Fig 1



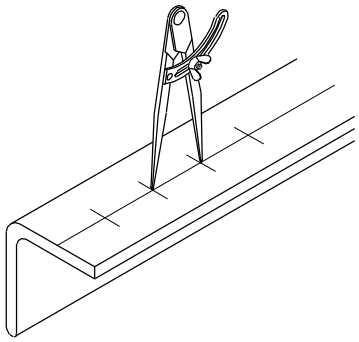
FIN1345D1

Fig 2



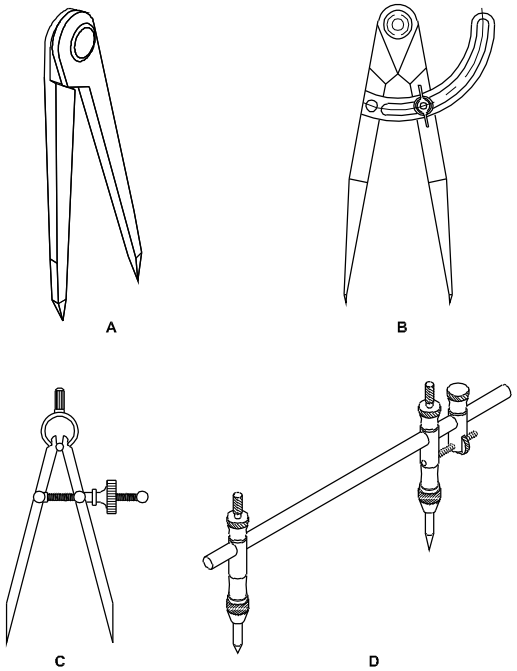
FIN1342D2

Fig 3



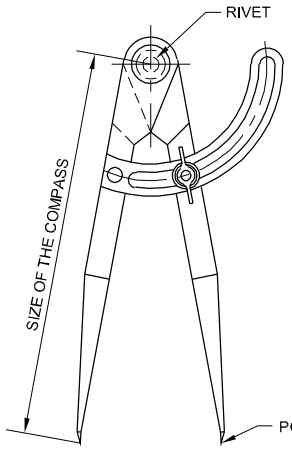
FIN1342D3

Fig 4



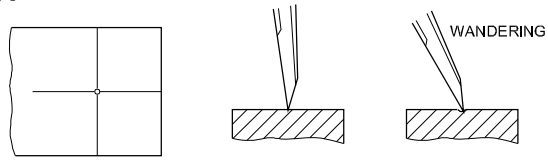
FIN1342D4

Fig 5



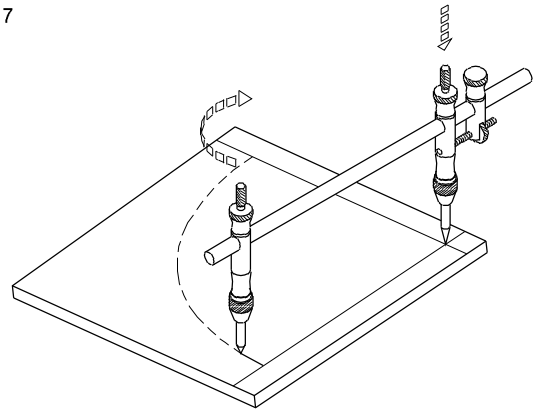
FIN1342D5

Fig 6



FIN1342D6

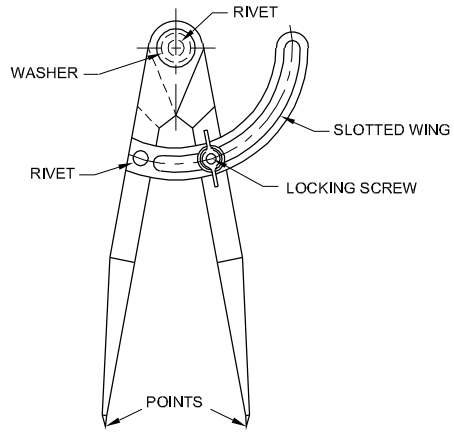
Fig 7



FIN1342D7

पंखवाले परकार के पंखो को Fig 8 में दर्शाया गया हैं।

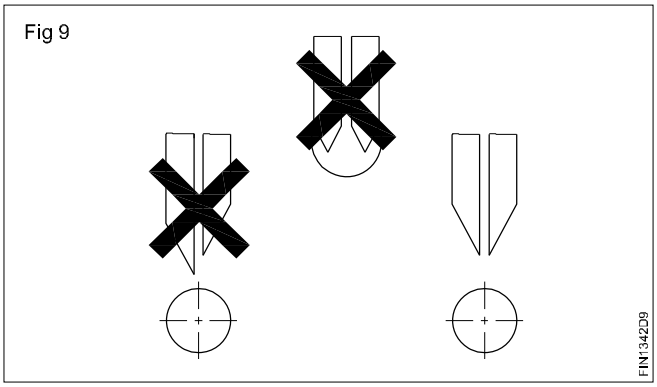
Fig 8



FIN1342D8

परकार की दोनों टांगों को सदैव समान लम्बाई का होना चाहिए। (Fig 9)

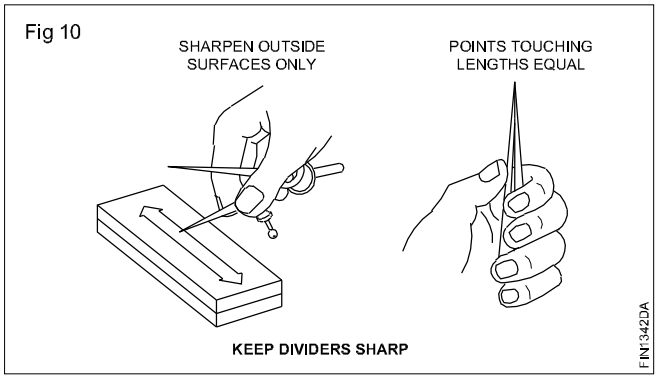
Fig 9



परकारों को लंबाई तथा जोड़ के प्रकार से विनिर्दिष्ट किया जाता है। स्प्रिंग प्रकार के पंखवाले परकार का उपयोग करते समय एक बार लिया गया माप, चिह्नों के समय परिवर्तित नहीं होगा।

सूक्ष्म रेखायें बनाने के लिए परकार की नोक को तीव्र रखा जाना चाहिए। ग्राइण्डिंग द्वारा नुकीला करने से अधिक अच्छा होगा की एक तेल पत्थर से बार-बार नुकीला कर लिया जाये। (Fig 10) अपघर्षण द्वारा नुकीला करने से नोक मुलायम हो जायेगी।

Fig 10



सीधी कतरनी (Straight snips)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

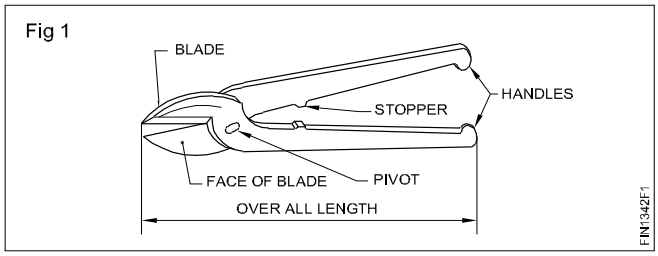
- **सीधी कतरनी के उपयोग बताना**
- **सीधी कतरनियों के भाग केा बताना**
- **सावधानी तथा अनुरक्षण के बारे में बताना ।**

कतरनी को दस्ती शियर भी कहते है। इसे पतली मुलायम धातु चादरें काटने के लिए कैची की तरह उपयोग किया जाता है। इसे 20 S.W.G तक की चादर धातु को काटने के लिए उपयोग किया जाता है।

सीधी कतरनियो के उपयोग (Uses of straight snips): सीधी कतरनियाँ, चादर धातु को सीधी रेखा के साथ वक्रों के बाहरी साइड को काटने के लिए उपयोग किया जाता है।

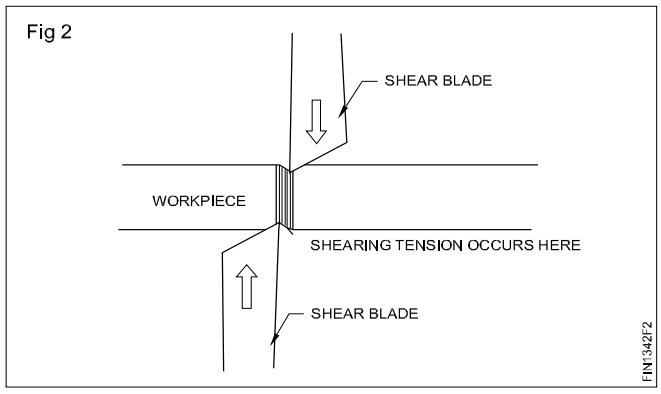
सीधी कतरनी के भाग Fig 1 में दर्शाये गये हैं।

Fig 1



चादर धातु को काटते समय ब्लेडों को चादर के सापेक्ष दबाया जाता है जिसके कारण Fig 2 दर्शाये गये अनुसार दोनों साइडों से तनाव कर्तन (shearing) होता है तथा कर्तन क्रिया होती है।

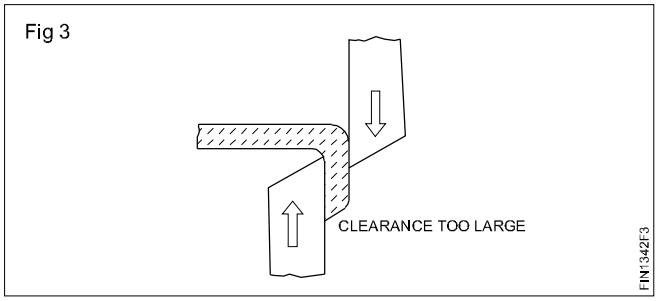
Fig 2



ब्लेड का कर्तन कोर तथा अवकाश (Cutting edge of the blade and clearance): ब्लेडों के बीच के अवकाश को मुक्त लेकिन अंतराल के बिना होना चाहिए। सीधी कतरनियों के लिए कर्तन कोण 87° का होता है।

यदि अवकाश अधिक हो तो इसके कारण कट साफ नहीं होगा, चैम्फर (Chamfered) होगा तथा कार्यखंड जाम हो जायेगा जैसा कि Fig 3 में दर्शाया गया है।

Fig 3



प्रकार (Types)**:** कतरनियाँ दो प्रकार की होती है:

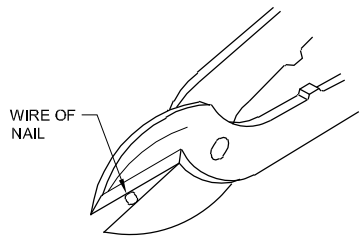
1 सीधी कतरनी

2 मुड़ी कतरनी।

विनिर्देश (Specification): कतरनियों को उनकी सम्पूर्ण लंबाई तथा ब्लेड के आकार से विनिर्दिष्ट किया जाता है। (कतरनिया 150 mm, 200 mm, 300 mm तथा 400 mm की सम्पूर्ण लंबाई में मिलती है) उदाहरण के लिए 200mm सीधी कतरनी।

सुरक्षा (Safety): तारों तथा कीलों को काटने से बचे, यदि ऐसा करते है तो ब्लेड का कर्तन कोर क्षतिग्रस्त हो जायेगा। (Fig 4)

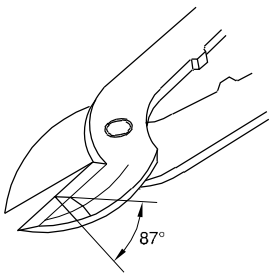
Fig 4



FIN1342F4

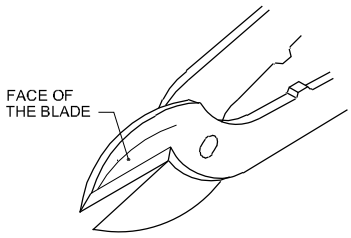
कठोर चादर धातु को काटने से बचे, यदि ऐसा करेंगे तो ब्लेड की धार समाप्त हो जायेगी। घिसने तथा फटने के कारण ब्लेडों के कर्तन कोर की धार समाप्त हो जायेगी। ब्लेड को पुनः पैना करने के लिए कर्तन कोण अकेले को 87° के कोण पर अपघर्षण करना चाहिए (Fig 5) तथा ब्लेड के कर्तन साइड के फलक को अपर्षण न करें। (Fig 6)

Fig 5



FIN1342F5

Fig 6



FIN1342F6

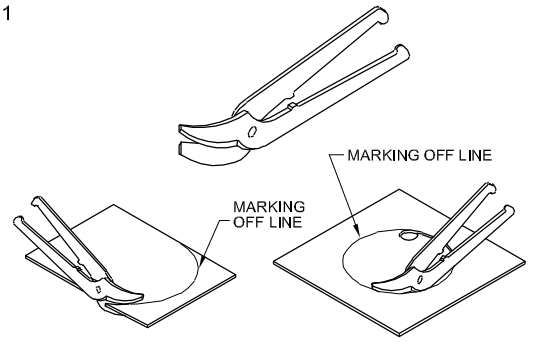
मुड़ी कतरनी (Bend snips)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **मुड़ी कतरनी के उपयोग बताना**
- **मुड़ी कतरनियों के भाग स्पष्ट करना**
- **मुड़ी कतरनी के विनिर्देश बताना**
- **शीयर का प्रकार बताना और उसका उपयोग बताना ।**

मुड़ी कतरनी को आन्तरिक वक्र रेखाओं को काटने तथा (Fig 1) में दर्शाये गये अनुसार वक्र किनारों को छॉटने के लिए (Trimming) उपयोग किया जाता है।

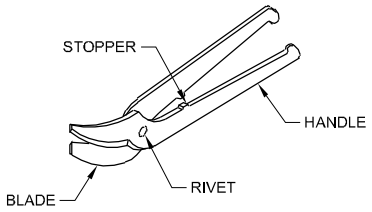
Fig 1



FIN1342G1

मुड़ी कतरनी के अंगों को Fig 2 में दर्शाया गया है। मुड़ी कतरनी की ब्लेडे वक्राकार होती हैं। (Fig 2)

Fig 2



FIN1342G2

विनिर्देश (Specification) : मुड़ी कतरनी को उनकी समग्र लंबाई से विनिर्दिष्ट किया जाता है। मुड़ी कतरनी 150, 200, 300 तथा 400 mm लंबाई में मिलती है।

शीयरों के प्रकार (Type of shears)

1 टिन मैन के शियर को कभी-कभी सीधा शीयर कहते है।

2 सार्वत्रिक संयोजन शीयर या गिलबो शियर

3 पाइप शीयर

4 स्कॉच शीयर

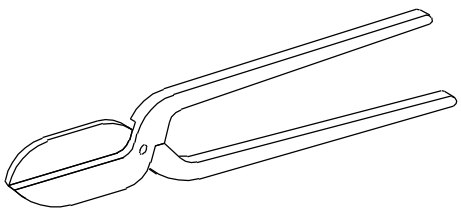
5 ब्लॉक शीयर

6 रोह्ड़ (Rohdes) शीयर

उपयोग (Uses)

टिनमैन शीयर (Tinmans shears) (Fig 3): यह सीधे कट तथा 18 SWG मोटाई तक बड़े वक्र बनाने के लिए उपयोग होता है। शीयर का कर्तन कोण 87° का होता है। कर्तन ब्लेडों का अनुप्रस्थ काट को Fig 3 में दर्शाया गया है। ब्लेड के फलक को कभी भी ग्राइन्ड न करें।

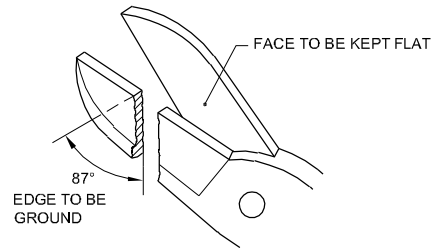
Fig 3



FIN1342G3

सार्वत्रिक संयोजन शीयर या गिलों (Gillow) शीयर। (Fig 4)

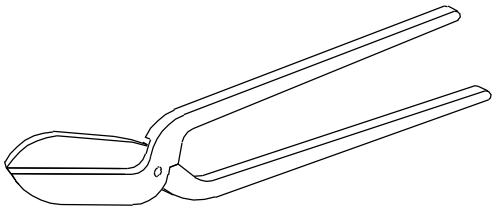
Fig 4



FIN1342G4

इसकी ब्लेडें सार्वत्रिक कर्तन सीधी रेखा या वक्रों के आंतरिक तथा बाह्य कर्तन क्रिया के लिए अभिकल्पित है जो दांये हाथ या बांये हाथ के हो सकते है। ऊपरी ब्लेड की तरह सरलता से पहचान या तो दांये या बांये पर होती है। (Fig 5)

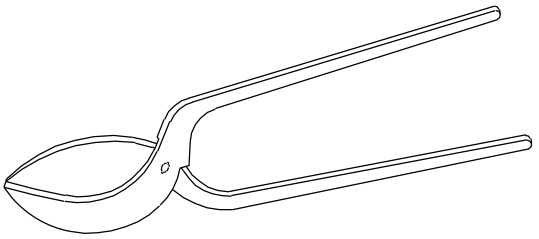
Fig 5



FIN1342G5

पाइप शीयर (Pipes shears) (Fig 6)**:** यह सभी स्थितियों में मोड़ (bend) शीयर की तरह प्रयुक्त होती है, विशेषतः पाइपो के कोरो को काटने के लिए प्रयोग होता हैं।

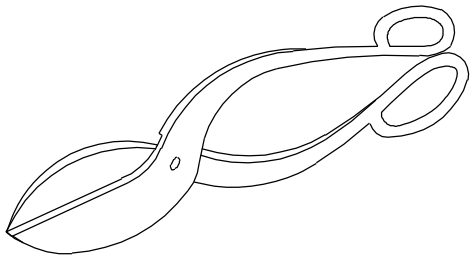
Fig 6



FIN1342G6

स्काट्च शीयर (Scotch shears) (Fig 7)**:** इसका आकार Fig 9 में दर्शाये गये अनुसार होता है। इसका हैण्डिल, हाथो को अतिरिक्त पकड़ देने के लिए नेत्र छिद्र की तरह विरूपित होता है, इसे टिन मैन की शीयर की तरह रुपित होता है। इसे टिन मैन की शीयर की तरह भी उपयोग किया जाता है।

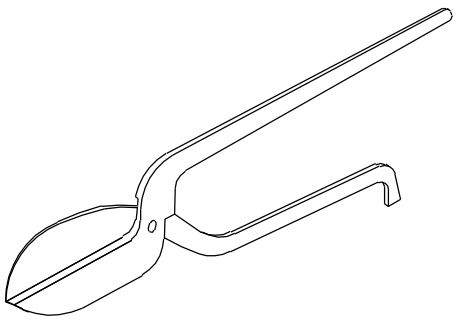
Fig 7



FIN1342G7

ब्लॉक शीयर (Block shears) : शीयर का एक हैण्डिल Fig 8 मे दर्शाये गये अनुसार नीचे की ओर मुड़ा होता है। मोड़ भाग को लौह प्लेट छिद्र पर स्थिर करना चाहिए तथा ऊपरी हैण्डिल, कारीगर द्वारा पकड़ा जायेगा। यह बहु उत्पादन के प्रयोजन में उपयोग होता है।

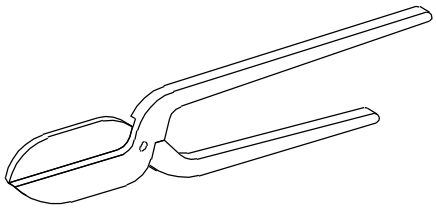
Fig 8



FIN1342G8

रोहड शीयर (Rohdes shears) : इसका एक हैण्डिल, दूसरे हैण्डल की तुलना में लंबाई में कुछ कम होता है, जैसा कि Fig 9 में दर्शाया गया है।

Fig 9



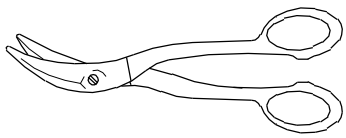
FIN1342G9

छोटे हैण्डल को कारीगर के दांये पैर द्वारा दबाया जाता है, तथा इससे हैण्डल को दांये हाथ द्वारा पकड़ा जाता है। यह लम्बी चादरों को काटने के लिए उपयोग किया जाता है।

शीयरिंग बल (Shearing force): अधिकतम कर्तन बल उत्पन्न करने के लिए हाथ को रिवेट से यथासम्भव दूर रखना चाहिए तथा काटे जाने वाली धातु को रिवेट के निकट रखना चाहिए।

हाक (Hawk) बिल्ड कतरनी (Hawk billed shears)(Fig 10)**:** यह जटिल कार्य के अंदर की साइड को काटने के लिए उपयोग की जाती है। स्निप (कैंची) की सकरी वक्र ब्लेडे होती है, जो धातु को मोड़े बिना आपके तीव्र गोलाई को बनाने देती है।

Fig 10

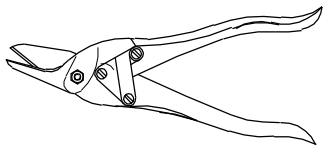


HAWK-BILLED SHEAR

FIN1342I1

एवियेशन शीयर (Aviation shears)(Fig 11)**:** यह सभी प्रकार के कर्तन के लिए उपयोग की जा सकती है। ये दायें या सार्वत्रिक कर्तन ब्लेडों के साथ बनायी जाती है।

Fig 11



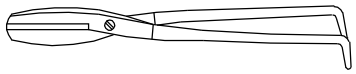
AVIATION SHEAR

FIN1342I2

बैंच शीयर (Bench shears) (Fig 12): ये इस तरह से अभिकल्पित होती है जिससे कि एक हैण्डल वाइस या बैंच प्लेट में पकड़ा जा सके, जबकि दूसरा हैण्डल ऊपर तथा नीचे चले।

ये 16 गेज से 18 गज मोटी चादर धातु को काट सकती है।

Fig 12

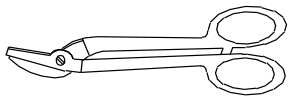


BENCH SHEAR

FIN1342I3

द्वि कर्तन शीयर (Double shears) (Fig 13) : इन शीयर में तीन ब्लेडे होती है जो पात्र तथा पाइप जैसे बेलनाकार वस्तुओं को चारों ओर काटने के लिए प्रयोग होती है। एक ब्लेड, चादर को काटने के लिए धातु के आर-पार धकेली जाती है।

Fig 13



DOUBLE CUTTING SHEAR

FIN1342I4

विद्युत सुवाह्य शीयर (Electric portable shear) (Fig 14): विद्युत शीयर 18 गेज मोटाई की चादर धातु या हल्की चादर धातु या नालीदार धातु चादर को काटने के लिए उपयोग किया जाता है।

Fig 14

FIN1345G5

शीयर बिन्दुओं को हल्के हथौड़े की चोट देकर डाला जा सकता है। क्रमिक आघात से शीयर, लगभग किसी भी आकार जैसे आंतरिक वृत्त, जिग-जैग, वक्र रेखा के लिए खंरोची गई रेखा पर सरलता से चालन करेगा। इस शीयरिंग प्रचालन में लगभग 3/32" (2.5mm) चौड़ी धातु की पट्टी निकलती है।

चादर धातु मुंगरी और हथौड़ी (Sheet Metal Mallets & Hammers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **मुंगरियों के विभिन्न प्रकार को बताना**
- **मुंगरियों के उपयोग बताना**
- **देखरेख और संरक्षण के उपाय बताना ।**

मुंगरी एक आकार देने वाला औजार है जो चादर धातु को समतल करने, मोड़ने तथा आवश्यक आकार के स्वरूप देने जैसे सामान्य प्रायोजनों के लिए प्रयुक्त की जाता है।

ये कठोर लकड़ी की बनी होती हैं ।

जब धातु चादर को समतल करने के लिए किसी भी धातु हथौड़े का उपयोग किया जाता है तो, कार्य की आवश्यकता से अधिक भार के हथौड़े का उपयोग करने से हथौड़े का फलक क्षति ग्रस्त हो सकता है या चादर पर मुद्रांक छोड सकता है। ऐसी क्षति तथा मुंद्राक को रोकने के लिए मुंगरी का उपयोग किया जाता है।

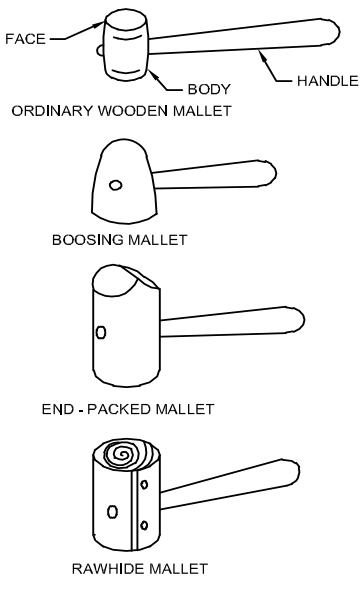
प्रकार (Types) (Fig 1)

- साधारण मुंगरी
- बॉसिंग मुंगरी
- कोरनुमा सिरेवाली (End-faked) मुंगरी
- कच्चे चमड़े (raw hide) की मुंगरी ।

साधारण मुंगरी (Ordinary mallet): मुंगरी के दोनों फलकों पर कुछ उत्तलता होती है। यदि फलक पर कुछ उत्तल आकार न हो तो जांब को चोद देने समय मैलेट फलक के किनारे टूट जायेंगे।

मुंगरी को फलक के व्यास तथा आकार से विनिर्दिष्ट किया जाता है। मुंगरियाँ 50 mm, 75 mm तथा 10 mm व्यास में मिलती हैं।

Fig 1



FIN1345H1

चिपिंग करने तथा कील ठोकने तथा तीव्र कोनों पर कार्य करने के लिए हथौड़े के जैसे मैलेट के उपयोग को रोके।

यदि उपरोक्त कार्य के लिए मुंगरी का प्रयोग किया जाता है तो उसका फलक क्षतिग्रस्त हो जाएगा तथा मैलेट टूट भी सकता है।

चादर धातु हथौड़े (Sheet Metal Hammers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चादर धातु हथौड़ों के नाम बताना**
- **चादर धातु हथौड़ों के रचनात्मक लक्षणों को बताना**
- **चादर धातु हथौड़ों के उपयोग को बताना**
- **चादर धातु हथौड़ों को विनिर्देश करना**
- **चादर धातु हथौड़ों को प्रयोग करते समय सुरक्षा के पूर्व उपायो को बताना ।**

पिछले पाठों में आपने अभियंता हथौड़े के बारे में पढ़ा जैसे बॉल पिन हथौड़ा, क्रॉसपिन हथौड़ा तथा सीधा पिन हथौड़ा। इनके अतिरिक्त चादर धातु व्यवसाय में कुछ विशेष प्रकार के हथौड़े उपयोग होते है, जिन्हें चादर धातु हथौड़े कहा जाता है।

ये निम्न हैः-

1 सेटिंग हथौड़ा

2 रिवेटिंग हथौड़ा

3 सिकुड़न (Creasing) हथौड़ा

4 फैलाने वाला (Stretching) हथौड़ा

5 खोखला करने वाला (Hollowing) हथौड़ा

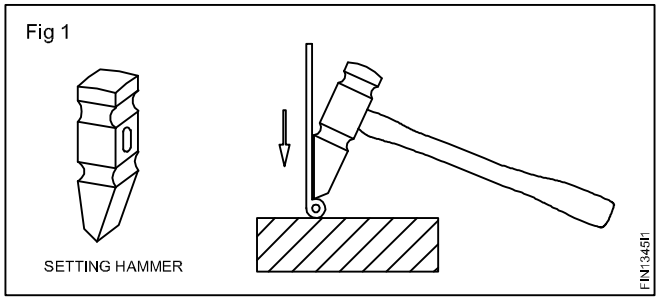
6 बुलैट (Bullet) हथौड़ा

7 समतल करने वाला (Planishing) हथौड़ा

8 पिनिंग (Peening) हथौड़ा

सेटिंग हथौड़ा (Setting hammer): इसका फलक आकार में या तो गोल या वर्गाकार होता है। इसका पीन, नेत्र छिद्र से टेपर होता है तथा दूसरा साइड हैण्डिल की तरह सीधा होता है। पीन का शीर्ष आकार में आयताकार एंव कुछ उत्तल होता है। इसे सीवन को सेट करने, बेलनाकार जॉब के सिरे को गोल करने (flaring) तथा लम्बे चैनल को सेट करने के लिए भी उपयोग किया जाता है। इसके फलक को सामान्य प्रयोजन के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

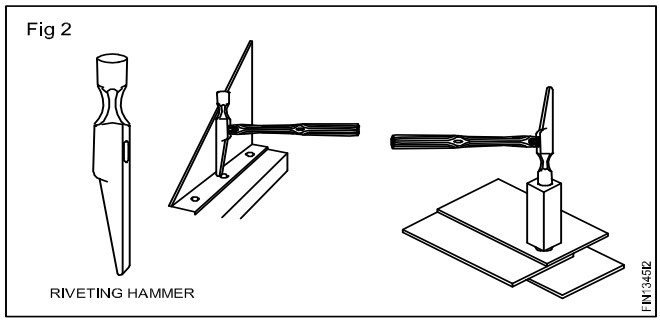
Fig 1



रिवेटन हथौड़े (Riveting hammer): रिवेटन हथौड़े का फलक आकार में गोल तथा फलक कुछ उत्तल होता है। इसका पीन लम्बा, टेपर तथा हैण्डिल की ओर ऊर्ध्वाधर सीधा होता है। पीन का शीर्ष समिश्रित (Blended) होता है।

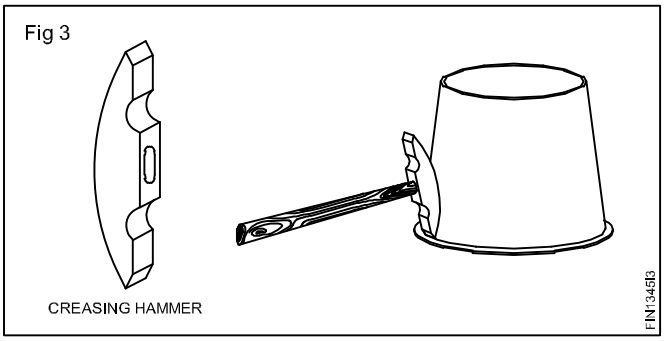
रिवेटन हथौड़े को, रिवेट शेंक को जम्प करने तथा रिवेट के हैंड को परिष्कृत करने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



सिकुड़न हथौड़ा (Creasing hammer) : इसके दोनों सिरे पैन में होते है तथा हैण्डिल से क्रॉस होते है। इसे तार वाले किनारे, गलत (false) वायरिंग किनारे को फिनिश (परिष्कृत) तथा क्रिजिंग स्टेक की सहायता से चादर के कोनों को बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 3)

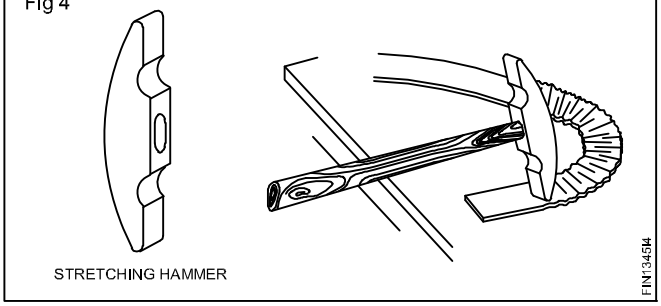
Fig 3



फैलाने वाला हथौड़ा (Stretching hammer): इसका आकार, क्रिजिंग हथौड़े के जैसा होता है लेकिन इसके पीन सिरे ब्लेन्ड होता है।

इसे चादर की लम्बाई को बढ़ाने के लिए चादर को फैलाने के लिए उपयोग किया जाता है। इसे अधिकांशतः उठाने वाली संक्रिया के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 4)

Fig 4

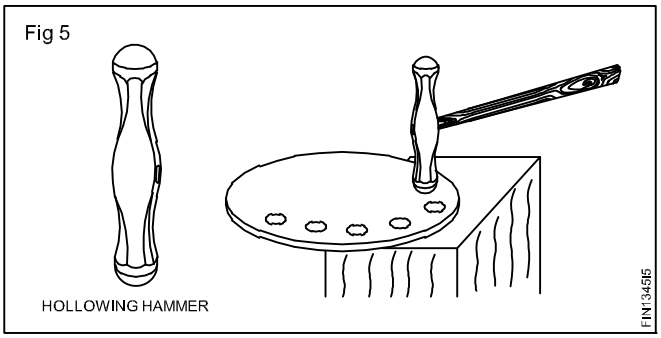


खोखला करने वाला हथौड़ा (Hollowing hammer): इसके दोनों सिरे बाल के आकर के तथा अच्छी तरह पालिश किये हुये होते है।

इसे धातु चादर पर खोखला करने के संक्रिया को बनाने के लिए तथा खोखली वस्तुयें में डन्ट (Dent) को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है।

इस हथौड़े को पैनल बीटिंग कार्य के लिए अधिकाशंतः उपयोग किया जाता है। (Fig 5)

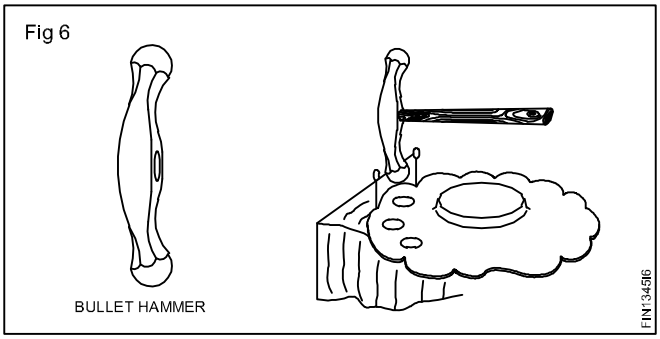
Fig 5



बुलट हथौड़ा (Bullet hammer): इसका पीन, खोखले हथौड़े की तरह दिखता है लेकिन बाड़ी, खोखले हथौड़े से अधिक लम्बी तथा कुछ मुड़ी होती है। पीन सिरे अच्छी तरह से पॉलिश तथा गहरे भाग पर कार्य करने के लिए उचित होते है।

इसे गहरा खोखला करने के लिए उपयोग किया जाता है। जंहा पर खोखले हथौड़े का प्रयोग नहीं किया जा सकता है तथा इसे गहरे खोखले भाग से डन्ट को हटाने के लिए भी उपयोग किया जाता है। (Fig 6)

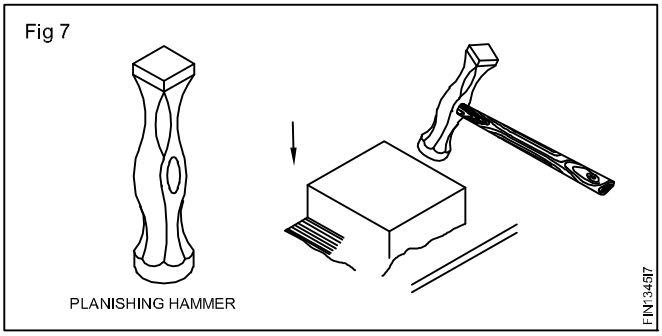
Fig 6



समतल करने वाला हथौड़ा (Planishing hammer): इसका एक फलक वर्गाकार तथा दूसरा आकार में गोल होता है तथा अच्छी तरह से पॉलिश होता है। इसका पीन कुछ उत्तल होता है। यह हथौड़ा भार में अधिक होता है।

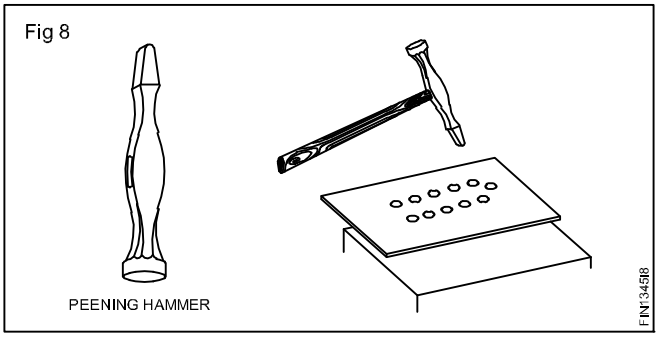
इसे उन जाबों को चिकनी सतह फिनिश देने के लिए उपयोग किया जाता है, जो खोखली तथा उठी हई तथा समतल चादरों की सतह को समतल करने के लिए उपयोग होता है। (Fig 7)

Fig 7



पिनिंग हथौड़ा (Peening hammer) : इसका फलक गोल तथा कुछ उत्तल होता है तथा इसका पिन फैलाने वाले हथौड़े के जैसा ही होता है। इस हथौड़े का उपयोग स्पिन किए हुए ऐलुमिनियम जॉब तथा खोखले तांबा, पीतल के बर्तन पर पालिश किए हुए मुदांक को पीन करने के लिए किया जाता है। (Fig 8)

Fig 8



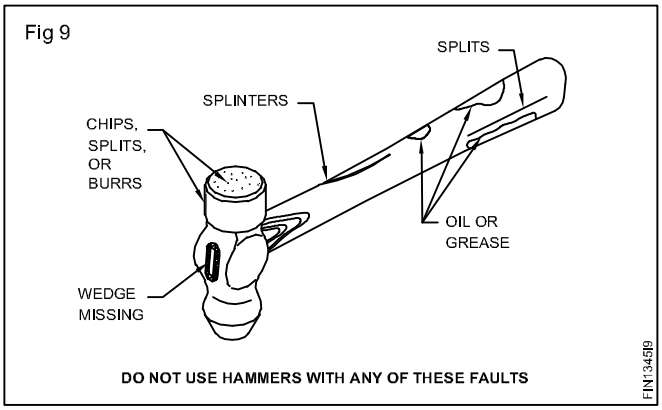
विनिर्देश (Specification) : चादर धातु के हथौड़ो को पीन के प्रकार तथा हथौड़े के भार से विनिर्दिष्ट किया जाता है।

उदाहरण

1 lb प्लेनिशिंग हथौड़ा

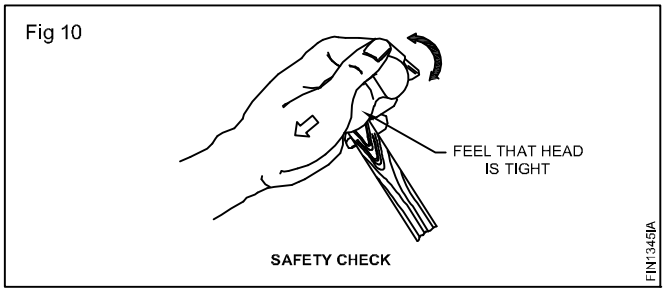
सुरक्षा के पूर्व उपाय (Safety precautions) (Fig 9)

Fig 9



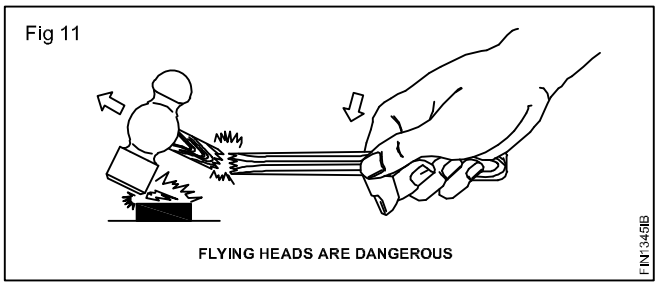
- हथौड़े के हैण्डिल तथा फलक को सदैव तेल तथा ग्रीस से मुक्त होना चाहिए।
- हथौड़े के फलक को खरोच, दन्त, फटने, बर्स , चिप्स इत्यादि से मुक्त होना चाहिए।
- हैण्डिल को हेड में मजबूती से फिट होना चाहिए। पच्च्ड़ (wedge) को कसा हुआ होना चाहिए। (Fig 10)

Fig 10



- टूटे हुए, चिटके हुए, फटे हुए, हैन्डिल फिट किए हुए हथौड़े का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। (Fig 11)

Fig 11



– ढीले फिट किए हुए या टूटे हैण्डिल से निकलने वाले हैड के कारण खतरनाक चोट लग सकती है।

– हथौड़े तथा कठोर इस्पात के बीच सदैव एक मुलायम धातु का उपयोग करें।

– दो हथौड़े को फलकों को एक साथ कभी न चोट दें। क्योंकि फलक विभक्त हो सकते है तथा चिप खतरनाक रूप से उड़ सकती है।

– प्रत्येक कार्य के लिए सही हथौड़े का चयन करें ।

सोल्डरिंग आयरन (सोल्डरिंग बिट) (Soldering iron (soldering bit))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सोल्डरिंग आयरन का प्रयोजन बताना**
- **सोल्डरिंग आयरन के रचनात्मक लक्षणों का वर्णन करने में**
- **विभिन्न प्रकार के तांबा बिट तथा उनके उपयोग बताना ।**

सोल्डरिंग आयरन (Soldering iron): सोल्डरिंग आयरन, सोल्डर को पिघलाने तथा धातु जिसे एक साथ जोड़ना है, को गर्म करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

सोल्डरिंग आयरन सामान्यतः तांबा या तांबा एलाय के बनाये जाते हैं। इसलिए इन्हें तांबा बिट भी कहते हैं।

सोल्डरन बिट के लिए तांबे को वरीयता दी जाती है क्योंकि

– वह ऊष्मा का बहुत अच्छा चालक है।

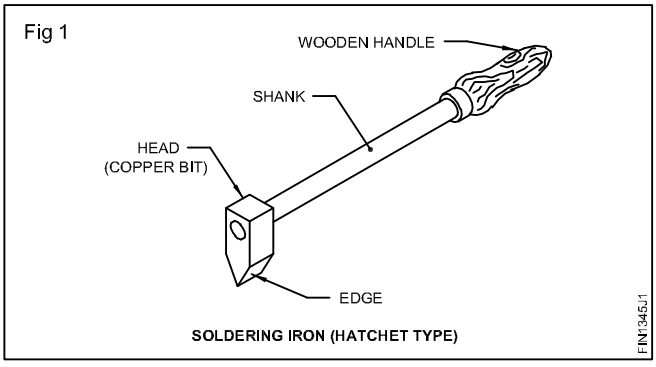
– उसकी टिन सीसा एलाय से मेल होता है।

– इस कार्य की स्थिति में बनाये रखना सरल है।

– इसे अपेक्षित साइज में सरलता से फोर्ज किया जा सकता है।

एक सोल्डरिंग आयरन में निम्नलिखित भाग होते हैं। (Fig 1)

Fig 1



SOLDERING IRON (HATCHET TYPE)

– शीर्ष (तांबा बिट)

– शैंक

– लकड़ी का हैण्डल

– कोर।

सोल्डरिंग तांबा बिट (सोल्डरन तांबा बिटों के प्रकार): 7 प्रकार के सोल्डरिंग तांबा बिट सामान्यतः उपयोग में आते हैं ।

ये हैं :

– नोकदार सोल्डरिंग तांबा बिट

– विद्युत सोल्डरिंग तांबा बिट

– गैस ऊष्मित सोल्डरिंग तांबा बिट

– सीधा सोल्डरिंग तांबा बिट

– हैचिट सोल्डरिंग तांबा बिट

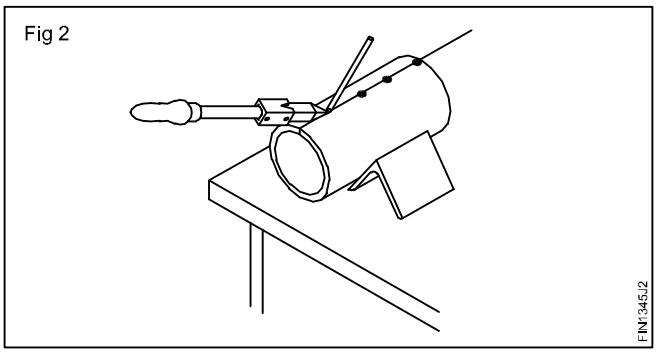
– समायोज्य तांबा बिट

– दस्ती सोल्डरिंग तांबा बिट।

सोल्डरिंग आयरन के बिट, विशेष कार्य के लिए उपयुर्क्त विभिन्न आकार तथा साइजों में मिलते हैं। उन्हें बार-बार गर्म करने से बचने के लिए पर्याप्त ताप रखने के लिए पर्याप्त बड़े होने चाहिए तथा बहुत भारी नहीं, जो हस्त कौशल के लिए जटिल हो। सोल्डरन बिटों को तांबा शीर्ष के भार से निर्दिष्ट किया जाता है। सामान्य सोल्डरन प्रक्रम के लिए शीर्ष का आकार वर्गाकार पिरामिड होता है। लेकिन पुनरावर्तन या विषम रूप से स्थित जोड़ों के लिए अन्य आकार बनाये जाते है।

नोकदार सोल्डरिंग तांबा बिट (Point soldering copper bit): इसे वर्गाकार नोकदार सोल्डरन आयरन भी कहते हैं। इसके कोर चारों फलकों को एक कोण पर बनाते हुए एक पिरामिड बनाते है। इसका उपयोग टांके लगाने तथा सोल्डरन के लिए होता है। (Fig 2)

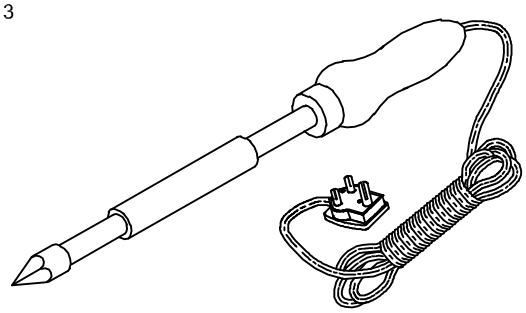
Fig 2



विद्युत सोल्डरिंग तांबा बिट (Electric soldering copper bit): विद्युत सोल्डरिंग आयरन के बिट को घटक द्वारा गर्म किया जाता है। यदि धारा उपलब्ध हो तो इस प्रकार को वरीयता दी जाती है, क्योंकि यह एकसमान ताप बनाये रखता हैं। विद्युत सोल्डरिंग आयरन, विभिन्न वोल्टेज के लिए तथा परस्पर बदले जा सकने वाले बिटों के साथ सामान्यतः आपूर्तित होते है। इन्हें पर्याप्त छोटा बनाया जा सकता है तथा ये सामान्यतः विद्युत या रेडियों समुच्चय कार्य पर प्रयुक्त होते हैं। (Fig 3)

गैस ऊष्मीय सोल्डरिंग तांबा बिट (Gas heated soldering copper bit): गैस ऊष्मित सोल्डरिंग तांबा बिट, गैस ज्वाला से गर्म होती है जो शीर्ष के पिछले भाग पर टकराती है। उच्च दाब गैस उपयोग होती है तथा

Fig 3

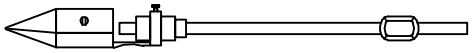


ELECTRIC COPPER SOLDERING

FIN1345J3

अच्छी ऊष्मा भरण क्षमता होने के लिए बिट पर्याप्त बड़ा होता है। इस प्रयोजन के लिए द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस (LPG) ज्वाला अधिकांशतः उपयोग होती है। सोल्डरिंग बिट मं अनेक साइज तथा आकार के बिट सम्मिलित होते हे जो अनेक प्रकार के सोल्डरन सम्बंधन बनाने के लिए उपयोग होते है। (Fig 4)

Fig 4

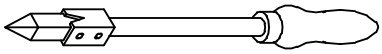


GAS HEATED SOLDERING COPPER BIT

FIN1345J4

सीधा सोल्डरिंग तांबा बिट (Straight soldering copper bit): इस प्रकार का सोल्डरिंग आयरन गोल जांब के आंतरिक आधार पर सोल्डरन करने के लिए उपर्युक्त होता है। (Fig 5)

Fig 5

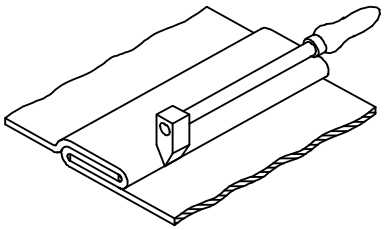


STRAIGHT SOLDERING COPPER WITH HANDLE

FIN1345J5

हैचिट सोल्डरिंग तांबा बिट (Hatchet soldering copper bit): इस प्रकार का सोल्डरिंग आयरन समतल स्थिति लैप या ग्रुव जोड़ बाहरी गोल या वर्गाकार आधार पर सोल्डरन करने के लिए सर्वाधिक उपर्युक्त है। (Fig 6)

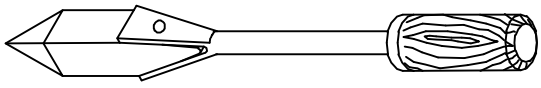
Fig 6



FIN1345J6

समायोज्य सोल्डरिंग तांबा बिट (Adjustable soldering copper bit): इस प्रकार का सोल्डरिंग बिट वहॉ पर सोल्डरिंग के लिए उपयोग होता है जहां पर सोल्डरन के लिए सीधा या हैचिट बिट को उपयोग नहीं किया जा सकता है। समायोज्य सोल्डरन बिट को किसी भी स्थिति में सोल्डरिंग के लिए समायोज्य किया जा सकता है। (Fig 7)

Fig 7

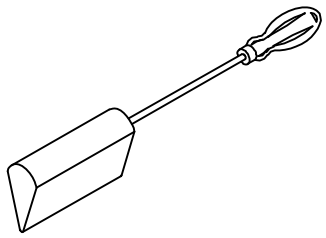


ADJUSTABLE SOLDERING BIT

FIN1345J7

दस्ती सोल्डरिंग तांबा बिट (Handy soldering copper bit): यह हैचिट प्रकार के जैसा है, लेकिन साइज में हैचिट से बड़ा। यह धातु के भारी गेज को सोल्डरिंग के लिए उपयोग किया जाता है। इसे धातु की पतली गेजों पर सोल्डरिंग के लिए उपयोग नहीं करना चाहिए, क्योंकि अतिरिक्त ऊष्मा के कारण धातु अकुंचन हो जायेगी। (Fig 8)

Fig 8



HANDY SOLDERING COPPER BIT

FIN1345J8

ट्रेमल (Trammels)

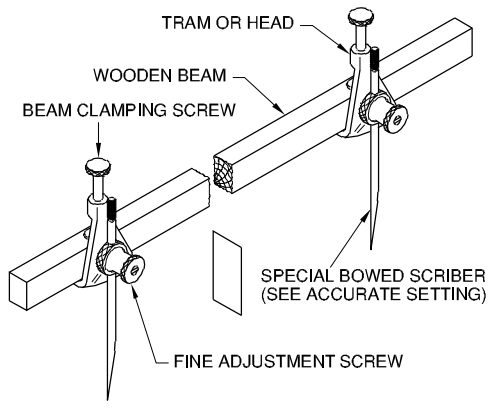
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• ट्रेमल के उपयोग बताना ।

धरन ट्रेमल तथा टेपर माप (Beam Trammels and taper measures): ट्रेमल सेट का उपयोग परस्पर 90° पर रेखाओं को काटने के लिए तथा दूरियों को शुद्ध रूप से मापने के लिए भी किया जाता है। शिल्पकार को यह सामान्य अभ्यास होता है कि एक युग्म ट्रेमल हैड या 'ट्रेम' तथा कोई भी सुविधाजनक बीम जैसे लकड़ी का लंबा बैटन का उपयोग करें। परिशुद्ध चिन्हाकन के लिए सूक्ष्म समायोजन के लिए ट्रेमल की व्यवस्था Fig 1 में दर्शाया गया है।

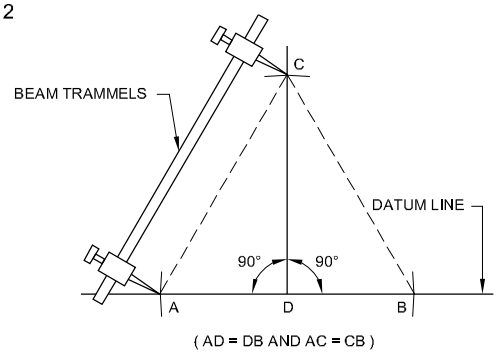
90° कोण रेखाये अर्थात रेखाये परस्पर चौरस को Fig 2 में दर्शाये गये अुसार बीम ट्रेमल सेट या स्टील टेप की सहायता से सेट किया जा सकता है।

Fig 1



SM1206041

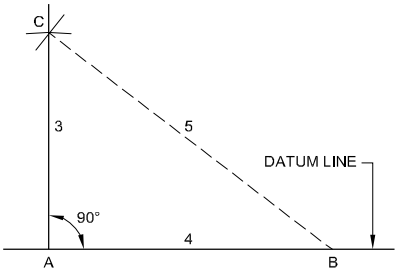
Fig 2



USE OF TRAMMELS TO CONSTRUCT A RIGHT ANGLE

SM120642

Fig 3



USE OF TRAMMELS AND STEEL TAPE TO CONSTRUCT A RIGHT ANGLE.

APPLICATIONS OF BEAM TRAMMELS AND STEEL TAPE (MAKING OUT)

SM120643

विभाजक तथा ट्रेमल से चिन्हाकन करते समय सामान्य शुद्धता, वास्तविक माप की 0.15 mm में होती है। Fig 3 यह दर्शाता है कि समकोण त्रिभुज की विशेषताओं को ट्रेमल सेट के उपयोग से समकोण रेखाये सेट करने के लिए कैसे उपयोग किया जा सकता है।

ग्रूवर्स (Groover)

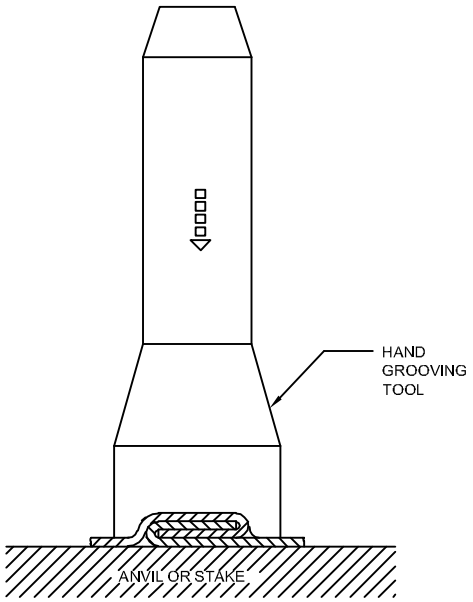
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ग्रूवर क्या है बता सकेंगे**
- **ग्रूवर के साइज को बता सकेंगे**
- **ग्रूवर के उपयोग तथा अनुप्रयोग को बता सकेंगे।**

चादर धातुओं में किसी भी सीवन को प्रभावी रूप से कार्य करने के लिए उचित रूप से लॉक (बन्द) होना चाहिए, अन्यथा जोड़ खुल जाएगा।

ग्रूवर क्या है ? ग्रूवर एक हस्त औजार है जो चादर धातु कार्य में सीवन को बंद करने तथा अभिबंधन के लिये उपयोग होता है। (Fig 1)

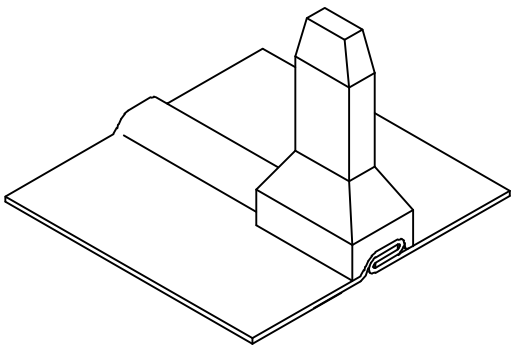
Fig 1



FIN1345L1

औजार के सिरे में एक आन्तरिक खाँचा बना होता है जो खाँचेदार सीवन के ऊपर फिट होकर लॉक कर सकें। (Fig 2)

Fig 2

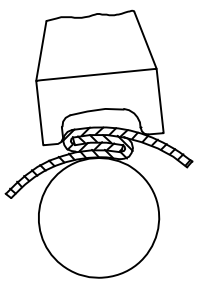


FIN1345L2

साइज (Sizes): ग्रूवर विभिन्न साइजों जैसे 3mm, 4mm, 5mm आदि में मिलते है।

सामान्यतः एक ग्रूवर, जो मोड (fold) की चौड़ाई से 1.5mm अधिक चौड़ा होता है, का उपयोग किया जाता हैं। (Fig 3)

Fig 3



FIN1345L3

मोटी चादरों के लिए, मोड़ की चौड़ाई से 3mm अधिक चौड़े ग्रूवर का प्रयोग किया जाता है।

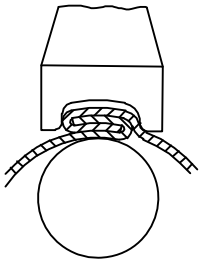
ग्रूवर की चौड़ाई, ग्रूवर की बॉड़ी पर अंकित होती है।

बंद करना तथा अभिबंधन करना (Closing and locking): जोड़ को पहले, स्थिति में पकड़ा जाता है तथा फिर उसे मैलेट से बंद किया जाता है। (Fig 4)

फिर ग्रूवर को जोड़ के बंद सिरे पर रखते है। ग्रूवर को हल्का तिरछा रखा जाता है।

जोड़ का कोर, ग्रूवर की स्थिति को मार्गदर्शन करता है। जोड़ की पूर्ण लम्बाई के लिए इसी प्रकार ग्रूविंग की जाती है। (Fig 4 तथा 5)

Fig 4

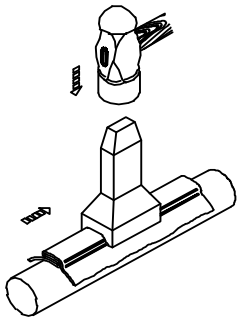


FIN1345L4

कई स्तरों में जोड़ को लॉक किया जाता है।

मैलेट या हल्के समतल करने वाली हथौड़ी के प्रहार के उपयोग से सीवन को कसा जाता है।

Fig 5



FIN1345L5

ग्रूवर के सिरों से कई स्तरों में जोड़ को लॉक करने की असफलता का परिणाम यह होता है कि जोड़ के सहारे कर्तन चिन्ह उभर आते है।

छोटे ग्रुवर के उपयोग से धातु पर निशान बंद हो जाते है तथा लॉकिंग को रोकते है।

स्टेक तथा उनके उपयोग (Stakes and their uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **स्टेक क्या है बता सकेंगे**
- **स्टेक के विभिन्न प्रकार तथा उनके उपयोगों को बता सकेंगे।**

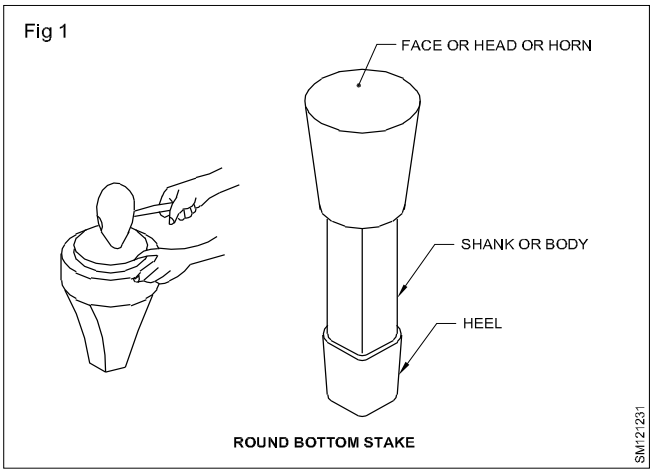
स्टेक धातु चादर कार्यों में बकन, सीवन, रूपण आदि के लिए एक निहाई की तरह काम करता है। वास्तव में ये सहारा देने तथा रूप देने वाले औजार की तरह काम करते है।

विभिन्न आकार एवं साइज के स्टेक होते है जो ऐसे सक्रियाओं के लिए उपयुक्त होते है, जिनके लिए मशीन सरलता से उपलब्ध नहीं होती अथवा जिनके लिए मशीन को सरलता से उपयोग नहीं किया जा सकता है।

कुछ स्टेक फोर्ज किये हुए मृदु इस्पात से बने होते है जिनके फलक ढ़ल्वा इस्पात के होते है। अच्छी प्रकार के स्टेक या तो ढ़लवे इस्पात या फोर्ज स्टील के बनाये जाते है।

धातु चादर के लिए प्रयुक्त स्टेक में शैंक को टेपरित बैंच स्टाक में लगने योग्य अभिकल्पित किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



ROUND BOTTOM STAKE

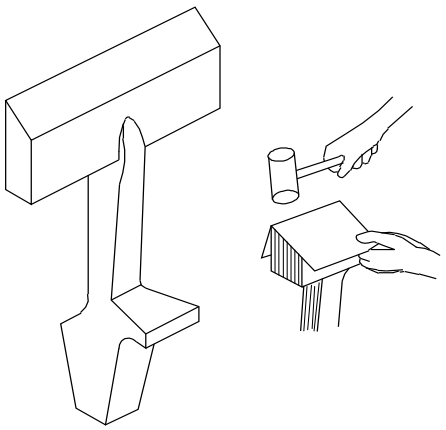
निचला गोल स्टेक (Round bottom stake) (Fig 1)**:** इसका फलक हैड, गोल तथा अवतल होता है। इसे चादर को खोखला बनने के लिए उपयोग किया जाता है।

हैचेट स्टेक (Hatchet stake) (Fig 2) **:** हैचेट स्टेक में तीक्ष्ण (sharp) सीधा कोर तथा एक साइड प्रवर्णित (bevel) होता है। हाथ से यह तीक्ष्ण, मोड़ बनाने, धातु चादर के सिरों को तह करने, बक्सा बनाने आदि तथा तवा (pan) बनाने में बहुत उपयोगी है।

अर्द्ध चन्द्र स्टेक (Half moon Stake) (Fig 3)**:** इसमें एक तेज कोर वृत्त के चाप के रूप में होता है जो एक ओर प्रवर्णित (bevelled) होता है। इसका प्रयोग धातु की चकती पर फलैन्ज चढ़ाने के लिए किया जाता है।

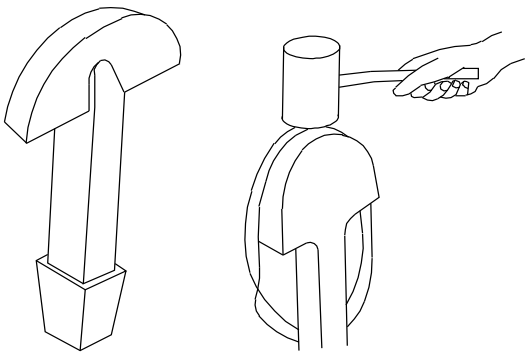
कुप्पी स्टेक (Funnel stake) (Fig 4)**:** कुप्पी तथा अन्य टेपरित वस्तुओं के लिए आकार देने तथा सीवन (seaming) बनाने में प्रयोग होता है।

Fig 2



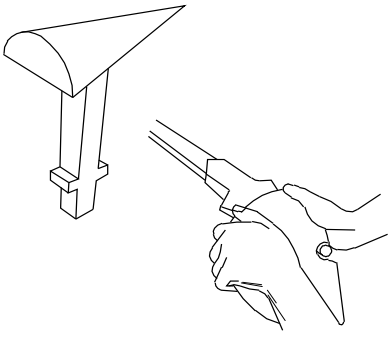
HATCHET STAKE

Fig 3



HALF MOON STAKE

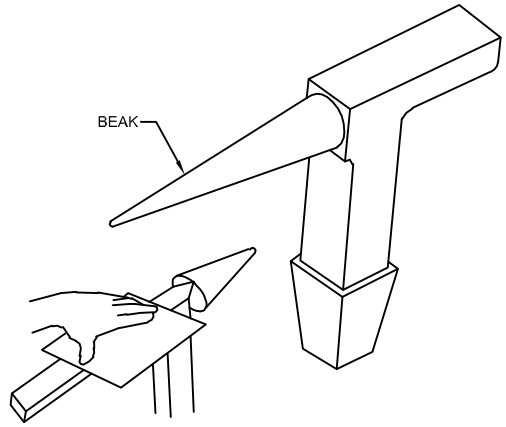
Fig 4



FUNNEL STAKE

चोच या बिक आयरन स्टेक (Beak or Bick Iron stake) (Fig 5)**:** इनमें दो सींग होते है, जिसमें से एक टेपरित तथा दूसरी आयतकार निहाई की तरह होता है। मोटे टेपरित सींग या चोच का प्रयोग, गहरे तथा टेपर वाली वस्तुओं के निर्माण में किया जाता है। निहाई को प्रयोग, वर्ग, कोना बनाने, सीवन तथा हल्का रिवेटन आदि के लिए किया जाता है।

Fig 5

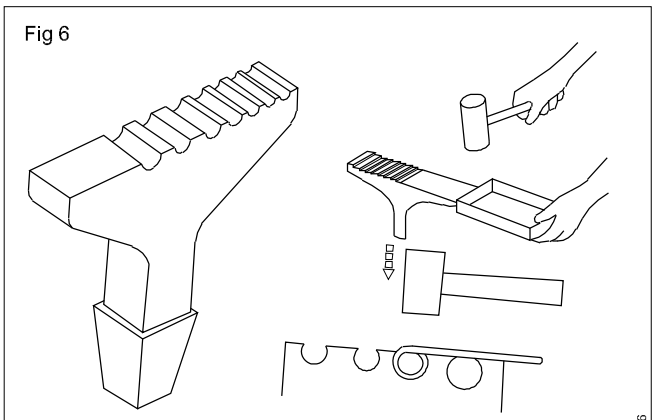


BEAK OR BICKIRON

FIN1348I5

सिकुड़न आयरन स्टेक (Creasing Iron) (Fig 6) : इसमें दो आयताकार सींग होती है जिनमें से एक सादा (plain) होता है, दूसरे सींग पर बीड (beed) बनाना होता है तो इसका प्रयोग किया जाता है। पतले गेज के धातु चादर से छोटे व्यास के ट्यूब बनाने में भी इसका प्रयोग किया जाता है।

Fig 6



CREASING IRON

SM1212I6

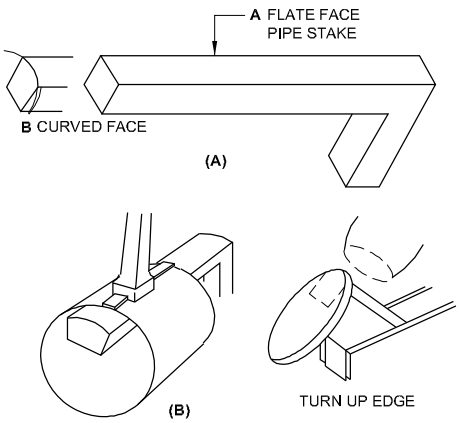
पाइप स्टेक या चौरस किनारा स्टेक (Pipe Stake or Square edge stake) (Fig 7)**:** इस स्टेक का एक सींग तथा शैंक होता है। सींग दो प्रकार में मिलते है। एक सपाट फलक के साथ होता है, जैसा कि (Fig 7 A) में दर्शाया गया है। दूसरा वक्र फलक के साथ होता है जैसा कि (Fig 7B) में दर्शाया गया है। सपाट फलक सींग, स्टेक किनारों को सिमटने तथा सीधे किनारों को मोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है। वक्र फलक सींग स्टेक, वृत्ताकार चकती या वृत्ताकार किनारों को मोड़ने या नॉक अप (Knocked up) जोड़ को बनाने के लिए उपयोग किया जाता है।

टिनमैन की निहाई (Tinman's Anvil) (Fig 8)**:** इसे, सभी प्रकार के सपाट आकार के कार्यो को समतल करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह अपने कार्यकारी सतह पर उच्च रूप से पॉलिश होती है।

टिनमैन का हार्स (Tinman's horse) (Fig 9) : इस स्टेक के दोनों सिरों पर दो भुजाएँ होती है, एक जो अंतराल प्रयोजना के लिए नीचे की ओर सामान्यतः दबा होता है। इसमें एक वर्गाकार छिद्र बना होता है, जिसमें पुनः किसी शीर्ष को लगाया जा सकता है। (Fig 10)

तैयार वस्तु की कर्म कौशल के लिए स्टेक की सतह महत्वपूर्ण है। इसलिए स्टेक को क्षतिग्रस्त न होने के लिए बहुत सावधानी रखनी चाहिए, जब

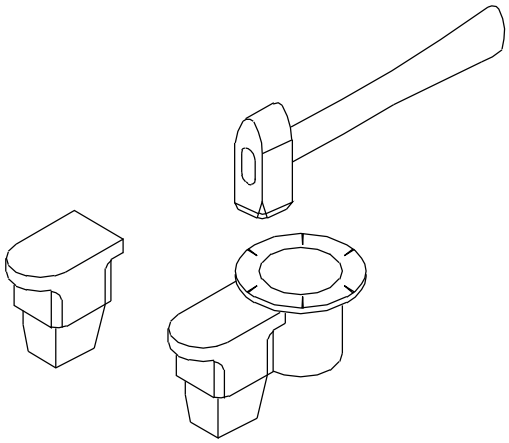
Fig 7



SEAM SETTING

SM1212I7

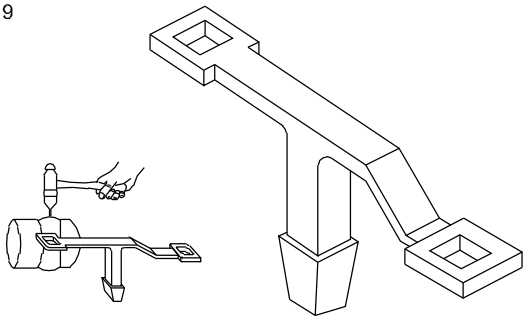
Fig 8



TINMAN'S ANVIL

SM1212I8

Fig 9



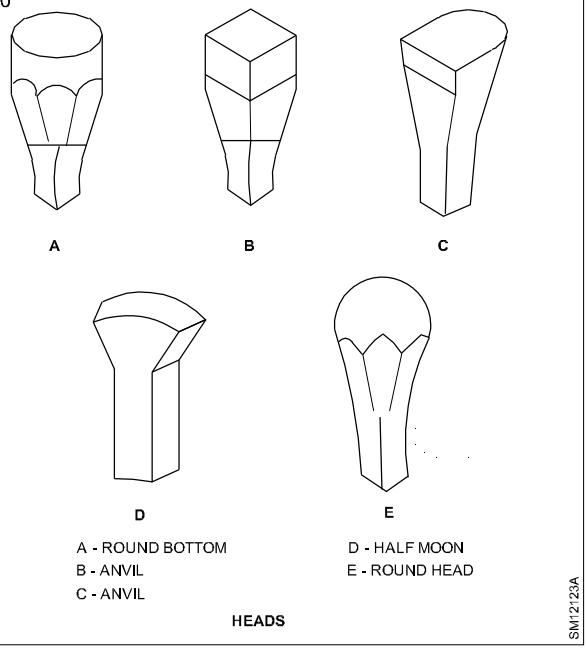
TINMAN'S HORSE

SM1212I9

शीतल छैनी से काटना या केन्द्र पंच करना हो।

इन स्टेको के अतिरिक्त विभिन्न प्रकार के जांब के लिए उपयुक्त, विशेष प्रकार के स्टेक भी मिलते है।

Fig 10



तांबा कारीगर स्टेक (Copper Smith Stake)

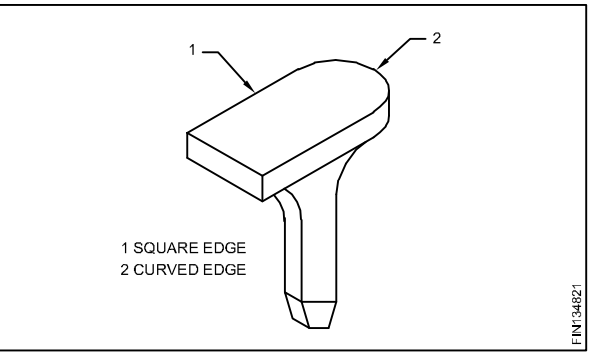
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **तांबा कारीगर स्टेक को पहचानना**
- **तांबा कारीगर स्टेक के रचनात्मक लक्षणों को बताना**
- **तांबा कारीगर के उपयोग बताना**
- **तांबा कारीगर स्टेक का उपयोग करते समय सुरक्षा, सावधानी तथा अनुरक्षण के बारे में बताना ।**

चादर धातु कार्यशाला में सरल संक्रियाओं के लिए बहुत से स्टेक होना किफायती नहीं है।

अतः कार्य करने के किफायती विधि को अपनाया जाता है तथा Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार एक सामान्य शीर्ष पर विभिन्न अनुप्रस्थ काट के दो संयोजन से अभिकल्पित किया जाता है। इस स्टेक को तांबा कारीगर स्टेक या टिनमैन की निहाई कहा जाता है। यह अपने रचनात्मक लक्षणों के कारण चादर धातु कार्य में उपयोग होने वाला एक बहुत उपयोगी स्टेक है।

Fig 1



इस स्टेक का उपयोग चादर धातु की सतह को समतल करने, बंकन, फ्लैजिंग, सीधी तथा वक्र कोरों दोनों पर तार वाले कोर को परिष्करण के लिए उपयोग किया जाता है।

ये स्टेक मध्यम कार्बन इस्पात के बने बने होते हैं तथा पृष्ठ कठोरीकृत होते है।

सुरक्षा, सावधानी तथारः अनुरक्षण (Safety, Care and Maintenance)

1 फिसलने तथा दुर्घटना होने को रोकने के लिए स्टेक को मजबूती से बैंच प्लेट या स्टेक होल्डर में लगायें।

2 उसे भारी कार्य के लिए उपयोग न करें।

3 छैनी चलाकर तथा पंच करते हुए स्टेक की सतह को खराब न करें।

4 स्टेक के कोरों पर तार या कील को काटते हुए कोरों को खराब न करें।

5 उपयोग के पश्चात उसे निकाले तथा यथास्थान पर रखें।

गोल तलेवाली स्टेक (Bottom round Stake)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

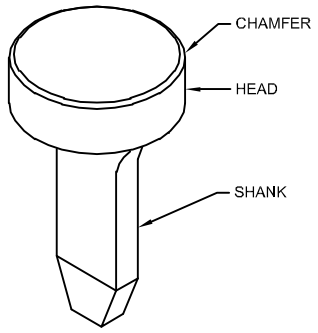
- **गोल तलेवाली स्टेक को पहचानना**
- **इस स्टेक के रचनात्मक लक्षणों को बताना**
- **इस स्टेक के उपयोगों को बताना ।**

गोल तलेवाली स्टेक (Bottom round stake): यह चादर धातु कार्यशाला में उपयोग होने वाली सबसे सामान्य स्टेक है। यह स्टेक आकार में गोल होने के साथ समतल फलक की होती है।

इसका उपयोग करते समय चादरों में दरक या फटने को रोकने के लिए कुछ चैम्फर होते हैं।

इसका उपयोग वृत्ताकार डिस्क पर कोर को मोड़ने, सीवन करने तथा बेलनाकार भागो से आधार को लगाने, बेलनाकार भागो के आधार पर पीन डाउन जोड़ (paned down joint) बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। कार्य बैंच या स्टेक होल्डर में बने वर्ग खांचे में फिट होने के लिए इसकी पूंछ (tail) अभिकल्पित होती है।

Fig 1



FIN:34831

स्टेक के कोर पर तारों या कीलों को न काटे। यह कोर को खराब करेगा तथा वही छाप, उसके द्वारा बनाये गये चादर या भाग पर बन जायेंगी।

स्टेक होल्डर्स (Stake Holders)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकार के स्टेक होल्डरों को पहचानना**
- **स्टेक होल्डर के रचनात्मक लक्षणों को बताना**
- **स्टेक होल्डरों के उपयोग बताना**
- **स्टेक होल्डर का उपयोग करते समय सुरक्षा, देखरेख तथा अनुरक्षण के बारे में बताना ।**

स्टेक होल्डर तीन प्रकार होते हैं :

1 बैंच प्लेट

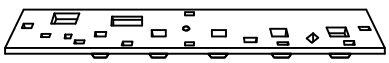
2 घूर्णीय बैंच प्लेट

3 सार्वत्रिक स्टेक होल्डर (धारक)

बैंच प्लेट (Bench plate): स्टेकों को उपयोग करते समय उन्हें प्लेट के माध्यम से स्थिति में पकड़ा जाता हैं जो वर्क बैंच के साथ नट तथा बोल्ट के द्वारा जुड़ी होती है। इन प्लेटों को बेंच प्लेट या स्टेक होल्डर कहते है।

यह बैंच प्लेट ढ़लवा लोहे की बनी होती है तथा Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार आयताकार में होती है। टेपरित छिद्रों को सुविधापूर्वक व्यवस्थित किया जाता है, जिससे कि स्टेक के शैंक, स्थिर हो जाये तथा किसी भी सुविधाजनक स्थिति में उपयोग कर सकें। छोटे छिद्र, बैंच शीयर को सहारा देने के लिए प्रयुक्त होते हैं।

Fig 1



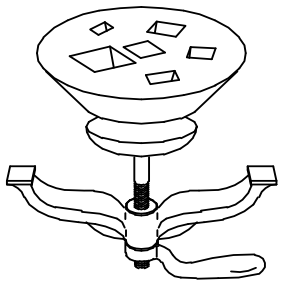
BENCH PLATE

FIN:34841

घूर्णीय बैंच प्लेट (Revolving bench plate): घूर्णीय बैंच प्लेट में उन्हें उपयोग करते समय स्टेक के शैंक को सहारा देनें के लिए टेपरित छिद्रों के साथ एक घूर्णीय प्लेट होती है।

इस घूर्णीय बैंच प्लेट को उस पर उपलब्ध, पकडने वाले प्रावधान के साथ कार्य बैंच पर उसे पकड़ते हुए किसी भी सुविधाजनक स्थिति में पकड़ा जा सकता है, जैसा कि Fig 2 में दर्शाया गया है।

Fig 2



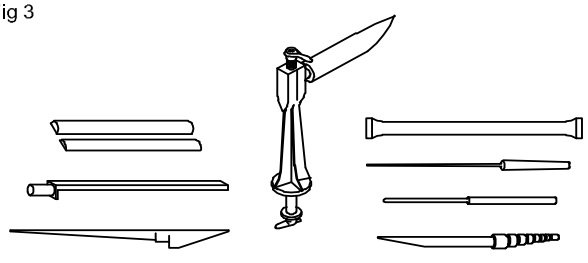
REVOLVING BENCH PLATE

FIN:34842

सार्वत्रिक स्टेक होल्डर (Universal stake holder): सार्वत्रिक स्टेक होल्डर को कार्य बैंच पर किसी भी वांच्छित स्थिति में पकड़ा जा सकता हैं। इसीलिए इसे अधिकांश मैकेनिको द्वारा वरीयता दी जाती है।

यह स्टेक होल्डर, स्टेक के सैट के साथ अभिकल्पित किया जाता है, जिसे स्टेक होल्डर पर सरलता से लगाया जाता है, तथा इसी लिए इसे सार्वत्रिक स्टेक होल्डर कहा जाता हैं, जैसा कि Fig 3 में दर्शाया गया है। सीधे हैण्डिल को सरलता से घुमाते हुए तथा स्टेकों को प्रतिस्थापित करते हुए एक स्टेक को दूसरे से बहुत शीघ्रता से बदला जा सकता है।

Fig 3



UNIVERSAL STAKE HOLDER

FIN:34843

इस प्रकार के स्टेक होल्डर सेट को क्रय करने के लिए आर्डर देते समय, हमें स्टेक होल्डर के साथ आपूर्तित किये जाने वाले स्टेक के प्रकार को स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट करना चाहिए।

सुरक्षा, सावधानी तथा अनुरक्षण

- स्टेक होल्डर को दृढ़ता से कार्य बैंच पर लगायें ।
- इसे बहुत भारी कार्य के लिए उपयोग न करें।
- अभिबंधन व्यवस्था को अधिक टाइट न करें जिससे युक्ति पर चूड़ियॉ खराब हो सकती है।
- कार्य मेज पर अनावश्यक उपसाधनों को न रखें। केवल आवश्यक उपकरण ही रखें।
- इस स्टेक होल्डर पर चीजल या पंच करने से बचें।
- उपयोग के पश्चात् उसे निकाल कर स्थान पर रखें।

चादर धातु सीवन (Sheet metal seams)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सीवन के प्रकार को बताना ।**

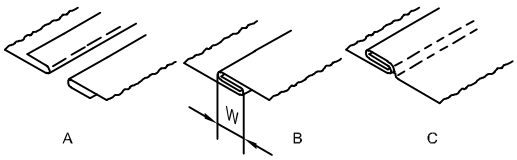
परिचय (Introduction)

चादर धातु रचना में, यांत्रिक सीवन, हल्के तथा मध्यम गेज की धातु चादरों को जोड़ने में उपयोग किया जाता है। चादर धातु वस्तुओं के संविरचन में चादर धातु कारीगर का उस सीवन के प्रकार का चयन करने योग्य होना चाहिए जो विशिष्ट जाब के लिए उपयुक्त है।

सीवन के प्रकार

1 **ग्रूव सीवन (Grooved seam):** ग्रूव सीवन का अधिकांश प्रयोग धातु चादरों को जोड़ने के लिए होता है । सीवन में दो मुड़े किनारे होते हैं जैसाकि Fig 1 में दर्शाया गया है । कोर एक साथ हुक तथा दस्ती ग्रूवर या ग्रूवर मशीन के द्वारा अभिबन्धित होते है।

Fig 1

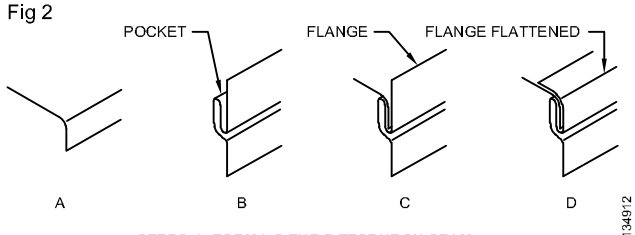


STEPS IN FORMING A GROOVED SEAM.

FIN:34911

2 **पिट्स वर्ग सीवन (Pittsburg seam):** इस सीवन को हैमर लॉक या हाबोलाक भी कहते है। यह सीवन, वाहिनी कार्य के जैसे विभिन्न प्रकार के पाइपों के लिए अनुदैर्ध्य कोनों सीवन के जैसे उपयोग होता है। एकल लॉक को पॉकेट लॉक में रखा जाता है तथा फिर हथौड़े फ्लैन्ज को एक-एक करके प्रहार किया जाता है। जैसा कि Fig 2 में दर्शाया गया है।

Fig 2



STEPS IN FORMING THE PITTSBURGH SEAM.

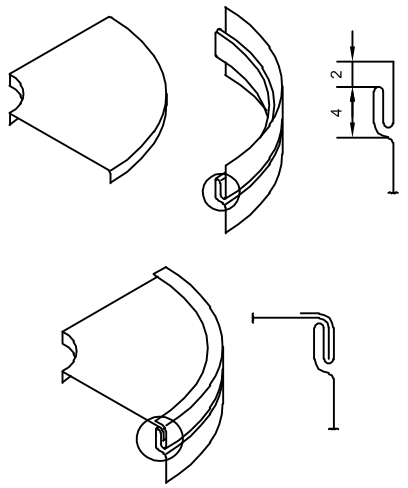
FIN:34912

पिट्सबर्ग सीवन का उपयोग यह है कि एकल लॉक को वक्र पर मोड़ा जा सकता है तथा समतल चादर पर पॉकेट लॉक बनाया जा सकता है तथा वक्र को फिट करने के लिए रोल किया जा सकता है। जैसा कि Fig 3 में दर्शाया गया है। यदि कार्यशाला में रोलिंग उपलब्ध न हो तो पिट्सबर्ग सीवन को ब्रेक पर बनाया जा सकता है।

3 **डॉव टेल सीवन (Dovetail seam):** फ्लैन्ज को कालरों के साथ जोड़ने की यह सीवन सरल तथा सुविधाजनक विधि है। डॉव टेल सीवन तीन प्रकार की होती है - साधारण डॉवटेल - बीड वाली डॉव टेल तथा - फ्लैन्ज डॉव टेल जैसा कि Fig 4 में दर्शाया गया है।

मुख्यतः डॉवटैल सीवन गोल या दीर्घ वृत्ताकार पाइप पर तथा आयताकार वाहिनी पर बहुत कम उपयोग किया जाता है।

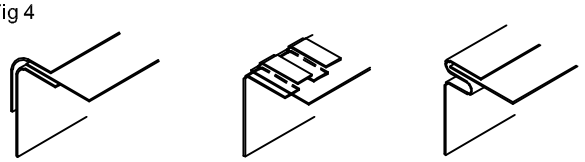
Fig 3



PITTSBURGH SEAMS CAN BE FORMED ON CURVES.

FIN:34913

Fig 4

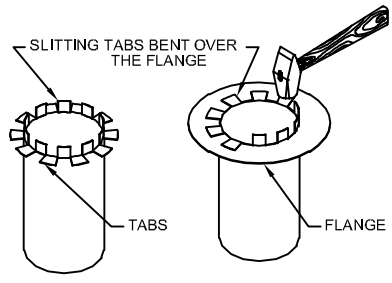


FLANGE DOVETAIL SEAM | PLAIN DOVETAIL SEAM | BEADED DOVETAIL SEAM

FIN:34914

A) सादा डॉव टेल सीवन (Plain dovetail seam): इसे तब उपयोग किया जाता है, जब कॉलर को फ्लैन्ज के साथ सोल्डर, पेंच या रिवेटों के उपयोग के बिना जोड़ना हो। इसे कॉलर के सिरे को खांचा बनाकर तथा हर दूसरे टैप को मौड़ कर बनाया जाता है जैसा कि Fig 5 में दर्शाया गया है।

Fig 5



PLAIN DOVETAIL SEAM.

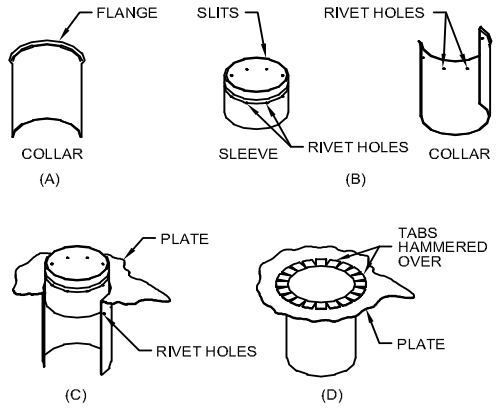
FIN:34915

सीधे टैब को जोड़े जोने वाले भाग के ऊपर मोड़ा जाता है तथा मोड़े हुए टेब, रोक की तरह कार्य करते है। इस सीवन को जोड़ के चारों ओर सोल्डन करके जल रोधी बनाया जा सकता है।

B) फ्लैन्ज डॉब टेल सीवन : यह सीवन वहां उपयोग होता है जंहा साफ दिखावट तथा मजबूती महत्वपूर्ण हो। Fig 6 में दर्शाया गया सीवन बेलनाकार पाइप के लिए फ्लैन्ज प्रकार के डॉव टेल सीवन का समुच्चय है। यह वहां पर साधारणतः उपयोग होता है। जहां पर पाइप, धातु प्लेट के साथ परिच्छेद करते है, जैसे भट्टी, धूम वाहिका, छत इत्यादि।

फ्लैंज डॉव टेल सीवन को बनाने के पद Fig 6 में दर्शाया गया है। सर्वप्रथम कॉलर पर फ्लैन्श को मोड़ा जाता है, उसके पश्चात् स्लीव के सिरे पर समान अंतराल में खांचे काटे जाते है तथा स्लीव तथा कॉलर में मिलान करते हुए रिवेट छिद्र ड्रिल किये जाते है। रिवेट छिद्रों को संरेखित तथा अंत में सीवन को पूर्ण करने के लिए टैब पर हथौड़े से चोट दी जाती है।

Fig 6



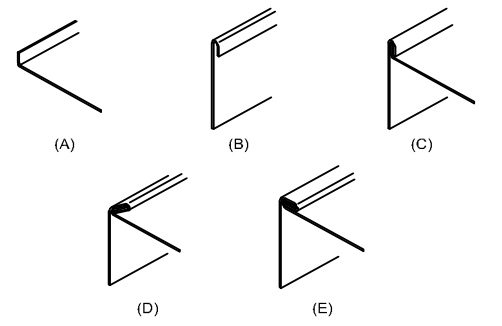
STEPS IN FORMING A FLANGE DOVETAIL SEAM.

FIN:34916

C) बीड वाले डॉवटेल सीवन (Beaded dovetail seam): यह साधारण डॉव टेल सीवन के समान ही होता है, अतिरिक्त इसके कि बीड़िग मशीन से बेलन के एक सिरे के चारों ओर एक बीड बना होता है। यह बीड, फ्लैन्ज के लिए उस पर विराम करने के लिए रोक की तरह कार्य करते है तथा वांछित स्थिति फ्लैन्ज की पकड़ने के लिए टैब को उस पर मोड़ दिया जाता है।

4 दोहरे सीवन (Double seam): दोहरे सीवन दो प्रकार के होते है। एक प्रकार, असमान फिटिंग को बनाने के लिए उपयोग हाता है जैसे वर्गाकार कोहनी, बक्से, ऑफ सेट इत्यादि। यह सीवन, कोनो पर उपयोग होता है तथा छोटे वर्गाकार तथा आयताकार वाहिनियों पर अनुदैर्ध्य सीवन की तरह भी उपयोग किया जा सकता है। एक द्वि कोर बनाया जाता है तथा एक कोर के ऊपर स्थित किया जाता है तथा सीवन को क्रमिक रूप से पूर्ण किया जाता हैं, जैसा कि Fig 7 में दर्शाया गया है।

Fig 7



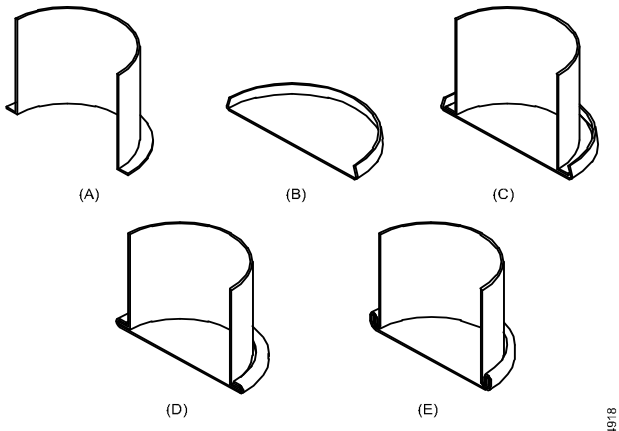
MAKING A DOUBLE SEAM.

FIN:34917

दूसरे प्रकार को आधार का बलनाकार वस्तुओं के बंधन के लिए उपयोग किया जाता है।

जैसे बाल्टी टैंक इत्यादि। इस प्रकार के दोहरे सीवन को बनाने में पदों को Fig 8 में दर्शाया गया है, जहाँ A को मशीन पर मोड़ा जाता है। B को बर्ररिंग मशीन पर बर्र किया जाता है। निचली भाग को C की तरह काय पर स्नैप किया जाता है तथा D की तरह पीन किया जाता है। अंत में E की तरह मैलेट के उपयोग से सीवन को पूर्ण किया जाता है। इस सीवन को निचली दोहरे सीवन या नॉक अप सीवन कहा जाता है।

Fig 8



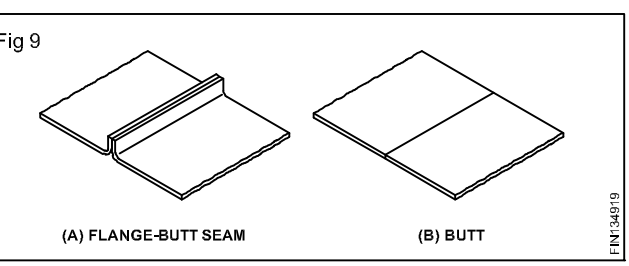
STEPS IN MAKING A BOTTOM DOUBLE SEAM.

FIN:34918

यदि सीवन को D की तरह ऊपर नहीं मोड़ा जाता है तो सीवन को पैन डाउन सीवन कहेंगे।

5 बट सीवन (Butt seam): इस सीवन में दो खंड एक साथ चिपके तथा सोल्डरित किये होते है जैसा कि Fig 9 में दर्शाया गया है। Fig 9 में दो प्रकार के बट सीवन दर्शाये गये है। एक फ्लैन्ज बट सीवन है तथा दूसरा बट सीवन है।

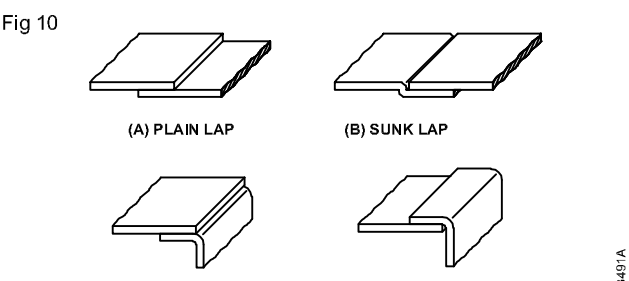
Fig 9



FIN:34919

6 लैप (Lap seam) **सीवन:** यह सीवन, एक खंड के कोर को दूसरे पर चढ़ाकर तथा सोल्डर करके बनाया जाता है। Fig 10 में दर्शाया गया है। Fig में साधारण लैप, शंक लैप, आंतरिक लैप तथा बाहरी लैप दर्शाया गया है।

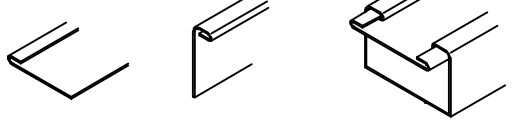
Fig 10



FIN:34491A

7 **स्लिप जोड़ सीवन (Slip joint seam):** यह सीवन अनुदैर्ध्य कोना सीवन की तरह उपयोग होता है जैसा कि Fig 11 में दर्शाया गया है। सीवन के समुच्चय में एक, एकल लॉक A तथा द्वि लॉक B होता है। सीवन को पूर्ण करने के लिए एकल लॉक, द्विलॉक में स्लिप करता है। स्लिप जोड़ सीवन के साथ पाइप बनाने के लिए यह देखने के लिए उचित ध्यान रखना चाहिए कि धातु के कोने, चौरस है तथा कोर कटे हुए है।

Fig 11

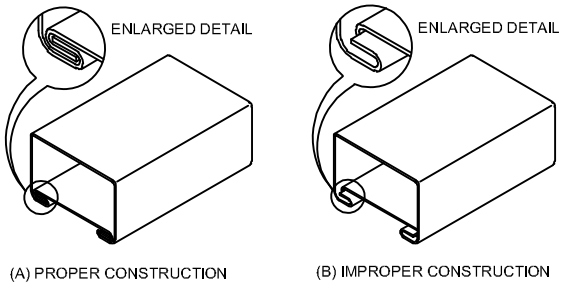


SLIP JOINT SEAM.

FIN1:34918

एक उचित स्लीव जोड़ A की तरह तथा अनुचित, Fig 12 में B की तरह दर्शाया गया है। यदि कोरों को काटा नहीं जाता है तो, वह पाइप को आकार से बाहर ऐठ देगा तथा पाइप के कोर असमान होंगे।

Fig 12



PROPER AND IMPROPER JOINING OF SLIP JOINT SEAMS.

FIN1:34917C

अभिबंधित ग्रूव जोड (सीवन) (Locked grooved joint (Seam)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

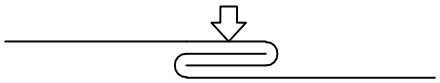
- **जोड़ का प्रयोजन बताना**
- **ग्रुवर का उपयोग बताना**
- **अभिबंधित ग्रूव जोड़ के लिए एलाउंस को ज्ञात करना**
- **शीयरो के प्रक्कर जानना**
- **शीयरो के उपयोग जानना**
- **शीयरिंग बल के बारे में जानना**
- **उच्चतम कर्तन के लिए ब्लेड अंतराल जानना ।**

अभिबंधित ग्रूव जोड़ (Locked grooved joint): चादर धातु को जोड़ने तथा दृढ़ता बढ़ाने के लिए अनेक विधियॉ उपयोग होती हैं। सामान्य जोड़ में से एक को अभिबंधित ग्रूॅव जोड़ कहते है।

यह सामान्यतः सीधी रेखाओं पर किया जाता है। जोड़े जाने वाले कार्य खंडों को हुक के आकार में बनाया जाता है। निवेश किया तथा ग्रूॅवर के उपयोग से अभिंबधित किया जाता है।

जब ये अन्तः बंधन तथा कसे होते है, केवल तभी इन्हें ''ग्रूॅव जोड़'' कहा जाता है। (Fig 1)

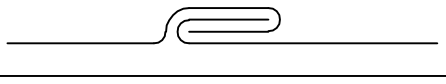
Fig 1



FIN1:34921

जब ग्रूॅवर के उपयोग से एक साइड को समतल बनाते हुए ग्रूॅव जोड़ को दबाकार बंद किया जाता है, तो इसे अभिबंधित ग्रूव जोड़ कहते हैं। (Fig 2)

Fig 2

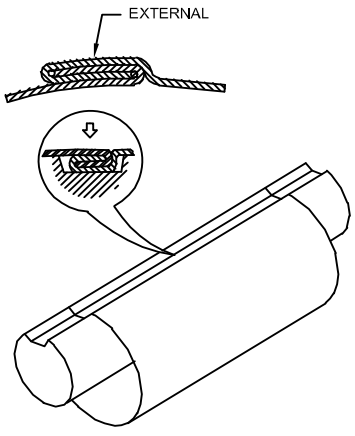


FIN1:34922

बाह्य तथा आंतरिक अभिंबधित ग्रूॅव जोड़ (External and internal locked grooved joints) : यह जोड़, अनुदैर्ध्य दिशा में वृत्त के आकार को बनाने के लिए धातु चादर के दो सिरों को जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है। जब सीवन बाहर की ओर बना हो, जैसा कि Fig 3 में दर्शाया गया है तो इसे बाह्य अभिबंधित ग्रूव जोड़ कहते है।

यदि सीवन को ग्रूॅव मैन्ड्रल के उपयोग से बनाया जाता है तो इसे आंतरिक अभिबंधित ग्रूॅव जोड़' कहते है। (Fig 3)

Fig 3



INTERNAL GROOVE

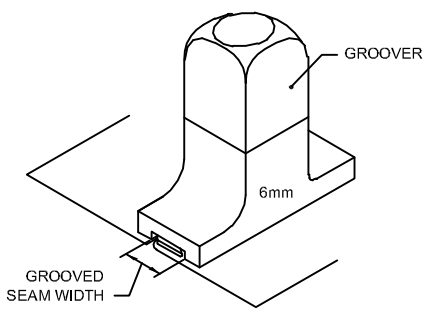
FIN1:34923

दस्ती ग्रूवर (Hand groover): दस्ती ग्रूवर ढ़लवे इस्पात का बना होता है तथा यह बाह्य अभिबंधित ग्रूॅव जोड़ को बनाने के लिए उपयोग होता है।

ग्रूॅव को अपेक्षित चौड़ाई तथा गहराई में इस औजार के निचले भाग पर बनाया जाता है।

इसे पकड़ने के लिए छैनी की तरह वर्गाकार या षष्टभुजाकार आकार में हैण्डल होता है। यह पूर्ण भाग कठोरीकृत तथा टेम्परिकृत होता है। (Fig 4)

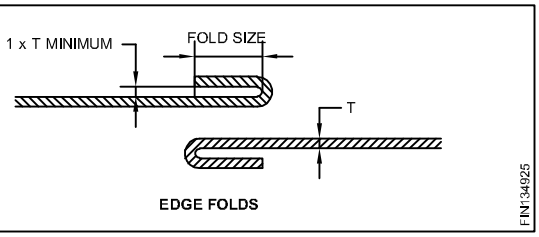
Fig 4



दस्ती को ग्रूॅवर के ग्रूव साइज के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है।

अभिबंधित ग्रूव जोड़ एलाउन्स (Locked grooved joint allowance): किसी विशेष ग्रूॅवर के लिए उपयुक्त मोड़ के साइज (चौड़ाई) पर पहुँचने के लिए, मोटाई को ग्रूॅव की चौड़ाई से तीन गुना घटाये। (Fig 5)

Fig 5

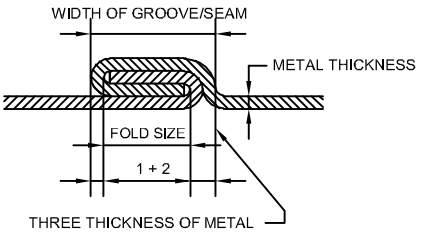


उदाहरण के लिए, ग्रूॅवर की चौड़ाई 6 mm है तथा चादर की मोटाई 0.5 mm है तो मोड़ की चौड़ाई

= 6 - (3 x 0.5)

= 4.5 mm (Fig 6 को देखें)

Fig 6



स्टेक जोड़ (Stake Joint)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

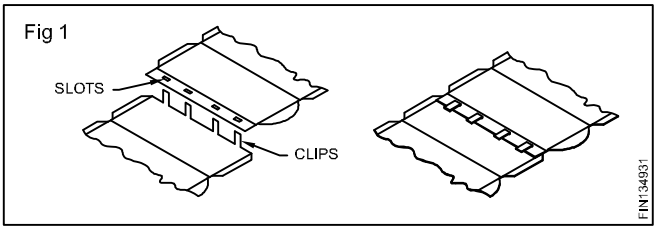
- **स्टेक जोड़ के अनुप्रयोगों को बताना**
- **स्टेक जोड़ के प्रकारो को बताना ।**

स्टेक जोड़ (Stake joint)

यह एक प्रकार का तह किया हुआ जोड है तथा खिलौने जैसा हल्की वस्तुओं में उपयोग होता है। इसे खिलौना जोड़ भी कहते हैं।

इस प्रकार के जोड़ में धातु के एक खंड पर क्लिप काट होते हैं तथा जोड़े जोन वाले दूसरे खंड पर खांचे कटे होते हैं। क्लिपो को खाचों में डाला जाता है तथा या तो एक दिशा में या एकांतर क्लिपों को खांचों में डाला जाता है तथा या तो एक दिशा में समतल तह किया जाता है यह एकांतर क्लिपों को विपरीत दिशा में तह किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



स्टेक जोड़ के प्रकार (Type of stake joint)

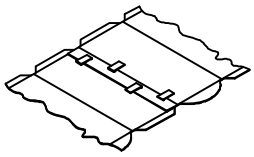
A) सीधा स्टेक जोड़

B) जिग जैग स्टेक जोड़

सीधा स्टेक जोड़ (Straight stake joint): इस जोड़ में क्लिप तथा खांचे, एक रेखा में होते है तथा क्लिपों को खांचों में सीधा डाला जाता है। तह किया तथा विपरीत दिशा में दबाया जाता है (Fig 1)

जिग जैग स्टेक जोड़ (Zigzag stake joint): इस जोड़ में क्लिपों को खांचों में डाला जाता है तथा एकांतर क्लिपों को विपरीत दिशा में तह किया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



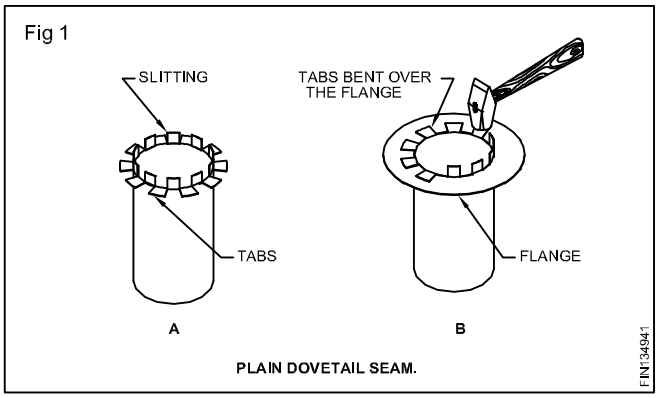
डवटेल सीवन (Dovetail seam)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **डवटेल सीवन को पहचानना**
- **डवटेल सीवन के उपयोग बताना**
- **डवटेल सीवन और क्रेम्ड जोड़ का अन्तर समझना ।**

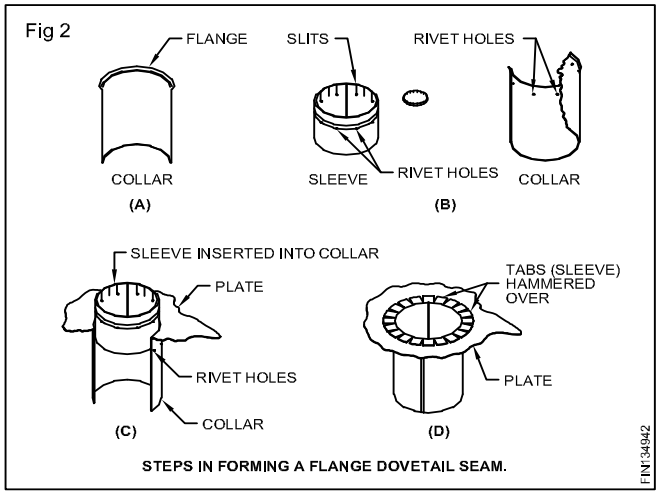
धातु चादर से बनावट के कार्य मे डवटेल सीवन अत्याधिक उपयोगी जोड़ है। जो टुकडे करते हैं कबूतर की पूँछ जैसे होते है। इसलिए उसे डवटेल सीम (कबूतर की पूँछ सीम) कहा जाता है, अधिकांश इसका प्रयोग धातू चादर से बनी वस्तु के तले को जोड़ने में होता है।

सोल्डरिंग, स्क्रू अथवा रिविट किनारों पर कालर लगान में यह सीम बहुत उपयोगी होती है। यह कलर के किनारेको कुछ दूरी पर रखते हुए और टेबों को मोडते हुए किया जाता है जैसा कि Fig 1 में दर्शाया गया है। मुड़े हुए टैब अन्य जोडे जानेवाली प्लेट के टैबों को रोकते है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है। यदि आवश्यक हो तो इन जोड़ों का सोल्डरिंग से जल प्रतिरोधक बनाया जा सकता है।



फ्लैंज डवटेल सीवन (Flange dovetail seam) (Fig 2)

एक बेलनाकार पाईप के लिए Fig 2 डवटेल सीम के सीवन को दर्शाता है। यह सामान्यतः वहाँ प्रयुक्त होता है जहाँ पाइपों को चीमनी बनाने के कार्यों में सपाट धातुओं के आर पार उतारा जाता है। यह वहाँ भी काम आता है जहाँ अधिक मजबूती और खूबसूरती की आवश्यकता होती है। जैसा कि में है पहले फ्लैंच को कोलर पर पलटा जाताहै। उसके बाद थोडे-थोडे अन्तराल पर स्लीव के किनारो पर पट्टियाँ काटी जाती है। फिर Fig 2b में दर्शाये गये अनुसार रिविट छेदों को ड्रिल कियाजाता है। फ्लैट कालर फ्लैंज पर स्थित होती है औरस्लीव को Fig 2c के अनुसार डाला जाता है। रिवट के छेदो का मिलान किया जाता है और ढाँचे पर रिविट लगा दिया जाता है। अन्त में टैबों को मोड कर सीवन को खत्म किया जाता है। (Fig 2D)



पिट्सवर्ग लॉक (Pittsburg lock)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

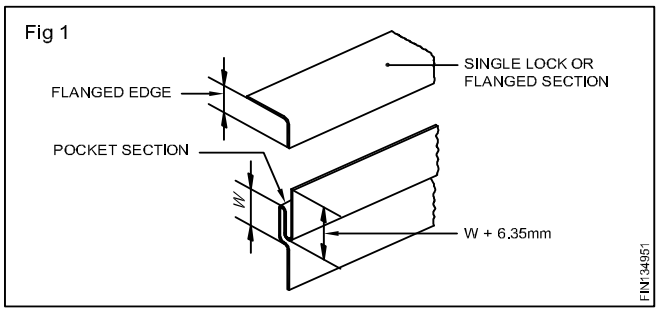
- **पिट्सवर्ग सीवन को परिभाषित करना**
- **पिट्स वर्ग सीवन विभिन्न प्रकार बताना**
- **पिट्सवर्ग सीवन के उपयोग बताना ।**

पिट्सबर्ग लॉक वाहिनी कार्य में उपयोग होता है तथा फोल्ड़िग मशीन के उपयोग से रूप दिया जाता है।

इसमें एकल लॉक या फ्लैन्ज काट तथा एक पॉकेट लॉक या पॉकेट परिच्छेद होता है। (Fig 1)

एकल लॉक को वक्र पर मोड़ा जा सकता है तथा पॉकेट लॉक को समतल चादर पर रूप दिया जा सकता है तथा वक्र को फिट करने के लिए रोल किया जा सकता है।

पॉकेट के लिए एलांउस, पाकेट के लिए चौड़ाई का दो गुना धन नॉकिंग ओवर (Knocking over) के लिए एलाउंस के बराबर होता है।



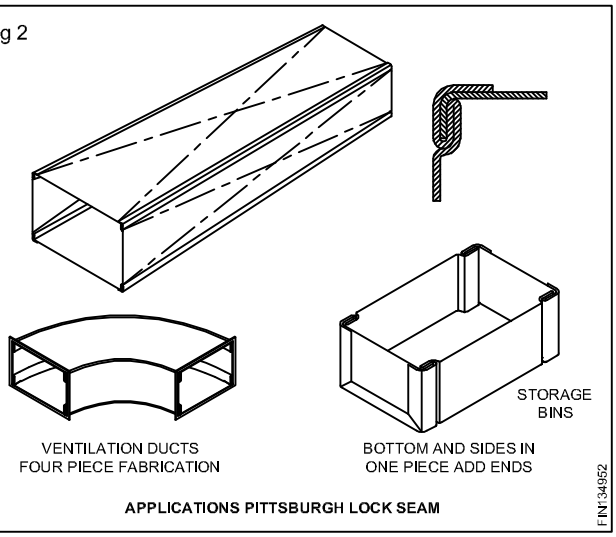
उदाहरण : W + W + 6.35 mm

फ्लैन्ज कोर की चौड़ाई, सामान्यतः पॉकेट की चौडाई से कुछ कम बनाई जाती हैं।

सामान्यतः पॉकेट के लिए एलाउंस 25 तथा 30 के बीच तथा फ्लैन्ज के लिए 6 से 8 के बीच होता है।

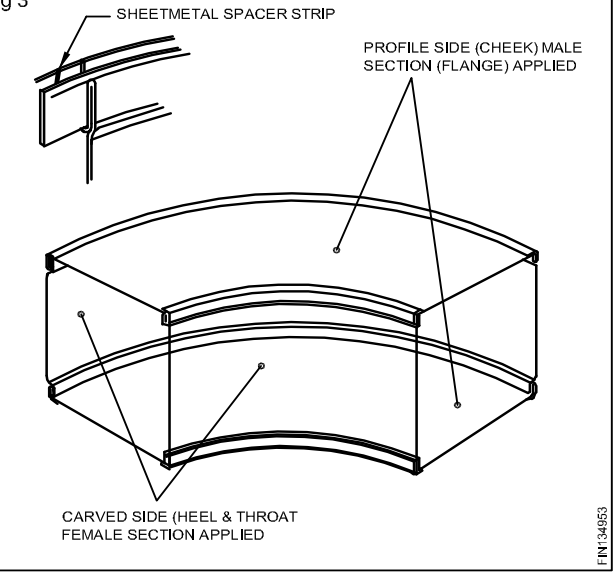
Fig 2 में पिट्सबर्ग लॉक सीवन के अनुप्रयोग दर्शाये गये है।

Fig 2



वक्र कार्य के लिए प्रयुक्त पिट्सबर्ग लॉक सीवन (Fig 3)

Fig 3



जब कोहनी जैसे वक्र वाहिनी को बनाना हो जिसमें पिट्सबर्ग लॉक लगा हो, तो मोड़ने के पूर्व सीवन के मादा परिच्छेद को बनाया जाता है।

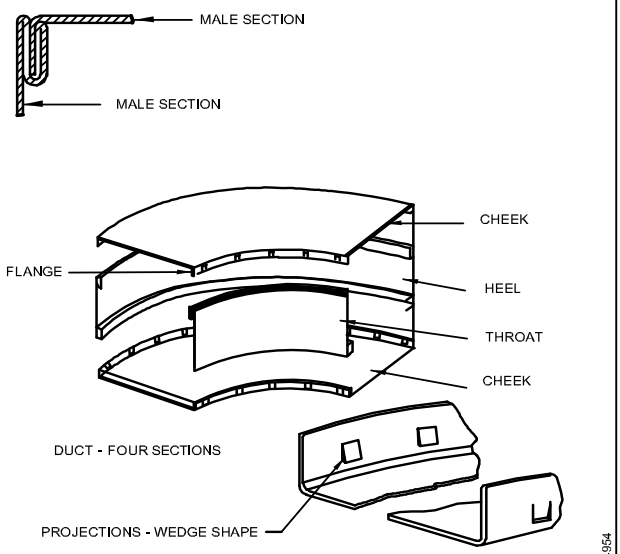
सही लॉक आकार बनाने के लिए, लॉक के प्रथम तथा दूसरी परत के बीच चादर धातु की पट्टी अंतरालक को रखा जाता है। पार्श्व को फिर वक्र रोलों मं आकार में मोड़ा जाता है। अवयवों को समुच्चय के पूर्व अंतरालक पट्टी को हटाया लिया जाता है।

स्नेप लॉक सीवन : स्नेप लॉक सीवन रूपित रोल दें तथा पिट्सबर्ग लॉक सीवन के समान मशीन किया जाता है।

इस जोड़ के लिए एलाउंस, मशीन को सेटिंग पर निर्भर करता है तथा सामान्यतः मादा लॉक परिच्छेद पर 25 से 30 mm तथा नर परच्छेद के लिए 10 mm एलाउंस होता है।

मेल परिच्छेद का छोटे वैज आकार के प्रक्षेप होते है जो Fig 4 दर्शाये गये अनुसार फ्लैन्ज पर समान अंतरालों पर पंच किये होते है। जब इस फ्लैन्ज को मादा परिच्छेद में दबाया जाता है, तो प्रक्षेप तह कोर के नीचे लॉक हो जाते है। यह जोड़ वाहिनी कार्य मे उपयोग होने वाला अनुदैर्ध्य सीवन है।

Fig 4

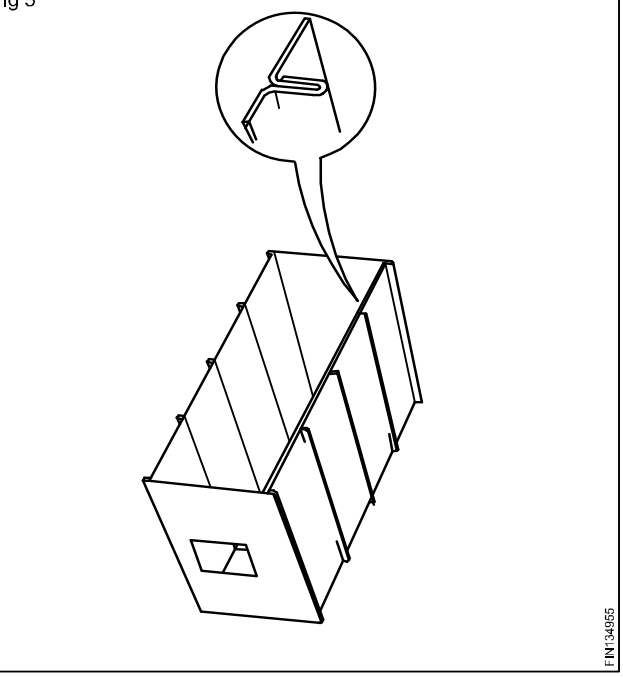


यह पिट्सबर्ग से अधिक अच्छा है क्योंकि यह दिखने में स्पष्ट है तथा संविरचन में कम समय लगता है।

खड़ा सीवन (Standing) (Fig 5): यह खड़ा सीवन मानक आकर की चादरों के साथ बनाये जाने वाले बड़ी कस्टिंग तथा भित्ति क्लीड़िग (Cladding) बनाते हुए पैनल परिच्छेद को एक साथ जोड़ने के लिए प्राथमिक रूप से उपयोग होती है।

पैनल तथा जोड़ डिजाईन की समार्थ्य तथा दृढ़ता सरल है तथा मूल्य प्रभावी है, जैसा कि Fig 5 में दर्शाया गया है।

Fig 5



खड़ी सीवन में एक खड़ा फ्लैन्ज परिच्छेद होता है जो पदार्थ की मोटाई तथा सीवन की लम्बाई पर निर्भर करते हुए 25 mm से 40 mm तक हो सकता है। सीवन की गति को 150 mm के अंतरालों पर सीवन के सिरे से 50 mm खड़ा फ्लैन्ज को बोल्ट, रिवेट या बटन पंचिंग करते हुए रोका जाता है। खड़े सीवन को छड़ फोल्डर में या हस्त द्वारा तह करते हुए बनाया जा सकता है।

क्लीट जोड़ (Cleat joints)

वर्णन तथा एलाउंस (Description and Allowances): तह किये गये जोड़, वस्तुओं के अभिन्न अंग है तथा इन्हें इन सभी को स्थाई फिक्जर (fixtures) माना जाता है।

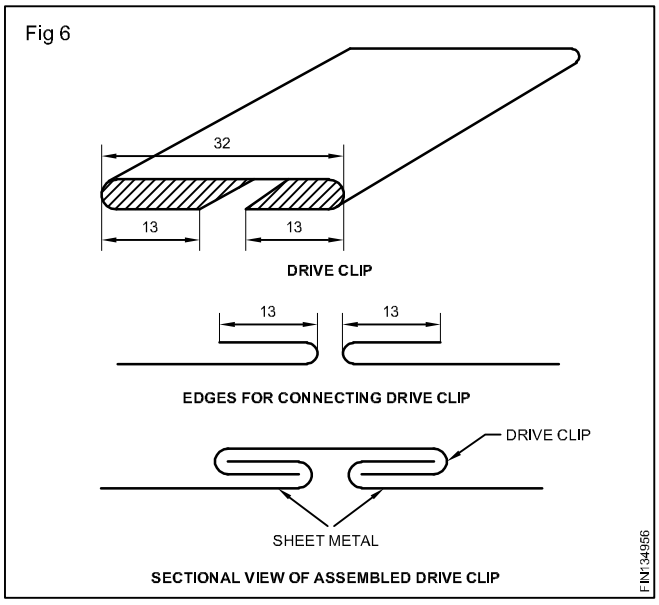
फिर भी क्लीट जोड़ में एक तह किया हुआ क्लीट परिच्छेद होता है, जो जोड़े जोने वाले वस्तुओं पर तह के साथ अन्तः बंधित होता है तथा यदि आवश्यकता हो तो खोला जा सकता है।

क्लीट, अनुप्रयोग एवं डिजाईन में भिन्न होती है तथा साधारणतः छड़ फोल्डिंग मशीन में बनायी जाती है।

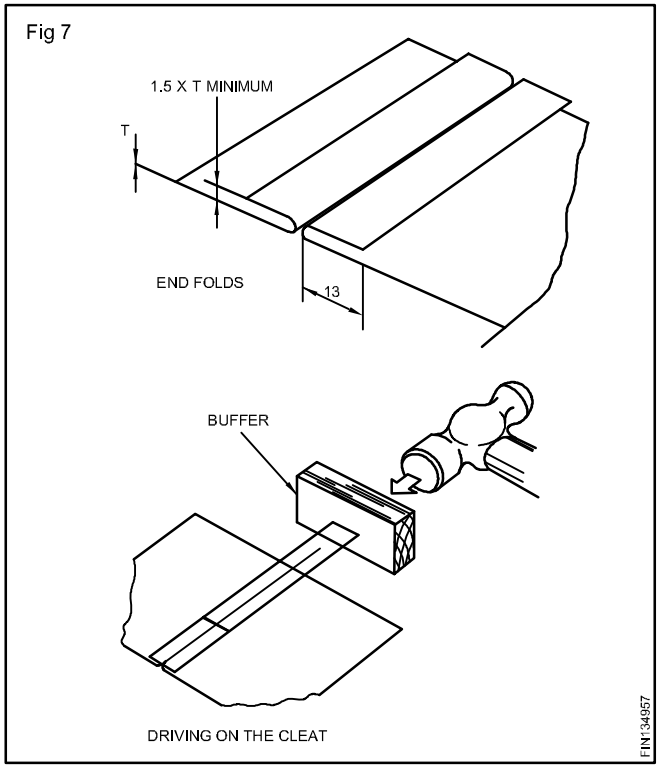
क्लींट जो सरल डिजाईन की होती है को हाथ से तह किया जा सकता है, सम्मिलित वांछित एलाउंस को जानने के लिए वांछित क्लीट डिजाईन के नमूने को बनाना एक अच्छा अभ्यास है।

जोड़े जाने वाले अवयवों के सिरों के लिए चयन किया गया फोल्ड साइज, क्लीट के साइज को निर्धारित करता है।

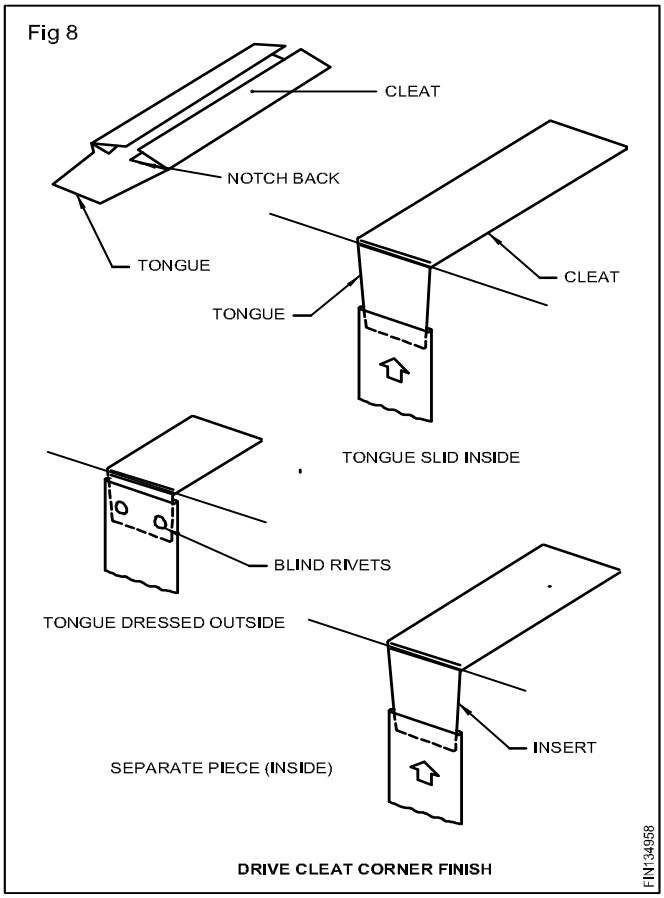
ड्राइव स्लिप (Drive Slip): ड्राइव स्लिप एक सरल डिजाईन है जिसमें Fig 6 में प्रदर्शित अनुसार 'C' आकार परिच्छेद में रूपित एक धातु की पट्टी होती है।



जोड़ने जाने वाले कार्य के प्रत्येक सिरे पर स्थित तह पर क्लीट को चढ़ाते हुए जोड़ बनाया जाता है। ड्राइव स्लिप, वाहिनी कार्य की लम्बाई को जोड़ने के लिए मुख्यतः उपयोग की जाती है। कार्य के सिरों पर तह के ऊपर क्लीट चढ़ाते हुए जोड़ को सरलता से बनाया जा सकता है। जैसा कि Fig 7 में प्रदर्शित है।



जोड़ने वाले क्लीट के सिरे फोल्ड में जीव्हा (Tongue) को डालना एक अच्छा अभ्यास है। विकल्पतः जीवा को मोड़ना तथा Fig 8 में प्रदर्शित अनुसार ब्लाइन्ड रिवेटों के साथ सुरक्षित करना है। इसी तरह से कोना परिष्कृत किया जा सकता है।

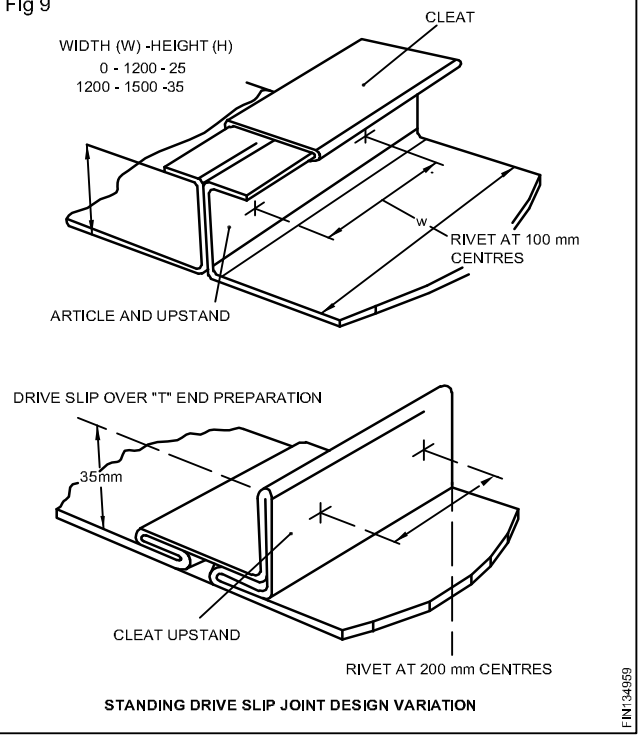


वाहिनी सिरे डिजाईन में विभिन्नता, Fig 9 में दर्शाये अनुसार अतिरिक्त समार्थ्य उपलब्ध करायेगी। एक उदाहरण में चैनल तह किये हुए वाहिनी

सिरों को जोड़ने के लिए ड्राइव स्लिप का प्रयोग किया जा सकता है, जो खड़े रहने जैसा प्रतीत होता है।

दूसरा उदाहरण, अपस्टैन्ड परिच्छेद पर सम्मिलित करते हुए ड्राइव स्लिप का सुधार है।

Fig 9

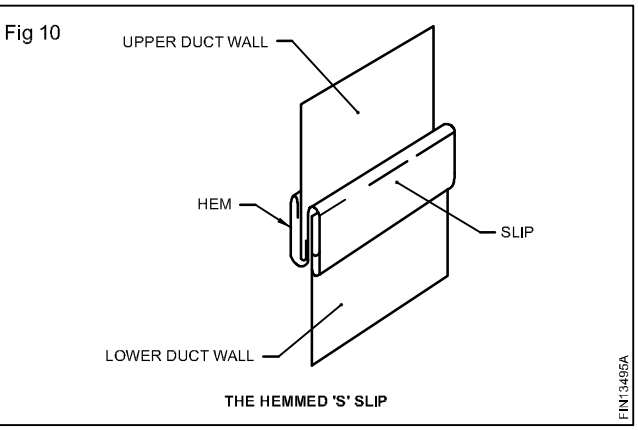


STANDING DRIVE SLIP JOINT DESIGN VARIATION

हैम किया हुआ 'S' स्लिप (The hemmed `S' slip): चौड़ाई में 600 mm तक वाहिनी पर उपयोग होता है।

वाहिनी परिच्छेदों के सिरों को 'S' के खुले तह में डाले तथा 100 mm अंतराल पर रिवेट के साथ सुरक्षित करें, जैसा कि Fig 10 में दर्शाया गया है।

Fig 10



THE HEMMED 'S' SLIP

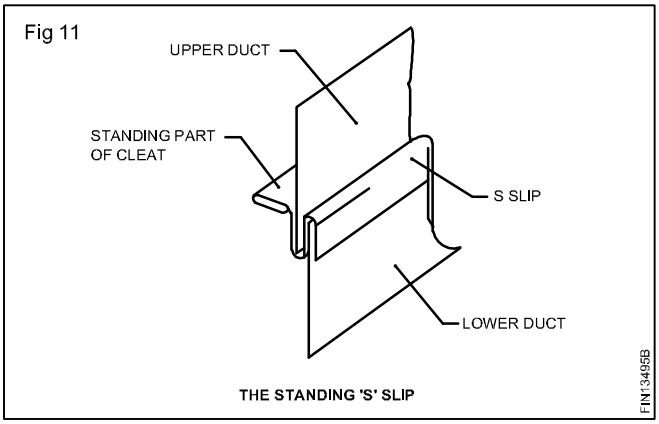
खड़ा 'S' स्लिप (The standing `S' slip): Fig 11 में दर्शाये गये अनुसार 50 mm के अपस्टैण्ड के साथ 1500 mm चौड़े तथा 35 mm अपस्टैण्ड के साथ बनाते समय 1200 mm चौड़ाई तक की वाहिनी पर उपयोग होता है।

पॉकेट लॉक (Pocket lock)

ऊर्ध्वाधर वाहिनी पर अनुप्रस्थ जोड का उपयोग करने के लिए निचली वाहिनी के ऊपरी कोर क्लीट फिसलती है तथा क्लीट का चैनल भाग Fig 12 में दर्शाये गये अनुसार ऊपरी वाहिनी के फ्लैन्ज सिरे को लेता है।

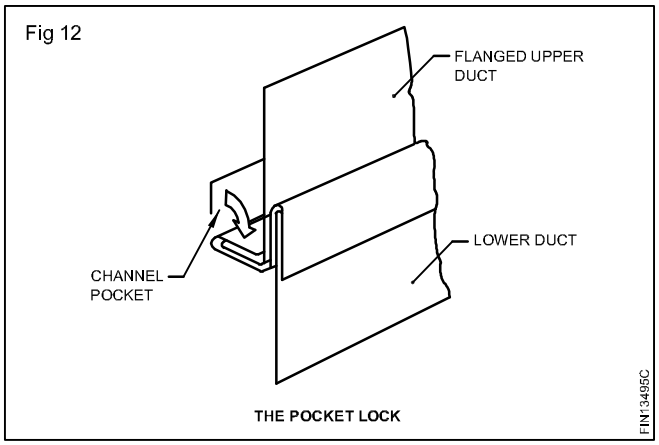
चैनल के अपस्टैण्डिग तह को अधिष्ठापन के समय सामान्यतः हाथ से प्रसाधित किया जाता है।

Fig 11



THE STANDING 'S' SLIP

Fig 12



THE POCKET LOCK

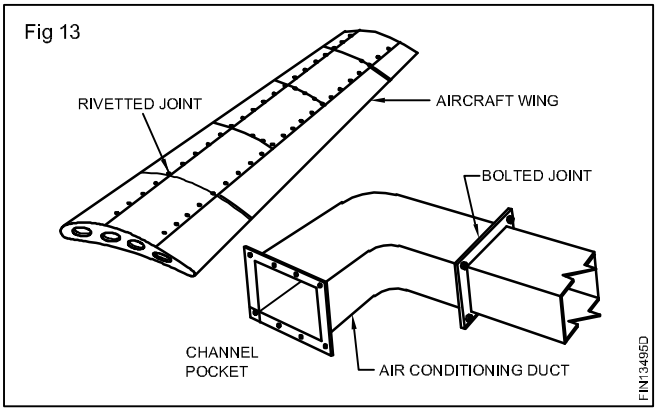
यांत्रिक बंधक (Mechanical fasteners)

परिचय (Introduction)

एक यांत्रिक बंधक जोड़ वह हैं जिसमे दो या अधिक चादर धातु खंडो को निर्मित युक्ति द्वारा एक साथ पकड़ा जाता है। अनेक प्रकार के यांत्रिक बंधक उपलब्ध है।

वायुयान में रिवेटेड जोड तथा वाताकूलन वाहिनी कार्य में बोल्ट किये हुये जोड़, दो उदाहरण है जैसा कि Fig 13 में दर्शाया गया है।

Fig 13

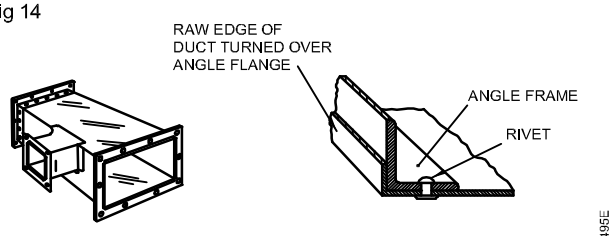


कोण सुदुढ़कों का उपयोग (Use of angle stiffeners)

वेल्ड किये हुए एंगल फ्रेम आयताकार वाहिनी को टेक देने तथा दृढ़ता के माध्यम की तरह उपयोग होते है जो उच्च वेग निकायो के लिये उपयोग होते है। ये Fig 14 दर्शाये गये अनुसार बोल्ट द्वारा परिच्छेदों को एक

साथ जोड़ते समय (समुच्चय) जोड़ने के माध्यम के उद्देश्य की तरह भी कार्य करते है।

Fig 14



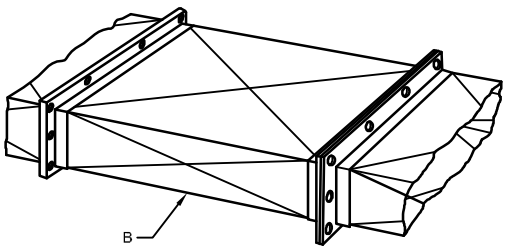
SECTION OF RECTANGULAR DUCTWORK

FIN13495E

बड़े साइज के आयताकार या वर्गाकार वाहिनी उनमें से परिवर्तित वायु दाब गुजरते समय फैलने का प्रयास करते है। इसे ड्रम को निष्प्रभावित करने के लिए वाहिनी की भित्तियों को पर्याप्त दृढ़ता में रखना आवश्यक होता है। स्वेजिंग के उपयोग से ऐसा प्राप्त किया जा सकता है, लेकिन प्रायः हीरक ब्रेक का उपयोग किया जाता है, जैसा कि Fig 15 में दर्शाया गया है।

चादर धातु से बने खुले सिरो की टंकी या पात्रों को सहारा तथा दृढ़ता देने के लिए वेल्डित संरचना के सरल एंगल फ्रेमों का उपयोग किया जा सकता है। एंगल फ्रेमों को संलग्न करने की दो विधियां Fig 16 में दर्शायी गयी है।

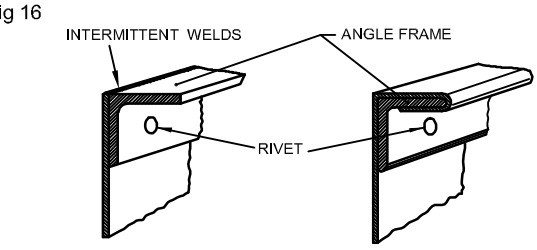
Fig 15



(B) DIAMOND - BREAK STIFFENING OF DUCT WALLS
SLIGHT DIAGONAL FOLD FROM CORNER TO CORNER

FIN13495F

Fig 16



USE OF ANGLE STIFFENERS

FIN13495G

लपेटने तथा जोड़ने का अन्तराल (Folding and joining allowances)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चादर धातु संक्रियाओं में अन्तराल देने की आवश्यकता स्पष्ट करना**
- **ग्रूव जोड़ों के लिए अन्तराल की गणना करना**
- **डवटेल जोड़ों के लिए अन्तराल की गणना करना**
- **पैन्ड डाउन तथा नाकडअप जोड़ों के लिए अन्तराल की गणना करना ।**

स्वतः सुरक्षित जोड़ या सीवन बनाते समय कोरो तथा सीवन को बनाने के लिए कुछ सामग्री आवश्यक होता है, इस अतिरिक्त सामग्री को अन्तराल कहते है।

दरार या फटने तथा वांच्छित परिष्करण (फिनिश) प्राप्त करने के लिए भी अन्तराल आवश्यक है।

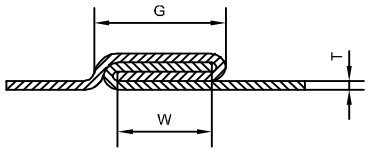
तह किये जाने वाले कोर की चौड़ाई तथा धातु की मोटाई पर यह अन्तराल निर्भर करता है।

आप 0.4 mm या कम की पतती चादरों के लिए धातु, की मोटाई को ध्यानहीन कर सकते है।

खाँचेदार जोड़ / सीवन के लिए अन्तराल (Allowance for Grooved joints/Seams) (Fig 1): W चौड़ाई के कोर पर तह करके जोड़ बनाते है तो जोड G की पूर्ण चौड़ाई, W से अधिक होगी। यह देखा जा सकता है कि ग्रूव की अंतिम चौड़ाई, का न्यूनतम मान W+3T होगा, जंहा T, मोटाई धातु को प्रदर्शित करता है।

ग्रूॅव सीवन के लिए अलाउंस, चादर की मोटाई से 3 गुना + सीवन की चौड़ाई होती है।

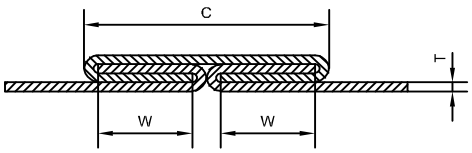
Fig 1



FIN134961

द्वि खांचेदार जोड़ / सीवन के लिए अन्तराल (Allowance for Double Grooved Seam/Joint) : Fig 2 में यह देखा जा सकता है कि कैपिंग (टोपी) प्लेट की चौड़ाई, तह कोर के चौड़ाई का दो गुना + धातु साइज की मोटाई का 4 गुना के तुल्य होता है।

Fig 2



FIN134962

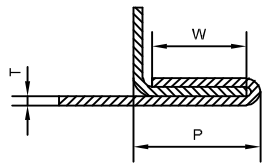
द्वि ग्रूॅव सीवन/जोड़ के लिए पूर्ण अलाउंस, तह कोर की चौड़ाई से 4 गुना + धातु की मोटाई का 4 गुना होगा।

पैन्ड डाउन (Paned) तथा नाक्ड अप जोड़ (Knocked-up-joint) के लिए अन्तराल

पैन डाउन तथा नाक्डअप जोड़ों का साइज, एकल तह कोर की चौड़ाई से गणना किया जाता है।

'P' पैन्ड डाउन जोड़ को प्रदर्शित करता है (Fig 3) तथा

Fig 3

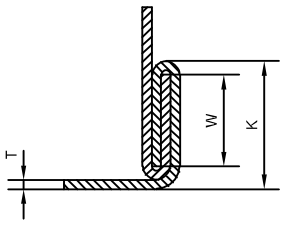


'K' नाक्डअप जोड़ के साइज को प्रदर्शित करता है। (Fig 4)

P के लिए अलाउंस = 2W + 2T

K के लिए अलाउंस = 2W + 3T

Fig 4



तार लगाकर कोर को दृढ़ करना (Edge stiffening by wiring)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **कोर दृढ़ीकारण का अर्थ बताना**
- **कोर दृढ़ीकरण का प्रयोजन बताना**
- **तार लगाकर कोर दृढ़ीकरण की विधि बताना ।**

कोर दृढ़ीकारण (Edge stiffening): कोर दृढ़ीकरण वह प्रक्रम है जिससे चादरों के कारों को मजबूत तथा दृढ़ बनाया जाता है।

कोर दृढ़ीकरण निम्न प्रकार किया जाता है :

1 तार लगाकर

2 हैमिंग द्वारा

3 फ्लैजिंग द्वारा

4 कर्ल (Curling) द्वारा

5 बीडिंग द्वारा

6 गटिंग (Gutting)

7 रिबिंग (Ribbing)

कोर दृढ़ीकरण का उद्देश्य (Purpose of edge stiffening)

1 कोरों को अतिरिक्त समार्थ्य तथा दृढ़ता देने के लिए, प्रहस्तन के दौरान उसे बंकन/ अंकुचन, क्षतिग्रस्त होने से रोकने के लिए।

2 सुरक्षित रूप से लाने व ले जाने के लिए तीव्र कोनों से बचने के लिए।

3 इसके अतिरिक्त, चादर धातु वस्तुओं को सजावटी प्रतीति के लिए।

तार लगाकर कोर को दृढ़ करने की विधियां (Methods nof edge stiffening by wiring)

1 ठोस वायरिंग

2 फॉल्स वायरिंग।

ठोस वायरिंग में चादर धातु कोरों को तार के चारों ओर लपेटा जाता है तथा तार को स्थान में स्थाई रूप से रखा जाता है। इसे समान्यतः सरल "वायरिंग" कहते है।

फ्लश वायरिंग में, चादर धातु कोरों को तार के चादरों ओर लपेटा जाता है। अंतिम आकार बनने के पश्चात् उसे खोखला छोड़ते हुए तार को कोर से निकाल लिया जाता है।

यदि चादर धातु का कोर सीधा हो तो बने हुए कोर को को "सीधा तार कोर" कहते है।

यदि चादर धातु का कोर वक्र हो तो बना हुआ कोर "वक्र तार कोर" कहलाता है।

वक्र कोरों पर फॉल्स (false) वायरिंग नहीं की जा सकती है।

वायरिंग अन्तराल (Wiring Allowance)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वायरिंग अन्तराल का अर्थ बताना**
- **वायरिंग अन्तराल ज्ञात करना ।**

वायरिंग अन्तराल कुछ नहीं बल्कि केवल तारवाले कोर को बनाने के लिए तार के चारों ओर लपेटने के लिए चादर धातु पर उपलब्ध अतिरिक्त लंबाई की मात्रा है।

वायंरिंग अन्तराल को निम्नलिखित सूत्र से ज्ञात किया जाता है।

वायंरिंग एलाउंस = 2.5 x d + t

जहाँ d = तार का व्यास

t = चादर धातु की मोटाई है।

यदि उपलब्ध वायरिंग एलाउंस अधिक हो तो तार का सही आकार नहीं बनेगा। यदि उपलब्ध वायरिंग एलाउस कम हो तो कोर के आंतरिक साइड पर अंतराल दिखाई देगा तथा तार देखा जा सकता है।

सामान्यतः तार को कोर की लंबाई से कुछ अधिक उपलब्ध कराया जाता है। यह तार के चारों ओर चादर धातु के कोर को बनाते समय सिरों पर तार को पकड़ने के लिए आवश्यक होता है।

तार वाले कोर के परिष्करण के पश्चात् अतरिक्ति तार को काट दिया जाता है।

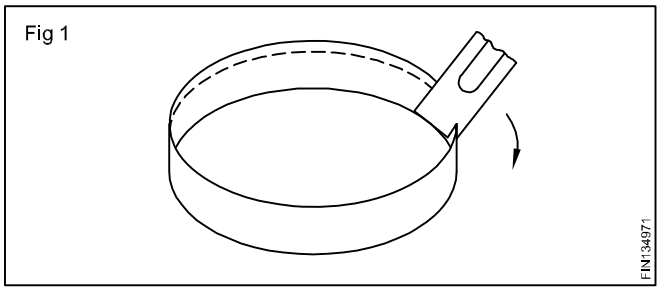
हाथों से वक्र सतहों पर वायर-किनारों को अंकित करना (Making wired edge along a curved surface by hand process)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वक्र किनारों पर वायर अन्तराल अंकित करना**
- **हाथ से वक्र सतह पर वायर-किनरा तैयार करना।**

Fig 1 में दर्शाये अनुसार धातु चादर पर गेज का प्रयोग करते हुए वक्र किनारों पर वायर अन्तराल अंकित करना।

Fig 1



हैट्चट स्टैक और सेटिंग हथौडी का प्रयोग करते हुए क्रम से चलते हुए 90^0 तक वायर किया जाने वाली किनारें बनायें। फिर किनारे को उसकी आधी चौड़ाई तक मोड दें। (Fig 2) वायरिंग के लिए गोल स्केल तैयार करें। (Fig 3)

Fig 2

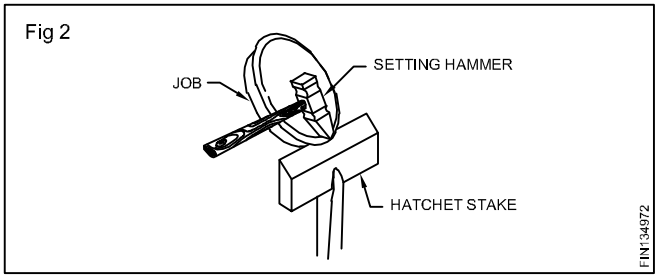
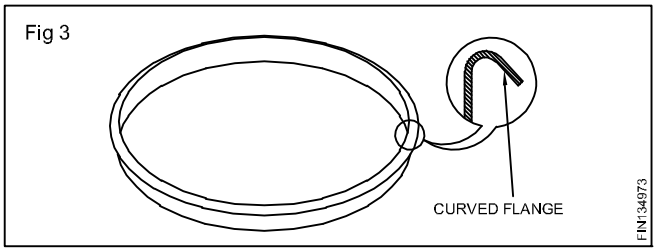


Fig 3

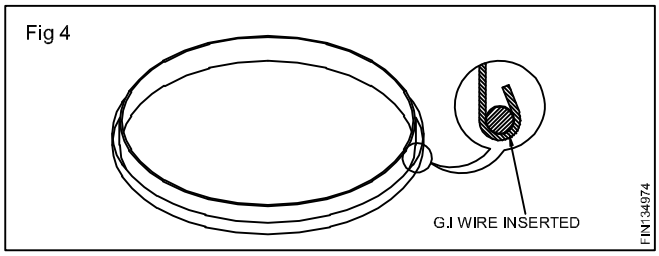


दिये हुए G.I. वायर से आवश्यक व्यास वाली एक गोल रिंग बनायें। (Fig 3)

वायर के जोड़ लोक्ड ग्रूव्ड जोड़ से ठीक उल्टी दिशा में होना चाहिए।

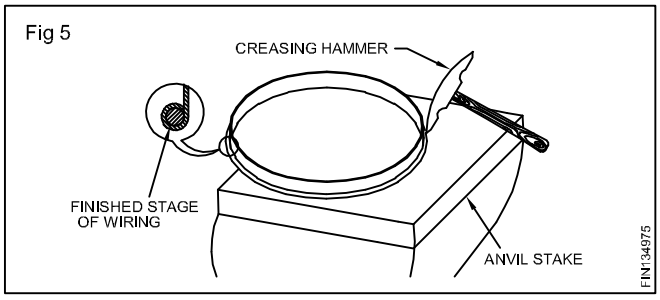
G.I. वायर रिंग को किनारे पर रखें। (Fig 4)

Fig 4



क्रासिंग हथौडी का प्रयोग करके बियरिंग पूरी करें। (Fig 5)

Fig 5



हाल्फ मून स्टैक और मैलेट लेकर वायरिंग को ड्रैस करें।

बेलन आकार के नाप की जाँच फिर से गोल घेरे और मुंगरी से करें।

फॉल्स वायरिंग (False wiring)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **फॉल्स वायरिंग क्या है, यह बताना**
- **फॉल्स वायरिंग के लाभ बताना ।**

फॉल्स वायरिंग, कोर दृढ़ीकरण की एक विधि है जिसमें एक खोखला कोर बनाने के लिए तार वाला कोर बनाया जाता है तथा अंत में तार को कोर में से निकाल जाता है।

फॉल्स वायरिंग के लाभ (Advantages of false wiring): वायरिंग के लाभ के अतिरिक्त, फॉल्स वायरिंग के निम्नलिखित लाभ है।

1 वस्तु का मूल्य कम हो जाता है।

2 वस्तु का भार भी कम हो जाता है।

चादर धातु की वस्तुयें जैसे ट्रक, बक्से इत्यादि में केवल संगत साइडों के कोने पर वायरिंग की जाती है तथा तार वाले कोर के शेष भाग को खोखला रखा जाता है।

यह साइडों को स्थिति में बनाये रखने में मदद करता है।

हेमिंग (Hemming)

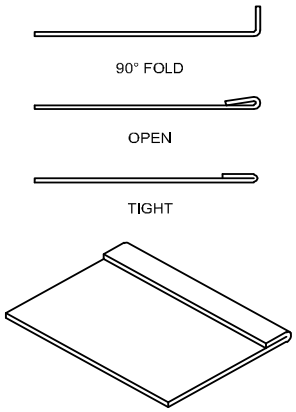
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **हेमिंग का महत्व बताना**
- **हेमिंग अन्तराल को ज्ञात करना ।**

चादर धातु कोर बहुत पतले होने के कारण लाने ले जाते समय बहुत असुरक्षित होते है। ये चाकू कोर की तरह होते है तथा इसके कारण चोट लग सकती है। अतः किनारों को 180° पर मोड़ते हुए किनारों की धार को समाप्त कर देना चाहिए। क्योंकि चादर धातु बहुत पतली होती है, तो दृढ़ता के बिना निम्न सामर्थ्य के कारण कोर विक्षेपित भी होंगे।

उपरोक्त कारणों से कोरों को हेम किया जाता है, (Fig 1) जो सुरक्षा को सुनिश्चित करते हुये, दृढ़ता के कारण आकर को बनायेगी तथा अच्छे प्रतीत भी होगी।

Fig 1



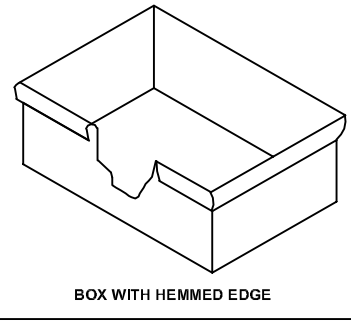
मोड़ा हुआ कोर अधिक मजबूत होगा यदि उसे पूर्णतः समतल नहीं किया गया है तथा एक खोखली चैनल बनायी गई है।

सामान्यतः हेमिंग अन्तराल हेम की जाने वाली चादर की मोटाई की 3 से 4 गुनी, होगी यदि न्यूनतम 4mm हो।

यदि हेम की चौड़ाई अधिक हो तो, हेमकोर पर वलीय बनते है।

Fig 2 में प्रदर्शित एक हेम बाक्सा अच्छा दिखता है, सुरक्षित है तथा कोर मजबूत है।

Fig 2



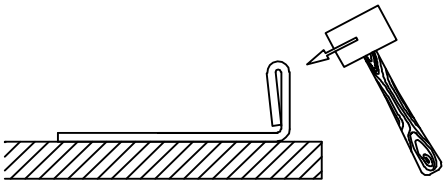
हस्त-प्रक्रिया द्वारा द्वि हैमिंग (Double hemming by hand process)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्वि हैमिंग का प्रयोजन बताना**
- **प्रथम तथा द्वितीय तह (fold) के लिए हैमिंग अन्तराल देना ।**

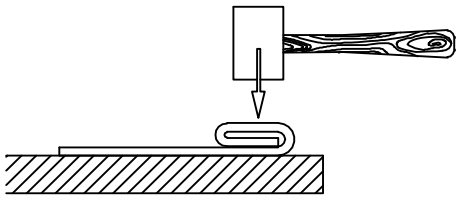
द्वि हैमिंग, दो बार तह कर के की जाती है। यह एकल हैमिंग से तुलना करने पर अधिक सामर्थ्य देती है। इसे विभिन्न चादर धातु वस्तुओं पर किया जाता है, जो वर्गाकार या आयताकार, वस्तुए होती है, जैसे ट्रे। (Fig 1 & Fig 2)

Fig 1



द्वि हैमिंग करते समय, दूसरा तह करने के दौरान सावधानी रखना चाहिए। मोड़ की पूर्ण लम्बाई पर मोड़ के कोण को क्रमिक रूप से बढ़ाना चाहिए।

Fig 2



FIN1349S2

किनारो को कड़ा करना (Edge Stiffening)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

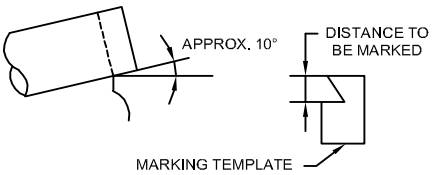
• निहाई, शंकु और सेटिंग हथौडी का प्रयोग करते हुए वक्र किनारे पर एकल हेमिंग करना ।

मार्किंग टेम्पलेट का प्रयोग करते हुए बनायी गई वस्तु पर गोट के लिए अन्तराल अंकित करें।

निहाई शंकु को वाइस अथवा बैंच प्लेट पर स्थिर करें।

Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार कार्य वस्तु को इस प्रकार रखें कि अंकित की गई रेखाएँ शंकु के किनारे से एक हो जाए और लगभग 10 के कोण पर झूक जाए।

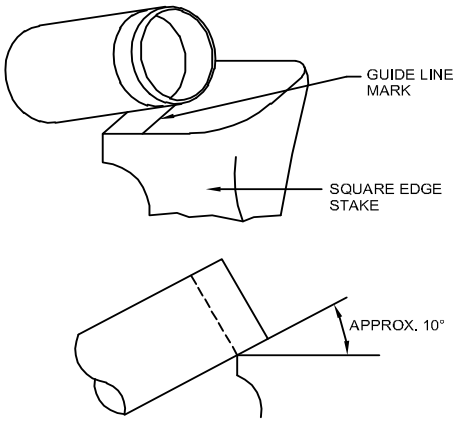
Fig 1



FIN1349A1

सेटिंग हथौडी का प्रयोग करते हुए मारते जाएँ और कार्य वस्तु को धीरे-धीरे अंकित लाइनों पर घुमाते जाएँ जिससे किनारें बन जाए। (Fig 2)

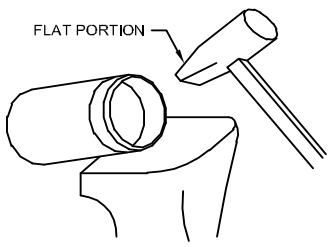
Fig 2



FIN1349A2

किनारें बनाते समय जैसा कि Fig 3 में दर्शाये गया है धीरे धीरे झुकाव के कोण को बढाते जाएँ।

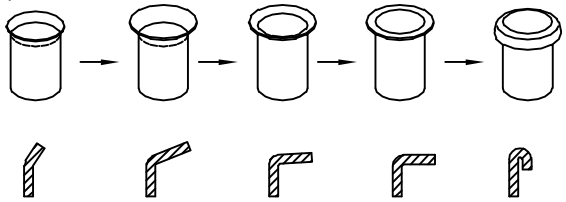
Fig 3



FIN1349A3

पिटे हुए किनारे को गोल धुरे शंकु पर हथौड़ी से फिनिश करें। (Fig 4)

Fig 4



FIN1349A4

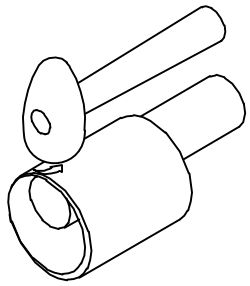
गोल धुरे शंकु और हथौडी से कार्य वस्तु बेलन आकार के खराब हुए काम को ठीक कीजिए।

बेलन आकार वस्तु की गोलाई और किनारे के अलोवन्स अंकन की जाँच करें।

बेंच हाइव अथवा बैंच प्लेट पर कॉपर स्मीथ शंकु को दृढ़ता से स्थिर करें।

Fig 5 में दिये गये निर्देशानुसार किनारों के अलोवन्स को अंकित करें।

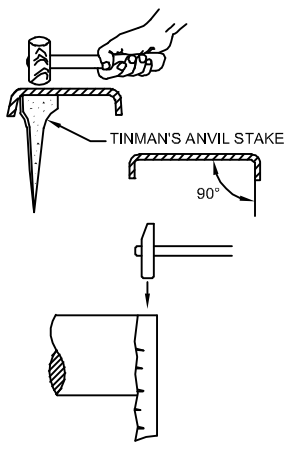
Fig 5



FIN1349A5

बेलनाकार को इस प्रकार पकड़ें कि उस पर अंकित की गई किनारे की रेखाएँ शंकु के किनारो से मिल जाए। (Fig 6)

Fig 6

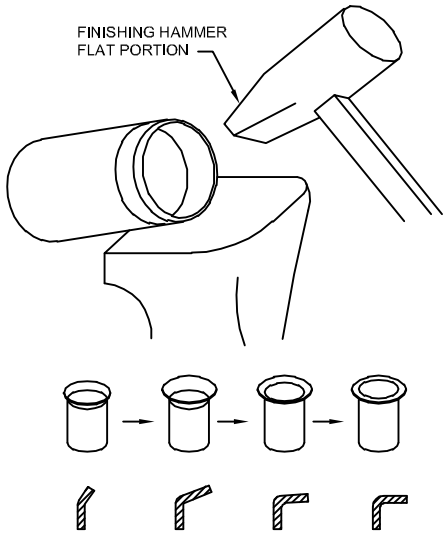


FIN1349A6

Fig 1 के अनुसार बेलनाकार को स्थित करें और धातु के फिनिशिंग हथौडे से सपाट भाग से धातु को काटें।

(Fig 7) में दर्शाये गये अनुसार फिनिशिंग हथौडी से मारते हुए किनारे को झुकाते जाएँ जब तक वह 90^0 का न हो जाए।

Fig 7



सोल्डर्स (Solders)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सोल्डर को परिभाषित करना**
- **सोल्डर के प्रकार बताना**
- **मुलायम और कठोर सोल्डर के संघटक बताना ।**

सोल्डर एक जोड़नेवाली पूरक धातु है जो सोल्डर प्रक्रिया में उपयोग होती है।

शुद्ध धातु या मिश्रण को सोल्डर की तरह उपयोग किया जाता है। सोल्डर को तार, छड़ी, पिण्ड (Ingot) छड़, चूड़ी, टेप, रूप काट, चूर्ण, लेई इत्यादी के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

सोल्डर के प्रकार (Types of solders)

सोल्डर दो प्रकार के होते है।

– मुलायम सोल्डर

– कठोर सोल्डर

मुलायम सोल्डर (Soft solders) : मुलायम सोल्डर विविध अनुपात में टिन तथा सीसा के एलाय होते है। इन्हें इनके तुलनात्मक निम्न गलनांक के कारण मुलायम सोल्डर कहा जाता है। मुलायम सोल्डरन का गलनांक 45° C से नीचे तथा कठोर सोल्डर का गलनांक 45° C से ऊपर होता है। इस से दोनों में अंतर किया जा सकता है। ये पदार्थ टिन, तांबा, सीसा, एन्टीमनी, जस्ता के एलाय है तथा भारी (मोटा) तथा हल्के धातुओं के सोल्डरन के लिये उपयोग किये जाते है। सारणी में सोल्डर के भिन्न संयोजन तथा उनके अनुप्रयोगो को दर्शाया गया है।

मुलायम सोल्डर के संयोजन में टिन का स्थान सदैव पहले आता है।

चेतावनी (WARNING)

रसोई में प्रयुक्त बर्तनों के लिए वह सोल्डर मत काम में लाये जिसमें सीसा होता है । इन से जहर फैल सकता है । शुद्ध टिन का ही प्रयोग करें ।

कठोर सोल्डर (Hard solders): वे तांबा, टिन, चाँदी, जसता, कैडियम और फोस्फोरस के धातु मिश्रण होते हैं और इनका प्रयोग भारी धातुओं की सोल्डरिंग के लिए होता है ।

टेबल 1

क्र.सं.	सोल्डर का प्रकार	टिन	सीसा	अनुप्रयोग
1	सामान्य सोल्डर	50	50	सामान्य धातु चादर में अनुप्रयोग।
2	महीन सोल्डर	60	40	शीघ्र सेटिंग गुण तथा सामार्थ्य के कारण ये ताम्बा,
3	महीन सोल्डर	70	30	जल टेंक, ऊष्मक तथा सामान्य विद्युत कार्य के लिये प्रयुक्त होते है।
4	मोटा (Coarse) सोल्डर	40	60	गेल्वनीकृत लोह चादर में प्रयुक्त होत हैं।
5	अति महीन सोल्डर	66	34	सोल्डरिंग पीतल, तांबा तथा आभूषण में प्रयुक्त ।
6	यूरेक्टिक एलाय	63	73	सूक्ष्म सोल्डर के समान।

सोल्डरिंग गालक (Soldering flux)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सोल्डरिंग गालको के कार्यों को बताना**
- **गालको के चयन के लिए मापदण्ड बताना**
- **संक्षारक तथा असंक्षारक गालकों का अन्तर समझना**
- **विभिन्न प्रकार के गालको के नाम तथा उनकी उपयोगिता बताना ।**

सभी धातुएँ में वातावरण में खुला छोड़ने पर कुछ हदतक आक्सिडाइज़ड हो जाती हैं । सोल्डरिंग के पूर्व इस ऑक्साइड परत को हटाना चाहिये । इसके लिए, एक रासायनिक यौगिक, जिसे गालक कहते है, वह जोड़ पर प्रयुक्त किया जाता है।

गालको के कार्य (Function of the fluxes):

1 गालक सोल्डरिंग सतह के आक्साइड को हटाता है। यह संक्षारण को रोकता है।

2 यह कार्य खंड पर तरल आवरण को बनाता है तथा और आगे आक्सीकरण होने से रोकता है।

3 यह पिघले सोल्डर के पृष्ठ तनाव को कम करते हुये पिघले गालक को निर्धारित स्थान में सरलता से बहने में सहायक होता है।

गालक का चयन (Selection of flux): गालक के चयन के लिये निम्न लिखित अभिलक्षण महत्वपूर्ण हैं :

– सोल्डर का कार्यकारी तापमान

– सोल्डरिंग प्रक्रिया

– जोड़ा जाने वाला पदार्थ

विभिन्न प्रकार के गालक (Different types of fluxes): गालक को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है। (1) अकार्बनिक या संक्षारक (क्रियाशील) तथा (2) अकार्बनिक या असंक्षारक निष्क्रीय ।

अकार्बनिक गालक अम्लीय तथा रसायनिक रूप से क्रियाशील होते है तथा ऑक्साइड को रसायनिक रूप से उसमें घोलते हुए हटाते है। ये सोल्डर की जाने वाली सतह पर सीधे ब्रुश से लगाये जाते है तथा सोल्डरिंग प्रचालन पूर्ण होने के तत्काल पश्चात् धो देना चाहिए।

रसायनिक गालक रसायनिक रूप से निष्क्रीय होते है। ये गालक जोड़े जाने वाली धातु की सतह पर परत बनाते है तथा और आगे आक्सीकरण को रोक ने के लिये सतह से वायु को हटाते है। ये केवल उन धातु सतह पर लगाये जाते है जिन्हें यांत्रिक रगड (abrassion) से पूर्व में साफ कर लिया गया हो। ये ढेर (lump), पउडर, पेस्ट (लेई) या तरल के रूप में होते है।

विभिन्न प्रकार के गालक (Different types of fulx)

(A) **इन आर्गनिक गालक (inorganic flux)**

1 **हाइड्रोक्लोरिक एसिड (Hydraulic acid)** : कान्सट्रेटेड् हाइड्रोलिक एसिड वह प्रवाही है जो इवान के सम्पर्क में आते ही आग पकड लेती है। एसिड को जब 2 अथवा 3 गुना पानी की मात्रा के साथ मिलाया जाता है तो उसे डाइन्यूट हाइड्रोक्लोरिक एसिड के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। जब हाईड्रो क्लोरिक एसिड जिंक में मिलाया जाता है तो जिंक क्लोराईड बनता है और फ्लक्स के रूप में प्रयुक्त होता है। अतः यह जिंक ओपन अथवा गाल्विनाइज्ड चादरों के अलावा अन्य धातु चादरों के लिए फ्लक्स के रूप में प्रयुक्त नहीं किया जा सकता। इसको क्युरियाक्डि एसिड भी कहते है।

2 जिंक क्लोराईड (Zinc Cloride) : जिंक के छोटे से टुकड़े को हाइड्रोक्लोरिक एसिड में मिला कर जिंक क्लोराईड बनाया जाता है। वह हाइड्रोजन गैस छोड़ता है और तीव्र बुदबुदे जब बनते है तो वह गरम होता है और इस प्रकार जिंक क्लोराईड बनता है। जिंक क्लोराईउ को गरमी विधेयक काँच के बीकर में छोटी मात्रा मे बनाया जाता है।

जिंक क्लोराइडों को किल्लड् स्पिरिट कहा जाता है। मुख्यतः इसका प्रयोग तांबे, पीतल और टिन की चादरों को जोड़ने में किया जाता है।

3 अमोनिया क्लोराइड अथवा साल्ट-अमोनिआक (Ammonium Cloride or Sal-Ammoniac) : यह ठोस सफेद क्रिस्टलाइन पदार्थ होता है जिसका प्रयोग तांबा,लोहा और स्टील जोडेन में किया जाता है। इसको पाऊडर के रूप में अथवा पानी के साथ प्रयुक्त किया जाता है। डिपिंग सोल्युशनों में इसको सफाई एजन्ट के रूप में भी प्रयुक्त किया जाता है।

4 फोस्फोरिक एसिड (Phosphoric acid) : यह मुख्यतः स्टेइनलेस स्टील में फ्लक्स के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। यह अत्यधिक प्रतिक्रियात्मक होता है। उसको प्लास्टिक के वर्तनों में रखा जाता है क्योंकि वह गैस को अटैक करता है।

(B) आर्गनिक गालक (Organic flux)

1 **रेसिन** (Resin) : यह एम्बर रंग का पदार्थ है जो पाईन वृत के रूप से निकाला जाता है। यह मलन और पाऊडर दोनों रूपों में मिलता है।

रेसिन का प्रयोग तांबा, पित्तल, चाँदी और कुछ मिश्र धातुओं को जोडने के लिए किया जाता है। इस का इलेक्ट्रिक सोल्डरिंग में भी इसका बहुत ज्यादा प्रयोग होता है।

2 टेलोव (Tallow) : यह जानवरों की चर्बी का एक रूप है। इसका प्रयोग निम्नलिखित सारणी, सोल्डरन में उपयोग होने वाले गालक की प्रकृति तथा प्रकार को दर्शाता है।

टेबल 1

सोल्डर की जाने वाली धातु	इनआर्गिनिक गालक	आर्गनिक गालक	टिप्पणी
ऐल्युमिनियम ऐल्ल्युमिनियम-ब्रांज			व्यापारिक रूप से तैयार गालक तथा सोल्डर आवश्यक
पीतल	किल्ल्ड स्पिरिट साल-अमोनियाक	रेजिन	व्यापारिक गालक उपलब्ध
कैडमियम	किल्ल्ड स्पिरिट	चर्बी	
तांबा	किल्ल्ड स्पिरिट नौसादार	रेजिन	व्यापारिक गालक उपलब्ध
सोना		रेजिन	व्यापारिक गालक उपलब्ध
सीसा	किल्ल्ड स्पिरिट	रेजिन	
मोनल		चर्बी	व्यापारिक गालक उपलब्ध

सोल्डर की जाने वाली धातु	इनआर्गिनिक गालक	आर्गनिक गालक	टिप्पणी
निकल	किल्ड स्पिरिट	रेजिन	व्यापारिक गालक उपलब्ध
चाँदी		रेजिन	
स्टेनलेस-इस्पात	फास्फोरिक अम्ल	रेजिन	व्यापारिक गालक आवध्यक
इस्पात	किल्ड स्पिरिट		
टिन	किल्ड स्पिरिट	रेजिन	
टिन-कांसा	किल्ड स्पिरिट		
टिन-सीसा	किल्ड स्पिरिट		
टिन-जस्ता			
जस्ता	म्यूरिटिक अम्ल		

सॉफ्ट सोल्डरिंग (Soft soldering)

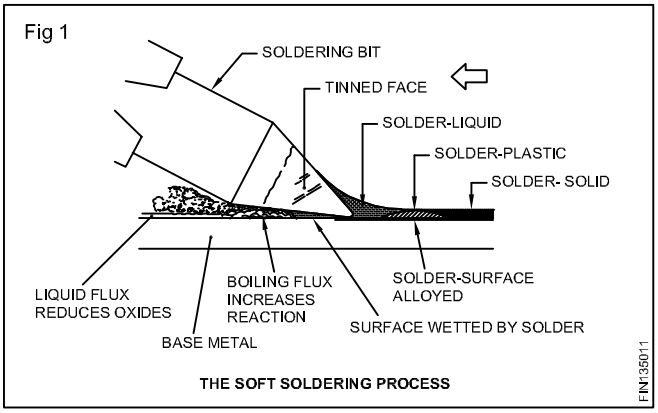
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सॉफ्ट सोल्डरिंग प्रक्रिया स्पष्ट करना**
- **सॉफ्ट सोल्डरिंग के पिघलने की विशेषताओं को बताना**
- **सोल्डरिंग तकनीक के आवश्यक लक्षणों को बताना**
- **बिट के रूख का महत्त्व बताना**
- **सोल्डरिंग में बिट प्रचालन का महत्व बताना**
- **निरीक्षण के दौरान अवलोकन किये जाने वाले सोल्डरित सीवन के अभिलक्षणों को बताना ।**

सॉफ्ट सोल्डरिंग प्रक्रिया में सम्मिलित होता है:

- कार्य खंड को तैयार करना।
- सही सॉफ्ट सोल्डर का चयन करना।
- सोल्डरिंग आयरन को तैयार करना।
- उचित गालक का चयन करना तथा प्रयुक्त करना।
- Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार कार्यखंड पर सोल्डरिंग आयरन को निपूर्णता के साथ प्रयुक्त करना।
- जॉब को संतोषप्रद ढंग से पूर्ण करना।

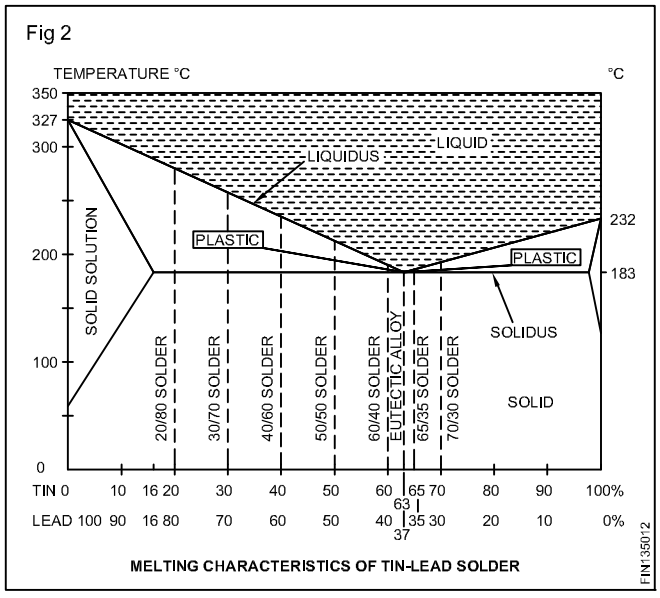
Fig 1



THE SOFT SOLDERING PROCESS

सॉफ्ट सोल्डर के गलीय अभिलक्षण (Melting characteristics of soft solders): टिन लेड सोल्डर का यूटेकटिक एलाय, 63% टिन तथा 37% लेड का मिश्रण है। 63/37 सोल्डर 183°C पर पिघलता है तथा मिश्रण श्रेणी में सभी संयोजनों का न्यूनतम गलनांक है। जैसा कि Fig 2 में दर्शाया गया है।

Fig 2



MELTING CHARACTERISTICS OF TIN-LEAD SOLDER

सोल्डरिंग तकनीक (Soldering Techniques): सोल्डरिंग करने के लिए निम्नलिखित लक्षण आवश्यक है।

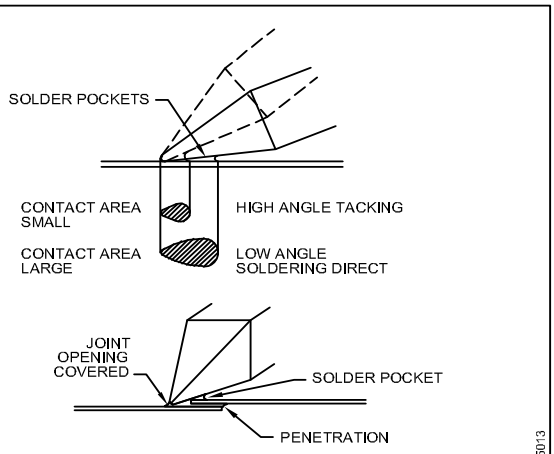
- सही जोड़ डिजाइन
- जोड़ को तैयार करना

- सोल्डर का चयन करना
- सोल्डरन आयरन को चयन तथा तैयार करना
- तांबा बिट को गर्म करना
- सोल्डर बिट का सही प्रयोग करना।
- सोल्डरन के पश्चात् सफाई करना।
- सीवन का निरीक्षण।

बिट का रूख (Attitude of the bit): सोल्डरन आयरन बिट को ऐसी स्थिति में स्थित करना चाहिए कि पर्याप्त ऊष्मा तथा सोल्डर, जोड़ में प्रवाह कर सके।

बिट की कार्य- कारी फलक तथा जोड़ सतह के बीच के कोण को सोल्डर के पॉकेट से भरना चाहिए। (Fig 3)

Fig 3



इस कोण में कोई भी परिवर्तन सोल्डरन तथा ताप की मात्रा को नियंत्रण करेगी जो लैप की हुई सतहों पर स्थानातंरित हुई है।

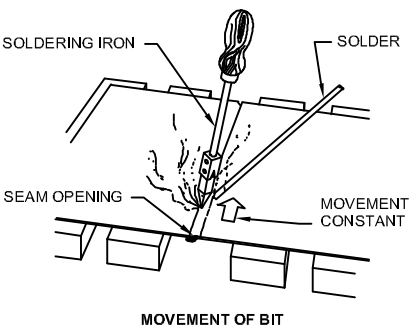
गलित सोल्डर तथा जोड़ के बीच संपर्क, जोड़ में सोल्डर के वेधन के लिए वांच्छनीय है, जैसा कि Fig 3 में प्रदर्शित है।

सोल्डर आयरन का सफलतापूर्वक उपयोग, कार्यखंड पर बिट के चलने तथा बिट के रुख से प्रभावित होता है।

सीवन की रेखा के साथ बिट के चलने को नियत तथा सोल्डर के मसृण प्रवाह के साथ संगत होना चाहिए। सीवन के साथ प्रगामी गति के अतिरिक्त चौड़े अतिव्यापन के स्वेदन के समय, बिट को सीवन के आर-पार आगे तथा पीछे चलाने की आवश्यकता होती है। (Fig 4)

सीम का निरीक्षण (Inspection of the seam) : एक मिलाप सीम में निम्नलिखित विशेषताएँ होनी चाहिए ।

Fig 4



सोल्डरन ने ख्लानवाली सतहों में प्रवेश किया है ।

सोल्डर एक साफ चिकनी पट्टि के साथ संयुक्त अंतराल को सीलकर दिया जाता है ।

सीम की ऊपरी सतहों को सोल्डर की चिकनी पतली परत के साथ समान चौड़ाई के साथ साफ सोल्डर होना चाहिए ।

सोल्डर के दोषों को ठीक करने के लिए दृश्य निरीक्षण अच्छा है । हालांकि, हवा या पानी के लिए शारीरिक परीक्षण अक्सर निर्दिष्ट किया जाता है । लीक को सही तरह से हुआ या नहीं परीक्षण के द्वारा जानकर, फिर से सफाई करके फ्लक्सिंग और सोल्डरिंग करके दोषपूर्ण क्षेत्र को ठीक किया जाता है ।

साफ्ट सोल्डरिंग एवं हार्ड सोल्डरिंग की प्रक्रिया (Process of Soft soldering and Hard Soldering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **'सोल्डरिंग' को परिभाषित करना**
- **विभिन्न प्रकार की सोल्डरिंग प्रकियाएँ स्पष्ट करना**
- **विभिन्न प्रकार की सोल्डर और उनके अनुप्रयोग बताना**
- **विभिन्न प्रकार की सोल्डरिंग बिट पहचानना और उनके अनुप्रयोग बताना ।**

सोल्डरिंग पद्धति : धातु चादरों को जोड़ने के लिए विभिन्न पद्धतियाँ है। सोल्डरिंग उनमें से एक है।

सोल्डरिंग वह प्रक्रिया है जिसमें धातु को सामग्रियाँ अन्य गलायी गयी धातु (सोल्डर) से जोडी रहती है। सोल्डर का द्रव्ण बिन्दु जोडी जाने वाली सामग्री के द्रवण बिन्दु से कम होता है।

सोल्डर मूलभूत सामग्री को बिना द्रवित किए गिला कर देता है।

उन जोड़ों पर सोल्डरिंग नही करनी चाहिए जिस पर गरमी लगती है झटके लगते हैं और ज्यादा मजबूती की आवश्यकता पड़ती है।

सोल्डरिंग का वर्गीकरण सॉफ्ट सोल्डरिंग और हार्ड सोल्डरिंग के रूप में होता है।

जिस प्रक्रिया में धातुओं को जोड़ने में टिन लैड- जो 420^{0}C पर द्रवित होता है- का प्रयोग किया जाता है, इसे साफ्ट सोल्डरिंग कहा जाता है।

जिस प्रक्रिया में तांबा, जस्त, केडियम और चाँदी जैसे सख्त सोल्डरों का प्रयोग किया जाता है ओर जो 600^{0}C के ऊपर द्रवित होते है उसे हार्ड सोल्डरिंग कहते है।

ब्रेजिंग एक हाई सोल्डरिंग प्रकिया है जिसमें तांबा, पीतल और अधिकांश फेरस धातुएँ जोड़ी जाती है।

बोन्डिंग के लिए प्रयुक्त फिल्लर धातुएँ प्रायः तांबा और जिंक की मिश्रण धातुएँ होती है। सिल्वर ब्रेजिंग या सिल्वर सोल्डरिंग वह प्रक्रिया है जिसमें स्टील, तांबा, ब्रांज, पीतल और महँगी धातुएँ चाँदी और सोने को जोड़ा जाता है।

बोन्डिंग फिल्लर धातुओं में चाँदी, तांबा और जिंक का मिश्रण होता है।

सोल्डरिंग के समय ध्यान देने योग्य घटक (Factors considered while soldering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **उचित सोल्डरन के लिए नियमों का अनुपालन करना**
- **सोल्डरिंग के समय सफाई के महत्व को बताना ।**

सोल्डरिंग, सोल्डर के साथ दो धातु भागो को जोड़ने की विधि है, अर्थात तीसरी धातु का गलनांक कम होता है।

सोल्डरिंग करने के पूर्व निम्नलिखित स्थितियों को पूर्ण करना चाहिएः

1 धातु का साफ होनी चाहिए।

2 सही सोल्डरिंग युक्ति का उपयोग किया जाना चाहिए तथा उसे अच्छी स्थिति में होना चाहिये।

3 सही सोल्डर तथा गालक या सोल्डरिंग कारक का चयन किया जाना चाहिए।

4 उचित मात्रा का ताप प्रयुक्त करना चाहिए। यदि आप इन स्थितियों को अनुपालित करें तो, आप अच्छा सोल्डर जोड़ प्राप्त कर सकते है।

सफाई (Cleanliness): सोल्डर कभी भी गंदी, तेल या आक्साइड परत की सतह पर नहीं चिपकेगा। सीखना आरंभ करने वाले व्यक्ति प्रायः इस सरल बिन्दु की उपेक्षा करते है। यदि धातु गंदी है तो उसे तरल मार्जक (cleaner) से साफ करें। यदि यह काली एनील की हुई चादर है तो अपघर्षक कपड़े से आक्साइड को हटाये, तथा सतह के चमकने तक उसे साफ करें।

चमकदार धातु, जैसे तांबा, को भी ऑक्साइड से कोट (परत) किया जा सकता है, तब भी जब हम उसे देख नहीं सकते है। इस ऑक्साइड को किसी भी सूक्ष्म अपघर्षक से हटाया जा सकता है।

सफल सोल्डरिंग (Successful soldering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सफलता सोल्डरिंग के लिए संकेत का अनुपालन करना ।**

सफलता सोल्डरिंग के लिए सूचन (Hints for successful soldering)

नेत्रों में चोट लगने की सम्भावना को रोकने के लिए आपकों सदैव सुरक्षा के चश्में पहिनने चाहिए।

चादर धातु को सूक्ष्म, तार के ब्रश (स्टील) इस्पात ऊन (steel wool) पट्टी, या एमरी कपड़े के साथ साफ किया जाना चाहिए।

मजबूत जोड़ के लिए यह सुनिश्चित करें कि सोल्डर किये जाने वाले टुकड़े एक साथ निकट रूप से फिट हैं।

सोल्ड़िरंग गालक केवल उन सतहों पर कुर्च्ची (swab) या ब्रश द्वारा लगाना चाहिए जिस पर पिघला सोल्डर प्रयुक्त करना हो।

सोल्डर किये जाने वाले टुकड़ों को हिलने से रोकने के लिए मजबूती से पकड़े ।

सोल्डरिंग आयरन के अधिक चौड़े टिन की हुई फलक को सोल्डर की जाने वाली सतह फलक के सापेक्ष सतह समतल रखते हुए एक हाथ में पकड़े।

जब सोल्डरिंग आयरन गलत तरह से पकड़ा हो तो, सोल्डरिंग आयरन के नोक, सोल्डर किये जाने वाले क्षेत्र के केवल एक भाग को स्पर्श करेगी, इसे जोड़ की मथन (skimming) कहा जाता है तथा इसके परिणाम से जोड़ कमजोर होगा।

तार सोल्डर को आयरन के किनारे के नीचे तथा कार्य के निकटतम रखे। कार्य के साथ सोल्डरिंग आयरन को धीरे-धीरे चलाये। यह सुनिश्चित करते हुए कि सोल्डर उचित रूप से पिघल रहा है, फैल रहा है तथा भेदन कर रहा है।

सोल्डरिंग आयरन को पुनः गर्म किये बिना या दूसरे आयरन से बदले बिना तथा संभव सतहों को सोल्डर करें।

सोल्डर को केवल पिघलने योग्य ताप ही पर्याप्त नहीं होता है।

सोल्डरिंग आयरन से कार्यखण्ड में धातु के ताप को, सोल्डर गलने के ताप तक शीघ्रता से स्थानातरिंत होना चाहिए। यह सोल्डरिंग में वह पद (step) जो सीखने वाले प्रायः समझने तथा याद रखते में असफल होते है।

सोल्डरिंग आयरन जो बहुत छोटा हो, के कारण प्रायः कठिनाई होती है।

अमोनियक ब्लाक से जरा भी साँस न लें क्योंकि वह जहरीली गैस होता है तथा खतरनाक होता है।

स्वेटिंग या स्वेट सोल्डरन (Sweathing or sweat soldering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• स्वेटिंग प्रक्रिया स्पष्ट करना ।

स्वेटिंग या स्वेट सोल्डरिंग वह प्रक्रिया है जिसमें दो या अधिक सतहों को समुच्चय के पश्चात् सोल्डर न दिखाते हुए एक के ऊपर दूसरी सतह को सोल्डर किया जाता है।

स्वेटिंग में जोड़ी जोने वाली सतह को पहले कलई किया जाता है। फिर एक के ऊपर स्थित किया जाता है तथा एक साथ गर्म किया जाता है। गर्म करते समय सोल्डर पिघल जाता है तथा अतिव्यापन सतह को जोड़ने के लिए प्रवाह होता है।

स्वेटिंग प्रक्रिया काय मरम्मत कार्य में प्रयुक्त होता है जिसमें क्षतिग्रस्त सतह को धातु के खंड के साथ स्वेदन किया जाता है, जिसे पैबंद (Patch) कहते है। यह प्रक्रिया पानी की टंकी तथा ईधन टैंक के रिसाव को सुधारने के लिए भी प्रयुक्त होती है।

सोल्डर किया जोड़ (Soldered joint)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• सोल्डर किये गए जोड़ों के प्रकार बताना

• सही जोड़ डिजाइन के लिए ध्यान में रखे जानेवाले आयाम बताना ।

सोल्डर किये गये जोड़ो के प्रकार (Types of soldered joints): चादर धातु घटको को सोल्डर जोड़ों के द्वारा एक साथ जोड़ा जाता है। अनेक स्थितियों में कोरों को चादर धातु यांत्रिक जोड़ों के द्वारा जोड़ा जाता है तथा फिर जोड़ को मजबूत तथा रिसाव रोधी बनने क लिए सोल्डर किया Fig 1 में सोल्डर किया गया लैंप जोड़ दर्शाये गये है। Fig 2 में सोल्डर की गई सीवन दर्शाये गयी है।

Fig 1

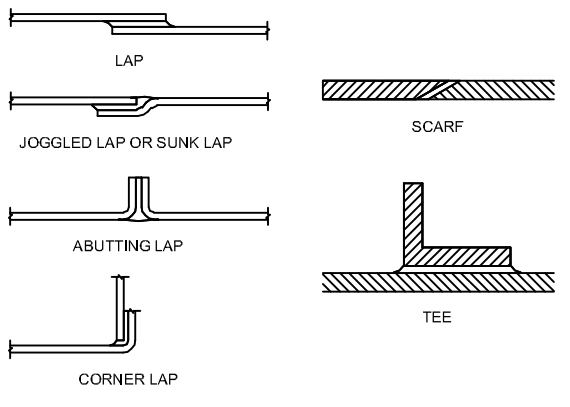
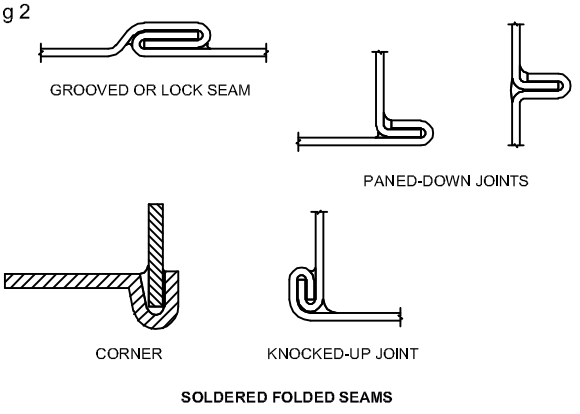


Fig 2

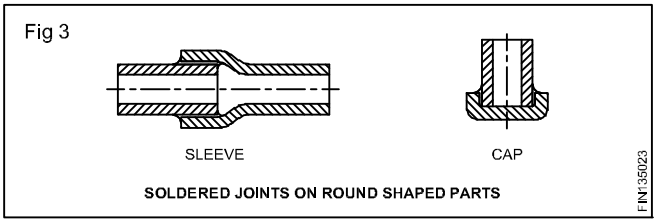


लैप्ड और फोल्डेड दोनों प्रकार के चादर धातु जोड़ चाँदी सोल्डरिंग अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त है जैसा कि में दर्शाया गया है ।

चाँदी सोल्डर लैप्ड जोड़ों के मेल को प्रभावित करता है और इन्टरलोकिंग तहाये गये जोड़ों को सीवन के खुले भाग को सील करता है ।

Fig 3 में गोल आकार के भागों पर सोल्डर किए गये जोड़ दर्शाये गये है।

Fig 3



सही जोड़ डिजाइन (Correct joint design): अतिव्यापन सतह के साथ चादर धातु जोड़ सोल्डर के साथ जोड़ने या सील करने के लिए आदर्श है। केशिका क्रिया द्वारा जोड़ में गलित सोल्डर के प्रवाह के लिए लैंप की हुई सतह की बंद फिटिंग वाच्छनीय है।

सिल्वर ब्रेजिंग या सोल्डरिंग के लिये उपयुर्क्त जोड़ डिजाइन मुख्यतः समुच्चय के प्रकार तथा उपयोग जिसके लिए बनी है, पर मुख्यतः निर्भर करता है।

निम्नलिखित स्थितियों का अवलोकन करते हुए अधिकतम समार्थ्य प्राप्त की जा सकती है।

- उचित फिलर मिश्रण का उपयोग किया जाना चाहिए। घटक धातु पर मुख्यतः ध्यान देना चाहिए।
- जोड अंतराल न्यूनतम होना चाहिए। निकट फिटिंग सतह, न्यूनतम केशिका प्रवाह में मदद करती है तथा अंतराल को 0.05 तथा 0.13mm के बीच उपयोग करना चाहिए।
- सोल्डर को लैप की हुई सतह को पर्याप्त रूप से संपर्क करना चाहिए।

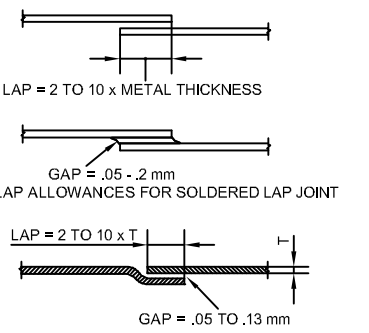
लैप की चौड़ाई सामान्यतः घटक धातु की मोटाई की 2 से 10 गुनी बनायी जाती है। असमान मोटाई की स्थिति में लैप का साइज पतले पदार्थ पर आधारित होता है।

– कार्यखंड को मजबूती से सहारा दिया जाना चाहिए। सोल्डर अनुप्रयोग संरेखण तथा समुच्चय घटक शुद्धता के नियंत्रण के लिए गति को रोकना वाच्छनीय है।

चादर धातु जोड़, दोनों लैप तथा तह किये हुए, Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार रजत सोल्डरन अनुप्रयोग के लिए उचित हैं।

सिल्वर सोल्डर, लैप जोड़ों के सम्मिलन को प्रभावित करती है तथा अतः बंधन तह किये गये जोड़ों के मुख के सीवन को सील करती है।

Fig 4



निमज्जी घोल (Dipping Solution)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **निमज्जी घोल का उपयोग बताना**
- **निमज्जी घोल के घटक बताना ।**

यह कार्यखंड पर लगाने के पूर्व तांबा बिट के सोल्डर लेपित फलकों से ऑक्साइड को घोलने के लिए उपयोग में आता है।

इसके निम्नलिखित घटक हैं:

1 जल में साल-अमोनियाक पाउडर को घोल कर।

2 जल के साथ जस्ता क्लोराइड को मिलाके।

3 व्यापारिक फ्लक्स को जस्ता क्लोराइड या ऐलुमिनियम क्लोराइड को जल से क्रियाशील संघटक की तरह मिलाते हुए।

सक्रिय घटको का लगभग एक भाग तथा जल के चार भाग का मिश्रण संतोषप्रद होता हैं क्योंकि घोल की अम्लता को प्रबल नहीं होना चाहिये।

सोल्डरिंग में सुरक्षा के पूर्वोपाय (Safety Precautions in soldering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चोट लगने/ दुर्घटनाओं से बचने के लिए सोल्डरिंग करने में सुरक्षा के पूर्वोपायों का अनुपालन करना ।**

सोल्डरिंग करते समय पालन किये जाने वाले सुरक्षा के पूर्व उपाय।

1 अपनी आंखों को सोल्डर छितराव तथा फ्लक्स से बचाने के लिए सुरक्षा चश्मे पहनें।

2 जलने से बचाव के लिए उपयोग के पश्चात् तप्त सोल्डरिंग आयरन के भंडारन के दौरान सावधानी रखें।

3 सॉफ्ट सोल्डरिंग के उपयोग के पश्चात् अपने हाथों को अच्छी तरह से धोये क्योंकि यह जहरीला होता है।

4 सोल्डरिंग के दौरान निकलने वाले धूएँ को निष्कास के लिए सोल्डरन आयरन को अच्छी तरह से संवातित क्षेत्र में टिन करें।

5 सफाई के लिए अम्लों का उपयोग करते समय सुरक्षा चश्मे पहने।

6 अम्ल का घोल बनाते समय, सदैव अम्ल में जल को धीरे-धीरे डालें।

7 कभी भी जल को अम्ल में न डालें।

8 सभी अकार्बनिक फ्लक्स जहरीले होते है।

गालकों के प्रकार और वर्णन (Fluxes types and description)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गालक का अर्थ स्पष्ट करके उसके प्रकार्य बताना**
- **गालकों के प्रकार तथा उनके भण्डारन का वर्णन करना ।**

फ्लक्स एक संगलनीय (सरलता से पिघलने वाला) रसायनिक मिश्रण है जो वेल्डिंग से पूर्व तथा बाद में लगाया जाता है ताकि वेल्डन के दौरान अवांछित रसायनिक क्रिया को रोका जाए तथा इस प्रकार वेल्डन प्रचालन अधिक सरल बनाया जाए।

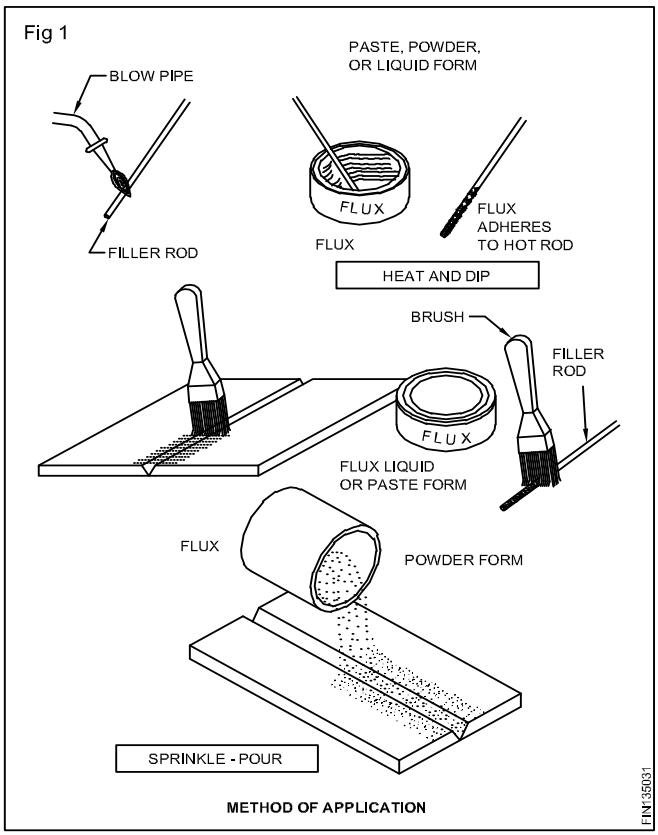
फ्लक्स के कार्य (The fuctions of flux): ऑक्साइडों को विलीन करना अशुद्धियों तथा अन्य अन्तर्वेशनों को रोकना जो वेल्ड गुणता में रूकावट पैदा कर सकते है।

फ्लक्स, पूरक धातु के प्रवाह को जोड़ी जाने वाली धातुओं के निकट संपर्क में लाने का बढ़ावा देते हैं।

ऑक्साइडों को हटाने तथा विलीन करने तथा वेल्डन के लिए धातु को गंदगी तथा अन्य अशुद्धियों से साफ करने में फ्लक्स सफाई कारक के रूप में कार्य करते है।

फ्लक्स, पेस्ट, पाउडर तथा द्रव के रूप में उपलब्ध होते है।

गालक के अनुप्रयोग की विधि Fig 1 में दर्शायी गई हैं।

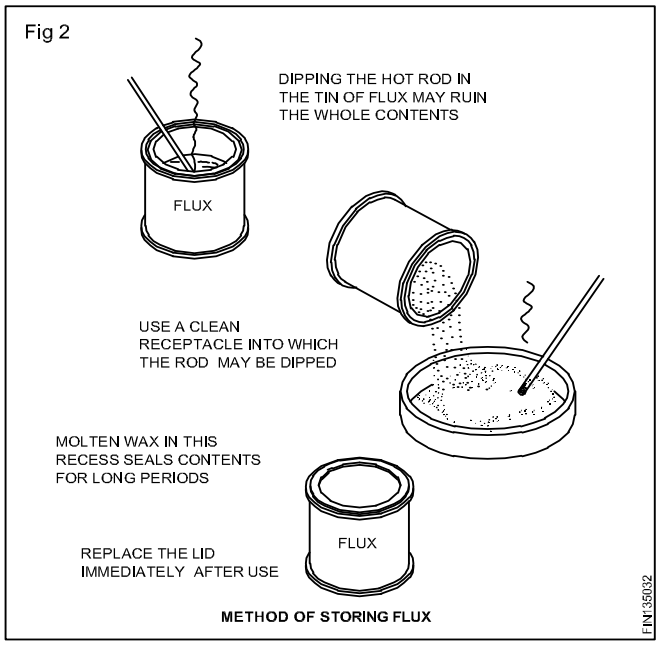


फ्लक्सों का भंडारण (Storing of fluxes): फ्लक्स, लेपन के रूप में पूरक दंड पर है तो उसे क्षति तथा नमी से सभी समय सावधानी पूर्वक बचाएँ। (Fig 2)

फ्लक्स (गालक), टिन के ढ़क्कन को सील बंद करें, विशेषतः जब लम्बे समय के लिए भंडारन करना हो। (Fig 2)

यद्यपि ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला का आंतरिक अपचायक आवरण (envelop) को रक्षण करता हैं। फिर भी अधिकांश स्थितियों में गालक का उपयोग करना आवश्यक होता हैं। वेल्डन के दौरान उपयोग हुआ गालक, वेल्ड विरचित (weld-ment) को न केवल ऑक्सीकरण से रक्षण करता है, बल्कि धातु मल भी बनाता है जो ऊपर तैरता है तथा साफ वेल्ड धातु को जमा होने देता है। वेल्डन पूर्ण होने के बाद गालक के अवशेषों को साफ कर देना चाहिए।

गालक अवशेष को हटाना (Removal of flux residues): वेल्डन या ब्रेजन पूर्ण होने के पश्चात् गालक के अवशेषों को हटाना आवश्यक



होता है। गालक सामान्यतः रसायनिक रूप से क्रियाशील होता है। अतः यदि गालक के अवशेषों को उचित रूप से हटाया नहीं जाये तो, इसके कारण मूल धातु तथा एकत्र वेल्ड में संक्षारण हो सकता है।

फ्लक्स के अवशेषों को हटाने के लिए कुछ संकेत नीचे दिये गये है :

एल्युमीनियम तथा एल्युमीनियम एलाय (Alluminium and alluminium alloy) - वेल्डन के पश्चात् जितने शीघ्र संम्भव हो, जोड़ को गर्म जल तथा ब्रश से अच्छी तरह से साफ करें। जब संभव हो तो नाईट्रिक अम्ल के 5 प्रतिशत के घोल में शीघ्रता से ड़बोय। सूखाने के लिए गर्म जल में पुनः धोये। जब पात्र जैसे, ईधन टैंक, को वेल्ड करना हो तथा भागों को गर्म जल से खरोचन विधि संभव न हो तो, नाइट्रिक तथा हाइट्रोफ्लोरिक अम्ल के घोल का उपयोग करें। प्रत्येक 5.0 लीटर जल में नाइट्रिक अम्ल की 400 ml (विशिष्ट घनत्व 1.42) को मिलाये। इसके पश्चात् हाइड्रोफ्लोरिक अम्ल (40 प्रतिशत सामर्थ्य) 33 ml को मिलाये। कमरे के ताप पर उपयोग हुआ घोल 10 मिनटों में गालक के अवशेषों को सामान्यतः पूर्ण रूप से हटा देगा। इसके पश्चात् धब्बों से मुक्त, एक समान निक्षारित (Etched) सतह उत्पन्न होगी। इस उपचार का पालन करते हुए भागों को ठंडे जल से अच्छी तरह से धोये तथा फिर गर्म जल से अंतिम रूप से धोये। गर्म जल में डुबोने का समय तीन मिनट से अधिक नहीं होना चाहिए अन्यथा इसके परिणाम स्वरूप अभिरंजन (Staining) होगा। गर्म जल से इस धुलाई के पश्चात् भागों को सुखाना चाहिए। इस उपचार का उपयोग करते समय यह आवश्यक होता है कि आपेरटर रबर के दस्ताने पहने तथा अम्ल के घोल को वरीयता रूप से एल्युमीनियम के पात्र में रखें।

मैगनीशियम अलाय (Magnesium alloy) - जल में धोने के पश्चात् शीघ्रता से मानक क्रोमेटिंग में धोये। अम्ल क्रोमेट स्नान की अनुशंसा की जाती है।

– **तांबा तथा पीतल (Copper and brass)** - उबलते पानी में धोने के पश्चात् ब्रश से साफ करें। जंहा संभव हो काँचीय धातुमल को हटाने में सहायता के लिए 2 प्रतिशत नाइट्रिक या सल्फ्यूरिक अम्ल को वरीयता दी जाती है। उसके पश्चात् गर्म जल से धोये।

– **स्टेनलेस स्टील (Stainless Steel)** - उबलते हुए 5 प्रतिशत कास्टिक सोडा घोल में उपचारित करें। इसके पश्चात् गर्म जल से विकल्पतः समान आयतन के हाइड्रोक्लोरिक अम्ल तथा जल के घोल को विशाखन की तरह उपयोग करें, इसमें उचित संयतकारी (Restrainer) के कुल आयतन के 0.2 प्रतिशत के साथ नाइट्रिक अम्ल के कुल आयतन के 5 प्रतिशत को मिलाये।

– **ढ़लवा लोहा (Cast iron)** - अवशेषों को चिपिंग हथौड़े या तार के ब्रश से सरलता से हटाया जा सकता है।

– **सिल्वर बेजन (Silver brazing)** - गर्म जल में ब्रेज घटकों को सोखते हुए (Soaking) गालक के अवशेषों को सरलता से हटाया जा सकता है। इसके पश्चात् तार के ब्रश से साफ करें। कठिन स्थितियों में कार्यखण्ड को 2 से 5 मिनटों के लिए 5 से 10 प्रतिशत साल्फ्यूरिक अम्ल के घोल में भिगोना चाहिए। इसके बाद गर्म जल से धोये तथा तार के ब्रश से साफ करें।

ब्रेजिंग में प्रयुक्त गालक तथा स्पेल्टर के प्रकार (Types of spelters and fluxes used in brazing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ब्रेजन में प्रयुक्त गालक तथा स्पेलटर के प्रकार बताना**
- **स्पेल्टर की संरचना तथा उसका गलनांक बताना ।**

ब्रेजिंग वस्तुतः सोल्डरन के समान है लेकिन यह सोल्डरन की अपेक्षा अधिक मजबूत जोड़ देता है। मुख्य अंतर कठोर भरण पदार्थ का उपयोग है, जिसे व्यापारिक रूप से स्पेल्टर कहते है जो लाल तप्त से ऊपर, कुछ ताप पर लेकिन जोड़े जाने वाले भागो के गलनांक से नीचे गलता हैं। इस प्रक्रम में प्रयोग हुआ भरण पदार्थ को दो वर्गो में विभाजित किया जा सकता है। तांबा आधार मिश्रण तथा रजत आधार मिश्रण। प्रत्येक वर्ग में अनेक विभिन्न मिश्रण है, लेकिन लौह धातुओं के ब्रेजन के लिए, पीतल (तांबा तथा जस्ता), कभी-कभी 20% तक टिन को मुख्यतः उपयोग किया जाता है। 600 से 850°C के गलनांक परास वाले रजन मिश्रण (रजत तथा ताबा, रजत, तांबा तथा जस्ता) ब्रेजन होने योग्य कोई भी धातु के ब्रेजन के लिए उपयुक्त है। ये स्पष्ट परिष्करण मजबूत तन्य जोड़ देते है। स्पेल्टर, चादरों की मोटाई के अनुसार साधारणतः बनाये जाते है। ब्रेजन के पश्चात् फ्लक्स को हटाने तथा रिसाव की जांच करने के लिए जोड़ को हथौड़े से चोट देना चाहिए।

लौह तथा अलौह धातुओं के लिए अधिकांश तथा साधारणतः प्रयोग होने वाला फ्लक्स है बोरेक्स (सुहागा)। ब्रेजन से क्रिया के दौरान यह जंग को हटाता है तथा वातारण के प्रभाव को रोकता है।

स्पेल्टर का संयोजन तथा गलनांक

क्रं. सं.	स्पेल्टर का प्रकार	साधारण धातुएँ	तांबा %	जस्ता %	चाँदी %	गलंनाक	उपयोग
1	तांबा + जिंक आधार स्पेल्टर	साधारण	60	40	नहीं	850°C	तांबा चादर तथा अलौह धातुओं पर कठोर ब्रेजिंग
2	- वही -	लौह धातुएँ	80	20	नहीं	600°C	मोटी पीतल चादर
3	- वही -	पीतल	30	70	नहीं	400°C	पतली पीतल चादर
4	रजत सोल्डर	स्वर्ण	10	10	80%	350°C	यह स्वर्ण आभूषण के ब्रेजिंग के लिए प्रयोग होता है।

गैस द्वारा तांबे के पाइप का सिल्वर ब्रेजिंग (Silver brazing of copper pipes by gas)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सिल्वर ब्रेजिंग को समझाना**
- **सिल्वर ब्रेजिंग के विभिन्न उपयोगों को बताना ।**

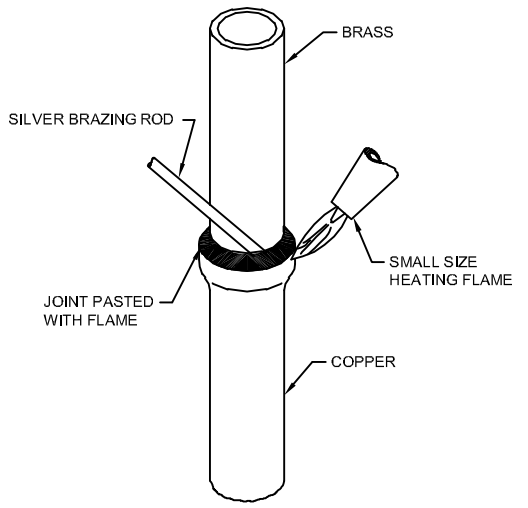
सिल्वर ब्रेजिंग (Silver brazing) (Fig 1)

कम तापमान में ब्रेजिंग विधि

अन्य नामों से भी जाना जाता है जैसे सिल्वर सोल्डरिंग, हार्ड सोल्डरिंग। इसका तापमान रेंज 600°C से 850°C तक होता है ।

सिल्वर बेजिंग फिलर रॉड से बनी होती है जो तांबे और सिल्वर तथा जिंक, कैडमिन और निकिल से मिलकर बनी होती है ।

Fig 1



SILVER BRAZING METHOD

चांदी की मात्रा 40 से 60%.

उपयोग (Applications)

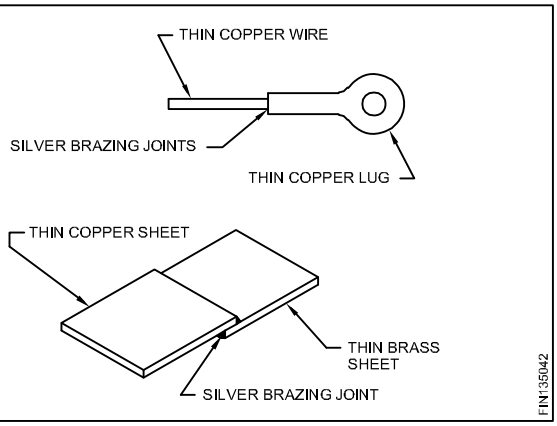
यह कम तापमान ब्रेजिंग मिश्र धातु निम्नलिखित केलिए उपयुक्त है उच्च विद्युत चालकता की आवश्यकता वाले विद्युत भागों में शामिल होना । (Fig 2)

भोजन संचालन और प्रसंस्करण उपकरण (स्टेनलेस स्टील) ।

कम तापक्रम वाली पतली परत वाली ब्रेजिंग त्वरीत और पूर्ण आवश्यकता के संचालन की अर्थव्यवस्था है ।

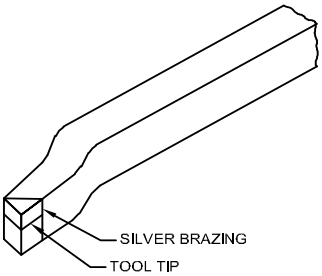
स्टील, तांबा, पीतल, कांस्य, निकेल मिश्र और निकल चांदी की मिश्र धातुओं में पतली चादरें और नजदीक जोड़ने के लिए किया जाता है ।

Fig 2



लंगस्टन कार्वाइड टूल की ब्रेजिंग - रॉक ड्रिल, मिलिंग कटर कटिंग और सिलाई उपकरण । (Fig 3)

Fig 3



जिसिमिलर धातु और ज्वैलरी (आभूषण) बनाने के कामों में शामिल होना।

ब्रेजिंग ऑपरेशन में अर्थ व्यवस्था है इसमें केवल कम तापमान और जमाव (deposition) की एक पतली परत की आवश्यकता होती है । इसमें शामिल होने की इस पद्धति में त्वरित और पूर्ण प्रवेश है ।

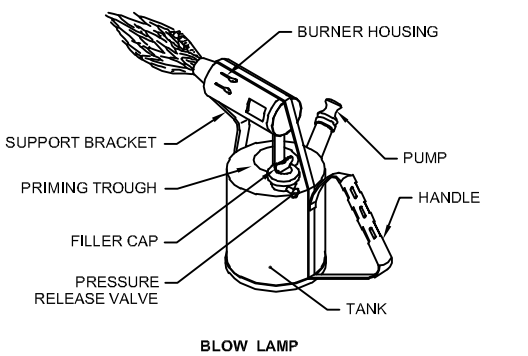
ब्लो लैम्प (Blow lamp)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ब्लो लैम्प के रचनात्मक लक्षण बताना**
- **ब्लो लैम्प के भागों को पहचानना**
- **ब्लो लैम्प के प्रचालन का वर्णन करना ।**

ब्लो लैम्प (Fig 1) में मिट्टी का तेल को दबाया जाता है जिससे वह पहले से गर्म हुई नलियों से गुजरता है और भाप बन जाता है। मिट्टी का तेल की भाप आगे बढ़ती हुई जैट से निकलती है और हवा में घुल जाती है और जब उसे एक नोजल में से सीधे जलाया जाता है वह एक सशक्त लौ में बदल जाती है।

Fig 1



BLOW LAMP

डिब्बे की आन्तरिक लौ गरमी बनाये रखती है और मिट्टी कातेल भाप बनता रहता है। नली के बाहर को लौ को गरमी से सोल्डरिंग बिट गरम होती है।

ब्लो लैम्प वहनीय उपकरण है जिसका प्रयोग सीधे गरमी के स्त्रोत के रूप में होता है जिससे लौहे की सोल्डरिंग होती है अथवा उन भागों को जिसे जोड़ना होता है । Fig 1 में ब्लो लैम्प के विभिन्न भाग दर्शाये गये है।

उसमें एक पीतल का टैंक होता है, मिट्टी के तेल भरने के लिए एक टोपी लगी रहती है। एक दबाव डालने वाला वाल्व अग्र भाग में लगा रहता है जिससे स्वीट्च ON/OFF किया जाता है और लौ पर नियंत्रण रहता है।

आग जलने वाली नॉद होती है जिसमें मिथिलेटेड स्पिरिट भरा जाता है और ब्लो लैम्प को जलाया जाता है। एक नोज़ल को सैट होता है जिससे मिट्टी का तेल की भाग गुजर सके और एक प्रबल लौ जल सके।

चित्र में दर्शाये अनुसार एक सहारा देने वाले ढाँचे पर बर्नर स्थित किया जाता है जिस पर सोल्डरिंग लौहे को रखा जाता है।

एक पम्प होता है जो टैंक में भरें मिट्टी का तेल पर दबाव डालता है।

धोकनीवाली वहनीय हस्त भट्ठी (Portable hand forge with blower)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **हस्त भट्ठी का प्रयोजन बताना**
- **हस्त भट्ठी के रचनात्मक लक्षण बताना**
- **हस्त भट्ठी में प्रयुक्त ईंधन का नाम बताना।**

हस्त भट्ठी (Hard forge): इसका प्रयोग सोल्डरिंग बिट को गरम करने के लिए किया जाता है।

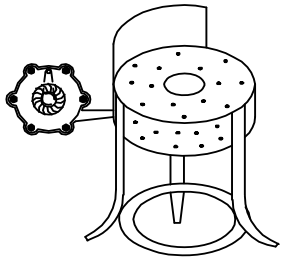
यह मृदु स्टील प्लेटों और कोणों से बनी होती है। प्रायः यह गोलाकार होती है। उसमें हस्त धौकनी लगी रहती है जिससे हवा दी जा सके।

नीचे तले में छेद वाली प्लेट होती है जिससे जले हुई तलहट को हटाया जा सके।

ईंधन का स्थान भट्टी की ईंटों से बना होता है। जिस पर मिट्टी और रेत का लेप होता है। इसमें बीच में ईंधन डालने के लिए स्थान रहता है। (Fig 1)

आग जलाने के लिए प्रयुक्त ईंधन प्रायः चारकोल होता है जो सख्त लकड़ी से बना होता है।

Fig 1



HAND FORGE

FIN135052

रिवेट और रिवेटिंग (Rivets and riveting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **परिभाषित रिविट**
- **रिविट का वर्णन**
- **उस मटेरियल का नाम जो रिवेट बनाने में प्रयोग होता है**
- **विभिन्न प्रकार के रिवेट और उनके प्रयोग करना ।**

दो अथवा अधिक धातु चद्दरों को स्थाई रूप से जोंड़ने के लिए रिवेट का इस्तेमाल किया जाता है । धातु चद्दर कार्यों मे रिवेटन का प्रयोग निम्नलिखित के लिए किया जाता है -

- यदि ब्रेजिंग उपयुक्त नहीं है ।
- यदि वेल्डिंग के कारण उत्पन्न ऊष्मा से संरचनात्मक परिवर्तन होने की आशंका हो ।
- यदि वेल्डिंग के कारण उत्पन्न विरूपण को आसानी से नहीं दूर किया जात सकता ।

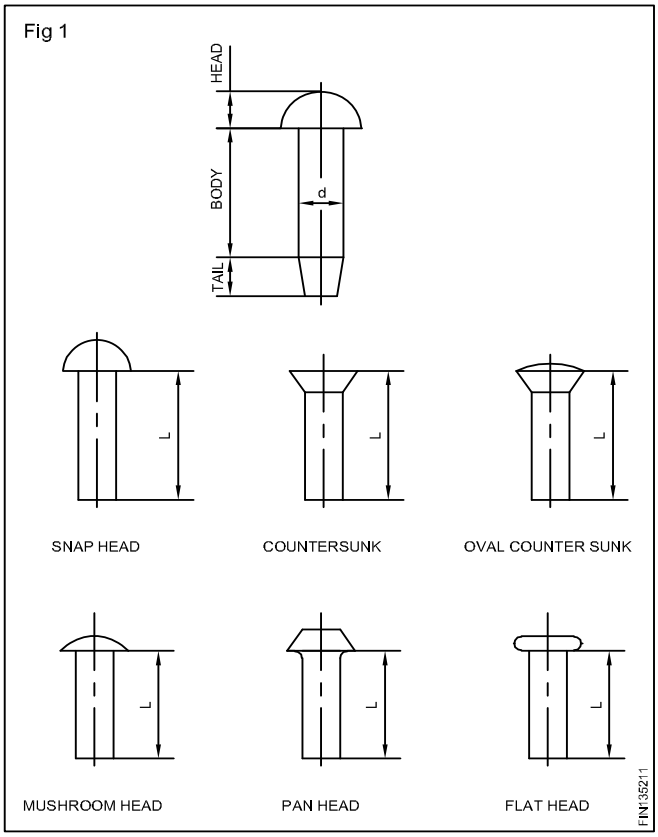
रिवेट की विशिष्टियां (Specification)

रिवेट की विशिष्टियां उसकी लम्बाई, पदार्थ, साइज तथा उसके शीर्ष के आकार से दी जाती है ।

रिवेट (Rivet)

जैसा कि Fig 1 मे दिखाया गया है विभिन्न प्रकार के रिवेट होते हैं । धातु चद्दर कार्यों मे मुख्यतः स्नैप शीर्ष रिवेट, काउन्टर सिंक रिवेट तथा पतले प्रवणिता (bevel) शीर्ष वाले रिवेट प्रयोग किये जाते हैं ।

Fig 1

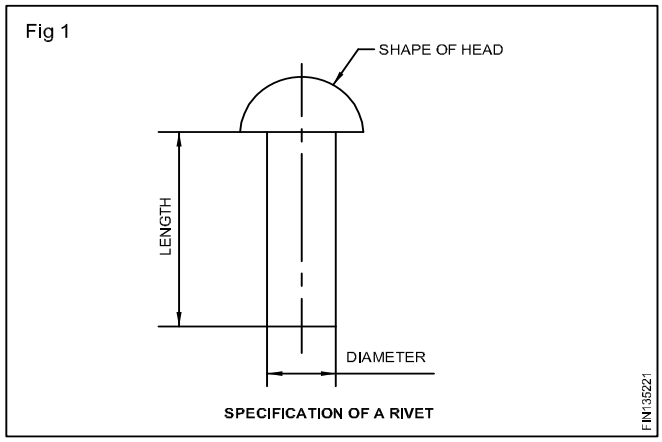


पदार्थ (Material) : रिवेट के लिए प्रयोग किए जाने वाले पदार्थ मृदु इस्पात, तांबा, पीली पीतल, अल्युमिनियम एंव उनके एलाय हैं ।

शैंक की लम्बाई द्वारा रिवेट की लम्बाई 'L' प्रदर्शित (indicate) की जाती है ।

रिवेट के भाग (Parts of the rivet) (Fig 1)

Fig 1



शीषों का आकार (Shape of heads)

रिवेट किए जाने वाले कार्य ,खण्ड के संभावित प्रयोग के अनुसार रिवेट शीर्ष का आकार चुना जाता है ।

व्यास (Diameter)

वांछित सामर्थ्य के आधार पर व्यास का चयन किया जाता है ।

लम्बाई (Length)

रिवेटन किए जाने वाली अवयवों की मोटाई के अनुसार लम्बाई का चयन किया जाता है ।

किस्में एंव उपयोग (Types and uses)

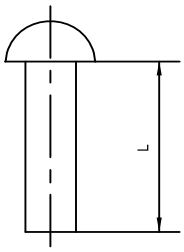
स्नैप शीर्ष (Snap head) (Fig 2)

यह सबसे अधिक प्रयोग किया जाने वाला रूप है तथा यह बहुत मजबूत जोड़ प्रदान करता है ।

पैन शीर्ष (Pan head) (Fig 3)

इसका इस्तेमाल वहाँ किया जाता है जहाँ मजबूती ही मुख्य विचारणीय बात है जैसे भारी संरचनात्मक कार्यों में ।

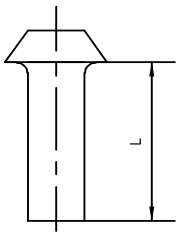
Fig 2



SNAP HEAD RIVET

FIN135222

Fig 3



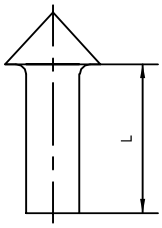
PAN HEAD RIVET

FIN135223

शंकाकार शीर्ष (Conical head) (Fig 4)

यह प्रायः हल्के संयोजन कार्यों के लिए प्रयोग किया जाता है जहाँ हाथ से हथौड़ी चला कर रिवेटन किया जाता हो ।

Fig 4



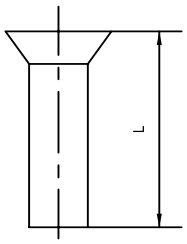
CONICAL HEAD RIVET

FIN135224

काउन्टरसिंक शीर्ष (Countersunk head) (Fig 5)

यह वहाँ इस्तेमाल किया जाता है जहाँ रिवेट शीर्ष का प्रक्षेप नहीं बनाया जाता हो ।

Fig 5



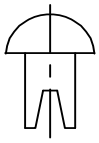
COUNTERSHANK HEAD RIVET

FIN135225

विभाजित रिवेट (Bifurcated revert) (Fig 6)

Fig 6 में शीर्ष का आकार प्रदर्शित किया गया है तथा विभाजित भाग का प्रयोग हल्के पुर्जो-टिन प्लेट, चमड़ा प्लास्टिक आदि को जोड़ने के लिए किया जाता है ।

Fig 6



BIFURCATED HEAD RIVET

FIN135226

रिविट ज्वाइंट (Riveted Joint)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **रिविटिंग को परिभाषित करना**
- **रिवीटिंग के उपयोग**
- **रिवीट बनाये जाने वाले मटेरियल का नाम बताना**
- **शीत मेटल के कार्य में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के रिवेट्स का नाम बताना**
- **रिवीटिंग प्रक्रिया के लिए अज्ञाये जाने वाले नियम और सूत्रों का पालन करना**
- **ओरिएटिंग प्रक्रिया का नाम देना।**

रिविटिंग (Riveting) : रिवीटिंग के द्वारा दो या दो से अधिक टुकड़ो की जोडो को बनाने के विधि मे से एक यह ही धातु के रिवीट का उपयोग करने के लिए सही होता है जैस कि भागों का एक साथ जोड़ा जा सकता हैं।

उपयोग (Uses) : रिवीट का उपयोग धातु के चारो ओर प्लेटो को निर्माण कार्य को जोड़ने के लिये किया जाता हैं। जैसे कि पुल, जहाज निमार्ण, खेल, सरचनात्मक स्टील कार्य मे किया जाता हैं।

रिविट का प्रकार (Types of rivets):

टिनमैन रिविट

फ्लेट हैड रिविट

रांउड हैड रिविट

कांउटर शैक हैड रिविट

प्रत्येक रिविट में एक हैड और बेलनाकार बॉड़ी होती हैं।

रिवेट का साइज (Sizes of rivets) : रिविट्स का साइज शैंक के ब्यास और लम्बाई से निर्धारित किया जाता है।

रिविट का साइज (Selection of rivet size) : रिविट के ब्यास की गणना का सूत्र D= (21/2 to 3) xT का उपयोग करके किया जाता हैं। T का अर्थ है कुल मोटाई

लैपिंग एलाइस (Lapping allowance) : अधिकतर शीट मैटल ट्रेड मे हम निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके किया जाता है जो कि रिविट के व्यास का तीन गुना है +पतली शीट पर शीट की मोटाई का 2 गुना हैं।

पिच एलाइस (Pitch allowance) : तीन या चार बार रिविट के ब्यास + शीट की मोटाई 1 बार

शैक की लम्बाई द्वारा दिया जाता हैं।

लम्बाई (Length) :- L= T+D द्वारा दी जाती है

T शीट की मोटाई

D रिविट की ब्यास

अधिकतर टिनमैन की रिवेट्स संख्याओं द्वारा निर्दिष्ट किया जाता हैं।

शीट की मोटाई 14, 16, 18,20,22,25

रिवेट का व्यास 22, 24,26, 27, 28, 30

स्कैच (Sketch)

1.25" की एक सीधा लाइन खीचे और शीट की मोटाई, टोटल दूरी का पता लगाए। और स्प्रिंग डिवाइडर के सहायता से एक सेमी सर्कल बनाए सेमी सर्कल तक लाइन को जोडने वाले एक सीधी लाइन को ड्रा करें जोकि रिविट की एक व्यास के रूप मे लिया गया हैं।

रिविट होल साइज और क्लीयरेंश (Rivet hole size and clearance) : रिविट के शैक व्यास की तुलना में एक रिविट होल थोड़ा बड़ा बनाया जाता है होल की व्यास रिविट शैक व्यास की तुलना में ठंडा रिविटिंग के लिये 0.2 से 0.3 mm और गर्म रिविटिंग कि प्रक्रिया के लिये उच्च तापमान के लिये 0.5 to 1.5mm तक बड़ा रखा जाता हैं।

कार्य करने की स्थिति

ठंडा रिविटिंग

गर्म रिविटिंग विधि

रिविट नामिनल

2 3 4 5 -6

8 10 12 15 15 to 40

व्यास (MM)

टोलरेंस (DA)

0.2+ + 0.2 +0.5-0.2+0.5-0.2

0.2++0.2

नामिनल व्यास 1.5 to 2.0 mm प्लेटों से बड़ा

होल व्यास

2.2 3.2 4.2

8.5 11 13 16.5

5.3 6.3

रिविट की स्थापना (Annealing of rivet) : रिविटिंग अधिकतर सामान्य तापमान में किया जाता हे जब रिविट व्यास से कम होता है रिविट्स और विफलता को रोकने के लिए और ऑपरेशन को करने के लिए रिविट का उपयोग सामान्य तापमान में किया जाता हैं। रिविट्स को 650° C से 700°C के तापमान में गर्म किया जाता हैं। उन्हें धीरे-धीरे ठंड़ा होने दिया जाता है। सामान्य M.S रिविट्स फरनेस में समान रूप से गर्म होते हैं।

एल्युमिनियम के रिविट्स का इस्तेमाल बिना एनेलिंग के किया जाता हैं। उच्च शक्ति एल्युमिनियम एलायड रिविट्स ग्रुप को 480°C और 500°C पानी में डाल कर गर्म किया जाता हैं। अधिकतर इलेक्ट्रिक फरनेस का उपयोग रिविट्स को गर्म करने के लिए किया जाता हैं।

रिविटिंग की विधि (Method of riveting) : रिविटिंग हाथ से या मशीन से की जाती हैं। जबकि हाथ से रिविटिंग यह एक बाल पेन हैमर और रिविट सेट कि सहायता से किया जाता हैं।

रिविट सेट (Rivet set) : पतले कप आकार होल का उपयोग का उपयोग शीट और रिविट को एक साथ मिलाकर के लिये किया जाता हैं। साइड में आउटपुट एलाइस को बाहर जोड़ना चाहिये।

कप स्टेप का उपयोग रिविट हैड बनाने के लिए किया जाता हैं चुने गये सेट में रिविट के व्यास की तुलना में थोडा बड़ा होल होना चाहिये।

रिविट्स की दुरी (Spacing of rivets) : किसी भी रिविट के सेन्टर के लिए धातु के किनारे से दुरी जगह फटने से बचने के लिए रिविट को दो बराबर व्यास में कम से कम होना चाहिये।

अधिकतम दुरी शीट 24 समय से अधिक मोटाई होना चाहिए। अन्यथा झुक जायेगा।

रिवेटों का अनुपात (Rivets proportions)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न व्यासों के रिवेटों के लिए छिद्र साइजो को ज्ञात करना**
- **प्लेटों/चादरों को मोटाई के अनुसार रिवेट व्यास का चयन करना**
- **विभिन्न व्यास की रिवेटे तथा प्लेट साइजो के लिए लम्बाई तथा रिवेट व्यास की गणना करना ।**

रिवेट को निवेश करने के लिए ड्रिल छिद्र का साइज

जोड़े जाने वाले प्लेटों/चादरों की मोटाई के अनुपात में रिवेट का व्यास।

प्लेट / चादरों की मोटाई तथा रिवेट के प्रकार के अनुसार रिवेट की लंबाई।

रिवेट तथा छिद्र का साइज (The size of the rivet and hole): ड्रिल किये जाने वाले छिद्र साइज, उपयोग हुए रिवेट के व्यास के अनुसार होता है।

एक ठोस रिवेट के व्यास को ज्ञात करने के लिए उपयोग होने वाला सामान्य सूत्र है।

न्यूनतम व्यास = T

से अधिकतम व्यास = 2T

उपयोग हुआ वास्तविक मान, वास्तविक जोड़ लक्षण तथा सेवा स्थिति पर निर्भर करेगा।

छिद्र साइज को, रिवेट के साधारण व्यास से कुछ अधिक होना चाहिए। (टेबल 1)

तप्त अभिक्रिया के लिये रिवेटों, के छिद्रों का अतप्त अभिक्रिया की तुलना में अधिक अंतराल होगा। (टेबल 1)

टेबल 1

रिवेटों के लिए छिद्रों का व्यास

रिविट का नाममात्र व्यास	2	3	4	5	6	8	10	12	15	15-40
छिद्रों का व्यास	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	8.5	11	18	16.5	नाममात्र व्यास से छिद्रों का व्यास बढ़ता है 1.5 से 2.0 mm

रिवेटों की लम्बाई (Length of rivets) : रिवेटों की लम्बाई, शैंक की लम्बाई होती है। यह रिवेट की जाने वाली प्लेटों की मोटाई तथा रिवेट शीर्ष के प्रकार के अनुसार परिवर्तित होगी। (Fig 1 तथा 2)

Fig 1

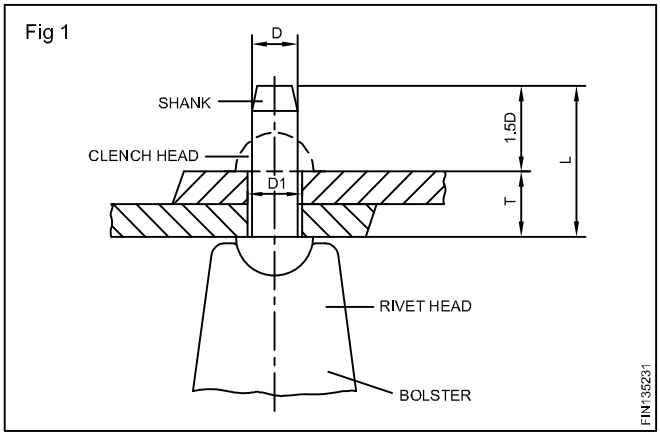
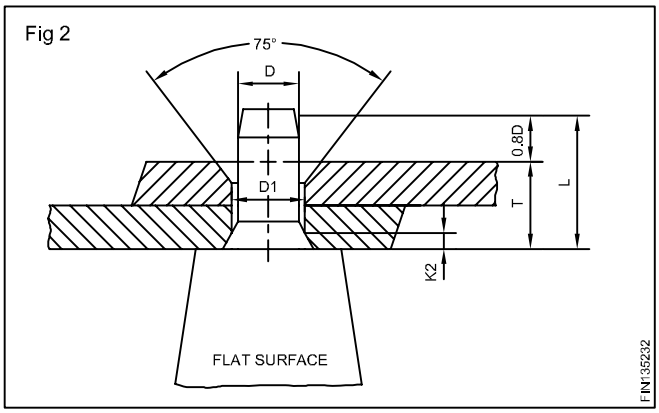


Fig 2



कार्यशाला में सामान्यतः उपयोग होने वाला सूत्र, स्नेप सिरे की लम्बाई हैं,

L = T + 1.5 D,

काउन्टर सिंक शीर्ष रिवेट की लम्बाई हैं L = T + 0.6 D

L = शैंक की लम्बाई

T = उपयोग हुई प्लेटों की संख्या की कुल मोटाई

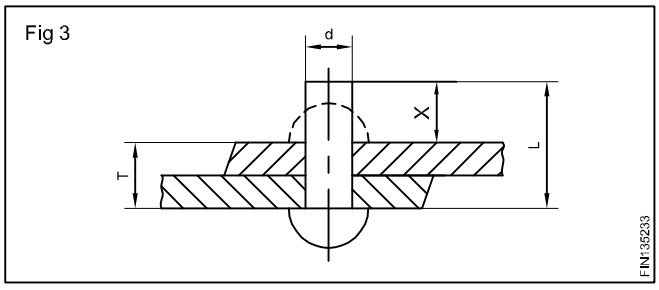
D = रिवेट का व्यास

D_1 = छिद्र का व्यास

रिवेट व्यतिकरण (Rivet interference): रिवेटन में शीर्ष बनाने के लिए अपेक्षित लम्बाई को रिवेट व्यतिकरण कहते है।

गोल शीर्ष बनाने के लिए (Fig 3) व्यतिकरण X, निम्नानुसार दिया जाता है।

Fig 3



x = d x (1.3 - 1.6)

जहां x = रिवेट का व्यतिकरण (मि.मी.)

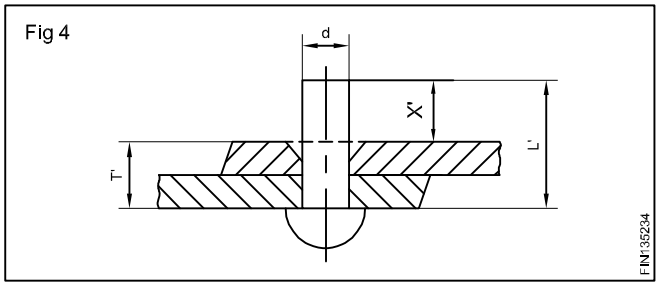
d = रिवेट का व्यास (मि.मी.)

अतः जब Piled प्लेटों की कुल मोटाई T mm है तो, गोल शीर्ष बनाने के लिए रिवेट की लम्बाई (L' mm) निम्नानुसार होगी।

L = T + d (1.3 ~ 1.6)

समतल शीर्ष बनाते समय (Fig 4) रिवेट की लम्बाई (L' mm) नीचे दिये गये अनुसार होगी।

Fig 4



L'= T+d (0.8~1.2)

जब प्लेट मोटाई के लिए रिवेट व्यास तथा लम्बाई का उचित मान ज्ञात हो तो, परिकलित मानों के निकट मानक साइज के साथ रिवेट का चयन करें।

रिवटेड जोड़ (Types of Riveted Joints)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकार के रिवेटेड जोड़ों को बताना**
- **विभिन्न प्रकार के रिवेटेड जोड़ों के लक्षणो को बताना**
- **चैन रिवेटिंग तथा जिग-जैग रिवेटिंग के बीच का अंतर स्पष्ट करना ।**

संरचानात्मक तथा संविरचन कार्य में विभिन्न प्रकार के रिवेटेड जोड़ बनाये जाते हैं।

सामान्यतः उपयोग होने वाले जोड़ है :

– एकल रिवेटेड लैप जोड़

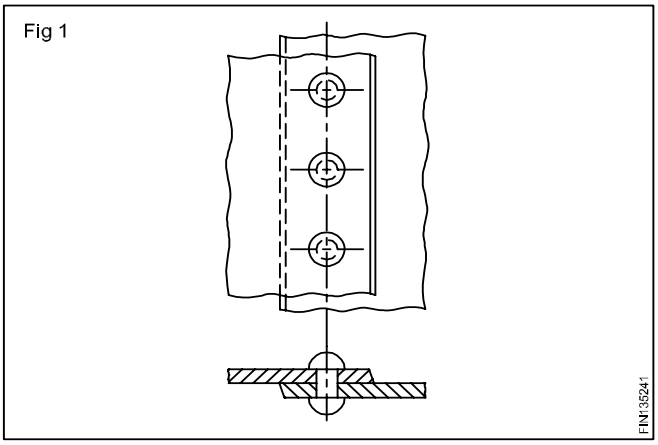
– द्वि रिवेटेड लैप जोड़

– एकल प्लेट बट जोड़

– द्वि प्लेट बट जोड़।

एकल रिवेटेड लैंप जोड़ (Single riveted lap joint): यह सरलतम तथा सबसे सामान्यतः प्रयोग होने वाला जोड़ का प्रकार है। यह जोड़, मोटी तथा पतली प्लेटों दोनों को जोड़ने के लिए उपयोगी है। इसमें जोड़ी जाने वाली प्लेटे सिरें पर अतिव्यापन होती है तथा लैप (चढ़ाऊ) के मध्य में रिवेटों की एकल पंक्ति होती है। (Fig 1)

Fig 1



द्वि रिवेटेड लैप जोड़ (Double riveted lap joint): इस प्रकार के जोड़ में रिवेटों की दो पंक्तियाँ होगी। रिवेटों की दो पंक्तियों को व्यवस्थित करने के लिए अतिव्यापन पर्याप्त बड़ा होता है। (Fig 2)

द्वि रिवेटेड (जिग-जैग लैप जोड़) (Zigzag lap joint): यह एकल लैप जोड़ से अधिक मजबूती प्रदान करता है। रिवेटें या तो स्क्वॉयर रचना में या त्रिभुजाकार रूप में स्थित होती है। रिवेट लगाने के चौरस रूप को **चैन** रिवटन कहते है। रिवेट लगाने के त्रिभुजाकार रूप को जिग-जैग रिवेटन कहते है। (Fig 3)

Fig 2

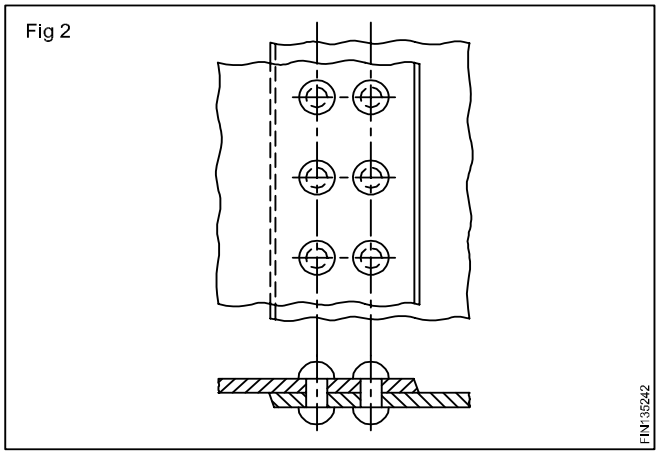
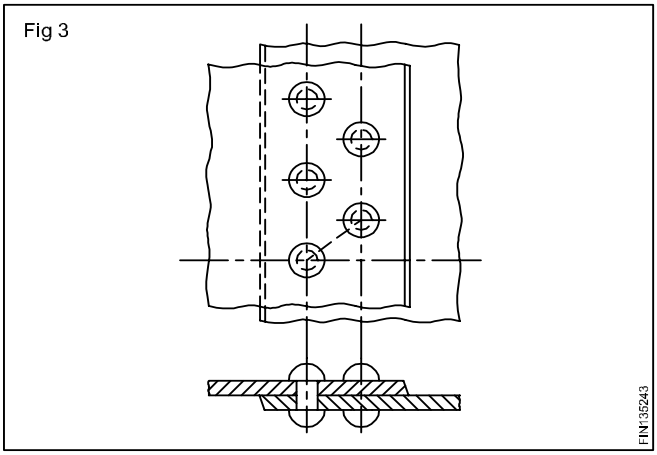
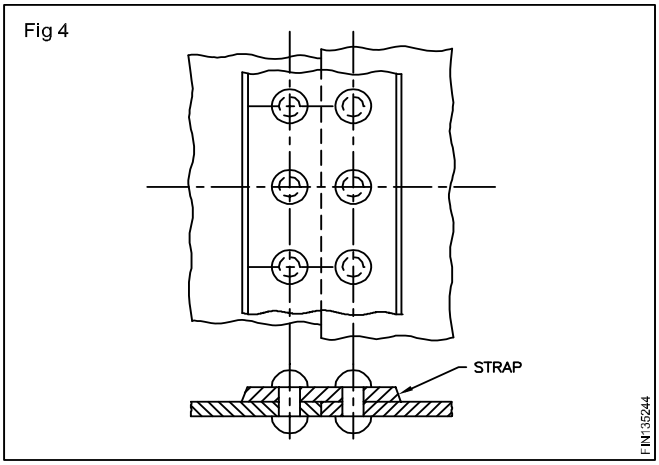


Fig 3



एकल प्लेट बट जोड़ : यह विधि उस स्थिति में उपयोग होती है जहां पर घटको के कोरों को रिविटिंग द्वारा जोड़ना होता है। (Fig 4)

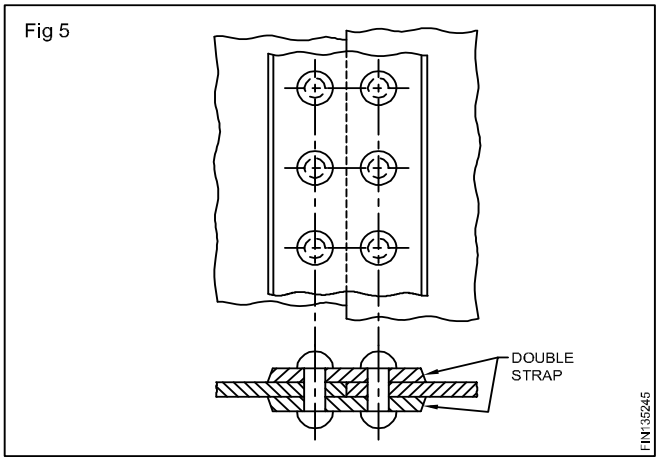
Fig 4



घटकों के कोरों को एक साथ पकड़ने के लिए धातु की एक पृथक खंड उपयोग होता है। जिसे **स्ट्रेप** (Strap) प्लेट कहते है।

यह जोड़ घटकों के कोरों को एक साथ जोड़ने के लिए भी उपयोग किया जाता है। यह एकल प्लेट बट जोड़ से मजबूत होता है। इस जोड़ में समुच्चय किये जाने वाले घटकों के दोनों साइडों पर दो आवरण प्लेटें स्थित होती है। (Fig 5)

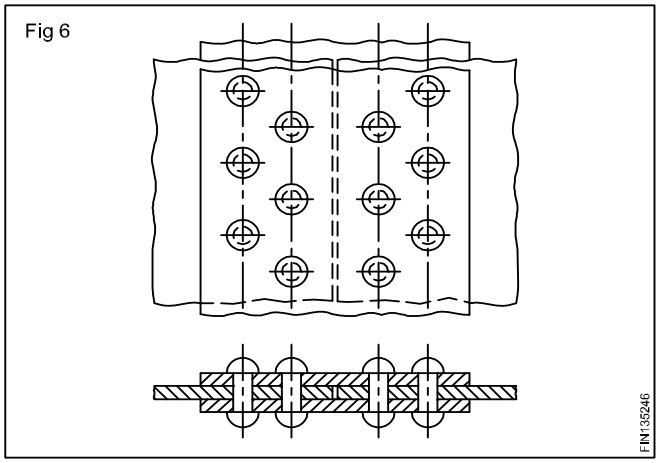
Fig 5



जब रिवेटेड टक्कर जोड़ के लिए एकल या दो प्लेटे उपयोग होती है तो रिवेटों की व्यवस्था निम्नानुसार होती है।

- एकल रिवेटेड अर्थात बट के दोनों साइडों पर एक पंक्ति।
- द्वितीय और तृतीय रिवेटेड चैन या जिग जैग रचना के साथ। (Fig 6)

Fig 6



चेन रिवेटिंग में रिवेट छिद्रों के अन्तराल का विन्यास (Layout the spacing of rivet holes in chain riveting)

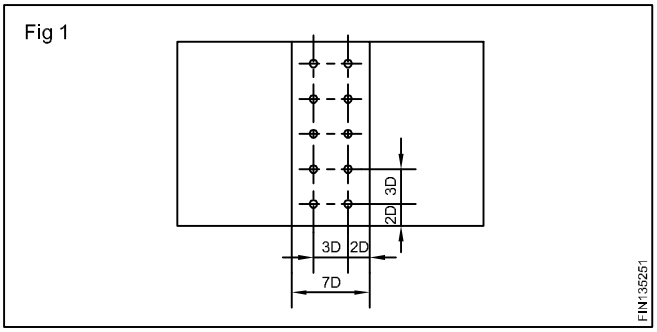
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चेन रिवेटन बनाने में रिवेट छिद्रों के अन्तराल को विन्यासित करना ।**

Fig 1, चेन रिवेटन में रिवेट छिद्रों के अन्तराल के विन्यास को दर्शाता है।

चेन रिवेटन में रिवेटों की स्थिति, रिवेटों का चौरस रूपण बनता है।

Fig 1



जिग-जेग रिवेटिंग (Zig-Zag Riveting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

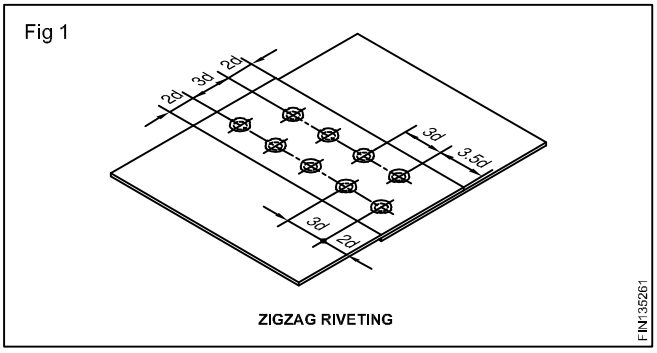
- **जिग-जैग रिवेटिंग का अर्थ बताना**
- **जिग-जैग रिवेटिंग में रिवेटों के अंतराल के लिए विन्यास बताना ।**

जिंग-जेग रिवेटिंग जोड़ में रिवेट के अंतराल के विन्यास का एक प्रकार है।

जिग-जैग रिवेटिंग मे रिवेटों को लगाने की स्थिति में रिवेटों की त्रिभुजाकार रचना बनती है।

जिंग-जेग रिवेटिंग के लिए अन्तराल का विन्यास Fig 1 में दर्शाया गया है।

Fig 1



रिवेटों के जोड़ों का अंतर (Spacing of rivets in joints)

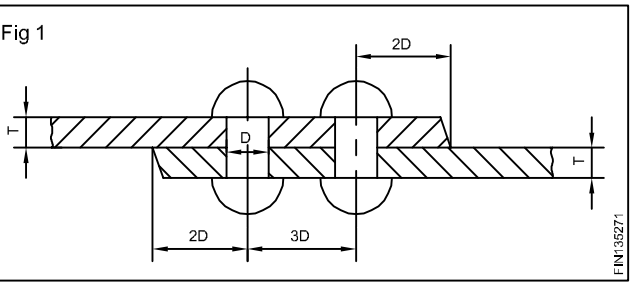
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **रिवेट और उनके किनारों के नीचे की दूरी को निर्धारित करें**
- **जोड़ों पर क्या प्रभाव पड़ता है जब रिवेट बहुत करीब होते हैं**
- **जोड़ों में रिवेट के चित्र का निर्धारण करते हैं**
- **बहुत करीब और बहुत दूर के रिविट जोड़ों में पिच का प्रभाव बताना ।**

रिवेट छिद्रों की दूरी, कृत्य (जॉब) पर निर्भर करती है। इसे ज्ञात करने के लिए सामान्य अभिगाम (approach) नीचे दिया गया है।

रिवेट के केन्द्र से कोर तक की दूरी (Fig 1)

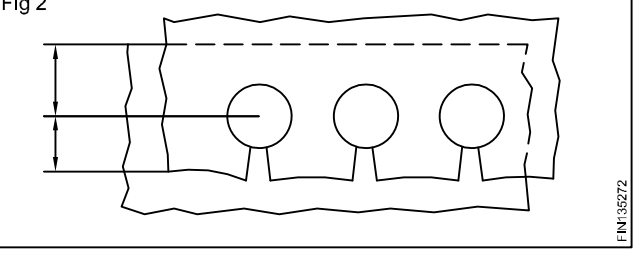
Fig 1



धातु के कोर से किसी भी रिवेट के केन्द्र तक की दूरी या स्थान को कम से कम रिवेट के व्यास से दो गुनी होना चाहिए।

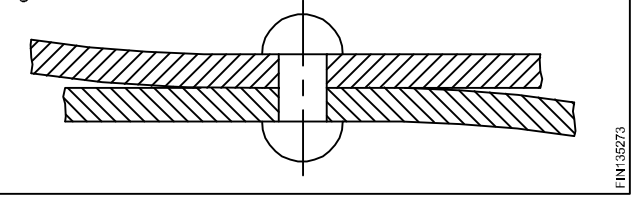
इसका उद्देश्य, कोरों को फटने से रोकना है। कोर से अधिकतम दूरी को प्लैट की मौटाई से दस गुनी से अधिक नहीं होना चाहिए। (Fig 2)

Fig 2



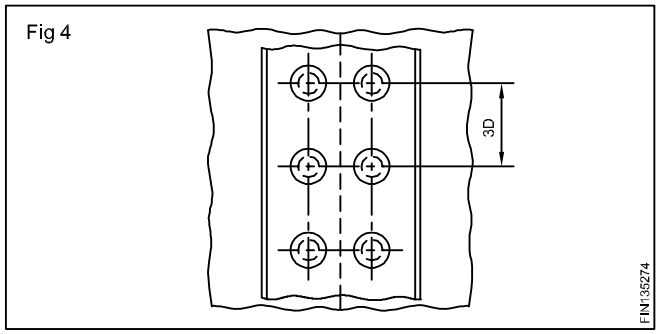
कोर से अधिक दूरी के परिणाम से अंतराल (Gaping) होगा। (Fig 3)

Fig 3



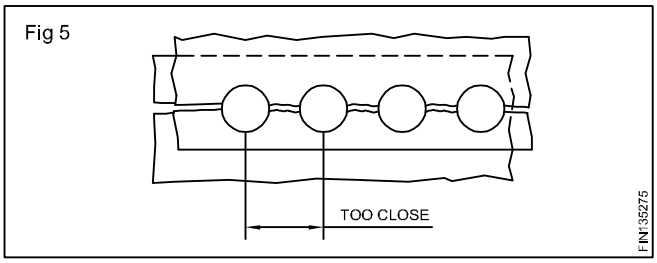
रिवेट की पिच (Pitch of rivet): रिवेटों के बीच न्यूनतम दूरी को रिवेट के व्यास का तीन गुना होना चाहिए। (3D)(Fig 4)

Fig 4



यह दूरी रिवेटों को व्यतिकरण के बिना चालन में मदद करेगी। (Fig 5)

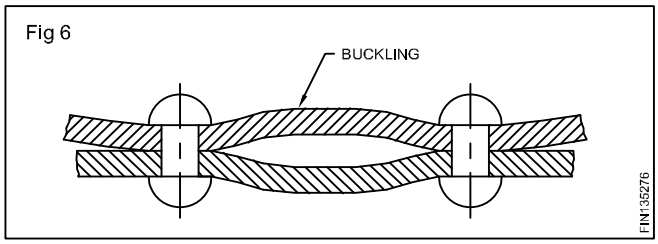
Fig 5



बहुत निकट व्यवस्थित रिवेटें, रिवेटों की केन्द्र रेखा के साथ धातु फाड़ देगी।

रिवेटों के बीच अधिकतम दूरी को धातु की मोटाई से चौबीस गुना से अधिक होना चाहिए। (Fig 6)

Fig 6



बहुत अधिक अंतराल से, रिवेटों के बीच चादर / प्लेट अंकुचन (Buckle) होगा।

नलिकाकार द्वि शाखित तथा धातु वेधन रिवेटें (Tubular bifurcated and metal piercing rivets)

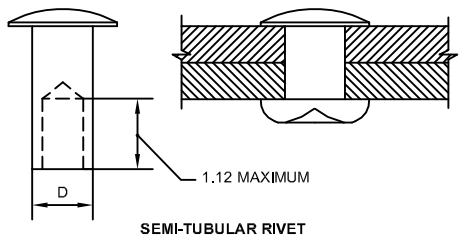
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **नलिकाकार तथा द्वि शाखित रिवेटों के विभिन्न प्रकारों बताना**
- **उनके रचनात्मक लक्षणों बतानों**
- **उनके अनुप्रयोग बताना ।**

नलिकाकार तथा द्वि शाखित रिवेट (Tubular and bifurcated rivets): ये रिवेटे निम्न तनाव जोड़ों में या मुलायम पदार्थ को चादर धातु से जोडने के लिए उपयोग होती है, जैसे नीचे दिया गया है।

अर्द्ध नलिकाकार रिवेटे (Semi-Tubular rivets): इस रिवेट के शैंक सिरे पर सीधा छिद्र या टेपरित छिद्र होता है। छिद्र की गहराई को शैंक के व्यास से 1.12 गुना से अधिक नहीं होना चाहिए जैसा कि Fig 1 में प्रदर्शित है। रिवेट शैंक सही अपसेटिंग देने के लिए सेट खोखले भाग के साथ जोड के पूर्ण मोटाई तक विस्तार होना चाहिए।

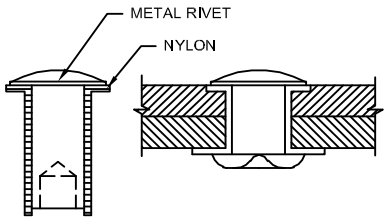
Fig 1



SEMI-TUBULAR RIVET

रोधित रिवेट (Insulated rivets): रोधित रिवेट, यह रिवेट अर्ध नलिका आकार होती है, तथा रिवेटे शीर्ष के नीचे ये मोटे नायलानों के साथ आवरणित होती है जैसा कि Fig 2 में दर्शाया गया है। इन रिवेटों का मुख्य अनुप्रयोग विद्युतीय समुच्चय में होता है जहां पर रिवेट को कार्यखंड से रोधित करने की आवश्यकता होती है तथा वायुरोधी या जलरोधी जोड़ के लिए भी। इसका उपयोग किया जाता है ।

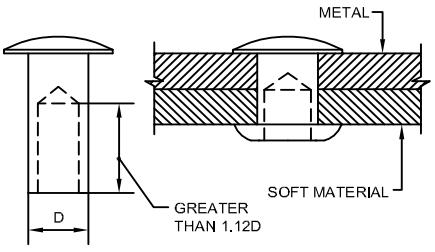
Fig 2



INSULATED RIVET

पूर्ण नलिका कार रिवेटे (Full Tubular rivets): इस रिवेट में 1.12D से बड़ा छिद्र होता है तथा जहां पर उपयोग के लिए डिजाइन होती है जहां पर रिवेट, मुलायम पदार्थ के आर-पार रिवेट को पंच करना अपेक्षित होता है, जैसा कि Fig 3 में दर्शाया गया है।

Fig 3

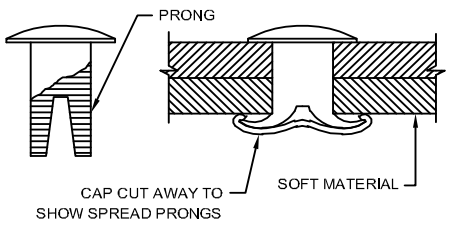


FULL TUBULAR RIVET

द्विशाखित या विभक्त रिवेट (Bifurcated or split rivet): द्वि शाखित रिवेट या विभक्त रिवेट, मुलायम पदार्थ को वेधन के लिये शैंक सिरे पर दो शाखा उत्पन्न करने के हेतु मशीन की जाती है, जैसा कि Fig 4 में प्रदर्शित है।

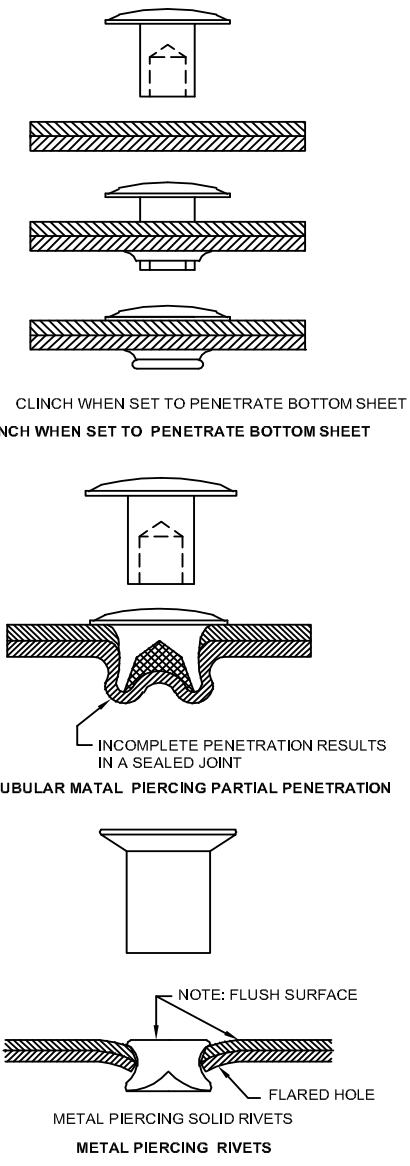
धातु वेधन रिवेट (Metal piercing rivets rivets) (Fig 5): ये रिवटे, चादर धातु जोड़ों में अपने स्वयं का छिद्र वेधन करती है।

Fig 4



BIFURCATED OR SPLIT RIVET

Fig 5



CLINCH WHEN SET TO PENETRATE BOTTOM SHEET

SEMI-TUBULAR MATAL PIERCING PARTIAL PENETRATION

METAL PIERCING RIVETS

ये ठोस रिवेटों के समान होती है तथा इनके तनन तथा कर्तन अभिलक्षण अच्छे होते है। ये किफायती होते है क्योंकि ये अपने स्वयं का छिद्र उत्पन्न करते है तथा बहु उत्पादन अनुप्रयोगों में उपयोग होते है।

अर्ध नलिका आकार धातु वेधन रिवेट (Semi-tubular metal piercing rivets): ये रिवेटे, धातु के दोनों खंडों पर पूर्णतः या अंशतः वेधन करने के लिए पंच की तरह प्रयोग करने के लिए अभिकल्पित (डिजाईन) होती है।

यदि रिवेटे, धातु में पूर्णतः वेधन करती है तो वह Fig में दर्शाये गये अनुसार जोड़ को पूर्ण करती है। तब रिवेट धातु में आंशिक रूप से प्रवेश करती है तो रिवेट की पूँछ, सील किया हुआ जोड़ बनाती है।

अर्ध नलिकाकार धातु वेधन रिवेटों के लिए 2.5 mm तक के कुल चादर धातु आधार मोटाई का उपयोग किया जा सकता है।

धातु वेधन ठोस रिवेटें (Metal-piercing solid rivets): इसमें छिद्र की आवश्यकता के बिना 3.2 mm कुल मोटाई का चादर इस्पात में काउन्टर शंक ठोस रिवेटों को किया जा सकता है। रिवेट द्वारा वेधन, अपफिटिंग टूल के सापेक्ष रिवेट को काउन्टरशंक करना तथा क्लिचिंग करना, सभी एक ही स्ट्रोक में पूर्ण होते हैं। काउन्टर शंक शीर्ष एक फ्लैश छिद्र उत्पन्न करता है जो जोड़ की शीयर समार्थ्य को बढ़ाता है।

कार्यखंड के दूसरी साइड पर रिवेट सिरे का प्रसार, उसे बाहर खीचने को रोकता है।.

ब्लाईन्ड रिवेट या पॉप रिवेट (Blind rivet or pop rivet)

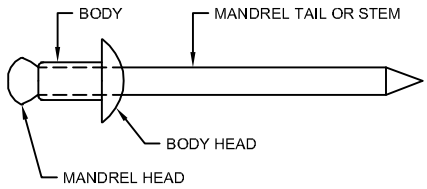
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ब्लाईन्ड रिवेटों के प्रकार उनके भाग तथा अनुप्रयोग बताना**
- **ब्लाईन्ड रिवेटन उपकरण बताना**
- **ब्लाईन्ड रिवेटों को रिवेट करने के चरण बताना ।**

ब्लाईन्ड रिवेट, उन जोड़ों में स्थापित करने के लिए अभिकल्पित होती है जिन्हें केवल एक साइड से ही पहुंचा जा सकता है। फिर भी अनेक कारणों के लिए जिनमें सरलता तथा अच्छी प्रतीति सम्मिलित है, उन्हें उन जोड़ों के लिए भी उपयोग किया जाता है जिन्हें दोनों साइडों से पहुँचा जा सकें। ब्लाईन्ड रिवेटिंग के लिए पूर्व में बने छिद्रों की आवश्यकता होती है।

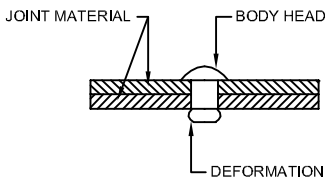
रिवेट के भाग Fig 1 में प्रदर्शित है। मैन्ड्रल का भाग, केवल समुच्चय को प्रयोजन के लिए ही प्रयोग होता है, तथा उपयोग के पश्चात् वह या तो पूर्णतः या अंशतः टूट जाता है। (Fig 2)

Fig 1



BLIND RIVET

Fig 2



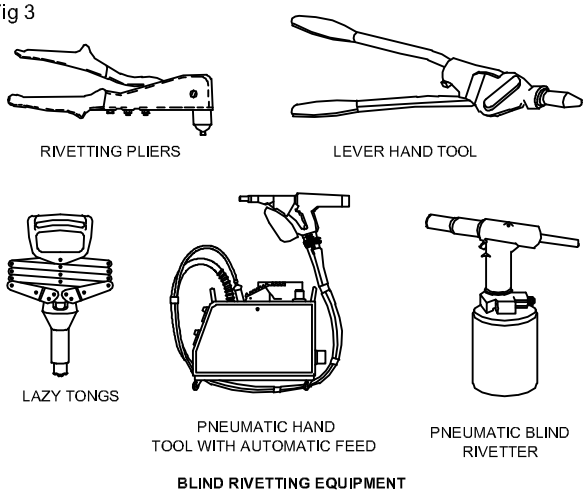
BLIND RIVET SET IN PLACE

ब्लाईन्ड रिवेटिंग उपकरण (Blind riveting equipment): अंध रिवेटों के लिए उपयोग होने वाले उपकरण है, अंध रिवेट प्लायर, लैजी टांग, लीवर हस्त औजार, वातीय तथा द्रव चालित मैगजीन फीड तथा अर्ध स्वचालित बंधन जैसे कि Fig 3 में दर्शाये गये है।

ब्लाईन्ड या पॉप रिवेटों के प्रकार (Types of blind or pip rivets): अंध रिवेट को सेट करते समय रिवेट की काय को छिद्र में डाला जाता है तथा मैन्ड्रल को खींचा जाता है, जिससे पूंछ विकृत होती है। जो जोड़ को एक साथ खींचती तथा विकृत करती है। अंध रिवेटे अनेक प्रकार तथा पद्धतियो में मिलती है। उनमें से कुछ का वर्णन यहां नीचे दिया गया है।

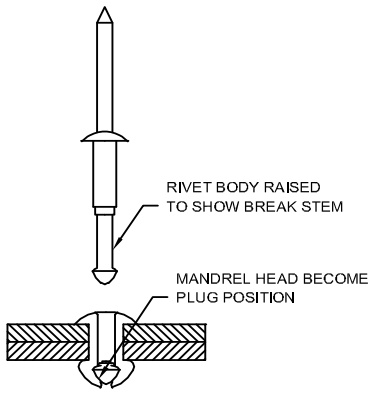
प्लग टूट तना (Plugged break stem): मैन्ड्रल की क्रिया से रिवेट के पूँछ को विकृत होने के पश्चात् Fig 4 में दर्शाये गये अनुसार मैन्ड्रल का तना, प्लग बनाते हुए पीछे शीर्ष को छोड़ते हुए टूट जाता है।

Fig 3



BLIND RIVETTING EQUIPMENT

Fig 4

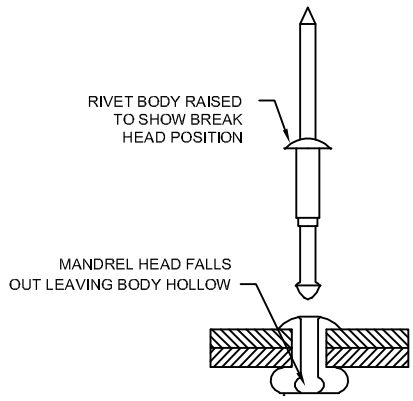


PLUGGED BREAK STEM

खुला टूट तना (Open break stem): यह टूट तना के समान है लेकिन इसका शीर्ष टूट जाता है तथा खोखली काय को खुला छोड़ते हुए, पूँछ को विकृत करने के पश्चात् शीर्ष टूट जाता है तथा बाहर गिर जाता है। (Fig 5)

सील्ड (Sealed): सील खोखले क्रोर के साथ बंद अंध सिरे की होती है तथा वहां पर उपयोग होती है जहां पर जल या दाब रोधी रिवेट की आवश्यकता हो। (Fig 6)

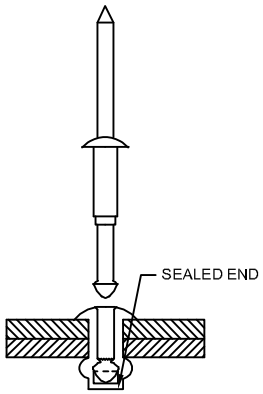
Fig 5



OPEN BREAK STEM

FIN135295

Fig 6

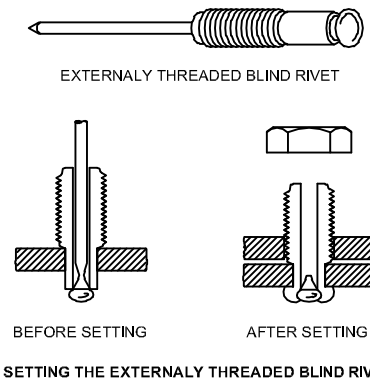


SEALED

FIN135296

बाहरी चूड़ीवाले ब्लाईन्ड रिवेटे (Externally threaded blind rivets): यह रिवेट रूढ़ खिचाव मैन्ड्रल अंश रिवेट है। जब रिवेट को सेट किया जाता है तो मीट्रिक चूड़ी स्टड जिसमें नट को लगाया जा सकता है उपलब्ध कराते हुए शीर्ष प्रतिच्छेद बाहर निकलता है। (Fig 7)

Fig 7

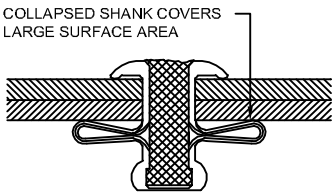


SETTING THE EXTERNALY THREADED BLIND RIVET

FIN135297

मोड़दार शैंक (Collapsible shank): इस रिवेट की पूंछ या शैंक, तीन खंडों में विकृत होने के लिए अभिकल्पित की जाती है (जैसा कि Fig 8 में दर्शाया गया है)। वह बड़े साइज के छिद्र वाले समुच्चयों के लिए उपयुर्क्त बनाते हुए चौड़े क्षेत्र पर क्लैम्प किये हुए भार को फैलाती है तथा मुलायम पदार्थों मे खिंचाव को रोकती भी है।

Fig 8

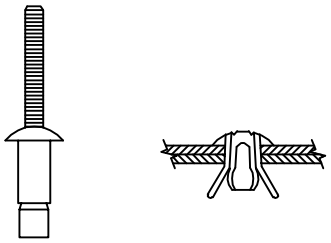


BLIND RIVET TYPES

FIN135298

फ्लश ब्रेक उच्च सामर्थ्य (Flush break high strength): 3 से 6 mm व्यास वाली ये ब्लाईन्ड रिवेट का मैन्ड़ल, विशेष रूप से डिजाइन किया हुआ शीर्ष होता है, जो रिवेट के ऊपर फ्लश करता हुआ टूट जाता है। (Fig 9)

Fig 9

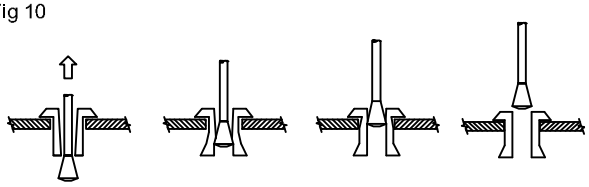


FLUSH BREAK HIGH STRENGTH

FIN135299

पुनरापवृत्ति ब्लाईन्ड रिवेटन पद्धति (Repetition blind riveting systems): रिवेट को मैन्ड़ल पर भारित किया जाता है जिसे रिवेट को तैयार स्थिति के साथ वातीय सेटिंग औजार में स्थित किया जाता है। इस रिवेट को पूर्व में बने छिद्र में डाला जाता है। औजार का ट्रिगर कार्यान्वित होता है, जिससे रिवेट की पूँछ, फैलते हुए रिवेट में से मैन्ड्रल खींच जाती है। रिवेट सेट करने का अनुक्रम Fig 10 में दर्शाया गया है।

Fig 10



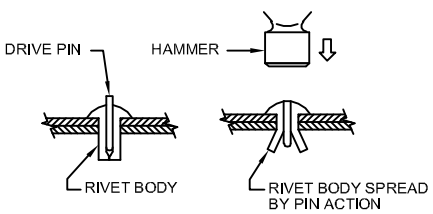
SEQUENCE OF RIVET SETTING REPETITION BLIND RIVETTING SYSTEMS

BLIND RIVET TYPES

FIN13529A

ड्राईव पिन रिवेट (Drive pin rivets): ड्राईव पिन रिवेटों में एक खोखली काय तथा एक पिन होती है। निर्माण की स्थिति में ही पिन, रिवेट शीर्ष से प्रक्षेप करती है। हथौड़ी की चोट, रिवेट को पूर्व में तैयार छिद्र में बल लगाती है, पिन रिवेट को फैलाती है तथा पूर्व में खांचे बने शैंक के दांत फैलते हैं। (Fig 11)

Fig 11



DRIVE PIN RIVETS

FIN13529B

ब्लाइंड रिवेटन (Riveting blind rivet)

रिवेटिंग के चरण (Riveting steps)

1 लंबाई तथा व्यास के सही साइज के लिए रिवेट का चयन करें।

2 अनुशंसित व्यास के लिए छिद्र को ड्रिल करें।

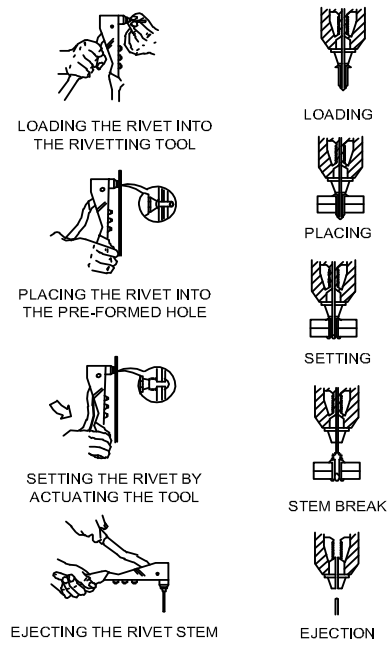
3 रिवेटन औजार को खोलें तथा औजार नोजल में रिवेट तने को डालें।

4 रिवेट निकाय को पूर्व में बने छिद्र में रखें।

5 तनाव के सही बिन्दु पर, रिवेटन को सेट करने के लिए रिवेट टूल हैण्डिलों को एक साथ दबाये, रिवेट का तना टूट जायेगा।

6 जब रिवेट का तना टूट गया हो तो, टूल को औजार से अलग करें। बचे हुए रिवेट तने को निकालने के लिए औजार को पूर्णतः खुलने दें। (Fig 12)

Fig 12



SETTING A STANDARD BLIND RIVET

लेजी टांग (Lazy tong)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **लेजी टांग क्या है, यह बताना**
- **लेजी टांग के पुर्जे तथा यंत्रावली स्पष्ट करना**
- **प्रचालन अनुदेश बताना ।**

लेजी टांग एक हस्त प्रचालित औजार हे जो 1/8", 5/32" तथा 3/16" व्यास मानक खुला प्रकार के अंधी रिवेटों को सेटिंग के लिए उपयोग किये जाते है। औजार के उत्तम निष्पादन को सुनिश्चित करने के लिए लगाये जाने वाले रिवेट व्यास के लिए सही नोज खंड का प्रयोग करना महतवपूर्ण है। पुर्जो की सूची Fig 1 में दर्शायी गयी है तथा सभी पुर्जे पूर्णतः परस्पर बदले जा सकते है।

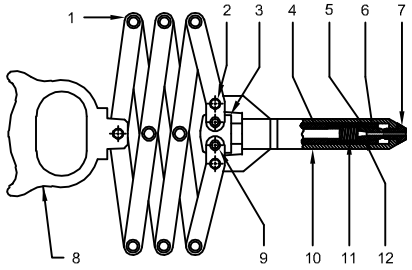
यंत्रावली का वर्णन (Description of mechanism): मैन्ड्रल पकड यंत्रावली में जबड़े केस (5) में फिट किये हुये जबड़ों का सेट (6) होता है तथा शक्ति युग्मन समुच्चय पर कसे होते है। जबड़े, जाँ पुशर (धक्का देने वाला) (12) तथा जॉ पुशर स्प्रिंग (11) के द्वारा अग्र स्थिति में रहते है।

लेजी टांग यंत्रावली, शक्ति युग्मन से ऐसे जुड़ी होती है कि जिससे कि हैण्डिल (9) का प्रचालन जो जबड़ों को खीचता है, रिवेट मैन्ड्रल को पकड़ता है, जिससे रिवेट, सेट होती है।

प्रचालन अनुदेश (Operating instructions): यह जांच करें कि नसिका खंड, औजार पर फिट है तथा चूड़ी में मजबूती से कसा है।

जब मैन्ड़ल टूटता हे तो रिवेट, सेट होती है।

Fig 1



PARTS LIST OF LAZY TONG

NO.	DESCRIPTION	QTY.
1	LINKAGES	1 SET
2	LOCK NUT	2
3	YOKE	1
4	POWER COUPLING	1
5	JAW CASE	1
6	JAWS	1 SET
7	NOSE PIECE	1
8	HANDLE	1
9	FULCRUM PINS	2
10	BODY	1
11	JAW PUSHER SPRING	1
12	JAW PUSHER	1

FIN1352A1

दस्ती रिवेटन औजार (Hand-riveting tools)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकार के दस्ती रिवेटन औजारों के नाम बताना**
- **विभिन्न प्रकार के दस्ती रिवेटन औजारों का इस्तेमाल बताना ।**

रिवेट सेट (Rivet set)

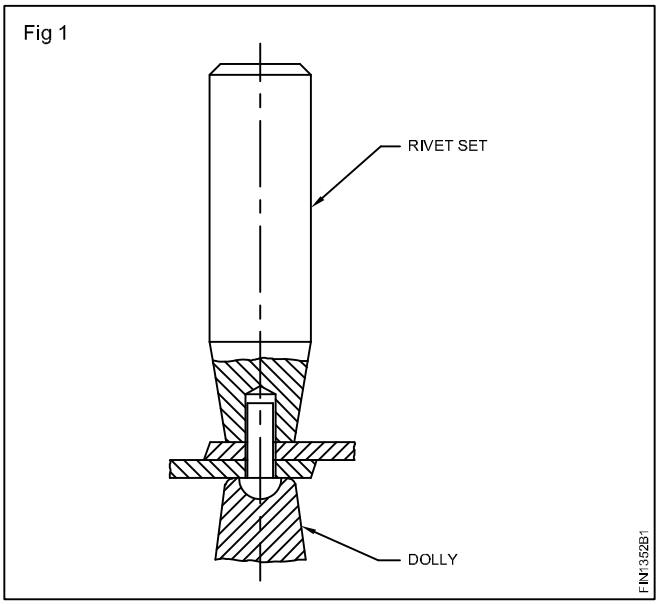
दस्ती रिवेटन में सामान्यतः निम्नलिखित औजारों का प्रयोग किया जाता है ।

छिद्र में रिवेट डालने के पश्चात प्लेटों को समीप लाने के लिए इसका इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 1)

डॉली (Dolly)

पहले से तैयार रिवेट के शीर्ष को सहरा देने और रिवेट शीर्ष के आकार को बिगड़ने से बचाने के लिए इसका इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 1)

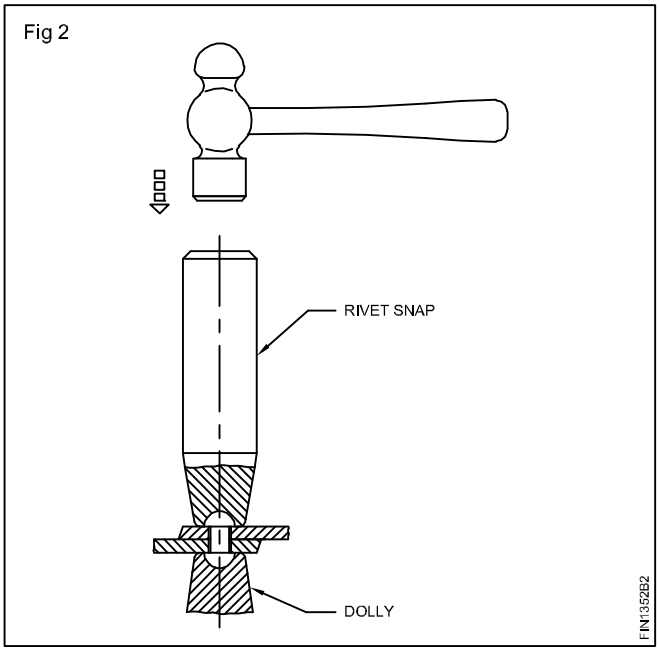
Fig 1



रिवेट स्नैप (Rivet snap)

रिवेटन के दौरान अंतिम रूप देने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है । विभिन्न प्रकार के रिवेट शीर्षों से मिलान वाले रिवेट स्नैप उपलब्ध होते है। (Fig 2)

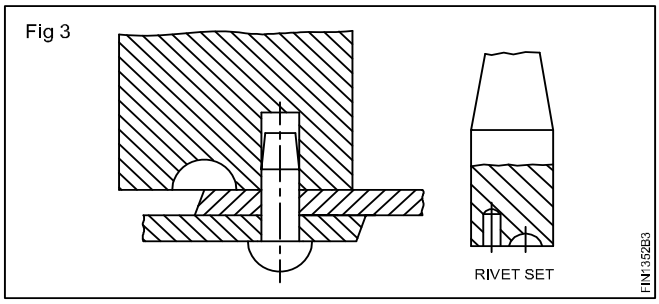
Fig 2



संयुक्त रिवेट सेट (Combined rivet set)

यह एक उपकरण है जिसका उपयोग हेड को स्थापित और बनाने के लिए उपयोग किया जाता है । (Fig 3)

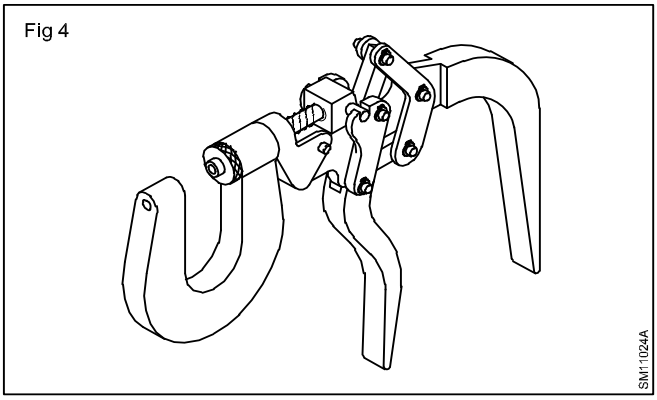
Fig 3



हाथ-रिवेटर (Hand riveter)

इसमें एक लिवर मैकेनिजम होता है जो हैंडल दबाने पर जबड़ों के बीच दबाव डालता है । यह ताबें और एल्युमिनियम के रिविटंग के लिए उपयोगी है । इसमें विनिमय एनविल प्रदान किया जाते है । (Fig 4)

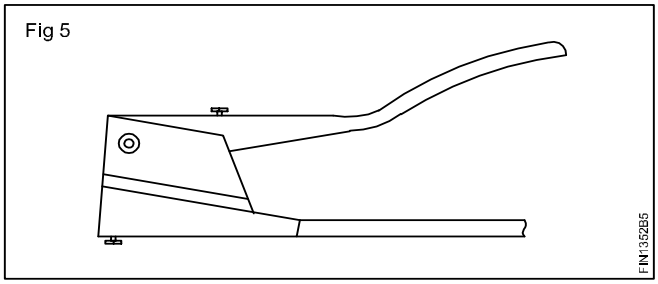
Fig 4



पॉप रिवेटर (Pop riverter)

इसका उपयोग हाथ से पॉप रिवेटिंग करने के लिए किया जाता है । ट्रिगर तंत्र रिवेट को निचोड़ता है और रिवेट के मेड्रल को अलग करता है इस विधि में जब रिवेट को अलग किया जा रहा है तो हेड दूसरे सिरे पर बनता है । (Fig 5)

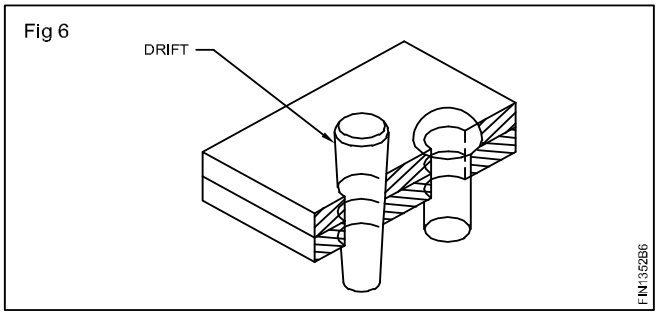
Fig 5



ड्रिफ्ट (Drift)

इसका उपयोग छिद्रों को सही सीध में करने के लिए होता है । (Fig 6)

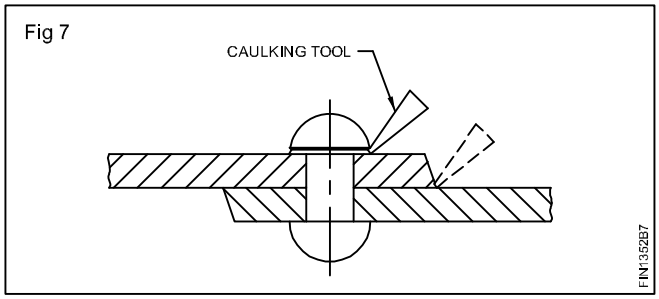
Fig 6



कॉकिंग टूल (Caulking tool)

इसका उपयोग प्लेटों के कोर को दबाने तथा रिवेट के हेड को बंद करने के लिए किया जाता है । (Fig 7)

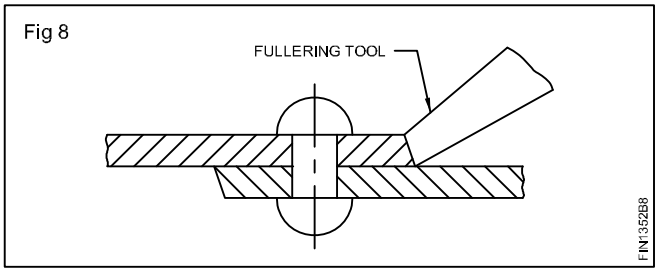
Fig 7



फुलरिंग टूल (Fullering tool)

इसका उपयोग प्लेट की किनारे की सतह को दबाने के लिए किया जाता है। कुलरिंग टूल तंग जोड़ों को बनाने में मदद करता है । (Fig 8)

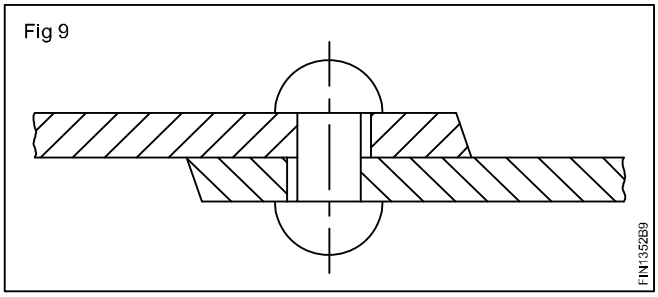
Fig 8



दोषपूर्ण रिवेट के कारण (Reasons for faulty rivertting)

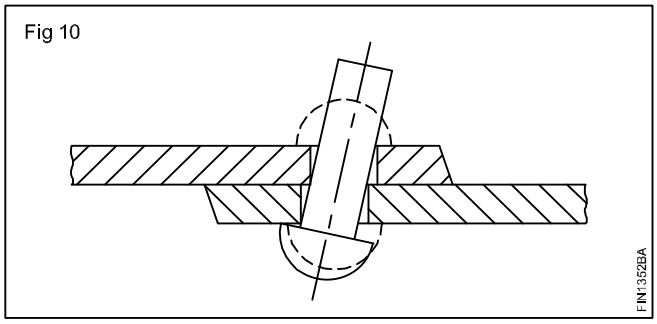
प्लेट पर ड्रिल होल सीधे लाइन में नहीं किये हैं । (Fig 9)

Fig 9



रिवेटन के पूर्व रिवेट के शैंक या बाडी प्लेट के लम्बवर्त नहीं लगायी गयी है । (Fig 10)

Fig 10



बहुत अधिक और बहुत कम छूट प्रधान किया जाता है। (Fig 11 & 12)

Fig 11

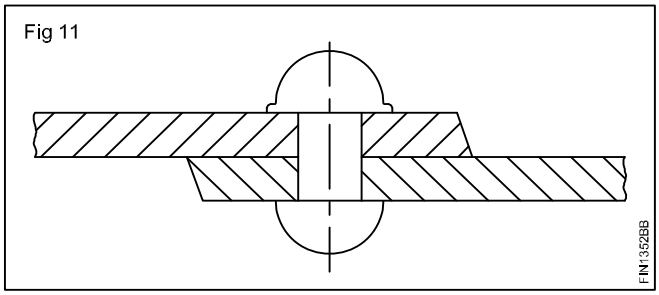
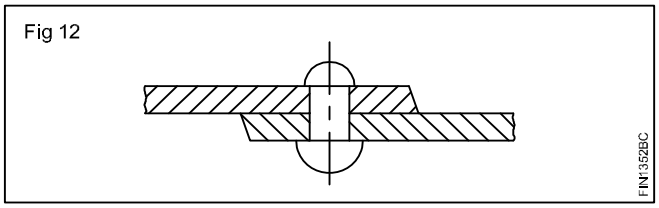
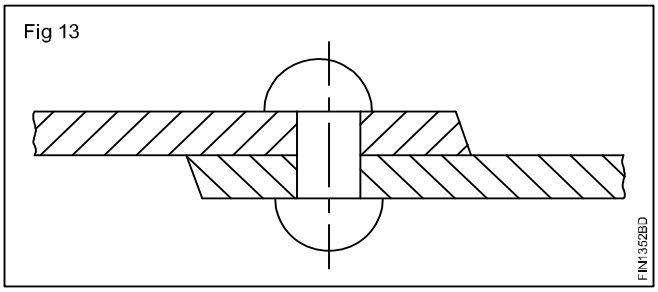


Fig 12



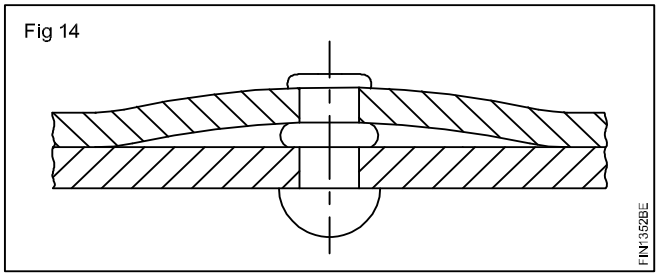
रिवेट हेड का शैंक या बाड़ी रिवेट के केंद्र में नहीं है । (Fig 13)

Fig 13



प्लेटों के अनुचित जुड़ाना । (Fig 14) प्लेटों को रिवेट का उपयोग करके निकट नहीं लाया जाता है ।

Fig 14



प्लेटों के नीचे और ड्रिल किये गये छिद्रों से बर्र को साफ करना । (Fig 15 और 16)

Fig 15

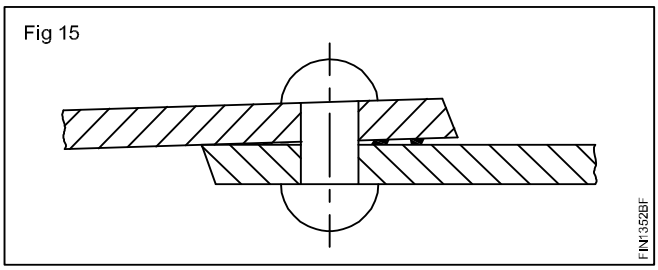
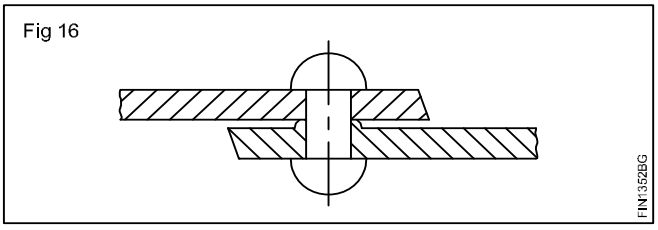


Fig 16

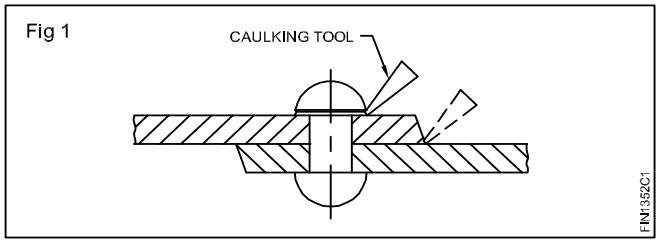


कॅाकिंग तथा फुलरिंग (Caulking and Fullering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

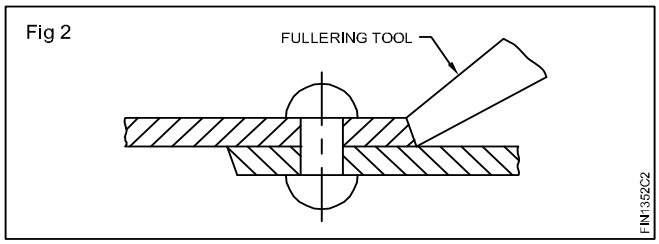
- **कॅाकिंग तथा फुलरिंग का प्रयोजन बताना**
- **कॉकिंग तथा फुलरिंग प्रक्रियाओं के बीच का अंतर स्पष्ट करना ।**

कॅाकिंग (Caulking): कॉकिंग, प्लेटों के कोर को तथा धातु से धातु तक जोड़ बनाने के लिए रिवेटों के शीर्ष को दबाने की प्रक्रिया है। (Fig 1)



रिवेट शीर्ष के कोर को कसकर दबाया जाता है। कॉकिंग औजार, जो चपटी ठंडी छेनी की तरह दिखता है, से प्लेट पर फैलाया जाता है।

फुलरिंग (Fullering): फुलरिंग, प्लेट के कोर की पूर्ण सतह को दबाने की प्रक्रिया है। यह फुलरिंग औजार द्वारा की जाती है। जब कॉकिंग औजार, प्लेट की लंबाई के बराबर हो तो उसे फुलरिंग औजार कहा जाता है। (Fig 2)



प्रथम प्लेट की कोर की पूर्ण सतह को दूसरी प्लेट पर कसकर दबाया जाता है।

फुलरिंग से एक अधिक अच्छा द्रव रोधी जोड़ प्राप्त होता है।

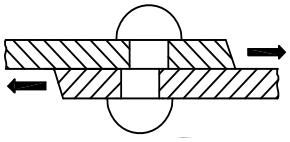
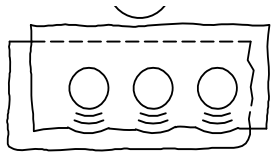
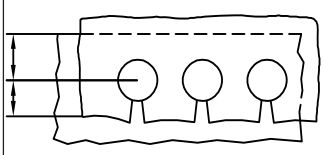
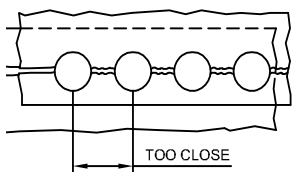
कॉकिंग, प्लेटों के कोर के साथ-साथ रिवेट शीर्ष के कोरों पर भी की जाती है। लेकिन फुलरिंग केवल प्लेट के कोरों पर की जाती है। प्लेटों पर काँकिग तथा फुलरिंग करने के सुविधा के लिए प्लेटों के कोरों को लगभग 80° से 85° तक प्रवर्णित किया जाता है।

रिवेट जोड़ की सामर्थ्य (The strength of riveted joints): एक रिवेटेड जोड़ की मजबूती सबसे कमजोर भाग की तरह की जाती है तथा यह ध्यान में रखना चाहिए कि वह निम्नलिखित चार में से किसी भी एक तरह से असफल हो सकता है।

- रिवेट का शीयर होना
- धातु का क्रश होना
- धातु का विभक्त होना
- प्लेट का टूटना या फटना

ये चार अवाच्छनीय प्रभाव नीचे सारणी में दर्शाये गये है।

टेबल

रिवेट किया गया जोड़	प्रभाव	कारण	बचाव
	रिवेट का शीयर होना	प्लेट की मोटाई की तुलना में रिवेट का व्यास बहुत कम होना। रिवेट के व्यास को प्लेट, जिसमें रिवेट करना है, की मोटाई से अधिक होना चाहिए। रिवेट पदार्थ की सामर्थ्य प्लेट के पदार्थ से तुलना में कम है।	प्लेट की मोटाई के लिए उपयुक्त ठीक व्यास का रिवेट का चयन करें। उचित रिवेट पदार्थ का चयन करें।
	धातु का क्रश होना	रिवेट का व्यास, प्लेट की मोटाई की तुलना में बहुत अधिक होना, रिवेट करने पर धातु के सामने फुलने तथा क्रश करने का प्रयास करती है।	धातु प्लेट की मोटाई के लिए सही व्यास के रिवेट का चयन करें।
	धातु का विभक्त होना	ड्रिल या पंच किये गये रिवेट के छिद्र, प्लेट के कोर के बहुत निकट होनद्मे पर, रिवेट के सामने धातु के विभक्त होने से असफल होने की संभावना।	कोर से सही दूरी पर ड्रिल को पंच या ड्रिल करें तथा रिवेट के व्यास के लिए सही लैप एलाउंस का उपयोग करें।
	प्लेट का टूटना या फटना	रिवेट छिद्र बहुत निकट होने के कारण प्लेट बहुत कमजोर हो तो, रिवेट के केन्द्र रेखा के साथ प्लेट के टूटने की संभावना।	रिवेट छिद्रों को ठीक दूरी या पिच पर ड्रिल या पंच करें। इसके अतिरिक्त अंतिम समुच्चय के पूर्व छिद्रों से सभी छीजन को हटाये।

सुरक्षा (Safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वेल्डिंग की दूकान में सुरक्षा के महत्त्व को बताएं**
- **वेल्डिंग की दुकानों में देखी जानेवाली सामान्य सुरक्षा सावधानियों को सूचीबद्ध करें वेल्डिंग की दुकान पर सुरक्षा को प्ररित करना ।**

सुरक्षा (Safety)

यदि उचित सावधानी न बरती जाए तो वेल्डिंग खतरनाक और अस्वास्थ्यकर हो सकती है हालांकि नई तकनीक और उचित सुरक्षा का उपयोग वेल्डिंग से जुड़ी चोट और मृत्यु के जोखिमों को बहुत कम करता है चूकि कई सामान्य वेल्डिंग प्रक्रियाओं में एक खुला इलेक्ट्रिक आर्क या लौ शामिल होता है इसलिए जलने और आग लगने का जोखिम (खतरा) महत्त्वपूर्ण होता है इसलिए इसे गर्म कार्य प्रक्रिया के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

चोट को रोकने के लिए वेल्डर अत्यधिक गर्मी और आग की लपटों के संपर्क से बचने के लिए भारी चमड़े के दस्ताने और सुरक्षात्मक लंबी आस्तीन वाली जैकेट व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण के रूप में पहनते हैं । इसके अतिरिक्त वेल्ड क्षेत्र की चमक, ताप आंख या फ्लैश बर्न नामक एक स्थिति की ओर ले जाती है जिसमें पराबैकनी प्रकाश कॉर्निया की सूजन का कारण बनता है और किरणे आंखों के रोटीनी को जला देता है । काले यू वी-फिल्टरिंग फेस प्लेट्स के साथ चश्में और वेल्डिंग हेलमेट इस जोखिम को रोकने के लिए पहले जाते है ।

2000 के दशक के बाद से कुछ हेलमेंटो में एक फेस प्लेट शामिल है जो तीव्र युवी प्रकाश के संपर्क में आ जाने से तुरंत काला हो जाता है समझने वाले की रक्षा के लिए, वेल्डिंग क्षेत्र अक्सर पारीभासी वेल्डिंग पर्दे से घिरा होता है । एक पालीविनाइल क्लोराइड प्लास्टिक फ्लेम से बने ये पर्दे इलेक्टिक आर्क के यूवी प्रकाश से वेल्डिंग क्षेत्र के बाहर लोगों को ढालते है लेकिन हेलमेंट में इस्तेमाल किए गए फिल्टर ग्लास को प्रतिस्थापित नहीं कर सकते हैं ।

वेल्डर अक्सर खतरनाक गैसों और कण पदार्थ के संपर्क में होते हैं । फ्लक्स कोरेड आर्क वेल्डिंग और शील्ड मेटल आर्क वेल्डिंग जैसी प्रक्रियाएँ विभिन्न प्रकार के ऑक्साइड के कणों से युक्त छुए का उत्पादन करती है । विचाराधीन कणों का आकार धुँए की विषाक्त्ता को प्रभावित करात है छोटे कणों के साथ अधिक खतरा होता है क्योंकि छोटे कणों से रक्त मस्तिष्क की बाधा को पार करने की क्षमता होती है धुएँ और गैसों जैसे कि कार्बन-डाई-ऑक्साइड ओजोन और भारी धातुओं वाले धुँए उचित वेंटिलेशन और प्रशिक्षण की कमी को पूरा करने के लिए, मैग्नीज वेल्डिंग धूँए के संपर्क में, यहाँ तक कि निम्न स्तर पर ($<0.2\ mg/m^3$) न्यूरोलॉजिकल समस्याएँ हो सकती है या फेफड़ों, यकृत, गुर्दे या केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को नुकसान पहुँचा सकती है । नैनों कण फेफड़ों के वायु कोशिय मैक्रोफेज में फस सकते हैं तथा फल्मीनरी फाइब्रोसिंस के लिए प्रेरित करते हैं । कई वेल्डिंग प्रक्रियाओं में संपीड़ित गैसों और लपटों के उपयोग में विस्फोट और आग का खतरा होता है । कुछ समस्या सावधानियों में हमा में आक्सीजन की मात्रा को सीमित करना और दहनशील (जलनेवाली) सामग्रियों को कार्यस्थल से दूर रखना शामिल है ।

सामान्य सुरक्षा (General safety)

- किसी भी प्रकार के वेल्डिंग उपकरण का उपयोग करते समय, चोट को रोकने के लिए अत्याधिक सावधानी बरती जानी चाहिए । चोट आग विस्फोट बिजली के झटके या हानिकारक एजेंट के परिणामस्वरूप हो सकती है । नीचे सूचीबद्ध सामान्य और विशिष्ट सुरक्षा सावधानियों को उन श्रमिकों द्वारा सख्ती से देखा जाना चाहिए जो धातुओं को वेल्ड या काटते हैं ।
- वेल्डिंग या काटने के उपकरण का उपयोग करने के लिए अनाधिकृत व्यक्तियों को अनुमति न दें ।
- एक इमारत में लकड़ी के फर्श पर वेल्डिंग न करें । जब तक कि फर्श को आग प्रतिरोधी कपडे, रेत या अन्य अग्निरोधक सामग्री से गर्म धातु से संरक्षित नहीं किया जाता है । सुनिश्चित करें कि गर्म चिंगारी या गर्म धातु आपरेटर या किसी वेल्डिंग अपकरण के घटकों पर नहीं पडेगी ।
- वेल्डिंग के आसपास के सभी ज्वलनशील पदार्थ जैसे कपास तेल गैसोलीन आदि को हटा दें ।
- वेल्डिंग या काटने से पहले उन्हें निकटता में गर्म करें जो उचित कपड़े या काले चश्में पहनने के लिए सुरक्षित नहीं है ।
- वेल्डेड होने वाले पदार्थ से किसी भी इकट्ठे भागों को हटा दें जो कि वेल्डिंग प्रक्रिया को विकृत या क्षतिग्रस्त कर सकता है ।
- गर्म समाप्त हुए इलेक्ट्रोड स्टब्स, स्टील स्क्रैप न छोडें । या फर्श पर या वेल्डिंग उपकरण के आसपास उनके कारण दुर्घटना हो सकती है या आग लग सकती है ।
- हर समय पास में एक उपयुक्त अग्निशामक यंत्र रखें । और यह सुनिश्चित कर ले कि आग बुझाने का यंत्र चालू अवस्था में है ।
- वेल्डिंग संचालन पूरा होने के बाद सभी गर्म धातु को चिन्हित करें । इस उद्देश्य के लिए आमतौर पर साबुन पत्थर का उपयोग किया जाता है ।

गैस वेल्डिंग संयंत्र को संचालित करने में सुरक्षा सावधानियां (Safety precautions in handling gas welding plant)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ऑक्सी एसीटलीन संयंत्र के लिए सामान्य सुरक्षा सावधानियां बताना**
- **गैस सिलीन्डरों के संचालन में सुरक्षा नियम बताना**
- **गैस नियंत्रकों तथा होज पाइप के लिए सुरक्षा नियम बताना**
- **ब्लोपाइप की संक्रियाओं से सम्बन्धित सुरक्षा सावधनियां बताना।**

दुर्घटना रहित होने के लिए सभी को सुरक्षा नियम जानना एंव उसका पालन करना चाहिए। जैसा कि हम जानते है दुर्घटना वही शुरू होती है जहाँ सुरक्षा खत्म होती है।

नियमों का पालन न करने से कोई माफ नहीं कियां जा सकता।

गैस वेल्डिंग मे वेल्डर को गेस वेल्डिंग संयंत्र के संचालन तथा ज्वाला सेटिंग मे अपनी एंव दूसरों की सुरक्षा सुनिश्चित करनी चहिए ।

सुरक्षा सावधानियां सदैव अच्छी सामान्य बुद्धि पर निर्भर होती है ।

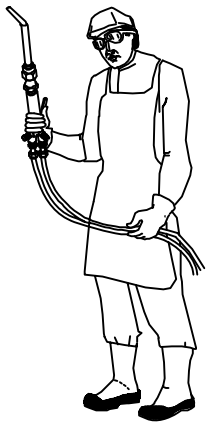
गैस वेल्डर को दुर्घटना रहित करने के लिए निम्न सावधनियां बरतनी चाहिए।

सामान्य सुरक्षा (General Safety)

गेस वेल्डिंग संयंत्र के किसी हिस्से मे तेल या ग्रीस न लगायें। इससे विस्फोट हो सकता है। वेल्डिंग क्षेत्र से ज्वलनशील सामग्री दूर रखें।

गैस वेल्डिंग करते समय सदैव चश्मा पहने जिसमे फिल्टर लेंस लगा हो। (Fig 1)

Fig 1



सदैव अग्निरोधी कपड़े एसवेस्टस के दस्ताने तथा एप्रन पहने।

वेल्डिंग करते समय नायलीन, ग्रीस युक्त तथा फटे कपड़े कदापि न पहनें।

जहाँ किसी भी क्षरण का पता लगे वहाँ तुरन्त कार्यवाही करें ताकि आग न फैले। (Fig 2)

हल्की क्षरण भी दुर्घटना को जन्म दे सकती है।

आग बुझाने के लिए अग्निशामक उपकरणों को सदैव तैयार तथा समीप रखें। (Fig 3)

कार्य क्षेत्र मे अग्नि को किसी रूप में न रखें।

Fig 2

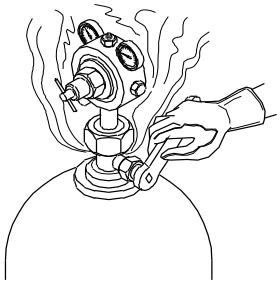
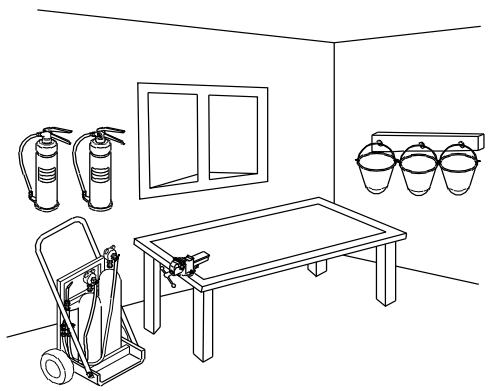


Fig 3



गैस वेल्डिंग से पहले सुरक्षा सावधानी (Safety precautions before gas welding)

सिलेण्डर के लिए सुरक्षा

गैस सिलेण्डर को रोल न करें या रोलर्स के रूप में उपयोग न करें ।

खाली या उपयोग न होने पर सिलेण्डर वाल्व बंद रखें । फुल (भरी हुई) और खाली सिलेण्डर अलग रखें ।

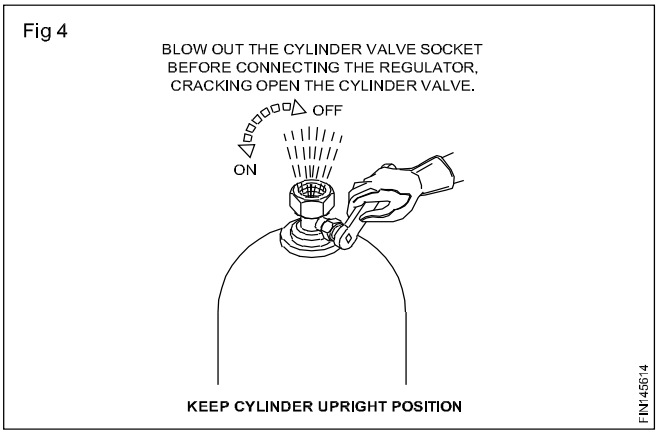
सिलिण्डर खोलने के लिए सही 'की' (key) का उपयोग करें ।

वेल्डिंग करते समय सिलीन्डर की पाइप की चाबी को सिलेण्डर से न निकालें यह बैक फायर या फ्लैश बैक के मामले में जल्दी से सिलेण्डर को बंद करने में मदद करेगा ।

हमेशा आसान हैंडलिंग और सुरक्षा के लिए सही स्थिति में सिलेण्डर का उपयोग करें ।

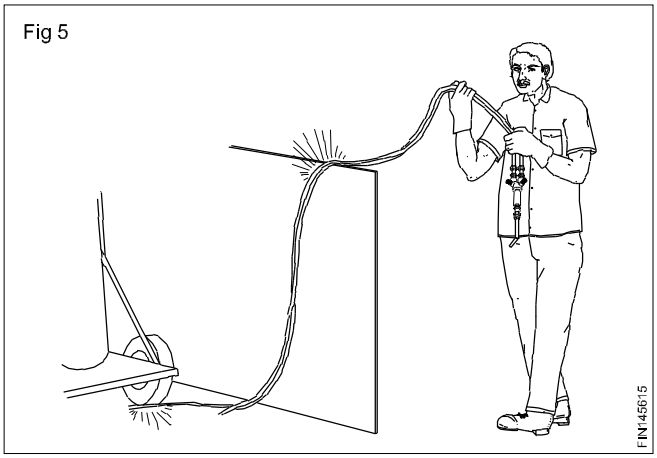
नियामकों (regulators) को संलग्न करने से पहले वाल्व के साकेट को साफ करने के लिए हमेशा सिलेण्डर वाल्व को क्रेक करें । (Fig 4)

Fig 4



रबर के होज पाइप की सुरक्षा (Safety for rubber pipes) (Fig 5)

Fig 5



रबर होज पाइप को सामायिक निरीक्षण कीजिए तथा क्षतिग्रस्त पाइप को बदल दीजिए।

होज पाइप के छोटे टुकड़ों का प्रयोग मत कीजिए।

एक बार आक्सीजन मे लगाये गये पाइप को एसीटलीन पाइप मे मत लगाइए।

सदैव काला होज पाइप आक्सीजन के लिए तथा लाल होज पाइप एसीटलीन के लिए प्रयोग करें ।

नियंत्रकों की सुरक्षा (Safety for regulators)

गैस सिलिन्डर को हथौड़ी के प्रहार से बचाइए तथा सुनिश्चित कीजिए कि सिलीन्डरों पर जल, धूल या तेल न जमा हो । आक्सीजन संयोजनों मे दाई ओर की चूड़ियां होती हैं तथा एसीटलीन संयोजनों में बाई ओर की चूड़ियां ।

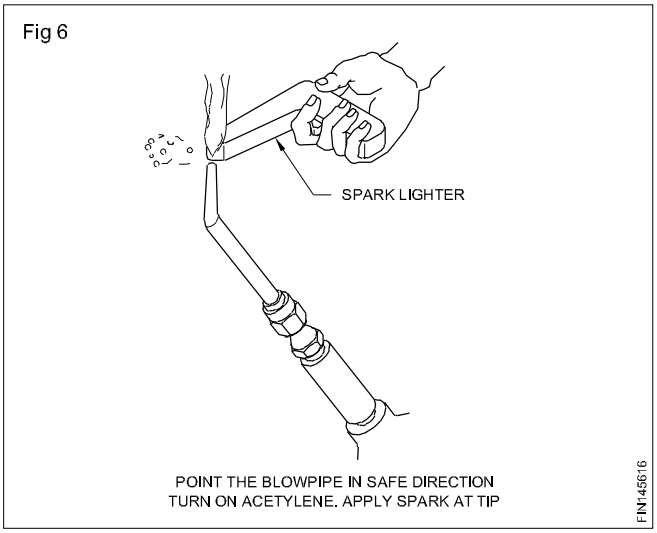
ब्लोपाइप की सुरक्षा (Safety for blowpipes)

जब ब्लोपाइप का प्रयोग न हो तो ज्वाला को बुझाकर ब्लोपाइप को सुरक्षित स्थान पर रखिए।

ज्वाला लुप्त हो जाने तथा बैक फायर होने पर शीघ्रता से ब्लोपाइप के दोनों वाल्वों (पहले आक्सीजन) को बन्द कर दीजिए तथा उसे पानी मे डुबोइए।

ज्वाला को जलाते समय ब्लोपाइप के नॉजल को सुरक्षित दिशा में रखिए। (Fig 6)

Fig 6



ज्वाला बुझाते समय बैक फायर से बचने के लिए एसीटलीन वाल्व को पहले बन्द कीजिए तथा फिर आक्सीजन वाल्व को।

आर्क वेल्डिंग के दौरान सुरक्षा सावधनियाँ (Safety precautions before, during, after arc welding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आर्क वेल्डिंग मे आवश्यक सावधानियाँ बताना।**

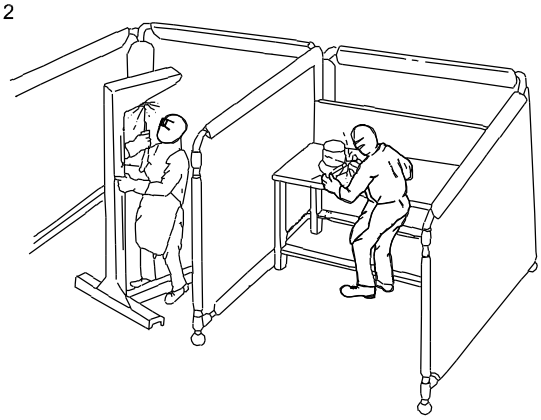
रक्षा सावधानियाँ (Safety precautions)

- आर्क वेल्डिंग करते समय नम अथवा भीगी जगह पर न खड़े हों।
- सदैव सभी सुरक्षा ड्रेस (चश्मा अप्रन, खोल, जूते) आदि पहनें। (Fig 1)
- वेल्डिंग एंव चिपिंग करते समय आँख और चेहरे की सुरक्षा के लिए क्रमशः वेल्डिंग पर्दा एंव चिपिंग पर्दा (screen) इस्तेमाल करें।
- जब प्रयोग न किया जा रहा हो तो मशीन को ऑफ कर दें।
- कपड़ों को तेल और ग्रीस से बचाकर रखें।
- गरम धातुओं पर काम करते समय सड़सियों का प्रयोग करें।
- आर्क वेल्डिंग के समय अपनी जेब में माचिस या पेट्रोल लाइटर न रखें।
- दूसरे लोगों को विकिरण (radiation) तथा किरणों के परावर्तन से बचायें। इसके लिए उठाऊ किस्म के पर्दे (portable screen) अथवा वेल्डिंग बूथ का प्रयोग करें। (Fig 2)
- वेल्डिंग क्षेत्र को नमी एंव ज्वलनशील पदार्थो से मुक्त रखें।
- अपने आप विद्युतीय दोषों को दूर न करें। इलेक्ट्रिशियन को बुलायें।
- फर्श पर इलेक्ट्रोड के ठूंठ न फेंके। उन्हें एक बर्तन मे रखें। (Fig 3)

Fig 1

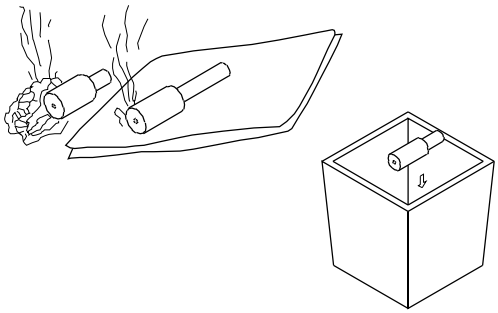
FIN145621

Fig 2



FIN145622

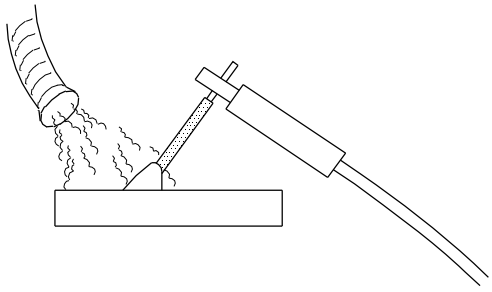
Fig 3



FIN145623

– आर्क वेल्डिंग के धुँएं या भाप को हटाने के लिए निर्वात पंखे का उपयोग करें। (Fig 4)

Fig 4



EXHAUST DUCTS CAN CAPTURE FUMES AND GASES

FIN145624

सुरक्षा उपकरण और वेल्डिंग में इसका उपयोग (Safety equipments and their uses in welding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आर्क वेल्डिंग में प्रयुक्त होने वाले सुरक्षा वस्त्रों तथा उपसाधनों को पहचानना**
- **जलने तथा चोट लगने से रक्षण के लिए सुरक्षा तथा उपसाधनों का चयन करना**
- **खतरनाक आर्क किरणों तथा विषैले धूम से स्वयं तथा अन्य को कैसे बचाना यह स्पष्ट करना**
- **नेत्र तथा चेहरे के बचाव के लिए शील्डिंग कांच का चयन करना ।**

आर्क वेल्डन के दौरान वेल्डर, आर्क की खतरानक किरणों (पराबैगनी तथा अवरक्त) के कारण चोट, गर्म जांबों के साथ संपर्क तथा आर्क से अत्यधिक ऊष्मा के कारण जलना, विद्युत झटका, जहरीली गंध, उड़ते हुए गर्म छितरावों तथा धातु मल कणों तथा पैरों पर गिरने वाली वस्तुओं जैसी मुश्किलों का सामना कर सकता है । निम्नलिखित सुरक्षा वस्त्र तथा उपसाधनों को ऊपर वर्णित संकटों से वेल्डन क्षेत्र के निकट कार्य करने वाले वेल्डर तथा अन्य व्यक्तियों के रक्षण के लिए उपयोग किया जाता है।

1 संरक्षा वस्त्र
   - a चमड़े का एप्रन
   - b चमड़े के दस्ताने
   - c स्लीवों के साथ चमड़े का केप
   - d औद्योगिक सुरक्षा जूते।

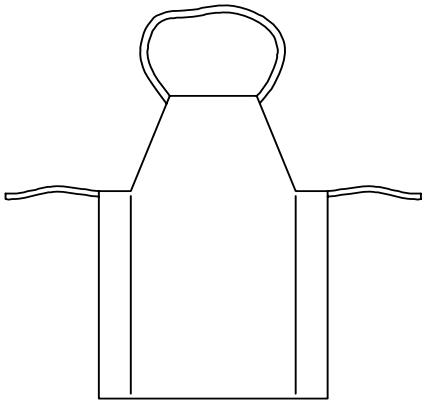
2 a हस्त स्क्रीन
   - b समायोज्य हेल्मेट
   - c मोबइल अग्निरोधी कैनवास स्क्रीन।

3 चिपिंग / ग्राइडिंग चश्में

4 श्वसन तथा निर्वातक वाहिनी

चमड़े का एप्रन, दस्ताने स्लीवों के साथ कैप तथा पैर के गार्ड, Fig 1, 2, 3 तथा 4 आर्क से गर्म छितरावों तथा ऊष्मा विरिणों से तथा जमे हुए धातुमल को छीलने के दौरान वेल्ड जोड़ से उड़ते हुए गर्म धातु मल कणों से भी वेल्डर के शरीर, हाथों भुजाओं, कंठ तथा सीने के रक्षण के लिए उपयोग किये जाते हैं।

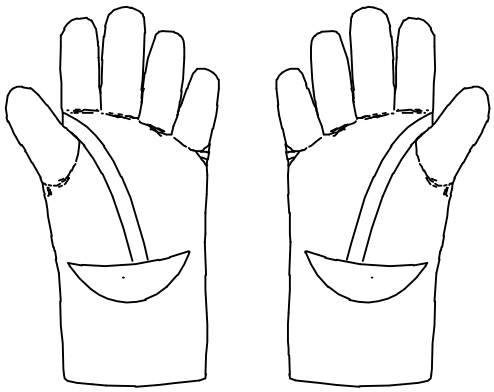
Fig 1



APRON

FIN145631

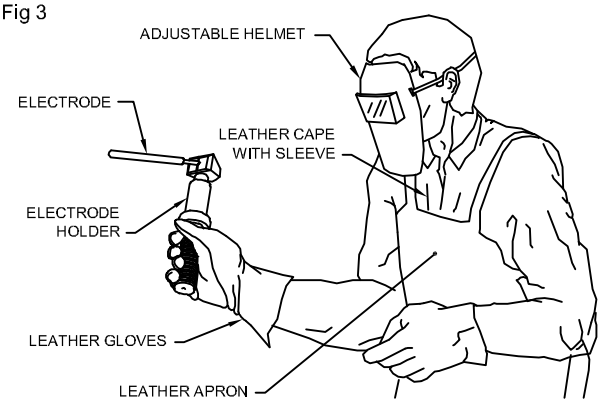
Fig 2



GLOVES

FIN145632

Fig 3



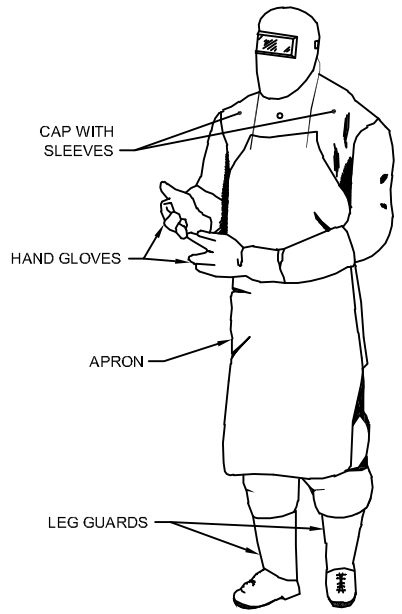
CAPE WITH SLEEVES

FIN145633

उपरोक्त सभी सुरक्षा वस्त्र ढ़ीले नहीं होने चाहिए तथा वेल्डर को उपयुक्त साइज का चयन करना चाहिए।

औद्योगिक सुरक्षा जूते (Fig 5), पैर के घुटने तथा पाद (Toe) को चोट लगने, फिसलने से रोकने के लिए उपयोग किये जाते है। यह वेल्डर को विद्युतीय झटके से भी रक्षण करता है क्योंकि जूते का सोल, विशेष रूप से झंटका प्रतिरोधी पदार्थ का बना होता है।

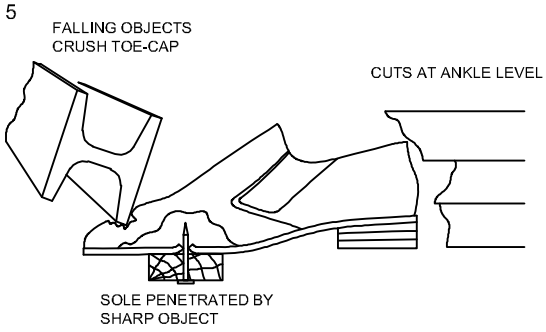
Fig 4



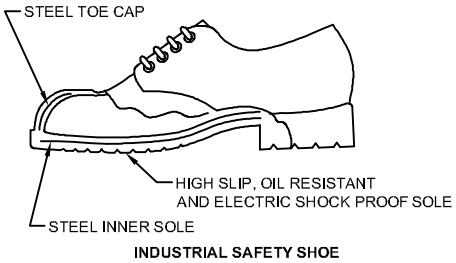
LEG GUARDS

FIN145634

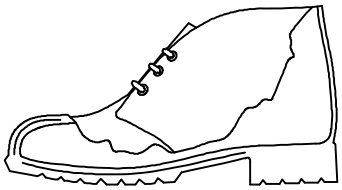
Fig 5



ORDINARY SHOES OFFER NO PROTECTION



INDUSTRIAL SAFETY SHOE



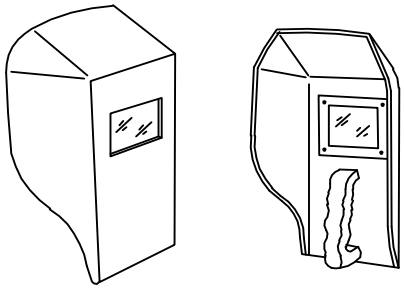
INDUSTRIAL SAFETY BOOT

FIN145635

वेल्डन हस्त स्क्रीन तथा हेल्मेट (Welding hand screens and helmet): आर्क वेल्डन के दौरान इन का प्रयोग विकिरण तथा स्फुलिंगों से वेल्डर की नेत्रों तथा चेहरे के बचाव के लिए किया जाता है।

हस्त स्क्रीन, हस्त में पकड़ने के लिए अभिकल्पित (design) किया जाता है। (Fig 6)

Fig 6

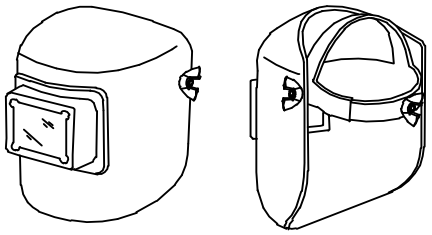


HAND SCREEN

FIN145636

एक हेल्मेट स्क्रीन सिर पर पहिनने के लिए अभिकल्पित किया जाता है। (Fig 7)

Fig 7



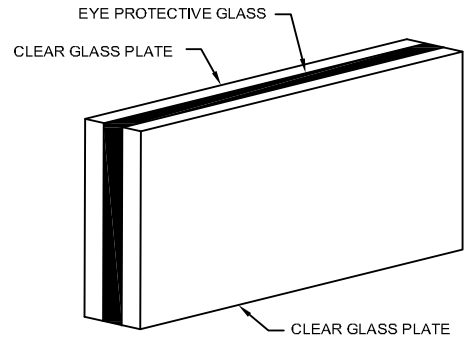
WELDING HELMET

FIN145637

स्क्रीन, अपरावर्ती, अ-ज्वलनशीन विद्युत रोधित, धुधले रंग, हल्की सामग्री के साथ रंगीन (फिल्टर) शीशों से बना होता है जिसके दोनेां पार्श्वों पर सादा शीशे लगे होते है ताकि वेल्डन के समय आर्क तथा गलित संचय को देखा जा सकें।

रंगीन शीशों के प्रत्येक पार्श्व पर साफ शीशे लगे होते है ताकि वेल्ड छितराव से बचाव किया जाए। (Fig 8)

Fig 8



FIN145638

हैल्मेट स्क्रीन बेहतर सुरक्षा प्रदान करता है तथा वेल्डर को दोनों हाथों का निर्मुक्त प्रयोग करने देता है।

रंगीन (फिल्टर) शीशे विभक्त शेडो के बनाये जाते है जो उपयोग हुई धारा परासें, वेल्डन पर निर्भर करते हैं।

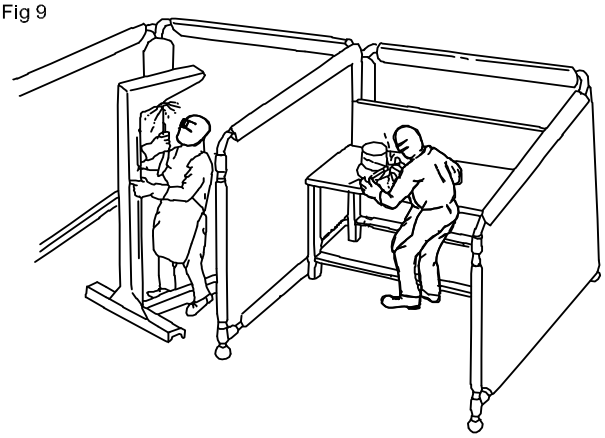
टेबल 1

दस्ती धातु आर्क वेल्डिंग के लिए फिल्टर शीशों की सिफारिश

रंगीन शीशे का शेड नं.	वेल्डिंग करन्ट की रेंज एम्पियर में
8-9	100 तक
10-11	100 से 300
12-14	300 से अधिक

उठाऊ अग्नि रोधी कैनवास स्क्रीन Fig 9 उन व्यक्तियों के रक्षण के लिए उपयोग होते है जो आर्क दमकों से वेल्डन क्षेत्र के निकट कार्य करते है।

Fig 9

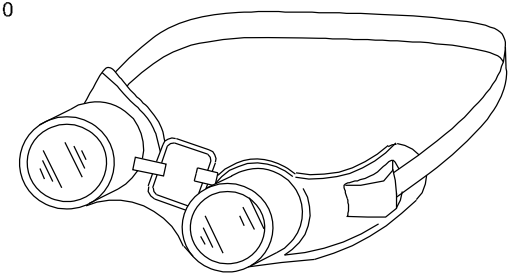


PORTABLE FIREPROOF CANVAS SCREENING

FIN145639

सादे चश्में, धातुमल को छीलने या जांब के अपघर्षण के समय नेत्रों के रक्षण के लिए उपयोग होते है। (Fig 10)

Fig 10



SAFETY GOGGLES

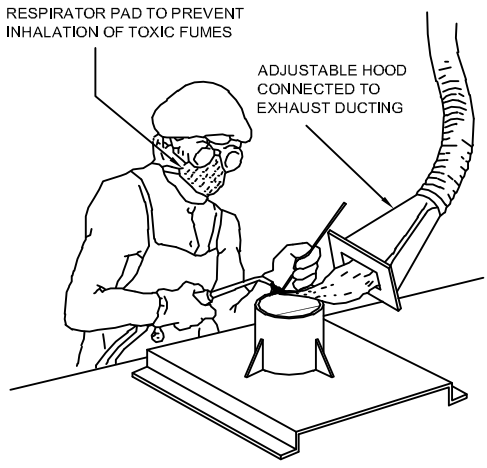
FIN14563A

प्रचालक के सिर पर मजबूती से पकड़ने के लिए इलास्टिक बैंड तथा यह स्पष्ट कांचों के साथ फिट किये हुए बैकलाइट के फ्रेम का बना होता है।

यह सुविधाजनक फिट, उचित संवातन तथा सभी साइडों से पूर्ण रक्षण के लिए डिजाइन किये जाते हैं।

कभी-कभी पीतल इत्यादि जैसे अलौह एलाय को वेल्डन करते समय वेल्ड से जहरीली गंध तथा भारी धुआं निकल सकता है। जहरीली गंध तथा धुये निश्वास लेने को रोकने के लिए वेल्ड क्षेत्र के निकट पंखे तथा एक निष्कासक वाहिनी का उपयोग करें तथा एक श्वसित्र का उपयोग करें। (Fig 11)

Fig 11



FIN14563B

विषैली गंध निश्वसन से वेल्डर बेहोश हो सकता है तथा भू-तल पर /गर्म वेल्ड जांब पर गिर सकता है। इसकें कारण वह जल सकता है या चोट लग सकती है।

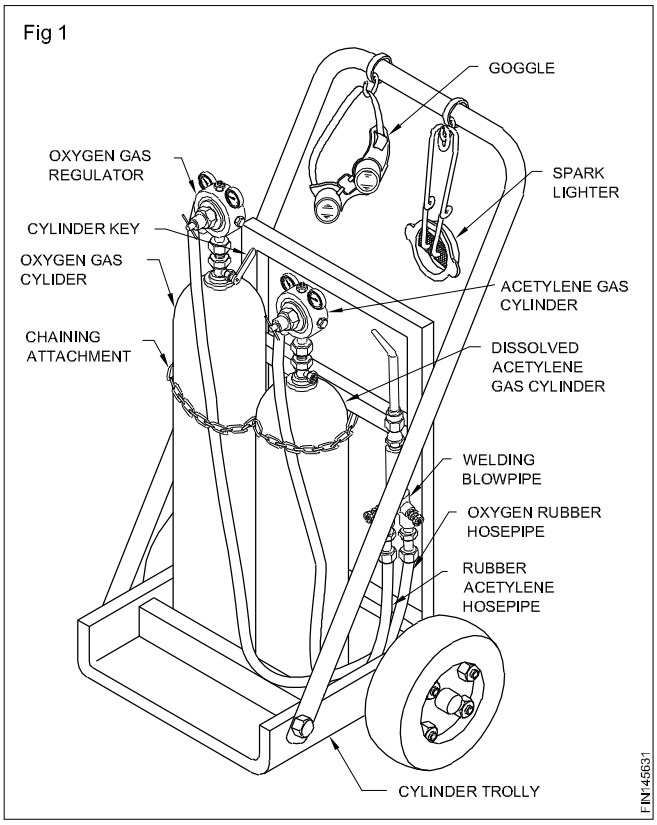
गैस वेल्डिंग उपकरण और सामान (Gas welding equipment and accessories)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गैस वेल्डिंग की प्रक्रिया को समझाना**
- **गैस वेल्डिंग में उपयोग में आनेवाले उपकरण की सूची**
- **प्रत्येक उपकरणों कार्यों को सूचीबद्ध करें ।**

ऑक्सी-ऐसीटिलीन वेल्डन की एक विधि है जिसमें ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन गैसो के मिश्रण का प्रयोग करते हुए धातुओं का गलनांक तक तापन किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

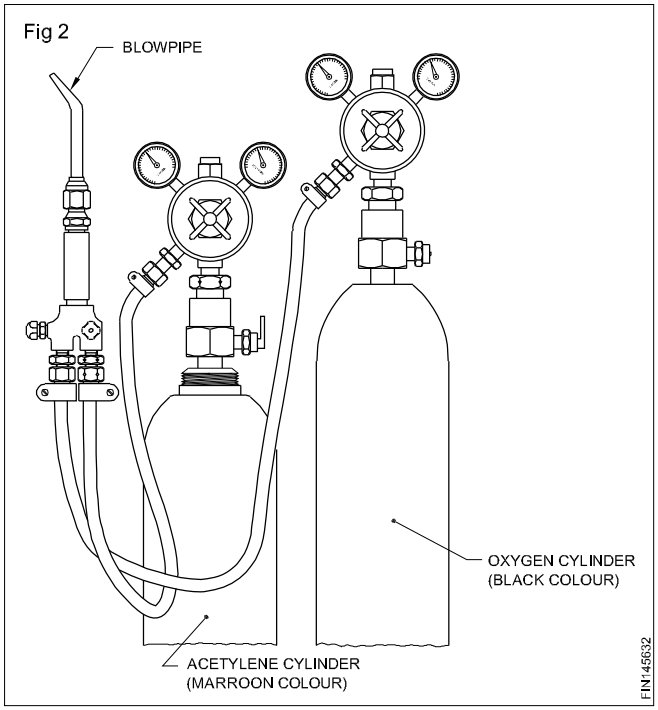


ऑक्सीजन गैस सिलिन्डर (Oxygen gas cylinders): गैस वेल्डन के लिए अपेक्षित ऑक्सीजन गैस को बोतल-आकार सिलिण्डरों में संचित किया जाता है। इन सिलिण्डरों पर काले रंग का पेंट किया जाता है। (Fig 2) ऑक्सीजन सिलिण्डरों में $7m^3$ की क्षमता की गैस संजित की जा सकती है जिसका दाब 120 से 150 kg/ cm^2 के बीच होता है। ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर में दाहिना हाथ चूड़ी होती है।

विलीन ऐसीटिलीन सिलिण्डर (Dissolved acetylene cylinders): गैस वेल्डन में प्रयुकत ऐसीटिलीन को स्टील बोतलों (सिलिण्डरों) में संचित किया जाता है तथा उन पर मैरून का पेंट किया जाता है। विलीन स्थिति में ऐसीटिलीन संचित करने की सामान्य भंडारण क्षमता $6m^3$ होती है तथा दाब 15-16 kg/ cm^2 के बीच होता है।

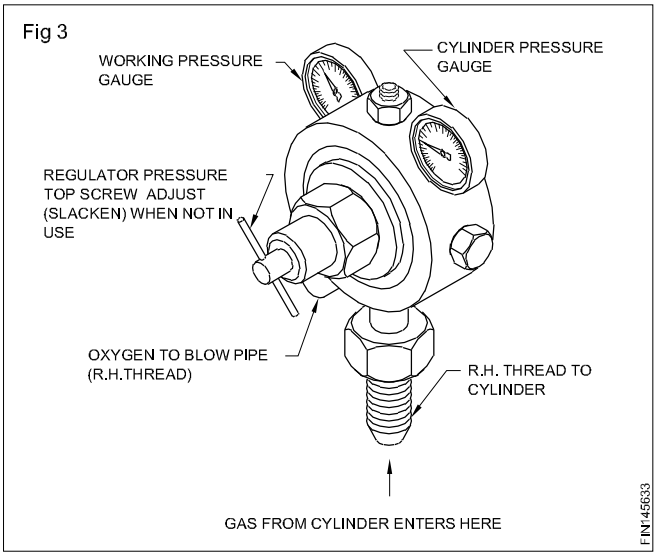
ऑक्सीजन दाब नियामक (Oxygen pressure regulator): अपेक्षित संचालन दाब के अनुसार ऑक्सीजन सिलिण्डल गैस दाब को घटाने और

Fig 2



फुंकनी को सतत दर ऑक्सीजन के प्रकार को नियंत्रित करने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है। चूड़ीदार सम्बंधन दाहिना हाथ चूड़ी के होते है। (Fig 3)

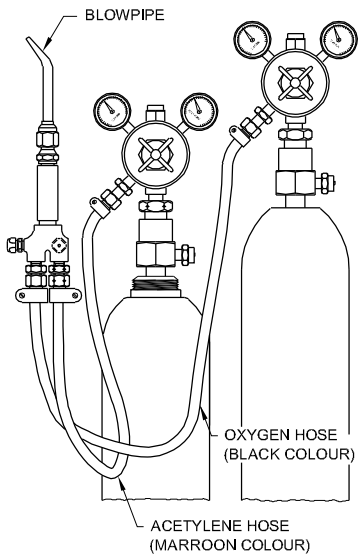
Fig 3



ऐसीटिलीन नियामक (Acetylene regulator): जैसा ऑक्सीजन नियामक की स्थिति में है, इसका प्रयोग भी सिलिण्डर गैस दाब को

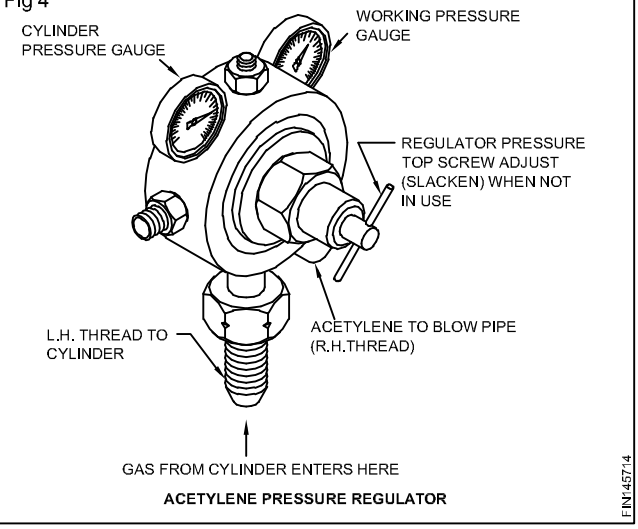
अपेक्षित संचालन दाब तक घटाने तथा फुंकनी को सतत दर पर ऐसीटिलीन गैस के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। चूड़ीदार सम्बंधन वामावर्त होते है। ऐसीटिलीन नियामक की तत्काल पहचान के लिए नट के किनारों पर एक खांचा काटा जाता है। (Fig 4)

Fig 5



रबड़ होज़ पाइप तथा सम्बंधन (Rubber hose pipes and connections): इसका प्रयोग, गैस को नियामक से फुंकनी तक ले जाने के लिए किया जाता है। ये मजबूत केन्वास रबड़ के बने होते है, जिनमें बहुत लचीलापन होता है। ऑक्सीजन वहन करने वाले होज़ पाइप काले रंग में होते है और ऐसीटिलीन होज़, मैरून रंग के होते है। (Fig 5)

Fig 4



रबड़ होज़ों को यूनियनों की सहायता से नियामकों के साथ जोड़ा जाता है। ये यूनियन ऑक्सीजन के लिए दाहिना हाथ चूड़ी वाले और ऐसीटिलीन के लिए बायां हाथ चूड़ी वाले होते है। ऐसीटिलीन होज़ यूनियनों के कोनों पर एक खांचा काटा जाता है। (Fig 6)

रबड़ होज़ों के फुंकनी सिरे पर होज़ रक्षक लगाए जाते है। होज़ रक्षक योजक यूनियन के आकार मे होते है और उनके अन्दर अनिवर्ती (non-return) डिस्क लगी होती है, जो वेल्डन के दौरान फ्लैश बेक तथा पराज्वल में रक्षा करती है। (Fig 7)

Fig 6

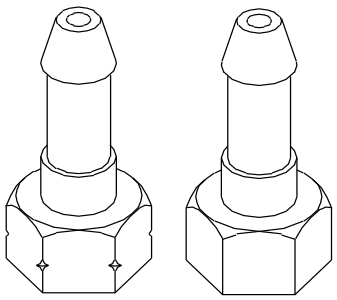
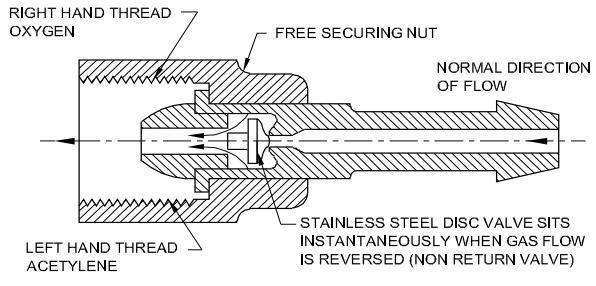
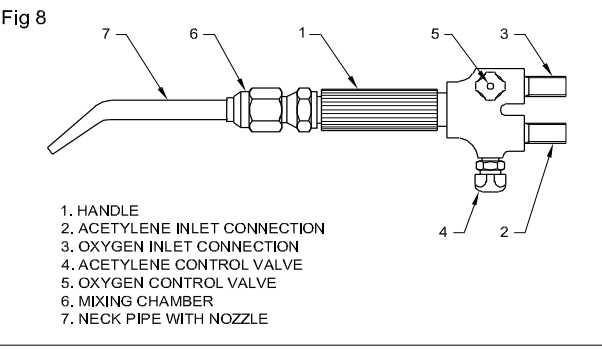


Fig 7



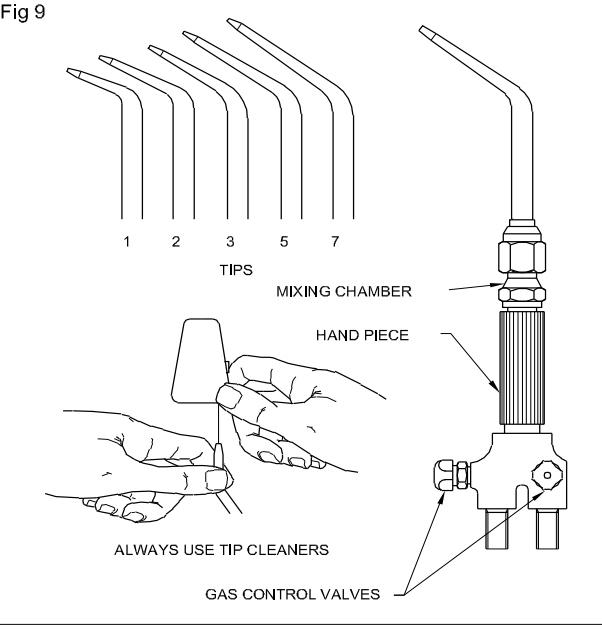
फुंकनी तथा नोज़ल (Blowpipe and nozzle): फुंकनी का प्रयोग ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन को वांछित अनुपात तक मिलने और नियंत्रण करने के लिए किया जाता है। (Fig 8)

Fig 8



छोटी या बड़ी ज्वालाओं को उत्पन्न करने के लिए विभिन्न साइजों के अन्तरविनियम नोज़नों का एक सेट उपलब्ध होता है। (Fig 9)

Fig 9



नोज़ल का आकार वेलेड होने के लिए प्लेटों की मोटाई के अनुसार बदलता रहता है । (टेबल 1)

टेबल 1

प्लेट की मोटाई		नोजल साइज
मिमी	नम्बर	लिटर/ घंटे
0.8	1	29
1.2	2	57
1.6	3	86
2.4	5	140
3.0	7	200
4.0	10	280
5.0	13	370
6.0	18	520
8.0	25	710
10.0	35	1000
12.0	45	1300
19.0	55	1600
25.0	70	2000
25.0	90	2500

आर्क वेल्डिंग मशीन और उसके सामान (Arc welding machines and accessories)

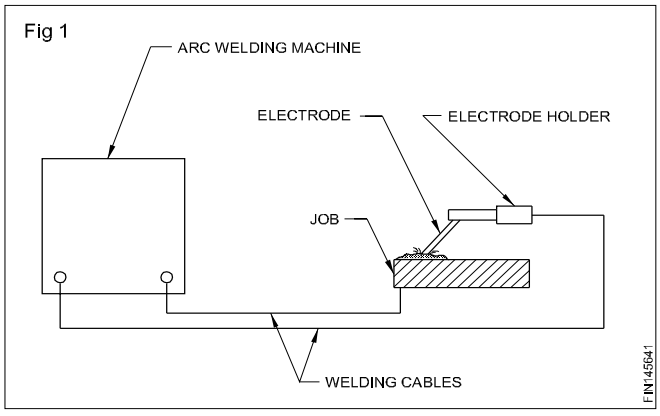
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आर्क वेल्डिंग मशीन के कार्य बताना**
- **विभिन्न प्रकार की आर्क वेल्डिंग मशीनों के नाम बताना।**

आर्क वेल्डिंग प्रक्रम मे ऊष्मा का स्रोत विद्युत (उच्च अम्पियर एंव कम वोल्टेज है। आर्क वेल्डिंग मशीन शक्ति के स्रोत के रूप मे इस ऊष्मा की आपूर्ति करता है।

कार्य (Function) (Fig 1)

Fig 1



इस उपकरण का प्रयोग निम्न कार्यों हेतु किया जाता है-

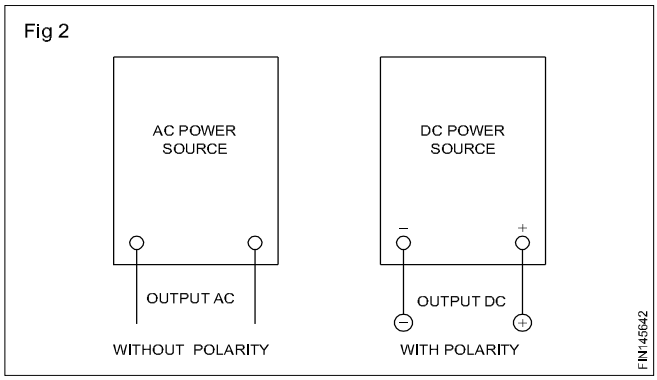
– आर्क वेल्डिंग के लिए ए सी अथवा डी सी आपूर्ति करना ।

– आर्क वेल्डिंग के लिए उपयुक्त उच्च विभव (voltage) वाले मुख्य सप्लाई (A.C) को कम विभव वाले तथा अधिक धारा (A.C अथवा D.C) मे परिवर्तित करना।

– आर्क वेल्डिंग के समय विद्युत धारा को समायोजित एंव नियंत्रित करना।

प्रकार (Types) (Fig 2)

Fig 2



मूलतः शक्ति के स्रोत हैं -

– प्रत्यवर्ती धारा के स्रोत हैं -

– दिष्ट धारा (D.C) वेल्डिंग मशीन

इन्हें पुनः निम्नवत वर्गीकृत किया जा सकता है

– डी सी मशीन

– मोटर जेनरेटर सेट

– इंजन जेनरेटर सेट

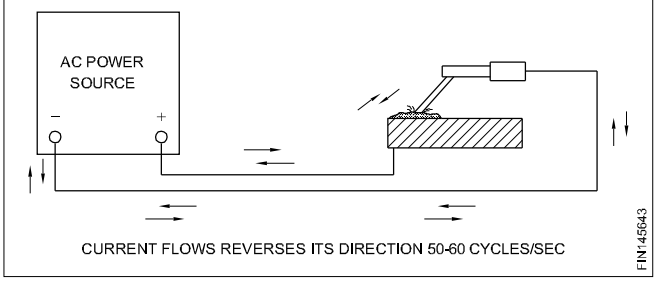
– रेक्टीफायर सेट

ए सी मशीनें (A.C. Machines)

– ट्रान्सफारमर सेट

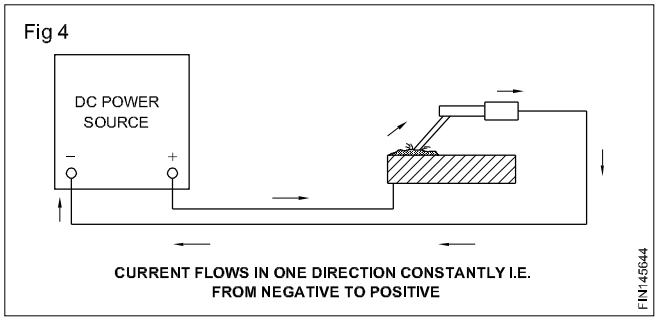
ए सी का तात्पर्य है अल्टरनेटिंग करेन्ट अथवा प्रत्यावर्ती धारा। यह अपने प्रवाह की दिशा को 50-60 चक्र प्रति सेकण्ड की दर से परिवर्तित करती है। (Fig 3)

Fig 3



डी सी का तात्पर्य है - डायरेक्ट करेन्ट। यह एक ही दिशा मे लगातार समान रूप से बहती है। (Fig 4)

Fig 4



AC वेल्डिंग ट्रान्सफार्मर और वेल्डिंग जनरेटर (AC welding transformer and welding generator)

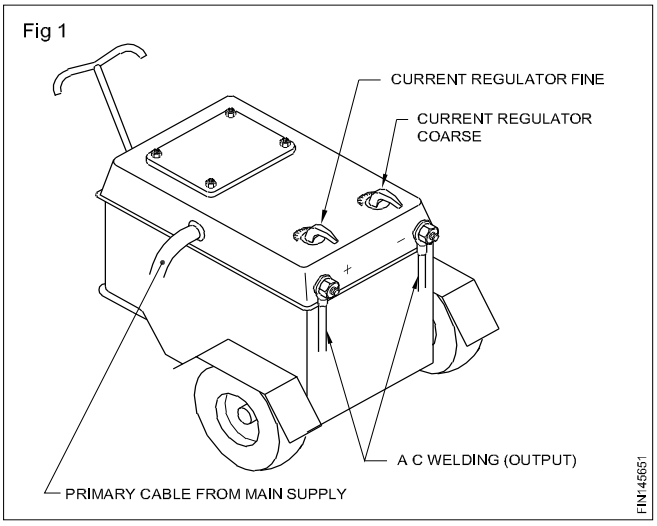
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **AC वेल्डिंग ट्रान्सफार्मर के लक्षणों का वर्णन करना**
- **AC वेल्डिंग मशीन से लाभ-हानि बताना।**

AC वेल्डिंग ट्रान्सफारमर (AC welding transformer)

AC वेल्डिंग ट्रान्सफारमर एक ए सी वेल्डिंग मशीन है तो **AC** मुख्य धारा को ए सी वेल्डिंग धारा में परिवर्तित करता है। (Fig 1 एंव 2)

Fig 1

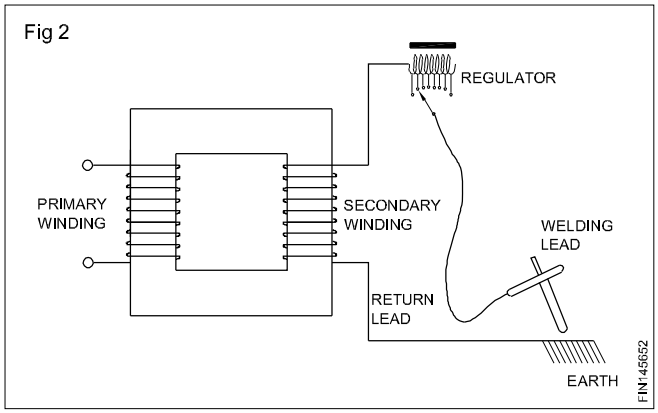


AC मुख्य सप्लाई मे विभव (voltage)उच्च एंव अम्पियर कम होता है **AC** वेल्डिंग सप्लाई मे आम्पियर उच्च एंव विभव कम होता है ।

यह एक अपचायी (step down) ट्रान्सफारमर है जो मुख्य सप्लाई (220 या 440 वोल्ट) को वेल्डिंग सप्लाई के खुले परिपथ विभव OCV को 40 और 100 वोल्ट के बीच कम करता है।

यह मुख्य सप्लाई की कम धारा को वेल्डिंग के जरूरी 100 या 1000 अम्पियर की धारा मे बढ़ा देता है।

Fig 2



A.C. वेल्डिंग मशीन को बिना ए सी मुख्य सप्लाई के नहीं चलाया जा सकता।

लाभ (Advantages)

– कम मूल लागत

– कम अनुरक्षण लागत

– आर्क ब्लो से मुक्ति

आर्क को बाधा पहुँचने वाले चुम्बकीय प्रभाव को आर्क-ब्लो कहते हैं ।

हानियाँ (Disadvantages)

- अलौह धातुओं हल्की लेपित तथा विशेष इलेक्ट्रोड के लिए उपयुक्त नहीं हैं।
- बिना सुरक्षा सावधानियों के AC का प्रयोग नहीं किया जा सकता।

D.C. आर्क वेल्डिंग मशीन (D.C. Arc-welding machines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **D.C. वेल्डिंग मशीन के लक्षणों का वर्णन करना**
- **D.C. वेल्डिंग मशीन से लाभ हानि बताना।**

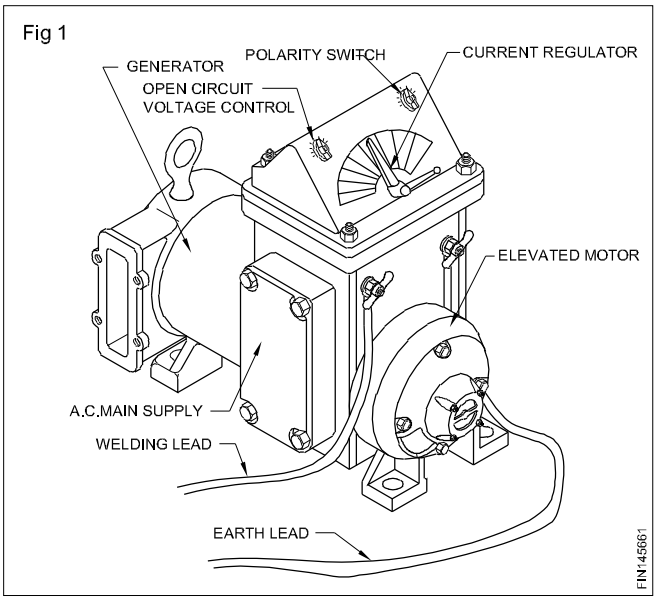
मोटर जनित्र सेट (Motor Generator) (Fig 1)

यह आर्क वेल्डिंग के लिए डी सी जनित्र करने हेतु प्रयोग किया जाता है।

जनित्र को ए सी अथवा डी सी मोटर द्वारा चलाया जाता है।

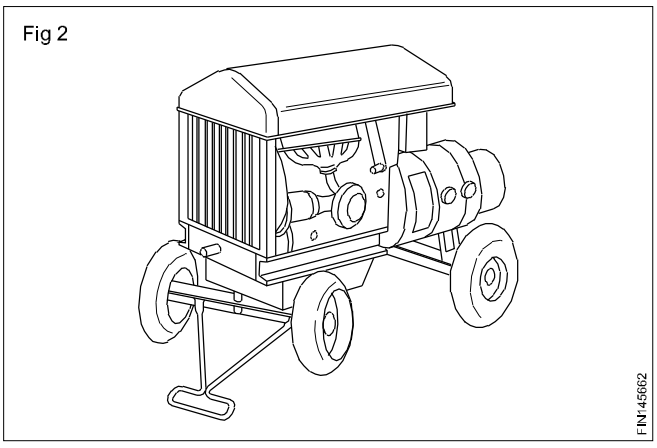
मशीन को चलाने के लिए मुख्य सप्लाई जरूरी है।

Fig 1



इंजन जनित्र सेट (Engine generator) (Fig 2)

Fig 2



उपकरण मोटर जनित्र सेट की तरह ही होता है अन्तर केवल इतनर है कि यह पेट्रोल अथवा डीजल इंजन द्वारा चलाया जाता है।

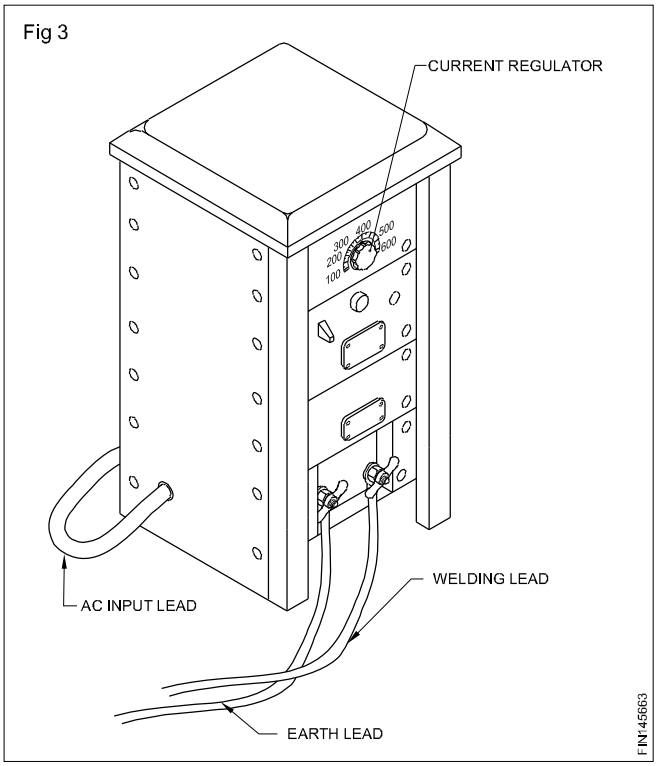
इसे चलाने तथा अनुरक्षण करने का खर्च बहुत ज्यादा आता है।

जहाँ बिजली उपलब्ध न हो फील्ड कार्यों मे कहीं भी इसे प्रयोग किया जा सकता है।

परिवर्तक (रेक्टीफायर) सेट (Ractifier set) (Fig 3)

(A.C) को (D.C) वेल्डिंग सप्लाई मे परिवर्तित करने के लिए इसका इस्तेमाल किया जाता है ।

Fig 3



मूलतः यह एक A.C वेल्डिंग ट्रान्सफारमर ही है। ट्रान्सफारमर के आउटपुट को एक परिवर्तक से जोड़ दिया जाता है जो A.C को DC में बदल देता है।

इसे AC तथा DC दोनों की सप्लाई के लिए अभिकल्पित किया जा सकता है। जिसे ACDC परिवर्तक सेट कहते हैं)

लाभ (Advantages)

- यह निम्न के लिए उपयुक्त है
- सभी लौह एंव अलौह धातुओं की वेल्डिंग हेतु
- सभी तरह के इलेक्ट्रोड इस्तेमाल किए जा सकते है।
- वेल्डिंग धारा की ध्रुवता (Polarity) के कारण इलेक्ट्रोड एंव जॉब मे ऊष्मा वितरण हेतु।

स्थिर मुख्य लोड तथा सही धारा सेटिंग हेतु।

यह सुरक्षित कार्य सुनिश्चित करता है।

हानियाँ (Disadvantages)

- प्रारम्भिक लागत अधिक होती है।
- अनुरक्षण लागत अधिक होती है।
- कभी-कभी आर्क ब्लो परेशान करता है।

आर्क वेल्डिंग में ध्रुवता (Polarity in arc welding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **D.C. वेल्डिंग मशीन के लक्षणों का वर्णन करना**
- **D.C. वेल्डिंग मशीन से लाभ हानि बताना।**

D.C. शक्ति स्त्रोत (Polarity in D.C. power source)

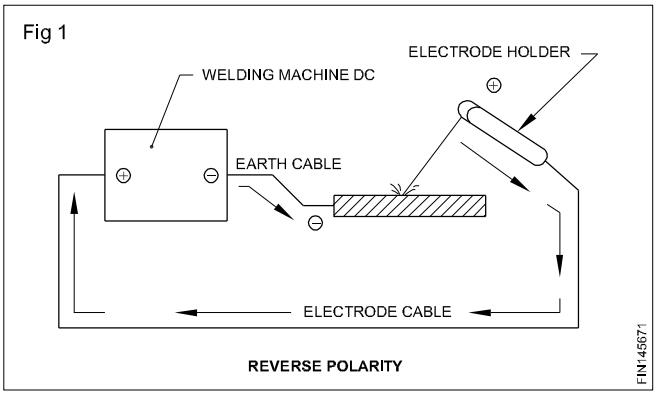
किसी मशीन कसे सुदर्भ में ध्रुवता धारा प्रवाह की दिशा को सूचित करता हैं।

ध्रुवता केवल **D.C.** में पाई जाती हैं।

ध्रुवता सीधी अथवा विपरीत हो सकती हैं।

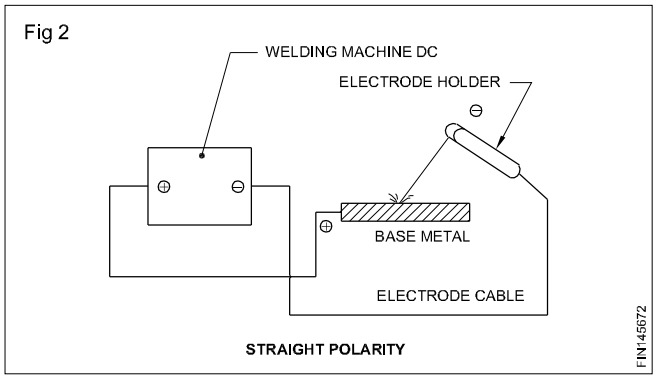
विपरीत ध्रुवता (Reverse polarity) (Fig 1)

जब धनात्मक सिरे पर इलेक्ट्रोड जोड़ा जाता हैं। तो इसे धनात्मक ध्रुवता अथवा विपरीत ध्रुवता कहते हैं।



सीधी ध्रुवता (Straight polarity) (Fig 2)

जब इलेक्ट्रोड के केबिल को ऋणात्मक सिरे से जोड़ा जाता हैं तो इसे ऋणात्मक ध्रुवता अथवा सीधी ध्रुवता कहते हैं।



याद रखिए (Remember)

A.C में कोई ध्रुवता नहीं होती।

D.C. आक से उत्पन्न कुल ऊष्मा में 2/3 ऊष्मा धनात्मक सिरे से 66% तथा 1/3 ऊष्मा ऋणात्मक सिरे से 33% प्राप्त होती हैं।

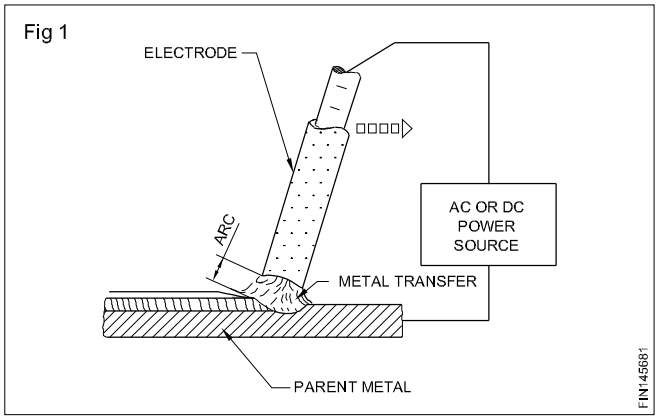
आर्क की लम्बाई तथा उसका प्रभाव (Arc length and its effects)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्पष्ट करना कि आर्क-लम्बाई क्या है ?**
- **सामान्य आर्क, लम्बी आर्क तथा छोटी आर्क मे अन्तर स्पष्ट करना**
- **विभिन्न आर्क लम्बाई के प्रभाव को समझाना।**

आर्क लम्बाई (Arc length) (Fig 1)

जब आर्क बनता है तो इलेक्ट्रोड की टिप तथा जॉब की सतह के बीच यह सीधी दूरी होती है।



तीन तरह की आर्क लम्बाइयां हो सकती है -

– सामान्य (normal)

– लम्बी

– छोटी

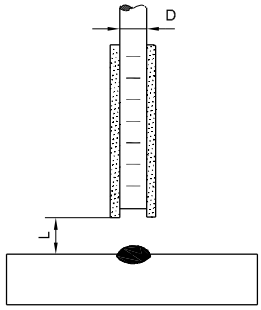
सामान्य आर्क लम्बाइ (Normal arc length) (Fig 2)

सही आर्क लम्बाई अथवा सामान्य आर्क लम्बाई लगभग इलेक्ट्रोड के आन्तरिक (core) तार के व्यास के बराबर होता है।

लम्बा आर्क लम्बाई (Long arc length) (Fig 3)

यदि इलेक्ट्रोड को टिप तथा आधार-धातु के बीच की दूरी इलेक्ट्रोड के भीतरी (core) तार के व्यास से अधिक हो तो उसे लम्बा आर्क कहा जाता है ।

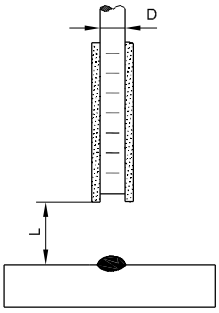
Fig 2



NORMAL ARC LENGTH

FIN145682

Fig 3



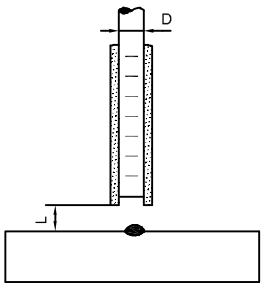
LONG ARC LENGTH

FIN145683

छोटा आर्क लम्बाई (Short arc length) (Fig 4)

यदि इलेक्ट्रडो की टिप और आधार धातु के बीच की दूरी भीतरी तार के व्यास से कम हो तो उसे छोटा आर्क कहते हैं।

Fig 4



SHORT ARC LENGTH

FIN145754

आर्क लम्बाई का प्रभाव

लम्बा आर्क एक हमिंग (humming) आवाज तथा निम्न परिणाम उत्पन्न करता है।

- एक अस्थाई आर्क
- वेल्डिंग धातु का आक्सीकरण
- खराब संगलन तथा प्रवेश (penetration)
- पिघली धातु का खराब नियंत्रण
- इलेक्ट्रोड धातु की खराबी को सूचित करने वाले अधिक छीटे

छोटा आर्क (Short arc)

यह पापिंग आवाज (poping sound) तथा निम्न लक्षण उत्पन्न करता है

- इलैक्ट्रोड को धीरे से गलाता है जो जॉब पर जम सकता है ।
- पतले परन्तु ऊँचे धातु जमाव वाले बीड (bead) बनाता है ।
- कम छींटे (spatters)
- कम संगलन एंव प्रवेश

सामान्य आर्क (normal arc)

एक टिकाऊ आर्क अविचल (steady) तीक्षण क्रैकिंग आवाज उत्पन्न करता है तथा निम्न बाते प्रदान करता है।

- इलेक्ट्रोड का सम (even) जलना
- कम छीटें
- सही संगलन तथा प्रवेश
- उचित धातु जमाव

वेल्डिंग की गलतियाँ (Faults in Arc Welding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• वेल्ड जोड़ मे दृष्टिगत एंव न दिखाई पड़ने वाले दोषों के नाम बताना।

वेल्डिंग के दोष (Weld defects)

वेल्डिंग में कोई कमी, जिससे उसका सामर्थ्य कम हो जाये को वेल्डिंग दोष कहते हैं। (Fig 1)

प्रकार (Types)

वेल्डिंग के दोषों को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है-

- दिखाई पड़ने वाले दोष (visible faults)
- न दिखाई पड़ने दोष (invisible faults)

दोषपूर्ण वेल्डिंग से व्यक्ति एंव पदार्थ को काफी क्षति पहुँच सकती है।

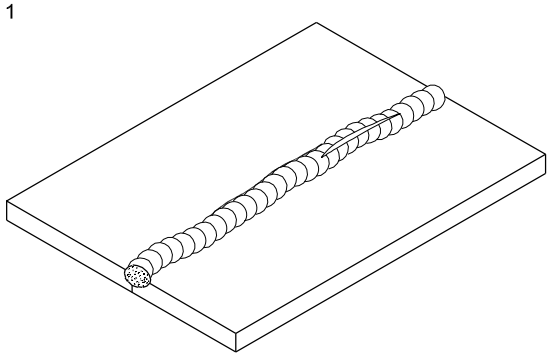
दिखाई पड़ने वाले दोष (visible faults)

यह दोष वेल्डिंग सतह पर नंगी आँखों से दिखाई पड़ता है। (Fig 2)

न दिखाई पड़ने वाले दोष (invisible faults)

ये ऐसे दोष हैं जो वेल्डिंग की गई धातु के भीतर होते हैं तथा नंगी ऑखों से दिखाई नहीं दे सकता। (Fig 3)

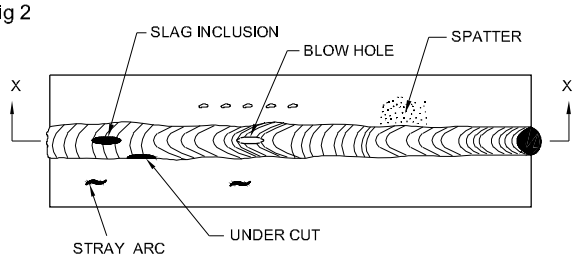
Fig 1



FAULTY WELDED JOINT IS NEVER ACEPTABLE

FIN145691

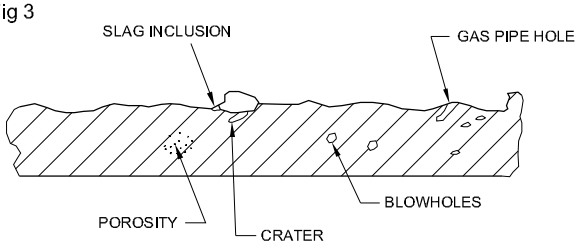
Fig 2



VISIBLE DEFECTS

FIN145692

Fig 3



INVISIBLE DEFECTS

FIN145693

वेल्डिंग दोष

- अण्डरकट
- अपूर्ण या अपर्याप्त प्रवेश (penetration)
- राख प्रवेश
- सरन्ध्रता अथवा सरन्ध्र वेल्ड या ब्लोहोल
- छींटे (Spatters)

हस्त वेल्डिंग औज़ार (Welding hand tools)

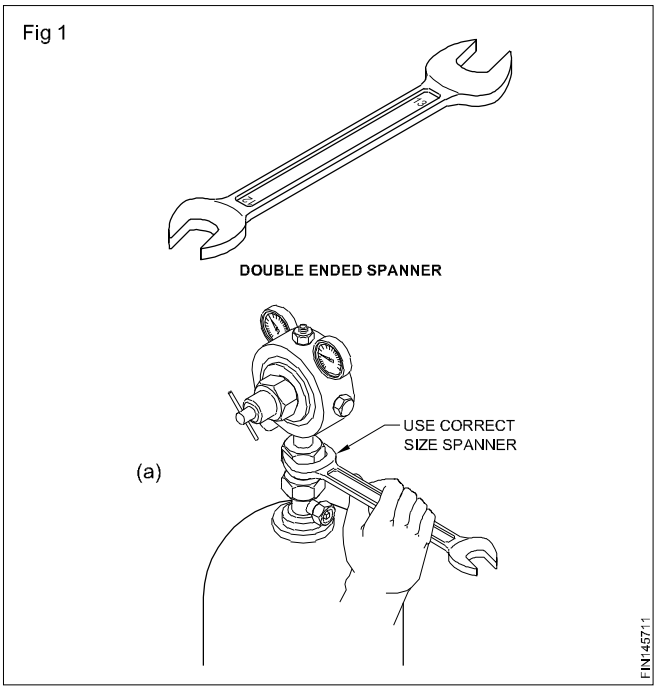
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वेल्डर द्वारा प्रयुक्त हस्त-साधन को पहचान कर उसका नाम बताना**
- **हस्त साधनों के उपयोग बताना**
- **हस्त साधनों को उत्तम काम करते योग्य स्थिति में बनायें रखने के लिए रखरखाव के उपाय बताना।**

वेल्डर द्वारा प्रयुक्त हस्त साधनों का विवरण नीचे प्रकार है:

दोहरे सिरो वाला स्पैनर (Double ended spanner): दोहरे सिरां वाल स्पैनर को Fig 1 ओर 1a में दर्शाया गया है। यह फेर्ज्ड क्रोम बेना स्टील से बनाहोता है। इसका प्रयोग षटकोण या वर्गाकार शीर्ष वाले नटों और बेल्टों को निकालने अथवा बिठाने में होता है। स्पैनर का नाप उसके ऊपर लिखा होता है जैसा कि Fig 1 में दर्शाया गया है। वेल्डिंग कार्य में स्पैनरों का प्रयोग गैसा सिलिन्डरों वाल्व के ऊपर रेग्यूलैटरों लगाने में, रेग्युलेटर और ब्लो पाईप में हॉस क्नेक्टर अथवा प्रोटेक्टर लगाने में आर्क वेल्डिंग के आऊटपुट टर्मिनलों में केबल लग्स बिठाने में आता है।

Fig 1



हथौडी के रूप में स्पेनरका प्रयोग न करें। स्पेनर के सही नाप का प्रयोग करें जिससे नट/बोल्ट को क्षति न पहुँचें।

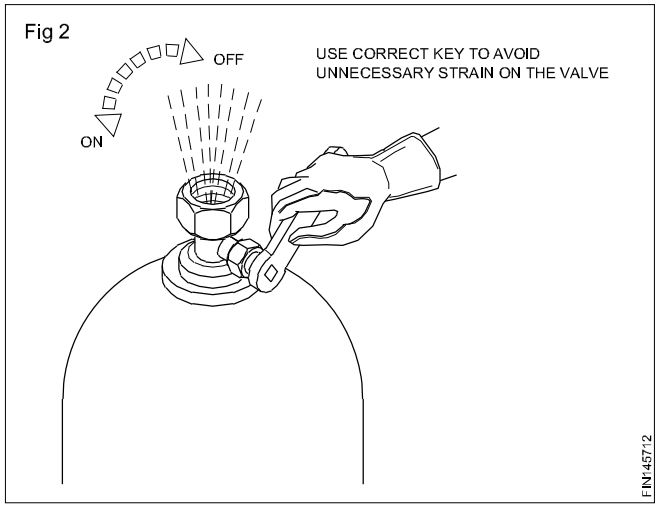
सिलिन्डर की (Cylinder key) : Fig 2 में सिलिन्डर की को दर्शाया गया है। इसका प्रयोग गैस सिलिन्डरों वाल्व सॉकेट को खोलने या बन्द करने में होता है जिससे कि सिलिडर में से गैस का प्रवाह बन्द हो या शुरू हो।

हमेशा सही नाप की की का प्रयोग करें जिससे वाल्व का प्रचालन करने वाली वर्गाकार को क्षतिग्रस्त होने से बचाया जा सके। की को हमेशा वाल्व सॉकेट में ही रखे रहना चाहिए जिससे की फ्लैश बैक/बैक आग के अवस्था में गैस के प्रवाह को तुरन्त रोका जा सके।

नोजल अथवा नोक क्लिनर (Nozzle or tip cleaner)

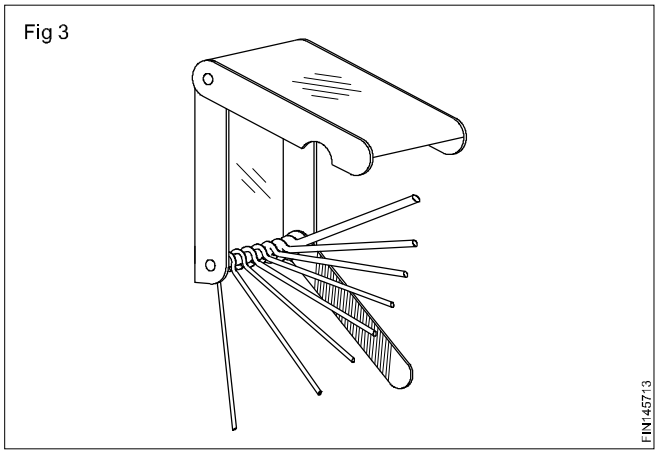
नोक की सफाई : सभी वेल्डिंग टार्च नोक टांके से बनी होती है। जरा सी आवसाधानी से बरतने से मनचाहा प्रयोग करने से गिर कर नोक क्षतिग्रस्त हो सकती है। कार्य पर थपथपाने या खुरचने से भी क्षतिग्रस्त हो सकती है और यदि क्षतिग्रस्त हो जाती है तो उसको कभी भी दुरस्त नही किया जा सकता। (Fig 2)

Fig 2



नोक क्लिनर (Tip cleaner) : टोर्च के डिब्बे के साथ एक खास नोक क्लिनर दिया जाता है। प्रत्येक नोक के लिए एक विशेष प्रकार की ड्रिल और फाईल होती है। (Fig 3)

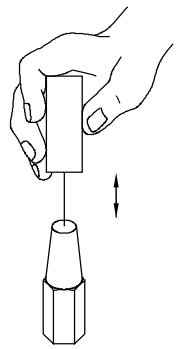
Fig 3



नोक को साफ करते से पहले सही ड्रिल का चुनाव करें और उसको घुमायें बिना उसको छेद में ऊपर नीचे चलायें। (Fig 4)

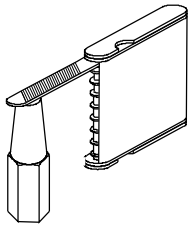
उसके बाद सुकोमल फाईन से नोक की सतह को साफ किया जाता है। साफ करने समय ऑक्सिजन वाल्व को थोडा सा खुला रखें ताकि धूल बाहर उड जाए। (Fig 5)

Fig 4



FIN145714

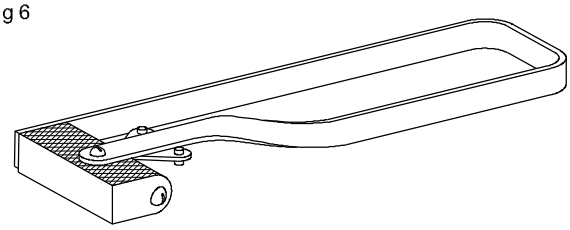
Fig 5



FIN145715

स्पार्क लाईटर (Spark lighter) : जैसा कि Fig 6 और 7 में दर्शाग्या गया है स्पार्क लाइटर को जो टोर्च को जलाने के काम में आता है। वेल्डिंग करते समय स्पार्क लाइटर से टोर्च जलाने की आदत डालें। माचिस को प्रयोग कभी न करें। माचिस का प्रयोग खतरनाक हो सकता है क्योकि नोक से निकला हुआ एसिटिलिन जब जलता है तो उसकी बढी हुई लौ आपका हाथ जला सकती है।

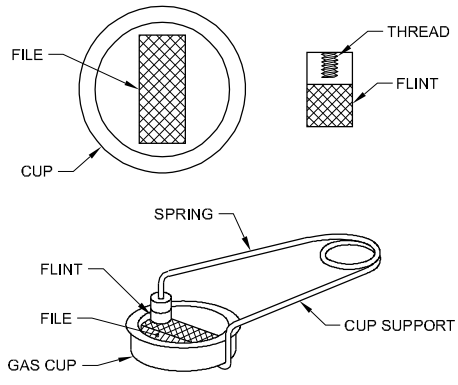
Fig 6



ALWAYS USE A SPARKLIGHTER TO LIGHT A TORCH

FIN145716

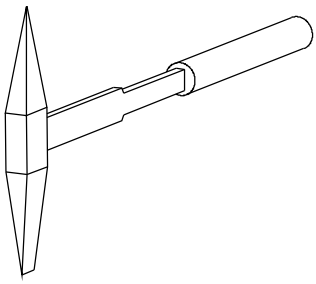
Fig 7



FIN145717

छिलने की हथौडी (Chipping hammer) : छिलने की हथौडी (Fig 8) को उपयोग धातू की तलछट का हटाने के लिए किया जाता है जो वेल्ड ब्रिड पर को ढके रहती है। वह मध्य कार्बन स्टील से बनी हाती है और उसका हाथा माइल्ड स्टील से बना होता है। इसके एक सिरे पर हथोडी का किनारा होता है और दुसरे सिरे पर नोक होती है जिससे तलछट को छीला जा सके।

Fig 8



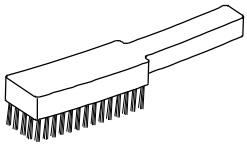
CHIPPING HAMMER

FIN145718

हथौडी की नोक का रख-रखाव होना चाहिए जिनसे तलछट को ठीक से छीला जा सके।

कार्बन स्टील का वायर ब्रुशः (Carbon steel wire brush) Fig 9 में कार्बन सील के वायर ब्रुश को दर्शाया गया है। उसका प्रयोग निम्न प्रकार से होता है:

Fig 9



WIRE BRUSH

FIN145719

- कार्य प्रारम्भ करने से पहले जिस सतह पर कार्य करना है उस परसे जंग, आक्साईड और अन्य प्रकार की गंदगी हटाने के लिए।
- तलछट छटने के बाद इन्टरबेड वेल्ड परत को साफ करने के लिए।
- वेल्डमेन्ट की साधारण सफाई के लिए।

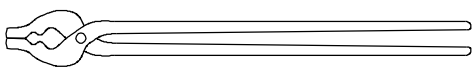
स्टेइनलेस स्टील से बने वायर ब्रश का उपयोग नान-फेरोस और स्टेइनलेस स्टील के वेल्डेड जोड़ों को साफ करने के लिए होता है।

यह हाथे वाली लकड़ी के एक टुकडे पर वायरों की तीन या पाँच पंक्तियों को लगा के बना होता है।

वायरों को सखत और टेम्पर किया जाता है ताकि वह लम्बे समय तक चलें और अच्छी सफाई करें।

चिमटे (Tongue): Fig 10 और 11 में चिमटे को दर्शाया गया है जो काम किए जाने वाले गरम टुकडों को सही स्थिति में पकड़े रहता है।

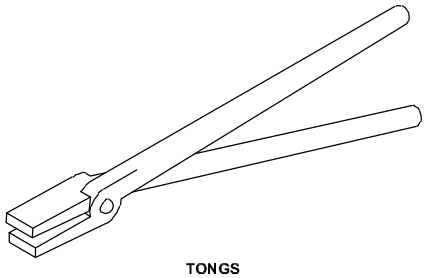
Fig 10



TONGS

FIN145714

Fig 11



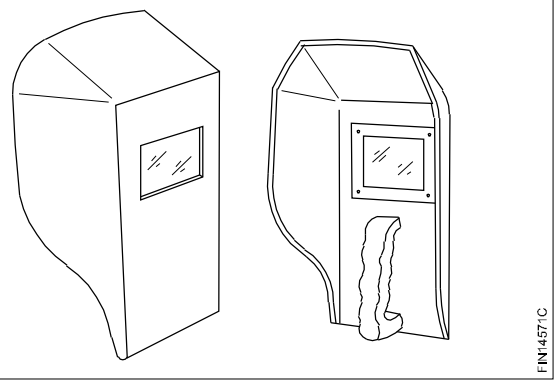
TONGS

FIN145718

वेल्डिगं हाथ स्क्रीन (Welding hand screen) (Fig 12)

वेल्डिंग हाथ स्क्रीन का उपयोग आर्क विकीरण से चेहरे और आंखों की सुरक्षा और बचाव के लिए किया जाता है । यह लेंस की सुरक्षा के लिए एक फिल्टर लेंस और सादे ग्लास के साथ लगाया जाता है ।

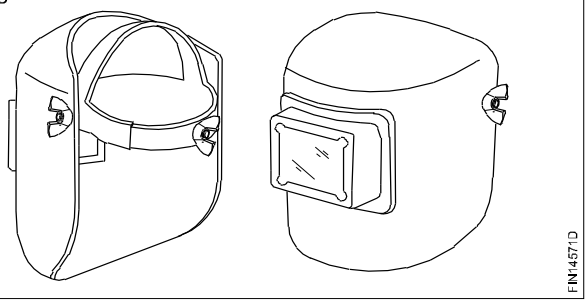
Fig 12



वेल्डिंग हेल्मेट स्क्रीन (Welding helmet screen) (Fig 13)

इसका उपयोग हैंड स्क्रीन के रूप में किया जाता है लेकिन इसे वेल्डर के सिर पर पहना जाता है ताकि वह अपने दोनों हाथों का उपयोग कर सके।

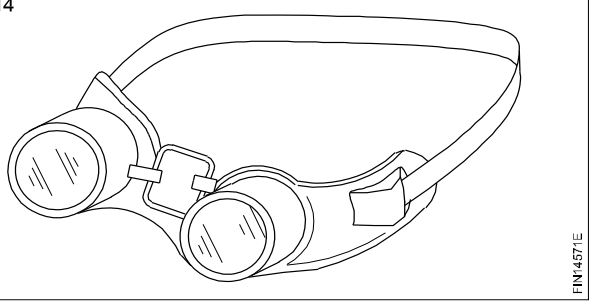
Fig 13



चिपिंग चश्में (Chipping goggles) (Fig 14)

चिपिंग चश्में का उपयोग स्लैग को काटते समय आंखों को बचाने के लिए किया जाता है । क्षेत्र के साफ करने के लिए इन्हें सादे कांच के साथ लगाया जाता है ।

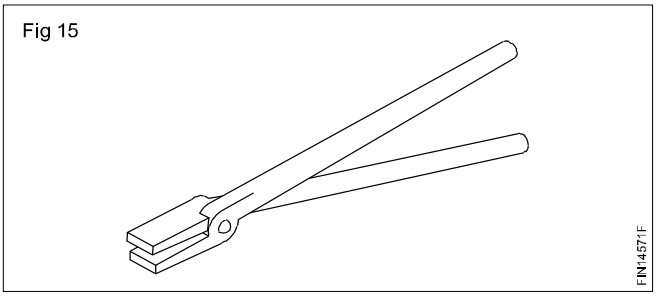
Fig 14



चिमटा (Tong) (Fig 15)

चिमटे का उपयोग सफाई करते समय गर्म धातु-वेल्डिंग को संभालने के लिए किया जाता है । इसका उपयोग हथौड़ा मारते समय धातु को पकड़ने के लिए भी किया जाता है ।

Fig 15

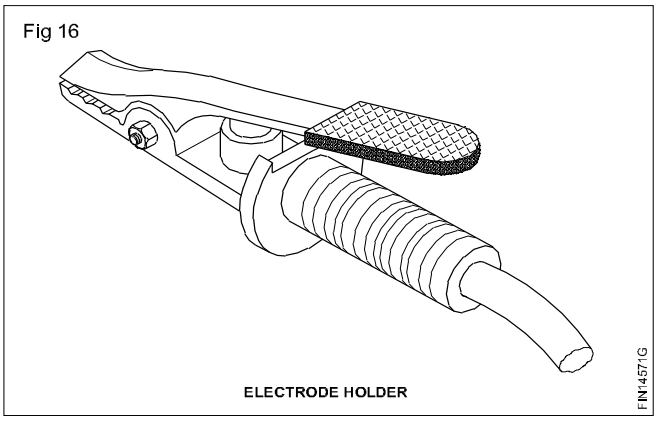


केबल के साथ इलेक्ट्रोड धारक (Electrode holder with cable) (Fig 16)

इलेक्ट्रोड धारक को इलेक्ट्रोड को पकड़ने और सफाई से चलाने के लिए उपयोग किया जाता है ।

वेल्डिंग मशीनों से उच्च धारा को ले जाने के लिए केबल एक अच्छी गुणवत्ता वाले लचीले रबर और तांबे के तारों से बना रहता है ।

Fig 16

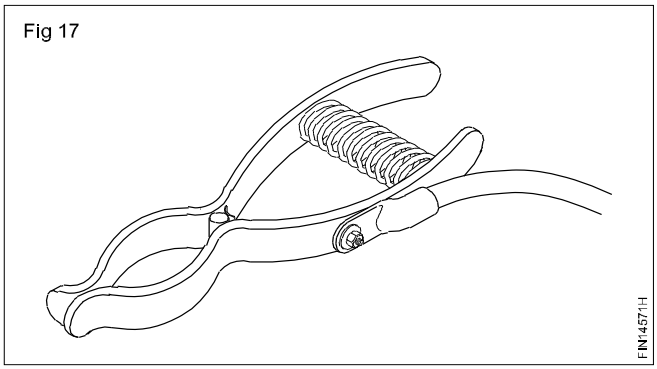


केबल के साथ अर्थ क्लैम्प (Earth clamp with cable) (Fig 17)

एक अर्थ क्लैम्प का उपयोग रिटर्न लीड को मजबूती से जाब या वेल्डिंग टेबल से जोड़ने के लिए किया जाता है ।

वेल्डिंग टेबल (Welding table) : वेल्डिंग टेबल का उपयोग जाबों को रखने और वेल्डिंग के दौरान टुकड़ों को इकट्ठा करने के लिए किया जाता है टेबल का शीर्ष धातु से बना होता है ।

Fig 17



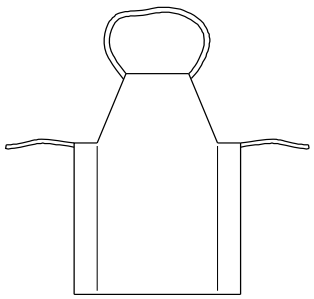
एप्रन (Apron) (Fig 18)

एप्रन का उपयोग शरीर की रक्षा के लिए किया जाता है ।

यह चमड़े और उन से बना होना चाहिए ।

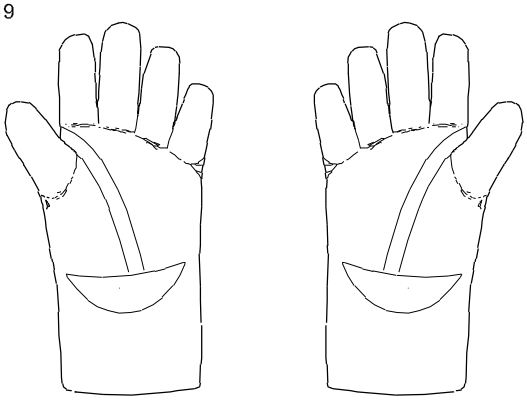
यह गर्मी के किरणों और गर्म छीहों के विकिरण से सुरक्षा के लिए पहना जाना चाहिए ।

Fig 18



FIN145711

Fig 19



FIN14571J

हाथ के दस्ताने (Hand gloves) (Fig 19)

हाथ के दस्ताने का उपयोग हाथों को बिजली के झटके, विकीरण गर्मी और गर्म पानी से बचाने के लिए किया जाता है । दस्ताने सामान्यतः चमड़े से बनी होती है ।

आर्क वेल्डन उपसाधन (Arc Welding Accessories)

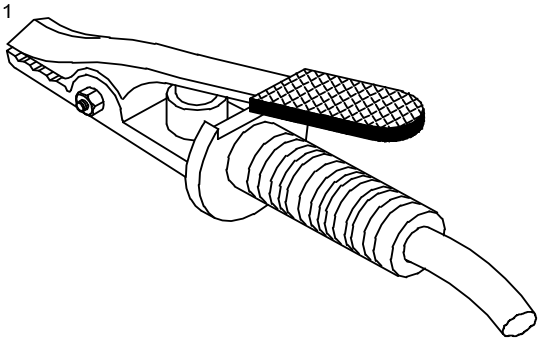
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आर्क वेल्डन उपसाधनों की पहचान कर सकेंगे**
- **प्रत्येक उपसाधन के कार्य का वर्णन कर सकेंगे।**

आर्क वेल्डन उपसाधन (Arc welding accessories) : वेल्डन प्रचालन के दौरान वेल्डर द्वारा आर्क वेल्डित्र के साथ प्रयुक्त कुछ अत्यन्त महत्वपूर्ण मदों को वेल्डन उपसाधन कहते है।

इलैक्ट्रोड होल्डर (Electrode-holder) (Fig 1): यह एक क्लैम्पिंग युक्ति होती है जिसका प्रयोग आर्क वेल्डन के दौरान इलैक्ट्रोड को पकड़ने और उसका युक्ति प्रयोग करने के लिए किया जाता है। बेहतर विद्युत चालकता के लिए यह तांबा / तांबा मिश्र धातु का बना होता है।

Fig 1



ELECTRODE HOLDER

FIN145781

अशंतः या पूर्णतः विद्युतरोधित होल्डर विभिन्न साइजों 200-300-500 एम्पीयर्स में बनाए जाते है।

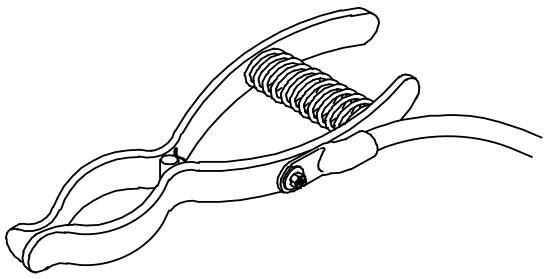
इलैक्ट्रोड होल्डर को एक वेल्डन केबिल द्वारा वेल्डित्र से जोड़ा जाता है।

भू क्लैम्प (Earth clamp) (Fig 2)**:** जॉब या वेल्डन मेज के साथ यू केबिल को मजबूती से जोड़ने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है। यह तांबा / तांबा मिश्रधातु का भी, बना होता है।

पेच या स्प्रिंग पारित यू कलैप्प विभिन्न साइजों अर्थात 200 – 300 – 500 एम्पस में बनाए जातें है। (Fig 3)

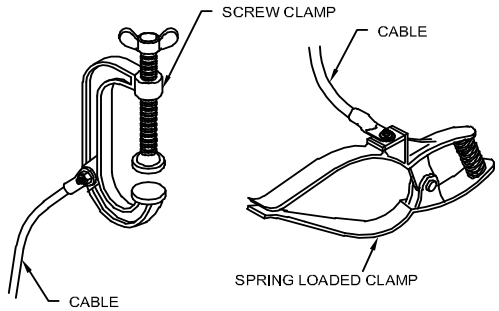
वेल्डन केबिल/ लीड्स (Welding cables/leads): इसका प्रयोग वेल्डन धारा को वेल्डित्र से कार्य तक तथा वापसी के लिए किया जाता है।

Fig 2



FIN145782

Fig 3



WORK CABLE ATTACHMENTS

FIN145783

वेल्डित्र से इलेक्ट्रोड होल्डर तक लीड को इलैक्ट्रोड केबिल कहते हैं।

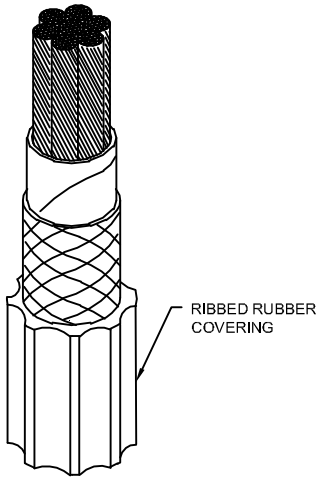
कृत्य या जॉब से भू कलैम्प के माध्यम से वेल्डन मशीन तक जाती केबिल को भू (भूसंपर्कित) केबिल कहते हैं।

केबिल सुपर नम्य रबड़ विद्युतरोधन की बनी होती है, जिन में महीन ताम्र तारें तथा वयन फेब्रिक प्रबलन परतें होती है। (Fig 4)

वेल्डन केबिलें विभिन्न साइजों (अनुप्रस्थ काटों) अर्थात 300, 400, 600 एम्पस आदि की बनायी जाती है।

इलैक्ट्रोड तथा जॉब के लिए समान साइज की वेल्डन केबिलों को प्रयोग किया जाना चाहिए।

Fig 4



WELDING CABLE WITH HEAVY RIBBED
OUTER RUBBER COVERING

FIN145784

ढ़ीले जोड़ या बुरे सम्पर्कों से केबल का अधितापन होता है।

केबिल की लंबाई को प्रयुक्त किए जाने वाले साइज पर पर्याप्त प्रभाव होता है। (सारणी 1 देखें)

सारणी **1**

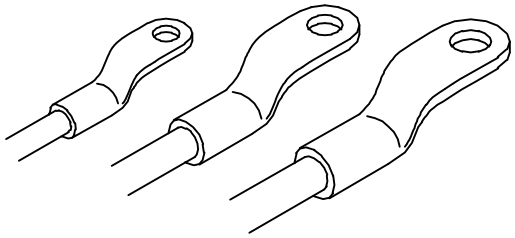
आर्क वेल्डन के लिए तांबा केबलों की सिफारिशें केबिल

केबल व्यास (mm)	की लंबाई मीटर में धारा क्षमता एम्पियर में		
	0 - 15	15 - 30	30 - 75
24.0	600	600	400
21.0	500	400	300
19.0	400	350	300
18.0	300	300	200
16.5	250	200	175
15.0	200	195	150
14.5	150	150	100
13.5	125	100	75

सभी साफ तथा कसे सम्बंधनों के साथ लगभग 4 वोल्ट, वोल्टता पात

उपयुक्त केबिल संलग्नियों (लग्स) के साथ केबल सम्बंधन बनाए जाने चाहिए। (Fig 5)

Fig 5



LUGS FOR WELDING LEADS

THE THREE SIZES WILL FIT CABLES FROM NO 6 TO 4/0.
THEY MAY BE CONNECTED TO THE LEAD BY SOLDERING
OR MECHANICAL CRIMPING

FIN145785

हथौड़ा (Hammer)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्रशिक्षु के हथौड़े के उपयोग के बारे में बता सकेंगे**
- **प्रशिक्षु के हथौड़े के भागों को पहचान तथा उनके कार्यों को बता सकेंगे**
- **प्रशिक्षु के हथौड़े के प्रकार के नाम बता सकेंगे**
- **प्रशिक्षु के हथौड़े का विशिष्टीकरण कर सकेंगे।**

प्रशिक्षु का हथौड़ा, एक हस्त औजार है जिसे निम्नलिखित के समय चोट देने के प्रयोजन के लिए उपयोग किया जाता है।

– पेंचिग (Fig 1) (Punching)

– बकंन (Bending)

– सीधा करना (Straightening)

– चिपिंग करना (Chipping)

– पिनिंग (peening) करना (Fig 2)

– फ्रोर्जन करना (Forging)

– रिवेटिंग (Rivething)

हथौड़ी के मुख्य भाग (Major parts of a hammer): हथौड़ी के मुख्य भाग शीर्ष (head) तथा हत्था (handle) है।

शीर्ष, ड्राप फोर्जित कार्बन इस्पात से बनाये जाते है जबकि लकड़ी के हत्थे से झटकों को सहन करने के योग्य बनाया जाता है

हथौड़ा -शीर्ष के अंग, फलक (face), पीन (pein), चीक (cheek), नेत्र छिद्र हैं। (Fig 3 को देखें)

फलक (Face): फलक, चोट देने वाला भाग होता है। किनारों पर गडढ़ा न हो इसलिये फलक को कुछ बढ़ाकर बनाया जाता है ।

पीन (Pein) या (Peen) : शीर्ष का दूसरा सिरा पीन कहलाता है। इसे, रिवेटिंग, पिनिंग तथा मोड़ने जैसे आकार तथा स्वरूप देने हेतु उपयोग किया जाता है। पीन विभिन्न आकार (Fig 4) के होते है, जैसे

Fig 1

EXTRACTING A BROKEN STUD
USING A HAMMER AND PUNCH

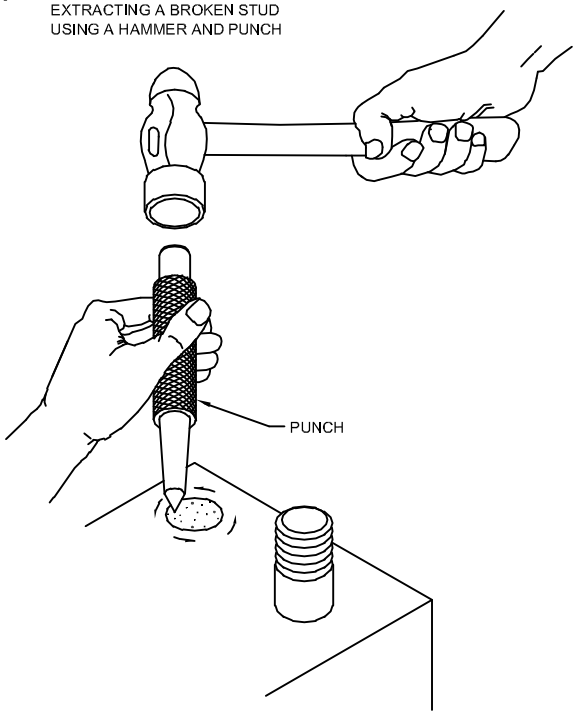
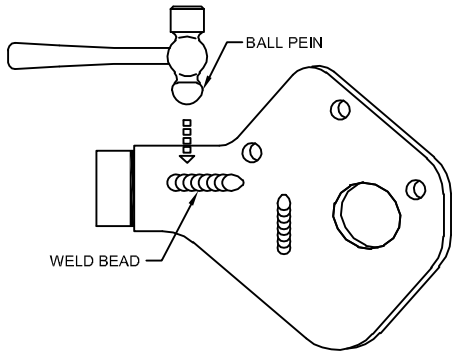


Fig 2



PEEN THE WELD BEAD WHILE IT IS COOLING

Fig 3

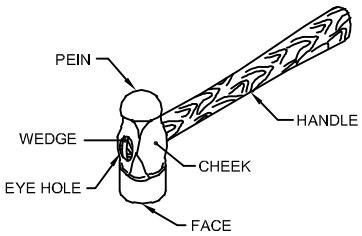
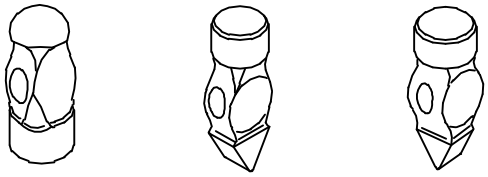


Fig 4



BALL PEEN CROSS PEEN STRAIGHT PEEN

बालपीन

क्रासपीन

सीधा पीन

फलक तथा पीन कठोरीकृत होते है।

वेल्डर, चादरों को पंच करने, काटने, पिनिंग करने मोड़ को हटाने तथा सीधा करने के लिए बॉल पीन हथौडे का उपयोग करता है।

चीक (Cheek): चीक, हथौड़े के शीर्ष का मध्य भाग होता है।

हथौडे का भार इसी पर अंकित (stamped) किया जाता है।

नेत्र छिद्र (Eye hole): हथौड़ा में हैण्डल लगाने के लिए नेत्र छिद्र होता है। इसे, इस तरह से आकार दिया जाता है कि हत्था, उसमें दृढ़ता से फिट हो सके। पच्चर (wedge), हत्थे को नेत्र छिद्र में कस देता है। (Fig 5 तथा 6 को देंखे)

Fig 5

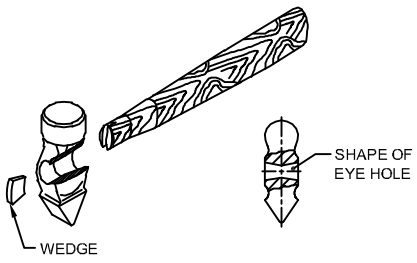
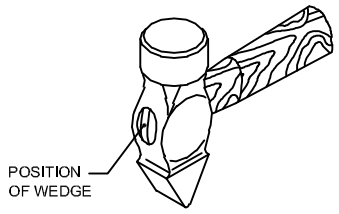


Fig 6



विशिष्टयाँ (Specification): प्रशिक्षु हथौड़े को सदैव उसके भार (weight) तथा पीन के आकार से वर्णित किया जाता है। इसका भार 125 ग्राम से लेकर 1500 ग्राम तक होता है।

वेल्डर द्वारा उपयोग होने वाले अभियंता हथौडे का भार 1000 ग्राम तथा चिन्हाकंन प्रयोजन के लिए 500 ग्राम होता है।

कार्यशाला में सामान्य कार्य के लिए बॉल पीन हथौड़े का उपयोग किया जाता है।

हथौड़े का उपयोग करने के पूर्व

- **यह सुनिश्चित कर ले कि हैण्डल ठीक तरह से कसा हुआ है।**
- **जॉब के अनुरूप उचित भार के हथौड़े का चयन करें।**
- **हैण्डल एवं शीर्ष में दरार के लिए जाँच करें ।**
- **चेहरा तेल या ग्रिस से मुक्त रहना ।**
- **यह सुनिश्चित कर ले कि हथौड़े का उपयोग करते समय हैण्डिल को सदैव उसके चरम (extreme) सिरे पर पकडे।**

वेल्डिंग प्रक्रिया के प्रकार और उपयोग (Types and uses of welding processes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विद्युत वेल्डन प्रक्रमों को बता तथा वर्गीकरण कर सकेंगे**
- **गैस वेल्डन प्रक्रमों को बता तथा वर्गीकरण कर सकेंगे**
- **अन्य वेल्डन प्रकमों को बता तथा वर्गीकरण कर सकेंगे**
- **विभिन्न वेल्डन प्रक्रमों के अनुप्रयोगों को बता सकेंगे।**

ऊष्मा के स्त्रोतों के अनुसार, वेल्डन प्रक्रमों को माटे तौर पर निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

- विद्युत वेल्डन प्रक्रम (ऊष्मा स्त्रोत बिजली है)
- गैस वेल्डन प्रक्रम (ऊष्मा स्त्रोत गैस ज्वाला है)
- अन्य वेल्डन प्रक्रम (ऊष्मा स्त्रोत न तो बिजली है और न ही गैस ज्वाला हैं)

विद्युत वेल्डन प्रक्रम निम्नानुसर वर्गीकृत किया जा सकता है।

- विद्युत आर्क वेल्डन
- विद्युत प्रतिरोध वेल्डन
- लेजर वेल्डन
- इलेक्ट्रान बीम वेल्डन

विद्युत वेल्डन प्रक्रम निम्नानुसर वर्गीकृत किया जा सकता है।

- धातुक आर्क वेल्डन
- कार्बन आर्क वेल्डन
- अटामिका हाइड्रोजन आर्क वेल्डन
- अक्रिय गैस आर्क वेल्डन/ TIG वेल्डन
- CO_2 गैस आर्क वेल्डन
- फ्लकस कोर्ड आर्क वेल्डन
- निमज्जित (Submerged) आर्क वेल्डन
- इलैक्ट्रो स्लेग वेल्डन
- प्लाज्मा आर्क वेल्डन

विद्युत प्रतिरोधी वेल्डन को और आगे वर्गीकृत किया जा सकता है

- स्थानिक (Spot) वेल्डन
- सीवन वेल्डन (Seam welding)
- टक्कर वेल्डन
- फ्लैश बट वेल्ड
- प्रक्षेपण वेल्डन (Projection)

गैस वेल्डन प्रकमों को वर्गीकृत किया जा सकता है।

- ऑक्सी-ऐसीटिलीन गैस वेल्डन
- ऑक्सी-हाइड्रोजन गैस वेल्डन
- ऑक्सी-कोल गैस वेल्डन
- ऑक्सी-तरलीकृत पैट्रोलियम गैस वेल्डन
- वायु ऐसीटिलीन गैस वेल्डन

अन्य वेल्डन प्रक्रम हैं-

- थर्मिट वेल्डन
- फोर्ज वेल्डन
- घर्षण वेल्डन
- अल्ट्रासोनिक वेल्डन
- विस्फोटिक (Explosion) वेल्डन
- शीत दाब वेल्डन
- प्लास्टिक वेल्डन

Code	वेल्डलन प्रक्रम
AAW	वायु-ऐसीटिलीन
AHW	आणविक हाइड्रोजन
BMAW	अन आवरणित धातु आर्क
CAW	कार्बन आर्क
EBW	इलेक्ट्रान बीम
EGW	इलेक्ट्रो गैस
ESW	विद्युत धातुमल
FCAW	फ्लक्स कोर आर्क
FW	दमक
FLOW	प्रवाह
GCAW	गैस कर्बान आर्क
GMAW	गैस धातु आर्क
GTAW	गैस टंगस्टन आर्क
IW	प्रेरण
LBW	लेजर बीम
OAW	ऑक्सी-ऐसीटिलीन
OHW	ऑक्सी-हाइड्रोजन
PAW	प्लाज्मा आर्क
PGW	दाब गैस
RPW	प्रतिरोध प्रेक्षपण
RSEW	प्रतिरोध सीवन
RSW	प्रतिरोध स्पाट
SAW	निमंजक आर्क
SMAW	परिरक्षी धातु आर्क
SCAW	परिरक्षी कार्बन आर्क
SW	स्टर्ड आर्क

TW	थर्मिट
UW	परावैगनी

विभिन्न वेल्डन प्रक्रमों के अनुप्रयोग (Applications of various welding processes)

फोर्ज वेल्डन (Forge welding): यह लैप तथा बट जोड़ जैसे धातुओं को जोड़ने के लिए पूर्व में उपयोग होता था।

धात्विक आर्क वेल्डन (Metallic arc welding): धात्विक आर्क वेल्डन, उपभोग योग्य छड़ इलेक्ट्रोडो के प्रयोग से सभी लौह तथा अलौह धातुओं के वेल्डन के लिए प्रयोग होता है।

कार्बन आर्क वेल्डन (Carbon arc welding): कार्बन इलेक्ट्रोडो तथा पृथक पूरक धातु के उपयोग से सभी लौह तथा अलौह धातुओं के वेल्डन के लिए उपयोग होता है। लेकिन यह मंद वेल्डन प्रक्रिया है तथा इसीलिए अब उपयोग नहीं होता है।

निमंजक आर्क वेल्डन (Submerged arc welding): लोह धातुओं, मोटी प्लेटों के वेल्डन तथा अधिक उत्पादन के लिए उपयोग होता है।

CO_2 वेल्डन (गैस धातु आर्क वेल्डन) (Co_2 welding (gas metal arc welding) को कार्बन डाई ऑक्साइड गैस से आर्क तथा वेल्ड धातु के परिरक्षी तथा पूरक तार को निरन्तर भरण करने के उपयोग से लौह धातुओं के वेल्डन के लिए उपयोग किया जाता है।

TIG वेल्डन (अक्रिय गैस आर्क वेल्डन)**(Tig welding (inert gas arc welding)** को लोह धातुओं, स्टेनलेस इस्पात, एल्युमीनियम के वेल्डन के लिए तथा पतली चादर धातु के वेल्डन के लिए उपयोग होता है।

आणविक हाइड्रोजन वेल्डन (Atomic hydrogen welding) सभी लौह तथा अलौह धातुओं के वेल्डन के लिए उपयोग होता है तथा आर्क का, अन्य सभी आर्क वेल्डन प्रक्रमों की अपेक्षा उच्च तापमान होता है।

इलेक्ट्रोधातुमल वेल्डन (Electroslag welding) गालक पदार्थ के प्रतिरोधी गुण के प्रयोग से एक पार्श्व में बहुत मोटी इस्पात प्लेटों को वेल्ड करने के लिए उपयोग किया जाता है।

प्लाजमा आर्क वेल्डन (Plasma arc welding): आर्क वेल्ड की गई धातुओं में बहुत गहरा अन्तर्वेशन होता है तथा संगलन भी, जोड़ के बहुत सकरे क्षेत्र में होता है।

स्पाट वेल्डन (Spot welding) वेल्ड किये जाने वाले धातुओं के प्रतिरोध गुण के उपयोग से छोटे बिन्दुओ में लैप जोड़ के जैसे पतली चादर धातु के वेल्डन के लिए उपयोग होता है।

सीवन वेल्डन (Seam welding) बिन्दु वेल्डन की तरह पतली चादरों के वेल्डन के लिए उपयोग होता है। लेकिन निरन्तर वेल्ड सीवन प्राप्त करने के लिए निकटवर्ती वेल्ड बिन्दु परस्पर अति व्यापित होगी।

प्रक्षेप वेल्डन (Projection welding) दो प्लेटों को एक प्लेट पर प्रक्षेप बनाते हुए तथा उसे दूसरी स्पाट सतह पर दबाते हुए उनके किनारे के बदले उनकी सतहों पर एक के ऊपर एक को रखते हुए वेल्ड करने के लिए उपयोग किया जाता है। वेल्डन के दौरान प्रत्येक प्रेक्षम एक बिन्दु वेल्ड की तरह कार्य करता है।

बट वेल्डन (Butt welding) संपर्क में आये छड़ों के प्रतिरोधी गुण के उपयोग से इसकी लम्बाई को बढ़ाने के लिए दो भारी काट के छड़ों / ब्लॉकों के सिरों को एक साथ जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

फ्लैश बट (Flash butt welding) वेल्डन बट वेल्डन के समान भारी काट की छड़ों / ब्लोकों को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है, अतिरिक्त इसके की उन्हें जोड़ने के लिए भारी दाब प्रयुक्त करने के पूर्व उन्हें गलाने के लिए, जोड़ने वाले सिरों पर आर्क फ्लैश उत्पन्न किया जाता है।

आर्क वेल्डिंग करने की विधि और सिद्धांत (Principle and method of operating of arc welding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ARC वेल्डिंग करने की विधि ।**

जब एक चालक से दूसरे चालक तक वायु अंतराल में से उच्च धारा गुजरती है तो यह स्फुलिंग के रूप में बहुत तीव्र तथा संकेन्द्रित ताप उत्पन्न करती है। इस स्फुलिंग (या आर्क) का ताप लगभग 3600°C होता है जो समांगी वेल्ड उत्पन्न करने के लिए धातु का बहुत तेजी से गलन ओर संगलन कर सकता है। (Fig 1)

शिल्डेड धातु आर्क वेल्डन (Shielded Metal Arc Welding) (Fig 2)**:** यह एक वेल्डन प्रक्रम है जिसमें वेल्डन ताप एक धातुक (उपभोजय) इलैक्ट्रोड तथा जॉब के बीच बने आर्क से प्राप्त किया जाता है।

धातु इलैक्ट्रोड पिघलता है तथा पूरक धातु के रूप में कार्य करता है।

कार्बन आर्क वेल्डन (Carbon arc welding) (Fig 3) **:** यहां आर्क एक कार्बन इलेक्ट्रोड (अनुभोज्य) तथा वेल्डन जॉब के बीच बनता है।

एक अलग पूरक दंड का प्रयोग किया जाता है क्योंकि कार्बन इलेक्ट्रोड गैर-धातु होता है तथा पिघलता नहीं है।

अणविक हाइड्रोजन आर्क वेल्डन (Atomic hydrogen arc welding) (Fig 4) : इस प्रक्रम में हाइड्रोजन गैस के वातावरण में दो टंगस्टन इलेक्ट्रोड के बीच आर्क बनता है।

वेल्डन जॉब, वेल्डन परिपथ से बाहर रहती है।

पूरक धातु डालने के लिए एक पृथक पूरक दंड रहता है।

टंगस्टन अक्रिय गैस आर्क वेल्डन (Tungsten inert gas arc welding) (TIG) (Fig 5): इस स्थिति में टंगस्टन इलैक्ट्रोडों (अनुभोज्य) तथा वेल्डन जॉब के बीच एक अक्रिय गैस (अर्गान या हेलियम) के वातावरण में आर्क बनता है।

Fig 1

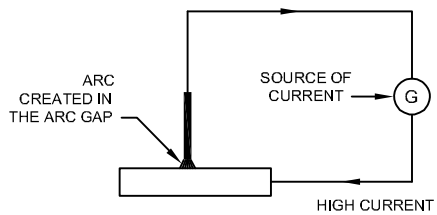
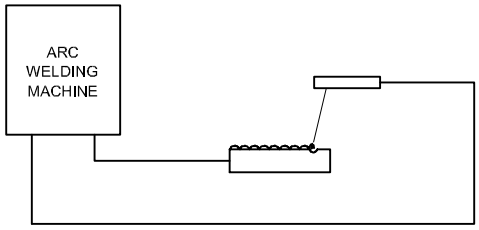
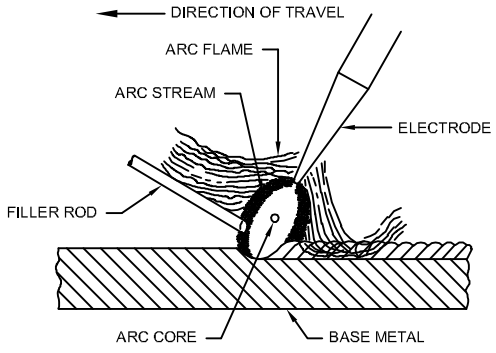


Fig 2



ARC WELDING

Fig 3

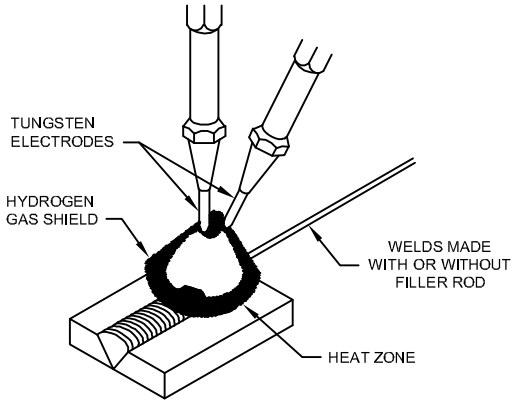


CARBON ARC WELDING

पूरक धातु जोड़ने के लिए एक अलग पूरक दंड का प्रयोग किया जाता है।

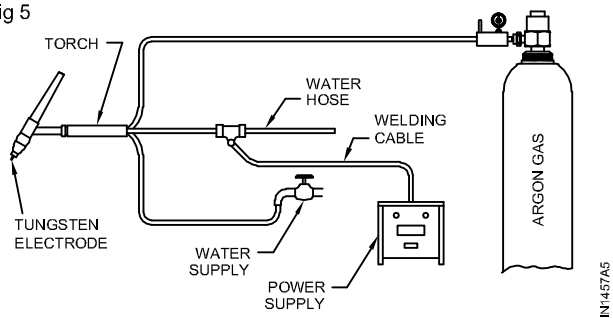
इस प्रक्रम को गैस टंगस्टन आर्क वेल्डन प्रक्रम (GTAW) भी कहते है।

Fig 4



ATOMIC HYDROGEN WELDING PROCESS

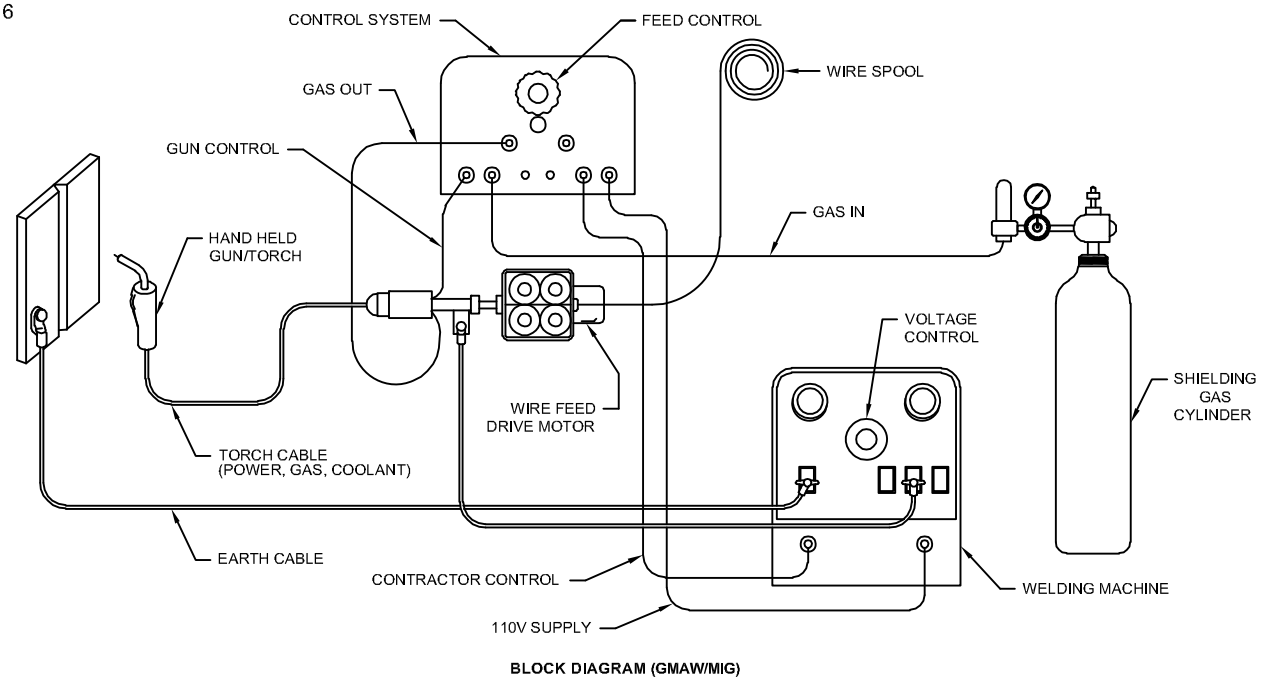
Fig 5



गैस मेटल आर्क वेल्डन (GMAW) या धातु अक्रिय गैस आर्क वेल्डन (Gas metal arc welding (GMAW) or Metal inert gas arc welding) (MIG) (Fig 6) : इस प्रक्रम में, एक स्वतः प्रदत्त, धातुक उपभेज्य इलेक्ट्रोड तथा वेल्डन जॉब के बीच अक्रिय गैस के वातावरण में, आर्क बनती है तथा इसलिए इसे धातु अक्रिय गेस आर्क वेल्डन (MIG) प्रकम कहते है।

जब अक्रिय गैस को कार्बन डाई ऑक्साइड से बदला जाता है तब इसे(CO_2) आर्क वेल्डन या धातु सक्रिय गैस (MIG) आर्क वेल्डन कहते हैं।

Fig 6

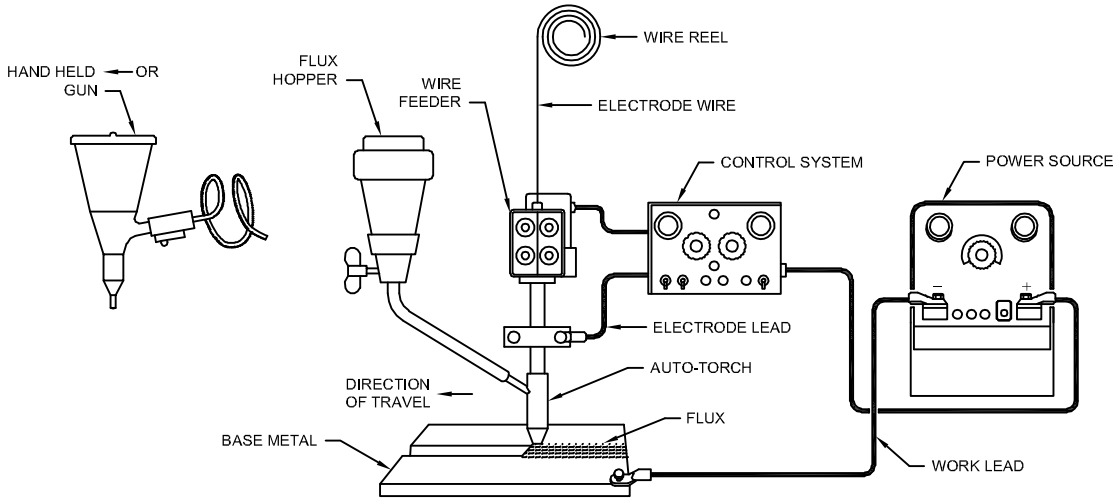


BLOCK DIAGRAM (GMAW/MIG)

इस प्रक्रम का सामान्य नाम है गैस आर्क वेल्डन (GMAW)।

निमज्जित आर्क वेल्डन (Submerged arc welding) (Fig 7): एक सतत, स्वतः प्रदत्त धातुक उपभोज्य इलैक्ट्रोड तथा दानेदार फ्लक्स की ढेरी के नीचे वेल्डन जॉब के बीच यहां आर्क बनती है। आर्क, फ्लक्स में पूर्णतः निमज्जित होती है (अदृश्य)।

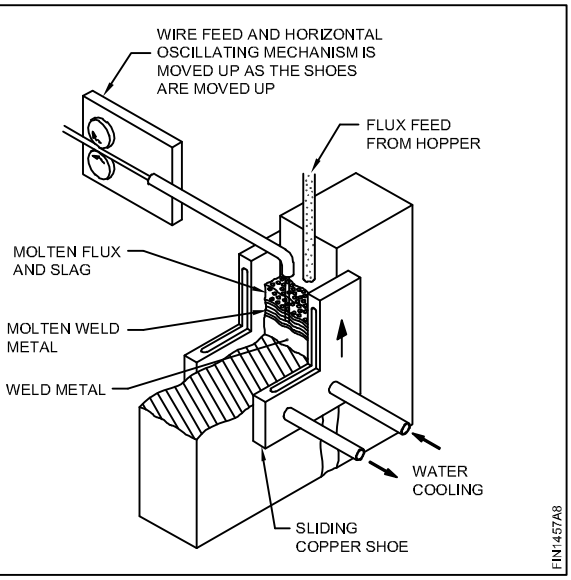
Fig 7



SUBMERGED ARC WELDING

इलैक्ट्रोस्लैग वेल्डन (Electro-slag welding) (Fig 8)**:** एक निरंतर, स्वतः प्रदत्त धातुक उपभोज्य इलैक्ट्रोड तथा गलित फ्लक्स (धातुमल) के एक गाढ़े संचय के अन्तर्गत वेल्डन जॉब के बीच आर्क बनता है।

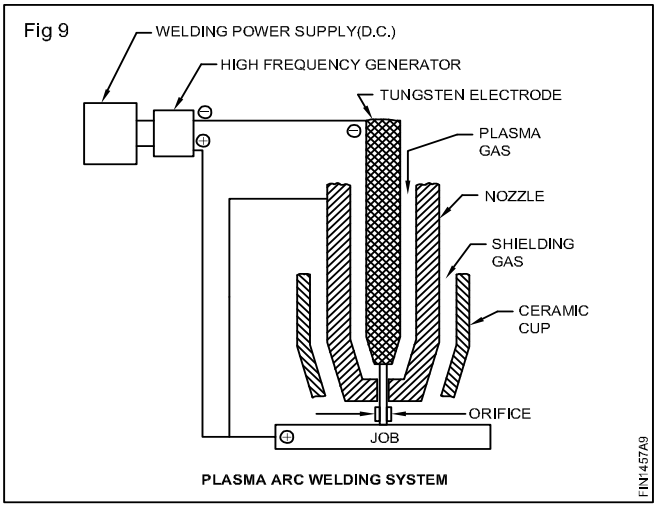
Fig 8



इस स्वचल प्रक्रम के लिए विशेष उपस्कर की आवश्यकता होती है तथा भारी मोटी प्लेटों के वेल्डन के लिए केवल ऊर्ध्वाधर स्थिति में ही इसका प्रयोग किया जाता है।

प्लाजमा आर्क वेल्डन (Plasma arc welding) (Fig 9) **:** इस प्रक्रम में टंगस्टन इलैक्ट्रोड तथा प्लाज्मा बनाने वाली गैस - नाईट्रोजन, हाईड्रोजन तथा अर्गान के वातावरण में वेल्डन जॉब के बीच आर्क बनाता है।

Fig 9



PLASMA ARC WELDING SYSTEM

जोड़ में पूरक धातु जोड़ने के लिए यदि आवश्यकता हो तो एक पृथक दंड का का प्रयोग किया जाता है।

यह प्रक्रम TIG वेल्डन के समान है।

अलोह धातुओं के सफलातपर्वूक तथा शीघ्रता से काटने के लिए प्लाज्मा कर्तन का प्रयोग किया जाता है।

मेटेरियल तैयार करने की विधि (Material Preparation Method)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वेल्ड किये जाने वाले सामग्री की तैयारी की आवश्यकता को बता सकेंगे**
- **वेल्डन के पूर्व अपेक्षित साइज पर मृदु इस्पात चादरों तथा प्लेटों को काटने के लिए उपयोग होने वाले विभिन्न विधियों को बता सकेंगे**
- **मृदु इस्पात चादरों तथा प्लेटों को तैयार करने के लिए उपयोग होने वाले विभिन्न औजारों तथा उपकरणों की पहचान कर सकेंगे।**

वेल्डन के लिए सभी सामग्री को तैयार करने की आवश्यकता (Necessity of materials prepartion for welding): वेल्डन के द्वारा विभिन्न घटकों / भागों के सविंरचन (उत्पादन करना या बनाना) के दौरान विभिन्न विमाओं के साथ विभिन्न साइज की प्लेटें, चादरें, पाइपों एंगिल चैनलों को अंतिम वस्तु प्राप्त करने के लिए एकसाथ जोड़ा जाता है। उदाहरा के लिए, रेल्वे का काम्पार्टमेन्ट (कक्ष), हवाई जहाज, तेल या जल पाइप लाइन, गेट, खिड़की की ग्रिल, स्टेनलेस स्टील, दुध की टंकी इत्यादि। इसलिए इन वस्तुओं को बड़े साइज की चादरों, प्लेटों, पाइपों इत्यादि जो बाजार में मानक साइज, मोटाई, व्यास तथा लम्बाई में मिलते है, से उन्हें काट कर ही अपेक्षित मापों में बनाया जा सकता है। अतः उन्हें वेल्डन करने के पूर्व अनेक भंडारों में उपलब्ध मूल सामग्री से आपेक्षित मापों में मूल धातु को काटना तथा तैयार करने की आवश्यकता होती है।

मूल धातुओं को उनके साइज में काटने के पूर्व में, लंबे भण्डारन के कारण गंदगी तेल, पेटं, जल तथा सतह ऑक्साइड जैसी अशुद्धिया भी होगी।

ये अशुद्धिया वेल्डों को प्रभावित करेंगी, तथा वेल्ड जोड़ में कुछ दोष उत्पन्न करेंगी। ये दोष, जोड़ को निर्बन बनायेगी तथा यदि ये दोष वेल्ड जोड़ में उपस्थित हो तो वेल्ड जोड़ के टूटने की संभावना भी होगी।

इसलिए मजबूत वेल्ड जोड़ प्राप्त करने के लिए वेल्डन के पूर्व जोड़ने वाली सतहों से गंदगी तेल, पेंट, जल, सतह ऑक्साइड इत्यादि को हटाना तथा जोड़े जाने वाली सतह को साफ करना आवश्यक होता है।

धातुओं को काटने की विभिन्न विधियाँ (Different methods used to cut metals)

1 चादरों को छैनी से काटकर

2 हैक्सा से काटते हुए

3 हस्त लीवर शियर के उपयोग से काटते हुए

4 गिलोटिन शियर के उपयोग से

5 गैस कर्तन से।

पतली चादर के लिए प्रथम 4 विधियां उपयोग होती है। मोटी सामग्री के लिए विधि 2, 4 तथा 5 उपयोगी होती है।

धातुओं को काटने के लिए उपयोग औजार तथा उपकरण।

1 शीतल छैनी

2 फ्रेम के साथ हैक्सा

3 हस्त लीवर शियर

4 गिलोटिन शियर

5 ऑक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन टार्च।

चादर तथा प्लेटों के कटे सिरों से बर्स को हटाने तथा किनारों को परस्पर चौरस होने (90° कोण पर) के लिए रेतन करना होता हैं। लौह धातु प्लेटों के लिए, जो 3 mm मोटाई से अधिक हो, के किनारें को उन्हें बैंच / पैडस्टल ग्राइडिंग मशीन पर ग्राइडिंग करके तैयार किया जा सकता है।

वेल्डिंग का विवरण (फ्यूज़न, बिना फ्यूज़न, दबान) (Welding description (fusion, non-fusion and pressure)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **फ्यूज़न और नान फ्यूज़न वेल्डिंग के बीच अंतर करना**
- **दबाव वेल्डिंग की विधियाँ ।**

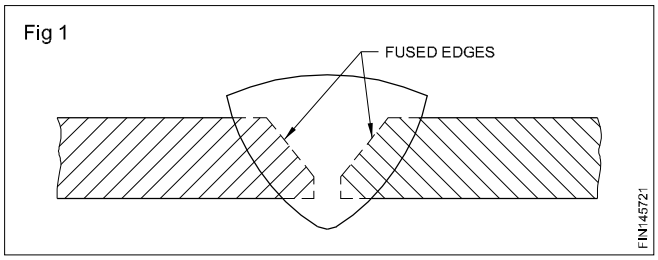
वेल्डिंग धातुओं को जोड़ने के एक विधि है ।

प्राचीन दिनों में प्रयोग की जाने वाली विधि फोर्ज वेल्डिंग है ।

वेल्डिंग के प्रकार (Types of welding)

फ्यूजन वेल्डिंग (Fusion welding) (Fig 1)

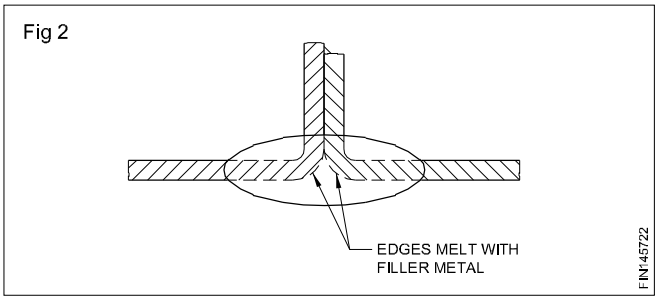
Fig 1



बिना दाब संगलन विधि (Non Fusion welding) (Fig 2): वेल्डन की विधि जिसमें समान या असमान धातुओं की उनके किनारों का गलन या संगलन करके, पूरक धातु जोड़ कर या जोड़े बिना, लेकिन दाब के किसी प्रकार के अनुप्रयोग के बिना एकसाथ जोड़ा जाता है, संगलन वेल्डन कहलाती है। बनाया गया जोड़ स्थायी होता है।

आम तापन स्रोत हैं ।

Fig 2



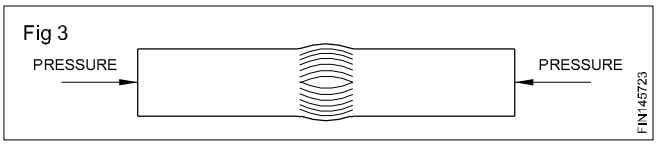
– फ्रोजर्न द्वारा प्रत्यक्ष तापनः

– विद्युत

– गैस ज्वाला

– विद्युत तथा गैस ज्वाला के अतिरिक्त अन्य स्रोत।

दाब वेल्डन (Pressure welding) (Fig 3): यह वेल्डन की एक विधि हे जिसमें समान धातुओं का प्लास्टिक या आंशिक गलन स्थिति तक तापन करके मिलाया जाता है और तब पूरक धातु का प्रयोग किए बिना दाब कर या हथौड़े द्वारा चोट देते हुए एक साथ मिला जाता है। दाब के साथ जोड़ने की यह संगलन विधि होती है।



जोड़ को स्थायी बनाया जाता है।

ऊष्मा स्रोत लोहार फोर्ज (फोर्ज वेल्डन) या बिजली प्रतिरोध (प्रतिरोध वेल्डन) हो सका है।

वैल्डिंग प्रक्रियाँए (Welding processes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

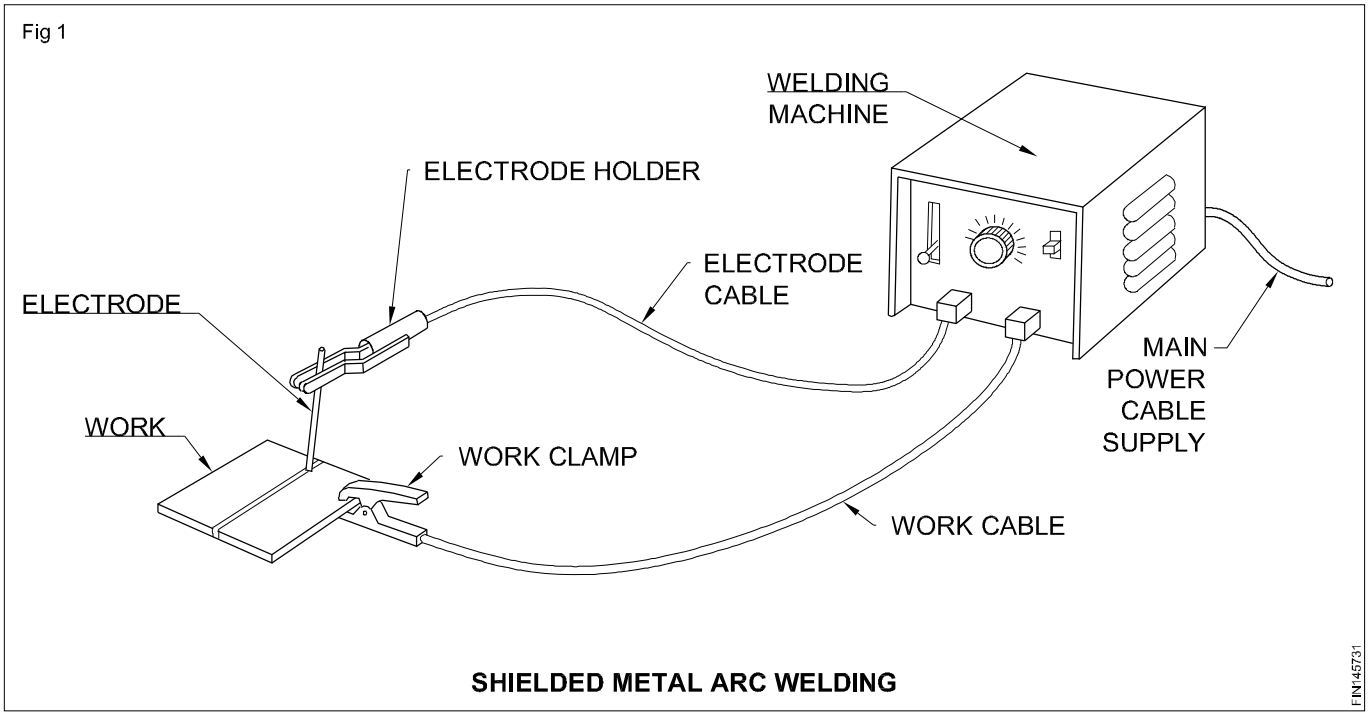
- **वैल्डिंग प्रक्रियाओं को सूचिबद्ध कीजिए।**
- **SMAW, GMAW & GTAW वैल्डिंग प्रक्रियाओं का वर्णन कीजिए।**
- **आवश्यकता के अनुसार वैल्डिंग प्रक्रिया का चुनाव कीजिए।**

वैल्डिंग की प्रक्रियाएँ **Welding Processes**

- पिछले कुछ वर्षो से वैल्डिंग की कई प्रक्रियाएँ सामने आई है। ये प्रक्रियाएँ ऊष्मा तथा दबाव (जब प्रयोग में लाये जाते है) को किस तरीके से प्रयोग किया जाता है तथा प्रयोग किये जाने वाले उपकरण के प्रकार पर भी निर्भर करता है। मौजूदा समय में 50 cm अधिक अलग-अलग प्रकार की वैल्डिंग प्रक्रियाएँ उपलबध है, इनमें से हम अधिकतर प्रयोग होने वाली विद्युत आर्क वैल्डिंग के तीन उदाहरणों को केंद्र बिंदु में रखेगें।
- सबसे अधिक प्रचालित प्रक्रियाएँ है शील्डड मैटल आर्क वैल्डिंग (SMAW) गेस मैटल आर्क वैल्डिंग (GMAW) तथा गेस टंग्सटन आर्क वैल्डिंग (GTAW) है।
- इन सभी पद्धितियों में विद्युत ऊर्जा दी जाती है ताकि यह एक आर्क उत्पन्न हो सके जो कि आधार धातु को पिघलाकर एक पिघले हुए धातु का पूल बना सके। इसके पश्चात् भराव तार को सवचालित तरीके से (GMAW) अथवा हस्थ द्वारा (SMAW & GTAW) को मिलाकर पिघले हुए धातु को ठंडो होने दिया जाता है।
- अतः यह सभी पिद्धतियों किसी प्रकार का फ्लक्स अथवा गैस प्रयोग करती है जिससे अक्रीय वातावरण उतपन्न हो सके तथा पिघला हुआ धातु बिना ऑक्सीकरण के ठोस बन सके।

शिल्डिड मैटल आर्क वैल्डिंग (Shielded Metal Arc Welding (SMAW) (Fig 1)

SMAW की वैल्डिंग प्रक्रिया एक ऐसे इलैक्ट्रोड का प्रयोग करता है जिसके बाहरी भाग में लक्स चढा होता है तथा इसके अंदर इलैक्ट्रिक करैंट प्रवाहित होते है। यह करैंट एक आर्क उत्पन्न करता है जोकि इलैक्ट्रोड के किनारे से कार्य की बीच की दूरी में कुदता है। उस विद्युत आर्क काफी मात्रा में ऊष्मा उत्पनन कर देती है जिससे इलैक्ट्रोड तथा आधार धातु दोनों पिघल जाते है।

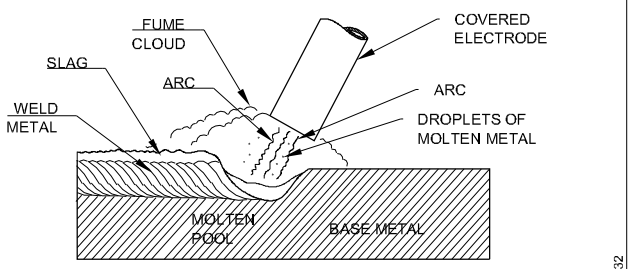


SHIELDED METAL ARC WELDING

पिघला हुआ धातु इलैक्ट्रोड से आर्क बनाता हुआ आधार धातु के पिघले धातु के बीच सफर तय करता है। तथा उसके साथ मिल जाता है। जैसेस ही आर्क आगे बढती है, पिघले हुए धातु का मिश्रण सख्त हो जाता है तथा एक पीस का रूप ले लेता है। पिघली हुई धातु एक धुएँ के बादल

तथा इलैक्ट्रोड की कोटिं के जलने तथ उडने से उत्पन्न होता लौह मल से घिर जाता है तथा सुरक्षित रहता हे (Fig 2)। इलैक्ट्रोड के मौजूद होने की वजह से SMAW अधिकतर स्टिक वैल्डिंग के नाम से भी जानी जाती है।

Fig 2



SHIELDED METAL ARC WELDING

SMAW एक बहुत ही पुरानी तथा लोक प्रिय प्रणाली है जिसके द्वारा धातुओं को आपस में जोडा जाता है मध्यम श्रेणी की वैल्डिंग कम गति पर एक समान रूप में की जा सकती है। SMAW को प्रयोग करने के मुख्य काण कम खर्चीला होना, लचीला होना आसानी से एक स्थान से दुसरे स्थान तक ले जा सकता है। इसके लिए प्रयोग होने वाले उपकरण तथा इलेक्ट्रोड कीमत में कम तथा बहुत ही साधारण होता है। SMAW मैटीरियल की मौटाई को वैल्ड करने के अनुसार बहुत ही लचीली होती है। 1.5 mm के कुछ mm मोटाई तक ही मशीन से अलग-अलग प्रकार की सैटिंग करके की जाती है। यह बहुत ही आसानी से एक स्थान से दुसरे स्थान तक प्रयोग में लाई जा सकती है क्योंकि इसके लिए केवल एक जनरेटर की आवश्यकता होती है। अतः यह बहुत ही बहुमुखी प्रक्रिया है क्योंकि इसके द्वारा विभिन्न प्रकार के धातु वैल्ड किया जा सकते है। जेसे कास्ट आयरन स्टील निकल तथा अल्युमीनियम।

SMAW की कुछ बडी कमियाँ है :-

1 यह अत्यधिक धुआँ तथा चिंगारी उत्पन्न करता है।

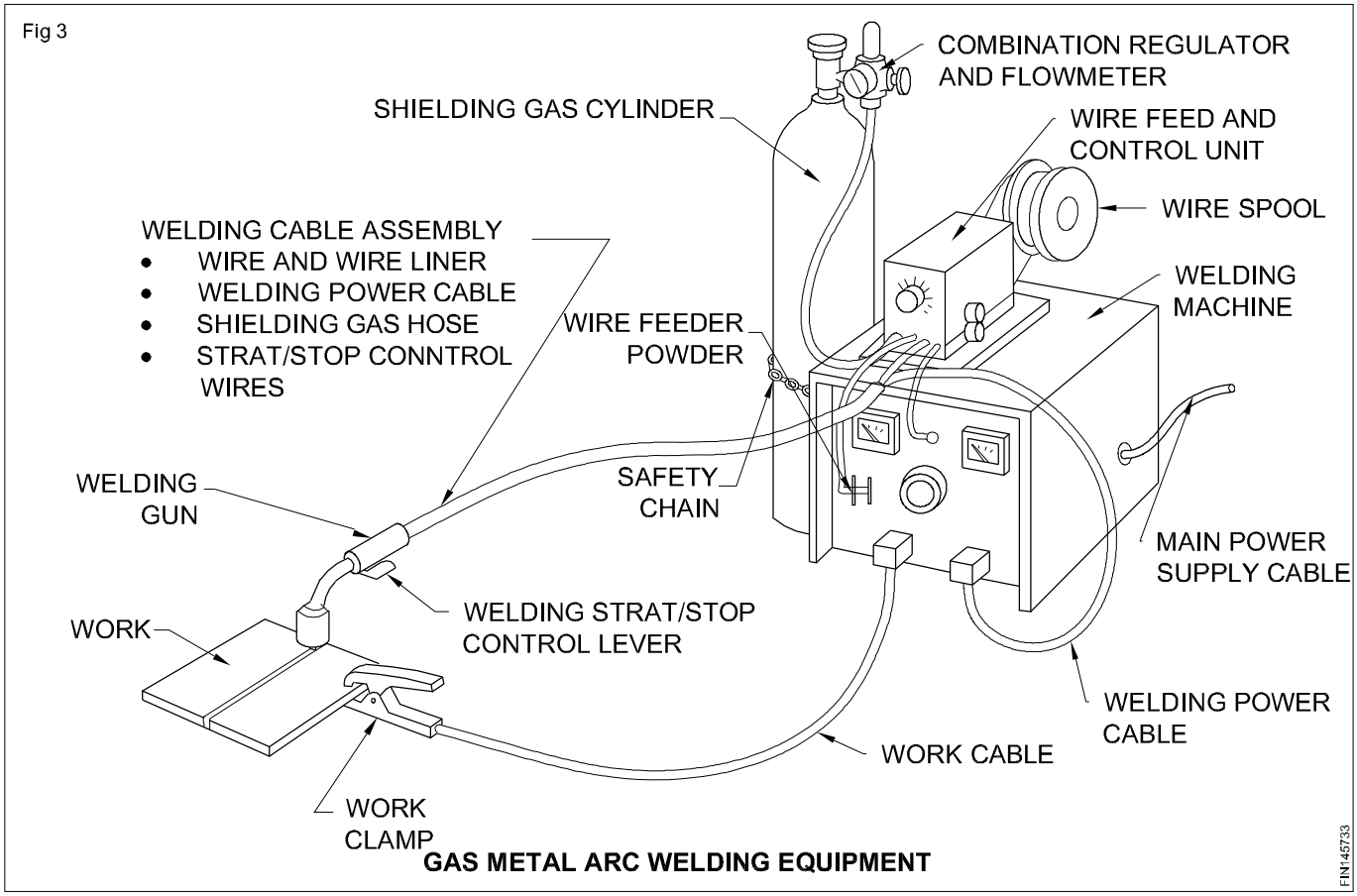
2 इस विधि में वैल्डिंग करन के पश्चात् काफी संफाई क्षेत्र को देखने योगय बनाया जा सके।

3 यह काफी धीमी वैल्डिंग प्रणाली है।

4 इसके लिए एक कुशल कारीगर की आवश्यकता होती है जो कि लगातार गुणवत्ता की वैल्डिंग कर सके।

गैस मैटल आर्क वैल्डिंग (GMAW) (Fig 3)

Fig 3

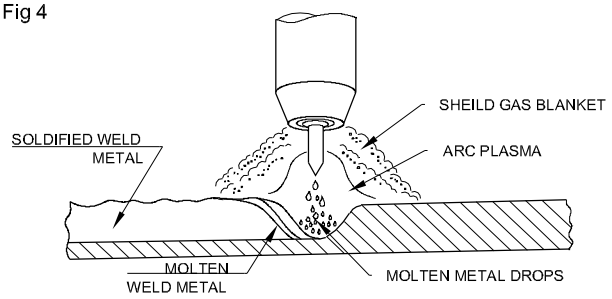


GAS METAL ARC WELDING EQUIPMENT

GMAW प्रणाली में एक लगातार वायर इलैक्ट्रोड (जो कि लगातार खर्च होता रहता है) तथा आधार धातु के बीच में स्थापित किया जा सकता है। सही परिस्थितियों में तार को स्थिर दर से आर्क तक पहुँचाया जाता है। यह दर आर्क के पिघलने के समान रखी जाती है। भराव धातु एक पतली तार होती है जो कि स्वालित तरीके से पूल तक पहुँचाई जाती है जहाँ पर से पिघलती है जैसे कि पिघला हुआ धातु हवा में मौजूद ऑक्सीजन के प्रति संवेदनशील होता है इसके लिए ऑक्सीजन रहित गेस के एक अच्छे कवच की आवश्यकता होती है। यह कवच स्थापित करने वाली गैस एक स्थिर निश्क्रिय वातावरण बनाती है। ताकि पिघले हुए धातु को सख्त होते समय उसका बचाव किया जा सके। (इसके फल स्वरूप GMAW अधिकतर MIG (मैटन इनर्ट गैस) वैल्डिंग के नाम से जानी जाती है। जैसे की फ्लक्स का प्रयोग नही किया जा सकता (जैसे

SMAW) उत्पादित जोड मजबूत होते है। भराव सामग्री अधिकतर आधार धातु के समान होती है (Fig 4)

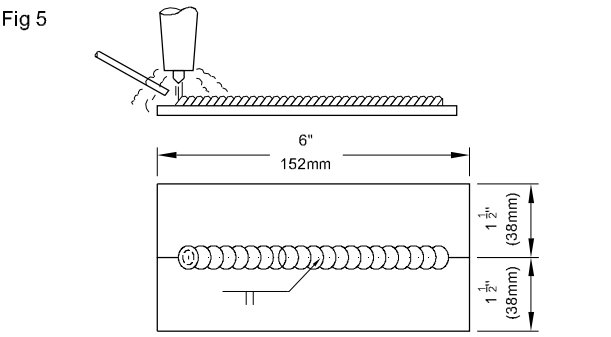
Fig 4



GMAW विधि द्वारा कार्य बहुत तेजी से होता है तथा सस्ता भी पडता है। इसके द्वारा पतली शीटों के अति रिकत मोटी प्लेटों पर भी आसानी से वैल्डिंग क जा सकती है। इसका प्रयोग स्टील (तथा इसके मिश्रण), अल्यूमीनियम तथा मैग्निशियम पर अधिकतर होता है परन्तु इसके अतिरिक्त अन्य धातु पर भी इसका प्रयोग किया जा कार्य कर सकता है जबकि अन्य दो विद्युत आर्क वैल्डिंग की विधियाँ जिनके बारे में पहले चर्चा की गई है में कुशल कारीगरों की आवश्यकता होती है। उच्चतम वैल्डिंग दर तथा वैल्डिंग के उपरांत कम सफाई की आवश्यकता क्रक्रक्ष विधि को तेजी से बढने वाली विधि बन रही है।

गैस टंग्सटन आर्क वैल्डिंग (GTAW) (Fig 5)

Fig 5



GTAW प्रक्रिया में टंग्सअन इलैक्ट्रोड तथा आधार धातु के बीच में आर्क बनाया जाता है। सही अवस्था में इलैक्ट्रोड पिघलता नही है जबकि कार्य उस स्थान पर पिघल जाता है जहाँ पर आर्क से सम्बंध स्थापित होता है तथा वैल्डिंग पूल की उत्पत्ति होती है। भराव धातु एक पतली तार के आकार में होती है जिसके पूल क्षेत्र में हाथ से धकाया जाता है तथा है कि टंग्सटन हवा में ऑकसीजन से सम्बेदनशील है। इसलिए इसकी ऑक्सीजन रहित गेस के कवच की आवश्यकता होती है। यही अक्रय गेस एक स्थिर अक्रिय वातावरण बनाती है। फलस्वरूप वैल्ड पूल का बचाव करते हुए उसको ठोस होने देती है। GTAW अधिकतर TIG (टंग्सअन इनर्ट गैस) वैल्डिंग के नाम से जानी जाती है क्योंकि फ्लक्स का जोड मजबूत होता है, दूषित नही होते धातु मल रहित होते है, यह मूल धातु के अनुसार जंग प्रतिरोधी भी होते है टंग्सटन के अत्यधिक गलनांक तापमान तथा अच्छी विद्युत सुचालकता इसको सबसे अच्छा न खर्च होने वाला इलैक्ट्रोड बनाती है। आर्क का तापमान आमतौर पर लगभग 11,000 F होता है। कवच के लिए प्रोग की जाने वाली गेसे आर्गन (AR) हिलियम (He), नाईट्रोजन (N) अथवा दो का मिश्रण होता है।

GMAW में भराव सामग्री में वही अत्यंत होते है। GTAW को आसानी से विधि सामग्रियो स्टील उसके मिश्रण से अल्यूमीनियम, मैग्निशियम, तांबा, पीतल, निकल आइटेनियम इत्यादि के साथ प्रयोग किया जा सकता है। वास्तव में कोई भी धातु जो कि सुचालक हो उसको GTAW विधि से वैल्ड कर सकते है।

यह एक साफ, उच्च श्रेणी जोड होता है जिसके लिए बहुत कम मात्रा अथवा कई बार बिल्कुल भी वैल्डिंग के बाद सफाई की आवश्यकता नहीह होती। इस विधि द्वारा सबसे बेहतरीन न तथा मजबूत जोड प्राप्त होते है। यद्यपि यह आर्क वैल्डिंग की धीमी गति की विधियों में से एक है।

परिरक्षित धातु आर्क वैल्डिंग तथा Co_2 वैल्डिंग में मुख्य अंतर बताइऐ। (Co_2 welding equipment and process)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **co_2 वैल्डिंग का सिद्धांत बताइऐ**
- **co_2 वैल्डिंग का परिचय ।**

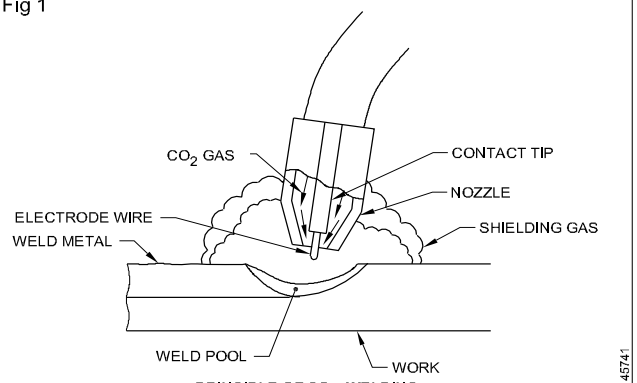
Co_2 वेल्डिंग का परिचय (Introduction to Co_2 welding): धातु की प्लेटों तथा शीटो को विलय वोल्डिंग के द्वारा जोडना एक धातुओं को जोडने की सबसे बहतर विधि है क्योंकि इस प्रक्रिया में बनाये गए जोड के गुण तथा शक्ति वही होगें जो कि एक आधार धातु में होगें।

आर्क तथा पिघली हुई सामग्री अगर पूरी तरह से परिरक्षित नही है तो वायुमंडलीय ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन को पिघला हुआ धातू सोख लेगा। इसका परिणाम एक कमजोर तथा खोखला जोड होगा। परिरक्षित धातु आर्क वैल्डिंग (SMAW) में इलैकट्रोड पर चढी हुए फ्लक्स की कोटिंग के जलने से उत्पादित गैसों से आक्र तथा पिघले हुए धातु का बचाव किया जाता है।

उपरोक्त दिए गए परिरक्षित कार्य को निश्क्रिय गैसों जैसे आर्गन, हिलियम, काब्रन डाइऑक्साइड को वैल्डिंग से गुजार कर प्राप्त किया जाता है। इन गैसों को प्रवाहित करने के लिए वैल्डिंग टार्च या गन का इस्तेमाल किया जाता है। आधार धातु तथा नंगी उपभोगित इलैक्ट्रोड को लगातार टॉर्च के द्वारा धकेलकर आर्क बनाया जाता है।

GMA वैल्डिंग का सिद्धांत (Principle of GMA welding) : वैल्डिंग की इस विधि में एक आर्क बनाने के लिए नंगी तार के इलैक्ट्रोड को लगातार बेस मैटल क ओर धकेला जाता है। गर्म किया हुआ आधार धातु, पिघली हुई भराव धातु तथा आक्र को परिरक्षित करने के लिए निष्क्रिय/अनिष्क्रिय गैस को वैल्डिंग टॉर्च/ गन के द्वारा गुजारा जाता है। (Fig 1)

Fig 1



PRINCIPLE OF CO_2 WELDING

अगर एक निष्क्रिय गैस का प्रयोग करके उपभोगित धातु इलैकट्रोड द्वारा बनाये गए आर्क का बचाव किया जाता है तो ये प्रक्रिया मैटल इनर्ट गैस वैल्डिंग (MIG) कहलाती है। (MIG).

जब कार्बन हाइ-ऑक्साइड को परिक्षा उद्देश्य से प्रयोग किया जाता है तो पूरी तरह से निष्क्रिय नही होती बल्कि आंशिक रूप से क्रियाशील गैसबन जा है। इसलिए कार्बन-डाई ऑक्साइड वैल्डिंग का मैअल एक्टिव गैस (MAG) वैल्डिंग के नाम से भी जाना जाता है।

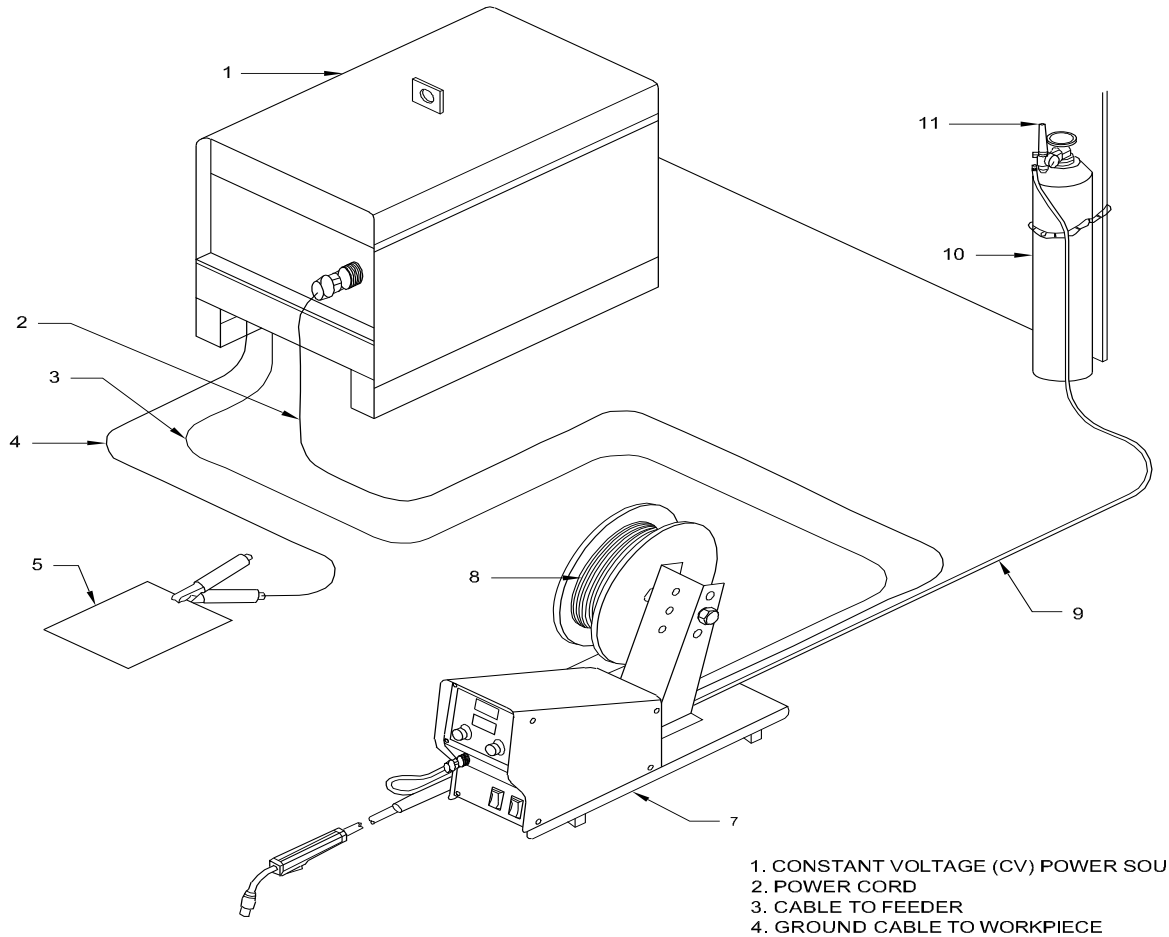
MIG/MAG वैल्डिंग का नाम परिक्ष्ण क्के उद्देश्य के लिए प्रयोग की गई गैस पर आधारित होता है।

इसके अतिरिक्त गैस मैटल आर्क वैल्डिंग एक साधारण नाम है।

आम GMAW अर्धस्वचालित स्थापना के लिए आधारभूत उपकरण Basic equipment for a typical GMAW semiautomatic setup (Fig 2)

- वैल्डिंग शक्ति स्त्रोत - वैल्डिंग शक्ति प्रदान करता है।
- तार प्रदायक - वैल्डिंग गन की तार की आपूर्ति को नियंत्रण करता है।
- इलैक्ट्रोड तार को आपूर्ति
- वैल्डिंग गन - इलैक्ट्रोड तार प्रदान करता है तथा वैल्डिंग वाले स्थान पर परिरक्षित गेस प्रदान करता है।
- परिरक्षित गेस सिलैन्डर - आर्क पर परिरक्षित गेस की आपूर्ति प्रदान करता है।

Fig 2



1. CONSTANT VOLTAGE (CV) POWER SOURCE
2. POWER CORD
3. CABLE TO FEEDER
4. GROUND CABLE TO WORKPIECE
5. WORKPIECE
6. WELDING TORCH
7. CONSTANT SPEED WIRE FEEDER
8. ELECTRODE WIRE
9. GAS HOSE
10. SHIELDING GAS CYLINDER
11. GAS REGULATOR WITH FLOW METER

वैल्डिंग प्रक्रिया का चुनाव (Selection of the welding process)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वैल्डिंग प्रक्रिया का चुनाव करते समय ध्यान रखे जाने वाले कारकों को सूचिबद्ध कीजिए।**
- **वैल्डिंग प्रक्रिया की लाभ तथा हानि बताइये।**

वैल्डिंग प्रक्रिया का चुनाव (Selection of the welding process)

प्रत्येक कार्य में जोडने की प्रक्रिया का चुनाव कई कारकों पर निर्भर करता है। किसी कार्य के लिए प्रयोग की जाने वाली वैल्डिंग प्रक्रिया का चुनाव करने के लिए कोई एक विशिष्ट नियम नही हे। वैल्डिंग क्रिया का चुनाव करते समय जो आवश्यक कारक ध्यान में रखे जाने चाहिए, उनमें से कुछ निम्नलिखित है

- उपकरण की उपलब्धता
- आप्रेशन की सम्बंधता
- आवश्यक गुणवत्ता (आधार धातु प्रवेश स्थिरता)
- कार्य का स्थल
- जोडे जोन वाली धातुएँ
- तैयार उत्पादन की दिखावट
- जोडे जाने वाले भागों का आकार
- कार्य के लिए समय की उपलब्धता
- सामग्री की लागत
- आवश्यक विनिर्देश संकेत

एक प्रक्रिया के मुकाबले दूसरी प्रक्रिया के चुनाव के साधारण दिशा निर्देश (General guidelines for selecting one process over another)

जब एक प्रक्रिया को दूसरी प्रक्रिया के मुकाबले चुनाव किया जाता है तो यह हमेशा उपयोग होता है कि प्रत्येक प्रकार की वैल्डिंग जो कि इस अध्याय में पढी गई है उनके सिद्धांतों की जाँच कर ली जाये।

वैल्डिंग प्रक्रिया	लाभ	हानियाँ
SMAW	सस्ता	वैल्डिंग के पश्चात् मुख्य सफाई
	ले जाने योगय (गेस की जरूरत नही)	अपेक्षाकृत वैल्डिंग का गंदा/मैला तरीका
	बहुमुखी (अनेक धातु एंव चौडाईयों को वैल्ड कर	मध्यम कौशल की आवश्यकता होती है।
GMAW	बहुमुखी (अनेक धातु एंव	परिरक्षित गैस की आवश्यकता होती है
	बहुमुखी (अनेक धतु एंव चौडाइयों को वेल्ड कर सकता है)	वैल्डिंग के पश्चात् कम सफाई की आवश्यकता होती है।
GTAW	उच्च श्रेणी वैल्ड	परिरक्षित गैस की आवश्यकता होती है
	वैल्डिंग के पश्चात सफाई की आवश्यकता नही	तीनों प्रक्रियाओं में सबसे धीमा
	बहुमुखी (अनेक धातु एंव चौडाइयों को वैल्ड कर सकता है)	उच्च कोटी की आपरेटर कुशलता चाहिए।

HP & LP वेल्डिंग उपकरण का विवरण सिद्धांत और कार्य करने की विधि (HP & LP welding equipments description, principle and method of operating)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ऑक्सी-ऐसीटिलीन संयंत्रों का वर्गीकरण कर सकेंगे**
- **ऑक्सी-एसीटिलीन के निम्न दाव तथा उच्च दाव प्रणालियों के बारे में बता सकेंगे**
- **निम्न दाव तथा उच्च दाब फुंकनियों के बीच विभेद कर सकेंगे।**

ऑक्सी ऐसीटिलीन संयंत्र (Oxy-acetylene plants): एक ऑक्सी-ऐसीटिलीन संयत्र को वर्गीकृत किया जा सकता है :

– उच्च दाब संयंत्र में

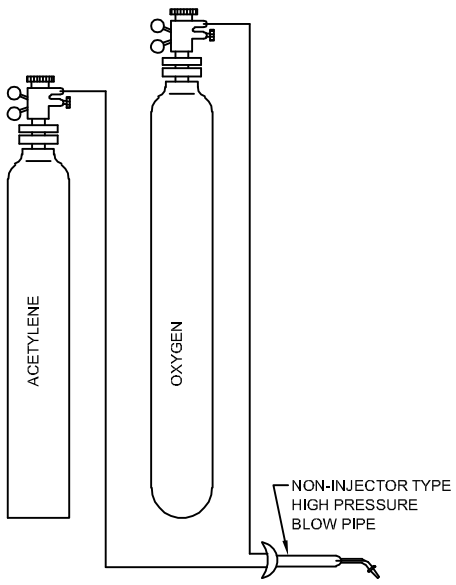
– निम्न दाब संयंत्र में।

एक उच्च दाब संयंत्र, उच्च दाब (15 किग्रा/सेमी^{2}) के अन्तर्गत ऐसीटिलीन का प्रयोग करता है। (Fig 1)

विलीन ऐसीटिलीन (सिलिण्डर में ऐसीटिलीन) एक आम प्रयुक्त स्त्रोत है।

एक उच्च दाब जनित्र से जनित्र ऐसीटिलीन का आम प्रयोग नहीं क्या जाता।

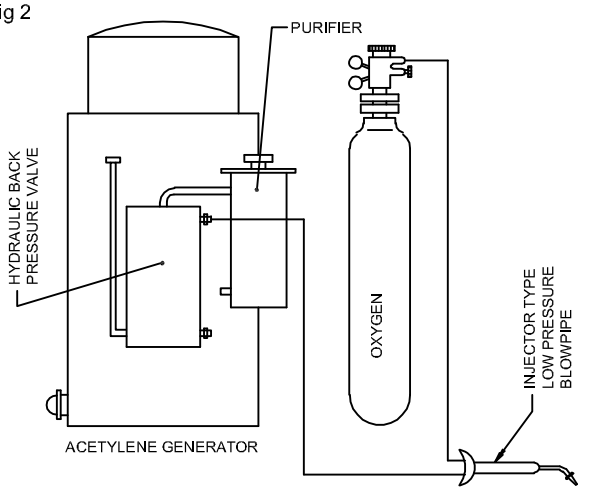
Fig 1



HIGH PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

एक निम्न दाब संयंत्र ऐसीटिलीन का प्रयोग केवल ऐसीटिलीन जनित उत्पन्न निम्न दाब (0.17 किग्रा/सेमी^{2}) के अन्तर्गत करता है। (Fig 2)

Fig 2



LOW PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

उच्च दाब तथा निम्न दाब संयंत्र केवल 120 से 150 किग्रा/सेमी^{2} दाब पर ही संपीडित उच्च दाब सिलिण्डरो में रखी आक्सीजन गैस का प्रयोग करते हैं।

ऑक्सी-ऐसीटिलीन प्रणालियां (Oxy-acetylene systems): एक उच्च दाब ऑक्सी-ऐसीटिलीन संयत्र को उच्च दाब तंत्र भी कहते है।

उच्च दाब ऑक्सीजन सिलिंडर वाले निम्न दाब ऐसीटिलीन संयंत्र को निम्न दाब प्रणाली कहते है।

ऑक्सी-ऐसीटिलीन वेल्डन में प्रयुक्त निम्नदाब तथा उच्च दाब प्रणालियां शब्द केवल ऐसीटिलीन दाब, उच्च या निम्न को संकेत करते हैं।

फुंकनियों के प्रकार (Types of blowpipes): निम्न दाब प्रणाली के लिए एक विशेष प्रकार से बनी अन्तः क्षेपक प्रकार फुंकनी अपेक्षित होती है जिसे उच्च दाब प्रणाली के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

उच्च दाब प्रणाली में एक मिक्सर प्रकार की उच्च दाब फुंकनी का प्रयोग किया जाता है जो निम्न दाब प्रणाली के लिए उपयुक्त नहीं होती है।

उच्च दाब ऑक्सीजन के ऐसीटिलीन पाइप लाइन में प्रवेश के खतरे से बचने के लिए निम्न दाब फुंकनी में एक अन्तः क्षेपक का प्रयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त अनिवर्ती वाल्व का भी ऐसीटिलीन होज़ में फुंकनी सम्बंधन में उपयोग किया जाता है। आगे एक और पूर्वोपाय के रूप में ऐसीटिलीन जनित्र तथा फुंकनी के बीच एक द्रवचालित पश्च दाब वाल्व का प्रयोग किया जाता है जिससे कि ऐसीटिलीन जनित्र में विस्फोट को रोका जा सके।

उच्च दाब प्रणाली के लाभ (Advantanges of high pressure system): सुरक्षित कार्य करना तथा दुर्घटना की कम संभावनाएं होती है। इस प्रणाली में गैसों का दाब समायोजन सरल तथा शुद्ध होता है, इसलिए कार्य करने की दक्षता अधिक होती है। गैसे सिलिण्डर के अन्दर होने के कारण पूर्णतः नियंत्रण में होती है । D.A. सिलिण्डर उठाऊ प्रकार का होता है तथा सरलता से एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जा सकता है।

D.A. सिलिण्डर में नियामक को शीघ्रता तथा सरलता से फिट किया जा सकता है, जिससे समय की बचत होती है। अन्तक्षेपी तथा अन अन्तःक्षेपी दोनों प्रकार के बलो पाइपों का उपयोग किया जा सकता है। D.A. सिलिण्डर को रखने के लिए लाइसेंस की आवश्यकता नहीं होती है।

पदो का अनुक्रम (Sequence of steps)

सिलिण्डर वाल्व धीरे से खोंले

शट ऑफ वाल्व या दाब अपचायक वाल्व को खोले

टार्च पर वाल्व खोलें

समायोजी पेंच को धीरे धीरे खोलें (पाश्न बोल्ट खुलता है)

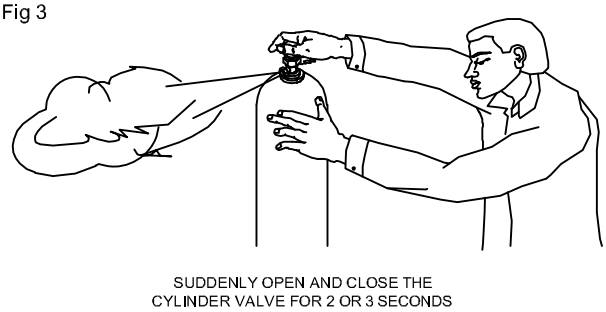
संचालन दाब गेज पर ध्यान रखें।

समायोजी पेच को घुमाएं जब तक कि वांछित दाब प्राप्त न हो जाए। तल समायोजी स्प्रिंग तथा झिल्ली पर गैस के दाब के बीच एक संतुलन होता है जो पाश्न पिन के स्प्रिंग द्वारा वर्धित होता है।

नियामकों की सावधानी तथा अनुरक्षण (Care and maintenance of regulators)

सिलिण्डरों संबंधन की जाँच करें तथा नियामक से पहले सिलिण्डर का भंजन करें। (Fig 3)

Fig 3

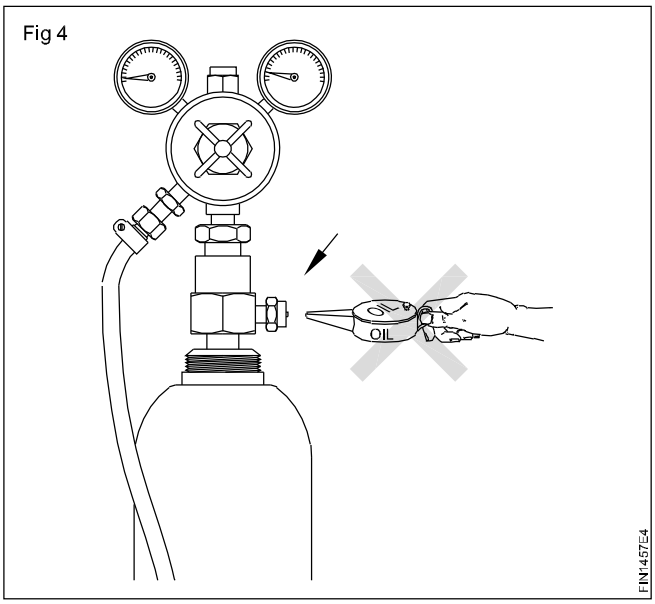


सिलिण्डर वाल्व धीरे-धीरे खोलें तथा गैस को नियामक (सिलिण्डर) तत्व गेज में से गुजरने दें।

दाब पेचं को ढ़ीला करें।

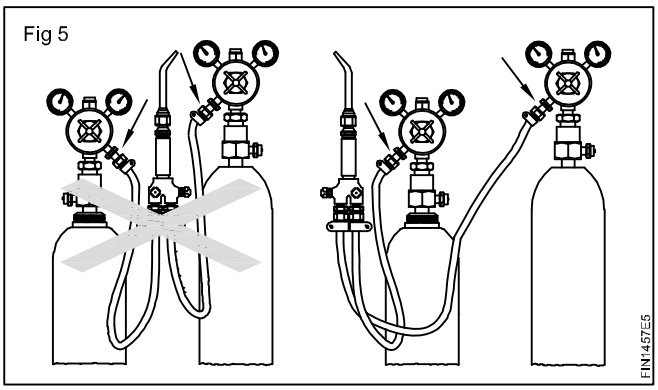
नियामक संबधनों में तेल का प्रयोग न करें। (Fig 4)

Fig 4



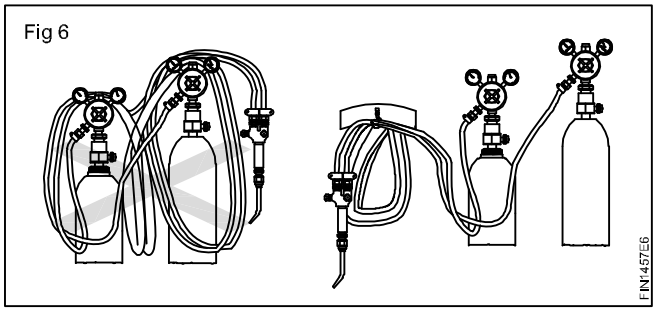
ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन सिलिण्डरों को पास-पास न लगाएं। (Fig 5)

Fig 5



नियमाकों पर होज़ को न लपेंटे। (Fig 6)

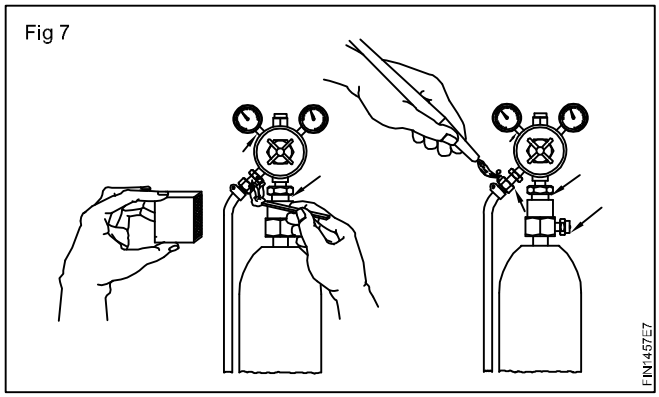
Fig 6



नियामक के साथ जोड़ने से पूर्व होज़ क्लिप का उपयोग करें।

नियामक संबंधनों में रिसाव की जाँच करने के लिए साबुन पानी का उपयोग करें। (Fig 7)

Fig 7



गैस वेल्डन फुंकनी-प्रकार और निर्माण (Gas welding torch its type and Construction)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकार की फुंकनियों के उपयोग बता सकेंगे**
- **प्रत्येक प्रकार की फुंकनी का संचालन सिद्धांत बता सकेंगे**
- **इसकी देखरेख तथा अनुरक्षण के बारे में बता सकेंगे।**

प्रकार (Types)

दो प्रकार की फुंकनियां होती है

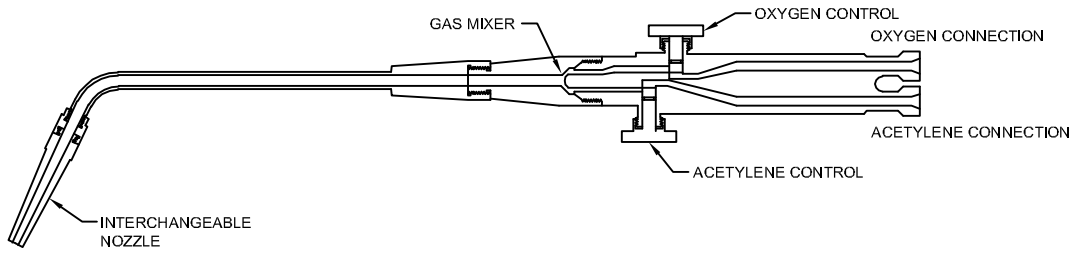
– उच्च दाब फुंकनी या गैर-अंतः क्षेपक प्रकार फुंकनी

– निम्न दाब फुंकनी या अंतः क्षेपक प्रकार फुंकनी।

फुंकनियों के उपयोग (Uses of blow pipes): प्रत्येक प्रकार में विभिन्न डिजाइन होते है जो कार्य के आधार पर होते है जिसके लिए फुंकनी अपेक्षित है। जैसे गैस वेल्डन, ब्रेजन, बहुत पतली चादरो का वेल्डन, वेल्डन के पूर्व तथा पश्चात तापन, गैस कर्तन।

समान या उच्च दाब फुंकनी (Equal or High pressure blowpipe) (Fig 1) : H.P. फुंकनी मात्र एक मिश्रण युक्ति होती है जो टिप को लगभग समान मात्रा ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन आपूर्तित करती है तथा इसमें वाल्व लगे होते है जो आवश्यकतानुसार गैसों के प्रवाह को नियंत्रण करते है अर्थात फूकंनी गैस वेल्डन टार्च लौह तथा अलौह धातुओं की वेल्डन, किनारों को संगलन से पतली चादरों को जोड़ना, जांबों का पूर्ण तापन तथा पश्चात् तापन, ब्रेजिंग विरूपण से बने, दन्ट को हटाने के लिए तथा कर्तन फूंकनी के उपयोग से गैस कर्तन के लिए।

Fig 1

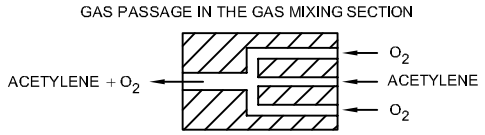


EQUAL OR HIGH PRESSURE BLOWPIPE

FIN1457F1

समान दाब फुंकनी (Fig 1) में, उच्च दाब सिलिण्डरो में रखें आक्सीजन तथा एसीटिलीन के लिए दो निर्गम सम्बंधन होते हैं। गैसो के प्रवाह को नियंत्रण करने के लिए तथा काय (बॉडी) जिसके अन्दर गैसो को मिलाने के लिए मिश्रण कक्ष होता हैं, के लिए दो नियंत्रण वाल्व होती हैं। (Fig 2) मिश्रित गैसे कंठ पाइप से नोजल की तरफ प्रवाह होती हैं, तथा फिर नोजल के नोक पर प्रज्वलित होती हैं, क्यों कि आक्सीजन तथा ऐसीटिलीन गैसो का दाब 0.15kg/cm^2 के समान दाब पर सेट होते हैं। इसलिए ये मिश्रण कक्ष पर एकसाथ मिश्रित होते हैं, तथा ब्लो पाइप के द्वारा नॉजल के टिप पर स्वंय प्रवाहित होते हैं। इस समान दाब फूंकनी / टार्च को उच्च दाब फूंकनी / टार्च भी कहते हैं, क्यों कि यह गैस वेल्डन के उच्च दाब प्रणाली में उपयोग होता हैं। प्रत्येक फूंकनी के साथ कुछ सेट नोजले आपूर्तित की जाती हैं।

Fig 2



EQUAL PRESSURE TYPE TORCH

FIN1457F2

नोजलों में छिद्र होते है, जो व्यासें में भिन्न होते हैं, तथा इस प्रकार विभिन्न साइज की ज्वालायें देती हैं। नोजलों पर नम्बर दिये जाते हैं, जो उनकी प्रति घण्टा लिटर में गैस की खपत बताइ जाती हैं।

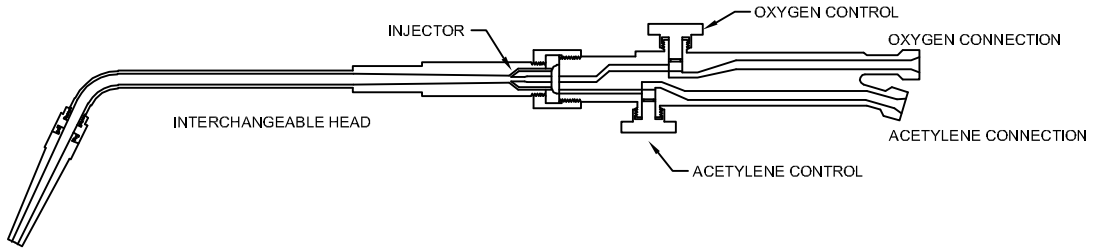
महत्वपूर्ण चेतावनी : निम्न दाब प्रणली पर उच्च दाब फुंकनी का प्रयोग नहीं किया जा सकता हैं।

निम्न दाब फूंकनी (Low pressure blowpipe) (Fig 3)

इस फूंकनी की काय के अन्दर एक अन्तःक्षेपक रखा (Fig 3) जाता है जिसमें से उच्च दाब ऑक्सीजन गुजरती है। यह ऑक्सीजन ऐसीटिलीन जनित्र से निम्न दाब ऐसीटिलीन कर मिश्रण कक्ष में ले जाती है तथा स्थिर ज्वाला प्राप्त करने के लिए उसे आवश्यक वेग देती है तथा अन्तः क्षेपक भी पराज्वलन को रोकने में मदद करता है।

निम्न दाब फुंकनी, सामन फुंकनी के समान ही होती है अतिरिक्त इसके कि उसके काय के अंदर एक अन्तःक्षेपी होता है जिसके केन्द्र में एक बहुत छोटा (सकरा) छिद्र होता है जिसमें से उच्च-दाब ऑक्सीजन गुजरती है। यह उच्च दाब ऑक्सीजन जब अन्तः क्षेपक से बाहर आती है तो मिश्रण कक्ष में निर्वात उत्पन्न करती है तथा गैस जनित्र से निम्न दाब ऐसीटिलीन को चूषण करती है। (Fig 4)

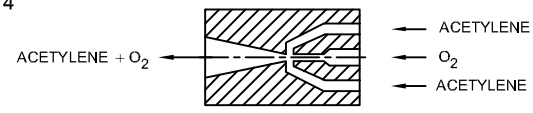
Fig 3



LOW PRESSURE BLOWPIPE

FIN1457F3

Fig 4



INJECTOR TYPE TORCH

FIN1457F4

इस प्रकार में सामान्यतः सारे शीर्ष की अदला-बदली हो सकती है। शीर्ष में नोजल तथा अंतः क्षेपक दोनों होते है। यह आवश्यक होता है क्योंकि प्रत्येक नोजल तदनुरूपी अन्तः क्षेपक साइज होता है।

HP फुंकनी, LP फुंकनी से अधिक कीमती होती है लेकिन यदि आवश्यक हो तो इसका प्रयोग उच्च दाब प्रणाली पर भी किया जा सकता है।

देखरेख तथा अनुरक्षण (Care and maintenance)

लापरवाही से सप्लाई करने पर तांबे की बनी वेल्डन टिप्स क्षतिग्रस्त हो सकती है।

नोजल को कभी न गिराया जाए तथा न ही इनका प्रयोग जॉब को हिलाने या पकड़ने के लिए किया जाए।

नोजल सीट या चूड़ियॉ बाहरी तत्वों से पूर्णतः मूक्त होनी चाहिए ताकि जोड़ने पर कसते समय खोचें न पड़ जाए।

नोजल ओरिफिस को केवल टिप क्लीनर से साफ करें, जो इस प्रयोजन के लिए विशेष रूप से बना है। (Fig 5, 6 तथा 7)

Fig 5

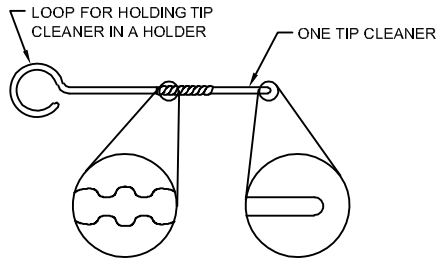


Fig 6

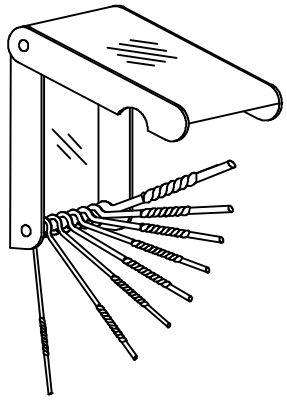
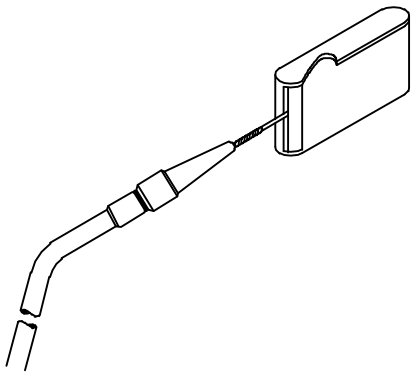


Fig 7



गलीय धातु तथा ज्वाला को अत्यधिक ताप के कारण टिप पर कोई भी क्षति को हटाने के लिए नोजल के टिप को बार-बार रेतन किया जाना चाहिए।

ऐसीटिलीन के निवेशी पर बांये हाथ की चूड़ियाँ तथा ऑक्सीजन के लिए दांये हाथ भी चूड़ियाँ होती है। फुंकनी प्रवेशी के साथ सही होज़ पाइप को फिट करने का ध्यान रखें। कुछ अन्तरालों पर ज्वाला को बंद करें तथा फुंकनी को ठंड़े जल में डुबोये।

वेल्डिंग ज्वाईंट के प्रकार (बट और फिलेट) (Types of welding joints (butt and fillet))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

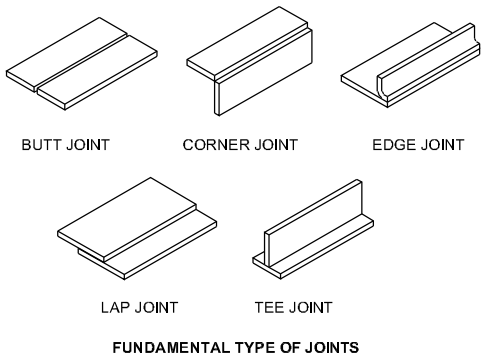
- **मूल वेल्डन जोड़ों के नाम तथा आरेख के साथ स्पष्ट कर सकेंगे**
- **बट तथा फिलेट वेल्ड के नामकरण का वर्णन कर सकेंगे।**

मूल वेल्डन जोड़ (Basic welding joints) (Fig 1)

विभिन्न मूल वेल्डन जोड़ Fig 1 में दर्शाया गये है।

उपर्युक्त प्रकार, जोड़ का आकार बताते है अर्थात भागों के जोड़ने वाले किनारों को एक साथ कैसे रखा जाता है।

Fig 1

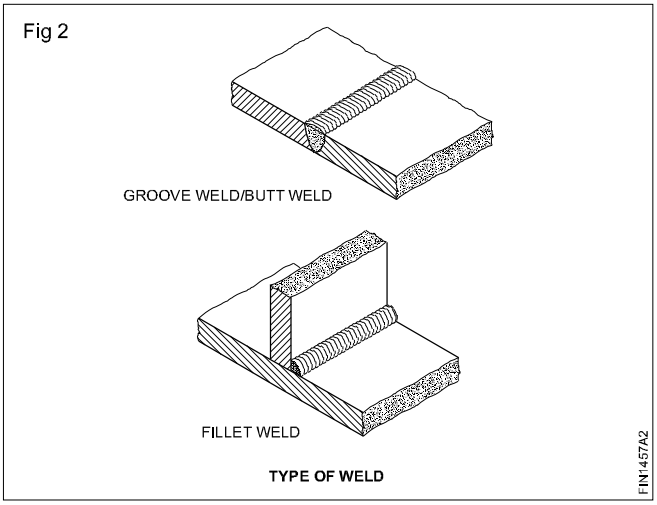


वेल्ड के प्रकार (Types of weld): वेल्ड दो प्रकार के होते है। (Fig 2)

– ग्रूव वेल्ड / बट वेल्ड

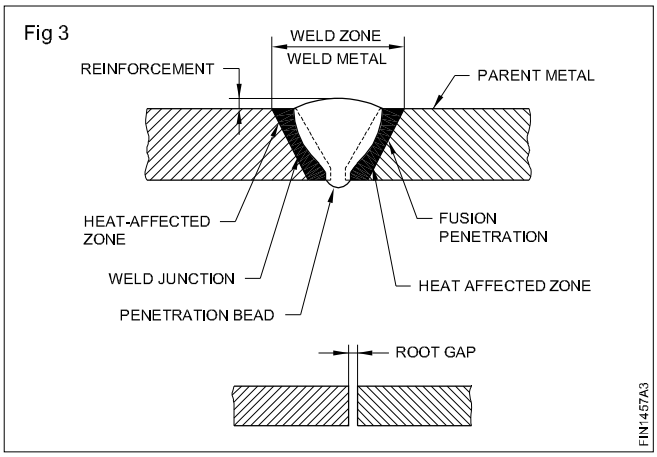
– फिलेट वेल्ड।

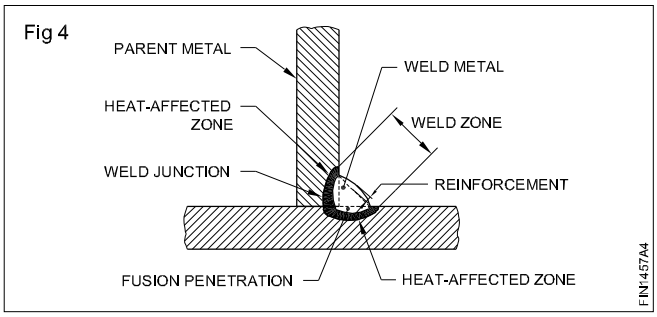
Fig 2



बट तथा फिलेट वेल्ड के नामकरण (Nomenclature of butt and fillet weld) (Fig 3 तथा 4)

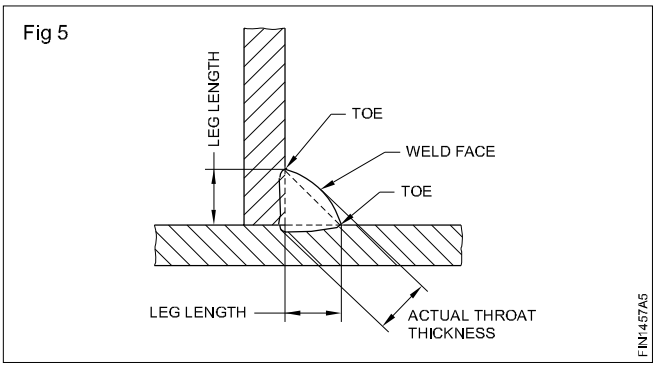
मूल अंतराल (Root gap): यह जोड़े जाने वाले भागों के बीच की दूरी होती है। (Fig 3)





ताप प्रभावित क्षेत्र (Heat affected zone): वेल्ड के सन्निकट, वेल्डन ताप के द्वारा धातु कर्म सम्बंधी गुण परिवर्तित होते है।

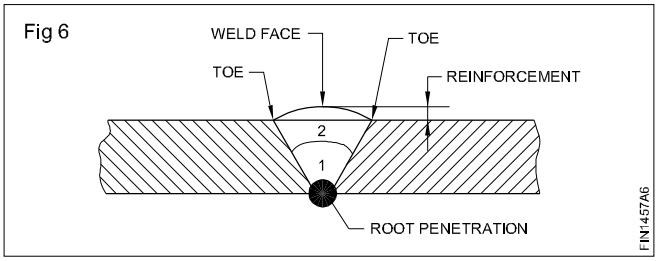
पाद लम्बाई (Leg length): धातुओं तथा बिन्दु जंहा पर वेल्ड धातु मूल धातु पदाग्र (Toe) को स्पर्श करती है, के संधि के बीच की दूरी। (Fig 5)



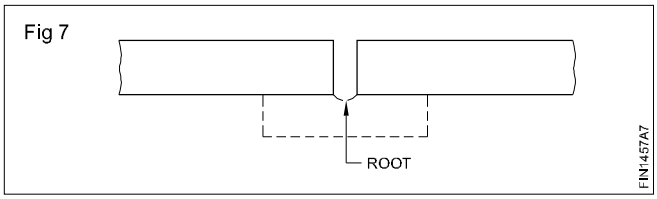
मूल धातु (Parent metal) : वेल्ड किये जाने वाला भाग या पदार्थ।

संगलन अन्तर्वेशन (Fusion Penetration): मूल धातु में संगलन क्षेत्र की गहराई। (Fig 3 तथा 4)

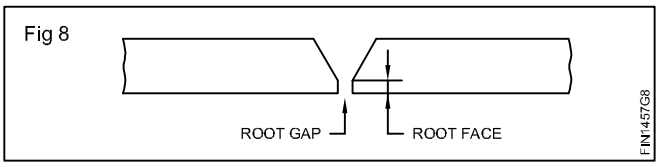
प्रबलन (Reinforcement) : दो पदाग्रो (Toes) को जोड़ने वाली रेखा पर अतिरिक्त धातु या मूल धातु की समह पर निक्षेपित धातु। (Fig 6)



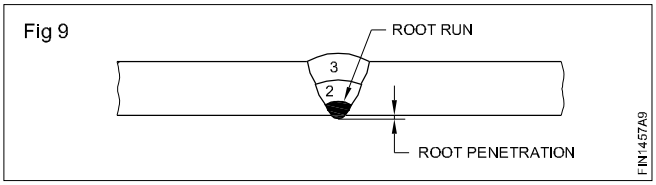
मूल (Root): जोड़ने जाने वाले भाग जो निकटतम एक साथ है। (Fig 7)



मूल फलक (Root face): मूल पर तीव्र किनारों को रोकने के लिए संगलन फलक के मूल किनारे को चौरस करते हुए बनी सतह। (Fig 8)



मूल रन (Root run) : जोड़ के मूल पर निक्षेपित प्रथम रन। (Fig 9)

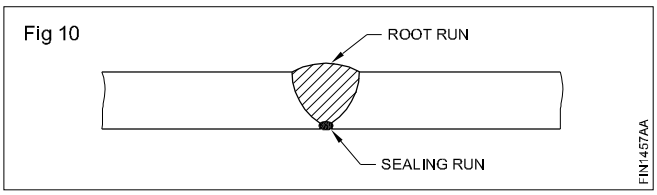


मूल अन्तर्वेशन (Root penetration): यह जोड़ के निचले भाग पर मूल रन का प्रक्षेपण है (Fig 6 तथा 9)

रन (Run): एक पारी के दौरान निक्षेपित धातु। (Fig 9)

द्वितीय रन को 2 के जैसे अंकित किया जाता है, जो मूल रन पर निक्षेपित होता है।

मोहरी रन (Sealing run): टक्कर (बट) या कोहनी जोड़ के मूल साइड पर वेल्ड जोड़ के पूर्ण होने के पश्चात् निक्षेपित छोटा वेल्ड। (Fig 10)



पृष्ठधारी रन (Backing run): बट या कोना जोड़ के मूल साइड पर निक्षेपित एक छोटा वेल्ड (जोड़ के वेल्डन के पूर्व)। Fig 6

ग्रीवा मोटाई (Throat thickness): धातुओं की संधि तथा पदार्थों को जोड़ने वाली रेखा पर मध्य बिंदु के बीच की दूरी। (Fig 5)

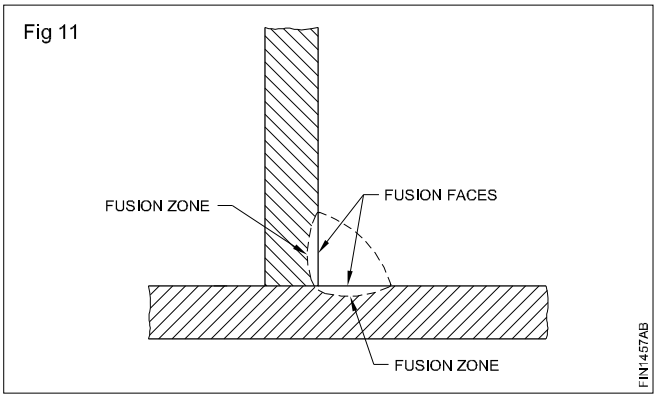
वेल्ड का पदाग्र (Toe of weld): वह बिंदु जहां वेल्ड फलक, मूल धातु से मिलता है। (Fig 5 तथा 6)

वेल्ड फलक (Weld face): जिस पार्श्व पर वेल्ड बनाया गया था उस ओर से देखा गया वेल्ड। (Fig 5 तथा 6)

वेल्ड संधि (Weld junction): संगलन क्षेत्र तथा ताप प्रभावित क्षेत्र की परिसीमा। (Fig 3 तथा 4)

संगलन फलक (Fusion face): पृष्ठ का भाग जिसे वेल्ड बनाने पर संगलित किया जाता है। (Fig 11)

संगलन क्षेत्र (Fusion zone): गहराई जहाँ तक मूल धातु संगलित की गई है। (Fig 11)



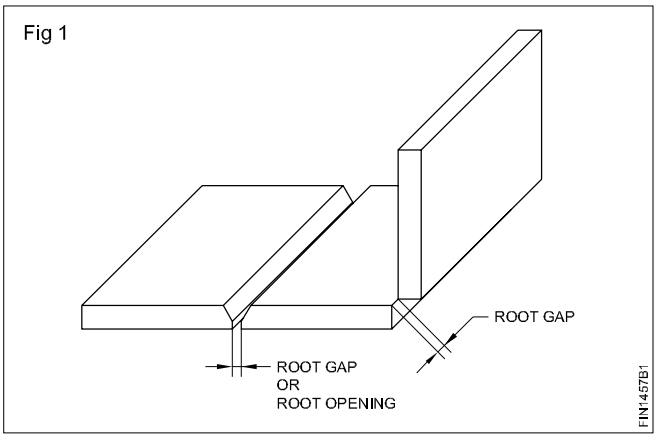
वेल्डन के दौरान वेल्ड जोड़ में मूल अंतराल तथा चाबी छिद्र का प्रयोजन (Purpose of root gap, tacking and key hole in the weld joint during welding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

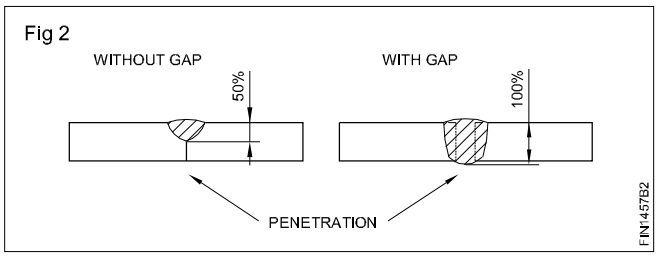
- **वेल्डन के पूर्व जोड़ में रखे गये मूल अंतराल के प्रयोजन का वर्णन कर सकेंगे**
- **वेल्डन के दौरान चाबी छिद्र के महत्व को बता सकेंगे तथा वेल्ड के पूर्व जॉब खंडों के टाँका लगाने के प्रयोजन को बता सकेंगे।**

अंतराल : वेल्डन जोड़ों में मूल अंतराल तथा मूल विवर (Gap: root gap or root opening in welding joints)

वेल्डन के पूर्व समुच्चय के जोड़ने वाले भागों को कुछ विशिष्ठ दूरी पर अलग रखा जाता है। (Fig 1) इसे दूरी का मूल अंतराल या मूल विवर कहते है।



उद्देश्य : इसका उद्देश्य वेल्डन के दौरान जोड़ की समस्त गहराई के अनुरूप पूर्व अन्तर्वेशन या संगलन की अपेक्षित गहराई प्राप्त करना है। (Fig 2)

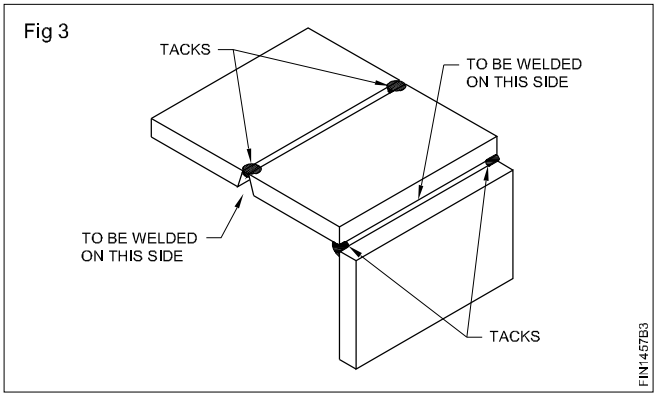


आर्क की सीमा होती है। यह मूल धातु में केवल एक निश्चित गहराई तक ही पिघलती है। यह सीमा प्रयुक्त इलैक्ट्रोड के व्यास के बराबर या कम होती है। इस प्रकार यदि मूल अंतराल नहीं दिया जाता तो जोड़ के तल तक मूल धातु संगलित नहीं होती।

इस प्रकार वेल्डन करते समय मूल अंतराल आवश्यक होता है।

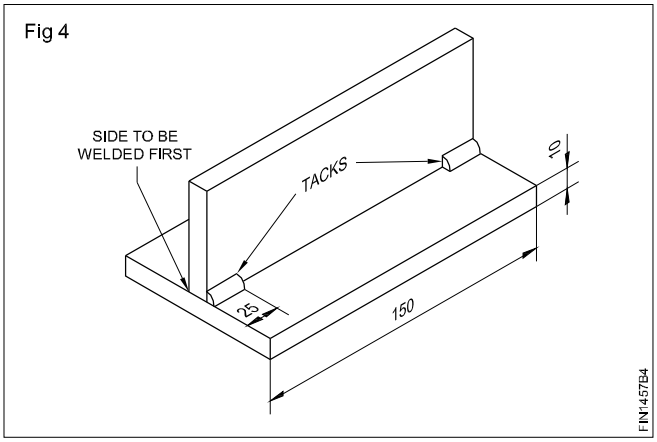
टांका वेल्ड (Tack welds) : टांका वेल्ड एक लघु वेल्ड है जिसे वेल्डन के दौरान भागों को स्थिति में बनाये रखने के लिए तथा समुच्चय में मदद के लिए प्रयोग करते है।

टांको वेल्ड को प्लेट की मोटाई के तीन या चार गुना के बीच से जोड़ के सिरों पर 35 mm की अधिकतम लम्बाई तक होना चाहिए। (Fig 3 तथा 4)



मध्यवर्ती टांका वेल्ड के लिए लंबाई को, प्लेट की मोटाई के दो तथा तीन गुने के बीच से, 35 mm की अधिकतम लंबाई तक होना चाहिए।

टांका वेल्ड की पिच (Pitch of tack welds) : 3 mm मोटाई की मृदु इस्पात प्लेटों के लिए पिंच बट जोड़ों में टांका वेल्ड (अर्थात, केन्द्रों के बीच की दूरी) को 150 mm होना चाहिए। पिच को प्लेट मोटाई में प्रत्येक 1



mm वृद्धि के लिए लगभग 15 mm से वृद्धि करते हुए, 33 mm तथा अधिक की मोटाई के लिए 600mm के अधिकतम तक होना चाहिए।

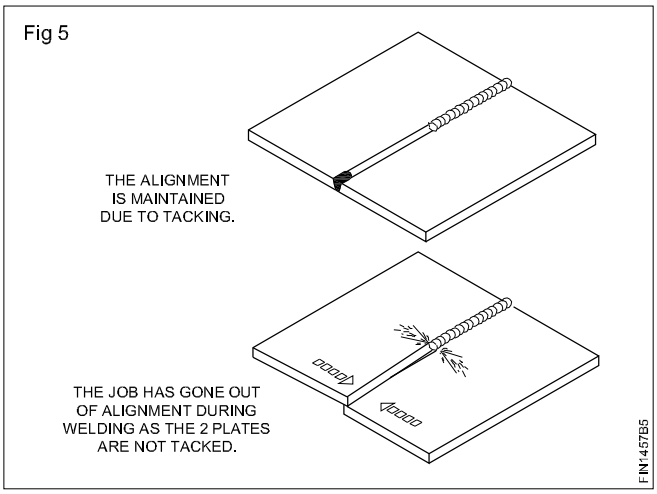
सामान्य पिच दूरी को दो गुनी से कम लम्बाईयों के लिए केवल, टांका वेल्ड की ही आवश्यकता होती है।

उपरोक्त पिच दूरी को फिलेट-वेल्ड T- जोड़ों के लिए दो गुना होना चाहिए।

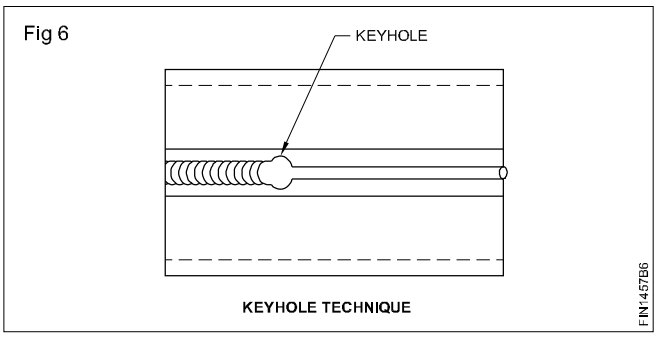
टांका वेल्ड को जोड़ के पिछले साइड पर किया जाता है तथा वेल्ड साइड पर नहीं। (Fig 3 तथा 4)

उद्देश्य (Purpose): समुच्चय भागों का अंतराल तथा संरेखण बनाये रखने तथा वेल्डन के दौरान विरूपण को नियंत्रित करने के लिए वेल्डन के दौरान टांका वेल्डन आवश्यक होता है। (Fig 5)

वेल्डन के दौरान चाबी खांचे का महत्व (Importance of keyhole during welding): चाबी खांचा या वेल्डन तकनीक का एकल रन वेल्ड (कोना तथा बट) चाबी खांचा वेल्ड या कोने में मूल रन का एक उत्पाद है।



इलैक्ट्रोड के टिप के ठीक नीचे गर्त के अग्र सिरे पर यह एक छोटा छिद्र (चाबी खंचे जैसा) होता है। (Fig 6)



अत्यधिक पिघलाव के बिना पूर्ण अन्तर्वेशन प्राप्त करने के लिए इसे उत्पन्न किया जाता है।

चाबी खांचे को, वेल्डन धारा इलेक्ट्रोड कोण, आर्क सरण गति, इलैक्ट्रोड गति तथा आर्क लम्बाई के सही संयोजन से प्राप्त किया जा सकता है। चाबी छिद्र का व्यास, मूल अंतराल से कुछ अधिक (अर्थात 1 mm) हो सकता है। एक बड़े चाबी छिद्र के कारण आर-पार जलने का दोष होगा।

किनारा बनाना (Edge preparation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **किनारा बनाने की आवश्यकता का वर्णन कर सकेंगे**
- **टक्कर तथा फिलेट वेल्ड के लिए किनारा बनाने का वर्णन कर सकेंगे।**

किनारा बनाने की आवश्यकता (Necessity of edge preparation): धातुओं को कम मूल्य पर वेल्ड करने के लिए जोड़ बनाये जाते है। वेल्डन के पूर्व किनारे बनाने की आवश्यकता जोड़ की आवश्यक सामर्थ्य प्राप्त करने के लिए भी होती है। किनारा बनाने में निम्नलिखित तत्वों को ध्यान में लिया जाता है।

- वेल्डन प्रक्रम जैसे SMAW, ऑक्सी-ऐसीटिलीन वेल्ड (CO_2, इलेक्ट्रोड -स्टैग इत्यादि)।
- जोड़ी जाने वाली धातु का प्रकार (अर्थात) मृदु इस्पात, स्टेनलैस इस्पात, ऐल्युमिनियम, ढ़लवा लोहा इत्यादि।
- जोड़े जाने वाली धातु की मोटाई
- वेल्ड का प्रकार (गुण या फिलेट वेल्ड)
- आर्थिक तत्व

उपयोग में चौरस टक्कर जोड़ बहुत किफायती होता है क्योंकि, यदि संतोषप्रद सामर्थ्य प्राप्त किया जाये तो इसे वेल्ड के लिए किसी निष्कोणन की आवश्यकता नहीं होती हैं। जब वेल्ड की जाने वाली भाग इतने मोटे हो जिससे कि जोड़ो के मूल, आपेक्षित सामर्थ्य प्राप्त करने में वेल्डन, के लिए अभिगम्य (Accessible) बनाये जाये तो जोड़ो को प्रवर्णित करना होगा।

किफायती के हित में केवल जोड़ का चयन न्यूनतम मूल विवर तथा खांचा कोणों के साथ किया जाए ताकि निक्षेपित की जाने वाली कोण धातु की

मात्रा सब से कब हो। वेल्ड धातु को तथा कम करने के लिए J तथा U टक्कर जोड़ों का प्रयोग किया जाए, जब अधिक कठिन तथा मंहगे निष्कोणन प्रचालनों का औचित्य सिद्ध करने के लिए बचते पर्याप्त है। सामान्यतः फिलेट वेल्डों में J जोड़ का प्रयोग किया जाता है।

एक मूल अंतराल को सिफारिश की जाती है क्योकि अंतराल संकुचित होने वेल्ड को टक्कर जोड़ में प्लेटों का एकसाथ कर्षित करता है। अतः कुछ वेल्डन जोड़ों के लिए मूल अंतराल उपलब्ध कराते हुए वेल्ड भंजन रोकना तथा विकृति को घटाना तथा अन्तर्वेशन को बढ़ाना संभव है।

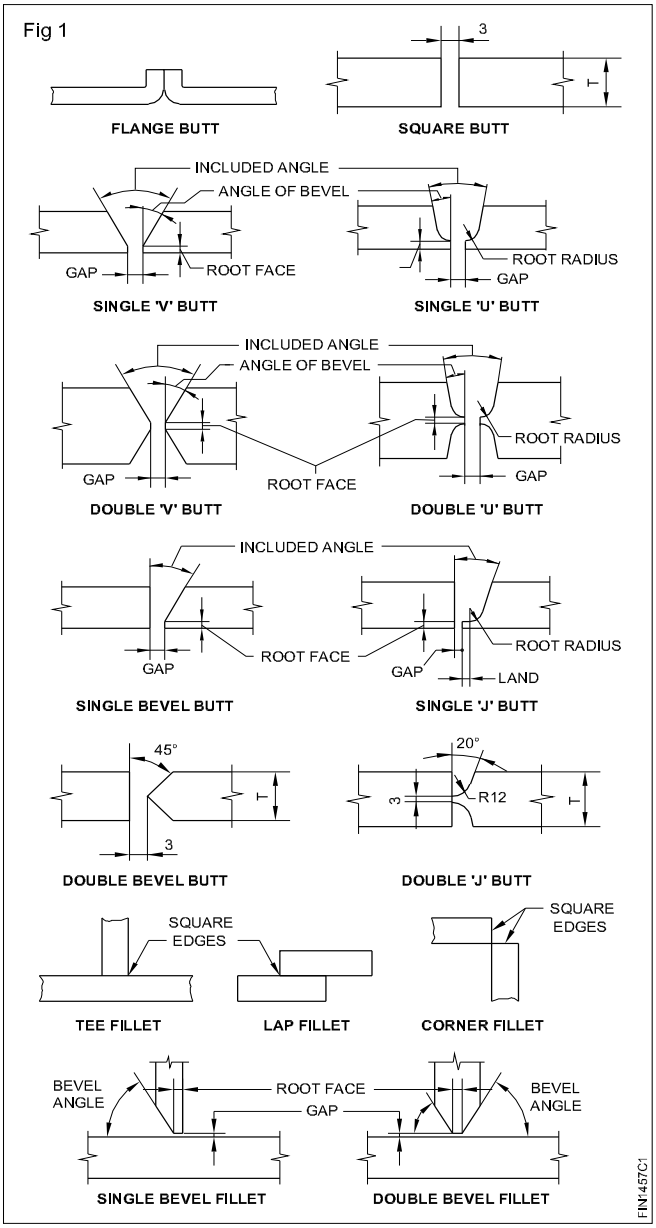
किनारा बनाने की विधि (Method of edge preparation): नीचे वर्णित विधियों में से किसी एक द्वारा वेल्डन के लिए जोड़ने वाले किनारे बनाये जा सकते है।

- ज्वाला कर्तन
- मशीन टूल कर्तन
- मशीन ग्राइडिंग या हस्त ग्राइडिंग
- रेतन, छटाई

किनारा बनाने के प्रकार तथा व्यवस्थापन (TYPES OF EDGE PREPARATION AND SETUP)

आर्क वेल्डन में सामान्यतः उपयोग होने वाले विभिन्न प्रकार के किनारे बनाने को, नीचे Fig 1 में दर्शाया गया है।

Fig 1



विलीन ऐसीटिलीन गैस सिलिण्डर (Basic welding joints and position)

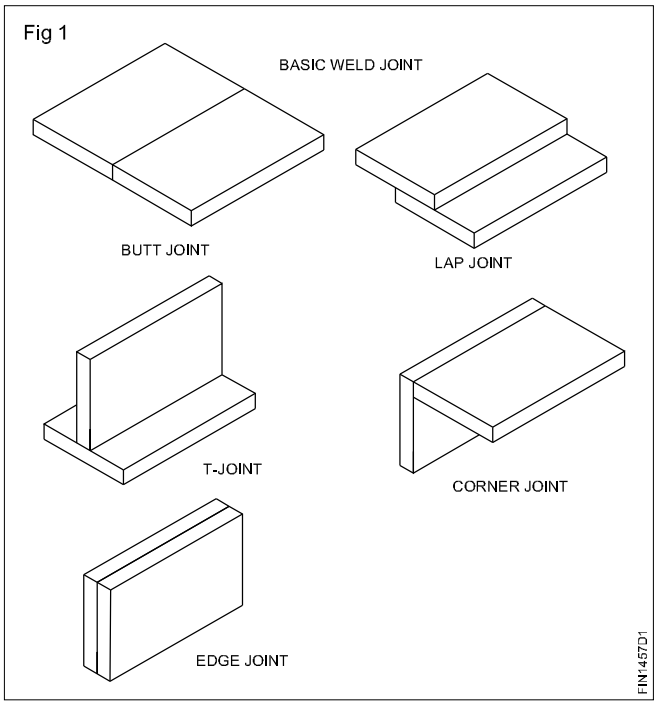
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

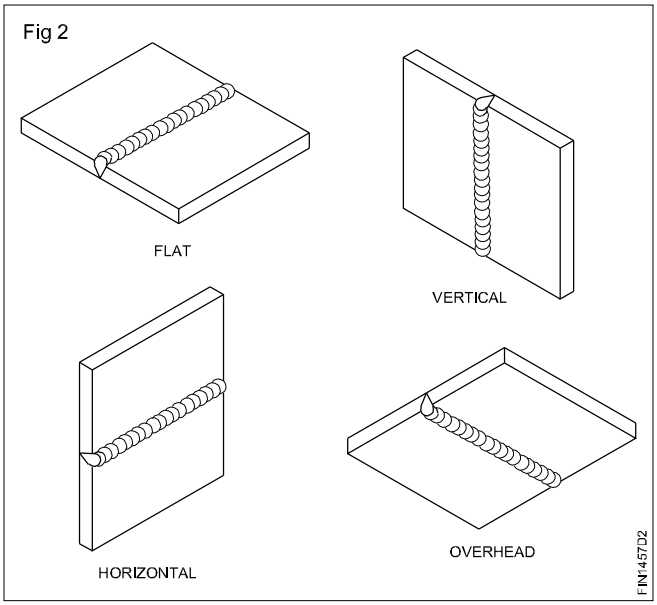
- **विलीन ऐसीटिलीन D A गैस सिलिण्डर के तत्त्व बता सकेंगे**
- **DA गैस सिलिण्डर के संरचनी तत्व तथा उनके आवेशन की विधि बता सकेंगे**
- **आन्तरिक रूप से प्रज्वलित D A सिलिण्डर की सम्हलाई में अपनायी जाने वाली सुरक्षित प्रक्रिया के बारे में बता सकेंगे।**

परिभाषा (Definition): यह स्टील पात्र है जिसका प्रयोग गैस वेल्डन या कर्तन प्रयोजनों के लिए विलीन स्थिति में उच्च दाब ऐसीटिलीन गैस को सुरक्षित ढंग से संचित करने के लिए किया जाता है।

संरचनी तत्व (Constructional features) (Fig 1)**:** ऐसीटिलीन गैस सीवनहीन कर्षित स्टील ट्यूब से बनाया जाता है या वेल्डित स्टील पात्र होता है तथा 100 किग्रा/सेमी^{2} के जल दाब के साथ इसका परीक्षण किया जाता है। सिलिण्डर शीर्ष पर उच्च गुणवत्ता फोर्जित कांसे से बना एक दाब वाल्व लगाया जाता है। सिलिण्डर वाल्व निर्गम साकेट की मानक वामावर्त चूड़ियां होती है जिसके साथ सभी छाप के ऐसीटिलीन सिलिण्डर लगाए जा सकते हैं। वाल्व के खोलने तथा बंद करने के सिलिण्डर वाल्व में एक स्टील तुर्क (spindle) लगा होता है। वाल्व के ऊपर एक स्टील कैप के पेच कसे जाते है जिससे कि परिवहन के दौरान इसे क्षति से बचाया जा सकें। सिलिण्डर की काय पर मेरून पेंट किया जाता है। DA सिलिंडर की क्षमता 3.5 मी^{3} - 8.5 मी^{3} हो सकती है।

DA सिलिंडर (आन्तरिक वक्र) के साथ फ्यूज प्लग लगे होते हैं जो लगभग 100°C के तापमान पर पिघलेंगे। (Fig 2) यदि सिलिण्डर को उच्च ताप मान पर रखा जाता है तो फ्यूज प्लग पिघल जाएंगे तथा इससे पहले कि दाब इतना बढ़ जाए कि सिलिण्डर की क्षति हो या फट जाए गैस को निकलने दिया जाएगा।





D A गैस सिलिण्डर चार्ज करने की विधि (Method of charging D A gas cylinder): ऐसीटिलीन गैस का अपने गैसीय रूप में 1 किग्रा/सेमी^{2} से ऊपर दाब के अंतर्गत भण्डारण सुरक्षित नहीं होता है। ऐसीटिलीन को सिलिण्डरों में सुरक्षित ढंग से भंडारण के लिए प्रयुक्त विशेष विधि नीचे दी गई है।

सिलिण्डरों मं छिद्रिल पदार्थ भरे जाते है जैसे:

- अनाज डंडी से गूदा
- मुलतानी मिट्टी
- लाइम सिलिका
- विशेष रूप से तैयार किया गया चारकोल
- फाइबर ऐस्बेस्टोस।

ऐसीटोन नाम का हाइड्रोकार्बन द्रव तब सिलिण्डनर में चार्ज किया जाता है जो छिद्रित पदार्थ को भर देता है (सिलिंडर के कुल घनत्व का 1/3 भाग) ऐसीटिलीन गैस को फिर लगभग 15 किग्रा/सेमी^{2} दाब के अधीन सिलिंडर में चार्ज किया जाता है।

द्रव ऐसीटोन, ऐसीटिलीन को बड़ी मात्रा में सुरक्षित भंडारण के रूप में विलीन करती है।

इसलिए इसे विलीन ऐसीटिलीन कहते हैं। सामान्य दाब तथा तापमान के अधीन एक मात्रा ऐसीटोन, ऐसीटिलीन की 25 मात्राओं को विलीन कर सक्ती है। गैस चार्जिंग प्रचालन के दौरान द्रव ऐसीटोन की 1 मात्रा सामान्य तापमान पर 15 किग्रा/सेमी^{2} दाब के अधीन 25 x 15 = 375 ऐसीटिलोन मात्राओं को विलीन कर सकती है।

गैसों और गैस सिलेण्डर का विवरण, प्रकार, मुख्य अन्तर और उपयोग (Gases and gas cylinders description, kinds, main difference and uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गैस वेल्डिंग मे प्रयोग की जाने वाली गैसों के नाम बताना**
- **विभिन्न प्रकार के गैस ज्वाला-संयोग के प्रकार बताना**
- **विभिन्न प्रकार के गैस ज्वाला-संयोग के तापक्रम एंव उपयोग बताना।**

विभिन्न गैस वेल्डिंग प्रक्रमों मे ईधन गैस के दहन से वेल्डिंग के लिए ऊष्मा पाई जाती है।

ईधन गैस के दहन (combustion) के लिए आक्सीजन की आवश्यकता पड़ती है।

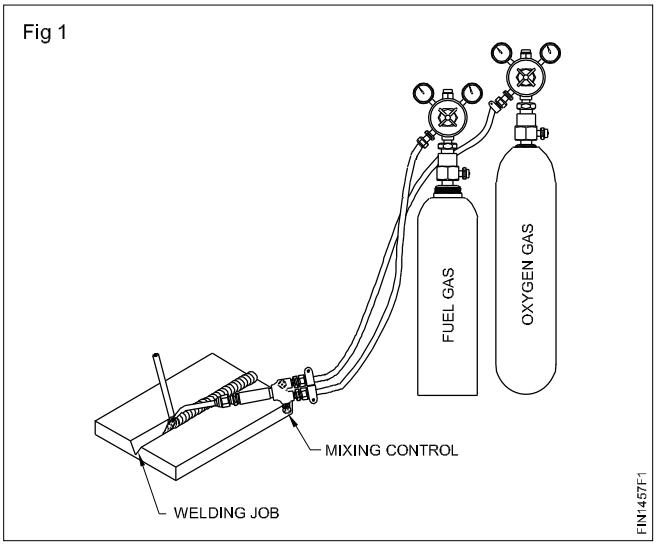
आक्सीजन एंव ईधन गैस के दहन से एक ज्वाला मिलती है। जो वेल्डिंग के लिए धातु को तप्त करती है। (Fig 1)

वेल्डिंग में प्रयोग की जाने वाली ईधन गैस (Fuel gases used in welding)

वेल्डिंग के लिए निम्न गेस प्रयोग की जाती है ।

- एसीटलीन गैस
- हाइड्रोजन गैस
- कोल-गैस
- द्रवित पेट्रोलियम गैस (एल पी जी)

Fig 1



ज्वलशीन गैस की सहायक गैस (Supporter of combustion gas)

सभी गैस आक्सीजन कह सहायता से जलती है इसलिए इसे दहन का साहयक कहा जाता है ।

विभिन्न गैस-ज्वाला संयोग (Gas-flame combination)

आक्सीजन + एसीटलीन = आक्सीजन एसीटलीन गैस ज्वाला

आक्सीजन + हाइड्रोजन = ऑक्सीहाइड्रोजन गैस ज्वाला

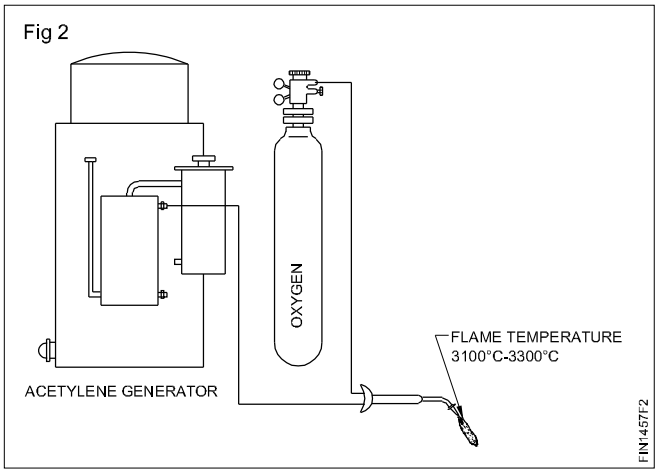
आक्सीजन + कोल गैस = कोल गैस ज्वाला

आक्सीजन + एल पी जी = एल पी जी गैस ज्वाला

गैस ज्वाला संयोग के तापक्रम तथा उपयोग

आक्सी एसीटलीन गैस ज्वाला (Oxy-acetylene gas flame) (Fig 2)

Fig 2

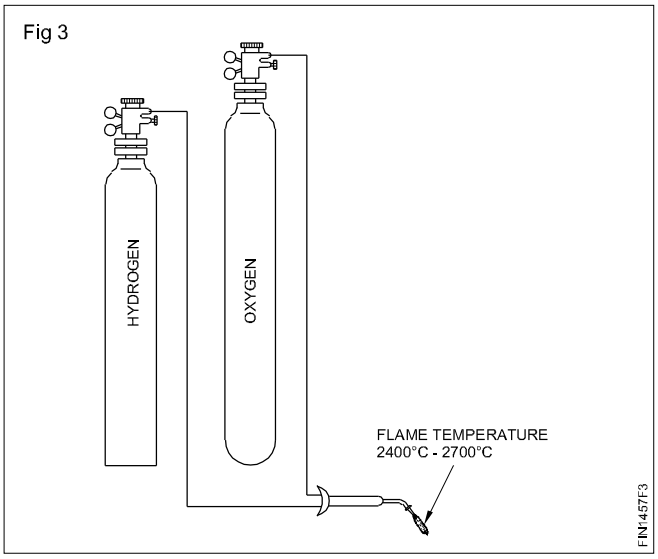


ज्वाला का तापक्रम 3100^{0}C से 3300^{0}C तक होता है।

आक्सी एसीटलीन गैस ज्वाला का इस्तेमाल सभी लौह एंव अलौह धातुओं तथा उनके एलाय की वेल्डिंग, गैस कटिंग, इस्पात ब्रेजिंग की गाउजिंग (gouging) ब्रांज वेल्डिंग, धातु फुहारण (metal spraying) तथा चूर्ण फुहारण हेतु किया जाता है।

ऑक्सी-हाइड्रोजन गैस ज्वाला (Oxy Hydrogen gas flame) (Fig 3)

Fig 3

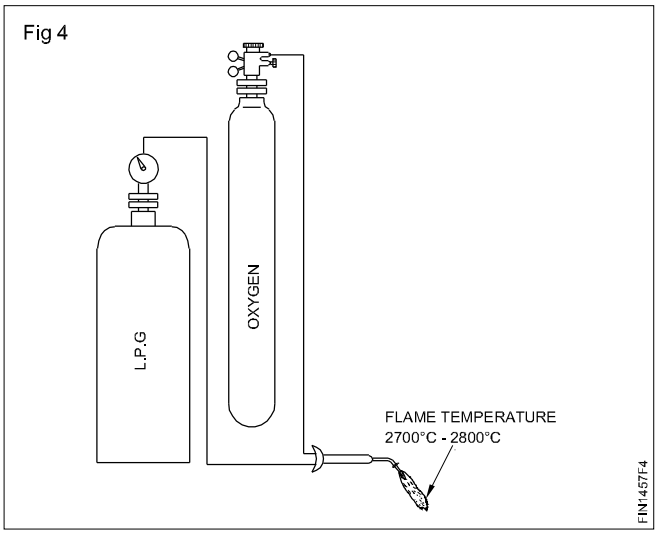


ज्वाला का तापक्रम 2400^{0}C से 2700^{0}C होता है ।

इसकी ज्वाला मे नमी का प्रभाव और कार्बन होता है । इसका प्रयोग केवल ब्रेजिंग, चाँदी सोल्डरिंग तथा जल के भीतर इस्पात की गैस कटिंग मे किया जाता है ।

आक्सा द्रव पेट्रोलियम गैस ज्वाला (Oxy-liquid petroleum gas flame) (Fig 4)

Fig 4



ज्वाला का तापक्रम : 2700^{0}C से 2800^{0}C तक होता हैं ।

इस ज्वाला मे कार्बन एंव नाभिकीय प्रभाव होता है ।

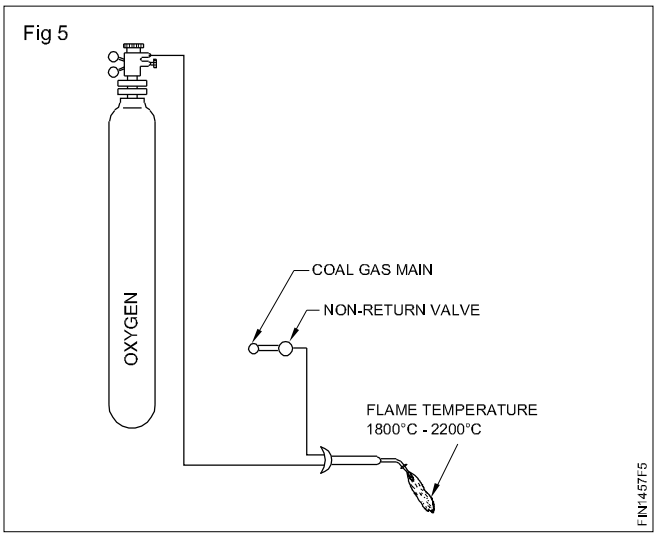
इसे इस्पात की गैस कटिंग के समय तप्तन के लिए इस्तेमाल किया जाता हैं।

ऑक्सी-कोल गैस ज्वाला (Oxy-coal gas flame) (Fig 5)

ज्वाला का तापक्रम : 1800^{0}C से 2200^{0}C

इसके ज्वाला मे कार्बन का प्रभाव होता हैं तथा इसे सोल्डरिंग एंव ब्रेजिंग के लिए इस्तेमाल किया जाता हैं ।

Fig 5



आक्सी एसीटीलीन गैस ज्वाला संयोग सबसे अधिक प्रयोग किया जाता है ।

ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर (Oxygen gas cylinder)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न गैस सिलिण्डरों की पहचान कर सकेंगे**
- **ऑक्सीजन गैस सिलिण्डरों के संरचनी तत्वों तथा आवेशन की विधि के बारे में बता सकेंगे।**

गैस सिलिण्डर की परिभाषा (Definition of a gas cylinder): यह एक स्टील का पात्र होता है जिसका प्रयोग वेल्डन या अन्य औद्योगिक प्रयोगों के लिए सुरक्षित ढंग से तथा अधिक मात्रा में उच्च दाब पर विभिन्न गैसों के भंडारण के लिए किया जाता है।

गैस सिलिण्डर के प्रकार तथा पहचान (Types and identifications of gas cylinders): गैस सिलिण्डरों को, गैस के नाम के अनुसार जो उनमें है, के नामों से पुकारा जाता है। (सारणी 1)

गैस सिलिण्डरों की पहचान उनके पिंड रंग चिन्हों तथा वाल्व चूड़ियों से की जाती है। (सारणी 1)

सारणी 1

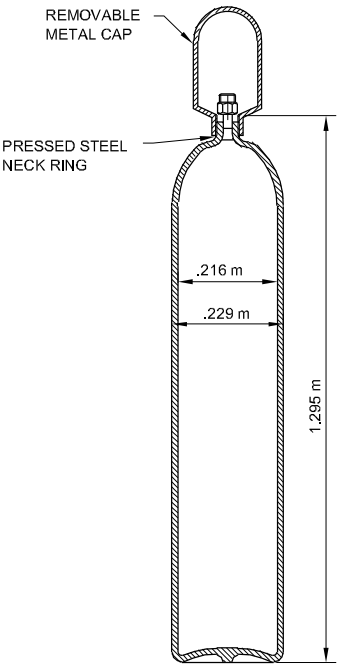
गैस सिलिण्डरों की पहचान

गैस सिलिण्डर का नाम	कलर कोडिंग	वाल्व चुड़ियां
ऑक्सीजन	काला	दाहिनी
ऐसीटिलीन	मैरून	बांयी
कोल	लाल (कोल गैस नाम सहित)	बांयी
हाइड्रोजन	लाल	बांयी
नाइट्रोजन	धूसर (काली ग्रीवा सहित)	दाहिनी
वायु	धूसर	दाहिनी
प्रोपेन	लाल (बड़ा व्यास नाम प्रोपेन सहित)	बांयी
आर्गान	नीला	दाहिनी
कार्बन डाई ऑक्साइड	काला (सफेद ग्रीवा सहित)	दाहिनी

ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर (Oxygen gas cylinder): यह सीवनहीन स्टील पात्र होता है जिसका प्रयोग ऑक्सीजन गैस के सुरक्षित तथा बड़ी मात्रा में 150 किग्रा/सेमी^{2} के अधिकतम दाब के अधीन भंडारण तथा इस गैस वेल्डन तथा कर्तन के लिए किया जाता है।

ऑक्सीजन गैस सिलिण्डरों के संरचनी तत्व (Constructional features of oxygen gas cylinder) (Fig 1)

Fig 1

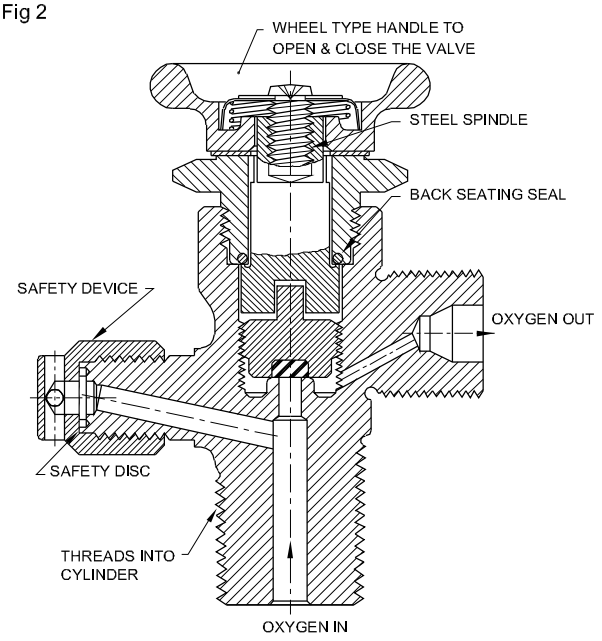


CONSTRUCTIONAL FEATURE OF OXYGEN GAS CYLINDER

यह सीवनहीन कर्षित स्टील से बनाया जाता है तथा 225 किग्रा/सेमी^{2} के दाब के साथ परीक्षण किया जाता है। सिलिंडर शीर्ष पर एक उच्च दाब

वाल्व लगा होता है जो उच्च प्रकार फोर्जित कांसे से बनाया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A CYLINDER VALVE

सिलिंडर वाल्व में एक दाब संरक्षा युक्ति होती है जिसमें एक दाब डिस्क होती है जो फूट जाएगी इससे पहले कि सिलिण्डर भीतरी दाब इतना अधिक हो जाये कि सिलिण्डर काय (बॉडी) को तोड़ दे। सिलिण्डर वाल्व निर्गम साकेट फिटिंग में मानक दाहिनी चूड़ियां होती है, जिसके साथ सभी दाब नियामकों को जोड़ा जाएगा। वाल्व खोलने तथा बंद करने के लिए सिलिंडर वाल्व में एक स्टील स्पिण्डल भी लगाया जाता है। परिवहन के दौरान क्षति से इसकी सुरक्षा के लिए वाल्व के ऊपर एक स्टील कैप के पेंच कसे जाते है। (Fig 1)

सिलिण्डर काय पर काला पेंट किया जाता है।

सिलिण्डर की क्षमता 3.5 मी^{3} - 8.5 मी^{3} हो सकती है।

7 मी^{3} क्षमता के ऑक्सीजन सिलिण्डरों का आम प्रयोग किया जाता है।

ऑक्सीजन सिलिण्डर में गैस चार्ज करना (Charging of gas in oxygen cylinder)**:** ऑक्सीजन सिलिण्डर में 120-150 किग्रा/सेमी^{2} दाब के अधीन ऑक्सीजन भरी जाती है। सिलिण्डरों की नियमित तथा आवधिक जांच की जाती है। जॉब पर सम्हलाई के दौरान प्रतिबलों के विमोचन के लिए उन्हें अनीलित किया जाता है। कास्टिक घोल का प्रयोग करते हुए उनकी आवधिक रूप से सफाई की जाती है।

विलीन ऐसीटिलीन गैस सिलिण्डर (Dissolved acetylene gas cylinder)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

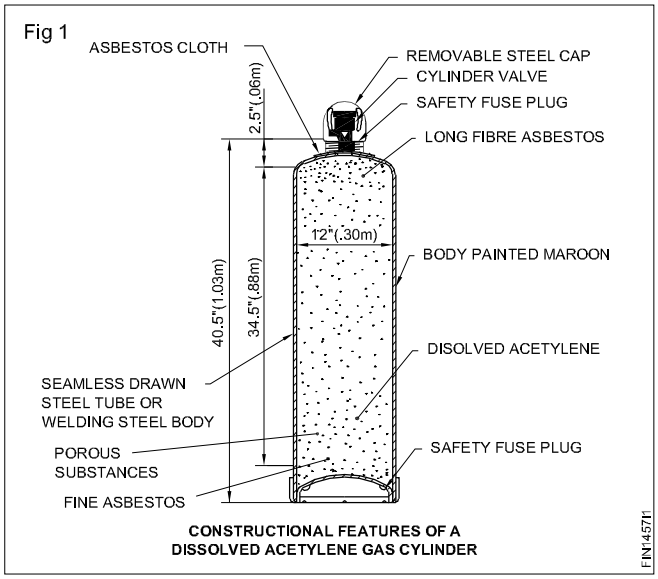
- **विलीन ऐसीटिलीन D A गैस सिलिण्डर के तत्त्व बता सकेंगे**
- **DA गैस सिलिण्डर के संरचनी तत्व तथा उनके आवेशन की विधि बता सकेंगे**
- **आन्तरिक रूप से प्रज्वलित D A सिलिण्डर की सप्लाई में अपनायी जाने वाली सुरक्षित प्रक्रिया के बारे में बता सकेंगे।**

परिभाषा (Definition): यह स्टील पात्र है जिसका प्रयोग गैस वेल्डन या कर्तन प्रयोजनों के लिए विलीन स्थिति में उच्च दाब ऐसीटिलीन गैस को सुरक्षित ढंग से संचित करने के लिए किया जाता है।

संरचनी तत्व (Constructional features) (Fig 1)**:** ऐसीटिलीन गैस सीवनहीन कर्षित स्टील ट्यूब से बनाया जाता है या वेल्डित स्टील पात्र होता है तथा 100 किग्रा/सेमी^{2} के जल दाब के साथ इसका परीक्षण किया जाता है। सिलिण्डर शीर्ष पर उच्च गुणवत्ता फोर्जित कांसे से बना एक दाब वाल्व लगाया जाता है। सिलिण्डर वाल्व निर्गम साकेट की मानक वामावर्त चूड़ियां होती है जिसके साथ सभी छाप के ऐसीटिलीन सिलिण्डर लगाए जा सकते हैं। वाल्व के खोलने तथा बंद करने के सिलिण्डर वाल्व में एक स्टील तुर्क (spindle) लगा होता है। वाल्व के ऊपर एक स्टील कैप के पेच कसे जाते है जिससे कि परिवहन के दौरान इसे क्षति से बचाया जा सकें। सिलिण्डर की काय पर मेरून पेंट किया जाता है। DA सिलिंडर की क्षमता 3.5 मी^{3} - 8.5 मी^{3} हो सकती है।

DA सिलिंडर (आन्तरिक वक्र) के साथ फ्यूज प्लग लगे होते हैं जो लगभग 100°C के तापमान पर पिघलेंगे। (Fig 2) यदि सिलिण्डर को उच्च ताप मान पर रखा जाता है तो फ्यूज प्लग पिघल जाएंगे तथा इससे पहले कि दाब इतना बढ़ जाए कि सिलिण्डर की क्षति हो या फट जाए गैस को निकलने दिया जाएगा।

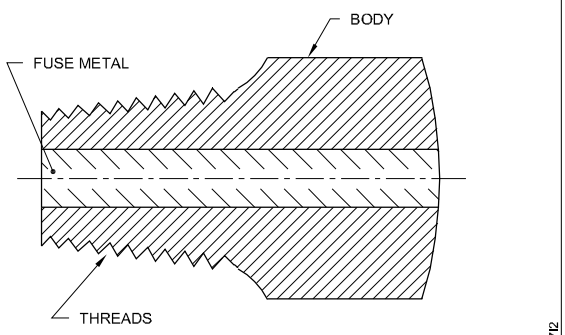
Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A DISSOLVED ACETYLENE GAS CYLINDER

D A गैस सिलिण्डर चार्ज करने की विधि (Method of charging D A gas cylinder)**:** ऐसीटिलीन गैस का अपने गैसीय रूप में 1 किग्रा/सेमी^{2} से ऊपर दाब के अंतर्गत भण्डारण सुरक्षित नहीं होता है। ऐसीटिलीन को सिलिण्डरों में सुरक्षित ढंग से भंडारण के लिए प्रयुक्त विशेष विधि नीचे दी गई है।

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A FUSE PLUG FITTED WITH THE CYLINDER TOP AND BOTTOM

FIN145712

सिलिण्डरों मं छिद्रिल पदार्थ भरे जाते है जैसे:

– अनाज डंडी से गूदा

– मुलतानी मिट्टी

– लाइम सिलिका

– विशेष रूप से तैयार किया गया चारकोल

– फाइबर ऐस्बेस्टोस।

ऐसीटोन नाम का हाइड्रोकार्बन द्रव तब सिलिण्डनर में चार्ज किया जाता है जो छिद्रित पदार्थ को भर देता है (सिलिंडर के कुल घनत्व का 1/3 भाग) ऐसीटिलीन गैस को फिर लगभग 15 किग्रा/सेमी^{2} दाब के अधीन सिलिंडर में चार्ज किया जाता है।

द्रव ऐसीटोन, ऐसीटिलीन को बड़ी मात्रा में सुरक्षित भंडारण के रूप में विलीन करती है।

इसलिए इसे विलीन ऐसीटिलीन कहते हैं। सामान्य दाब तथा तापमान के अधीन एक मात्रा ऐसीटोन, ऐसीटिलीन की 25 मात्राओं को विलीन कर सक्ती है। गैस चार्जिंग प्रचालन के दौरान द्रव ऐसीटोन की 1 मात्रा सामान्य तापमान पर 15 किग्रा/सेमी^{2} दाब के अधीन 25 x 15 = 375 ऐसीटिलोन मात्राओं को विलीन कर सकती है।

गैस सिलिण्डरों के लिए संरक्षा नियम (Safety rules for gas cylinders)

यदि उचित ढंग से सम्हलाई की जाए तो ऑक्सी-ऐसीटिलीन उपस्कर सुरक्षित होता है लेकिन यदि लापरवाही से सम्हलाई की जाए तो यह एक बड़ी विनाशकारी शक्ति बन जाता है। यह महत्वपूर्ण है कि गैस सिलिण्डरों की सम्हलाई करने से पूर्व वेल्डर को संरक्षा नियमों की जानकारी होना चाहिए।

सिलिण्डरों को तेल, ग्रीज या किसी प्रकार के स्नेहन से मुक्त रखें।

प्रयोग से पूर्व क्षरण की जाँच करें।

सिलिण्डर वाल्व को धीरे से खोलें।

कभी भी गैस सिलिण्डरो के ऊपर से न गिरायें तथा न ही ट्रिप करें।

ऑक्सीजन सिलिण्डरों में टूटा हुआ वाल्व, इसे भयंकर शक्तिवाला राकेट बना देगा।

गैस सिलिण्डरों को ऐसे स्थलों से दूर रखें जहां उच्च तापमान हो। याद रखें कि तापमान के साथ गैस सिलिण्डरों में दाब बढ़ता है।

भरे हुए तथा खाली सिलिण्डरों का भण्डारण अलग-अलग हवादार स्थान पर करें। खाली सिलिण्डरों पर चाक से (MT / खाली) अंकित करें।

यदि सदोप वाल्व या सेफटी फ्लग के कारण सिलिण्डर रिसता है तो इसकी मरम्मत स्वयं करने की चेष्टा न करें, लेकिन इस खराबी के बारे में टैग लगाकर सुरक्षित क्षेत्र में रखे तथा सप्लायर से कहें कि इसे ले जाए।

जब सिलिण्डरों को उपयोग नहीं किया जा रहा हो या जब उन्हें ले जाया जा रहा हो तो वाल्व रक्षी टोपी लगायें।

सिलिण्डरों को सदा खड़ी स्थिति में रखा जाए तथा जब उपयोग में हो तो उपयुक्त चेन लगायें।

सिलिण्डर चाहे खली हो या भरे हुए उनका वाल्व बंद करें।

सिलिण्डर को उठाते समय वाल्व रक्षी टोपी का प्रयोग न करें।

सिलिण्डर को भुट्टी के ताप के सामने खुलें अग्नि या स्पार्क टार्च से दूर रखें।

सिलिण्डरों को धकेल कर, तिरक्षा करके या लुढ़काते हुए न ले जाएं।

सिलिण्डर वाल्व को खोलने या बंद करने में अधिक बल न लगाएं।

हथौडे या रिन्च का प्रयोग न करें।

सिलिण्डर वाल्व को खोलने या बंद करने के लिए उचित सिलिण्डर (या तुर्क) चॉबी का प्रयोग करें।

जब प्रयोग किया जा रहा है तो सिलिण्डर से चॉबी न निकालें। आपात स्थिति में गैस बंद करने के लिए इसकी तत्काल आवश्यकता हो सकती है।

गैस सिलिण्डरो के निकट धूम्रपान न करें तथा न ही अनावृत बत्तियाँ रखें।

गैस सिलिण्डर पर आर्क स्ट्राइक न करें तथा गैस ज्वाला निर्देशित न करें।

आन्तरिक तप्त विलीन ऐसीटिलीन (D A) सिलिण्डर की सम्हलाई के लिए संरक्षा प्रक्रिया

गंभीर पराज्वलन या फ्लैश बैक की स्थिति में D A सिलिण्डर आग पकड़ सकता है।

फुंकनी वाल्व तत्काल बंद करें।

पराज्वलन का फुंकनी पर विरोध करने पर सिलिण्डर की क्षति नहीं होगी।

गंभीर पराज्वलन तथा फ्लैश बैक के चिन्ह हैः-

– फुंकनी में सिसकारी तथा किलकारी की आवाज

– नोजल से बाहर आता भारी काला घुआँ तथा स्फुलिंग

– फुंकनी हत्थी का अतितापन

इसे नियंत्रित करने के लिए

– सिलिण्डल वाल्व बन्द करें

– सिलिण्डर वाल्व से नियामक को वियोजित करें।

– प्रयोग से पूर्व होजपाइप तथा फुंकनी की जांच करें।

यदि सम्बंधनों पर गैस के रिसाव के कारण सिलिण्डर बाह्रा तौर पर आग पकड़ता है तो

– सिलिण्डर वाल्व तत्काल बंद करें (संरक्षा उपाय के रूप में एस्बेस्टोस दस्ताने पहन कर)

– आग बुझाने के लिए कार्बन डाई ऑक्साइड अग्निशामक का प्रयोग करें।

– आगे और उपयोग से पूर्व क्षरण को पूर्णतः ठीक करें।

यदि सिलिण्डर भीतरी या बाह्रा आग से अतितप्त हो जाता है तो

– सिलिण्डर वाल्व बंद करें

– सिलिण्डर से नियामक को अलग करें।

– सिलिण्डर को हटा कर खुले स्थल पर ले जाएं, जहां धुंआ या अनावृत्त आग न हो।

– पानी छिड़क कर सिलिण्डर को ठंडा करें।

– गैस सिलिण्डर सप्लायर को तत्काल सूचित करें।

अन्य सिलिण्डरों के साथ ऐसे सिलिण्डरों को कभी न रखें।

आर्क वैल्डिंग मशीन के मापदंड स्थापित करना (Setting up parameter for arc welding machine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्लेट की मोटाई के अनुसार इलैक्ट्रोड का चुनाव तथा करंट की सैटिंग**

इलैक्ट्रोड का माप तथा एमपीयर का प्रयोग

निम्न दिया गया टेबल विभिन्न माप के इलैक्ट्रोड के लिए आवश्यकत करंट की सीमा के लिए एक भी नोट कर लेना चाहिए कि यह सीमा अलग-अलग इलैक्ट्रोड उत्पादकों द्वारा एक ही माप के रोड के लिए अलग-अलग हो सकती है। इसके अतिरिक्त इलैक्ट्रोड पर चढाई जाने वाली परत का प्रकार भी एमपीयर सीमा को प्रभावित कर सकती है। जब भी सम्भव हो जिस इलैक्ट्रोड का प्रयोग किया जा रहा है उसके उत्पादक द्वारा दी गई सूचना को देख लेना चाहिए तथा सुनिश्चित करना चाहिए कि उनके द्वारा सिफारिश की गई एमपीयर की सैटिंग की जा सके।

इलैक्ट्रोड टेबल (Electrode Table)

इलैक्ट्रोड	AMP	प्लेट
1/16"	20 - 40	Up to 3/16"
3/32"	40 - 125	Up to 1/4"
1/8	75 - 185	Over 1/8"
5/32"	105 - 250	Over 1/4"
3/16"	140 - 305	Over 3/8"
1/4"	210 - 430	Over 3/8"
5/16"	275 - 450	Over 1/2"

नोट :- वैल्ड किये जाने वाले धातु की मोटाई जितनी अधिक होगी उसी के अनुसार करंट की अधिकता तथा बडे इलैक्ट्रोड की आवश्यकता होगी।

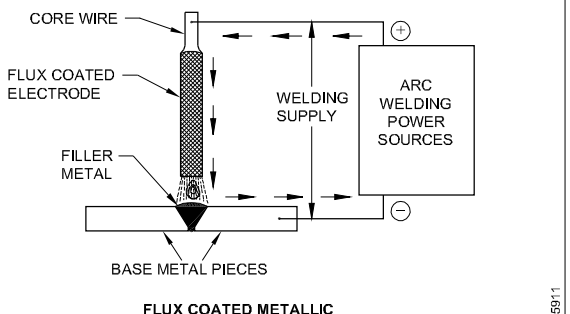
आर्क वेल्डन इलेक्ट्रोड (Arc welding electrodes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आर्क वेल्डन इलेक्ट्रोडों के बारे में बता सकेंगे**
- **इलैक्ट्रोड के प्रकारों को बता सकेंगे**
- **विलेयन तत्व के बारे में बता सकेंगे**
- **इलेक्ट्रोड पर फ्लक्स लेपन के अभिलक्षणों का वर्णन कर सकेंगे**
- **वेल्डन के दौरान फ्लक्स लेपन का कार्य बता सकेंगे।**

परिचय (Introduction): इलैक्ट्रोड मानक साइज तथा लंबाई, सामान्यतः फ्लक्स के साथ विलेपित (अनावृत्त) या फ्लक्स लेपन के बिना भी हो सकती है। एक धातुक तार होता है जिसका प्रयोग वेल्डन परिपथ को पूर्ण करने तथा टिप तथा जॉब के बीच रखी एक आर्क द्वारा जोड़ में पूरक धातु भरने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



FLUX COATED METALLIC ELECTRODE IN THE WELDING CIRCUIT

उपयोग होने वाले विभिन्न प्रकार के इलैक्ट्रोड, इलैक्ट्रोड चार्ट में दिये गये है।

फ्लक्स लेपन की विधि :

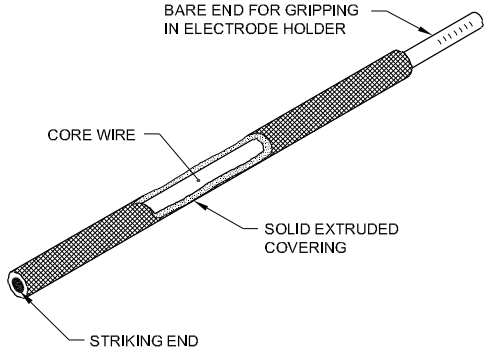
– निमज्जन

– बहिर्बेधन

निमज्जन विधि (Dipping method): क्रोड तार को एक पात्र में डुबोया जाता है जिसमें फ्लक्स पेस्ट होता है। क्रोड ताप पर प्राप्त विलेपन एकसमान नहीं होता है जिसके फलस्वरूप असमान गलन होता है, अतः यह विधि लोकप्रिय नहीं है।

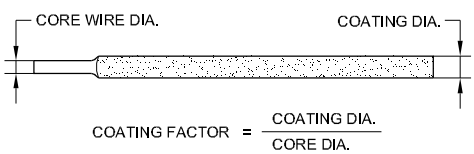
बर्हिबंधन विधि (Extrusion method): एक सीधी की गई तार को एक बर्हिबेधन प्रैस में डाला जाता है जहां दाब के अधीन विलेपन लगाया जाता है। क्रोध तार पर इस प्रकार प्राप्त विलेपन एकसमान तथा संकेन्द्रित होता है, जिसके फलस्वरूप इलेक्ट्रोड एकसमान गलता है। (Fig 2) सभी इलेक्ट्रोड विनिर्माता इसी विधि का प्रयोग करते हैं।

Fig 2



विलेपन गुणक (Coating factor) (Fig 3): क्रोड तार तथा विलेपन व्यास के अनुपात को विलेपन गुणक कहते है।

Fig 3



$$\text{विलेपन गुणक} = \frac{\text{इलैक्ट्रोड का विलेपन व्यास}}{\text{इलैक्ट्रोड का क्रोड तार व्यास}}$$

हल्के विलेपन के लिए यह 1.25 से 1.3 होता है

मध्यम विलेपन के लिए यह 1.4 से 1.5 होता है

भारी विलेपित इलैक्ट्रोडों के लिए 1.6 से 2.2 होता है तथा सुपर भारी लेपित इलैक्ट्रोडों के लिए 2.2 से ऊपर।

फ्लक्स विलेपन के प्रकार (Types of flux coating)

– सेलूलोसीय

– रूटाइल

– लौह चूर्ण

– मूल विलेपित।

सेलूलोस इलेक्ट्रोड (Cellulosic electrode): सेलूलोसीय इलैक्ट्रोड लेपन से सैलूलोस अन्तर्विष्ट पदार्थों के बने होते है, जैस लुगदी तथा आटा। इन इलैक्ट्रोडों पर लेपन बहुत पतला होता है तथा निक्षेपित वेल्ड से धातुमल को सरलता से हटाया जा सकता है। लेपन, हाइड्रोजन के उच्च स्तर पर उत्पन्न करता है तथा इसलिए उच्च सामर्थ्य नहीं होती है। इस प्रकार के इलैक्ट्रोड सामान्यतः DC + पर प्रयोग होते है तथा ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर वेल्डन के लिए उपर्युक्त होते है।

रूटाइल इलैक्ट्रोड (Rutile electrodes): रूटाइल इलैक्ट्रोड, सामान्य-प्रयोजन इलैक्ट्रोड होते है जिन पर टिटेनियम डाइ-ऑक्साइड पर आधारित लेपन होता है। ये इलैक्ट्रोड संविरचन उद्योगों में बहुत उपयोग किये जाते है क्योंकि ये स्वीकार्य वेल्ड आकार उत्पन्न करते है तथा निक्षेपित वेल्ड पर धातु मल को सरलता से हटाया जाता है। अधिकांश निम्न कार्बन इस्पातों के लिए निक्षेपित वेल्ड के समार्थ्य स्वीकार्य होते है तथा इस समूह में अधिकांश इलैक्ट्रोड, सभी स्थितियों में उपयोग के लिए उपर्युक्त होते है।

मूल या हाइड्रोजन-नियंत्रित इलैक्ट्रोड (Basic or hydrogen-controlled electrodes): मूल या हाइड्रोजन नियंत्रित इलैक्ट्रोड लेपन, कैल्शियम फ्लोराइड या कैल्शियम कार्बोनेट पर आधारित होते है। इस प्राकर के इलैक्ट्रोड वेल्ड दरकों के बिना उच्च-समार्थ्य इस्पातों के वेल्डन के लिए उपर्युक्त होते है तथा लेपन को सुखाना होता है। यह शुष्कन 450°C पर पृष्ठ (Backing) 300°C पर धारक तथा उपयोग के समय तक 150°C पर भंडारण से प्राप्त की जाती है। इन स्थितियों को बनाये रखते हुए, कार्बन, कार्बन मैग्नीज तथा निम्न एलाय इस्पातों पर उच्च समार्थ्य वेल्ड निक्षेप प्राप्त करना संभव है। इस समूह में अधिकांश इलैक्ट्रोड, सभी स्थितियों में स्वीकार्य वेल्ड आकार उत्पन्न करते हुए सरलता से हटाये जा सकने वाले धातुमल के साथ वेल्ड निक्षेप करते है। इस इलैक्ट्रोड द्वारा दिया गया (धुआं), अन्य प्रकार के इलैक्ट्रोडों की तुलना में अधिक होता है।

आयरन पाउडर इलैक्ट्रोड (Iron powder electrodes): आयरन पाउडर इलैक्ट्रोडों को उनका नाम, कोटिंग (लेपन) जो इलैक्ट्रोड की क्षमता में वृद्धि का प्रयास करती हैं, के साथ लौह आयरन आयरन पाउडर के मिलाने से मिलता है। उदाहरण के लिए यदि, इलैक्ट्रोड की दक्षता 120% है तो लेपन से 20% तथा कोर तार से 100% प्राप्त होती है। निक्षेप वेल्ड सरलता से हटाया जा सकने वाले धातुमूल के साथ बहुत मृसरण (Smooth) होते है, वेल्डन स्थितियां, क्षैतिज, ऊर्ध्वाधर, फिलेट वेल्ड तथा सपाट या गुरूत्वीय स्थिति फिलेट तथा बट वेल्ड तक सीमित होती है।

गालक का संयोजन / अभिलक्षण (Composition/characteristics flux): वेल्डन इलैक्ट्रोडों के लेपन में निम्नलिखित पदार्थों का मिश्रण होता है।

एलाय वाले पदार्थ (Alloying substances): ये पदार्थ मैंगनीज फेरो-सिलिकन के ज्वलन के लिए प्रतिमूर्ति करते है। एलाय पदार्थ निम्नलिखित है :

– फेरो-मैग्नीज

– फेरो-सिलिकन

– फेरो-टिटेनियम

आर्क स्थायीकारी पदार्थ (Arc stabilising substances): ये कार्बोनेट होते है जो चाक तथा मार्बल के रूप में जाने जाते है। आर्क के स्थिरीकरण के लिए इनका उपयोग किया जाता है।

आक्सीडाइजर (Deoxidizers): ये पदार्थ के संरध्रता को रोकते है तथा वेल्ड को मजबूत बनाते है। विऑक्सीकरण पदार्थ, आयरन आक्साइड, लैमीटाइट, मैग्नीटाइट हैं।

धातु से बनाने वाले गंद पदार्थ (Slag forming substances): ये पदार्थ गलीय धातु पर गलते है तथा तैरते (Float) करते है तथा तप्त निक्षेपित वेल्ड धातु को वायुमण्डलीय ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन से रक्षण करते है। धातुमल आवरण के कारण वेल्ड धातु शीघ्र शीतलन से रोकती है। धातुमल बनाने वाले पदार्थ चिकनी मिट्टी, चूने का पत्थर है।

गालक / सफाई के पदार्थ (Fluxing/cleaning substances): ये पदार्थ वेल्ड किये जाने वाले किनारों से आक्साइड को हटाते है तथा

गलीय धातु की तरंलता को नियंत्रित करते है। चूने का पत्थर, क्लोराइड, फ्लोराइड सफाई के पदार्थ है।

गैस बनाने वाले पदार्थ (Gas forming substances): ये पदार्थ गैस बनाते है जो धातु के अन्तरण में सहायक होते है। ये वेल्डन आर्क तथा वेल्ड गर्त को परिरक्षी भी करते है। ये पदार्थ, लकड़ी चूर्ण, डिक्सटोरिन तथा सेलूलोस है।

बंधन तथा सुघट्यकारी पदार्थ (Binding and plasticizing substances): ये पदार्थ लगाए गए लेपन को इलैक्ट्रोड के क्रोड तार के आस-पास मजबूत पकड़ में सहायता देते है।

ये है - सोडियम तथा पौटेशियम सिलिकेट।

फ्लक्स लेपन का प्रयोजन या कार्य (Purpose or function of flux coating): वेल्डन के दौरान, आर्क के ताप के साथ, इलैक्ट्रोड लेप पिघलता है तथा निम्नलिखित कार्य करता है।

- यह आर्क को स्थिरीकृत करता है।
- आर्क के आस-पास यह गैसीय शील्ड बनता है, जो गलित वेल्ड संचय को वायु मंडलीय प्रदूषण से बचाता है।
- वेल्डन के दौरान दगध हुए कुछ तत्वों की हानि की यह प्रतिपूर्ति करता है।
- धातुमल से ढ़क कर यह निक्षेपित धातु के शीतन की दर में कमी करता है तथा इसके यांत्रिक अभिलक्षणों में सुधार लाता है।
- यह वेल्ड की अच्छी दिखावट देने तथा अन्तर्वेशन को नियंत्रित करने में मदद करता है।
- सभी स्थिति में यह वेल्डन को बनाता है।
- वेल्डन के लिए ए.सी. तथा डी.सी. दोनों का प्रयोग किया जा सकता है।
- ऑक्साइड, शल्क इत्यादि को घटाता है तथा वेल्ड किये जाने वाले सतह को साफ करता है।
- यह फ्लक्स लेपन में उपलब्ध अतिरिक्त लौह चूर्ण को गलाते हुए धातु निक्षेपण की दर को बढ़ाता है।

लौह तथा एलाय धातुओं के लिए इलैक्ट्रोड के प्रकार (Types of electrodes for ferrous and alloy metals)

मृदु इस्पात इलैक्ट्रोड (Mild steel electrode): मृदु इस्पात को अन्तर्विष्ट कार्बन 0.3% से अधिक नहीं के द्वारा अभिलक्षिणत किया जाता है। मृदु इस्पात इलैक्ट्रोड कोर तार में विभिन्न एलाय करने वाले घटक होते है।

कार्बन 0.1% से 0.3% (प्रबलन कारक)

कार्बन को यथासंभव कम रखें सिलिकन 5% से ऊपर (विऑक्सीकरण, वेल्ड धातु संरन्ध्रता को रोकता है)

मैगनीज 1.6% (कठोरता तथा समार्थ्य को बढ़ाता है)

निकल (समार्थ्य तथा खांचा चीमडपन को बढ़ाता है)

क्रोमियम (तनन समार्थ्य तथा कठोरता को बढ़ाता है। तन्यता को कम करता है)

मोलिब्डीनम 0.5% (कठोरता तथा समार्थ्य को बढ़ाता है)

भारतीय मानक पद्धति ने IS: 814-1991 में वर्गीकरण निम्न एलाय उच्च तनन इस्पात तथा मृदु इस्पात के धातु आर्क वेल्डन के लिए आवरणित इलैक्ट्रोडों की कोडिंग तथा वर्गीकरण दिया है। मृदु इस्पात तथा निम्न एलाय उच्च तनन इस्पात इलैक्ट्रोडों को फ्लक्स लेपन की रासायनित संरचना पर निर्भर करते हुए सात मान्य समूहों में वर्गीकरण किया गया है।

स्टेनलैस स्टील इलैक्ट्रोड (Stainless steel electrodes): उचित इलैक्ट्रोडों का चयन मुख्यतः वेल्ड किए जाने वाली मूल धातु के संयोजन पर निर्भर करता है। ये इलैक्ट्रोड लाइम या टिटेनियम लेपन के साथ मिलते है। केवल DC उत्क्रम ध्रुवता के साथ ही लाइम लेपित इलैक्ट्रोड को प्रयोग किया जाता है। टिटेनियम लेपित इलैक्ट्रोडों का प्रयोग AC तथा DC उत्क्रम ध्रुवता में किया जा सकता है तथा यह अधिक मसृण तथा स्थिर आर्क उत्पन्न करेगा।

स्टेनलैस स्टील इलेक्ट्रोडों के लिए कोंडिग प्रणाली M.S. इलैक्ट्रोडों की प्रणाली से भिन्न होती है। संक्षरण-रोधी क्रोमियम तथा क्रोमियम-निकैल स्टील आवर्णित इलैक्ट्रोडों के लिए I.S. 5206-1969 विनिर्देश में पूर्ण ब्योरा दिये गए है। वेल्डन के दौरान, इलेक्ट्रोड तत्काल लाल तप्त होने कर प्रयास करेगा। इससे बचने के लिए सामान्य M.S. इलैक्ट्रोड के लिए प्रयुक्त धारा की तुलना में 20 से 30 % कम धारा की अनुशंसा की जाती है।

विशेष प्रयोजन इलैक्ट्रोड (Special purpose electrodes):

- गहरा अन्तर्वेशन इलेक्ट्रोड
- संपर्क इलैक्ट्रोड या लोह चूर्ण इलेक्ट्रोड
- कर्तन तथा प्रकर्तन इलेक्ट्रोड
- अंतर्जल वेल्डन तथा कर्तन इलैक्ट्रोड
- निम्न हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड

गहरा अंतर्वेशन इलैक्ट्रोड (Deep penetration electrodes): जोड़ों में गहरा अंतवेशन प्राप्त करने के लिए इन इलैक्ट्रोंडों का उपयोग किया जाता है। फ्लक्स लेपन में सेलूसोलीय पदार्थों के प्रज्वलन से उत्पन्न गैस के बहुत मजबूत प्रवाह के कारण गहरा अन्तर्वेशन होता है।

इन इलैक्ट्रोडों का प्रयोग करते हुए, किनारा बनाए बिना, भारी सेक्शनों पर टक्कर जोड़ वेल्ड किये जाते है।

अंतर्वेशन की गहराई प्रयुक्त इलैक्ट्रोड के क्रोड तार व्यास के से अधिक होगी।

संपर्क इलैक्ट्रोड (लोह चूर्ण) **(Contact electrodes):** इन इलैक्ट्रोड के लेपन में बड़ी मात्रा में लोह चूर्ण होता है। इसलिए आर्क बहुत सरलता से प्रज्वलित होता है। इन इलैक्ट्रोडों को 'स्पर्श प्रकार' इलैक्ट्रोड भी कहते हैं। इस प्रकार के इलैक्ट्रोडों का प्रयोग करते समय प्रति यूनिट समय बड़ी मात्रा में वेल्ड धातु निक्षपित की जाती है।

कर्तन तथा प्रकर्तन इलैक्ट्राड (Cutting and gauging electrodes): कर्तन इलैक्ट्रोड नलीकार प्रकार के होते है। कर्तन करते समय वायु केन्द्र में से उच्च दाब पर फैरस धातुओं को काटने के लिए भेजी जाती है। प्रकर्तन इलैक्ट्रोड फैरस धातुओं पर U खांचे बना सकते है।

अन्तर्जल वेल्डन तथा कर्तन इलैक्ट्रोड (Underwater welding and cutting electrodes): इन इलैक्ट्रोडों का प्रयोग जल के नीचे धातुओं को काटने तथा वेल्ड करने के लिए किया जाता है। लेपन पर लेकर पालिश या सेलुलाइड द्वारा वार्निश का बाह्रा लेपन होता है जो इलैक्ट्रोडों को विद्युत रोधित तथा सुरक्षित बनाता है, जब वेल्डन या कर्तन या प्रयोजन के लिए उन्हें पानी में डुबायो जाता है।

निम्न हाइड्रोजन इलैक्ट्रोड (Low hydrogen electrodes): हाइड्रोजन नियंत्रित इलैक्ट्रोड ऐसे होंगे कि निक्षेपित धातु का विसरणशील हाइड्रोजन तत्व निम्न होगा। DC उत्क्रम ध्रुवता के साथ इलैक्ट्रोड का प्रयोग किया जाता है तथा सभी वेल्डन स्थितियों में प्रयोग जा सकता है। ये इलैक्ट्रोड दरक रहित वेल्ड प्राप्त करने में मदद करते हैं।

इलेक्ट्रोड की कोडिंग BIS, AWS और BS के अनुसार (Coding of Electrodes as per BIS, AWS and BS)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **इलेक्ट्रोड को कोड करने की आवश्यकता बता सकेंगे**
- **BIS, AWS तथा BS के अनुसार इलेक्ट्रोड की कोडिंग का वर्णन कर सकेंगे।**

BIS, AWS तथा BS के कोड करने की आवश्यक्ता (Necessity of coding electrodes): विभिन्न फ्लक्स आवरण वाले इलेक्ट्रोड वेल्ड धातु के लिए विभिन्न अभिलक्षण देते हैं। AC या DC मशीनों के तथा विभिन्न स्थितियों के लिए उपयुक्त इलैक्ट्रोडों का भी विनिर्माण किया जाता है। ISI के अनुार इलैक्ट्रोडों के कूटकरण द्वारा वेल्ड धातु की इन स्थितियों तथा अभिलक्षणों को समझा जा सकता है।

इस पाठ के के अंत में दिखाया गया चार्ट एक विशेष इलैक्ट्रोड का विनिर्देश देता है तथा यह भी दिखाता है कि कूट में प्रत्येक आंकड़ा तथा अक्षर क्या बताता है। इस चार्ट को निर्दिष्ट करते हुए भी जान सकता है कि दत्त विनिर्देश के साथ एक इलैक्ट्रोड का प्रयोग विशेष जॉब के लिए किया जा सकता है या नहीं।

अक्षरों तथा आंकड़ों की IS 814-1991 कूटकारण प्रणाली द्वारा इलैक्ट्रोडों का वर्गीकरण सूचित किया जाएगा जो इलैक्ट्रोड के विनिर्दिष्ट विशेषताएं तथा अभिलक्षण को बताएगा।

मुख्य कूटकरण (Main coding): इसमें निम्नलिखित अक्षर तथा आंकड़े होते है और बताए क्रम में उन्हें अपनाया जाएगा :

a) एक पूर्व प्रत्येक अक्षर E बहिर्वेधन प्रक्रम द्वारा विनिर्मित हस्त धातु आर्क वेल्डन के लिए एक आवरित इलैक्ट्रोड को सूचित करेगा।

b) एक शब्द जो आवरण के प्रकार को सूचित करेगा

c) पहला अंक वेल्ड के धातु निक्षेप के पराभव प्रतिबल के साथ संयोजन में चरम तनन सामर्थ्य को संकेत करेगा।

d) दूसरा अंक निक्षेपित वेल्ड धातु के संघट्ट मान के साथ संयोजन में प्रतिशत दैध्यवृद्धि को सूचित करता है।

e) तीसरा अंक वेल्डन स्थिति (स्थितियों) को सूचित करता है जिनमें इलैक्ट्रोड का प्रयोग किया जा सकता है, तथा

f) चौथा अंक धारा स्थिति बताता है जिसमें इलैक्ट्रोड का प्रयोग किया जाता है।

अतिरिक्त कूटकरण (Additional coding): इलैक्ट्रोडों के अतिरक्ति अभिलक्षण बताने वाले निम्नलिखित अक्षरों की यदि आवश्यकता हो, तो प्रयोग किया जाता है।

a) अक्षर H_1, H_2, H_3 हाइड्रोजन नियंत्रित इलैक्ट्रोडों को संकेत करती है।

b) अक्षर J, K, L IS:13043:91 विनिर्देश के अनुसार निम्नलिखित रेंज में प्रभावी इलैक्ट्रोड दक्षता के रूप में वर्धित धातु प्रतिप्राप्ति सूचित करते है।

J = 110 – 129 प्रतिशत

K = 130 – 149 प्रतिशत; तथा

L = 150 प्रतिशत तथा अधिक

c) अक्षर X रेडियोग्राफीय गुणवत्ता सूचित करता है।

इलैक्ट्रोडों के कूटकरण में प्रयुक्त विभिन्न मानक वे है -

1 IS (814-1991)

2 A.W.S.

3 B.S.

IS : 814-1991 के अनुसार इलैक्ट्रोडों के कूटकरण की भारतीय प्रणाली आवरण के प्रकार निम्नलिखित अक्षरों द्वारा सूचित किए जाएंगे।

आवरण के प्रकार (Type of covering): आवरण के प्रकार निम्नलिखित अक्षरो द्वारा सूचित किये जायेंगे।

A = अम्ल

B = मूल

C = सेलूलोसीय

R = रूटाइल

RR = रूटाइल भारी लेपित

S = कोई भी अन्य प्रकार जो ऊपर वर्णित न हो

सामर्थ्य अभिलक्षण (Strength characteristics): चरण तनन सामर्थ्य तथा निक्षेपित वेल्ड धातु के पराभव के सामर्थ्य का संयोजन अंक 4 और 5 द्वारा सूचित किया जाएगा (सारणी 1 देखे)

सारणी 1

सामर्थ्य अभिलक्षणों की संज्ञा

(खण्ड 5.2 और 5.3)

अभिहित अंक	चरम तनन सामर्थ्य N/mm^2	पराभव सामर्थ्य न्यूनतम Min ($N/mm^{2)}$
4	410-510	330
5	510-610	360

दैध्यवृद्धि तथा संघट्ट गुण (Elongation and impact properties): दैध्यवृद्धि तनन रेंजों के सब निक्षेपित वेल्ड धातु की प्रतिशत दैध्यवृद्धि और संघट्ट अभिलक्षणों को संयोजन (सारणी 1 देखें) वह होगा जैसा सारणी 2 में दिया गया है।

सारणी 2

प्रतिशत दैध्यवृद्धि तथा संघट्ट सामर्थ्य का संयोजन

(खण्ड 5.2 तथा 5.3)

अभिहित अंक	प्रतिशत दैध्यवृद्धि (Min) 5.65 / So पर	जूल में संघट्ट सामथ्य (Min)/ °C पर
(तनन रेंज के लिए 410-510 N/mm^2)		
0	दैर्ध्यवृद्धि या संघट्ट की आवश्यकता नहीं	
1	20	47J/+27°C
2	22	47J/+0°C
3	24	47J/-20°C
4	24	27J/-30°C
(तनन रेंज के लिए 510-610 N/mm^2)		
0	दैर्ध्यवृद्धि या संघट्ट की आवश्यकता नही	
1	18	47J/+27°C
2	18	47J/+0°C
3	20	47J/-20°C
4	20	27J/-30°C
5	20	27J/-40°C
6	20	27J/-46°C

वेल्डन स्थिति (Welding position): विनिर्माता द्वारा संस्तुत वेल्डन स्थिति या स्थितियों जिनमें इलैक्टोड का प्रयोग किया जा सकता है, उपयुक्त अभिहित अंकों द्वारा निम्नानुसार सूचित की जाएगी।

1 सब स्थितियां

2 ऊर्ध्वाधर नीचे को छोड़ सब स्थितियां

3 सपाट टक्कर वेल्ड, सपाट फिलेट वेल्ड तथा क्षैतिज/ऊधर्वाधर फिलेट वेल्ड

4 सपाट टक्कर वेल्ड तथा सपाट फिलेट वेल्ड

5 ऊर्ध्वाधर नीचे, सपाट टक्कर, सपाट फिलेट और क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर फिलेट वेल्ड

6 कोई अन्य स्थिति या स्थितियों का संयोजन जो ऊपर वर्गीकृत नहीं है।

जहां एक इलैक्ट्रोड ऊर्ध्वाधर तथा शिरोपरि स्थिति के लिए उपयुक्त के रूप में कोड़ित है तो यह माना जाएगा कि 4 मिमी से बड़े साइजों को सामान्यतः ऐसी स्थितियों में वेल्डन के लिए उपयोग नहीं किया जाएगा।

एक इलैक्ट्रोड को विशेष स्थिति के लिए उपयुक्त के रूप में कोड़ित नहीं किया जाएगा जब तक कि इस कोड की परीक्षण की आवश्यताओं को पूर्ण करने के लिए उस स्थिति में संतोषप्रद रूप में उसका प्रयोग संभव न हों।

वेल्डन धारा तथा वोल्टता स्थितियां (Welding current and voltage conditions): विनिर्माता द्वारा संस्तुत जिस वेल्डन धारा और खुला परिपथ वोल्टता स्थितियों पर इलैक्ट्रोड प्रचालित किए जा सकते है, उन्हें उपयुक्त अभिहित अंकों द्वारा सचित किया जाएगा जैसा सारणी 3 में दिया गया है।

एक इलैक्ट्रोड के कूटकरण के प्रयोजन के लिए 5.5 से नीचे किसी धारा स्थिति के लिए वे 4 मिमी या 5 मिमी के साइज के होंगे और विनिर्माता द्वारा संस्तुत धारा रेंज के अंतर्गत उस स्थिति में संतोषप्रद रूप से प्रचालित किए जाने के योग्य होने चाहिए।

हाइड्रोजन नियंत्रित इलैक्ट्रोड (Hydrogen controlled electrodes): उन इलैक्ट्रोडों के पूर्व प्रत्ययों के रूप में वर्गीकरा में अक्षर H_1, H_2, H_3 को सम्मिलित किया जाएगा जो प्रति 100 ग्राम विसरणीय हाइड्रोजन देंगे, जब उन्हें नीचे वर्णित IS :1806 : 1986 में दी गई निर्देश विधि के अनुसार उन्हें निर्धारित किया जाएगा।

H_1 – 15 ml विसरणी हाइड्रोजन तक

H_2 – 10 ml विसरणी हाइड्रोजन तक

H_3 – 5 ml विसरणी हाइड्रोजन तक।

सारणी 3

वेल्डन धारा तथा वोल्टता स्थितियां

(खण्ड 5.2 और 5.3)

अंक	प्रत्यावर्ती धारा:खुला परिपथ वोल्टता	दिष्टधारा : संस्तुत इलैक्ट्रोड ध्रुवता V, Min
0	–	संस्तुत नहीं
1	+ या –	50
2	–	50
3	+	50
4	+ या –	70
5	–	70
6	+	70
7	+ या –	90
8	–	90
9	+	90

1 चिन्ह 0 इलैक्ट्रोडों के लिए आरक्षित है जिन्हें केवल दिष्टधारा पर ही प्रयुक्त किया जाता है।

2 धनात्मक ध्रुवता +, ऋणात्मक ध्रुवता -

प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति 50 या 60 हर्टज मानी गई है। जब दिष्टधारा पर इलैक्ट्रोडों का प्रयोग होता है जो आवश्यक खुला परिपथ वोल्टता वेल्डन पावर स्रोत के गतिक अभिलक्षणों से निकटता से सम्बंधित होती है। इस के फलस्वरूप दिष्टधारा के लिए न्यूनतम खुला परिपथ वोल्टता की कोई सूचना नहीं दी जाती है।

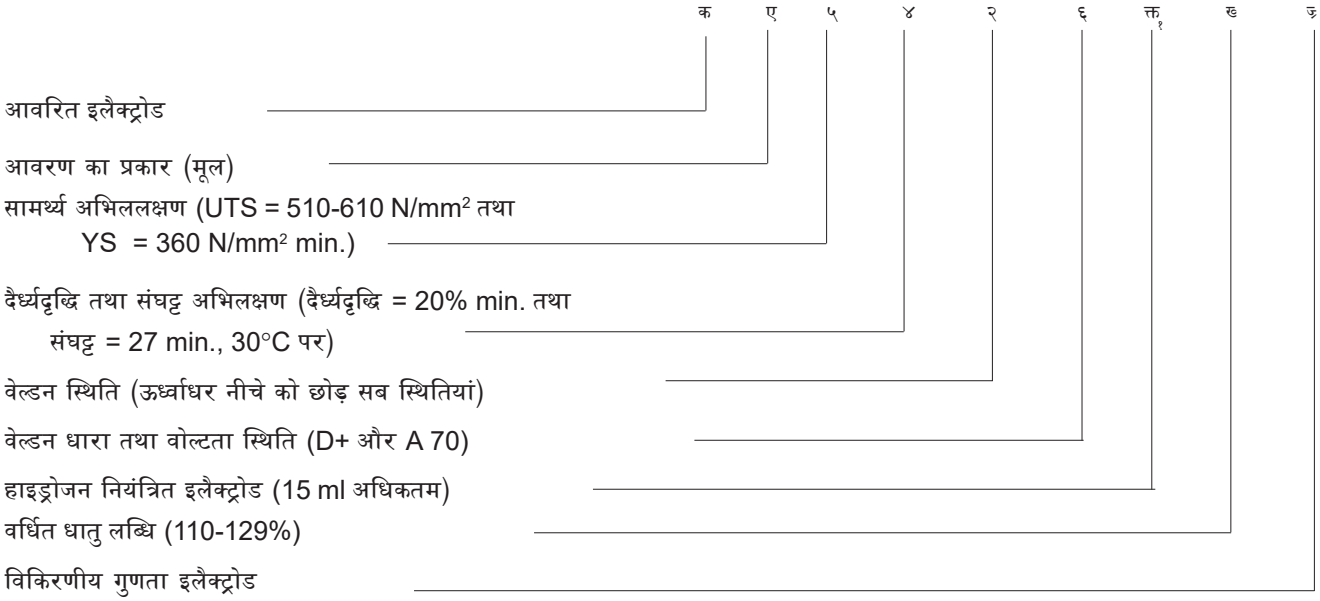
वर्धित धातु लब्धि (Increased metal recovery): अक्षर J, K, L उन इलैक्ट्रोडों के लिए पूर्व प्रत्यय के रूप में वर्गीकरण में सम्मिलित किए जाएंगे जिनके विलेपन में धातु चूर्ण की पर्याप्त मात्राएं होती है तथा 5.0.2 (b) में दिए रेंज के अनुसार गलित क्रोड तार की तुलना में वर्धित धातु लब्धि

IS 13043 : 1991 में दी गई विधि के अनुसार धातु प्रतिप्राप्ति को प्रभावी इलैक्ट्रोड दक्षता (E_E) के रूप में निर्धारित किया जाएगा।

विकिरणीय गुणता इलैक्ट्रोड (Radiographic quality electrodes): अक्षर 'X' उन इलैक्ट्रोडों के लिए पूर्व प्रत्यय के रूप में वर्गीकरण में सम्मिलित किया जाएगा जो विकिरणीय गुणता वेल्ड निक्षेपित करते हैं।

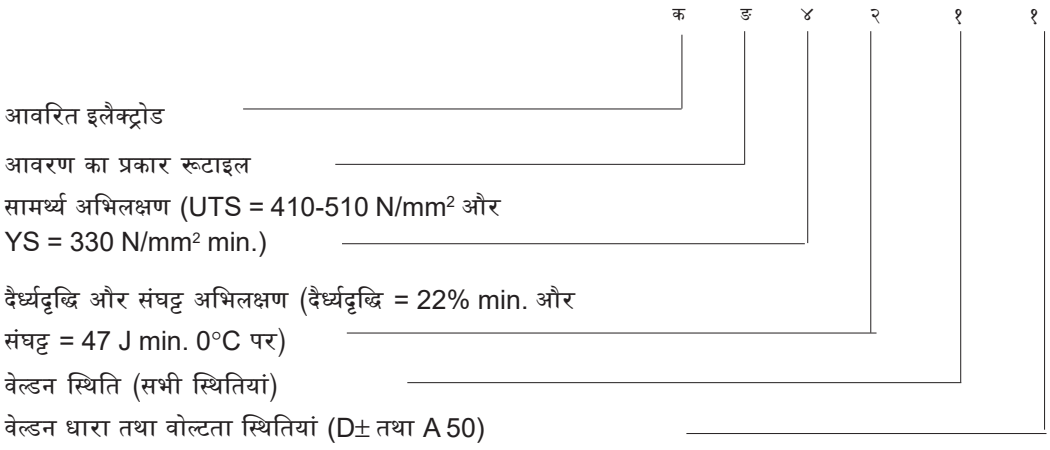
उदाहरण 1

इलैक्ट्रोड EB 5426H1JX के लिए वर्गीकरण



उदाहरण 2

इलैक्ट्रोड ER 4211 के लिए वर्गीकरण



कार्बन स्टील तथा निम्न ऐलॉए स्टील लेपित इलेक्ट्रोडों का AWS वर्गीकरण

चार्ट- 1 इलेक्ट्रोड के AWS कोडिंग के विवरण को दर्शाता है।

चार्ट में E का अर्थ है इलेक्ट्रोड, इसका अर्थ है कि वह छड़ (stick) इलेक्ट्रोड है।

प्रथम दो अंक बहुत महत्वपूर्ण है।

ये उस वेल्ड धातु के न्यूनतम तनन सामर्थ्य को पदनामित करते है, जो इलेक्ट्रोड उत्पन्न करेगा।

तीसरा अंक वेल्डन स्थिति को संकेत करता है।

कोड का अंतिम अंक, उपयोग हुय फ्लक्स लेपन के प्रकार को संकेत करता है।

कार्बन इस्पात तथा निम्न ऐलॉय इस्पात आवर्णित इलेक्ट्रोडों का BS वर्गीकरण (ISO 2560 के तुल्य BS 639:1976)

चार्ट 2 में दर्शाये गये अनुसार, E आवरणित MMA इलैक्ट्रोड को प्रदर्शित करता है।

प्रथम दो अंक तनन समार्थ्य तथा पराभव (yield) प्रतिबल को संकेत करता है।

अगले दो अंक दैर्ध्य वृद्धि तथा संघट्टय सामर्थ्य को संकेत करता है।

प्रथम 4 अंकों के पश्चात् का अक्षर, आवरण के प्रकार के संकेत करता है।

आवरण के प्रकार को संकेत करने वाला अक्षर के पश्चात् के 3 अंक, इलेक्ट्रोड की दक्षता को दर्शाते है।

आवरण के प्रकार को संकेत करने वाले अक्षर के पश्चात् चौथा अंक वेल्डन की स्थिति के दर्शाता है।

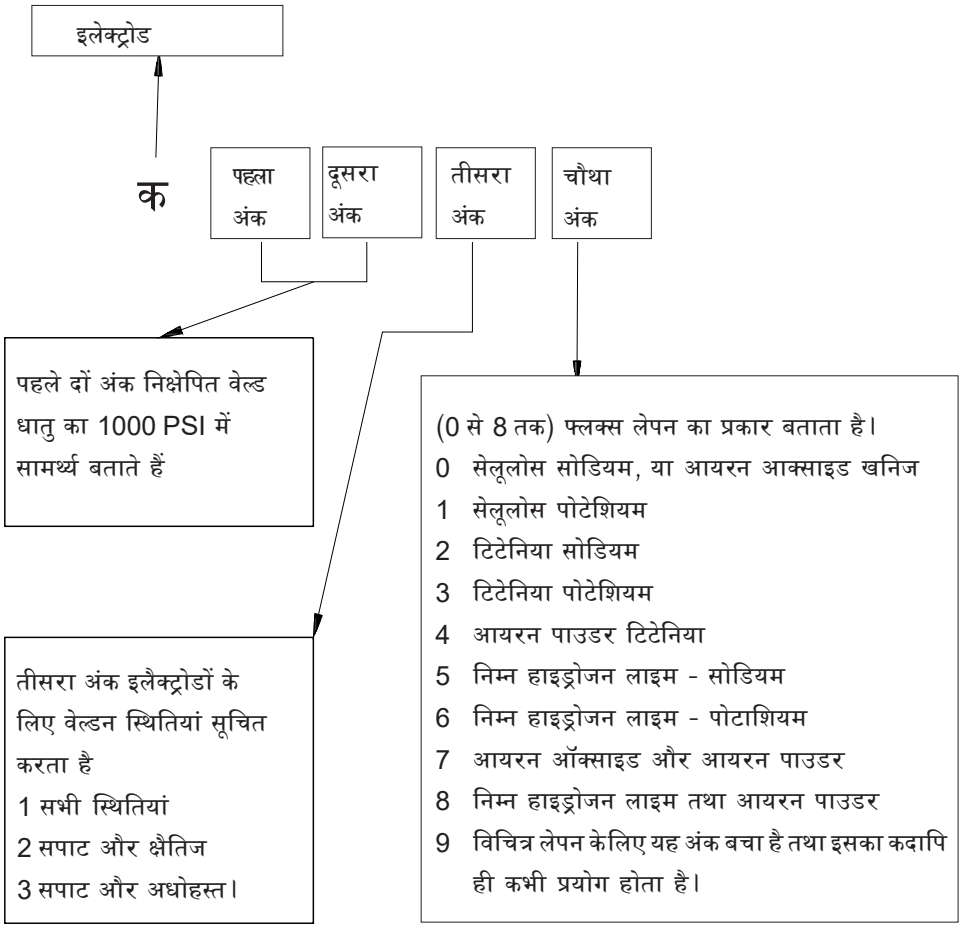
आवरण के प्रकार को संकेत करने वाले अक्षर के पश्चात् पाँचवा अंक धारा तथा वोल्टता को संकेत करता है।

रूटाइल आवरणित इलैक्ट्रोडों की स्थिति में आवरण के प्रकार को संकेत करने वाला अक्षर के पश्चात् इलेक्ट्रोड दक्षता को संकेत करने वाले अंक, चार्ट 1 में दर्शाये गये अनुसार नहीं दिये गये होंगे।

चार्ट 2 इलैक्ट्रोड दक्षता के साथ इलैक्ट्रोड कोडिंग को दर्शाता है।

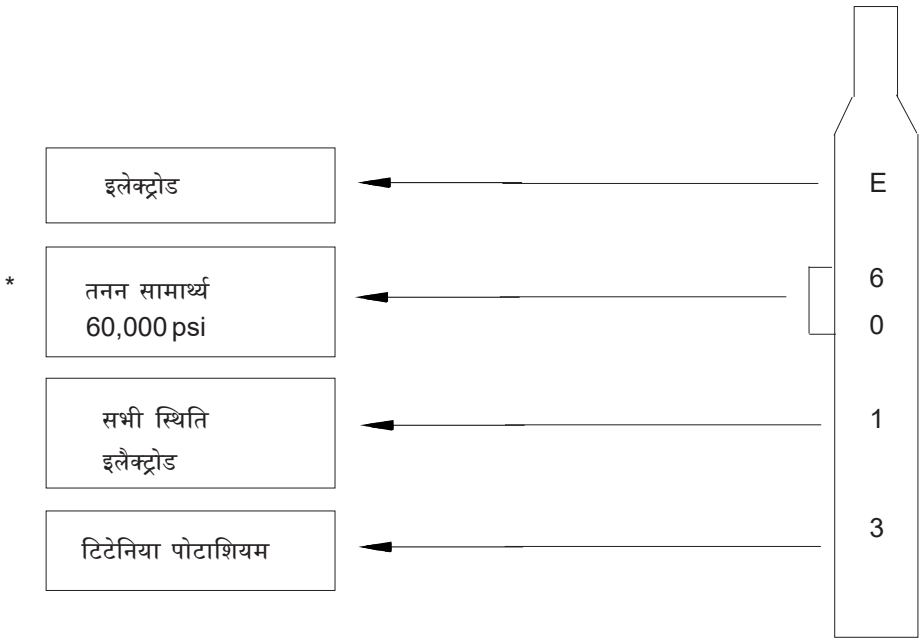
चार्ट 1

कार्बन स्टील तथा निम्न एलाए स्टील लेपित इलैक्ट्रोडों का AWS वर्गीकरण

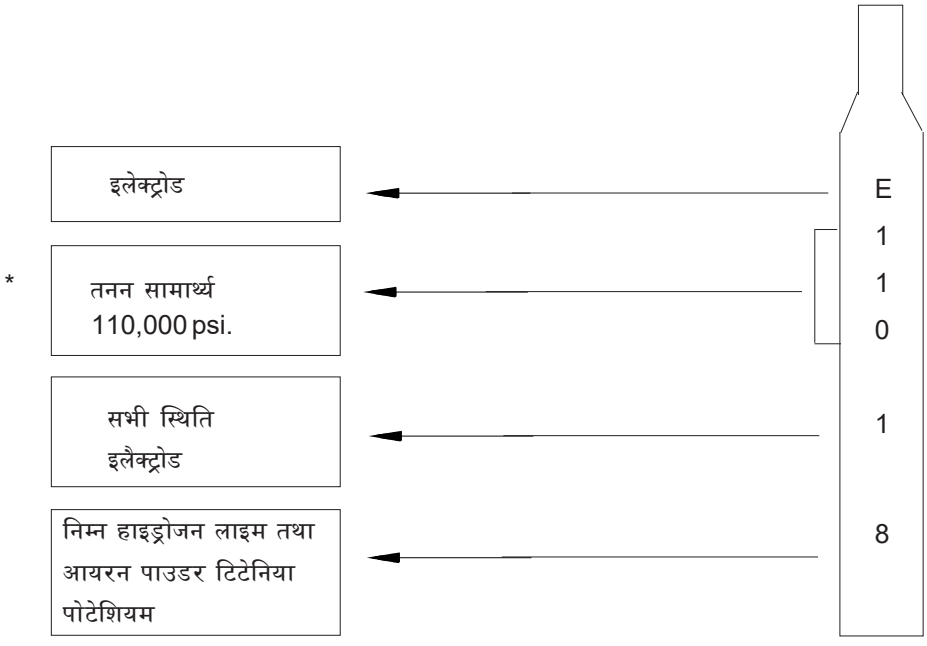


चार अंक वर्गीकरण (FOUR DIGITS CODIFICATON)

उदाहरण : AWS – E 6013



पांच अंक वर्गीकरण (FIVE DIGITS CODIFICATON)



* psi में वेल्ड का तनन सामर्थ्य प्राप्त करने के लिए यहां दी गई संख्या को दी गई संख्या को 1000 से गुणा करें।

CHART 2 (BS 639 : 1976 equivalent to ISO 2560)

COVERING (4)

A	Acid (iron oxide)
AR	Acid (rutile)
B	Basic
C	Cellulosic
O	Oxidising
R	Rutile (medium coated)
RR	Rutile (heavy coated)
S	Other types

ELECTRODE EFFICIENCY (5)

% recovery to nearest 10% (> 110)

(H) (8)

Indicates hydrogen controlled (> 15mg/100g)

STRENGTH (2)

Electrode designation	Tensile strength N/mm²	Minimum yield stress. N/mm²
E43	430.550	330
E51	510.650	360

Example (b) **E 51 33 B 160 2 0 (H)**

1 2 3 4 5 6 7 8

PROCESS (1)

Covered MMA electrode

WELDING POSITION (6)

1	सभी वेल्डिंग स्थितियों के लिए
2	सभी वेल्डिंग स्थितियों के लिए लेकिन वेर्टिकल डाउन वर्ड के अलावा
3	प्लाट - फ्रीलेट वेल्ड और आरिजान्टल वेर्टिकल के लिए
4	प्लाट
5	प्लाट, वेर्टिकल टाउन, फीलेट वेल्ड, आरिजान्टल वेर्टिकल
6	कोई भी पोशिशन या पोशिशन नहीं दिये गये उन पोशिशनों के लिए

ELONGATION (3)

First Digit	Minimum elongation, %		Temperature for impact value of 28J, ^{0}C
	E43	E51	
0	Not specified		Not specified
1	20	18	+ 20
2	22	18	0
(3)	24	20	-20
4	24	20	-30
5	24	20	-40

IMPACT (३)

Second digit	Minimum elongation, %		Impact properties		
			Impact value, J		Tempera-
	E43	E51	E43	E51	ture ^{0} C
0	Not specified		Not specified		
1	22	22	47	47	+20
2	22	22	47	47	0
(3)	22	22	47	47	- 20
4	Not	18	Not	41	- 30
6	relevant	18	relevant	47	- 50

CURRENT / VOLTAGE (7)

Code	Direct current	Alternating current
	Recommended electrode polarity	Minimum open circuit voltage, V.
0	Polarity as recommended by manu-facturer	Not suitable for use on A C
1	+ or -	50
2	-	50
3	+	50
4	+ or -	70
5	-	70
6	+	70
7	+ or -	90
8	-	90
9	+	90

उदाहरण (1) इस धातु वेल्डन के लिए आवरित इलैक्ट्रोड जिनका रूटाइल आवरण मध्यम मोटाई का है तथा निम्नलिखित न्यूनतम यांत्रिक अभिलक्षणों के साथ वेल्ड धातु निक्षेपण होता है। (BS 639)

तनन सामर्थ्य : 500 N/mm^2
दैर्ध्यवृद्धि : 23%
संघट्ट सामर्थ्य : 71 J पर +20°C, 37 J पर 0°C, 20 J पर - 20°C.

इसे सभी स्थितियों में वेल्डन के लिए इसका प्रयोग किया जा सकता है। 50 V न्यूनतम खुला-परिपथ वोल्टता के साथ प्रत्यावर्ती धारा पर तथा धनात्मक ध्रुवता वाली दिष्ट धारा पर संतोषजनक रूप से कार्य करता है।

अतः इलैक्ट्रोड के लिए पूर्ण वर्गीकरण होगा E 43 21 R 1 3

तथा अनिवार्य भाग होगा 3 43 21R
हस्त धातु आर्क वेल्डन के लिए आवरित इलैक्ट्रोड
तनन सामर्थ्य
दैर्ध्यवृद्धि और संघट्ट सामर्थ्य
आवरण
वेल्डन स्थितियां
धारा और वोल्टता

उदाहरण (2) एक मूल वाले हस्त अर्क वेल्डन के लिए इलैक्ट्रोड, उच्च दक्षता तथा निम्नलिखित न्यूनतम यांत्रिक अभिलक्षणों के साथ निक्षेपित वेल्ड धातु के प्रति 100 ग्राम विसरणीय हाइड्रोजन का 8 मिलि रखने वाला निक्षेपण वेल्ड धातु

प्रराभव प्रतिबल : 380 N/mm^2
तनन सामर्थ्य : 560 N/mm^2
दैध्यवृद्धि : 22% 20% की न्यूनतम दैर्ध्यवृद्धि भी

संघट्ट सामर्थ्य : 47 J पर - 20°C 28 J पर - 20°C के संघट्ट के मान के साथ

सामान्य दक्षता : 158%
ऊर्ध्वाधर नीचे छोड़ सब स्थितियों में वेल्डन के लिए इसका प्रयोग किया जा सकता है, केवल दिष्ट धारा।

अतः इलैक्ट्रोड का पूर्ण वर्गीकरण होगा तथा आवश्यक भाग होगा E 51 33 B 160 2 0 (H)

हस्त धातु आर्क वेल्डन के लिए आवरित इलैक्ट्रोड
तनन सामर्थ्य तथा पराभव प्रतिबल
दैर्ध्यवृद्धि तथा संघट्ट सामर्थ्य
आवरण
दक्षता
वेल्डन स्थितियां
धारा और वोल्टता
नियंत्रित हाइड्रोजन

इलेक्ट्रोड के चयन और भंडारण (Selection and storage of electrodes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **किसी विशेष जाब की वेल्डिंग करने के लिए एक उपयुक्त इलेक्ट्रोड का चयन करना**
- **एक लेपित इलेक्ट्रोड को बेक करने की आवश्यकता को बताना**
- **अच्छी वेल्ड क्वालिटी के लिए इलेक्ट्रोड को ठीक से सम्भालना ।**

इलैक्ट्रोड का चयन / चुनाव (Selection/choice of electrodes)

आपेक्षित सामर्थ्य के साथ वेल्ड किये हुए जोड़ को प्राप्त करने में इलेक्ट्रोड का चयन बहुत महत्वपूर्ण है।

चयन के घटक (Selection factors)

मूल धातु के गुण (Properties of base metal)

उच्च गुणता के वेल्ड को मूल धातु के जितना ही मजबूत होना चाहिए।

एक इलैक्ट्रोड का चयन जिसकी सिफारिश मूल धातु के अभिलक्षणो के अनुसार की गई हैं। (Fig 1)

Fig 1

BASE METAL	ELECTRODE SELECTED
MILD STEEL	MEDIUM COATED RUTILE M.S. ELECTRODE
MEDIUM CARBON STEEL	HEAVY COATED LOW HYDROGEN M.S. ELECTRODE
STAINLESS STEEL	COLUMBIAM BASED STABILISED STAINLESS STEEL ELECTRODE
COPPER	HEAVY COATED BRONZE ELECTRODE

FIN145921

इलैक्ट्रोड का साइज निर्भर करता है :

- वेल्ड की जाने वाली धातु की मोटाई पर
- जोड़ों का किनारा बनाने पर
- मूलरन, मध्यवर्तीय या आवरण रन
- वेल्डन स्थिति पर
- वेल्डन की प्रवीणता पर

मूल धातु की मोटाई से बड़े व्यास के इलैक्ट्रोड का कभी प्रयोग न करें।

जोड़ डिजाइन तथा फिट-अप (Joint design and fit up)

चुने :

- अपर्याप्त रूप से प्रवणित जोड़ों के लिए गहरे अन्तर्वेशन इलैक्ट्रोड।
- खुले तथा पर्याप्त प्रवणित जोड़ों के लिए मध्यम अन्तर्वेशन इलैक्ट्रोड। (Fig 2)

वेल्डन स्थिति (Welding position): बेहतर वेल्ड प्राप्त करने के लिए विभिन्न स्थितियों के लिए इलैक्ट्रोडों को निर्माण किया जाता है।

- वेल्डन स्थिति के अनुसार इलैक्ट्रोड का चयन करें। (Fig 3)

Fig 2

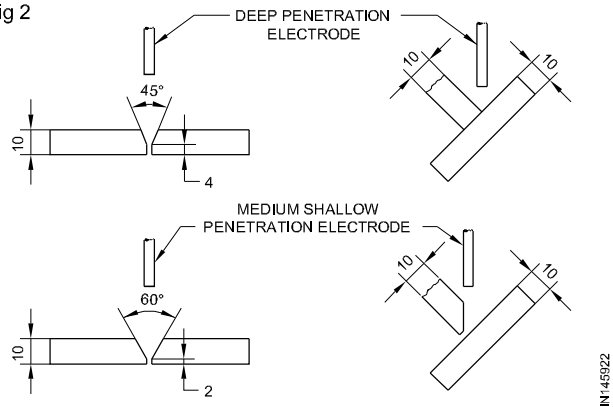
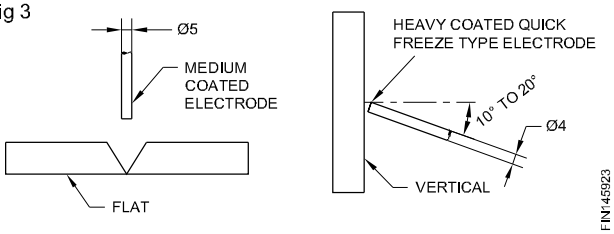


Fig 3



वेल्डन धारा (Welding current)

इलैक्ट्रोड प्रयोग के लिए उपलब्ध होते है-

- AC या DC के साथ (सीधा या उत्क्रम ध्रुवता)
- AC तथा DC (दोनों के साथ)

वेल्डन मशीन की उपलब्धता के अनुसार चयन करें।

उत्पादन दक्षता उत्पादन कार्य में इलैक्ट्रोड की निक्षेपण दर महत्वपूर्ण होती है, इसलिए उत्पादन कार्य के लिए लौह चूर्ण इलैक्ट्रोड का चयन करें।

वेल्ड जितना तेजी से होगा, लागत उतनी ही कम आएगी

इलैक्ट्रोड का चयन करें जो विशेष उत्पादन कार्य के लिए डिजाइन किये गए हो।

इलैक्ट्रोडों को प्रयोग तथा भंडारण

इलैक्ट्रोड मेहंगे होते है इसलिए उनके प्रत्येक टुकड़े का प्रयोग करें।

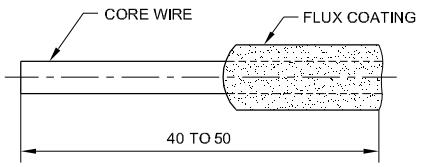
यदि स्टब सिरे 40-50 मिमी से अधिक लंबे हो तो उन्हें न फैकें। (Fig 4)

यदि वातावरण में रहने दिया जाए तो इलैक्ट्रोड लेपन में नमी आ सकती है।

इलैक्ट्रोडों को एक (वायु रूद्र) शुष्क स्थान पर रखें तथा भंडारन करें।

उपयोग से पूर्व 1 घंटे के लिए 110-150°C पर नमी से प्रभावित/ अभिमुख इलैक्ट्रोडों को इलैक्ट्रोड सुखाने की भट्टी में ताप दें। (Fig 5)

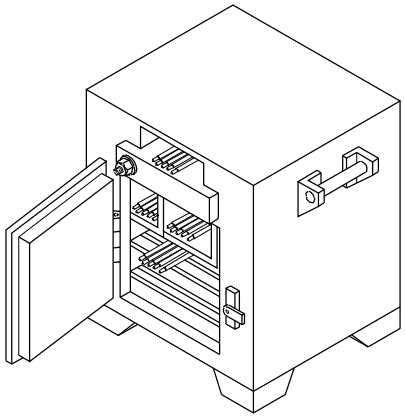
Fig 4



STUB END

FIN145924

Fig 5



ELECTRODE DRYING OVAN

FIN145925

यह ध्यान रखें कि एक नमी प्रभावित इलैक्ट्रोड के स्टब सिरे में जंग लगा होता है।

- लेपन में सफेद पाउडर दिखाई देता है
- छिद्रित वेल्ड उत्पन्न करता है

सदा सही इलैक्ट्रोड का चयन करें जो उपलब्ध कराएगा :

- अच्छी आर्क स्थिरता
- मसृण वेल्ड बीड
- तीव्र निक्षेपण
- न्यूनतम छितराव
- अधिकतम वेल्ड सामर्थ्य
- सरलता से धातुमल हटाया गया

इलैक्ट्रोडों का भण्डारन (Storage of electrodes): इलैक्ट्रोड की दक्षता तब प्रभावित होती है यदि उसका आवरण नम हो जाये।

- इलैक्ट्रोडों को शुष्क भंडार में बंद पैकटों में रखें - पैकटों को बतख बोर्ड या चटाई पर रखें तथा सीधे भूतल पर नहीं।
- ऐसे भण्डारण करें जिससे कि वायु, थप्पी (Stack) के आर-पार तथा चारों तरफ परिसंचार कर सकें।
- पैकटों को भित्तियां, अन्य गीली सतहों के संपर्क में न आने दें।
- नमी के द्रवण को रोकने के लिए बाहरी छाया ताप से भंडार के तापमान को लगभग 5° उच्च होना चाहिए। ऊष्मन के जैसे भण्डारण में मुक्त वायु परिसंचरण महत्वपूर्ण है। स्टोर तापमान में अधिक ऊँच-नीच को रोके।
- जहां पर इलैक्ट्रोडों को आदर्श स्थितियों में भंडारित न किया जा सके तो प्रत्येक भण्डारन पात्र के अंदर नमी अवशोषण पदार्थ (उदाहरण सिलिका-जूल) को रखें।

इलेक्ट्रोडों का शुष्कन (Drying electrodes): इलैक्ट्रोडों के आवरण में जल, निक्षेपित धातु में हाइड्रोजन का विभव स्त्रोत है तथा उसके कारण निम्नलिखित हो सकता है।

- वेल्ड में सुरन्ध्रता
- वेल्ड में भजन।

नमी द्वारा प्रभावित इलैक्ट्रोडों के संकेत निम्नलिखित है:

- आवरण पर सफेद परत
- वेल्डन के समय आवरण का फूल जाना
- वेल्डन के समय आवरण का विघटन
- अत्यधिक छितराव
- कोर तार में अत्यधिक जंग।

नमी प्रभावित इलैक्ट्रोडों को उपयोग के पूर्व लगभग 110-150°C के ताप पर लगभग एक घंटे के लिए ओवन में नियंत्रित शुष्कन में उन्हें रखने से सुखाया जा सकता है। इसे निर्माता द्वारा निर्धारित स्थितियों के संदर्भ के बिना नही किया जाना चाहिए। यह महत्वपूर्ण है कि हाइड्रोजन नियंत्रित इलैक्ट्रोडों को पूर्ण समय पर शुष्क, तप्त स्थितियों में भंडारित करें।

चेतावनी : हाइड्रोजन नियंत्रित इलैक्ट्रोडों पर विशेष शुष्कन प्रक्रियाएं लागू होती है। निर्माता के निर्देशों को अनुपालित करें। हथौडे या रिन्च का प्रयोग न करें।

सिलिण्डर वाल्व को खोलने या बंद करने के लिए उचित सिलिण्डर (या तुर्क) चॉबी का प्रयोग करें।

जब प्रयोग किया जा रहा है तो सिलिण्डर से चॉबी न निकालें। आपात स्थिति में गैस बंद करने के लिए इसकी तत्काल आवश्यकता हो सकती है।

कटिंग-टार्च को उपयोग करने की विधि, विवरण, भाग, क्रिया और उपयोग (Method of handling cutting torch-description, parts, function and uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गैस कर्तन का सिंद्धात बता सकेंगे**
- **कर्तन प्रचालन का वर्णन तथा उसके अनुप्रयोगों को बता सकेंगे।**

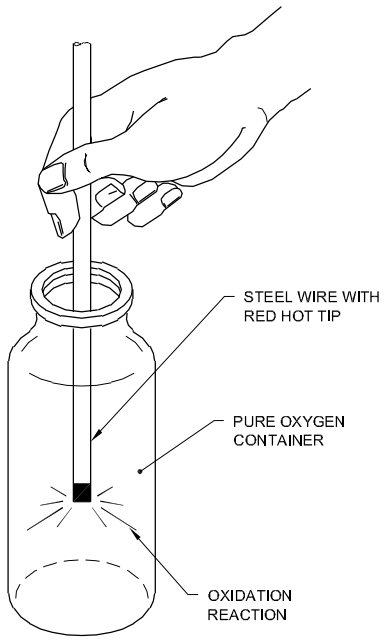
गैस कर्तन का परिचय (Introduction to gas cutting): मृदु इस्पात के कर्तन की सबसे सामान्य विधि आक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन प्रक्रियाँ है। आक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन टार्च से, तथा संलग्न धातु पर ऊष्मा के कुछ प्रभाव से कर्तन (ऑक्सीकरण) को एक सकरी पट्टी तक सीमित किया जा सकता है। लकड़ी के तख्ते पर कट, एक आरा कट की तरह प्रतीत होता है। इस विधि को, लौह धातुओं अर्थात मृदु इस्पात को काटने के लिए सफलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है।

अलौह धातुएँ तथा उनके एलाए इस प्रक्रम से नहीं काटे जा सकते हैं।

गैस कर्तन का सिद्धांत (Principle of gas cutting): जब लौह धातु को लाल तप्त स्थिति तक गर्म किया जाता है तथा फिर शुद्ध ऑक्सीजन में खुला रखा जाता है तो तप्त धातु तथा ऑक्सीजन के बीच एक रासायनिक क्रिया होती है। इस आक्सीकरण के कारण अधिक मात्रा में ताप उत्पन्न होता है तथा कर्तन क्रिया होती है।

जब लाल तप्त नोक वाली तार का एक टुकड़ा शुद्ध ऑक्सीजन के पात्र में रखा जाता है तो यह तत्काल ज्वाला में भड़क उठता है तथा पूर्णत : उपभोगित हो जाती है। Fig 1 इस अभिक्रिया को दर्शाता है। इसी प्रकार ऑक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन में लाल तप्त धातु तथा शुद्ध ऑक्सीजन के संयोजन से तेज दहन होता है तथा आयरन, आयरन ऑक्साइड (आक्सीकरण) में परिवर्तित हो जाता है।

Fig 1



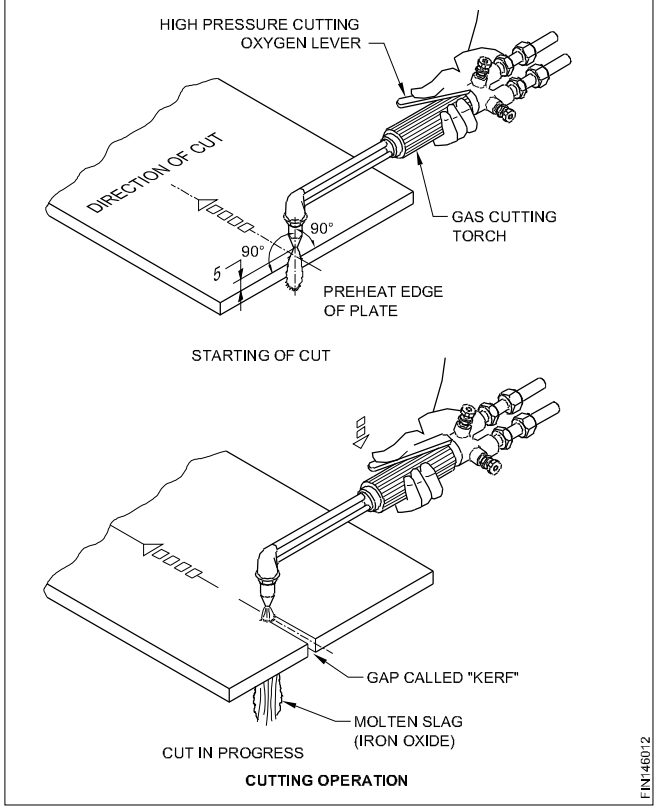
आक्सीकरण के इस सतत् प्रक्रम द्वारा धातु को तीव्रता से काटा जा सकता है।

आयरन ऑक्साइड, आधार धातु से भार में कम होती है।

गलीय स्थिति में आयरन आक्साइड को धातुमल भी कहते है। इसलिए कर्तन टार्च से आने वाली ऑक्सीजन की जेट, अन्तराल बनाते हुए धातु, जिसे कर्फ ('Kerf') रहते है, से धातुमल को अलग करेगी।

कर्तन प्रचलन (Cutting operation) (Fig 2): ऑक्सी-ऐसीटिलीन गैस कर्तन में दो प्रक्रम होते है। एक पूर्व तापन ज्वाला को, काटी जाने वाली धातु पर निर्देशित किया जाता है तथा यह इसे चमकदार लाल तप्त या प्रज्वलन बिन्दु (900°C लगभग) तक उठाता है, फिर उच्च दाब शुद्ध ऑक्सीजल का एक प्रवाह तप्त धातु पर निर्देशित किया जाता है जो ऑक्सीकृत होता है तथा धातु को काटता है। दो प्रचालन को एक साथ, एकल टार्च से किया जाता है।

Fig 2



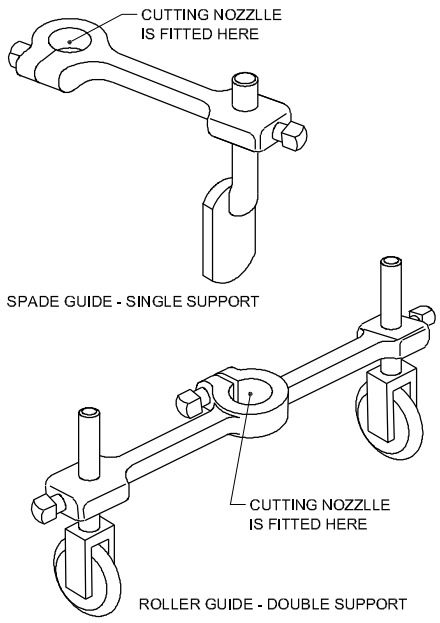
चिकना (smooth) काट के लिए टॉर्च को उचित सरड़ गति पर चलाया जाता है। काट की प्रकृति के दौरान ऑक्सीजन जेट के बल के कारण काट की रेखा से ऑक्साइड कटों को स्वाचालित रूप से हटाया जाता है।

एक किलोग्राम लोहे के पूर्ण आक्सीकरण के लिए 300 लीटर आक्सीजन अपेक्षित होती है। गैस कर्तन के लिए स्टील का प्रज्वलन ताप 875 °C से 900°C होता है।

कर्तन टांर्च के अनुप्रयोग (Application of cutting torch): आक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन टांर्च को, 4 mm से अधिक मोटी मृदु इस्पात पट्टियों को काटने के लिए उपयोग किया जाता है। MS पट्टी को सीधी रेखा में उसकी पूर्ण लंबाई में काटा जा सकता है, या तो किनारे के समांतर या पट्टी के किनारे से किसी भी कोण पर टांर्च को तिरछा करके प्लेट के सिरे को किसी भी अपेक्षित कोण पर प्रवर्णित (bevel) भी किया जा सकता है। उचित गाइड या टेमप्लेट के उपयोग से कर्तन टांर्च का उपयोग करते हुए वृत्त या कोई भी अन्य प्रोफाइल को भी काटा जा सकता है।

सीधी रेखा, प्रवर्णित तथा छोटे वृत्तों को काटने के लिए उपयोग हुए गाइडों को Fig 3 से Fig 7 में दर्शाया गया है।

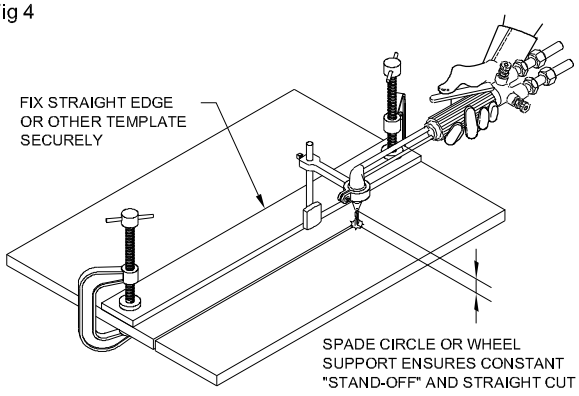
Fig 3



GUIDES

FIN146013

Fig 4



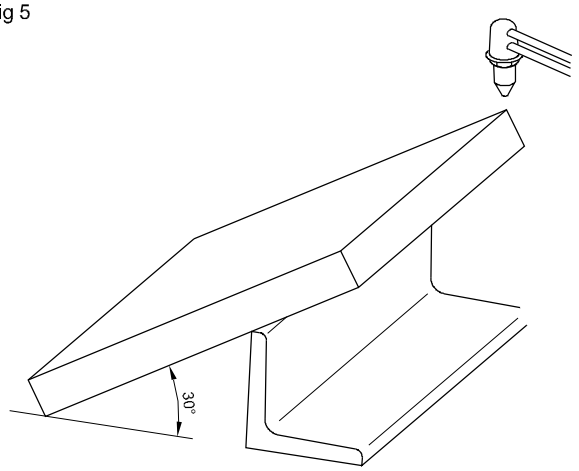
CUTTING WITH STRAIGHT EDGE AND SINGLE SUPPORT

FIN146014

कर्तन टार्च गाइड (Cutting torch guides): गाइडों को कभी-कभी आक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन के दौरान उपयोग किया जाता है।

ये या तो रोलर गाइड या द्वि सहारा या एकल सहारे के साथ फाउड़ा गाइड के हो सकते है।

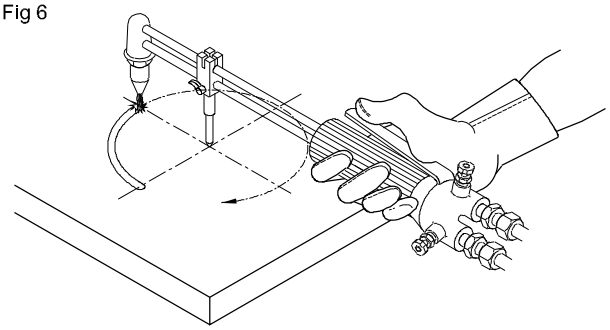
Fig 5



ALTERNATIVE METHOD OF CUTTING
BEVELLED EDGE ON INCLINE

FIN146015

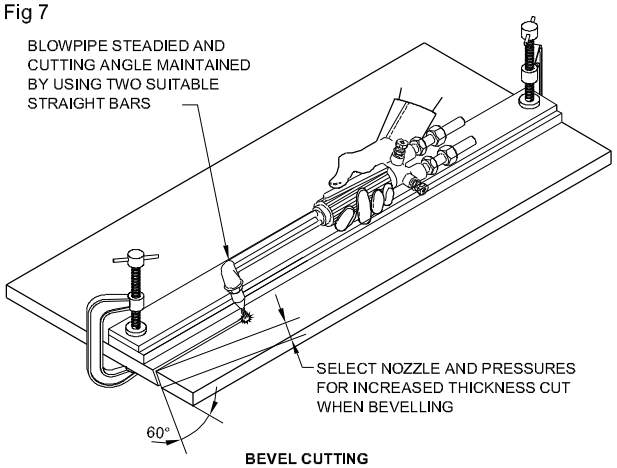
Fig 6



SMALL CIRCLE CUTTING

FIN146016

Fig 7



BEVEL CUTTING

FIN146017

कर्तन गाइडों के क्लैम्प बोल्ट को कसते हुए कर्तन टांर्च के नोजल में पकड़ा जाता है। कलैम्पों को जब फिट किया जाता है तो समायोजित किया जाता है जिससे कि पूर्व तापन ज्वाला का आन्तरिक शंकु, काटे जाने वाले धातु की सतह से लगभग 2-3 mm ऊपर रहे। कर्तन नोजल के टिप को, काटे जाने वाले प्लेट की सतह से लगभग 5-6 mm की दूरी पर ऊपर रखा जाता है।

ऑक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन उपकरण (Oxy-acytylene cutting eguipment)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ऑक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन उपकरण, उसके भागों तथा कर्तन टार्च के तत्वों के बारे में बता सकेंगे**
- **ऑक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन प्रक्रिया के बारे में बता सकेंगे**
- **कर्तन तथा वेल्डन फुंकनियों के बीच अंतर बता सकेंगे।**

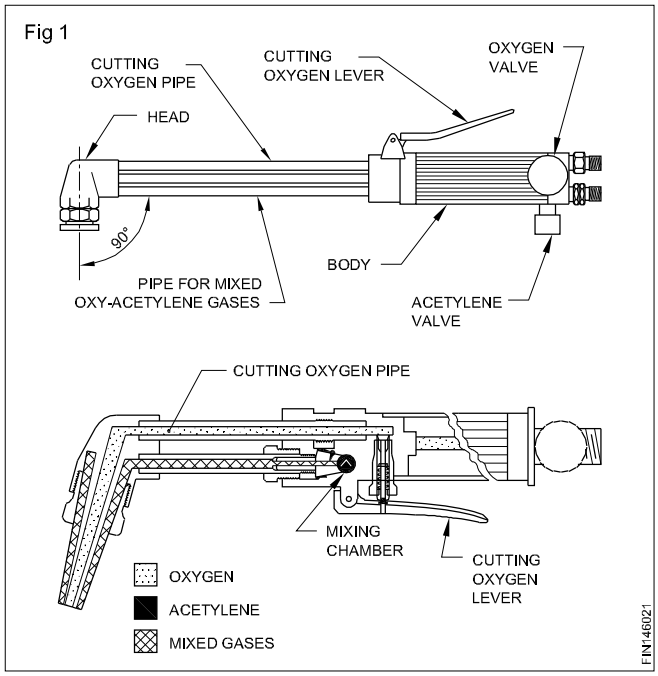
कर्तन उपकरण (Cutting equipment): ऑक्सी-ऐसीटिलीन कर्तन उपकरण, वेल्डन उपकरण के समान ही होता है, सिवाय इसके कि वेल्डन फुंकनी की बदले कर्तन फुंकनी का प्रयोग किया जाता है। कर्तन उपकरण में निम्नलिखित होते है :-

- एसीटिलीन गैस सिलिण्डर
- ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर
- ऐसीटिलीन गैस नियामक
- ऑक्सीजन गैस नियामक (भारी कर्तन के लिए उच्चतर दाब ऑक्सीजन नियामक आपेक्षित होता है)
- ऐसीटिलीन तथा ऑक्सीजन के लिए रबड़ होज़ पाइप
- कर्तन फुंकनी

(कर्तन उपसाधन अर्थात सिलिण्डर चाबी, स्पार्क लाइटर, सिलिण्डर ट्राली अन्य सुरक्षा उपकरण वहीं होते है जैसे गैस वेल्डन के लिए प्रयुक्त होते हैं)

कर्तन टार्च (The cutting torch) (Fig 1)**:** अधिकांश स्थितियों में कर्तन टार्च नियमित वेल्डन फुंकनी से भिन्न होता है। इसमें धातु को काटने के लिए प्रयुक्त कर्तन ऑक्सीजन के नियंत्रण के लिए एक अतिरिक्त लीवर होता है। टार्च में ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन नियंत्रण वाल्व होते है, जिससे कि धातु के पूर्वतापन के समय ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन गैसों पर नियंत्रण किया जा सकें।

Fig 1



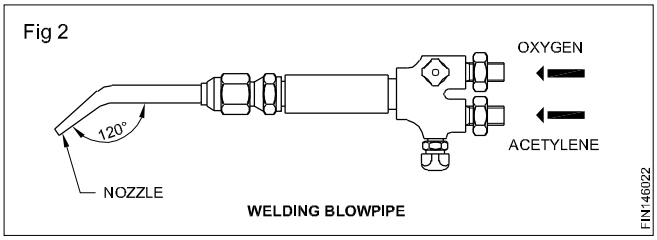
कर्तन टिप केन्द्र में एक ओरिफिस आसपास पॉच छोटे छिदों के साथ बनाये जाती है। केन्द्र विवर कर्तन ऑक्सीजन को प्रवाहित होने देता है तथा छोटे छिद्र पूर्वतापन जवाला के लिए होते हैं। सामान्यतः विभिन्न मोटाइयों की धातुओं के कर्तन के लिए विभिन्न साइज टिपों का प्रयोग किया जाता है।

ऑक्सी ऐसीटिलीन कर्तन प्रक्रिया (Oxy-acetylene cutting procedure) : कर्तन फुंकनी में उपयुक्त साइज कर्तन नोजल लगाएं। कर्तन टार्च को उसी प्रकार प्रज्वलित करें जैसा वेल्डन फुंकनी की दशा में किया गया था। न्युट्रल ज्वाला को पूर्वतापन के लिए सैट करें। काट आरंभ करने के लिए कर्तन नोजल को प्लेट पृष्ठ के साथ 90° पर पकड़े तथा तापन ज्वाला के भीतरी शंकु को धातु के 5 मिमी ऊपर रखें। कर्तन ऑक्सीजन लीवर दबाने से पूर्व धातु को चमकीला लाल पूर्वताप करें। यदि कटाव ठीक ठंग से बढ़ रहा है तो प्लेट के निचले पार्श्व से स्फुलिंगों का फव्वारा गिरता दिखाई देगा। छेदित रेखा पर टार्च को धीरे-धीरे चलाएं। यदि कटाव का सिरा अधिक जीर्ण शीर्ण दिखाई दे तो, टार्च बहुत मन्द गति पर चल रहा हैं। एक बेवल काट के लिए, कर्तन टार्च को वांछित कोण पर पकड़े तथा ऐसे बढ़े जैसा सरल रेखा कटाव बनाने के लिए किया जाता है। कटाव की समाप्ति पर कतर्न ऑक्सीजन लीवर मुक्त करें तथा ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन के नियंत्रण वाल्व को बंद करें। कटाव को साफ करें तथा जांच करें।

कर्तन फुंकनी और वेल्डन फुंकनी के बीच अंतर (Difference between cutting blowpipe and welding blowpipe) : एक कर्तन फुंकनी के दो नियंत्रण वाल्व (ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन) होते है। एक, पूर्वतापन ज्वाला को नियंत्रित करने के लिए तथा एक लीवर टाइप नियंत्रण वाल्व कटाव बनाने के लिए उच्च दाब शुद्ध ऑक्सीजन नियंत्रित करने के लिए।

तापन ज्वाला को नियंत्रित करने के लिए एक वेल्डन फुंकनी के केवल दो नियंत्रण वाल्व होते है। (Fig 2)

Fig 2



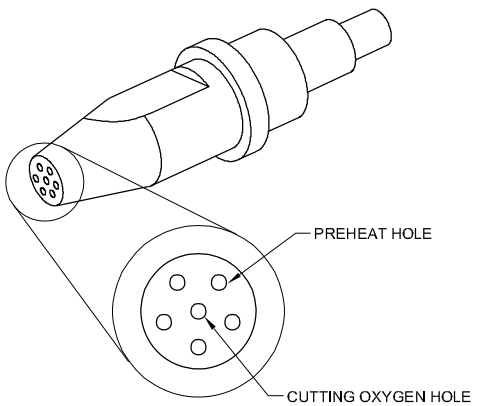
कर्तन फुंकनी के नोजल में कर्तन ऑक्सीजन के लिए केन्द्र में एक छिद्र होता है तथा पूर्वतापन ज्वालो लिए उसे आसपास कई छिद्र होते है। (Fig 3)

वेल्डन फुंकनी के नोजल में पूर्वतापन ज्वाला के लिए केन्द्र में केवल एक छिद्र होता है। (Fig 4)

कार्य के साथ कर्तन नोजल का कोण 90° का होता है।

ग्रीवा के साथ वेल्डन नोजल का काणे 120° का होता है।

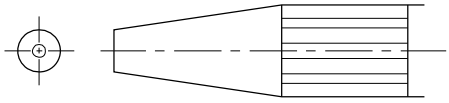
Fig 3



CUTTING TIP

FIN146023

Fig 4



WELDING NOZZLE

FIN146024

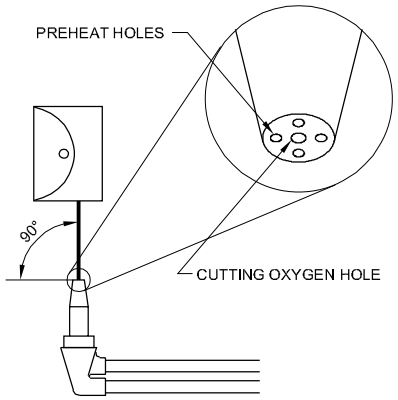
नोजल के साइज को नोजल से बाहर आने वाली गैसों से मिलने वाली ऑक्सी-ऐसीटिलीन के आयतन द्वारा घन मीटर प्रति घंटा में व्यक्त किया जाता है।

सावधानी तथा देखरेख (Care and maintenance): उच्च दाब कर्तन ऑक्सीजन लीवर को केवल गैस कर्तन प्रयोजनों के लिए प्रचालित किया जाना चाहिए।

गलत चूड़ियों को रोकने के लिए नोजल को टार्च के साथ फिट करते समय सावधानी रखना चाहिए। नोजल को ठंडा करने के लिए प्रत्येक कर्तन प्रचालन के साथ टार्च को जल में डुबोय।

नोजल ओर्रीफस से कोई भी धातुमल के कण या गंदगी को हटाने के लिए ठीक साइज के नोजल क्लीनर का उपयोग करें। Fig 5 यदि नोजल की नोक क्षतिग्रस्त हो तो उसे तेज करने तथा नोजल अक्ष के साथ 90° पर होने के लिए एम्रीज पेपर का प्रयोग करें।

Fig 5



CLEANING THE HOLES OF CUTTING NOZZLE

FIN146025

मृदु स्टील कर्तन के लिए प्रचालन आंकड़ा

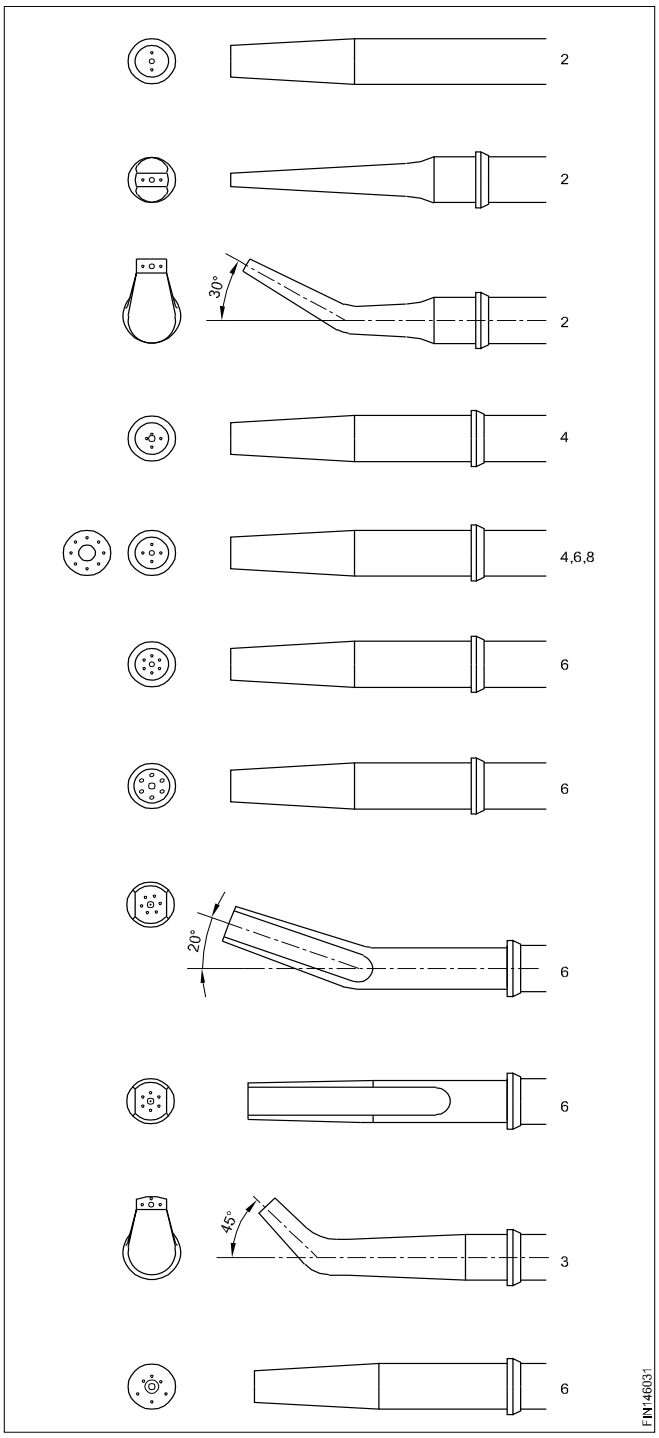
कर्तन नोजल साइज - mm	प्लेट की मोटाई (mm)	कर्तन ऑक्सीजन दाब Kgf/cm²
0.8	3 - 6	1.0 - 1.4
1.2	6 - 19	1.4 - 2.1
1.6	19 - 100	2.1 - 4.2
2.0	100 - 150	4.2 - 4.6
2.4	150 - 200	4.6 - 4.9
2.8	200 - 250	4.9 - 5.5
3.2	250 - 300	5.5 - 5.6

ऑक्सी-ऐसीटिलीन हस्त कर्तन - अन्तवेधी छिद्र तथा प्रोफाइल कर्तन (Oxy-acetyene hand cutting - Piercing hole and profile cutting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गैस कर्तन के लिए विशेष प्रकार के नोजलों तथा उनके अनुप्रयोगों को बता सकेंगे**
- **कर्तन उपस्कर तथा उनके कार्यों का उल्लेख कर सकेंगे**
- **ऑक्सीजन कर्तन में दोषों के उपचार तथा त्रुटि शोधन के बारे में बता सकेंगे ।**

कुछ आम कर्तन टार्च टिप्स तथा उनके प्रयोगों की सारणी

कर्तन टार्च टिप्स में पूर्वताप ओरिफिस की संख्या	पूर्वतापन मात्रा	अनुप्रयोग
	मात्रा	एक साफ प्लेट के सरल रेखा या वृत्ताकार कर्तन के लिए।
	हल्का	विपाटित ऐंगल आयरन, ट्रिमिंग प्लेंटों तथा शीट मेटल कर्तन के लिए।
	हल्का	हस्त कर्तन रिबेट शीर्षों ओर 30 डिग्री बेवल मशीन कर्तन के लिए।
	हल्का	साफ प्लेट के सरल रेखा तथा आकार कर्तन के लिए।
	मध्यम	जंग लगी या पेंट हुई सतहों के लिए।
	भारी	ढ़लवां लोहा कर्तन के लिए तथा ढ़लवा लोहा वेल्डन के लिए वी तैयार करना।
	बहुत भारी	सामान्य कर्तन के लिए, ढलवां लोहा तथा स्टेनलैस स्टील कर्तन के लिए भी।
	मध्यम	खांचा बनाने, ज्वाला मशीनन, प्रकर्तन तथा अपूर्ण वेल्ड हटाने के लिए।
	मध्यम	खांचा बनाने, प्रकर्तन तथा अपूर्ण वेल्ड दूर करने के लिए।
	मध्यम	मशीन कर्तन 45 डिग्री बेवल या हस्त कर्तन रिवेट शीर्षों के लिए।
	भारी	रिवेट शीर्ष हटाने (धुलाई) के लिए निम्न वेग का एक बड़ा ऑक्सीजन प्रवाह वाष्प कर्तन ओरिफिस द्वारा उपलब्ध कराया जाता है।

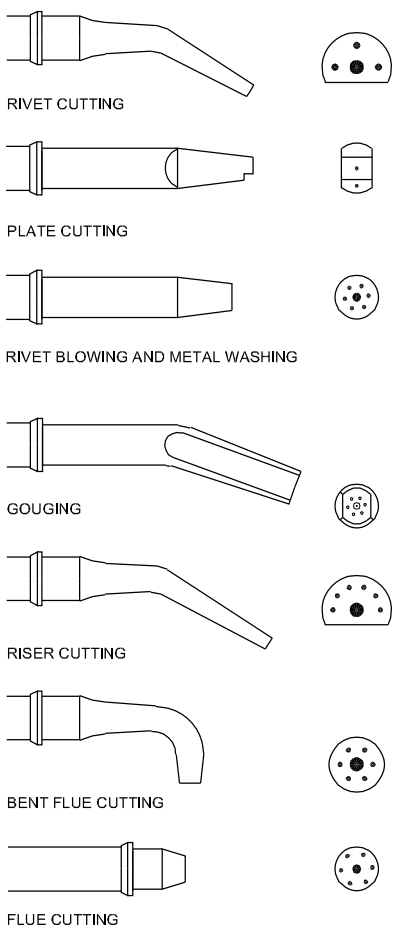
विशेष प्रयोजन नोजल (Special purpose nozzle): प्रोफाइल कर्तन के लिए विभिन्न प्रकार की नोजलों का विभिन्न आकारों में धातु कर्तन के लिए उपयोग किया जाता है।

प्रोफाइलों के कर्तन के लिए प्रयुक्त नोजलें Fig 1 में दर्शाइ गई है।

कर्तन टार्च (Cutting torch): Fig 2 ऑक्सीजन तथा ईधन गैसों को मिलाया जाता है तथा तब पूर्वताप ज्वालाएं बनाने के लिए ओरिफिस की टिप तक गैस ले जाती है। यदि ऑक्सीजन सीधे टिप तक ले जाती है तो यह धातु का ऑक्सीकरण करती है तथा काट बनाने के लिए उसे उड़ा देती है।

संचालन सिद्धांत (Method of piercing a hole): जहां छेद बनाना है उस बिन्दु पर कर्तन फुंकनी को समकोंणो पर पकड़े। बिन्दु चमक उठेगा। कर्तन ऑक्सीजन को धीरे-धीरे मुक्त करें। टार्च उठाएं, नोजल को धीरे-

Fig 1



SPECIAL TYPES OF NOZZLES USED FOR GAS CUTTING

FIN1:46032

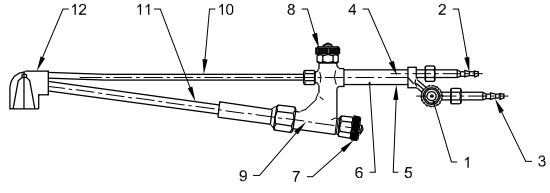
धीरे बायीं तथा दायी और झुकाएं जिससे स्फुलिंग नोजल को रूद्ध न कर दें। इस प्रकार छिद्र छेदा जा सकता है।

प्रोफाइल कर्तन के लिए फुंकनी सिर को इस प्रकार पकड़े कि फुंकनी के सही झुकाव द्वारा ऑक्सीजन प्रवाह निर्देशित होता है। यह स्पष्ट है कि नोजल तथा प्लेट के बीच कोण स्थिर बना रहना चाहिए तथा नौसखियों को इसमें अधिक कठिनाई होती है।

प्लेट पृष्ठ से संबंधित पूर्वतापन ज्वाला की स्थिति बहुत महत्वपूर्ण होती है।

कर्तन टार्च के भागों के नाम तथा कार्य (Fig 3 तथा Table 1)

Fig 3

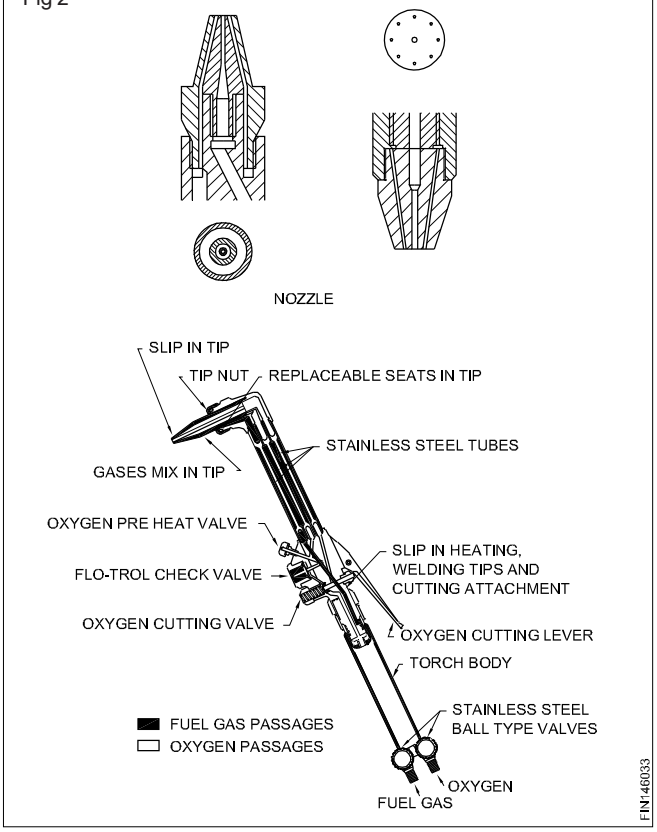


FIN1:46034

सारणी 1 (Table 1)

संख्या	नाम	कार्य
1	ऐसीटिलीन गैस वाल्व	ऐसीटिलीन के प्रवाह दर के समायोजन के लिए।
2	ऑक्सीजन होज़ जोड़	ऑक्सीजन होज के साथ जोड़ने के लिए।

Fig 2

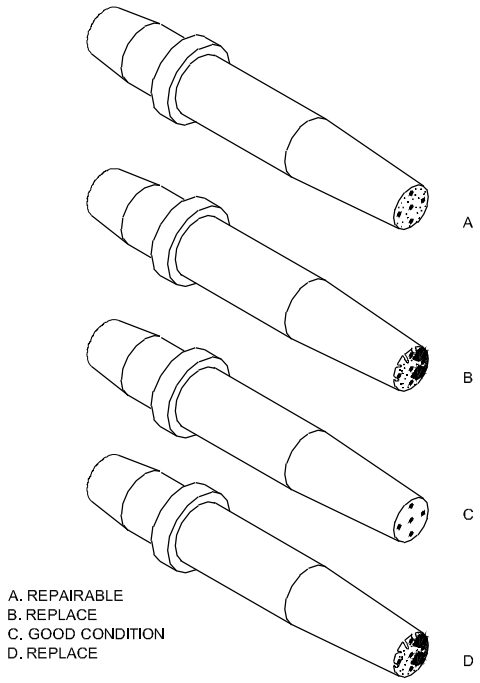


FIN1:46033

संख्या	नाम	कार्य
3	ऐसीटिलीन गैस होज़ जोड़	ऐसीटिलीन गैस होज़ के साथ जोड़ने के लिए।
4	ऑक्सीजन कंडयूट	ऑक्सीजन गैस बढ़ाने के लिए।
5	ऐसीटिलीन गैस कंडयूट	ऐसीटिलीन गैस बढ़ाने के लिए।
6	पकड़	टार्च पकड़ने के लिए।
7	पूर्वतापन ऑक्सीजन वाल्व	पूर्वतापन ज्वाला के समायोजन के लिए।
8	कर्तन ऑक्सीजन वाल्व	कर्तन ऑक्सीजन प्रवाह दर के समायोजन के लिए।
9	अन्त:क्षेपक	ऑक्सीजन के साथ ऐसीटिलीन गैस मिलाने के लिए।
10	कर्तन ऑक्सीजन कंडयूट	कर्तन ऑक्सीजन के बढ़ाने के लिए।
11	मिश्र गैस कंडयूट	ऐसीटिलीन तथा ऑक्सीजन गैसों के मिश्र को बढ़ाने के लिए।
12	टार्च शीर्ष	नोजल जोड़ने के लिए।

देख रेख तथा अनुरक्षण (Care and maintenance): विभिन्न साइज तार साइजो के नोजलों सीखो का प्रयोग करते हुए, कर्तन आक्सीजन आरिफिस को नियमित अंतरालो पर साफ करें। (Fig 4)

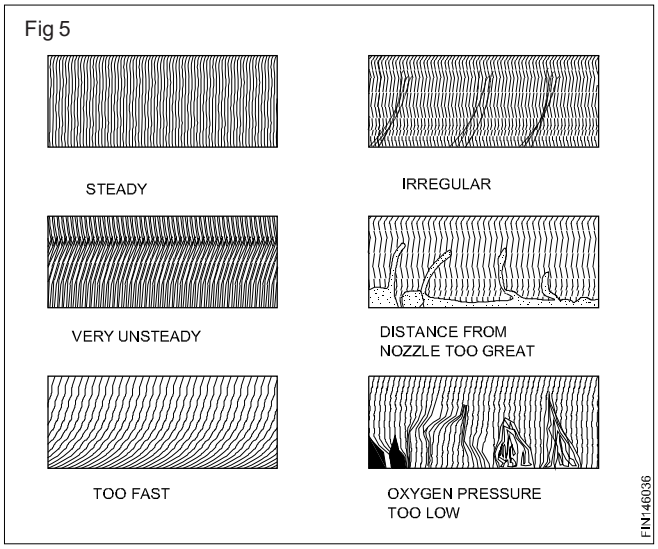
Fig 4



कर्तन के विशलेषण के अभिलक्षण (Characteristics of analysis of cutting): कर्तन फलक को देखाते हुए तथा इस पृष्ठ में काट बना कर विशलेषण किया गया हैं।

आरेख में दर्शाये गए अनुसार इसका विशलेषण किया जा सकता हैं। (Fig 5)

Fig 5



त्रुटि शोधन

वस्तु	त्रुटि	जॉच करने वाला भाग	विधि	उपचार	
टार्च		होज़ जोड़ पानी	साबुन पानी या	और कसें या बदलें	काम के आरंभ पर
	गैस रिसाव	वाल्व तथा नियामक	साबुन पानी या पानी	टार्च बदलें	काम के आरंभ पर
		कर्तन टिप संलग्नी भाग	साबुन पानी या पानी	और कसे या बदलें	काम के आरंभ पर
	ऐसिटलीन का चूषण	अंतः क्षेपक	अपनी अंगुली के साथ	बदलें	निम्न दाब टार्च के लिए
	पूर्वतापन ज्वाला आक्षर		गेज होज़ मुंह प्लग करें	साफ करें या बदलें	आवधिक जांच
	कर्तन आक्सीजन प्रवाह		दृष्टीय निरीक्षण से न्यूट्रल ज्वाला दृष्टीय निरीक्षण से दृष्य गैस प्रवाह	साफ करें या बदलें	काम के आरंभ पर या कभी कभी

गैस कर्तन प्रक्रम में संरक्षा (Safety in gas cutting process)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

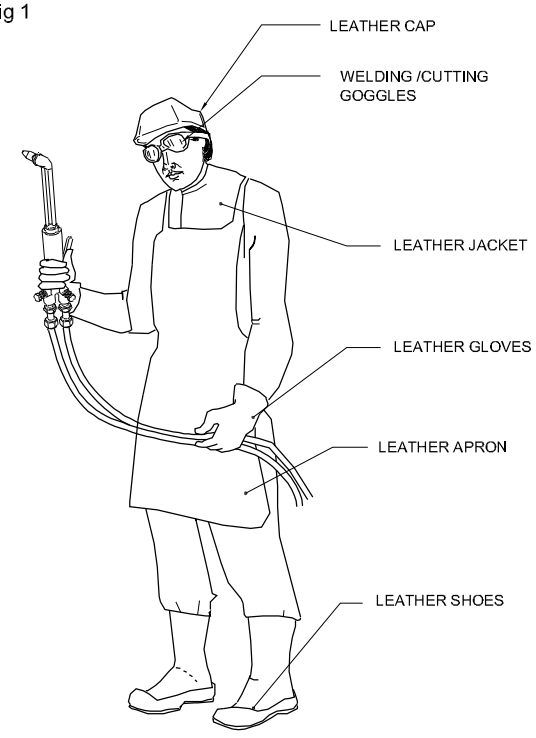
- **गैस कर्तन उपस्कर की सम्हलाई के लिए किए जाने वाले संरक्षा पूर्वोपायों के बारे में बता सकेंगे**
- **वेल्डर द्वारा की जाने वाली संरक्षा के पूर्वोपायो के बारे में बता सकेंगे**
- **गैस कर्तन प्रचालन के दौरान अपेक्षित संरक्षा के बारे में बता सकेंगे।**

उपस्कर संरक्षा (Equipment safety): गैस कर्तन उपस्कर के लिए संरक्षा पूर्वोपाय वहीं होते है जैसे गैस वेल्डन उपस्कर की स्थिति में अपनाए जाते है।

प्रचालक के लिए संरक्षा (Fig 1)

सदा सरंक्षा वस्त्र पहिनें :

Fig 1



WEAR PROTECTIVE CLOTHING

– दहन से सुरक्षा के लिए
– आंखों के बचाव के लिए
– वस्त्रों की सुरक्षा के लिए
– दग्ध गैसों के अन्तः श्वसन से बचाव के लिए।

चश्में, दस्तानें तथा अन्य सुरक्षा वस्त्र सदा पहिनना चाहिए।

प्रचालन के दौरान संरक्षा (Safety during operation): कार्यस्थल को ज्वलनशील पदार्थों से साफ रखें।

सुनिश्चित करें कि ज्वलनशील पदार्थ, कर्तन प्रचालन क्षेत्र से कम से कम 3 मीटर दूर होने हो।

यदि ज्वलनशील पदार्थ को हटानो कठिन हो तो उपयुक्त अग्नि रोधी गार्ड/ विभाजन उपलब्ध कराया जाना चाहिए।

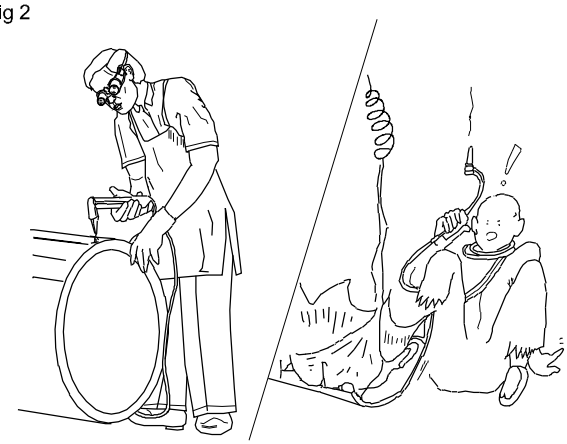
उड़ते स्फुलिंग से अपनी तथा दूसरों की रक्षा करें।

सुनिश्चित करें कि काटी जाने वाली धातु को उचित टेक दी गई है, तथा संतुलित है जिससे कि यह वेल्डर के पांव या होज़ों पर न गिरें।

कर्तन जॉब के नीचे स्थान साफ रखें जिससे कि धातुमल मुक्त रूप से बह सके तथा कटे भाग सुरक्षा पूर्वक गिरें।

एक काट आरंभ करते समय उड़ती तप्त धातु तथा स्फुलिगों से सावधान रहें। ज्वलनशीन पदार्थों वाले पात्रों को सीधे कर्तन या वेल्डन के लिए न ले जाएं। (Fig 2) वेल्डन तथा कर्तन से पूर्व ऐसे पात्रों को कार्बन टेट्राक्लोराइड तथा कास्टिक सोडा से धोएं तथा मरम्मत से पूर्व अर्गान गैस या पानी से भर दें।

Fig 2



अग्नि शमन उपस्कर को निकट तथा तैयार रखें।

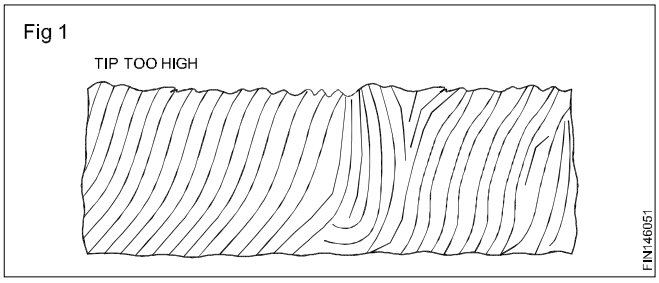
गैस कटिंग में सामान्य गलति (Common faults in gas cutting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **काटने में साधारण दोषों की व्याख्या करना**
- **कर्तन में आम दोषों के बारे में बता सकेंगे**
- **उनके कारण तथा उपचार बता सकेंगे ।**

कर्तन में आम दोष

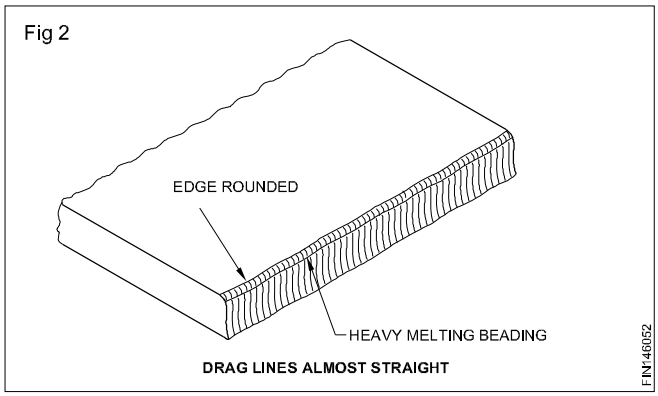
Fig 1



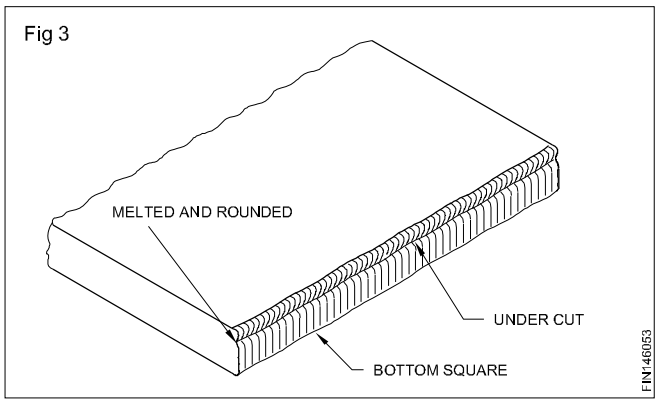
(Fig 1) टिप, स्टील से बहुत ऊंची है। शीर्ष किनारा तप्त किया गया या गोल बनाया गया है, काट फलक मसृण नहीं है तथा बहुधा फलक हल्का प्रवर्णित होता है, जहां पूर्वताप प्रभाविकता आंशिक रूप से समाप्त हो जाती है क्योंकि टिप को बहुंत ऊंचा रखा जाता है। काट को खोने के खतरे के कारण कर्तन चाल घटायी जाएगी।

अत्यधिक धीमी कर्तन चाल। (Fig 2) काट फलक पर दाब चिन्ह, कर्तन स्थितियों के लिए बहुत अधिक ऑक्सीजन को संकेत करते हैं। या तो टिप

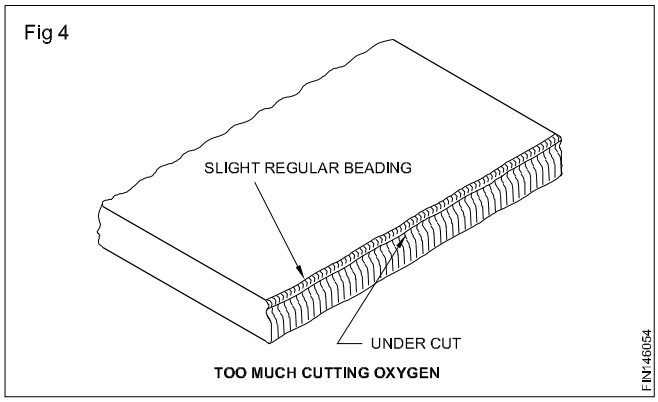
बहुत बड़ा है, या ऑक्सीजन दाब बहुत अधिक है या गति मन्द है, जैसा कि गोल बने या बीड युक्त शीर्ष किनारे में दर्शाया गया है। काट की मोटाई के लिए सही अनुपातों के अनुरूप कर्तन ऑक्सीजन घटाने पर दाब चिन्ह तल किनारे की ओर हटेंगे, जब तक कि वे अन्ततः विलुप्त न हो जायें।



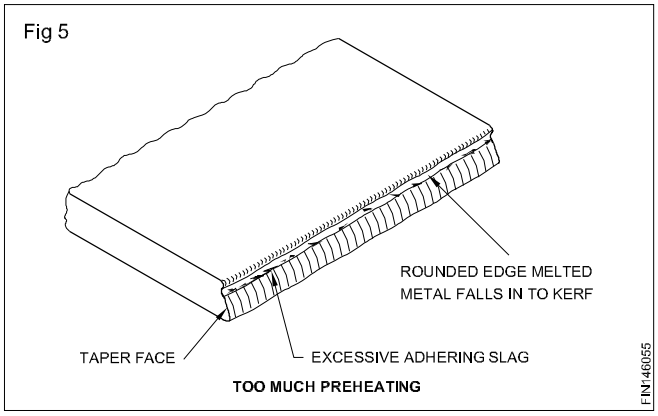
(Fig 3) टिप स्टील के अत्यधिक समीप। काट खांचों तथा गहरी कर्षण रेखाओं को दर्शाता है जिस से अस्थिर कर्तन क्रिया द्वारा उत्पन्न किया गया है। पूर्वताप शंकुओं के भाग कर्फ के भीतर दग्ध हुए जहां सामान्य गैस प्रसार ऑक्सीजन कर्तन प्रवाह को प्रभावित करता है।



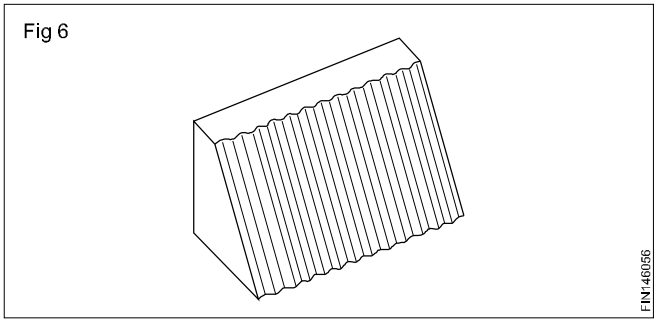
(Fig 4) बहुत अधिक कर्तन ऑक्सीजन। काट, दाब चिन्ह दिखता है जिससे बहुत अधिक कर्तन ऑक्सीजन द्वारा उत्पन्न किया जाता है। जब ऑक्सीकरण में उपयुक्त ऑक्सीजन की बदले, अधिक ऑक्सीजन प्रदाय की जाती है तो शेष धातुमल के आस-पास प्रवाहित होती है और प्रकर्तन या दाब चिन्ह उत्पन्न होता है।



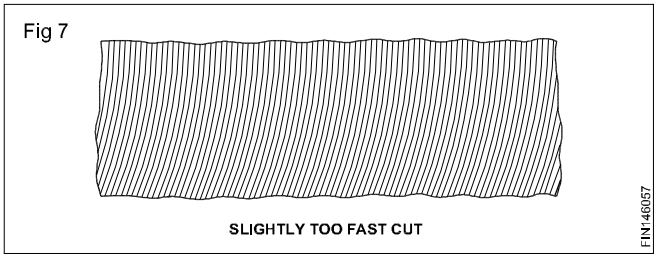
(Fig 5) बहुत अधिक पूर्वतापन काट में एक गोल बनाया शीर्ष किनारा दर्शाया गया है जो अत्यधिक पूर्वतापन द्वारा उत्पन्न किया गया है। अत्यधिक तापन कर्तन चाल को नहीं बढ़ता है, इससे केवल गैसें व्यर्थ होती है।



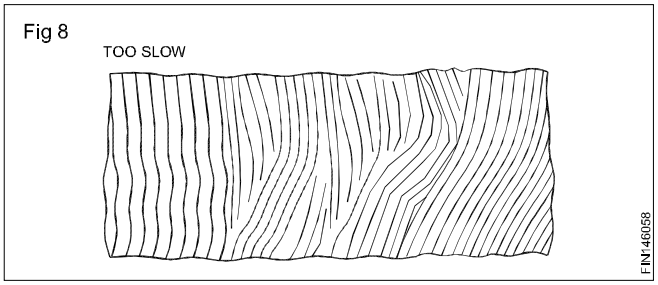
(Fig 6) कमजोर प्रकार का बेवेल काट। आम दोष है प्रकर्तन, जो या तो अत्यधिक चाल या अपर्याप्त पूर्वताप ज्वाला से उत्पन्न होता है। एक ओर दोष है गोल बनाया शीर्ष किनारा जो अत्यधिक पूर्वतापन से उत्पन्न होता है तथा जो अत्यधिक गैस खपत को सूचित करता है।



(Fig 7) किंचित बहुत शीघ्र कर्तन चाल। इस काट पर कर्षण रेखाएं पीछे की ओर झुकी होती है लेकिन फिर भी एक 'पात काट' प्राप्त किया जाता है। शीर्ष किनारा अच्छा है, काट फलक मसृण तथा धातुमल मुक्त होता है। अधिकांश उत्पादन कार्य के लिए यह प्रकार संतोषजनक होता है।

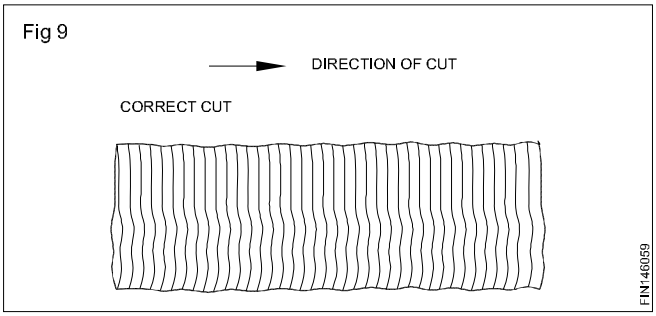


(Fig 8) किंचित बहुत धीमी कर्तन चाल। यह काट उच्च गुणवत्ता का होता है, चाहे कुछ पृष्ठ रूक्षता होता है जो ऊर्ध्वाधर कर्षण रेखा द्वारा उत्पन्न की जाती है। शीर्ष किनारा कुछ दानेदार होता है। यह प्रकार सामान्यतः स्वीकार्य होती है लेकिन अधिक तेज चालें अधिक वांछिद है क्योंकि इस काट के लिए श्रम लागत बहुत अधिक होती है।



एक अच्छे काट में, किनारो चौरस होते है तथा काट की रेखाएं ऊर्ध्वाधर होती है। (Fig 9)

Fig 9



गैस कटिंग मशीन (आक्सी एसीटलीन) (Gas cutting machines (Oxy-Acetylene))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

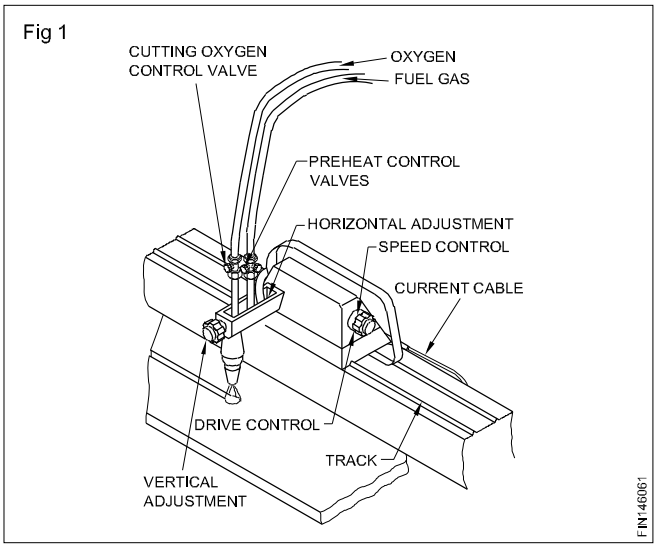
- **विभिन्न प्रकार की गैस कटिंग मशीनों को पहचानना ।**

सीधी रेखा एंव वृत मे काटने वाली मशीनें

ये मशीने, सामान्य सीधी रेखा एंव वृत्ताकार कर्तन के लिए इस्तेमाल की जाती है ।

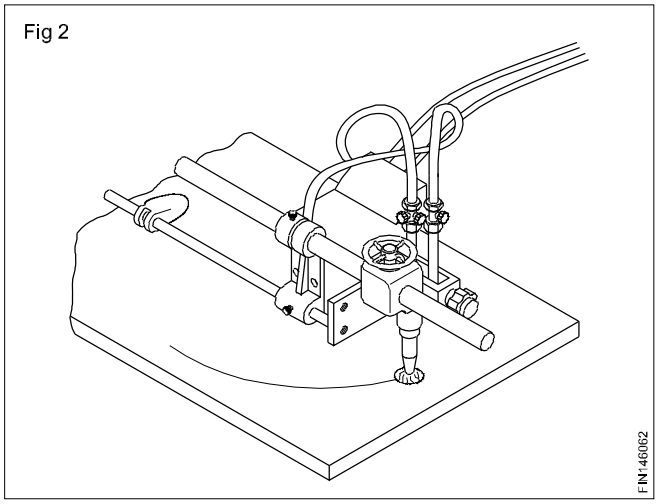
सीधी रेखा कर्तन (Fig 1)

Fig 1



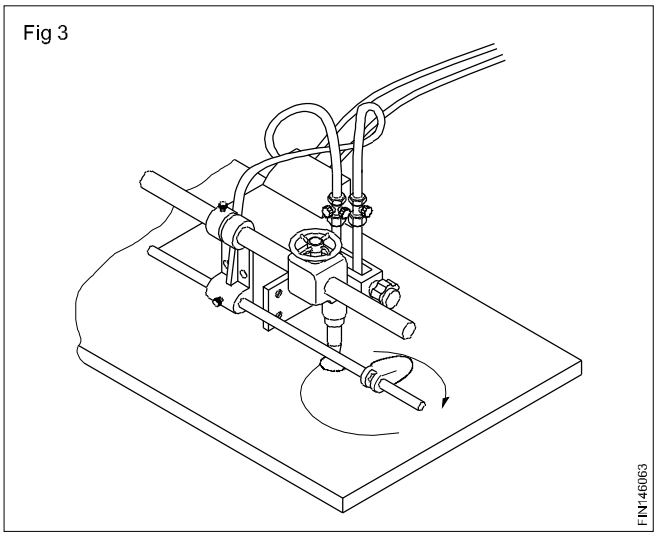
बड़ा वृत्त कर्तन (Fig 2)

Fig 2



छोटा वृत्त कर्तन (Fig 3)

Fig 3



रूप रेखा (profile) **कर्तन मशीनें**

उत्पादन कार्यों अथवा वेल्डिंग द्वारा संरचना कार्यों मे किसी भी आकार को काटने मे इनका इस्तेमाल किया जाता है ।

Fig 4 में इकहरे कर्तन शीर्ष के लिए चुम्बकीय रोलर सहित एक प्रोफाइल कटिंग मशीन प्रदर्शित की गई है ।

इसे त्रिज्जीय भुजा वाली कर्तन मशीन के नाम से भी जाना जाता है ।

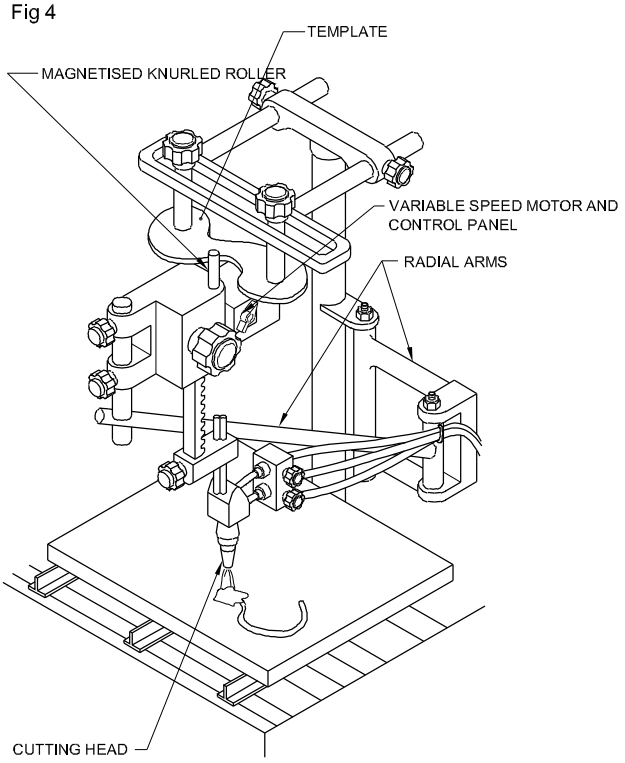
Fig 5 मे बहुकर्तन शीर्ष के लिए चुम्बकीय रोलर सहित एक प्रोफाइल कटिंग मशीन प्रदर्शित की गई है ।

इसे क्रास कैरेज कटिंग मशीन भी कहा जाता है ।

इलेक्ट्रॅनिक नियंत्रित एंव स्कैनिंग शीर्ष (scanning head) प्रोफाइल कटिंग मशीने भी मिलती है ।

अब इलेक्ट्रॅनिक नियंत्रण ने चुम्बकीय रोलर प्रणली एंव टेमप्लेट की जगह ले ली है । (Fig 6)

Fig 4



RADIAL ARM CUTTING MACHINE

Fig 5

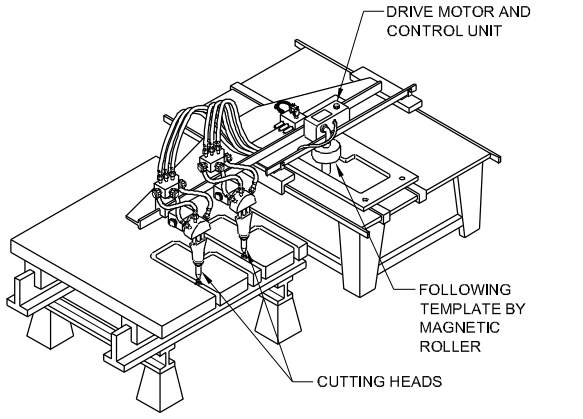
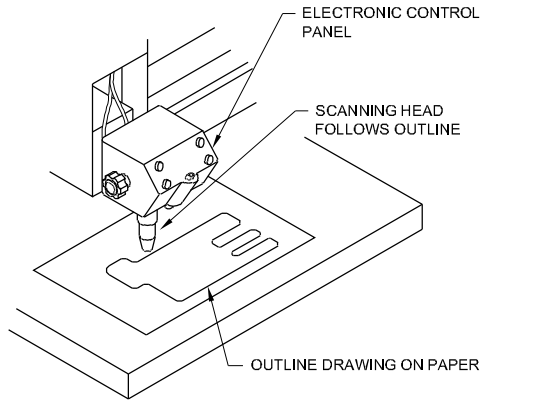


Fig 6



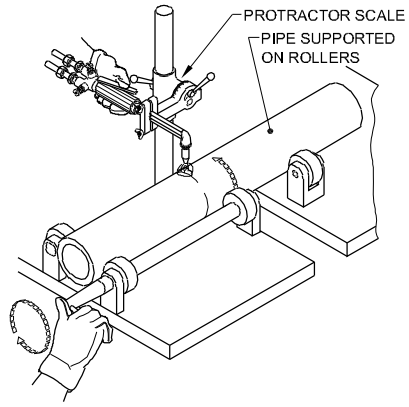
AUTOMATIC SCANNER FOLLOWING OUTLINE DRAWING ON PAPER

पाइप कर्तन मशीनें

इनका इस्तेमाल परिधीय कर्तन अथवा पाइप की वेल्डिंग करने हेतु किया जाता है ।

एक साधारण पाइप कर्तन व्यवस्था का प्रदर्शन Fig 7 मे किया गया है। जिसमें एक दस्ती कर्तन ब्लो पाइप भी लगा है ।

Fig 7

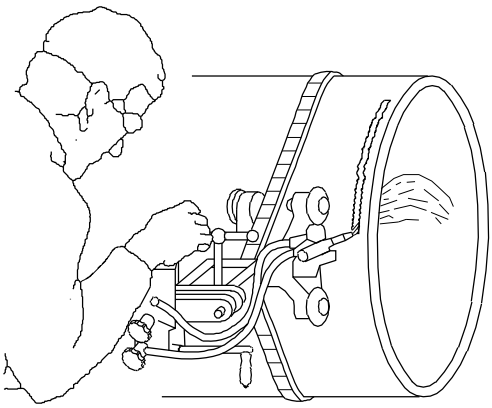


SIMPLE PIPE CUTTING ARRANGEMENT

पाइप को हाथ से घुमाया जाता है ।

हाथ से नियंत्रित पाइप कर्तन मशीन को Fig 8 मे प्रदर्शित किया गया है। इसे पाइप के चारों ओर घुमाया जाता है ।

Fig 8



फिटर

(FITTER)

NSQF स्तर - 5

पहला वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग)

1st Year - (Volume - II out of II)

व्यवसाय सिद्धान्त

(TRADE THEORY) - HINDI

(**व्यावसायिक क्षेत्र** : प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण)

(**Sector** : Production & Manufacturing)

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय

कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय

भारत सरकार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी, चेन्नई - 600 032

Sector : **Production & Manufacturing**
व्यावसायिक क्षेत्र : **प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण**

Duration : **2 Years**
अवधि : **2 - वर्ष**

Trade : **Fitter - Trade Theory - 1st Year - (Volume - II out of II) (NSQF Level - 5)**
व्यवसाय : **फिटर - व्यवसाय सिद्धान्त - पहला वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) (NSQF स्तर - 5)**

प्रकाशनाधिकार © 2019 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : सितम्बर 2019, प्रतियाँ : 1,000

Rs.215/-

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से इलेक्ट्रानिक या यांत्रिक फोटो कापी सहित, रिकार्डिंग या किसी सूचना भण्डारण और पुनः प्राप्ति द्वारा प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना न तो उद्धृत किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है ।

प्रकाशक :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी इण्डस्ट्रियल एस्टेट,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
फोन: 044-2250 0248, 2250 0657
फैक्स: 91- 44 -2250 0791
ई-मेल: chennai-nimi@nic.in, nimi_bsnl@dataone.in
वेब-साइट: www.nimi.gov.in

प्राक्कथन

भारत सरकार ने एक बहुत ही महत्वकांक्षी ध्येय निर्धारित किया है कि सन् 2020 तक 30 करोड़ लोगों को अर्थात् हर चार में से एक भारतीय को कौशल प्रदान करना है और राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत उनको रोजगार दिलाना है । इस लक्ष्य की प्राप्ति हेतु प्रशिक्षण मातृभाषा में उपलब्ध कराना परम आवश्यक है । NIMI अपनी सभी अनुदेशात्मक सामग्री अंग्रेजी, राजभाषा हिन्दी तथा अन्य क्षेत्रीय भाषाओं में उपलब्ध करके इस लक्ष्य प्राप्ति में अपनी महत्वपूर्ण सहयोग दे रहा है । इस प्रक्रिया में औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITIs) एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगा, विशेषकर कौशल से परिपूर्ण कार्मिक जन-शक्ति को तैयार करने में और इस बात को ध्यान में रखते हुए प्रशिक्षुओं को तत्कालीन आवश्यक औद्योगिक प्रशिक्षण प्रदान करने हेतु ITI का पाठ्य-क्रम हाल में सुधारा गया है और इस कार्य में एक परामर्शदात्री परिषद की सहायता ली गई है । परामर्शदात्री परिषद के गठन में तत्सम्बन्धित सदस्यों का समावेश होता है, जैसे कि उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और ITIs के प्रतिनिधि ।

मुझे हर्ष है कि अपने लक्ष्य 'कुशल भारत' की प्राप्ति हेतु मंत्रालय प्रशिक्षण महानिदेशलय (DGT), कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय के अधीन आनेवाली श्वायत्तशासी निकाय, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई जिसको अनुदेशात्मक माध्यम पैकेजो (IMPs) के निर्माण, विकास तथा वितरण का कार्यभार सौंपा गया है वह ITI तथा कौशल प्रदान करने वाले तत्संबंधित संस्थानों की आवश्यकता हेतु सेमेस्टर पेटर्न के अधीन, उत्पादन एवं विनिर्माण व्यवसाय की प्रस्तुत अनुदेशात्मक पुस्तक, **फिटर पहला वर्ष - भाग - II (कुल भाग दो), व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर 5** प्रकाशित कर रहा है। मुझे हर्ष है कि इस अनुदेशात्मक सामग्री के अंग्रेजी एवं हिन्दी संस्करण एक साथ प्रकाशित कर NIMI ने भी 'कुशल भारत' के लक्ष्य में अपनी भागीदारी दर्ज करायी है।

इस काम के लिए NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास परिषद (MDC) के सदस्यों का मैं हार्दिक अभिनंदन करता हूँ । NSQF स्तर 5 व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को अंतर्राष्ट्रीय समकक्ष स्तर प्रदान करेगा जिसके कारण उनकी कौशल प्रवीणता तथा दक्षता को विश्वभर में विधिवत् मान्यता मिलेगी; फलस्वरूप उनके पूर्व प्राप्त ज्ञान को भी मान्यता मिलने की संभावना में वृद्धि होगी। मुझे पूर्ण विश्वास है कि NSQF स्तर 4 के इन IMPs से ITIs प्रशिक्षु, प्रशिक्षक तथा अन्य सम्बन्धित लोग भरपूर लाभ उठायेंगे तथा देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में अभिवृद्धि हेतु NIMI द्वारा किया गया यह प्रयत्न दूरगामी परिणाम लाएगा।

NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास कमिटी (MDC) के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं ।

जय हिन्द !

राजेश अग्रवाल
महानिर्देशक / अतिरिक्त सचिव
कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 100 001

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) महानिदेशालय, रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार की तकनीकी सहायता से 1986 में चेन्नई में स्थापित किया गया था। इस संस्थान का प्रमुख उद्देश्य शिल्पकार और प्रशिक्षु प्रशिक्षण योजना के अधीन निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार विभिन्न व्यवसायों के लिए अनुदेशात्मक सामग्री का विकास एवं प्रसार करना है ।

अनुदेशात्मक सामग्री प्रमुख रूप से NCVT/NAC के अधीन शिल्पकार प्रशिक्षण को ध्यान में रखकर तैयार की जाती है । जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) के रूप में विकसित एवं निर्मित किया जाता है। इस अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज के रूप में व्यवसाय सिद्धान्त थ्योरी पुस्तक, व्यवसाय अभ्यास पुस्तक, परीक्षा और गृहकार्य पुस्तक, कार्यशाला संगणना एवं विज्ञान, अभियांत्रिकी चित्रण, अनुदेशक गाइड, वॉल चार्ट, एवं पारदर्शितायें निर्मित की जाती हैं ।

प्रस्तुत व्यावसायिक अभ्यास पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित सैद्धान्तिक ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे । इसलिए पाठक हर शीर्षक को विभिन्न इकाइयों में बँटा हुआ पायेगा। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे। यदि प्रशिक्षु इसी पद्धति से कार्य करता है तो यह प्रशिक्षु को स्वंय नियत कार्य देने में सहायक होगा एवं वह स्वयं अपना मूल्याकंन भी कर सकेगा है। वाल चार्ट (दीवार चित्र) और पारदर्शितायें अद्वितीय होती हैं। ये केवल अनुदेशक को प्रभावशाली तरीके से पाठ प्रस्तुत करने में सहायता ही नहीं करती बल्कि प्रशिक्षुओं को तकनीकी शीर्षक जल्दी ग्रहण कर ने में भी मदद करती है। अनुदेशक निर्देशिका (इन्सट्रक्टर गाइड) अनुदेशक को अपनी अनुदेश योजना, कच्चे माल की आवश्यकता की योजना बनाने में सहायता करती है।

इस व्यवसाय प्रयोगात्मक पुस्तक में प्रशिक्षार्थियों द्वारा कार्यशाला में किये जाने वाले अभ्यासों की श्रृँखला हैं । इन अभ्यासों की रचना इस तरह से हैं कि कौशल के निर्धारित पाठ्यक्रम को आच्छादित करें । व्यवसाय सैद्धान्तिक पुस्तक प्रशिक्षार्थियों को रोजगार हेतु सैद्धान्तिक ज्ञान प्रदान करती हैं । टेस्ट और ऐसाइन्मेन्ट्स अनुदेशकों को प्रशिक्षार्थी द्वारा किये गये एसाइन्मेन्ट के प्रदर्शन का मूल्याँकन करने में सक्षम होंगे । वाल चार्ट और ट्रान्सपेरेन्सीज अनूठी है, ये अनुदेशक को किसी विषय की प्रभावी प्रस्तुति ही नहीं बल्कि उनको प्रशिक्षार्थियों की समझ का आँकलन करने में सहायक है । अनुदेशक दिग्दर्शिका, अनुदेशकों को दैनिक अनुदेश का रखकर बनाने, कच्चे माल की आवश्यकतायें, प्रतिदिन पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम हैं ।

कौशल के प्रदर्शन क्रम को उत्पादक रूप में देखने हेतु अनुदेशात्मक वीडियो को QR code द्वारा एकीकृत कर क्रियात्मक प्रयोगात्मक पदों को अभ्यास में दिया गया हैं । अनुदेशक वीडियो, प्रयोगात्मक प्रशिक्षण की गुणवत्ता स्तर को सुधारकर और प्रशिक्षार्थियों को केन्द्रित होकर मूल कौशल के प्रदर्शन को उत्साहित करेगा ।

IMPs प्रभावी सामूहिक कार्य निष्पादन के लिए आवश्यक संयुक्त कौशल देने का सफल प्रयत्न भी करते हैं । इस बात पर भी ध्यान दिया गया है कि पाठ्यक्रम के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों से सम्बन्धित सामग्री भी इसमे संलग्न हो।

इस प्रकार एक संस्थान में पूर्ण अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबन्धन को प्रभावशाली प्रशिक्षण उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान करती है ।

प्रस्तुत IMPs NIMI के कर्मचारियों एवं मिडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयत्न का फल है । कमेटी के सदस्य के रूप में सरकारी एवं निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) के अर्न्तगत आनेवाले विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों और सरकारी तथा निजी ITIs के कर्मचारियों को सम्मिलित किया है ।

NIMI विभिन्न राज्य सरकार के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सरकारी एवं निजी औद्योगिक क्षेत्र के प्रशिक्षण विभागों DGT तथा DGT क्षेत्र संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्तायों एवं संयोजकों को प्रस्तुत सामग्री के प्रकाशन में उनके अमूल्य योगदान हेतु हार्दिक धन्यवाद देता है ।

आर.पी. ढिंगरा

निदेशक

चेन्नई - 600 032

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) निम्नलिखित माध्यम उत्पादकों तथा उनकी प्रयोजक संस्थानों द्वारा पाठ्यक्रम के अनुसार के उत्पादन एवं विर्निमाण क्षेत्र **फिटर** - शिक्षण सामग्री (**व्यवसाय सिद्धान्त**) **पहला वर्ष - भाग - II (कुल भाग दो)** पुस्तक की रचना शिल्पकार प्रशिक्षक योजना के अंतर्गत लाने में प्रदत्त सहयोग तथा सहायता के लिए सधन्यवाद आभार प्रकट करता है ।

मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री एम. सम्पत्त	_	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई-32.
श्री एम. सगरपांडियन	_	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई-32
श्री के. केसवन	_	सहायक प्रशिक्षु सलाहकार जूनियर (से.नि.) DET, तमिलनाडु
श्री सी.सी. सुब्रमणियन	_	प्रशिक्षक अधिकारी (से.नि.) बालमंदिर PHM ITI, चैन्नई - 17
श्री ए. स्टीफन	_	प्रशिक्षक, St. John's ITI मणपारै, तिरूची जिला - 621 307
श्री ए. चन्द्रप्रकाश	_	व्यावसायिक प्रशिक्षक, NSTI, हैदराबाद
श्री के.बी. शिवराम्	_	जूनियर प्रशिक्षक अधिकारी सरकारी ITI, मैसूर - 570007
श्री डी.सी. नटराजा	_	जूनियर प्रशिक्षक अधिकारी सरकारी ITI, मैसूर - 570007
श्री मीलिंड रासु	_	प्रशिक्षक, सरकारी ITI अलीगंज, लखनऊ

NIMI समन्वयक

श्री के. श्रीनिवास राव	-	संयुक्त निदेशक समन्वयक, NIMI, चेन्नई - 32
श्री जी. मैकेल जानी	-	सहायक प्रबन्धक, समन्वयक, NIMI, चेन्नई - 32

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रकिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की भूरी-भूरी प्रशंसा करता है ।

NIMI उन सभी कर्मचारियों के प्रति धन्यवाद व्यक्त करता है जिन्होंने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास के लिए सहयोग दिया है ।

NIMI उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

आंशिक अनुवाद	_	**श्री शिव प्रसाद बेरवंशी, प्रशिक्षण अधिकारी** **Govt. ITI, कोण्डागॉव (छत्तीसगढ़)**
	_	**श्री राजेश कुमार उपाध्याय, प्रशिक्षण अधिकारी** **Govt. ITI, अंतागढ़ (छत्तीसगढ़)**
	_	**श्रीमती चैती कश्यप, प्रशिक्षण अधिकारी** **Govt. ITI, बस्तर (छत्तीसगढ़)**

परिचय

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त का मेनुअल में फिटर व्यवसाय पहला वर्ष - भाग - II (कुल भाग दो) के पाठ्यक्रम के लिये सैद्धांतिक सूचनाएँ दी गयी हैं । इस सामग्री में व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 5 की पाठ्यक्रम अभ्यास क्रमबद्ध किये गये हैं । यह सम्भव प्रत्यत्न किया गया हैं सैद्धान्तिक आयाम का अन्त सम्बन्ध दिये कौशल अभ्यास के साथ हो । प्रशिक्षुओं को कौशल प्रदर्शन के समय यह अन्तः सम्बन्ध अवधारण क्षमता के विकास में सहायक होगा।

माड्यूल 1	**ड्रिलिंग (Drilling)**	150 घण्टे
माड्यूल 2	**फिटिंग असेम्बली (Fitting assembly)**	150 घण्टे
माड्यूल 3	**टर्निंग (Turning)**	125 घण्टे
माड्यूल 4	**मूलभूत रखरखाव (Basic Maintenance)**	75 घण्टे
	प्लांट में प्रशिक्षण / प्रोजेक्ट कार्य (In-plant Training / Project Work)	50 घण्टे
	कुल	**550 घण्टे**

व्यवसाय सिद्धान्त की पुस्तिका में दिये गये अभ्यास के साथ ही व्यवसाय सिद्धान्त को पढाया व सीखाया जाना है । पुस्तकों के प्रत्येक प्रपत्र पर संगत व्यवहारिक अभ्यास की व्यवहारिक अभ्यास की सूचना अंकित की गई है ।

कार्यशाला में सम्बन्धित कौशल कार्य करने के कम से कम एक कक्षा पहले प्रत्येक अभ्यास से सम्बन्धित व्यवसायिक सिद्धान्त पढ़ाना / सीखना वांछित है । व्यवसायिक सिद्धान्त प्रत्येक अभ्यास के एक अविभाज्य भाग के रूप में लेना चाहिए ।

यह सामग्री स्वतः सीखने के लिये नहीं तथा कक्षा अनुदेश के पूरक के रूप में प्रयोग की जानी चाहिए ।

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास विषय पुस्तिका अभ्यासिक कार्यशाला में इस्तेमाल करने के उद्देश्य से लिखी गयी है । इसमें फिटर व्यवसाय के प्रशिक्षुओं द्वारा पहला वर्ष - भाग - II (कुल भाग दो) में किया जानेवाला व्यवहारिक अभ्यासों की श्रृँखला दी गई हैं, जिन्हें पूरा करने में सहायक निर्देशक / सूचनाएँ दी गई हैं । इन कौशलों ऐसे डिजाइन किया गया है कि सुनिश्चित करना है कि NSQF स्तर - 5 का पाठ्यक्रम के अनुपाल का सभी कौशल कर रहे हैं ।

यह मेनुअल चार माड्यूलों में विभाजित किया गया है । अभ्यास के लिए इन चार भागों का समय विभाजन निम्न प्रकार हैं ।

कार्यशाला में कौशल प्रशिक्षण की योजना को कुछ व्यवहारिक प्रोजेक्ट को केन्द्र में रखते हुए व्यवसायिक अभ्यासों की श्रृंखला तैयार की गई है । हांलाकि कुछ ऐसे उदाहरण भी है जहाँ कुछ विशिष्ट अभ्यास किसी प्रोजक्ट का हिस्सा नहीं है।

प्रेक्टिकल मैनुअल बनाते समये इस बात का विशेष प्रयास किया गया कि प्रत्येक अभ्यास को सामान्य से कम स्तर के प्रशिक्षु आसानी से समझ सके जबकि प्रेक्टिकल मेनुअल बनाने वाली समिति ने स्वीकार किया कि यदि मैनुअल में आगे संशोधन की संभावना होती है तो NIMI अनुभवी प्रशिक्षुओं से मैनुअल में सुधार करने लिए सुझावो को आमंन्त्रित करेगा ।

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : ड्रिलिंग (Drilling)	
2.1.61	ड्रिल्स (Drills)	1
	ड्रिल (भाग और क्रिया) (Drill (Parts and functions))	2
2.1.62	ड्रिल कोण (Drill angles)	4
2.1.63-64	ड्रिलिंग - कर्तन गति, एवं चक्क्र प्रतिमिनट (Drilling - Cutting speed, feed and r.p.m , drill holding devices)	6
	ड्रिलिंग के लिए फीड (Feed in drilling)	7
	ड्रिल-पकड़ने की उपकरण (Drill-holding devices)	7
2.1.66	काउंटर सिकिंग (Counter sinking)	9
	काउंटर बोरिंग एंव स्पॉट फेसिंग (Counter boring and spot facing)	13
2.1.67	रीमर (Reamers)	16
	दस्ती रीमर (Hand reamers)	18
	रीमिंग के लिए ड्रिल साइज (Drill size for reaming)	19
	रीमिंग (Reaming)	21
2.1.68-69	स्क्रू चूड़ी एवं उसके तत्व (Screw thread and elements)	22
	पेंच चूड़ियाँ - V चूड़ियों के प्रकार तथा उनके उपयोग (Screw threads - types of V threads and their uses)	23
	स्क्रू पिच गेज (Screw pitch gauge)	24
	टैप (Taps)	25
	मशीन टैप (Machine taps)	28
	टैप के उदेश्यों पर सामान्य जानकारी (General informative points on taps)	29
	पाइप थ्रेडस और पाइप टैप्स (Pipe Threads and Pipe Taps)	30
2.1.70	टैप रिंच (Tap wrenches, removal of broken tap, studs)	32
	टूटे हुये टैप को निकालना (Removing broken taps)	32
	टूटे हुए स्टड को निकालने की विधि (Removing broken stud)	34
2.1.71	डाई एवं डाई स्टॉक (Dies and die stock)	36
	बाहरी थ्रेड काटने के लिए ब्लेंक साइज (Blank size for external threading)	37
	डाई का उपयोग करके बाहरी चुडियाँ कटना (External threading using dies)	38
2.1.72-73	ड्रिलिंग के दोष, कारण और उपाय (Drill troubles - Causes and remedy, drill kinds)	40

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	अक्षर एंव संख्या ड्रिल (Letter and number drills)	41
	ड्रिल को धार करना (ड्रिल को ग्राइंड करके) (Sharpening of drills (Grinding of drill))	43
2.1.74-75	ग्राइण्डिग व्हील के लिए मानक चिह्न प्रणाली (Standard marking system for grinding wheels)	46
	ग्राइण्डिग व्हील की बनावट (Construction of the grinding wheel)	48
	पहिया निरीक्षण और पहिया बदलना (Wheel inspection and wheel mounting)	49
	ग्राइण्डिंग व्हील ड्रेसिंग (Grinding wheel dressing)	51
	ग्राइण्डिंग पहिया ड्रेसर (Grinding wheel dressers)	52
	बेंच एंव पेडस्टल ग्राइण्डरों से ऑफ हैण्ड अपघर्षण (Off-hand grinding with bench and pedestal grinders)	53
2.1.76	रेडियस/फिलेट गेज, फिलर गेज, फिलर गेज, होल गेज (Radius/Fillet gauge, feeler gauge, hole gauge)	54
	टेलीस्कोपिक गेज (Telescopic gauge)	56
	छोटा छिद्र गेज (Small hole gauges)	57
2.1.77-78	कच्चा लोहा (Pig Iron)	59
	ढलवा लोहा (प्रकार) (Cast iron (types))	61
	माड्यूल 2 : फिटिंग असेम्बली (Fitting assembly)	
2.2.79-80	इंजीनियरिंग क्षेत्र में विनिमेयशीलता की आवश्यकता (Necessity of Interchangeability in engineering field)	62
	लिमिट एवं फिट की भारतीय मानक प्रणाली शब्दावली (The indian standard system of limits & fits - terminology)	63
	भारतीय मानक के अनुसार फिट एंव उनका वर्गीकरण (Fits and their classification as per the Indian Standard)	66
	लिमिट एंव फिट की प्रणाली -मानक चार्ट को पढ़ना (The B IS system of limits and fits - Reading the standard chart)	69
2.2.81	वर्नियर ऊँचाई गेज (Vernier height gauge)	72
2.2.82	पिटवां लोहा (Wrought iron and plain carbon steels)	74
	स्टील (प्लेन कार्बन स्टील) (Steel (plain carbon steel))	75
	अलौह धातु - तांबा (Non-ferrous metals - copper)	76
	सीसा धातु (Lead)	78
	जिंक (Zinc)	78
	टिन (Tin)	78
	एल्यूमिनियम (Aluminium)	79
2.2.83-85	सामान्य स्क्रेपर और स्क्रेपिंग (Simple scrapers and scraping)	80

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	तीन प्लेट विधि (व्हिटवर्थ सिद्धांत) द्वारा सही फ्लेट सरफेस को बनाना (Originating true flat surfaces by three-plate method (Whitworth principle))	82
	कर्व सरफेस की स्क्रेपिंग (Scraping curved surfaces)	83
2.2.86-88	वर्नियर माइक्रोमीटर का अंशांकन एंव पाठ्यांक - (Vernier Micrometer Graduation and Reading)	85
	मापक उपकरणों की जाँच करना (Calibration of measuring instrument)	86
	यात्रिक बांधने वाला पदार्थ (फास्टनर) (Mechanical fasteners)	87
	स्क्रु थ्रेड माइक्रोमीटर - थ्रेड की माप और उपयोग (प्रभावी व्यास) (Screw thread micrometer - Thread measurement, using (effective diameter))	88
2.2.89	डायल टेस्ट इंडिकेटर की तुलना, डिजिटल डायल, इंडिकेटर (Dial test indicator, comparators, digital dial indicator)	91
	कम्पॅरेटर (Comparators)	94
	डिजिटल डायल इंडिकेटर (Digital dial indicator)	97
	थ्री-प्वाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर का उपयोग करके बेलनाकार बोर की गुणवत्ता का मापन (Measurement of quality in cylindrical bore using three point internal micrometer)	98
	माड्यूल 3 : टर्निंग (Turning)	
2.3.90	लेथ पर कार्य करते समय सुरक्षा अनुपालन (Safety to be observed while working on lathes)	100
	सेन्टर लेथ की विशिष्टताएँ (Specification of Centre lathe)	100
	खराद की रचनात्मक विर्शषताएं (लक्षण) (Constructional features of lathe)	101
2.3.91	लेथ के मुख्य भाग (Lathe main parts)	101
	हैड स्टॉक (Head Stock)	102
	कैरिज (Carrige)	105
	टेलस्टॉक (Tailstock)	106
2.3.92	फीडिंग व चूड़ी बनाने की यंत्रावली (Feeding & thread cutting mechanism)	107
	चूड़ी काटना - साधारण एवं संयुक्त गियर ट्रेन (Thread cutting - Simple and compound gear train)	108
2.3.93	जॉब को सेन्टर में पकड़ना और कैच प्लेट और डॉग से कार्य करना (Holding the job between centre and work with catch plate and dog)	110
2.3.94	फेसिंग और राफिंग टूल का सरल विवरण (Simple description of facing and roughing tool)	112
2.3.95	सिंगल पॉइन्ट काटने वाले टूल और मल्टी पॉइन्ट काटने वाले टूल की शब्दावली (Nomanclature of single point cutting tools and multi point cutting tools	114
	हैण्ड चेजर्स और उनके उपयोग (Hand chasers and their uses)	115

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
2.3.96	विभिन्न आवश्यकताओं के आधार पर उपकरण का चयन (Tool selection based on different requirements)	117
2.3.97	ग्राइन्डिंग कोण की आवश्यकता (Necessity of grinding angles)	120
2.3.98	लेथ कटिंग स्पीड एवं फीड शीतलक और स्नेहक का उपयोग (Lathe cutting speed and feed, use of coolants, lubricants)	122
	शीतलक एवं स्नेहक (कर्तन द्रव) (Coolants & Lubricants (Cutting fluids))	124
	स्नेहक (Lubricants)	126
2.3.99	चक और चकिंग - स्वतंत्र 4 जबड़ा चक (Chucks and chucking - the independent 4 jaw chuck)	127
	3 जबड़ा चक (3 jaw chuck)	128
	चक में समायोजित करके थ्रेड को साफ करने की विधि (Method of cleaning the thread of the chuck mounting)	130
	चक को चढ़ाना व उतारना (Mounting and Dismounting of chuks)	130
2.3.100	फेस प्लेट (Face plate)	133
2.3.101	ड्रिलिंग (Drilling)	135
2.3.102	बोरिंग व बोरिंग टुल्स (Boring & boring tools)	136
2.3.103	टुल सेटिंग (Tool setting)	138
	समानान्तर और सीधी टर्निंग (Parallel or straight turning)	139
	स्टेप टर्निंग (Step turning)	140
	ग्रूविंग (Grooving)	140
2.3.104	टूल पोस्ट (Tool post)	142
2.3.105	लेथ संक्रियाएँ - नर्लिंग (Lathe operation - Knurling)	144
2.3.106	मानक टेपर (Standard tapers)	147
2.3.107	स्क्रु थ्रेड (Screw thread)	151
	स्क्वेयर, वर्म, बटूस और एक्मी थ्रेड्स (Square, worm, buttress and acme threads)	152
2.3.108	केन्द्र लेथ से स्क्रु थ्रेड काटने के सिद्धांत (Principle of cutting screw thread in centre lathe)	155
2.3.109	चेसिंग स्क्रु थ्रेड का सिद्धांत (Principle of chasing screw thread)	158
	केन्द्र गेज (Centre gauge)	161
	उपकरण की सेटिंग - बाहरी चूड़ी (Tool setting - external thread)	161
	आतंरिक चूड़ि काटना (Cutting an internal thread)	163
	स्क्रु पिच गेज (अभ्यास से संबंधित थ्योरी - 2.1.68-69) (Screw pitch gauge) (Refer Related	

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	theory for exercise.no. 2.1.68-69)	164
	माड्यूल 4 : वेल्डिंग (Basic Maintenance)	
2.4.110	कुल उत्पाद रखरखाव (Total productive maintenance)	165
2.4.111	नियमित रखरखाव (Routine maintenance)	166
	रखरखाव अनुसूची (Maintenance schedule)	167
2.4.112	निवारक रखरखाव (Preventive maintenance)	169
2.4.113	निरीक्षण, निरीक्षण के प्रकार, और यंत्र का निरीक्षण (Inspection, types of inspection and gadgets for inspection)	173
2.4.114	स्नेहक सर्वेक्षण (Lubrication survey)	176
	सामग्री का सरल अनुमान (Simple estimation of material)	177
2.4.115	असेम्बली विफलताओं और उपचार के कारण (Causes for assembly failures and remedies)	179
2.4.116	एसेम्बली तकनीक (Assembly techniquies)	180
	थ्रेडों को जोड़ने वाला (Threaded jointer)	182
	बेलनाकार शंकु पिन्स (Cylindrical and taper pins)	183
	सील (Seal)	187
	टार्किंग (Torquing)	190

मूल्यांकन / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप सक्षम होंगे :

- **उचित मापक उपकरण का उपयोग करके सटीकता (accuracy) से जाँच करना और विभिन्न प्रक्रियाओं द्वारा भागों को बनाना (विभिन्न प्रक्रिया-ड्रिलिंग, रिमिंग, टेपिंग, ड्राईंग (dieing) उचित माप योग्य उपकरण, वर्नियर, स्क्रुगेज, माइक्रोमीटर)**
- **अंतरपरिवर्तनीय सिद्धांत का अवलोकन करते हुए टोलेरेन्स (tolerance) के अनुसार असेबलींग (assembling) के लिए विभिन्न हिस्सो को फिट करना 3 और कार्य क्षमता के लिए जाँच करना। (विभिन्न फिट (fit) स्लाइडिंग, एंगुलर, स्टेप फिट (step fit), 'T' फिट, स्क्वेयर फिट और प्रोफाइल फिट। आवश्यक टोलेरेन्स ± 0.04 mm, एंगुलर टोलेरेन्स : 30मिनट)।**
- **मानक प्रक्रिया का अवलोकन तथा सटिकता (accuracy) से जाँच कर लेथ (lathe) पर विभिन्न प्रक्रिया को शामिल करके भागों को बनाना। विभिन्न आपरेशन फेसिंग (facing), प्लेनटर्निंग, स्टेप टर्निंग, पार्टिंग (parting), चेम्फरिंग, शोल्डर टर्न, ग्रुविंग, नरलिंग (knurling), बोरिंग, टेपर टर्निंग, थ्रेडिंग (केवल बाहरी 'V')।**
- **साधारण मरम्मत, विभिन्न मशीनों के ओवरहालिंग तथा कार्यों की जाँच की योजना तैयार करना और प्रदर्शन करना (विभिन्न मशीन, ड्रील मशीन, पावर साँ, बेंच ग्राइंडर और लेथ)।**

SYLLABUS

Second Semester **Duration: Six Month**

Week No.	Ref. Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
27	Produce componentsby different operations and check accuracy using appropriate measuring instruments.[Different Operations-Drilling, Reaming, Taping, Dieing; Appropriate Measuring Instrument – Vernier, Screw Gauge, Micrometer]	61 Mark off and drill through holes. (5 hrs.) 62 Drill on M.S. flat. (1 hrs.) 63 File radius and profile to suit gauge (13 hrs.) 64 Sharpening of Drills.(1 hrs.) 65 Practice use of angular measuring instrument. (5 hrs.)	Drill- material, types, (Taper shank, straight shank) parts and sizes. Drill angle-cutting angle for different materials, cutting speed feed. R.P.M. for different materials. Drill holding devicesmaterial, construction and their uses.
28	-do-	66 Counter sink, counter bore and ream split fit (three piece fitting). (5 hrs.) 67 Drill through hole and blind holes. (2 hrs.) 68 Form internal threads with taps to standard size (through holes and blind holes).(3 hrs.) 69 Prepare studs and bolt.(15 hrs.)	Counter sink, counter bore and spot facing-tools and nomenclature, Reamermaterial, types (Hand and machine reamer), kinds, parts and their uses, determining hole size (or reaming), Reaming procedure. Screw threads: terminology, parts, types and their uses. Screw pitch gauge: material parts and uses. Taps British standard (B.S.W., B.S.F., B.A. & B.S.P.) and metric / BIS (course and fine) material, parts (shank body, flute, cutting edge).
29	-do-	70 Form external threads with dies to standard size. (10 hrs.) 71 Prepare nuts and match with bolts.(15 hrs.)	Tap wrench: material, parts, types (solid &adjustable types) and their uses removal of broken tap, studs (tap stud extractor). Dies: British standard, metric and BIS standard, material, parts, types, Method of using dies. Die stock: material, parts and uses.
30 .	-do-	72 File and make Step fit, angular fit, angle, surfaces (Bevel gauge accuracy 1 degree).(15 hrs.) 73 Make simple open and sliding fits. (10 hrs.)	Drill troubles: causes and remedy. Equality of lips, correct clearance, dead centre, length of lips. Drill kinds: Fraction, metric, letters and numbers, grinding of drill.
31	-do-	74 Enlarge hole and increase internal dia. (2 hrs.) 75 File cylindrical surfaces.(5 hrs.)	Grinding wheel: Abrasive, grade structures, bond, specification, use, mounting and dressing. Selection of grinding wheels. Bench

		76 Make open fitting of curved profiles.(18 hrs.)	grinder parts and use. Radius/fillet gauge, feeler gauge, hole gauge, and their uses, care and maintenance.
32	-do-	77 Correction of drill location by binding previously drilled hole.(5 hrs.) 78 Make inside square fit. (20 hrs.)	Pig Iron: types of pig Iron, properties and uses. Cast Iron: types, properties and uses.
33	Make different fit of components for assembling as per required tolerance observing principle of interchangeability and check for functionality. [Different Fit – Sliding, Angular, Step fit, 'T' fit, Square fit and Profile fit; Required tolerance: ±0.04 mm, angular tolerance: 30 min.]	79 Make sliding „T. fit.(2 hrs.)	Interchangeability: Necessity in Engg, field definition, BIS. Definition, types of limit, terminology of limits and fits-basic size, actual size, deviation, high and low limit, zero line, tolerance zone Different standard systems of fits and limits. British standard system, BIS system
34	-do-	80 File fit- combined, open angular and sliding sides. (10 hrs.) 81 File internal angles 30minutes accuracy open, angular fit.(15 hrs.)	Method of expressing tolerance as per BIS Fits: Definition, types, description of each with sketch. Vernier height gauge: material construction, parts, graduations (English & Metric) uses, care and maintenance.
35-36	-do-	82 Make sliding fit with angles other than 90°.(25 hrs.)	Wrought iron- : properties and uses. Steel: plain carbon steels, types, properties and uses. Non-ferrous metals (copper, aluminum, tin, lead, zinc) properties and uses.
37	-do-	83 Scrap on flat surfaces, curved surfaces and parallel surfaces and test. (5 hrs.) 84 Make & assemble, sliding flats, plain surfaces. (15 hrs.) 85 Check for blue math of bearing surfaces - both flat and curved surfaces by with worth method.(5hrs.)	Simple scraper- circular, flat, half round, triangular and hook scraper and their uses. Blue matching of scraped surfaces (flat and curved bearing surfaces)
38	-do-	86 File and fit combined radius and angular surface (accuracy ± 0.5 mm), angular and radius fit. (18 hrs.) 87 Locate accurate holes & make	Vernier micrometer, material, parts, graduation, use, care and intenance. Calibration of measuring instruments. Introduction to mechanical fasteners

		accurate hole for stud fit.(2 hrs.) 88 Fasten mechanical components / sub-assemblies together using screws, bolts and collars using hand tools. (5 hrs.)	and its uses. Screw thread micrometer: Construction, graduation and use.
39	-do-	89 Make sliding fits assembly with parallel and angular mating surface. (± 0.04 mm) (25 hrs.)	Dial test indicator, construction, parts, material, graduation, Method of use, care and maintenance. Digital dial indicator. Comparators-measurement of quality in the cylinder bores.
40	Produce components involving different operations on lathe observing standard procedure and check for accuracy. [Different Operations – facing, plain turning, step turning, parting, chamfering, shoulder turn, grooving, knurling, boring, taper turning, threading (external 'V' only)]	90 Lathe operations- 91 True job on four jaw chuck using knife tool.(5 hrs.) 92 Face both the ends for holding between centers. (9 hrs.) 93 Using roughing tool parallel turn ± 0.1 mm. (10 hrs.) 94 Measure the diameter using outside caliper and steel rule.(1hrs.)	Safely precautions to be observed while working on a lathe, Lathe specifications, and constructional features. Lathe main parts descriptions- bed, head stock, carriage, tail stock, feeding and thread cutting mechanisms. Holding of job between centers, works with catch plate, dog, simple description of a facing and roughing tool and their applications.
41	-do-	95 Holding job in three jaw chuck.(2 hrs.) 96 Perform the facing, plain turn, step turn, parting, deburr, chamfercorner, round the ends, and use form tools. (11 hrs.) 97 Shoulder turn: square, filleted, beveled undercut shoulder, turning-filleted under cut, square beveled. (11 hrs.) 98 Sharpening of -Single point Tools. (1 hrs.)	Lathe cutting tools- Nomenclature ofsingle point & multipoint cutting tools, Tool selection based on different requirements and necessity of correct grinding, solid and tipped, throw away type tools, cutting speed and feed and comparison for H.S.S., carbide tools. Use of coolants and lubricants.
42	-do-	99 Cut grooves- square, round,V. groove. (10 hrs.) 100 Make a mandrel-turn diameter to sizes. (5 hrs.) 101 Knurl the job.(1 hrs.) 102 Bore holes –spot face, pilot drill, enlarge hole using boring tools. (9 hrs.)	Chucks and chucking the independent four-jaw chuck. Reversible features of jaws, the back plate, Method of clearing the thread of the chuck-mounting and dismounting, chucks, chucking true, face plate, drilling - method of holding drills in the tail stock, Boring tools and enlargement of holes.

43	-do-	103 Make a bush step bore-cut recess, turn hole diameter to sizes.(5 hrs.) 104 Turn taper (internal and external). (10 hrs.) 105 Turn taper pins. (5 hrs.) 106 Turn standard tapers to suit with gauge.(5 hrs.)	General turning operations- parallel or straight, turning. Stepped turning, grooving, and shape of tools for the above operations. Appropriate method of holding the tool on tool post or tool rest, Knurling: - tools description, grade, uses, speed and feed, coolant for knurling, speed, feed calculation. Taper – definition, use and method of expressing tapers. Standard tapers-taper, calculations morse taper.
44	-do-	107 Practice threading using taps, dies on lathe by hand. (2 hrs.) 108 Make external „V. thread.(8 hrs.) 109 Prepare a nut and match with the bolt.(15 hrs.)	Screw thread definition – uses and application. Square, worm, buttress, acme (non standard-screw threads), Principle of cutting screw thread in centre lathe –principle of chasing the screw thread – use of centre gauge,setting tool for cutting internal and external threads, use of screw pitch gauge for checking the screw thread.
45-46	Plan & perform simple repair, overhauling of different machines and check for functionality. [Different Machines – Drill Machine, Power Saw, Bench Grinder and Lathe]	110 Simple repair work: Simple assembly of machine parts from blue prints. (15 hrs.) 111 Rectify possible assembly faults during assembly.(19 hrs.) 112 Perform the routine maintenance with check list (10 hrs.) 113 Monitor machine as per routine checklist (3 hrs.) 114 Read pressure gauge, temperature gauge, oil level (1 hrs.) 115 Set pressure in pneumatic system (2 hrs.)	**Maintenance** -Total productive maintenance -Autonomous maintenance -Routine maintenance -Maintenance schedule -Retrieval of data from machine manuals Preventive maintenance-objective and function of Preventive maintenance, section inspection. Visual and detailed, lubrication survey, system of symbol and colour coding. Revision, simple estimation of materials, use of handbooks and reference table. Possible causes for assembly failures and remedies.
47	-do-	116 Assemble simple fitting using dowel pins and tap screw assembly using torque wrench. (25 hrs.)	Assembling techniques such as aligning, bending, fixing, mechanical jointing, threaded jointing, sealing, and torquing.Dowel pins: material, construction, types, accuracy and uses.
48-49		**In-plant training / Project work** 1 Pipe Fixture 2 Adjustable Clamp 3 Hermaphrodite/ Inside Caliper 4 Chuck Key	
50-51		**Revision**	
52		**Examination**	

ड्रिल (Drills)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **ड्रिलिंग की संक्रिया को बताना**
- **ड्रिलिंग की आवश्यकता बताना**
- **ड्रिल का प्रकार ड्रिल का उपयोग बताना**
- **ट्विस्ट ड्रिल के भागों को पहचानना।**

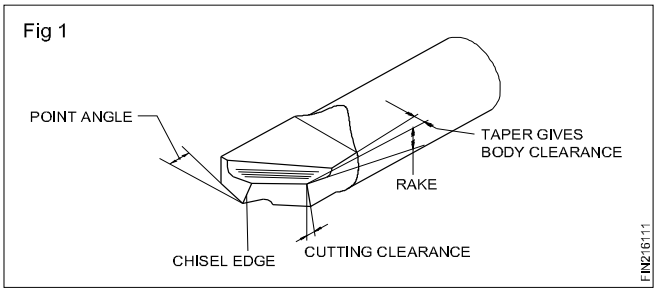
ड्रिलिंग (Drilling)

एक मल्टिपाइंट कटिंग टूल, जिसे ड्रिल कहते हैं, का उपयोग करके कार्यखण्ड (workpiece) में निश्चित व्यास के बेलनाकार छिद्रों का उत्पादन ड्रिलिंग है। आगे की किसी संक्रिया (operation) के लिये आंतरिक रूप से की गई पहली संक्रिया (operation) है।

ड्रिल के प्रकार तथा उनके विशिष्ट उपयोग (Types of drills and their specific uses)

चपटा ड्रिल (Flat drill) (Fig 1) : ड्रिल का प्रारंभिक रूप एक चपटा ड्रिल था, जिसे चलाना आसान होता था तथा निर्माण भी सस्ता होता है। परन्तु इसे कार्य के दौरान पकड़ना कठिन होता है तथा इससे छीलन का बाहर निकालना भी कठिन है। इसकी परिचालन दक्षता बहुत कम है।

Fig 1



मरोड़दार ड्रिल (Twist drill) : प्रायः सभी ड्रिलिंग संक्रियाएँ ट्विस्ट इसकी बॉडी में लम्बाई के अनुरूप दो या अधिक मरोड़दार खांचे बने होते है। ट्विस्ट ड्रिल के दो मूलभूत प्रकार-समांतर शैंक एवं टेपर शैंक ड्रिल है ट्विस्ट ड्रिल स्टेण्डर्ड साइजों में उपलब्ध होता है। समान्तर शैंक के ट्विस्ट ड्रिल 13mm से नीचे की साइज में उपलब्ध होते है। (Fig 2)

मरोडदार ड्रिल के भाग (Parts of a twist drill) : ड्रिल उच्च गति इस्पात से बनाये जाते है। स्पाइरल फ्लूट्स को अक्ष से $27^1/_2°$ के कोण पर मशीनिंग किया जाता है।

फ्लूट्स एक सही कटिंग कोण प्रदान करते है जो चिप्स के निकलने के लिए निकास पथ प्रदान करते है। इनमें से होकर ड्रिलिंग के दौरान शीतलक कटिंग ऐज तक पहुंचता है। (Fig 3)

फ्लुट्स के मध्य का शेष भाग लैण्ड कहलाता है। ड्रिल का आकार क्षेत्र (Land) के व्यास द्वारा निर्धारित एवं नियंत्रित किया जाता है।

बिन्दु कोण कटिंग कोण होता है तथा ये सामान्य कार्यों के लिए यह 118° होता है। क्लीयरेंस का उद्देश्य लिप के पृष्ठभाग को कार्य के साथ रगड़ने से रोकना है । यह प्रायः 8° पर रखा जाता है।

Fig 2

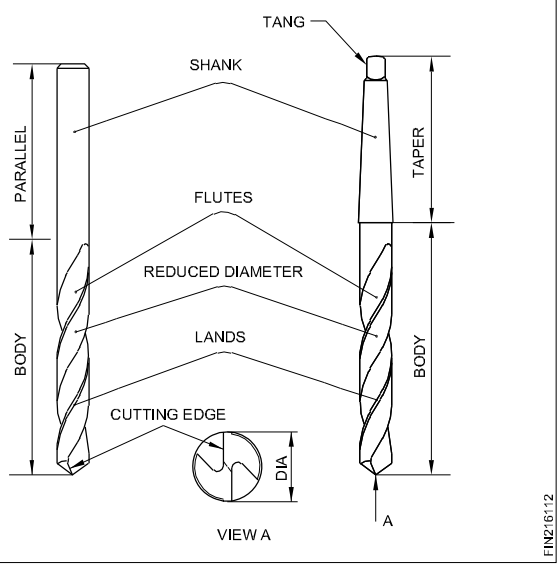
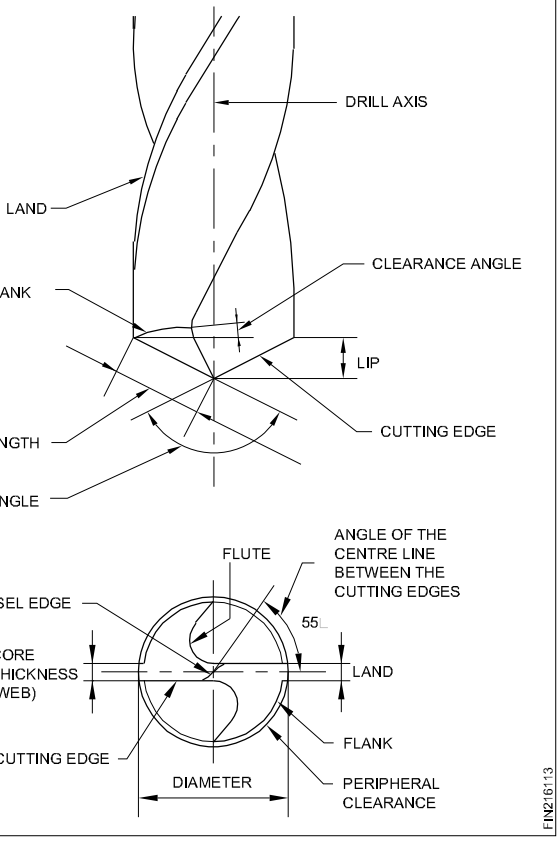


Fig 3

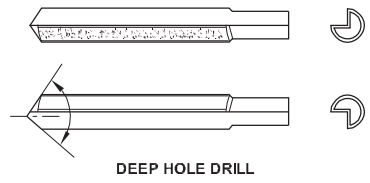


गहरे छिद्र ड्रिल (Deep hole drills)

गहरे छिद्रों की ड्रिलिंग एक विशेष प्रकार के ड्रिल, जिन्हें 'D' बिट कहा जाता है, के द्वारा की जाती है। (Fig 4)

ड्रिल हाई स्पीड स्टील से बनाए जाते हैं।

Fig 4

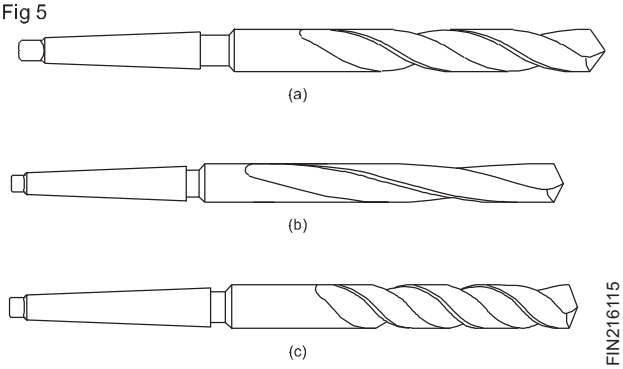


ड्रिल का निर्माण विभिन्न सामग्रियों में ड्रिलिंग करने हेतु अलग अलग हेलिक्स कोण के साथ किया जाता है। सामान्य कार्यो के लिए प्रयुक्त होने वाले ड्रिलों में मानक हेलिक्स कोण 27 1/2° रखा जाता है। ये मृदु इस्पात तथा ढलवा लोहे पर उपयोग किये जाते है। (Fig 5a)

कम हेलिक्स वाली ड्रिल पीतल, गन मेटल, फास्फोरस ब्रोंज़ तथा प्लास्टिक आदि सामग्रियों पर उपयोग में लाई जाती है। (Fig 5b)

तेज हेलिक्स वाली ड्रिल तांबा एल्युमीनियम तथा अन्य नरम धातुओं (Fig 5c) पर उपयोग में लाई जाती है।

Fig 5



तेज हेलिक्स वाली ड्रिल का उपयोग पीतल पर कभी भी नहीं करन चाहिये क्योंकि, यह कार्यखण्ड (workpiece) **में गड़ जाएगी तथा उसे मशीन के टेबल से बाहर फेंक देगी।**

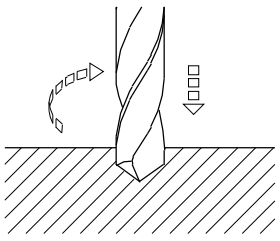
ड्रिल (भाग और कार्य) (Drill (Parts and functions))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **ड्रिल के कार्य और व्याख्या**
- **ड्रिल के भागों को पहचानना**
- **ड्रिल के प्रत्येक भाग के कार्यों को बताना।**

ड्रिलिंग, कार्यखंडों (workpieces) जॉब के टुकड़ों पर छिद्र बनाने को एक प्रक्रिया है। ड्रिलिंग के लिए ड्रिल औजार का उपयोग करते हैं। ड्रिल को नीचे की ओर दबाव के साथ घुमाया जाता है जिससे टूल सामग्री में प्रवेश करता है। (Fig 1)

Fig 1



ड्रिल के भाग (Parts of a Drill)

Fig 2 के अनुसार ड्रिल के विभिन्न भागों को पहचान सकते हैं।

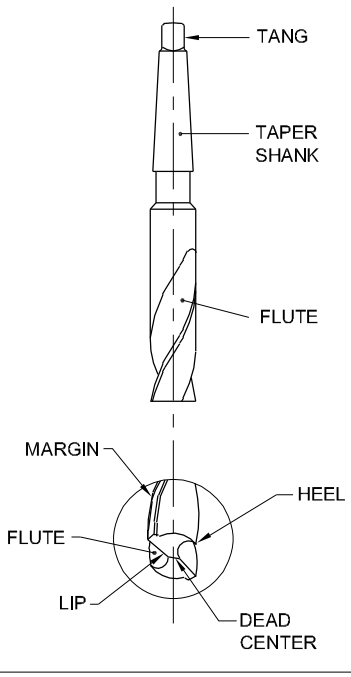
पांइट (Point)

कोन आकार (शंकु आकार) के अंतिम भाग, जिससे कटिंग की जाती है, पाइंट कहलाता है। इसमें एक डेड सेन्टर, लिप्स या कटिंग ऐज और हील होती है।

शैंक (Shank)

यह ड्रिल का चालन सिरा जो मशीन पर लगाया जाता है यह दो प्रकार का होता है।

Fig 2



टेपर शैंक - यह बड़े डायमीटर के ड्रिल के लिये उपयोग किया जाता है।
स्ट्रेट शैंक - यह छोटे डायमीटर के ड्रिल के लिए उपयोग किया जाता है । (Fig 3)

टैंग (Tang)

यह टेपर शैंक ड्रिल का भाग है जो ड्रिलिंग मशीन के स्पिण्डल के स्लाट में फिट होता है।

बॉडी (Body)

बॉडी ड्रिल का वह हिस्सा होता है जो पाइंट और शैक के मध्य में होता है।

ड्रिल के बॉडी में - फ्लूट, लैण्ड/मार्जिन, बॉडी क्लीयरेंस और वेब होते है।

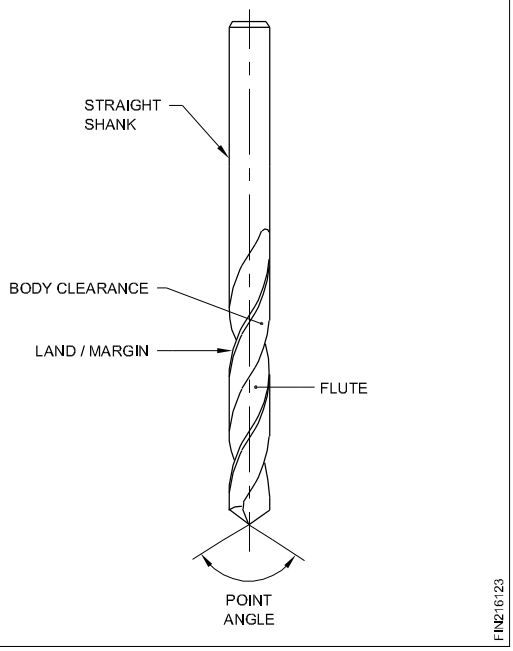
फ्लूट्स (Flutes) (Fig 3)

फ्लूट्स एक प्रकार का घुमावदार खाँचा है जो ड्रिल की पूरी लंबाई तक चलती है जो ड्रिल की मदद करती है :

- कटिंग एज बनाने के लिए
- चिप्स को कर्ल करने के लिए तथा इन्हें बाहर आने के लिए
- कटिंग एज में कुलेंट के बहाव के लिए

लैण्ड/मार्जिन (Land/Margin) (Fig 3)

Fig 3



लैण्ड/मार्जिन वह सकरी पट्टी होती है जो फ्लूट की पूरी लंबाई तक फैली हुई होती है।

ड्रिल का व्यास लैण्ड/मार्जिन पर मापा जाता है।

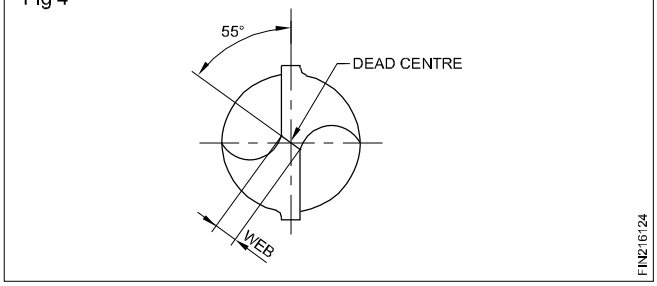
बॉडी क्लीयरेंस (Body clearance) (Fig 3)

बॉडी क्लीसरेंस बॉडी का वह भाग होता है जो ड्रिल और ड्रिलिंग किये गये होल के मध्य में घर्षण को कम करने के लिए व्यास में कम किया जाता है।

वेब (Web) (Fig 4)

वेब एक धातु का स्तंभ है जो फ्लूट को अलग करता है। यह धीरे धीरे शैंक की ओर मोटाई में बढ़ता जाता है।

Fig 4



ड्रिल कोण (Drill angles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मरोड़दार (twist) ड्रिल के विभिन्न कोण को पहचानना**
- **प्रत्येक कोण के कार्य बताना**
- **ISI के अनुसार ड्रिल के लिए हेलिक्स के प्रकार की सूची बनाना**
- **विभिन्न प्रकार के ड्रिल के प्रकार में अन्तर बताना**
- **BIS की अनुशंसा के अनुसार ड्रिल को पदनामित करना।**

ड्रिलिंग मे दक्षता पाने के लिए अन्य औजारों की भांति ड्रिल में भी कई निश्चित कोण होते हैं।

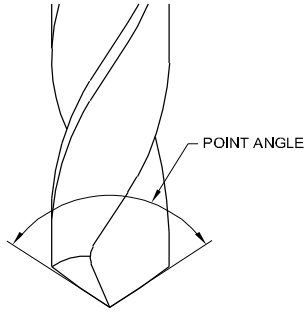
ड्रिल कोण (Drill angles)

अलग-अलग उद्देश्यों के लिए अलग-अलग कोण होते हैं। उन्हें यहाँ सूचीबद्ध किया गया है।

बिंदु कोण (point angle), हेलिक्स कोण (helix angle), रेक कोण (rake angle), क्लीयरेंस कोण (clearance angle) तथा चीजल एज (chisel edge angle)

पाइंट कोण/कर्तन कोण (Point angle/Cutting angle)

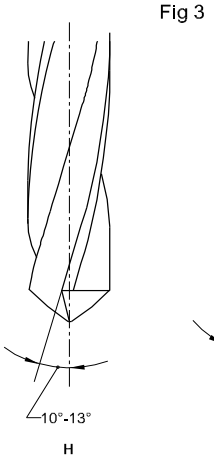
Fig 1



सामान्य कार्यों के लिए मानक ड्रिल का कर्तन कोण 118^0 होता है। यह कर्तन कोरों (लिप)के बीच का कोण है। ड्रिल के आने वाली सामग्री की कठोरता के अनुसार यह कोण भी बढ़ता है। (Fig 1)

हेलिक्स कोण (Helix Angle) (Fig 2, 3 और 4)

Fig 2 Fig 3 Fig 4



विभिन्न हेलिक्स कोण वाले ट्विस्ट ड्रिल बनाये जाते हैं। ट्विस्ट ड्रिल के कर्तन धार पर रेक कोण का पता हेलिक्स कोण से चलता है।

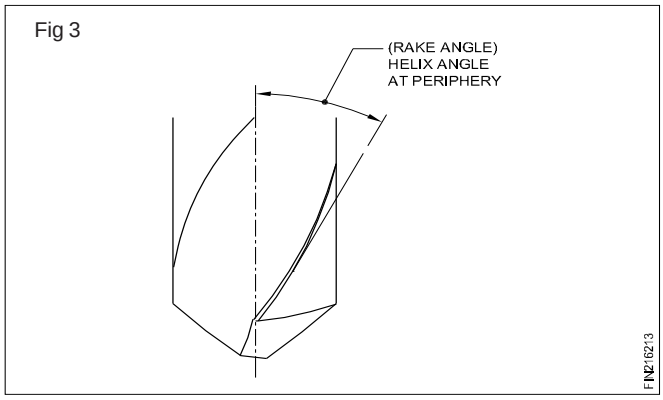
हेलिक्स कोण, ड्रिल की जाने वाली सामग्री के अनुसार बदलता है। विभिन्न प्रकार की सामग्रियों पर ड्रिलिंग के लिये भारतीय मानक के अनुसार ड्रिल्स के तीन प्रकार उपयोग में लाये जाते हैं।

- N किस्म - सामान्य निम्न कार्बन हेतु
- H किस्म - कठोर एवं तन्य (tenaceous) पदार्थ हेतु
- S किस्म - मुलायम एवं चीमड़ (tough) पदार्थ हेतु

सामान्य कार्यों के लिए N प्रकार की ड्रिल उपयोग में लाई की जाती है।

रेक कोण (Rake angle) (Fig 5)

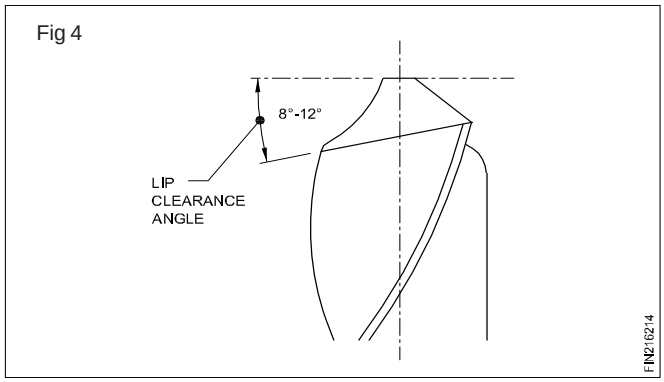
Fig 3



रेक कोण नलिका (flute) का कोण अर्थात् हेलिक्स कोण है।

क्लीयरेंस कोण (Clearance angle) (Fig 6)

Fig 4



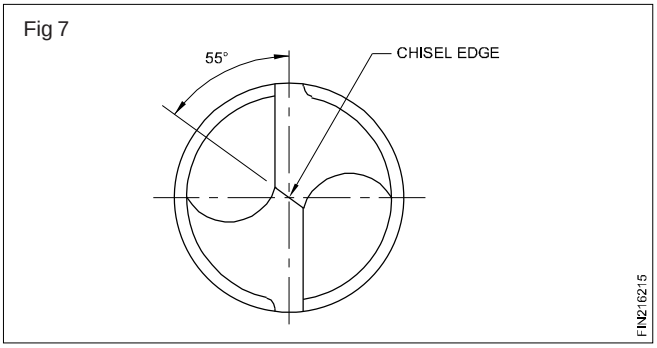
अवकाश कोण का प्रयोजन औजार के कर्तन ओर के पीछे घर्षण कम करना है। इससे कर्तन कोर को सामग्री में प्रवेश करने में आसानी होती हैं।

अवकाश कोण अधिक होने पर कटिंग एज कमजोर होगी और यदि अवकाश कोण बहुत कम होगा तो कर्तन ही नहीं हो सकेगा।

चीजल एज कोण/वेब कोण (Chisel edge angle/Web angle) (Fig 7)

यह चीजल धार (chisel edge) एवं कटिंग लिप के बीच का कोण है।

Fig 7



ड्रिल का पदनाम (Designation of drill)

मरोड़दार ड्रिल निम्न द्वारा पदनामित (designate) किए जाते हैं।

- व्यास
- औजार प्रकार
- सामग्री

उदाहरण

एक ट्विस्ट ड्रिल जिसका ब्यास 9.50mm औजार का प्रकार H दाहिनी ओर कटिंग हेतु तथा जो HSS से बना हो का पद नाम निम्नवत वर्णित किया जाता है।

ट्विस्ट ड्रिल 9.50 - H - IS5101- HS - IS संहिता संख्या

जहां H = टूल का प्रकार

IS 5101 = IS नम्बर

HS = टूल की सामग्री

9.5 = ड्रिल का व्यास

यदि उपरोक्त पद-नाम में औजार के प्रकार का वर्णन न हो तो समझना चाहिए कि वह N प्रकार का टूल है।

विभिन्न सामग्रियों के लिए ड्रिल (DRILLS FOR DIFFERENT MATERIALS)

संस्तुत ड्रिल (Recommended drills)

ड्रिलिंग किए जाने वाली सामग्री	बिन्दु कोण	हेलिक्स कोण d=3.2.5 5-10 10-	ड्रिलिंग की जान वाली सामग्री	बिन्दु कोण	हेलिक्स कोण d=3.5-5 5-
70 kgf/mm² सामर्थ्य तक के इस्पात एवं ढलवा इस्पात भूरा ढलवा लोहा आघातवर्धनीय (malleable) ढलवां लोहा पीतल जर्मन सिल्वर, निकल	118° 22° 25° 30°		तांबा (30mm ब्यास तक) अल्युमिनियम एलॉय घुँघराले चिप बनाने वाले, सेल्यूलाइड	140° 35° 40°	
पीतल CuZn40	118° 12° 13° 13°		आस्टेनाइटिक इस्पात (austenitic steel) मैग्नेशियम एलॉय	140° 12° 13°	
इस्पात तथा ढलवा इस्पात 70-120kgf/mm²	130° 22° 25° 30°		(moulded) प्लास्टिक (s>d मोटाई सहित)	80° 35° 40°	
स्टेनलेस स्टील, तांबा (30 mm से अधिक ड्रिल व्यास)अल्युमिनियम एलॉय छोटे टूटने योग्य छीलन बनाना	140° 22° 25° 30°		(moulded) प्लास्टिक (s<d मोटाई सहित) परतदार प्लास्टिक कठोर रबर (इबोनाइट) संगमरमर, स्लेट तथा कोयला	80° 12° 13°	
			जिंक एलॉय	118° 35° 40°	

ड्रिलिंग - कर्तन गति, फीड एवं r.p.m (चक्रण प्रतिमिनट) ड्रिल को पकड़ने के साधन (Drilling - Cutting speed, feed and r.p.m , drill holding devices)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कर्तन गति को परिभाषित करना**
- **कर्तन गति ज्ञात करने के घटकों (factors) का वर्णन करना**
- **कर्तन गति एवं चक्कर प्रति मिनट में अन्तर करना**
- **चक्कर प्रति मिनट स्पिडल की गति की गणना करना**
- **तालिका देखकर ड्रिल-साइज के लिए r.p.m का चयन करना।**

ड्रिल के सन्तोषजनक कार्य के लिए उसे सही कर्तन गति एवं फीड पर चलाना चाहिए।

कर्तन गति वह गति है जिस पर कर्तन कोर कर्तन के समय सामग्री पर आगे बढ़ती हैं। इसे मीटर प्रति मिनट द्वारा व्यक्त किया जाता है।

कर्तन गति को कभी-कभी सतह गति (surface speed) अथवा परिधीय गति (peripheral speed) भी कहा जाता है।

ड्रिलिंग के लिये संस्तुत गति का चयन ड्रिल की जाने वाली सामग्री तथा औजार सामग्री पर निर्भर करता है।

औजार के विनिर्माता सामान्यतः विभिन्न वस्तुओं के लिए कर्तन गति की तालिका देते हैं।

सारणी (table 1) में विभिन्न सामग्रियों के लिये संस्तुत कर्तन गतियाँ (cutting speeds) दी गई हैं। संस्तुत कर्तन गतियों (cutting speed) के आधार पर ड्रिल को घुमाने के लिये चक्कर प्रति मिनट (r.p.m) निर्धारित किये जाते हैं।

सारणी 1

अनुशंसित कर्तन गति

HSS के लिए ड्रिल की जाने वाली सामग्रियाँ	
एल्युमिनियम	70 - 100
पीतल	35 - 50
ब्रांज (फोस्फोर)	20 - 35
ढलवा लोहा (भूरा)	25 - 40
तांबा	35 - 45
इस्पात (मध्यम कार्बन/मृदु इस्पात)	20 - 30
इस्पात (ऍलाय, उच्च तनन)	5 - 8
थर्मेसेटिंग प्लास्टिक (अब्रेसिव गुणों के कारण निम्न गति)	20 - 30

कर्तन गति की गणना (Cutting speed calculation)

कर्तन गति (V) $\frac{\pi \times d \times n}{1000}$ = m/min.

$$r.p.m.(n) = \frac{Vx1000}{dx\pi}$$

n - r.p.m.

v - कर्तन गति m/min.

d - ड्रिल का व्यास mm में

π = 3.14

उदाहरण (Examples)

∅ 24 mm उच्च गति इस्पात की ड्रिल द्वारा नर्म इस्पात में छिद्रण के लिए चक्कर प्रति मिनट (r.p.m.) की गणना कीजिए।

मृदु इस्पात (mild steel) के लिये कर्तन गति सारणी (table) से 30 मी/मिनट ली गई है।

$$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 24} = 398 \text{ r.p.m}$$

समीपस्थ न्यूनतम सीमा पर स्पिन्डल-गति को सेट करने की प्राथमिकता दी जाती है। चयनित स्पिन्डल गति है।

ड्रिल के व्यास के अनुसार चक्कर प्रति मिनट (r.p.m.) अलग-अलग होगा।कर्तन गति समान होने पर बड़े व्यास के ड्रिल के लिये चक्कर प्रति मिनट (r.p.m) कम तथा छोटे व्यास के लिये ड्रिल के चक्कर प्रति मिनट (r.p.m) अधिक होंगे।

वास्तविक अभ्यास में ही सही कर्तन गति प्राप्त की जा सकती है।

ड्रिलिंग के लिए फीड (Feed in drilling)

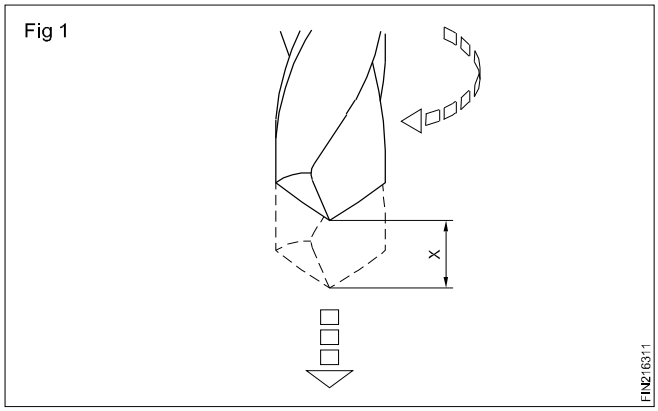
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **फीड का मतलब बताना**
- **दक्ष फीड-दर प्रदान करने वाले कारकों (factors) का वर्णन करना।**

एक पूर्ण चक्कर में ड्रिल द्वारा कार्य में बढ़ी दूरी (X) को फीड कहते हैं। (Fig 1)

फीड को एक मिलीमीटर के सौवे (hundredths) हिस्से द्वारा प्रकट किया जाता है।

Fig 1



उदाहरण - 0.040 mm/ rev

फीड की दर (rate pf feed) विभिन्न घटकों पर निर्भर होती हैं।

- फिनिश की आवश्यकता
- ड्रिल का प्रकार (ड्रिल सामग्री)
- ड्रिल की जाने वाली सामग्री

फीड की दर निश्चित करते समय कुछ अन्य घटक जैसे मशीन की दृढ़ता, कार्यखंड (workpiece) तथा ड्रिल पकड़ने की विधि आदि भी विचारणीय है। यदि ये मानक के अनुसार नहीं हो तो फीड की दर कम करनी होती हैं।

सभी घटकों को ध्यान में रखते हुए एक विशेष फीड दर का सुझाव देना संभव नहीं है।

सारणी (table) में पोषण दर (feed rate) दी गई है जो ड्रिल के निर्माताओं द्वारा प्रस्तावित औसत पोषण मानों (average feed value) पर आधारित है सारणी (table 1)

टेबल 1

ड्रिल व्यास (mm) H.S.S	**फीड की दर (mm/rev)**
1.0 - 2.5	0.040 - 0.060
2.6 - 4.5	0.050 - 0.100
4.6 - 6.0	0. 075 - 0.150
6.1 - 9.0	0.100 - 0.200
9.1 - 12.0	0.150 - 0.250
12.1 - 15.0	0.200 - 0.300
15.1 - 18.0	0.230 - 0.330
18.1 - 21.0	0.260 - 0.360
21.1 - 25.0	0.280 - 0.380

अधिक रूक्ष पोषण (coarse feed) देने से कर्तन कोर (cutting edge) क्षतिग्रस्त हो सकता है या ड्रिल टूट सकती है।

कम फीड दर से भी सतह परिष्कृति नहीं सुधरती है किंतु औजार का बिंदु अधिक घिस जाता है और ड्रिल की चिटचिटाहट होती हैं।

ड्रिलिंग करते समय सर्वोत्कृष्ट परिणामों के लिये यह निश्चित करना आवश्यक है कि ड्रिल के कर्तन कोर (cutting edge) तीक्ष्ण (sharp) है।

ड्रिल पकड़ने की युक्तियाँ (Drill-holding devices)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **ड्रिल को पकड़ने की युक्तियों के विभिन्न प्रकारों के नाम बताना**
- **ड्रिल चक (Chucks) की विशेषताएँ बताना**
- **ड्रिल खोल (sleeves) के कार्य बताना**
- **ड्रिफ्ट (drift) के कार्य बताना।**

किसी सामग्री पर छेदन (Drilling) करने के लिए मशीन में ड्रिल को सही ढंग से तथा दृढ़ता पूर्वक लगाया जाता है।

ड्रिल को पकड़ने की सामान्य युक्तियाँ ड्रिल चक, खोल (Sleeve) तथा सॉकेट है।

ड्रिल चक (Drill chucks) सीधी शैंक वाली ड्रिल को चक में पकड़ा जाता है। ड्रिल को लगाने एवं निकालने के लिए चक में पिनियन एवं चाबी या दांतेदार नर्ल युक्त (ring) रिंग की व्यवस्था रहती है (Fig 1A)।

ड्रिल चक पर आर्बर (arbor) लगाकर उसे मशीन की स्पिंडल में लगाया जाता है (Fig 1B)।

टेपर स्लीव और सॉकेट (Taper sleeves and sockets) (Fig 2)

टेपर शैंक ड्रिल पर मोर्स टेपर होता है।

स्लीव (खोल) एवं साकेट को भी उसी टेपर का बनाया जाता है ताकि जब उसमें ड्रिल का टेपर शैंक लगे तो अच्छी पकड़ प्राप्त हो सके इसलिए मोर्स टेपर को स्वतः पकडने वाली टेपर भी कहते है।

Fig 1

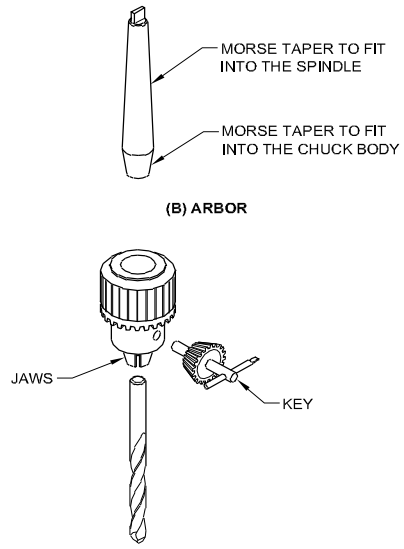
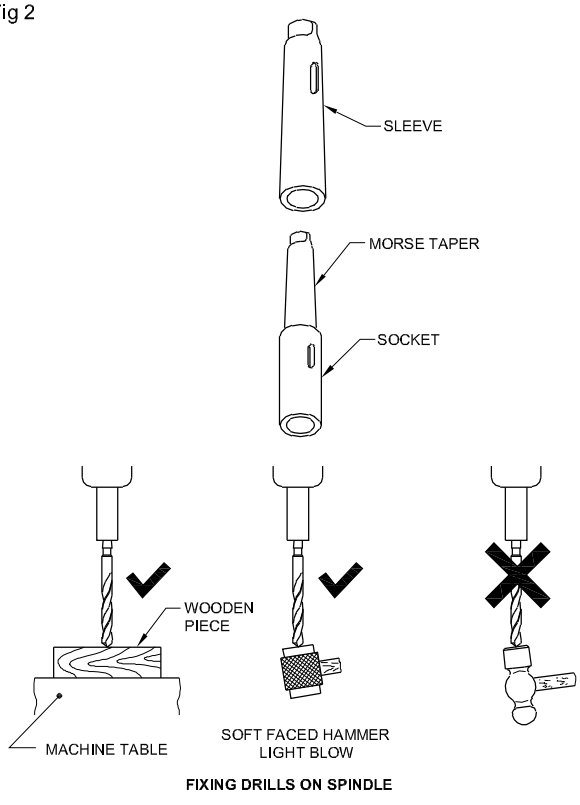


Fig 2



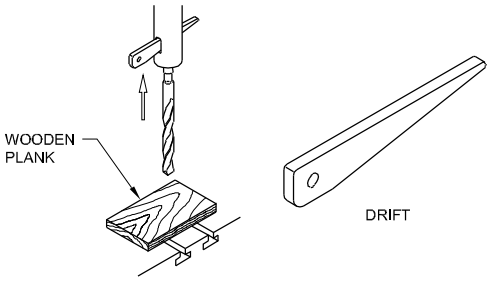
ड्रिल के लिए MT 1 से MT 5 तक पाँच अलग-अलग साइज के मोर्स टेपर होते है।

ड्रिल के शैंक तथा मशीन स्पिंडल के बोर के बीच के अन्तर को पाटने (make up) के लिये विभिन्न आकारों के खोलों (sleeve) का उपयोग किया जाता है। यदि ड्रिल का टेपर शैंक मशान के स्पिंडल से बड़ा हो, तो टेपर सॉकेट (socket) का उपयोग किया जाता है।

साकेट अथवा खोल (sleeve) में ड्रिल पकड़ते समय टैग का हिस्सा खाँचे में (align) होना चाहिये। इससे मशीन की स्पिण्डल से ड्रिल अथवा उसके खोल को हटाने में आसानी रहती है

मशीन स्पिण्डल से ड्रिल को हटाने के लिए ड्रिफ्ट (drift) का इस्तेमाल कीजिए (Fig 3)

Fig 3



खोल/साकेट से ड्रिल निकालते समय उसे जमीन अथवा जॉब (कार्य) पर गिरने से बचाइये।

ड्रिल चक (chucks) को विशेष मिश्र धातु इस्पात से बनाया जाता है।

ड्रिल खोल (sleeves) को केस हार्डेन्ड स्टील (steel) से बनाया जाता है।

— — — — — —

काउंटर सिकिंग (Counter sinking)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **यह बताना कि काउन्टर सिकिंग क्या है ?**
- **काउन्टर सिंकिंग के उद्देश्यों की सूची बनाना**
- **विभिन्न उपयोगों के लिये काउंटरसिंकिंग के कोण बताना**
- **काउन्टर सिंक्स के विभिन्न प्रकारों के नाम बताना**
- **काउन्टर सिंक्स के प्रकार A तथा प्रकार B में अन्तर बताना ।**

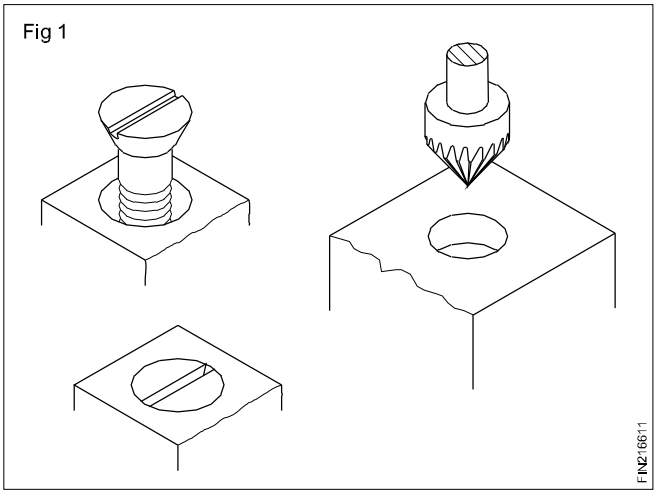
काउन्टर सिंकिंग क्या है ? (What is countersinking?)

ड्रिल किए गए छिद्र के सिरों को प्रवर्णित (bevel) करने की क्रिया को काउन्टरसिंकिंग कहा जाता है। प्रयुक्त औजार को काउन्टर सिंक कहते हैं।

निम्न उद्देश्यों के लिए काउन्टर सिकिंग की जाती है।

- काउन्टर सिकं स्क्रू के शीर्ष (head) के बैठने के लिए ताकि उसे लगाने के बाद सतह को समतल किया जा सके। (Fig 1)

Fig 1



- ड्रिलिंग के पश्चात बर्स को हटाने के लिए।
- काउन्टर सिंक रिवेट शीर्ष बैठाने के लिए।
- चूड़ी काटने एवं अन्य मशीनन प्रक्रियाओं के लिए छिद्र के सिरे की चैम्फरिंग करने के लिए।

काउन्टर सिंकिंग के लिए कोण (Angles for countersinking)

विभिन्न उपयोग के लिए अलग-अलग कोण वाले काउन्टर सिकं (sink) मिलते हैं।

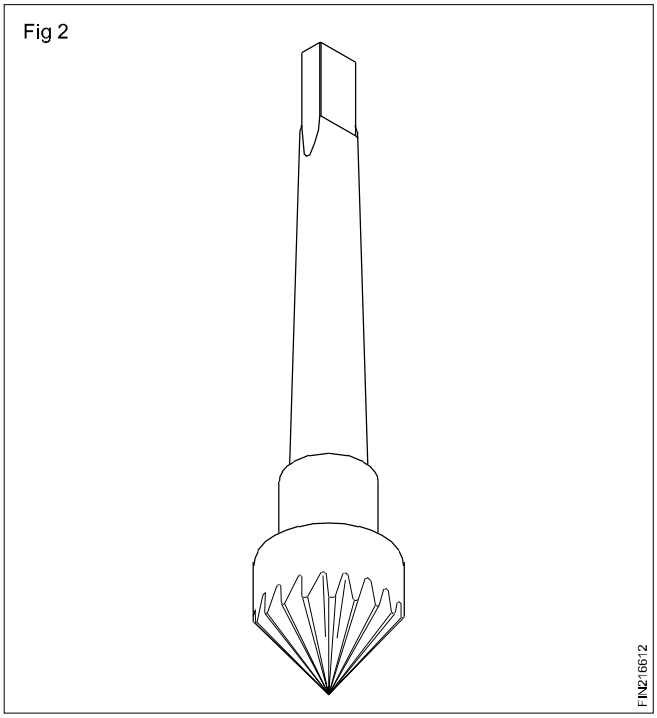
75^0	काउन्टर सिंक रिवेट
80^0	काउन्टर सिंक स्वतः चूडी बनाने वाले स्क्रू
90^0	काउन्टर सिंक शीर्ष स्क्रू एवं बर्स साफ करने वाले
120^0	चूड़ी काटने या अन्य मशीनिंग प्रक्रियाओं (processes) के लिये चैम्फर युक्त सिरें।

काउन्टर सिंक (Countersinks)

अनेक प्रकार के काउन्टर सिंक उपलब्ध हैं।

साधारणतः उपयोग किये जाने वाले काउंटरसिंक्स में कई कर्तन कोर होते है, और टेपर शैंक और सीधा शैंक में उपलब्ध हैं। (Fig 2)

Fig 2



छोटे व्यास के छिद्रों को काउंटर सिंक करने के लिए विशेष तरह के काउन्टर सिंक उपलब्ध हैं जिनमें दो या एक नलिका (flutes) होती हैं। कर्तन के समय इससे कम्पन कम होता है।

पाइलट सहित काउंटर सिंक (counter sink with pilot) (Fig 3)

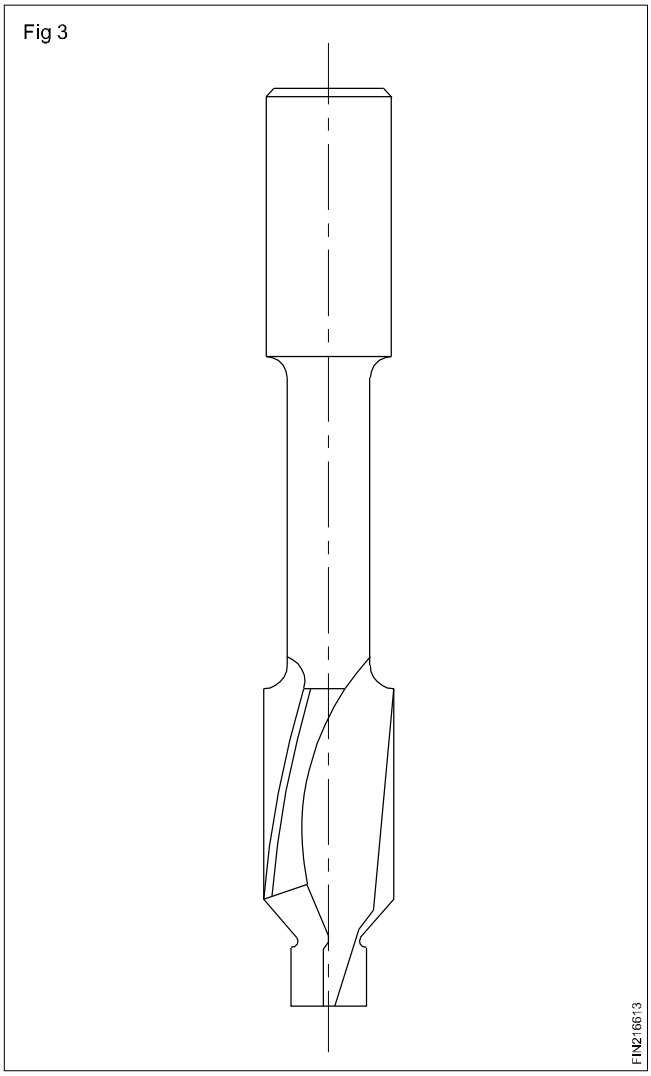
मशीन टूल संयोजन (assembly) तथा मशीनन प्रक्रिया (process) के पश्चात आवश्यक परिशुद्ध (precision) काउंटरसिंकिंग के लिये पाइलट (pilot) युक्त काउंटरसिंक का उपयोग किया जाता है।

ये आमतौर पर भारी कार्यों हेतु उपयोगी हैं।

छिद्र के सकेंद्र में काउंटरसिंक का मार्गदर्शन करने के लिये सिरे पर पाइलट प्रदान किया जाता है।

अंतःपरिवर्तनीय (interchangeable) तथा ठोस पाइलट के साथ काउंटरसिंक उपलब्ध है।

Fig 3



काउंटर सिंक छिद्र के आकार (counter sink hole sizes)

भारतीय मानक IS:3406 (भाग 1)1986 के अनुसार काउन्टर सिंक छिद्र 3406 (Part 1) के चार प्रकार क्रमशः प्रकार A, प्रकार B, प्रकार C तथा प्रकार E होते हैं।

खाँचेदार काउंटरसिंक शीर्ष स्क्रु क्रॉस रिसेस्ड एवं खाँचेदार उभार वाले काउंटरसिंक शीर्ष स्क्रु के लिय प्रकार A योग्य है।

ये दो श्रेणियाँ (grades) अर्थात् मध्यम (medium) एवं शुद्ध (fine) श्रेणियों में उपलब्ध है।

सारणी 1 में प्रकार A के काउन्टर सिंक छिद्रों के विभिन्न लक्षण तथा पदनामित (designate) करने की विधि दी गई हैं।

पट्कोणीय सॉकेट सहित काउंटरसिंक शीर्ष स्क्रु के लिये प्रकार B काउंटसिंग छिद्र योग्य है

काउन्टर सिंक के विभिन्न लक्षण तथा उन्हें पदनामित (designate) करने की विधि सारणी 2 मानक में दी गई हैं।

खाँचेदार उभारवाले काउंटरसिंक (अंडाकार) शीर्ष टैपिंग स्क्रु एवं खाँचेदार काउंटरसिंक (फ्लैट) शीर्ष टैपिंग स्क्रु के लिय प्रकार C काउंटरसिंक छिद्र योग्य है

सारणी C के विभिन्न लक्षणों की विमाएं तथा पदनाम देने के तरीका का वर्णन BIS मानक में दी गई हैं।

इस्पात संरचनाओं में उपयोग किये जाने वाले खाँचेदार काउंटरसिंक बोल्ट्स के लिये प्रकार E काउंटरसिंक का उपयोग किया जाता है।

सारणी IV में विभिन्न लक्षणों की विमाएं तथा पदनामित करने की विधि का वर्णन BIS मानक में किया गया हैं।

टेबल **I**

काउंटरसिंक के परिमाप और पदनाम - IS 3406 (Part 1) 1986 के अनुसार प्रकार/टाइप A

Fig 4

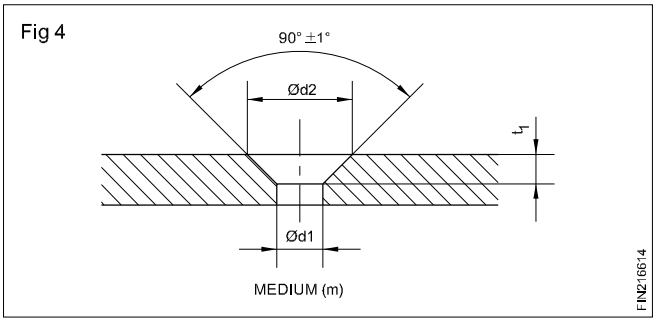
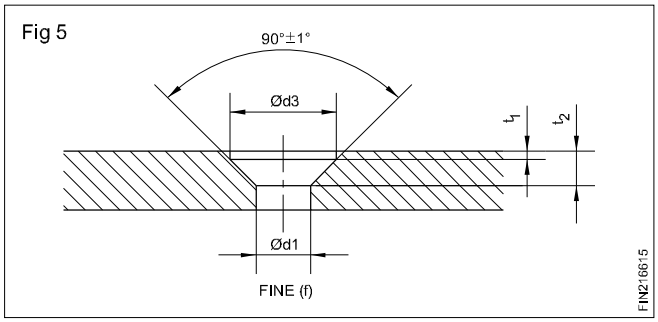


Fig 5



टेबल I

नाममात्र आकार के लिए		1	1.2	(1.4)	1.6	(1.8)	2	2.5	3	3.5	4	(4.5)
मध्यम	d_1 H13	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.9	3.4	3.9	4.5	5
सीरीज	d_2 H13	2.4	2.8	3.3	3.7	4.1	4.6	5.7	6.5	7.6	8.6	9.5
(m)	t_1 [3]	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3
शुद्ध (Fine)	d_1 H12	1.1	1.3	1.5	1.7	2	2.2	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8
सीरीज	d_3 H12	2	2.5	2.8	3.3	3.8	4.3	5	6	7	8	9
(f)	t_1 [3]	0.7	0.8	0.9	1	1.2	1.2	1.5	1.7	2	2.2	2.4
	t_2 + 0.1 0	0.2	0.15	0.15	0.2	0.2	0.15	0.35	0.25	0.3	0.3	0.3

नाममात्र आकार के लिए		5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20
मध्यम	d_1 H13	5.5	6.6	9	11	13.5	15.5	17.5	20	22
सीरीज	d_2 H13	10.4	12.4	16.4	20.4	23.9	26.9	31.9	36.4	40.4
(m)	t_1 [3]	2.5	2.9	3.7	4.7	5.2	5.7	7.2	8.2	9.2
शुद्ध (Fine)	d_1 H12	5.3	6.4	8.4	10.5	13	15	17	19	21
सीरीज	d_3 H12	10	11.5	15	19	23	26	30	34	37
(f)	t_1 [3]	2.6	3	4	5	5.7	6.2	7.7	8.7	9.7
	t_2 + 0.1 0	0.2	0.45	0.7	0.7	0.7	0.7	1.2	1.2	1.7

नोट 1 : कोष्टक में दिखाया गया आकार दूसरी वरीयता के है

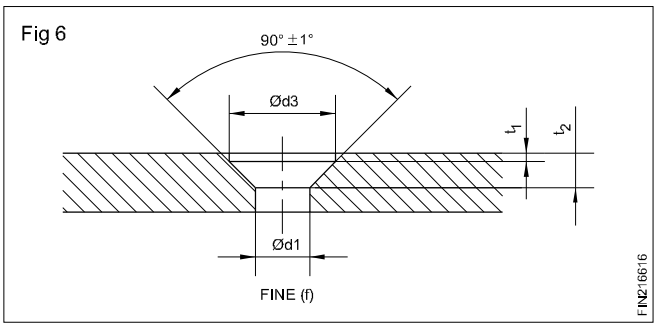
नोट 2 : IS : 1821 की मध्यम (medium) तथा महीन (fine) श्रेणियों के अनुसार क्लीयरेंस छिद्र d1 'बोल्ट एवं स्क्रु के लिये परिमाप (dimensions) (द्वितीय संशोधन)'

पदनाम : काउंटरसिंक प्रकार A में महीन छेद (f) श्रेणी और नाममात्र आकार (nominal size) 10 का पद इस प्रकार होती है- काउंटरसिंक A f 10 - IS : 3406

टेबल II

काउंटरसिंक के परिमाप और पदनाम - IS 3406 (Part 1) 1986 के अनुसार प्रकार टाइप B

Fig 6



नाममात्र संख्या के लिए		3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	22 24
(fine series) शुद्ध	d_1 H12	3.2	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	13	15	17	19	21	23 25
सीरीज	d_2 H12	6.3	8.3	10.4	12.4	16.5	20.5	25	28	31	34	37	48.2 52
(f)	t_1 [3]		1.7	2.4	2.9	3.3	4.4	5.5	6.5	7	7.5	8	8.5 13.1 14
	t_2 + 0.1	0.2	0.3			0.4	0.5						1

नोट 1 : कोष्टक में दिखाया गया आकार दूसरी वरीयता के है

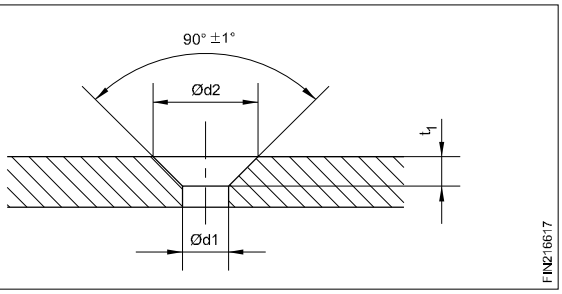
नोट 2 : IS : 1821- 1982 की मध्यम (medium) तथा महीन (fine) श्रेणियों के अनुसार क्लीयरेंस छिद्र d1।

पदनाम : महीन (f) श्रेणी एवं सांकेतिक आकार (nominal size) 10 वाले क्लीयरेंस छिद्र के साथ काउंटरसिंक प्रकार B को पदनामित (designated) किया जाता है। जैसे - countersink B F 10 - IS : 3406

टेबल III

काउंटरसिंक के परिमाप और पदनाम - IS 3406 (Part 1) 1986 के अनुसार प्रकार/टाइप C

Fig 7



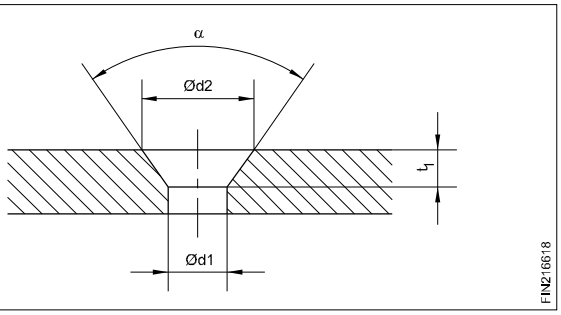
नाममात्र संख्या के लिए	(0)	(1)	2	(3)	4	(5)	6	(7)	8	10	(12)	14	(16)
d_1 H12	1.6	2	2.4	2.8	3.1	3.5	3.7	4.2	4.5	5.1	5.8	6.7	8.4
d_2 H12	3.1	3.8	4.6	5.2	5.9	6.6	7.2	8.1	8.7	10.1	11.4	13.2	16.6
t_1 [3]	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.6	3	3.4	3.9	4.9

नोट : कोष्टक में दिये गए आकार दूसरी वरीयता के है

पदनाम : स्क्रु साइज 2 के लिए काउंटर सिंक टाइप C - काउंटर सिंक C 2 - IS : 3406 के रूप में पदनामित किया जायेगा ।

टेबल IV

Fig 8



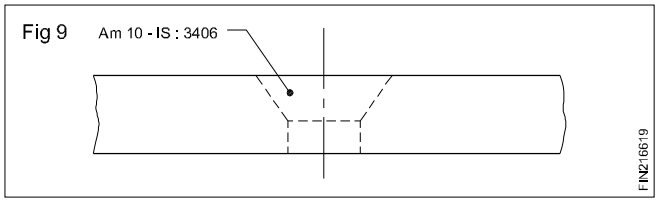
काउंटर सिंक के परिमाप और पदनाम - IS 3406 (भाग 1) 1986 के अनुसार प्रकार/टाइप E

नाममात्र संख्या के लिए	10	12	16	20	22	24
d_1 H12	10.5	13	17	21	23	25
d_2 H12	19	24	31	34	37	40
t_1 [3]	5.5	7	9	11.5	12	13
$\alpha \pm 1°$	75°			60°		
नोट : IS : 1821 - 1982 की महीन श्रेणियों (fine series) क्लीयरेंस छिद्र d1						

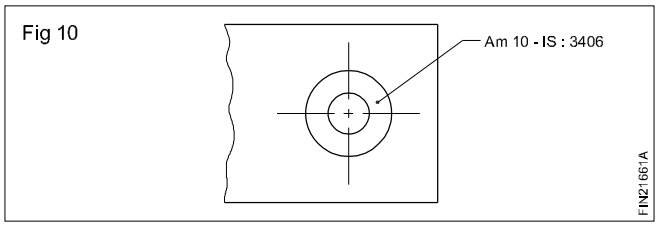
सांकेतिक आकार **10** के लिये काउंटरसिंक प्रकार **E** को पदनामित किया जाता है - काउंटरसिंक E 10 - IS : 3406.

काउंटर सिंक छिद्र को ड्राइंग में प्रदर्शित करने की विधियाँ (Methods of representing countersink holes in drawings)

काउंटरसिंक के आकार के संकेत पदनाम (code designation) या परिमाप का उपयोग करके पहचाना जाता है।

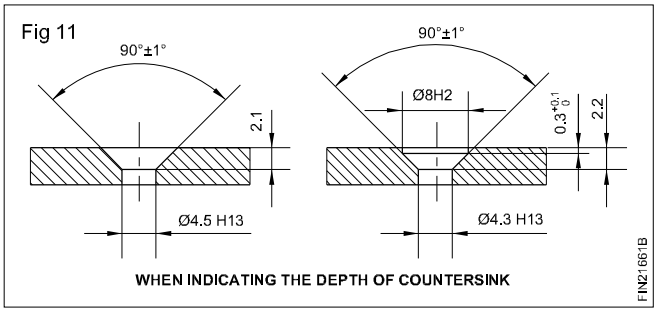


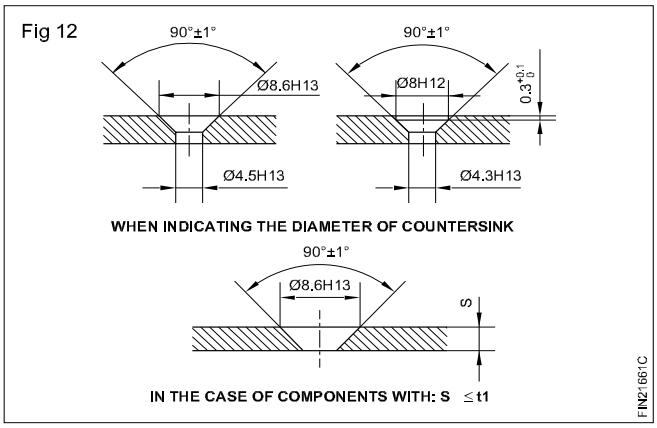
सांकेतिक पदनाम का उपयोग (Use of code designation)



परिमाप का उपयोग (Use of dimension)

काउंटरसिंक के परिमाप (dimension) को काउंटरसिंक के व्यास एवं काउंटरसिंक की गहराई द्वारा व्यक्त किया जाता है।





काउंटर बोरिंग एंव स्पॉट फेसिंग (Counter boring and spot facing)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **काउन्टर बोरिंग एंव स्पाट फेसिंग मे अन्तर करना**
- **काउन्टर बोर के प्रकार तथा उनके उपयोग बताना**
- **विभिन्न छिद्रों के लिए सही काउटर बोर का आकार ज्ञात करना।**

काउन्टरबोरिंग (Counterboring)

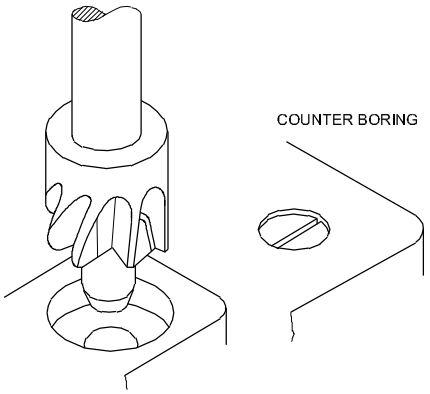
काउंटरबोर औजार की सहायता से सॉकेट शीर्ष या कैप स्क्रु को बैठाने के लिये दी गई गहराई तक किसी छिद्र को बड़ा करने की संक्रिया (operation) काउंटरबोरिंग कहलाती है। (Fig 1)

काउन्टरबोर औजार (Counterbore Tool)

काउन्टरबोरिंग के लिए उपयोग किए जाने वाला औजार काउन्टर बोर कहलाता हैं। (Fig 2) काउन्टरबोर मे दो या अधिक कर्तन कोर होती है।

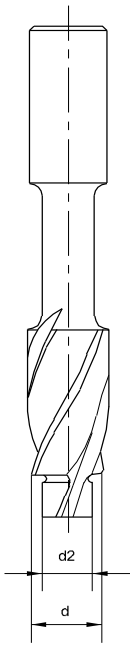
कर्तन सिरे पर एक पाइलट (Pilot) लगा होता है जो पहले से ड्रिल किए छिद्र के संकेन्द्र मे औज़ार का मार्ग दर्शन करता है। इस पायलट (Pilot)

Fig 1



FIN216621

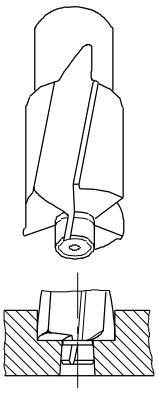
Fig 2



FIN216622

से काउन्टर बोरिंग के समय चिटचिटाहट रोकने में सहायक होता है। (Fig 3)

Fig 3



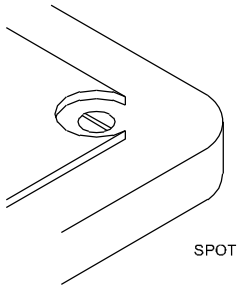
FIN216623

काउंटरबोर ठोस पाइलट या अंतः परिवर्तनीय (interchangeable) पाइलट के साथ उपलब्ध है। अंतःपरिवर्तनीय (interchangeable) पाइलट विभिन्न व्यासों वाले छिद्रों पर काउंटरबोरिंग का लचीलापन (flexiblity) प्रदान करता है।

स्पॉट फेसिंग (Spot facing)

स्पॉट फेसिंग एक मशीन की सक्रिया (peratim) है जो बोल्ट शीर्ष, वाशर अथवा नट को बैठाने के लिए छिद्र के ऊपर समतल जगह बनाती है। औज़ार को स्पाट फेसर अथवा स्पाट फेसिंग औजार कहते हैं। स्पाट फेसिंग काउन्टर बोरिंग की तरह ही की जाता है। अन्तर केवल इतना है कि कम गहरा होता है। काउन्टर बोरिंग के लिए प्रयुक्त औजार को ही स्पाट फेसिंग के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। (Fig 4)

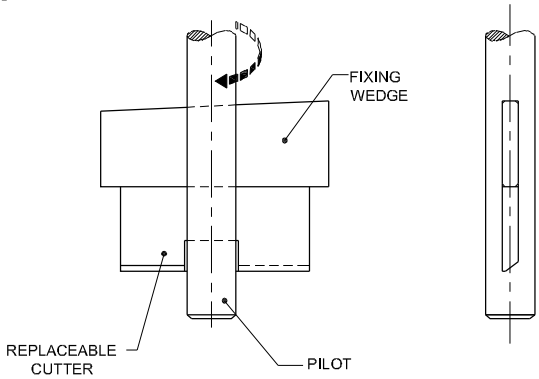
Fig 4



FIN216624

फ्लाई कटर से सिरा कर्तन द्वारा भी स्पाट फेसिंग की जाती है। कटर ब्लेड को होल्डर के खाँचे में फंसाकर उसे स्पिन्डल में लगाया जा सकता है। (Fig 5)

Fig 5



FIN216625

काउंटरबोर के आकार (sizes) एवं विनिर्देश (Specification)

BIS के अनुसार प्रत्येक व्यास के स्क्रू के लिए काउन्टरबोर का आकार का मानकीकृत किया गया है।

काउंटरबोर के दो प्रमुख प्रकार होते है। H प्रकार और K प्रकार के

H प्रकार के काउन्टरबोर का उपयोग स्लाटेड चीज हेड (slotted cheese head) स्लाटेड पैन हेड (slotted pan head) तथा क्रास रिसेस्ड पैन हैड स्क्रू लगाकर संयोजनों के लिए किया जाता है। K प्रकार के काउन्टरबोर पटकोणीय सॉकेट हेडकैप स्क्रू से बने संयोजनों के लिए किया जाता है।

विभिन्न प्रकार के वाशर फिट करने के लिए प्रकार H तथा K प्रकार के काउन्टर बोर के मानक अलग-अलग होते हैं

क्लीयरेंस छिद्र d1 दो अलग ग्रेड अर्थात मध्यम (m) तथा फाइन (f) होते है तथा H13 और H12 परिमापों परिष्कृत (finish) किये जाते हैं।

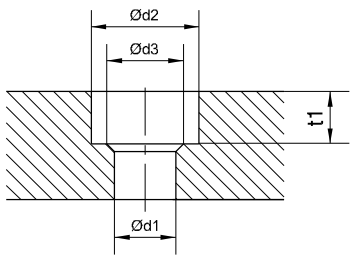
नीचे दी गई तालिका IS 3406 (भाग 2) 1986 एक भाग हैं। यह टाइप H और टाइप K काउंटरबोर के लिए परिमाप देता हैं।

स्क्रु के विभिन्न आकारों (sizes) काउंटरबोर एवं क्लीयरेंस छिद्र के आकार (sizes)

H तथा K प्रकार के काउंटरबोरों के लिये परिणाम (dimension)

Fig 6 में काउण्टर बोर का वर्णन करते समय काउण्टर बोर को कोड पदनाम या आयामों का उपयोग करके संकेत दिया जा सकता है।

Fig 6



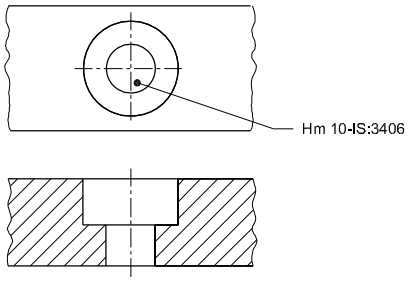
टेबल I

For Nominal size	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10	12	(14)	16	18	20	22	24	27	30	33	36
Medium (m) H13 d1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	2.9	3.4	3.9	4.5	5.5	6.6	9	11	13.5	15.5	17.5	20	22	24	26	30	33	36	39
fine (f) H12	1.1	1.3	1.5	1.7	2	2.2	2.7	3.2	3.7	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	13	15	17	19	21	23	25	-	-	-	-
d2 H13	2.2	2.5	2.8	3.3	3.8	4.3	5	6	6.5	8	10	11	15	18	20	24	26	30	33	36	40	43	48	53	57
d3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	17.5	19.5	22	24	26	28	33	36	39	42
Type H t1	0.8	0.9	1	1.2	1.5	1.6	2	2.4	2.9	3.2	4	4.7	6	7	8	9	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	-	-	-	-
Type K	-	-	1.6	1.8	-	2.3	2.9	3.4	-	4.6	5.7	6.8	9	11	13	15	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	28.5	32	35	38
Tolerances	+0.1 0			+0.2 0						+0.4 0											+0.6 0				

नोट : कोष्टक में दिये गए आकार दूसरी वरीयता के हैं। जानकारी के लिए IS : 3406 (भाग 2) 1986 देखें।

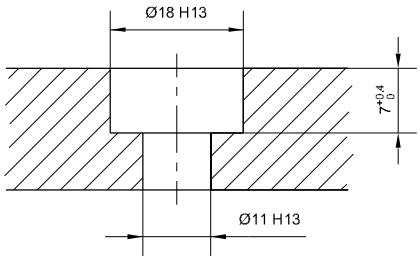
सांकेतिक पदनाम का उपयोग करके (Using code designation) (Fig 7)

Fig 7



परिमापों का उपयोग करके (Using dimensions) (Fig 8)

Fig 8



— — — — — —

रीमर (Reamers)

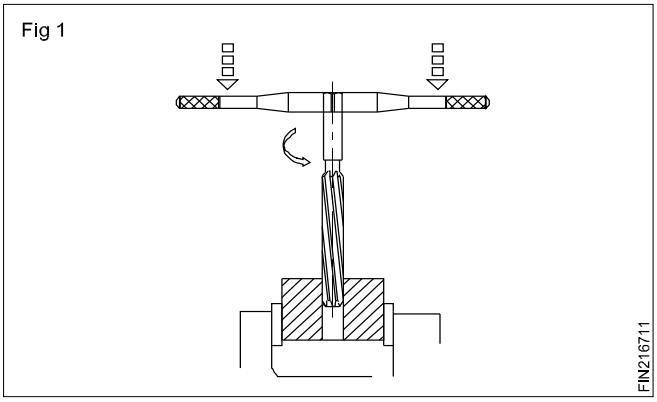
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **रीमर के उपयोग को समझाना**
- **रीमर के लाभ को समझाना**
- **हैण्ड तथा मशीन रीमर के बीच अतंर स्पष्ट करना**
- **रीमर के अवयव (ऐलीमेंट) के नाम को समझाना ।**

रीमर क्या है? (What is a reamer?)

रीमर एक बहुबिंदु कटिंग टूल है जिसका उपयोग पूर्व में ड्रिल किये हुए होल को बड़ा करने तथा शुद्ध माप में फिनिशिंग करने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



रीमिंग के लाभ (Advantages of 'reaming')

रीमिंग उत्पादित करती है

- उच्च गुणवत्ता की सतह परिष्कृति (high quality surface finish)
- सीमा निकट (close limit) परिमापीय परिशुद्धता (dimensional accuracy)
- अन्य प्रक्रियाओं द्वारा परिष्कृत (finish) न किये जा सकने वाले छोटे छिद्रों को परिष्कृत (finish) करना।

रीमर का वर्गीकरण (Classification of reamers)

रीमर का वर्गीकरण हैंड रीमर तथा मशीन रीमर के रूप में किया जाता है। (Figs 2a तथा 2b)

हैंड रीमर द्वारा रीमिगं हाथ द्वारा की जाती है जिसमें अधिक कुशलता की आवश्यक्ता होती है।

मशीन रीमर मशीन टूल के स्पिडल में (चलायमान) फिट किये जाते है तथा रीमिंग के लिए घुमाए जाते हैं।

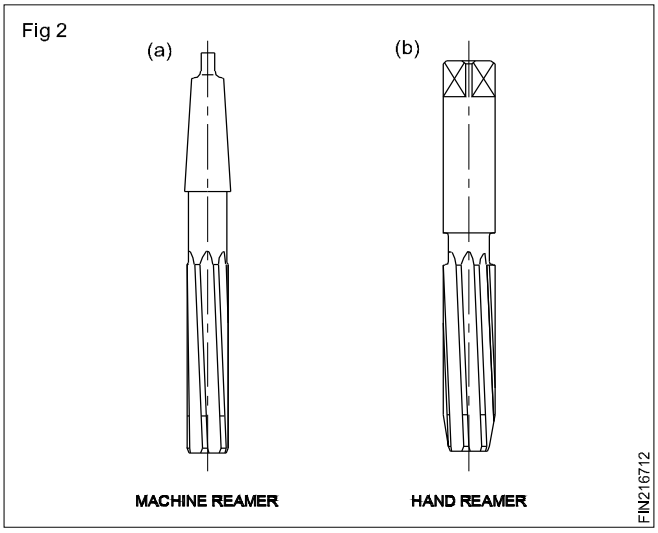
मशीन स्पिंडल पर पकड़ने के लिये मशीन रीमर पर टेपर शैंक दी जाती है।

टैप रेंच द्वारा पकड़ने के लिये हैंड रीमर पर वर्गाकार सिरे (square end) वाली स्ट्रेट शैंक दी जाती है। (Figs 2 (a) और (b))

हैंड रीमर के भाग (Parts of a hand reamer)

हैंड रीमर को नीचे सूचीबद्ध किया गया है। देखें (Fig 3)

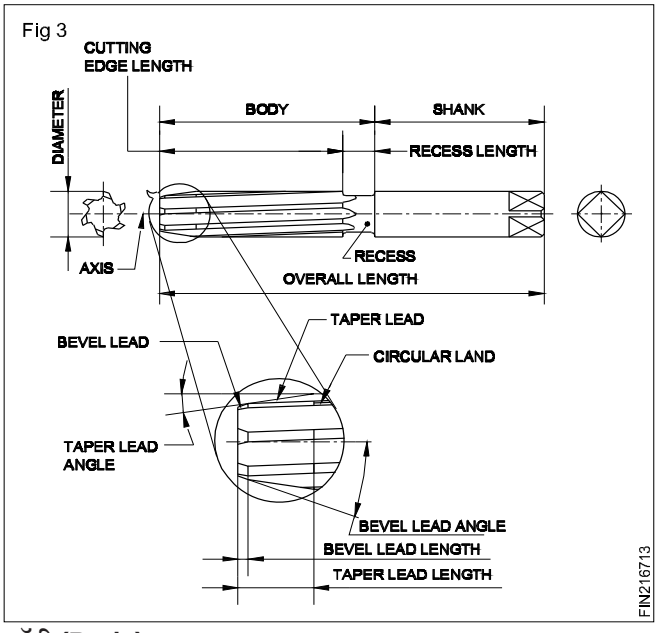
Fig 2



अक्ष (Axis)

रीमर की अनुदैर्ध्य केंद्र रेखा (line)

Fig 3



बॉडी (Body)

रीमर के प्रवेश सिरे (entering end) से शैंक के आरम्भ (commencement) तक रीमर का विस्तारित भाग।

अवकाश (Recess)

कर्तन कोर (cutting edge), पाइलट या मार्गदर्शक व्यास (guide diameter) के नीचे, व्यास में कम किया गया बॉडी का भाग

शेंक (Shank)

रीमर का वह भाग जिसे पकड़ा और घुमाया जाता है यह समांतर या टेपर हो सकता है

वृत्ताकार भूमि (Circular land)

भूमि (land) के प्रमुख कोर (laeding edge) पर कर्तन कोर (cutting edge) से संलग्र बेलनाकार घर्षित सतह (ground surface)

बेवल लीड (Bevel lead)

छिद्र में अपना मार्ग काटने वाले तथा रीमर के प्रवेश सिरे (entering end) पर बेवेल लीड कर्तन भाग (cutting portion) इस पर वृत्ताकार भूमि (circular land) प्रदान नहीं की जाती है।

टेपर लीड (Taper lead)

छिद्र के कर्तन तथा परिष्करण (finishing) को सरल करने के लिये प्रवेश सिरे (entering end) पर टेपर युक्त कर्तन भाग। इस पर वृत्तकार भूमि (circular land) प्रदान नहीं की जाती है।

बेवेल लीड कोण (Bevel lead angle)

बेवेल लीड के कर्तन कोर (cutting edge) और रीमर अक्ष द्वारा बनाया गया कोण

टेपर लीड कोण (Taper lead angle)

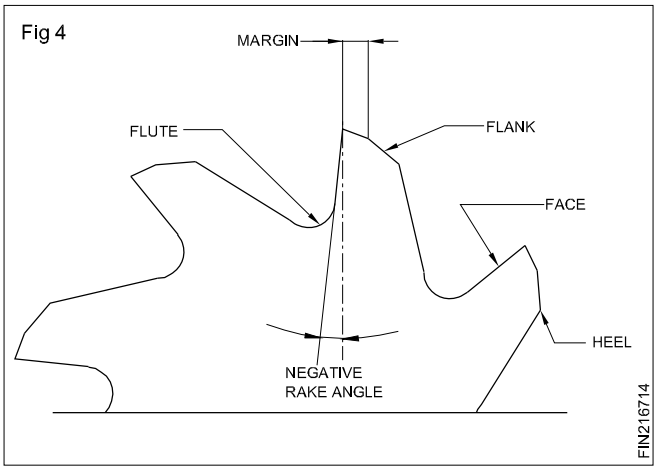
टेपर के कर्तन कोर (cutting edge) और रीमर अक्ष द्वारा बनाया गया कोण

ज्यामिति काटने से संबंधित शर्तें (Terms relating to cutting geometry)

नलिका (flutes)

कर्तन कोर (cutting edge) प्रदान करने वाले, चिप्स बाहर निकालने वाले तथा कर्तन कोर (cutting edge) तक कर्तन प्रवाही (cutting fluid) पहुँचाने वाले रीमर की बॉडी में उपस्थित खाँचे। (Fig 4)

Fig 4



हील (Heel)

सेकेंडरी क्लीयरेंस के प्रावधान से छूटी सतह और फ्लुट के प्रतिच्छेदन (intersection) द्वारा बना कोर (edge) (Fig 4)

कर्तन कोर (Cutting edge)

फेस (face) और वृत्तकार भूमि (circular land) या प्राइमरी क्लायरेंस के प्रावधान से छूटी सतह के प्रतिच्छेदन (intersection) द्वारा बना कोर (edge) (Fig 4)

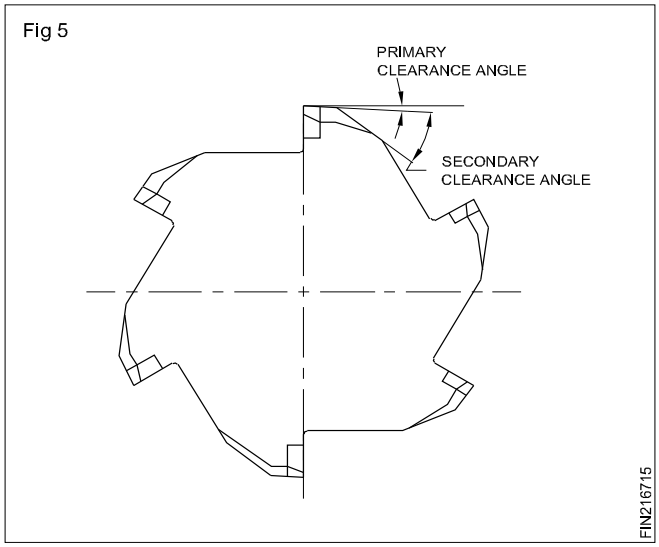
(Face)

कर्तन कोर (cutting edge) से संलग्न नालिका सतह (flute surface) का भाग जिस पर कार्य से कटने के बाद चिप्सल टकराते हैं। (Fig 4)

रेक कोण (Rake angles)

व्यास संबंधी समतल (diameteral plate) में फेस (face) और कर्तन कोर (cutting edge) से त्रिज्जीय रेखा (radial line) द्वारा बनाया गया कोण। (Fig 5)

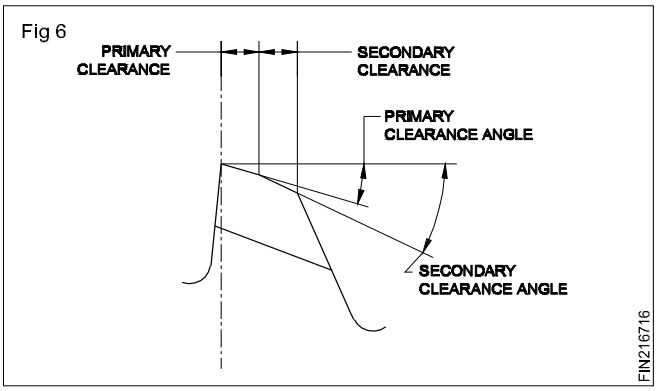
Fig 5



क्लीयरेंस कोण (Clearance angle)

प्राइमरी या सेकेंडरी क्लीयरेंस और कर्तन कोर (cutting edge) पर रीमर की परिधि पर स्पर्श रेखा (tangent) द्वारा बनाया गया कोण। इन्हें प्राइमरी क्लीयरेंस कोण तथा सेकेंडरी क्लीयरेंस कोण कहते हैं। (Fig 6)

Fig 6



हेलिक्स कोण (Helix angle)

रीमर अक्ष और कोर के बीच को कोण है। (Fig 7)

Fig 7

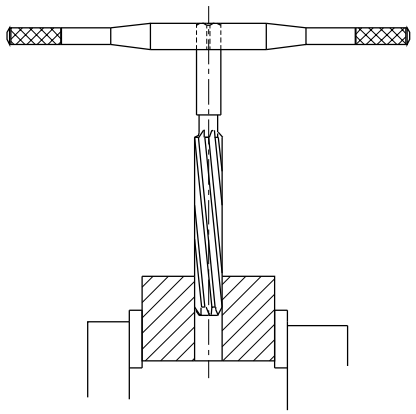
दस्ती रीमर (Hand reamers)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **हस्त रीमर के सामान्य लक्षणों को बताना**
- **हस्त रीमर की प्रकारों को पहचानना**
- **सीधी नालिका, (straight fluted) एंव हेलिक्स नालिका (helical fluted) रीमरों के उपयोग के बीच अन्तर स्ष्ट करना**
- **रीमर बनाने के सामग्रियों के नाम बताना तथा रीमर की विशिष्टियां बताना।**

हस्त रीमर के सामान्य लक्षण (General features of hand reamers) (Fig 1)

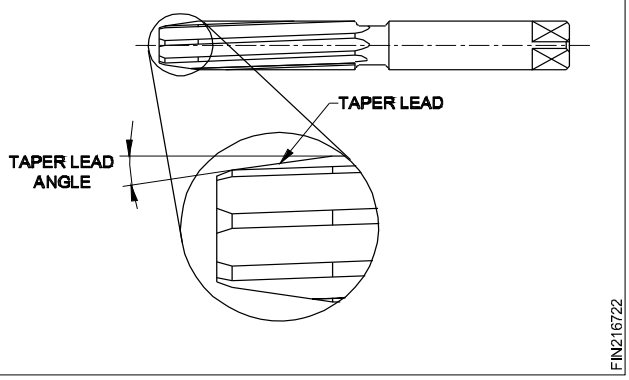
Fig 1



टैप रेंच का उपयोग करके छिद्रों की हाथ से रीमिंग करने के लिये हस्त रीमर (hand reamer) का उपयोग करते हैं।

इससे रीम किये जोने वाले छिद्र के सीध तथा संरेखण में रीमर को आरम्भ किया जा सकता है।

Fig 2



अधिकतर हस्त रीमर दाइ ओर से कर्तन करने वाले होते हैं।

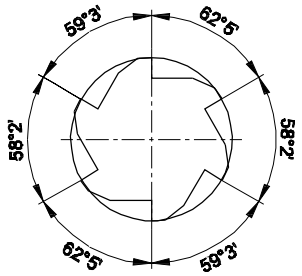
हेलिक्स नलिका (helical fluted) दस्ती रीमर में बाई ओर की हेलिक्स होता है। बाई ओर की हेलिक्स से चिकनी कर्तन क्रिया एंव परिष्कृति उत्पन्न करेगी।

मशीन अथवा हस्त में से अधिकांश में असमान दाँते होते हैं। इस लक्षण फलस्वरूप रीमिंग करते समय चिटचिटा हट कम होती हैं। (Fig 3)

प्रकार, लक्षण एंव कार्य (Types, features and functions)

विभिन्न रीमिंग दशाओं के लिए विभिन्न लक्षणों हस्त रीमर उपलब्ध हैं। नीचे सामान्य रूप से प्रयुक्त प्रकारों को सूचीबद्ध किया गया है।

Fig 3



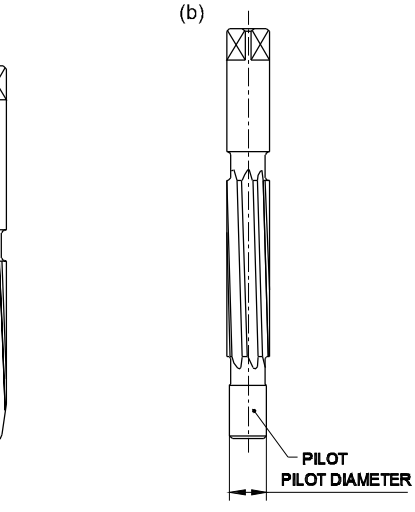
समान्तर शैंक वाले समान्तर हस्त रीमर (Parallel hand reamer witj parellel shank) (fig 4a)

इस रीमर में टेपर एंव बेवल (bevel) लीड युक्त लगभग समान्तर कर्तन कोर होते हैं। रीमर की बॉडी शैंक के साथ ही जुड़ी होती है। शैंक का व्यास कर्तन कोर का मूल व्यास होता है। टेप रेंच के साथ शैंक को चलाने के लिए उसका एक सिरा वर्गाकार है। समान्तर रीमर सीधे (straight) अथवा हेलिकल फ्लूट (flutes) वाले हो सकते हैं। छिद्रों की रीमिंग करने के लिये समांतर पार्श्व सह यह सामान्य हस्त रीमर है।

कार्यशाला में सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले रीमर से H7 के छिद्र बनते हैं।

पाइलट (pilot) सहित हस्त रीमर (Fig 4b)

Fig 4



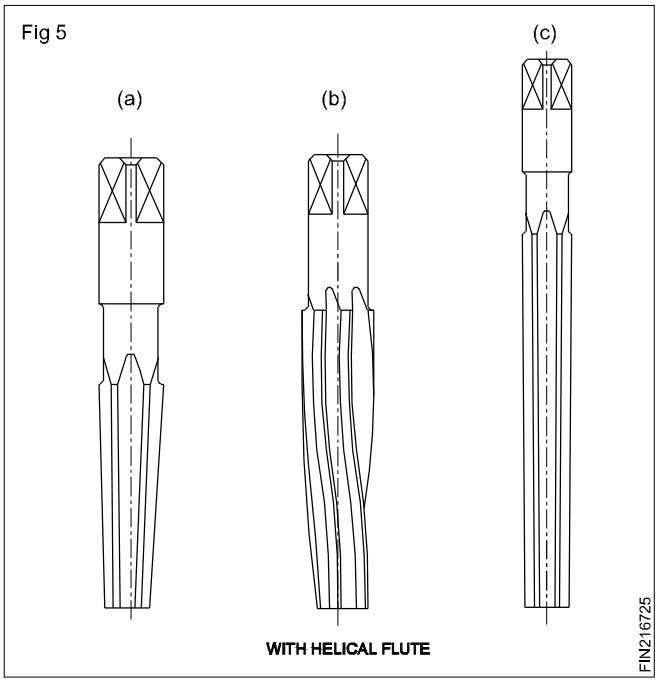
इस प्रकार के रीमर के लिए उसकी बॉडी के प्रवेश सिरे पर एक बेलनाकार अपघर्षित हिस्सा बनाकर पाइलट (pilot) बना लिया जाता हैं। यह रीमिंग किए जाने वाले छिद्र के संकेन्द्र में रीमर को बनाये रखता है।

समान्तर शैंक वाला सॉकेट रीमर (Socket reamer with parallel shank)(Fig 5a और 5b)

इस रीमर में मेट्रिक मोर्स टेपर के योग्य टेपर युक्त कर्तन कोर (cutting edge) होता है। बॉडी के साथ शैंक समाकलित (integral) तथा चलाने के लिये वर्गाकार रहता है। फ्लुट्स सीधे अथवा हेलिकल रहते हैं।

सॉकेट रीमर का उपयोग आन्तरिक मार्स टेपर छिद्र की रीमिंग हेतु किया जाता है।

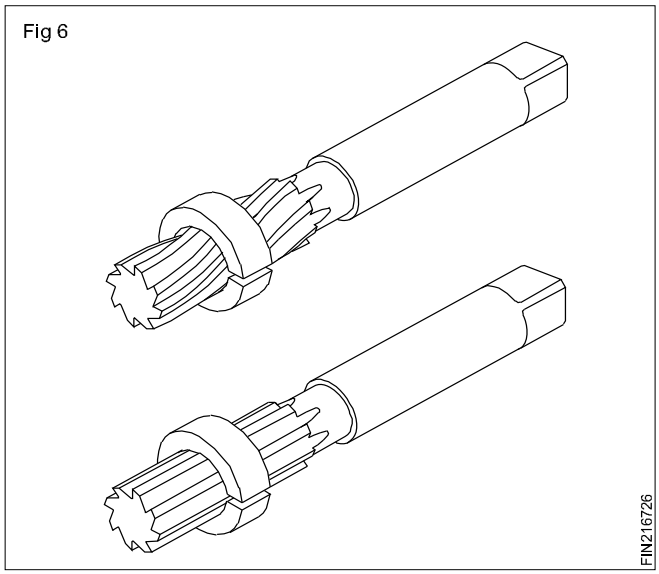
टेपर पिन दस्ती रीमर (Taper pin hand reamer) (Fig 5c)



टेपर पिन के अनुकूल टेपर छिद्रों की रीमिंग करने के लिये इस रीमर में टेपर कर्तन कोर (cutting edge) होते हैं। टेपर पिन रीमर को 50 में 1 (1 in 50) के टेपर में बनाया जाता है। ये रीमर्स स्ट्रेट या हेलिकल फ्लुट्स के साथ उपलब्ध हैं।

सीधा और हेलिकल फ्लूटेड रीमर का उपयोग (Use of straight and helical fluted reamers) (Fig 6)

सीधे फ्लुट वाले रीमर्स साधारण रीमिंग कार्य के लिये उपयोगी हैं। हेलिकल फ्लुट वाले रीमर्स की-वे, खाँचे वाले या कटी हुई विशेष रेखाओं वाले छिद्रों की रीमिंग के लिये विशेष रूप से योग्य हैं। हेलिकल फ्लुट्स अंतर को कम करेंगे तथा बंधन (bindding) एवं चटचटाहट कम करेंगे।



हस्त रीमर की सामग्री (Material of hand reamers)
जब रीमर को एक खंड में ही बनाया जाता है तो उच्च गति इस्पात का उपयोग किया जाता है। जब उसे दो खंडों में बनाया जाना हो तो शैंक को कार्बन इस्पात कर्तन भाग को उच्च गति इस्पात से बनाते हैं। उत्पादन से पूर्व उनकी बट वेल्डिंग की जाती है।

किसी रीमर का विवरण/उल्लेखन (Specifications of a reamer)

किसी रीमर का उल्लेख (Specify) करने के लिए निम्नलिखित आंकड़े दिए जाते है

- प्रकार
- फ्लूट
- शैंक सिरा
- साइज

उदाहरण (Example) हस्त रीमर - सीधा - फ्लूट - समान्तर शैंक ∅ 200mm

रीमिंग के लिए ड्रिल साइज (Drill size for reaming)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
• रीमिंग के लिए छिद्र आकार ज्ञात करना।

हाथ या मशीन रीमर से रीमिंग करने के लिए ड्रिल किया गया छिद्र रीमर के आकार से छोटा होना चाहिए।

रीमर द्वारा परिष्करण (finishing) के लिये ड्रिल किये गये छिद्र में पर्याप्त धातु होनी चाहिए। अत्याधिक धातु रीमर के कर्तन कोर (cutting edge) पर तनाव उत्पन्न कर उसे नष्ट करेगी।

रीमर के लिए ड्रिल साईज की गणना **करना (Calculating drill size for reamer)**

कार्यशाला में प्रयोग किये जाने वाला सामान्य सूत्र– ड्रिल साईज = ड्रिल्ड होल का रीम्ड साइज-(अँडर साईज + ओवर साईज)

फिनिश साइज (Finished size)

रीमर का व्यास ही फिनिश साईज होता है।

अंडर साइज (Undersize)

ड्रिल व्यास के विभिन्न श्रेणियों के लिये आकार में संस्तुत (recommende) कमी अंडरसाइज कहलाती है। (टेबल 1)

रीमिंग हेतू अण्डरसाइज

तालिका 1

तैयार रीम्ड छिद्र का व्यास	अपरिष्कृत रूप से बोर किए गये छिद्र की अण्डर साइज
5 से कम	0.1 ..... 0.2
5.....20	0.2 ..... 0.3
21 50	0.3 ..... 0.5
50 से अधिक	0.5 1

ओवर साइज (Oversize)

सामान्यतः यह देखा गया है कि, ट्विस्ट ड्रिल अपने व्यास से बड़ा छिद्र बनाता है। गणना करने हेतू सभी व्यास के ड्रिल्स के लिये ओवरसाइज 0.05 मिमी लिया जाता है।

हल्की धातु के लिए अन्डर साईज 50 प्रतिशत अधिक होगा।

उदाहरण (Example)

माईल्ड स्टील में 10 मि.मी. रीमर से एक होल किया जाना है। रीमिगं के पूर्व होल को ड्रिल करने के लिए कितने व्यास के ड्रिल की आवश्यक्ता होगी ?

ड्रिल का साईज =रीम किया हुआ साईज –(अंडर साईज + ओवर साईज)

(फिनिश साईज) = 10 mm

टेबल के अनुसार अंडर साईज = 0.2 mm

ओवर साइज = 0.05 mm

ड्रिल माप = 10 mm – 0.25 mm

= 9.75 mm

निम्न लिखित रीमर के लिए ड्रिल होल साईज ज्ञात कीजिए

i 15 mm

ii 4 mm

iii 40 mm

iv 19 mm

उत्तर

i _____

ii _____

iii _____

iv _____

नोट : यदि रीम किया हुआ होल अन्डर साईज हो तो इसका कारण रीमर का घिसा होना है।

रीमिंग करने के पूर्व रीमर की स्थिति की जाँच कर लें

सतह की अच्छी फिनिश प्राप्त करने के लिए

रीमिंग के समय कूलेन्ट का उपयोग करें। रीमर में से धातु की चिप्स समय-समय पर हटाएँ। रीमर को धीरे धीरे कार्य में आगें बढ़ाए।

रीमर के दोष-कारण और उपचार (Defects in reaming - Causes and reamers)

रीमर का होल अन्डर साईज हो

यदि पुराना / घिसा हुआ रीमर का उपयोग किया जायेगा तो इसकेपरिणाम से रीमिंग किया हुआ होल छोटा होगा ऐसे रीमर का प्रयोग ना करें।

रीमर का उपयोग करने के पूर्व सदैव रीमर की स्थिती की जाँच कर लें।

- **सतह की रफ फिनिश (Surface finish rough)**

निम्नलिखित में से कोई एक या सभी कारण हो सकते है।

– गलत अनुप्रयोग

– रीमिगं की फ्लूट में धातु का बुरादा संचित होना

– अपर्याप्त कूलेंट का बहाव

– बहुत अधिक फीड की दर

– रीमिगं के समय धीमा तथा समान फीड की दर प्रयोग करें।

– सुनिश्चित करलें कि प्रचुर मात्रा में शीतलक (coolant) प्रदान किया जा रहा है।

– रीमर को विपरीत दिशा में नहीं घुमाएं।

रीमिंग के लिए ड्रिल आकार का निर्धारण (Determining the drill size for reaming)

सूत्र का उपयोग करें (Use the formaula)

ड्रिल व्यास = रिम्ड होल साइज (अंडर साइज + ओवर साइज)

रीमिंग के लिये ड्रिल आकार पर संबंधित सिद्धांत में संस्तुत अंडरसाइज के लिये सारणी (table) देखें।

रीमिंग (Reaming)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• हैण्ड रीमिंग और मशीन रीमिंग की प्रक्रिया बताना।

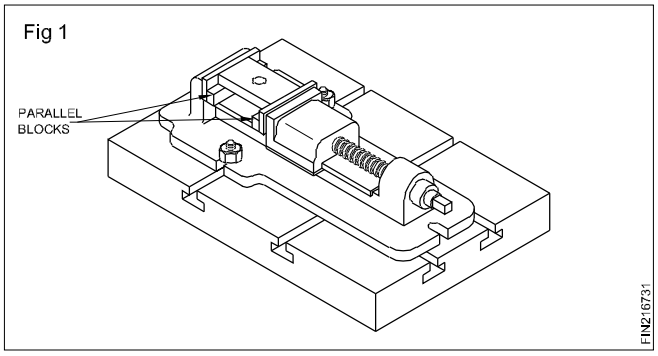
रीमिंग (Reaming)

पहले से ड्रिल बोर, कास्टेड होल का परिष्करण (finishing) करने और आकार देने की संक्रिया (operation) रीमिंग है। उपयोग किये जाने वाले औजार को रीमर कहते हैं जिससे अनेक कर्तन कोर (cutting edges) होते हैं। इसे टैप रेंच में पकड़कर हाथ द्वारा रीम किया जाता है। मशीन रीमर को स्लीव और सॉकेट में लगाकर ड्रिलिंग मशीन में उपयोग किया जाता है। रीमिंग के लिये गति, ड्रिलिंग की गति 1/3rd होगी।

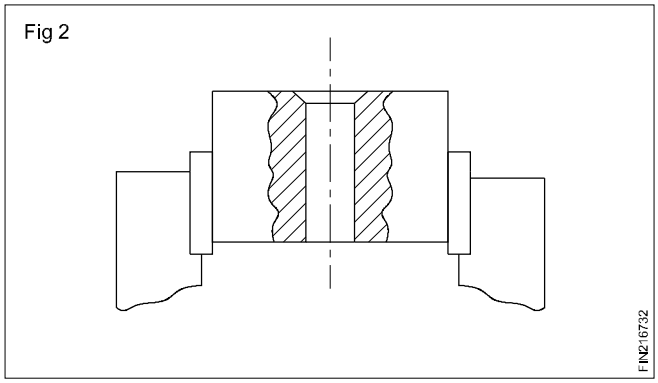
हाथ द्वारा रिमिंग क्रिया

दिये गये साइज का रिमिंग के लिये ड्रिल होल का निर्धारण करना

Fig 1 मशीन वाइस पर सेटिंग करते समय कार्य को पैरलल्स (parallelss) पर रखें।



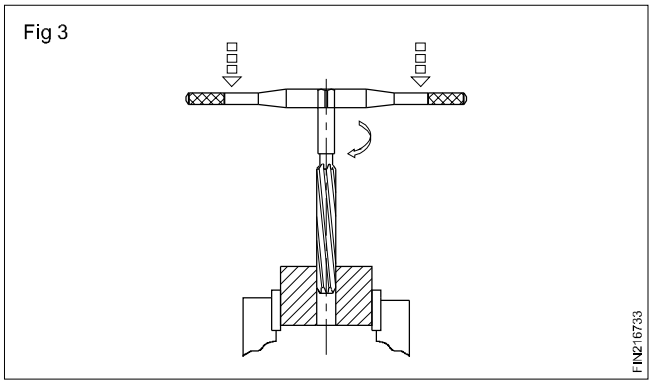
छिद्र होल के किनारों को थोड़ा चैम्फर करें। उससे बर को हटाना दूर छिद्र के किनारों को थोड़ा चैम्फर करें। इससे बर्स दूर होंगे और रीमर को उदग्र (vertical) संरेखित करने में सहायता होगी। कार्य को बेंच वाइस में फिक्स करें। परिष्कृत सतहों रक्षा के लिये वाइस क्लैम्प का उपयोग करें। जॉब क्षैतिज है यह सुनिश्चित करें। (Fig 2)



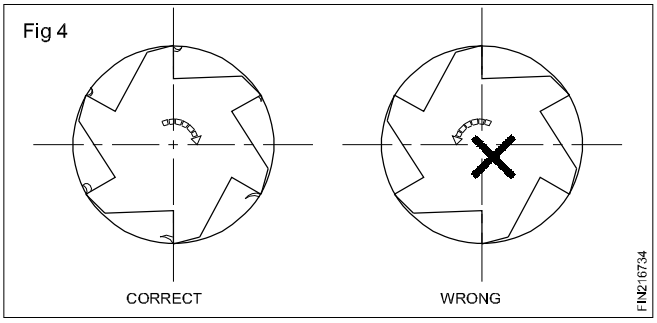
वर्गाकार सिरे पर टैप रेंच लगाएं और रीमर को छिद्र में उदग्र (vertical) रखें। यदि आवश्यक हो तो, ट्राइ स्क्वेयर से संरेखण जैसे सुधार करें। थोड़ा नीचे की ओर दबाव देकर टैप रेंच को उसी समय घड़ी की दिशा में घुमाएं। टैप रेंच के दोनों ओर एक समान दबाव दें। (Fig 3)

कर्तन बल (cuttting face) लगायें

नीचे की ओर दबाव बनाते हुए टैप रेंच को लगातार और धीरे धीरे घुमाएं।

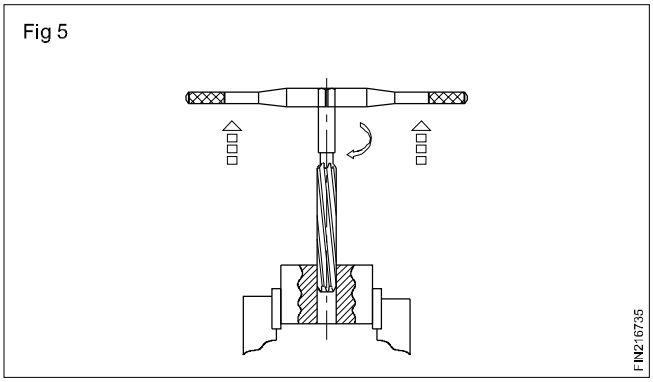


रीमर को विपरीत दिशा में नहीं घुमाएं, इससे रीम किया गया छिद्र खरोंचा जाएगा। (Fig 4)



छिद्र को आर पार रीम करें, रीमर की टेपर लीड की लम्बाई पूर्णतः बाहर आकर कार्य के तल से दूर हो गई यह सुनिश्चित करें। रीमर के सिरे को वाइस पर प्रहार न करने दें।

छिद्र से पूर्णतः बाहर आने तक रीमर को ऊपर की ओर खींच कर निकालें। (Fig 5 के अनुसार)



रीम किये गये छिद्र से बर्स दूर करें।

छिद्र स्वच्छ करें। दी गई बेलनाकार पिन द्वारा परिशुद्धता (accuracy) जाँचे।

स्क्रू चूड़ी एवं उसके तत्व (Screw thread and elements)

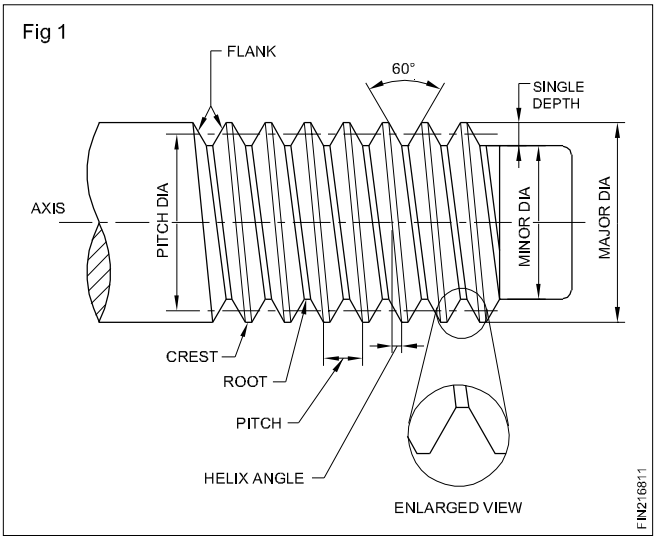
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्क्रु थ्रेड की शब्दावली को बताना**
- **स्क्रु थ्रेड का प्रकार बताना।**

स्क्रू चूड़ी शब्दावली (Screw thread terminology)

स्क्रू चूड़ी के भाग (Fig 1)

Fig 1



शिखर (crest)

चूड़ी (Thread) के दो पार्श्वों (sides) को मिलाने वाली ऊपरी सतह।

मूल (root)

दो बगल की चूड़ियों के पार्श्वों को जोड़ने वाली निचली सतह।

फ्लैन्क (flank)

शिखर और मूल को मिलाने वाली सतह।

चूड़ी कोण (Thread angle)

दो संलग्न चूड़ियों के फ्लैंकों के मध्य समाविष्ट कोण (included angle)

गहराई (depth)

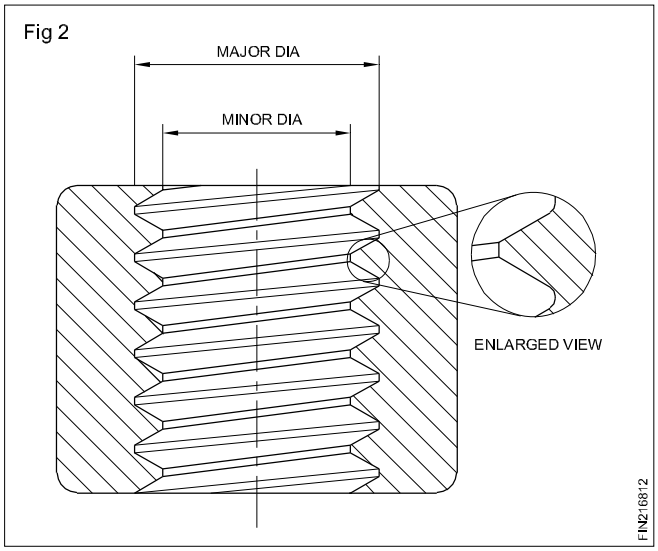
मूल और शिखर के बीच उर्ध्वाधार दूरी।

बडा व्यास (Major diameter)

बाह्य चूड़ियों की स्थिति मे यह ब्लैंक (blank) का व्यास है जिस पर चूड़ी काटी जाती है तथा आन्तरिक चूड़ियों के लिए यह चूड़ी काटने के पश्चात प्राप्त सबसे बड़ा व्यास हैं इसे बडा व्यास कहते हैं। (Fig 2)

यही वह व्यास है जिसके आधार पर पेच का आकार दर्शाया जाता है।

Fig 2



छोटा व्यास (Minor diameter)

वाह्य चूड़ी हेतु पूरी चूड़ी कट जाने के पश्चात् यह प्राप्त सबसे छोटा व्यास होता है। आन्तरिक चूड़ियों के लिए यह ड्रिल किये गये छिद्र जिसमें चूडी काटी जाती है, का व्यास ही छोटा व्यास कहलाता है।

पिच व्यास (Pitch diameter) (प्रभावी व्यास)

चूड़ी का उस जगह का व्यास जहाँ चूड़ी की मोटाई उसके अन्तराल (pitch) की आधी होती है।

पिच (Pitch)

यह, किसी चूड़ी के एक बिन्दु से संलग्न चूडी के संबंधित बिन्दु तक अक्ष के समांतर मापी जाने वाली दूरी।

लीड (Lead)

मिलान घटक (matching component) के साथ-साथ चूड़ीदार घटक (threaded component) द्वारा एक सम्पूर्ण चक्कर के समय चली गई दूरी लीड कहलाती है।

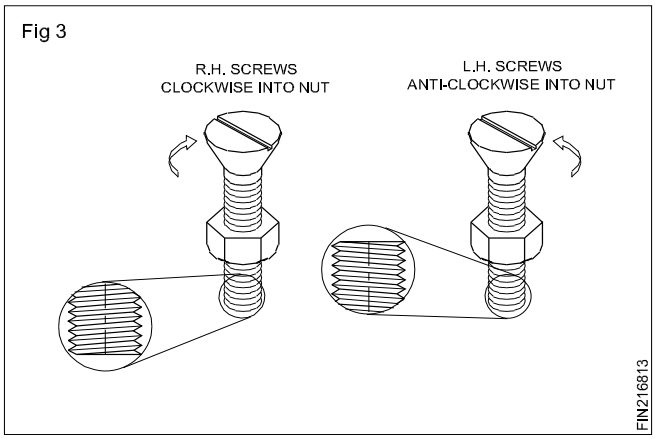
हेलिक्स कोण (Helix angle)

काल्पनिक उर्ध्वाधर रेखा से चूड़ी के झुकाव का कोण।

हैण्ड (Hand)

आगे बढ़ने के लिये जिस दिशा में चूड़ी घुमाई जाती है। राइट हैंड थ्रेड को आगे बढ़ने के लिये घड़ी की दिशा में घुमाते हैं, जबकि लेफ्ट हैण्ड थ्रेड को घड़ी की विरूद्ध दिशा घुमाते हैं। (Fig 3)

Fig 3



पेंच चूड़ियाँ - V चूड़ियों के प्रकार तथा उनके उपयोग (Screw threads - types of V threads and their uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

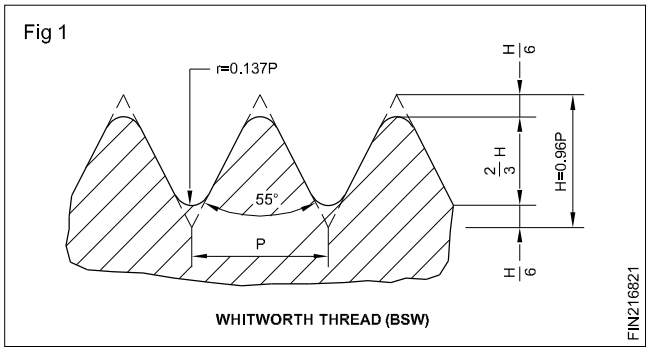
- **V चूड़ियों के विभिन्न मानकों को बताना**
- **चूड़ी के कोण तथा पिच व अन्य तत्वों के मध्य सम्बंध को इंगित करना**
- **V - चूड़ियों के विभिन्न मानकों के उपयोग बताना।**

थ्रेडों के विभिन्न मानक है (The different standards of V threads are)

- BSW थ्रेड: ब्रिटिश स्टेण्डर्ड व्हिटवर्थ थ्रेड (British Standard Whitworth thread)
- BSF थ्रेड: ब्रिटिश स्टेण्डर्ड महीन थ्रेड (British Standard fine thread)
- BSP थ्रेड: ब्रिटिश स्टेण्डर्ड पाइप थ्रेड (British Standard pipe thread)
- B.A. थ्रेड: ब्रिटिश एसोसिएशन थ्रेड (British Association thread)
- I.S.O. मेट्रिक थ्रेड: अंतर्राष्ट्रीय मानक संख्या मीट्रिक थ्रेड (International Standard Organisation metric thread)
- ANS अमेरिकन नेशनल अथवा सेलर थ्रेड (American National or sellers' thread)
- BIS मीट्रिक थ्रेड : मीट्रिक चूड़ी का भारतीय मानक ब्यूरों (Bureau of Indian Standard metric thread)

BSW थ्रेड (BSW thread) (Fig 1)

Fig 1



इन चूड़ियों का सम्मिलित कोण 55° होता है तथा चूड़ी की गहराई 0.6403 x P होती है। इनका शिखर (क्रेस्ट) व रूट एक निश्चित त्रिज्या तक गोलाकार की जाती है। चित्र में चूड़ी का पिच तथा अन्य तत्वों के मध्य सम्बन्ध को दर्शाया गया है।

ड्राइंग में BSW चूड़ी बड़े व्यास द्वारा वर्णित किया जाता है। उदाहरणतः 1/2" BSW, 1/4" BSW तालिका में विभिन्न व्यासों के लिए TPI प्रति इंच चूड़ी की संख्या के मानक अंक इंगित (indicate) किये गये है। BSW चूड़ी का प्रयोग सामान्य प्रयोग में बन्धक (fastening) कार्यो में किया जाता है।

BSF थ्रेड (BSF thread)

यह चूड़ी BSW चूड़ी के ही समान है केवल एक निश्चित व्यास के लिए प्रति इंच चूड़ी की संख्या (TPI) अलग हाती है। किसी निश्चित व्यास के लिए प्रति इंच चूड़ी का संख्या BSW की अपेक्षा इस चूड़ी में अधिक होती है। उदाहरण के लिए 1" BSW चूड़ी में 8 TPI होती है जबकि 1" BSF चूड़ी में 10 TPI होती है। तालिका में BSF चूड़ियों के विभिन्न व्यासों के लिए मानक चूड़ी प्रति इंच TPI की संख्या इंगित की जाती है। यह चूड़ियां ऑटोमोबाइल उद्योगों में प्रयुक्त की जाती है।

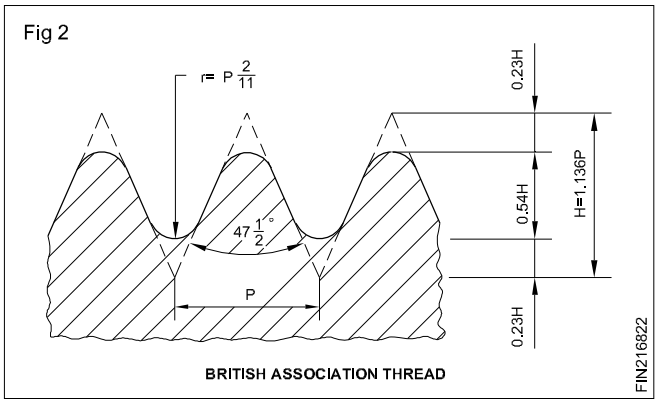
BSP थ्रेड (BSP thread)

यह चूड़ी पाइप तथा पाइप फिटिंग्स के लिए संस्तुत की जाती है। तालिका मे विभिन्न व्यासो के लिए पिच दर्शाए गए है। यह चूड़ी BSW चूड़ी के समान होती है। चूड़ियां, काटी गई चूड़ियों की लम्बाई में बाह्य रूप से काटी जाती है तथा छोटे टेपर में बनी होती है। यह एसेम्बली में लीकेज से बचाती है तथा जब ढीलापन (slackness) महसुस हो, तो एड्जस्टमेन्ट प्रदान करती है।

BA थ्रेड (BA thread) (Fig 2)

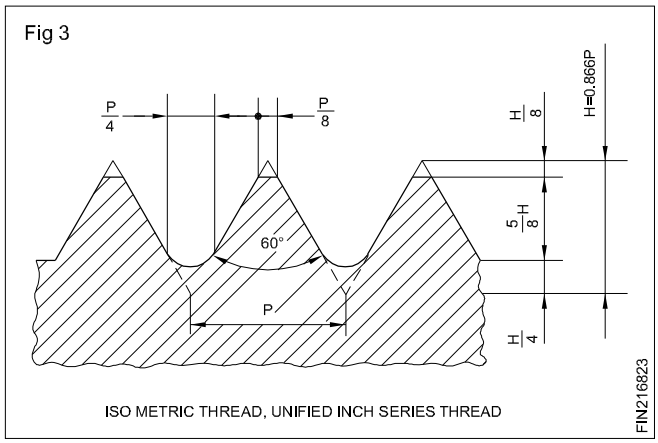
इस चूड़ी का सम्मिलित कोण 47 1/2° होता है। चित्र में चूड़ी की गहराई तथा अन्य तत्व दर्शाए गए है। यह छोटे स्क्रु विद्युत उपकरणों में, घड़ी के स्क्रू में, वैज्ञानिक उपकरणों में प्रयुक्त किये जाते है।

Fig 2



युनिफाइड थ्रेड (Unified thread) (Fig 3)

Fig 3



ISO ने मीट्रिक व इंच दोनो ही श्रेणियों के लिए इस चूड़ी का विकास किया है। इसका कोण 60° होता है। इसके क्रेस्ट व रूट चपेट होते है तथा अन्य परिमाप चित्र में दर्शाए अनुसार होते है। इस चूड़ी का उपयोग सामान्य बन्धक कार्यों के लिए होता है।

इसी चूड़ी का मीट्रिक मानक ड्राइंग में अक्षर 'M' उसके आगे कोर्स श्रेणी के लिए बड़ा व्यास द्वारा दर्शाया जाता है।

उदाहरणः M14, M12, आदि

फाइन श्रेणी के लिए अक्षर 'M' व उसके आगे बड़ा व्यास तथा पिच द्वारा दर्शाया जाता है।

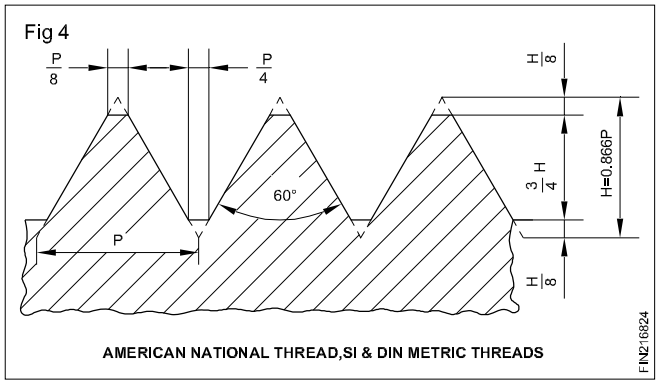
उदाहरणः M14 x 1.5

M24 x 2

अमेरिकन नेशनल थ्रेड (American National Thread) (Fig 4)

इन चूड़ियो को सेलर चूड़ी भी कहते है। ये चूड़ियां ISO यूनिफाइड चूड़ियों के प्रचलन से पहले सामान्तया उपयोग में लाई जाती थी।

Fig 4



स्क्रू पिच गेज (Screw pitch gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्क्रू पिच गेज का प्रयोजन बताना**
- **स्क्रू पिच गेज के लक्षण बताना।**

प्रयोजन (Purpose)

स्क्रू पिच गेज चूड़ी के पिच को निर्धारित करने हेतु प्रयोग किया जाता है।

यह चूड़ियों के प्रोफाइल की तुलना करने में भी प्रयुक्त किया जाता है।

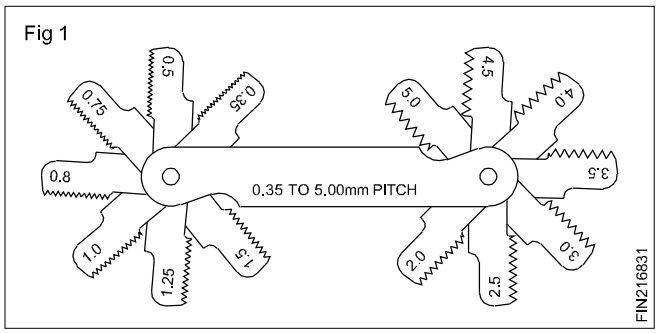
संरचनात्मक लक्षण (Constructional features)

पिच गेजें एक सेट के रूप में कई ब्लेडों को संयोजित करके उपलब्ध होती है। प्रत्येक ब्लेड एक निश्चित मानक चूड़ी की पिच को जांचने हेतु बनी होती है। ब्लेडें स्प्रिंग स्टील की पतली चद्दरों से बनी होती है तथा उन्हें फिर कठारीकृत कर दिया जाता है।

कुछ स्क्रू पिच गेज सेट में, एक सिरे पर ब्रिटिश स्टेण्डर्ड (BSW, BSF etc) चूड़ियों को जांचने हेतु व दूसरें सिरे पर मीट्रिक स्टेण्डर्ड चूडियों को जांचने हेतु ब्लेड लगे होते है।

प्रत्येक ब्लेड पर लगभग 25 mm से 30 mm तक चूड़ी की प्रोफाइल कटी होती है। प्रत्येक ब्लेड पर पिच अंकित होती है। इसके बक्से पर पिच का मानक एवं श्रेणी अंकित होती है। (Fig 1)

Fig 1



टैप (Taps)

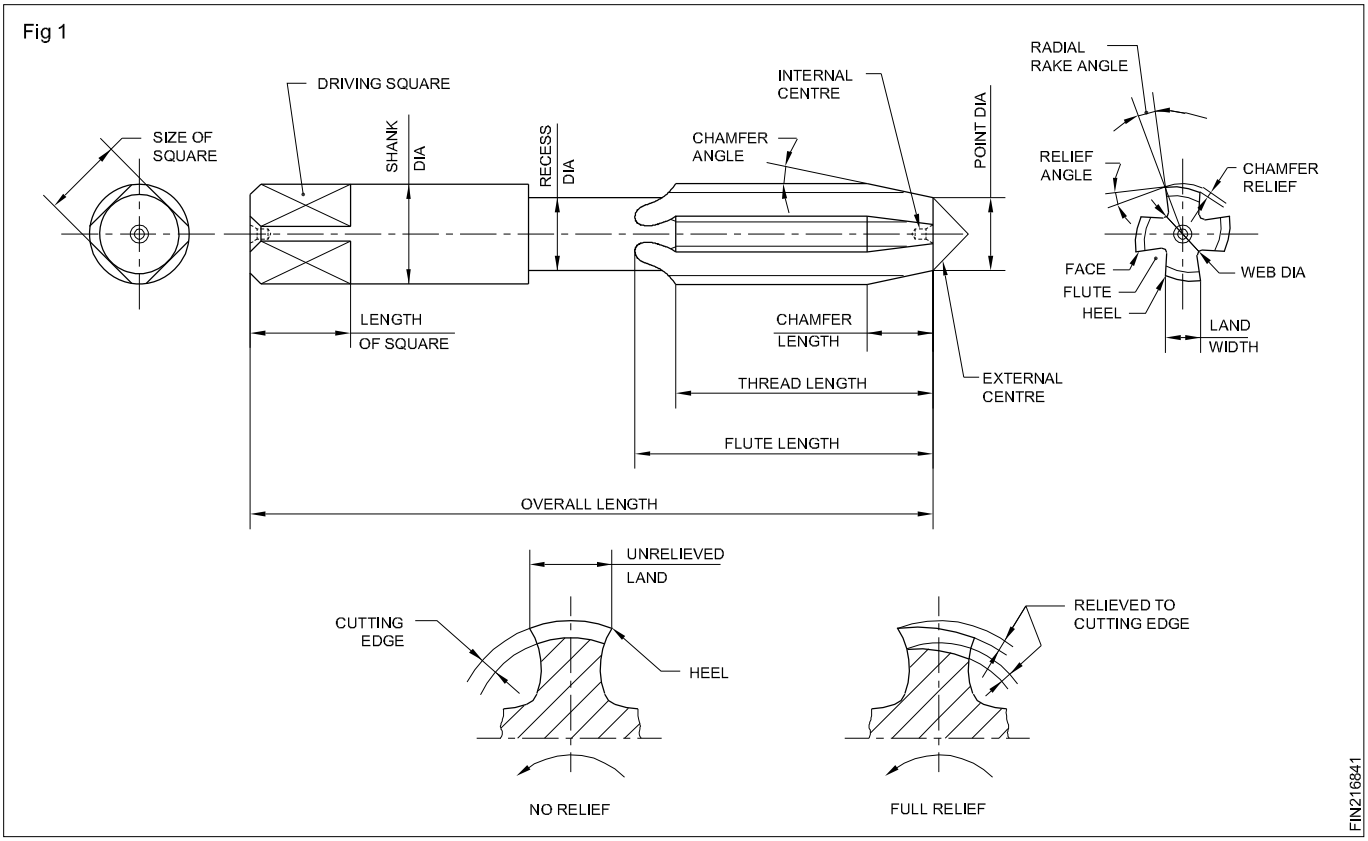
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **हैण्ड टेप का उपयोग करना**
- **हैण्ड टेप के विशेषताओं का वर्णन करना**
- **एक सेट में विभिन्न टैप के बिच अंतर बताना।**

हैण्ड टैप का उपयोग (Use of hand taps) अवयवों में आन्तरिक चूड़ी काटने के लिए हेण्ड टेप का उपयोग किया जाता है।

विशेषताएं (Features) (Fig 1) : इन्हें उच्च गति इस्पात से बनाया जाता है।

Fig 1



परिधि पर चूड़ियां बनी होती है तथा परिशुद्ध रूप से परिष्कृत होती है।

कर्तन कोर बनाने के लिए चूड़ी के आर पार नालिकाएं बनाई जाती है।

चूडी काटते समय टेप को पकड़ने एवं घुमाने के लिए उसके शैंक को वर्गाकार बनाया जाता है।

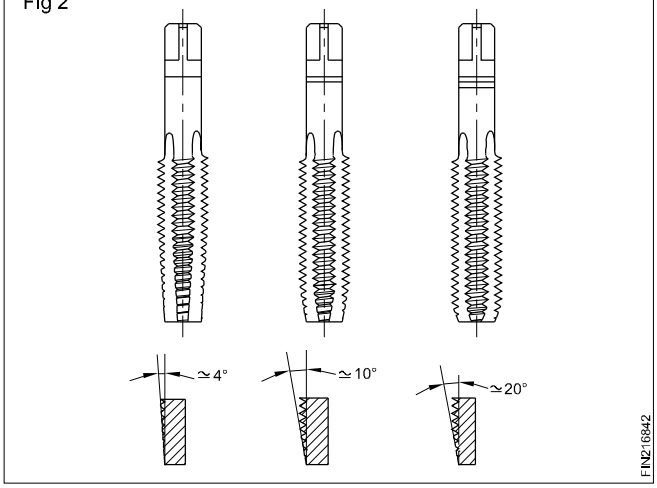
टैप के सिरों को तिरछा (chamfered) (टेपर लीड) बनाया जाता है जिससे चूड़ी काटते समय प्रारम्भ करने, संरेखन करने में सहायता मिलती है।

शैंक के ऊपर टैपर का साइज एवं उससे बनने वाली चूड़ियों का प्रकार सामान्यतः चिन्हित रहती है।

शैक पर मार्किंग टेप का प्रकार दर्शाने के लिए की जाती है।

एक सेट में टेप के प्रकार (Types of taps in a set) किसी निश्चित चूड़ी के लिए हैण्ड टेप (Hand tap) के एक सेट में तीन टेप होते है। (Fig 2)

Fig 2



ये निम्नवत् है (These are):

– प्रथम टैप अथवा टेपर टेप (taper tap)

– द्वितीय टेप अथवा माध्यमिक टेप

– प्लग टेप अथवा बॉटमिंग टेप (bottoming tap)

टैपर लीड के अतिरिक्ति सभी विशेषताओं में ये टेप एक ही तरह के होते है।

टेपर टेप से चूड़ी काटना प्रारम्भ करते है। कम गहरे छिद्रों में टेपर टेप द्वारा आर पार चूड़ी काटना संभव होता है।

बन्द छिद्रों में सही गहराई तक चूड़ी को परिष्कृत करने के लिए बॉटमिंग टेप (प्लग) उपयोग किया जाता है।

टेप के प्रकार को शीघ्रता से पहचानने के लिए टेप पर 1,2 और 3 संख्यायें चिन्हित होती है।

टेपर टेप में एक छल्ला, इन्टरमीडिएट टैप में दो छल्ले तथा बॉटमिंग में तीन छल्ले बने होते हैं। अथवा उनके शैंक पर छल्ले (rings) बने होते हैं। (Fig 2)

तालिका-टैप ड्रिल साइज

B.S.W. (55°)		
टेप साइज (इंच)	**प्रति इंच थ्रेड**	**टेप ड्रिल साइज (mm)**
3/16	24	3.7mm
7/32	24	4.5mm
1/4	20	5.1mm
5/16	18	6.5mm
3/8	16	7.94mm
7/16	14	9.3mm
1/2	12	10.5mm
9/16	12	12.1mm
5/8	11	13.5mm
11/16	11	15mm
3/4	10	16.257mm
7/8	9	19.25mm
1”	8	22mm

B.S.F. (55°)		
टेप साइज (इंच)	**प्रति इंच थ्रेड**	**टेप ड्रिल साइज (mm)**
3/16	32	3.97mm
7/32	28	4.6mm
1/4	26	5.3mm
5/16	22	6.75mm
3/8	20	8.2mm
7/16	18	9.7mm
1/2	16	11.11mm
9/16	16	12.7mm
5/8	14	14mm
11/16	14	15.5mm
3/4	12	16.75mm
7/8	11	19.84mm
1”	10	22.75mm

NPT नेशनल पाइप थ्रेड

टेप साइज (इंच)	**प्रति इंच थ्रेड**	**टेप ड्रिल साइज इंच**	**टेप साइज (इंच)**	**प्रति इंच थ्रेड**	**टेप ड्रिल साइज (इंच)**
1/8	27	11/32	1	11 1/2	1 5/32
1/4	18	7/16	1 1/4	11 1/4	1 1/2
3/8	18	19/32	1 1/2	11 1/2	1 23/32
1/2	14	23/32	2	11 1/2	2 23/16
3/4	14	15/16	2 1/2	8	2 5/8

टेप ड्रिल साइज ISO इंच (यूनिफाइड) थ्रेड

NC नेशनल कोर्स मोटा			NF नेशनल महीन		
टेप साइज (इंच)	प्रति इंच थ्रेड	टेप ड्रिल साइज इंच	टेप साइज (इंच)	प्रति इंच थ्रेड	टेप ड्रिल साइज इंच
1/4	20	13/64	1/4	28	7/32
5/16	18	17/64	5/16	24	17/64
3/8	16	5/16	3/8	24	21/64
7/16	14	3/8	7/16	20	25/64
1/2	13	27/64	1/2	20	29/64
9/16	12	31/64	9/16	18	33/64
5/8	11	17/32	5/8	18	37/64
3/4	10	21/32	3/4	16	11/16
7/8	9	49/64	7/8	14	13/16
1”	8	7/8	1”	14	15/16
1 1/8	7	63/64	1 1/8	12	1 3/6
1 1/4	7	17/64	1 1/4	12	1 11/6
1 3/8	6	17/32	1 3/8	12	1 19/64
1 1/2	6	1 11/32	1 1/2	12	1 27/64
1 3/4	5	1 9/16			
2”	4 1/2	1 25/32			

मशीन टैप (Machine taps)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मशीन टेप के विशेषताओं को बताना**
- **विभिन्न प्रकार के मशीन टेप के नाम बताना**
- **विभिन्न प्रकार के मशीन टेप के लक्षण तथा उपयोग बताना।**

मशीन टैप (Machine taps) मशीन टैप विभिन्न प्रकार के मिलते है। मशीन टैप दो महत्वपूर्ण लक्षण है।

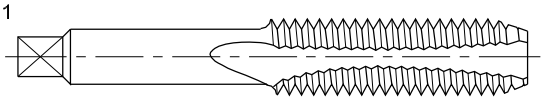
– होल्स में थ्रेंडिंग के लिए आवश्यक टार्क को सहन करने की योग्यता

– जमे हुये चिप्स को हटाने की व्यवस्था।

मशीन टैप के प्रकार (Types of machine taps)

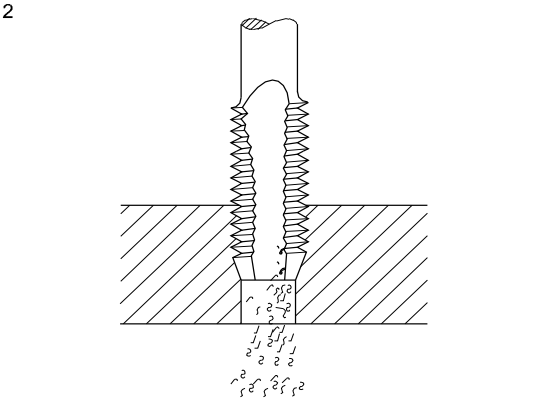
गन टैप (Gun tap) (स्पाइरल प्वाइंटेड टैट) (Fig 1 के अनुसार)

Fig 1



ये टैप्स आरपार छिद्रों की मशीन टैपिंग के लिये विशेष उपयोगी हैं। अंध छिद्र (blind hole) की टैपिंग करते समय चिप्स को स्थान देने के लिये नीचे पर्याप्त स्थान होना चाहिये। टैपिंग करते समय टैप चिप्स को बाहर ढकेलता है। (Fig 2)

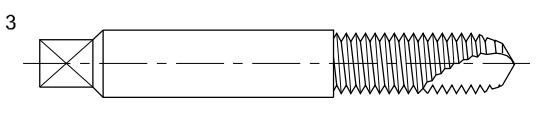
Fig 2



यह चिप्स को अवरूद्ध होने से रोकता है तथा टैप के टूटने की सम्भावनाओं को कम करता है। फ्लुट्स कम गहरे होने के कारण ये टैप्स अधिक मजबूत होते हैं।

फ्लुट लेस स्पाइरल पाइंटेड टैप (Flute-less spiral pointed tap) (स्टब फ्लुट टैप) (Fig 3)

Fig 3

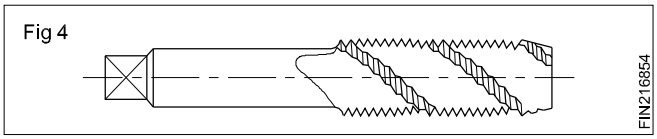


इन टैप के चेम्फ्ड सिरे पर छोटे ऐगुलर फ्लुट्स ग्राइण्ड किये हुए होते है तथा बॉडी का शेष भाग ठोस होता है। ये टैप्स गन टैप की अपेक्षा अधिक मजबुत होते है

फ्लुट-लेस टेप का उपयोग उन मटेरियल पर थ्रु होल में टैपिंग करने के लिए उपयोग किया जाता है जो होल के व्यास से अधिक मोटे नहीं है। फ्लुट लेस स्पाइरल पांइट टैप साफ्ट मटेरियल या पतले सेक्शन कि मेटल को टैंप करने के लिए सही होते है।

हेलीकल फ्लुटेप टैप/स्लाइरल फ्लुटेड टैप (Helical fluted taps/ spiral fluted taps) इस प्रकार को टैप में स्पाइरल फ्लुट होते है जो टैप की जाने वाली होल में से चिप को बाहर निकालते है (Fig 4 के अनुसार)

Fig 4



यह स्लाट वाले होल को टैप करने में लाभ दायक होते है टैप का हेलीकल लैण्ड थ्रेड बनाई जाने वाली सरफेस के अवरोध में ब्रिज बनाता है। टैप के हेलिकल फ्लुटस शियर कटिंग एक्शन की व्यवस्था करते हैं तथा अधिकतर एल्युमिनियम, ब्रास, कॉपर इत्यादि जैसे डक्टाइल मटेरियल में ब्लाइड होल में टैप करने में उपयोग में लाये जाते हैं।

स्पाइरल फ्लूट्स टैप फास्ट स्पाइरल में भी मिलते है (Fig 5) ये टैप गहरे होल को टैप कटने के लिए अति उत्तम होते हैं क्योंकि ये होल्स में से चिप को शीघ्र बाहर निकालते है (Fig 6)

Fig 5

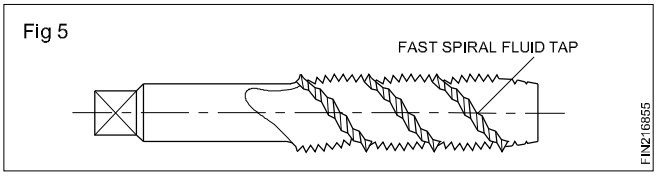
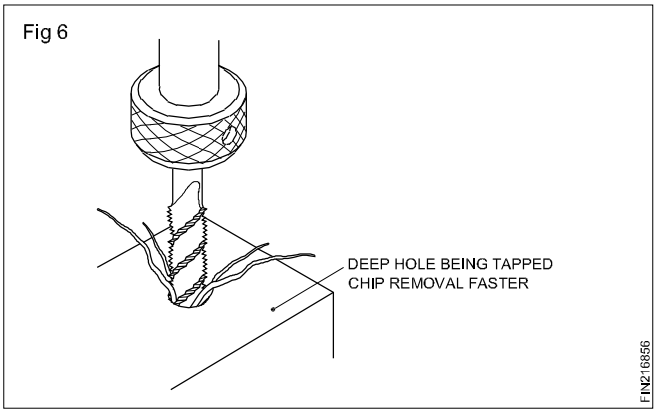


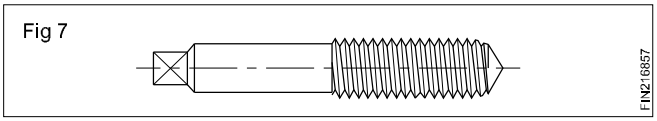
Fig 6



थ्रेड फार्मिंग टैप (Thread forming taps) (फ्लुटलेस टैप)

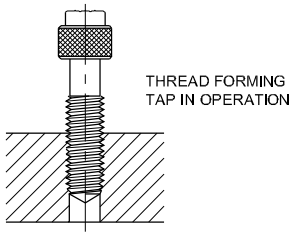
ये थ्रेड सामग्री को विस्थापित करके छिद्र में थ्रेड बनाते है न कि कटिंग क्रिया द्वारा। (Fig 7)

Fig 7



इन टेप में बाहर निकले हुए लोब्स होते है जो वास्तव में थ्रेड बनाने में मदद करते है (Fig 8) क्योंकि इनमें चिप नहीं बनती है इसलिए यह विधि वहाँ पर बहुत किमती है जहाँ चिप्स को हटाने में समस्या होती है कॉपर, ब्रास, एल्यूमीनियम, लेड इत्यादि में टैपिंग करने के लिए ये टैप्स अति उत्तम है। थ्रेड की फिनिशिंग भी फ्लेटेड टेप की अपेक्षा अच्छी होती है।

Fig 8



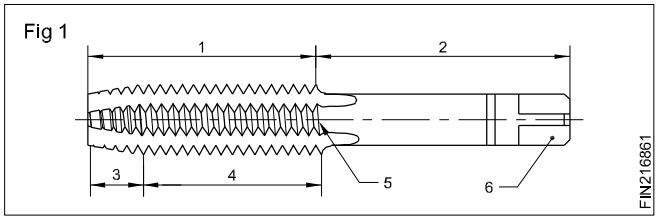
टेप के उदेश्यों पर सामान्य जानकारी बिंदु (General informative points on taps)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **हैण्ड टेप और मशीन टैप में अन्तर बताना**
- **मशीन टेप के भाग की पहचान करना**
- **मशीन टेप के रचनात्मक लक्षणों को बताना।**

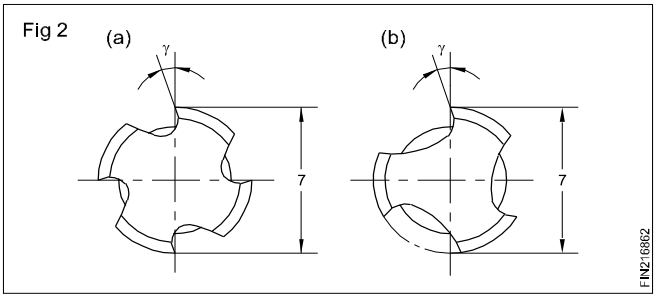
हैंड टैप्स के तीन खंडों वाले सेट द्वारा टैपिंग से भिन्न, मशीन टेप एक ही संक्रिया (operation) में सम्पूर्ण प्रोफाइल काटती है। मशीन टेप को सामान्यतः टूल स्टील से बनाया जाता है और इसमें (fig 1) में दिखाये अनुसार शैंक (2) एवं कर्तन भाग (cutting section) (1) रहते हैं। कर्तन भाग (cutting section) को दो क्षेत्रों में उपविभाजित किया गया है। आरम्भ (start) (3) जो कर्तन (cutting) करता है और पोषण चाल (feeding motion) एवं नये काटे गये थ्रेड्स को चिकना करने के लिये मार्गदर्शक भाग (guiding section) (4) (Fig 1)

Fig 1



फ्लुट्स (5) की संख्या सम या विषम हो सकती है। जब फ्लुट्स की संख्या सम हो व्यास को मापना सरल होता है। (Figs 2a और 2b)

Fig 2



मशीन टैप्स सीधे तथा स्पाइरल ग्रूव्स में उपलब्ध हैं। विविध मानकों के मध्य शैंक का व्यास एवं उसके सिरे का रूप (shape) अलग अलग होते हैं। शैंक का व्यास, थ्रेड के व्यास से कम, बराबर या बड़ा हो सकता है (6) में दिखाये अनुसार शैंक और वर्गाकार सिरे के साथ अथवा ड्राइविंग शोल्डर के साथ रहता है।

टेप को स्टार्ट करते ही चिप्स निकलना आरम्भ होते हैं। रैक कोण, मशीन की जाने वाली सामग्री के होना चाहिए। कठोर एवं भंगूर सामग्रियों के लिए छोटा रैक कोण तथा वर्म सामग्रियों के लिए बड़े रैक कोण की आवश्यकता रहती है।

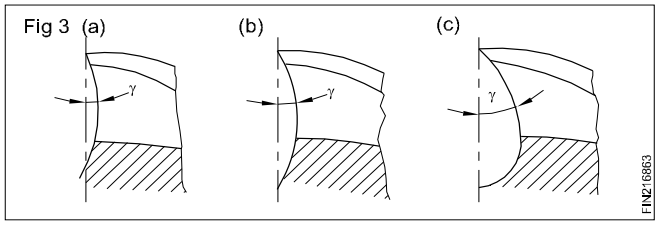
तदनुसार टेप के तीन प्रकार उपलब्ध हैं।

(Normal) सामान्य प्रकार (Fig 3b) में रैंक ऐंगल लगभग 12° रहता है।

(Soft) नर्म प्रकार (Fig 3c) में रैंक ऐंगल 20° रहती है

(Hard) कठोर प्रकार (Fig 3a) में रैंक एगल 3° रहती है

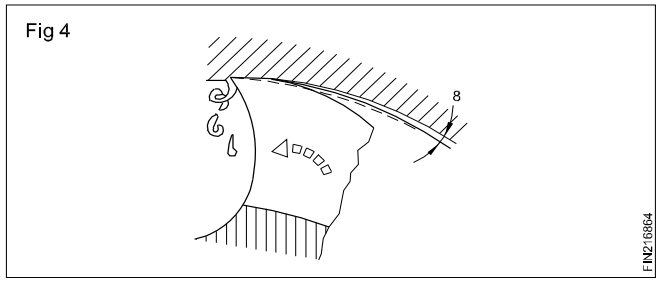
Fig 3



अधिकतर मामलों में सामान्य प्रकार के रैक कोण टैप्स का उपयोग किया जाता है। स्टार्ट को समप्रमाण (symmetrical) ग्राइंड करना चाहिये। टेप का उपयोग करने से पूर्व कर्तन कोर (cutting edge) टूटे हुए तो नहीं है और सभी कोर (edge) तीक्षण (sharp) है, यह जाँचना आवश्यक है।

कास्ट आयरन जैसी भंगूर सामग्रियों की टैपिंग के लिये कठोर प्रकार के टेप का उपयोग करते हैं। यदि कास्ट आयरन पर सामान्य प्रकार के टेप का उपयोग किया जाता है, तो टेप के कर्तन कोर (cutting edge) जल्दी ब्लंट हो जाते हैं और माइल्ड स्टील जैसी तन्य धातुओं पर टेप का दुबारा उपयोग नहीं किया जा सकता है। कास्ट आयरन के महीन स्प्लिंस्टर टैप के कर्तन कोरों (cutting edge) के बाहरी व्यास को खराब कर ब्लंट बना देते हैं, और जब उसी टेप को स्टील, जो अधिक लचीला होता है, पर उपयोग में लाया जाता है तो कर्तन कोर (cutting edge) पर इलास्टिक के समान दूर सरक जाता है। कर्तन कोर (cutting edge) के पीछे की सामग्री मशीनीकृत व्यास पर फिर से आ जाती है। खाँचे की गहराई भी टेप के मार्गदर्शक भाग (guiding section) को जैम कर देती है। (Fig 4)

Fig 4



पाइप थ्रेडस और पाइप टैप्स (Pipe Threads and Pipe Taps)

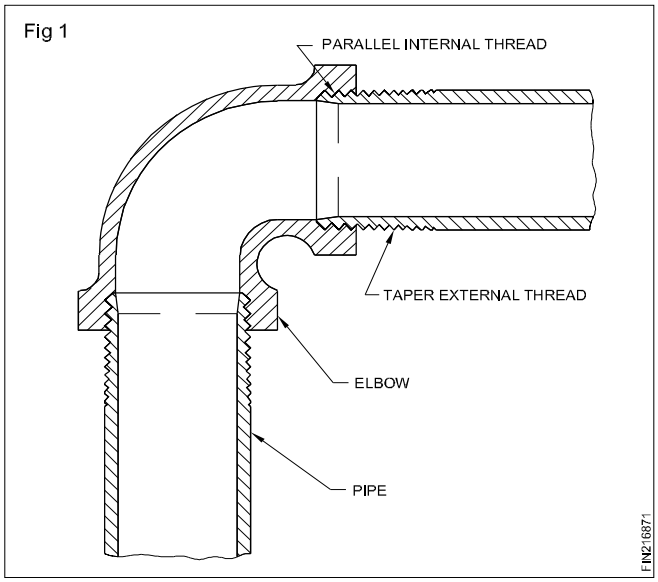
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **पैरेलल तथा टेपर पाइप थ्रेडस को बताना**
- **BSP थ्रेड की बाल थिकनेस तथा थ्रेड्स पर इंच (TPI) ज्ञात करना**
- **पाइप जाइंट की सिलिंग करने की विधि बताना**
- **B.S 21 - 1973 तथा I.S. 2643 - 1964 के अनुसार थ्रेडिंग के लिये ब्लेक साइज ज्ञात करना।**

पाइप थ्रेड (Pipe threads)

स्टेण्डर्ड पाइप फिटिंग में ब्रिटिश स्टेण्डर्ड पाइप (BSP) की थ्रेड बनी होती हैं। इंटर्नल पाइप थ्रेड में समांतर थ्रेड होती है जबकि बाहरी पाइप में टेपर्ड थ्रेड होती है जैसा कि Fig 1 में दर्शाया गया है।

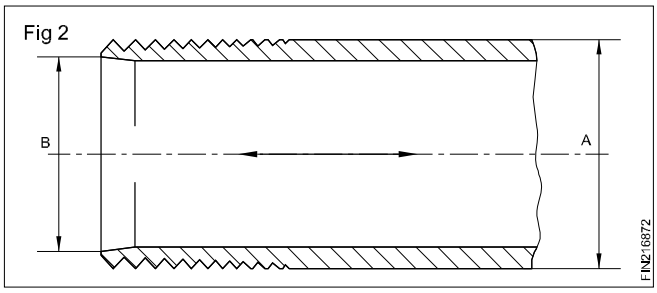
Fig 1



B.S.P थ्रेड्स (B.S.P. threads)

गेल्वेनाइज आयरन पाइप वाल (दीवार) की विभिन्न मोटाई में 1/2" से 6" तक के साइज के रेंज में मिलते हैं। सारणी में 1/2" से 4" तक के बाहरी व्यास तथा थ्रेड प्रति इंच दर्शाये गये हैं। (Fig 2)

Fig 2



अगली दो चूड़ियों में निचला भाग पूरा बना हुआ है लेकिन ऊपरी भाग फ्लेट है (B)

अंतिम चार चूड़ियों के ऊपरी तथा निचला दोनों भाग फ्लेट हैं (C)

पाइप जाइंट की सील करना (Sealing pipe joint)

Fig 3 से पता चलता है कि पाइप के अंत में कई पूरी तरह से बने हुए चूडियां (Thread) है।

Fig 3

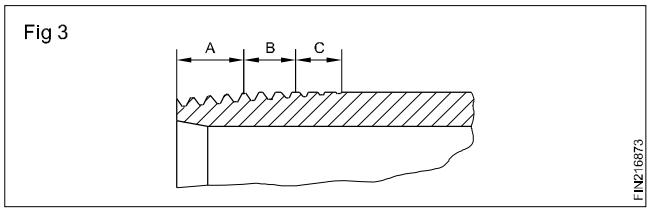


Fig 4 में दर्शाया गया पाइप जाइंट निम्नलिखित हैं :

1 पैरेलल फिमेल थ्रेड

2 टेपर्ड मेल थ्रेड

3 हेम्प पेंकिंग

हेम्प पेंकिंग का उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि दो मेटल थ्रेडस (मेल तथ फीमेल) के बीच कोई भी छोटे स्थान को लीक रोकने के लिए सील हो गई है।

Fig 4

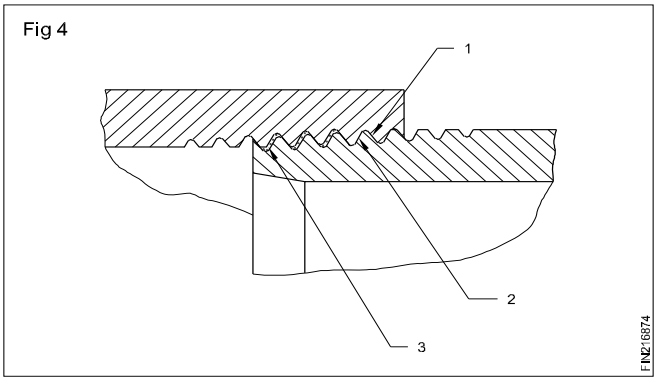


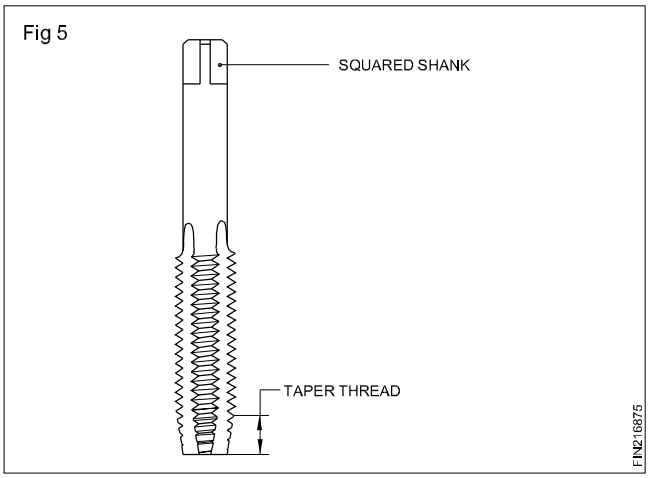
Table 1

BSP - पाइप साइज या DIN 2999 (इनसाइड) (B)	थ्रेड्स इंच	पाइप (A) का बाहरी व्यास mm में
1/2"	14	20.955 mm
3/4"	14	26.441
1"	11	33.249
11/4"	11	41.910
11/2"	11	47.803
2"	11	59.614
2 1/2"	8	75.184
3"	8	87.884
4"	8	113.030

पाइप टैप (Pipe taps)

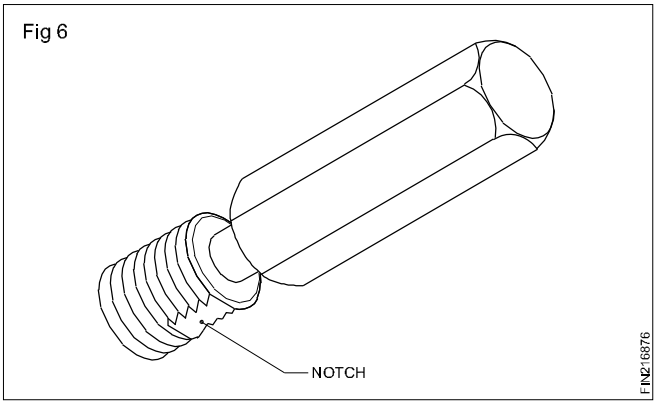
आंतरिक पाइप थ्रेड्स को सामान्यतः स्टेण्डर्ड टेपर पाइप टैप से काटा जाता है (Fig 5)

Fig 5



इंटनर्ल पाइप थ्रेड की मेजरिंग में पाइप प्लग थ्रेड गेज को पाइप में हाथ से अच्छी तरह से टाइट करना चाहिए जब तक कि गेज की नोच फेस से फ्लश (सपाट) न हो जाये। जब थ्रेड चेम्फर होती है, तो नॉच को चेम्फर के निचले भाग से फ्लश (सपाट) करना चाहिए। (Fig 6)

Fig 6



टैप रेंच (Tap wrenches, removal of broken tap, studs)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न तरह के रेंचों के नाम बताना**
- **विभिन्न तरह के रेंचों के उपयोग बताना।**

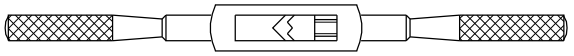
टैप रेंच (Tap wrenches)

चूड़ी (thread) काटे जाने वाले छिद्र में हैंड टैप को ठीक से संरेखित करने तथा चलाने के लिये टैप रेंच का उपयोग किया जाता है।

टैप रेंच विभिन्न प्रकार के होते हैं, जैसे डबल एंडेड अडजस्टेबल रेंच, T- हैंडल टैप रेंच, सॉलिड टाइप टैप रेंच, आदि।

दोहरे सिरे वाला समायोज्य टैप रेंच अथवा छड़ प्रकार का टैप रेंच (Double - ended adjustable tap wrench or bar type tap wrench) (Fig 1)

Fig 1



इस प्रकार के रिंचों का इस्तेमाल सबसे ज्यादा किया जाता है। यह कई साइजों में उपलब्ध हैं 175, 250,350mm लम्बाई में होते हैं। ये रेंच बड़े व्यास के टैप के लिए ज्यादा उपयुक्त है तथा ऐसी खुली जगहों में इस्तेमाल किए जा सकते हैं जहाँ टैप को घुमाने में कोई बाधा न आये।

सही साइज के रेंच का चयन करना महत्वपूर्ण है।

T-हैण्डल टैप रेंच (T- handle tap wrench) (Fig 2)

ये छोटे समायोज्य चक हैं जिसमें दो जबड़े तथा रेंच को घुमाने के लिए एक हैंडल रहता है।

यह टेप रेंच प्रतिबंधित स्थानों में कार्य करने के लिए उपयोगी है और उसको एक हाथ से ही घुमाया जा सकता है। छोटे टेपों के लिए सबसे योग्य है।

ठोस प्रकार के टैप रेंच (Solid type tap wrench) (Fig 3)

Fig 2

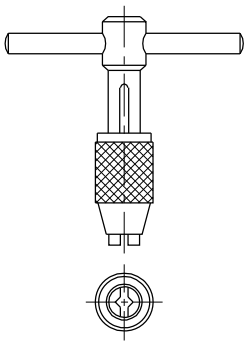
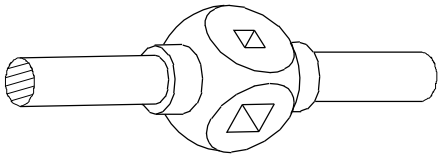


Fig 3



ये रेंच समायोज्य नहीं है।

यह कुछ ही साइज के टैप को पकड़ सकते है। इससे टैप रेंच के गलत प्रयोग से बचा जा सकता है और इस प्रकार टैप को क्षतिग्रस्त होने से बचाया जा सकता है।

सामग्री (Material)

ठोस कास्ट आयरन या स्टील के एक टुकडे से बनाया जाता है। मजबूत, टिकाऊ और दबाव से विकृत न होने के कारण कास्ट आयरन और स्टील का उपयोग किया जाता है।

टूटे हुये टैप को निकालना (Removing broken taps)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टूटे हुये टेप को निकालने की विभिन्न विधियों के नाम बताना**
- **टूटे टेप को निकालने की विधियाँ बताना।**

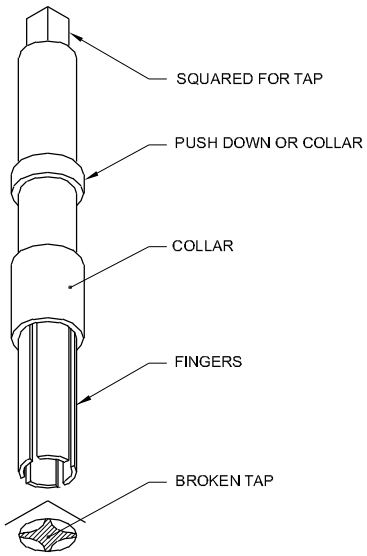
वर्क पीस की सरफेस के उपर टुटे हुए टैप को ग्रिपिंग टुल्स जैसे प्लायर्स का उपयोग करके निकाला जा सकता है।

सरफेस के नीचे टुटे हुए टेप को निकालने में समस्या होती है। नीचे दिखाई गई विधियों में किसी एक का उपयोग किया जा सकता है

टैप एक्सट्रैक्टर का उपयोग (Use of tap extractor) (Fig 1 के अनुसार)

यह बहुत ही नाजुक टूल है इसे बहुत सावधानी से संचालित करने की आवश्यकता होती है

Fig 1



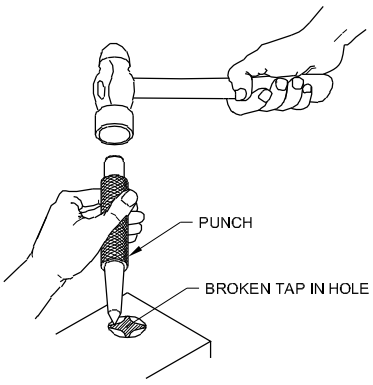
टैप एक्स्ट्रैक्टर में फिर्म्स होते हैं जिन्हें टुटे हुए टैप के क्लुट्स पर इंसर्ट किया जाता है स्लाइडिंग कालर को वर्क की सरफेस के निकट लाया जाता है तथा टूटे हुये को बाहर निकालने के लिए एक्स्ट्रैक्टर को घड़ी की विपरीत दिशा में घुमाया जाता है।

यदि टैप होल के अन्दर जाम हो गया हो तो टैप पंच से दी गई हल्की चोट से टैप को बाहर निकालने में मदद करेगा।

पंच का उपयोग (Use of punch) (Fig 2 के अनुसार)

इस विधि में पंच के पाइंट को टूटे टैप के फ्लूट पर झुका कर रखा जाता है तथा हैमर से चोट मारी जाती है (पंच कि स्थिति ऐसी होनी चाहिए जिससे कि चोट देने पर टूटा हुआ टैप घड़ी की विपरित दिशा में घुमें)

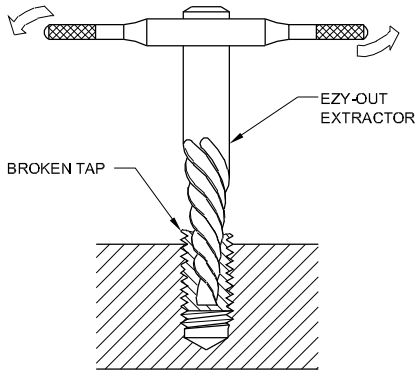
Fig 2



टैप को एनीलिंग करना और ड्रिलिंग करना (Annealing and drilling the tap)

इस विधि को तब अपनाया जाता है, जब अन्य विधियाँ फेल हो जाती है और इस विधि में टूटे हुये टैप को फ्लेम (ज्वाला) या अन्य किसी विधि से एनीलिंग के लिए गर्म किया जाता है फिर एनीलिंग किये हुये टेप पर होल ड्रिल किया जाता है शेष पीस को ड्रिफ्ट के उपयोग से या EZY - OUT (एक्स्ट्रैक्टर) का उपयोग करके निकाला जाता है। यह विधि लो मेल्टिंग टेंपरेचर वाले वर्क पीस जैसे एल्यूमीनियम कापर इत्यादि के लिए उपयुक्त नहीं होता है। (Fig 3)

Fig 3



आर्क वेल्डिंग का उपयोग करना (Use of arc welding)

यह विधि तब उपयुक्त है जब छोटा टैप कापर, एल्युमिनियम, इत्यादि जैसी सामग्रियों के निचले हिस्से में टुट गया हो। इस विधि में इलैक्ट्रोड को टूटे हुए टैप के सम्पर्क में लाया जाता है तथा उसे स्पार्क करके किया जाता है। जिससे कि टूटे हुए टैप से चिपक जाता है। इलैक्ट्रोड को घुमाते हुये टैप को निकाला जा सकता है।

नाइट्रिक एसिड का उपयोग करके (Use of nitric acid)

इस विधि में लगभग एक भाग नाइट्रिक एसिड को पाँच भाग पानी में मिलाकर एसिड का डायलुट (पानी मिला) करके अंदर डाला जाता है। एसिड की क्रिया से टैप ढीला हो जाता है तथा फिर से एक्सट्रैक्टर या नोज प्लायर से निकाला जा सकता है वर्कपीस की एसिड की आगे या अगली क्रिया से बचाने के लिये उसे अच्छी तरह से साफ कर देना चाहिए।

एसिड को डाइल्यूटिंग (पानी मिलाते समय) एसिड को पानी से मिलाये।

स्पार्क इरोशन का उपयोग करके (Use of spark erosion)

टूटने के कारण खराब हुये कुछ प्रिसिंजन कम्पोनेंट को निकालने के लिए स्पार्क इरोशन का उपयोग किया जाता है इस विधि में रिपिटेटिव (पुनरावृत्ति) स्पार्क का डिस्चार्ज देकर मेटल (टूटा हुआ टैप) को निकाला जा सकता है। इलैक्ट्रोड तथा इलेक्ट्रो कण्डक्टिव वर्क पीस (टैप) के बीच इलैकट्रीकल डिस्चार्ज होता है तथा बारिक कण्डक्टिव इलेक्ट्रोड तथा वर्कपीस दोनों में से ईरोड (निकलन) होते हैं। कई केसों में टूटे हुए टैप को पुरी तरह से बाहर निकालना आवश्यक नहीं होता है (कुछ भाग ईरोड होने के बाद टैप के शेष भाग को निकालने के लिए स्क्रु ड्राइवर या पंच का उपयोग किया जाता है) इलेक्ट्रोड का आकार भी गोल होना आवश्यक नहीं है। टूटे हुये टैप को गोल घुमाने के लिए टूल की सहायता के लिए यह वर्कपीस पर स्क्वायर या स्लाट के आकार में हो सकता है।

टूटे हुए स्टड को निकालने की विधि (Removing broken stud)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्टड के टूटने के कारण बताना**
- **टूटे हुए स्टड को निकालने की विभिन्न विधियाँ बताना।**

स्टड को बोल्ट के स्थान पर उपयोग किया जाता है, जहाँ पर बोल्ट के हेड को व्यवस्थित करने के लिए अपर्याप्त स्थान हो या आवश्यक लम्बे बोल्ट के उपयोग से बचना हो। स्टड का सामान्यतः उपयोग कवर प्लेट को फिक्स करने में या सिलेण्डर के कवर को इंजन सिलेण्डर से जोड़ने में किया जाता हैं।

स्टड/बोल्ट के टूटने के कारण (Reasons for breakage of stud/ bolt)

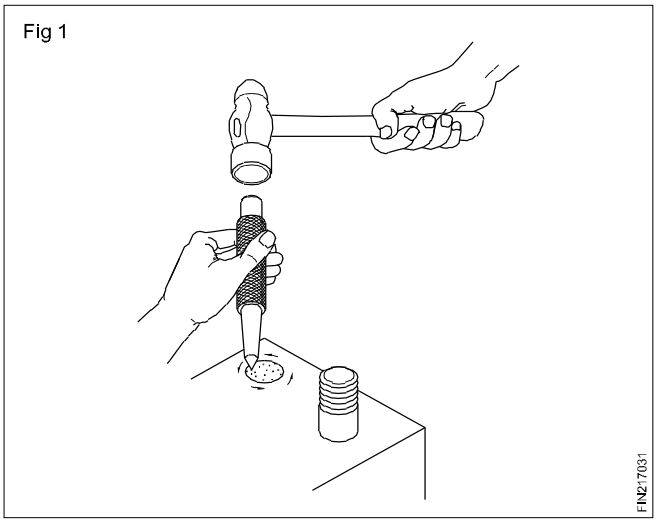
- **स्टड को होल मे कसते समय अत्याधिक टार्क लगाना।**
- **थ्रेड पर कोरोजन का आक्रमण।**
- **मेचिंग थ्रेड उचित रूप की न होना।**
- **थ्रेड्स का सीज होना।**

टूटे हुए स्टड को निकालने की विधियाँ (Methods of removing broken studs)

प्रिक पंच विधि (Prick punch method)

यदि स्टड सर्फेस के बहुत निकट टूट गया हो तो उसे निकालने के लिए प्रिक पंच तथा हैमर का उपयोग करते हुए उसे घड़ी की विपरित दिशा में घुमाएँ। (Fig 1)

Fig 1



स्क्वायर आकार में फाइल करना (Filing square form)

यदि स्टड सर्फेस से कुछ ऊपर टूटा हो तो स्टेण्डर्ड स्पेनर को सेट करने के लिए निकले हुए भाग को स्क्वायर के आकार में बनायें। फिर उसे निकालने के लिए स्पेनर को उपयोग करके एण्टी क्लाक वाइस घुमाएँ। (Fig 2)

स्क्वायर टेपर पंच का उपयोग (Using square taper punch)

टूटे हुए स्टड में ब्लाइंड होल (होल के व्यास को स्टड के व्यास से आधा होना चाहिए) ड्रिल करके तथा Fig 3 में दर्शाये गये अनुसार होल में स्क्वायर टेपर पंच को ड्राइव करके भी निकाला जा सकता हैं। स्टड को निकालने के लिए उचित स्पेनर के उपयोग से पंच को एण्टी क्लाक वाइस दिशा में घुमाएँ।

Fig 2

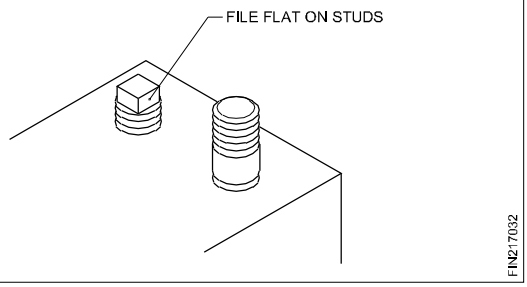
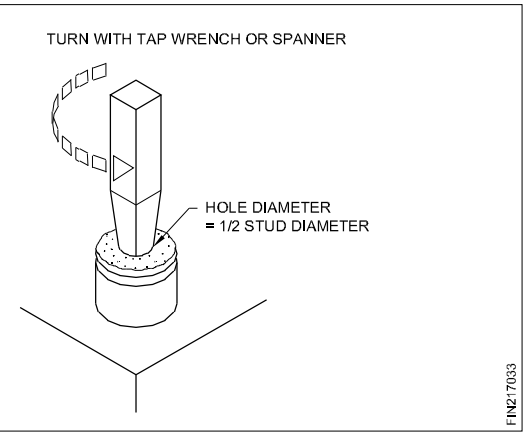


Fig 3

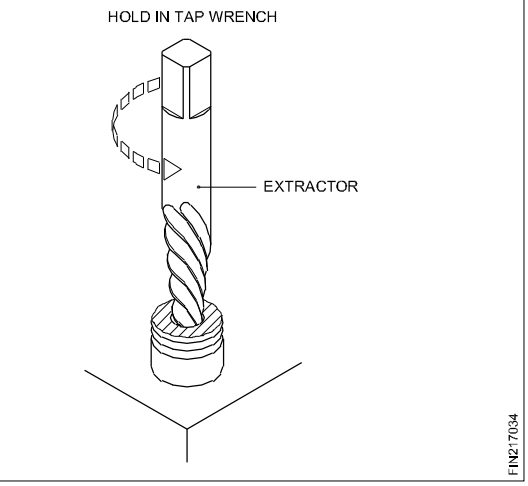


इजी आउट विधि (EZY - out method) (Fig 4)

Ezy - या स्टड एक्स्ट्रैक्टर एक हेण्ड टूल है जो बहुत कुछ टेपर रीमर के समान होता है। लेकिन इसमें लेफ्ट हेण्ड स्पाइरल होता है यह पांच पीस के सेट मे मिलता है।

संस्तृत होल ड्रिल करने के बाद गई इजी आउट को होल में सेट किया जाता है तथा टैप रेन्च से एण्टी क्लाक वाइस दिशा में घुमाया जाता है। जैसे जैसे उसे घुमाया जाता है, वह अपनी पकड़ को बढ़ाते हुए होल में प्रवेश होता है तथा इस प्रक्रिया में टूटा हुआ स्टड खुल जाता हैं। (Fig 4)

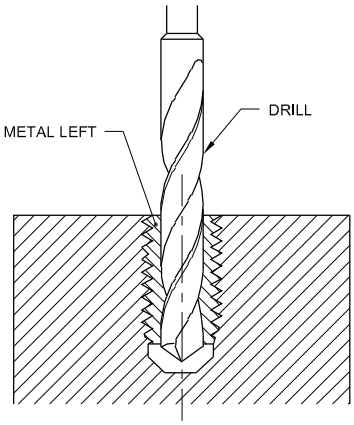
Fig 4



ड्रिल होल बनाना (Making drill hole)

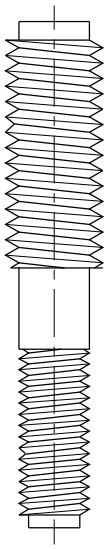
टूटे हुए स्टड का सही केन्द्र ज्ञात करें तथा केन्द्र पर स्टड के लगभग कोर व्यास के बराबर होल ड्रिल करें जिससे कि केवल थ्रेड शेष रह जाए। स्क्राइबर के पाइंट से थ्रेड को, टूटे हुए चिप्स के रूप में निकालें। थ्रेड को साफ करने के लिए ड्रिल होल को पुनः टैप करें। (Fig 5)

Fig 5



यदि अन्य सभी विधियाँ असफल हो जाए तो स्टड साइज या उसने कुछ अधिक साइज के बराबर होल ड्रिल करें तथा होल को ओवर साइज टैप से टैपिंग करें। अब Fig 6 में दर्शाये गये अनुसार स्पेशल ओवर साइज स्टड बनाकर तथा स्थिति में फिट करें।

Fig 6



डाई एवं डाई स्टॉक (Dies and die stock)

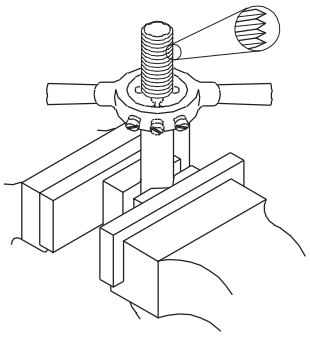
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार की डाइयों को पहचानना**
- **प्रत्येक प्रकार की डाइ के लक्षणों का वर्णन करना**
- **प्रत्येक प्रकार के डाइ के उपयोग बताना**
- **प्रत्येक प्रकार की डाइ के लिए डाइस्टॉक के नाम बताना।**

डाइयों का उपयोग (Uses of dies)

बेलनाकार कार्यखंडों पर बाह्य चूड़ियां काटने के लिए थ्रेडिंग डाइयों (Threading dies) का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



FIN217111

डाई के प्रकार (Types of dies)

विभिन्न प्रकार की डाइयां निम्नलिखित हैं।

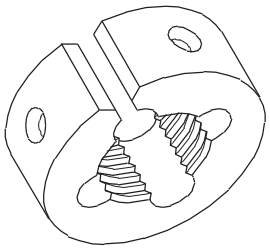
– वृत्ताकार स्प्लिर डाइ (बटन डाइ)

– आधी डाइ (half die)

– समायोज्य स्क्रू प्लेट डाइ

वृत्ताकार स्प्लिट डाई/बटन डाइ (Circular split die/button die) (Fig 2)

Fig 2



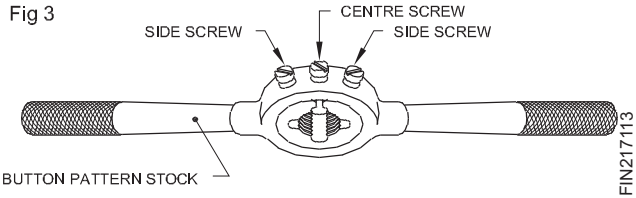
FIN217112

साइज को थोड़े बहुत अन्तर (variation) को समायोजित करने के लिए इसमें एक झिर्री (slot) कटी होती है।

डाइ उच्च स्पीड स्टील से बनाई हैं।

डाइ स्टॉक में पकड़ते समय समायोजन स्क्रू का इस्तेमाल करते हुए साइज में किसी भी अंतर को समायोजित किया जाता है इससे कट की गहराई कम ज्यादा करने में सुविधा रहती है। बगल के स्क्रू को कसने से डाइ हल्की बन्द हो जाती है। (Fig 3) कट की गहराई समायोजित करने के लिए सेन्टर स्क्रू को कसकर खांचे में लॉक कर दिया जाता है। इस तरह की डाई स्टॉक को बटन पैटर्न का स्टॉक कहा जाता है।

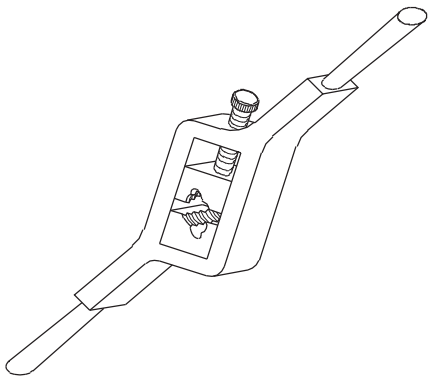
Fig 3



FIN217113

आधी डाइ (Half die) (Fig 4)

Fig 4



FIN217114

आधी डाइ बनावट में मजबूत होती है।

कट की गहराई आसानी से कम ज्यादा की जा सकती है।

यह डाइ सदैव जोड़े में मिलती है तथा एक साथ प्रयोग की जाती है।

डाइस्टॉक के स्क्रू को समायोजित करते हुए डाइ के टुकड़ों को समीप अथवा दूर खिसकाया जा सकता है।

इसके लिए विशेष प्रकार के डाइ होल्डर की आवश्यकता पड़ती है।

समायोजित स्क्रू प्लेट डाइ (Adjustable screw plate die) (Fig 5)

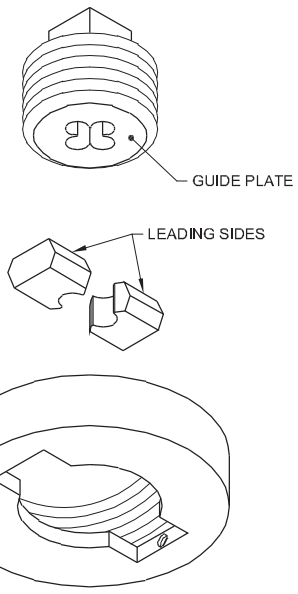
आधी डाई की ही भॉति यह एक दो खंडों वाली एक दूसरी डाइ है।

यह विपरित (split) डाइ की अपेक्षा अधिक समायोजन देती है।

डाई के दो अर्द्धखंडों को कॉलर में एक चूड़ीदार प्लेट (गाइड प्लेट) द्वारा पकड़ा जाता है। चूड़ी काटते समय यह मार्गदर्शन (गाइड) का काम करती है।

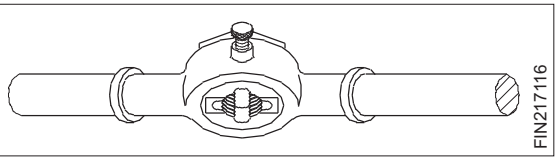
कॉलर में डाइ के खंडों को रखकर कसने से वे सही स्थिति में बैठ जाते हैं तथा दृढ़ता से लग जाते हैं।

Fig 5



कॉलर पर दिये गये समायोजक पेंचों का उपयोग करके डाइ खंडों का समायोजन किया जा सकता है। उपयोगी किये जाने वाले डाइ स्टॉक को क्विक कट डाइ स्टॉक भी कहते हैं। (Fig 6)

Fig 6

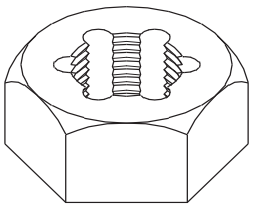


चूडी काटना प्रारम्भ करने के लिए डाइ-खंडों के निचले तल को हल्का सा टेपर बनाते हैं। डाइ शीर्ष (die head) के एक ओर क्रम संख्या अंकित रहती है।

दोनों खंडों पर एक ही क्रम संख्या अंकित रहनी चाहिए।

डाइ नट (ठोस डाई) **(Die Nut)** (Solid Die) (Fig 7)

Fig 7



थ्रेंड चेजिंग अथवा खराब हो गई चूड़ियों को सही करने के लिए डाई नट का उपयोग किया जाता है।

नई चूडियाँ काटने के लिए डाई नट का उपयोग नहीं किया जाता।

विभिन्न मानकों एवं साइज की चूड़ियां काटने वाले डाइ नट उपलब्ध हैं ।

स्पैनर (Spanner) की सहायता से डाइ नट को घुमाया जाता है ।

बाहरी थ्रेड काटने के लिए ब्लेंक साइज (Blank size for external threading)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• बाहरी थ्रेड काटने के लिये ब्लेंक साइज का डायमीटर का निर्धारण करना।

ब्लेंक साइज कम क्यों होना चाहिए (Why should the blank size be less?)

अभ्यास से यह देखा गया है कि स्टील ब्लैंक के थ्रेडेड व्यास में थोड़ी वृद्धि होती है। व्यास में यह वृद्धि बाहरी और आन्तरिक थ्रेडेड घटकों की असेम्बली कठिन कर देती है। इसे दूर करने के लिये, चूड़ी काटने से पूर्व, ब्लैंक का व्यास थोड़ा कम किया जाता है।

ब्लेंक साइज क्या होना चाहिए (What should be the blank size?)

ब्लेंक का व्यास थ्रेड के 1/10वें पिच से कम होना चाहिए।

उदाहरण (Example)

1.75mm पिच के लिए ब्लेक का व्यास 11.80 होना चाहिये।

सूत्र, D = d - p/10

= 12mm - 0.175mm

= 11.825 or 11.8 mm.

d = डायमीटर आफ बोल्ट

D = ब्लैंक डायमीटर

p = पिच ऑफ थ्रेड

M16 x1.5 का बोल्ट तैयार करने के लिए ब्लैंक साइज की गणना करें।

उत्तर

.....

.....

.....

डाई का उपयोग करके बाहरी चुडियाँ कटना (External threading using dies)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **डाई का उपयोग करके बाहरी चूड़ी काटना।**

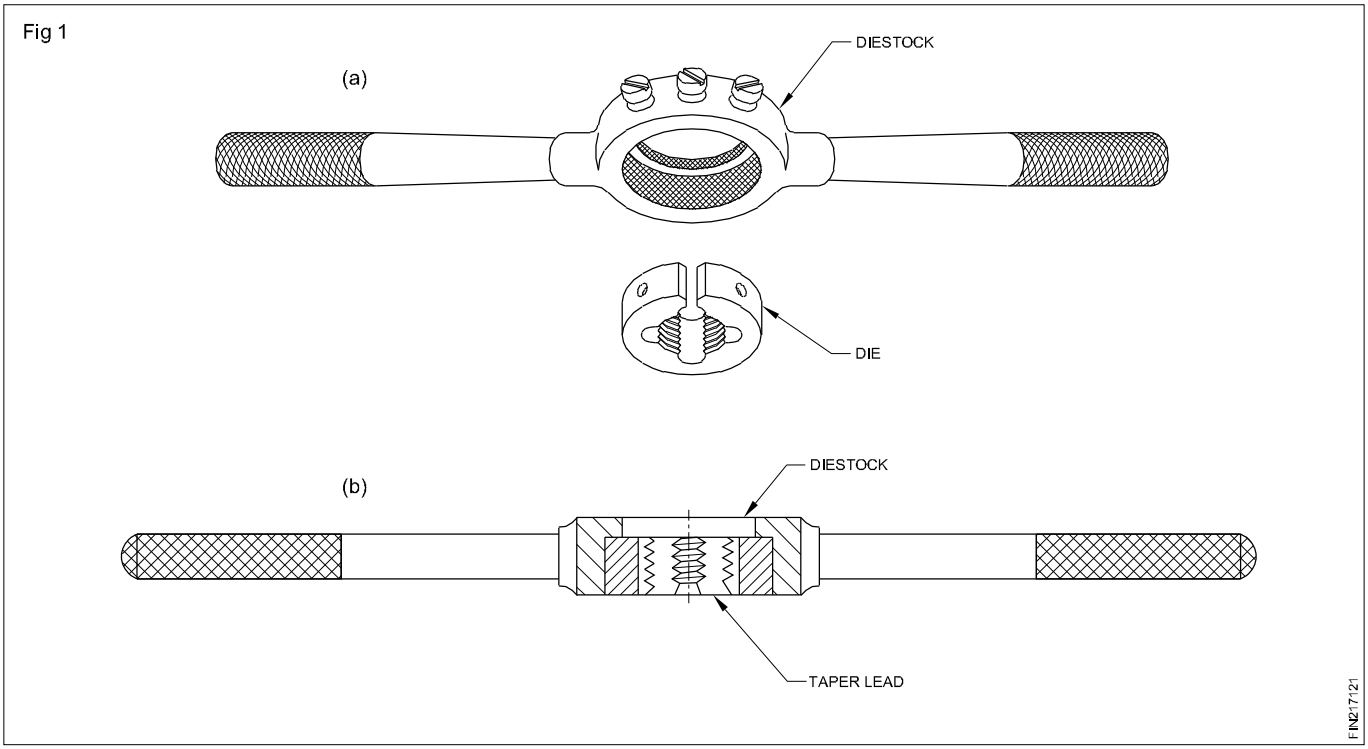
ब्लेक साइज को चेक करना

ब्लेक साइज = थ्रेड्स साइज -0.1 × थ्रेड का पीच

विधि (Procedure)

डाइ को डाइस्टॉक में लगाएं और डाइ के अग्रभाग (leading side) को डाइस्टॉक के स्टेप के विपरीत लगाएं। (Figs 1a & 1b)

Fig 1

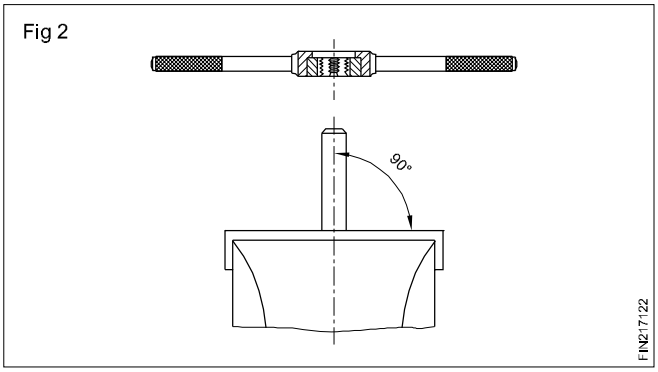


वाइस में अच्छी पकड़ सुनिश्चित करने के लिये (false) जबड़ों का उपयोग करें।

ऊपर के ब्लेंक को केवल थ्रेड की आवश्यक लम्बाई तक प्रोजेक्ट करें।

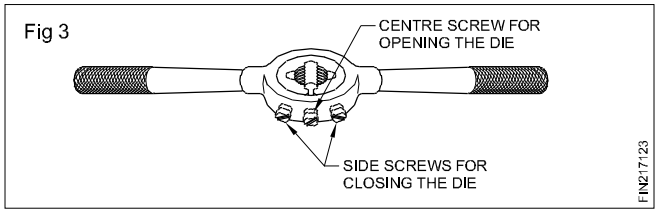
जॉब के चेम्फर पर डाई के लीडिंग साइड प्रमुख पक्ष को रखे (Fig 2)

Fig 2



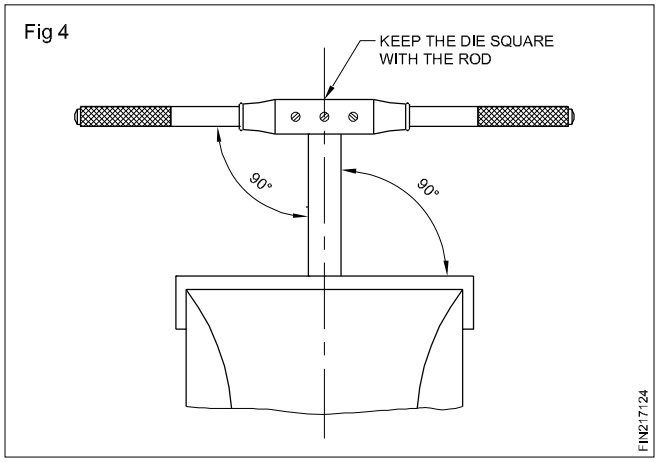
डाइस्टॉक के सेंटर स्क्रु को कसकर डाइ पूर्णतः खुली है यह सुनिश्चित करें। (Fig 3 के अनुसार)

Fig 3



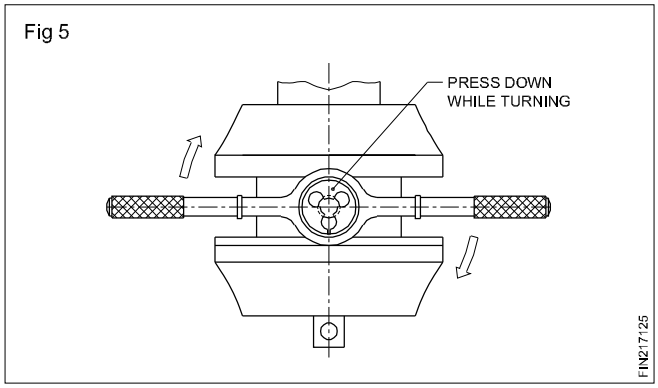
बोल्ट के सेंटर लाइन से समकोण में डाइ घुमाएं। (Fig 4 के अनुसार)

Fig 4



डाई को डाईस्टॉक में पकड़कर बोल्ट ब्लैंक पर दवाब देते हुए घड़ी की दिशा में घुमायें। (Fig 5 के अनुसार)

Fig 5



धीरे-धीरे काटें और चिप्स को तोड़ने के लिये डाइ को विपरीत घुमाएं।

कटिंग करते समय लुब्रिकेंट का उपयोग करना।

बाहरी पैच को समायोजित करके धीरे-धीरे कट की गहराई को बढ़ाये।

नट को मिलाते हुये चूड़ी को चेक करना

नट मैच होने तक बार-बार कटिंग करें।

एक ही समय में अधिक कट की गहराई चूड़ियों को नष्ट करेगी। यह डाइ को भी नष्ट करेगी।

चिप्स को जमा होने से रोकने और चूड़ी को खराब होने से बचाने के लिये डाई को हमेशा साफ करें।

ड्रिलिंग के दोष, कारण और उपाय (Drill troubles - Causes and remedy, drill kinds)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सामान्य ड्रिलिंग दोषों का वर्णन करना**
- **सामान्य ड्रिलिंग दोषों के कारणों को पहचानना**
- **ड्रिल की असफलताओं को रोकने के लिये उपचारात्मक उपाय सुझाना।**

ड्रिलिंग के सामान्य दोंषों की सूची निम्नवत हैं

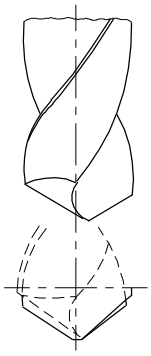
- बहुत बड़ा छिद्र (Oversize hole)
- अति तप्त ड्रिल (Overheated drill)
- खुरदुरा छिद्र (Rough hole)
- छीलन का असमान एवं रूक रूक कर प्रवाह
- विपाटित जाल अथवा टूटी ड्रिल (Split webs or broken drill)

बहुत बड़ा छिद्र (Oversized holes)

निम्न कारणों से बड़ा छिद्र बनता है :

- कर्तन कोरों की असमान लम्बाई, (Fig 1)

Fig 1

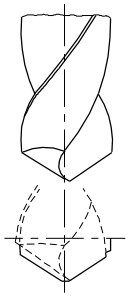


UNEQUAL LIP LENGTH

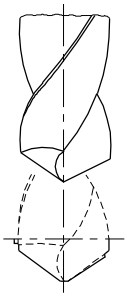
FIN2172111

- कर्तन कोरों का असमान्य कोण (Fig 2)

Fig 2



UNEQUAL ANGLE

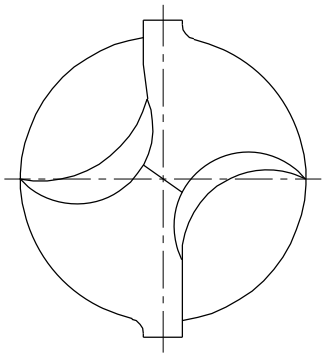


UNEQUAL ANGLE AND LENGTH

FIN2172121

- नोक को असमान्य रूप से पतला करना (Fig 3)
- स्पिन्डल का अपने केन्द्र पर न घूमना
- ड्रिल की नोंक का अपने केन्द्र पर न होना। (Fig 4)

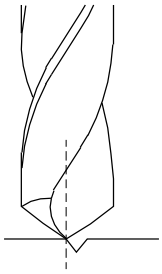
Fig 3



UNEQUAL POINT THINNING

FIN2172131

Fig 4



DRILL POINT NOT IN THE CENTRE OF THE JOB

FIN2172141

अति तप्त ड्रिल (Overheated drills)

निम्न कारणों से ड्रिल अति तप्त हो सकती है:

- कर्तन गति बहुत अधिक होना
- फीड दर बहुत अधिक होना
- अवकाश कोण गलत होना
- शीतलन (Cooling) अप्रभावी होना
- नोंक कोण गलत होना
- ड्रिल तेज न होना।

खुरदुरा छिद्र (Rough holes)

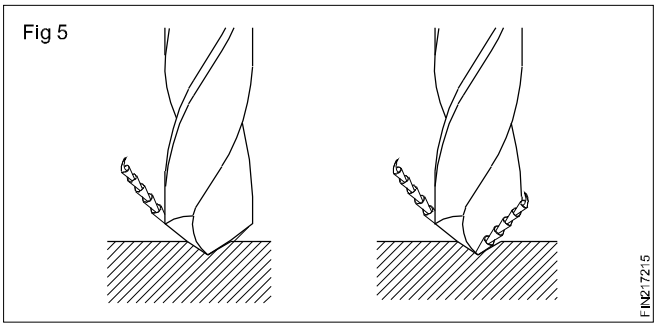
छिद्र खुरदुरा बनेगा यदि:

- फीड दर बहुत अधिक हो
- ड्रिल के कर्तन कोर के तेज नहीं हो
- शीतलन (Cooling) अप्रभावी हो।

छीलन का असमान्य प्रवाह (Unequal flow of chips) (Fig 5)

यदि कर्तन कोर समान नहीं हो तथा बिन्दु/नोक कोण ड्रिल के केन्द्र में नहीं हो तो छीलन का प्रवाह असामान्य होता है।

Fig 5



टूटी ड्रिल अथवा विपाटित जाल (Broken drill or split web)

ड्रिल टूट जाती है अथवा इसके जाल (web) फट जाते है यदि :

- कटिंग स्पीड काफी ज्यादा हो
- फीड दर अत्याधिक हो
- कार्य को दृढतापूर्वक न कसा गया हो
- ड्रिल को सही ढंग से न पकड़ा गया हो
- ड्रिल तेज न हो
- नोक कोण (Point angle) सही न हो
- शीतलन (Cooling) अपर्याप्त हो
- नालिकाओं (Flutes) में छीलन फंसी हो।

अक्षर एंव संख्या ड्रिल (Letter and number drills)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **संख्या तथा अक्षर (number and letter) ड्रिल श्रेणी में ड्रिल आकार की सीमा बताना**
- **चार्ट देखकर दिए गए व्यास के लिए संख्या एंव अक्षर ड्रिल ज्ञात करना।**

साधारणः ड्रिल्स मेट्रिक प्रणाली में मानक आकारों के लिये निर्मित की जाती है ये ड्रिल्स विशिष्ट पदों (steps) में उपलब्ध हैं। जो ड्रिल उपरोक्त श्रेणी में नहीं आती हैं, उन्हें संख्या तथा अक्षर (number and letter) ड्रिल में निर्मित किया जाता है।

ये ड्रिल वहाँ उपयोग की जाती है जहाँ विषम साइज के छिद्र बनाने हों।

अक्षर ड्रिल **(Letter drills)**

अक्षर ड्रिल श्रेणी में 'A' से 'Z' तक के ड्रिल साइज होती है। 'A' अक्षर वाली ड्रिल सबसे छोटे अर्थात् 5.944 mm व्यास वाली तथा 'Z' अक्षर वाली ड्रिल सबसे बड़े अर्थात् 10.490 mm व्यास वाली होती है। (तालिका 1)

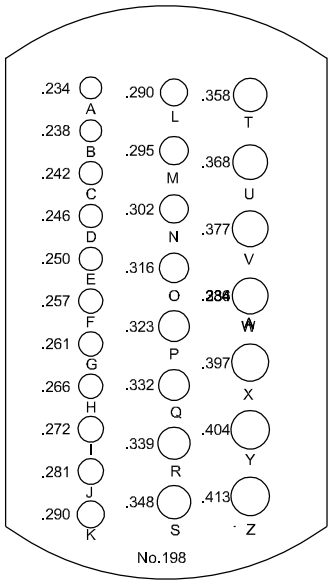
तालिका 1

अक्षर ड्रिल साइज (Letter drill sizes)

Letter	व्यास	
	Inches	mm
A	.234	5.944
B	.238	6.045
C	.242	6.147
D	.246	6.248
E	.250	6.35
F	.257	6.528
G	.261	6.629
H	.266	6.756
I	.272	6.909
J	.277	7.036
K	.281	7.137
L	.290	7.366
M	.295	7.493
N	.302	7.671
O	.316	8.026
P	.323	8.204
Q	.332	8.433
R	.339	8.611
S	.348	8.839
T	.358	9.093
U	.368	9.347
V	.377	9.576
W	.386	9.804
X	.397	10.084
Y	.404	10.262
Z	.413	10.490

संख्या ड्रिल तथा अक्षर ड्रिल श्रेणी में ड्रिल का सही व्यास सम्बन्धित ड्रिल गेज द्वारा मापा जा सकता है। ड्रिल गेज एक आयाताकार अथवा वर्गाकार धातु का टुकड़ा है जिसमें विभिन्न व्यास के छिद्र बने होते हैं। प्रत्येक छिद्र पर उसका साइज अंकित होता है। (Fig 1)

Fig 1



नम्बर ड्रिल (Number drills)

संख्या ड्रिल श्रेणी में 1 से 80 संख्या वाली होती है। 1 नम्बर वाली ड्रिल सबसे बड़े अर्थात् 5.791 mm व्यास वाली तथा 80 नम्बर वाली ड्रिल सबसे छोटे अर्थात् 0.35 mm व्यास वाली होती (तालिका 2) एक संख्या से दूसरी संख्या के बीच व्यास ज्ञात करने के लिए ड्रिल साइज चार्ट अथवा हैण्ड बुक का उपयोग किया जाता है। संख्या ड्रिल श्रेणी (Number drill size) को वायर गेज श्रेणी (wire gauge) भी कहा जाता है।

तालिका 2

संख्या ड्रिल साइज (Number drill sizes)

No.	व्यास	
	इंच	mm
1	228	5.791
2	.221	5.613
3	.213	5.410
4	.209	5.309
5	.2055	5.220
6	.204	5.182
7	.201	5.105
8	.199	5.055
9	.196	4.978
10	.1935	4.915
11	.191	4.851
12	.189	4.801
13	.185	4.699
14	.182	4.623
15	.180	4.572
16	.177	4.496
17	.173	4.394
18	.1695	4.305
19	.166	4.216
20	.161	4.089
21	.159	4.039
22	.157	3.988
23	.154	3.912
24	.152	3.861
25	.1495	3.797
26	.147	3.734
27	.144	3.658
28	.1405	3.569
29	.136	3.454
30	.1285	3.264
31	.120	3.048
32	.116	2.946
33	.113	2.870
34	.111	2.819
35	.110	2.794
36	.1065	2.705
37	.104	2.642
38	.1015	2.578
39	.0995	2.527
40	.098	2.489
41	.096	2.438
42	.0935	2.375
43	.089	2.261
44	.086	2.184
45	.082	2.083
46	.081	2.057
47	.0785	1.994
48	.076	1.930
49	.073	1.854
50	.070	1.778
51	.067	1.702
52	.0635	1.613
53	.0595	1.511
54	.055	1.395

No.	व्यास	
	Inches	mm
55	.052	1.321
56	.0465	1.181
57	.043	1.092
58	.042	1.067
59	0.41	1.041
60	.040	1.016
61	0.0390	1.00
62	0.0380	0.98
63	0.0370	0.95
64	0.0360	0.92
65	0.0350	0.90
66	0.033	0.85
67	0.032	0.82

No.	व्यास	
	Inches	mm
68	0.031	0.79
69	0.0292	0.75
70	0.0280	0.70
71	0.0260	0.65
72	0.0240	0.65
73	0.0240	0.60
74	0.0225	0.58
75	0.0210	0.52
76	0.0200	0.50
77	0.0180	0.45
78	0.0160	0.40
79	0.0145	0.38
80	0.0135	0.35

ड्रिल को धार करना (ड्रिल को ग्राइंड करके) (Sharpening of drills (Grinding of drill))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• ऑफ हैण्ड ग्राइण्डर की सहायता से ड्रिल को तेज धार करना।

कटिंग एंगल की जांच और पुनः तेज (resharpened) क्यों किया जाना चाहिए?

ड्रिल के कटिंग ऐज की तेज धार लगातार उपयोग करने से कम हो जाती है

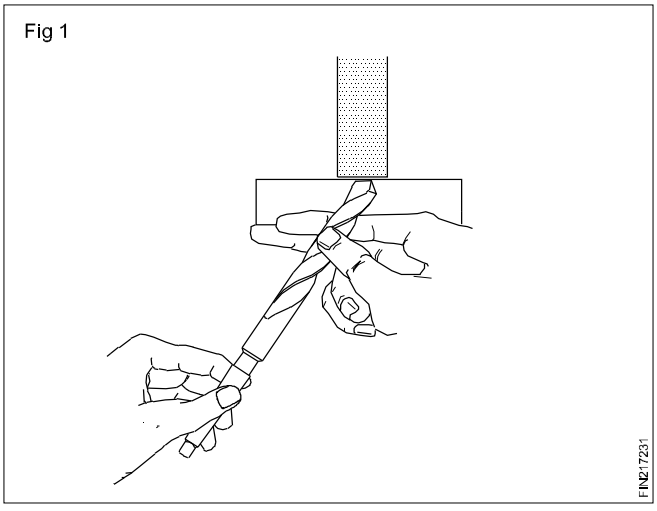
सही तरीके से उपयोग नही करने से कटिंग ऐज समाप्त हो जाती है घिसे हुए ड्रिल को ग्राइंडर कि सहायता से फिर से तेज करें।

ड्रिल को ग्राइंड कैसे करें (How to grind drills?)

ग्राइण्डिंग से पूर्व, व्हील की लोडिंग,ग्लेजिंग और टुनेस तथा दरार या अन्य क्षतियों को जाँचें। यदि आवश्यक हो तो व्हील को ड्रेस और ट्रु करें।

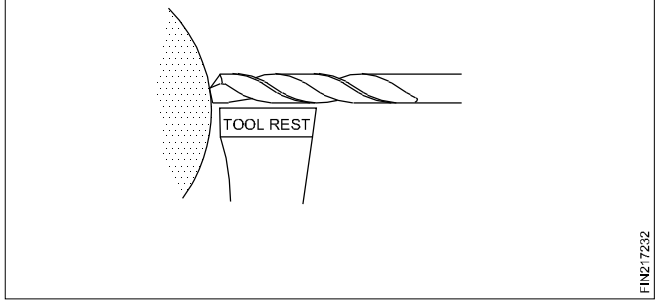
शैंक की ग्राइण्डिंग के समय, ड्रिल के दूसरे सिरे को अंगूठे और पहली उंगली के मध्य हलका पकड़ें। (Fig 1 के अनुसार)

Fig 1



सहज परिचालन (manipulation) के लिये पॉइण्ट के पास के हाथ को टूल रेस्ट पर धुराग्रस्थ (pivot) करना चाहिये। (Fig 2)

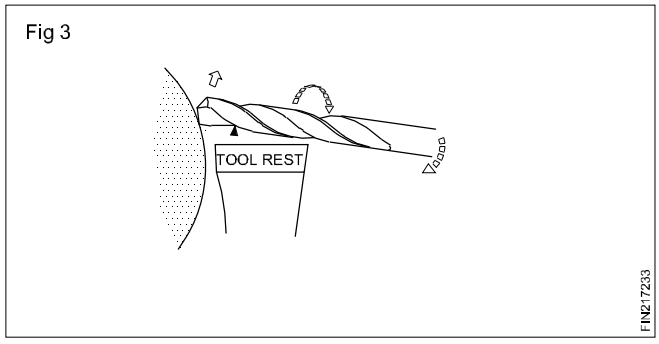
Fig 2



ड्रिल को लेवल में पेकड़ें और कर्तन कोर (cutting edge) को ग्राइण्डिंग व्हील से क्षैतिज एवं समान्तर करने के लिये उसे 59° तक घुमाएं। (Fig 1)

ड्रिल के शैंक को थोड़ा नीचे की ओर झुकाएं और बाई ओर घुमाएँ (Fig 3)

Fig 3

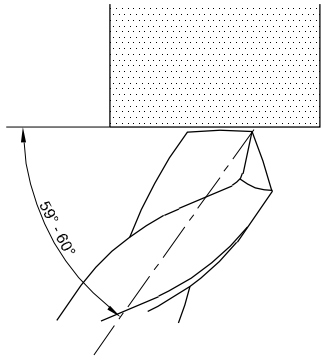


अंगूठे और उँगली के मध्य को टर्न करते हुए ड्रिल को दायीं ओर घुमाएं।

छोटे ड्रिल के लिये यह टर्निंग मुवमेण्ट आवश्यक नहीं है।

नीचे झुकाते (swinging) समय थोड़ा फॉर्वर्ड मोशन दें। इससे क्लीयरेंस कोण बनाने में सहायता मिलती है (Fig 4 के अनुसार)

Fig 4



FIN217234

ड्रिल को झुकाते (swinging) और घुमाते समय यह सुनिश्चित करें कि आप दुसरे कर्तन कोर (कटिंग एज) को ग्राइंड करें।

ड्रिल की सभी गतिविधियों (movements) अर्थात् कोणीय, टर्निंग स्विंगिंग और फॉर्वर्ड गतिविधियों के मध्य अच्छा समन्वय होना चाहिये। (Fig 5)

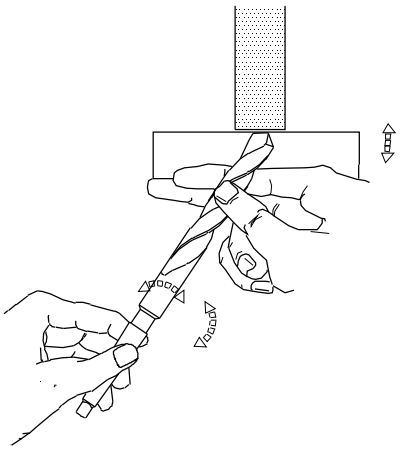
यह एक समान रूप से तैयार सरफेस को बनाने के लिये एक स्मुथ मुवमेंट होना चाहिए

दूसरे कर्तन कोर (cutting edge) को पुनर्तीक्षण करने के लिये की गतिविधियों की वही एकसमान मात्रा का उपयोग करें।

कर्तन कार के कोणों की जाँच कैसे करें?

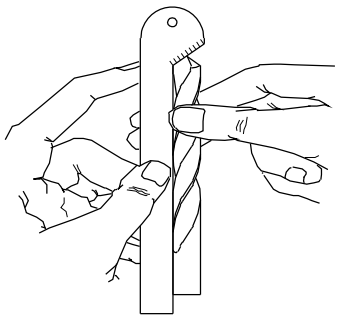
लिप के काण की शुद्धता और लिप की लम्बाई की समानता के लिए एक ड्रिल ऐगल ऐज के साथ दोनों कर्तन कारों की जाँच करें। (Fig 6)

Fig 5



FIN217235

Fig 6



FIN217236

लिप क्लीयरेंस ऐंगल को चेक करे। कोण 8° से 12° के बीच में होना चाहिए।

Fraction & Metric sizes of drills conversion table

Inches and millimeteres

(a) Inches to millimteres Basic: 1 inch = 25.4 millimetres

Inch	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16
0		1.59	3.18	4.76	6.35	7.94	9.53	11.11
1	25.40	26.98	25.58	30.16	31.75	33.34	34.93	36.51
2	50.80	52.39	53.97	55.56	57.15	58.74	60.33	61.91
3	76.20	77.79	79.38	80.96	82.55	84.14	85.73	87.31
4	101.60	103.19	104.78	106.36	107.95	109.54	111.13	112.71
5	127.00	128.59	130.18	131.76	133.35	134.94	136.53	138.11
6	152.40	153.99	155.58	157.16	158.75	160.34	161.93	163.51
7	177.80	179.39	180.98	182.56	184.15	185.74	187.33	188.91
8	203.20	204.79	206.38	207.96	209.55	211.14	212.73	214.31
9	228.60	230.19	231.78	233.36	234.95	236.54	238.13	239.71
10	254.00	255.59	257.18	258.76	260.35	261.94	263.53	265.11
Inch	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
0	12.70	14.29	15.88	17.46	19.05	20.64	22.23	23.81
1	38.10	39.69	41.28	42.86	44.45	46.04	47.63	49.21
2	63.50	65.09	66.68	68.26	69.85	71.44	73.03	74.61
3	88.90	90.49	92.08	93.66	95.25	96.84	98.43	100.01
4	114.30	115.89	117.48	119.06	120.65	122.24	123.83	125.41
5	139.70	141.29	142.88	144.46	146.05	147.64	149.23	150.81
6	165.10	166.69	168.28	169.86	171.45	173.04	174.63	176.21
7	190.50	192.09	193.68	195.26	196.85	198.44	200.03	201.61
8	215.90	217.49	219.08	220.66	222.25	223.84	225.43	227.01
9	241.30	242.89	244.48	246.06	247.65	249.24	250.83	252.41
10	266.70	268.29	269.88	271.46	273.05	274.64	276.23	277.81

Example: 25 3/4" = { 20' = (10 x 2" = 10 x 50.8 =) 508.00 ; 5 3/4" = 146.05 } = 654.05 mm

(b) Millimteres to Inches Basic: 1 Millimetre = 0.039369 inch

mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		0.039	0.079	0.118	0.157	0.197	0.236	0.276	0.315	0.354
10	0.394	0.433	0.472	0.512	0.551	0.591	0.630	0.669	0.700	0.748
20	0.787	0.827	0.866	0.905	0.945	0.984	1.024	1.063	1.102	1.142
30	1.181	1.220	1.259	1.299	1.338	1.378	1.417	1.457	1.496	1.535
40	1.575	1.614	1.653	1.693	1.732	1.772	1.811	1.850	1.890	1.929
50	1.968	2.007	2.047	20.87	2.126	2.165	2.205	2.244	2.283	2.323
60	2.362	2.401	2.441	2.480	2.520	2.559	2.598	2.638	2.677	2.716
70	2.756	2.795	2.835	2.874	2.913	2.953	2.992	3.031	3.074	3.110
80	3.149	3.189	3.228	3.268	3.307	3.346	3.386	3.425	3.464	3.504
90	3.543	3.583	3.622	3.661	3.701	3.740	3.779	3.819	3.858	3.897
mm	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0		3.94	7.87	11.81	15.75	19.68	23.62	27.56	31.49	35.43
1000	39.37	43.30	47.24	51.18	55.12	59.05	62.99	66.93	70.86	74.80
2000	78.74	82.67	86.61	90.55	94.48	98.42	102.36	106.30	110.23	114.17
3000	118.11	122.04	125.98	129.92	133.85	137.79	141.73	145.66	149.60	153.54
4000	157.47	161.41	165.35	169.20	173.22	177.16	181.10	185.03	188.97	192.91
5000	196.84	204.71	212.59	220.38	228.34	236.21	244.09	251.96	259.83	267.71

Example: 2256 mm = { 2200 mm = 86.61' ; 56 mm = 2.204" } =88.814"

ग्राइण्डिग व्हील के लिए मानक चिन्ह् प्रणाली (Standard marking system for grinding wheels)

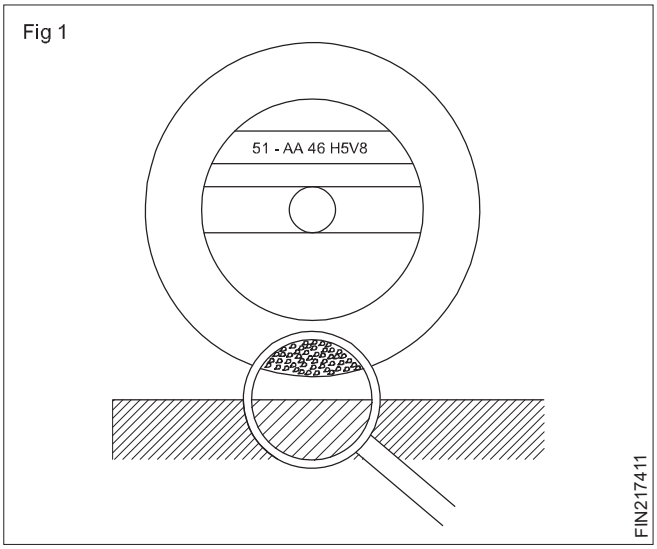
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **किसी ग्राइण्डिग व्हील पर चिन्हन की व्याख्या करना**
- **किसी ग्राइण्डिंग व्हील को उल्लिखित करना।**

परिचय (Introduction)

मानक पहिया चिन्हन पहिए के महत्वपूर्ण लक्षणों को वर्णित करता है। चिह्न प्रणाली में सात प्रतीक निम्न क्रम में व्यवस्थित होते हैं। (Fig 1)

Fig 1



उदाहरण (चिह्न प्रणाली)

51 - A 46

ग्राइण्डिग व्हील का विनिर्देश (Specification of grinding wheels)

ग्राइण्डिंग व्हील को व्हील का व्यास, व्हील का बोर व्यास, व्हील की मोटाई, व्हील का प्रकार (रूप)जैसे मानक व्हील चिन्हन द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है

उदाहरण (Example)

32 A 46 H8V

250X20X32-

सीधा पहिया

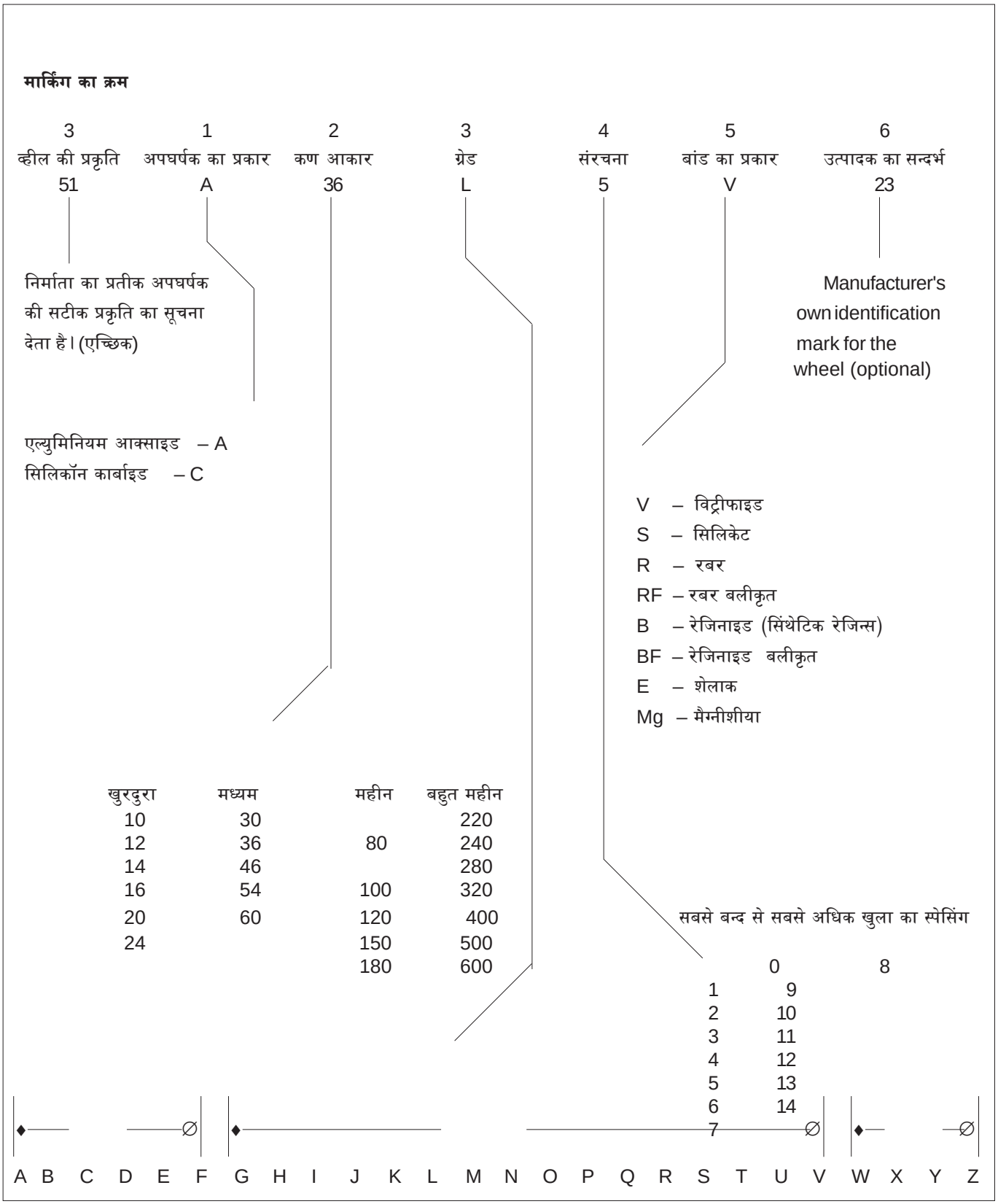
अंकन प्रणाली के मापने का तुलनात्मक स्थिति को तालिका 1 दशाती है।

तालिका 1

स्थिति 0	स्थिति 1	स्थिति 2	स्थिति 3	स्थिति 4	स्थिति 5	स्थिति 6
अपघर्षक (abrasive) के लिये निर्माता का प्रतीक (ऐच्छिक)	अपघर्षक का प्रकार ग्रीट आकार	कण आकार	ग्रेड	संरचना (ऐच्छिक)	बंधन का प्रकार	निर्माताओं का खुद का चिन्ह (ऐच्छिक)
51	A	46	H	5	V	8

मानक अंकन प्रणाली को दर्शाने वाला चार्ट : 551-1966 (तालिका - 2)

Table 2



मानक मार्किंग प्रणाली चार्ट IS : 551 – 1966

ग्राइण्डिग व्हील की बनावट (Construction of the grinding wheel)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार के अपघर्षकों एंव उनके उपयोग बताना**
- **विभिन्न प्रकार के ग्रेन साइज एंव उनके उपयोग बताना**
- **विभिन्न ग्रेड के ग्राइण्डिग व्हील का वर्णन करना**
- **ग्राइण्डिग व्हील की संरचना को बताना**
- **ग्राइण्डिग व्हील के लिए बंधन पदार्थों के नाम बताना।**

विभिन्न कार्य परिस्थितियों के लिए उपयुक्त ग्राइण्डिग व्हील के लक्षण जैसे अपघर्षक, ग्रेन साइज, ग्रेड, संरचना एंव बंधन सामग्री अलग-अलग होते हैं।

किसी ग्राइण्डिग व्हील ग्रेड में,

अपघर्षक (abrrasive) जो कर्तन करते हैं तथा बंधक (bond) जो अपघर्षक कणों को आपस में बांधते है, शामिल रहते है।

अपघर्षक (Abrasives)

दो प्रकार के अपघर्षक होते है-

प्राकृतिक (natural) अपघर्षक

कृत्रिम अपघर्षक

प्राकृतिक अपघर्षक प्रायः इमरी (emery) तथा कोरण्डम (correndum) होते हैं। ये एल्युमिनियम आक्साइड के अशुद्ध रूप हैं।

सिलिकान कार्बाइड तथा एल्यूमिनियम आक्साइड कृत्रिम अपघर्षक हैं।

अपघर्षित किये जाने वाले पदार्थ के अनुसार इनका चयन किया जाता है।

भूरे एल्यूमिनियम आक्साइड का उपयोग सामान्य अपर्घषण कार्य (चीमड़ पदार्थ) के लिए किया जाता है।

श्वेत एल्यूमिनियम आक्साइड का उपयोग ग्राइण्डिंग फेरस और फेरस एलोय के लिए होता है।

हरे सिलिकान कार्बाइड का उपयोग बहुत करारे पदार्थ जिसकी तनन सामर्थ्य कम हो जैसे सिमिन्टेड कार्बाइड के लिए किया जाता है।

ग्रेन साइज (ग्रिट साइज) (Grain size (Grit size))

ग्रेन की साइज के लिए प्रयुक्त छलनी (sieve) के छिद्रों की संख्या को ही यह संख्या वर्णित करता है। इस साइज की संख्या के बड़े मान का तात्पर्य महीन (fine) ग्रिट से होता है।

ग्रेड (Grade)

बंधक (bond) की मजबूती अर्थात पहिए की कठोरता को ग्रेड दर्शाता है। किसी कठोर पहिए में बंधक मजबूत होता है जो ग्रेड के कणों की मजबूती से होता है जो ग्रिड के कणों को मजबुती से बांधे रहता है तथा इस प्रकार उसे टूटने से बचाता है। नर्म पहिए में बंधक कमजोर होता है तथा ग्रिड आसानी से निकल जाते है। इस प्रकार ये पहिए तेजी से खराब हो जाते है।

संरचना (Structure)

यह बंधक (bond) की मात्रा को दर्शाता है जो अपघर्षक कणों के बीच रहता है तथा प्रत्येक कणों की समीपता को बताता है। एक खुली संरचना वाला पहिया (open structured wheel) अधिक आसानी से काटता है। अर्थात किसी दिए गये समय में यह अधिक धातु हटाएगा तथा कम ऊष्मा उत्पन्न करेगा। समीप ढंग से संरचना वाले पहिए की अपेक्षा यह अच्छी सतह उत्पादित नहीं कर पाता है।

बंधक (Bond)

बंधक वह तत्व है जिसे अपघर्षक पदार्थ में मिलाने से वह उन्हें जकड़ लेता है, वह उन्हें पहिए के रूप में संरचना प्रदान करते हुए कार्य करने के लिए यांत्रिक सामर्थ्य प्रदान करता है। बंधक की कठोरता की डिग्री पहिए का ग्रेड कहलाती है तथा पहिए में अपघर्षक कणों को पकड़ने की योग्यता को व्यक्त करती है। पहिया बनाने के लिए कई तरह के बंधक सामग्रियां उपयोग में लाई जाती हैं।

विर्टीफाइड बंधक (Vitrified bond)

यह सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाला बंधक (bond) है। इसमें उच्च संरन्धता (porosty) तथा सामर्थ्य होते हैं जो उच्च दर से पदार्थ काटने वाला पहिया बनाने के लिए उपयुक्त है। यह जल, अम्ल, तैल या सामान्य ताप से प्रभावित नहीं होता।

सिलीकेट बंधक (Silicate bond)

सिलीकेट बधक मृदु कार्य हेतू होता है तथा विर्टीफाइड की अपेक्षा कम कठोर होता है। इस कारण ये महीन धार वाले औजार एंव कटलरी (cutlery) के अपघर्षण हेतू उपयुक्त है।

शैलाक बंधक (Shellac bond)

ये भारी कार्य हेतु बड़े व्यास के पहिए के लिए प्रयोग किए जाते हैं जहाँ महीन परिष्कृति (finish) आवश्यक हो। उदाहरण के लिए मिल रोल्स (mill roles) का अपघर्षण।

रबर बंधक (Rubber bond)

जहाँ थोड़े लचीले पहिए की जरूरत है (जैसे कटिंग ऑफ पहिया) (cutting of wheel) वहाँ इसे उपयोग किया जाता है।

रेजोनाइड बंधक (Resinoid bond)

इनका प्रयोग उच्च गति वाले पहिया के लिए किया जाता है। फाउन्ड्री में कास्टिंग की ड्रेसिंग के लिए इस प्रकार का पहिया उपयोग में लाया जाता है। कटिंग आफ (cut of) के लिए भी रेजोनाइड बंधक प्रयोग किए जाते हैं। काफी हद तक विकट परिस्थितियों में भी ये मजबूत पाये जाते है।

पहिया निरीक्षण और पहिया बदलना (Wheel inspection and wheel mounting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

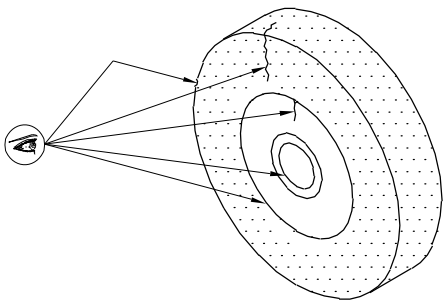
- **ग्राइडिंग व्हील निरीक्षण में सम्मिलित चरणों को समझाना**
- **ग्राइडिंग व्हील को चढ़ाने की विधि बताना।**

व्हील निरिक्षण (Wheel inspection)

चयनित व्हील भी परिवहन या स्टोरेज के दौरान क्षतिग्रस्त हो सकता है और उपयोग करने से पहले उसका सावधानी पूर्वक निरीक्षण आवश्यक हो जाता है

दृश्य गत निरीक्षण (Visual inspection) (Fig 1)

Fig 1



CHECK FOR FAULTS

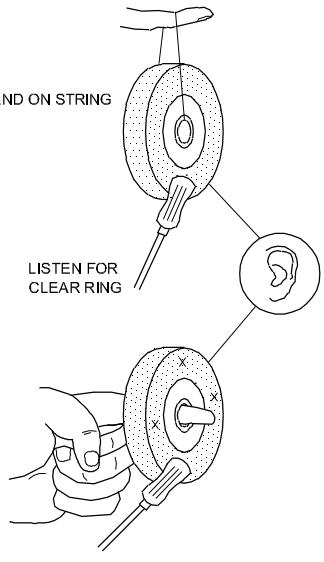
FIN217421

ध्यान से देखें

- टुटा हुआ या चिप निकला हुआ किनारा
- क्रेक
- क्षतिग्रस्त मांउटिंग बुशिंग
- क्षतिग्रस्त पेपर वाशर

दरारें का परीक्षण करना (Testing for cracks) (Fig 2 के अनुसार)

Fig 2



TESTING A SMALL WHEEL

FIN217422

दरारों के लिए व्हील को निम्नलिखित विधि द्वारा टेस्ट करें

- एक रस्सी द्वारा व्हील को टांगे या बुशिंग में एक उंगली द्वारा आधार दें।
- व्हील को मुक्त रूप से टांगे।
- एक गैर धात्वीक वस्तु जैसे छोटे लकड़ी के मैलेट हैमर या टुल हैण्डल के साथ पहिया को ठोकें।
- एक स्पष्ट या साफ आवाज आ रही हैं यह सूचित करता है कि व्हील में दरार नहीं है।
- एक (dull) भद्दा/अस्पष्ट ध्वनि का मतलब है कि व्हील में दरार है और इस प्रकार के व्हील का उपयोग नहीं करना चाहिए।

चेतावनी

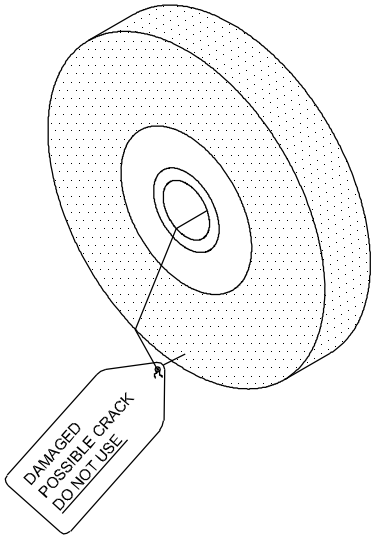
इस प्रकार के व्हील का त्याग कर नया ही उपयोग करें :

- क्षति का कोई भी संकेत दिखाई देता है

- या चोट लगाये जाने पर स्पष्ट रूप से नही बजता है

आप संदेह मे है, तो व्हील का उपयोग न करें। यह स्पष्ट रूप से चिन्हित करें और अपने पर्यवेक्षक से सलाह ले। (Fig 3)

Fig 3



REJECT AND TAG FAULTY WHEELS

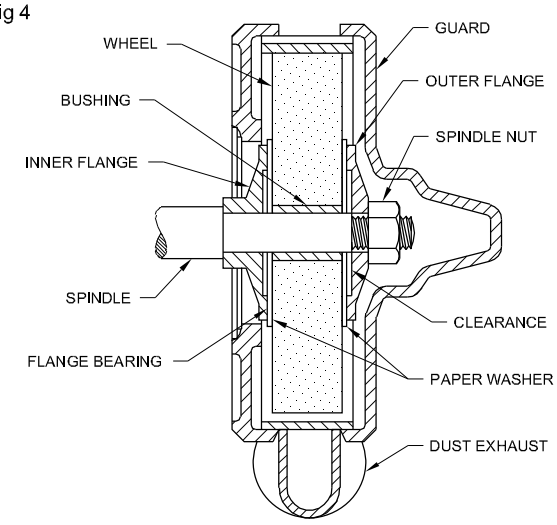
FIN217423

ग्राइडिंग व्हील को चढ़ाना (Mounting the grinding wheel) (Fig 4)

ग्राइडिंग मशीन द्वारा सही और सुरक्षा के साथ आपरेंशन तब हो सकता है जब ग्राइडिंग व्हील स्पिंडल के उपर सही चढ़ाया गया हो।

नये व्हील को फिट करने से पहले स्पिंडल पुरी तरह से साफ और सर्फेस मे उपस्थित अनिमितताओं से मुक्त हो।

Fig 4



GRINDING WHEEL CORRECTLY MOUNTED

FIN217424

ग्राइण्डिंग मशीन के स्पिण्डल में आन्तरिक फ्लैंज, बाहरी फ्लैंज तथा ग्राइण्डिंग व्हील को स्थिति में रखने के लिये स्पिण्डल पर चूड़ीदार नट समाविष्ट रहते हैं।

स्पिण्डल के साथ घूमने के लिये इनर फ्लैंज का फिक्स करें।

प्रत्येक फ्लैंज का, व्हील के सर्फेस की और का फेस डिश जैसा रहता है और उसके सम्पर्क के क्षेत्र पर सही बेयरिंग सर्फेस रहता है।

निर्माताओं द्वारा व्हील पर योग्य कागज की चकती सामान्यतः फिट की जाती है।

चढाने की विधि (Mounting procedure) (Fig 5)

ग्राइण्डिंग मशीन के स्पिण्डल पर व्हील निम्न प्रकार से चढ़ाये:

स्पिण्डल की सतह स्वच्छ और अनियमितताओं से मुक्त है इसकी जाँच करें।

इनर फ्लैंज स्पिण्डल पर फिक्स है और उसकी बेयरिंग सतह स्वच्छ और सही है इसकी जाँच करें।

व्हील बुश की सतह स्वच्छ है और स्पिण्डल पर फिट हो सकता है इसकी जाँच करें। यदि आवश्यक हो तो, स्पिण्डल पर व्हील को फिट करने से पहले उसका बुश स्वच्छ करें।

ग्राइण्डिंग व्हील के दोनों ओर स्पिण्डल फ्लैंज से किचित अधिक व्यास की सॉफ्ट पेपर की चकती फिट है इसकी जाँच करें।

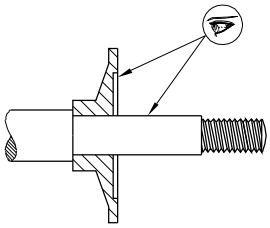
प्रत्येक स्पिण्डल फ्लैंज का व्यास ग्राइण्डिंग व्हील के व्यास का कम से कम एक तिहाई है, जाँचें।

बाहरी स्पिण्डल फ्लैंज पर उचित आकार के स्पैनर द्वारा स्पिण्डल नट को कसें।

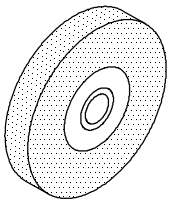
व्हील को दृढ़ता से पकड़ने के लिये ही नट को पर्याप्त रूप से कसें। यदि इसे अत्याधिक कसा जाता है तो व्हील टूल सकता है।

व्हील गार्ड को सही ढंग से लगाएं।

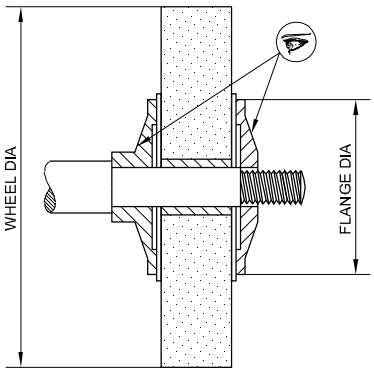
Fig 5



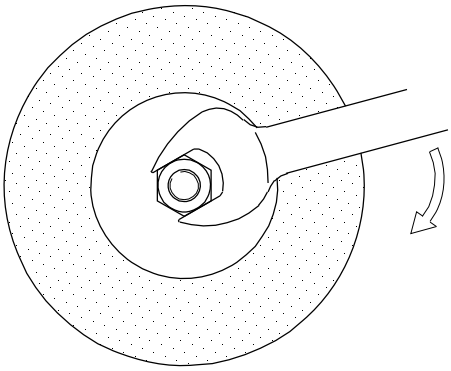
CHECK THAT SPINDLE IS CLEAN AND REAR FLANGE IS FIXED TO SPINDLE



CHECK THAT BUSHING IS CLEAN AND PAPER DISCS ARE IN POSITION AND LARGER THAN THE FLANGE DIAMETER



CHECK SIZE OF FLANGES, AT LEAST 1/3 OF GRINDING WHEEL DIAMETER



TIGHTEN NUT FIRMLY BUT NOT EXCESSIVELY

MOUNTING A GRINDING WHEEL ON A GRINDING MACHINE SPINDLE

FIN217425

सावधानी

व्हील को मजबुती से पकड़ के लिए नट को पर्याप्त रूप से कसा या टाइट किया जाना चाहिये। यदि इसे अधिक कस दिया जाता है तो व्हील टुट सकता है।

नट को स्पीन्डल के रोटेशन की दिशा के विपरीत एक दिशा मे स्पीन्डल पर रखा जाता है।

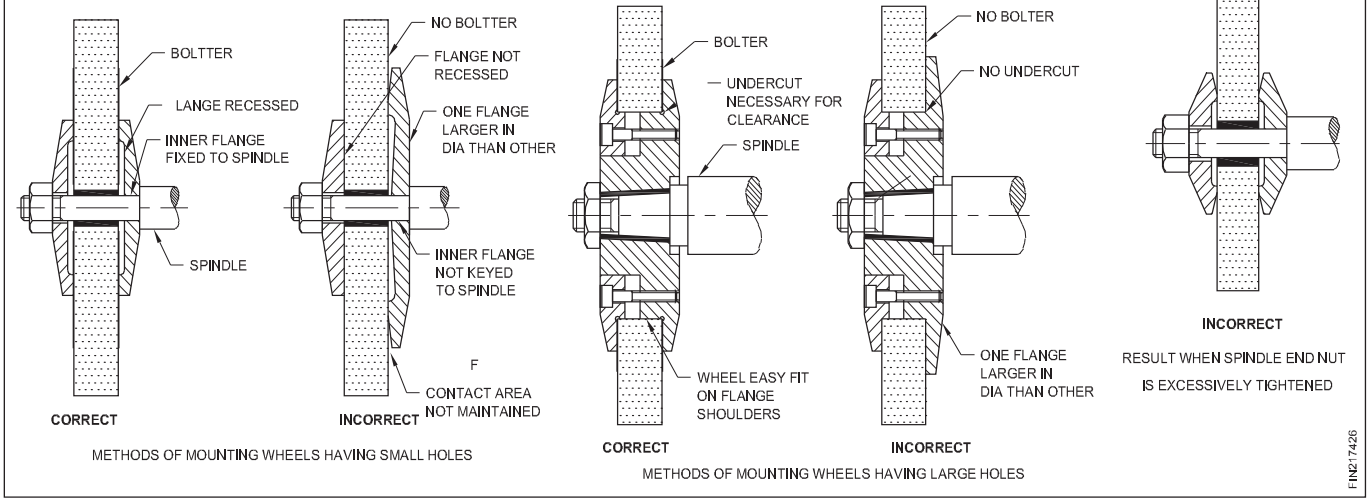
- ग्राइडिंग मशीन में इसकी सस्तृत गति पर व्हील को कम से कम एक मिनट तक चलाएँ। इस समय/अवधि के दौरान व्हील का उपयोग न करें।

निम्न बिन्दु को ध्यान में रखें (Points to note)

इन उदाहरणों का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें और ग्राइण्डिंग व्हील चढ़ाते समय ध्यान देने वाले बिन्दुओं को नोट करें। (Fig 6 के अनुसार)

गत्ता, चमड़ा, रबर, आदि जैसी सम्पीड्य (compressive) सामग्रियों से बने 1.5mm से कम मोटाई के वाशरों को व्हील और फ्लैंजेस के मध्य फिट करने चाहिये। यह असमता को रोकते हैं, व्हील सर्फेस को संतुलित करते हैं और कसा हुए जोड़ा प्राप्त होता है।

Fig 6



ग्राइण्डिंग व्हील ड्रेसिंग (Grinding wheel dressing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **लोडिंग एंव ग्लेजिंग (glazing) में अन्तर स्पष्ट करना**
- **लोडिंग एंव ग्लेजिंग (glazing) का प्रभाव बताना**
- **ड्रेसिंग एंव सही करने (truing) में अन्तर बताना।**

लोडिंग और ग्लेजिंग नामक दो मुख्य कारणों से ग्राइण्डिंग व्हील अक्षम हो जाता है।

लोडिंग (Loading)

जब एल्युमिनियम, तांबा, सीसा जैसी नर्म सामग्रियों ग्राइंड मुलायम पदार्थों का गाइण्डिग किया जाता है, तो धातु के कण पहिए के रन्ध्रों (pores) मे फंस जाते है। ऐसी दशा को लोडिंग कहा जाता है। (Fig 1)

ग्लेजिंग (Glazing)

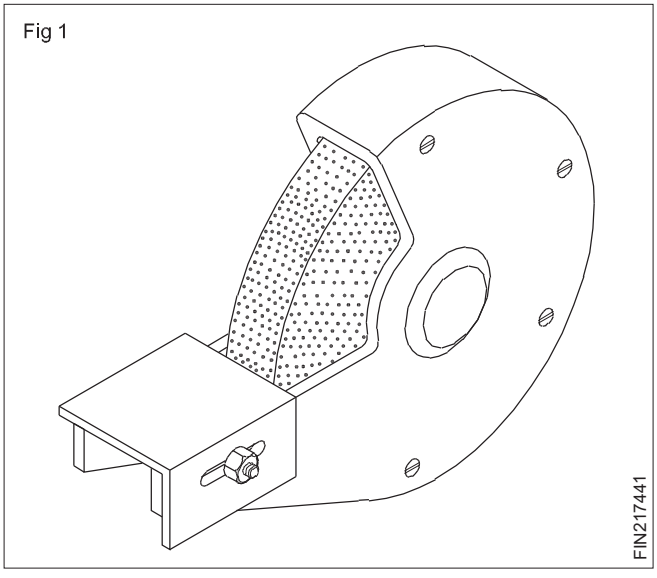
जब पहिए की सतह चिकनी तथा चमकदार हो जाती है, तथा कहा जाता है कि पहिया ग्लेज्ड हो गया है। यह दर्शाता है कि पहिया कुन्द हो गया है अर्थात अपघर्षी कण तेज नहीं रह गये है।

जब ऐसे ग्राइन्डिंग व्हील का उपयोग किया जाता है तो,काटने के लिये व्हील में अतिरिक्त दबाव लगाने की प्रवृत्ति होती है। ग्राइन्डिंग व्हील पर अधिक दबाव ग्राइन्डिंग व्हील को भंग (fracture) करता है, व्हील को अधिक गरम करता है, व्हील के बन्धन को कमजोर करत है और व्हील फट सकता है

ड्रेसिंग (Dressing)

पहिए की सही कर्तन क्रिया को पुनः प्राप्त करने को ड्रेसिंग करना कहा जाता है। ड्रेसिंग से पहिए की सतह में फंसे कण निकल जाते हैं तथा मन्द

Fig 1



पड़ गये कणों की जगह नये तेज अपघर्षक बाहर आ जाते हैं, जिसे काटकर दक्षता पूर्ण आकार दिया जाता है।

सही करना (Truing)

इस क्रिया द्वारा पहिए को इस प्रकार आकार दिया जाता है ताकि वह अपने अक्ष पर संकेन्द्रित घूम सकें। नए ग्राइन्डिंग व्हील को उपयोग में लाने

से पुर्व सही कर लिया जाता है। मशीन की स्पिन्डल एंव पहिए के छिद्र के बीच अन्तर रहने के फलस्वरूप नए पहिए की कर्तन सतह थोड़ी खराब हो सकती है। असमान्य लोडिंग के कारण उपयोग किया गया पहीया भी गलत (out of true) चल सकता है।

ड्रेसिंग एवं सही करने (truing) के कार्य एक ही साथ किए जाते है।

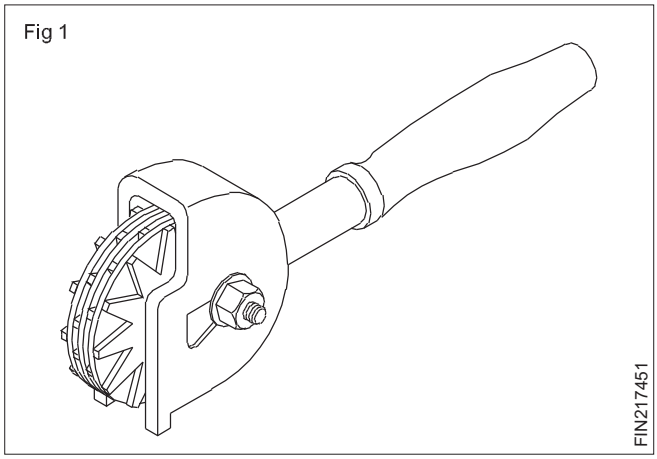
ग्राइंडिंग पहिया ड्रेसर (Grinding wheel dressers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सामान्य प्रकार के व्हील ड्रेसरों के नाम बताना**
- **प्रत्येक प्रकार के व्हील ड्रेसर के इस्तेमाल बताना।**

हाथ के कार्य करने योग्य ग्राइण्डर के व्हील ड्रेसर के रूप में स्टार व्हील ड्रेसर (Fig 1) (हन्टीनगटन प्रकार का व्हील ड्रेसर) तथा डायमण्ड ड्रेसर होते हैं।

Fig 1



स्टार व्हील ड्रेसर में स्पिन्डल के एक सिरे पर तारे के आकार के कई कठोर पहिए तथा दूसरे सिरे पर हैंडल लगा रहता है।

ड्रेसिंग करते समय स्टार व्हील को घूमने वाले ग्राइंडर व्हील पर दबाते हैं। स्टार व्हील घूमता है और ग्राइन्डिंग व्हील की सतह में गड़ता है। यह व्हील लोडिंग और मंद कणों को मुक्त करता है और नये तीक्षण कणों को प्रकट (expose) करता है।

स्टार व्हील का उपयोग पेडस्टल ग्राइन्डर के लिए किया जाता है जिसमें सूक्षम परिष्कृति की आवश्यकता नहीं होती।

जो व्हील अधिक भार सहन करने योग्य होते हैं उन्हीं पर स्टार व्हील ड्रेसर का उपयोग करना चाहिए।

डायमण्ड ड्रेसर (Diamond Dressers) (Fig 2)

कर्तन औजार को तेज करने वाले बेच टाइप ऑफ हैण्ड ग्राइन्डर में प्रायः छोटे एवं नाजुक पहिये लगे होते है।

इन पहियों को डायमंड ड्रेसर से ड्रेस और सही किया जाता है।

डायमंड ड्रेसर में एक छोटा डायमंड, एक होल्डर पर लगा होता है । जिसे मजबूती से कार्य रेस्ट पर जकडा जाता है।

पहिये ड्रेसर का उपयोग कैसे करें (How to use a wheel dresser) (Fig 3)

ड्रेसिंग और सही करने के लिये ड्रेसर को धीरे धीरे व्हील फेस के सम्पर्क में लाया जाता है और आर पार सकाया जाता है।

Fig 2

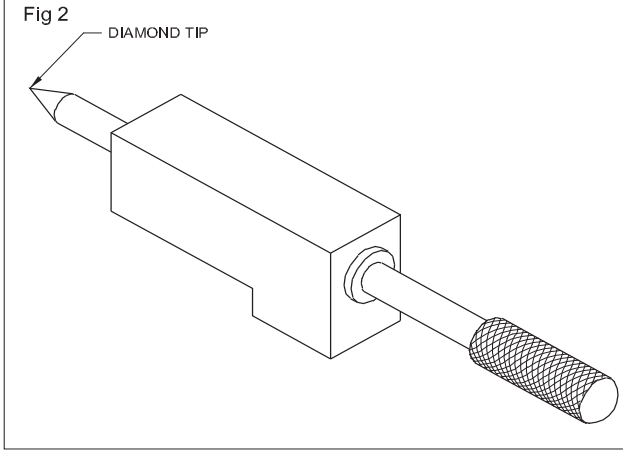
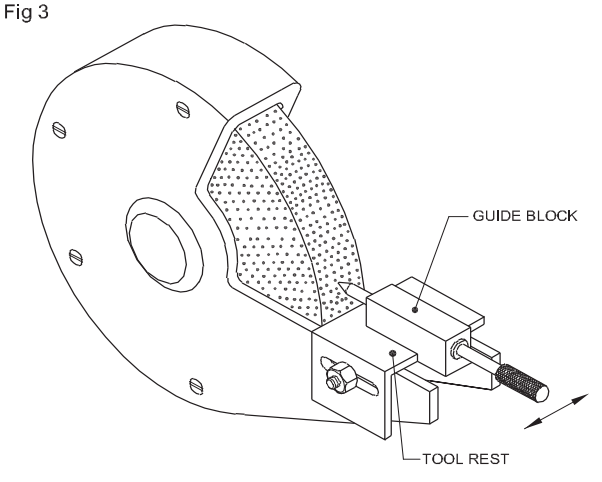


Fig 3



प्राप्त होने वाली परिष्कृति (finish) फेस के आर पार ड्रेसर को सरकाये जाने वाली दर पर निर्भर करता है।

रफिंग के लिये ड्रेसर को तेजी से सरकाते हैं।

महीन परिष्कृति (fine finish) के लिये ड्रेसर को धीरे धीरे सकते हैं।

तीक्ष्ण बिन्दु वाले ड्रेसर से कार्यकुशल (efficient) रफिंग होगी, जब कि महीन परिष्करण (fine finishing) के लिये कुंद (blunt) डायमण्ड ड्रेसर अधिक योग्य है।

अपघर्षी छड़ी (Abrasive stick)

जब केवल हल्की ड्रेसिंग की जरूरत हो तो अपघर्षी छड़ी का भी उपयोग किया जा सकता है। पकड़ने में सुविधापूर्ण के लिए अपघर्षी सामग्रियों को एक छड़ी के रूप में बनाया जाता है।

हीरक ड्रेसर को बहुत धीरे चलाने से पहिये की ग्लेजिंग (glaging) भी हो सकती है ।

बेंच एंव पेडस्टल ग्राइण्डरों से ऑफ हैण्ड अपघर्षण (Off-hand grinding with bench and pedestal grinders)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

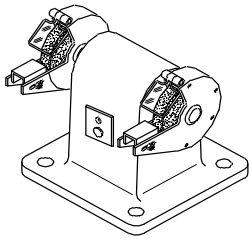
- **ऑफ हैण्ड अपघर्षण का प्रयोजन बताना**
- **ऑफ हैण्ड अपघर्षण के लिए प्रयुक्त मशीनों के नाम बताना**
- **बेंच एंव पेडस्टल ग्राइण्डरों की विशेषताएं बताना।**

आकार एंव रूप में अधिक परिशुद्धता की आवश्यकता न होने पर सामग्री हटाने की संक्रिया को ऑफ हैण्ड अपघर्षण कहा जाता है। अपघर्षण पहिए पर जॉब को हाथ द्वारा दाब देते हुए यह कार्य किया जाता है।

ऑफ हैण्ड ग्राइन्डिंग से जॉब की खुरदुरी ग्राइंडिंग की जाती है तथा निम्नलिखित को तेज करने का कार्य किया जाता है। खरोचनी (scriber) पंच (punches) छेनी (chisels) मरोड़दार ड्रिल (twist drills) इकहरी नोंक वाले कर्तन औजार आदि (single point cutting tools etc)।

ऑफ हैंड ग्राइण्डर्स को बेंच अथवा पेडस्टल ग्राइण्डर पर फिट किया जाता है। (Figs 1 and 2)

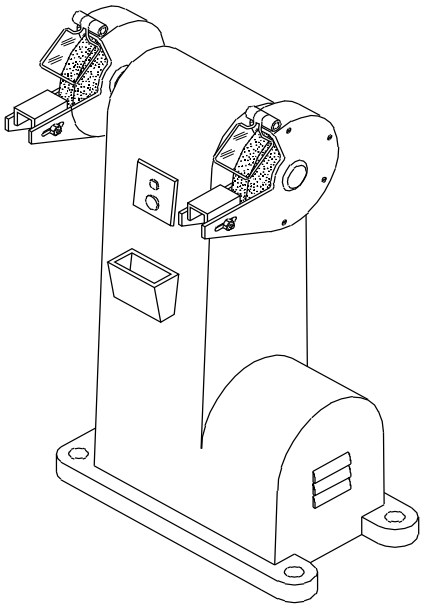
Fig 1



BENCH GRINDER

FIN217461

Fig 2



PEDESTAL GRINDER

FIN217462

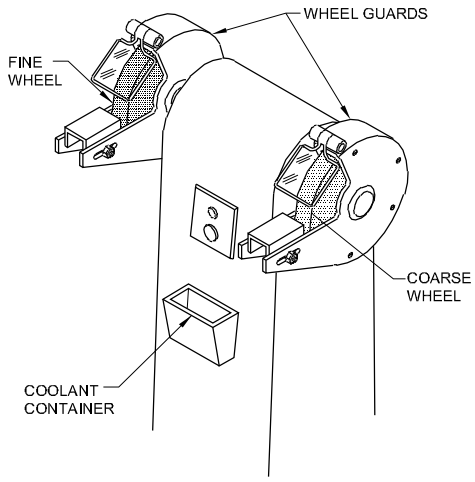
बेंच ग्राइण्डर (Bench grinders) बेंच ग्राइण्डर को किसी बेंच अथवा मेज पर लगाया जाता है तथा हल्के कार्यों के लिए उपयोगी होता है।

पेडस्टल ग्राइण्डर **(Pedestal grinders)** पेडस्टल ग्राइण्डर एक आधार (पेडस्टल) पर लगाया जाता है जिसे जमीन पर स्थिर कर दिया जाता है। इनका इस्तेमाल भारी कार्यों हेतू किया जाता है।

इन ग्राइण्डरों में एक विद्युत मोटर तथा अपघर्षण पहिए लगाने के लिए दो स्पिन्डल लगी होती है। स्पिन्डल के एक सिरे पर मोटे दाने वाला पहिया तथा दूसरे सिरे पर महीन दाने वाला पहिया लगाया जाता है। कार्य करते समय सुरक्षा के लिए पहिया सुरक्षा कवच (safety guards) लगाये जाते हैं

कार्य को बार-बार ठंडा करने के लिए एक शीतलक द्रव धारक (coolant container) लगाया जाता है। (Fig 3)

Fig 3

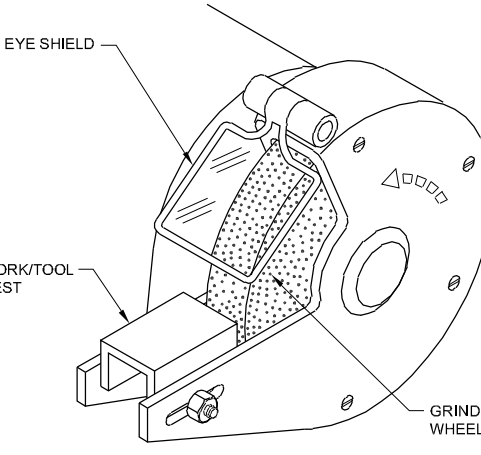


FIN217463

अपघर्षण करते समय जॉब को सहारा देने के लिए प्रत्येक पहिए के लिए कार्य-आधार (work-rest) लगाये जाते हैं। इस आधार-रोक को पहिए के बहुत समीप लगाना चाहिए। (Fig 4)

आँखों की रक्षा के लिए अतिरिक्त आईशिल्ड्स भी उपलब्ध करायें जाते हैं। (Fig 4)

Fig 4



FIN217464

— — — — — —

रेडियस/फिलेट गेज, फीलर गेज, होल गेज (Radius/Fillet gauge, feeler gauge, hole gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **रेडियस और फिलेट गेज क्या है?**
- **फीलर गेज का साइज और उपयोग का उल्लेख करना।**

त्रिज्या एवं फिलेट गेज (Radius and fillet gauges): अवयवों पर सिरों तथा दो पदों के मिलने वाले स्थानों पर घुमावदार आकृत्ति मशीनिंग करके बनाई जाती है। ये आकृतियां रेडियस व फिलेट कहलाती है। ड्राइंग पर सामान्यतः रेडियस व फिलेट की साईज दी गई होती है। वे त्रिज्याएँ जो व्यासों के सिरों पर बनी होती है उन्हें फिलेट कहते है व उन्हें जांचने हेतु प्रयुक्त गेजों को फिलेट गेज कहते है।

ये कठोरीकृत धातु चादर से बनी होती है व प्रत्येक परिशुद्ध माप में त्रिज्या वाली होती है। इनका प्रयोग पार्ट की त्रिज्या को गेज पर बनी त्रिज्या से मिलान करने हेतु किया जाता है।

Fig 1 में बाहर की ओर बनी त्रिज्या को रेडियस गेज द्वारा जांचने का अनुप्रयोग दर्शाया गया है। Fig 2 में टर्निंग किए गए घटक पर बने फिलेट को जांचने हेतु फिलेट गेज का अनुप्रयोग दर्शाया गया है। अन्य महत्वपूर्ण अनुप्रयोग है:

Fig 1

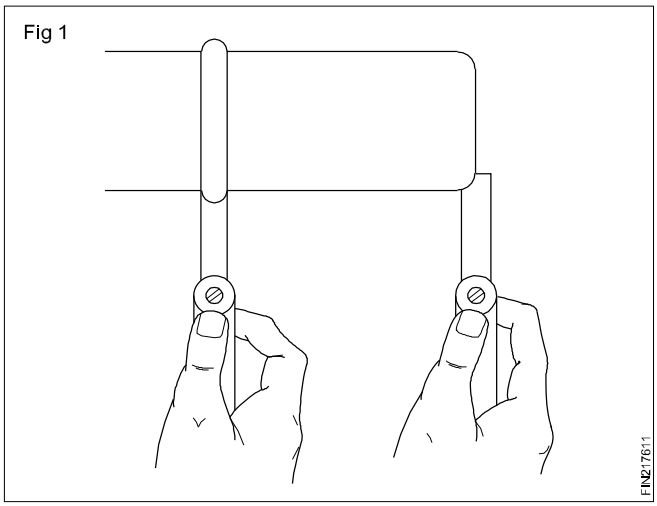
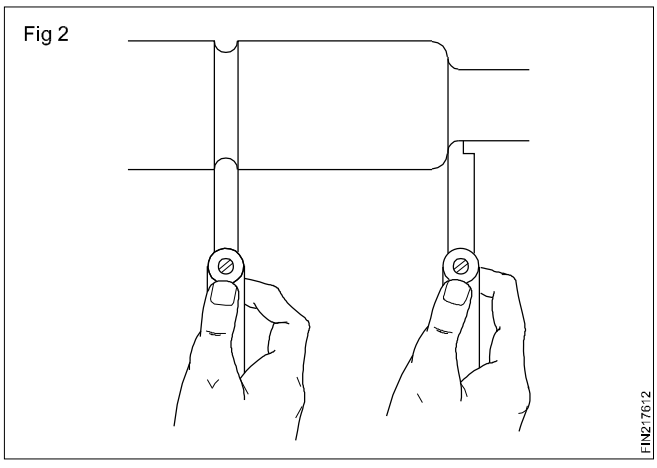
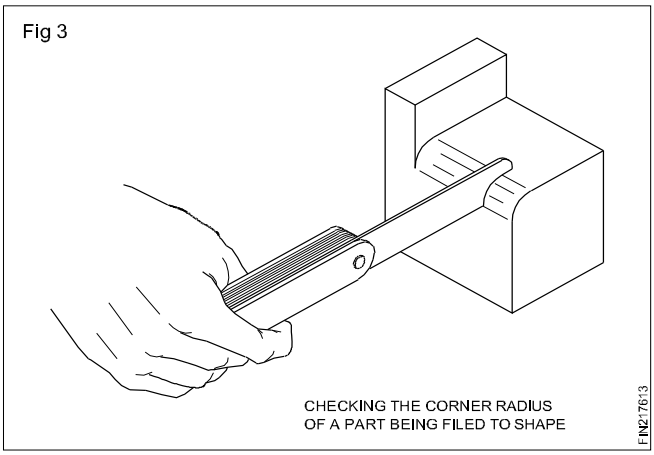


Fig 2



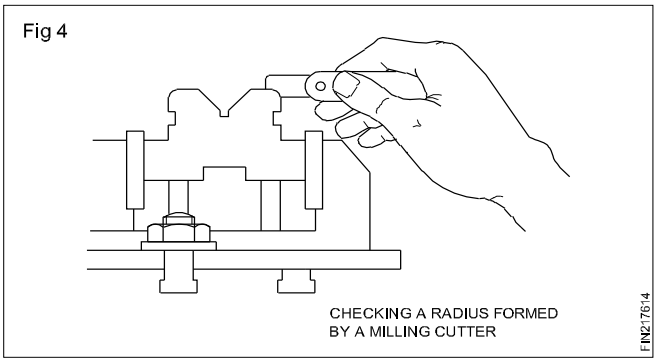
– पार्ट के रेती द्वारा बनाये गए कॉर्नर रेडियस को जांचना। (Fig 3)

Fig 3



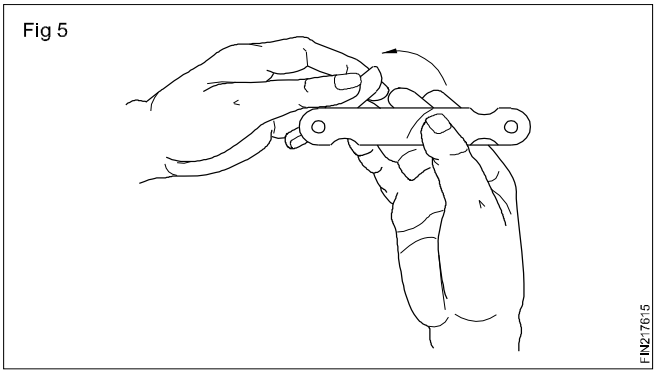
– मिलिंग कटर द्वारा बनाए गए रेडियस को जांचना। (Fig 4)

Fig 4



रेडियस व फिलेट गेज कई ब्लेड़ों के सेट में उपलब्ध होती है जिन्हें कार्य में नही आने पर एक होल्डर में मोड़कर रख दिया जाता है। (Fig 5)

Fig 5



कुछ सेटों में प्रत्येक ब्लेड पर रेडियस व फिलेट को जांचने की व्यवस्था होती है। (Fig 6)

तथा कुछ सेटों में ब्लेडों के अलग सेट होते है, जो रेडियस तथा फिलेट की जांच करते है। (Fig 7)

Fig 6

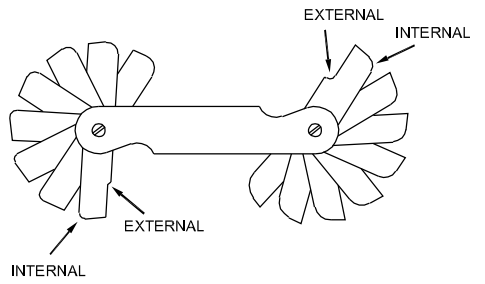
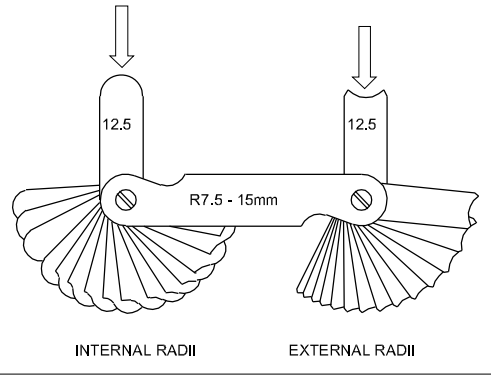
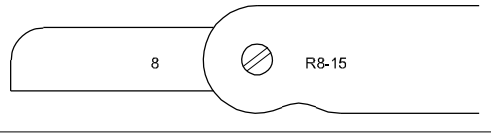


Fig 7



प्रत्येक ब्लेड को होल्डर में से अलग निकाला जा सकता है, तथा इसकी साइज **इस पर अंकित होती है।** (Fig 8)

Fig 8



फिलेट गेजें सेट के रूप में उपलब्ध होती है, जिससे निम्नानुसार रेडियस व फिलेट जांचे जा सकते हैं:

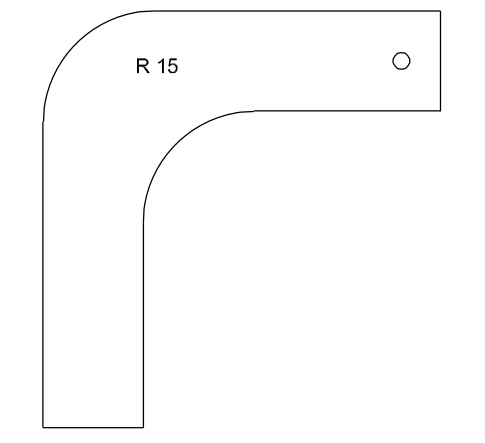
1 से 7 mm तक 0.5 mm के पदों में

7.5 से 15 mm तक 0.5 mm के पदों में

15.5 से 25 mm तक 0.5 mm के पदों में

अलग-अलग गेजें भी उपलब्ध है। वे सामान्यतः प्रत्येक गेज पर भीतरी व बाहरी त्रिज्या वाले होते है तथा 1 से 100 mm साइजों तक 1 mm के स्टेप में बनाये जाते हैं। (Fig 9)

Fig 9



रेडियस गेज काम में लेने से पूर्व, यह जांच लें कि यह साफ सुथरा है व क्षतिग्रस्त नहीं है।

कार्यखण्ड से बावरी (burrs) हटा लें।

जांचे जाने वाले रेडियस के अनुरूप सेट में से उचित गेज की पत्ती का चयन करें।

Fig 10 में दर्शाया गया है कि फिलेट की त्रिज्या व उसकी बाहरी त्रिज्या गेज से छोटी है।

त्रिज्या की विमा ज्ञात करने के लिए छोटे गेज से प्रयास करें।

कार्यखण्ड को फाइल अथवा मशीन करें यदि रेडियस गेज के अनुरूप त्रिज्या बनाने की आवश्यकता हो।

Fig 11 में यह दर्शाया गया है कि फिलेट की त्रिज्या व उसके अनुरूप बाहरी त्रिज्या गेज से बड़ी है।

Fig 10

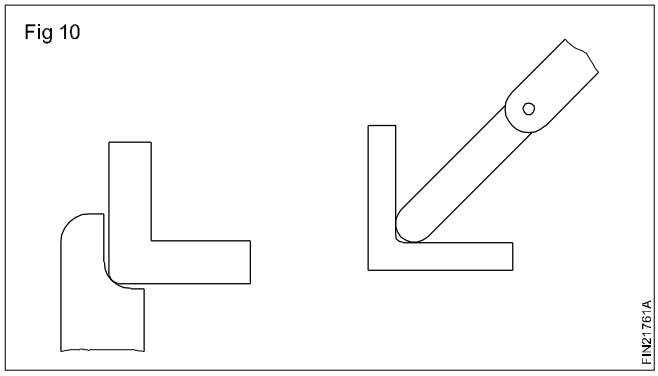
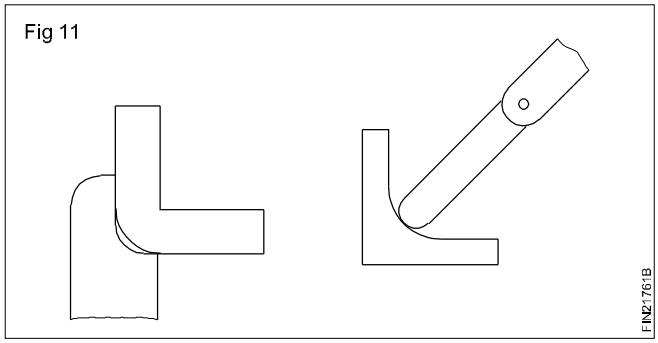


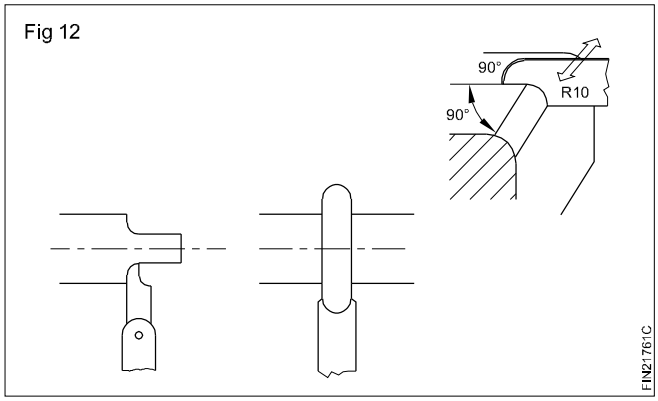
Fig 11



यदि आप त्रिज्या की विमा ज्ञात करना चाहते है, तो बड़ा गेज से प्रयास करें।

Fig 12 में यह दर्शाया गया है कि कार्यखण्ड़ों की वही त्रिज्या है, जो जांचने के लिए प्रयुक्त होने वाले गेज की है।

Fig 12



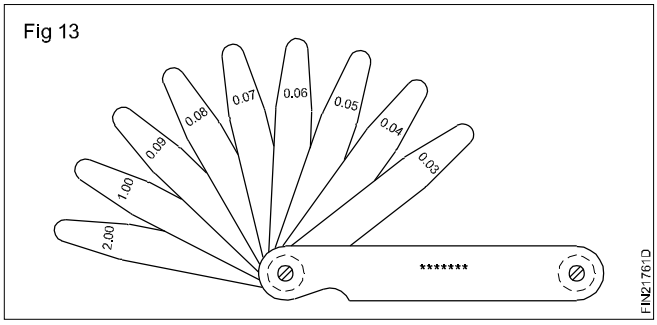
फीलर गेज एवं उसके उपयोग (Feeler gauge and uses)

लक्षण (Features) : फीलर गेज में एक इस्पात के बक्से में लगे हुए कठोरीकृत व टेम्परित इस्पात के कई ब्लेड होते हैं, जिनकी मोटाई अलग-अलग होती है। (Fig 13)

प्रत्येक ब्लेड की मोटाई उस पर अंकित होती है। (Fig 13)

B.I.S. सेट: भारतीय मानक फीलर गेजों के चार सेट प्रदान करता है, जो क्रमशः 1,2,3 तथा 4 संख्याओं से जाने जाते है व ये ब्लेड की मोटाई के अनुसार अलग-अलग होते है (न्यूनतम 0.03 mm से 1 mm तक 0.01 mm के अन्तर में)। ब्लेड की लम्बाई सामान्यतः 100 mm होती है।

Fig 13



उदाहरण (Example)

भारतीय मानक के सेट संख्या 4 में विभिन्न मोटाई के निम्नलिखित 13 ब्लेड होते हैं।

0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50.

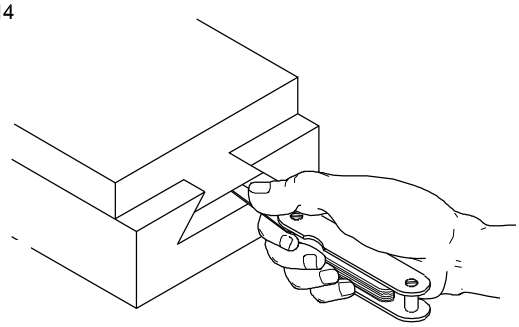
किसी सेट में फीलर गेज की विभिन्न साइजों को चयन किया जाना चाहिए कि न्यूनतम संख्या में पत्तियों द्वारा विमाओं की अधिकतम संख्या प्राप्त की जा सके।

जांची जाने वाली विमा प्रयुक्त की जाने वाली पत्तियों की मोटाई के लगभग बराबर होनी चाहिए। उन्हें बाहर खींचने के लिए हल्का बल लगाना चाहिए। इन गेजों को उपयोग करते समय महसूस करने की अच्छी समझ से परिशुद्धता आती है।

फीलर गेजों का प्रयोग किया जाता है:

- आपस में मिलने वाले पूर्जों (mating parts) के बीच अन्तराल की जांच करना।
- स्पार्क प्लग के गैप को जाँचने एवं सेट करने के लिये।
- फिक्स्चर (सेटिंग ब्लॉक) तथा जॉब को मशीनिंग करने हेतु कटर/टूल के बीच अन्तराल सेट करना।
- बियरिंग अन्तराल तथा अनेक विशिष्ट अन्तराल की जांच करना एवं मापना जिन्हें निर्धारित सीमा तक बनाये रखना हो। (Fig 14)

Fig 14



टेलीस्कोपिक गेज (Telescopic gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टेलीस्कोपिक गेज के पुर्जों के नाम बताना**
- **टेलीस्कोपिक गेज की रचनात्मक विशेषताएं बताना**
- **टेलीस्कोपिक गेज की रेंज बताना।**

महीन कार्यें के लिए टेलीस्कोपिक गेज काफी लोकप्रिय है क्योकि यह काफी दृढ़ एंव अच्छी स्पर्श संवेदना प्रदान करता है।

उपयोग (Uses)

छिद्र, झिरी (slot) एंव आन्तरिक खांचों को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।

बनावट (Constructional) (Fig 1 एंव 2)

टेलीस्कोपिक गेज 'T' के आकार का होता है। इसमें टेलीस्कोपिक टांगों अथवा प्लन्जरों का एक जोड़ा हैण्डिल से जुड़ा होता है। प्लन्जर में स्प्रिंग लगी होती है ताकि उन्हें अलग रखा जा सके। छिद्र या झिरी में इस गेज का प्रवेश कराने के बाद नर्लिग किए गये हैण्डिल को घुमाकर इसे किसी स्थिति मे लॉक किया जा सकता है। इसके बाद इसे छिद्र से निकाल लिया जाते है और माइक्रोमीटर द्वारा मापा जाता है। (Fig 3)

Fig 1

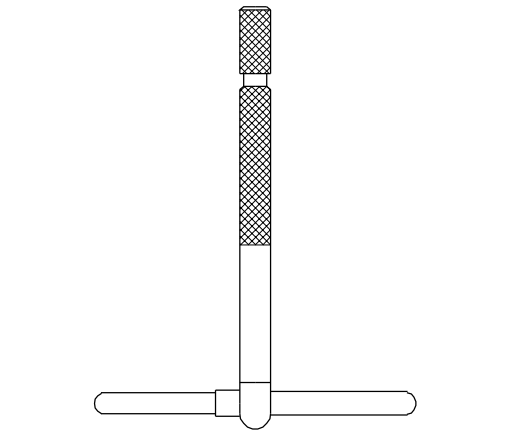


Fig 2

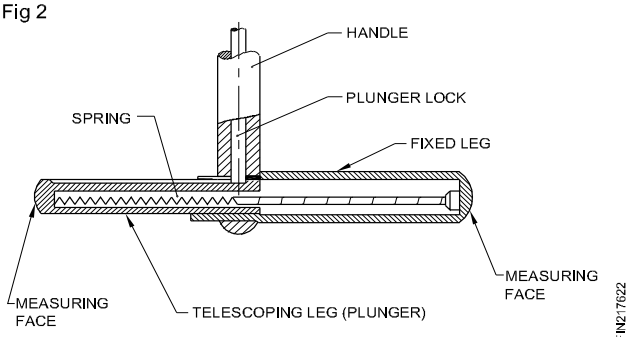
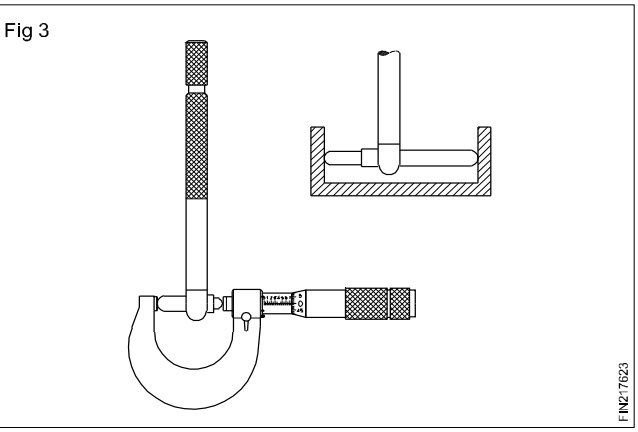


Fig 3



टेलीस्कोपिक गेज 6 संख्या के सेट में उपलब्ध होते हैं। जिनसे छिद्र का व्यास 8 mm से 150 mm तक मापा जा सकता है (MITUTOYO सिरिज के अनुसार 155 हैं।)

संख्या 1	8.0 mm से 12.7 mm
संख्या 2	12.7 mm से 19.0 mm
संख्या 3	19.0 mm से 32.0 mm
संख्या 4	32.0 mm से 54.0 mm
संख्या 5	54.0 mm से 90.0 mm
संख्या 6	90.0 mm से 150.0 mm

छोटा छिद्र गेज (Small hole gauges)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **छोटा छिद्र गेज के पुर्जों को पहचानना**
- **छोटा छिद्र गेज की बनावट का वर्णन करना**
- **छोटा छिद्र गेज तथा टेलीस्कोपिक गेज के परास (range) का वर्णन करना।**

9 mm के छिद्र के नीचे छिद्रों को टेलीस्कोपिक गेज से माप नहीं सकते हैं। छोटे-छिद्र और स्लॉट (slots) को मापने के लिए छोटा-छिद्र गेज का उपयोग करते हैं।

संरचना (Construction) (Fig 1)

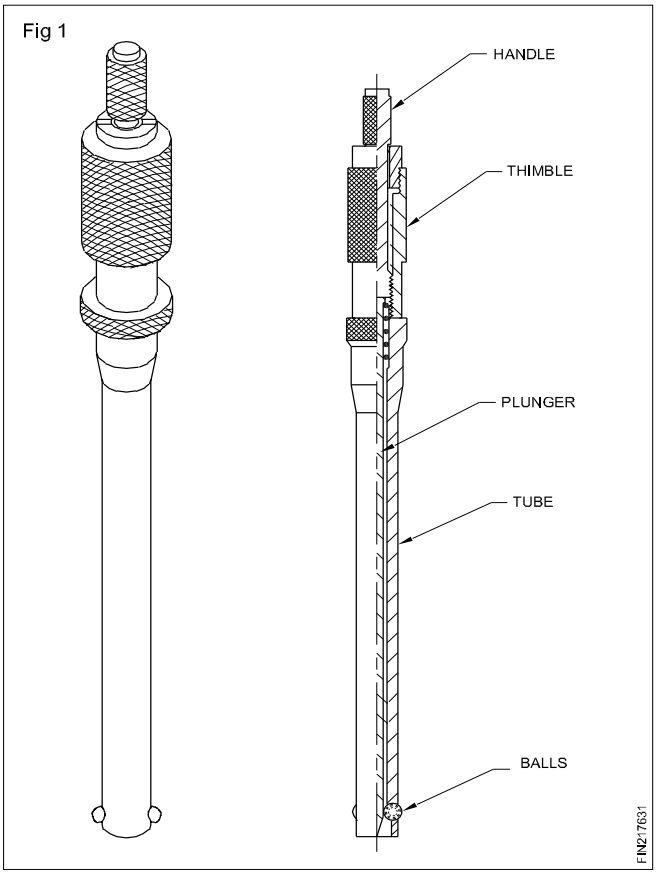
स्माल होल गेज में एक सिरे पर विरूद्ध दिशा में कठोरीकृत बॉल (ball) लगे हुए छिद्र युक्त एक ट्युब रहती है। ट्युब के दूसरे सिरे पर बाहरी चूड़ियाँ (external threads) बनी रहती हैं। थ्रेडेड ट्युब पर थिम्बल लगा रहता है। टेपर सिरे के साथ एक प्लंजर ट्युब में रखा जाता है और चूड़ी युक्त (स्क्रुड) थिम्बल द्वारा कस दिया जाता है।

थिम्बल के सिरे पर एक नर्ल युक्त हैण्डल फिट रहता है। नर्ल युक्त हैण्डल को घड़ी की दिशा में घुमाने पर,प्लंजर ऊपर आगे बढ़ता है और सतह से सम्पर्क करने के लिये बॉल (ball) को बाहर ढकेलता है।

छोटा छिद्र गेज एक साधन है जो अप्रत्यक्ष माप के लिए प्रयोग किया जाता है, जबकि माइक्रोमीटर आमतौर पर आकार को प्रत्यक्ष मापने के लिए उपयोग किया जाता है।

छोटा छिद्र गेज 4 नम्बर के सेट में उपलब्ध है, जो 3mm से 13mm के छिद्र को माप सकते है (MITUTOYO सिरिज के अनुसार 154 हैं।)

Fig 1



संख्या 1	3 mm से 5 mm
संख्या 2	5 mm से 7.5 mm
संख्या 3	7.5 mm से 10 mm
संख्या 4	10 mm से 13 mm

फिलर,रेडियस और होल गेज की देखभाल और रखरखाव (Care and Maintenance of Feeler, radius and hole gauges)

उपयोग के तुरंत बाद फिलर गेज में उपस्थित ब्लेड को बंद कर दें। यह बडें आकारों के विरूद्ध छोटे ब्लेड को समुहिकृत करके किया जाता है। यह पतली ब्लेड को झुकने से रोकेगा जब इन्हें डिब्बे में बंद किया जाएगो।

फिलर गेज में लगे आयल को कपड़ों से साफ करने के बाद स्टोरेज में सुरक्षित रखे।

(Wonkee Donkee) की सलाह है कि आप नुकसान को रोकने के लिए वास्तविक उपयोग में होने के बाद हर समय ब्लेड को बंद रखें और क्षति को रोकने के लिए उपाय खोजना बंद करें। ब्लेड तब तक खुला होना चाहिये जब तक कि माप लेना हो या सेट करना हो। अतिरिक्त सुरक्षा के लिए समायोजन स्क्रु को कस लेना चाहिये।

भण्डारण के समय जंग के विरूद्ध निवारक उपाय (preventive measure) के रूप में रेडियस गेज को तेल आधारित स्प्रे द्वारा आच्छादित (covered) कर सकते हैं। यदि रेडियस गेज पर जंग लगता है, तो फोल्डिंग मेकॅनिज्म कार्य नहीं करेगा। इसके अतिरिक्त गेज के मापन की परिशुद्धता (accuracy) से समझौता करने जैसी समस्या होगी। कभी एकदम सही यंत्रित (machined) रेडियस में संक्षारण (corrosion) के कारण अनियमितताएँ (irregularities) विकसित होंगी।

उपयोग के पश्चात ब्लेड्स को प्लास्टिक के आवरण (casing) में सावधानी से बन्द कर दें। यह निश्चित करेगा कि ब्लेड मुड़ता या विकृत नहीं होता है। महीन मापन (fine measuring) सतहों वाली रेडियस गेज, ब्लेड संकलन (assortment) द्वारा खरीदी जाती है। प्लास्टिक स्लीव केसिंग का उपयोग करें, जो उचित एवं क्रमवार भण्डारण (storage) की अनुमति देती है।

कुछ प्रकार के छोटे होल वाले गेज उथलें होल और अवकाशों में उपयोग की अनुमति देने के लिए चपटें ब्लेड होती है। छोटे होल वाले गेज की देखभाल और रखरखाव के लिए निम्नलिखित आयामों का पालन करें:

- जंग को रोकने के लिये पतले तेल की हल्की परत छोटे होल के कोट धातु भागों में लगाये
- अलग-अलग कंटेनरों में गेज को स्टोर करें
- ग्रेजुएशन और अंकन साफ और सही रखें
- छोटे होल वाले गेज को न गिराएँ छोटे निक्स और खरोच के परिणाम स्वरूप गलत माप हो सकता है।

कच्चा लोहा (Pig Iron)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सामान्यतः प्रयोग किए जाने वाले लौह धातुओं के नाम बताना**
- **कच्चे लोहे के गलाने (smelting) में प्रयुक्त कच्चे माल के विषय में बताना एंव उसके उपयोग का वर्णन करना**
- **कच्चा लोहा बनाने में उपयोग किए जाने वाले अयस्कों (ores) के नाम बताना**
- **वात्य भट्टी (blast furnance) की बनावट के लक्षणों को बताना**
- **कच्चे लोहे के गुण एंव उपयोग का वर्णन करना।**

धातु जिनमें अधिक मात्रा में लोहा होता है लौह धातु कहलाती है। विभिन्न उपयोग के लिए तरह तरह के गुण वाली लौह धातुएं उपयोग की जाती हैं।

सामान्यतः उपयोग की जाने वाली लौह धातु एंव एलाय निम्न हैं -

- कच्चा लोहा
- ढ़लवा लोहा
- पिटवां लोहा
- इस्पात तथा एलॉय इस्पात

लोहा एंव इस्पात उत्पन्न करने के अनेक विधियाँ हैं।

लौह-अयस्क (Iron ore) का रासायनिक विघटन करके कच्चा लोहा प्राप्त किया जा सकता है। लौह अयस्क का अपचयन करके कच्चा लोहा प्राप्त करने की विधि को प्रगलन (smelting) कहते हैं।

कच्चा लोहा बनाने के लिए प्रयुक्त कच्चा माल निम्नवत् हैं।

लौह अयस्क (iron ore)

कोक (coke)

गालक (flux)

लौह अयस्क (iron ore)

प्रुमख लौह अयस्क निम्न हैं-

मैग्नेटाइट (Magnetite)

हेमाटाइट (Hematite)

लिमोनाइट (Limonite)

कार्बेनेट (Carbonate)

इनमें विभिन्न अनुपात में लोहा होता है तथा यह प्राकृतिक रूप से उपलब्ध होता है।

कोक (coke)

कोक का उपयोग अपचायक क्रिया करने के लिए आवश्यक ऊष्मा प्रदान करना है। कार्बन मोनोआक्साइड के रूप में कोक का कार्बन लौह अयस्क से मिलकर उसे लोहे मे बदलता हैं।

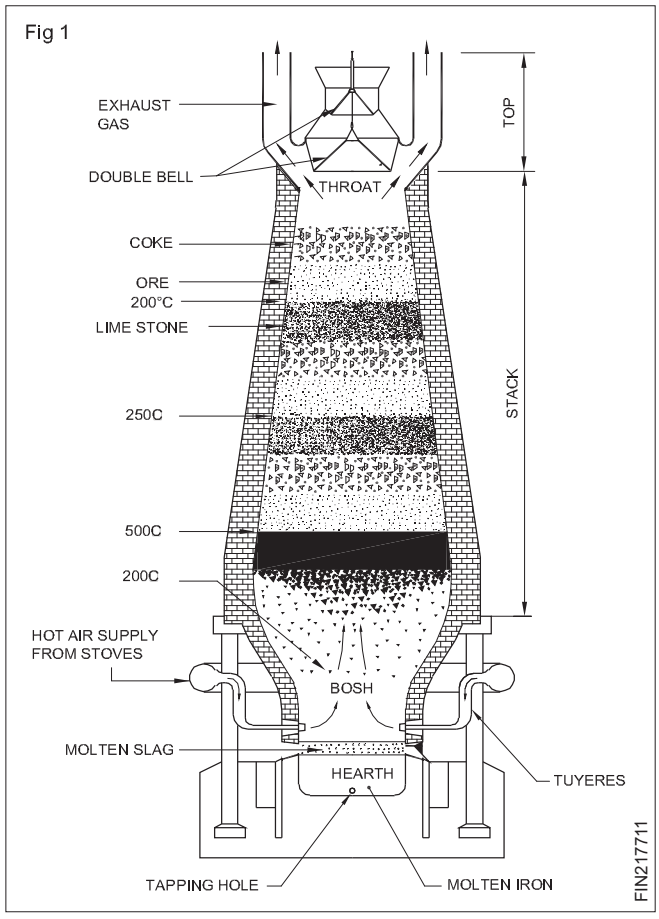
गालक (flux)

वात्या भट्टी (blast furnace) में डाला जाने वाला यह एक खनिज पदार्थ है। जो अयस्क (ore) का गलनाकं घटाता है तथा यह अयस्क के अधात्विक अंशों को पिघली राख के रूप में निकाल देता है।

वात्य भट्टी में सामान्यतः उपयोग किए जाने वाला गालक लाइम स्टोन है।

वात्य भट्टी (Blast furnace) (Fig 1)

Fig 1



लौह अयस्क के प्रगलन (semlting) के लिए प्रयुक्त भट्टी वात्य भट्टी होती है। इसके द्वारा कच्चा लोहा मिलता है। वात्य भट्टी के मुख्य भाग निम्नवत् हैं।

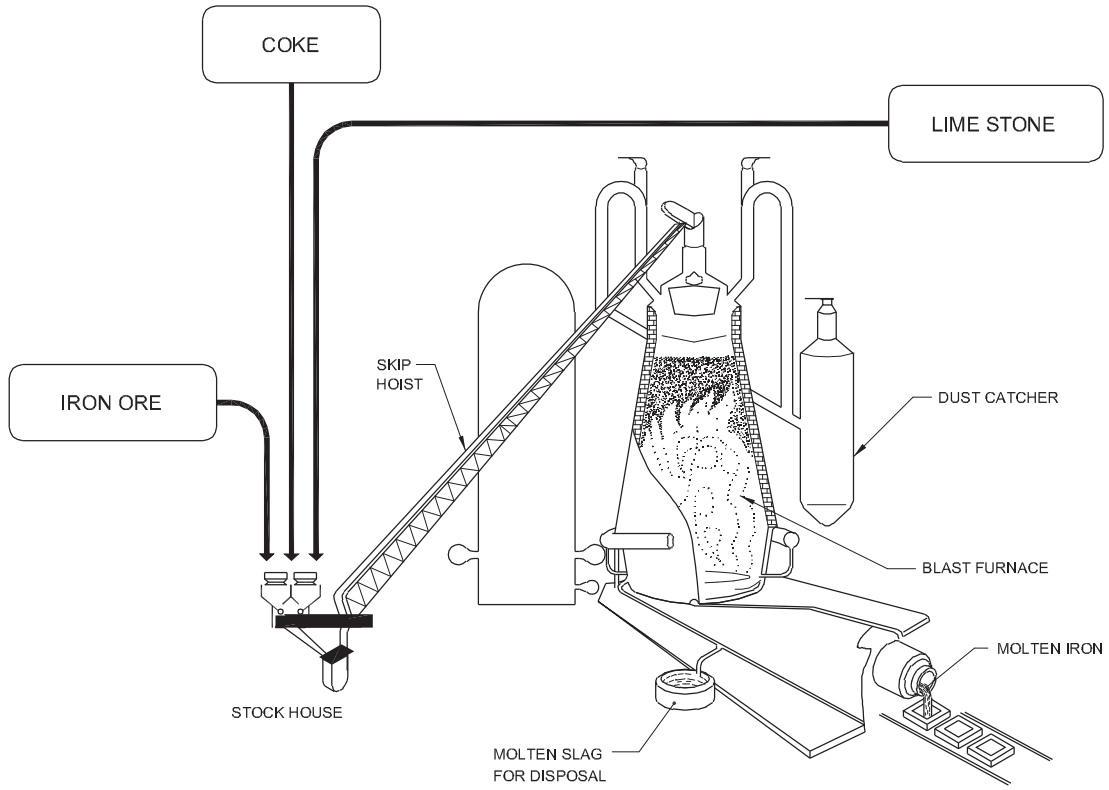
- थ्रोट (throat)
- स्टेक (stack)

- बॉश (bosh)
- हर्थ (hearth)
- डबल बेल चार्जिंग यंत्रावली (double bell charging machanism)
- वायु नालिका (tuyeres)

वात्य भट्टी में प्रगलन (Smelting in a blast furnace)

डबल बैल मैकेनिज्म का प्रयोग करके भट्टी में कच्ची सामग्री को लौह अयस्क, कोक तथा गालक की एकान्तर परतों द्वारा चार्ज किया जाता है। (Figs 1 & 2)

Fig 2



वायु नलिका (tuyeers) कहे जाने वाले अनेक टोटियाँ (nozzles) में से भट्टी में गर्म वात्या (hot blast) प्रवाहित (forced) की जाती है।

वायु नलिका (tuyeers) की सतह से थोड़ा ऊपर, जब सभी पदार्थसार (substance) पिघलना आरम्भ करते हैं, भट्टी का तापमान 1000^0C से 1700^0C के मध्य रहता है।

लाइम स्टोन,जो एक गालक (flux) के रूप में कार्य करता हे, जो अयस्क (ore) में अवांछित तत्वों से संयोग करके उन्हें पिघले मैक (slag) के रूप मे बदल देता है जो पिघले लोहे के ऊपर तैरता है। मैक (slag) को मैक-छिद्र से बाहर निकाल लिया जाता है।

स्वतंत्र टैपिंग छिद्र द्वारा कुछ समय के अन्तराल पर पिघले लोहे को भी निकाल लिया जाता है।

पिघले लोहे को एक पिग-बेड में ढ़ाल दिया जाता है अथवा इस्पात बनाने के संयंत्र में ले जाया जाता है।

कच्चा लोहा के गुण एंव इस्तेमाल (Properties and use of pig-iron)

प्रगलन (smelting) प्रक्रिया के समय पिग आयरन अलग अलग मात्रा में कार्बन, सिलीकॉन, गंधक, फास्फोरस तथा मैगनीज, को शोषित करता हैं। कार्बन की उच्च मात्रा से कच्चा लोहा बहुत कठोर एंव भंगुर (brittle) बन जाता है और वह किसी उपयोगी वस्तु बनाने के लायक नहीं रह जाता।

इसलिए कच्चे लोहे को परिशोधित किया तथा पुनः पिघलाया जाता है। इसे कई तरह का लोहा एंव इस्पात उत्पादित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

ढलवा लोहा (प्रकार) (Cast iron (types))

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगें

- **विभिन्न प्रकार के ढ़लवा लोहे के नाम बताना**
- **प्रत्येक प्रकार के ढ़लवा लोहे के गुण बताना**
- **प्रत्येक प्रकार के ढ़लवा लोहे का उपयोग बताना।**

ढ़लवा लोहा आयरन, कार्बन तथा सिलीकॉन का एक एलाय है। इसमें कार्बन की मात्रा 2 से 4% तक होती है।

ढ़लवा लोहे के प्रकार (Types of cast iron)

निम्न प्रकार का ढ़लवा लोहा होता है -

- भूरा ढ़लवा लोहा (grey cast iron)
- श्वेत ढ़लवा लोहा (white cast iron)
- आघात वर्धनीय ढ़लवा लोहा (malleable cast iron)
- ग्रंन्थिल ढ़लवा लोहा (nodular cast iron)

भूरा ढ़लवा लोहा (Grey cast iron)

मशीन-पुर्जों की ढ़लाई के लिए इसे सामान्यतः उपयोग किया जाता है जिसे आसानी से मशीनन भी किया जा सकता है।

मशीन के आधार, मेज, स्लाइड-पथ आदि ढ़लवा लोहे के बनाये जाते हैं क्योंकि काफी समय के बाद भी इनके परिमाप (dimension) स्थाई बनें रहते हैं।

ग्रेफाइट की मात्रा के कारण ढ़लवा लोहा सबसे अच्छी बेयरिंग एंव स्लाइडिंग सतह प्रदान करता है।

इस्पात से इसका गलनांक कम होता है। भूरा ढ़लवा लोहा में अच्छी तरलता (fluidity) होती हैं जिससे जटिल कास्टिंग भी बनाई जा सकती है।

भूरा ढ़लवा लोहे से मशीन-टूल्स बनाये जाते हैं क्योकि यह कम्पन को कम करने एंव औजार की चिटचिटाहट (chattering) को कम करने में सक्षम है।

बिना एलाय के भूरा ढ़लवा लोहा बहुत ही भंगुर (brittle) होता है और उसकी तनन सामर्ध्य (tensile strength) कम होती है। इस कारण उच्च प्रतिबल एंव आघात सहने वाले पुर्जों को बनाने में इसे उपयोग नहीं किया जाता।

भूरा ढ़लवा लोहे को चीमड़ बनाने के लिए प्रायः इसे निकल, क्रोमियम, वेनाडियम अथवा तांबे से एलाय बनाया जाता है।

भूरे ढ़लवाँ लोहा वेल्डेबल होता है परन्तु उसके आधार धातु को पूर्वऊष्मित करना आवश्यक है।

श्वेत ढ़लवा लोहा (White cast iron)

यह बहुत कठोर होता है तथा इसकी मशीनिंग कठिन होती है और इसी कारण इसे ऐसे अवयवों को बनाने के लिए उपयोग किया जाता है जो अपघर्षणरोधी हों।

श्वेत ढ़लवा लोहा सिलीकॉन की मात्रा को कम करते हुए तेजी से ठंडा करके बनाया जाता है। जब इस प्रकार से ठंडा किया जाय तो प्राप्त उत्पाद को शीतित (chilled) ढ़लवा लोहा कहते हैं।

श्वेत ढ़लवा लोहे की वेल्डिंग नहीं की जा सकती।

आघात वर्धनीय ढ़लवा लोहा (Malleable cast iron)

इस ढ़लवा लोहे में भूरे ढ़लवे लोहे की अपेक्षा अधिक तन्यता, तनन सामर्थ्य तथा चीमड़पन होता है।

श्वेत ढ़लवा लोहे को लम्बी अवधि अर्थात् लगभग 30 घंटे तक ऊष्मा उपचारित करते हुए आघात वर्धनीय ढ़लवा लोहा बनाया जाता है।

ग्रन्थिल (Nodular) ढ़लवा लोहा (Nodular cast iron)

यह आघात वर्धनीय ढ़लवा लोहे की भांति होता है। लेकिन इसे बिना किसी ऊष्मा उपचार के बनाया जाता है। ग्रन्थिल (nodular) ढ़लवे लोहे को नोड्यूलर आयरन-डक्टाइल आयरन स्फेराइडल आयरन भी कहते है।

इसमें अच्छी मशीनन योग्यता, ढलाई योग्यता, टूट-फूट रोधकता तथा कठोरता होती है। इसका गलनांक कम होता है।

आघात वर्धनीय (malleable) तथा ग्रन्थिल (nodular) ढ़लवा लोहे का उपयोग ऐसे मशीन पुर्जे बनाने के लिए किया जाता है जिन पर उच्च तनन प्रतिबल (tensile stress) तथा हल्का (moderate) आघात भार लगता हो। इसकी ढ़लाई कम खर्चीली होती है तथा इसे इस्पात ढ़लाई के बदले में उपयोग किया जा सकता है।

इंजीनियरिंग क्षेत्र में अंतर्विनिमेयता की आवश्यकता (Necessity of Interchangeability in engineering field)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **बहु उत्पादन के लाभ एंव हानियाँ बताना**
- **अंतर्विनिमेयता का मतलब बताना**
- **लिमिट प्रणाली की आवश्यकता बताना**
- **लिमिट्स एंव फिट्स प्रणाली के विभिन्न मानको के नाम बताना।**

बहु उत्पादन (Mass production)

बहु उत्पादन का तात्पर्य किसी इकाई (unit), अवयव या पुर्जे को बड़ी संख्या में उत्पादित करना है।

बहु उत्पादन से लाभ (Advanteges of mass production)

अवयवों के निर्माण का समय कम हो जाता है।

पुर्जे की लागत कम होती है।

अतिरिक्त पुर्जे (spare parts) आसानी से मिल सकते हैं।

बहु उत्पादन से हानियां (Disadvantages og mass production)

विशेष प्रकार की मशीनों की जरूरत पड़ती है।

जिग एंव फिक्सचर की जरूरत पड़ती है।

परम्परागत सूक्षमापी यंत्रों की जगह गेज प्रयोग करना पड़ता है।

प्रारम्भिक खर्च काफी अधिक होता है।

चयनात्मक संयोजन (Selective assembly)

Fig मे चयनात्मक एंव गैर चयनात्मक संयोजनों मे अन्तर प्रदर्शित किया गया है। Fig 1 से स्पष्ट है कि प्रत्येक नट एक बोल्ट पर ही लग सकता है। इस प्रकार के संयोजन धीमी गति वाले एंव महंगे हैं। इनका अनुरक्षण कठिन है क्योकि इसके लिए अतिरिक्त पुर्जों को अलग से बनाना पड़ता है।

गैर चयनात्मक संयोजन (Non Selective assembly)

एक ही साइज एंव चूड़ी के बोल्ट पर कोई भी नट लग सकता है। इस प्रकार के संयोजन तेजी से किए जा सकते है तथा खर्च कम किया जा सकता है। अनुरक्षण भी आसान है क्योकि अतिरिक्त पुर्जे (spare parts) आसानी से मिल जाते है। (Fig 2)

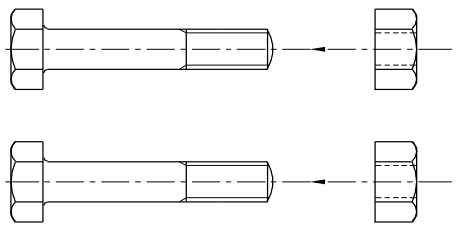
गैर चयनात्मक संयोजन में अवयवों के बीच अन्तर्विनिमेयता मिलती है।

आधुनिक इंजीनियरिंग उत्पादन अर्थात बहुउत्पादन में चयनात्मक संयोजन की कोई जगह नहीं है। फिर भी कुछ विशेष परिस्थितियों में अब भी चयनात्मक संयोजन किया जाता है।

अंतर्विनिमेयता (interchangeability)

जब पुर्जों का बहुत्पादन किया जाता है और यदि वे अंतर्विनिमेयता न हो तो बहु उत्पादन का कोई मतलब नहीं रह जाता। अंतर्विनिमेयता न हो तो बहु उत्पादन का कोई मतलब नहीं रह जाता। अंतर्विनिमेयता का मतलब है कि एक ही तरह के पुर्जे किसी भी व्यक्ति द्वारा किसी भी हालात मे बनाये

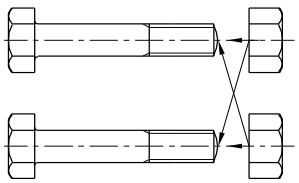
Fig 1



SELECTIVE ASSEMBLY

FIN227911

Fig 2



NON-SELECTIVE ASSEMBLY
INTERCHANGEAB ILITY

FIN227912

जाये जो उनके संयोजन के समय बिना किसी अतिरिक्त सुधार के उन्हें लगाया जा सके और वे बिना कार्य को प्रभावित किए हुए संयोजित हो सकें।

लिमिट प्रणाली की जरूरत (Necessity of the limit system)

यदि अवयव अन्तर्विनिमेय हो तो उन्हें बहु उत्पादन में एक ही साइज का बनाना पड़ता जो सदैव संभव नहीं है। चूँकि आपरेटर एकदम सही साइज नहीं बना सकता इसलिए उसक सही साइज से कुछ विचलन की अनुमति दी जाती है। यह जरूरी है यह विचलन संयोजन की किस्म को न प्रभावित करे। इस प्रकार विचलन सहित साइज का परिमापन सीमा परिमापन (limit dimensioning) कहलाता है।

घटकों (components) के सीमा परिमापन (limit dimensioning) के लिये मानक के रूप में सीमा प्रणाली (limit system) का पालन किया जाता है।

ISO (अन्तर्राष्ट्रीय मान संगठन) के विनिर्देशों (specifications)के आधार पर विभिन्न देशों द्वारा लिमिट्स और फिट्स के विविध मानक प्रणालियों का पालन किया जाता है।

अपने देश में (ब्यूरो ऑफ इण्डियन स्टैण्डर्ड) द्वारा तय की गई लिमिट एंव फिट की प्रणाली अपनाई जाती है।

लिमिट एंव फिट की अन्य प्राणालियां (Other systems of limits and fits)

अन्तर्राष्ट्रीय मानक संगठन (International Std. org. (ISO))

ब्रिटिश मानक प्रणाली (BSS)

जर्मन मानक (DIN)

लिमिट एवं फिट की भारतीय मानक प्रणाली शब्दावली (The indian standard system of limits & fits - terminology)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **BIS के अंतर्गत लिमिट्स एवं फिट्स की शब्दावली का समझाना**
- **BIS के अंतर्गत लिमिट एवं फिट की प्रत्येक शब्दावली को समझाना।**

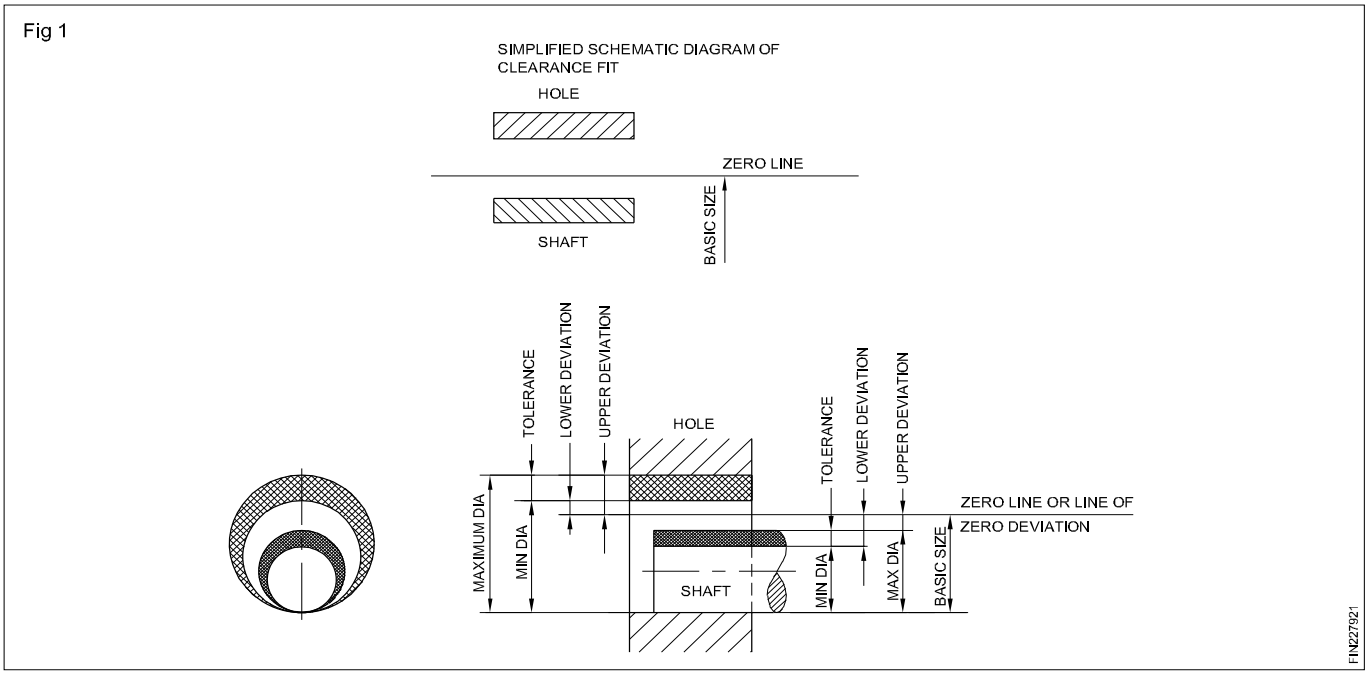
साइज (Size)

लम्बाई की माप में किसी निश्चित इकाई में व्यक्त किये जाने वाली यह एक संख्या है।

मूल साइज (Basic Size)

यह वह साइज है जिस पर विमाओं के विचलन दिए जाते हैं। (Fig 1)

Fig 1



वास्तविक साइज (Actual Size)

यह घटक का वो साइज है जो उसके उत्पादन के पश्चात वास्तविक माप से मिलता है। यदि अवयवों को स्वीकृत करना हो तो इसे दो साइजों की सीमाओं (limit) के बीच में रखता होता है।

साइज की सीमांए (Limits of size)

दो चरम (extreme) मान्य साइजे होती है जिसके बीच ही आपरेटर घटकों को बनाता है (Fig 2) ये क्रमशः अधिकतम एंव न्यूनतम सीमाएं हैं।

साइज की अधिकतम सीमा (Maximum limit of size)

यह दो सीमाओं में बड़ा वाला होता है। (Fig 2) सारणी (1)

साइज की न्यूनतम सीमा (Minimum limit of size)

यह दो सीमाओं में छोटा वाला होता है। (Fig 2) सारणी (1)

छिद्र (Hole)

BIS की प्रणाली में लिमिट एंव फिट के लिए किसी घटक के आन्तरिक लक्षणों (चाहे वह बेलनाकार न हो) को छिद्र (hole) का नाम दिया जाता है। (Fig 3)

Fig 2

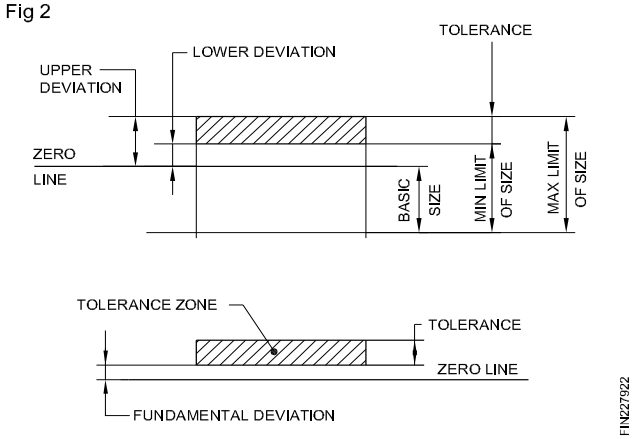
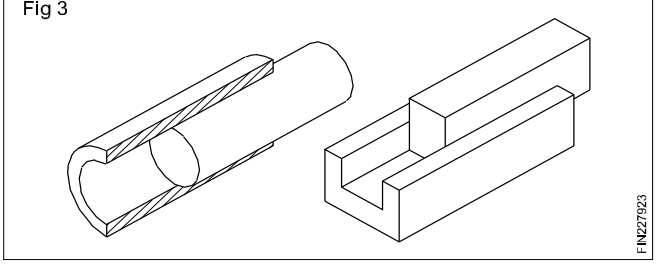


Fig 3



तालिका 1 (उदाहरण)

क्रमांक नं०	अवयवों का आकार	उच्च विचलन	निम्न विचलन	आकार की अधिकतम सीमा	आकार की न्यूनतम सीमा
1	+ .008 20 - .005	+ 0.008	- 0.005	20.008	19.995
2	+ .028 20 + .007	+ 0.028	+ 0.007	20.028	20.007
3	- .012 20 - .021	- 0.012	- 0.021	19.988	19.979

शैफ्ट (Shaft)

BIS की प्रणाली में लिमिट एंव फिट के लिए किसी घटक के बाह्या लक्षणों (चाहे वह बेलनाकार न हो) को शाफ्ट (shaft) का नाम दिया जाता है। (Fig 3)

विचलन (Deviation)

यह किसी साइज और उसकी संगत मूल साइज के बीच बीजगणितीय अन्तर होता है। यह धनात्मक, ऋणात्मक अथवा शून्य हो सकता है।

ऊपरी विचलन (Lower Deviation)

यह साइज की अधिकतम सीमा और उसकी संगत मूल साइज (Basic size) का बीजगाणितीय अन्तर होता है। (Fig 2) तालिका (1)

निचला विचलन (Lower Deviation)

यह साइज की न्यूनतम सीमा और उसकी संगत मूल साइज का बीजगणितीय अन्तर है। (Fig 2) सारणी (1)

ऊपरी विचलन वह विचलन है जो साइज की अधिकतम सीमा बताता है। निचला विचलन वह विचलन है जो साइज की न्यूनतम सीमा बताता है।

वास्तविक विचलन (Actual deviation)

यह वास्तविक आकार (actual size) और उसके अनुरूप मूलभूत आकार (corresponding basic size) के मध्य बीज गणितीय अन्तर होता है।

टॉलरेंस (Tolerance)

यह साइज की अधिकतम सीमा एंव न्यूनतम सीमा का अन्तर है। यह सदैव धनात्मक होता है तथा बिना किसा प्रतीक के संख्या द्वारा व्यक्त की जाती है। (Fig 2)

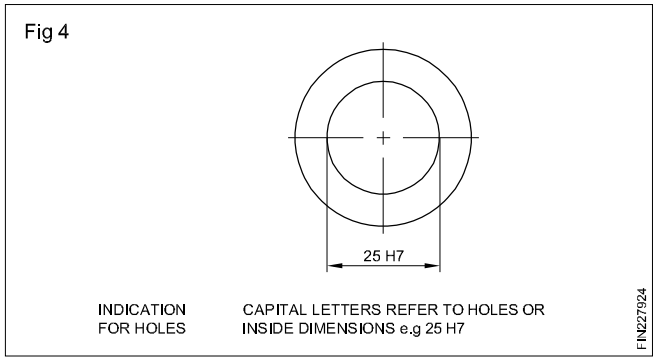
शून्य रेखा (Zero line)

उपरोक्त शब्दावलियों को ग्राफ मे प्रदर्शित करने में शून्य रेखा मूल साइज (basic size) को वर्णित करती है। इस रेखा को शून्य विचलन की रेखा भी कहतें है। (Fig 1 & 2)

मूल विचलन (Fundamental deviation)

BIS प्रणाली में 25 मूलभूत विचलन हैं जिन्हे अक्षरों से प्रदर्शित किया जाता है। (बड़ा अक्षर छिद्र के लिए तथा छोटा अक्षर शाफट के लिए) अर्थात छिद्र (hole) के लिए ABCD.....Z जिनमें ILOQ&W नहीं हैं। (Fig 4)

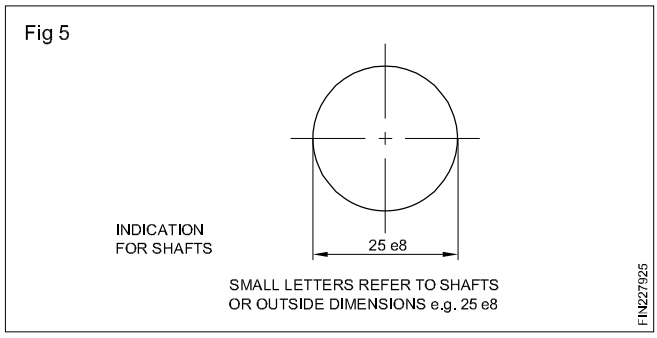
Fig 4



उपरोक्त के अतिरिक्त अक्षरों के चार सेट JS, ZA, ZB तथा ZC भी शामिल किए जाते है। महीन कल पूर्जे की बनावट के लिए CD, EF और FG जुड गये है। (संदर्भ IS:919 भाग II - 1979)

शाफ्ट के लिए सभी 25 अक्षर संकेत छोटे अक्षरों में उपयोग किए जाते हैं। (Fig 5)

Fig 5



शून्य रेखा के सापेक्ष सहिष्णूता क्षेत्र (tolerance zone) Fig 6 तथा Fig 7 में प्रदर्शित हैं -

Fig 6

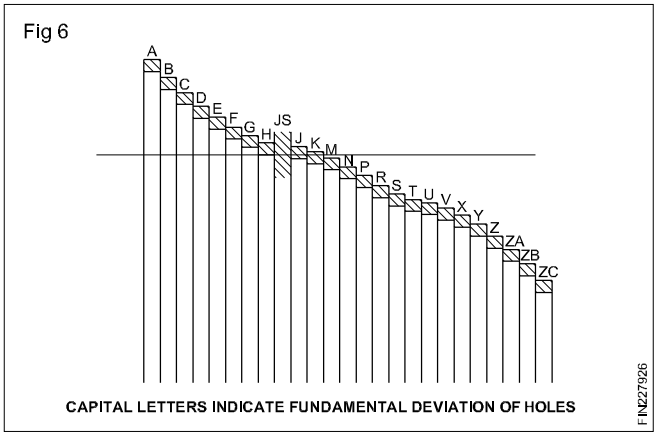
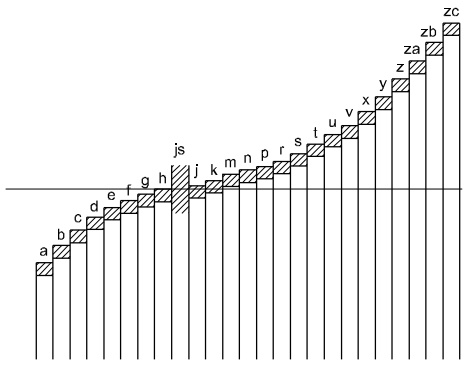


Fig 7

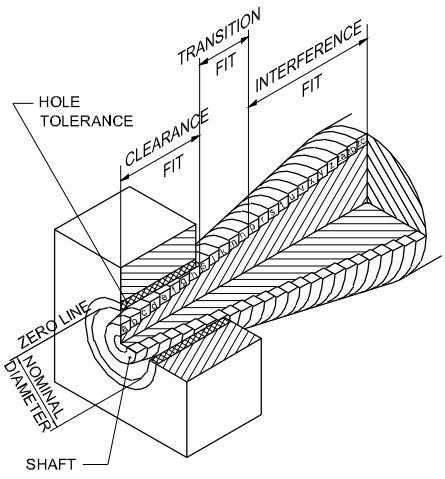


SMALL LETTER INDICATE FUNDAMENTAL DEVIATION OF SHAFTS

FIN227927

विभिन्न वर्गों की फिट (fits) प्राप्त करने के लिए मूलभूत (fundamental) विचलन होते हैं। (Fig 8 तथा 9)

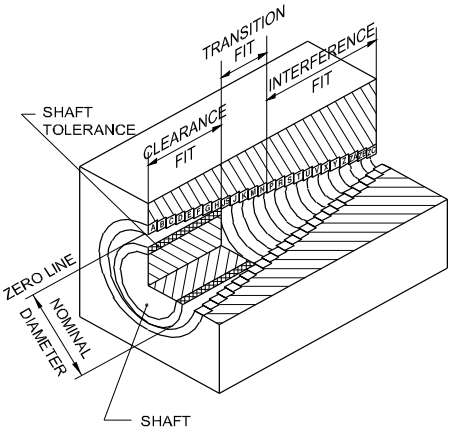
Fig 8



HOLE BASIS SYSTEM

FIN227928

Fig 9



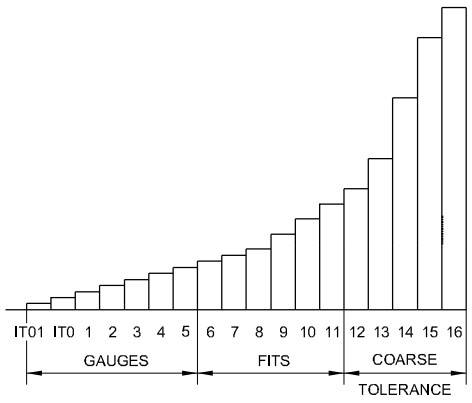
SHAFT BASIS SYSTEM

FIN227929

मूलभूत सहिष्णूता (Fundamental tolerance)

इसे टॉलरेंस की श्रेणी (grade of tolerance) भी कहा जाता है। भारतीय मानक प्रणाली में छिद्र (hole) एंव शाफ्ट (shaft) दोनों के लिए संख्या-प्रतीकों से प्रदर्शित टॉलरेंस की श्रेणीयां हैं। ये T 01, IT 0, IT1.....से I T 16 तक होते हैं। (Fig 10) बड़े संख्या बड़े टॉलरेंस क्षेत्र को प्रदर्शित करता है।

Fig 10



FIN22792A

टॉलरेंस की श्रेणी उत्पादन की यथार्थता को संदर्भित करती है।

एक मानक चार्ट में मूलभूत विचलन एंव टॉलरेंस के प्रत्येक संयोग के लिए ऊपरी तथा निचले विचलन वाली 500 mm तक की साइज प्रदर्शित की गई है। (IS 919)

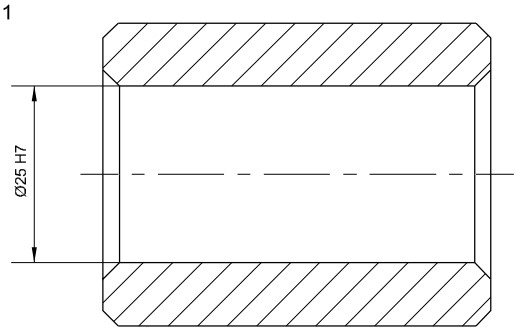
टॉलरेंस साइज (Tolerance size)

इसमें मूल साइज मूल विचलन तथा टॉलरेंस ग्रेड होता है।

उदाहरण (Example)

छिद्र का मूल आकार (basic size) 25 है। उसका सहिष्णुता आकार (tolerance size) 25H7 है। मूलभूत विचलन (fundamental deviation) अक्षर प्रतीक (letter symbol) H और सहिष्णुता श्रेणी (grade of tolerance) को अंक प्रतीक (number symbol) 7 से दर्शाया गया है। (Fig 11)

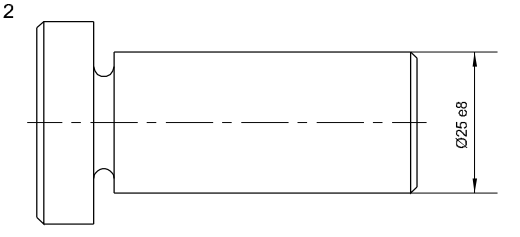
Fig 11



FIN22792B

शाफ्ट का मूल आकार (basic size) 25 है। उसका सहिष्णुता आकार (tolerance size) 25e8 है। मूलभूत विचलन (fundamental deviation) अक्षर प्रतीक (letter symbol) e और सहिष्णुता श्रेणी (grade of tolerance) को अंक प्रतीक (number symbol) 8 से दर्शाया गया है। (Fig 12)

Fig 12



FIN22792C

चयन का एक बड़ा रेंज (range) को 25 मूलभूत विचलन तथा 18 टॉलरेंस श्रेणी के संयोग से पाया जा सकता है।

उदाहरण (Example)

Fig 13 में एक छिद्र 25 ± 0.2 से प्रदर्शित किया गया है जिसका तात्पर्य यह है कि 25 mm मूल साइज तथा ± 0.2 विचलन कहते हैं।

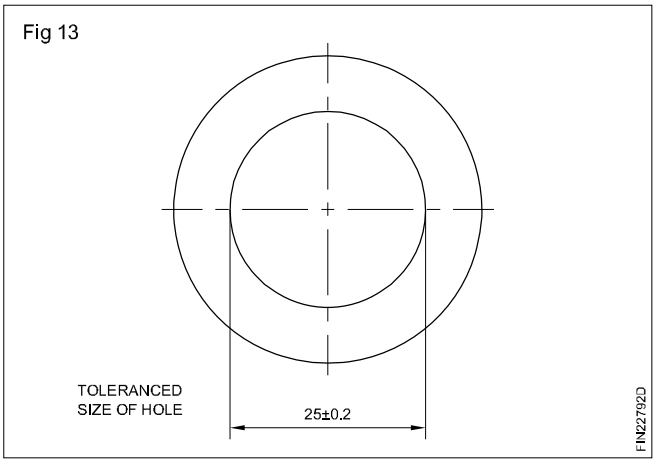
जैसा पहले सूचित किया गया है, मूलभूत परिमाप (basic dimension) अनुज्ञेय परिवर्तन (permissible variation) विचलन (deviation) कहलाता है।

उदाहरण 25 ± 0.2 में ± 0.2 परिमापों 25 mm व्यास के छिद्र का विचलन है। (Fig 13) इसका तात्पर्य है कि छिद्र का वह साइज मान्य होगा जिसका परिमाप (dimension) निम्नलिखित के बीच हैं।

25 + 0.2 = 25.2 mm

अथवा 25 – 0.2 = 24.8 mm

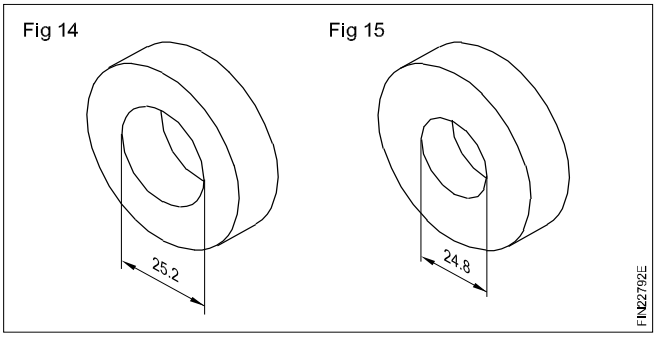
Fig 13



25.2 mm अधिकतम सीमा है। (Fig 14)

24.8 mm न्यूनतम सीमा है। (Fig 15)

Fig 14 Fig 15



अधिकतम एंव न्यूनतम लिमिट के अन्तर को टॉलरेंस (tolerance) कहते हैं। यहाँ टॉलरेंस 0.4mm है। Fig 16

Fig 16

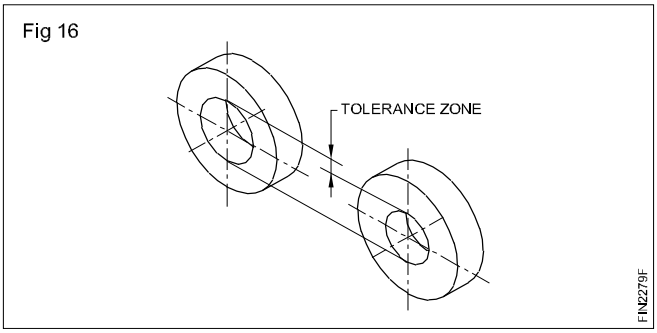
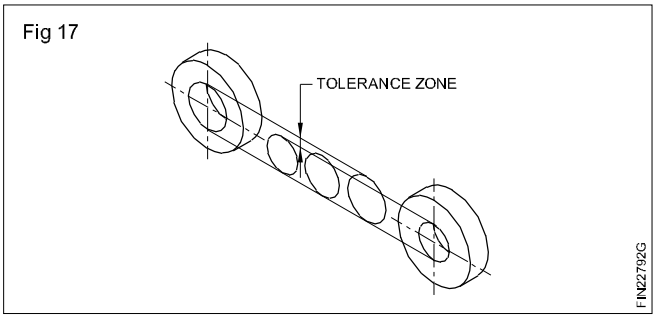


Fig 17 में टॉलरेंस क्षेत्र मे सभी परिमाप मान्य साइज के हैं।

Fig 17



IS 696 के अनुसार ड्राइंग के संकेत के रूप में घटको का परिमापन करते समय टॉलरेंस सहित व्यक्त किया जाता है।

भारतीय मानक के अनुसार फिट एंव उनका वर्गीकरण (Fits and their classification as per the Indian Standard)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **भारतीय मानक के अनुसार फिट की परिभाषा देना**
- **भारतीय मानक के अनुसार लिमिट्स एंव फिट्स की शब्दावलियों (terms) की सूची बनाना**
- **प्रत्येक फिट के वर्ग का उदाहरण बताना**
- **विभिन्न वर्ग को ग्राफ के रूप मे किए गये प्रदर्शन का अर्थ बताना।**

फिट (fit)

संयोजन (assembly) से पूर्व विमाओं में अन्तर के संदर्भ में दो मिलान पुर्जों (mating parts), छिद्र और शाफ्ट के बीच के सम्बध को फिट (fit) कहते है।

फिट की अभिव्यक्ति (Expression of a fit)

फिट को व्यक्त करने के लिए सर्वप्रथम उसका मूल साइज (जो छिद्र एंव शाफ्ट दोनों के लिए उभयनिष्ठ है) लिख कर छिद्र के लिए प्रतीक तथा शाफ्ट के लिए प्रतीक लिखा जाता है।

उदाहरण (Example)

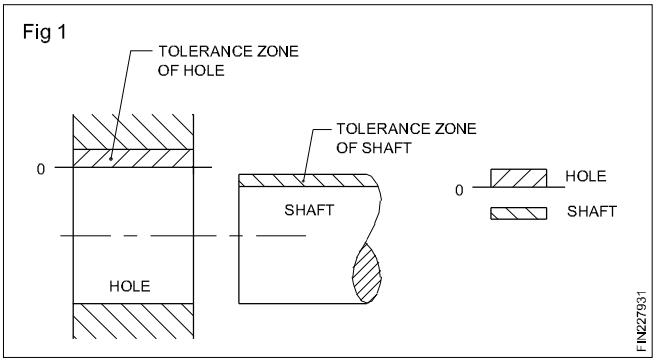
30 H7/g6 अथवा 30 H7 – g6 अथवा 30 $\frac{H7}{g6}$

अवकाश (Clearance)

किसी फिट में अवकाश (clearance) छिद्र के साइज तथा शाफट के साइज के बीच अन्तर होता है जो सदैव धनात्मक होता है।

अवकाश फिट (clearance fit)

यह वह फिट है जो सदैव अवकाश देता है। यहाँ छिद्र का सहिष्णुता (tolerance) क्षेत्र शाफट के सहिष्णुता (tolerance) क्षेत्र से ऊपर रहता है। (Fig 1)



उदाहरण 20 H7/g6 (Example 20 H7/g6)

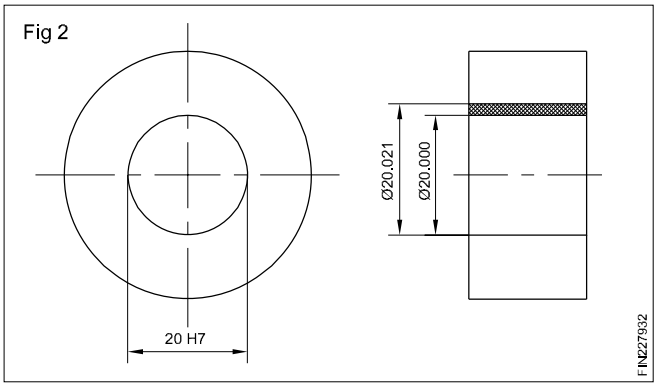
दिये गये फिट से, हम चार्ट से विचलन प्राप्त कर सकते है।

एक छिद्र 20 H7 के लिए हम तालिका + 21 में पाते हैं।

ये संख्या माइक्रोन में विचलन को दर्शाती है।

(1 micrometre = 0.001 mm)

छिद्र की सीमाएं 20 + 0.021 = 20.021 mm और 20 + 0 = 20.000mm. (Fig.2)



20 g6 शाफ्ट के लिए तालिका में हमे मिलता है – 7

– 20

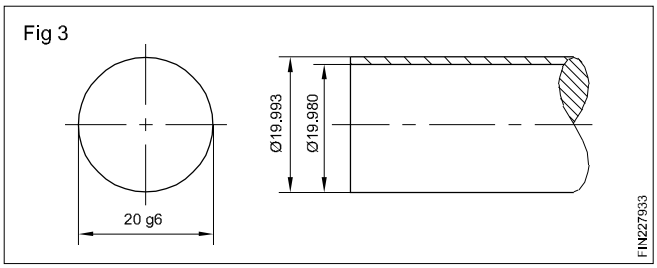
इस प्रकार शाफ्ट की सीमाएं (limits) हैं

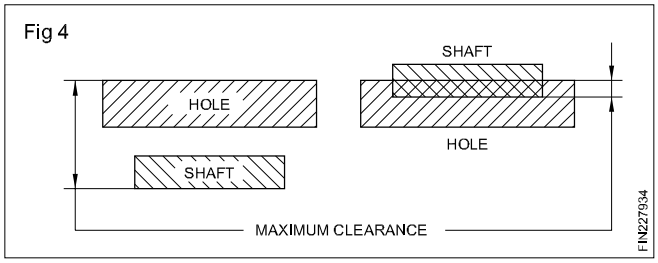
20 – 0.007 = 19.993 mm

20 – 0.020 = 19.980 mm (Fig 3)

अधिकतम अवकाश (Max. clearance)

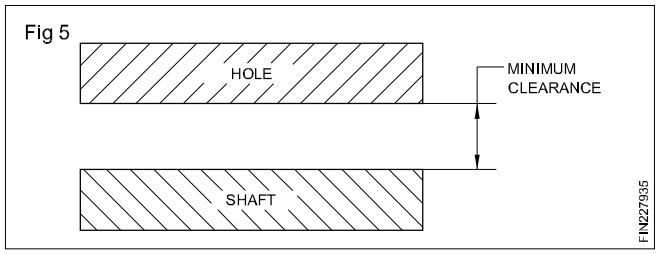
अवकाश फिट अथवा अन्तर्कालीन (transition) फिट मे यह अधिक नम छिद्र एंव न्यूनतम शाफ्ट के बीच अन्तर है। (Fig 4)



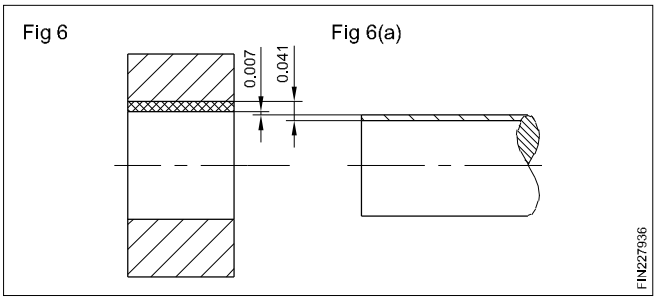


न्यूनतम शाफ्ट (Minimum clearance)

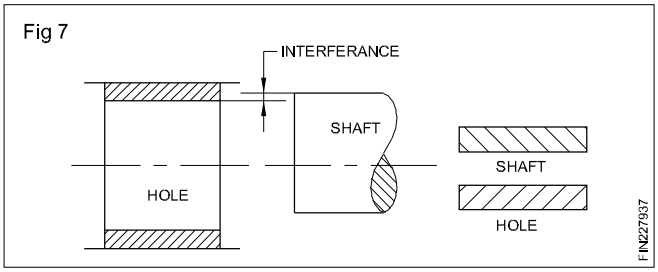
शफ्ट फिट में यह न्यूनतम छिद्र एंव अधिकतम शाफ्ट के बीच अन्तर है। (Fig 5)



न्यूनतम शाफ्ट 20.000 - 19.993 = 0.007mm (Fig 6)



अधिकतम शाफ्ट 20.021 - 19.980 = 0.041 mm (Fig 7)



छिद्र एंव शाफ्ट के बीच सदैव अवकाश रहता है। यह शाफ्ट फिट है।

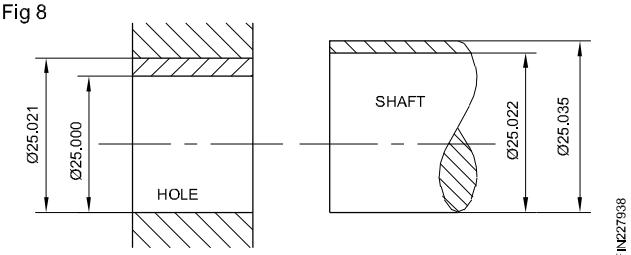
व्यतिकरण (Interference)

यह संयोजन से पहले छिद्र के साइज तथा शाफ्ट के साइज के बीच अन्तर होता है। तथा सदैव ऋणात्मक होता है। इस स्थिति मे शाफ्ट सदैव छिद्र से बड़ा होता है।

व्यतिकरण फिट (Interference fit)

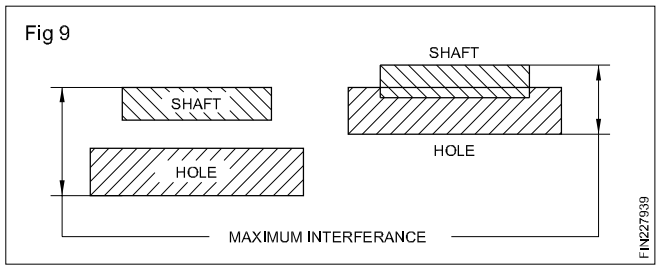
यह फिट सदैव व्यतिकरण उत्पन्न करता है। यहाँ छिद्र का सहिष्णुता (tolerance) क्षेत्र सदैव शाफ्ट के सहिष्णुता (tolerance) क्षेत्र से नीचे रहता है। (Fig 8)

Fig 8



उदाहरण (Example) फिट (Fit) 25 H7/p6 (Fig 9)

Fig 9

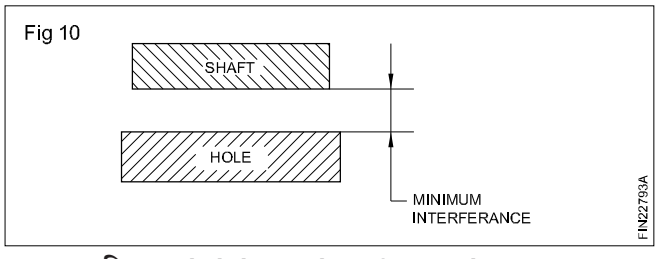


छिद्र की सीमाएं (limits) 25,000 तथा Fit 25.021 mm है तथा शाफ्ट की सीमाएं (limits) 25,022 तथा Fit 25.035 mm है। शाफ्ट सदैव छिद्र से बड़ा होता है। यह व्यतिकरण फिट है।

अधिकतम व्यतिकरण (Maximum interference) (Fig 10)

किसी व्यतिकरण फिट अथवा अन्तर्कालीन फिट में यह न्यूनतम छिद्र एंव अधिकतम शाफ्ट का बीजगणितीय अन्तर है। (Fig 10)

Fig 10



न्यूनतम व्यतिकरण (Minimum interference)

किसी व्यतिकरण फिट में यह अधिकतम छिद्र एंव न्यूनतम शाफ्ट का बीजगणितीय अन्तर है। (Fig 11)

Fig 11

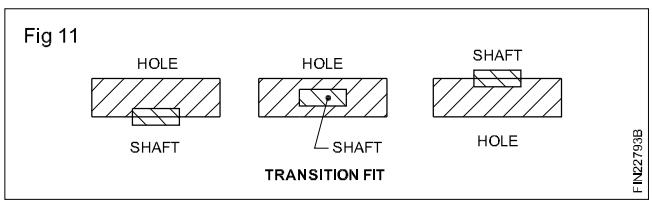


Fig 9 में प्रदर्शित उदाहरण में

अधिकतम व्यतिकरण = 25.035 – 25.000 = **0.035**

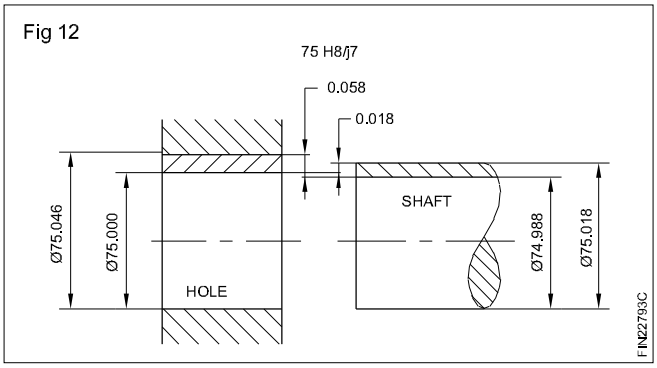
न्यूयतम व्यतिकरण = 25.022 – 25.021 = **0.001**

अन्तर्कालीन फिट (Transition fit)

यह वह फिट है जिसमे कभी अवकाश तो कभी व्यतिकरण (interference) प्राप्त होता है। जब इस प्रकार के फिट को ग्राफ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है तो छिद्र (hole) एंव शाफ्ट के टॉलरेंस क्षेत्र एक दूसरे के ऊपर होते है। (Fig 12)

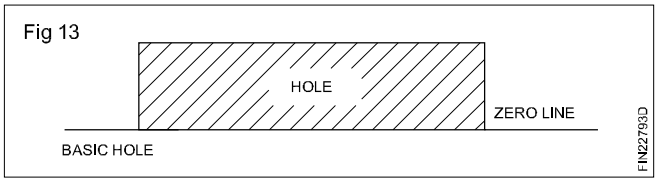
उदाहरण - फिट 75 H8/j7 (Fig 13)

Fig 12



छिद्र की सीमाएं (limits) 75.000 तथा 75.046 mm तथा शाफ्ट की

Fig 13



सीमाएं (limits) 75.018 तथा 74.988 mm है।

अधिकतम अवकाश (Clearance) 5.046 - 74.988 = 0.058 mm

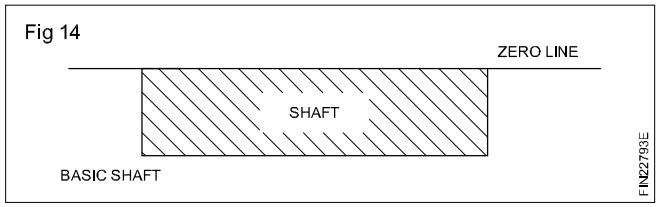
यदि छिद्र 75.000 तथा शाफ्ट 75.018 mm हो तो शाफ्ट छिद्र की अपेक्षा 0.018 mm बड़ा है। परिणाम स्वरूप व्यतिकरण (interference) है। यह एक अन्तर्कालीन फिट है क्योकि इससे अवकाश फिट अथवा व्यतिकरण फिट प्राप्त होता है।

छिद्र आधारित प्रणाली (Hole basis system)

लिमिट एंव फिट की मानक प्रणाली में जहाँ विभिन्न वर्ग की फिट पाने हेतु छिद्र का साइज स्थिर रहता है और शाफ्ट का साइज घटता बढ़ता है वहाँ इसे छिद्र आधरित प्रणाली कहा जाता है।

जब छिद्र आधारित प्रणाली (hole basis system) का अनुसरण किया जाता है, तो छिद्रों के लिये मूलभूत विचलन प्रतीक (funamental deviation symbol) `H' चुना जाता है। ऐसा इस लिये, क्योंकि छिद्र (hole) विचलन (lower deviation) शून्य है। (Fig 14)

Fig 14



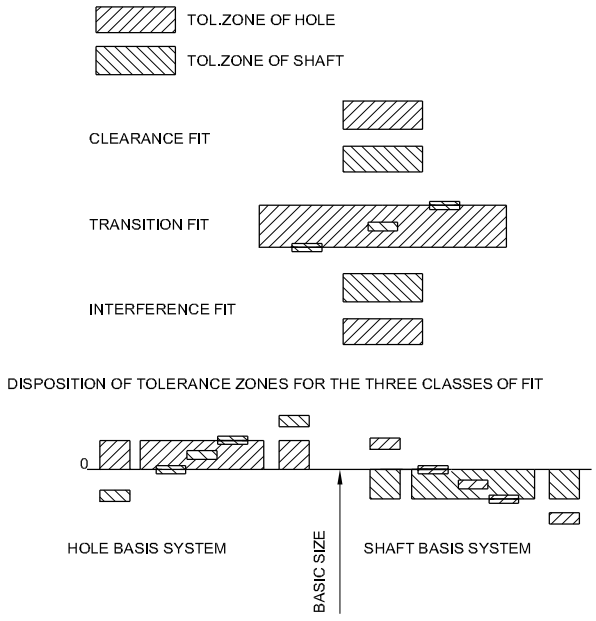
शाफ्ट आधारित प्रणाली (Shaft basic system)

लिमिट एंव फिट की मानक प्रणाली मे जहाँ विभिन्न वर्ग के फिट पाने हेतु शाफ्ट का साइज स्थिर रहता है और छिद्र का साइज घटता बढ़ता है वहाँ इसे शाफ्ट आधारित प्रणाली कहा जाता है। शाफ्ट आधारित प्रणाली में शाफ्ट के लिए मूलभूत विचलन का संकेत H चुना जाता है। यह इसलिए है क्योकि H शाफट का ऊपरी विचलन शून्य है। इसे मूल शाफ्ट (basic shaft) कहते है। (Fig 15)

अधिकतर छिद्र आधारित प्रणाली अपनाई जाती है। यह इसलिए है कि फिट के वर्ग पर निर्भर करते हुए शाफ्ट□का साइज को बदलना अधिक आसान होता है क्योंकि यह बाहरी है। परन्तु छिद्र में छोटे परिवर्तन करना अधिक कठिन होता है। इसके अतिरिक्त छिद्र बनाने के लिए मानक औजारों का उपयोग ही किया जाता है।

छिद्र आधारित एंव शाफ्ट आधारित दोनों के लिए तीनों वर्ग के फिट (Fig 15) मे प्रदर्शित किए गये है।

Fig 15



EXAMPLES ILLUSTRATING THE HOLE BASIS AND SHAFT BASIS SYSTEM

लिमिट एंव फ्टि की प्रणाली -मानक चार्ट को पढ़ना (The B IS system of limits and fits - Reading the standard chart)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मानक लिमिट (सीमा) प्रणाली चार्ट को देखना तथा साइज की सीमाएं ज्ञात करना।**

मानक चार्ट में छिद्र एंव शाफ्ट (Shaft) दोनो के लिए 500 mm तक के साइज होते है। (IS 919 -1963)। इसमें 25 मूलभूत विचलनो तथा 18 मूलभूत सहिष्णूता (tolerance) के सभी संयोगों के लिए ऊपरी (upper) एंव निचले (lower) विचलन के लिए साइज रेंज होती है।

छिद्र (hole) के ऊपरी विचलन को ES द्वारा तथा निचले विचलन को EI द्वारा व्यक्त किया जाता है। इसी प्रकार शाफ्ट के ऊपरी विचलन एंव निचले विचलन को क्रमशः es तथा ei द्वारा व्यक्त किया जाता है।

ES का पूरा रूप ECART SUPERIEUR तथा "EI" का पूरा रूप ECART INFERIUR है।

चार्ट से सीमाएं ज्ञात करना (Determining the limits from the chart)

नोट कीजिए कि यह आंतरिक माप है अथवा बाह्य माप।

मूल आकार को नोट करें।

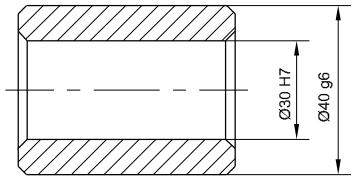
नोट कीजिए मूलभूत विचलन (fundamental deviation) एंव टॉलरेंस ग्रेड (tolerance grade) के संयोजन को नोट कीजिए।

इसके बाद चार्ट देखिए तथा चिन्ह सहित माइक्रोन में दिए गये ऊपरी एंव निचला भाग विचलन नोट कीजिए। तदनुसारमूल-साइज में जोड़कर अथवा घटाकर घटको की साइज सीमाएं ज्ञात कीजिए।

उदाहरण (Example)

30 H7 (Fig 1)

Fig 1



यह एक आन्तरिक मापन है। इस प्रकार हमें छिद्र के लिए चार्ट देखना चाहिए।

मूल साइज 30 mm है। इस प्रकार 30 से 40 तक का परास देखिए।

तथा 30 mm मूल साइज के H7 संयोग के लिए माइक्रान में ES एंव EI का मान नोट कीजिए।

यहां दिया गया है -

इसलिए की छिद्र की अधिकतम सीमा (limit) 30 + 0.025 = 30.025mm है।

इसलिए छिद्र न्यूनतम सीमा (limit) 30 + 0.000 = 30.000mm है।

चार्ट देखकर 40 g6 की मान ज्ञात कीजिए।

IS 2709 के अनुसार टॉलरेंस क्षेत्र (tolerance zone) तथा सीमाओं (limits) के लिए तालिका दी गई है।

ब्रिटिश मानक लिमिट और फिट बेसिक सिस्टम 4500: 1969 (British standard limits and fits BS 4500: 1969)

अंतर्राष्ट्रीय टॉलरेंस ग्रेड (International Tolerance Grades (IT))

किसी विशेष IT ग्रेड के लिए विशिष्ट टॉलरेंस की गणना निम्न सूत्र के माध्यम से की जाती है:

$$T = 10^{0.2 \times (ITG-1)} . (0.45 \times \sqrt[3]{D} + 0.001 \times D)$$

T माइक्रोमीटर में टॉलरेंस है [μ m]

D मिलीमीटर में ज्यामितीय माध्य परिमाप है [mm]

ITG,IT ग्रेड एक धनात्मक पूर्णांक है।

NOMINAL (BASIC) SIZES (इंच)		**अंतर्राष्ट्रीय टॉलरेंस ग्रेड INCL तक**									
उपर	**INCL** तक	**IT4**	**IT5**	**IT6**	**IT7**	**IT8**	**IT9**	**IT10**	**IT11**	**IT12**	**IT13**
0	0.12	0.12	0.15	0.25	0.4	0.6	1.0	1.6	2.5	4	6
0.12	0.24	0.15	0.20	0.3	0.5	0.7	1.2	1.8	3.0	5	7
0.24	0.40	0.15	0.25	0.4	0.6	0.9	1.4	2.2	3.5	6	9
0.40	0.71	0.2	0.3	0.4	0.7	1.0	1.6	2.8	4.0	7	10
0.71	1.19	0.25	0.4	0.5	0.8	1.2	2.0	3.5	5.0	8	12
1.19	1.97	0.3	0.4	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6	10	16
1.97	3.15	0.3	0.5	0.7	1.2	1.8	3.0	4.5	7	12	18
3.15	4.73	0.4	0.6	0.9	1.4	2.2	3.5	5	9	14	22
4.73	7.09	0.5	0.7	1.0	1.6	2.5	4.0	6	10	16	25
7.09	9.85	0.6	0.8	1.2	1.8	2.8	4.5	7	12	18	28
9.85	12.41	0.6	0.9	1.2	2.0	3.0	5.0	8	12	20	30
12.41	15.75	0.7	1.0	1.4	2.2	3.5	6	9	14	22	35
15.75	19.69	0.8	1.0	1.63	2.5	4	6	10	16	25	40
19.69	30.09	0.9	1.2	2.0	3	5	8	12	20	30	50
30.09	41.49	1.0	1.6	2.5	4	6	10	16	25	40	60
41.49	56.19	1.2	2.0	3	5	8	12	20	30	50	80
56.19	76.39	1.6	2.5	4	6	10	16	25	40	60	100
76.39	100.9	2.0	3	5	8	12	20	30	50	80	125
100.9	131.9	2.5	4	6	10	16	25	40	60	100	160
131.9	171.9	3	5	8	12	20	30	50	80	125	200
171.9	200	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250

एक इंच के हजारों में टॉलरेंस (0.001)

Table 1 for Tolerance Zones & Limits (Dimensions in μm)

NOMINAL SIZE RANGE mm		s6	r6	p6	n6	k6	js6	h6	h7	h9	h11	g6	f7	e8	d9	c11	b11	a11	S7	R7	P7	N7	K7	JS7	H7	H8	H9	H11	G7	F8	E9	D10	C11	B11	A11
From 1 up to 3		+20 +14	+16 +10	+12 +6	+10 +4	+6 0	+3 −3	0 −6	0 −10	0 −25	0 −60	−2 −8	−6 −16	−14 −28	−20 −45	−60 −120	−140 −200	−270 −330	−14 −24	−10 −20	−6 −16	−4 −14	0 −10	+5 −5	+10 0	+14 0	+25 0	+60 0	+12 +2	+20 +6	+39 +14	+60 +20	+120 +60	+200 +140	+330 +270
Over 3 up to 6		+27 +19	+23 +15	+20 +12	+16 +8	+9 +1	+4 −4	0 −8	0 −12	0 −30	0 −75	−4 −12	−10 −22	−20 −38	−30 −60	−70 −145	−140 −215	−270 −345	−15 −27	−11 −23	−8 −20	−4 −16	+3 −9	+6 −6	+12 0	+18 0	+30 0	+75 0	+16 +4	+28 +10	+50 +20	+78 +30	+145 +70	+215 +140	+345 +270
Over 6 up to 10		+32 +23	+28 +19	+24 +15	+19 +10	+10 +1	+4.5 −4.5	0 −9	0 −15	0 −36	0 −90	−5 −14	−13 −28	−25 −47	−40 −76	−80 −170	−150 −240	−280 −370	−17 −32	−13 −28	−9 −24	−4 −19	+5 −10	+7.5 −7.5	+15 0	+22 0	+36 0	+90 0	+20 +5	+35 +13	+61 +25	+98 +40	+170 +80	+240 +150	+370 +280
Over 10 up to 14		+39	+34	+29	+23	+12	+5.5	0	0	0	0	−6	−16	−32	−50	−95	−150	−290	−21	−16	−11	−5	+6	+9	+18	+27	+43	+110	+24	+43	+75	+120	+205	+260	+400
Over 14 up to 18		+28	+23	+18	+12	+1	−5.5	−11	−18	−43	−110	−17	−34	−59	−93	−205	−260	−400	−39	−34	−29	−23	−12	−9	0	0	0	0	+6	+16	+32	+50	+95	+150	+290
Over 18 up to 24		+48	+41	+35	+28	+15	+6.5	0	0	0	0	−7	−20	−40	−65	−110	−160	−300	−27	−20	−14	−7	+6	+10.5	+21	+33	+52	+130	+28	+53	+92	+149	+240	+290	+430
Over 24 up to 30		+35	+28	+22	+15	+2	−6.5	−13	−21	−52	−130	−20	−41	−73	−117	−240	−290	−430	−48	−41	−35	−28	−15	−10.5	0	0	0	0	+7	+20	+40	+65	+110	+160	+300
Over 30 up to 40		+59	+50	+42	+33	+18	+8	0	0	0	0	−9	−25	−50	−80	−120 −280	−170 −330	−310 −470	−34	−25	−17	−8	+7	+12.5	+25	+39	+62	+160	+34	+64	+112	+180	+280 +120	+330 +170	+470 +310
Over 40 up to 50		+43	+34	+26	+17	+2	−8	−16	−25	−62	−160	−25	−50	−89	−142	−130 −290	−180 −340	−320 −480	−59	−50	−42	−33	−18	−12.5	0	0	0	0	+9	+25	+50	+80	+290 +130	+340 +180	+480 +320
Over 50 up to 65		+72 +53	+60 +41	+51	+39	+21	+9.5	0	0	0	0	−10	−30	−60	−100	−140 −330	−190 −380	−340 −530	−42 −72	−30 −60	−21	−9	+9	+15	+30	+46	+74	+190	+40	+76	+134	+220	+330 +140	+380 +190	+530 +340
Over 65 up to 80		+78 +59	+62 +43	+32	+20	+2	−9.5	−19	−30	−74	−190	−29	−60	−106	−174	−150 −340	−200 −390	−360 −550	−48 −78	−32 −62	−51	−39	−21	−15	0	0	0	0	+10	+30	+60	+100	+340 +150	+390 +200	+550 +360
Over 80 up to 100		+93 +71	+73 +51	+59	+45	+25	+11	0	0	0	0	−12	−36	−72	−120	−170 −390	−220 −440	−380 −600	−58 −93	−38 −73	−24	−10	+10	+17.5	+35	+54	+87	+220	+47	+90	+159	+260	+390 +170	+440 +220	+600 +380
Over 100 up to 120		+101 +79	+76 +54	+37	+23	+3	−11	−22	−35	−87	−220	−34	−71	−126	−207	−180 −400	−240 −460	−410 −630	−66 −101	−41 −76	−59	−45	−25	−17.5	0	0	0	0	+12	+36	+72	+120	+400 +180	+460 +240	+630 +410
Over 120 up to 140		+117 +92	+88 +63													−200 −450	−260 −510	−460 −710	−77 −117	−48 −88													+450 +200	+510 +260	+710 +460
Over 140 up to 160		+125 +100	+90 +65	+68 +43	+52 +27	+28 +3	+12.5 −12.5	0 −25	0 −40	0 −100	0 −250	−14 −39	−43 −83	−85 −148	−145 −245	−210 −460	−280 −530	−520 −770	−85 −125	−50 −90	−28 −68	−12 −52	+12 −28	+20 −20	+40 0	+63 0	+100 0	+250 0	+54 +14	+106 +43	+185 +85	+305 +145	+460 +210	+530 +280	+770 +520
Over 160 up to 180		+133 +108	+93 +68													−230 −480	−310 −560	−580 −830	−93 −133	−53 −93													+480 +230	+560 +310	+830 +580
Over 180 up to 200		+151 +122	+106 +77													−240 −530	−340 −630	−660 −950	−105 −151	−60 −106													+530 +240	+630 +340	+950 +660
Over 200 up to 225		+159 +130	+109 +80	+79 +50	+60 +31	+33 +4	+14.5 −14.5	0 −29	0 −46	0 −115	0 −290	−15 −44	−50 −96	−100 −172	−170 −285	−260 −550	−380 −670	−740 −1030	−113 −159	−63 −109	−33 −79	−14 −60	+13 −33	+23 −23	+46 0	+72 0	+115 0	+290 0	+61 +15	+122 +50	+215 +100	+355 +170	+550 +260	+670 +380	+1030 +740
Over 225 up to 250		+169 +140	+113 +84													−280 −570	−420 −710	−820 −1110	−123 −169	−67 −113													+570 +280	+710 +420	+1110 +820
Over 250 up to 280		+190 +158	+126 +94	+88	+66	+36	+16	0	0	0	0	−17	−56	−110	−190	−300 −620	−480 −800	−920 −1240	−138 −190	−74 −126	−36	−14	+16	+26	+52	+81	+130	+320	+69	+137	+240	+400	+620 +300	+800 +480	+1240 +920
Over 280 up to 315		+202 +170	+130 +98	+56	+34	+4	−16	−32	−52	−130	−320	−49	−108	−191	−320	−330 −650	−540 −860	−1050 −1370	−150 −202	−78 −130	−88	−66	−36	−26	0	0	0	0	+17	+56	+110	+190	+650 +330	+860 +540	+1370 +1050
Over 315 up to 355		+226 +190	+144 +108	+98	+73	+40	+18	0	0	0	0	−18	−62	−125	−210	−360 −720	−600 −960	−1200 −1560	−169 −226	−87 −144	−41	−16	+17	+28.5	+57	+89	+140	+360	+75	+151	+265	+440	+720 +360	+960 +600	+1500 +1200
Over 355 up to 400		+244 +208	+150 +114	+62	+37	+4	−18	−36	−57	−140	−360	−54	−119	−214	−350	−400 −760	−680 −1040	−1350 −1710	−187 −244	−93 −150	−98	−73	−40	−28.5	0	0	0	0	+18	+62	+125	+210	+760 +400	+1040 +680	+1710 +1350
Over 400 up to 450		+272 +232	+166 +126	+108	+80	+45	+20	0	0	0	0	−20	−68	−135	−230	−440 −840	−760 −1160	−1500 −1900	−209 −272	−103 −166	−45	−17	+18	+31.5	+63	+97	+155	+400	+83	+165	+290	+480	+840 +440	+1160 +760	+1900 +1500
Over 450 up to 500		+292 +252	+172 +132	+68	+40	+5	−20	−40	−63	−155	−400	−60	−131	−232	−385	−480 −880	−840 −1240	−1650 −2050	−229 −292	−109 −172	−108	−80	−45	−31.5	0	0	0	0	+20	+68	+135	+230	+880 +480	+1240 +840	+2050 +1650

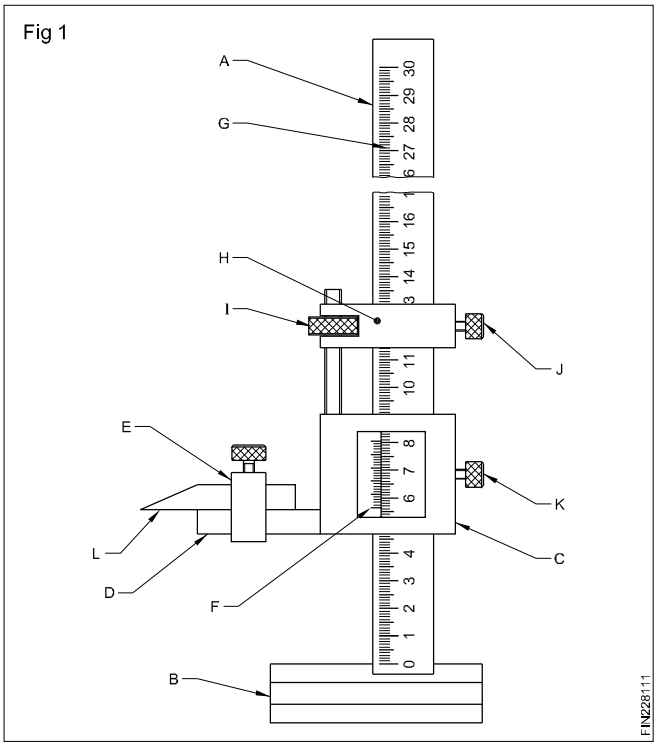
वर्नियर ऊँचाई गेज (Vernier height gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **वर्नियर ऊँचाई गेज के भागों को पहचानना और नाम बताना**
- **वर्नियर ऊँचाई गेज की बनावटी विशेषता को बताना**
- **वर्नियर ऊँचाई गेज की कार्य विशेषता को बताना**
- **इंजीनियरिंग में वर्नियर हाईट गेज के विभिन्न उपयोग का पहचानना ।**

वर्नियर ऊँचाई गेज के पुर्जे (Parts of a vernier height gauge) (Fig 1)

Fig 1



A बीम

B बेस

C मेन स्लाइड

D जबड़े

E जबड़े के क्लैम्प

F वर्नियर स्केल

G मेन स्केल

H फाइनर एडजस्टिंग स्लाइड

I फाइनर एडजस्टिंग नट

J&K लाकिंग स्क्रू

L स्क्राइबर ब्लेड

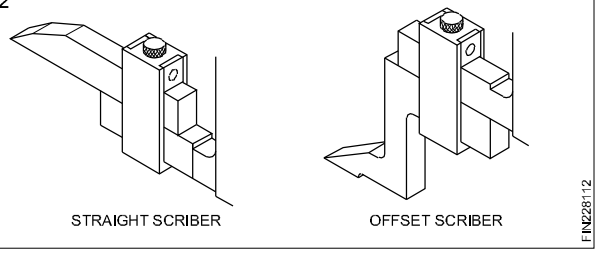
वर्नियर ऊँचाई गेज की बनावटी विशेषता (Constructional features of a vernier height gauge) इसका बनावट वर्नियर कैलीपर्स की तरह ही होती है परंतु यह लम्बवत स्थिति में होती हैं। इसका माप भी वर्नियर कैलीपर की तरह होता हैं

बीम पर मुख्य (main scale) माप का अंशांकन मिमी के साथ-साथ इंच में भी किया जाता है। मुख्य स्लाइड पर जबड़ा (jaw) दिया रहता है जिस पर विविध संलग्नियाँ (attachments) क्लैम्प की जा सकती है। जबड़ा (jaw) मुख्य स्लाइड क समाकलित भाग (integral part) है।

वर्नियर माप, मुख्य स्लिड से जुड़ा रहता है जिसे, मेट्रिक परिमापों को पढ़ने के साथ साथ इंच परिमापों को पढ़ने के लिये अंशांकित किया गया है। मुख्य स्लाइड को शुद्ध समायोजन (finer adjustment) स्लाइड से जोड़ा गया है। अचूक मार्किंग के साथ ऊँचाई एवं सोपानों (steps) को जाँचने के लिये चिजल पॉइण्ट स्क्राइबर ब्लेड के साथ चल जबड़े (moveable jaw) का विस्तृत उपयोग किया जाता है। इस उद्देश्य के लिये संलग्नि (attachment) जबड़े के ऊपर से या नीचे से क्लैम्प किया जाता है। इस आधार पर जबड़े की मोटाई का ध्यान रखना चाहिये।

जबड़े की मोटाई उपकरण (instument) पर चिन्हित रहती है। वर्नियर कैलिपर के समान ही इस उपकरण का अल्पतमांक 0.02 mm है। जब निचले तल (lower plane) से मापन लेने की आवश्यकता होती है, तो चल जबड़े (moveable jaw) पर ऑफसेट स्क्राइबर भी उपयोग में लाया जाता है। लॉक स्क्रु की सहायता से चल जबड़े के साथ सम्पूर्ण सरकन संलग्नि (sliding attachment) को बीम पर ऐच्छिक ऊंचाई पर रोका जा सकता है। वर्नियर ऊँचाई मापी (vernier height gauge) 0 से 1000 mm तक पठन क्षमता की श्रेणियों में उपलब्ध है।

Fig 2



वर्नियर ऊँचाई गेज की विशेषता (Functional features of the vernier height gauge) सरफेस प्लेट के संयोजन से वर्नियर ऊँचाई गेज का उपयोग किया जाता है। मेन स्लाइड को चलाने के लिए स्लाइड के दोनों लॉकिंग स्क्रु और फाइनर एडजस्टिंग स्लाइड को ढीला करना चाहिये। मेन स्लाइड के साथ छेनी बिंदु वाले स्क्राइबर को उचित ऊँचाई पर हाथ से सेट करना चाहिये। उचित ऊँचाई सेट करने के लिए फाइनर एडजस्टिंग स्लाइड को लॉक स्थिति में रखना चाहिये।

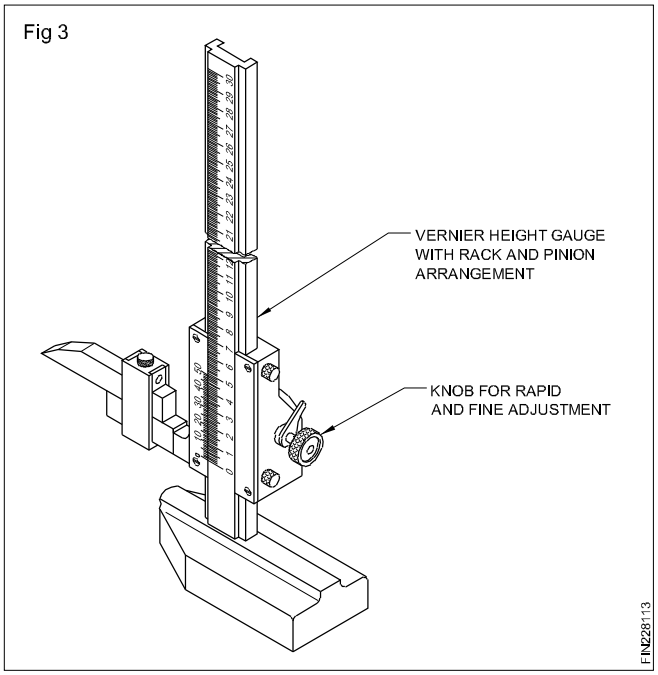
सही ऊँचाई पर चिन्हित करने के लिये स्लाइडर के फाइनर एडजस्टमेंट से जुडे नट के द्वारा किया जाता है। सही चिन्हित परिमाप करने के बाद मेन स्लाइड को बंद स्थिति में रखना चाहिये।

आधुनिक वर्नियर हाइट गेज स्क्रू रॉड सिद्धांत पर डिजाइन किये जाते हैं। इन ऊचांई गजेस में स्क्रू रॉड को बेस में लगे थंब स्क्रु से घुमाया जाता है। मुख्य स्लाइड की जल्दी सेटिंग करने के लिये इसे क्विक रिलीज मॅन्युअल मेकॅनिज्म के साथ डिजाइन किया जाता है। इसकी सहायता से समय को नष्ट किये बिना स्लाइड को लगभग ऐच्छिक ऊँचाई पर लाना सम्भव है। अन्य सभी उद्देश्यों के लिये ये हाइट गेज, साधारण हाइट गेज जैसे कार्य करता है। आरम्भिक पठन के लिये मुख्य स्केल के शून्य अंशांकन को सेट करने के क्रम में।

प्रारम्भिक माप करने के लिये कुछ वर्नियर ऊँचाई गेजों में स्लाइडिंग मेन स्केल लगी होती हैं। जिसके वजह से माप में आनेवाली गलतियाँ कम होती हैं।

अन्य प्रकार आधुनिक वर्नियर ऊँचाई गेजों में स्लाइडिंग इकाई को चलाने के रैंक और पिनियन सेटअप होता है। Fig 3

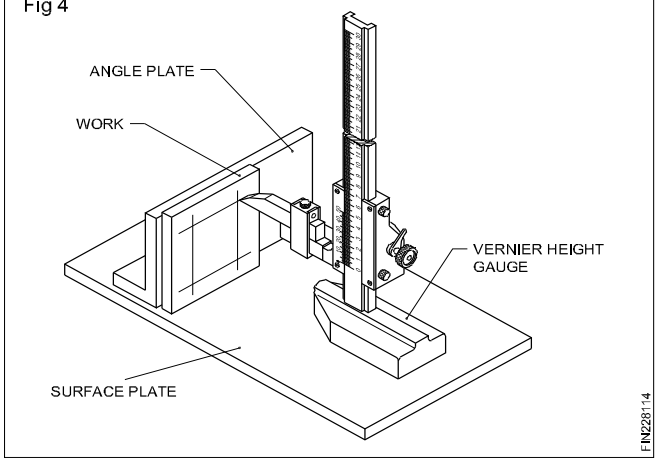
Fig 3



(Various applications of a vernier height gauge) वर्नियर ऊँचाई गेज मुख्य रूप से ले आउट कार्यों के लिये उपयोग होता है। (Fig 4)

स्लॉट की चौड़ाई और बाहरी परिमाप को मापने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

Fig 4



छेद का स्थान, पिच का परिमाप, एकत्रीकरण और उत्केन्द्रता आदि मापने के लिए वर्नियर ऊँचाई गेज के साथ डायल इंडिकेटर का प्रयोग किया जाता हैं।

इसका उपयोग गहराई मापने के लिये भी होता हैं। ऑफसेट स्क्राइबर की मदद से निचला तल को माप सकते हैं।

वर्नियर हाईट गेज इनवारस्टील/स्टेनलेस स्टील से बनी होती है।

वर्नियर हाइट गेज की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of vernier height gauge)

- वर्नियर हाइट गेज का उपयोग करने के बाद एक साफ, सुखे कपड़े से फेस को साफ करें
- उपयोग करने के बाद यह महत्वपूर्ण है कि आप उन अनचाहे अवशेषों के लिए अपने वर्नियर हाईट गेज के बीम को जाँचे जो फिसलने और चलाने की गति को प्रभावित कर सकता है।
- वर्नियर हाइट गेज के बीम पर तेल की बूँद डालें एक कपड़े से साफ करें और वर्नियर स्केल को आगे पीछे की एक दो बार आगे पीछे स्लाइड करें।
- वर्नियर हाइट गेज को अच्छी तरह से हवादार आर्द्र वातावरण में संग्रहित किया जाना चाहिए
- अधिकतर हाइट गेज उपयोग में न होने पर उन्हें सुरक्षित रखने के लिये सुरक्षात्मक आवरण के साथ आते हैं।
- नियमित रूप से अपने हाईट गेज के अंशांकन की जाँच करनी चाहिए। यह सुनिश्चित कर लेना चाहिये कि यह सही ढंग से कार्य कर रहा है कि नहीं।

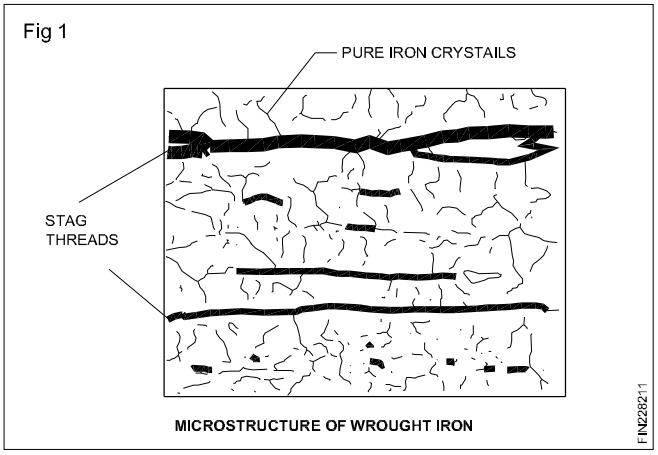
पिटवां लोहा (Wrought iron and plain carbon steels)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **पिटवा लोहे के उत्पादन प्रक्रमों का वर्णन करना**
- **पिटवा लोहे के गुण एवं उपयोग का वर्णन करना।**

पिटवा लोहा का सबसे शुद्ध रूप है। पिटवा लोहे के विश्लेषण से पता चलता है कि उसमें 99.9 % तक लोहा होता है। (Fig 1)

Fig 1



MICROSTRUCTURE OF WROUGHT IRON

तप्त करने पर यह पिघलता नहीं बल्कि लेई की तरह हो जाता है तथा इस स्थिति में इसे कोई भी आकार दिया जा सकता है।

बड़ी मात्रा में पिटवा लोहा उत्पादित करने की आधुनिक विधियाँ निम्नलिंखित हैं

संडोलन प्रक्रम (puddling)

– एस्टन अथवा बायर (Byers) प्रक्रम

– संडोलन प्रक्रम (Puddling process)

कच्चे लोहे का शोधन करके पिटवां लोहा बनाया जाता है।

कच्चे लोहे के शोधन में सिलिकॉन को पूरी तरह से तथा फास्फोरस की बड़ी मात्रा को हटा दिया जाता है। साथ ही ग्रेफाइट को मिश्रित कार्बन के रूप में परिवर्तित कर दिया जाता है।

उपरोक्त प्रक्रम एक संडोलन भट्टी में किया जाता है।

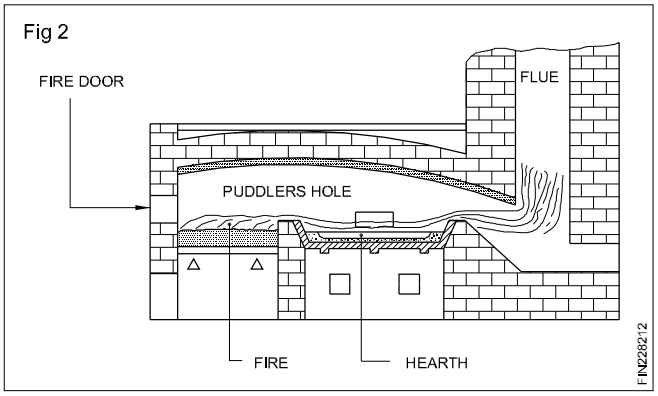
संडोलन भट्टी (Puddling furnance)

यह भट्टी एक कोयला जलाने वाली परावर्तक भट्टी (reverberatory furnace) है। (Fig 2)

परावर्तन इसलिए कहा गया है क्योकि चार्ज प्रत्यक्ष रूप से अग्नि के सम्पर्क में नहीं आता बल्कि ऊष्मा, भट्टी के गुम्बदनुमा छत से परावर्तित होकर चार्ज तक पहुँचती हैं।

प्राप्त उत्पाद को भट्टी से गोले या ढले हुए गेंद (bloom) के रूप में निकाला जाता है जिसका भार लगभग 50 kg तक होता है।

Fig 2



तप्त धातु को फिर एक खांचेनुमा रोलर से गुजार कर छड़ या मैले छड़ (muck bar) अथवा पडल छड़ के रूप मे परिवर्तित कर लिया जाता है।

छड़ों को छोटी लम्बाई में काटा लिया जाता है तथा एक ठेर में बांध दिया जाता है। इन्हें पुनः वेल्डिंग तापक्रम तक तप्त करके छड़ बनाई जा सकती है।

एस्टन प्रक्रम (Aston Process)

इस प्रक्रम में पिघले कच्चे लोहे (molten pig iron) तथा इस्पात के कबाड़ को बेसेमर प्रवर्तक (converter) में शोधित किया जाता है।

आयरन सिलीकेट स्तर पर शोधित पिघली धातु को खुली भट्टी (open hearth furnance) में उड़ेल लिया जाता है। इससे अधिकाशं कार्बन हट जाता है।

धातुमल पिघली धातु को एक लेई की तरह के द्रव्य में ठंडा कर देता है। बाद में इसे एक हाइड्रोलिक प्रेस की सहायता से धातुमल को अलग कर लिया जाता है। इस द्रव्य से आयताकार ब्लॉक (जिसे ब्लूम कहते है) बना लिए जाते हैं।

तप्त ब्लूम को तुरन्त ही रोलर मिल से गुजारकर विभिन्न आकार एंव साइज के पिटवां लोहे के उत्पाद बना लिए जाते है।

पिटवा लोहे के भाग (COMPOSITION OF WROUGHT IRON)

कार्बन	-	0.02 to 0.03%
सिलीकॉन	-	0.1 to 0.2%
मैंगनीज	-	0.02 to 0.1%
गंधक	-	0.02 to 0.04%
फास्फोरस	-	0.05 to 0.2%
बचा हुआ भाग लोहा होता है।		

पिटवां लोहे के गुण एंव उपयोग (Properties and uses of Wrought Iron)

गुण	उपयोग
आघातवर्द्धनीय तथा तन्यता। इसे न तो कठोरीकृत किया जा सकता है और न टेम्परिंग ही किया जा सकता है।	गृह निर्माण के कार्यों में।
चीमड़ झटकारोधी रेशेदार संरचना,फोर्ज वेल्डिंग में आसान, चरम तनन सामर्थ्य लगभग 350 न्यूटन प्रति वर्ग mm	क्रेन, हुक, चेन, कड़ी, बोल्ट एंव नट तथा रेलवे की कपलिंग बनाने हेतु।
खारे पानी मे कोई प्रभाव नहीं	जहाजी कार्य में
चुम्बकत्व प्रभाव नहीं बनाये रखता।	अस्थाई चुम्बकत्व, डायनमों के क्रोड बनाने हेतु।
संक्षारणरोधी	कृषि के उपकरण बनाने हेतु।
फोर्जन में आसान, बड़े तापक्रम परास 850^0 C से 1350^0 C तक ।	पाइप, फलैन्ज आदि बनाने हेतु

स्टील (प्लेन कार्बन स्टील) **(Steel** (plain carbon steel)**)**

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **प्लेन कार्बन स्टील की रचना और गुणों के बारे में बताना।**

स्टील सामग्री मुल रूप से लोहे और कार्बन का मिश्रण धातु होता हैं। कार्बन सामग्री 1.5% तथा भिन्न होती है कार्बन संयुक्त अवस्था में होता उपस्थित होता है।

प्लेन कार्बन स्टील को उनके कार्बन की मात्रा के अनुसार के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है

प्लेन कार्बन स्टील तालिका 1 में वर्गीकरण किया गया है

Table 1

प्लेन कार्बन स्टील का वर्गीकरण और सामग्री

प्लेन कार्बन स्टील का नाम	कार्बन का प्रतिशत	गुण और उपयोग
मृत माइल्ड स्टील	0.1 से 0.125 %	अधिक डक्टाइल/तार की छडें, पतली चादर और ठोक और खीच कर टयूब बनाने के लिए उपयोग किया जाता है
माइल्ड स्टील	0.15 से 0.3%	अपेक्षाकृत साफ्ट और डक्टाइल (ductile)। कार्यशाला में उपयोग किया जाता है। जैसे बायॅलर प्लेटें, पुल कार्य संरचना अनुभाग और ड्रॉप फोर्जिंग आदि
मीडियम कार्बन स्टील	0.3 से 0.5%	एक्सल, ड्रॉप फोर्जिंग, उच्च तन्यता टयूब, तार और कृषि उपकरण बनाने के लिए उपयोग किया जाता है
- do -	0.5 से 0.7%	हार्डर, टफर और कम ductile (डक्टाइल) स्प्रिंग्स, लोकोमोटिव टायर, बड़े फोर्जिंग डाई, वायर रोप, हैमर और रिवेट्स के के लिए स्नैप्स बनाने के लिए उपयोग किया जाता है
हाई कार्बन स्टील	0.7 से 0.9%	हार्डर, कम ductile और थोड़ा सा कम टफ स्प्रिंग्स बनाने के लिए उपयोग किया जाता है छोटे फोर्जिंग डाई, कटिंग ब्लेड, और लकड़ी के लिये चिजल आदि
- do -	0.9 से 1.1%	कोल्ड चिजल बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। प्रेस डाई, पंच, लकड़ी के कार्य वाले टूल्स, कुल्हाड़ी आदि बनाते है
- do -	1.1% से 1.4%	हैण्ड फाइल बनाने, ड्रिल गेज, मटेरियल काटने के टुल्स और रेजर बनाने के लिये इस्तेमाल किया जाता है।

अलौह धातु - तांबा (Non-ferrous metals - copper)

उद्देश्यः इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **साधारणतः उपयोग होने वाले कॉपर मिश्रणों के नाम बताना**
- **कॉपर के गुणों तथा उपयोगों को बताना**
- **विभिन्न प्रकार के ब्रास के संयोजन तथा उपयोगों को बताना**
- **विभिन्न प्रकार के ब्रॉन्ज़ के संयोजन तथा उपयोगों को बताना।**

मेटलस जिसमें आयरन (फेरम) न हो उन्हें नान फेरस मटेरियल कहते हैं। जैसे तांबा, एल्युमिनियम, जिंक, लेड तथा टिन।

तांबा (Copper)

इसे इसके अयस्कों (ores), मॅलकाइट (malachite) जिसमें 55% तांबा तथा पाइराइट्स (pyrites) जिसमें 32% तांबा रहता है, से निकाला जाता है।

गुण (Properties)

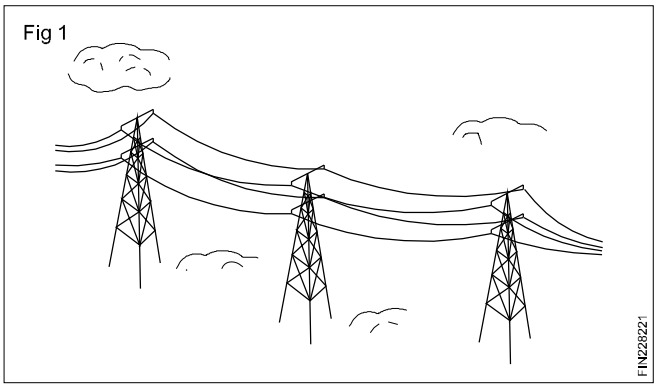
इसका रंग लाल होता है कॉपर को उसके रंग के कारण आसानी से अलग किया जा सकता है।

तोड़न पर इसका स्ट्रक्चर ग्रेनुलर (दानेदार) होता है। लेकिन फोर्ज या रोल करने पर यह फाइबरस (रेशेदार) होता है।

यह बहुत मेलियेबल तथा डक्टाइल होता है तथा इससे शीट्स या तार बनाए जा सकते है।

यह विद्युत का कंडक्टर (सुचालक) होता है। कॉपर, इलेक्ट्रीकल केबिल तथा विद्युत के उपकरण जो विद्युत के करेंट को प्रवाह करते है। उसमें बहुत उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

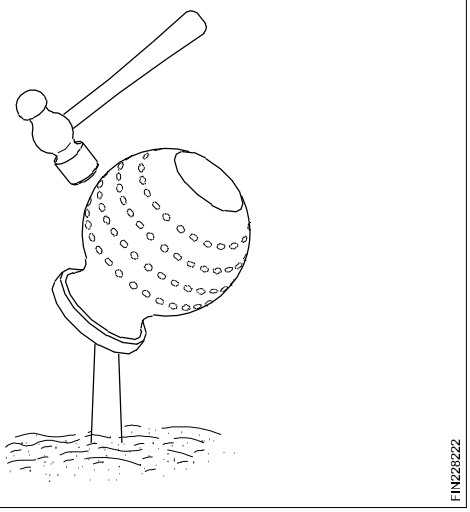


कॉपर ऊष्मा का अच्छा सुचालक है। यह करोजन (जंग) का उच्च प्रतिरोधी भी है। इसी कारण इसे बॉयलर फायर बाक्स, पानी गरम करने के उपकरण, पानी के पाइप तथा ब्रुअरी (शराब बनाने की शाला) तथा केमीकल प्लांट के बर्तन बनाने के लिए उपयोग किए जाता हैं। इस सोल्डरिंग आयरन बनाने में भी उपयोग किया जाता हैं।

तांबे का गलनांक 1083^0C हैं।

कॉपर की टेंसाइल स्ट्रेंग्थ हेमरिंग या रोलिंग करके बढ़ाई जा सकती हैं। (Fig 2)

Fig 2



कॉपर एलॉय (Copper alloys)

ब्रास (Brass)

यह कॉपर तथा जिंक का एलॉय है। कुछ प्रकार के ब्रास में कुछ मात्रा में टिन या लेड मिलाया जाता है। ब्रास का रंग एलाइंग एलीमेंट की प्रतिशत मात्रा पर निर्भर करता है। इसका रंग पीला, हल्का पीला, या लगभग सफेद होता है। इसे आसानी से मशीन किया जा सकता है ब्रास भी करोजन रजिस्टेंट (जंग प्रतिरोधी) होता है।

ब्रास मोटर कार के रेडिएटर के कोर तथा पानी के नल इत्यादि बनाने में बहुधा उपयोग किया जाता है। यह गैस वेल्डिंग में हार्डसोल्डरिंग/ब्रेजिंग के लिए भी उपयोग किया जाता है। ब्रास का गलनांक 880 से 930^0C होता है।

विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न संयोजनों के ब्रास बनाये जाते हैं। निम्नलिखित सारणी 1 में सामान्य उपयोग होने वाले ब्रास एलाय की कम्पोजिशन तथ उसके अनुप्रयोग दिए गए है।

ब्रॉंज (काँसा) (Bronze)

ब्रॉंज, मूल रूप से कॉपर तथा टिन का एलाय है। कभी-कभी कुछ विशेष गुण प्राप्त करने के लिए जिंक भी मिलाया जाता है। इसके रंग की रेंज लाल से पीले तक होती है। ब्रॉंज का गलनांक लगभग 1005^0C होता है। यह ब्रास से अधिक हार्ड होता है। इसे शार्प टूल से आसानी से मशीन किया जा सकता है। इसके द्वारा बनी हुई चिप्स दानेदार होती हैं। ब्रेजिंग रॉड के जैसे विशेष ब्रॉंज एलॉय उपयोग किए जाते है। विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न कम्पोजिशन के ब्रॉंज मिलते हैं। विभिन्न ब्रॉंज के कम्पोजिशन के प्रकार तथा अनुप्रयोग, सारणी 2 में दिए गए हैं।

सारणी 1 - विभिन्न प्रकार के ब्रास के संयोजन

नाम	संयोजन (%)			अनुप्रयोग
	कॉपर	जिंक	तत्व	
कार्ट्रिज ब्रास	70	30	-	सभी कॉपर/जिंक एलॉय में से सबसे अधिक डक्टाइल। कठोर,डीप ड्राइंग आपरेशन के लिए शीट मेटल को प्रेस करने के लिए बहुधा उपयोग किया जाता है। यह मूलतः कार्टिज के केस बनाने के लिए विकसित किया जाता है- जैसा की इसका नाम है।
स्टेटण्डर्ड ब्रास	65	35	-	कार्टिज ब्रास में सस्ता एवं कम डक्टाइल, इंजीनियरिंग के अधिकांश प्रक्रम के लिए उपयुक्त।
बेसिक ब्रास	63	37	-	यह कोल्ड वर्किंग ब्रास में से सबसे सस्ता है यह डक्टाइल नहीं होता है, तथा केवल सरल फार्मिंग आपरेशन करने के योग्य होता है।
मुंटज मेटल	60	40	-	कोल्ड वर्किंग के लिए उपयुक्त नहीं लेकिन हाट वर्किंग तथा लो स्ट्रेंथ कम्पोनेंट की हाई स्पीड मशीनिंग के लिए उत्तम।
फ्री -कटिंग ब्रास	58	39	3% लीड	कोल्ड वर्किंग के लिए उपयुक्त नहीं लेकिन अति उत्क्रष्ट गर्म वर्किंग के लिए और कम ताकत पुर्जों को उच्च गति मशीनिंग के लिए।
एडमिरल्टी ब्रास	70	29	1% टिन	यह वस्तुतः नमक के पानी की उपस्थिति में जंग से बचाने के लिए कर्टिज ब्रास में कुछ टिन मिला हुआ रहता है।
नवेल ब्रास	62	37	1% टिन	यह वस्तुतः नमक के पानी की उपस्थिति में जंग से बचाने के लिए मुंज मेटल में कुछ टिन मिला हुआ रहता है।
गिल्डिंग मेटल	95	5	-	यह जेवर को बनाने में उपयोग होता है।

सारणी 2 - विभिन्न प्रकार के ब्रास के संयोजन

नाम	संयोजन (%)				अनुप्रयोग
	कॉपर	जिंक	तत्व		
लो टिन ब्रोन्ज	96	-	0.1 से 0.25	3.9 से 3.75	कुछ एलॉय को हार्ड करने के लिए कठोरता से कोल्ड वर्क किया जाता है। जहा जंग प्रतिरोधी फेटिंग रजिस्टेंस तथा इलेक्ट्रीक कांडक्टिवरी के साथ अच्छी प्रत्यास्थता के गुण आवश्यक हो जैसे कॉन्टेक्ट ब्लेड्स।
ड्रान फास्फोरस/ब्रोन्ज	94	-	0.1 से 0.5	5.9 से 5.5	यह एलाय टर्न किए हुए कम्पोनेंट में उपयोग होता हैं जहाँ स्ट्रेंथ करोजन रजिस्टेंस आवश्यक है। जैसे बॉल स्पिण्डल।
कास्ट फास्फोरस/ ब्रोन्ज	89.75 से 89.97		0.03 से 0.25	10	बेयरिंग बुश तथा वर्म व्हील को बनाने के लिए राड तथा ट्यूब में सामान्यतः ढाला जाता है। इसमें एण्टीफ्रिक्शन के उत्तम गुण होते है।
एडमिरल्टी गन-मेटल	88	2	-	10	यह सैण्ड कास्टिंग के लिए उपयुक्त होता है जहाँ फाइन ग्रेन प्रेशर टाइट कम्पोनेंट जैसे पम्प तथा वाल्व बॉडी आवश्यक हो।
लेडेड (गन-मेटल)	85	5	-	5	इसे रेड ब्रास भी कहते हैं। यह एलॉय स्टेण्डर्ड एडमिरेलिटि, गनमेटल जैसे (फ्रीकटिंग) समान उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है। यह अपेक्षित कम स्ट्रांग होता है।
लेड्रड (प्लास्टिक)ब्रोन्ज	74	(24%लीड)	-	2	यह एलॉय हल्के लोडेड बेयरिंग के लिए उपयोग होता है जहाँ एलाइन्मेंट कठिन हो इसकी साफ्टनेस के कारण इस एलॉय से बनी बेयरिंग आसानी से बैठ जाती है।

सीसा धातु (Lead)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

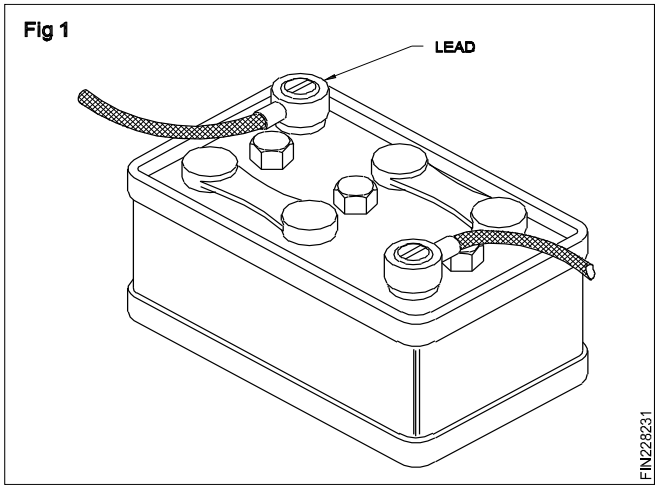
- **लेड के गुणों को बताना**
- **लेड के विभिन्न उपयोगों को बताना**
- **बेबिट मेटल के उपयोगों को बताना।**

लेड अधिकंशतः उपयोग होने वाला नान फैरस मेटल है तथा इसके बहुत से औद्योगिक अनुप्रयोग हैं।

लेड अपने अयस्क गेलेना से बनाया जाता हैं। लेड भारी मेटल है जो पिधली हुई स्थिति में चाँदी के रंग का होता हैं। यह साफ्ट तथा मैलियबल होता हैं तथा इसमें जंग प्रतिरोधी के अच्छे गुण होते हैं। यह न्यूक्लीयर (नाभियि) रेडियेशन का अच्छा कुचालक होता हैं। लेड, सल्फ्यूरिक एसिड तथा हाईड्रोलिक एसिड जैसे कई एसिड का प्रतिरोधी होता हैं।

इसे कार के बैटरी में, सोल्डर आदि को बनाने में उपयोग किया जाता हैं। (Fig 1)

Fig 1

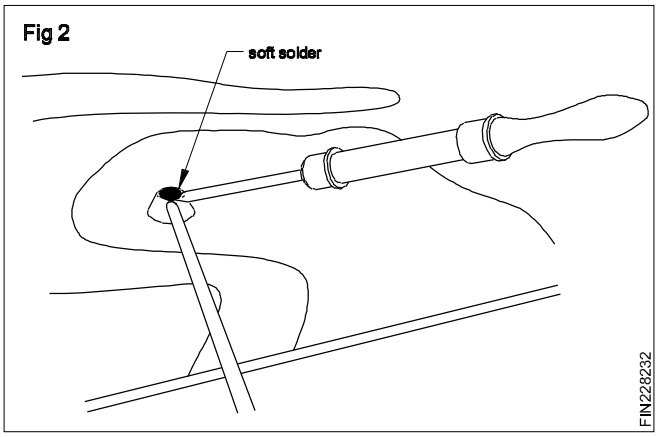


लेड एलॉय (Lead Alloys)

बेबिट मेटल

बेबिट मेटल लेड, टिन, कॉपर तथा एण्टीमन्टी का एलॉय हैं। ये मुलायम एण्टीफिक्शन एलॉय है तथा बीयरिंग में बहुधा उपयोग किया जाता हैं। लेड तथा टिन का एलाय साफ्ट सोल्डर की तरह उपयोग किया जाता हैं। (Fig 2)

Fig 2



जिंक (Zinc)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **जिंक के गुणों तथा उपयोगों को बताना**
- **जिंक एलाय के उपयोगों को बताना।**

जिंक जंग से बचाने के लिए स्टील पर कोट (परत) करने में सामान्यतः उपयोग होने वाला मेटल हैं। उदाहरण, स्टील की बाल्टी गेल्वेनाइजिंग रूफिंग शीट्स हैं।

जिंक केलामाइन या ब्लेन्ड अयस्क से प्राप्त होता हैं।

इसका गलनांक $420^{0}C$ होता हैं।

यह गरम करने पर ब्रिटिल तथा साफ्ट हो जाता हैं। यह करोजन रजिस्टेंस (जंग रोधी) भी हैं। इसी कारण इसे बैटरी कंटेनर तथा रूफिंग (छत) शीट पर कोट करने इत्यादि के लिए उपयोग किया जाता हैं।

गैल्वनाइज़ड आयरन शीट को जिंक से कोट किया जाता हैं।

टिन (Tin)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टिन के गुणों तथा उपयोगों को बताना**
- **सामान्य टिन एलायों के नाम तथा उनके उपयोग बताना।**

टिन (Tin)

टिन केसेटराइट या टिन स्टोन से बनाया जाता है यह देखने मं चाँदी जैसे सफेद दिखता है तथा इसका गलनांक $231^{0}C$ हैं यह साफ्ट तथा उच्च जंग रोधी है।

यह खाने के बर्तनों को बनाने के लिए स्टील के शीट पर कोटिंग करने के लिए मुख्यतः उपयोग किया जाता है। इसे एलॉय बनाने के लिए अन्य मेटल के साथ उपयोग किया जाता है।

उदाइरण (Example) टिन को कॉपर में मिलाकर ब्रॉंज बनता है। टिन को लेड में मिलाकर सोल्डर बनता है। टिन को कॉपर लेड तथा एंटीमनी में मिलाकर बेबिट मेटल बनता है।

एल्यूमिनियम (Aluminium)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंग

- **एल्युमिनियम के गुणों तथा उपयोगों को बताना**
- **साधारण उपयोग में आने वाले एल्युमिनियम एलॉय के नाम तथा उनके उपयोग को बताना**
- **उस अयस्क का नाम बताना जिससे एल्युमिनियम बनाता हैं।**

एल्युमिनियम (Aluminium)

एल्युमिनियम नान फैरस मेटल है जो बाक्साइट अयस्क से निकाला जाता हैं। एल्युमीनियम सफेद य भूरे सफेद (व्हटीश ग्रे) रंग का होता है। इसका गलनांक 660^{0}C है। एल्युमिनियम की इलेक्ट्रीकल तथा थर्मल कन्डेक्टीविटी उच्च होती है। यह साफ्ट तथा डक्टाइल होता है तथा इसकी टेंसाइल स्ट्रेंथ कम होती है। एल्यमीनियम वायुयान (एयरक्राफ्ट) उद्योग तथा फेब्रीकेश के कार्य में बहुत उपयोग बढ़ता जा रहा हैं। यह गर्म करन के घरेलू उपकरण में भी बहुधा उपयोग होता हैं। एल्युमीनियम के कुछ टिपिकल एलॉय उनके कम्पोजिशन तथा अनुप्रयोग निम्नलिखित सारणी में दिए गए हैं।

एल्युमिनियम एलाय-संयोजन-उपयोग

कम्पोजिशन (केवल एलोयिंग एलीमेंट का प्रतिशत दर्शाया गया है। शेष एल्युमिनियम हैं)						**श्रेणी**	**अनुप्रयोग**
कॉपर	**सिलीकन**	**आयरन**	**मेंग्नीज**	**मेग्नीशियम**	**तत्व**		
0.10.5 अधिकतम	0.7 अधिकतम	0.1 अधिकतम	- अधिकतम	-		रॉट ऊष्मा उपचार के योग्य नहीं है ।	फेब्रिकेटेड असेम्बली इलेक्ट्रिकान कण्डक्टर्स खाने तथा शराब प्रोसेसिंग प्लान्ट, आर्किट्रेक्चरल डेकोरेशन के लिए उपयोग किया जाता है
0.15 अधिकतम	0.6 अधिकतम	0.75 अधिकतम	1.0 अधिकतम	4.5 to 5.5	0.5 Chromium	रॉट ऊष्मा उपचार नहीं किया जा सकता है।	उच्च स्ट्रेग्थ पानी का जहाज तथा इंजीनियरिंग उत्पादन। अच्छा जंग प्रतिरोधी
1.6	10.0	-	-	-	-	कास्ट ऊष्मा उपचार नहीं किया जा सकता है।	सामान्य रूप से बलाघातित प्रेशर (stressed) डाइ कास्टिंग के लिये साधारण उद्देश्य मिश्र धातु (alloy)
-	10.0 से 13.0	-	-	-	-	कास्ट ऊष्मा उपचार नहीं किया जा सकता है।	अधिकतम उपयोग होने वाली एलॉय में से एक सेंड, ग्रेविटि तथा प्रेशर डाई कास्टिंग के उपयुक्त, ढलाई की उत्तम विशेषताएँ। समुद्री आटोमोटिव तथा जनरल इंजीनियरिंग कास्टिंग में बहुत उपयोग किया जाता हैं
4.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0. 3 टिटेनियम (वैक्लपिक)	रॉट ऊष्मा उपचार किया जा सकता है	परम्परागत डूरालूमिन। सामान्य मशीनिंग एलॉय। हवाई जहाज के बलाघतिक घटकों के लिए विस्तृत रूप से उपयोग किया जाता हैं।
-	0.5	-	-	0.6	-	रॉट ऊष्मा उपचार के योग्य	कम स्ट्रेस के कम्पोनेंट जैसे ग्लेजिंग बर्स, खिडकी के सेक्शन तथा आटोमोटिव बाडी के कम्पोनेंट के लिए जंग प्रतिरोधी एलॉय।
1.8	2.5	1.0	-	0.2 टिटेनियम 1.2 निकल	0.15	कास्ट, ऊष्मा उपचार किया जा सकता है	मध्यम सामर्थ्य के साथ उच्च दृढ़ता और धक्का प्रतिरोध (shock resistance) साधारण उद्देश्य मिश्र धातु (alloy)
-	-	-	-	10.5	0.2 टिटेनियम	कास्ट, ऊष्मा उपचार किया जा सकता है	एक मजबूत, नमनीय और अत्यधिक संक्षारण प्रतिरोधी मिश्र धातु का उपयोग बड़े और छोटे दोनों प्रकार के हवाई जहाजों तथा मॅरीन कास्टिंग्स के लिए किया जाता है।

— — — — — —

सामान्य स्क्रेपर और स्क्रेपिंग (Simple scrapers and scraping)

उद्देश्यः इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्क्रेपिंग सतह की जरूरत को निर्दिष्ट करो**
- **हाई स्पाट्स क्या है निर्दिष्ट करो**
- **बियरिंग सतह क्या है निर्दिष्ट करो**
- **कितने प्रकार के स्क्रैपर उपयोग करते उनकी सामग्री और आकार की सूची बनाओं**
- **स्क्रैपर को सही कोण/स्थिति में पकड़ों।**

स्क्रेपिंग सतह की जरूरत (Necessity of scraping surface)

अधिक परिशुद्धता (accuracy) से परिष्कृत (finish) किये जाने वाले सभी सपाट या वक्र सतहों पर छोटी सी त्रुटि सुधारने के लिये स्क्रॅपर का उपयोग किया जाता है।

दो सपाट या दो वक्र सतहों, विशेष रूप से उपयोग के समय साथ साथ रगड़ने वाली सतहों के मध्य उच्च श्रेणी का फिट उत्पन्न करने के लिय स्क्रॅपिंग का उपयोग किया जाता है।

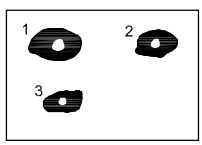
किसी सतह को जितना सम्भव हो सके उतना परिशुद्ध (accurate) फाइल या मशीन करने के पश्चात रफ स्क्रॅपिंग करके उसे सुधारा जा सकता है, तथा जिसके पश्चात फिनिश स्क्रॅपिंग की जाती है। सामग्री की सूक्ष्म मात्रा दूर करने के लिये फिनिश स्क्रॅपिंग का उपयोग किया जाता है।

उच्च स्पाट्स और बियरिंग सतह (High spots and bearing surfaces) सर्फेस प्लेट पर प्रशियन ब्लु या तेल के साथ मिश्रित रेड लेड का लेप लगाइये अथवा उपयोगिता कार्बन पेपर से कार्बन लगाइये। स्क्रेप किया जाने वाला जॉब रखकर, सतह की सीमा के अन्तर्गत हल्का निचला दाब देकर जॉब को सरकायें। जॉव को लम्बवत् दिशा में सावधानिपूर्वक ऊपर उठाएं।

स्क्रॅपिंग आरम्भ करने से पूर्व चिन्हन मिश्रण (marking compound) के धब्बों (patches) का अध्ययन करें।

– पहला परीक्षण में 3 चमकीले धब्बे है। सिर्फ तीसरा धब्बा स्क्रेप करना चाहिए (उच्च स्थान)(Fig 1)

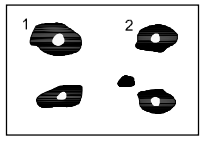
Fig 1



FIN228311

– दूसरा परीक्षण में मार्किंग काम्पाउंड का वितरण (उच्च स्थान) (Fig 2)

Fig 2



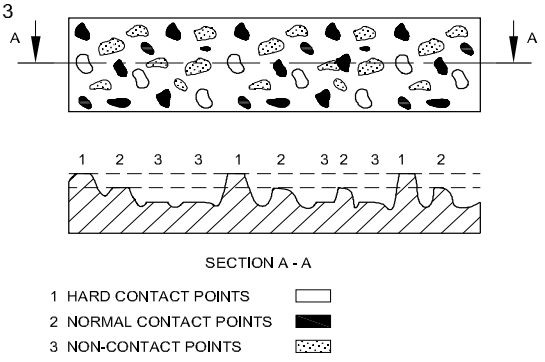
FIN228312

– बियरिंग स्पर्श प्राप्त करने के विविध प्रकार (Fig 3)

1 सर्फेस प्लेट से धातु स्पर्श। पाइंट को चमकदार रगड़ जाता है।

2 मार्किंग कॉम्पाउंड स्पर्श में है और उसके द्वारा रंगीन हो गया है। इस भाग को सामान्य संपर्क बिंदु कहा जाता है।

Fig 3

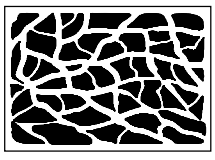


FIN228313

3 गैर संपर्क पाइंट, मार्किंग कॉम्पाउंड से संर्पक मे नहीं है।

– तीसरा स्क्रैपिंग पूरा होने और चमकने का परीक्षण करने के बाद चमकदार धब्बे वाले रंग से अधिक चमकदार होते हैं धब्बे अधिक समान रूप से विस्तृत आकार में संख्या में अधिक होते है। (Fig 4)

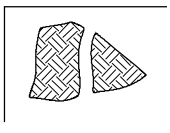
Fig 4



FIN228314

– छोटी पेचस कि स्क्रेप के निशान के पैटर्न के बढ़े हुए दृश्य Fig 5 में दर्शाते हैं।

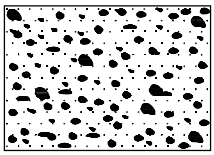
Fig 5



FIN228315

– आगे जांच करने से स्क्रेपिंग से छोटे पैच की आकार की बड़ी संख्या का एक और अधिक भी वितरण का उत्पादन होगा (बियरिंग दब्बे) (Fig 6)

Fig 6



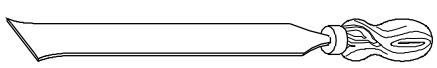
FIN228316

25 mm में SQ = 25 बियरिंग भाग

Types and uses of scraper: स्क्रेपर के प्रकार और उनका इस्तेमाल

– सपाट सतहों (flat surfaces) की स्क्रॅपिंग के लिये। (Fig 7)

Fig 7

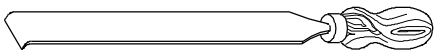


FIN228317

यह बड़े सपाट सतहों की स्क्रेपिंग करने के लिए उपयोग किया जाता है। उसके काम करने वाले कोर की मोटाई 3 mm से अधिक नहीं होती है।

– आयताकार ब्लेड के साथ हुक स्क्रेपर (Fig 8)

Fig 8



FIN228318

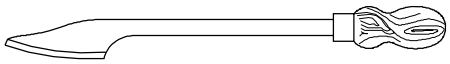
बड़े सपाट सतह के केन्द्र भाग, जहाँ फ्लॅट स्क्रॅपर का उपयोग सुविधाजनक नहीं है, की स्क्रॅपिंग के लिये हूक स्क्रॅपर का उपयोग किया जाता है।

वक्र सतह को स्क्रेप करने के लिए

– हाफ राउण्ड स्क्रॅपर वक्र सतह की ओर किंचित वक्र रहती है। (Fig 9)

यह बियरिंग ब्लॉक या पीतल को स्क्रेप करने के लिए उपयोग मे लाई जाती,

Fig 9



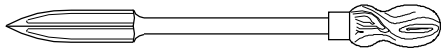
FIN228319

दबाव रेडियल दिशा में लगाते हैं और कर्तन कोर को इसकी लंबाई के समकोण पर ले जाया जाता है।

– तीन वर्ग या त्रिकोण स्क्रेपर

तीनों फेसेस (faces) खोखले (hollow) ग्राइन्ड किये जाते हैं। इसका उपयोग छोटे व्यास वाले छिद्रों की स्क्रॅपिंग तथा परिशुद्धता (accuate) छिद्रों के कोरों (edges) की डि-बरिंग करने के लिय किया जाता है कर्तन कोर (cutting edges) को लम्बाई से समकोण पर सरकाया जाता है (Fig 10)

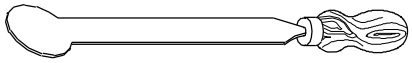
Fig 10



FIN228317A

– बुल नोज स्क्रॅपर का सिरा चकती (disc) जैसे फोर्ज किया जाता है। इसको फ्लॅट स्क्रॅपर के परिधिय चलन (circumferential movement) या फ्लॅट स्क्रॅपर के अनुदैर्ध्य चलन (longitudinal movement) दो प्रकार से उपयोग में लाया जाता है। (Fig 11)

Fig 11



FIN22831B

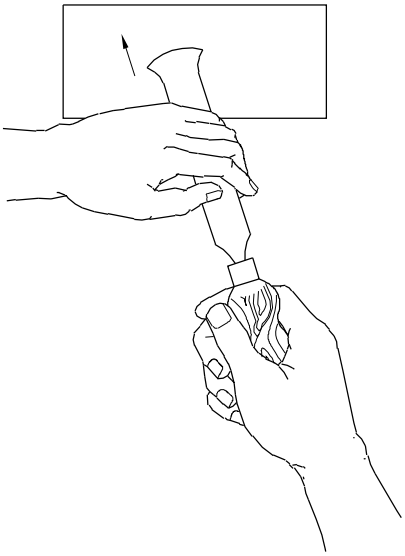
स्क्रेपर साम्रगी (Scraper material) उच्च ग्रेड टूल इस्पात या विशेष धातु इस्पात और टंगस्टन कार्बाइड टिप्ड टूल की बनी हाती हैं।

विर्निदेष (Specification) हैण्डल और ब्लेड की सम्पूर्ण 150 मिमी से 500 मिमी तक रहती है।

फ्लेट स्क्रेपर को पकड़ने का तरीका (Holding position of flat scraper) स्क्रॅपर का हैण्डल दाहिने हाथ से पकड़ते और धकेलते है। फॉवर्ड स्ट्रोक आरम्भ करते समय दाहिने हाथ की कोहनी को शरीर से दूर रखों। जब छोटे स्ट्रोक पूर्ण करते हो, तब कोहनी को शरीर के पास लाओ।

ब्लेड को बायें हाथ से मार्गदर्शित करते और नीचे की ओर दबाते हैं। ब्लेड के कर्तन कोरे (cutting edges) से 40 mm से 50 mm की दूरी पर छोटी उंगली के मूल से पकड़ें। (Fig 12)

Fig 12

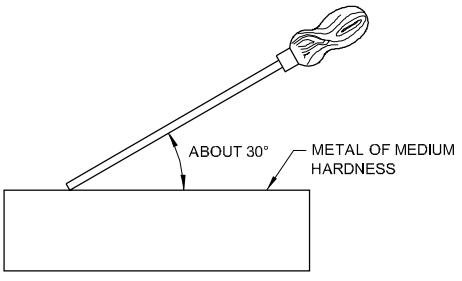


FIN22831C

छोटी उंगली और दूसरी उंगली को ब्लेड के चारों ओर घुमाओ। पहली उंगली ब्लेड को चारों ओर से हलके पकड़ती है और अंगूठा उसके समकोण पर रखा जाता है।

औसत कठोरता वाले कार्य के लिये ब्लेड को कार्य सतह से 30° को कोण पर रखते हैं। अत्यन्त कठोर कार्य के लिये कोण अधिक हो सकता है, जब कि नर्म धातुओं के लिये यह कोण 20° तक झुकाया जाता है। (Fig 13)

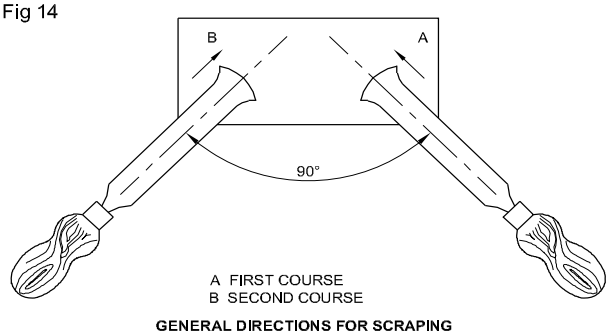
Fig 13



FIN22831D

एक साधारण दिशा में स्क्रैपिंग करने और सर्फेस प्लेट पर परीक्षण करने के पश्चात स्क्रैपिंग की दिशा 90° बदलिये। (Fig 14)

Fig 14



स्क्रॅपर की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of scrapers)

- स्क्रेपर्स तेज हो सकते हैं और हैंडल को अच्छी स्थिति में रखना चाहिए।
- कर्तन कोर को रबड या चमडे की शिथ से ढकें।
- करोजन से बचाने के लिये उपयोग के पश्चात कटिंग एज पर ग्रीस लगाएं।
- बेंच से स्क्रेपर नीचे नहीं गिरना चाहिए।
- दूसरे उपकरणों (Tab) के साथ मिलाकर न रखें।

तीन प्लेट विधि (व्हिटवर्थ सिद्धांत) द्वारा सही फ्लेट सरफेस को बनाना (Originating true flat surfaces by three-plate method (Whitworth principle))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

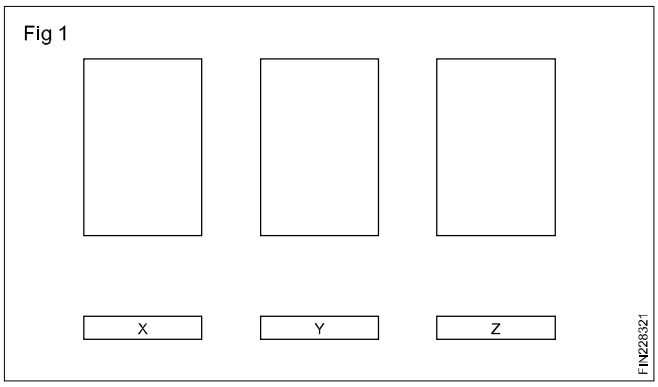
• तीन प्लेट विधि द्वारा फ्लैट स्क्रॅप्ड सर्फेस बनाना।

एक फ्लट सर्फेस को कैसे प्राप्त करते है?

यह कहना आसान होता है कि यह स्क्रॅप हुआ है, लेकिन उच्च (high) पांइट को हटाना कोई कैसे जानता है।

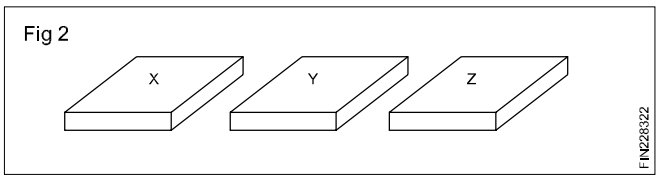
यदि तीनों प्लेट्स की एक दूसरे के साथ ऑल्टरनेट जोड़ी में तुलना की जाती है, तो जब वे पूर्णतः समतल (flat) होंगी तो ही सभी स्थितियों में अचूक मिलेंगी। (Fig 1 के अनुसार)

Fig 1



फाईल करें और यह सुनिश्चित करें कि सभी तीनों प्लेट, साइज और स्क्वायर में फिनिश हुई हैं (Fig 2 के अनुसार)

Fig 2

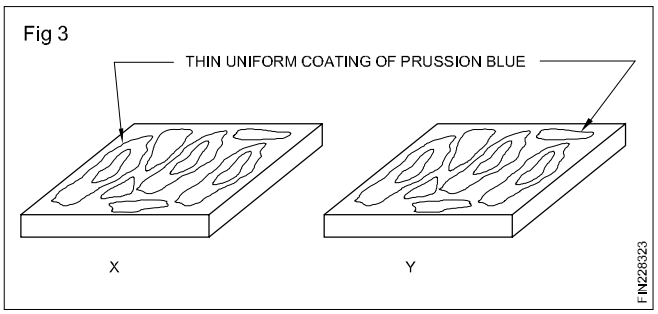


नाइफ ऐज (Knif edge)/**स्ट्रेट एज से लेवल की जाँच करें।**

एक लेटर पँच से प्लेटे X,Y और Z चिन्हित करें

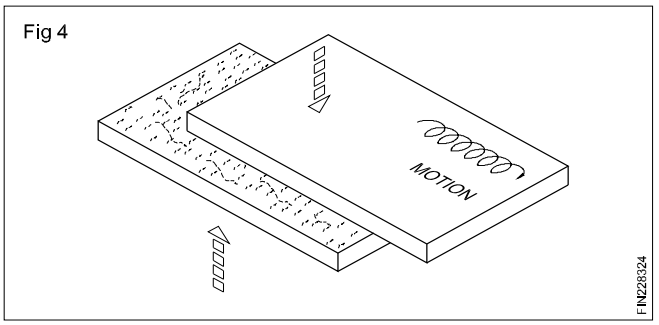
स्क्रैप की जाने वाली प्लेट्स X और Y के फेसेस पर प्रशियन ब्लु की एक समान अत्यनत पतली परत लगाएं। (Fig 3 के अनुसार)

Fig 3



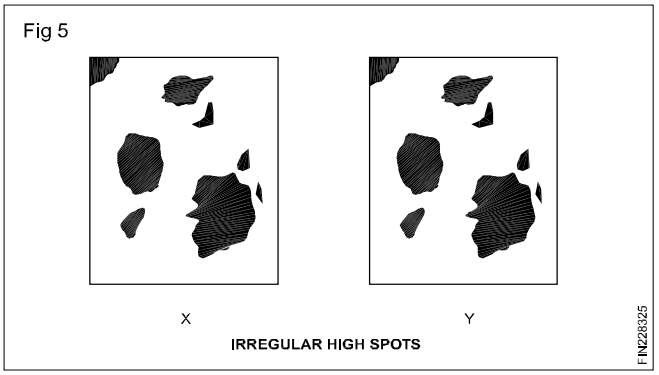
दोनों पीसेस को एकत्र रखें और प्लेट्स को एक दूसरे पर आगे पीछे सरकाएं। (Fig 4 के अनुसार)

Fig 4



प्लेट्स X और Y पर हाइ स्पॉट्स को ऑब्जर्व करें और स्क्रैपिंग द्वारा हटाएं। (Fig 5)

Fig 5



बनाये हुये फेस को सुती कपड़े से साफ करें

बर्स हटाने के लिये ऑइल स्टोन द्वारा हलका रगड़ें और सूती कपड़े से फिर से साफ करें।

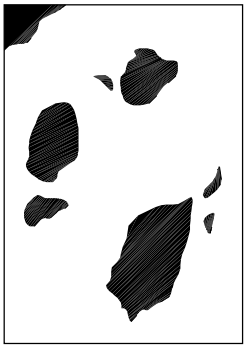
दोनों फेसेस अच्छी बेयरिंग सतह बनने तक यही विधि दोहराएं।

स्क्रैप की जाने वाली प्लेट Z के फेस पर प्रशियन ब्लु की एक समान अत्यन्त पतली परत लगाएं।

प्लेट्स X और Z के फेस को एक साथ रखें और प्लेट्स को एक दुसरे पर आगे पीछे रगड़ें।

प्लेट Z पर उच्च स्थानों का निरीक्षण करें और स्क्रॅपिंग द्वारा दूर करें। (Fig 6 और 7)

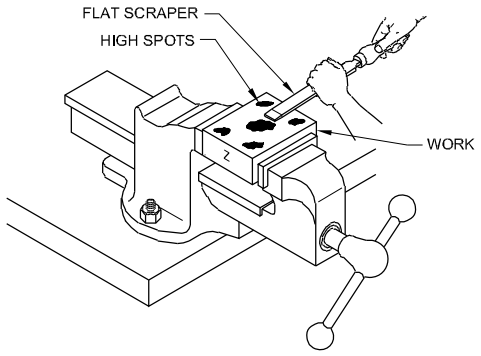
Fig 6



Z
IRREGULAR HIGH SPOTS

FIN228326

Fig 7



FIN228327

प्लेट X को स्क्रॅप नहीं करें इसे एक सदंर्भ (Reference) सर्फेस के रूप में लिया जाता हैं।

दोनों फेसेस अच्छी बेयरिंग सतह बनने तक यही विधि अपनाएं।

प्लेट्स Y और Z के फेसेस अच्छी बेयरिंग सतह बनने तक यही विधि अपनाएँ।

अब ऑपरेशन का एक पूरा चक्कर हो गया है।

नोट : प्लेट X, प्लेट्स Y और Z के साथ जोड़ी बनाएगी परन्तु Y और Z एक दूसरे के साथ जोड़ी नहीं बनाएंगी। तीनों प्लेट्स तभी जोड़ी बनाएंगी जब तीनों फ्लैट होंगी।

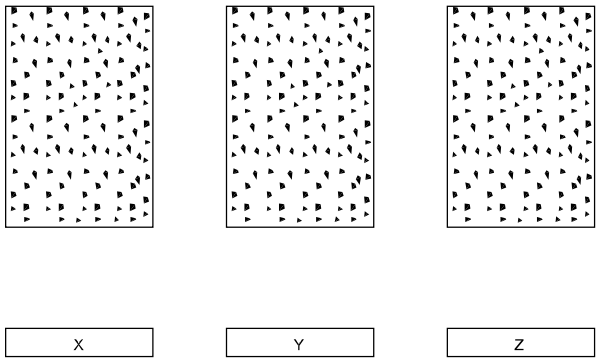
इंटरचेंजेबिलिटी, फिट, अच्छी बेयरिंग सतह प्राप्त होने तक यह चक्र कई बार दोहराएं।

सभी प्लेटों को मिट्टी के तेल से साफ करें।

साफ करने के लिये सूती कपड़े का उपयोग करें।

फिनिशिंग के पश्चात प्रति वर्ग सेमी 5 से 10 बिन्दु दिखाई देते और वितरित रहते हैं। (Fig 8)

Fig 8



FINISHED SURFACE

FIN228328

इस अभ्यास के लिए एक समूह में तीन प्रशिक्षणार्थी कार्य करेंगे।

प्रत्येक प्रशिक्षणार्थी को स्क्रॅपिंग के लिए एक प्लेट दी जाएगी।

उपरोक्त विधि के अनुसार प्रत्येक ट्रेनी अपने प्लेट की तुलना अन्य ट्रेनियों की प्लेट्स के साथ करेगा और तीन प्लेट विधि द्वारा फ्लैट सर्फेस बनाएगा।

कर्व सर्फेस की स्क्रेपिंग (Scraping curved surfaces)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

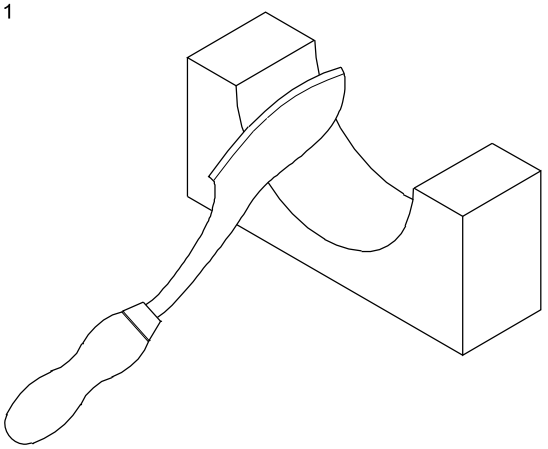
- **कर्व सर्फेस को स्क्रॅप करना और परीक्षण (test) करना।**

हॉफ राउंड स्क्रॅपर कर्व (घुमावदार) सर्फेस का स्क्रेपिंग के लिये सबसे उपयुक्त स्क्रेपर होता है। स्क्रॅपिंग कि यह विधि फ्लॅट स्क्रॅपिंग से भिन्न होती है।

विधि (Method)

कर्व (घुमावदार) सर्फेस को स्क्रेपिंग के लिए हैण्डल को हाथ से इस तरह से पकड़ें आवश्यक दिशा में स्क्रेपर की आवाजाही आसान हो सके (Fig 1 में दिखाया गया है)

Fig 1



FIN228331

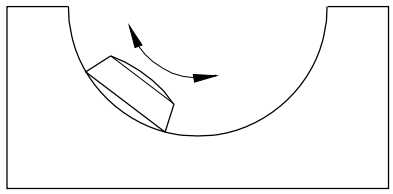
कटिंग के लिये शंक पर दुसरे हाथ से दबाव डाला जाता है।

लम्बे स्ट्रोक और अधिक दबाव से रफ स्क्रैपिंग होती है।

महीन स्क्रॅपिंग के लिए दबाव कम हो जाता है और स्ट्रोक की लम्बाई भी कम हो जाती है।

कटिंग की कार्यवाही आगे और पीछे स्ट्रोक दोनों पर होती है। (Fig 2)

Fig 2

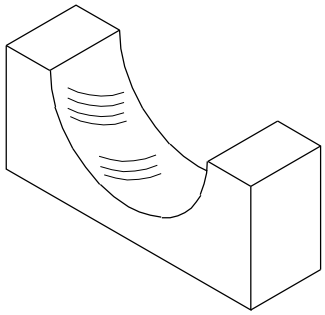


FIN228332

आगे की चाल के समय एक कटिंग एज, और दूसरा कटिंग एज विपरीत स्टोक में कार्य करता है ।

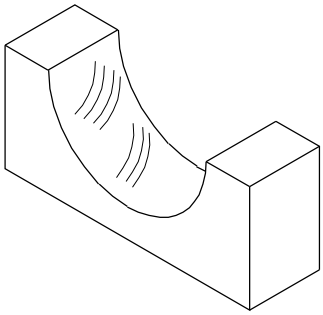
प्रत्येक पास के बाद काटने की दिशा बदलें यह एक समान सर्फेस सुनिश्चित करता है ।(Figs 3 और 4)

Fig 3



FIN228333

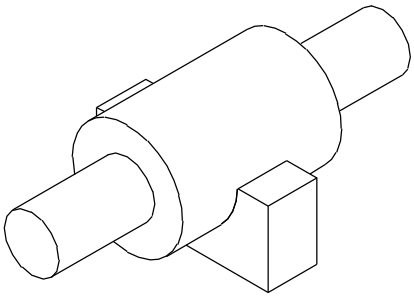
Fig 4



FIN228334

स्क्रैप की जाने वाली सर्फेस की एक्युरेसी जाँचने के लिये मास्टर बार का उपयोग करें। (Fig 5)

Fig 5



FIN228335

उच्च स्थानों का पता लगाने के लिए मास्टर बार पर प्रशियन ब्लू की एक पतली कोटिंग लगाए।

वर्नियर माइक्रोमीटर, स्क्रू थ्रेड माइक्रोमीटर का अंशांकन एंव पाठ्यांक - (Vernier micrometer, screw thread micrometer, graduation & reading)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **किसी वर्नियर माइक्रोमीटर के अंशांकन को बताना**
- **वर्नियर माइक्रोमीटर को पढ़ना।**

वर्नियर माइक्रोमीटर (Vernier micrometer)

साधारणः मेट्रिक माइक्रोमीटर केवल ±0.01 तक की परिशुद्धता तक माप सकता है।

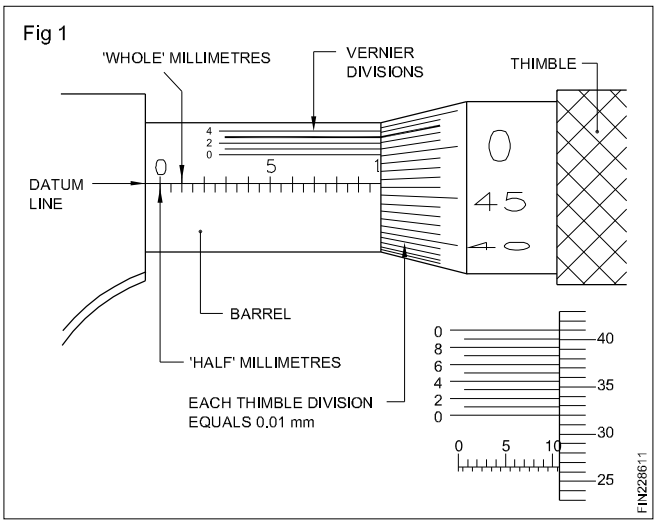
अधिक परिशुद्धता में माप लेने के लिए वर्नियर माइक्रोमीटर उपयोगी है। वर्नियर माइक्रोमीटर ± 0.001mm परिशुद्धता वाले होते है।

बनावट एंव अंशांकन (Construction and graduation)

बनावट में वर्नियर माइक्रोमीटर साधारण माइक्रोमीइटर की तरह ही होता है।

वर्नियर माइक्रोमीटर साधारण माइक्रोमीटर के समान ही रहता है। अन्तर ग्रॅजुएशन में है। इस माइक्रोमीटर में डॅटम लाइन के ऊपर इस समानान्तर ग्रॅजुएशन चिन्हित रहती हैं। इन दस समानान्तर लाइन के मध्य की दूरी थिम्बल के 9 भागों के बराबर रहती है। (Fig 1)

Fig 1



10 वर्नियर भागों का मान

.0 1 mm X 9

=.09 mm.

एक वर्नियर भाग का मान

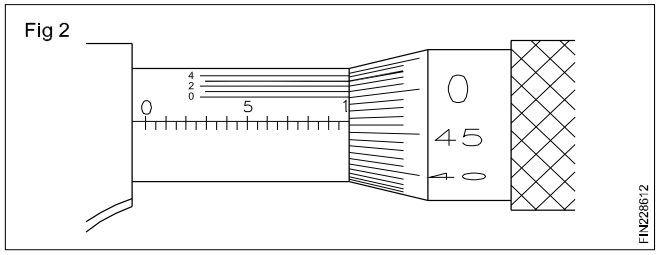
$$\frac{0.09}{10} = .009mm$$

अल्पतमांक = 1 थिम्बल भाग – 1 वर्नियर भाग

= 0.01 – 0.009mm = .001 mm

वर्नियर माइक्रोमीटर पढ़ना (Fig 2)

Fig 2



उदाहरण (Example)

मापन के पश्चात् बैरल पर दिखाई पड़ने वाले सभी पूर्ण भागों को mm में बताइए।

पूरे भाग mm में | 9 mm |

बैरल पर दिखाई देने वाला अर्द्ध भाग यदि कोई हो

| अर्ध भाग की संख्या |

डाटम रेखा के नीचे थिम्बल के भागों को पढ़िए। (Fig 2)

| 46 भाग |

ध्यान दीजिए कि कौन सा वर्नियर भाग थिम्बल भाग से मिलान में है।

| तीसरा भाग |

सभी पठकों को एक साथ जोड़िए

संगणन

माइक्रोमीटर का रेंज 0 से 25 mm

A थिम्बल कोर से पहले
दिखाई पड़ने वाला
पूरा mm भाग = 1.00 x 9 = 9.00 mm

B बॅरल में पूरे mm
भाग के बाद आधा भाग
जो दिखाई पड़ता है = 0.5 x 1 = 0.50 mm

C इन्डेक्स रेखा से नीचे
थिम्बल के भाग = 46 X 0.01 = 0.46 mm

D वर्नियर डिविजन थिम्बल
डिविजन के साथ मेल खाता है = 3 X 0.001 = 0.003 mm

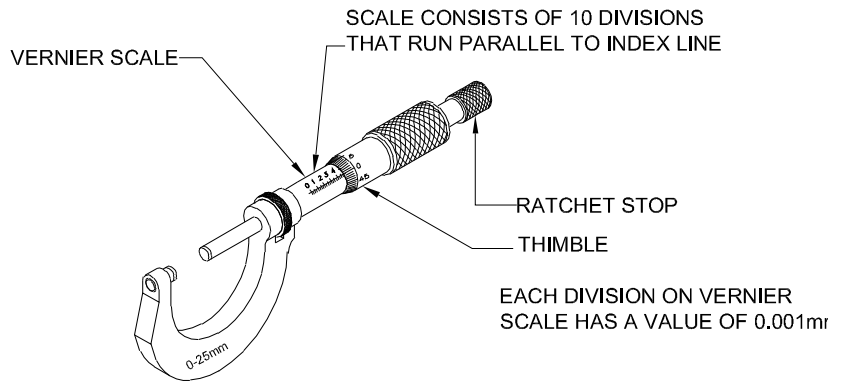
रीडिंग = 9.963 mm

वर्नियर माइक्रोमीटर इन्वर (Invar) स्टील का बना होता हैं। (Fig 3)

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- उपयोग करने से पहले, स्पिण्डल की परिधि और दोनों मेजरिंग फेसेस को सूखे लिनेन कपड़े से नियमित साफ करें।
- उपयोग के बाद स्पिन्डल और मेजरिंग फेस पर तेल की पतली परत लगाएं।
- माइक्रोमीटर को संभालते समय ध्यान दें और फर्श पर न गिरने दें।

Fig 3



VERNIER MICROMETER (METRIC)

- अगर यह गलती से छूट गया तो वर्नियर माइक्रोमीटर को फिर से जाँचे।
- कम नमी और उचित कमरे या तापमान पर हवादार जगह में वर्नियर माइक्रोमीटर रखें। यह सुनिश्चित करें कि जब यह उपयोग में नहीं लाना है तो मापन फेसेस के बीच में अन्तर रखें।

मापक उपकरणों की जाँच करना (Calibration of measuring instrument)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मापांकन (calibration) के महत्व को बताएँ**
- **मापन और उसकी विधि बताना।**

जाँच करना क्यों जरूरी है? (Why calibration is important?)

सभी मेजरिंग इन्स्ट्रुमेण्ट्स की एक्युरेसी कुछ समय के बाद खराब हो जाती है। सामान्य वेयर एण्ड टेयर के कारण विशिष्ट रूप से होती है। फिर भी, एक्युरेसी में परिवर्तन इलेक्ट्रिकल या मेकॅनिकल शॉक या खतरनाक निर्माण वातावरण के कारण भी हो सकता है। यह जल्दी या अधिक लम्बे समय के बाद घट हो सकती है। कैलिब्रेशन से उपकरणों की एक्युरेसी सुधरती है। एक्युरेअ मेजरिंग इन्स्टुमेण्ट्स उत्पाद गुणवत्ता सुधारते हैं।

आपको अपने माप उपकरणों को कब जाँचना चाहिये (When should you calibrate your measuring device?)

एक मापने वाले उपकरण को जाँच करना कब आवश्यकता होती है :

- निर्माता की संस्तुति के अनुसार
- किसी यांत्रिक या बिजली के झटके बाद
- समय-समय पर वार्षिक, त्रैमासिक, मासिक।

जाँच करना क्या है (What is calibration)

उच्चतम एक्युरेसी और तर्कसंगत पता लगाने की क्षमता वाले एक मास्टर कैलिब्रेटर के साथ तुलना करके किसी इन्स्टुमेण्ट में वैज्ञानिक और पद्धतिबद्ध विधि से डिविएशन्स को पहचानना, कैलिब्रेशन कहलाता है।

इन्स्टुमेण्ट मेजरमेण्ट के उपयोग के योग्य है अथवा नहीं यह सुनिश्चित करने तथा इन्स्ट्रुमेण्ट की अखंडता को चेक करने के लिये कैलिब्रेशन किया जाता है।

भारतीय मानक संस्था (BIS) द्वारा प्रकाशित भारतीय मानक स्पेशीफिकेशन के अनुसार उपकरण का अंशांकन (calibration) किया जाता है। जो साथ ही अनुदोय त्रुटि (error) भी देता है, जिसे प्रत्येक उपकरण से संबंधित मानक की अनुमति दे सकता है।

अधिकांश मानकों में कैलिब्रेशन अनिवार्य हैं और जो विशेष नियम के तहत कवर करती है जो मेजरिंग सिस्टम एनालिसिस (MSA) के द्वारा आटोमाबाईल उद्योग ISO/TS 16949 के लिए है। अंशांकन को मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला में किया जाना चाहिये या प्रमाणित एजेंसी, NABL इंडिया (अंशाकन परीक्षण मजदूरों के लिये राष्ट्रीय एसीडिरेशन बोर्ड कार कैलिब्रिशेन टेस्टिंग लेबोरेटरी हमारे देश के प्रासंगिक के द्वारा किया जाना चाहिये।

साधन के लिये मानक विनिर्देश का पालन करने से तीव्र, आर्द्रता प्रकाश व्यवस्था, चुंबकीय हस्तक्षेप आदि के संबंध में पर्यावरणीय स्थिति में रखी IS:199 या NABL दस्तावेज, अंशाकन प्रयोगशाला ISO/IEC/170235 -2015 के अनुसार गुणवत्ता प्रणाली मानक (QSS) एक उपकरण के माप के महत्वपूर्ण कारक और मापन की आकृति है जो माप प्रक्रिया के महत्व और महत्वपूर्ण के आधार पर निर्धारित किया जाता है।

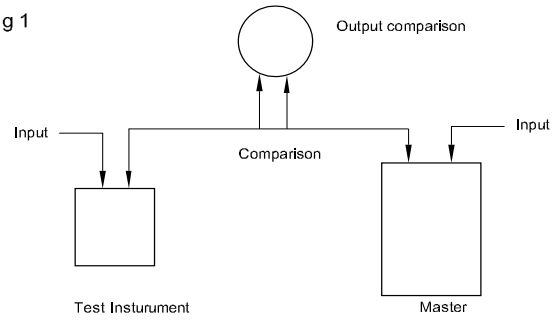
एक उचित मापन इंस्ट्रुमेंट सटीक और शुद्धता दोनों को बनाए रखना किसी भी मापन प्रणाली के लिए आवश्यक होता है।

मापने वाले उपकरणों के मापन के दो उद्देश्य है यह उपकरण की परिशुद्धता की जाँच करता है और यह माप की पता लगाने की क्षमता को निर्धारित करता है। मापन में डिवाइस की मरम्मत भी शामिल है यदि यह मापन

से बाहर हो तो मापन विशेषज्ञ द्वारा एक रिपोर्ट प्रदान की जाती है जो मापन से पहले और बाद में माप उपकरण के साथ माप में त्रुटि को प्रदर्शित करता है। समझाने के लिए कि मापन कैसे किया जाता है हम बाहरी माइक्रोमीटर का उपयोग करते है।

ये इन्स्ट्रुमेण्ट्स पूर्णतः बन्द रहने पर भी ज़िरो एरर और मेजरिंग सर्फेसेस के फ्लैटनेस, पैरललीज्म के लिये भी कैलिब्रेट किये जाते हैं। स्केल को कैलिब्रेट करने के लिये कैलिब्रेटेड स्लिप गेज का उपयोग किया जाता है। फ्लैटनेस और पैरललीज्म के कैलिब्रेट करने के लिये कैलिब्रेटेड ऑप्टिकल फ्लैट का उपयोग किया जाता है।

Fig 1



CALIBRATOR - Schematically Explained
Input = Same-both to TMI & Master
Output = deviation of error

FIN228631

यान्त्रिक बांधने वाला पदार्थ (फास्टनर) (Mechanical fasteners)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मैकेनिकल फास्टनर को परिभाषित करना**
- **फास्टनर का वर्गीकरण करना**
- **विभिन्न फास्टनरों का अनुप्रयोग और उपयोग के बारे में बताना।**

परिभाषा (Definition)

मैकेनिकल फास्टनर एक ऐसी युक्ति है जो यांत्रिक रूप से दो (या) अधिक कम्पोनेटस (घटकों) को एक साथ जोड़ता है और हैण्ड टूल्स या पावर टुल्स का उपयोग करके किसी भी कम्पोनेटस को नुकसान पहुचाए बिना खोला जा सकता है

वर्गीकरण (Classification)

आवश्यकता और उपयोग के अनुसार उन्हें तीन श्रेणीयों में वर्गीकृत किया गया है।

- अस्थायी (या) हटाने योग्य फास्टनर्स
- अर्ध स्थाई फास्टनर्स
- स्थाई फास्टनर्स

अस्थाई (या) हटाने योग्य फास्टनर्स (Temporary (or) removable fasteners)

- फास्टनरों जैसे बोल्ट, नट, स्टड आदि से दो या दो से अधिक घटकों (components) को आसानी से जोड़ा जा सकता है और हैंडटूल्स (या) पावर टूल्स का उपयोग करके किसी भी घटक (component) को बिना नुकसान के अलग किया जा सकता है।
- उद्योग में अधिकतर उपयोग किये जाने वाले (male) फास्टनर में हेक्सागोनल हेड, स्कवायर हेड, फ्लैट (या) काउंटर शैक हेड, साकेट हेड या एलेन हेड बटन हेड और साकेट सेट स्क्रु आदि होते है।
- उद्योग में अधिकतर उपयोग किये जाने वाले (female) फास्टनर (यनिबट) में नियमित रूप से हेक्सागोबल नट, वर्ग नट, गोल नट, नायलोन की रिंग इलास्टिक स्टॉप नट आदि आते हैं।

उपयोग (Uses)

सब-असेम्बली या पूर्ण असेम्बली करने के लिये दो या अधिक कम्पोनेण्ट की असेम्ब्लिंग करने के लिये इस प्रकार के फास्टनर्स का उपयोग किया जाता है।

अर्ध स्थाई फास्टनर्स (Semi permanent fasteners)

रिवेट जैसे फास्टनर्स का उपयोग प्लेट्स या स्टील सेक्शन्स को दृढ़ता से पकड़ने के लिये किया जाता है। जोड़े जाने वाले या असेंबल किये जाने वाले में पहले से ड्रिल्ड होल में रिवेट्स लगाए जाते हैं। रिवेट सेट का उपयोग करके रिवेट के टेल को हेड में परिवर्तित करके होल बन्द कर दिया जाता है।

ठण्डी हो जाने पर रिवेट हेड्स के मध्य पकड़ी जाती है। रिवेट कार्बन स्टील, रॉट आयरन या नॉन-फेरस मेटल की बनी सिलिण्ड्रिकल रॉड होती है। इसमें एक हेड और रिवेट होल में सरलता से घुसाने के लिये टेपर शैंक रहता है। एक साथ जोड़ी गई प्लेट्स को बिना नुकसान पहुँचाए डिसमेण्टल करने के लिये रिवेट के हेड को ड्रिल किया या किसी अन्य प्रकार से काटा जाता है। रिवेट द्वारा की गई फासनिंग पर्मनन्ट या सेमी-पर्मनेन्ट प्रकार की होती है। हेड के प्रकारों के अनुसार रिवेट को स्नैप हेड, पैन हेड, काउण्टरसंक हेड, फ्लैट हेड, आदि कहा जाता है।

उपयोग (Uses)

रिवेट्स का उपयोग शिप बिल्डिंग, ब्रिज गर्डर्स, स्ट्रक्चरल टॉवर्स, गुड्स वैगन्स, बॉइलर्स, हेवी प्रेशर वेसल्स और स्माल स्केल एप्लिकेशन्स के लिये किया जाता है।

स्थाई फास्टनर (Permanent fasteners)

कम्पोनेन्ट्स और स्ट्रक्चर्स की पर्मनेन्ट फासनिंग के लिये आर्क वेल्डिंग, गैस वेल्डिंग और ब्रेजिंग ऑपरेशन्स का उपयोग किया जाता है। एक बार आर्क वेल्डिंग, गैस वेल्डिंग और ब्रेजिंग करने के बाद कम्पोनेन्ट्स और स्ट्रक्चर्स को बिना नुकसान पहुँचाए अलग नहीं कर सकते हैं। इसीलिये, इस प्रकार की फासनिंग को पर्मनेन्ट फासनिंग कहते हैं।

उपयोग (Uses) : स्टील की प्लेटों (या) संरचनाओं को एक साथ जोड़ने के लिये जैसे माल गाड़ी बिल्डिंग, जहाज निर्माण, ब्रिज स्ट्रक्चर असेम्बलीय आदि कभी-कभी वेल्डिंग करने से पहले पुर्जे या पुर्जो को एक साथ जोड़ते है जैसे बोल्ट नट स्क्रु रिवेट्स आदि।

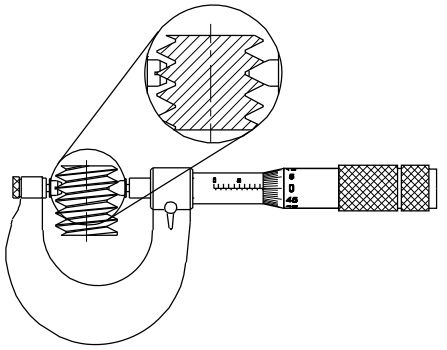
स्क्रु थ्रेड माइक्रोमीटर - थ्रेड की माप और उपयोग (प्रभावी व्यास) (Screw thread micrometer - Thread measurement, using (effective diameter))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने के योग्य होंगे

- **स्क्रू थ्रेड माइक्रोमीटर के लक्षणों को बताना**
- **तालिका की सहायता से मापने के थ्री-वायर के लक्षणों के बताना**
- **तीन वायर विधि में उपयोग के लिए तालिका की सहायता से सर्वोत्तम वायर का चयन करना।**

स्क्रू थ्रेड माइक्रोमीटर (The Screw thread micrometer) : माइक्रोमीटर (Fig 1) का उपयोग स्क्रू थ्रेड के प्रभावी व्यास को मापने के लिए किया जाता है। यह परिमाप बहुत महत्वपूर्ण है, चूंकि पिच रेखा की सीध में चूड़ी के फ्लैंकों का क्षेत्र वह स्थान है जहां चूड़ियों के मिलने वाले भागों पर बलों का सर्वाधिक पारेषण होता है।

Fig 1

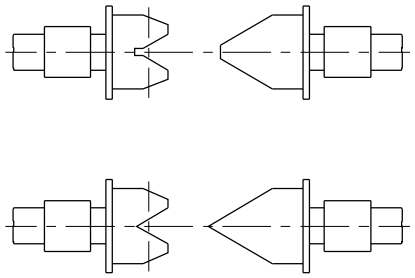


FIN228621

बनावट में यह सामान्य माइक्रोमीटर के जैसा ही होता है लेकिन इसमें एनविल को बदलने की सुविधा होती है।

एनविलों को निकालकर पुनः लगाया जा सकता है, तथा विभिन्न प्रणाली की थ्रेड की प्रोफाइल व पिच के अनुसार बदला जा सकता है। (Figs 2 & 3)

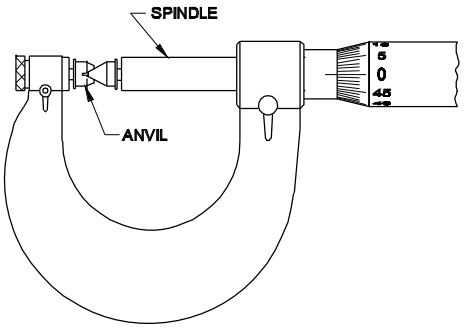
Fig 2



INTERCHANGEABLE ANVILS

FIN228622

Fig 3



SPINDLE AND ANVIL OF MICROMETER AT ZERO SETTING

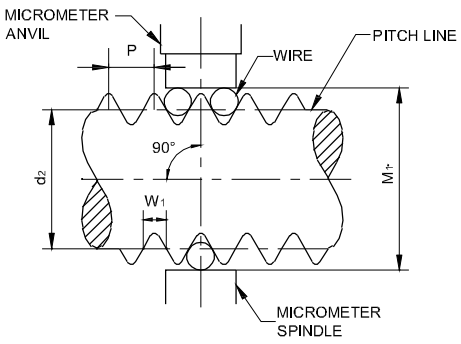
FIN228623

थ्री-वायर विधि (The three-wire method) इस विधि में प्रभावी व्यास तथा फ्लेंक के आकार को जांचने के लिए समान व्यास के तीन तारों का उपयोग किया जाता है। ये तार उच्च कोटि की परिशुद्धता में फिनिश किये जाते हैं।

उपयोग किए गए तार का साइज मापी जाने वाली चूड़ी की पिच पर निर्भर करता है।

प्रभावी व्यास मापने के लिए चूड़ियों के बीच में चूड़ी के पिच के लिए उपयुक्त तीन तार रखे जाते हैं। (Fig 4)

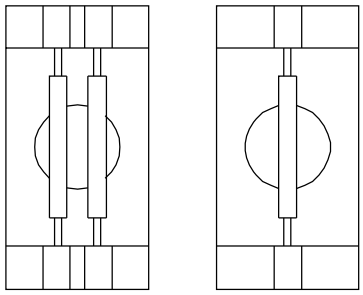
Fig 4



FIN228624

मापने वाले तार वायर होल्डर में फिट होते है, जो जोड़ें में सप्लाई होते है। एक होल्डर में एक तार तथा दूसरे होल्डर में दो तार को फिक्स करने की व्यवस्था रहती है। (Fig 5)

Fig 5

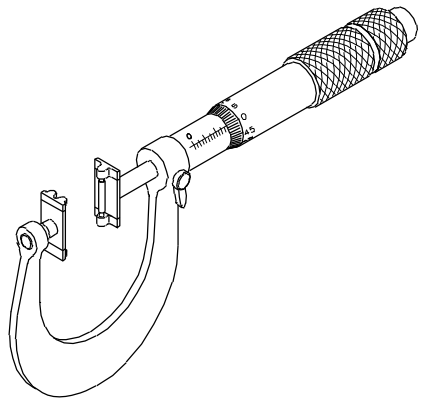


FIN228625

स्क्रू थ्रेड को मापते समय, एक तार वाले होल्डर को माइक्रोमीटर के स्पिन्डल में लगाया जाता है तथा दो तार वाले अन्य होल्डर को एनविल में फिक्स किया जाता है। (Fig 6)

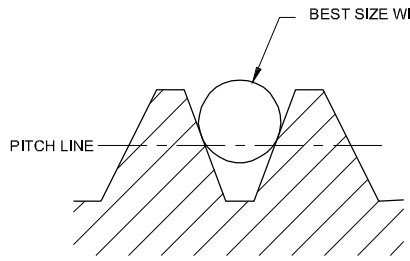
सर्वोत्तम तार का चयन (Selection of 'best wire') (Fig 7) सर्वोत्तम तार वह है जो चूड़ी के खांचे में रखे जाने पर प्रभावी व्यास के निकट सम्पर्क बनाता है। तार का चयन चूड़ी के प्रकार तथा मापी जाने वाली चूड़ी की पिच पर आधारित होता है। तार के चयन की गणना की जा सकती है तथा मान ज्ञात किया जा सकता है, किन्तु तैयार चार्ट उपलब्ध हैं, जिनसे चयन किया जा सकता है। (टेबल 1 और 2)

Fig 6



FIN228626

Fig 7



FIN228627

टेबल 1

मेजरिंग तारों को मापना मोटे पिच के साथ मैट्रिक चूड़ियां (M)

चूड़ी का पदनाम	पिच P (mm)	मूल माध्य माप d_2(mm)	मेजरिंग वायर का व्यास W_1(mm)	वायर पर विमा M_1(mm)
M1	0.25	0.838	0.15	1.072
M 1.2	0.25	1.038	0.15	1.272
M 1.4	0.3	1.205	0.17	1.456
M 1.6	0.35	1.373	0.2	1.671
M 1.8	0.35	1.573	0.2	1.870
M 2	0.4	1.740	0.22	2.055
M 2.2	0.45	1.908	0.25	2.270
M 2.5	0.45	2.208	0.25	2.569
M 3	0.5	2.675	0.3	3.143
M 3.5	0.6	3.110	0.35	3.642
M 4	0.7	3.545	0.4	4.140
M 4.5	0.75	4.013	0.45	4.715
M 5	0.8	4.480	0.45	5.139
M 6	1	5.350	0.6	6.285
M 8	1.25	7.188	0.7	8.207
M 10	1.5	9.026	0.85	10.279
M 12	1.75	10.863	1.0	12.350
M 14	2	12.701	1.15	14.421
M 16	2	14.701	1.15	16.420
M 18	2.5	16.376	1.45	18.464
M 20	2.5	18.376	1.45	20.563
M 22	2.5	20.376	1.45	22.563
M 24	3	22.051	1.75	24.706
M 27	3	25.051	1.75	27.705
M 30	3.5	27.727	2.05	30.848

टेबल 2

मेजरिंग तारों को मापना मोटे पिच के साथ मेट्रिक चूड़ियां (M)

चूड़ी का पदनाम	मूल माध्य माप d_2(mm)	मेजरिंग वायर पर व्यास W_1(mm)	वायर पर विमा M_1(mm)
M 1 x 0.2	0.870	0.12	1.057
M 1.2 x 0.2	1.070	0.12	1.257
M 1.6 x 0.2	1.470	0.12	1.557
M 2 x 0.25	1.838	0.15	2.072
M 2.5 x 0.35	2.273	0.2	2.570
M 3 x 0.35	2.773	0.2	3.070
M 4 x 0.5	3.675	0.3	4.142
M 5 x 0.5	4.675	0.3	5.142
M 6 x 0.75	5.513	0.45	6.214
M 8 x 1	7.350	0.6	8.285
M 10 x 1.25	9.188	0.7	10.207
M 12 x 1.25	11.188	0.7	12.206
M 14 x 1.5	13.026	0.85	14.278
M 16 x 1.5	15.026	0.85	16.278
M 18 x 1.5	17.026	0.85	18.277
M 20 x 1.5	19.026	0.85	20.277
M 22 x 1.5	21.026	0.85	22.277
M 24 x 2	22.701	1.15	24.420
M 27 x 2	25.701	1.15	27.420
M 30 x 2	28.701	1.15	30.419

— — — — — —

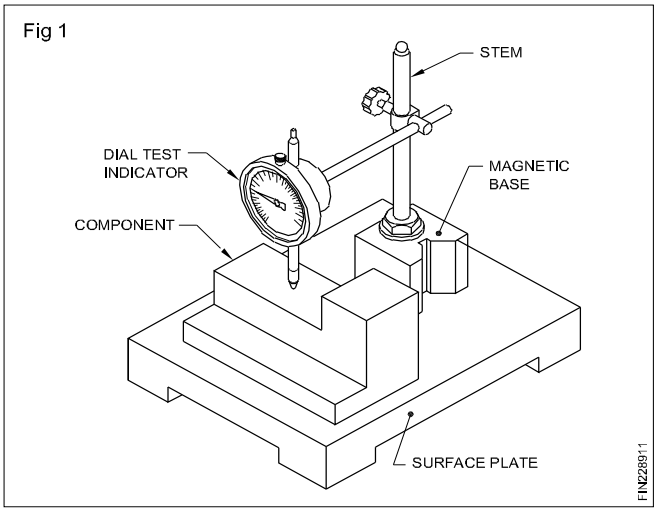
डायल टेस्ट इंडिकेटर,कम्पॅरेटर्स डिजिटल डायल, इंडिकेटर (Dial test indicator, comparators, digital dial indicator)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगo

- **डायल परीक्षण सूचक के सिद्धान्त बताना**
- **डायल परीक्षण (test) सूचक के पुर्जो की पहचान करना**
- **डायल परीक्षण सूचक की महत्वपूर्ण विशेषताएं बताना**
- **डायल परीक्षण सूचक के कार्य बताना**
- **विभिन्न प्रकार के स्टैण्ड को पहचानना।**

डायल परीक्षण सूचक एक उच्च परिष्करण वाला यंत्र है जिसका प्रयोग अवयवों के साइज मे विचलन को ज्ञात करने एंव तुलना करने के लिए किया जाता है। (Fig 1) माइक्रोमीटर एंव वर्नियर कैलीपर की भॉति यह साइज के माप का प्रत्यक्ष पठन नहीं बता सकता। डायल परीक्षण सूचक साइज में अन्तर (variation) को एक अंशांकित (graduated) डायल पर सूचक (pointer) की सहायता से आवर्धित (बड़ा) कर देता है। विचलन (deviation) का प्रत्यक्ष पठन जांच की जाने वाले पुर्जे की दशाओ को सही चित्रिकरण देता है।

Fig 1



कार्य -सिद्धान्त (Principle of working)

प्लन्जर अथवा सुई (stylus) की सूक्ष्म गति के आवर्धन (magnification) को वृत्ताकार माप पर सूचक के घूर्णन (rotary) गति मे रूपान्तरित किया जाता है। (Fig 2)

प्रकार (Types)

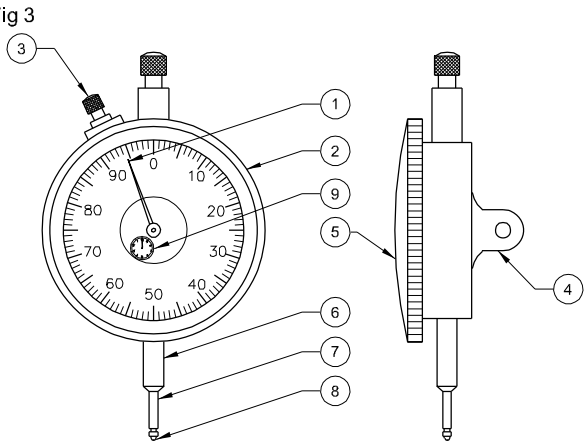
आवर्धन (magnification) की विधि के अनुसार दो तरह के डायल परीक्षण सूचक प्रयोग मे लाये जाते है। ये निम्नलिखित हैं -

प्लन्जर प्रकार (plunger type) (Fig 3)

लीवर प्रकार (lever type) (Fig 4)

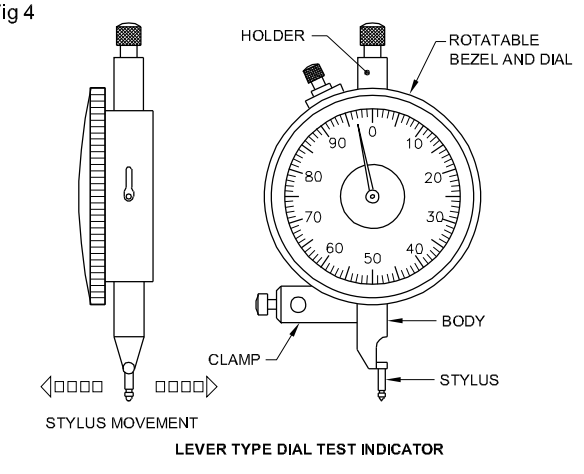
प्लन्जर प्रकार के डायल परीक्षण सूचक (The Plunger Type dial test indicator)

Fig 3



एक डायल परीक्षण सूचक के बाहरी पुर्जों को Fig 3 मे प्रदर्शित किया गया है।

Fig 4



डायल टेस्ट इंडिकेटर इन्वेर स्टील से बना होता है।

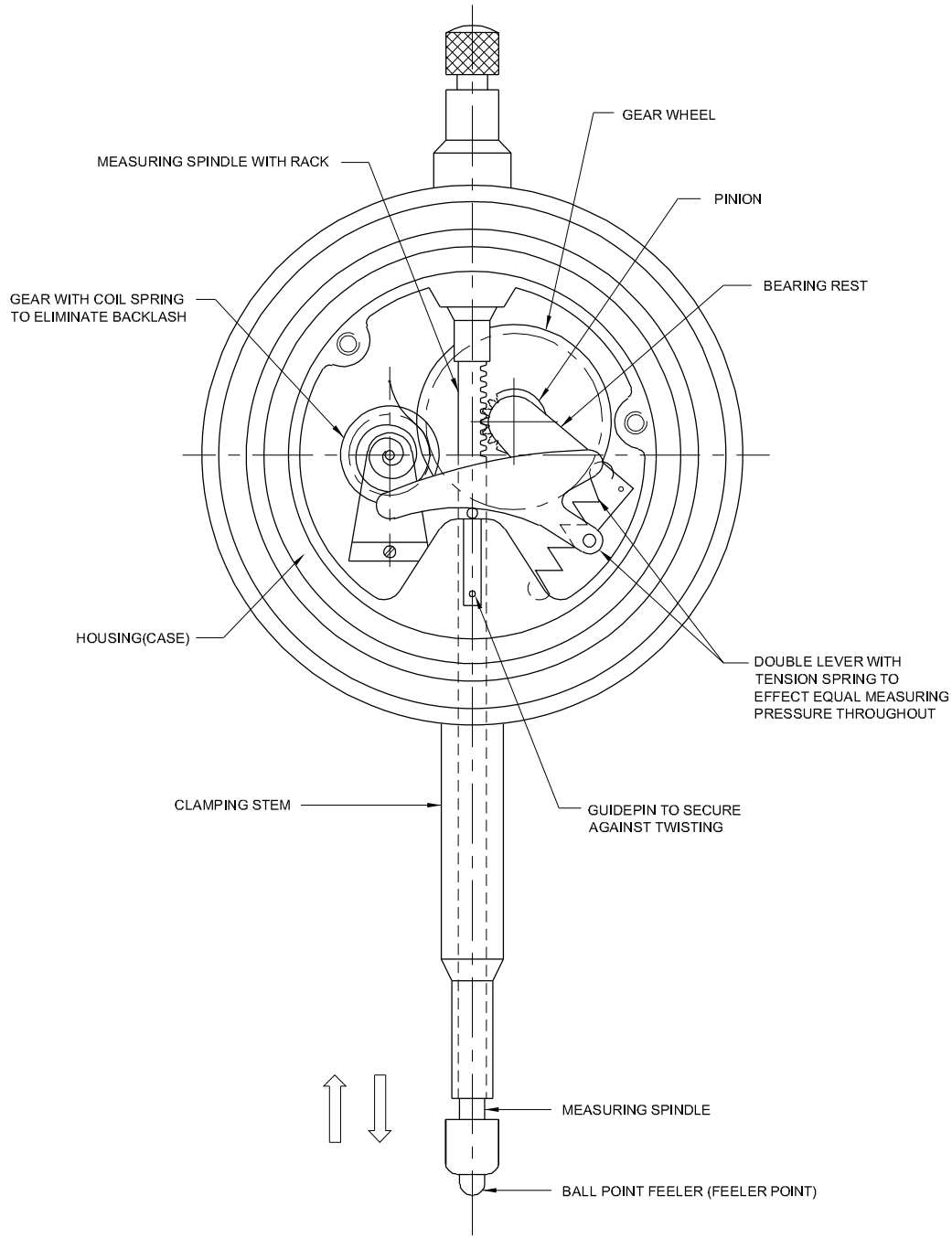
1 सूचक (pointer)

2 घूमने योग्य बेजल (rotatable bezal)

3 बेजल क्लैम्प (bezal clamp)

4 बैक लग (back lug)

Fig 2



5 पारदर्शी डायल-खोल

6 तना (stem)

7 प्लन्जर (plunger)

8 एनविल (anvil)

9 चक्कर गणित्र (revolution counter)

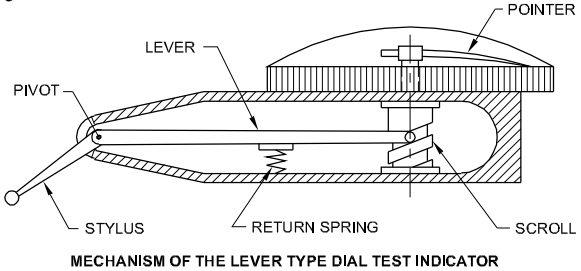
प्लन्जर की रैखिक गति को बदलने के लिए रैक तथा पिनियन यंत्रावली प्रयुक्त की जाती है। (Fig 2)

लीवर प्रकार का डायल टस्ट इण्डिकेटर (The lever type dial test indicator) (Fig 4)

इस प्रकार के डायल परीक्षण सूचक में गति का आवर्धन लीवर एंव स्क्रॉल यंत्रावली द्वारा किया जाता है। (Fig 5)

गेंद के साथ एक स्टाइलस (stylus) क्षैतिज तल में संचालित रहता है

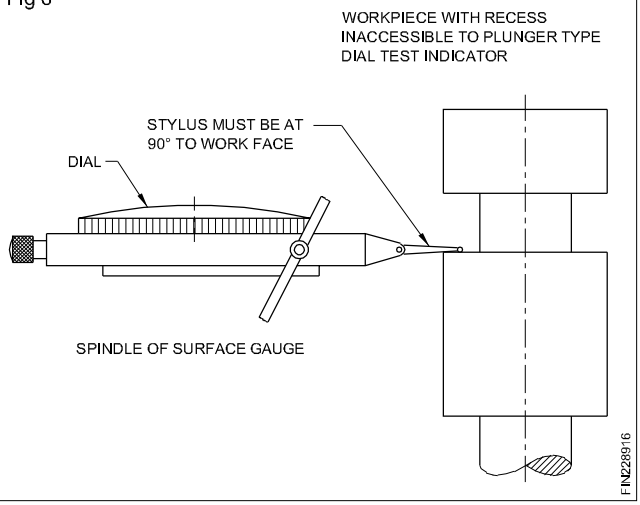
Fig 5



MECHANISM OF THE LEVER TYPE DIAL TEST INDICATOR

इसे आसानी से सतह गेज (surface gauge) के स्टैण्ड में लगाया जा सकता है तथा ऐसी जगहों में प्रयुक्त किया जाता है जहाँ प्लन्जर किस्म के डायल परीक्षण सूचक का उपयोग कठिन है। (Fig 6)

Fig 6



डायल परीक्षण सूचक की महत्वपूर्ण विशेषताएं (Important features of dial test indicators)

डायल परीक्षण सूचक की एक महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि इसका माप एक छल्ला - बेजेल (ring bezel) द्वारा घुमाया जाता है जिससे इसे आसानी से शून्य पर सेट किया जा सके।

अधिकांश डायल परीक्षण सूचक घड़ी की दिशा (clock wise) में धनात्मक पठन तथा घड़ी की विपरीत दिशा (anticlock wise) में ऋणात्मक पठन को प्रदर्शित करते हैं।

उपयोग (Uses) (Fig 7 में कुछ उपयोग प्रदर्शित है)

किसी कार्य-खंड के परिमापो की ज्ञात मानको (उदाहरण-स्लिपगेज) से तुलना करना।

किसी समतल के परिमापों (paralletism) तथा समतलता (flatness) जाँचना।

शाफ्ट एंव छड़ो की समान्तरता को जांचना।

छिद्र एवं शाप्ट की संकेन्द्रता (concentrencity) की जाँच करना।

सूचक के स्टैण्ड (Indicatorstands) (Fig 8)

डायल परीक्षण सूचक को मशीन के आधार अथवा डाटम सतह पर रखने के लिए उसे एक स्टैण्ड पर लगाया जाता है।

विभिन्न प्रकार के स्टैण्ड निम्नलिखित हैं (Fig 9)

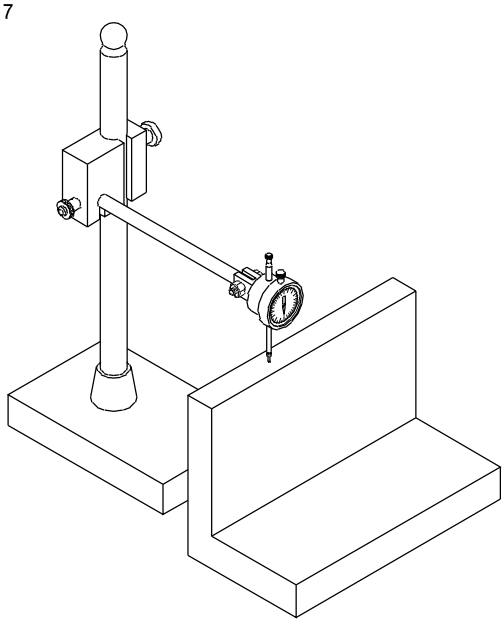
- सार्वभौमिक क्लैम्प सहित चुम्बकिय स्टैण्ड

- फलेक्सिबल खंभा सहित चुम्बकीय स्टैण्ड

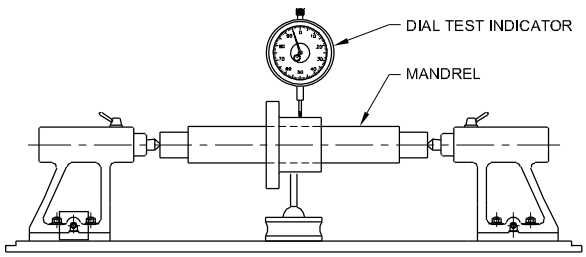
- ढलवा लोहे का आधार वाला साधारण उद्देश्य होल्डर

तीर दर्शाता है कि, क्लैम्प में डायल टेस्ट इण्डिकेटर लगाने का प्रावधान है।

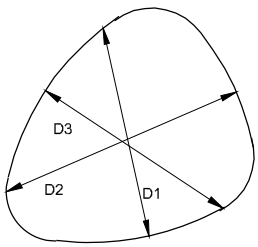
Fig 7



CHECKING FOR PARALLELISM



TESTING BUSH FOR CONCENTRICITY



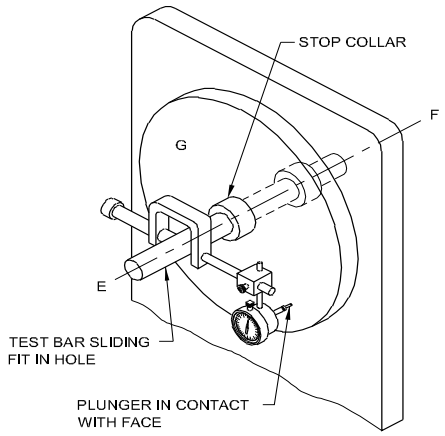
CONSTANT DIAMETER FIGURES WHICH WOULD APPEAR
TO BE ROUND IF MEASURED ACROSS DIAMETERS

FIN228917

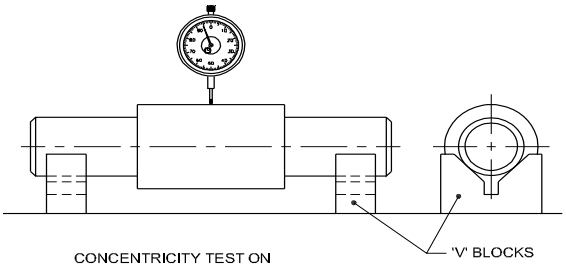
डायल टेस्ट इंडिकेटर की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of dial test indicator)

- डायल टेस्ट इंडिकेटर स्पिण्डल और पाइंट को एक मुलायम कपड़े का उपयोग करके साफ करें।
- डायल टेस्ट इंडिकेटर को सुरक्षित, सूखी जगह पर रखें और धूल और नमी से बचाने के लिए उन्हें ढक कर रखें।
- संचालन के दौरान अंतर पर गेजिंग स्थितियों के तहत डायल टेस्ट को इंडिगेट करें।

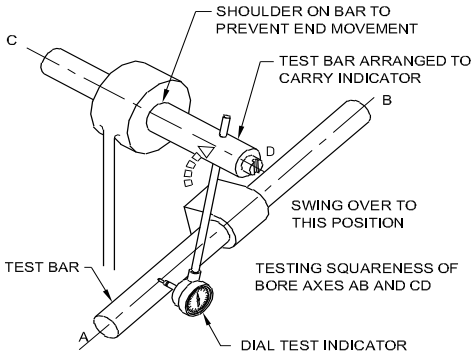
Fig 8

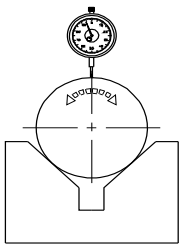


TESTING SQUARENESS OF FACE G WITH AXIS EF OF CENTRE HOLE



CONCENTRICITY TEST ON ENLARGED PORTION OF SHAFT

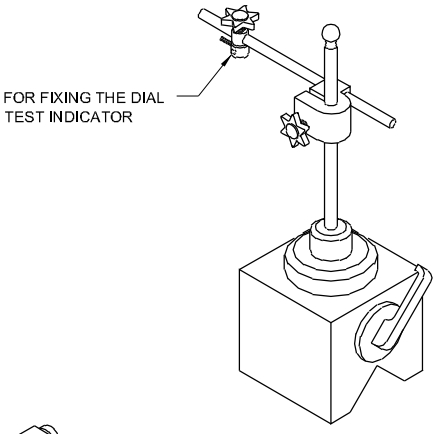




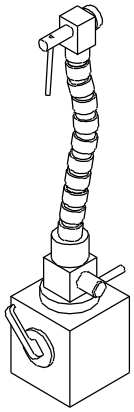
TESTING FOR ROUNDNESS

FIN228918

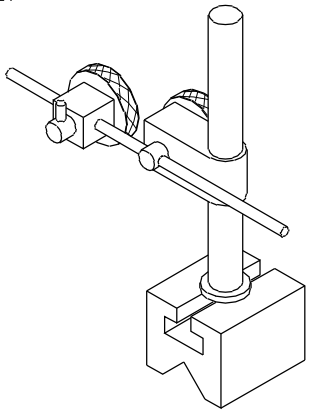
Fig 9



MAGNETIC STAND UNIVERSAL CLAMP



MAGNETIC STAND WITH FLEXIBLE POST



GENERAL PURPOSE HOLDER WITH CAST IRON BASE

FIN228919

कम्पॅरेटर (Comparators)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कम्पॅरेटर गेज के काम करने के सिद्धांत बताएं**
- **एक अच्छा कम्पॅरेटर गेज की आवश्क सुविधाएं निर्दिष्ट करें**
- **कम्पॅरेटर गेज के उद्देश्य निर्दिष्ट करें।**

कम्पॅरेटर गेज का प्रयोजन (Purpose of a comparators gauge)

कम्पॅरेटर गेज का उद्देश्य स्लिप गेज या रिंग गेज जैसे स्टैण्डर्ड गेज और वर्क के साइज में अन्तर को दर्शाना है। आवश्यक एक्युरेसी की रीडिंग के लिये पर्याप्त इन कम्पॅरेटर गेजेस के कन्स्ट्रक्शन में मेग्निफिकेशन प्रदान करने वाले भौतिक विज्ञान के प्रत्येक सम्भव सिद्धान्त का उपयोग किया गया है।

अच्छे कम्पॅरेटर गेज के लिए जरूरी विशेषताएं (Essential features of a good comparator gauge)

- काम्पैक्ट होना चाहिए।
- मैक्सिमम रिजिडिटी।
- तापमान प्रभाव के लिए अधिकतम क्षतिपूर्ति।
- प्लन्जर और रिकार्डिंग मेकॅनिज्म के मूवमेंट में बैकलेशन नहीं हैं।
- स्केल रीडिंग्स की स्ट्रेट लाइन कैरक्टरिस्टिक्स।
- अति योग्य मेजरिंग प्रेशर को स्केल पर शुरू से अन्त तक एक समान रहता है।
- शून्य पर वापस आने के लिये इण्डिकेटर सुसंगत (consistent) हो
- इण्टिकेशन मेथड स्पष्ट होना चाहिये और पॉइण्टर 'डेड बीट' नहीं होन चाहिये (ऑसिलेशन से मुक्त रहे)।
- तर्कसंगत गलत उपयोग का प्रतिरोध करने योग्य होना चाहिये।
- परिचालन की एक विस्तृत रेंज होनी चाहिए।

काम करने के सिद्धांत (Principles of working)

सामान्य रूप से उपयोग किये जाने वाले कम्पॅरेटर गेजेस में निम्न सिद्धान्तों का उपयोग किया जाता है।

- मेकैनिकल
- इलैक्ट्रॉनिक्स
- वायवीय/न्यूमेटिक
- ऑप्टिकल

मेकैनिकल कम्पॅरेटर (Mechanical comparators)

इनका बृहत उपयोग होता है और कम्पॅरेटर स्टेंड में लगा डायल इन्डिकेटर, माइक्रोकेटर, सिग्मा कम्पेरेटर और रीड कम्पेरेटर बहुत सुपरिचित है।

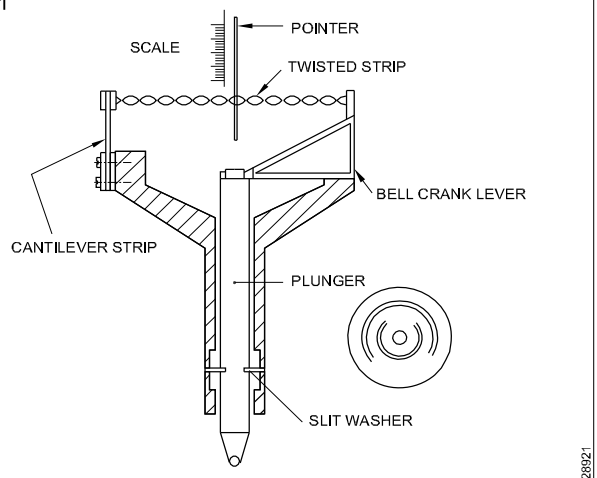
कम्पॅरेटर स्टैंड में लगा डायल इंडिकेटर।

यहाँ प्लंजर प्रकार का डायल टेस्ट इण्डिकेटर का उपयोग किया जाता है। गियर्स, रेक और पिनियन, स्टील बैण्ड और लीवर्स के योग्य संयोग से मेग्निफिकेशन प्राप्त किया जाता है। साधारणतः मेग्निफिकेशन रेंज 100 या 1000 (लीस्ट काउण्ट 10 माइक्रॉन या 1 माइक्रॉन) रहती है।

माइक्रोकेटर (Microcator) (Fig 1)

यह कम्पॅरेटर 25000 गुना (0.02 या 0.00002 mm.) तक अति उच्च मेग्निफिकेशन देने वाला सरल एवं स्वदेशी कम्पॅरेटर/माइक्रोकेटर है। यह कॉम्पैक्ट, रोबस्ट और फ्रिक्शन एवं बैकलॅश मुक्त रहता है।

Fig 1

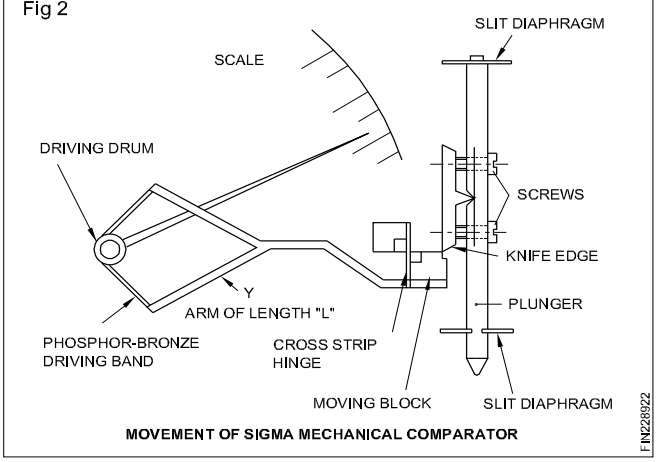


MOVEMENT OF JOHNSSON MICROCATOR

जब प्लंजर ऊपर सरकता है तो, बेलक्रैंक लीवर झुकता है और ट्विस्टेड स्ट्रिप बढ़ती है। ट्विस्टेड स्ट्रिप को हेलिक्स कोण कम होता है और, यह ट्विस्टेड स्ट्रिप के हेलिक्स में लगे पॉइण्टर को एक ओर सरकाता है। पॉइन्टर का यह चलन उसके पीछे लगे स्केल पर पढ़ा जाता है। जब प्लंजर नीचे सरकता है तो चलन की सम्पूर्ण प्रक्रिया उलटती है और पॉइन्टर विरूद्ध दिशा में सरकता है। इस रीडिंग का स्केल पर पढ़ा जाता है।

सिग्मा तुलनात्मक (Sigma comparator) (Fig 2)

Fig 2

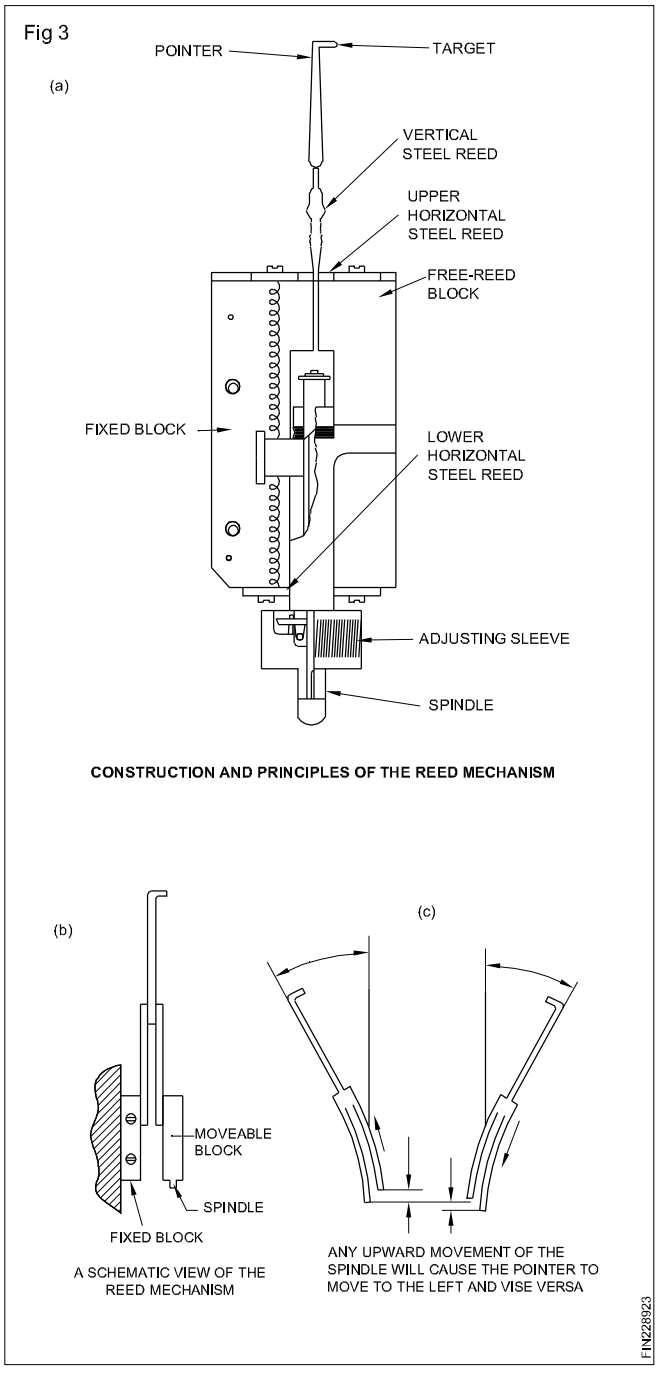


MOVEMENT OF SIGMA MECHANICAL COMPARATOR

यह माइक्रोकेटर के समान ही मेग्निफिकेशन देता है। जब प्लंजर ऊपर सरकता है तो, सेफायर बेयरिंग ब्लॉक पर टिकी हुई नाइफ एज भी, हिन्ज्ड ब्लॉक में असंतुलन उत्पन्न करके ऊपर सरकती है परिणामस्वरूप 'Y' भुजा नीचे सरकती है। फॉस्फर ब्रॉंज बैण्ड ड्रम का चलाता है और पॉइण्टर को नीचे सरकाता है।

रीड कम्पेरेटर ('Reed' comparator)

इसका डिजाइन समान रूप से लोकप्रिय है। आकृतियाँ Fig 3a, 3b और 3c कम्पॅरेटर का मेकॅनिज्म समझाते हैं।

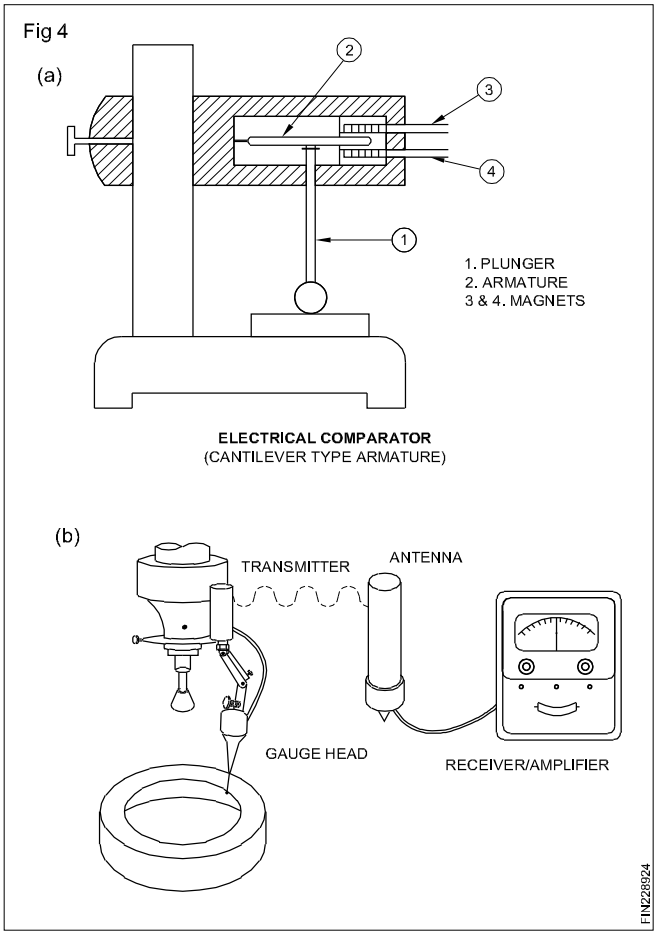


इलेक्ट्रीकल/इलेक्ट्रॉनिक कम्पेरेटर (Electrical/Electronic comparator)

ये निरन्तर एनॉलॉग आउटपुट द्वारा पॉवर एम्प्लिफाइड होते हैं। इलेक्ट्रानिक कम्पॅरेटर विस्तृत अडजस्टेबल मेग्निफिकेशन, इलेक्ट्रिकल ज़िरो अडजस्टमेण्ट, अनेक मेजरिंग हेड्स से सिग्नल जोड़ना या घटाना, रिले फंक्शन्स, आदि जैसे कई लाभ ऑफर करते हैं। (Fig 4a और 4b)

आकृति Fig 4a, में प्लंजर (1) के साथ आर्मेचर (2) ऊपर उठता है, जिसके कारण इलेक्ट्रो मेग्नेट्स (3 एवं 4) द्वारा निर्मित इलेक्ट्रिकल फील्ड में असन्तुलन उत्पन्न होता है। इससे सर्किट में इलेक्ट्रो मोटिव फोर्स इन्ड्युस होता है। इन परिवर्तनों को इलेक्ट्रानिकली 100000 गुणा तक एम्प्लिफाइ किया जाता है।

Fig 4b इलेक्ट्रानिक गेजिंग सिस्टम को दर्शाती है।



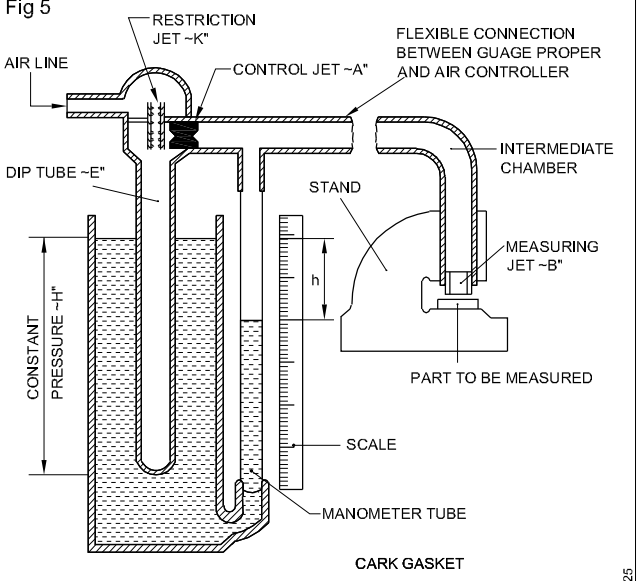
न्युमैटिक कम्पॅरेटर (Pneumatic comparator) (Fig 5)

यह कम्पॅरेटर फास्ट, रिजिड, एक्युरेट और शॉप फ्लोर में विशेष रूप से मास प्रोडक्शन में उपयोग के लिये योग्य है। गेज और मेजरिंग सर्फेस के मध्य कोई मेकॅनिकल सम्पर्क न होने के कारण इनका उपयोग वहाँ किया जाता है, जहाँ अन्य इन्स्ट्रुमेण्ट्स अयोग्य होते हैं। मेजरिंग जेट से आने वाला वायु प्रवाह, मेजरिंग सर्फेस पर क्लीनिंग इफेक्ट करता है।

आकृति में जब कम्पोनेण्ट और जेट B के मध्य गैप 'd' कम होता है तो, वायु का आउटफ्लो फ्री फ्लो में कुछ प्रतिरोध का अनुभव करता है इससे एअर लाइन में बैक प्रेशर विकसित होकर मॅनोमीटर ट्युब के लिक्विड कॉलम को नीचे धकेलता है। जब गैप 'd' बढ़ता है तो, मॅनोमीटर ट्युब में लिक्विड कॉलम ऊपर उठता है इस वेरियेशन 'h' को मॅनोमीटर ट्युब के पीछे फिट स्केल पर पढ़ लिया जाता है।

Fig 6 न्युमॅटिक कम्पॅरेटर का वर्णन करती है, जिसमें एअर 6 से 10 एट्मस्फेरिक प्रेशर पर उपयोग में लाई जाती है।

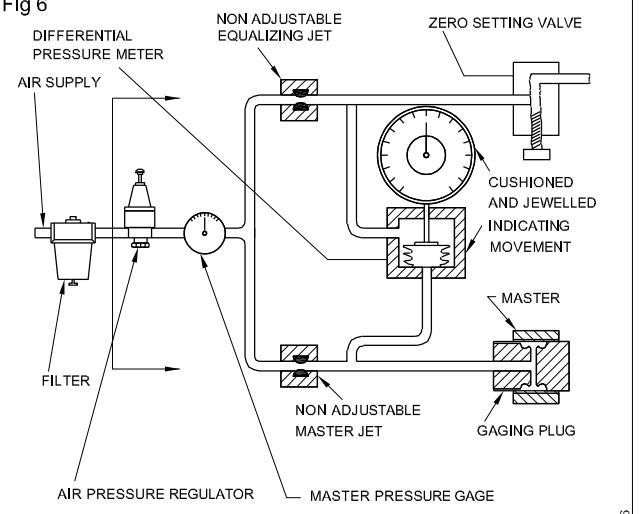
Fig 5



SOLEX PNEUMATIC COMPARATOR
(LOW PRESSURE SYSTEM)

FIN228925

Fig 6



PNEUMATIC COMPARATOR
(HIGH PRESSURE SYSTEM)

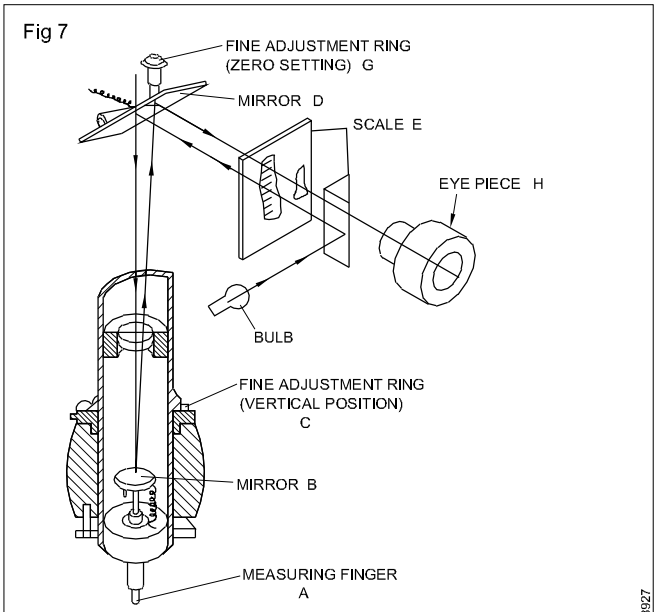
FIN228926

ऑप्टिकान कम्पॅरेटर (Optical comparator) (Fig 7)

इन कम्पॅरेटर्स में हलके प्रकाश किरणों के रिफ्लेक्शन के सिद्धान्त का उपयोग करते हैं। अत्यन्त अधिक मेग्निफिकेशन प्राप्त होता है और इन्स्ट्रुमेण्ट्स फ्रिक्शन और बैकलेश से मुक्त रहते हैं। इन कम्पॅरेटर्स द्वारा 1µ की एक्युरेसी प्राप्त होती है।

जब मेजरिंग प्लंजर ऊपर उठता है। मिरर 'B' पर पड़ने वाली प्रकाश की किरणें झुकती हैं और झुकी हुई प्रकाश की किरणें मिरर 'D' पर पड़ती हैं और तदनुसार परावर्तित होती हैं। प्रकाश किरणों में यह झुकाव आइपीस 'H' में से स्केल 'E' पर पढ़ा जाता है।

Fig 7



OPTICAL SYSTEM OF COMPARATOR

FIN228927

डिजिटल डायल इंडिकेटर (Digital dial indicator)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **डिजिटल डायल इंडिकेटर का परिभाषा ज्ञात करना ।**

डिजिटल डायल इंडीकेटर (Digital dial indicator)

इलेक्ट्रानिक्स के आगमन से आजकल डायल इण्डिकेटर्स डिजिटल डिस्प्ले के साथ भी उपलब्ध हैं। डायल की रीडिंग भी लिनीयर एन्कोडर द्वारा बदल दी गई है

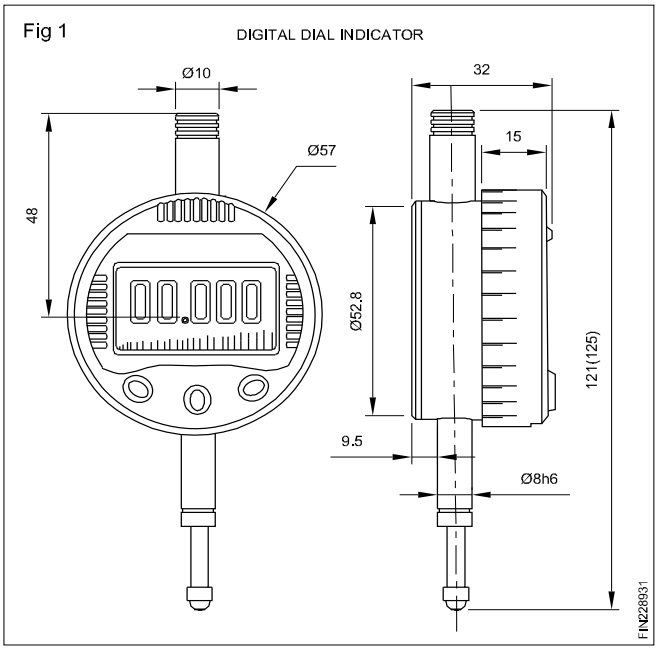
डिजिटल इण्डिकेटर्स का एनॉलॉग इण्डिकेटर्स की तुलना में कुछ लाभ है। डिजिटल इण्डिकेटर्स के अनेक मॉडल्स कम्प्युटर से RS 232 या USB इण्टरफेस द्वारा डेटा इलेक्ट्रानिकली रिकॉर्ड या ट्रान्समिट कर सकते हैं। यह स्टेटिस्टिकल प्रॉसेस कण्ट्रोल को आसान बनाता है क्योंकि कम्प्युटर, मेजरमेण्ट के रिजल्ट को टेब्युलर डेटासेट (डेटाबेस टेबल या स्प्रेडशीट) में रिकॉर्ड और उन पर स्टेटिस्टिकल एनालिसिस परफॉर्म करके उन्हें इण्टरप्रेट कर सकता है। यह संख्याओं के लम्बे कॉलम्स को हाथों से भरने से मुक्त करता है। यह त्रुटियों को टालते हुए ऑपरेटर के रिस्क को कम करता है। परन्तु, डेटा रिकॉर्डिंग और टास्क कॉपी करने में बर्बाद होने वाले समय मानव प्रयास को मुक्ति दिलाकर प्रक्रिया की उत्पादकता को वास्तव में सुधारता है।

एक अन्य लाभ यह है कि डिजिटल डायल इण्डिकेटर को एक बटन दबाकर मेट्रिक और ब्रिटिश इकाईयों के बीच स्विच किया जा सकता है। इस प्रकार युनिट कन्वर्शन सिस्टम के प्रावधान से मुक्ति दिलाता है।

इसलिए साधारण डायल इंडीकेटर के अपेक्षा, डिजिटल डायल इंडीकेटर का अधिक लाभ है।

0.001mm मिट्रिक और 0.0001 इंच ब्रिटिश में तक की एक्युरेसी डिजिटल डायल इंडीकेटर की होती है।

Fig 1 DIGITAL DIAL INDICATOR



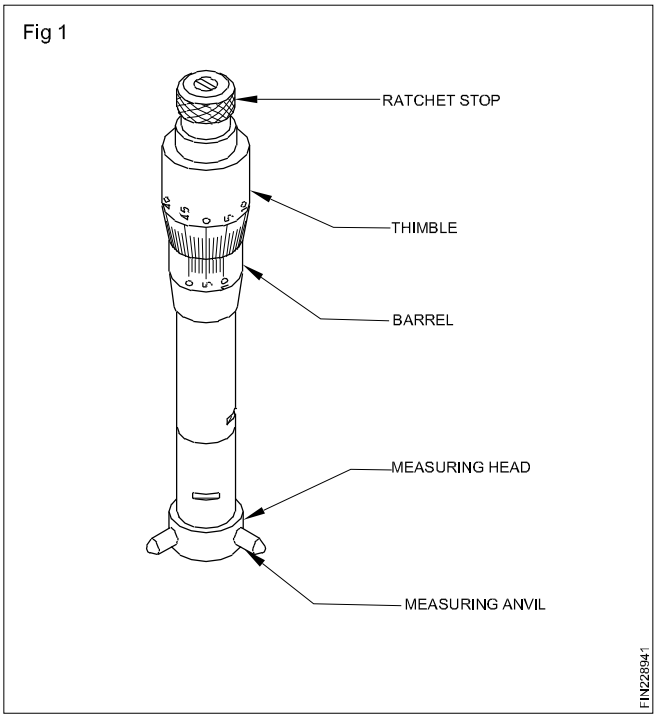
थ्री-प्वाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर का उपयोग करके बेलनाकार बोर की गुणवत्ता का मापन (Measurement of quality in cylindrical bore using three point internal micrometer)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने के योग्य हो जाएँगे

- **थ्री पाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर के उपयोग बताना**
- **थ्री पाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर के भागों को पहचानना**
- **थ्री पाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर के लक्षणों को बताना।**

थ्री पाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर (Fig 1) निम्नलिखित के लिए उपयोगी होते है :

Fig 1



- आरपार व बन्द छिद्रों के व्यास राउण्डनेस मापने के लिए
- बोर की सिलिन्ड्रिसिटी तथा राउन्डनेस को जांच करना।

सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले थ्री पाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर का अल्पतमांक 0.005 mm होता है।

भाग (Parts)

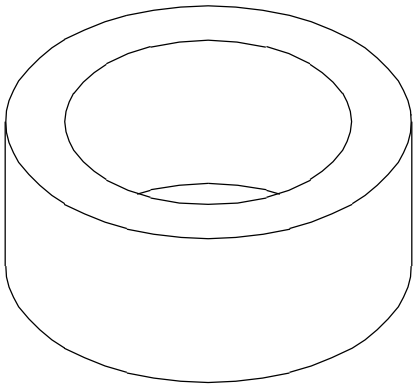
- तीन मेजरिंग एन्विल के साथ मेजरिंग हैड
- रैचेट स्टॉप
- थिम्बल
- बैरल

इस माइक्रोमीटर में एक शंकु स्पिण्डल होता है जो थिम्बल को क्लॉक वाइज घुमाने पर आगे बढ़ता है। कोन स्पिण्डल का मुवमेण्ट मापने वाले एन्विल को एकसमान रूप से आगे तथा पीछे चलाता है। मापने वाले तीन एन्विल बोर के अन्दर उपकरण को स्वतः संरेखित करते हैं।

थ्री पाइन्ट आन्तरिक माइक्रोमीटर विभिन्न साइजों में मिलते है जिससे वे एक सीमा में माप ले सकते है।

रैचेट स्टॉप से एनविल तथा मापी जाने वाली कार्य सतह के बीच एक समान दाब लगाया जा सकता है।

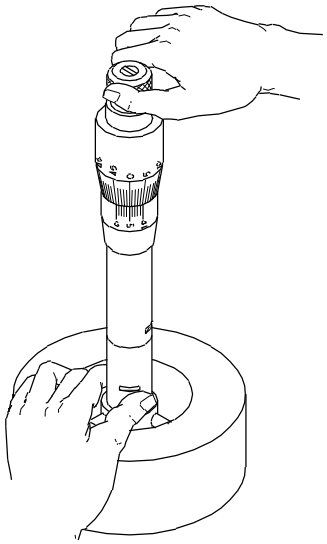
Fig 2



FINZ228942

इन माइक्रोमीटर में एक या अधिक जीरों सेटिंग रिंग दी होती है। (Fig 2)

Fig 3



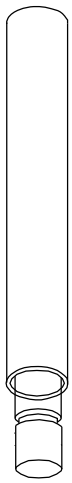
FINZ228943

माप लेने से पूर्व सेटिंग रिंग्स के उपयोग से जीरो सेटिंग को चैक करना होता है। (Fig 3)

एनविल की स्थिति को पुनः सेट करने हेतु प्रयुक्त पेचकस के उपयोग से बैरल को ढीला करके पुनः सेट किया जा सकता है।

बोर की गहराई के आधार पर, एक एक्स्टेन्शन रॉड का उपयोग करके, माइक्रोमीटर कॅब की लम्बाई को बदला जा सकता है। (Fig 4)

Fig 4



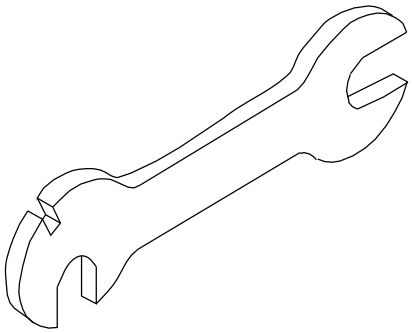
FINZ228944

एक्स्टेन्शन रॉड को बदलने के लिए स्पेनर की व्यवस्था रहती है। (Fig 5)

ये उपकरण विभिन्न उपयोगों के लिए विभिन्न साइजों में मिलते है।

ये एनॉलॉग या डिजिटल रीडआउट में भी मिलते है।

Fig 5



FINZ228945

— — — — — —

लेथ पर कार्य करते समय सुरक्षा अनुपालन (Safety to be observed while working on lathes)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• लेथ मशीन पर कार्य शुरू करने के पूर्व, कार्य करते समय तथा बाद में बरती जाने वाली सावधानियों (precations) को बताना।

कार्य शुरू करने से पहले (Before starting the work)

सुनिश्चित करें कि स्नेहक प्रणाली (lubricating system) कार्य कर रही है।

मिलने वाले (mating) गियर्स उचित ढ़ंग से लगे हैं तथा पावर फीड लीवर्स उदासीन (neutral) स्थिति में हैं।

कार्य-क्षेत्र (work area) साफ सुथरा होना चाहिये।

सुरक्षा कवच सही जगह में होना चाहिए।

कार्य करते समय (During work)

घूमते हुए चक को कभी भी हाथ से रोकने का प्रयास नहीं करें घूमता हुआ चक खतरनाक होता है।

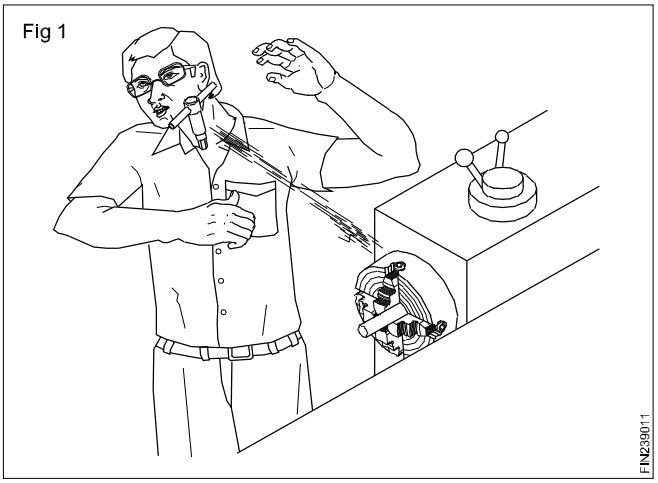
लेथ पर कोई भी समायोजन करने से पूर्व मशीन को स्विच ऑफ करें।

चक की चाबी को चक में छोड़ देना खतरनाक होता हैं। उपयोग करने के बाद इसे तुरंत हटा लें। (Fig 1)

सिंगल पॉइंट कटिंग टूल्स नुकीले व खतरनाक होते हैं। इनका उपयोग करते समय अधिक सावधान रहें।

चिप्स नुकीले व खतरनाक होते हैं। इन्हें अपने नंगे हाथों से नहीं हटाएं चाहिए। उसके लिए चिप रेक या ब्रश का प्रयोग करें।

Fig 1



आपको यह हमेशा पता होना चाहिए कि आपातकालीन स्टॉप स्विच कहाँ है।

कार्य समाप्त होने के बाद (After work)

लेथ को ब्रश के द्वारा साफ करें, फिर सूती कपड़े से पोंछे।

बेडवेज (bedways) एवं स्नेहक स्थलों में तेल लगा दें।

लेथ मशीन के चारों और सफाई रखें, गिरे हुए तेल एवं शीतलक द्रव को पोंछें तथा चिप्स को हटाएँ।

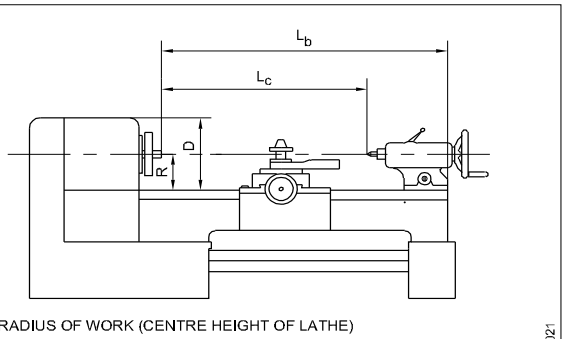
सेंटर लेथ की विशिष्टताएँ (Specification of Centre lathe)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने के योग्य हो जाएँगे

• लेथ मशीन की विशिष्टताएँ बताना।

लेथ मशीन का विवरण (Specification of a lathe) (Fig 1)

Fig 1



लेथ को निम्नप्रकार से स्पेसिफाइल किया जाता है:

पकड़े जाने वाले वर्क के व्यास से।

बेड के ऊपर स्विंग से। लेथ एक्सिस से टॉप ऑफ बेड तक लम्बवत दूरी से।

बेड की लम्बाई, बेड मार्गों की लम्बाई।

कार्य की वह अधिकतम लम्बाई जो केन्द्रो के बीच चढ़ाकर टर्न की जा सके।

काटी जा सकने वाली चूडियों की सीमा/लेथ की क्षमता। कैरेज के ऊपर स्विंग।

क्रॉस स्लाइड व कम्पाउण्ड स्लाइड के ग्रेजुएटेड कॉलर पर प्रत्येक भाग का मान

स्पिण्डल गतियों की सीमा।

फीड की सीमा।

स्पिन्डल बोर का साइज।

स्पिन्डल नोज का प्रकार।

लेथ मशीन के खरीदार व बेचनेवाले के मध्य बातचीत में की मदद करती मिलती है।

यह लेथ ऑपरेटर को निर्धारित करने में सहायक होता है कि जो कार्य हाथ में है, वह ऑपरेशन करने के लिये लगाया जा सकता है।

खराद की रचनात्मक विशेषताएँ (लक्षण) (Constructional features of lathe)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने के योग्य हो जाएँगे

- **लेथ के मुख्य भागों के नाम बताना**
- **लेथ पर कार्य करते समय बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियों को बताना**
- **लेथ पर कार्य सिद्धांत बताना।**

सेन्टर लेथ एक मशीन टूल है, जिसके वर्क को पकड़कर घुमाने और उसकी सतह से अतिरिक्त धातु हटाकर वर्क को आवश्यक शेप और साइज में लाने के लिए उपयोग में लाया जाता है। कार्य को दो सेण्टर्स के मध्य, (थ्री जॉ या फोर जॉ) में या फेस प्लेट पर पकड़कर घुमाया जाता है। कार्य को दो सेन्टर्स के मध्य पकड़ने के लिए सेन्टर लेथ के स्पिण्डल में तथा दूसरा सेण्टर टेलस्टॉक के स्पिन्डल में लगाया जाता है। चक और फ्लेस प्लेट को लेथ के स्पिन्डल पर माउण्ट किया जाता है। एक कटिंग टूल को टूलपोस्ट में दृढ़ता से पकड़कर वर्क के विरूद्ध फीड किया जाता है। वर्क अपने अक्ष पर घुमता है और टूल लेथ अक्ष के समान्तर सरकता है। जब टूल लेथ अक्ष के समान्तर चलता है तो, सिलिण्ड्रिकल सर्फेस उत्पन्न करता है, और जब टूल लेथ अक्ष से किसी कोण पर सरकता है तो, टेपर सर्फेस उत्पन्न करता है।

लेथ के संरचनात्मक लक्षण (Constructional features of a lathe)

किसी लेथ मशीन में निम्नलिखित प्रावधान होने चाहिए

– कर्तन औजार को पकड़ने एवं उसे घूर्णन दिशा के विरूद्ध फीड करने के लिए।

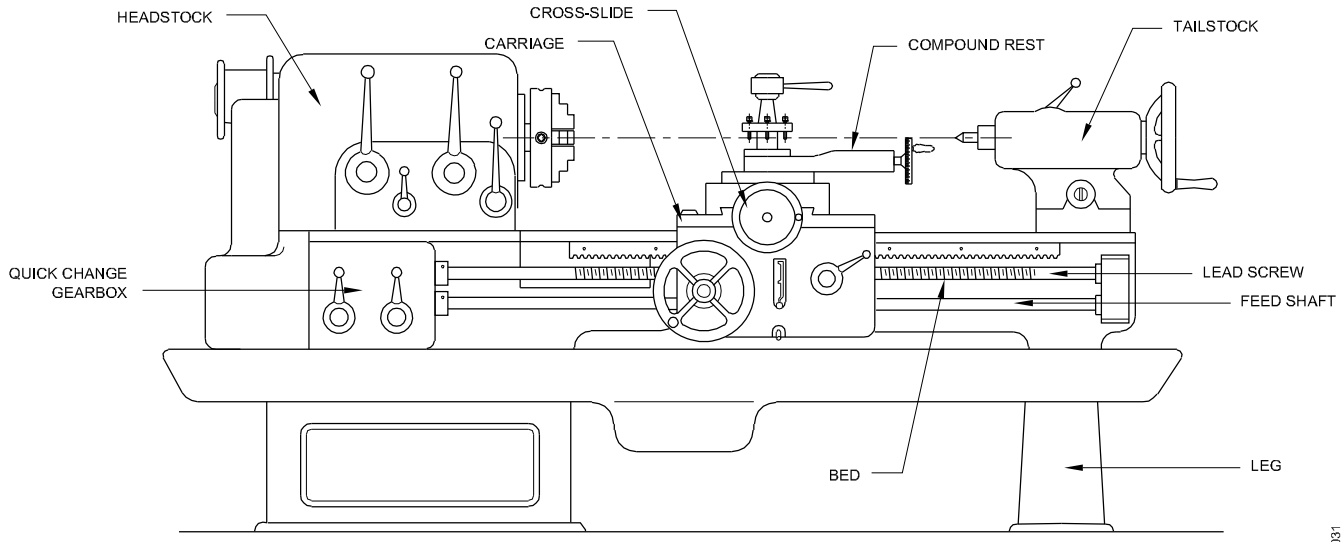
– कार्य के रोटेशन के संदर्भ में कटिंग टूल की सापेक्षिक गति प्राप्त करने के लिए, स्थिर व घूमने वाले पार्ट्स के लिए।

– विभिन्न ऑपरेशस हेतु एक्सेसरीज एवं अटैचमेन्ट लगाने के लिए।

लेथ मशीन में निम्नलिखित मुख्य भाग होते हैः (Fig 1)

- हैड स्टॉक (Headstock)
- टेल स्टॉक (Tailstock)

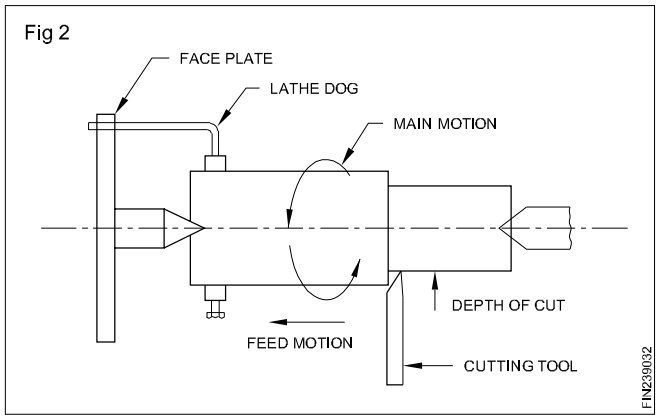
Fig 1



- कैरिज (Carriage)
- क्रॉस स्लाइड (Cross-slide)
- कम्पाउण्ड स्लाइड (Compound slide)
- बैड (Bed)
- क्विक चेन्ज गियर बॉक्स (Quick change gearbox)
- लैग्स (Legs)
- फीड शाफ्ट (Feed shaft)
- लीड स्क्रु (Lead screw)

लेथ का कार्य सिद्धांत (Working principle of Lathe) (Fig 2)

Fig 2



— — — — — —

लेथ के मुख्य भाग (Lathe main parts)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **लेथ के भागों के नाम बताना**
- **लेथ के भागों के कार्य को बताना।**

लेथ बेड (Lathe bed)

लेथ बेड के कार्य (Functions of a lathe bed)

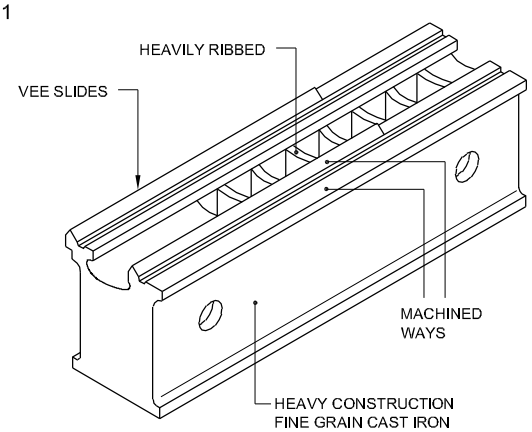
लेथ बेड के कार्य है:

– एक दूसरे से सही तालमेल रखते हुए स्थिर भागों को स्थित (locate) करना

– ऑपरेशन करने वाले भागों को चलाने के लिए स्लाइड वेज प्रदान करना।

लेथ बेड के संरचनात्मक लक्षण (Constructional features of a lathe bed) (Fig 1)

Fig 1



साधारणत: लेथ बेड सिंगल कास्टिंग में बनाए जाते हैं। बड़ी मशीनों में एक साथ एक्युरेटली असेम्बली दो या तीन सेक्शन्स हो सकत हैं। रिजिडिटी बढ़ाने के लिये वेब ब्रेसिंग की जाती है। शॉक और वाइब्रेशन्स एब्जार्ब करने के लिये लेथ बेड को भारी बनाया जाता है।

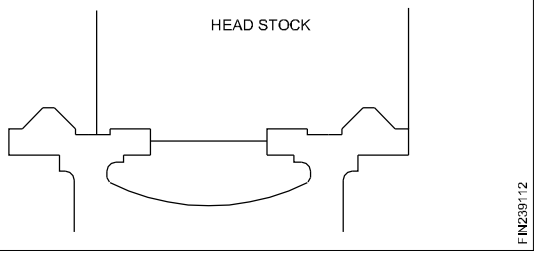
लेथ में एक संयुक्त स्वार्फ और कूलण्ट ट्रे प्रदान किया जाता है। यह लेथ बेड का इण्टेग्रल पार्ट हो सकता है।

लेथ बेड प्राय: बॉक्स सेक्शन के ढ़लवा लोहे (cast iron) अथवा शीट मेटल को वेल्ड करके बनाया जाता है। इससे लेथ पर काम करने के लिए आवश्यक कार्यकारी ऊँचाई मिलती है। अक्सर हेड स्टॉक सिरे की टांगों के बॉक्स सेक्शन में इलेक्ट्रिकल स्विच गियर युनिट तथा कूलेन्ट पम्प असेम्ब्ली लगी होती हैं।

आधार पथ (Bed-ways) (Fig 2)

बेडवेज अथवा स्लाइड वेज उस पर लगने वाले एसेसरीज/पुर्जों को सरकाकर सही जगह लगाने में सहायक होते हैं।

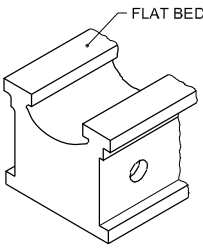
Fig 2



बेड वेज तीन प्रकार के होते हैं:

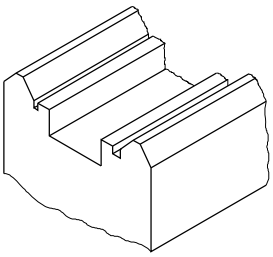
समतल बेड वेज (Flat bed-way) (Fig 3)

Fig 3



'V' बेड वेज ('V' bed way) (Fig 4)

Fig 4



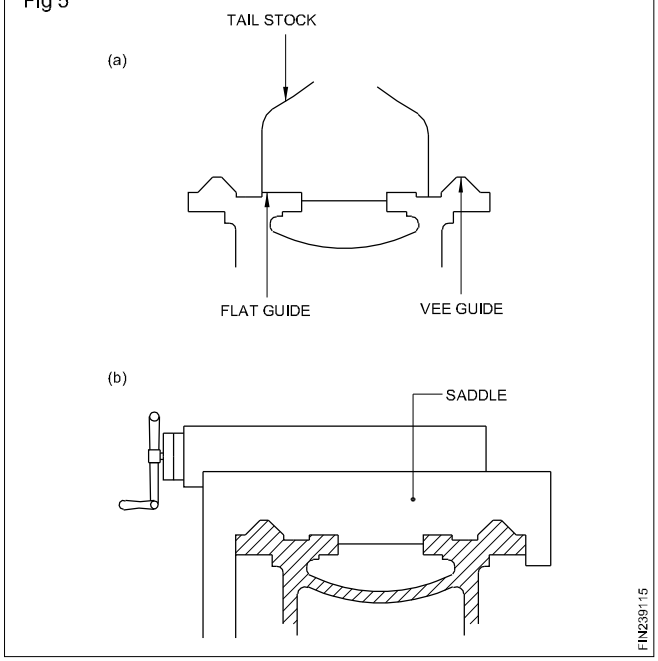
कॉम्बिनेशन बेड वेज (Combination bed way) (Figs 5a & 5b)

सामान्यत: हैड स्टॉक की तरफ आधार पथ कुछ स्थान छोड़कर समाप्त होकर एक गैप बनाते है जिससे बड़े व्यास के कार्य लगाए जा सकें।

कुछ लेथ मशीनों में अलग कर दिये जाने वाले बेड होते हैं, जिससे आवश्यकता पडने पर सैडल का हैड स्टॉक के समीप लगाकार कार्य किया जा सके।

बेड वेज को ग्राइन्डिंग द्वारा हाइ फिनिश कर दिया जाता है। कुछ मशीनों के बेड वेज को हाथ से स्क्रेप किया जाता है। कुछ मशीनों के बेड वेज हार्डण्ड व ग्राउन्ड होते हैं चिल्ड आयरन कास्टिंग द्वारा बियरिंग सतहों की वियर रीजिस्टिंग क्वालिटी में सुधार किया जा सकता है ।

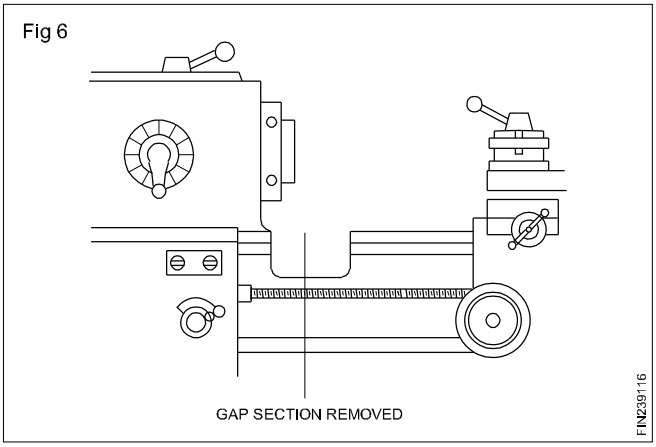
Fig 5



बेड को प्रायः अच्छी तरह से ग्राइण्ड करने ढलवा लोहे से बनाया जाता है।

गॅप बेडवेज (Gap bedway) (Fig 6)

Fig 6



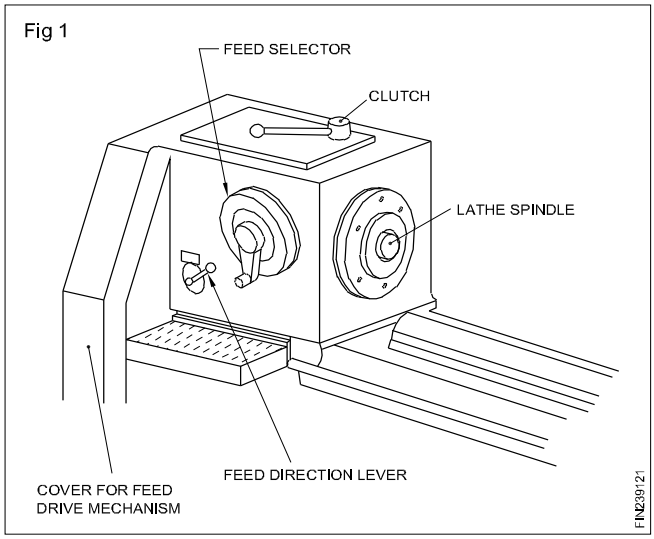
हैड स्टॉक (Head Stock)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने के योग्य हो जाएँगे

- **हेड स्टॉक के कार्य बताना**
- **कोन पुली हेड स्टॉक एवं और गियर्ड हेड स्टॉक में अन्तर बताना।**

कार्य (Functions) (Fig 1)

Fig 1



वर्क होल्डिंग डिवाइसेस को असेम्बल करने के लिये एक साधन प्रदान करना। मेन मोटर से वर्क तक ड्राइव ट्रान्समिट करना।

इसमें वर्क की विभिन्न गतियों के लिए शाफ्ट, गियर एवं लीवर लगे होते है।

इसमें गीयर, शाफ्ट तथा बियरिंग के स्नेंहन (lubrication) की व्यवस्था होती है।

हेड स्टॉक के प्रकार (Types of headstocks)

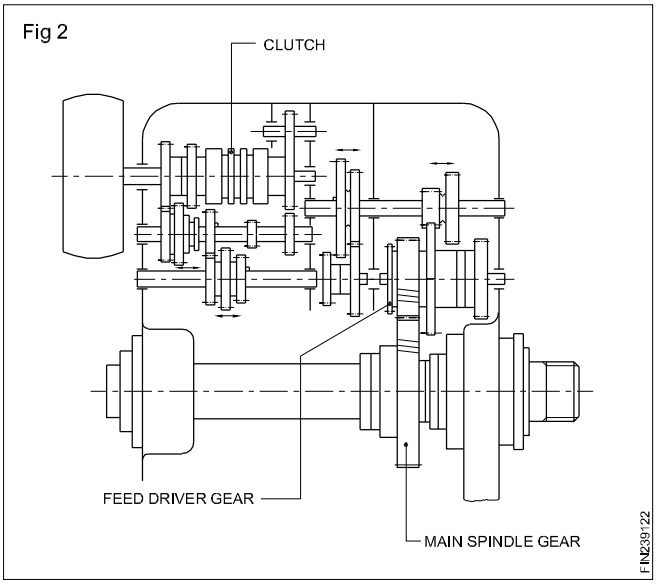
हैड स्टॉक निम्नलिखित दो प्रकार का होता है

1 ऑल गियर्ड हेड स्टॉक

2 कोन पुली ड्राइव हेड स्टॉक

ऑल गियर्ड हैड स्टॉक (All geared headstock) (Fig 2)

Fig 2



यह देखने में ढलवा लोहे के खोखले बक्से (box section casting) के समान होता है। जिसका ऊपरी ढक्कन निकलने योग्य होता है। इसके अन्दर जाली (webs) बनी होती है ताकि यह मजबूत बन सके व इसमें शाफ्ट, बियरिंग लगाई जा सके। इसमें स्पिण्डल की स्लाइड शाफ्ट पर कई साइजों की गियर्स फिट रहती है। लेथ मशीन के इनपुट शाफ्ट को दो या अधिक बेल्ट की सहायता से मोटर की पुली के साथ जोड़ा जाता है, जो एक स्थिर गति पर चलती है। इसमे क्लच एवं ब्रेक भी लगे होते है।

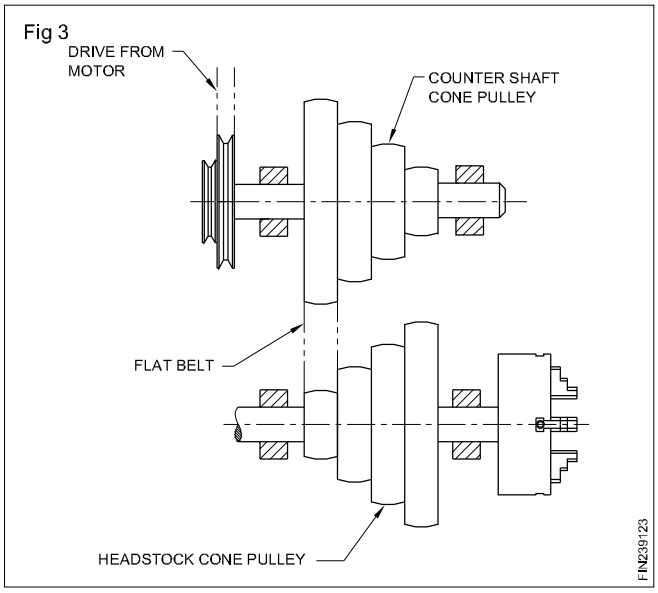
इसमें दो या अधिक इण्टरमिडिएट (intermediate) शाफ्ट लगी होती है जिस पर स्लाइडिंग (sliding) गियर लगे होते है। हेड स्टॉक असेम्ब्ली में मुख्य स्पिण्डल आखिरी ड्रिवन शाफ्ट होता है। स्पिण्डल का नोज हैड स्टॉक से बाहर निकला रहता है, जिस पर कार्य पकड़ने की युक्तियाँ लगाई जाती है।

स्लाइडिंग गियर्स के फोर्क्स को संचालित करने वाले लीवर, हेड स्टॉक कास्टिंग के सामने लगा रहते हैं।

ऑल गियर्ड हैड स्टॉक में इण्टर्नल गियरों मे स्प्लैश (splash) लुब्रिकेशन के लिए लुब्रिकेशन ऑयल (lubricating oil) भरा रहता है। तेल के स्तर के निरीक्षण करने के लिए एक ऑइल केवल मार्क के साथ एक साइट ग्लास लगा होता है।

कोन पुली हेड स्टाक (Cone pulley headstock) (Fig 3)

Fig 3

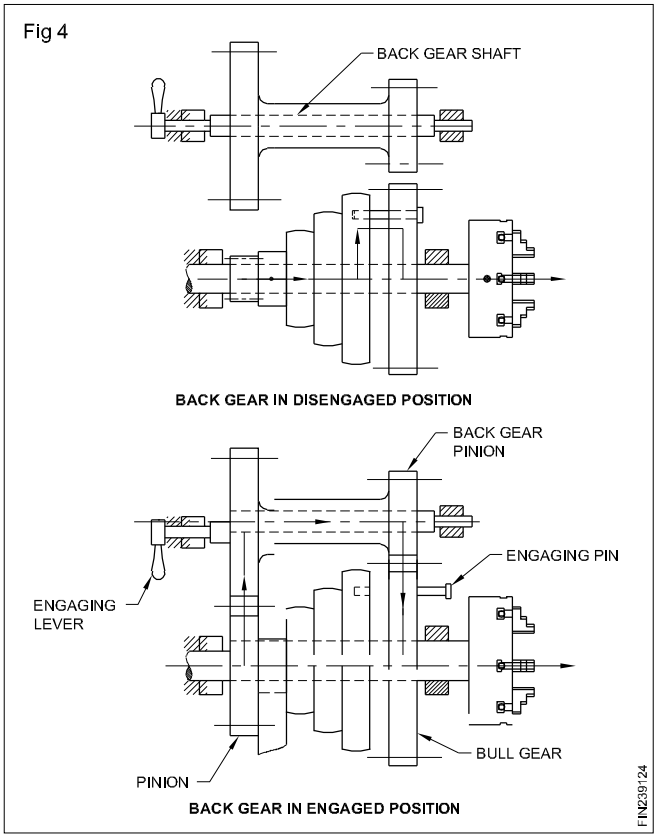


इसमें मुख्य स्पिण्डल पर तीन या चार स्टेप वाली कोन पुली लगी रहती है, जो स्वतंत्र रूप से चल सकती है। यह चपटे बेल्ट की सहायता से एक दूसरी पुली जो विपरीत क्रम में वैसे ही कोने पुली से जुड़ी होती है, यह कोन पुली मुख्य मोटर से चलती (drive) है।

हेडस्टॉक कास्टिंग में स्पिण्डल को बेयरिंग पर लगाया जाता है और उस पर एक की द्वारा एक बुलगियर लगा रहता है। कोन पुली के साथ एक पिनियन जुडा रहता है।

बैक गियर यूनिट में लगी शाफ्ट पर गियर एवं पिनियन लगे होते है। गियर एवं पिनियन के दांतो की संख्या के संगत कोन (cone pulley) से लगे बुल गियर एवं पिनियन के दांतों की संख्या होती है। बैक गियर शाफ्ट का अक्ष मुख्य स्पिण्डल के अक्ष के समानान्तर होता है। बुल गियर की लॉक पिन को बाहर खींचकर तथा गियर को लगाकर मशीन की स्पिण्डल की स्पीड को कम किया जा सकता है। (Fig 4)

Fig 4



इस हैड स्टॉक के द्वारा स्पिण्डल को कोन पुली के स्टेपों की संख्या (जैसे 3 स्टेप) के अनुसार विभिन्न (तीन) स्पीडों पर चलाया जा सकता है। इसमें बैक गियर लगाकर स्टेप्स के अनुसार अन्य घटाई गई गतियाँ भी मिल सकती है। स्पीड बदलने के लिए बेल्ट को पुली के स्टेप पर बदलना पड़ता है।

लाभ (Advantages)

यह भारी भार सह सकता है।

कार्य करते समय आवाज कम होती है।

इसका मेन्टेनेन्स आसान है।

हानियाँ (Disadvantages)

कोन पुली के स्टेप्स की संख्या के अनुसार स्पिण्डल गतियाँ सीमित होती है।

स्पिण्डल स्पीड बदलने के लिए समय अधिक लगता है।

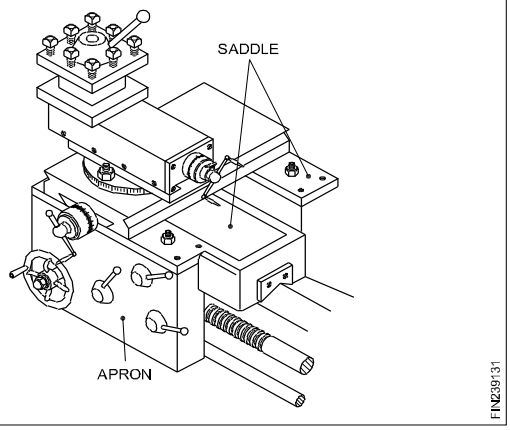
कैरिज (Carrige)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कैरिज के कार्य बताना**
- **कैरिज के पुर्जों के नाम बताना।**

कैरिज लेथ मशीन का वह भाग है जो कटिंग टूल को पकडने व चलाने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 1) इसे लेथ बैड के किसी भी वांछित स्थान पर स्थिर (lock) किया जा सकता है। इसके दो प्रमुख भाग एप्रन व सैंडल होते है।

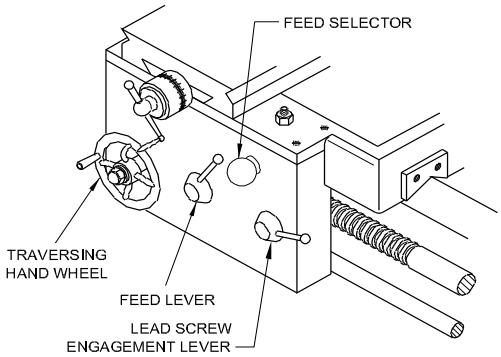
Fig 1



एप्रन (Apron) (Fig 2)

सैडल के सामने एप्रन बोल्ट द्वारा कसा रहता है। इसमें कैरिज को चलाने व नियंत्रण करने की यंत्रावली लगी रहती है। एप्रन के मुख्य भाग है :

Fig 2



– ट्रान्सवर्सिंग (transversing) हेण्ड व्हील।

– फीड लीवर

– फीड सलेक्टर

– लीड स्क्रू एंगेजमेण्ट (engagment) लीवर।

सैडल (Saddle) (Fig 3)

यह एक 'H' आकार की ढलाई है जिसके निचले फेस के लेथ के बेड वेज के संगत 'V' आकृति गाइड ग्रुव्स बने होते हैं जो मशीन लेथ बेड पर लगाने व सरकाने के लिए उपयोग करते हैं।

सैडल के भाग (Parts of a saddle)

क्रॉस-स्लाइड (Cross-slide)

सैडल के ऊपर क्रॉस स्लाइड लगी होती है जो टूल को क्रॉस गति प्रदान करता है। यह आधार के समकोण पर लगा होता है तथा हैण्डल द्वारा थ्रेडेड स्पिण्डल से चलायी जाता है। स्क्रू रॉड पर हैण्ड व्हील के साथ लगे अंशाकित कालर से क्रॉस स्लाइड के महीन गति को सेट करने में सहायता मिलती है।

कम्पाउण्ड रेस्ट (Compound rest)

यह क्रॉस स्लाइड के ऊपर तथा उसके आगे लगाया जाता है। इसे क्षैतिज अवस्था में 360^0 तक घुमाया (swivelled) जाता है।

टॉप स्लाइड (Top slide)

यह कम्पाउण्ड रेस्ट के ऊपर लगी होती है। यह कटिंग टूल को पकड़ने वाले टूल पोस्ट को सहारा देता है। टॉप स्लाइड कटिंग टूल के लिए सीमित क्षैतिज गति प्रदान करती है।

कम्पाउण्ड रेस्ट को घुमाकर टॉप स्लाइड को क्रॉस स्लाइड से किसी निश्चित कोण पर सेट किया जा सकता है। (Fig 4) सामान्यतः कम्पाउण्ड रेस्ट को इस प्रकार सेट किया जाता है ताकि टॉप स्लाइड क्रॉस स्लाइड से समकोण पर हो।

Fig 3

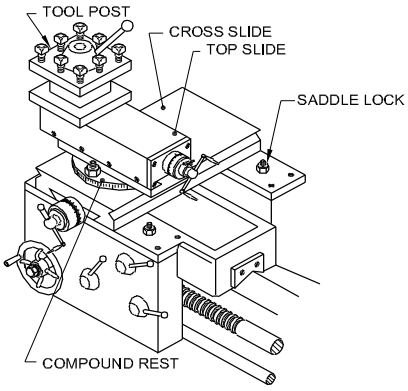
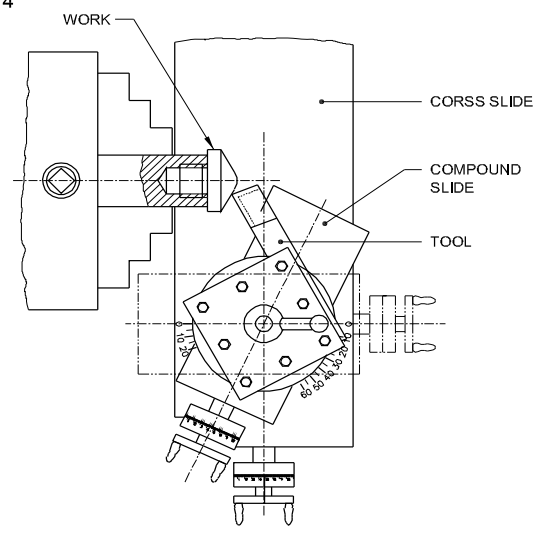


Fig 4



टेलस्टाक (TailStock)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टेलस्टाक के पूर्जो को पहचानना**
- **टेलस्टाक के उपयोग बताना**
- **टेलस्टाक के कार्य बताना।**

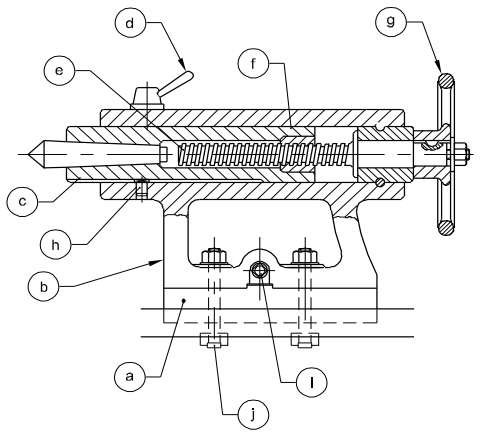
टेलस्टाक (Tailstock)

यह लेथ के बेडवेज पर एक सरकने वाली इकाई है। यह लेथ मशीन के दाएँ हाथ की ओर लगा होता है। यह दो भागों बेस तथा बॉडी से मिलकर बना होती है। इसके बेस का तल बहुत एक्युरेटली मशीन किया होता है, तथा बेड वेज पर बने खांचों के संगत बना होता है। यह बेड पर स्लाइड कर सकता है तथा बेड पर किसी भी स्थिति में क्लैम्प किया जा सकता है। टेल स्टॉक की बॉडी बेस पर एसेम्बल की होती है। बेस के पिछले भाग पर अंशाकन किये होते है तथा बॉडी पर शून्य रेखा पर चिन्हित की होती है।

जब दोनो शून्य रेखाएँ आपस में मिलती है, तो टेल स्टॉक का अक्ष और हेड स्टॉक का अक्ष एक रेखा/संरेखन में होते है।

इसकी बॉडी व आधार कास्ट आयरन के बने होते है। टेल स्टॉक में निम्नलिखित भाग होते है। (Fig 1)

Fig 1



a) आधार (base

b) बॉडी (body

c) स्पिण्डल (spindle (barrel))

d) स्पिण्डल लॉकिंग लीवर (spindle locking lever)

e) ऑपरेटिंग स्क्रू रॉड (operating screw rod)

f) ऑपरेटिंग नट (operating nut)

g) टेल स्टॉक हेण्ड व्हील (tailstock hand wheel)

h) चाबी (key)

i) सेट स्क्रू/सेट ऑवर स्क्रू (set screw/set overscrew)

j) क्लैम्पिंग बोल्ट (clamping bolt)

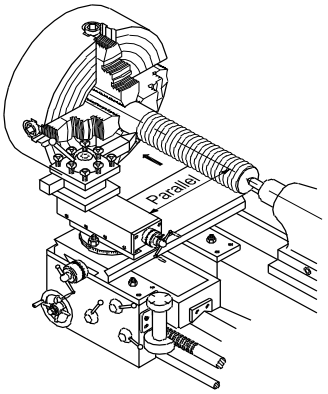
टेलस्टाक के कार्य (Functioning of a tailstock)

हैण्डव्हील को घुमाकर बैरल को आगे पीछे सरकाया जा सकता है। बैरल को किसी भी स्थिति में लॉक किया जा सकता है टेपर शैंक वाले कटिंग टूल्स फिक्स करने के लिये बैरल के फ्रण्ट में खोखले सिरे में मोर्स टेपर दिया रहता है। बैरल के चलन को दर्शाने के लिये बैरल पर कभी कभी ग्रॅजुएशन्स मार्क किये जाते हैं। अडजस्टिंग स्क्रु की सहायता से बॉडी को आड़ा सरकाया जा सकता है। सरकान की मात्रा को ग्रॅजुएशन देखकर, लगभग पढ़ा जा सकता है। टेपर टर्निंग के लिये टेलस्टॉक के सेन्टर को ऑफसेट करने के लिये यह व्यवस्था होती है।

टेलस्टॉक का प्रयोजन (Purpose of the tailstock)

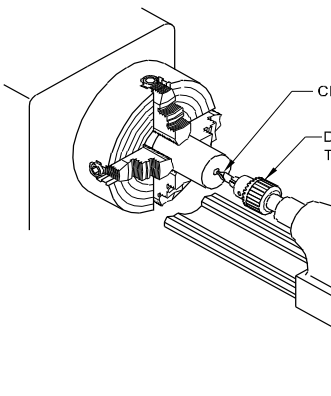
लेथ ऑपरेशन करते समय लम्बे कार्यो को आधार देने के लिये डेड सेण्टर फिक्स करने के लिये। (Fig 2)

Fig 2



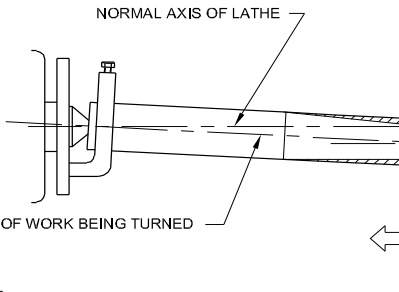
टेपर शैक वाले ड्रिल, रीमर, ड्रिल चक जैसे औजार लगाने के लिए। (Fig 3)

Fig 3



आधार के संदर्भ में टेल स्टॉक की बॉडी को ऑफसेट करते हुए बाह्य टेपर टर्न के लिए। (Fig 4)

Fig 4



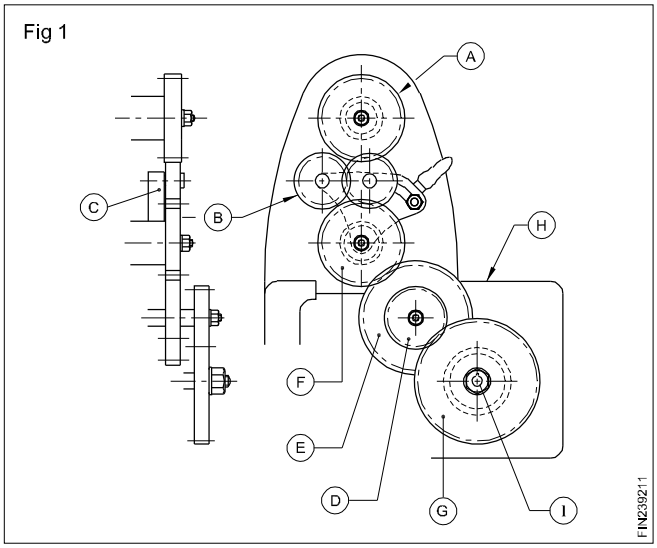
फीडिंग व चूड़ी बनाने की यंत्रावली (Feeding & thread cutting mechanism)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **फीडिंग यंत्रावली के भागों के नाम बताना**
- **फीडिंग यंत्रावली के कार्यकारी लक्षणों का वर्णन करना।**

फीड यंत्रावली (Feed mechanism) (Fig 1)

Fig 1



लेथ मशीन की फीड यंत्रावली आवश्यकतानुसार टूल को लॉंगिट्युडिनल व क्रॉस ऑटोमैटिक फीड प्रदान करती है। ऑटोमैटिक फीड के कारण कार्य की फीनिश अच्छी आती है टूल की फीडिंग एक समान निर्भर दर पर होती है, सक्रिया पूरी करने में कम समय लगता है। ये मानव श्रम को कम करता है।

फीड यंत्रावली में निम्नलिखित पार्ट्स होते है।

- स्पिण्डल गियर (Spindle gear) (A)
- टम्बलर गियर (Tumbler gear unit) (B)
- फिक्स्ड स्टड गियर (Fixed stud gear) (C)
- चेज गियर (Change gear unit) (DEFG)
- क्विक चेंज गियर बॉक्स Quick change gear box) (H)
- फीड शाफ्ट/लीड स्क्रू (Feed shaft / Lead screw (I))
- एप्रन यंत्रावली (Apron mechanism)

फीड यंत्रावली के उपरोक्त सभी इकाईयों द्वारा कार्य के प्रत्येक चक्कर के समानुपात में औजार की गति पाई जाती है।

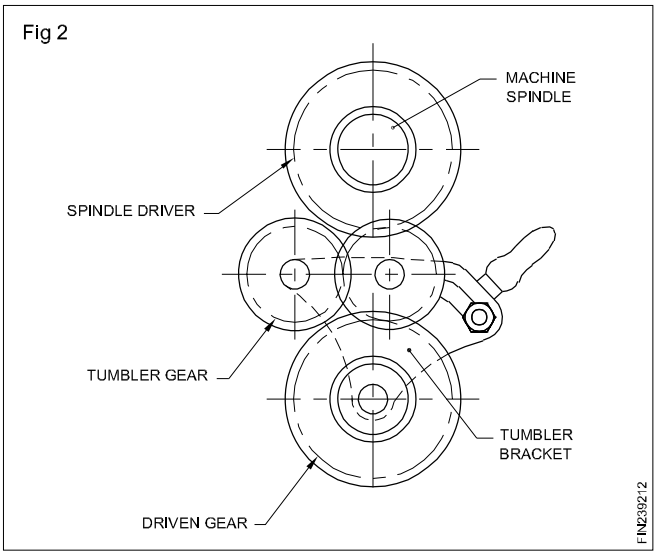
स्पिण्डल गियर (Spindle gear)

स्पिण्डल गियर मुख्य स्पिण्डल के साथ तथा हैड स्टॉक की ढलाई के बाहर ही रहता है। यह मुख्य स्पिण्डल के साथ घूमता है।

टम्बलर गियर यूनिट (Tumber gear unit)

टम्बलर गियर यूनिट में तीन गियरों का एक सेट होता है जिनमें प्रत्येक में समान संख्या में दांते होते हैं, जो स्पिण्डल गियर को स्थिर गियर से जोड़ता है। इसे रिवर्सिंग गियर इकाई भी कहते है, क्योंकि स्पिण्डल के उसी दिशा मे चलते रहते हुए भी टूल के फीड की दिशा में परिवर्तन हेतु इसका उपयोग किया जाता है। इस युनिट में लगे लीवर को ऑपरेट करके इसे फिक्स्ड स्टड गियर से सम्बद्ध या असम्बद्ध किया जा सकता है। (Fig 2)

Fig 2



स्थिर स्टड गियर (The fixed stud gear)

फिक्स्ड स्टड गियर को मुख्य स्पिण्डल गियर से, टम्बलर गियर युनिट से होते हुए ड्राइव प्राप्त होती है। फिक्स्ड स्टड गियर के चक्कर प्रति मिनट मुख्य स्पिम्डल गियर के समान ही रहते हैं।

चेंज गियर इकाई (Change gear unit)

फिक्स्ड स्टड गियर अपने ड्राइव को चेंज गियर युनिट द्वारा क्विक चेंज गियर बॉक्स को ट्रान्समिट करता है। फीड बदलने के उद्देश्य के लिये अतिरिक्त इकाई के रूप में उपलब्ध चेंज गियर के सेट में से चेंज गियर युनिट में ड्राइवर, ड्रिवन और आइडलर गियर को बदलने का प्रावधान होता है। (Fig 3)

त्वरित परिवर्तन गियर बाक्स (Quick change gear box)

इसमें बाक्स कास्टिंग के बाहर एक लीवर लगा होता है। लीवर को ऑपरेट करके विभिन्न गियरों को आपस में मेच किया जा सकता है ताकि

टूल को विभिन्न फीड दर दी जा सके। लीवर की विभिन्न स्थितियों के अनुसार मिलने वाली फीड दर की तालिका बॉक्स की कास्टिंग के ऊपर लगी रहती है, जिसे देखकर वांछित फीड दर के अनुसार लीवर को संगत (Corresponding) स्थिति में लगाया जा सकता है। (Fig 4)

Fig 3

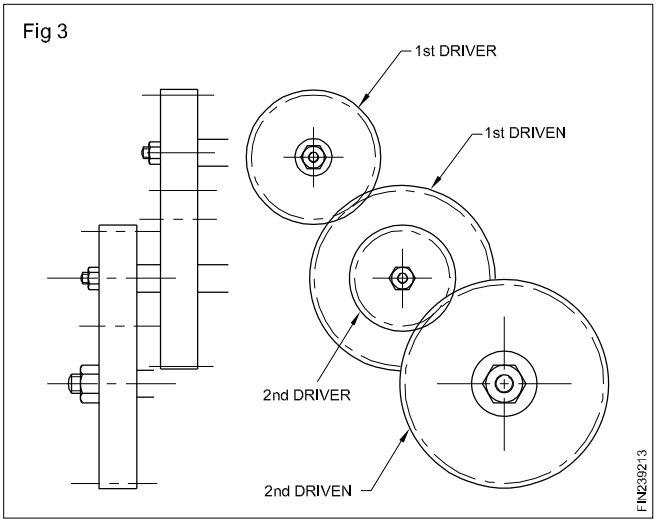
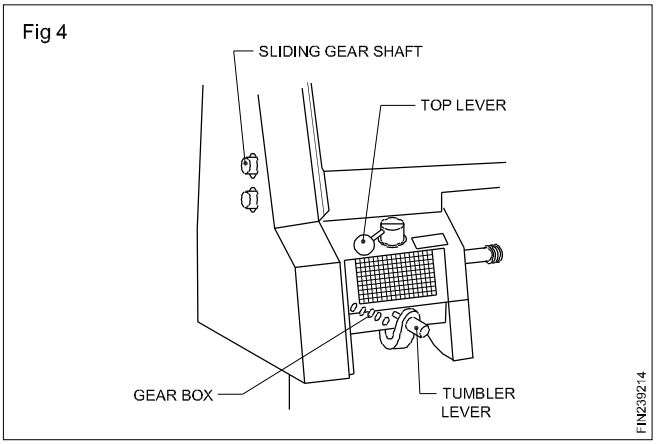


Fig 4



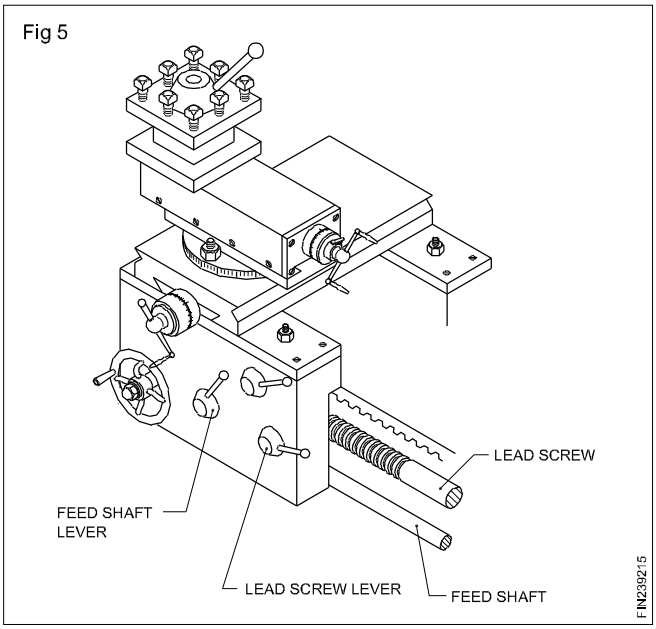
फीड शाफ्ट (The feed shaft)

फीड शाफ्ट को क्विक चेंज गियर बॉक्स से एप्रन यंत्रावली के माध्यम से ड्राइव प्राप्त होता है। फीड शाफ्ट की घूर्णीय गति (rotary movement) को टूल की रेखीय गति में परिवर्तित कर लिया जाता है।

एप्रन यंत्रावली (The apron mechanism)

एप्रन मेकॅनिज्म में टूल के लॉगिट्युडिनल मुवमेण्ट के लिये फीड शाफ्ट से सॅडल तक या टूल के ट्रान्सवर्स मुवमेण्ट के लिये क्रॉस स्लाइड तक ड्राइव ट्रान्समिट करने की व्यवस्था होती है। (Fig 5)

Fig 5



चूड़ी काटना - साधारण एवं संयुक्त गियर ट्रेन (Thread cutting - Simple and compound gear train)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **साधारण गियर ट्रेन एवं संयुक्त गियर ट्रेनों मे अन्तर स्पष्ट करना।**

चेंज गियर ट्रेन (Change gear train)

चेंज गियर ट्रेन, गियरों की एक ट्रेन है जो स्थिर स्टड गियर को क्विक चेंज गियर बॉक्स से जोडता करती है। लेथ मशीन के साथ प्रायः गियरों का एक सेट दिया जाता है जिसका उपयोग चूड़ी काटते समय स्पिण्डल एवं लीड स्क्रू की गतियों के विभिन्न अनुपात प्राप्त करने के लिए दिया जाता है। इस कार्य के लिए प्रयुक्त गियरों से मिलकर चेंज गियर ट्रेन बनती है।

चेंज गियर ट्रेन में ड्राइवर ड्रिवन एवं आइडलर (idler) गियर होते हैं।

साधारण गियर ट्रेन (Simple gear train)

साधारण गियर ट्रेन एक ऐसी चेंज गियर ट्रेन है, जिसमें केवल एक चालक तथा एक चालित गियर्स होता है। चालिक तथा चालित गियर्स के बीच एक आइडलर गियर भी लगाया जा सकता है जिसका गियर अनुपात पर कोई प्रभाव नही पड़ता है। इसका प्रयोग केवल ड्राइवर एवं ड्रिवन गियरों को जोड़ने तथा ड्रिवन गियर की चाल को निश्चित दिशा प्रदान करना है।

(Fig 1) में साधारण गियर ट्रेन की व्यवस्था प्रदर्शित की गई है।

(Fig 2) में लेथ में चालक व चालित गियरों की माउण्टिंग प्रदर्शित की गई है।

जॉब पर काटी जाने वाली चूड़ियो की पिच के अनुसार ड्राइवर गियर एवं ड्रिवन गियर परिवर्तित किए जाते है।

Fig 1

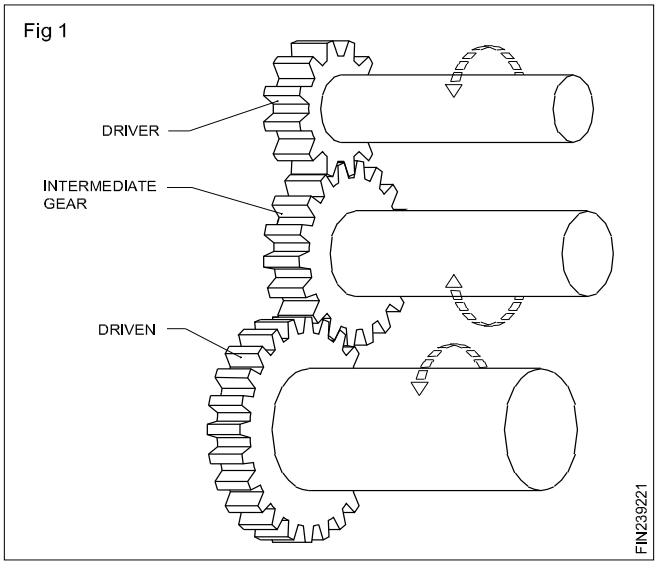
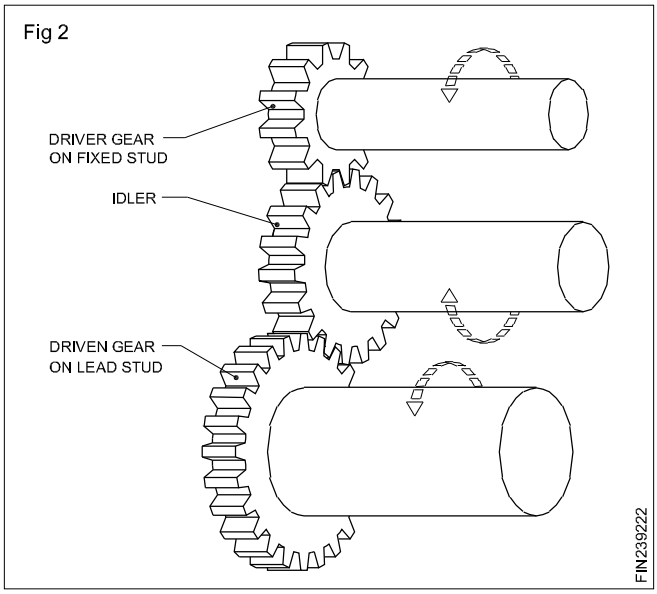


Fig 2



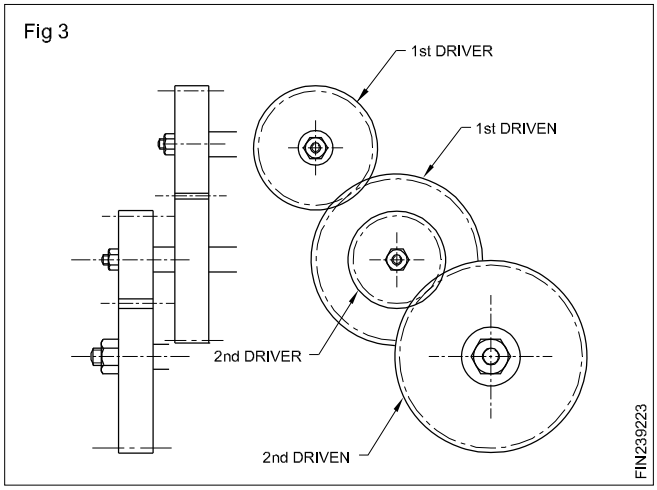
संयुक्त गियर ट्रेन (Compound gear train)

कभी कभी स्पिण्डल तथा लीड स्क्रू के बीच एक ड्राइवर एवं एक ड्रिवन गियर लगाकर वांछित गति अनुपात प्राप्त करना संभव नही होता। इसलिए इस अनुपात को टुकड़ों में करके उपलब्ध गियर सेट द्वारा चेंज गियर प्राप्त किए जाते है। इस प्रकार से एक से अधिक ड्राइवर और एक ड्रिवन गियर का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार की चेंज गियर ट्रेन कम्पाउण्ड ट्रेन गियर कहलाती है।

Fig 3 में एक कम्पाउण्ड गियर ट्रेन की व्यवस्था प्रदर्शित की गई है।

एक 6 T.P.I. वाले लीड स्क्रू वाली लेथ मशीनपर वांछित गियरों की गणना कीजिए जिस पर 4.5 mm पिच की चूड़ियों काटी जानी हो। उपलब्ध गियरों में 20 से 120 दांते है जो 5 दांतो की सीमा में है तथा रूपान्तरित गियर में 120 दांते है।

Fig 3



जॉब को सेन्टर में पकड़ना और कैच प्लेट और डॉग से कार्य करना (Holding the job between centre and work with catch plate and dog)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **केन्द्रकों के बीच टर्निंग हेतु कार्य को तैयार करना**
- **कैच प्लेट सेट करना**
- **कैच प्लेट और डॉग की कार्य प्रणाली बताना।**

केन्द्रकों के बीच टर्निंग में कार्य को सही करने की आवश्यकता नहीं होती। टर्निंग किया गया कार्य सम्पूर्ण लम्बाई में समान्तर होता है। किन्तु इसमें विशेष रूप से नर्लिंग, चूडी काटना (thread cutting), अण्डर कटिंग आदि कार्यों के लिए विशेष रूप से अच्छे कौशल की आवश्यकता रहती है। यह केवल बाह्य सक्रिया के लिए ही उपयोगी है। वास्तविक सक्रियाएँ करने से पूर्व कार्य की निम्नलिखित तैयारी आवश्यक होती है।

कार्य की दोनों भुजाएँ की फेसिंग करें व निर्धारित सीमा में कुल लम्बाई बना लें।

सही साइज व प्रकार के सेन्टर ड्रिल का चयन करें व कार्य के दोनों सिरों पर सेन्टर ड्रिलिंग कर लें।

स्पिन्डल नोज से चक को उतार लें व ड्राइविंग प्लेट अथवा कैच प्लेट चढ़ा (assemble) लें।

स्पिन्डल नोज पर स्पिन्डल स्लीव एसेम्बल करें व स्लीव में लाइव सेन्टर फिक्स करें।

असेम्बली करने से पूर्व यह जांच लें कि स्पिन्डल स्लीव व लाइव सेन्टर टूट फूट (damages), बर्र से मुक्त व पूर्ण रूप से साफ करें।

इस बात कि जाँच करें कि लाइव सेन्टर सही रूप से चल रहा है। (Fig 1)

कार्य के व्यास के अनुरूप उपयुक्त लेथ कैरियर का चयन करें तथा उसे कार्य के एक सिरे पर बाहर (point outward) की ओर बेन्ट टेल से कसें। (Fig 2)

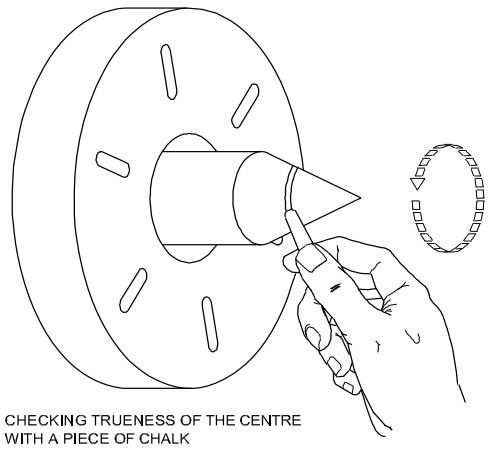
कार्य व कैरियर में स्क्रू के अन्त में एक तांबे या पीतल की छोटी शीट लगाकर कार्य की फिनिश की गई सतह की रक्षा करें। (fig 3)

टेल स्टॉक हेड सेन्टर की ओर लगने वाले कार्य के केन्द्र छिद्र में उपयुक्त स्नेहक जैसे नर्म ग्रीस लगाएँ।

टेल स्टॉक को कार्य का लम्बाई के अनुरूप लेथ बेड पर खिसकाएँ। टेल स्टॉक का स्पिण्डल को टेल स्टॉक के आगे (beyond) लगभग 60 से 100mm तक खिसकाना चाहिए।

टेल स्टॉक को बेड पर क्लैम्प करने से पूर्व यह सुनिचित कर लें कि वहाँ सैडल का चलाने (operate) के लिए पर्याप्त स्थान हो।

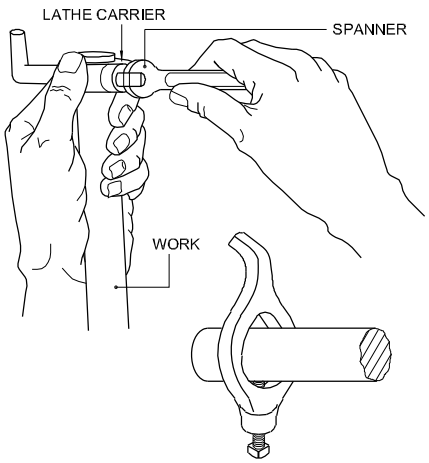
Fig 1



RESULT OF LIVE CENTRE BEING OUT OF TRUE

FIN239311

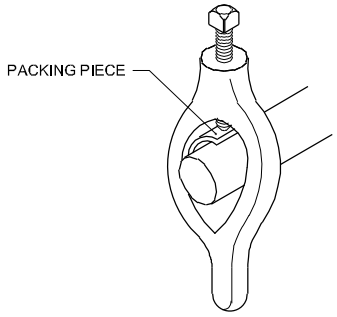
Fig 2



LATHE CARRIER FITTED TO WORK

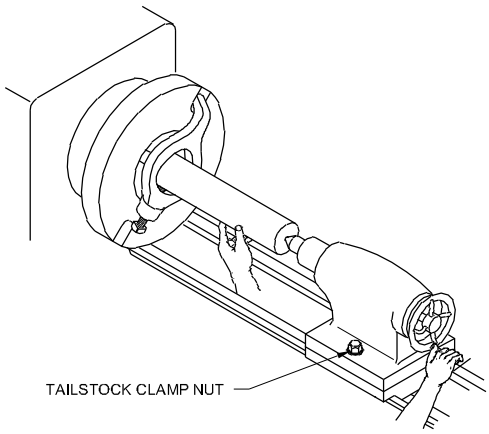
FIN239312

Fig 3



टेल स्टॉक को उचित स्थिति में टेल स्टॉक क्लैम्प नट के द्वारा कस कर क्लैम्प कर लें। (Fig 4)

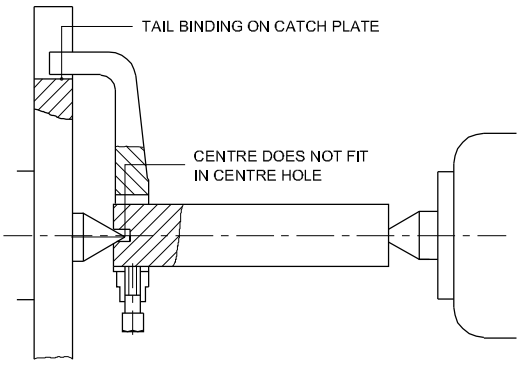
Fig 4



कार्य के सेण्टर होल को लाइव सेण्टर (live centre) के पॉइंट से लेथ कैरियर की पूंछ को कैच प्लेट के खांचे में लगाकर एंगेज करें। कार्य को इसी स्थिति में हाथ से पकडे रहें।

यह सुनिश्चित करें कि लेथ कैरियर की पूंछ ड्राइविंग प्लेट के खांचे (slot) के तल (bottom) में न ठहरे। इससे कार्य की सही सीटिंग के लिए सेन्टर होल में नही बैठाया जा सकेगा। (Fig 5)

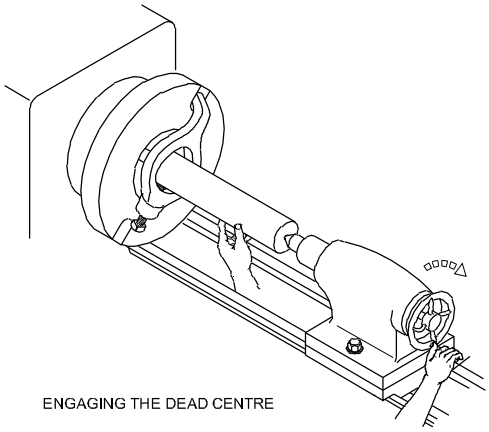
Fig 5



A LATHE CARRIER BINDING IN THE DRIVE PLATE CAUSES INACCURACIES SINCE THE WORK IS FORCED OFF THE LATHE CENTRE

टेल स्टॉक के स्पिण्डल को हेण्ड व्हील को घुमाकर तब तक आगे बढ़ाएँ जब तक कि हेड सेण्टर का पाइन्ट कार्य के सेण्टर होल में हेड सेण्टर (dead centre) के बिना हिले, सही प्रकार से बैठ न जाए। (fig 6)

Fig 6



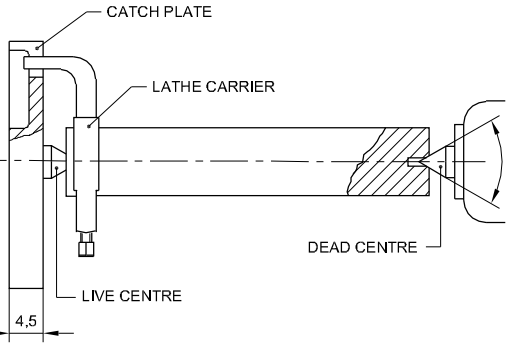
कैरियर की टेल को आगे पीछे चलाए। ठीक इसी समय हैण्ड व्हील को ऐसे समायोजित करें कि केवल मामूली प्रतिरोध महसूस किया जा सके।

इसी स्थिति में टेल स्टॉक स्पिण्डल क्लैम्प को कसें तथा यह जांचें कि प्रतिरोध न बदले। मशीन को लगभग 250 r.p.m पर सेट करें तथा कार्य को कुछ सैकण्ड के लिए घूमने दें।

एक बार पुनः प्रतिरोध को जांचे तथा यदि आवश्यक हो तो टेल स्टॉक स्पिण्डल को समयोजित करें।

अब कार्य ऑपरेशन्स करने के लिए तैयार है। (Fig 7)

Fig 7



WORK HELD BETWEEN CENTRES

कार्य के केन्द्रों के बीच पकड़ने से पूर्व यह सुनिश्चित कर ले कि दोनों सेण्टर्स संरेखी है।

फेसिंग और रफिंग टूल का सरल विवरण (Simple description of facing and roughing tool)

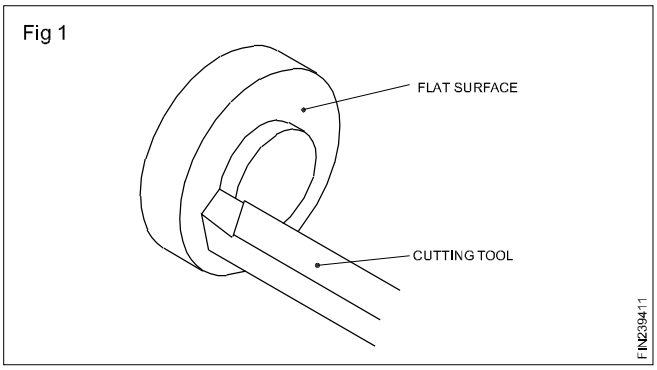
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **फेसिंग के उद्देश्य बताना**
- **फेसिंग कार्य के दोषों की पहचान करना**
- **दोषों के कारण बताना**
- **फेसिंग के दोषों को दूर करने के उपचार बताना।**

फेसिंग (Facing)

कार्य के अक्ष से समकोण पर टूल को फीड करते हुए कार्य के फेस से धातु हटाने की ऑपेरेशन को फेसिंग कहते हैं। (Fig 1)

Fig 1



फेसिंग का प्रयोजन (Purpose of facing)

– कार्य के स्टेप की लम्बाई को मापने एवं निशान लगाने के लिए संदर्भ पाना।

– कार्य के अक्ष के लम्बवत एक फेस पाना।

– कार्य के फेस पर खुरदूरी सतहों को हटाना तथा उसकी जगह फिनिशड सर्फेस प्राप्त करना।

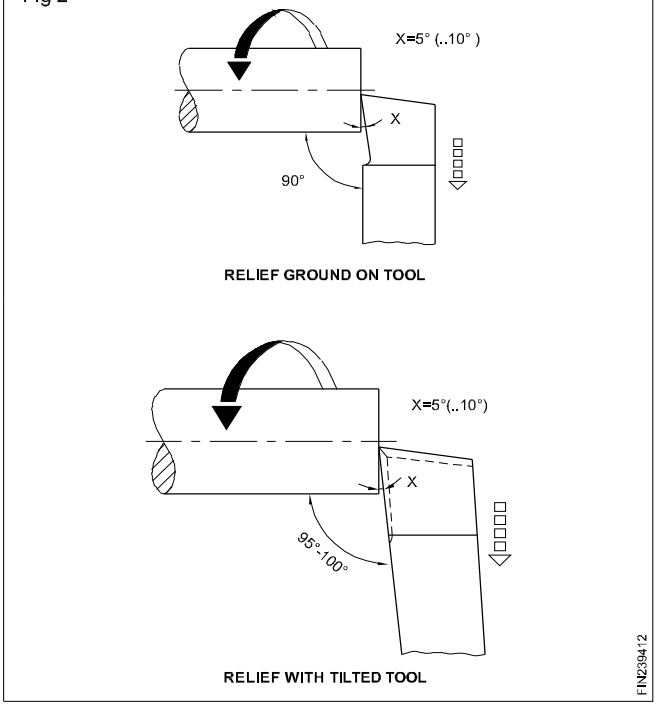
– कार्य की पूरी लम्बाई बनाये रखना।

फेसिंग रफ अथवा फिनिश फेसिंग हो सकती है। रफ फेसिंग में कार्य के फेस से कार्स फीडिंग एवं अधिक कट-गहराई द्वारा अधिक सामग्री निकाली जाता है, केवल फिनिशिंग के लिए पर्याप्त धातु छोड़ी जाती है। रफ फेसिंग में टूल को जॉब की सतह/परिधि से केन्द्र की ओर फीड किया जाता है। फिनिश्ड फेसिंग में रफ फेसिंग से बनी रफ सर्फेस को स्मूथ बनाया जाता है।

फिनिश फेसिंग मे औजार को कार्य के केन्द्र से उसके परिधि की ओर फीड (feed) किया जाता है। (Fig 2a और 2b)

रफ फेसिंग कार्य के औसत व्यास तथा संस्तुत कटिंग स्पीड के अनुसार चयनित स्पिण्डल की गति (RPM) तथा कार्स फीड एवं अधिक डेप्थ ऑफ कट को साथ दिया जाता है।

Fig 2



इसी प्रकार फिनिशड फेसिंग के लिए रफ फेसिंग की दो गुना कटिंग स्पीड का चयन किया जाता है तथा लगभग 0.05 mm फाइन फीड दर एवं 0.1 mm से कम डेप्थ ऑफ कट रखी जाती है।

फेसिंग कार्यों में निम्नलिखित दोष आते हैं (Fig 3)

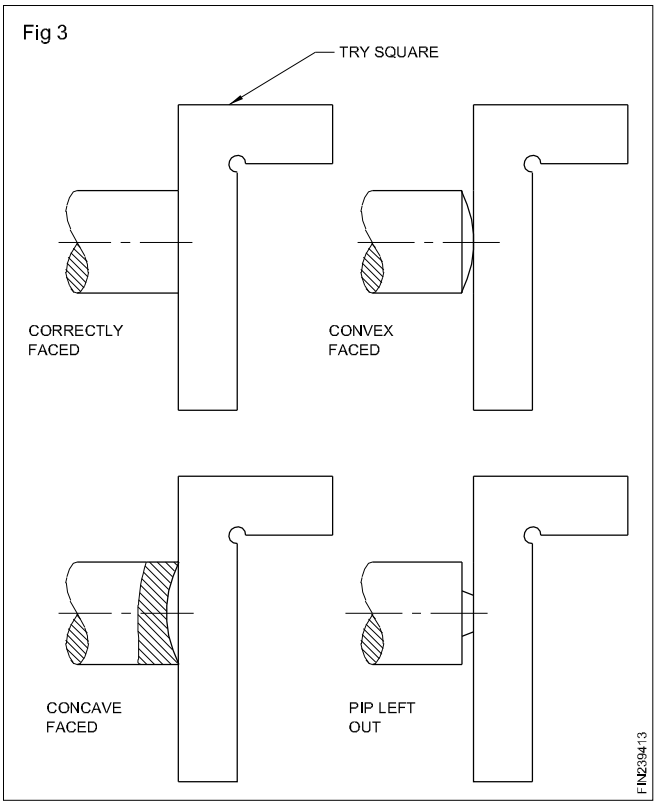
अवतल फलक (A concave face)

औजार दृढ़तापूर्वक न बंधा होने के कारण फीडिंग के दौरान यह कार्य में टूल द्वारा गड्ढा बनाने के फलस्वरूप उत्पन्न होता है।

उत्तल फलक (A convex face)

यह औजार के ब्लन्ट कटिंग एड़ज (blunt cutting edge) एवं कैरेज को लॉक न करने के कारण उत्पन्न होता है।

इस दोष से बचने के लिए औजार को पुनः शार्प करके उपयोग करें। लेथ मशीन के आधार पर कैरेज को लॉक भी कीजिए।



केन्द्र मे एक पिप रह जाना (A pip left in the centre)

यह दोष टूल के सही सेन्टर हाइट पर सेट न होने के कारण उत्पन्न होता है टूल को सही सेण्टर हाइट पर सेट करके इस दोष को दूर किया जा सकता है।

सिंगल प्वाइंट काटने वाले टूल और मल्टी प्वाइंट काटने वाले टूल की शब्दावली (Nomanclature of single point cutting tools and multi point cutting tools)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कटिंग टूल के प्रकार बताना**
- **सिंगल पाइंटकटिंग टूल की शब्दावली को बताना**
- **मल्टी पाइंट कटिंग टूल की शब्दावली को बताना।**

लेथ में कटिंग टूलस को दो भागों में बाँटा गया है ये है :-

1 सिंगल पॉइण्ट कटिंग टूल

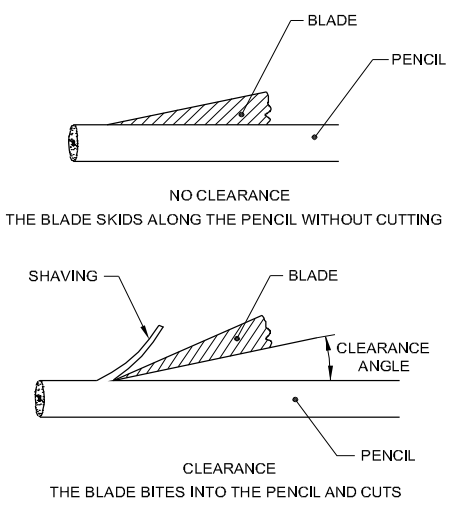
2 मल्टी पॉइण्ट कटिंग वाला टूल

सिंगल पॉइण्ट कटिंग टूल की शब्दावली (Single point cutting tool nomenclature)

टर्निगं करते समय टूल (wedge) की तरह कार्य करता है। वेज रूपी कटिंग एज कार्य मे प्रवेश करती है तथा धातु को हटाती है। इसीलिए टूल की कटिंग एज को वेज से पच्चड़ (wedge) के आकार में ग्राइण्ड करना जरूरी होता है।

जब हम ट्रायल और एरर द्वारा चाकू से पेन्सिल शार्प करते हैं तो, सफलता पाने के लिये शार्प करते समय पेन्सिल की लकड़ी पर चाकू को एक निश्चित कोण पर रखते हैं। (Fig 1)

Fig 1



पेन्सिल की लकड़ी के स्थान पर, यदि किसी नरम धातु जैसे पीतल को काटा जाए, तो यह पता चलता है कि ब्लेड जल्दी ब्लन्ट होती है। पीतल को सफलतापूर्वक काटने के लिए कटिंग एज को कम न्युन कोण पर ग्राइण्ड करना है। (Fig 2)

Fig 1 में प्रदर्शित कोण को क्लीयरेंस कोण तथा Fig 2 में प्रदर्शित कोण को (wedge angle) वेज कोण कहते हैं।

लेथ के कटिंग टूल में ग्राइन्ड किये जाने वाले कोण (Angles ground on a lathe cutting tool) (Fig 3)

Fig 2

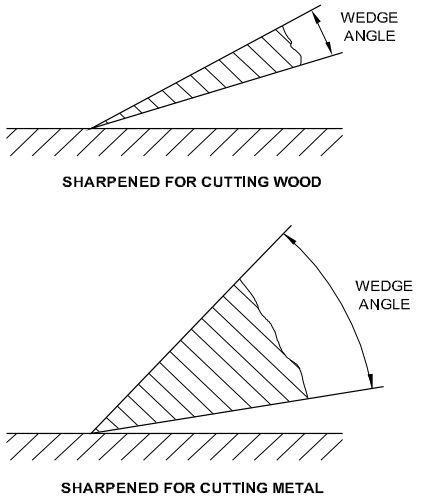
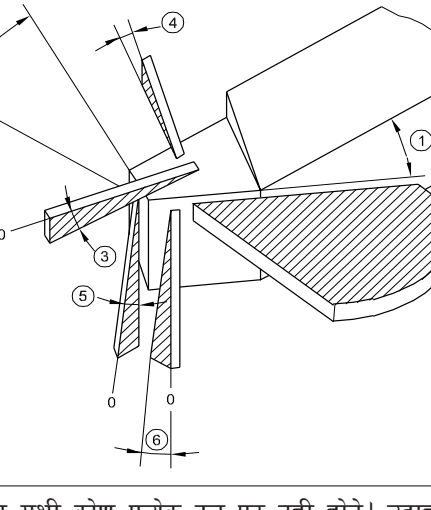


Fig 3



निम्नलिखित सभी कोण प्रत्येक टूल पर नही होते। उदाहरण के लिए रफिंग टूल का चयन किया गया है। इस टूल पर बनाये जाने वाले क्लीयरेंस कोण व कोण निम्न है:

1 एप्रोच कोण (approach angle)

2 ट्रायल कोण (trail angle)

3 टॉप रेक कोण (top rake angle)

4 साइड रेक कोण (side rake angle)

5 फ्रण्ट क्लीयरेंस कोण (front clearance angle)

6 साइड क्लीयरेंस कोण (side clearance angle)

लेथ में प्रयुक्त मल्टी पॉइण्ट कटिंग टूल है (Multi point cutting tools used in lathe are) :

- ड्रिल (Drill) RT for Ex.No. 2.1.61
- रीमर (Reamer) RT for Ex.No. 2.1.67
- टॅप (Tap) RT for Ex.No. 2.1.70
- डाइ (Die) RT for Ex.No.2.1.71

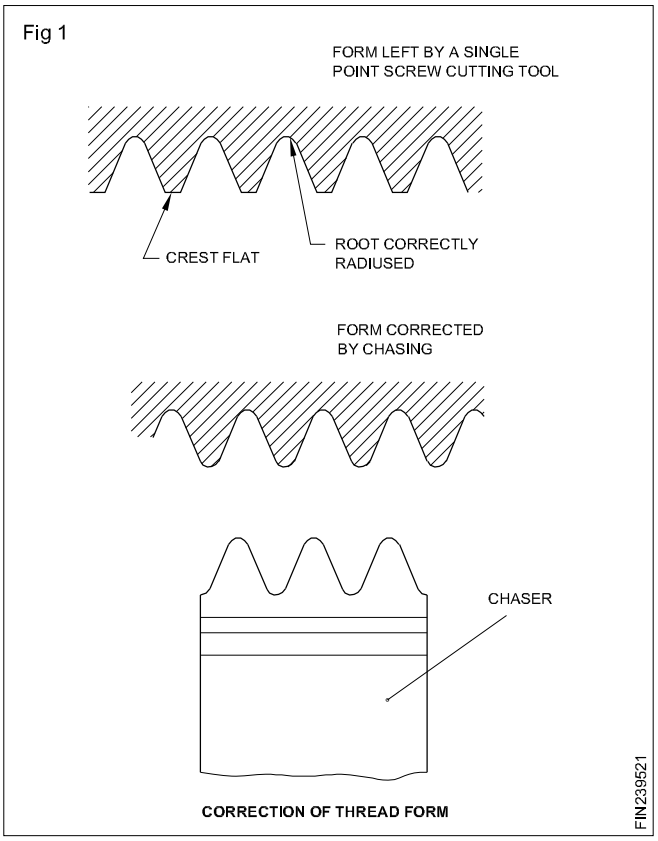
हैण्ड चेजर्स और उनके उपयोग (Hand chasers and their uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **हैण्ड चेजर क्या है**
- **हैण्ड चेजर की रचनात्मक विशेषताएँ बताना**
- **हैण्ड चेजर का उपयोग बताना।**

एक पूर्ण थ्रेड फार्म काटना सम्भव नही होता है। सिंगल पॉइन्ट कटिंग टूल्स अनुचित क्रेस्ट फ्लैट, रूट त्रिज्या, और प्रोफाइल आदि होने की संभावना रहती है। चेजर नामक टूल का उपयोग करके इसे ठीक किया जा सकता है। (Fig 1)

Fig 1



CORRECTION OF THREAD FORM

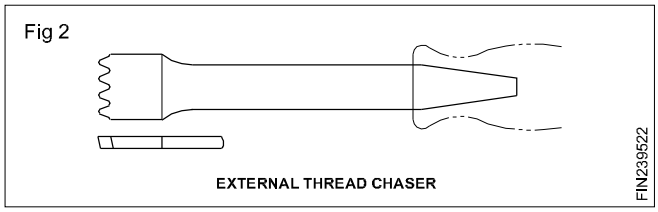
हैण्ड चेजर्स (Hand chasers)

हैंड चेजर्स वे युक्तियाँ होती हैं जिनका उपयोग थ्रेड को सही करने और फिनिशिंग करने के समय कम मात्रा में सामग्री को काटने के लिए किया जाता है।

हैंड चेजर दो प्रकार के होते है

- एक्स्टर्नल थ्रेड चेजर्स (Fig 2)

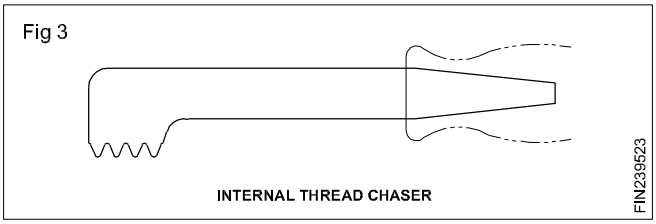
Fig 2



EXTERNAL THREAD CHASER

- इन्ट्रनल थ्रेड चेजर्स Fig 3

Fig 3

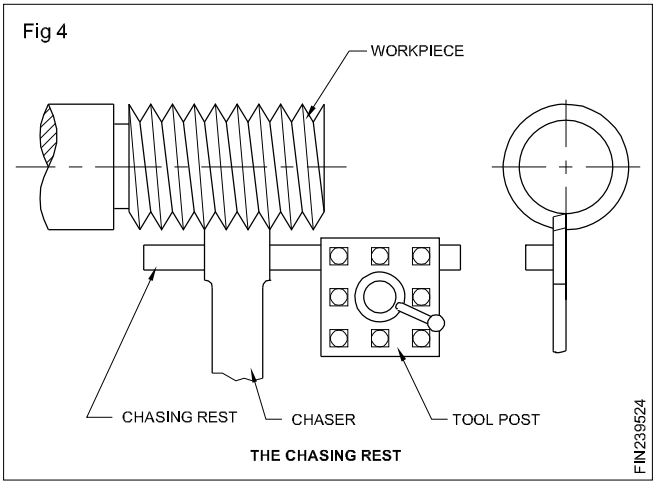


INTERNAL THREAD CHASER

रचनात्मक विशेषताएँ (Constructional features)

यह एक टूल स्टील के आयताकार क्रॉस सेक्शन से बने होते है, हार्ड और टेम्पर्ड होते है और सही साइज (ground) ग्राउड किये हुये होते हैं। सामने की तरफ मल्टी पाइंट कटिंग टीथ को समकोण में रैंक एंगल के साथ बनाया जाता है। दूसरे छोर पर फिक्स हैंडल होता है टूथ की पिच फिनिंश होने वाले कार्य पर थ्रेड पिच से मेल खाती है, चैजिंग रेस्ट को वर्कपीस के करीब रखा जाना चाहिए। ताकि रेस्ट और वर्कपीस के बीच चेजर नीचे नही खीचा जा सके। (Fig 4)

Fig 4

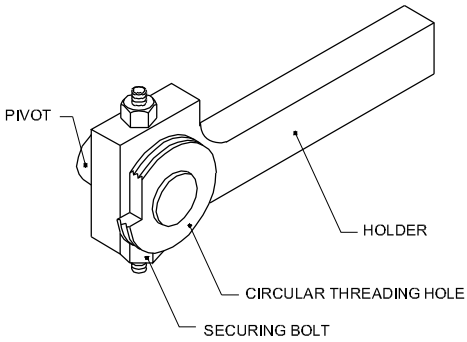


THE CHASING REST

चेजिंग करते समय थ्रेड को थोड़ा ओवरसाइज काटा जाता है। फिर चेजर द्वारा साइज तक ट्रिम किया जाता है। यदि आवश्यक हो तो, थ्रेड रिंग गेज द्वारा थ्रेड को बार बार जाँचें।

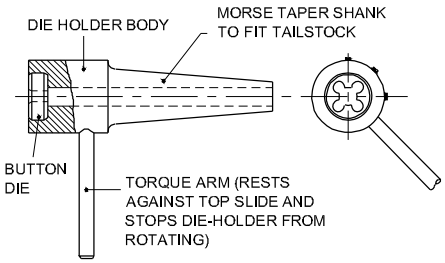
वैकल्पिक रूप से, सर्कुलर फॉर्म टूल का उपयोग करके सॉलिड से फुल थ्रेड काटे जाते हैं। रेक एंगल द्वारा हुई विकृति को अलाउ करने के लिये टूल के फॉर्म को थोड़ा मॉडिफाइ किया जाता है, जिससे थ्रेड का सही फॉर्म कटे। इस प्रकार के फॉर्म टूल अत्यन्त महँगे होते हैं। अनुचित उपयोग द्वारा उन्हें चिप नहीं करने की सावधानी लेनी चाहिए। (Fig 5)

Fig 5



डाइ होल्डर में पकड़ी गयी और टेलस्टॉक में चढ़ायी गयी एक बटन डाइ का उपयोग थ्रेड फिनिश करने के लिये किया जाता है और लो स्ट्रेंग्थ सामग्री की थ्रेडिंग करते समय उन्हें सॉलिड में से काटा जाता है। (Fig 6)

Fig 6



विभिन्न आवश्यकताओं के आधार पर उपकरण का चयन (Tool selection based on different requirements)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **अच्छे कटिंग टूल मटेरीयल के गुण बताना**
- **टूल मटेरियल का चयन करते समय याद रखने वाले घटक बताना**
- **विभिन्न प्रकार के टूल मटेरियल के नाम बताना**
- **टूल शेप का नाम बताना।**

कटिंग टूल मटेरीयल (Cutting tool materials)

टूल मटेरील को:

- काटे जाने वाली सामग्री से कठोर तथा मजबुत होना चाहिए।
- झटका भार को सहन करने वाली होना चाहिए।
- अपर्घषण प्रतिरोधी होनी चाहिए, जिससे लाँग टूल लाइफ को प्रदान करने वाला होता है।

कटिंग टूल मटेरियल में निम्न गुण होने चाहिये

- शीत कठोरता (Cold hardness)
- लाल कठोरता (Red hardness)
- चीमड़पन (Toughness)

शीत कठोरता (Cold hardness)

यह सामग्री में सामान्य तापक्रम पर उपस्थित कठोरता की मात्रा है। कठोरता सामग्री का वह गुण है जिससे वह दूसरी धातुओं को काट (cut/scratch) सकती है। कठोरता बढ़ने पर भंगुरता भी बढ़ती है, तथा जिस सामग्री में अधिक मात्रा में शीत कठोरता होती है, वह सामग्री कटिंग टूल्स बनाने के लिए उपयुक्त नहीं होती है।

लाल/गरम कठोरता (Red hardness)

यह टूल मटेरीयल का वह गुण है जिससे बहुत उच्च ताप पर भी सामग्री की शीत कठोरता बनी रहती है। मशीनिंग करते समय औजार एवं कार्य के मध्य घर्षण से टूल व चिप्स ऊष्मा पैदा करते है, जिसके फलस्वरूप टूल की कठोरता एवं कर्तन दक्षता समाप्त (diminish) होने लगती है। यदि उच्च तापक्रम पर भी टूल की कठिन एफिशिएंसी बनी रहती है, तो यह कहा जाता सकता है कि उसमें लाल/गरम कठोरता के गुण है।

चीमड़पन (Toughness)

यह वह गुण है जो धातु को कटिंग के समय अचानक भार के कारण उसे टूटने से रोकता है, चीमड़पन कहलाता है। यह टूल की कटिंग एज को टूटने से बचाता है।

टूल मटेरीयल के चयन के समय निम्नलिखित घटकों पर विचार किया जाता है।

- मशीनिंग की जाने वाला सामग्री।
- मशीन टूल की दशा, दृढ़ता तथा दक्षता। (rigidity and efficiency)
- उत्पादन की सम्पूर्ण मात्रा तथा उत्पादन की दर।
- वांछित डायमेंशनक एक्यूरेसी तथा सर्फेस फिनिश का प्रकार।
- उपयोग किये जाने वाले शीतलक की मात्रा तथा उपयोग विधि।
- मशीनिंग किये जाने वाले सामग्री की दशा एवं रूप।

टूल मटेरीयल का वर्गीकरण (Grouping of tool material)

टूल मटेरीयल के तीन वर्ग निम्नलिखित है:

- फेरस टूल मटेरियल (ferrous tool materials)
- नॉन-फेरस टूल मटेरीयल (non-ferrous tool materials)
- नॉन-मेटालिक टूल मटेरीयल (non-metallic tool materials)

फेरस टूल मटेरीयल (ferrous tool materials)

इन पदार्थों में आयरन प्रमुख संघटक होता है। हाइ कार्बन स्टील टूलस्टीक तथा हाइस्पीड स्टीक इस वर्ग में आते है।

नॉन-फेरस टूल मटेरीयल (non-ferrous tool materials)

इसमें आयरन नहीं होता है इसमें टंगस्टन, वेनेडियम तथा मॉलिबिडनम को मिलाकर बनाया जाता है। स्टेलाइट इस वर्ग में आता है।

कार्बाइड (Carbides)

ये भी नॉन फेरस मटेरीयल है। इन्हें पाउडर मेटलर्जी तकनीक द्वारा बनाया जाता है। इसमें कार्बन एवं टंगस्टन प्रमुख एलॉइंग तत्व (chief alloying elements) होते है।

नॉन-मेटालिक मटेरीयलस (Non-metallic materials)

यह टूल मटेरीयल भी नॉन-मटेरीयल से बनाये जाते है। सिरेमिक्स एवं हीरा इस वर्ग में आते है।

कटिंग टूल बनाने के लिए हाइ कार्बन स्टील (High speed steel) को सर्वप्रथम परिचित किया गया। इसकी गरम कठोरता अच्छी नही होती है तथा यह अपना कटिंग एफिशिएंसी शीघ्र ही खो देता है। टंगस्टन, क्रोमियम तथा वेनेडियम जैसे एलाईज तत्व हाइ स्पीड स्टील टूल मटेरीयल बनाने के लिए उपयोग किये जाते है। हाइ कार्बन स्टील की अपेक्षा इसकी गरम कठोरता अधिक होती है।

हाइ स्पीड स्टील का उपयोग सॉकिड टूल, ब्रेजु टूल्स तथा इन्सर्टेड बिट बनाने के लिए किया जाता है। यह हाइ कार्बन स्टील से महंगा होता है। कार्बाइड कटिंग टूल्स उच्च तापक्रम पर अपनी कठोरता तथा उच्च गति पर कर्तन दक्षता बनाये रखते है। इसकी भंगुरता एवं कीमत के कारण कार्बाइड टूल को सॉलिड टूल के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है। इसे ब्रेज्ड टूल और थ्रोअवे के रूप मे टूल बिट के रूप में उपयोग किया जाता है।

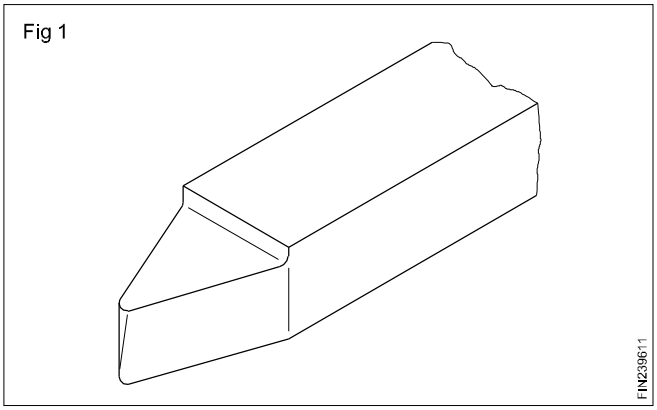
लेथ कटिंग टूल के प्रकार (Lathe cutting tool types)

लेथ मशीन पर उपयोग किये जाने वाले टूल्स

- सॉलिड टाइप टूल्स (Solid type tools)
- ब्रेज्ड टाइप टूल्स (Brazed type tools)
- इन्सर्टेड बिट टूल्स (Inserted bits with holders)
- थ्राअवे बिट टाइप टूल (कार्बाइड)(Throw-away type tools) (carbide)

सॉलिड टाइप टूल (Solid type tools) (Fig 1)

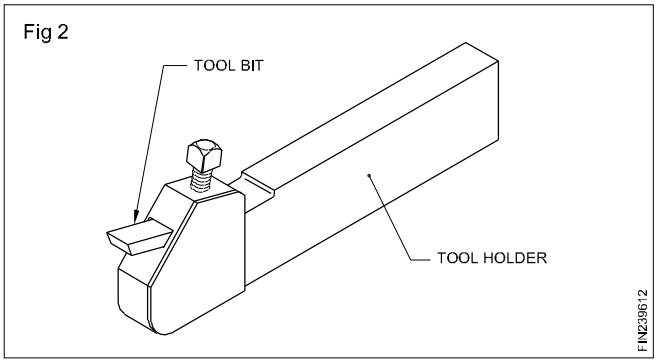
Fig 1



इन टूल्स की कटिंग एज वर्गाकार, आयताकार, और गोल क्रॉस-सेक्शन वाले सॉलिड टूल बिट्स पर ग्राइन्ड की जाती है। अधिकतर लेथ कटिंग टूल्स सॉलिड प्रकार के होते हैं। हाइ कार्बन स्टील और हाइ स्पीड स्टील से बने लेथ कटिंग टूल्स उपयोग में लाये जाते हैं। टूल की लम्बाई और क्रॉस-सेक्शन मशीन की क्षमता, टूल पोस्ट का प्रकार और ऑपरेशन की प्रकृति पर निर्भर रहते हैं।

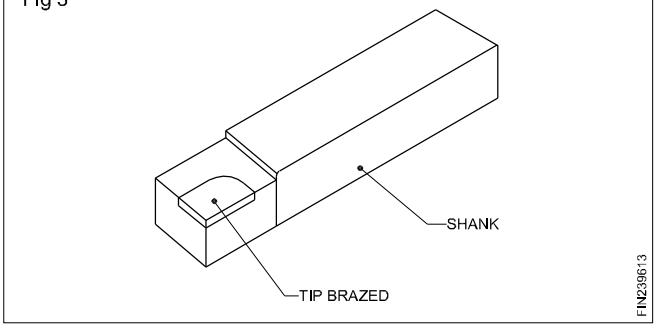
होल्डर के साथ इन्सर्टेड बिट (Inserted bits with holders) (Fig 2)

Fig 2



सॉलिट हाइ स्पीड स्टील टूल महंगा होते हैं। अतः प्रायः उन्हें इन्सर्टेड बिट के रूप में उपयोग किया जाता है। ये बिट साइज में छोटे होते हैं तथा होल्डर के छिद्र मे लगाए जाते है। इन होल्डरों को ऑपरेशन करने के लिए टूल पोस्ट में लगाया जाता है। इस प्रकार के टूल्स में एक हानि यह है कि इन टूल्स की दृढ़ता कम होती है।

Fig 3

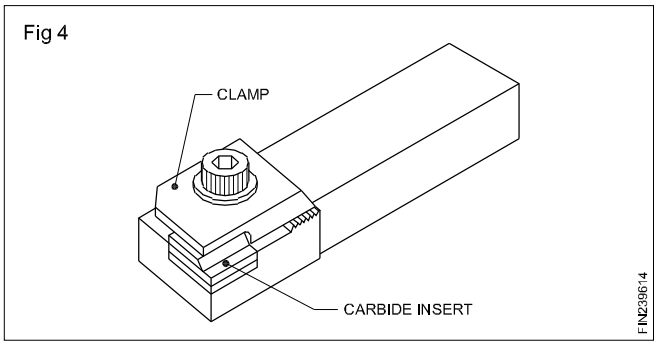


ब्रेज्ड टूल्स (Brazed tools) (Fig 3)

ये टूल्स दो भिन्न धातुओं से बनाए जाते है। इनका कटिंग करने वाला हिस्सा कटिंग टूल मेटरियल कहलाता है। जबकि टूल की बॉडी में कोई कटिंग एबिलिटी नही होती है और वे चीमड़ होते हैं। टंगस्टन कार्बाइड टूल प्रायः ब्रेज्ड प्रकार के होते हैं। शैंक की टिप पर टंगस्टन कार्बाइड वर्गाकार आयताकार अथवा त्रिभुजाकार शेप की ब्रेजिंग की जाती है। कार्बाइड बिट लगाने के लिए शेप शैंक के धातु खण्ड को बिट के आकार अनुसार मशीन किया जाता है। ये टूल्स मितव्ययी होते हैं तथा टूल होल्डरों में लगे इन्सर्टेड बिटों की अपेक्षा अधिक दृढ़ता प्रदान करने वाले होते है। ये हाइ स्पीड स्टील ब्रेज्ड टूल के लिए भी लागू हो।

थ्रो-अवे टाइप टूल (Throw-away type tools) (Fig 4)

Fig 4



कार्बाइड की ब्रेज्ड टूल्स जब कट होते या टूट जाते है तो उन्हें पुनः ग्राइण्ड करना पड़ता है जो समय लेने वाला व खर्चीला है। अतः मास पोड्रक्शन में उन्हें थ्रो अवेइन्सर्ट के रूप में उपयोग किया जाता है। इसके लिए विशेष प्रकार के टूल होल्डर्स की आवश्यकता पड़ती है, और वर्गाकार, आयताकार अथवा त्रिभुजाकार कार्बाइड बिट को इन विशेष होल्डरों में तैयार सीट पर लगा दिया जाता है।

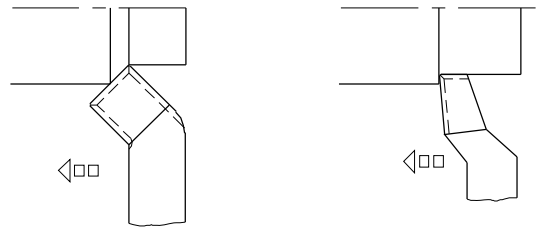
सीटिंग फेस की मशीनिंग कर इस प्रकार बनाया जाता है कि कटिंग बिटस के लिए आवश्यक रेक क्लीयरेंस बिट बांधते समय स्वतः प्राप्त हो जाए।

लेथ कटिंग टूल शेप्से (Lathe cutting tool shapes)

विभिन्न संक्रियाएँ करने के लिए लेथ कटिंग टूल्स विविध आकारों में उपलब्ध हैं। सामान्यतः उपयोग होने वाले कुछ केश कटिंग टूल्स निम्नलिखित प्रकार के होते है:

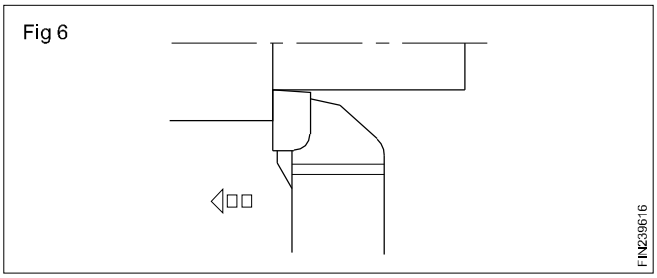
- फेसिंग टूल्स (Figs 5a and 5b)

Fig 5



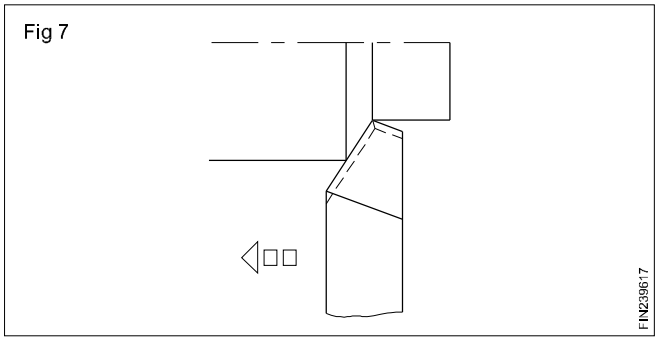
- नाइफ एज टूल (knife edge tool) (Fig 6)

Fig 6



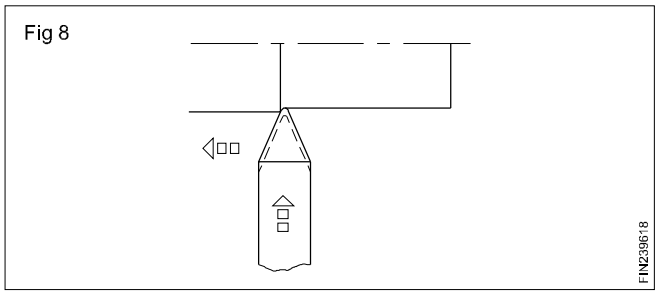
- रफिंग टूल (roughing tool) (Fig 7)

Fig 7



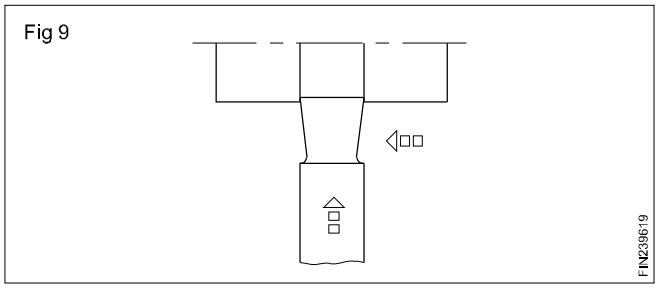
- राउण्ड नोज फिनिशिंग टूल (round nose finishing tool) (Fig 8)

Fig 8



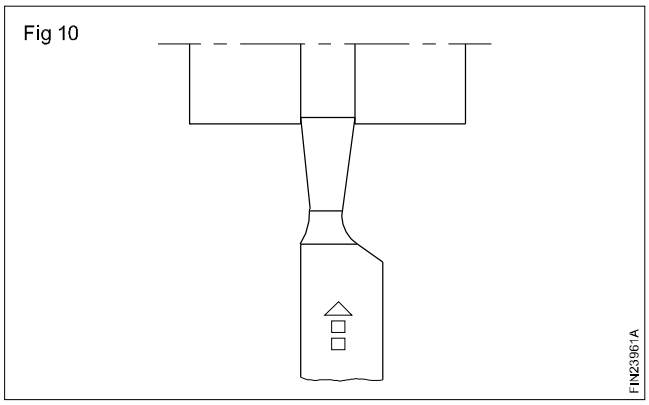
- ब्रॉड नोज फिनिशिंग टूल (broad nose finishing tool) (Fig 9)

Fig 9



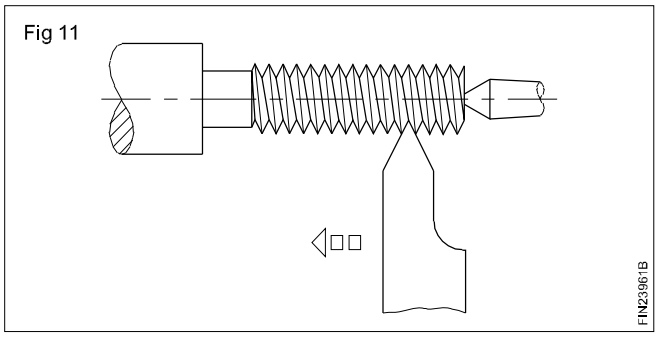
- अण्डरकटिंग/पार्टिंग ऑफ टूल्स (undercutting tool / parting off tool) (Fig 10)

Fig 10



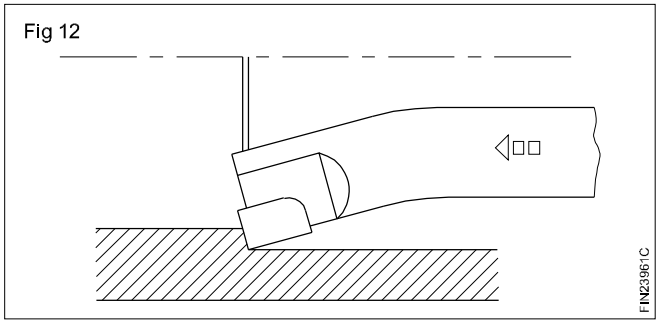
- एक्सटर्नल थ्रेडिंग टूल (external threading tool) (Fig 11)

Fig 11



- बोरिंग टूल (boring tool) (Fig 12)

Fig 12



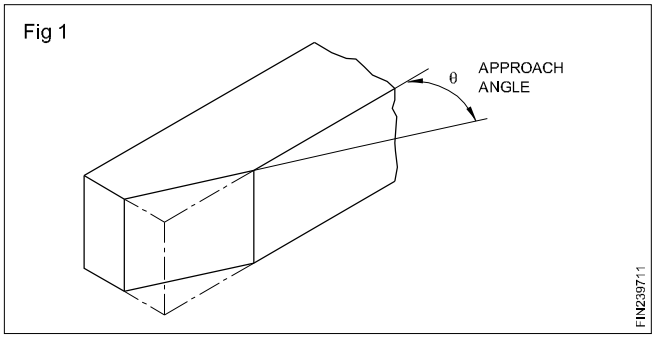
ग्राइण्डिंग कोण की आवश्यकता (Necessity of grinding angles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टूल के अलग-अलग कोण का नाम बताना**
- **प्रत्येक कोण का उपयोग बताना**
- **गलत कोण के प्रभाव को बताना।**

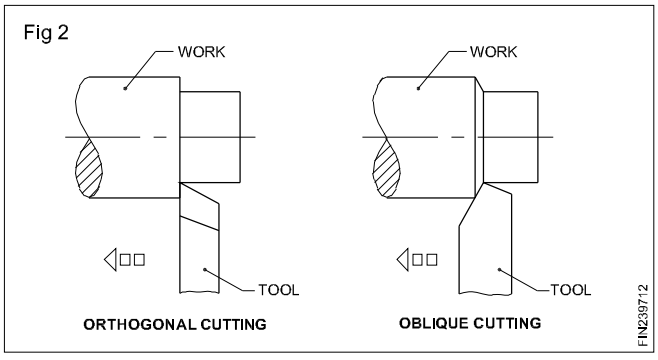
पहुँच कोण (Approach angle) (Fig 1)

Fig 1



इसे साइड कटिंग एज एंगल के नाम से भी जानते हैं। इसे कटिंग टूल के साइड में ग्राइंड किया जाता है। काटते समय ऑब्लिक कटिंग होगी। ग्राइण्ड किया जाने वाला एंगल 25° से 40° के मध्य रहता है, परन्तु मानक के रूप में इसे 30° का कोण प्रदान किया जाता है। ऑर्थोगोलन कटिंग, जिसमें कटिंग एज स्ट्रेट होती है, की तुलना में ऑब्लिक कटिंग से लाभ हैं। ऑब्लिक कटिंग में डेप्थ ऑफ कट अधिक दिया जाता है क्योंकि, जब टूल को वर्क में फीड किया जाता है तो टूल के आगे बढ़ने पर टूल का कॉन्टैक्ट सर्फेस धीरे-धीरे बढ़ता है। ऑर्थोगोनल कटिंग के विषय में दी गई डेप्थ ऑफ कट के लिये, कटिंग एज की लम्बाई आरम्भ से ही कार्य के पूर्णतः सर्म्पक में रहती है जो टूल के फेस पर अचानक अधिकतम भार देती है। ऑब्लिक कटिंग में वितरित होने वाली ऊष्मा का क्षेत्र बड़ा रहता है। (Fig 2)

Fig 2

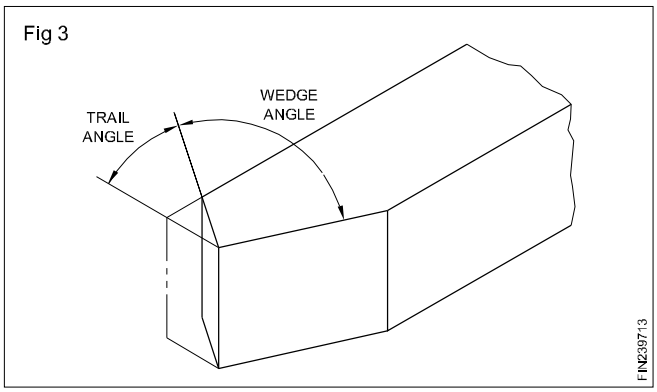


ट्रेइल एंगल (Trail angle) (Fig 3)

इसे एण्ड कटिंग एज एंगल भी कहते है। Fig में दिखाए अनुसार इसे टूल के अक्ष से लम्ब से 30° कोण पर ग्राइण्ड किया जाता है।

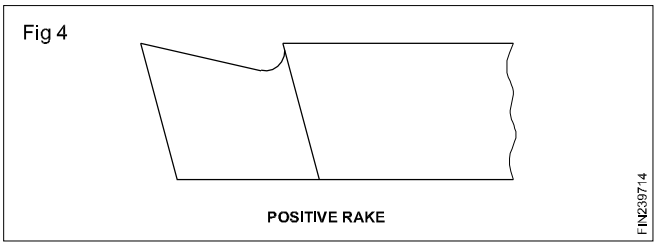
अप्रोच एंगल तथा एण्ड कटिंग एज एंगल को ग्राइन्ड करके टूल में 90° (wedge angle) वेज एंगल बनाया जाता है।

Fig 3



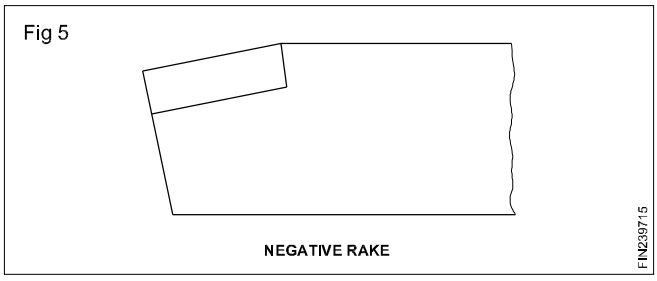
टॉप या बेंक रेक रंगल (Top or back rake angle) (Fig 4)

Fig 4



टूल पर ग्राइण्ड किया गया रेक एंगल चिप तैयार होने की ज्यामिती को नियंत्रित करता है। फलस्वरूप यह टूल के कटिंग एक्शन को नियंत्रित करता है। टूल का टॉप या बैक रेक एंगल टूल के ऊपर ग्राइण्ड किया जाता है और यह कटिंग एज के फ्रण्ट और फेस के टॉप के मध्य बना स्लोप है। यदि स्लोप फ्रण्ट से बैक की ओर है, तो इसे पॉजिटिव रेक एंगल कहते हैं और यदि स्लोप बैक से फ्रण्ट की ओर है, तो इसे निगेटिव रेक एंगल कहते हैं। (Fig 5)

Fig 5

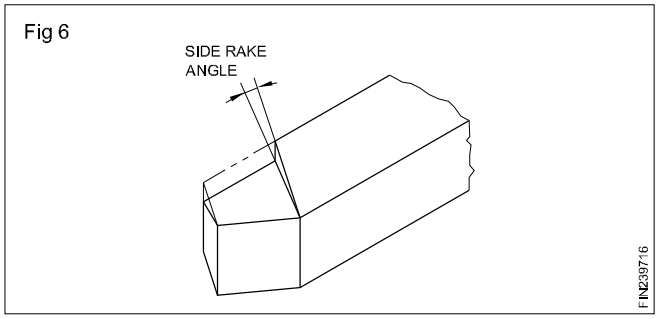


मशीन की जाने वाली सामग्री के अनुसार टॉप रेक एंगल पॉजिटिव, निगेटिव या जिरो हो सकता है। सॉफ्ट, डक्टाइल सामग्री टर्निंग करने के लिये ग्राइण्ड किया गया ग्राइण्ड किया गया पॉजिटिव रेक एंगल, हार्ड और ब्रिटल धातुओं की टर्निंग करने के लिये आवश्यक पॉजिटिव रेक एंगल की तुलना में अधिक होगा।

कार्बाइड टूल से कठोर धातुओं को टर्निंग करते समय निगेटिव टॉप रेक प्रदान करना आम बात है। पॉजिटिव टॉप रेक एंगल वाले टूल की अपेक्षा निगेटिव टॉप रेक वाले टूल अधिक मजबूत होते है।

पार्श्व रेक कोण (Side rake angle) (Fig 6)

Fig 6

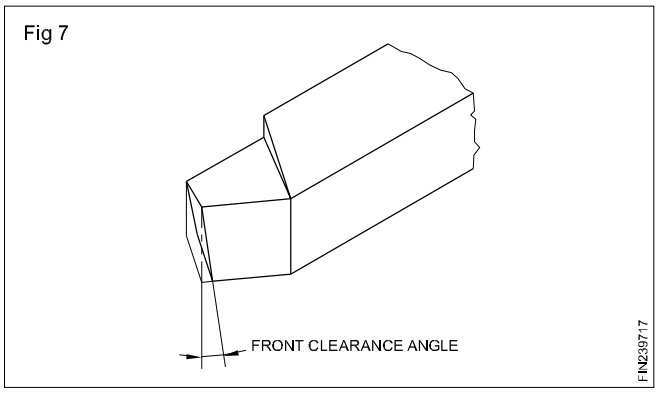


साइड रेक एंगल चौड़ाई में टूल के टॉप फेस तथा कटिंग ऐज के साइड के बीच की स्लोप होती है। यह स्लोप कटिंग ऐज से टूल के रिअर साइड तक होती है तथा मशीनिंग किये जाने वाली सामग्री पदार्थ के अनुसार 0° से 20° तक हो सकती है।

टूल के ऊपर बना टॉप तथा साइड रेक से चिप का प्रवाह नियंत्रित होता है तथा इसका परिणाम एक सही रेक कोण है, जो कार्य से निकलने वाली चिप्स की दिशा है।

फ्रण्ट क्लियरेंस एंगल (Front clearance angle) (Fig 7)

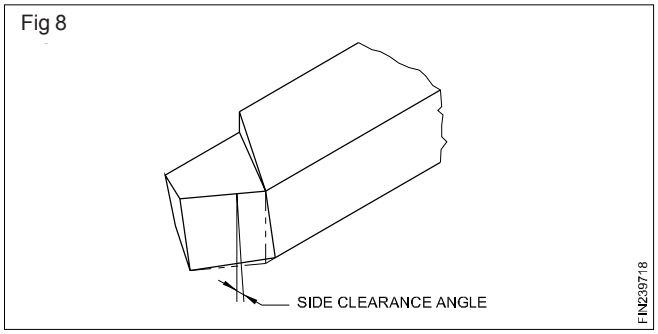
Fig 7



यह कटिंग ऐज के सामने और टूल अक्ष से लम्बवत् नीचे की ओर खींचे गये अक्ष के बीच की स्लोप है,जिसे फ्रण्ट क्लीयरेंस एंगल कहते है। यह स्लोप टूल के ऊपर से उसकी तली की ओर होता है। इससे टूल कार्य को केवल कटिंग ऐज पर स्पर्श करता है और किसी प्रकार की घिसावट क्रिया (rubbing action) को रोकता है। यदि क्लीयरेंस अधिक ग्राइन्ड कर दिया जाए, तो इससे कटिंग ऐज कमजोर हो जाती है।

साइड क्लियरेंस एंगल (Side clearance angle) (Fig 8)

Fig 8



क्लियरेंस एंगल टूल के साइड कटिंग एज और टूल के साइड कटिंग एज पर नीचे की ओर खींचे गए टूल अक्ष के लम्बवत् रेखा के बीच का स्कोप है। यह स्लोप साइड कटिंग ऐज के ऊपर से उसके बॉटम फेस तक होता है। टूल को जॉब से रगड़ने से बचाने के लिए इसे बनाया जाता है तथा टर्निंग क्रिया करते समय केवल कटिंग ऐज को जॉब के सम्पर्क में रखता है। फीड दर में वृद्धि होने पर साइड क्लीयरेंस एंगल भी बढ़ाया जाता है।

जब रेक एवं क्लीयरेंस एंगल ग्राइण्ड करना हो तो यह अच्छा होगा कि मानक चार्ट की सहायता ली जाए, जिसमें संस्तुत मात्रा दी जाती है। हालांकि वास्तविक सक्रिया टूल के कार्य को सूचित करेगा तथा टूल पर यदि कोई ग्राइण्ड होने वाले कोणों के लिए आवश्यक सुधार हो तो उसे भी अभिव्यक्त करेगा।

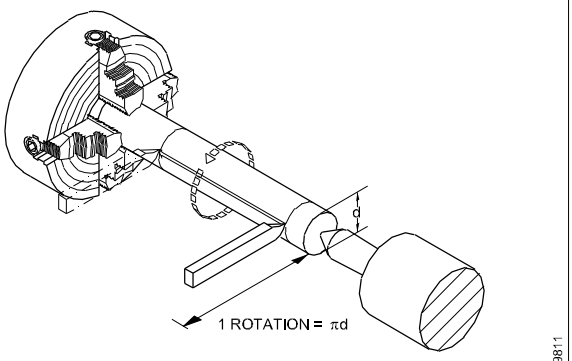
लेथ कटिंग स्पीड एवं फीड कूलॅन्ट्स और लुब्रिकॅण्ट्स का उपयोग (Lathe cutting speed and feed, use of coolants, lubricants)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कटिंग स्पीड एवं फीड में अन्तर बताना**
- **चार्ट देखकर विभिन्न सामग्रियों के लिए संस्तुत कटिंग स्पीड पढ़ना एवं चयन करना**
- **कटिंग स्पीड नियंत्रित करने के कारकों को इंगित करना**
- **फीड को नियंत्रित करने वाले घटकों को बताना।**

कर्तन गति (Cutting speed) वह गति है जिस पर कटिंग एज मटेरीयल पर से गुजरती है, तथा इसे मीटर प्रति मिनट में व्यक्त किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



CUTTING SPEED FOR TURNING OPERATION

जब व्यास 'd' का एक कार्य एक चक्कर में टर्न किया जाता है, तो टूल के सम्पर्क में आने वाले कार्य के भाग की लम्बाई π x d होती है। जब कार्य 'n' चक्कर/मिनट कर रहा हो, तो टूल के साथ सम्पर्क में कार्य की लम्बाई π x D x n होगी। इसे मीटर में परिवर्तित किया जाता है और सूत्र रूप में व्यक्त किया जाता है।

$$\overline{V} = \frac{\pi \, dn \text{ मीटर/मिनट}}{1000 \text{ मीटर/मिनट}}$$

जहाँ

V = मीटर/मिनट मे कटिंग स्पीड

π = 3.14

d = कार्य का व्यास mm में

n = RPM.

जब कम समय में अधिक सामग्री काटनी हो, तो अधिक कटिंग स्पीड की आवश्यकता होती है। इससे स्पिन्डल अधिक गति पर चलेगा तथा इससे उत्पन्न ऊष्मा से टूल की जीवनकाल कम हो जाता है। चार्ट में संस्तुत कटिंग स्पीड दी गई है जहाँ तक संभव हो सके संस्तुत कटिंग स्पीड का चयन चार्ट देखकर किया जाता है तथा संक्रिया करने से पूर्व स्पिन्डल की गति की गणना की जाती है। (Fig 2) सामान्य वर्किंग कण्डीशन में सही कटिंग स्पीड सामान्य टूल जीवन प्रदान करती है।

उदाहरण (Example)

किसी 50 mm बार को 25 m/min की दर से काटने के लिये स्पिण्डल का rpm ज्ञात कीजिए।

$$V = \frac{\pi dn}{1000} \qquad n = \frac{1000V}{\pi xD}$$

$$\frac{1000x25}{3.14x50} = \frac{500}{3.14} = 159pm$$

कटिंग स्पीड को नियंत्रित करने वाले घटक (Factors governing the cutting speed)

- वांछित फिनिश (Finish required)
- कट की गहराई (Depth of cut)
- टूल ज्यामिति (Tool geometry)
- कटिंग टूल और उसके माउण्टिंग के गुण एवं दृढता (Properties and rigidity of the cutting tool and its mounting)
- कार्यखण्ड की सामग्री के गुण (Properties of the workpiece material)
- कार्यखण्ड की दृढता (Rigidity of the workpiece)
- कटिंग फ्लुइड का प्रकार (The type of cutting fluid used.)

फीड (Feed) (Fig 3)

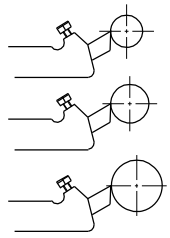
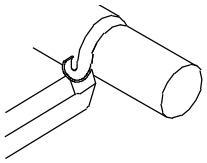
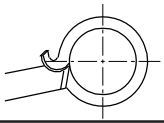
किसी टूल की फीड कार्य के सहारे टूल द्वारा प्रति चक्कर में चली गई दूरी है/ यह चक्कर प्रति मिली मीटर (mm/rev) में व्यक्त की जाती है।

फीड को नियंत्रित करने वाले घटक हैः

- टूल ज्यामिति
- कार्य पर वांछित सर्फेस फिनिश
- रिजिडिटी ऑफ टूल

धातु काटने की दर (Rate of metal removal)

धातु काटने का आयतन एक मिनट में कार्य से निकलने वाले चिप का आयतन है तथा यह कटिंग स्पीड, फीड दर तथा कट की गहराई के गुणनफल से प्राप्त होता है।

कटिंग स्पीड 30 m / min		एक चक्कर में काटने वाले टूल से गुजरने वाली धातु की लंबाई	स्पिण्डल का कैलकुलेटेड RPM
Fig 2 	∅ 25 mm	----------78.56 mm	1528 
	∅ 50 mm	----------157.12 mm	764
	∅ 75 mm	----------235.68 mm	509.3 

विभिन्न व्यासों पर कटिंग स्पीड एवं RPM का संबंध

टेबल 1

H.S.S टूल के लिए कटिंग स्पीड एवं फीड

सामग्री जिसकी टर्निंग करना है	फीड mm/rev	कटिंग स्पीड m/min
Aluminium	0.2-1.00	70-100
Brass (alpha)-ductile	0.2-1.00	50-80
Brass (free cutting)	0.2-1.5	70-100
Bronze (phosphor)	0.2-1.00	35-70
Cast iron (grey)	0.15-0.7	25-40
Copper	0.2-1.00	35-70
Steel (mild)	0.2-1.00	35-50
Steel (medium-carbon)	0.15-0.7	30-35
Steel (Alloy-high tensile)	0.08-0.3	5-10
Thermo-setting plastics	0.2-1.00	35-50

नोट (Note)

सुपर HSS टूल्स के लिये फीड वही होनी चाहिए किन्तु कटिंग स्पीड 15% से 20% तक बढाई जा सकती है।

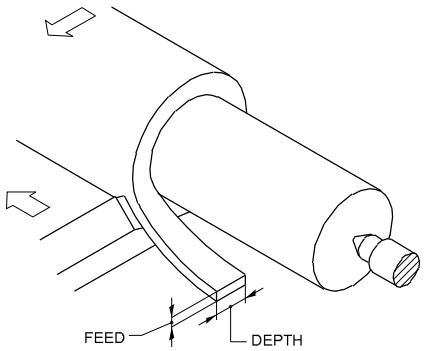
भारी, रफ कट के लिये कम कटिंग स्पीड उपयुक्त होती है।

हल्के फिनिशिंग करने के लिए अधिक कटिंग स्पीड अपयुक्त होती है।

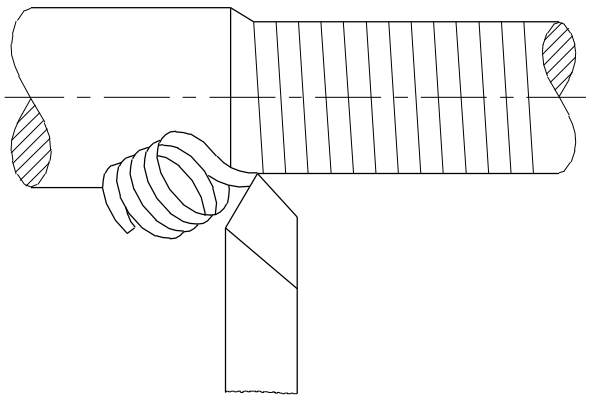
फीड का चयन वांछित फिनिंशग तथा धातु हटाने की दर के अनुसार किया जाता है।

कार्बाइड टूल का उपयोग करते समय H.S.S. टूल के लिये आवश्यक कटिंग स्पीड से 3 से 4 गुणा अधिक कटिंग स्पीड का चयन किया जाता है।

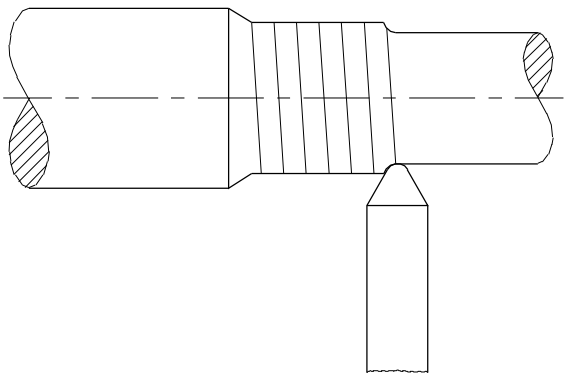
Fig 3



DEEP CUT WITH FINE FEED



ROUGHING CUT



FINISHING CUT

FIN2398I3

HSS और कार्बाइड टूल की तुलना

HSS टूल	कार्बाइड टूल
• लौह उपस्कर सामग्री में उनके मुख्य घटक के रूप में लोहा होता है।	• नॉन-फेरस टूल मटीरीयल लोहा नहीं होता।
• हाइ कार्बन स्टील में टंगस्टन, क्रोमियम और वैनेडियम में मिश्रित कारक हाइ स्पीड स्टील टूल सामग्री का उत्पादन किया जाता है।	• कार्बाइड कटिंग टूल्स हाइ स्पीड स्टील के उच्च तापमान पर अपनी कठोरता बनाए रख सकते है।
• कटिंग स्पीड कम है।	• कटिंग स्पीड अधिक होती है।
• सॉलिड टूल।	• यह एक ब्रेजु टूल बिट है और थ्रोअवे टूल बिट भंगूर होकर नष्ट हो जाते हैं।
• लागत कम है।	• उच्च लागत है।

शीतलक एवं स्नेहक (कर्तन द्रव) (Coolants & Lubricants (Cutting fluids))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कटिंग फ्लुइड के गुण बताना**
- **कटिंग फ्लुइड के उपयोग के उद्देश्य बताना**
- **विभिन्न प्रकार के कटिंग फ्लुइड के नाम बताना**
- **प्रत्येक प्रकार के कटिंग फ्लुइड की विशेषताओं में अन्तर बताना**
- **विभिन्न सामग्रियों तथा मशीनिंग संक्रियाओं के लिए उचित कटिंग फ्लुइड का चयन करना।**

कूलॅण्ट्स (कटिंग फ्लुइड) (Coolants (Cutting fluids))

कूलॅण्ट्स (कटिंग फ्लुइड) कटिंग टूल्स के वेयर को कम करने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

अधिकतर मेटल कटिंग ऑपरेशन्स में कूलन्ट्स (कटिंग फ्लुइड्स) अत्यावश्यक हैं मशीनिंग प्रॉसेस के समय जब चिप टूल इण्टरफेस के साथ-साथ चिप स्लाइड होता है, तो शीयर जोन में होने वाली धातु की प्लास्टिक विकृति द्वारा अधिक ऊष्मा और घर्षण उत्पन्न होते हैं। इस ऊष्मा और घर्षण से धातु का चिप कटिंग एज पर चिपक जाता है। परिणामस्वरूप टूल टूट सकता है। इसका परिणाम घटिया फिनिश और अशुद्ध (इनएक्युरेट) कार्य के रूप में होता है।

कटिंग फ्लुइड **के निम्नलिखित लाभ होते हैं: (The advantages of a cutting fluid is it)**

- टूल एवं कार्यखण्ड को ठण्डा रखता है।
- चिप/टूल को लूब्रिकेट करता है और घर्षण के कारण उपकरण के घिसाव को कम करता है।
- चिप्स वेल्डिंग होने से बचाता है।
- कार्यखण्ड की सर्फेस फिनिश को सुधारता है।
- चिप्स को बहाकर ले जाता है।
- कार्यखण्ड एवं मशीन को संक्षारण से बचाता है।

एक अच्छे कर्तन द्रव में निम्नलिखित गुण होने चाहिए: (A good cutting fluid should have the following properties)

- अच्छा स्नेहन गुण।
- जंगरोधकता
- भंण्डारण एवं उपयोग में स्थायित्व।
- पानी में मिलाने के बाद घोल से विलगाव के प्रति प्रतिरोध।
- पारदर्शिता।
- सापेक्षित कम श्यानता।
- अज्वलनशीलता।

कटिंग फ्लुइड के मुख्य प्रयोजन निम्नलिखित है:(The following are the main purposes of cutting fluids)

- कटिंग टूल व कार्यखण्ड को ठण्डा करना चूंकि कटिंग ऑपरेशन में टूल व कार्यखण्ड के बीच उत्पन्न घर्षण के कारण ऊष्मा पैदा होती है।
- कटिंग टूल की कटिंग एज को ठण्डा करना तथा टूल को वेयर से बचाना।
- चिप्स को वेल्डिंग होने से बचाना।
- टूल को एक अच्छी कटिंग एफिशिएंसी प्रदान करना।
- जॉब पर अच्छी सर्फेस फिनिश प्राप्त करना।
- टूल एवं मशीन के लिए एक अच्छे लुब्रिकेन्ट के रूप में काम करना।

विभिन्न प्रकार के कटिंग फ्लुइड निम्नलिखित है: (The different types of cutting fluids are)

- सॉक्युबल मिनरल ऑइल
- स्ट्रेट मिनरल ऑइल
- स्ट्रेट फॅटी ऑइल
- कम्पाउण्डेड ऑर ब्लेण्डेड ऑइल
- सल्फ्युराइज्ड तेल।

कटिंग फ्लुइड्-स-प्रकार एवं विशेषताएँ (Cutting fluids - Types and Characteristics)

साल्युबल मिनिरल ऑयल (Soluble mineral oils)

इसे पायसीकारक (इमल्सिफाइंग) सामग्री के साथ पानी मिलाकर मिनरल ऑइल से बनाया गया है। इमल्शन तैयार करने के लिये पानी में साल्युबल ऑइल डाइल्युट किया जाता है। पानी ठण्डा करता है और तेल लुब्रिकेट करता है। डायल्युशन की सीमा ऑपरेशन के प्रकार परनिर्भर करती है।

स्ट्रेट मिनरल ऑइल (Straight mineral oils)

यह शुद्ध खनिज तेल होता है। ठण्डा करने एवं स्नेहन के लिए हल्के तेल की जरूरत होती हे। जब अधिक स्नेहन की आवश्यकता हो, तब भारी तेल का उपयोग किया जाता है। इसे स्वतः चालन के लिए उपयोग किया जाता है। ये मशीन के पुर्जों एवं कार्यखण्डों को जंग से बचाता है।

लार्ड ऑइल (Lard oils)

खराब होने से बचाने के लिए, कीमत कम करने के लिए तथा आपत्तिजनक गंध समाप्त करने के लिए लार्ड ऑइल को प्रायः खनिज तेल के साथ मिलाया जाता है। चरम परिस्थितयों में मशीनिंग हेतु यह एक उत्कृष्ट प्रकार का स्नेहक है।

सल्फ्युराइज्ड ऑइल (Sulphurised oils)

आधुनिक टूल्स के चरम परिस्थितियों में काम करने के लिए सल्फ्युराइज्ड़ तेल बनाया गया है। गंधक मिलाने से कठिन संक्रियाओं को ठीक ढंग से किया जाता है। इसके स्नेहक गुणों के फलस्वरूप टूल पर चिप को वेल्डिंग नही होने पाती है।

शीतलक/कटिंग फ्लुइड द्रव कटिंग टूल्स की वेयर को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है।

विभिन्न धातुओं के लिए संस्तुत कर्तन द्रव

पदार्थ	ड्रिलिंग	रीमिंग	थ्रेडिंग	टर्निंग	मिलिंग
एल्युमीनियम	साल्युबल ऑयल केरोसिन केरोसिन तथा लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल केरोसिन मिनरल ऑइल	साल्युबल ऑयल केरोसिन तथा लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल	शुष्क साल्युबल ऑयल लार्ड ऑइल मिनरल ऑयल
पीतल	शुष्क साल्युबल ऑयल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल	शुष्क साल्युबल ऑयल	साल्युबल ऑयल लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल	शुष्क साल्युबल ऑयल
कांसा	शुष्क साल्युबल ऑयल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल	शुष्क साल्युबल ऑयल मिनरल ऑइल	साल्युबल ऑयल लार्ड ऑइल मिनरल ऑइल	साल्युबल ऑयल साल्युबल ऑयल लार्ड ऑइल	शुष्क लार्ड ऑइल
ढ़लवा लोहा	शुष्क वायु जेट मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल	शुष्क साल्युबल ऑयल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल	शुष्क लार्ड ऑइल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल	शुष्क साल्युबल ऑयल	शुष्क लार्ड ऑइल
तांबा	शुष्क साल्युबल ऑयल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल केरोसिन	साल्युबल ऑयल लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल	शुष्क साल्युबल ऑयल
इस्पात एलॉय	साल्युबल ऑयल सल्फ्युराइज्ड तेल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल सल्फ्युराइज्ड तेल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल	साल्युबल ऑयल मिनरल ऑइल लार्ड ऑइल
सामान्य कार्य हेतु	साल्युबल ऑयल सल्फ्युराइज्ड तेल लार्ड ऑइल	साल्युबल ऑयल सल्फ्युराइज्ड तेल मिनरल ऑइल	सल्फ्युराइज्ड तेल मिनरल ऑइला	साल्युबल ऑयल	साल्युबल ऑयल मिनरल ऑइल

स्नेहक (Lubricants)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **लुब्रिकॅन्ट के उपयोग का प्रयोजन बताना**
- **लुब्रिकॅन्ट के गुणों को बताना**
- **एक अच्छे लुब्रिकॅन्ट की विशेषताओं को बताना।**

मशीन के दो मिलने वाले पाट्र्स के चलने से ऊष्मा उत्पन्न होती है। यदि इसे नियंत्रित नहीं किया गया तो इसका ताप बढेगा जिसके परिणामस्वरूप मेटिंग पाट्र्स पूरी तरह से खराब हो जाएँगे। अतः उच्च चिपचिपापन युक्त शीतलक माध्यम की पतली परत को मेटिंग पाट्र्स के बीच लगाया जाता है, जिसे लुब्रिकॅण्ट कहते है।

लुब्रिकॅण्ट वह पदार्थ है, जिसमें चिकनाई के गुण होते है तथा जो तरल, सेमी तरल या ठोस अवस्था में मिलते है। यह मशीन की जान है, जो महत्वपूर्ण अंगों को अच्छी स्थिति में रखते है तथा मशीन की आयु को बढ़ाते है। यह मशीन को तथा उसके पाट्र्स का संक्षारण, घिसावट से बचाते हैं तथा घर्षण को कम करते है।

लुब्रिकॅण्ट उपयोग करने के प्रयोजन (Purposes of using lubricants)

- घर्षण को कम करना।
- घिसावट से बचाना।
- चिपकाव से बचाना।
- भार के वितरण का साधन।
- चलने वाले अवयवो को ठण्डा करना।
- संक्षारण/जंग से बचाना।
- मशीन के दक्षता को सुधारना।

लुब्रिकॅण्ट के गुण (Properties of lubricants)

चिपचिपापन (Viscosity)

यह तेल की तरलता है, जिससे बियरिंग सतह से बिना दबे उच्च दाब या भार को सहन किया जा सकता।

तेलीयता (Oiliness)

तेलीयता गीला पन, सर्फेस टेन्शन तथा फिसलनता के संयोजन को दर्शानी है। (धातु पर तेल की सतह छोड़ने की तेल की क्षमता)।

फ्लैश प्वाइंट (Flashpoint)

यह वह ताप है जिस पर तेल वाष्प बनने लगता है। (यह दबाव में शीघ्र ही विघटित (decomposes) हो जाता है।)

अग्नि बिन्दु (Fire point)

यह वह तापमान है जिस पर तेल आग पकड़ता है तथा लगातार जलता रहता है।

पोर पाइन्ट (Pour point)

यह वह तापमान है जिस पर स्नेहक को बहाने पर वह बहने योग्य हो जाता है।

इम्युल्सिबिलिटी और डी-इम्युल्सिफिकेशन (Emulsification and de-emulsibility)

लगभग स्थायी इमल्शन बनाने के लिये, इमल्सिफिकेशन पानी में तेल की तुरन्त घुलने की प्रवृत्ति को दर्शाता है। डी-इमस्लिफिकेशन उस तत्परता को दर्शाता है, जिसके द्वारा पृथक्करण होगा।

— — — — — —

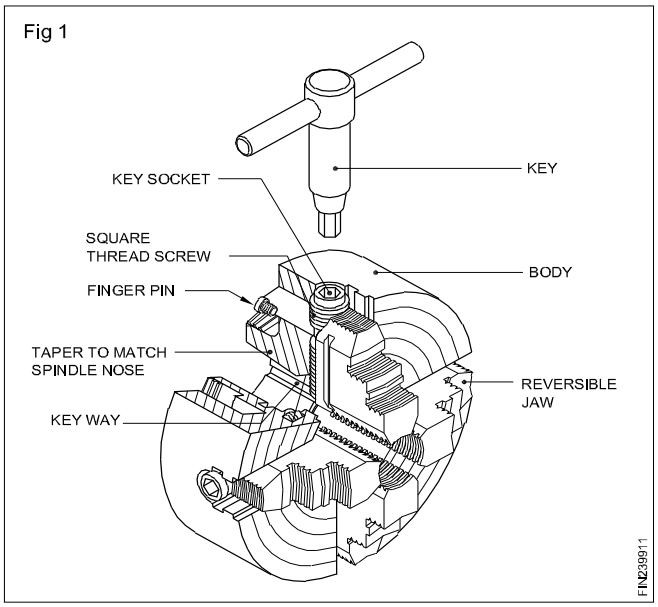
चक और चकिंग - स्वतंत्र 4 जबड़ा चक (Chucks and chucking - the independent 4 jaw chuck)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **4 जबड़ा चक के संरचनात्मक लक्षण बताना**
- **4 जबडा चक के पुर्जों के नाम बताना।**

4 जबड़ा चक (4 Jaw chuck) (Fig 1)

Fig 1



4 जबडा चक वाले चक को स्वतंत्र चक भी कहते है, क्योंकि प्रत्येक जबड़ा स्वतंत्र रूप से समायोजित किया जा सकता है। इस चक का उपयोग करके जॉब को 0.001" अथवा 0.02mm परिशुद्धता (accuracy) तक सही किया जा सकता है।

फोर जॉ चक को सेल्फ सेण्टरिंग चक की अपेक्षा भारी बनाया जाता है, और इसमें कार्यखण्ड को पकड़ने की शक्ति अधिक होती है। इसमें चार जॉ होते हैं, और प्रत्येक जॉ चक की बॉडी में बने अपने खाँचे में उसके अपने स्कवेयर थ्रेडेड स्क्रु से आगे पीछे सरकाया जा सकता है। बड़े व्यास के कार्यखण्डों को पकड़ने के लिये जॉ को रिवर्स किया जा सकता है। जॉ का योग्य समायोजन करके कार्य को सही या एक्सेण्ट्रिक सेट किया जा सकता है।

कार्यखण्ड को दूसरी बार सेट करने के लिये, उसे डायल टेस्ट इण्डिकेटर की सहायता से सही किया जा सकता है।

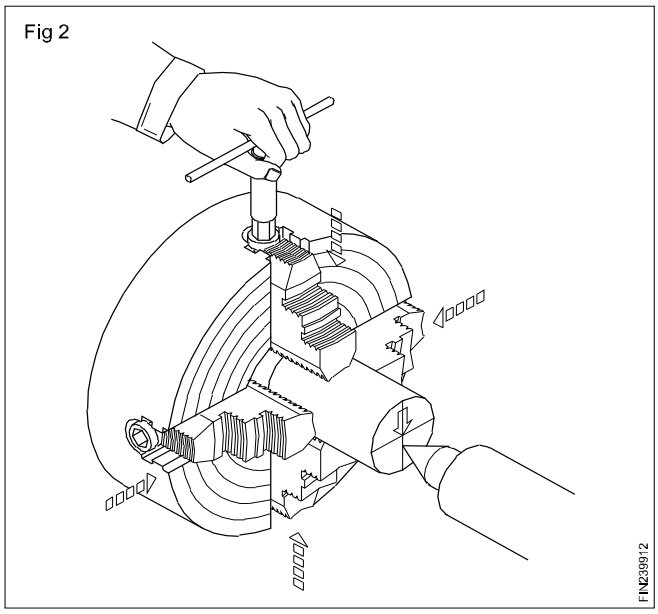
कार्य खण्ड की जांच चक के पास की जानी चाहिए तथा जॉब के अनुसार चक से जितना दूर संभव हो उतना रह कर कई बार जाँच दोहरानी चाहिए ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि जॉब का घूर्णन अक्ष से किसी कोण पर न हो।

स्वतंत्र चक से उप्केन्द्रित (eccentric) जॉब बनाने के लिए सेटिंग की सुविधा भी मिलती है। (Fig 2)

चार जबड़े वाल चक के पुर्जे:

– बैक प्लेट

Fig 2



– बॉडी

– जबडें

– वर्गाकार चूडियां स्क्रू शाफ्ट

- चक से दूर जितनी बार संभव हो।

बैक प्लेट (Back plate)

बैक प्लेट को एलन स्क्रू की सहायता से बॉडी के पिछले भाग में बांधा जाता है। यह ढ़लवालोहे अथवा इस्पात की बनी होती है। इसके आन्तरिक व्यास को स्पिण्डल नोज के टेपर के अनुसार मिलता हुआ बनाया जाता है। इसमें एक चाबीघाट होता है जो स्पिन्डल नोज में बनी चाबी में फिट होता है। सामने की ओर इसमे एक पद होता है जिस पर चूडियॉ कटी होती है स्पिण्डल पर लगे एक चूडीदार कॉलर चूडियों को लॉक रखती है तथा उसे टेपर एवं चाबी से लगाया जाता है। कुछ चक में बैक प्लेट नही भी होती है।

बॉडी (Body) (Fig 1)

बॉडी ढलवा लोहे ढ़लवा स्टील से बनी होती है तथा सतह को ज्वाला कठोरीकृत किया होता है। इसके चार खाँचे होते है, जो एक दूसरे से 90^0 पर बने होते है, जिसमें जबडे लगाए व चलाए जाते है। बॉडी की परिधि पर चार स्क्रू शाफ्ट को फिंगर पिन की सहायता से लगाया जाता है। स्क्रूको चक चाबी द्वारा घुमाया जाता है बॉडी अनुप्रस्थ काट में खोखली होती है। इसके सतह पर समान दुरी पर वृत्ताकार छल्ले बने होते है जो संख्याओं से चिन्हित होते है। मध्य में संख्या 1 से आरम्भ हाकर बाहर परिधि की ओर संख्या बढ़ती रहती है।

जबड़े (Jaws) (Fig 1)

जबड़े हाइ कार्बन स्टील से बनाकर कठोरीकृत व टेम्परित किये होते है, जो बॉडी के खांचे में सरकते है। इन जबडों को उलटकर खोखले जॉब पकडे जाते है।

जबडे के पिछले हिस्से में वर्गाकार चुडियाँ होती है, जो जबड़ों को कार्यकारी स्क्रू से जोडने में मदद करती है।

स्क्रू शाफ्ट (Screw shaft) (Fig 1)

स्क्रू शाफ्ट हाई कार्बन स्टील के बनाकर हार्ड, टेम्पर और किये जाकर ग्राइण्ड किये जाते हैं। चक चाबी लगाने के लिए स्क्रू शाफ्ट के ऊपरी सिरे पर वर्गाकार खाँचा बनाया जाता है। इसकी बॉडी पर बाएँ हाथ की वर्गाकार चूडी कटी हाती है। स्क्रू के मध्य में एक संकरा स्टेप बनाकर फिंगर पिन द्वारा पकडा जाता है। फिंगर पिन स्क्रू को अपनी स्थान पर घुमाती तो है, किन्तु उसे आगे बढने देती है।

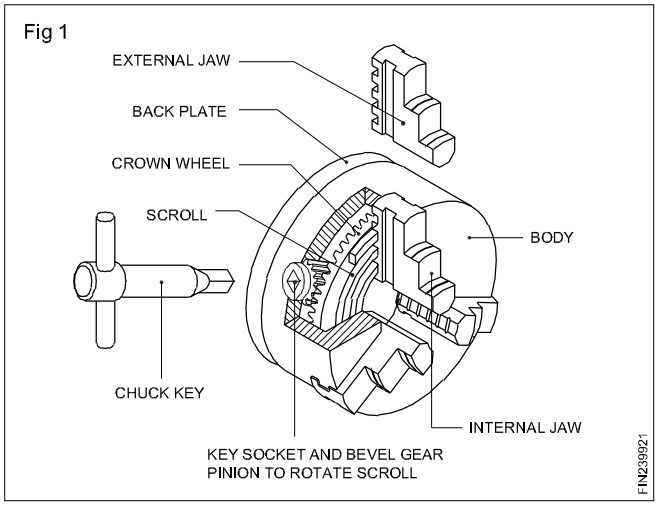
3 जबड़ा चक (3 jaw chuck)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **3 जॉ चक के पुर्जों को पहचानना**
- **3 जॉ चक के संरचनात्मक लक्षणों का वर्णन करना**
- **3 जॉ चक व 4 जॉ चक के अन्तर करना**
- **3 जॉ चक कि अपेक्षा 4 जॉ चक के लाभ एवं कमियों का वर्णन करना**
- **3 जॉ चक की विशिष्टताएँ बताना।**

3 जबड़े वाले चक (3 jaw chuck) (Fig 1)

Fig 1



थ्री जॉ चक को सेल्फ सेण्टरिंग चक भी कहते है। अधिकांश चकों में जबड़ों के दो सेट होते है, जो आन्तरिक व बाह्य व्यास को पकडते है। इस प्रकार के चक में केवल पूर्ण गोल अथवा बराबर दूरी (तीन से विभाजित) के फ्लेट को ही पकड़ा जा सकता है।

3 जॉ चक की बनावट से पता चलता है कि स्क्रॉल न केवल घटक को क्लैम्प करता है, बल्कि यह घटक की स्थिति का निर्धारण भी करता है। यह सिद्धांत गलत बात है क्योंकि स्क्रॉल में कोई भी टूट-फूट स्थिति निर्धारण की यथार्थता को प्रभावित कर सकता है। इसके अतिरिक्त टूट-फूट की क्षतिपूर्ती का कोई भी समायोजन संभव नही होता।

इस प्रकार के चक के जबड़े उलटने योग्य नहीं होते, इसलिए अलग-अलग आन्तरिक व बाह्य जबडों का प्रयोग करना पड़ता है।

3 जॉ चक के पुर्जे निम्नलिखित हैं:

– बैक प्लेट

– बॉडी

– जबडें

– क्राउन व्हील

– पिनियन

बैक प्लेट (Back plate) (Fig 1)

इसे बैक प्लेट के पिछले हिस्से में एलन स्क्रू की सहायता से बांधा जाता है। यह ढलवा लोहे से बनी होती है। इसके छिद्र को स्पिन्डल नोज टेपर से उपयुक्त होता हुआ टेपरित बनाया जाता है। स्पिन्डल नोज पर बनी चाबी में फिट करने के लिए इसमें एक चाबीघाट बना होता है। सामने की ओर स्टेप होता है जिस पर चुडियाँ कटी होती है। स्पिन्डल पर लगाने वाली चूडीदार कॉलर चूडियों की सहायता से चक को लॉक किया जाता है तथा टेपर व चाबी की सहायता से लोकेट किया जाता है।

बॉडी (Body) (Fig 1)

बॉडी कास्ट स्टील से बनी होती है तथा इसकी सतह को कठोरीकृत किया जाता है। इसमें तीन मुख होते है, जो एक दुसरे से 120° पर होते है जिसमें जबड़े लगाए व चलाए जाते है। बॉडी की परिधि पर तीन पिनियन लगाए जाते है, जो चक चाबी की सहायता से जबडों को चलाते है। बॉडी अनुप्रस्थ काट में खोखली होती है। बॉडी की भीतर एक क्राउन व्हील लगा होता है।

जबड़ें (Jaws) (Fig 1)

जबडें हाई कार्बन स्टील के बने होते है, जिन्हें हार्डव टेम्पर किया जाता है तथा जो बॉडी के मुख में सकरते है। प्रायः जबडों के दो सेट होते है अर्थात बाह्य तथा आनरिका आन्तरिक जबडे खोखले कार्य को पकड़नें के लिए उपयोग में लाए जाते हैं। जबडों पर बने पद क्लैम्पिंग सीमा को बढ़ा देते है। जबड़े के पिछले हिस्से पर स्क्रॉल चुडियां कटी होती है। प्रत्येक जबड़े पर क्रमवार संख्या अंकित होती है जो जबड़ों की संगत संख्या के खांचे में लगाने मे सहायक होती है।

क्राउन पहिया (Crown wheel) (Fig 1)

क्राउन व्हील को अलॉय स्टील से बनाकर हार्ड एवं टेम्पर किया जाता है। जॉ को ऑपरेट करने के लिये क्राउन व्हील के एक ओर स्क्रॉल थ्रेड कटे रहते हैं और दूसरी ओर टेपर सतह बनाई जाती है, जिस पर पिनियन के साथ मेश होने के लिये बेवेल गियर टीथ कटे होते हैं। जब एक चक की द्वारा पिनियन को घड़ी की दिशा या विरूद्ध दिशा में घुमाया जाता है, तो क्राउन व्हील भी घड़ी की दिशा या विरूत्र दिशा में घूमता है। परिणामस्वरूप, क्राउन व्हील के घूमने की दिशा के अनुसार जॉ खाँचे में अन्दर या बाहर की ओर सकते हैं।

पिनियन (Pinion) (Fig 1)

पिनियन हाइ कार्बन स्टील से बनाकर हार्ड और टेम्पर किये जाते हैं। इसे बॉड़ी की परिधि पर लगाया जाता है पिनियन की ऊपरी सतह में चक की लगाने के लिये एक स्क्वेयर स्लॉट बना रहता है। इसके टेपर भाग पर क्राउन व्हील के साथ मैच होने वाली बेवेल टीथ बने रहते हैं।

3 जबड़ा चक व 4 जबड़ा चक की तुलना

3 जबड़ा चक	4 जबड़ा चक
केवल बेलनाकार व षट्भुजाकार कार्य पकड़े जाते हैं।	बड़े परास से नियमित एवं अनियति शैप के जाब पकडे जा सकते है।
आन्तरिक व बाह्य जबड़े उपलब्ध होते हैं।	बाह्य व आन्तरिक पकड़ के लिए जबड़ो को उल्टा जा सकता है।
कार्य की सेटिंग आसान होती है।	कार्य की सेंटिंग कठिन होती है।
पकड़ शक्ति कम होती है।	पकड़ शक्ति अधिक होती है।
कट की गहराई अपेक्षाकृत कम होती है।	कट की गहराई अपेक्षाकृत अधिक हो जाती है।
भारी जॉब टर्न नहीं किये जा सकते।	भारी जॉब टर्न किये जा सकते हैं।
एक्सेण्ट्रिक टर्निंग के लिए काय को सेट नहीकिया जा सकता।	एक्सेण्ट्रिक टर्निंग के लिए कार्य को सेट किया जा सकता है
फेस पर संकेन्द्रित वृत नही बने होते है।	संकेन्द्रित वृत बने होते है, जो जबड़ों की सेटिंग में सहायक होते है।
चक में बर्न आउट होने से परिशुद्धता घटती है।	चक में बर्न आउट होने से परिशुद्धता को कोई हानि नही होती।

4 जबड़े वाले चक के लाभ (Merits of a 4 jaw chuck)

बड़े परास नियमित एवं अनियमित आकार को पकड़ा जा सकता है।

इच्छानुसार कार्य को कॉन्सण्ट्रिक अथवा एक्सेण्ट्रिक ढंग से चलाने के लिए सेट किया जा सकता है।

पकड़ने की शक्ति अधिक होती है और इसीलिए भारी कट लिये जा सकते हैं।

आन्तरिक व बाह्य कार्यों के लिये जबड़ों को उल्टा किया जा सकता है।

जॉब के अंतिम सिरे पर आसानी से कार्य किये जा सकते हैं।

चक की बर्न आउट होने से परिशुद्धता को कोई हानि नहीं होती।

4 जबड़े वाले चक की कमियाँ (De-merits of a 4 jaw chuck)

कार्य को अलग-अलग सेट करना पड़ता है।

पकड़ने की शक्ति इतनी ज्यादा होती है कि सेटिंग करते समय महीन कार्य आसानी से खराब हो सकते है।

3 जबड़े वाले चक के लाभ (Merits of a 3 jaw chuck)

कार्य को आसानी सेट किया जा सकता है।

बहुत प्रकार के बेलनाकार व षट्कोणीय कार्यों को पकड़ा जा सकता है।

आन्तरिक व बाह्य जबड़े उपलब्ध है।

3 जबड़े वाले चक की कमियाँ (De-merits of a 3 jaw chuck)

चक में बर्न आउट होने से परिशुद्धता घट जाती है।

रन आउट को सुधारा नहीं जा सकता।

केवल गोल व षटकोणीय कार्यों को पकड़ा जा सकता है।

जब एक्युरेट सेटिंग या कार्य के व्यास के सापेक्ष सकेन्द्रता की आवश्यकता हो, तब सेल्फ सेण्टरिंग चक का उपयोग नहीं किया जा सकता।

चक की विशिष्टियाँ (Specification of chuck)

चक को उल्लेखित करने के लिए निम्न बातें बताना आवश्यक है:

चक का प्रकार

चक की क्षमता

बॉडी का व्यास

बॉडी की चौडाई

इसे स्पिन्डल नोज पर चढाने के विधि

उदाहरण

तीन जबड़ा सेल्फ सेन्टरिंग चक

पकड़ने की क्षमता 450 mm.

बॉडी का व्यास 500 mm.

बॉडी की चौडाई 125 mm.

टेपर अथवा थ्रेडड मेथड़ आफ माउण्टिंग।

चक में समायोजित करके थ्रेड को साफ करने की विधि (Method of cleaning the thread of the chuck mounting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

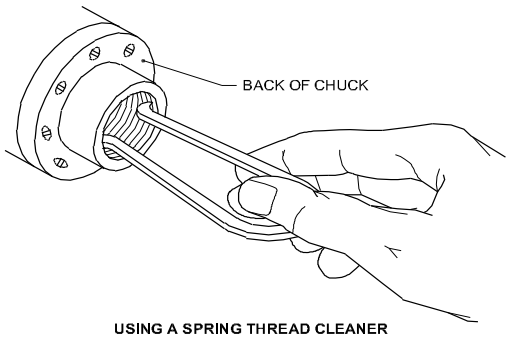
• थ्रेड क्लीनर के उपयोग के बारे में बताना।

थ्रेड क्लीनर का उपयोग चक और स्पिण्डल के सभी संबंधित भागों को साफ करने के लिए किया जाता है अन्यथा इन सतहों पर गंदगी से निम्नलिखित नुकसान हो सकता है।

चक को सही चलने से रोकेगा।

स्पिन्डल अथवा चक की चूड़ियों या टेपर को क्षति ग्रस्त करेगा। (Fig 1)

Fig 1



USING A SPRING THREAD CLEANER

चक को चढ़ाना व उतारना (Mounting and Dismounting of chuks)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• स्पिन्डल नोज से चक को चढ़ाने व उतारने की विधि बताना।

लेथ मशीन पर सक्रियाएं करने के लिए यह जरूरी नही है कि स्पिन्डल पर लगे एक ही प्रकार के वर्क होल्डिग डिवाइस से काम हो। अतः इस बात कि आवश्यकता रहती है कि स्पिन्डल पर पहले से लगे वर्क होल्डिंग डिवाइस को उतारकर कार्य के अनुरूप दुसरी वर्क होल्डिंग डिवाइस चढ़ा सके।

विभिन्न प्रकार की स्पिन्डल नोजेज (spindle noses) को आसानी से समझने व उनके अनुप्रयोग (application) जानने के लिए यहाँ विभिन्न वर्क होल्डिंग डिवाइसेस का वर्णन किया जा रहा है।

हैड स्टॉक स्पिन्डल पर चक चढ़ाते समय चक अथवा स्पिन्डल को हानी होने से बचाना चाहिए।

हानी से लेथ मशीन की परिशुद्धता (accuracy) कम हो सकती है। नीचे लिखें बिन्दु महत्वपूर्ण है तथा इनका पालन करना चाहिए।

चढ़ाने से पूर्व (before mounting)

चक को चढ़ाने से पूर्व यह जाँच लें कि यह किये जा रहे कार्य तथा लेथ मशीन के लिए उपयुक्त है।

स्पिण्डल नोजेज पर चक को चढ़ाते समय शक्ति का उपयोग न करें।

चक को चढाते समय क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिए निम्न स्टेप्स अपनाएं

छोटे चक चढ़ाते समय लेथ बेड पर लकड़ी का पट्टा रखें जिससे स्लाइड वेज को नुकासान न हो। (fig 1)

बडे चक के लिए चक व लेथ बेड के बीच लकडी का क्रॅडल रखें। (fig 2)

इनके उपयोग से लैथ बेड की स्लाइड वेज को बचाने के अतिरक्ति आसानी से व सुरक्षित तरीके से फिट किया जा सकता है।

बडे व भारी चक को चढ़ाते समय दुसरे व्यक्तियों की भी सहायता ले लेनी चाहिए।

Fig 1

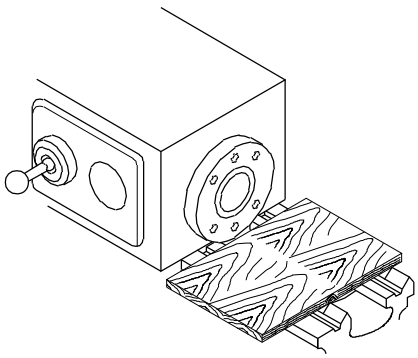
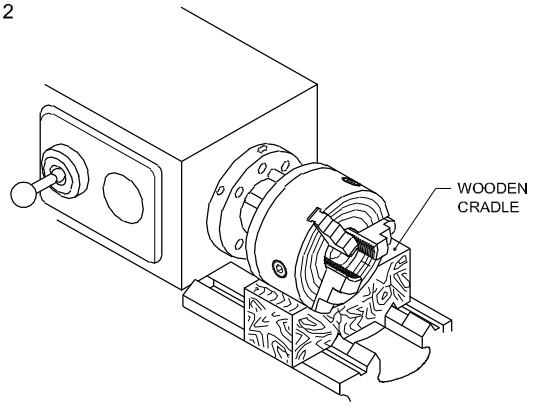


Fig 2



CHUCK SUPPORTED ON WOODEN CRADLE

मिलने वाली सतहों (matching surface) को तेल की पतली परत से स्नेहित कर देना चाहिए।

चढाने के पश्चात (After mounting)

गति-परिवर्तन लिवर को सबसे कम गति पर स्थिर करें।

मोटर की पॉवर चालू करें।

मोटर को चालू करें।

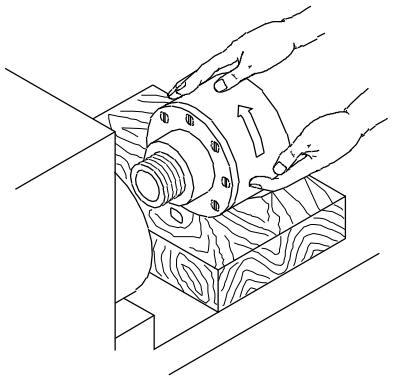
क्लच लिवर एंगेज करें।

चक घुमना शुरू कर देगा।

सतह को देखते हुए यह जाँचना कि व्यास और चक का ऊपरी भाग ठीक-ठाक चल रहा है या नहीं।

थ्रेड स्पिण्डल पर चक को चढाना (Mounting chuck on to the threaded spindle) (Fig 3)

Fig 3



MOUNTING THREADED CHUCK

FIN239943

मोटर को बंद कर दें।

चक को लकड़ी के बोर्ड पर या क्रॅडल में रखें और उसको स्पिन्डल नोज़ के पास सरकायें।

स्पिन्डल को घड़ी की उल्टी दिशा में हाथ से घुमायें और चक को स्पिन्डल थ्रेड पर लगा दें। (Fig 3)

स्पीड चेंज लिवर को सबसे कम गति पर स्थिर करें। चक को स्पिन्डल पर स्क्रू से दृढता से कस दें।

चक को आसानी से स्पिन्डल में बैठ जाना चाहिए। यदि कोई गतिरोध लगे तो चक को हटा दें और जाँचे कि चूड़ियाँ साफ और क्षतिग्रस्त तो नहीं है।

टेपर्ड स्पिन्डल पर लगाना (Mounting on tapered spindle) (Fig 4)

मोटर को बन्द कर दें।

चक को लकड़ी के बार्ड पर या क्रॅडल पर रखें हे और उसे स्पिन्डल नोज़ के पास सरका लें।

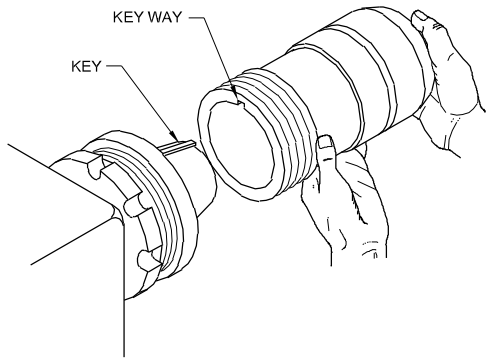
स्पिन्डल को तब तक घुमायें जब तक कि उसका नोज़ चक के अन्दर की कीवे के साथ एक रेखा में न आ जाएँ।

स्पीड चेंज लिवर को सबसे धीमी गति पर स्थिर करें।

स्पिन्डल के ऊपर चक को धक्का दें और लॉक रिंग को घड़ी की उल्टी दिशा में घुमायें। (Fig 4)

यहाँ दिया गया चित्र दर्शाता है कि एक छोटे चक को कैसे दोनों हाथों से

Fig 4



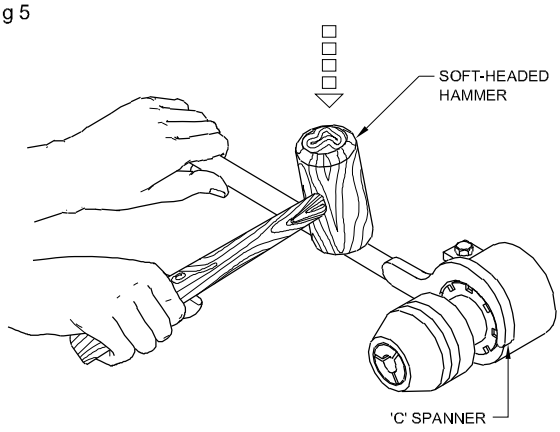
MOUNTING THREADED CHUCK

FIN239944

पकड़ कर लगाया जाता है। विशेष 'C' स्पैनर को लॉकिंग रिंग पर रखें।

लॉकिंग रिंग के ऊपर स्पैनर को इस प्रकार फिट होना है कि हत्था नीचे की ओर उन्मुख हो। एक हाथ से मज़बूती से हत्था पकडें और दूसरे हाथ से दूसरे सिरे को घड़ी की उल्टी दिशा में मजबूती से मारें। ऐसा करने से लॉकिंग रिंग सुरक्षापूर्ण ढंग से कस जाएगी। (Fig 5)

Fig 5

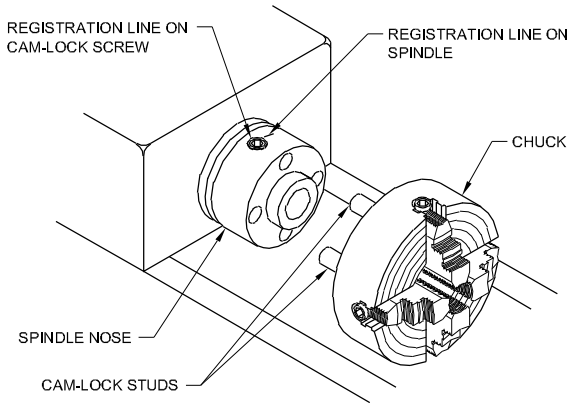


LOCK CHUCK ON SPINDLE

FIN239945

कैम-लॉक पर स्पिण्डल पर लगाना (Mounting on a cam-lock spindle) (Fig 6)

Fig 6



MOUNTING CHUCK ON CAM-LOCK SPINDLE

FIN239946

मोटर बन्द करें।

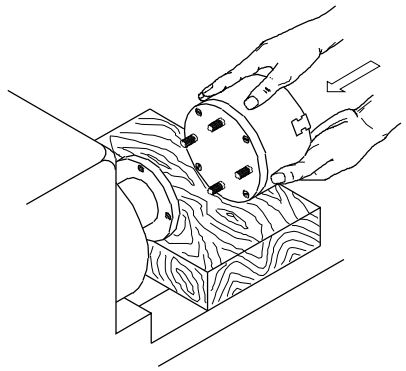
चक को लकड़ी के बोर्ड या क्रॅडल पर रखें और स्पिन्डल नोज के पास तक सरकाएं। स्पिन्डल के फ्री रोटेशन के लिये क्लच डिस-एंगेज करें। स्पिन्डल पर कैम लॉकिंग स्क्रु में सही चक की इन्सर्ट करें।

प्रत्येक कैम लॉकिंग स्क्रु को घुमाएं। जिससे स्पिन्डल पर रेखा के साथ रजिस्ट्रेशन लाइन वर्टिकल या अलाइन रहे। स्पिन्डल पर क्लीयरेन्स होल चक के कैम लॉक स्टड के साथ अलाइन होने तक स्पिण्डल को हाथ से घुमाएं।

गति सैट करें। लिवर को सबसे कम गति पर लायें। स्पिन्डल पर के चक को धकेलें। प्रत्येक कैम-लॉक स्क्रू को घड़ी की दिशा में टाईट करें।

बोल्टेड स्पिन्डल पर लगाना (Mounting on to a bolted spindle) (Figs 7 and 8)

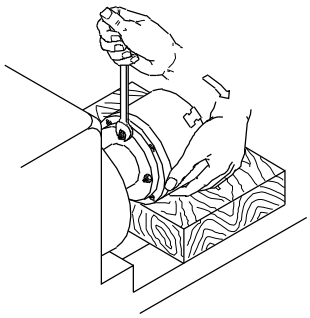
Fig 7



MOUNTING CHUCK TO BOLTED SPINDLE

FIN239947

Fig 8



TIGHTEN NUTS FIRMLY

FIN239948

मोटर बन्द करें।

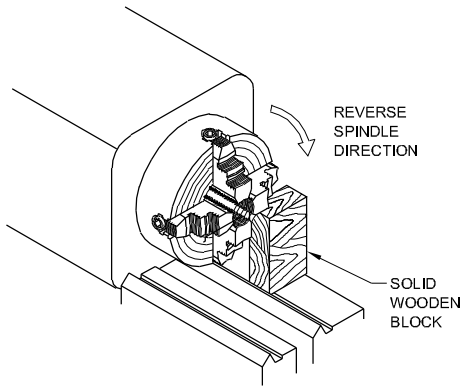
चक को लकड़ी के बोर्ड या क्रॅडल पर रखें। चक के स्टड से नट और वाशर हटाएं। स्पिन्डल के फ्री रोटेशन के लिये क्लच को डिस-एंगेज करें। चक के स्लॉट के साथ स्पिन्डल की, की लाइन अप होने तक स्पिन्डल को हाथ से घुमाएं। स्पीड चेंज लिवर को कम स्पीड पर सेट करें। चक को स्पिन्डल पर धकेलें। स्टड पर वाशर और नट लगाएं।

नटों को फिट करते समय चक को सही स्थिति में पकड़े।

विरूद्ध नट्स पर स्पैनर का उपयोग करके घड़ी की विपरीत दिशा में नट कसें।

चूड़ीवाले स्पिन्डल से चकों को हटाना (Dismounting chucks from a threaded spindie) (Fig 9)

Fig 9



REMOVING SCREWED CHUCK FROM SPINDLE

FIN239949

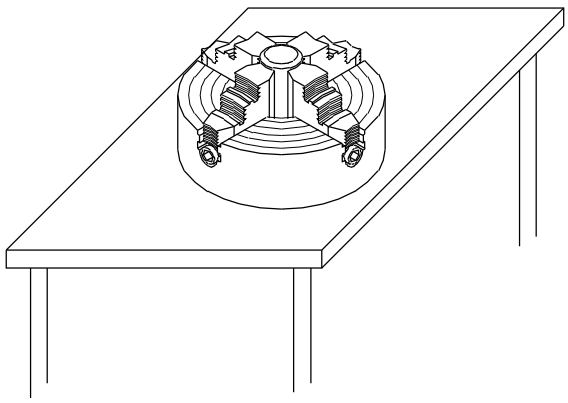
मोटर को बन्द करें। गति परिवर्तन लिविर को सबसे कम गति पर स्थिर करें। चक के जबड़ों और लेथ-बेड के पिछले हिस्से के बीच एक मोटा लकड़े का मोटा ब्लॉक रखें।

लकड़ी के ब्लॉक की लम्बाई लेथ की केन्द्रिय लम्बाई से थोड़ी कम होनी चाहिए।

चक को स्पिन्डल नोज़ से ढीला करने के लिए हाथ से लेथ स्पिन्डल को घड़ी की दिशा में घुमाएं।

लकड़ी के ब्लॉक को हटा लें। लकड़ी के बोर्ड या क्रॅडल को लेथ-बेड पर रखें। स्पिडंल से चक अनस्क्रु करें। चक को साफ करके स्टोर कर लें। (Fig 10)

Fig 10



STORE ALL CHUCKS CAREFULLY AFTER USE

FIN23994A

फेस प्लेट (Face plate)

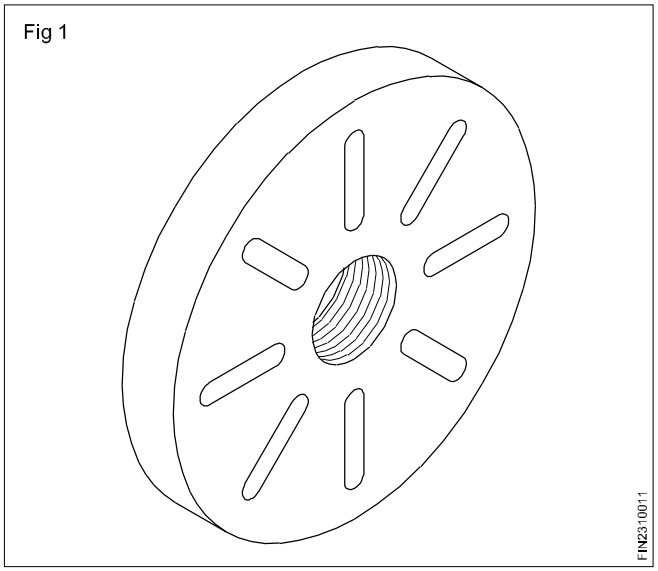
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **फेस प्लेट के प्रकार को समझाना**
- **फेस प्लेट के उपयोग को समझाना ।**

विभिन्न प्रकार के फेस प्लेट हैं :

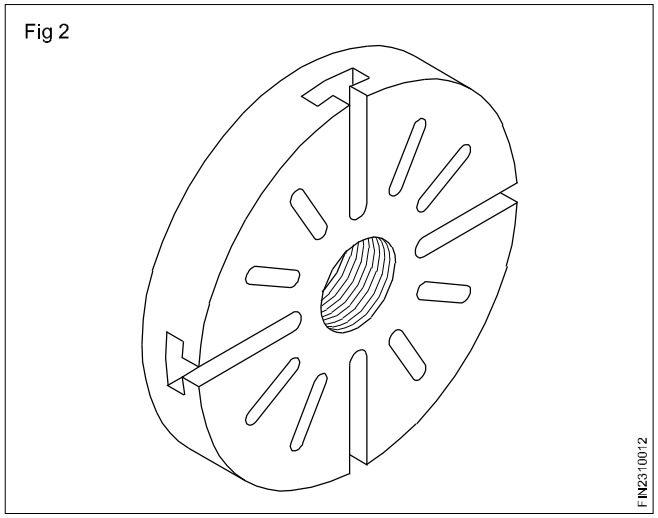
- केवल लम्बित (elongated) त्रिज्यीय स्लॉट सहित फेस प्लेट (Fig 1)

Fig 1



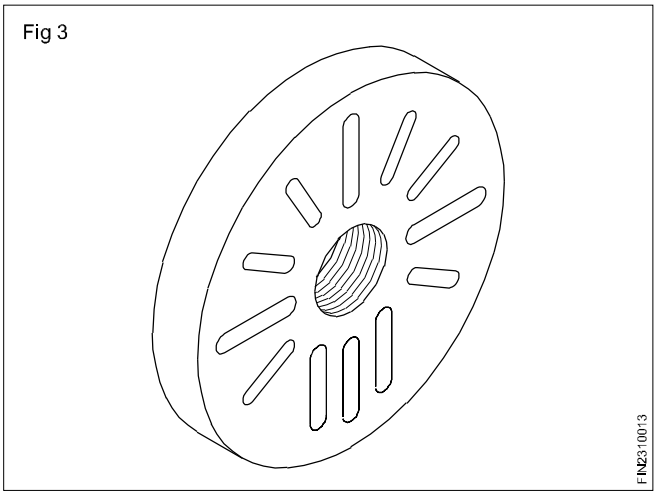
- लम्बित (elongated) स्लॉट तथा 'T' स्लॉट वाली फेस प्लेट (Fig 2)

Fig 2



- लम्बित (elongated) त्रिज्यीय स्लॉट तथा अतिरिक्त पैरलल स्लॉट सहित फेस प्लेट (Fig 3)

Fig 3



निम्नलिखित सहायिकाओं/ एक्ससेसरीज के साथ फेस प्लेट का उपयोग किया जाता है।

क्लैम्प, 'T' बोल्ट, एंगल प्लेट, पैरलल्स, काउण्टरवेट (counterweight), स्टेप्ड ब्लॉक, 'V' ब्लॉक आदि।

बड़े, सपाट, अनियमित, आकार के कार्य-खंड, ढलाई, जिग एंव फिक्स्चर आदि फेस प्लेट में क्लैम्प करके तरह-तरह के टर्निंग कार्य किए जा सकते हैं।

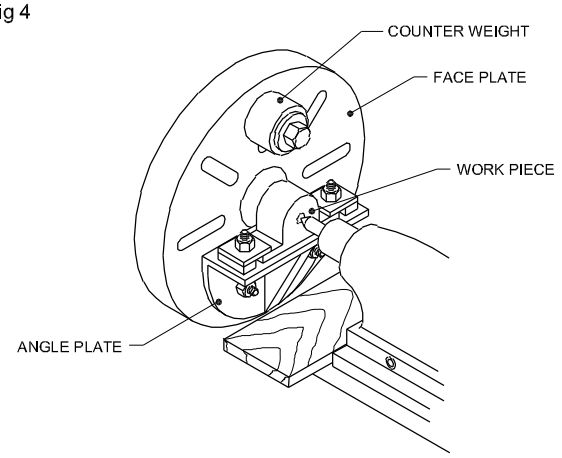
फेस प्लेट स्पिण्डल पर लगी हो या वर्क बेंच पर रखी हो, फेस प्लेट पर वर्कपीस को माउण्ट किया जा सकता है। यदि वर्कपीस भारी या बेडौल है, तो फेस प्लेट को वर्क बेंच पर रखकर भारी या बडौल कार्य को फेस प्लेट पर कसें। स्पिण्डल पर फेस प्लेट माउण्ट करने से पूर्व वर्कपीस को फेस प्लेट पर स्थापित करना और सेण्टर करना लाभप्रद रहता है। फेस प्लेट पर लगभग सेण्टर में, पंच मार्क या होल करें।

यदि वर्कपीस को प्रभावकारी रूप से क्लैम्प करना है, तो बोल्ट और क्लैम्प की स्थिति अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

यदि अनेक डुप्लिकेट पीसेस मशीन करना है, तो पैरलल और स्टेप ब्लॉक का उपयोग करके फेस प्लेट को ही फिक्स्चर के रूप में सेट अप किया जा सकता है।

नीचे Fig में फेस प्लेट को विभिन्न सहायिकाओं/एक्सेसरीज के साथ स्थापित करने के उपयोग प्रदर्शित हैं। (Figs 4, 5 & 6)

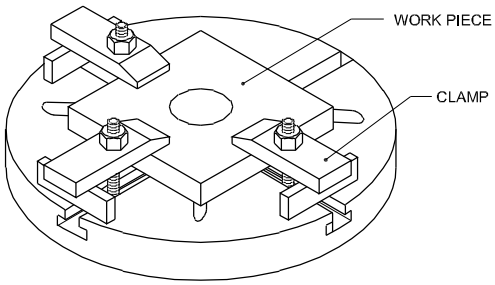
Fig 4



WORK HELD BY AN ANGLE PLATE

FIN2310014

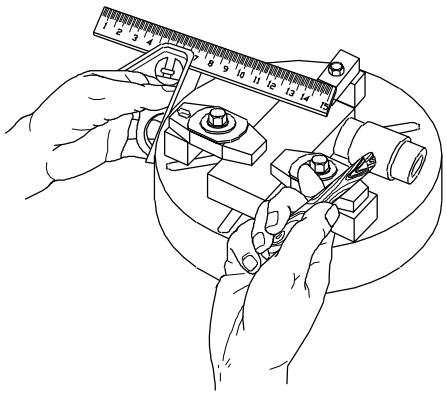
Fig 5



WORK CLAMPED DIRECTLY TO FACE PLATE

FIN2310015

Fig 6



LOCATING WORK ON A FACE PLATE

FIN2310016

ड्रिलिंग (Drilling)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **लेथ के द्वारा ड्रिलिंग प्रक्रिया बताना**
- **टेल स्टॉक में ड्रिल को पकड़ने के तरीकों को बताना।**

ड्रिलिंग के लिये लेथ का उपयोग करना (Lathe can be used for drilling)

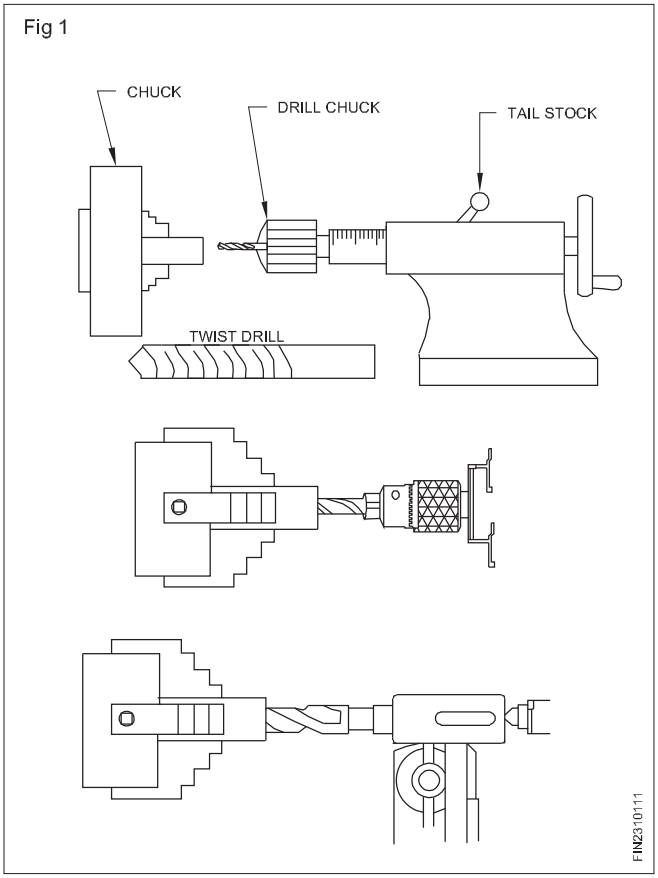
बोरिंग, रीमिंग और टैपिंग जैसे इन्टर्नल ऑपरेशन्स करने से पहले, ड्रिलिंग मशीन पर ड्रिलिंग ऑपरेशन करने के बदले, समय और प्रयास बचाने के लिये, लेथ मशीन पर ही ड्रिलिंग ऑपरेशन किया जाता है। लेथ पर वर्कपीस के अन्त में ड्रिलिंग करने से पहले फेस पर सेण्टर ड्रिलिंग की जाती है, जिससे ड्रिलिंग योग्य प्रकार से आरम्भ हो सके।

सही होल ड्रिल करने के लिये ड्रिलिंग, रीमिंग और टैपिंग करने से पूर्व हेडस्टॉक और टेलस्टॉक को अलाइन करें।

टेलस्टॉक के स्पिन्डल में मोर्स टेपर होने के कारण, ड्रिलिंग मशीन के स्पिन्डल के समान ही टेलस्टॉक के स्पिन्डल में स्ट्रेट शैंक ड्रिल को ड्रिल चक द्वारा और टेपर शैंक ड्रिल का स्लीव एवं सॉकेट द्वारा फिक्स किया जाता है। (Fig 1 के अनुसार)

टेल स्टॉक में ड्रिल पकड़ने की विधियाँ (Methods of holding drills in a tail stock) (Fig 1)

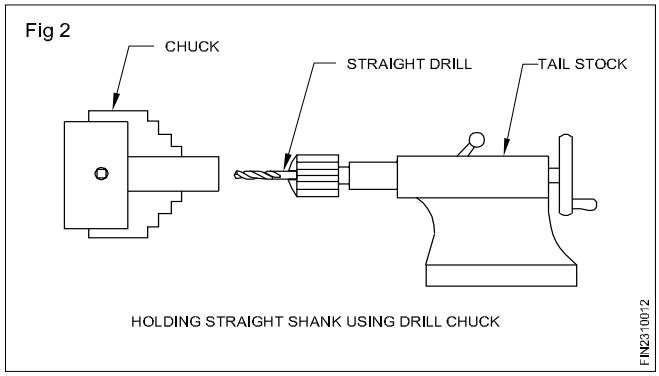
Fig 1



तेल साकेट में ड्रिल को बाधने के विभिन्न तरीके होते हैं

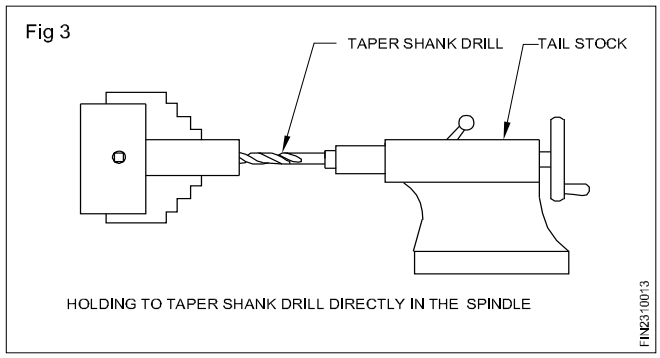
- ड्रिल चक का उपयोग करना। (Fig 2)

Fig 2



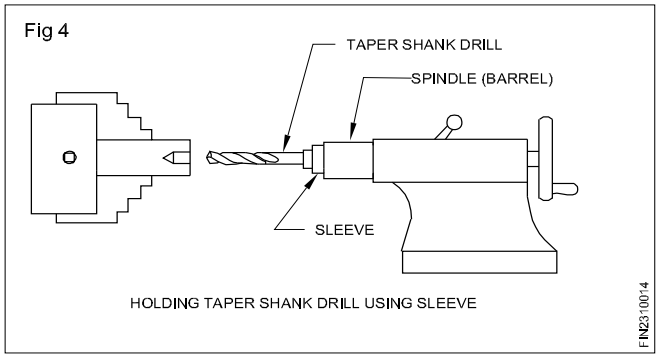
- सीधे (directly) टेल स्टॉक स्पिंडल में फिटिंग करके। (Fig 3)

Fig 3



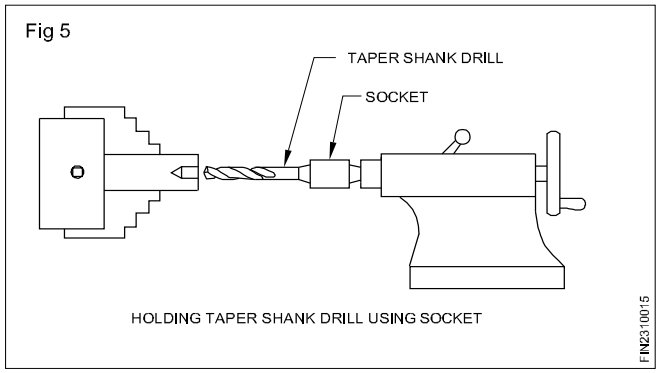
- ड्रिल स्लीव का उपयोग करके। (Fig 4)

Fig 4



- ड्रिल सॉकेट का उपयोग करके। (Fig 5)

Fig 5



बोरिंग व बोरिंग टुल्स (Boring & boring tools)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

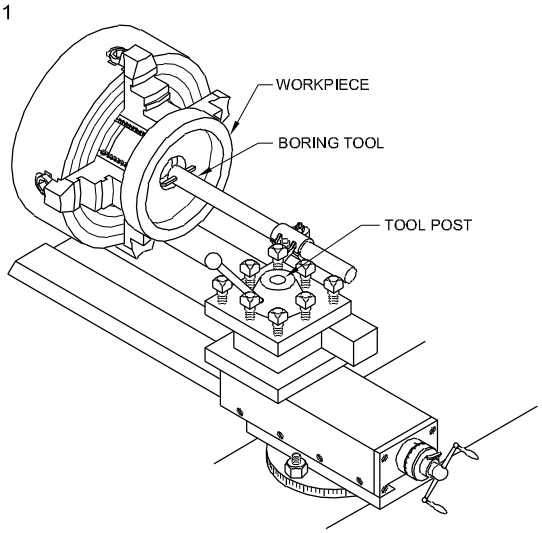
- **बोरिंग ऑपरेशन को बताना**
- **विभिन्न प्रकार के बोरिंग टूल्स को बताना।**

बोरिंग (Boring)

ड्रिलिंग, पंचिंग, कास्टिंग या फोर्जिंग द्वारा बनाये गये छिद्र को बड़ा और सही करने की संक्रिया को बोरिंग कहते हैं। बोरिंग द्वारा होल प्रारम्भ नहीं किया जाता है। एक्स्टर्नल टर्निंग ऑपरेशन के समान ही बोरिंग ऑपरेशन है, और इसे लेथ मशीन पर निम्नलिखित दो विधियों द्वारा किया जाता है।

कार्य को चक में या फेस प्लेट में पकड़कर घुमाया जाता है और टूलपोस्ट में बन्धे टूल को कार्य में फीड किया जाता है। छोटे छिद्रों की बोरिंग करने के लिये सॉलिड फोर्ज्ड टूल का उपयोग किया जाता है। बड़े आकार के छिद्रों की बोरिंग करने के लिये बिट लगे बोरिंग बार का उपयोग किया जाता है। क्रॉसस्लाइड स्क्रु द्वारा डेप्थ ऑप कट और कैरेज के लॉंगिट्युडिनल ट्रैवल द्वारा फीड दिये जाते हैं। (Fig 1)

Fig 1



BORING OPERATION

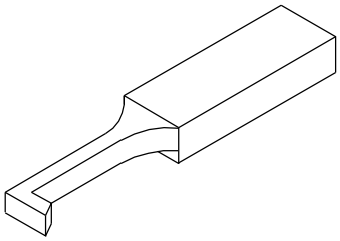
FIN2310211

बोरिंग टूल्स के प्रकार (Types of boring tools)

सॉकिड फोर्ग्ड टूल्स (Solid forged tools)

सॉलिड फोर्ज्ड बोरिंग टूल्स HSS से बनाये जाते हैं। उनके सिरों को फोर्ज एवं ग्राइन्ड किया जाता है। ये लेफ्ट हैण्ड टर्निंग टूल के समान दिखते हैं, परन्तु इनसे ऑपरेशन राइट से लेफ्ट किया जाता है। सॉलिड बोरिंग टूल के दो प्रकार हैं। सॉलिड बोरिंग टूल (Fig 2) और एक टूल होल्डर में सॉलिड फोर्ज्ड बार। इनका उपयोग हलके कार्यों के लिये और छोटे व्यास वाले छिद्रों पर किया जाता है।

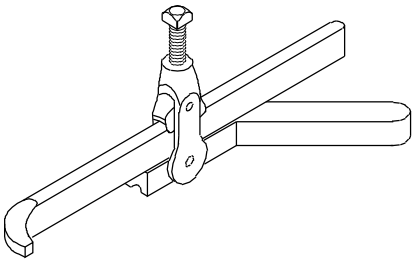
Fig 2



SOLID BORING TOOL

FIN2310212

Fig 3



A SOLID FORGED BAR IN A TOOL HOLDER

FIN2310213

लाभ (Advantages)

- पुनः ग्राइण्डिंग (Regrinding) आसान है
- संरेखन करना आसान है
- इसे बाँधना एवं हटाना आसान है।

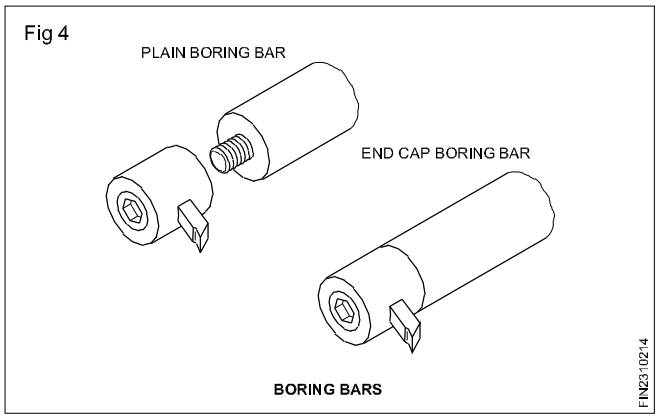
इन्सर्टेड बिट के साथ बोरिंग बार (Boring bars with inserted bits) : HSS से बनाये गये स्क्वेयर और राउण्ड टूल बिट को बोरिंग बार में इन्सर्ट और फिक्स किया जाता है। बोरिंग बार में इन्सर्ट को 30°, 45° या 90° के कोण पर सेट किया जाता है।

प्लेन बोरिंग के लिये इन्सर्ट्स को बार के अक्ष से समकोण पर सेट करते हैं। शोल्डर की फेसिंग या शोर्डर तक थ्रेडिंग करने के लिये इन्सर्ट्स को कोण पर सेट किया जाता है।

उपयोग किये जाने वाले बोरिंग बार दो तरह के होते हैं। (Fig 4)

- प्लेन बोरिंग बार (Plain boring bar)
- एण्ड कैप बोरिंग बार (End cap boring bar)

Fig 4



BORING BARS

लाभ (Advantages)

- हेवी ड्युटी बोरिंग ऑपरेशन्स के लिये उपयोग किया जाता है।
- औजार बदलना अधिक तेज होता है
- कम लागत
- बोरिंग औजार को वर्ग में अथवा किसी कोण पर तेजी से सेट किया जा सकता है।

टुल सेटिंग (Tool setting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

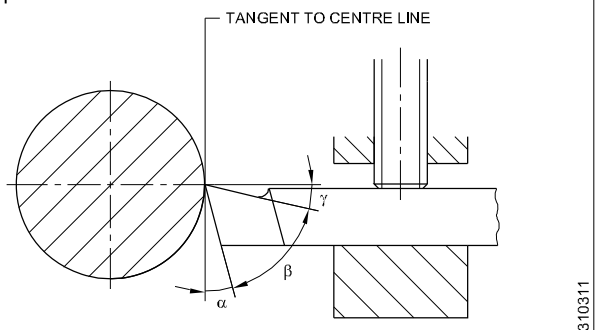
- **ऑपरेशन करने के लिए टुल को टुल पोस्ट में सेट करना।**

सर्वोत्कृष्ट कटिंग के लिये क्लैम्प किये गये टुल के प्रभावी रेक एंगल और क्लीयरेंस एंगल, टूल के ग्राइण्ड किये गये कोणों के बराबर होने चाहिये। इसके लिये टूल सेण्टर हाइट पर सेट करके, उसका अक्ष लेथ अक्ष के लम्बवत् रखकर क्लैम्प करने की आवश्यकता है। (Fig 1)

जब टूल, सेण्टर हाइट पर सेट नहीं होता है, तो उसके इफेक्टिव एंगल्स को निर्धारित करना कठिन होता है।

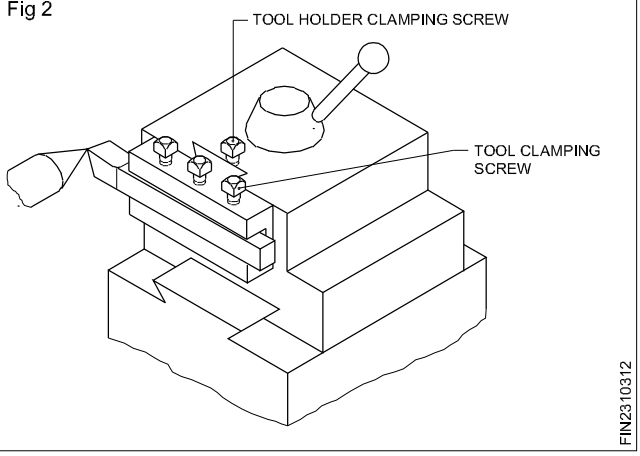
अडजस्टेबल हाइट वाले टूल होल्डर की सहायता से टूल के नोज को कर्क के सेण्टर हाइट पर सेट किया जा सकता है। (Fig 1)

Fig 1



टूलपोस्ट में शिम्स या पैकिंग स्ट्रिप के ऊपर टूल रखकर टूल नोज को सही सेण्टर हाइट पर सेट किया जा सकता है। इन पैकिंग स्ट्रिप की चौड़ाई टूल की चौड़ाई से कम होनी चाहिये। स्ट्रिप की लम्बाई टूल शैंक और टूलपोस्ट के टूल सीटिंग फेस के लम्बाई के अनुरूप होनी चाहिये। (Fig 2)

Fig 2



पालन की जाने वाली विधि नीचे दी गई है।

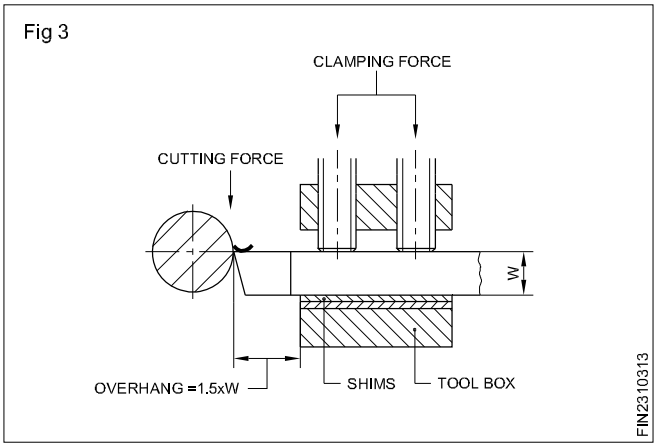
टूलपोस्ट के सीटिंग फेस को साफ करें और सीटिंग फेस पर शिम्स करें।

ऊंचाई को समायोजन के लिए शिम (पेकिंग) की न्यूनतम (कम से कम) संख्या का प्रयोग करें।

शिम्स को सीटिंग वाले फेस के किनारे के साथ मिलाएं।

टूलपोस्ट में शिम्स के ऊपर सीटिंग फेस की दीवार से टूल का पिछला सिरा बट करते हुए टूल रखें। (Fig 3)

Fig 3

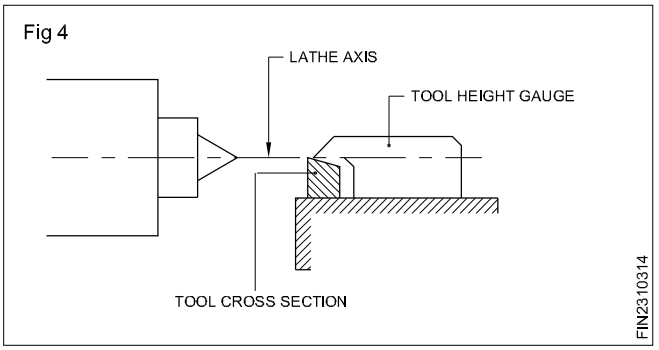


टर्निंग टूल के ओवरहैंगिंग सिरे की निराधार लम्बाई कम से कम रखें। नियमानुसार टूल की निराधार लम्बाई, टूल शैंक की चौड़ाई x 1.5 के बराबर होना चाहिये।

टुलपोस्ट के सेण्टर स्क्रु से टूल को टाइट करें।

हाइट सेटिंग गेज द्वारा सेण्टर हाइट चेक करें। (Fig 4)

Fig 4



शिम्स बढ़ाएं या घटाएं और सेण्टर स्क्रु को कसने के बाद ऊँचाई चेक करें।

उसी दबाव से अन्य दो टूल होल्डिंग स्क्रु को टाइप करें।

दोनों स्क्रु को टाइट करने के पश्चात सेन्टर स्क्रु को पूर्णतः टाइप करें।

हाइट सेटिंग गेज द्वारा टूल की हाइट को फिर से चेक करें।

नोट : मशीन के साइज के अनुरूप गेज बनाना चाहिये। यदि गेज उपलब्ध नहीं है, तो सर्फेस गेज का उपयोग करें और पॉइण्टर के टिप को टेलस्टॉक मे लगे डेड सेण्टर की ऊँचाई पर सेट करें। इस हाइट का उपयोग टूल सेट करने के लिये करें।

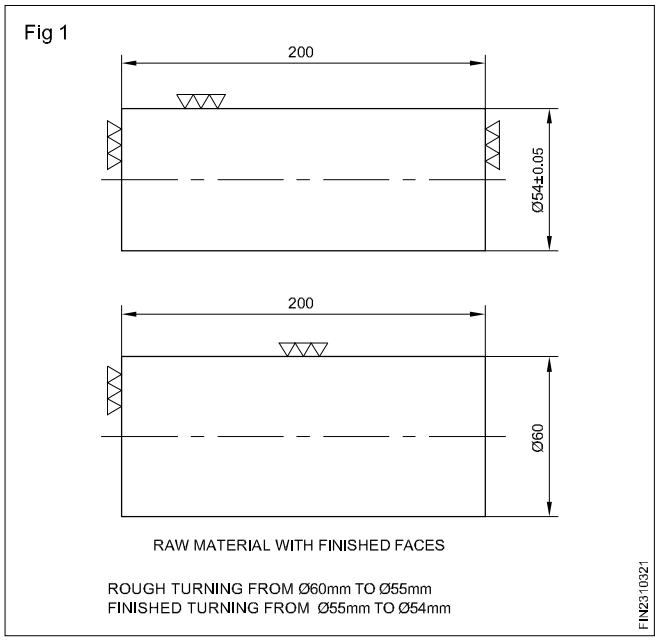
समानान्तर और सीधी टर्निंग (Parallel or straight turning)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **प्लेन टर्निंग का मतलब बताना**
- **प्लेन टर्निंग के दो स्तरों में अन्तर बताना।**

प्लेन टर्निंग/पैरलल (Plain turning (Parallel turning)) (Fig 1)

Fig 1

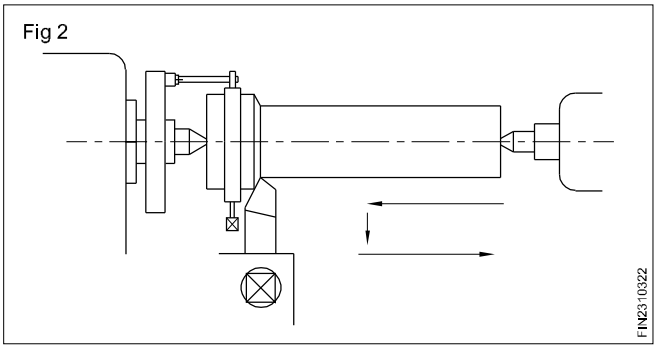


इस संक्रिया में कार्य से धातु को निकाला जाता है तथा कार्य पर टूल की पूरी लम्बाई की चाल तक बेलनाकार बनता है जिसमें सम्पूर्ण लम्बाई तक एक ही व्यास बनता है।

प्लेन टर्निंग दो स्तरों में की जाती है।

- रफिंग टूल अथवा नाइफ टूल द्वारा रफ टर्निंग (Fig 2)

Fig 2

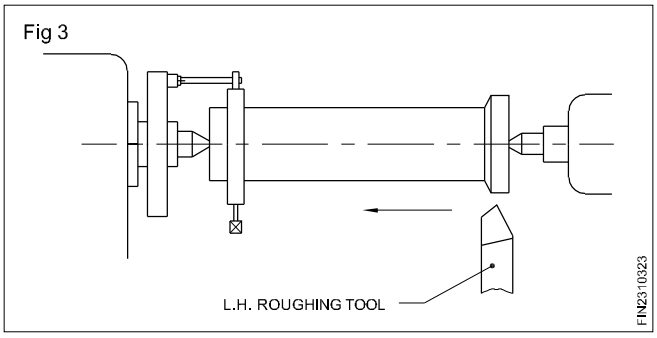


स्पिन्डल की गति की गणना टर्न जाने वाली सामग्री टूल सामग्री तथा संस्तुत कटिंग स्पीड द्वारा की जाती है।

रफ टर्निंग (Rough turning)

रफ टर्निंग द्वारा सामग्री की अधिकतम मात्रा हटाई जाती हैं और फिनिशिंग के लिये धातु की पर्याप्त मात्र रखकर जॉब को आवश्यक

Fig 3



साइज के पास लाया जाता है। सर्फेस फिनिश और एक्युरेसी अच्छी नहीं होती है। रफ टर्निंग करते समय स्पिण्डल स्पीड कम और फीड अधिक रहती है। रफिंग टूल या नाइफ टूल का उपयोग किया जाता है।

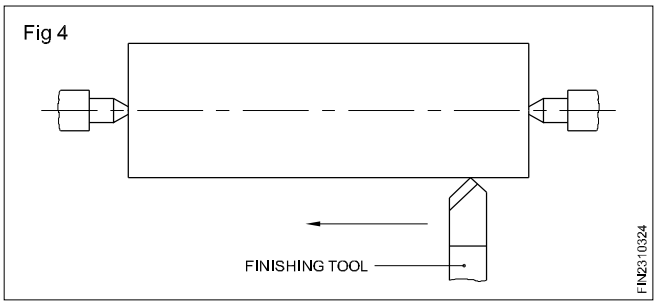
रफिंग अथवा फिनिशिंग के लिए प्लेन टर्निंग करते समय लम्बे जॉबों को सेण्टर्स के बीच पकड़ा जाता है। सम्पूर्ण लम्बाई में बिल्कुल सही समान्तर सतह प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि सिरों को बदला जाए। (Fig 3)

फिनिश टर्निंग (Finish turning)

यह रफ टर्निंग के पश्चात की जाती है जिसमें रफ टर्निंग द्वारा छोड़े गए निशान हटाते हुए कार्य की साइज को वांछित परिशुद्धता तथा अच्छी सरफेस फिनिश प्रदान करते हुए की जाती है। फिनिश टर्निंग के लिए कटिंग स्पीड उच्च (रफ टर्निंग की अपेक्षा 1 से 2 गुना अधिक) रखी जाती है व फीड बहुत कम रखते है। फिनिश टर्निंग के लिए एक राउण्ड नोज फिनिश टर्निंग टूल अथवा सामान्य से अधिक बड़े नोज रेडियस वाले नाइफ टूल का उपयोग किया जाता है।

- फिनिशिंग टूल का उपयोग करते हुए फिनिश टर्निंग करना। (Fig 4)

Fig 4



स्टेप टर्निंग (Step turning)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्टेप टर्निंग की परिभाषा बताना ।**

स्टेप टर्निंग (Step turning)

यह Fig 1 व 2 में दर्शाए अनुसार कार्यखण्ड पर विभिन्न व्यास के कई स्टेप बनाने की संक्रिया है। यह संक्रिया प्लेन टर्निंग के समान ही है।

Fig 1

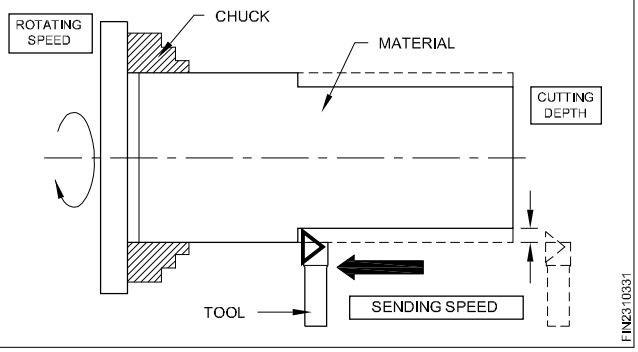
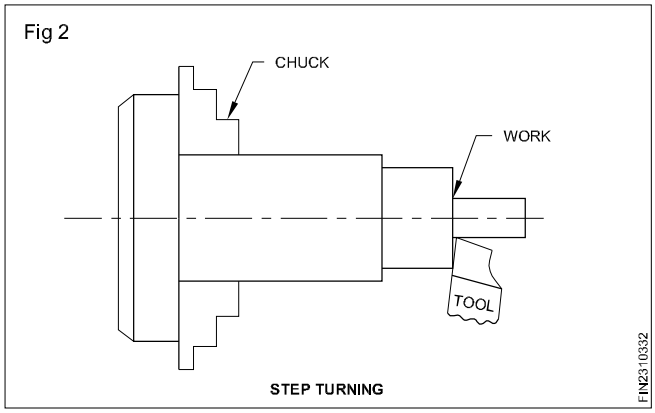


Fig 2



ग्रूविंग (Grooving)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **खाँचा बनाने का अर्थ बनाना**
- **खांचों के प्रकार बताना**
- **प्रत्येक प्रकार के खांचे के विशिष्ट उपयोग बताना।**

ग्रूविंग (Grooving)

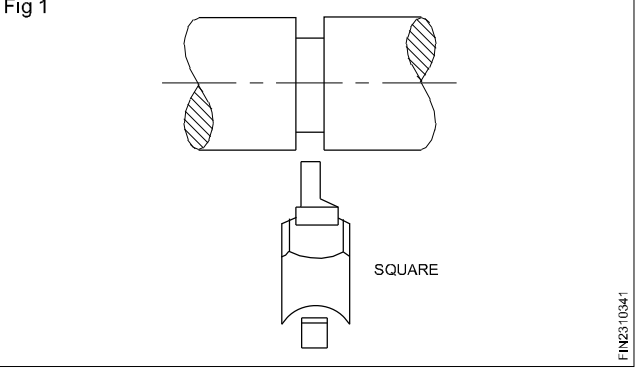
ग्रूविंग एक बेलनाकार (cylindrically) टर्न किये गए कार्यखण्ड में खांचा अथवा चैनल बनाने की प्रक्रिया है। कटिंग टूल का शेप तथा फीड की जाने वाली गहराई द्वारा खांचे की पहचान की जाती है।

ग्रूव के प्रकार (Types of grooves)

स्क्वेयर ग्रूव (Square grooves)

स्क्वेयर ग्रुव उस सेक्शन के अन्त में सामान्यतः काटे जाते है जिस पर चूडियाँ बनानी हो, जिससे एक चैनल का निर्माण हो सके, जिसमें से थ्रेडिंग टूल चल सके। किसी शोल्डर के साथ कटे स्क्वेयर ग्रूव से शोल्डर के साथ मैचिंग पार्ट को स्क्वेयर रूप से फिट किया जा सकता है। (Fig 1)

Fig 1



जब ग्राइन्डिंग द्वारा व्यास को साइज में फिनिश किया जाता है, तब शोल्डर के साथ ग्राइन्डिंग व्हील हेतु क्लीयरेंस प्रदान करने के लिए ग्रूव बनाया जाता है जिससे कार्नर स्क्वेयर बने।

स्क्वेयर ग्रूव स्लाइडिंग गियर असेम्बली में शिफ्ट लिवर्स के फोर्क्स को स्थान प्रदान करता है।

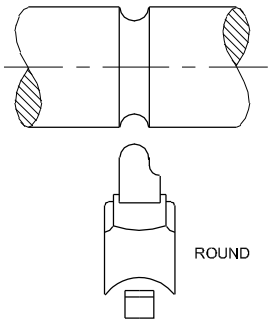
गोल खांचे (Round groove)

राउण्ड ग्रूव का वही उद्देश्य है जो स्क्वेयर ग्रूव का है। ये उन भागों पर उपयोग में लाये जाते हैं, जो स्ट्रेस के अधीन रहते हैं। स्क्वेयर कॉर्नर की तीक्ष्णता को राउण्ड ग्रूव दूर कर देता है, और भंग होने को प्रवृत होने वाले बिन्दु पर भाग को मजबूत करता है। आवश्यक रेडियस के लिये ग्राइण्ड किय गये राउण्ड नोज टूल का उपयोग राउण्ड ग्रूव काटने के लिये किया जाता है। (Fig 2)

'V' आकृति के खांचे ('V' shaped groove)

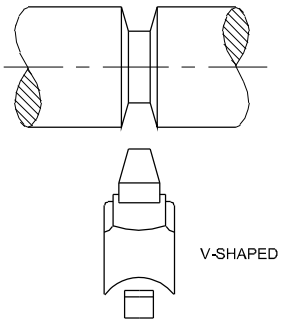
वी ग्रूव सामान्यतः वी बेल्ट द्वारा चलाई जाने वाली घिरनियों (पुल्लीस) पर पाये जाते हैं। बेल्ट ड्राइव के दूसरे रूप में होने वाले स्लिप को वी ग्रूव अधिकतर समाप्त करता है। थ्रेडिंग टूल को क्लीयरेंस देने के उद्देश्य से चैनल प्रदान करने के लिये थ्रेड के अन्त में वी ग्रूव काटा जाता है। (Fig 3)

Fig 2



FIN23110332

Fig 3



FIN23110343

ऐच्छिक कोण पर ग्राइण्ड किये गये टूल बिट का उपयोग शैलो वी ग्रूव काटने के लिये किया जाता है। घिरनियों (पुल्लीस) पर पाये जाने वाले बड़े वी ग्रूव लेथ मशीन के कम्पाउण्ड रेस्ड द्वारा अलग-अलग ग्रूव के प्रत्येक फेस को मशीन करके बनाये जाते हैं।

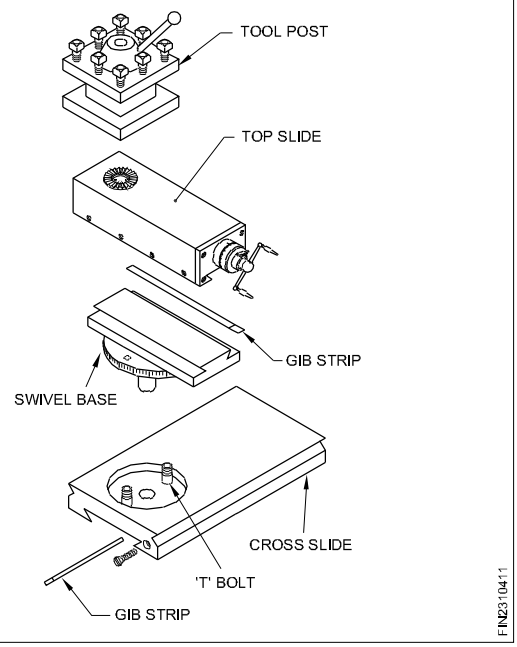
टूल पोस्ट (Tool post)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सामान्यतः उपयोग किये जाने वाले टूल पोस्ट के नाम बताना**
- **विभिन्न उपकार के टूल पोस्ट के लक्षणों की तुलना करना।**

टूल पोस्ट टूल्स को मजबूती से पकड़ता तथा सहारा देता है। टूल पोस्ट टॉप स्लाइड पर फिट रहता है। (fig 1)

Fig 1



सामान्यतः उपयोग होने वाले टूल पोस्ट है

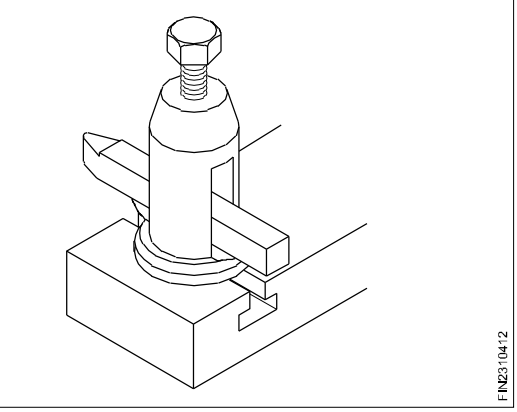
– अमेरिकन टाइप टूल पोस्ट अथवा सिंगल वे टूल पोस्ट

– इण्डेक्सिंग टाइप टूल पोस्ट अथवा स्क्वायर टूल पोस्ट

– क्विक चेंज टूल पोस्ट

सिंगल वे टूल पोस्ट (Single way tool post) (fig 2)

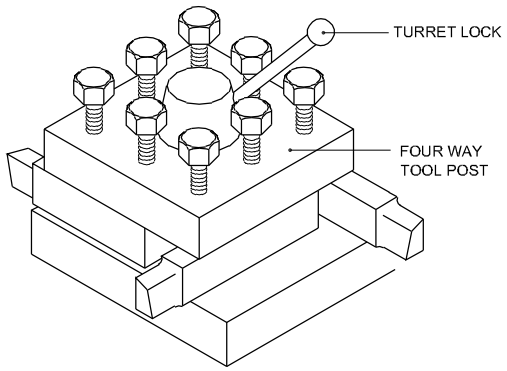
Fig 2



इसमें एक वृताकार टूल पोस्ट बॉडी और टूल/टूल होल्डर को पकडने केलिए खांचेदार स्तम्भ (slotted pillar) होता है। इस प्रकार के टूल पोस्ट की एसेम्बली मे एक रिंग बेस, रॉकर आर्म (बोट पीस) तथा टूल को क्लेम्प करने वाला स्क्रू लगा होता है।

टूल को बोट पीस (rocker arm) पर स्थित करते हुए क्लैम्प किया जाता है। टूल टिप की केन्द्र उँचाई को रॉकर आर्म व रिंग बेस द्वारा समायोजित किया जाता है/ इस प्रकार के टूल पोस्ट में केवल एक ही टूले एक बोल्ट पकड़ा जा सकता है। टूल की दृढता केवल एक बोल्ट द्वारा कसे जाने के कारण कम होती है।

Fig 3



INDEXING TYPE TOOL POST

इण्डेक्सिंग टाइप टूल पोस्ट (Indexing type tool post) (Fig 3)

इसे स्क्वायर टूल पोस्ट अथवा फोर वे टूल पोस्ट भी कहते है। इस प्रकार टूल पोस्ट में चार टूल एक साथ पकडे जा सकते है और किसी एक को कार्यकारी स्थिति में लाया जा सकता है और स्क्वेयर हेड को हेन्डल लीवर की सहायता से क्लैम्प किया जाता है। हेन्डिल लीवर को ढ़ीला करते हुए अगले टूल की इण्डेक्सिंग की जा सकती है तथा उसे भी ऑपरेटिंग पोजीशन में लाया जा सकता है। इण्डेक्सिंग केवल हाथ से की जा सकती है।

इसके निम्नलिखित लाभ हैं (The advantages are as follows)

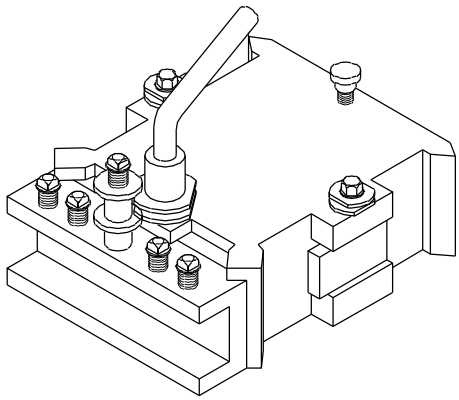
टूल पोस्ट मे एक में प्रत्येक टूल अधिक बोल्ट के द्वारा पकडे जाते है, अतः दृढता अधिक होती है/

अलग-अलग सक्रिया के अनुसार टूल को बार-बार बदलनें की आवश्यकता नहीं पड़ती क्योंकि चार टूल एक ही साथ लगाए जा सकते हैं।

इससे हानि यह है कि टूल सेट करने के लिए कौशल की जरूरत पडती है व केन्द्र ऊँचाई पर टूल को सेट करने में काफी समय लगता है।

क्विक चेंज टूल पोस्ट (Quick change tool post) (Fig 4)

Fig 4



QUICK CHANGE TOOL POST

FIN2310414

आधुनिक लेथ मशीनों में इस प्रकार के टूल पोस्ट लगाये जाते है। टूल बदलने की जगह टूल होल्डर जिसमें टूल फिक्स किया होता है, उसी को बदला जाता है। यह महंगा होता है तथा इसमें कई टूल होल्डरों की आवश्यकता होती है। किन्तु इसे केन्द्र ऊँचाई पर आसानी से सेट किया जा सकता है तथा टूल के लिए अच्छी दृढता देता है।

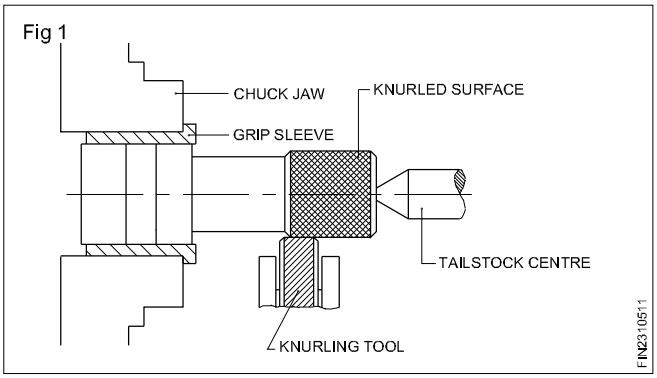
लेथ संक्रियाएँ - नर्लिंग (Lathe operation - Knurling)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **नर्लिंग संक्रिया का वर्णन करना**
- **नर्लिंग संक्रिया का उद्देश्य बताना**
- **विभिन्न प्रकार के नर्ल व नर्लिंग पैटर्न के नाम बताना**
- **नर्ल के ग्रेड के नाम बताना**
- **विभिन्न प्रकार के नर्लिंग टूल होल्डरों में अन्तर बताना।**

नर्लिंग (Knurling) (Fig 1)

Fig 1



यह किसी बेलनाकार बाहरी सतह पर नर्लिंग टूल को प्रेस करके स्ट्रेट लाइन्ड, डायमण्ड शेप्ड या क्रॉस लाइण्ड पैटर्न बनाने की संक्रिया (ऑपरेशन) है। नर्लिंग, कटिंग ऑपरेशन नहीं है, परन्तु यह एक फॉर्मिंग ऑपरेशन है। नर्लिंग धीमी गति (1/3 टर्निंग स्पीड) पर की जाती है। फिर भी, नर्लिंग के लिये स्पीड और दी जाने वाली फीड जॉब मटेरियल और आवश्यक फिनिश से निर्धारित की जाती है।

नर्लिंग का उद्देश्य (Purpose of knurling)

नर्लिंग का उद्येश्य निम्नलिखित बातें प्रदान करना है:

- एक अच्छी पकड़ तथा सही पकड़ प्रदान करना।
- कार्य को अच्छी प्रतीति प्रदान करना।
- असेम्बली में प्रेस फिट प्राप्त करने के लिए फार्म के व्यास में हल्की वृद्धि करना।

नर्ल एवं नर्लिंग पैटर्न के प्रकार (Types of knurls and knurling patterns)

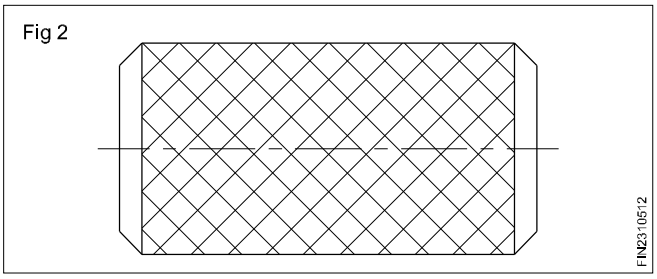
विभिन्न प्रकार के नर्लिंग पैटर्न निम्नलिखित है-

डायमण्ड नर्लिंग, स्ट्रेट नर्लिंग, क्रॉस नर्लिंग, अवतल नर्लिंग तथा उत्तल नर्लिंग।

डायमण्ड नर्लिंग (Diamond knurling) (Fig 2)

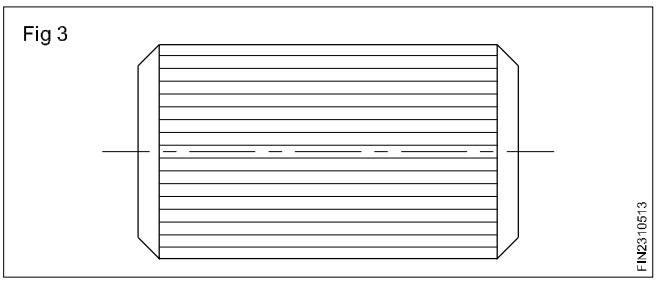
इस नर्लिंग प्रक्रिया में हीरे के आकार के पैटर्न में नर्लिंग की जाती है। इसे एक रोल के सेट द्वारा किया जाता है। एक रोलर पर दांयी ओर के हेलिकल दांते होते है तो दुसरे पर बांयी ओर के हेलिकल दांते होते है।

Fig 2



स्ट्रेट नर्लिंग (Straight knurling) (Fig 3)

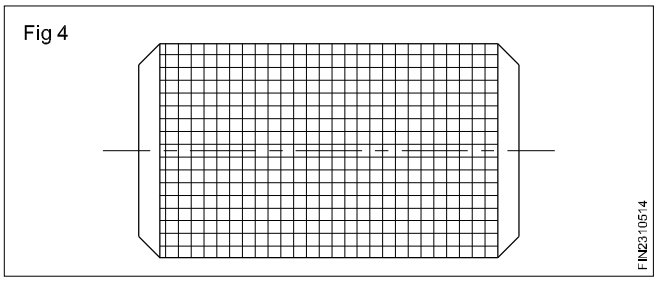
Fig 3



इस संक्रिया में सीधी रेखा वाले पैटर्न में नर्लिंग की जाती है। यह प्रक्रिया या तो एक एकल रोलर अथवा एक दोहरे रोलर जिसमें सीधे दांते कटे होते हैं

क्रॉस नर्लिंग (Cross knurling) (Fig 4)

Fig 4

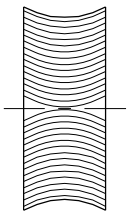


इस नर्लिंग में वर्ग के आकार का पैटर्न बनता है। इसके लिए उपयोग किये जाने वाले रोलरों के सेट में एक पर सीधे दांत तथा दुसरे पर नर्ल के अक्ष से समकोण पर दांते कटे होते है।

अवतल नर्लिंग (Concave knurling) (Fig 5)

उत्तल नर्ल द्वारा अवतल सतह पर नर्लिंग की किया जाती है। इसे केवल टूल को प्रविष्ट कराकर किया जाता है। इसमें टूल को अनुदेर्ध्य दिशा में आगे नही बढ़ाया जाता है। नर्लिंग की लम्बाई रोलरो की चौडाई तक ही सीमित रहती है।

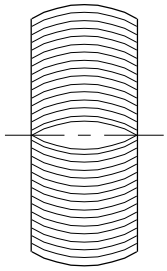
Fig 5



FIN2310515

उत्तल नर्लिंग (Convex knurling) (Fig 6)

Fig 6

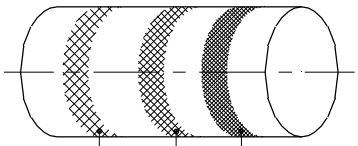


FIN2310516

यह अवतल नर्ल द्वारा उत्तल सतह पर नर्लिंग की जाती है। इसे भी टूल को प्रविष्ट कराकर किया जाता है।

नर्लिंग की श्रेणियाँ (Grades of knurling) (Fig 7)

Fig 7



FIN23105517

नर्लिंग प्रक्रिया तीन श्रेणियों में की जा सकती है-

कॉर्स नर्लिंग, मिडियम नर्लिंग तथा फाइन नर्लिंग

1.75 मिमी पिच के कोर्स पिच नर्ल का उपयोग करके कोर्स नर्लिंग की जाती है।

1.25 मिमी पिच के मिडियम पिच नर्ल का उपयोग करके मिडियम नर्लिंग की जाती है।

0.75 मिमी पिच के फाइन पिच नर्ल का उपयोग करके फाइन नर्लिंग की जाती है।

नर्लिंग टूल होल्डर के प्रकार (Types of knurling tool-holders)

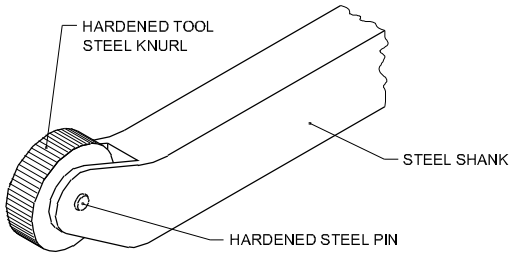
विभिन्न प्रकार के नर्लिंग टूल होल्डर निम्नलिखित है:

- सिंगल रोलर नर्लिंग टूल होल्डर (समान्तर नर्लिंग टूल होल्डर)
- नकल जॉइण्ट टाइप नर्लिंग टूल होल्डर
- रिवाल्विंग टाइप नर्लिंग टूल होल्डर (सार्वभौमिक नर्लिंग टूल होल्डर)

किसी नर्लिंग टूल होल्डर में एक ऊष्मा उपचारित इस्पात का शैंक तथा एक जोड़ा कठोरीकृत टूल स्टील के नर्ल लगे होते हैं। यह नर्ल कठोरीकृत इस्पात की पिन पर स्वतंत्र रूप से घूमते हैं।

सिंगल रोलर नर्लिंग टूल होल्डर (Single roller knurling tool-holder) (Fig 8)

Fig 8

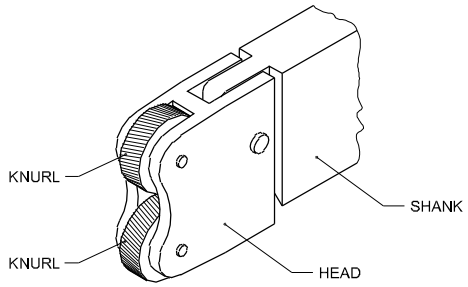


FIN2310518

इसमें केवल एक ही रोलर होता है, जो सीधी रेखाओं वाला पैटर्न बनाता है।

नकल जॉइण्ट टाइप नर्लिंग टूल होल्डर (Knuckle joint type knurling tool-holders) (Fig 9)

Fig 9



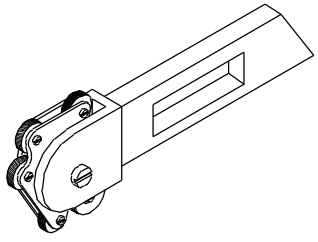
FIN2310519

इसमें समान नर्लिंग पिच के दो रोलर लगे होते है। रोलरों में सीधे अथवा हेलिकल दांते कटे होते है। यह होल्डर सेल्फ सेन्टरिंग होते हैं।

रिवॉल्विंग हेड नर्लिंग टूल होल्डर (Revolving head knurling tool) (Fig 10)

इसे युनिवर्सक टूल होल्डर भी कहा जाता है। इसमें रोलरों के तीन जोड़ें लगे होते हैं जिसमें क्रमशः कोर्स, मिडियम एवं फाइन पिच वाले होते है। इन्हें रिवॉल्विंग हेड पर लगाया जाता है, जो एक कठोरीकृत इस्पात की पिन पर स्वतंत्र रूप से घूमता है।

Fig 10



FIN2310521A

विभिन्न प्रकार के नर्लिंग टूल होल्डरो में अन्तर

सिंगल रोलर	नकेल जोड़	घूमने वाला जोड़
केवल एक रोलर ही उपयोग किया जाता है	रोलरों का एक जोड़ी उपयोग की जाती है।	रोलरों के तीन जोड़ उपयोग किये जाते है
इस प्रकार के नर्लिंग टूल के साथ केवल एक ही पैटर्न बनाया जा सकता है।	क्रॉस अथवा डायमण्ड नर्लिंग पैटर्न बनाए जा सकते है।	विभिन्न पिच के नर्लिंग पैटर्न बनाए जा सकते है।
यह सेल्फ सेन्टरिंग नही होता है।	यह सेल्फ सेन्टरिंग होता है।	यह भी सेल्फ सेन्टरिंग होता है।

— — — — — —

मानक टेपर (Standard tapers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टेपर की परिभाषा बताना**
- **टेपर के उपयोग बताना**
- **टेपर को अभिव्यक्त करने की विधि बताना**
- **टेपर का वर्गीकरण करते समय अपनाई जाने वाली विधियां बताना**
- **सेल्फ होल्डिंग व सेल्फ रिलीजिंग टेपर के लक्षणों में अन्तर बताना**
- **विभिन्न प्रकार के सेल्फ होल्डिंग टेपर के नाम व उनके लक्षण बताना**
- **सेल्फ रिलीजिंग टेपर के लक्षण बताना**
- **पिन टेपर तथा चाबीघाट टेपर के लक्षण बताना।**

टेपर की परिभाषा (Definition of Taper)

किसी जॉब की लम्बाई के साथ डायमेन्शन में उत्तरोत्तर बढ़ोतरी या कमी को टेपर कहते हैं।

टेपर्स का उपयोग निम्न कार्यों के लिए किया जाता है (Tapers are used for)

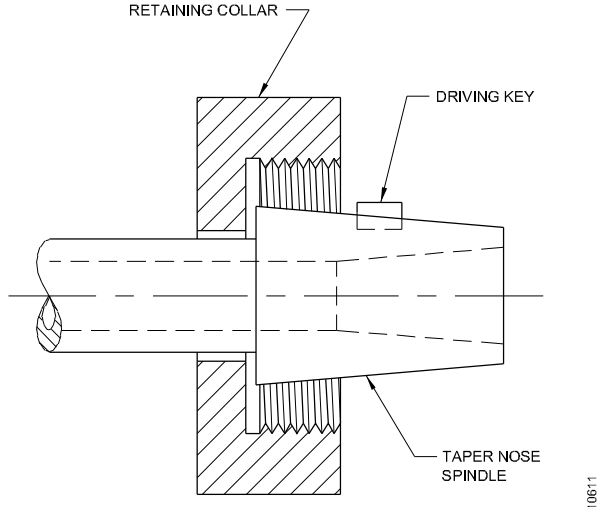
- असेम्ब्ली में कम्पोनेण्ट के स्वतः सेल्फ अलाइन्मेण्ट/लोकेशन के लिए।
- पुर्जों को आसानी से जोड़ने व अलग करने के लिए।
- असेम्ब्ली के द्वारा ड्राइव को स्थानान्तिरत करने के लिए।

इंजिनियरिंग के एसेम्बली कार्य में टेपर के बहुत से अनुप्रयोग होते है। (Figs 1,2 & 3)

कम्पोनेण्ट के टेपर्स को दो तरह से अभिव्यक्त किया जाता है।

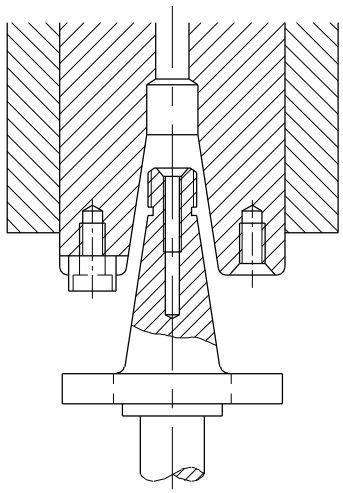
- डिग्री ऑफ आर्क (Fig 4)
- ग्रॅडीएण्ट (Fig 5)

Fig 1



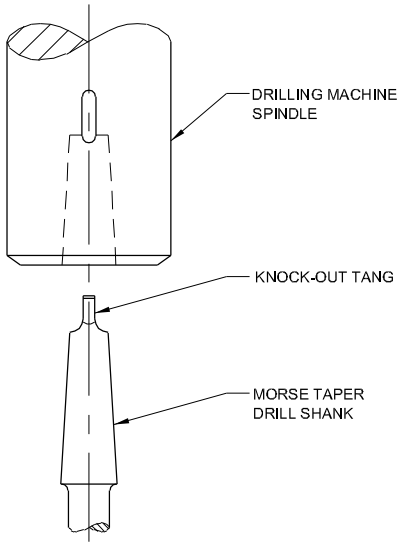
LATHE-TAPER NOSE SPINDLE

Fig 2



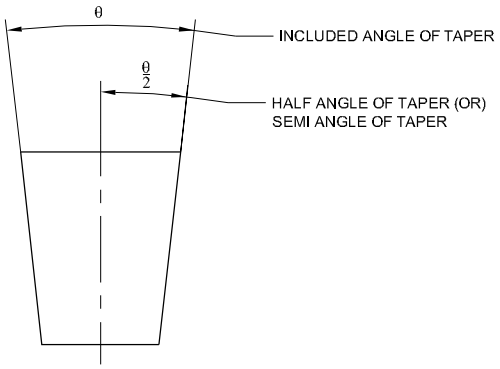
MILLING MACHINE SPINDLE

Fig 3



DRILLING MACHINE SPINDLE AND DRILL WITH TAPER SHANK

Fig 4



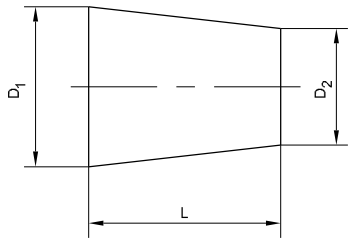
60 SECONDS (") = 1 MINUTE (')

60 MINUTES (') = 1 DEGREE OF ARC (°)

AN ANGLE EXPRESSED IN DEGREES OF ARC

FIN2310614

Fig 5



IF TAPER IS SPECIFIED AS : $\frac{7}{24}$

THEN

$D_1 - D_2 = 7$, L=24

NOTE: L IS MEASURED PARALLEL TO THE AXIS

$$\text{TAPER} = \frac{D_1 - D_2}{L}$$

AN ANGLE EXPRESSED AS A GRADIENT

FIN2310615

टेपर्स को अभिव्यक्त करने के लिए अपनाई जाने वाली विधि निम्न पर निर्भर करती है।

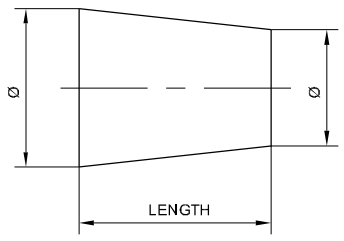
- टेपर की स्टीपनेस।
- मापने के लिए अपनाई जाने वाली विधि पर।

टेपर का वर्गीकरण (Specification of tapers)

ड्राइंग में टेपर को स्पेसिफाई करते समय निम्न को दर्शाना चाहिए:

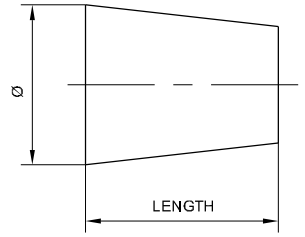
- टेपर का कोण
- कम्पोनेन्ट का साइज (Figs 6,7, 8 & 9)

Fig 6



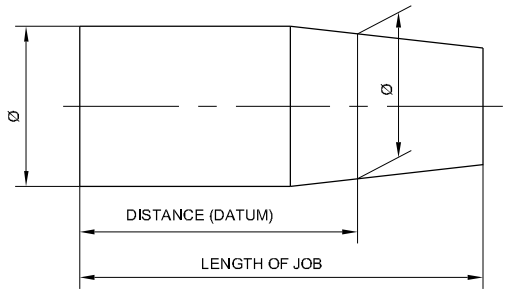
FIN2310616

Fig 7



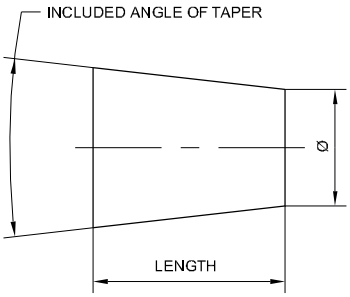
FIN2310617

Fig 8



FIN2310618

Fig 9



FIN2310619

स्टैण्डर्ड टेपर्स (Standard tapers)

टूल होल्डिंग के लिए टेपर्स

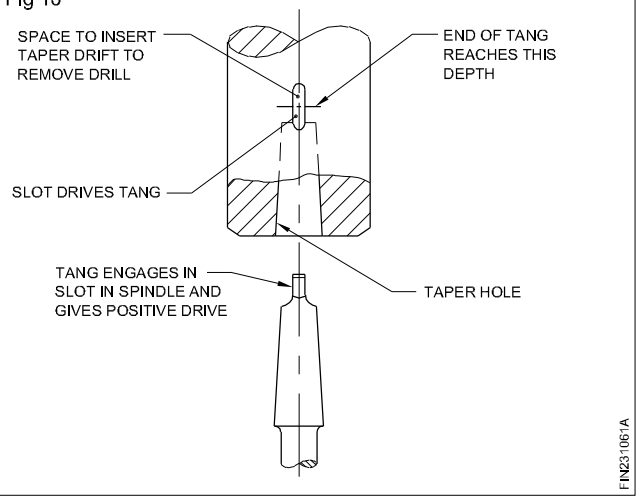
मशीनों पर टूल को पकड़ने के लिए दो प्रकार के टेपर्स उपयोग किए जाते है।

- सेल्फ होल्डिंग टेपर्स
- सेल्फ-रिलीजिंग टेपर्स

सेल्फ होल्डिंग टेपर्स (Self-holding tapers)

सेल्फ होल्डिंग टेपर्स में टेपर कोण कम होता है। इनका उपयोग बिना किसी लॉकिंग डिवाइस के ड्रिल, रीमर इत्यादि जैसे कटिंग टूल्स को पकड़ने तथा चलाने में किया जाता है। (Fig 10)

Fig 10



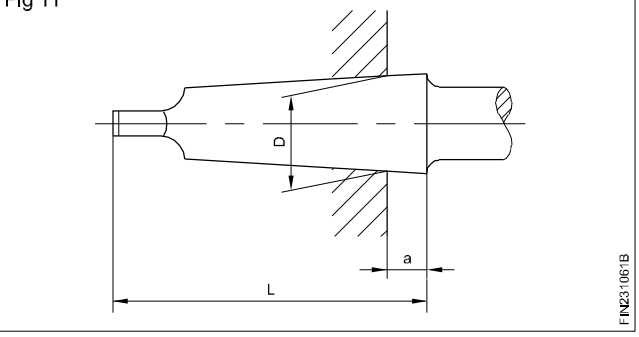
इनके लिए उपयोग होने वाले स्टैण्डर्ड टेपर्स है:

- मेट्रिक टेपर
- मोर्स टेपर

मेट्रिक टेपर (Metric taper)

इसमें व्यास पर टेपर 1:20 होता है। मेट्रिक टेपर्स में सामान्यतः उपयोग होने वाले शैंक की साइज 4, 6, 80, 100, 120, 160 तथा 200 मेट्रिक है। मेट्रिक टेपर को दर्शाने वाले शैंक का साइज D पर व्यास है। (Fig 11)

Fig 11



मोर्स टेपर (Morse taper)

सामान्यतः उपयोग होने वाले टेपर शैंक के साइज है:

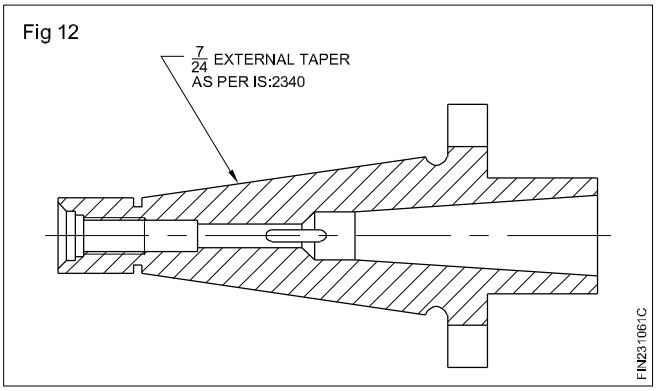
0, 1, 2, 3, 4, 5 और 6.

टेपर, मोर्स टेपर के साइज के अनुसार भिन्न होता है। यह 1:19.002 से 1:20.047 तक बदलता है।

सेल्फ रिलीजिंग 7/24 टेपर (Self-releasing taper) (Fig 12)

मिलिंग मशीन पर उपयोग होने वाले स्पिन्डल नोज़ तथा आर्बर पर सेल्फ रिलीजिंग टेपर्स की व्यवस्था रहती है। स्टैण्डर्ड सेल्फ रिलीजिंग टेपर 7/24 है। यह असेम्ब्ली में सही स्थिति तथा घटकों को निकालने में मदद करने वाला स्टीप टेपर है। यह टेपर असेम्ब्ली में मिलने वाले घटको को नही चलाता है। चलाने के उद्देश्य के लिए अतिरिक्त लक्षणों की व्यवस्था रहती है।

Fig 12



सामान्यतः उपयोग होने वाले 7/24 के टेपर साईज 30,40,45,50 तथा 60 है।

नम्बर 30 का 7/24 टेपर का अधिकतम व्यास (D) 31.75 mm तथा नम्बर 60 के लिए 107.950 mm होगा। शेष सभी साइज इस सीमा के भीतर आएँगे।

अन्य एसेम्बली कार्य में उपयोग होने वाले टेपर (Tapers used in other assembly work)

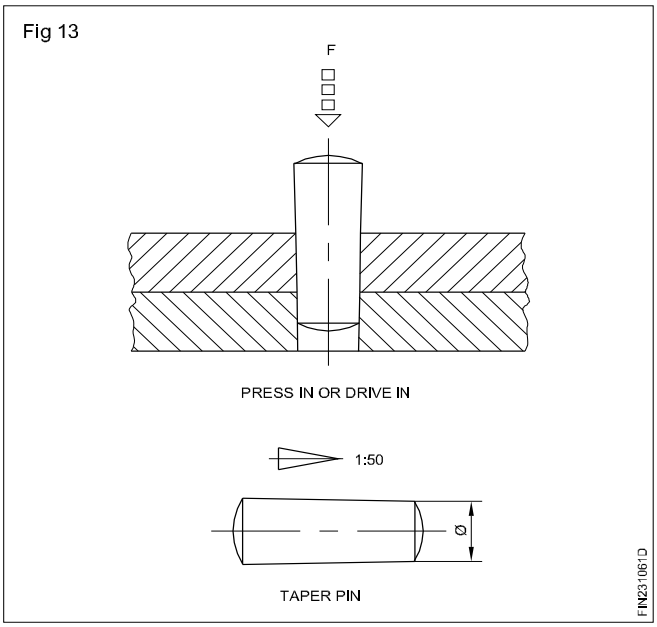
इंजिनियरिंग के एसेम्बली कार्य में कई प्रकार के टेपर्स का उपयोग किया जाता है। इनमे से सामान्यतः उपयोग होने वाले टेपर निम्न है:

- पिन टेपर
- टेपर की तथा की के टेपर

पिन टेपर (Pin taper)

यह एसेम्बली में प्रयुक्त होने वाली टेपर पिनों के लिये उपयोग होने वाले टेपर है। (Fig 13)

Fig 13



यह 1:50 टेपर का है

टेपर पिन के व्यास को छोटे व्यास से स्पेसिफाइ किया जाता है।

टेपर पिन लोकेशन को बिना हटायें घटकों को जोड़ने तथा अलग करने में मदद करती हैं।

की तथा की वे टेपर (Key and keyway tapers)

यह टेपर 1:100 का है। यह टेपर की तथा की वे में उपयोग किया जाता है। (Figs 14 and 15)

Fig 14

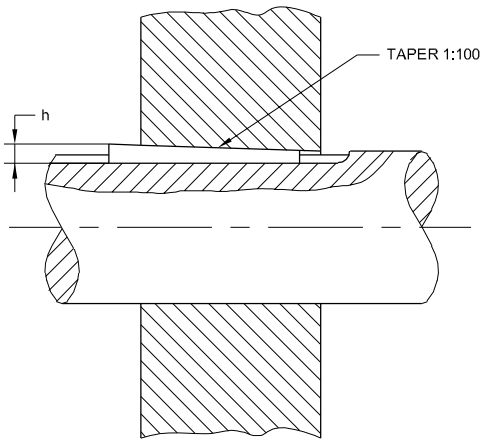
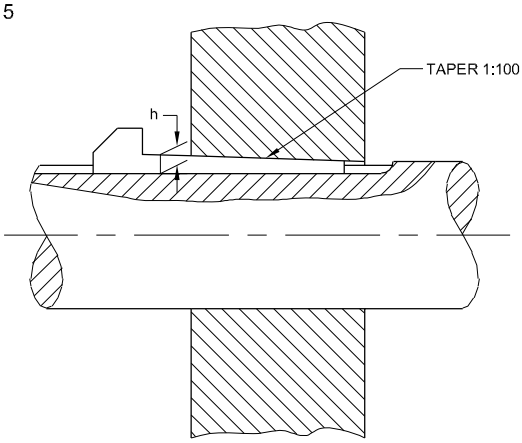


Fig 15



नोट : विशेष अनुप्रयोग के लिए उपयोग होने वाले टेपर्स के बारे में अधिक जानकारी के लिए अवलोकन करें। IS: 3458 - 1981

स्क्रु थ्रेड (Screw thread)

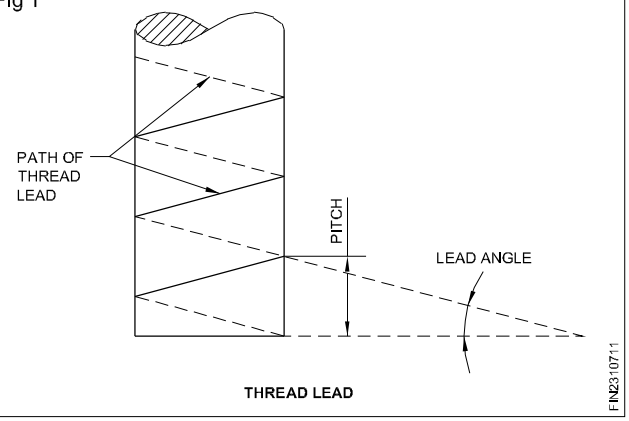
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **चूडियों को परिभाषित करना**
- **चूडियों के उपयोग बताना।**

परिभाषा (Definition)

थ्रेड एक युनिफॉर्म सेक्शन का उभार है, जो किसी सिलिन्डर या शंकु के चारों ओर हेलिक्स के बाह्य अथवा आन्तरिक पथ का अनुसरण करता है। (Fig 1)

Fig 1



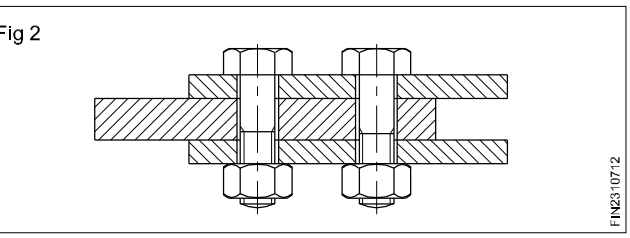
हैलिक्स एक कर्व का प्रकार है जो एक ऐसे बिन्दू से बनता है जो किसी बेलन अथवा शंकु के चारों ओर एक समान गति में चलता है तथा साथ ही अक्ष के समानान्तर चलता है। (Fig 1)

चूडियों का उपयोग (Uses of Screw threads)

चूडियों का उपयोग किया जाता है-

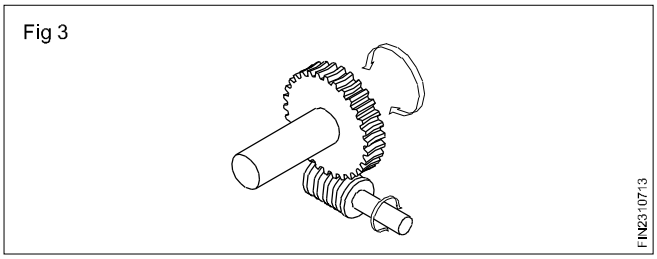
- फास्टनरों के रूप में एक साथ पकड़ बनाने और जरूरत पड़ने पर घटकों को अलग-अलग करने। (Fig 2)

Fig 2



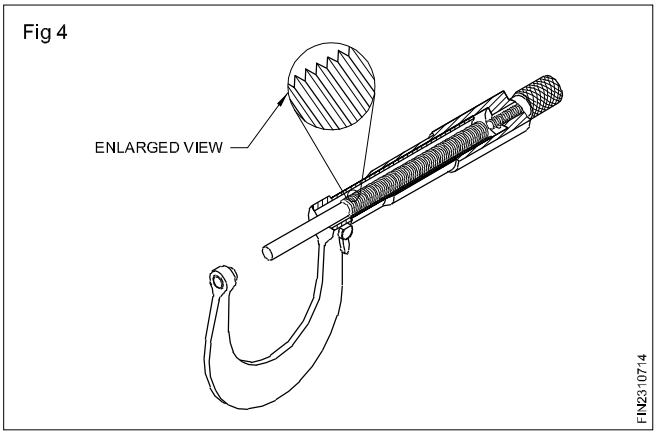
- एक इकाई से दूसरी इकाई पर मशीनों को गति देने के लिए। (Fig 3)

Fig 3



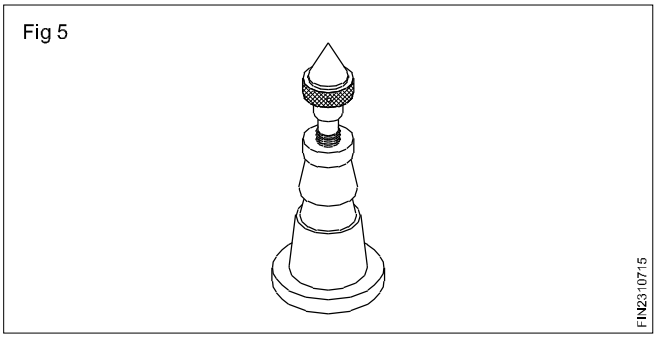
- परिशुद्ध माप लेने के लिए (Fig 4)

Fig 4



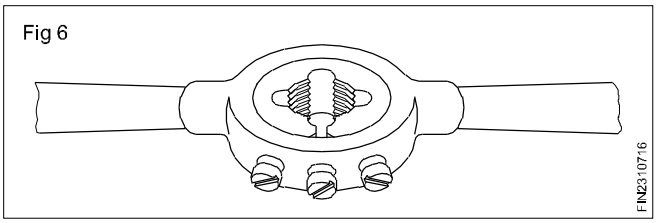
- दबाव बनाने के लिए (Fig 5)

Fig 5



- समायोजन करने के लिए (Fig 6)

Fig 6



स्क्वेर, वर्म, बटूस और एक्मी थ्रेड्स (Square, worm, buttress and acme threads)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्क्वेर थ्रेड को पहचानना तथा इसके उपयोग बताना**
- **स्क्वेर थ्रेड के पिच तथा उनके एलिमेण्ट्स के मध्य संबंध को बताना**
- **मॉडिफाइड स्क्वेयर थ्रेड को पहचानना एवं उसके अनुप्रयोग बताना**
- **ट्रॅपेज़ाइडल थ्रेड्स के विभिन्न रूपों को पहचानना एवं उनके उपयोग बताना**
- **सभी विभिन्न प्रकार की ट्रॅपेज़ाइडल थ्रेड्स के पिच व अन्य एलिमेण्ट्स के मध्य सम्बन्ध बताना।**

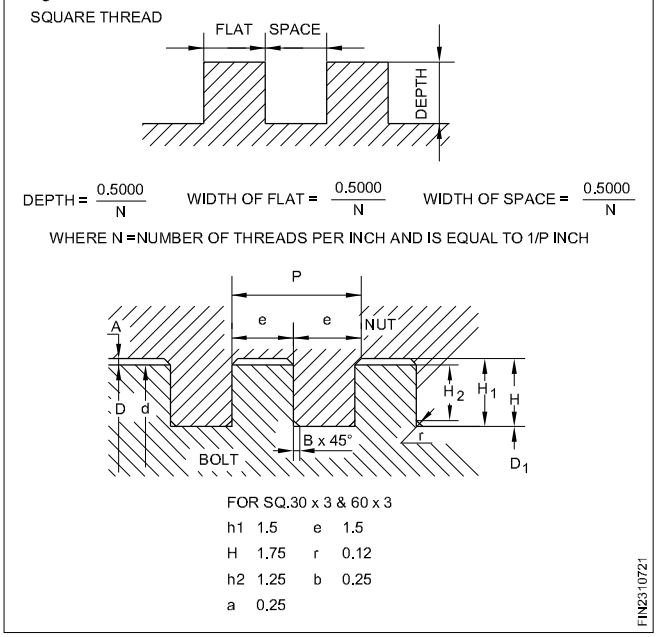
स्क्वेयर एवं ट्रॅपेजाइडल थ्रेड्स (Square and trapezoidal threads)

स्क्वेयर एवं ट्रॅपेज़ाइडल थ्रेड्स में 'V' थ्रेड्स की अपेक्षा अधिक अनुप्रस्थ काट क्षेत्र होता है। ये 'V' थ्रेड्स की अपेक्षा गति अथवा शक्ति को स्थनान्तरित करने के लिए अधिक उपयुक्त होते है ये जोडने हेतु प्रयुक्त नही किय जाते है।

स्क्वेर थ्रेड (Square thread)

इन थ्रेड्स में फ्लेंक चूडी के अक्ष के लंबवत होते है। पिच व चूडी के अन्य तत्वों के बीच सम्बंध Fig 1 में प्रदर्शित किये गये हैं।

Fig 1



वर्गाकार चूडियां गति अथवा शक्ति को संचालित करने हेतु प्रयुक्त होती है। जैसे स्क्रूजैक, वाइस हेण्डल, क्रॉस स्लाइड व कम्पाउण्ड स्लाईड, एक्टिवेटिंग स्क्रू शाफ्ट आदि।

पदनाम (Designation)

एक स्क्वेयर थ्रेड जिसका नॉमिनल व्यास 60 mm तथा पिच 9mm है उसे स्क्वेयर. 60 x 9 IS: 4694-1968 द्वारा पदनामित किया जाता है। परिमाप a, b, e, p, H_1, h_1, h_2 तथा d_1 चूड़ी की सीरिज (फाइन, नॉर्मल और कास) के अनुसार बदलती है।

मॉडिफाइड स्क्वेयर (Modified square thread)

मॉडिफाइड स्क्वेयर थ्रेड सामान्य स्क्वेयर थ्रेड के जैसी ही होती है केवल चूड़ी के गहराई में अन्तर होता है। चूड़ी की गहराई चूड़ी के पिच के आधे से कम होती है। गहराई अनुप्रयोग के अनुसार भिन्न होती है। चूड़ी का क्रेस्ट दोनो किनारों पर 45° पर चैम्फर किया होता है जिससे बर्स (burrs) न बने। ये चूड़ियां वहां उपयोग की जाती है जहां तीव्र गति की आवश्यकता हो।

ट्रॅपेज़ाइडयल थ्रेड (Trapezoidal threads)

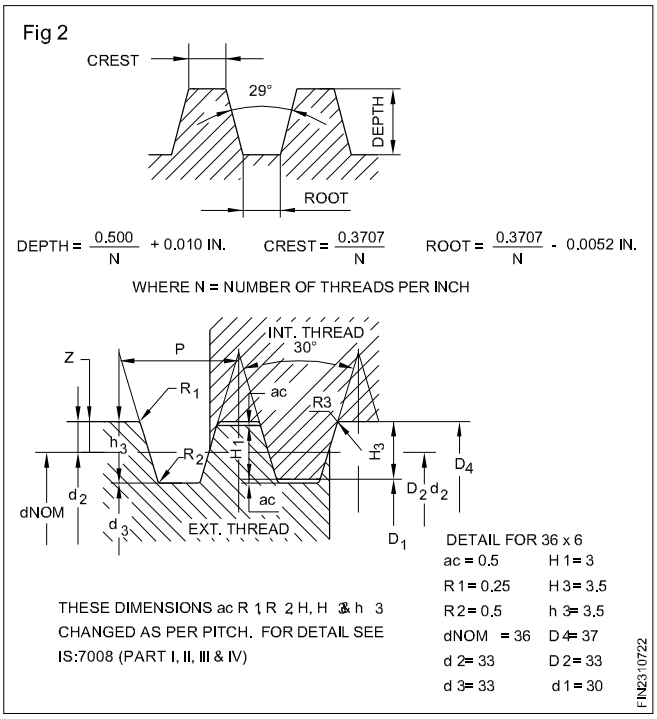
इन थ्रेड्स की बनावट न तो स्क्वेयर और न ही 'V' थ्रेड के आकार में होती है बल्कि ट्रपेजाइडयल रूप में होती है। ये गति अथवा शक्ति से संचालित करने में प्रयुक्त होती है। ट्रॅपेज़ाइडयल चूड़ी के विभिन्न फॉर्म है:

- एक्मे थ्रेड (acme thread)
- बट्रेस थ्रेड (buttress thread)
- आरी-दांत थ्रेड (saw-tooth thread)
- वर्म थ्रेड

एक्मे थ्रेड (Acme thread) (Fig 2)

यह स्क्वेयर थ्रेड का ही संशोधित रूप है। इसका आन्तरिक कोण 29° होता है। यह कई जॉबों में प्रमुखता से प्रयुक्त की जाती है। चूंकि यह आसानी से मशीन की जा सकती है।

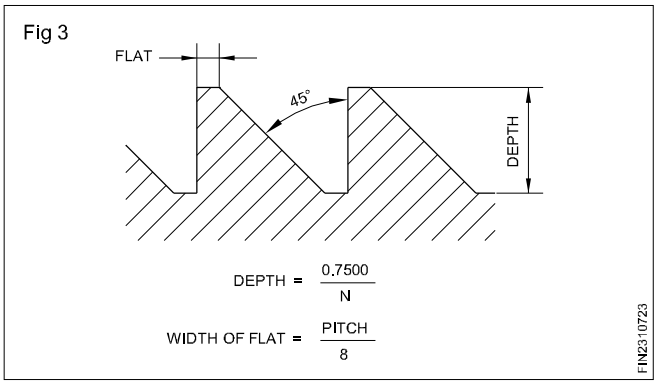
Fig 2



एक्मे थ्रेड्स लेथ मशीन के लीड स्क्रू में उपयोग की जाती है। थ्रेड का यह रूप हॉफ नट को जोड़ने में आसान करता है। मेट्रिक एक्मे थ्रेड का इन्क्लुडेड एंगल 30° होता है। चित्र में पिच व थ्रेड के विभिन्न तत्वों में सम्बन्ध दर्शाया गया है।

बटरस थ्रेड (Buttress thread) (Fig 3)

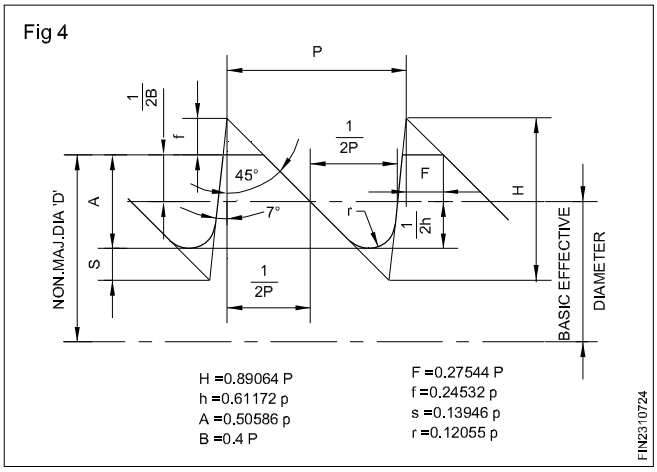
Fig 3



बट्रेस थ्रेड में एक फ्लैंड थ्रेड एक्सिस से लम्बवत् और दूसरा फ्लैंग 45° पर होता है। इन थ्रेड्स का उपयोग, जहाँ ट्रान्समिशन के समय थ्रेड के एक फ्लैंक पर दबाव पड़ता है, वहाँ किया जाता है। Fig 3 बट्रेस थ्रेड के विविध एलिमेण्ट्स को दर्शाती है। इन थ्रेड्स का उपयोग पॉवर प्रेस, कारपेण्ट्री वाइस, गन ब्रीचेस, रेचेट्स आदि में किया जाता है।

B.I.S. के अनुसार बटरस चूड़ी (Buttress thread as per B.I.S.) (Fig 4)

Fig 4



यह बट्रस थ्रेड का संशोधित रूप है। Fig 4 में बट्रस थ्रेड्स के विभिन्न एलिमेण्ट्स को दर्शाया गया है। B.I.S. के अनुसार बियरिंग फ्लैंकों को 7° पर तिरछा किया गया है तथा अन्य फ्लैंक में 45° झुकाव होतीहै।

B.I.S. 4696 के अनुसार सॉ टूथ थ्रेड (Saw-tooth thread as per)

यह बट्रस थ्रेड का ही संशोधित रूप है। इस थ्रेड में भार वहन करने वाली फ्लैंक 3° कोण पर झुकी होती है जबकि दूसरी फ्लैंक 30° पर झुकी होती है। थ्रेड का मूलभूत रूप यही तथ्य दर्शाता है। (Fig 5) परिमापों के आनुपातिक मान पिच के सापेक्ष Figs 6 and 7 में दर्शाए गए है।

दोनों आकृतियों (Figs 6 व 7) में दर्शाये गये परिमापों (डायमेन्शन्स) से सम्बद्ध समीकरण नीचे दिये गये हैं।

Fig 5

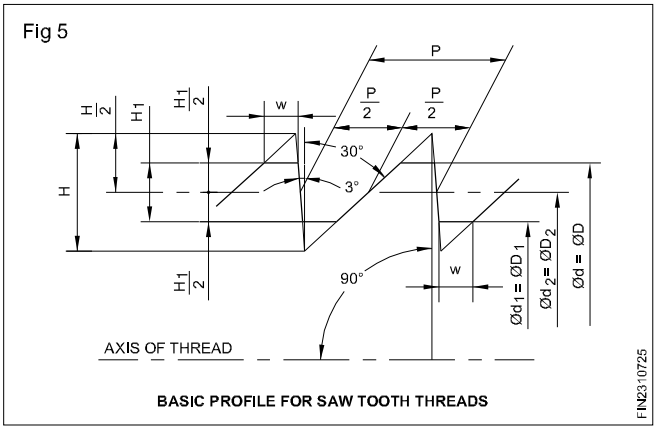


Fig 6

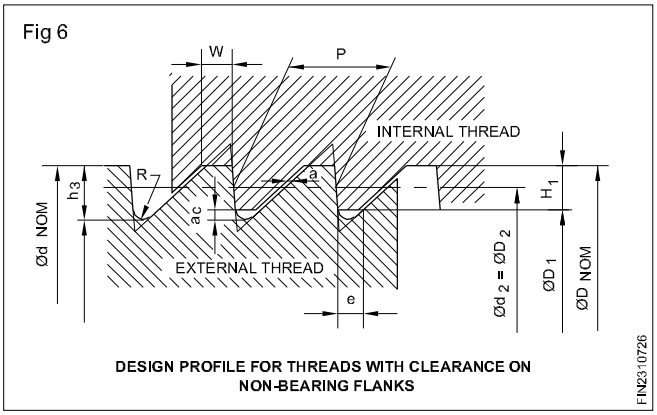
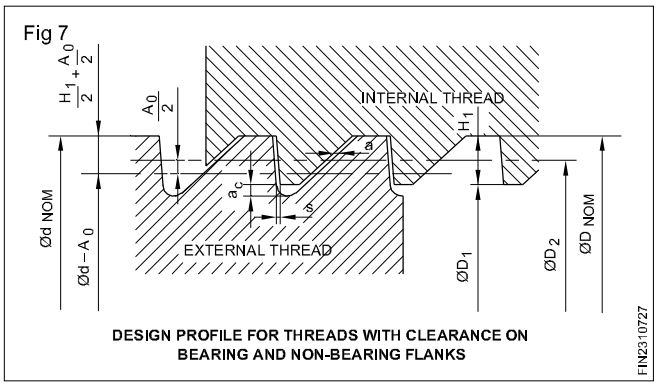


Fig 7



$H_1 = 0.75\ P$

$h_3 = H_1 + a_c = 0.867\ 77\ P$

$a = 0.1\ \overline{P}$ (अक्षीय प्ले)

$a_c = 0.117\ 77\ P$

$W = 0.263\ 84\ P$

$e = 0.263\ 84\ P - 0.1\ Ö\ P = W - a$

$R = 0.124\ 27\ P$

$D_1 = d - 2\ H_1 = d - 1.5\ P$

$d_3 = d - 2\ h_3$

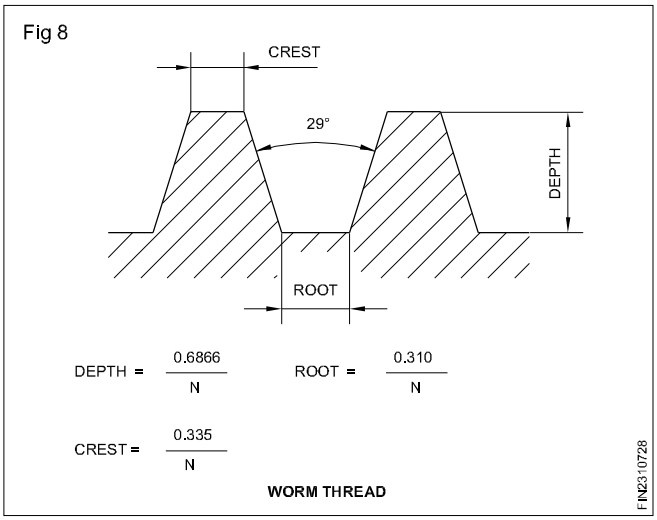
$d_2 = D_2 = d - 0.75\ P$

S = 0.314 99 A_o, जहां A_o = फण्डामेण्डल डिविएशन (= अपर डिविएशन) for पिच व्यास मे बाहरी चूड़ी के लिए।

वर्म थ्रेड (Worm thread)

यह आकार में एक्मे थ्रेड के समान ही होती है किन्तु थ्रेड की गहराई एक्मे थ्रेड की अपेक्षा अधिक होती है। यह थ्रेड वर्म शाफ्ट पर काटी जाती है जो वर्म व्हील से जुड़ी होती है। Fig 8 में वर्म थ्रेड के एलिमेण्ट्स दर्शाये गये है।

Fig 8



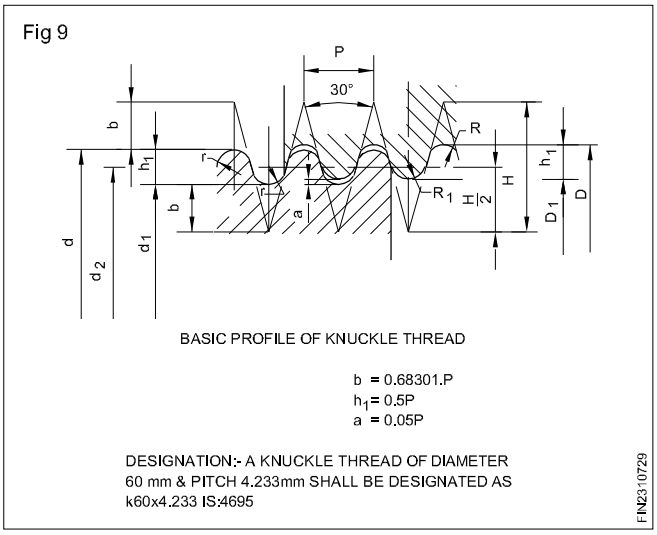
वर्म व्हील एवं वर्म शाफ्ट ऐसे स्थानों पर उपयोग किये जाते है जहां शाफ्टों के मध्य समकोण पर गति को संचालित करना हो । उच्च दर पर गति अवमन्दन भी प्रदान करती है। वर्म व्हील सामान्यतः व्यासीय पिच (D.P) अथवा मॉड्युल पिच कटर द्वारा काटा जाता है। डायमीट्रल पिच (D.P) गियर के दांतों की संख्या तथा पिच व्यास (P.D.) का अनुपात होता है। मोड्युल गियर के पिच व्यास तथा गियर के दातों की संख्या का अनुपात होता है।

वर्म थ्रेड की लिनीयर पिच वर्म गीयर की सर्कुलर पिच के बराबर होनी चाहिए। जब वर्म गियर D.P. का हो तो वर्म थ्रेड की मैश अवस्था में रेखीय पिच p/DP होगी। जब वर्म गीयर मॉड्युल दांतों वाला हो, तब वर्म थ्रेड्स का रेखीय पिच मॉड्युल x p के बराबर होगा। कुछ लेथों में एक चार्ट मे क्विक चेंज गीयर बॉक्स के लीवर्स की पोजिशन के साथ D.P. अथवा मॉड्युल वर्म थ्रेड्स काटने हेतु चेंज गीयर क्नेक्शन दर्शाए होते है।

नकल थ्रेड्स (Knuckle threads)

नकल थ्रेड्स का आकार ट्रॅपेज़ाइडल न होकर राउण्ड शेप वाला होता है। इसके सीमित अनुप्रयोग होते है। चित्र में नकल थ्रेड्स के रूप दर्शाए गए है। यह क्षति केप्रति संवेदनशील नहीं होती, चूंकि यह गोल होती है। ये वाल्व स्पिन्डल, रेलवे कैरिज कपलिंग, होज़ क्नेक्शनों आदि हेतु उपयोग में लाई जाती है। (Fig 9)

Fig 9



सेण्टर लेथ से स्क्रु थ्रेड काटने का सिद्धांत (Principle of cutting screw thread in centre lathe)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सिंगल पॉइण्ट कटिंग टूल द्वारा थ्रेड्स काटने का सिद्धांत बताना**
- **थ्रेड्स काटने की यंत्रावली के पूर्जों एवं उनके कार्य बताना**
- **चेंज गियर की गणना करने के सूत्र की व्युत्पत्ति बताना।**

थ्रेड काटने का सिद्धांत (Principle of thread cutting)

जॉब को कॉन्स्टेण्ट स्पीड पर घुमाते हुए और जॉब के प्रति चक्कर में थ्रेड के पिच के बराबर दर से टूल को लाँगिट्युडिनली सरकाते हुए बेलनाकार या शंकुवाकार सतह पर एक समान हेलिकल ग्रूव बनाना थ्रेड कटिंग का सिद्धान्त है।

लीडस्क्रु के साथ हाफनट को एंगेज करने के बाद लेथ कैरेज के साथ थ्रेड कटिंग टूल सरकता है। वर्कपीस पर थ्रेड प्रोफाइल का शेप ग्राइण्ड किये गये टूल के अनुरूप ही होता है। लीडस्क्रु के घूमने की दिशा, काटे जाने वाले थ्रेड के हैण्ड को दर्शाता है।

थ्रेड काटने में कार्यरत पूर्जे (Parts involved in thread cutting)

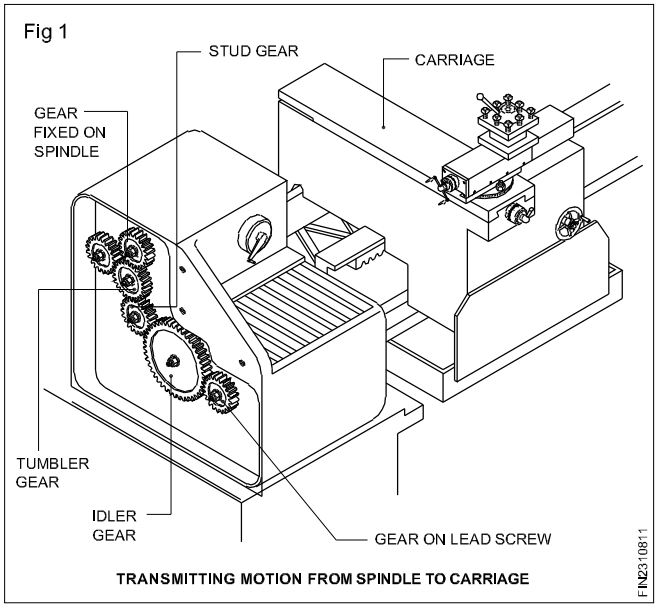
Fig 1 तथा 2 में यह प्रदर्शित किया गया है कि चेज गियर व्यवस्था के द्वारा लीड स्क्रू से स्पिन्डल तक कैसे गति स्थानान्तरित होती है। लीड स्क्रू में हॉफ नट लगाकर गति को कैरिज तक स्थानान्तरित किया जाता है।

चेंज गियर के लिये सूत्र की व्युत्पत्ति (Derivation of the formula for change gears)

उदाहरण

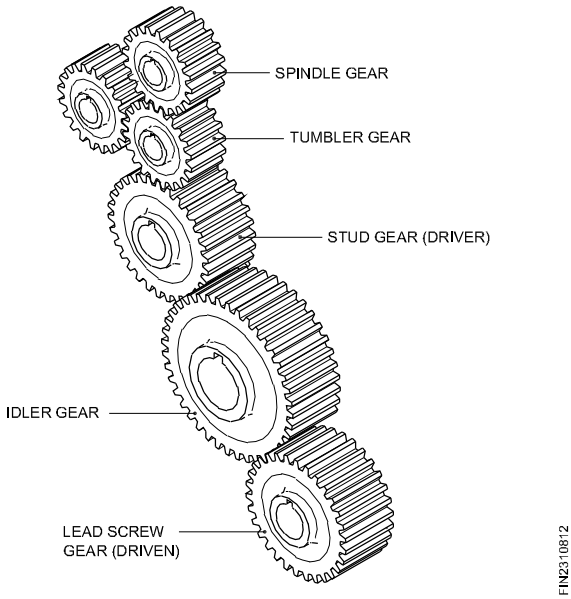
केस 1 : लेथ मशीन पर 4 mm पिच वाले लीड स्क्रू द्वारा जॉब पर 4 mm पिच (लीड) की चूड़ी काटना।

Fig 1



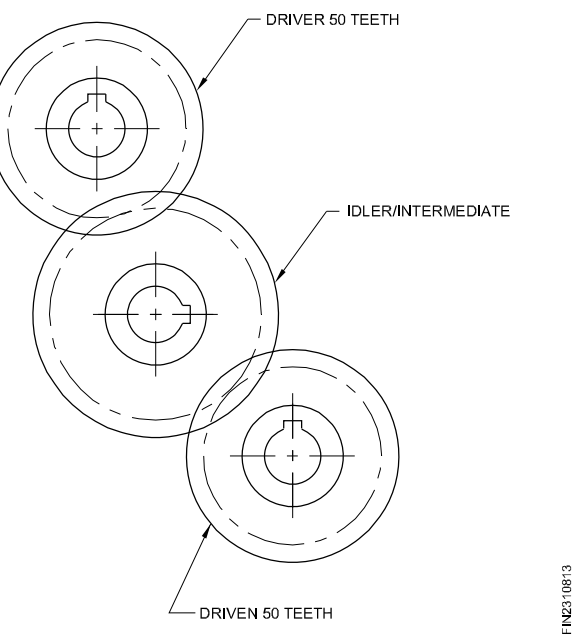
TRANSMITTING MOTION FROM SPINDLE TO CARRIAGE

Fig 2



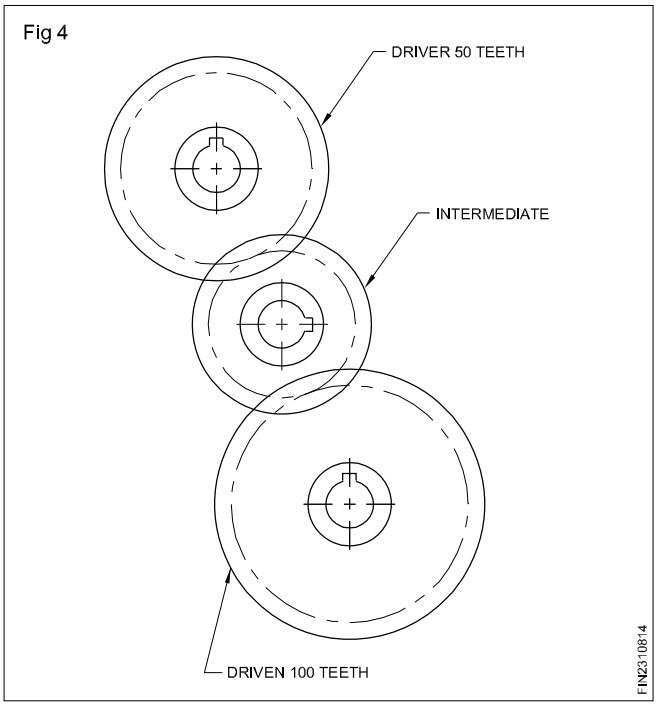
जब जॉब एक बार घूमता है तो टूल को 4 mm सरकाने के लिये लीडस्क्रु को एक चक्कर करना चाहिये। इसीलिये, यदि स्टड गियर (ड्राइवर) पर 50 टीथ हैं, तो स्पिण्डल के रेवॉल्युशन की संख्या के बराबर चक्कर करने के लिये लीडस्क्रु पर भी 50 टीथ का गियर (ड्रिवन) लगाना चाहिये। (Fig 3)

Fig 3

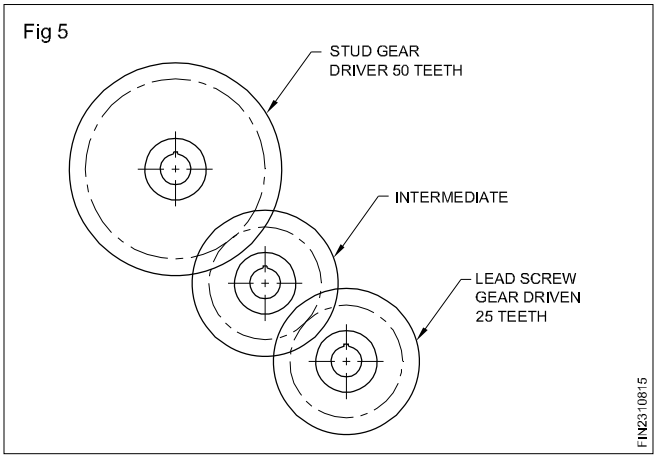


केस 2 : उपरोक्त लेथ मशीन पर 4 mm के स्थान पर 2 mm पिच की चूडी काटना।

जब जॉब के चक्कर करता है तो लीड स्क्रू को आधा चक्कर (1/2 revolution) करना चाहिए। इस प्रकार लीड स्क्रू की गति धीमी होगी। इसलिए ड्राइवर स्टड गियर में 50 दांते हो तो ड्रिवन - लीड स्क्रू गियर में 100 दांते होने चाहिए। (Fig 4)



केस 3 : यदि हमे 4 mm पिचके लीड स्क्रू से जॉब पर 8 mm पिच की चूड़ी थ्रेड हो तो जॉब के प्रति चक्कर में टूल 8 mm बढना चाहिए। जॉब के एक चक्कर लगाने से लीड स्क्रू को 2 चक्कर लगाना चाहिए जिससे लीड स्क्रू स्पिण्डल की अपेक्षा दुगुनी तेजी से घूमेगा। इस प्रकार ड्राइवर लीड स्क्रू के गियर में 25 दांत होगे यदि ड्राइवर में 50 दांत हो। (Fig 5)



उपरोक्त तीनों उदाहरणों की तुलना करें।

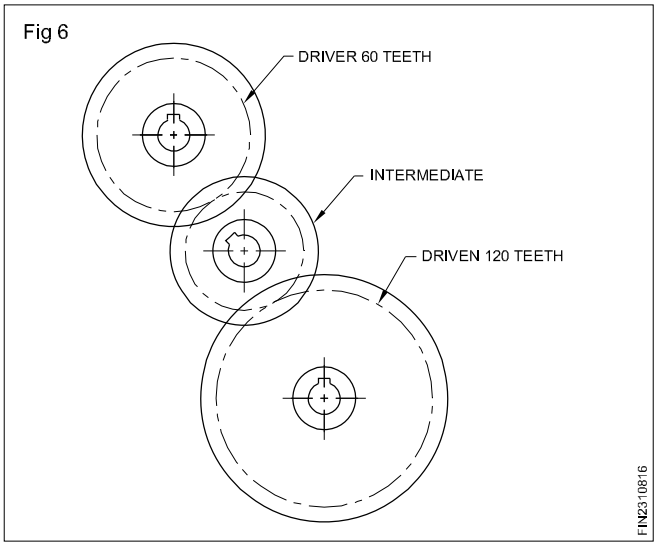
उदाहरण :	केस 1	केस 2	केस 3
जॉब की पिच (लीड)	4	2	8
L.S की पिच	4	4	4
ड्राइवर	50	50	50
चालित	50	100	25

उपरोक्त को सूत्र में रखते हुए

$$\text{The gear ratio} = \frac{\text{Driver}}{\text{Driven}} = \frac{\text{Lead of work}}{\text{Lead of lead screw}}$$

हल किए हुए उदाहरण (Solved examples)

1) 6 mm पिच के लीड स्क्रू सहित एक लेथ मशीन पर किसी जॉब पर 3 mm पिच की थ्रेड्स काटने के लिए चेंज गियर की गणना कीजिए। (Fig 6)



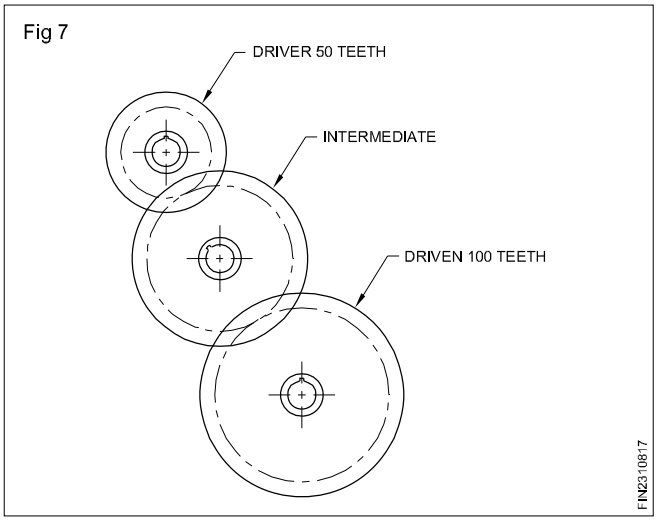
अनुपात = चालक = कार्य की लीड

$$\text{The gear ratio} = \frac{3}{6} = \frac{3 \times 20}{6 \times 20} = \frac{60}{120}$$

चालक = 60 teeth

चालित = 120 teeth

2) 5 mm पिच के लीड सहित एक लेथ मशीन पर 2.5 mm पिच की थ्रेड्स काटने के लिए चेंज गियर की गणना कीजिए। (Fig 7)

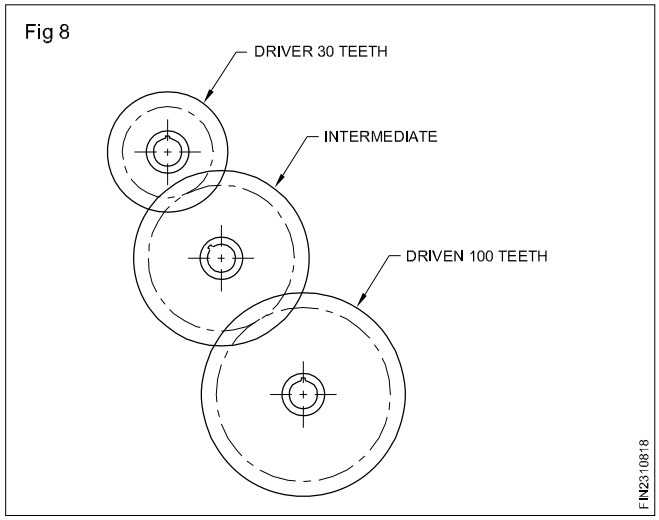


$$\text{Ratio} = \frac{\text{Driver}}{\text{Driven}} = \frac{\text{Lead of work}}{\text{Lead of lead Screw}}$$

$$= \frac{2.5}{5} = \frac{2.5 \times 20}{5 \times 20}$$

$$= \frac{50 \text{ (Driver)}}{100 \text{ (Driven)}}$$

3) यदि किसी लेथ मशीन की लीड स्क्रू का पिच 5 mm हो तो उस पर 1.5 mm पिच क चूड़ी काटने के लिए गियरो की गणना कीजिए। (Fig 8)



$$\text{Ratio} = \frac{\text{Driver}}{\text{Driven}} = \frac{\text{Lead of work}}{\text{Lead of lead Screw}}$$

$$= \frac{1.5}{5} = \frac{3}{10} = \frac{3 \times 10}{10 \times 10}$$

$$= \frac{30 \text{ (Driver)}}{100 \text{ (Driven)}}$$

— — — — — —

स्क्रु थ्रेड चेसिंग का सिद्धांत (Principle of chasing screw thread)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

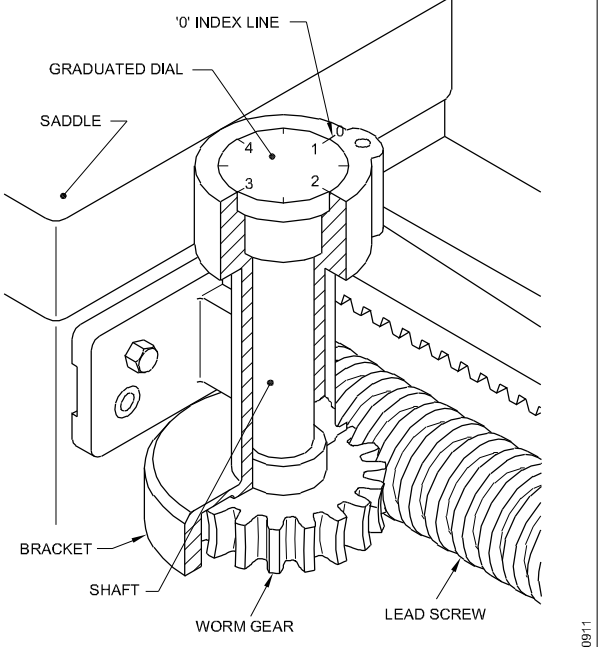
- **थ्रेड चेसिंग डायल की आवश्यकता बताना**
- **ब्रिटिश थ्रेड चेसिंग डायल का संरचनात्मक विवरण देना**
- **ब्रिटिश थ्रेड चेसिंग डायल के कार्यकारी लक्षण बताना।**

थ्रेड चेसिंग डायल (Thread chasing dial)

थ्रेड को जल्दी से पकड़ने तथा मानव श्रम को बचाने के लिए सिंगल पॉइण्ट कटिंग टूल द्वारा थ्रेड काटते समय चेसिंग डायल का उपयोग बहुत सामान्य है। थ्रेड चेसिंग डायल एक उपसाधन है।

बनावट का विवरण (Constructional details) (Fig 1)

Fig 1



THREAD CHASING DIAL MECHANISM

चित्र में थ्रेड चेसिंग डायल की बनावट का विवरण दिया गया है। इसमें पीतल या कांसा से बने वर्म व्हील के साथ एक उर्ध्व शाफ्ट होती है जिसके नीचे की ओर वर्म व्हील जुड़ा होता है। ऊपर की ओर इसमें एक अंशाकित डायल होता है। शाफ्ट एक ब्रेकिट में लगे बियरिंग (ब्रुश) में लगी होती है जो कैरिज पर फिक्स होता है। वर्म व्हील आवश्यकतनुसार लीड स्क्रू से जुड़ा व अलग स्थिति में रखा जा सकता है। जब लीडस्क्रु घूमता है तो वह वर्मव्हील को चलाता है, जिसके कारण डायल भी घूमता है। डायल का घूमना फिक्स्ड मार्क ('0' इण्डेक्स लाइन) के सन्दर्भ में रहता है।

डायल की सतह पर सामान्यतः आठ (8) विभाग होते है जिनमे मुख्य 4 विभागों पर अंक अंकित होते है तथा इनके बीच में 4 बिना अक अंकित विभाग भी होते है।

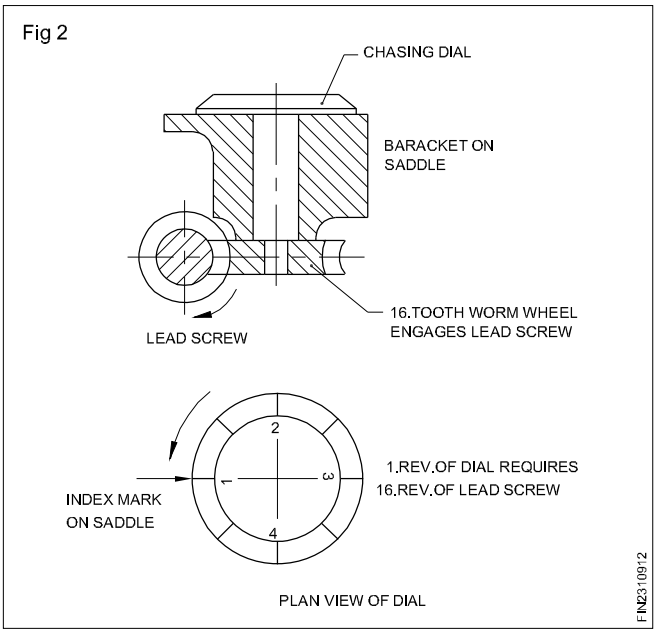
वर्म गियर पर दांतों की संख्या लीड स्क्रू पर प्रति इंच चूड़ियों की संख्या तथा डायल पर अंकित विभागों की संख्या के गुणा के बराबर होती है।

प्रत्येक संख्या अंकित विभाग कैरिज की एक इंच यात्रा को दर्शाता है।

माना वर्म व्हील मे 16 दांते है तथा लीड स्क्रू पर 4 TPI है। तब संख्या अंकित अंशाकन तथा बिना संख्या अंकित अंशाकन 4 होंगे।

हॉफ नट अंशाकित डायल के एक चक्कर के लिए 8 बार जोड़ा जा सकता है। कैरिज की गति डायल के एक सम्पूर्ण चक्कर के लिए 4" होगी (Fig 2)। डायल पर चूंकि कुल 8 अंशाकन किये है अतः प्रत्येक अंशाकन कैरिज के 1/2" गति को दर्शाता है।

Fig 2



PLAN VIEW OF DIAL

लेथ में जब उपरोक्त डेटा के साथ ब्रिटिश थ्रेड चेसिंग डायल लगा हो, तो विभिन्न थ्रेड पर इंच काटते समय हाफनट को एंगेज करने की स्थिति को नीचे दिये गये चार्ट में यह दर्शाया गया है।

थ्रेड चेसिंग डायल चार्ट

प्रति इंच काटी जाने वाली थ्रेड्स	थ्रेड को पकड़ने हेतू डायल का वह अंशाकन जहां हाफ नट को एंगेज किया जा सकता है	डायल पर रीडिंग का वर्णन
थ्रेड्स जो लीड स्क्रू पर प्रति इंच पर कटी थ्रेड्स की संख्या के गुणक है।	किसी भी स्थिति में हाफ नट को एंगेज करने पर वह जुड़ता है	डायल का प्रयोग आवश्यक नहीं है।

उदाहरण: काटी जाने वाली T.P.I. - 8

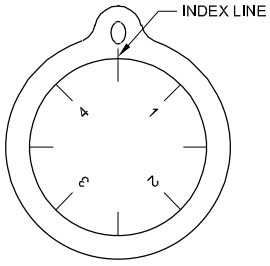
$$\frac{DR}{DN} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I to be cut}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

पूर्वनिर्धारित चक्र $= 1 \times \frac{1"}{4} = \frac{1"}{4}$

1/4" इंच की पूर्व निर्धारित यात्रा को नम्बर्ड डिविजन तथा संलग्न अननम्बर्ड डिविजन के अचूक मध्य में डायल की स्थिति द्वारा दर्शाया गया है। हाफनट का एंगेजमेण्ट किसी भी स्थिति में एंगेज किया जा सकता है। (16 स्थितियाँ)

डायल का सन्दर्भ आवश्यक नही (Referring to the dial is not necessary)

थ्रेड की सम संख्या	डायल पर किसी भी अंशाकन में जोड़ें 8 स्थितियाँ	1 1 1/2 2 2 1/2 3 3 1/2 4 4 1/2



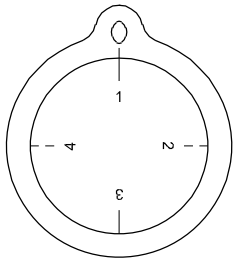
उदाहरण काटी जाने वाली T.P.I. - 6

$$\frac{DR}{DN} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I to be cut}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

पूर्वनिर्धारित चक्र $= 2 \times \frac{1"}{4} = \frac{1"}{2}$

1/2" इंच की पूर्व निर्धारित यात्रा को नम्बर्ड डिविजन से अगले संलग्न अननम्बर्ड डिविजन तक डायल मुवमेण्ट द्वारा दर्शाया जाता है। जब नम्बर्ड या अननम्बर्ड ग्रॅजुएशन शून्य रेखा से मिलता है, तब हाफनट को एंगेज कर सकते हैं। (8 स्थितियाँ)

थ्रेड की विस्म संख्या	कोई मुख्य भागों से जोड़ें 4 स्थितियाँ	1 2 3 4

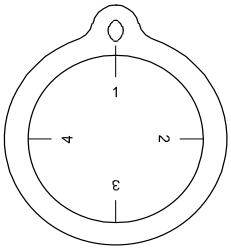


उदाहरण T.P.I. to be cut - 5

$$\frac{DR}{DN} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. to be cut}} = \frac{4}{5} = \frac{4}{5}$$

पूर्वनिर्धारित चक्र $= 4 \times \frac{1"}{4} = 1"$

1 इंच पूर्व निर्धारित यात्रा को किसी नम्बर्ड डिविजन से अगले नम्बर्ड डिविजन य किसी अननम्बर्ड डिविजन से अगले अननम्बर्ड डिविजन तक डायल मुवमेण्ट द्वारा दर्शाया जाता है। इसीलिये, यदि डायल का कोई नम्बर्ड डिविजन जिरो लाइन के साथ मिलने पर पहला कट लिया है, तब सक्सेसिव कट के लिये हाफनट का एंगेजमेण्ट किसी नम्बर्ड डिविजन के शून्य रेखा से मिलने पर कर सकते हैं। यदि कोई अननम्बर्ड डिविजन शून्य रेखा के साथ मेल खाने पर पहला कट लिया जाता है, तो सक्सेसिव कट के लिये हाफनट का एंगेजमेण्ट किसी अननम्बर्ड डिविजन के शून्य रेखा से मिलने पर कर सकते हैं। (4 स्थितियाँ)

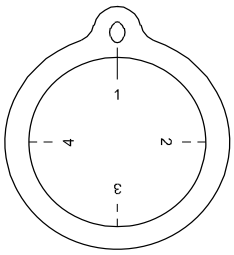
थ्रेड की $^1/_2$ संख्या	प्रत्येक अन्य मुख्य डिविजन पर जोड़ें 2 स्थितियाँ	1 & 3 या 2 & 4	

उदाहरण T.P.I. to be cut - 3 1/2

$$\frac{DR}{DN} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. to be cut}} = \frac{4}{3\ 1/2} = \frac{8}{7}$$

पूर्वनिर्धारित चक्र = $8 \times \frac{1"}{4} = 2"$

हाफ नट सिर्फ विपरीत संख्या से या बिना संख्या के ग्रेज्युवेशन (graduation) से जोड सकते हैं । (2 स्थितियाँ).

थ्रेड की $^1/_4$ संख्या	समान मुख्य डिविजन पर जोड़ें 1 स्थिति	1 या 2 या 3 या 4	

उदाहरण T.P.I. to be cut - 2 3/4

$$\frac{DR}{DN} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. to be cut}} = \frac{4}{2\ 3/4} = \frac{16}{11}$$

पूर्वनिर्धारित चक्र = $16 \times \frac{1"}{4} = 4"$

थ्रेड कैच करने के लिये हाफनट को तभी एंगेज करते हैं जब समान नम्बर्ड या अननम्बर्ड अंशांकित रेखा, जिस पर पहला कट लिया था, जिरो लाइन के साथ मेल खाती है। (केवल एक स्थिति में)

उदाहरण T.P.I. to be cut - 1 3/8

$$\frac{DR}{DN} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. to be cut}} = \frac{4}{1\ 3/8} = \frac{32}{11}$$

पूर्वनिर्धारित चक्र = $16 \times \frac{1"}{4} = 4"$

प्रथम कट के लिए जोड़े गए हाफ नट को तब तक जोड़े रखना चाहिए जब तक कि चूड़ी काटने का कार्य पूर्ण न हो जाए तथा मशीन के उल्टा घुमाए चूंकि पहले से गणना किए गए पूर्वनिर्धारित गति को पूरा करने में अधिक समय लगता है।

उदाहरण काटी जाने वाली T.P.I. - 1 3/8

$$\frac{DR}{DN} = \frac{\text{लेड स्क्रू पर T.P.I.}}{\text{काटी जाने वाली T.P.I.}} = \frac{4}{1\ 3/8} = \frac{32}{11}$$

पूर्वनिर्धारित चक्र = $32 \times \frac{1"}{4} = 8"$

प्रथम कट के लिए जोड़े गए हाफ नट को तब तक जोड़े रखना चाहिए जब तक कि चूड़ी काटने का कार्य पूर्ण न हो जाए तथा मशीन के उल्टा घुमाएं चूंकि पहले से गणना किए गए पूर्वनिर्धारित चक्र को पूरा करने में अधिक समय लगता है।

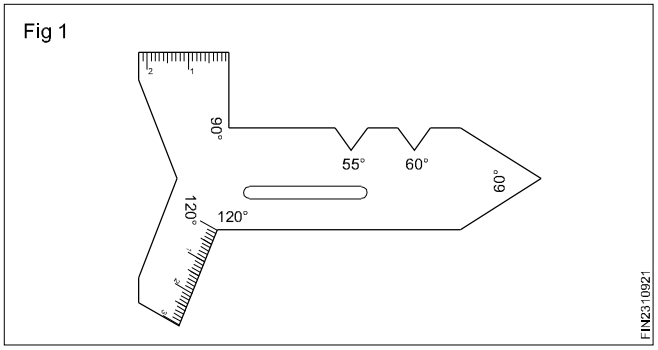
सेन्टर गेज (Centre gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सेन्टर गेज को समझाना**
- **सेन्टर गेज के उपयोग बताना।**

सेण्टर गेज (Centre gauge): (Fig 1)

Fig 1



सेन्टर गेज व फिश टेल गेजें लेथ कार्यों में सिंगल पॉइण्ट स्क्रू कटिंग टूल बिटों व सेण्टर्स की प्रोफाइलों को ग्राइण्ड करते समय कोणों को जांचाने के लिए उपयोग में की जाती है। चित्र में बाई ओर प्रदर्शित फिश टेल गेज या सेन्टर गेज है तथा दाईं ओर सेन्टर गेज का एक अन्य रूप है।

ये गेजें सामान्यतः थ्रेडिंग टूल बिट को बेंच ग्राइण्डर पर हैण्ड ग्राइण्डिंग करते समय प्रयुक्त की जाती है, हालांकि ये टूल व कटर ग्राइण्डर्स पर भी उपयोग किये जाते है।

जब टूल बिट को सही कोण पर ग्राइण्ड किया जाता है तो इन्हे कार्यखण्ड के लम्बवत सेट करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

ये एक रेंज पर साइजों व प्रकार को धारण करते है। इनमें सबसे सामान्य तौर पर उपयोग होने वाले मेट्रिक या UNS है जो 60^0 तथा BSW है जो 55^0 वाले होते है गेजें एक्मे चूड़ी के रूप वाले भी होते है।

उपकरण की सेटिंग - बाहरी चूड़ी (Tool setting - external thread)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **हाफ एंगल मेथड द्वारा एक्सटर्नक थ्रेड काटने के लिए उपकरण की सेटिंग।**

ड्राइग के अनुसार थ्रेडिंग के लिए वर्कपीस (जॉब) के व्यास की जांच करें।

थ्रेड क्लीयरेंस प्रदान करने के लिए आवश्यकता के अनुसार वर्कपीस के व्यास को अन्डर साइज में बदलना अच्छा अभ्यास है।

लेथ स्पिंडल स्पीड को टर्निंग स्पीड के लगभग एक चौथाई पर सेट करें।

थ्रेड काटने के लिए थ्रेड की पिच के अनुसार गियर बाक्स को सेट करें।

क्षैतिज स्थिति से 90° तक कम्पाउण्ड स्लाइड को क्रॉस-स्लाइड के अनुरूप लाने के लिए स्लाइड करें।

थ्रेड के हाफ इन्क्लुडेड एंगल से 1° कम तक दाहिनी ओर स्विवेल करें। यह राइट हैण्ड थ्रेड है। (Fig 1)

जिस कोण पर कंपाउड रेस्ट सेट किया जाता है, वह टूल के ट्रेलिंग एज पर एक शियरिंग एक्शन का निर्माण करके कटिंग टूल की कटिंग एक्शन को प्रभावित करता है। यह एक स्मूथ कट का उत्पादन करता है।

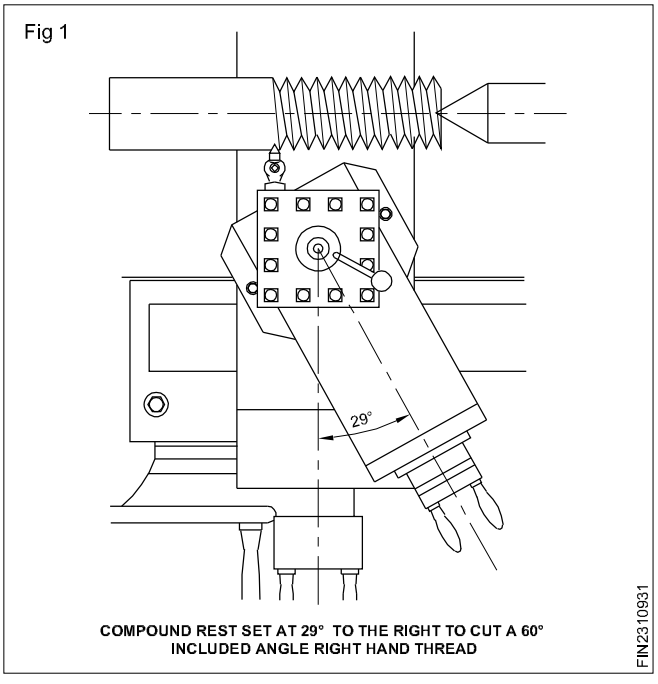
टूलपोस्ट में टूल को सेण्टर गेज की सहायता से न्यूनतम ओवरहैंग के साथ लेथ एक्सिस से लम्बवत् सेट करें। (Fig 2)

चूड़ि बनाने के लिए कार्यखण्ड में लंबाई को मार्क करें।

काटे जाने वाले थ्रेड के माइनर डायमीटर से थोड़ी अधिक गहराई तक कटिंग टूल के लीडिंग एज से वर्कपीस के एण्ड को चैम्फर करें।

क्रॉस स्लाइड हैड व्हील को संचालित करके कार्य की सतह और कटिंग टूल (cutting tool) को आगे बढाएं।

Fig 1

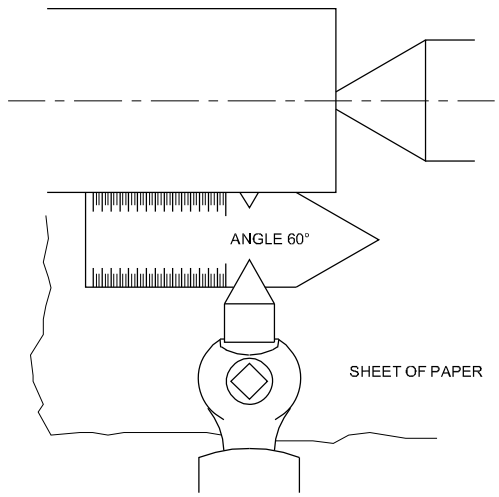


जब टूल की टिप की नोक सिर्फ कार्य (जॉब) की सतह को छूती है तो आगे की प्रगति को रोकें और क्रास-स्लाइड और कम्पाउण्ड स्लाइड के ग्रेजुएशन कॉलर को जीरो पर (शून्य) सेट करें।

टूल का सिरा (एण्ड) कार्य से दूर होने तक कैरेज को दाहिने ओर सरकाएं।

टॉप स्लाइड हैण्ड व्हील का उपयोग करके टूल को लगभग 0.1 mm फीड करें।

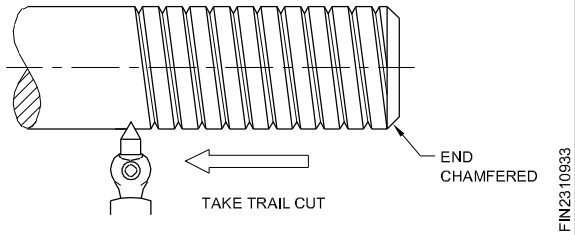
Fig 2



चेसिंग डायल से सम्बन्धित हाफनट को एंगेज करें।

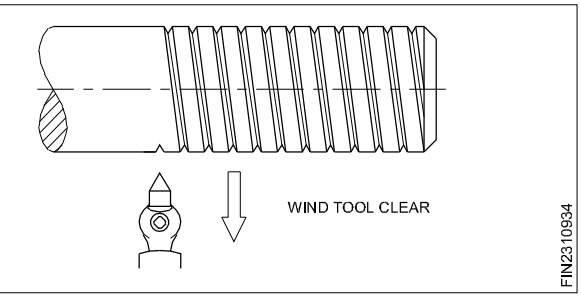
थ्रेड किये जाने वाले वक्रपीस पर एक ट्रायल कट लें। (Fig 3)

Fig 3



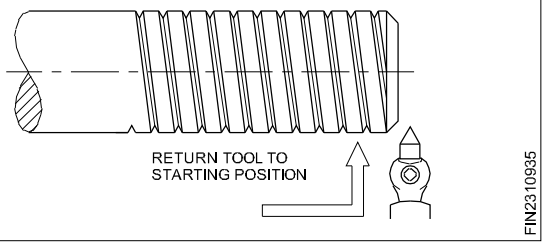
ट्रायल कट से अन्त में क्रॉसफीड हैण्डव्हील को ऑपरेट करके टूल को तुरन्त पीछे लें साथ-साथ मशीन को रिवर्स करें। (Fig 4)

Fig 4



कार्य के सिरे से दूर होने तक कैरेज को दाईं ओर सरकाएं और मशीन को बन्द करें। (Fig 5)

Fig 5



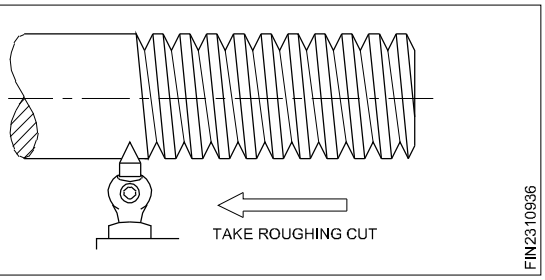
एक पिच गेज से द्वारा थ्रेड फॉर्मेशन की जांच करें।

क्रॉसस्लाइड हैण्डव्हील द्वारा शून्य स्थिति तक टूल को आगे बढ़ाएं।

टॉप स्लाइड हैण्डल द्वारा कट दें।

मशीन को चालू करें और टूल को थ्रेड काटने दें। (Fig 6)

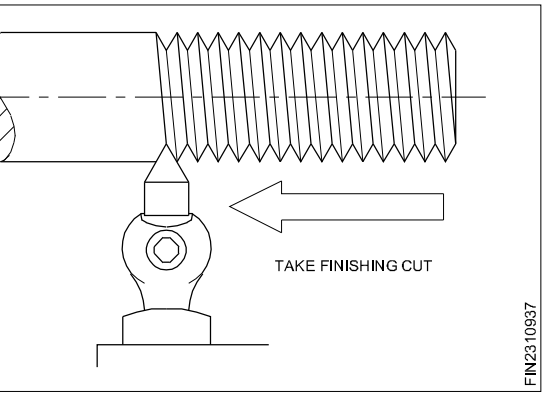
Fig 6



थ्रेडिंग (चूडियां काटने) के दौरान पर्याप्त मात्रा में कुलेंट का उपयोग करे।

आवश्यक गहराई प्राप्त होने तक स्टेप्स की दोहराएँ। (Fig 7)

Fig 7



नोट : प्रत्येक कट के अंत में, क्रॉस - स्लाइड हैण्ड व्हील के द्वारा टूल को जॉब से हटा दिया जाता है और कैरिज को शुरूआती बिंदू पर लाया जाता है। क्रॉस स्लाइड हैण्ड व्हील को शून्य स्थिति में लाया जाता है और टॉप स्लाइड द्वारा डेप्थ ऑफ कट दी जाती है।

आतंरिक चूड़ि काटना (Cutting an internal thread)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **आन्तरिक थ्रेड काटने के लिए टूल उपकरण की सेटिंग।**

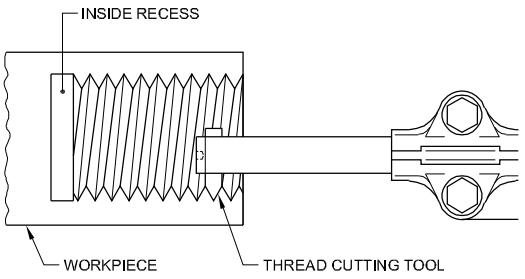
जॉब को फोर जॉ चक/थ्री जा चक/कालेट में कसे।

जॉब में थ्रेड के कोर डायमीटर के बराबर आवश्यक लम्बाई तक/आरपार ड्रिल और बोर करें।

ब्लाइण्ड होल में थ्रेड से दूर होने के लिये बोर के अन्त में एक रिसेस काटें।

रिसेस, थ्रेड के मेजर डायमीटर से बड़ा होना चाहिये। (Fig 1)

Fig 1

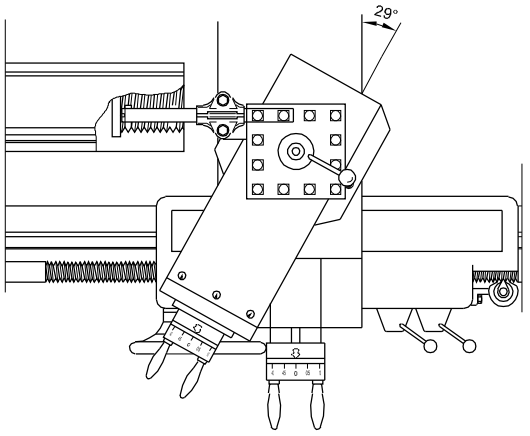


CUTTING AN INTERNAL THREAD

आगे वाले भाग को 2x45° में चेम्फर करें।

Fig 2 में दिखाए अनुसार 60° इन्क्लुडेड ऐगल को काटने के लिए कम्पाउण्ड रेस्ट को 29° पर सेट करें। (Fig 2)

Fig 2



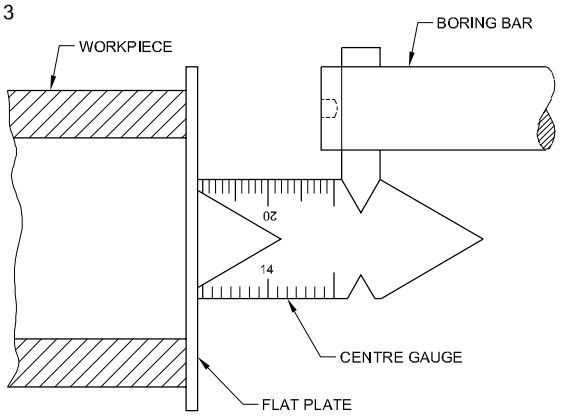
COMPOUND REST SET AT 29° TO THE LEFT TO CUT A 60° INCLUDED ANGLE INTERNAL THREAD

आवश्यक पिच के लिए गियर बाक्स लीवर को सेट करें।

बोरिंग बार में सहीं ढंग से ग्राउड थ्रेडिंग टूल को फिक्स करें।

लेथ सेण्टर लाइन (lathe centre line) के समान्तर बोरिंग बार को फिक्स करें और कटिंग टूल के बिंदू को केन्द्र पर सेट करें।

Fig 3



ALIGNING THE CUTTING TOOL WITH A CENTRE GAUGE

Fig 3 के अनुसार सेण्टर गेज की सहायता से कटिंग टूल को अलाइन करें। (Fig 3)

बोर में प्रवेश करने के लिए आवश्यक गहराई को दर्शाने के लिए बोरिंग बार को चिन्हित करें।

सुनिश्चित करें कि बोरिंग बार कार्य पर कहीं भी टकराता तो है।

टूल पॉइण्ट बोर को लगभग स्पर्श होने तक क्रॉसस्लाइड को पाछे लें।

क्रॉस स्लाइड और कपाउण्ड स्लाइड के कॉलर को शून्य पर सेट करें।

कटिंग टूल को बोर से बाहर निकाल लें।

r.p.m. की गणना करके स्पिन्डल स्पीड को 1/3 में सेट करें।

मशीन को चालू करें।

कट की गहराई को 0.1 mm तक समायोजित करें।

हाफ नट को एंगेज करें।

कट के अन्त में चक को रिवर्स और टूल को थ्रेड से पीछे एक साथ लें।

सुनिश्चित करें कि टूल बोर के दोनों साइड में थ्रेड को स्पर्श न करें।

जब कटिंग टूल बोर से बाहर आता है, तो मशीन को बंद कर दें।

डेप्थ ऑफ कट दें और मशीन को अग्र दिशा में चलाएं।

तैयार किये हुए थ्रेड को थ्रेड प्लग गेज या थ्रेडेड बोल्ट से जाँचें।

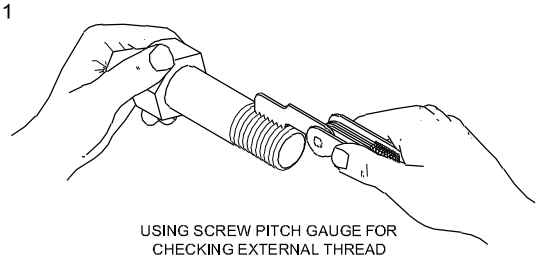
स्क्रु पिच गेज (अभ्यास से संबंधित थ्योरी - 2.1.68-69) (Screw pitch gauge) (Refer Related theory for exercise.no. 2.1.68-69)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

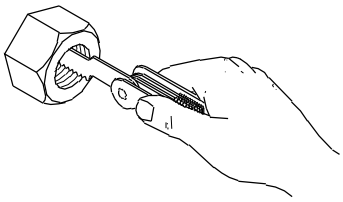
- **स्क्रु पिच गेज का प्रयोजन बताना**
- **स्क्रु पिच गेज के लक्षण बताना।**

स्क्रु पिच गेज का उपयोग करके परिशुद्ध परिमाण (एक्युरेट रिजल्ट) प्राप्त करने के लिए थ्रेड पर ब्लेड की सम्पूर्ण लम्बाई रखें। (Fig 1)

Fig 1



USING SCREW PITCH GAUGE FOR CHECKING EXTERNAL THREAD



USING SCREW PITCH GAUGE FOR CHECKING INTERNAL THREAD

FIN2310951

— — — — — —

कुल उत्पाद रखरखाव (Total productive maintenance)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **TPM की अवधारणा की व्याख्या करें**
- **TPM एम के लाभ**
- **(OEE) अवधारणा को स्पष्ट करें**
- **(OEE) के घटकों और उनके प्रभावों का वर्णन करें।**

कुल उत्पाद रखरखाव (TPM) अवधारणा (Total Productive Maintenance(TPM) concepts)

TPM का लक्ष्य सभी उपकरणों के प्रभावशीलता को अधिकतम करना है। मशीनों/उपकरणों के लिए पूरे जीवनकाल में विभिन्न विभागों द्वारा कार्यान्वित किये जाने वाले उत्पाद रखरखाव की एक पूरी प्रणाली स्थापित करता है [इंजीनियरिंग, संचालन, रखरखाव गुणवत्ता और प्रशासन]

TPM को मशीनों का चिकित्सा विज्ञान माना जा सकता है।

TPM में टॉप मैनेजमेण्ट से लेकर शॉप फ्लोर के सभी ऑपरेटर्स तक का समावेश रहता है। TPM स्वायत्त, लघु, समूह गतिविधियों के आधार पर उत्पादक को विकसित और कार्यान्वित करता है।

TPM एक रखरखाव कार्यक्रम है जिसमें कारखानों और उपकरणों को बनाए रखने के लिए नई परिभाषित अवधारणा शामिल है।

TPM का लक्ष्य एक हद तक उत्पादन में वृद्धि करना है जबकि एक ही समय में कर्मचारी के मनोबल को और कार्य की संतुष्टि में वृद्धि करना है।

TPM व्यवसाय के एक आवश्यक और अत्यंत महत्वपूर्ण हिस्से के रूप में रखरखाव को ध्यान में लाता है इसे अब गैर लाभकारी गतिविधि के रूप में नहीं माना जाता है।

कुछ मामलों में उत्पादन प्रक्रिया का एक अभिन्न अंग के रूप में रखरखाव के लिए डाउनटाइम को विनिर्माण दिवस के एक भाग के रूप में निर्धारित किया गया है।

TPM का लक्ष्य आपातकालीन और अनिर्धारित रखरखाव को रोकना है।

दोष और आत्म रखरखाव करने के लिए विभिन्न टीमों का गठन करें।

TPM के लाभ (Advantages of TPM)

- जल्दी से बदलते आर्थिक माहौल में अपव्यय से बचा जाता है।
- उत्पाद की गुणवत्ता को कम किए बिना वस्तुओं का उत्पादन करता है।
- रखरखाव लागत कम कर देता है।
- जल्द से जल्द उचित समय पर बहुत से गुणवत्ता का उत्पादन करता है।
- गैर दोषपूर्ण माल (सामान) ग्राहकों को देता है।
- ग्राहकों की शिकायतों को कम करता है।
- दुर्घटनाओं को कम करता हैं।
- प्रदूषण नियंत्रण उपायों का पालन करता है।
- आपरेटर के दृष्टिकोण में अनुकूल परिवर्तन।

संपूर्ण उपकरणों की प्रभावशीलता (OEE) (Overall equipment effectiveness (OEE))

कुल मिलाकर उपकरण प्रभावशीलता (OEE) एक दुबला विनिर्माण कार्यान्वयन में उपयोग की जाने वाली एक अवधारणा है OEE को एक ऐसे प्रदर्शन माप उपकरण के रूप में वर्णित किया जाता है जो विभिन्न प्रकार के उत्पाद खो देता है और प्रक्रिया विकास के क्षेत्रों को इंगित करता है। OEE अवधारणा आमतौर पर एक मशीन केन्द्र या प्रक्रिया लाइन की प्रभावशीलता को मापती है लेकिन इसका उपयोग गैर विनिर्माण संचालन में भी किया जा सकता है।

तिरछा विनिर्माण OEE के लिए उच्च स्तर का सूत्र

OEE = उपलब्धता x उत्पादकता x गुणवत्ता है।

उपलब्धता (Availability)

उपलब्धता उपयुक्त समीकरण का एक हिस्सा है, जो मशीन/संचालन के उपकरण उपलब्ध समय की तुलना में समय के प्रतिशत को मापते है। उदाहरण के लिए यदि मशीन 20 घंटे चलने के लिए उपलब्ध थी लेकिन केवल 15 के लिए चलाया गया था तो उपलब्धता है। 75 प्रतिशत 15/20 जब मशीन नहीं चलेगी तो पांच घंटे का समय ब्रेकडाउन या अन्य डाउनटाइम सेट किया जाएगा। कंपनी द्वारा मशीन को चलाने की योजना नहीं बनाने वाले 4 घंटे की गणना में शायद की कभी उपयोग किया जाता है।

प्रदर्शन (Performance)

समीकरण का परफोर्मेन्स भाग अपनी अधिकतम क्षमता की तुलना में आपरेशन की रनिंग गति को मापता है जिसे अक्सर रेटेड एस पी पी ई (SPPE) कहा जाता है। उदाहरण के लिए यदि कोई मशीन चलाते समय प्रति घंटे 80 टुकडें का उत्पादन करती है लेकिन मशीन की क्षमता 100 है तो प्रदर्शन 80% (80/100) है। क्षमता संख्या के आधार पर आवधारणा का कई तरीकों से उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, मशीन पूर्ण भाग के साथ प्रति घंटे 100 टुकड़े का उत्पादन करने में सक्षम हो सकती है लेकिन उस विशेष आदेश पर केवल 85 टुकड़े का उत्पादन करना है। जब गणना के लिए 100 की क्षमता का उपयोग किया जाता है, तो परिणाम सुविधा OEE का एक उपाय है।

गुणवत्ता (Quality)

समीकरण का तीसरा भाग कुल निर्मित भागों की तुलना में उत्पादित अच्छे भागों की संख्या को मापता है। उदाहरण के लिए यदि 100 भाग बनाये जाते हैं उनमें से 95 अच्छे हैं तो गुणवत्ता 95% (95/100) है।

OEE समीकरण में उपरोक्त उदाहरण को जोड़ना OEE है।

OEE = 75% x 80% x 95% = 57%

स्वायत्त रखरखाव (Autonomous Maintenance)

स्वायत्त रखरखाव केवल पुर्नस्थापना और रोकथाम का काम बिगाड़ता है और OEE पर बड़ा सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। यह रखरखाव कार्यों पर ले जाने वाली उत्पादन टीमों के बजाय सुधार कदम की प्रक्रिया है।

- उपकरण के कार्यों और सुरक्षा जोखिमों को समझना।

स्वायत्त रखरखाव के सात चरण

1 प्रारंभिक सफाई (प्रारंभिक निरीक्षण और पंजीकरण)	- जीवन की समस्या का पता लगाएं और मूल स्थिति को बनाए रखें - स्वायत्त (5s,माइनर स्टाप, गुणवत्ता) स्वायत्त रूप से लाइन का प्रबंधन करना शुरू करें - बनाएं और अस्थायी “सफाई/स्नेहन उत्पादन” प्रदर्शन करें।
2 दूषिण का स्त्रोत और कठिन-पहुँच क्षेत्र	दूषिण के स्त्रोतों को हल करें और स्पष्ट तक पहुँचने के लिए कठिन (सफाई, निरीक्षण, स्नेहन)
3 सफाई और स्नेहन के मानक	सफाई स्नेहन और निरीक्षण के लिए तन्यता मानकों का विकास करना।
4 सामान्य निरीक्षण	उनके उपकरणों, उत्पादों और सामग्रियों निरीक्षण कौशल और अन्य Am कौशल पर प्रशिक्षण प्रदान करें।
5 स्वायत्त निरीक्षण	संचालक द्वारा एक नियमित रखरखाव मानक विकसित करना।
6 स्वायत्त रखरखाव आपरेशन को मानकीकृत करें।	कार्य स्थान प्रबंधन से संबंधित नियमित संचालन को मानकीकृत करें जैसे उत्पादों की गुणवत्ता निरीक्षण, जिग का जीवन चक्र उपकरण संचालन और सुरक्षा
7 स्वायत्त प्रबंधन	स्वायत्त टीम काम कर रही है।

— — — — — —

नियमित रखरखाव (Routine maintenance)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **नियमित रखरखाव की आवश्यकताएं बताएं**
- **नियमित रखरखाव के कार्यों का वर्णन करें**
- **नियमित रखरखाव के फायदे (लाभ) बताएं।**

नियमित रखरखाव (Routine Maintenance)

- ताकि उत्पाद उपकरणों से परेशानी मुक्त सेवा मिल सके
- निम्नलिखित गतिविधियों को करने के लिए आवश्यक है।
  - i स्नेहक (Lubrication)
  - ii सामयिक निरीक्षण (Periodic inspection)
  - iii विभिन्न भागों का संयोजन (Adjustments of various parts)
  - iv सफाई (Cleaning)

मशीन के चलने या पूर्व नियोजित शटडाउन के दौरान उपरोक्त सभी रखरखाव कार्य किए जाते हैं।

इस प्रकार के रखरखाव से उपकरणों को टूटने से रोका जा सकता है।

नियमित रखरखाव से उत्पादन अनुसूचि में हस्तक्षेप नहीं होना चाहिए।

नियोजित निवारक रखरखाव (Planned preventive maintenance (PPM)) जिसे आमतौर पर नियोजित रखरखाव (PM) या अनुसूचित रखरखाव के रूप में संदर्भित किया जाता है किसी वस्तु या उपकरण के वस्तु के लिए निर्धारित रखरखाव का कोई भी प्रकार है। विशेष रूप से नियोजित रखरखाव एक सक्षम और उपयुक्त एजेंट द्वारा की जाने वाली एक अनुसूचित सेवा यात्रा है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि उपकरण का एक आइटम सही ढ़ग से चल रहा है और इसलिए किसी भी अनिर्धारित ब्रेंक डाउन और डाउनटाइम से बचने के लिए नियोजित निवारक रखरखाव आवश्यक है।

परिस्थिति आधारित रखरखाव के साथ नियोजित रखरखाव में निवारक रखरखाव शामिल है जिसमें अनुरक्षण घटना पूर्वस्थापित है और भविष्य के सभी रखरखाव प्रिप्रोग्रॉम्ड है। निर्माताओं की सिफारिश या कानून के अनुसार हर आइटम (वस्तु) के लिए अलग से रखरखाव बनाए गए है। वाहन चलाने के समय या वाहन द्वारा तय की गई दूरी के आधार पर योजनाएं तिथि आधारित हो सकती हैं नियोजित रखरखाव कार्यक्रम का एक अच्छा उदाहरण कार का रखरखाव है जहां समय और दूरी तरल परिवर्तन की आवश्यकताओं के निर्धारित करते है। रखरखाव का एक अच्छा उदाहरण तेल दबाव चेतावनी प्रकाश है, जो अधिसूचना प्रदान करता है कि आपको वाहन को रोकना चाहिए क्योंकि इंजन स्नेहन बंद हो गया है और विफलता होगी।

नियोजित रखरखाव के परिस्थिति आधारित रखरखाव (CBM) पर कुछ लाभ है जैसे :

- रखरखाव और ऑर्डर देने की आसान योजना।
- लागत अधिक समान रूप से वितरित की जाती है।
- उपकरणों की देखरेख के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों के लिए प्रारंभिक लागत नहीं है।

हानियां (Disadvantages are)

- सी बी एम (CBM) से जुड़े फॉल्ट रिपोर्टिग वाले उपकरणों की तुलना में कम विश्वसनीय है।
- लगातार भागों में बदलाव के कारण अधिक मंहगा है।
- प्रशिक्षण निवेश और अविरत श्रम लागत पर जाने की आवश्यकता है।

वे भाग जिनका नियत अंतराल पर रखरखाव होता है आमतौर पर घिसावट या नियत शेल्फ जीवन के कारण होते हैं जिन्हें कभी-कभी समय अंतराल या TCI के रूप में जाना जाता है।

रखरखाव अनुसूची (Maintenance schedule)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **शॉप फ्लोर में मशीन टूल रखरखाव में अपनाई जाने वाली प्रक्रिया का वर्णन करें।**

किसी भी तरह की कार्यवाई या गतिविधि की कुछ प्रक्रिया होनी चाहिए और इसी तरह बिना किसी भ्रम के रखरखाव गतिविधि का निष्पादन करने के लिए कुछ सामान्य प्रक्रियाएँ है। यदि रखरखाव का पालन नहीं किया जाता है, तो समय की हानि होगी और मशीन और उपकरण समय पर तैयार नहीं हो सकेंगे। विधि रखरखाव करने वाले लोगों को निर्देशित करती है कि कैसे शुरू करें, निष्पादित करें, कहां से निष्क्रिय करें और समय में रखरखाव कैसे पूरा करें।रखरखाव निम्नलिखित प्रक्रिया के साथ किया जाता है।

- प्रारंभिक सफाई
- दोष को पहचानना

- अलग करना
- निरीक्षण
- दोष के कारण की पहचान
- निरीक्षण और प्रतिस्थापन/पूर्जो की मरम्मत
- पुनः जोडना
- पूर्व परीक्षण
- मानक के साथ निरीक्षण
- रखरखाव अभिलेख

प्रारंभिक सफाई (Initial cleanup)

मुख्य मशीन, जूडे हुए, समान, स्नेहन प्रणाली पैनल और आसन्न भागों को पहले साफ किया जाता है।

गलती को पहचानना (Identification of fault)

मशीन की गलती को निरीक्षण करके पहचाना जाता है और शिकायत की जानकारी प्राप्त कर उसी को सहीं ठहराया जाता है।

अलग करना (Dismantling)

गलती क्षेत्र को संदर्भित करने के लिए सभी को अलग-अलग किया जाए और सभी पूर्जों को एक ट्रे में अलग रखा जाए और सुरक्षित रूप से संरक्षित किया जाए।

निरीक्षण (Inspection)

सभी अलग-अलग भागों जैसे गियर बियरिंग, शाफ्ट की आदि की सफाई और किसी भी नुकसान के लिए निरीक्षण किया जाता है रखरखाव चेक लिस्ट में कोई भी क्षति/टूटने को नोट (दर्ज) किया जाता है।

दोष के कारण की पहचान (Identification of cause for defect)

स्पेयर पार्ट्स में दोष की पूरी तरह से जांच करके और नुकसान के कारणों का विश्लेषण किया और उसी को ठीक किया जाना चाहिए।

पूर्जों का निरीक्षण और प्रतिस्थापना/मरम्मत (Inspection and replacement/ repair of spares)

क्षतिग्रस्त या टूटी हुई पूर्जों को दूकानों से खरीदा/मरम्मत किया जाता है और मानकों का निरीक्षण किया जाता है।

पुनः जोड़ना (Reassembling)

कार्यप्रणाली का अगला कार्य भागों को जोड़ने के क्रम में अलग-अलग करना है।

पूर्व परीक्षण (Trial run)

मशीन को पूर्ण करने के बाद पहले हाथ से चलना है और सभी में स्नेहक डालना है और विद्युत कनेक्शन दिया जाना है अन्त में मशीन को कुछ समय के लिए ट्रायल रन (चलाना) करना चाहिए और मशीन के किसी असामान्य ध्वनि के लिए मशीन को देखना चाहिए।

मानको के साथ निरीक्षण (Inspection with standards)

मशीन को आखिकार ज्यामितीय सटीकता सुरक्षा खतरों आदि के लिए जांच। (निरीक्षण) किया जाता है, निर्माता मानक के अनुसार रखरखाव कार्य की प्रकृति के अनुसार किसी अन्य अनुशंसित मानक की आवश्यकता होती है।

रिकार्ड बनाए रखना (Maintaining records)

निरीक्षण रिपोर्ट में दर्ज किए जाने से गलती से संबंधित सभी गतिविधियों, पूर्जो को बदल दिया गया आदि भविष्य के संदर्भ के लिए उपयुक्त सहीं रिकार्ड इतिहास कार्ड बना कर सुरक्षित रखना है।

— — — — — —

निवारक रखरखाव (Preventive maintenance)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **निवारक रखरखाव की आवश्यकता बताना**
- **निवारक रखरखाव विभाग के कार्यों को बताना**
- **निवारक रखरखाव के लाभों को बताना**
- **निवारक रखरखाव रिकार्ड तथा पीरियाडिक इंस्पेक्शन बताना**

निवारक रखरखाव की आवश्यकता (Need for Preventive maintenance)

मशीन टूल उच्च प्रिसीशन तथा सेंसेटिव और महंगे होते हैं।

अच्छी तथा लम्बी आयु देने के लिए उन्हें सावधानीपूर्वक चलाना तथा बनाये रखना चाहिए।

रखरखाव विभाग का मूल कार्य, मशीन तथा उपकरण को कार्य करने की अच्छी स्थिति के लिए रखरखाव करना हैं।

पूर्व में उपकरणों में कोई ब्रेक डाउन होने पर ही ध्यान दिया जाता था। ऐसे ब्रेकडाउन से न केवल उत्पादन रूक जाता था, परन्तु उत्पादन प्रवाह पर भी उसका प्रभाव पड़ता था। इस कारण से उपकरणों के अनुरक्षण की ओर ध्यान दिया गया, जिससे अनुरक्षण से सम्बन्धित समस्याओं को प्रिवेण्टिव मेन्टेनेन्स द्वारा वैज्ञानिक पद्धति से सुलझाने का मार्ग प्राप्त हुआ।

निवारक रखरखाव (Preventive maintenance)

निवारक रखरखाव इंजीनियरिंग की कुछ क्रियाये होती हैं जो मशीन टूल को कार्य करने की अच्छी स्थिति रखने में मदद होती हैं।

निवारक रखरखाव के मूल क्रियायें निम्न हैः

- उत्पादन की निरन्तरता रूकने या हानि के लिए अग्रणी स्थितियों को पता करने के लिए मशीनों और उपकरणों का प्रतिदिन निरीक्षण करना।
- मशीन तथा उपकरण की रखरखाव प्रबंध जिससे ऐसी स्थिति से बचें या एडजस्ट करें, सुधारें या उन्हें बदलें जब प्रारम्भिक अवस्था में हो।

निवारक रखरखाव सिस्टम के लाभ (Advantages of preventive maintenance system)

- उत्पादन में कम समय
- उत्पादन की क्वान्टिटी (मात्रा) तथा क्वालिटी (गुण) सुधरते हैं।
- आपातकालीन उपकरण की आवश्यकता नहीं होती हैं जिससे कि पूँजी निवेश बचता हैं।
- निर्माण की इकाई लागत कम।
- मशीन का बड़ा तथा बार बार सुधार कम होता हैं।
- निवारक रखरखाव मशीन की आयु बढ़ाने में मदद करता हैं तथा अनापेक्षित टूट फूट में कमी होती हैं।

निवारक रखरखाव विभाग के कार्य (Functions of preventive maintenance department)

- मशीन तथा उपकरण का चेक लिस्ट के उपयोग के अनुसार निरीक्षण अवधिक 'जाँच सूची' (अनुंलग्नक 1)
- निर्माता की इंस्ट्रक्शन मेनुअल मशीन तथा उपकरण की लुब्रीकेशन
- निवारक रखरखाव

शेड्यूल के अनुसार मशीन तथा उपकण की सर्विसिंग तथा ओवरहालिंग।

- प्रत्येक मशीन तथा उपकरण का मूल रेकार्ड रखना (अनुंलग्नक 2)

निरीक्षण रिपोर्ट का विश्लेषण और मशीनों और उपकरणों की रिपोर्ट की व्यवस्थित समीक्षा।

चेक लिस्ट के अनुसार मशीन तथा उपकरण का समय समय पर निरीक्षण (Periodic inspection of machines and equipments as per the check-list)

चेक लिस्ट, निरीक्षक के लिए अलग-अलग मशीनों पर चेक किए जाने वाले सभी पॉइन्ट की आईटम के अनुसार सूची बनाता हैं। मशीन की चेक लिस्ट बनाते समय, यह सुनिश्चित कर लें कि कोई भी मशीन पार्ट या आईटम छूट न जाए। लेथ तथा ड्रिलिंग मशीन जैसे मशीन टूल के निरीक्षक में निम्नलिखित सम्मिलित होता हैं।

- ड्राइविंग सिस्टम तथा फीडिंग सिस्टम।
- लुब्रीकेटिंग तथा कूलेन्ट सिस्टम।
- स्लाइड तथा वेज तथा गिब।
- बेल्ट, बियरिंग, क्लच, ब्रेक तथा आपरेटिंग कन्ट्रोल्स।
- गाइड वेस, लीड स्क्रू तथा उनके मेटिंग पार्ट्स।

प्रत्येक मशीन की जाँच के बाद, निरीक्षक को पार्ट सूची बनानी होती हैं जिन्हें मरम्मत की या बदलने के लिए पूर्जों की आवश्यकता हो।

निरीक्षण की आवृत्ति (Frequency of inspection)

निरीक्षण की आवृत्ति मशीन का प्रकार, आयु तथा ऑपरेट करने स्थिति पर निर्भर करती हैं। मशीन तथा उपकरण की बार-बार जाँच मंहगी पड़ सकती हैं तथा लम्बे अन्तराल के बाद जाँच के परिणाम से अधिक टूट फूट हो सकती हैं। सर्वोत्तम बचत करने के लिए अच्छी सन्तुलन की आवश्यकता होती हैं।

मशीन तथा उपकरण का लुब्रीकेशन (Lubrication of machines and equipments)

वह समय जब मशीन अपनी एक्यूरेसी बनाए रखें तथा संतोषजनक सेवाएं दें, उसके लुब्रीकेशन तथा की गई देखभाल पर निर्भर करता हैं। यह आवश्यक है कि मशीन के लुब्रीकेशन को नियमित अन्तराल पर व्यवस्थित रूप से किया जाना चाहिए। जैसा कि मशीन के निर्माता से दी गई सर्विस मेनुअल में अनुशंसित किया गया हैं।

निर्माण की मेनुअल में सभी आवश्यक विवरण जैसे तेल का ग्रेड, ग्रीस आइलिंग तथा ग्रीसिंग के प्वाइंट दिए रहते हैं तथा लुब्रीकेशन का समय अन्तराल भी संकेत किया रहता हैं।

रखरखाव का रिकार्ड (अनुंलग्नक 3) (Maintenance records (Annexure III)**)**

मशीन के किए गए फाल्ट (दोष) फेल्यर (खराबी) मरम्मत तथा बदलने का विस्तृत रेकार्ड रखें। यह खराबी तथा सुधार का विश्लेषण करने से लाभदायक होगी।

रखरखाव रिकार्ड का विश्लेषण (Maintenance records analysis)

उपकरण के रिकार्ड का व्यवस्थित पुनर्विलोकन तथा नियमित विश्लेषण, निम्न में मदद करेगाः

- बार बार परेशान करने वाले कमजोर पार्ट को पुनः डिजाइन करने में।
- उच्च मूल्य के आइटम को अच्छे मटेरियल से बदलने में।
- बार बार होने वाली खराबी को कम करने में।
- उत्पादन की कीमत को कम करने में।

निवारक रखरखाव कार्यक्रम

मशीन का नाम :

मशीन की स्थिति :

मशीन का नम्बर :

माडल नं० तथा मेक (बना हुआ) :

संलग्नक I

मशीन के निरीक्षण के लिए चेक लिस्ट (CHECK-LIST FOR MACHINE INSPECTION)

निम्नलिखित आईटम्स की जाँच करें तथा उचित कालम में टिक करें तथा खराब आईटम के लिए उपचार के उपाय की सूची बनायें।

चेक करने के आइटम	अच्छी वर्किंग/संतोषजनक	खराबी	उपचार के उपाय
मशीन को लेवल			
बेल्ट तथा उसका टेंशन			
बीयरिंग का साउण्ड			
ड्राइविंग क्लच तथा ब्रेक			
एक्सपोस्ड गीयर्स			
सभी स्पीडों में कार्य करना			
सभी फीडों में कार्य करना			
लुब्रीकेशन एण्ड उसका सिस्टम			
कूलेन्ट एण्ड उसका सिस्टम			
कैरिज और असका ट्रेवल			
क्रास स्लाइड तथा उसका मूवमेंट			
कम्पाउण्ड स्लाइड तथा उसका मूवमेंट			
टैल स्टाक पैरेलल मूवमेंट			
इलेक्ट्रीकल कंट्रोल			
सेफ्टी गार्ड			

द्वारा निरिक्षण

हस्ताक्षर

नाम :

दिनांक :

Signature of in-charge

मशीन तथा उपकरण के इतिहास की शीट (History sheet of machinery & equipment)

उपकरण का विवरण :	
निर्माता का पता :	
सप्लायर का पता :	
आर्डर नं० तथा दिनाँक :	
प्राप्त करने का दिनाँक :	
स्थापित करने तथा रखने का दिनाँक :	
चालू करने का दिनाँक :	
साईज : लम्बाइ X चौड़ाइ X ऊँचाई :	
भार :	
मूल्य :	
मोटर का विवरण :	वाट्स : r.p.m : फेस : वोल्ट्स :
बीयरिंग/पूर्जों का रिकाई :	
बेल्ट का स्पेसिफिकेशन :	
लुब्रीकेशन का वर्णन :	
प्रमुख बड़ी मरम्मत तथा ओवर हॉल दिनांक के साथ :	

रखरखाव रिकार्ड (MAINTENANCE RECORDS) - FORMAT

क्रम संख्या	मशीन का नाम	खराबी की प्रकृति सुधारे गए विवरण	दिनाँक	इंचार्ज के हस्ताक्षर

टूट-फूट रखरखाव और निवारक रखरखाव के बिच अंतर

क्रम संख्या	टूट-फूट रखरखाव	निवारक रखरखाव
1	टूट-फूट के बाद ही रखरखाव होता है।	टूटने से पहले ही रखरखाव किया जाता है।
2	टूट-फूट को रोकने के लिए कोई प्रयास नहीं किया जाता है।	टूटने को रोकने के लिए रखरखाव किया जाता है।
3	यह अप्रत्यशित गतिविधि है।	भविष्यवाणी की गतिविधि।
4	रखरखाव का खर्च कम है।	रखरखाव की लागत अधिक है।
5	क्रेन जैसे उपकरणों के लिए उपयुक्त नहीं है। उपर उठाने का यंत्र, दबाव वेसेल्स।	सभी प्रकार के उपकरणों पर लागू किया जा सकता है।
6	उत्पादन में कमी और अधिक कम "समय में परिणाम"।	इस तरह से नुकसान (हानि) को खत्म किया जाता है।

प्रतिक्रियाशील रखरखाव (Reactive Maintenance)

सबसे पुराना रखरखाव दृष्टिकोण प्रतिक्रियाशील है। जब तक यह टूट नहीं जाता तब तक मरम्मत या रिप्लेसमेंट नहीं किया जाता है। इस रखरखाव में उपकरण बहुत कम या कोई चेतावनी के साथ विफल रहता है। ताकि प्रतिस्थापन भागों में आने तक यह नीचे हो सके जिसके फलस्वरूप आय में कमी हो सकती है इस रखरखाव में लागत और समय में वृद्धि हुई और सुरक्षा के मुद्दे भी पैदा हुए प्रतिक्रियाशील रखरखाव कुछ परिस्थितियों में उपयुक्त हो सकता है। जैसे कि गैर महत्वपूर्ण और कम लागत वाले उपकरणों के लिए जिसमें पूंजी हानि या उत्पादन का कोई जोखिम नहीं है।

उत्पादकता में टूट-फूट रखरखाव और निवारक रखरखाव का महत्व (Importance of breakdown maintenance and preventive maintenance in productivity)

एक प्रभावी रखरखाव कार्यक्रम के महत्व को नजरअंदाज नहीं किया जा सकता क्योंकि यह दुबारा विनिर्माण की प्रभावशीलता में इतनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है व्यक्तिगत स्वास्थ्य देखभाल बीमा के रूप में रखरखाव को हमारे विनिर्माण संचालन, व्यवसाय या सेवा संचालन की स्वास्थ्य देखभाल माना जा सकता है नियमित रखरखाव की लागत बहुत कम होती है जब इसकी तुलना बड़े टूट-फूट की लागत से होती है जिससे समय पर कोई उत्पादन नहीं होता है।

रखरखाव का उद्देश्य (Purpose of maintenance)

नियमित रखरखाव का महत्वपूर्ण उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि उत्पादन के लिए आवश्यक सभी उपकरण हर समय 100% शुद्धता पर काम कर रहे हैं लघु दैनिक निरीक्षण के माध्यम से, सफाई चिकनाई और छोटे-छोटे जोड़ करने से छोटी-छोटी समस्याओं का पता लगाया जा सकता है और उन्हें ठीक किया जा सकता है इससे पहले कि वे बड़ी समस्या पैदा कर सके, जो उत्पादन लाइन को बंद कर सकती है एक अच्छे रखरखाव कार्यक्रम के लिए कंपनी की व्यापक भागीदारी और शीर्ष कार्यकारी से लेकर दुकान के फर्श वाले व्यक्ति तक सभी की सहायता की आवश्यकता होती है।

— — — — — —

निरीक्षण, निरीक्षण के प्रकार, और यंत्र का निरीक्षण (Inspection, types of inspection and gadgets for inspection)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मशीन मेनुअल (नियमावली) से डेटा (जानकारी) की पुनः प्राप्ति**
- **निरीक्षण की आवश्यकता बताएं**
- **निरीक्षण का कार्य बताएं**
- **निरीक्षण के प्रकार को सूचीबद्ध करें**
- **प्रत्येक निरीक्षण के प्रकार पर चर्चा करें**
- **निरीक्षण के लिए प्रयुक्त (gadgets) टूल की सूची।**

मशीन मेनुअल (नियमावली) से डेटा (जानकारी) की पुनःप्राप्ति (Retrieval of data from machine manual)

मैनुअल (नियमावली) अभिन्न और आवश्यक साहित्यिक भाग में से एक है जिसे मशीन को संभालने और संचालन करने से पहले आपरेटर को जानना होता है यह मशीन की आपूर्ति के साथ-साथ सच्चे निर्माता द्वारा प्रदान किया जाता है।

मैनुअल (नियमावली) मशीन के अनुसार, नीव और निर्माण विधि, सुरक्षा प्रक्रिया का पालन करने संचालन प्रक्रिया और आवधिक रखरखाव की आवश्यकता जैसी मशीन के बारे में सभी जानकारी प्रस्तुत करता है।

मशीन मैनुअल (नियमावली) आवश्यक बिजली आपूर्ति, उपयोग किये जाने वाले स्नेहक, तेल के सुरक्षा, ग्रेड आदि के बारे में भी प्रदान करेगा। उपयुक्त स्पेयर पार्टस की उपलब्धता और डीलर/आपूर्तिकर्ता के विवरण को नियमावली में प्रदान करेगा अन्यथा किसी अन्य भागों का उपयोग नहीं होगा और हाथ लगाने पर मशीन खराब हो जायेगी।

मशीन को चलाने के दौरान कोई समसया/दोष उत्पन्न होने पर हमें नियमावली का उल्लेख करना होगा।

नियमावली भी ब्रांड प्रदान करेगी और टूल का प्रकार जिसका उपयोग किया जा सकता है। उपयोग के आधार पर प्रतिस्थापित किए जाने वाले टूल्स की समय अवधि/जीवन और समय-समय पर निरीक्षण किया जाना चाहिए।

मशीन को शुरू करने, मशीन के संचालन के तरीके और मशीन को बंद करने, के लिए आपातकालीन स्थिति के बारे में जानकारी प्रदान करने के लिए सामान्य नियमावली है।

निरीक्षण (Inspection)

निरीक्षण किसी भी मशीन/उपकरण के लिए आवश्यक है जहां स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए उल्लेखनीय जोखिम गलत स्थापना पुनः स्थापना या किसी अन्य परिस्थितियों से उत्पन्न हो सकता है। निरीक्षण का उद्देश्य यह पता लगाना है कि मशीन को सुरक्षित रूप से संचालित समायोजित और रखरखाव किया जा सकता है या नहीं। जोखिम मूल्यानकन के माध्यम से निर्धारित किए जाने वाले निरीक्षण और निरीक्षण अंतराल की आवश्यकता है।

निरीक्षण का सारांश दर्ज किया जाना चाहिए और उसी को कम से कम उस मशीन के अगले निरीक्षण तक रखा जाना चाहिए जब तक मशीन का निरीक्षण नहीं किया जाता तब तक मशीन/उपकरण जो आवश्यक है निरीक्षण का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

यदि मशीन/टूल किसी अन्य स्त्रोत से प्राप्त किया जाता है (जैसे किराए पर) किसी को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि मशीन के साथ अंतिम निरीक्षण का भौतिक उद्भव है जैसे निरीक्षण रिपोर्ट, टैगिंग का कोई रूप लेबलिंग सिस्टम या रंग कोडिंग।

रखरखाव में निरीक्षण के कार्य (Function of Inspection in maintenance)

1 चेक लिस्ट के अनुसार मशीनों और उपकरणों का सामयिक निरीक्षण (अनुबंध 1)

2 प्रत्येक मशीन और उपकरण का मूल रिकार्ड रखना

3 रिपेयर या रिप्लेसमेण्ट के लिये आवश्यक सूची तैयार करना।

4 निरीक्षण रिपोर्ट का विश्लेषण और मशीनों/उपकरणों की रिपोर्ट की व्यवस्थित समीक्षा

5 निरीक्षण की आवृत्ति का निरूपण

निम्नलिखित अनुलग्नक 1,2 और 3 रखरखाव निरीक्षण में उपयोग किए जाने वाले प्रारूप है।

अनुलग्नक I

निरीक्षण चेक-सूची

मशीन का नाम : मशीन का स्थान :

मशीन नं० :

मॉडल नं० :

निम्नलिखित वस्तु का निरीक्षण करें और उपयुक्त कॉलम में टिक करें और दोषपूर्ण वस्तुओं के लिए उपायों को सूचीबद्ध बनाऐं।

वस्तु की जांच की जानी है	अच्छा काम/संतुष्टि/स्थिति	दोषपूर्ण	उपचारात्मक उपाय
मशीन नियमावली की उपलब्धता			
सुरक्षा गार्ड			
संस्थापन			
मशीन का स्तर			
बेल्ट और उसका तनाव			
बियरिगं साउण्ड			
ड्राइविंग क्लच और ब्रेक			
उजागर गियर			
सभी गति में कार्य करना			
सभी फीड में काम कर रहे हैं			
स्नेहन प्रणाली			
शीतलक प्रणाली			
फिसलने वाला हिस्सा और उसकी यात्रा			
सुरक्षा और सीमा स्विच			
विद्युत नियंत्रण			
उचित प्रकाश व्यवस्था			
आपातकालीन बंद			
अलार्म विशेषता (उपकरण)			
वर्क होल्डिंग डिवाइसेस की स्थिति			
टूल होल्डिंग डिवाइसेस की स्थिति			
सामान और संलग्नक की स्थिति			
चिप संग्रह और निपटान			

निरीक्षण का निष्कर्ष

अनुशंसाएँ

द्वारा निरीक्षण

हस्ताक्षर

नाम :

दिनांक :

प्रभारी के हस्ताक्षर

अनुलग्नक II

उपकरण रिकार्ड (EQUIPMENT RECORD)

मशीनरी और उपकरण का इतिहास पत्रक

उपकरणों का विवरण	
निर्माता का पता	
आपूर्तिकर्ता का पता	
आदेश संख्या और दिनांक	
जिस तारीख पर मिली	
जिस दिनांक पर स्थापित और रखा गया है	
चालू की गई दिनांक	
आकार : लम्बाई x चौड़ाई x ऊँचाई	
वजन	
लागत	
मोटर विशेष	वाट/H.P.I r.p.m अवस्था : वोल्ट :
बियरिंग्स/ पूर्जो/ रिकार्ड	
बेल्ट विनिर्देश	
स्नेहन विवरण	
प्रमुख मरम्मत और ओवरहाल तारीखो के साथ किए गए	

— — — — — —

स्नेहक सर्वेक्षण (Lubrication survey)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्नेहक सर्वेक्षण का लाभ बनाएं**
- **लागत अनुमान तैयार करें।**

स्नेहन सर्वेक्षण कैसे कार्य करता है (How does a Lubrication survey work?)

स्नेहन की आवश्यकता वाले सभी उपकरणों का स्नेहन सर्वेक्षण

- स्नेहन के बिन्दूओं द्वारा
- LE उत्पादों की सिफारिश
- उपयोग के तरीके
- नाली या चिकनाई अंतराल
- विशेष टिप्पणी

सामग्री एकत्रित की गई है, और आपके सभी सम्मिलित उपकरणों के लिये अनुमोदित स्नेहकों के साथ एक रिपोर्ट भेजी गई है।

स्नेहन सर्वेक्षण के क्या लाभ है (What are the benefits of a Lubrication survey?)

- एक अच्छा निवारक रखरखाव कार्यक्रम का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है।
- उत्पाद एकत्रीकरण
  - सूची आवश्यकताओं को कम करता है
  - उत्पाद के दूरूपयोग को कम करता है
- रखरखाव कर्मियों को यह देखने में सहायता करता है कि सभी स्नेहन बिन्दु सूची पत्र के अनुसार स्नेहित (लूब्रिकेटेड) है।
- रूकावट और भागों की मरम्मत कम करता है। उचित स्नेहक पर शोध करने वाले OEM नियमावली समय को कम करता है।
- सर्वेक्षण को प्रभावी बनाए रखने के लिए आपके LE प्रतिनिधि द्वारा आसानी से अपडेट किया गया है।
- उपकरण के जीवन को बढ़ाता है।

अपनी लाभप्रदता बढाएं (Increase your profitability)

उपकरण की रूकावट को रोकना सीधे बढ़ी हुई उत्पादकता में परिवर्तन होता है निवारक दृष्टिकोण की मरम्मत रखरखाव देखने के लिए एक बार पुनः ध्यान केन्द्रित करने की जरूरत है।

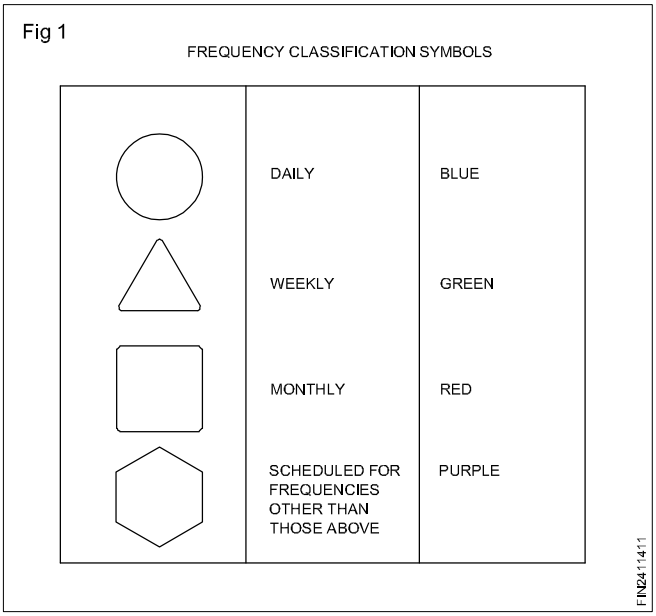
मशीन को लूब्रीकेट करने के लिए संकेत (Hints for lubricating machines)

- तेल और ग्रीस लगाने वाले बिन्दूओं को पहचाने।
- सही स्नेहक और चिकनाई वाले उपकरणों का चयन करें।
- स्नेहक लागू करें।

निर्माता के नियमावली में मशीन टूल्स के भागों में स्नेहन के लिए सभी आवश्यक विवरण शामिल है स्नेहन को दैनिक, साप्ताहिक मासिक या नियमित अंतराल पर विभिन्न विन्दूओं या भागों पर निर्माता के नियमवली में निर्धारित अनुसार डालना चाहिये।

ये स्थान अनुरक्षण नियमावली में प्रतीकों के साथ दर्शाए गए हैं जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1



अच्छे रखरखाव के लिए सबसे अच्छी गारंटी स्नेहक के उपयोग के लिए निर्माता के निर्देशों का पालन करना है। मार्गदर्शन के लिए इंडियन ऑयल कार्पोरेशन चार्ट देखें।

स्नेहक कंटनेरों को स्पष्ट रूप से लेबल किया जाना चाहिए। लेबल पर तेल या तेल के प्रकार और कोड संख्या और अन्य विवरण को अंकित करना होगा। तेल कंटेनरों को क्षैतिज स्थिति में रखा जाना चाहिए जबकि ग्रीस कंटेनर उर्ध्वाधर स्थिति में होना चाहिए।

लागत का अनुमान लगाने के तरीके (Cost Estimating Methods)

इस तकनीक के साथ इंजीनियरिंग का अनुमान, लागत की जाने वाली प्रणाली के निचले स्तर के घटकों (जैसे भागों या असेम्बली) में तोड़ दिया जाता है जिसमें से प्रत्येक को प्रत्यक्ष श्रम प्रत्यक्ष सामग्री और अन्य लागतों के लिए अलग से खर्च किया जाता है। प्रत्यक्ष श्रम घंटों के लिए इंजीनियरिगं का अनुमान इंजीनियरिंग ड्राइंग ओर ठेकेदार या उद्योग के व्यापक मानकों के विश्लेषण पर आधारित हो सकता है प्रत्यक्ष सामग्री के लिए इंजीनियरिंग का अनुमान असतत कच्चे माल और खरीद भाग आवश्यकताओं पर आधारित हो सकता है। लागत के शेष तत्व (जैसे विभिन्न ओवरहेड परिवर्तनों की गुणवत्ता नियंत्रण) प्रत्यक्ष श्रम और सामग्री की लागत से सकारात्मक असर हो सकते है। विभिन्न असतत

लागत अनुमानों को सरल बीजीय समीकरणों (इसलिए सामान्य नाम बॉटम्स-अप अनुमान) द्वारा एकत्र किया जाता है इंजीनियरिंग अनुमानों के उपयोग के लिए एक प्रणाली (और इसके घटकों) की विशेषताओं और विस्तृत डेटा के बहुत सारे ज्ञान की आवश्यकता होती है।

सामग्री का सरल अनुमान (Simple estimation of material)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **अनुमान का उद्देश्य बताएं**
- **अनुमान पत्रक के लिए स्वरूपों का विस्तार से वर्णन करें।**

अनुमान विभिन्न राशियों की गणना और किसी विशेष कार्य या प्रक्रिया पर होने वाले खर्च की विधि है।

यदि उपलब्ध धनराशि अनूमानित लागत से कम है तो काम आंशिक रूप से कम है तो काम आंशिक रूप से किय जाता है या इसे कम करके या विनिर्देशों को बदल दिया जाता है।

एक अनुमान तैयार करने के लिए निम्नलिखित आवश्यक विवरण आवश्यक है।

योजना की तरह ड्राइग, ऊँचाई अनुभाग के महत्वपूर्ण भाग हैं।

कारीगरी और सामग्री के गुणों के बारे में विस्तृत विवरण आदि।

वर्तमान वर्ष की दरों का मानक कार्यक्रम।

अनुमान लगाना मात्राओं के एक अनुमान को तैयार करने की प्रक्रिया है जो इनपुट डेटा के रूप में उपयोग किये जाने वाला मान है और यह उपलब्ध सर्वोत्तम जानकारी से लिया गया है।

एक अनुमान जो गलत निकला है अगर अनुमान वास्तविक परिणाम से अधिक हो और अनुमान कम हो जाए तो यह अनुमान से कम होगा कि अनुमान वास्तुविक परिणाम से कम हो गया है।

एक लागत अनुमान में उत्पाद प्रक्रिया या संचालन की अनुमानित लागत होती है। लागत अनुमान में एक एकल कुल मूल्य होता है और यह पहचानने योग्य घटक मूल्यों को सम्मिलित करता है।

हाथ बुक (पुस्तक) और संदर्भ तालिक (Hand book and reference table)

एक हाथ पुस्तक (Hand book) एक प्रकार का संदर्भ कार्य या निर्देश का अन्य संग्रह है यह संदर्भ प्रदान करने का प्रयोजन है यह शब्द मूल रूप से एक छोटी पोर्टेबल पुस्तक पर लागू होती है जिसमें उसके मालिक के लिए उपयोगी जानकारी होती है लेकिन ओक्सफोर्ड इंग्लिश डिक्शनरी (Dictionary) किसी भी पुस्तक के रूप में परिभाषित करता है किसी विशेष विषय पर तथ्यों जैसे जानकारी कुछ कला या व्यवसाय में अपराध संचालन के लिए निर्देश एक मशीन आदि एक हैण्ड बुक (हाथ पुस्तक) को कभी-कभी पाकेट संदर्भ के लिए संदर्भित किया जाता है।

हैण्ड बुक किसी भी विषय से निपट सकती है और आमतौर पर किसी विशेष क्षेत्र (या) तकनीक में कॉम्पैक्ट जानकारी होती है। वे आसानी से परामर्श करने के लिए डिजाइन किए गए हैं और एक निश्चित क्षेत्र में त्वरित उत्तर प्रदान करते हैं।

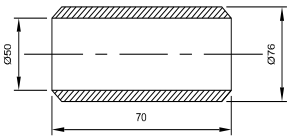
इंजीनियरिंग हैण्ड बुक के उदाहरण में पैरिस चीयोरिकल इंजीनियर हैण्ड बुक मशीन इंजीनियर के लिए मार्क स्टैंडर्ड हैण्ड बुक और केमिस्ट्री और फिजिक्स के लिए CRC हैण्ड बुक शामिल है।

संदर्भित तालिक (Reference table)

एक संदर्भ तालिका का मतलब हो सकता है कि संदर्भों का एक सेट लेखक ने उद्घृत किया हो (या) एक ग्रथ सूची के समान लेख लिखने से प्रेरणा प्राप्त की हो।

इसका मतलब एक सूचना तालिका भी हो सकती है जो उन चीजों के लिए एक त्वरित और आसान संदर्भ के रूप में उपयोग की जाती है जिन्हें याद रखना मुश्किल है जैसे कि मेट्रीक माप के साथ शाही तुलना करना। इस तरह के डेटा (जानकारी) को संदर्भ डेटा के रूप में जाना जाता है।

अनुमान पत्र (ESTIMATION SHEET)

भाग का नाम :	भाग संख्यनं. : 1	पार्ट में ड्राईंग डालें
असेम्बली :	सामग्री : Fe310.0	
असेम्बली नं. :	स्टॉक का आकार : ∅ 80 ISR-70L	

आपरेशन नं.	आपरेशन का वर्णन	खराद	अनुमानित समय	दर / प्रति घंटा	उपकरण
01	लेथ पर जॉब की सेटिंग और अलाइनिंग करें	-	10 min	Rs.100.00	
02	गति और फीड सेट करें	-	2 min	-	
03	कटिंग टूल को स्थिति में अलाइन करें	-	2 min	-	
04	जॉब टर्न करें	-	50 min	-	
05	45º कोण का चेम्फर करें	-	8 min	-	वर्नियर बेवल प्रोट्रेक्टर
06	लेथ जॉब को रिवर्स करें	-	10 min	-	
07	जॉब टर्न करें	-	20 min	-	
08	दूसरे तरफ 45º का चेम्फर करें	-	20 min	-	
09	सेन्टर ड्रिलिंग	-	10 min	-	
10	टेल स्टाक ड्रिल में चक और ड्रिल को बाँधे	ड्रिलिंग	03 min	-	
11	ड्रिल rpm सेट करें	ड्रिलिंग	02 min	-	
12	ड्रिल होल	ड्रिलिंग	20 min	-	
13	बोरिंग टूल सेट करें	ड्रिलिंग	15 min	-	
14	आवश्यक व्यास तक बोर करें		08 min	-	
15	बोर व्यास की जांच करें		10 min	-	इनसाइड माइक्रोमीटर और बोर डायल गेज
16	जॉब (कार्य) को डिबर करें और मशीन को साफ करें	-	10 min	-	
17	कुल घंटे		200 min		
18	कुल अनुमान			**Rs. 333.00**	

— — — — — —

असेम्बली विफलताओं और उपचार के कारण (Causes for assembly failures and remedies)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **खराब असेम्बली की स्थिति को बताएं**
- **खराब सेवा शर्त को सुची बद्ध करें**
- **संचालन की लागत बताएं।**

खराब असेम्बली (Poor assembling)

असेम्बली में विभिन्न कारणों से त्रुटि हो सकती है। जैसे अस्पष्ट, अपर्याप्त या अनुचित असेम्बली की प्रक्रिया, मिस अलाइमेंट, खराब कारीगर, कभी-कभी असेम्बली के दौरान श्रमिकों द्वारा किए गये अनजानी त्रुटि के कारण भी नुकसान होता है। उदाहरण के लिए नट और स्टड असेम्बली की विफलता (कार के पहिये को पकड़ने के लिए इस्तेमाल किया जाता है) रूकावट (थकान) के कारण नट और टार्क को कसने के अनुक्रम के बारे में जानकारी की कमी के कारण हो सकता है ऐसी स्थितियों में किसी भी प्रकार के नटो को ढीला करना जो बाहरी भाग के अधीन होता है। थकान के विफलता के कारण होती है।

खराब सर्विस कि स्थिति (Poor service conditions)

इंजीनियरिंग (कम्पोनेट) घटकों का पतन उनके द्वारा अनुभव की कमी और असामान्य सेवा स्थिति के कारण हो सकता है, जिसके लिए वे डिजाइन नही किये गये है। असामान्य सेवा कि स्थिति उच्च निम्न तापमान कि स्थितियों पर लोडिंग, प्रतिकुल-ऑक्सीडेटिव, संक्षरण कटाव पूर्ण वातावरण की अत्यधिक उच्च दर के लिए कम्पोनेट (घटक) के संपर्क के रूप में प्रकट हो सकती है जिसके लिए इसे डिजाइन नहीं किया गया है। असफलता पर सेवा की स्थितियों मे किसी भी असामान्यता का योगदान केवल डिजाइन विनिर्माण (जैसे गर्मी उपचार) और सेवा के दौरान उनके द्वारा अनुभव की गई स्थिति के साथ विफल घटकों की सामग्री की संगघंता के बारे में पूरी तरह से जाँच के बाद स्थापित किया जा सकता है।

कच्चा मटेरियल का वजन (Weight of raw mateiral)

सामग्री के सैद्धांतिक (theoretically) वजन की गणना करना सामग्री की मात्रा की गणना करना और सामग्री के घनत्व के साथ गुणा करें यह आपको आवश्यक कच्चे माल का शुद्ध वजन देता है।

वजन की गणना करते समय अंतिम डायमेंशन पर विचार न करें हमेशा मशीनिंग और अन्य ऑपरेशन के लिए प्लस (plus) साइज पर विचार करें।

संचालन की लागत (Cost of operation)

फ्लैंज पर ड्रिलिंग, मशीनिंग और बोरिंग जैसी संक्रियाएं करने का निर्णय लें। प्रक्रिया (प्रॉसेस) का चयन करते समय संक्रिया के क्रम का ध्यान रखें, क्योंकि यह लागत पर बहुत मायने रखती है।

मशीन के सभी घटकों का विचार करने के लिए आपको समय आवंटित करने की आवश्यकता है। मशीन की कीमत, मुल्य हास और बिजली की खपत के आधार पर आपको प्रति चलने वाली मशीन की लागत को अंतिम रूप देना होगा।

अब विशेष संक्रिया के लिये आवश्यक समय और मशीन चलाने की लागत/घण्टा से गुणा करें।

टुल्स लागत (Tools Cost)

- **श्रम की लागत (Cost of Labour)** प्रत्येक पार्ट के लिए कार्य करने के लिये खर्च किये गये समय की गणना करें और श्रमिक को दी जाने वाली लागत की गणना करें।
- **आकस्मिक/जोखिम/अस्वीकार लागत (Accidental/Risk/ Rejection cost)** फ्लैंज का निर्माण हस्तचालित प्रक्रिया है, अतः सामग्री के अस्वीकृती की सम्भावना अधिक रहती है, इसीलिये इस लागत का भी विचार करें।

यदि थोक में 100 क्यूटील पर निर्माण किया जाता है तो सरल विधि 1 टुकड़ा की दर जोड़ देती है

- पैकिंग और हैडलिंग लागतः आम तौर पर मुल्य लागत का 2% होता है
- लाभ मुल लागत का 5 से 15% तक होता है
- प्रशासन (Admin) और मुल्य द्वारा लागत।

एसेम्बली तकनीक (Assembly techniquies)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

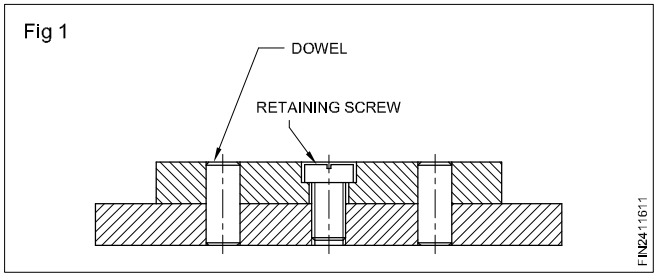
- **कम्पोनेंटों (घटकों) का असेम्बली में उपयोग होने वाली सामान्य तकनीक के नाम बताना**
- **कम्पोनेट (घटकों) को असेम्बली करते समय डॉवलिंग, पिनिंग, स्टेकिंग, बेजिंग तथा एडेसिव के उपयोग के अनुप्रयोग के बीच अन्तर स्पष्ट करना।**

मशीन शॉप असेम्बली में घटकों को एक साथ पकड़ने के लिये विविध पद्धतियों का उपयोग किया जाता है। कुछ साधारण विधियाँ निम्न है:

- डॉवेलिंग (Dowelling)
- पिनिंग (Pinning)
- स्टेकिंग (Staking)
- ब्रेजिंग/हार्ड सोल्डरिंग (Brazing/Hard soldering)
- अडहेसिव का उपयोग करना (Using of adhesives)

डॉविलिंग (Dowelling) (Fig 1)

Fig 1



यह दो या अधिक पार्टस को शुद्धता से स्थिर करने में उपयोग होता है। इसके द्वारा पार्टस को अलग-अलग एंव अपनी स्थिति में पुनः स्थिर किया जा सकता है। असेम्बली के प्रकार पर निर्भर करते हुये विभिन्न प्रकार के डावेल्स उपयोग किये जाते हैं।

असेम्वली में डावेल किये गये कम्पोनेन्ट को सदैव रिटैनिंग स्क्रु के साथ फिक्स किया जा सकता है।

पिनिंग (Pinning)

यह कम्पोनेंट को एक साथ लोकेट करने तथा पकड़ने की एक विधि यह भी है। पिंस विभिन्न प्रकार के होते है।

पैरेलल पिन्स (Parallel pins) (Fig 2)

ये रीम किये गये होल में डावेल की तरह फिट की जाती है तथा रिटैनिंग रिंग द्वारा स्थिति में पकड़ी जाती है।

काटर पिन्स (Cotter pins) (Fig 3)

टेपर पिन्स (Taper pins) (Fig 4)

टेपर पिन पार्टस को शुद्धता से स्थिर करती है। कम्पोनेंट की स्थिति को बदले बिना सरलता से डिस्मेंटल तथा एसेम्बल किया जा सकता है।

Fig 2

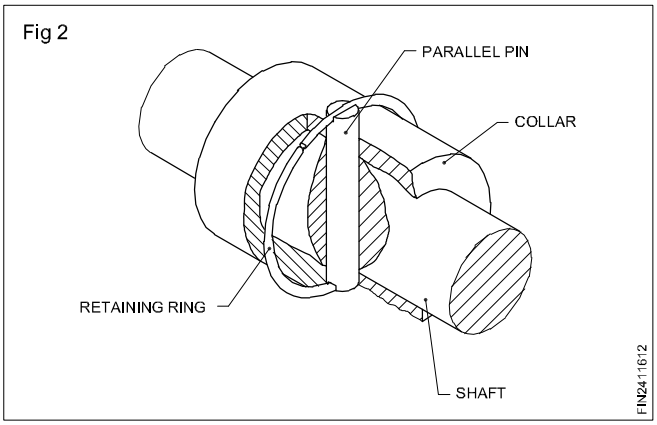


Fig 3

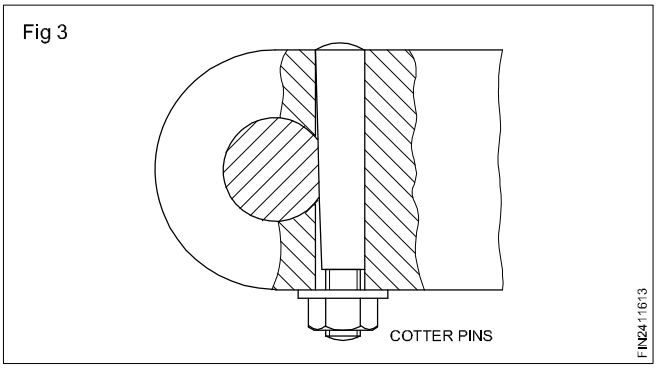
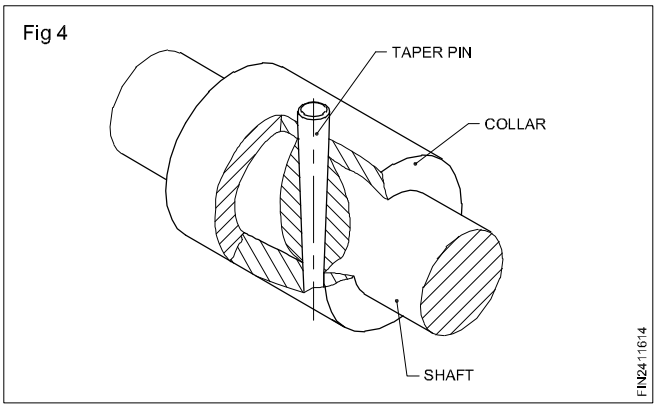


Fig 4

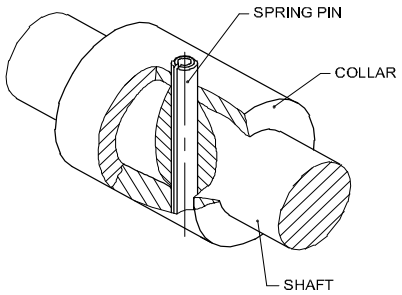


टेपर पिन को फिट करने वाले होल में टेपर रीमर का उपयोग करके फिनिंश किया जाता है।

स्प्रिंग पिन (Spring pins) (Fig 5)

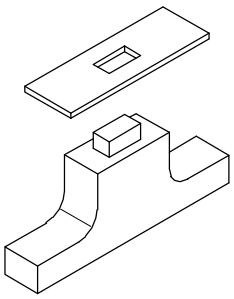
ये असेम्बली को एक साथ ड्रिलिंग तथा रीमिंग करने की अवश्यकता का विलोपन करती है थोड़े मिस-अलाइमेन्ट के केस में स्प्रिंग पिन स्वतः एडजस्ट हो जाती है।

Fig 5



पीनिंग (Peening) (Fig 6)

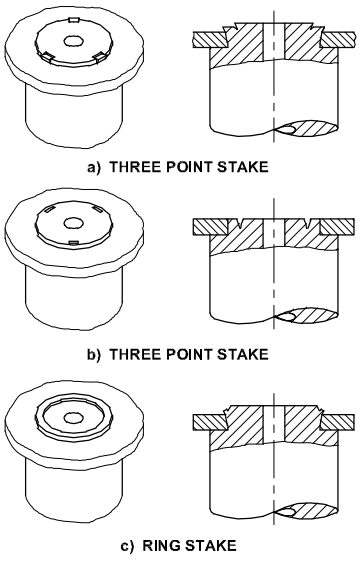
Fig 6



जब दो पार्ट को एक साथ असेम्बली करना हो तब यह असेम्बली की एक विधि है। मुलरूप से यह रिवेटिंग के समान ही है।

स्टेकिंग (Staking) (Figs 7a, b & c)

Fig 7



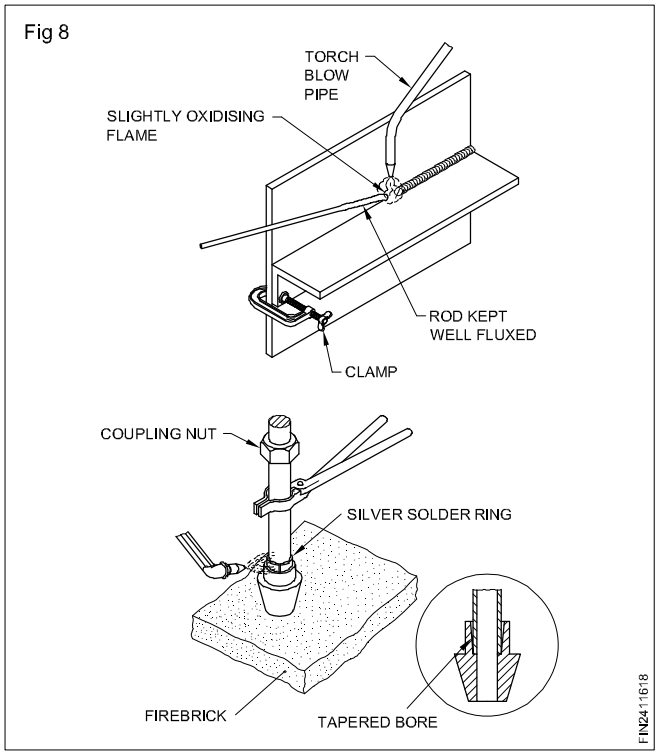
यह असेम्बली में पार्टस को रिटेनिंग (प्रतिधारण) की विधि है। जिसमें कुछ भाग को या पूरे कम्पोनेट (घटक) को अन्य कम्पोनेन्ट में बल द्वारा डाला जाता है यह फिट की दक्षता का बढ़ाती है।

ब्रेजिंग तथा हार्ड सोल्डरिंग (Brazing and hard soldering) (Fig 8a & b)

जोड़े जाने वाले पृष्ठों के बीच नान-फेरस मेटल की परत का उपयोग करके हुए धातुओं को जोड़ने की यह प्रक्रिया है।

टाँका लगाने के लिए उपयुक्त मिश्र धातु को स्पेल्टर (ताँबा और जस्ता के संयोजन) के रूप में जाना जाता है।

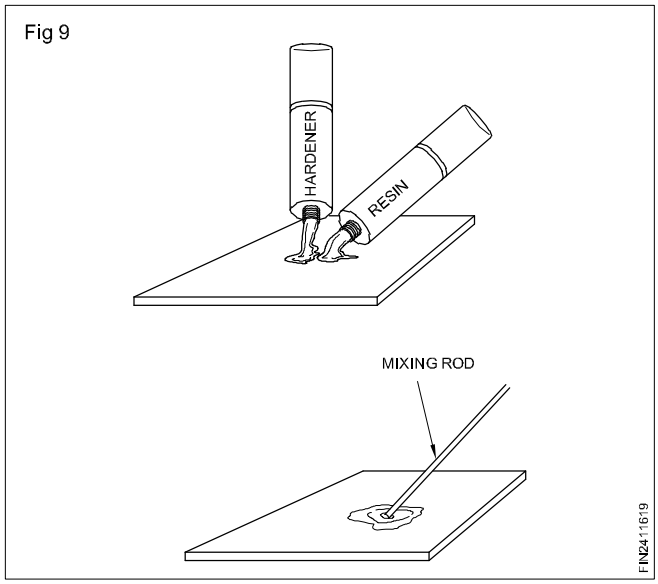
Fig 8



एड्हेसिव (Adhesives) (Fig 9)

सामान्यतः उपयोग होने वाले एपॉक्सी एड्हेसिव है। यह एड्हेसिव असेम्बली किया जाने वाला मेटेरियल के बीच मजबुत जोड़ बनाता है। यह साधारण नमी या ऊष्मा से प्रभावित नहीं होता है सामान्यः दो कंटेनर/टयूब में सप्लाई किया जाता है। एक रेजिन तथा दूसरा हार्डनर होता है।

Fig 9



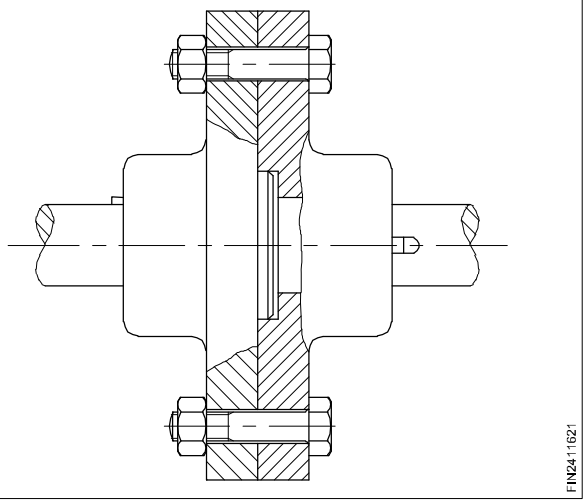
थ्रेडों को जोड़ने वाला (Threaded jointer)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **उन स्थितियों को बताना जिनमें बोल्ट तथा नट का उपयोग होता है**
- **बोल्ट तथा नट का उपयोग करने के लाभ बताना**
- **विभिन्न प्रकार के बोल्टों को पहचानना**
- **विभिन्न प्रकार के बोल्टों के अनुप्रयोग बताना**
- **उन स्थितियों को बताना जिसमें स्टड प्रयुक्त किए जाते है**
- **स्टड के सिरों पर विभिन्न पिचों की चूड़ियां होने के कारण बताना।**

बोल्ट और नट (Bolts and nuts) (Fig.1)

Fig 1



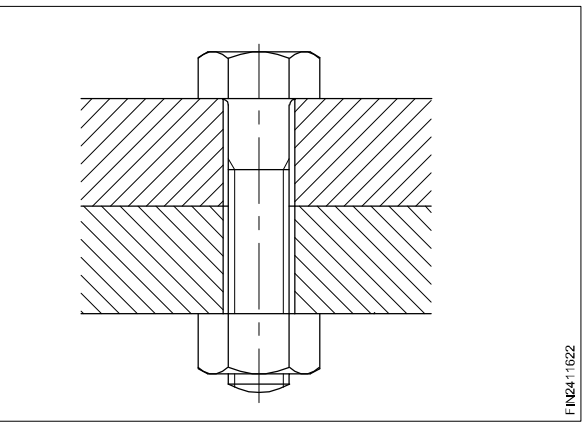
यह सामान्यतः दो पार्ट्स को आपस में एक साथ कलेम्प करने में उपयोग किये जाते है।

जब बोल्ट तथा नट का उपयोग किया जाता है, तो यदि चूड़ी छिल गई हो, तो नये बोल्ट तथा नट उपयोग किया जा सकता है। किन्तु घटक में सीधे फिट किये गये स्क्रू की मामले में जब चूडियाँ खराब होती है, तो घटक में व्यापक सुधार करने की अथवा बदलने की आवश्यकता पड़ सकती है।

अनुप्रयोग के प्रकार पर निर्भर करते हुए विभिन्न प्रकार के बोल्ट उपयोग किये जाते है।

क्लीयरेन्स छिद्र के साथ बोल्ट (Bolts with clearance hole) (Fig.2)

Fig 2

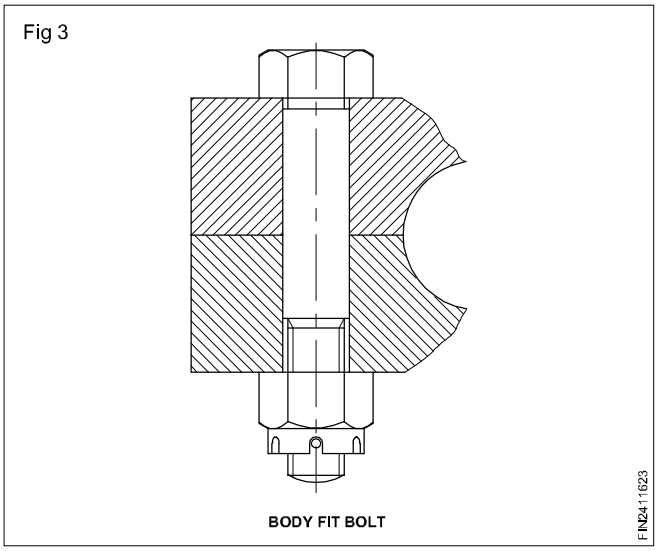


यह बोल्ट का उपयोग करके कसने की सामान्य प्रकार की व्यवस्था है। होल साइज, बोल्ट के साइज से थोड़ा बड़ा रहता है। (क्लीयरन्स होल)

मिलने वाले छिद्रों में कुछ असंरेखण असेम्बली को प्रभावित नहीं करेगा।

बॉडी फिट बोल्ट (Body fit bolt) (Fig.3)

Fig 3

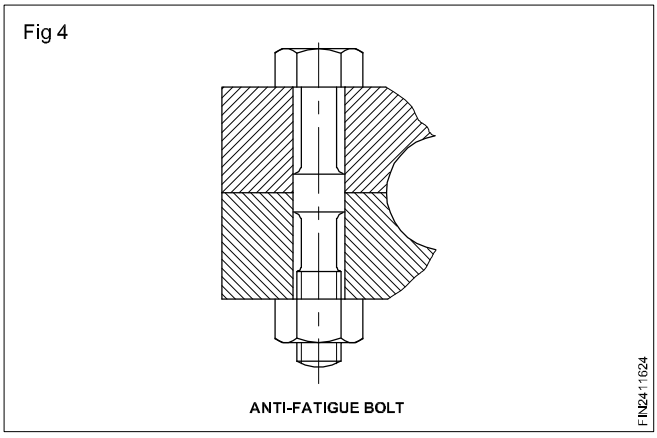


इस प्रकार के बोल्ट की असेम्बली तब उपयोग की जाती है जब कार्यखण्डों के बीच सापेक्ष गति को रोकना होता है। चूड़ी वाले भाग का व्यास, बोल्ट के शैंक के व्यास से कुछ छोटा होता है।

बिल्कुल सही मिलान प्राप्त करने के लिए बोल्ट का शैंक तथा छिद्र परिशुद्धता से मशीन किए हुए होते है।

एण्टी-फटिग बोल्ट (Anti-fatigue bolt) (Fig.4)

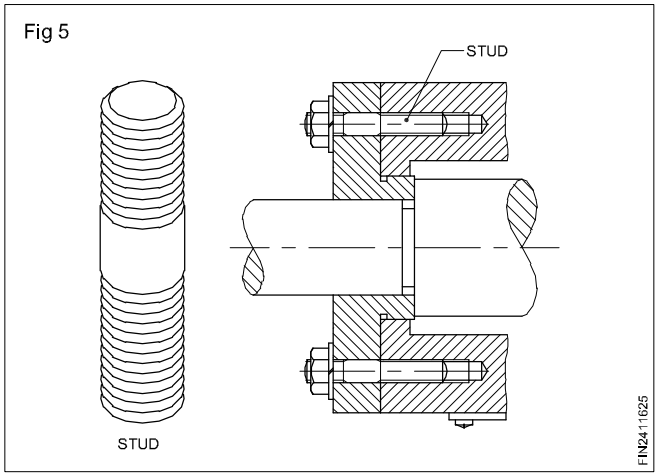
Fig 4



इस प्रकार के बोल्ट तब उपयोग किये जाते है, जब असेम्बली पर लगातार एकान्तर भार की स्थिति हो। इंजन की असेम्बली में क्नेक्टिंग रॉड का बड़ा सिरा इस अनुप्रयोग का उदाहरण है।

कुछ स्थानों पर शैंक का व्यास छिद्र के सम्पर्क में होता है तथा अन्य भाग क्लीयरेंस देने के लिए छूटा होता है।

स्टड (Studs) (Fig.5)



स्टड उन असेम्बली में प्रयुक्त होता है जिन्हें बार बार अलग करना होता है।

अधिक कसने पर चूड़ी की पिच मे परिवर्तन के फलस्वरूप बारीक चूड़ी या नट का सिरा फिसलने लगता है। यह कास्टिंग को खराब होने से बचाता है।

B.I.S. वर्गीकरण के अनुसार बोल्ट का नामकरण (Designation of bolts as per B.I.S. specifications)

हेक्सागोन हेड बोल्ट को नाम, चूड़ी की साइज, नॉमिनल लम्बाई, प्रॉपर्टी क्लास तथा भारतीय स्टेण्डर्ड की संख्या से पदनामित किया जाता है।

उदाहरण

एक हेक्सागोन हेड बोल्ट जिसका साईज M10, नॉमिनल लम्बाई 60mm तथा प्रॉपर्टी क्लास 4.8 हो तो उसे निम्नानुसार पदनामित किया जायेगा:

हेक्सागोन हेड बोल्ट M10x60 - 4.8-IS: 1363 (भाग1)

प्रोपर्टी क्लास का स्पष्टीकरण (Explanation about property class)

वर्गीकरण का भाग 4.8 प्रॉपर्टी क्लास (यांत्रिक गुण) को दर्शाता है। इस मामले में यह स्टील का बना हुआ है जिसकी न्यूनतम तनन सामर्थ्य न्यूनतम तन्यता शक्ति = 40kgf/mm2 तथा न्यूनतम यील्ड स्ट्रेस व न्यूनतम तनन सामर्थ्य के मध्य अनुपात = 0.8 है।

नोट : भारतीय मानक बोल्ट तथा स्क्रू तीन उत्पाद श्रेणियों - A,B, तथा C, के बने होते है। `A' परिशुद्ध तथा अन्य में परिशुद्धता व फिनिश का ग्रेड कम होता है। हालांकि B.I.S. वर्गीकरण में कई मापदण्ड दिये होते है, नाम सभी पहलुओं को पूर्ण नही कर सकते तथा यह वास्तव में बोल्ट तथा अन्य चूड़ीदार फास्टनर्स के कार्य करने की आवश्यकता पर निर्भर करता है।

(नाम प्रणाली पर विस्तृत जानकारी हेतु IS: 1367, भाग XVI 1979 की सहायता लें।)

बेलनाकार और शंकु पिन्स (Cylindrical and taper pins)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **बेलनाकार और टेपर पिन्स के उपयोग बताना**
- **बेलनाकार पिन को निर्दिष्ट करना**
- **विभिन्न प्रकार के बेलनाकार पिन के लक्षण और उपयोग बताना**
- **टेपर पिन के लाभ बताना**
- **विभिन्न प्रकार के टेपर पिन के लक्षण और उपयोग बताना**
- **मानक टेप पिनों का नाम करण करना**
- **विभिन्न प्रकार के टेपर पिनों की विशेषताओं में अन्तर करना और प्रयोग करना**
- **विभिन्न प्रकार के ग्रूव्ड पिन्स के उपयोग बताना**
- **स्प्रिंग पिन के लक्षण और उपयोग बताना।**

बेलनाकार और शंकु पिंस (Cylindrical and taper pins)

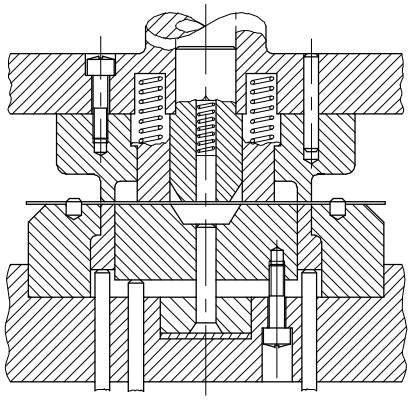
- होल की स्थिति को लोकेट करने के लिए व डिस्मेंटल तथा असेम्बल करने के लिए किये जाते हैं (उदाहरण - जिग और फिक्स्चर, कवर प्लेट्स, मशीन टूल एसेम्बली इत्यादि) (Figs 1a and 1b)
- कम्पोनेन्ट को एसेम्बल करने में (उदाहरण के लिए व्हील, गीयर्स, लीवर्स, शॉफ्ट के लिए इत्यादि) (Figs 2a and 2b)

बेलनाकार पिन्स विभिन्न प्रकार के साथ मिलती हैं:

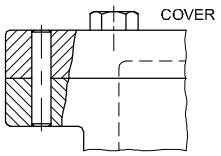
- एण्ड्स
- टालरेन्स
- सरफेस क्वालिटी

बेलनाकार पिन्स हार्ड की हुई तथा बिना हार्ड की हुई स्थिति में भी मिलती हैं।

Fig 1



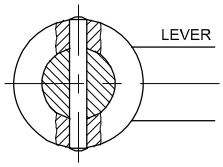
a) JIG & FIXTURE

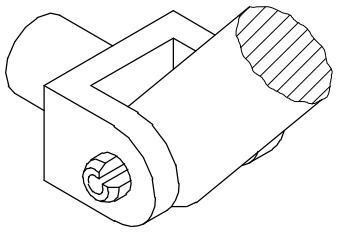


(b)

FIN2411631

Fig 2

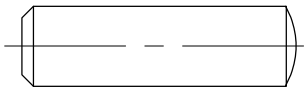




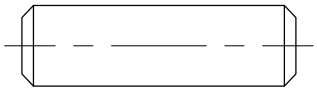
FIN2411632

बिना हार्ड की हुई बेलनाकार पिन्स तीन प्रकार की होती हैं। (Fig 3)

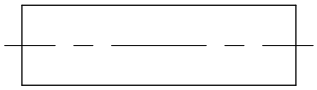
Fig 3



CHAMFER AND ROUNDWD END



CHAMFERED END



SQUARE END

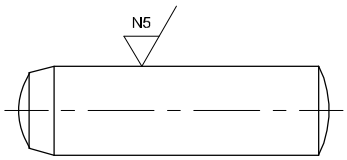
FIN2411633

- चेम्फर्ड तथा राउण्डेड एण्ड (सिरा)
- चेम्फर्ड
- स्क्वायर

ये सामान्यः एसेम्बली वर्क में लाभदायक होती हैं।

हार्ड की हुई बेलनाकार पिन्स हाई ग्रेड स्टील की बनी होती है तथा ग्राइण्डिंग से फिनिश की हुई रहती हैं। (Fig 4) ये पिन्स उच्च शीयरिंग फोर्स सहन कर सकती हैं। ये पिन्स प्रिसिशन असेम्बली जैसे जिग्स तथा फिक्स्चर तथा अन्य टूल मेंकिंग कार्यों में उपयोग होती हैं।

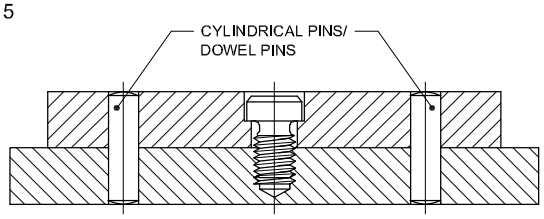
Fig 4



FIN2411634

टूल की एसेम्बली में पार्ट स्क्रू या बोल्ट से फिक्स किया जाएगा (Fig 5) तथा बेलनाकार पिन्स के उपयोग से लोकेट किया जाएगा।

Fig 5



FIN2411635

हार्ड की हुई बेलनाकार पिन्स m6 डायमेंशनल टालरेंस में मिलती हैं।

बिना हार्ड की हुई तथा हार्ड की हुई सिलेण्ड्रीकल पिन्स को, स्टेण्डर्ड रीमर द्वारा फिनिश करके होल्स में फिट किया जाता है।

बेलनाकार पिन्स नाम, नामिनल व्यास, व्यास पर टालरेंस नामिनल लम्बाई तथा B.I.S. स्टेण्डर्ड के नम्बर से डेजिग्नेट की जाती हैं।

उदाहरण

बेलनाकार पिन, नामिनल व्यास 10 mm, टालरेन्स h8 तथा नामिनल लम्बाई 20 mm हो निम्नानुसार निर्दिष्ट किया जाता हैं।

बेलनाकार पिन 10h8x20 IS:2393

I.S. नं० बिना हार्ड की हुई बेलनाकार पिन्स को रिफर करता हैं। बेलनाकार पिन्स को डॉवल पिन्स से भी संदर्भित किया जाता है।

टेपर पिन्स (Taper pin)

असेम्बली वर्क में विभिन्न प्रकार की टेपर पिन्स उपयोग की जाती हैं।

टेपर पिन्स से लोकेशन की शूद्ध स्थिति को डिस्टर्ब किये बिना कम्पोनेन्ट को बार-बार डिस्मेंटल तथा असेम्बल किया जा सकता हैं इन्हें छोटे टार्क को ट्रास्मिट करने के लिए उपयोग किया जाता हैं। (Fig 6)

तीन प्रकार के टेपर पिन्स (Fig 7)

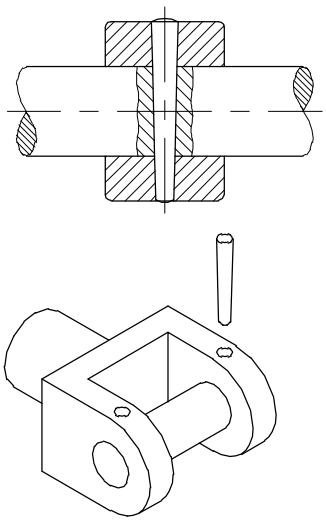
टाईप A - N6 के सर्फेस फिनिश के साथ टेपर पिन्स

टाईप B - N7 के सर्फेस फिनिश के साथ टेपर पिन्स

टाईप C - N7 के सर्फेस फिनिश के साथ टेपर पिन्स

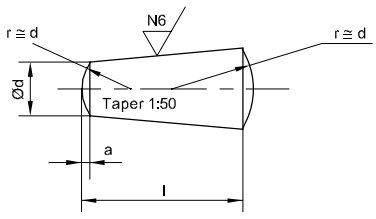
सभी टेपर पिन्स पर 1:50 में का टेपर होता है तथा h10 के एक डायमेंशन टालरेंस में फिनिश की हुई रहती हैं।

Fig 6

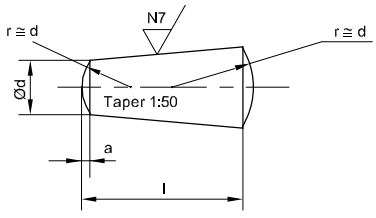


FIN2411636

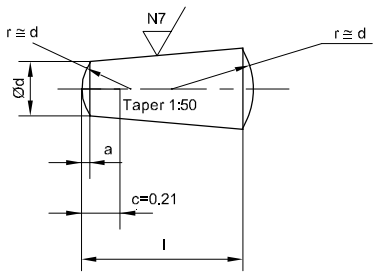
Fig 7



TYPE-A



TYPE-B



TYPE-C

FIN2411637

टेपर पिन टाईप A तथा B असेम्बली में Fig 8 में दर्शाई गई हैं तथा टाईप C में Fig 9 दर्शाई गई हैं।

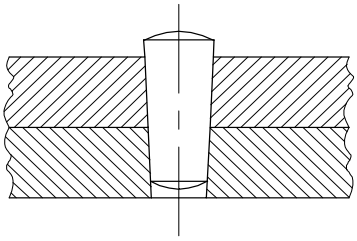
स्प्लिट टेपर पिन (Split taper pin)

स्प्लिट टेपर पिन के केस में स्प्लिट सिरे की अधिक पॉजिटिव लॉकिंग सुनिश्चित करने के लिए कुछ खुला रखा जा सकता हैं।

टेपर पिन्स को नाम, टाइप (A, B or C), नामिनल व्यास, नामिनल लम्बाई तथा स्टैण्डर्ड नम्बर से निर्दिष्ट किया जाता हैं।

उदाहरण (Examples)

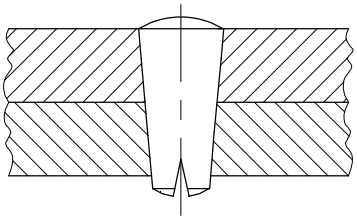
Fig 8



PRESSED OR DRIVEN OUT

FIN2411638

Fig 9



FIN2411639

नामिनल व्यास तथा 10 mm नामिनल लम्बाई 50 mm के टाइप A के टेपर पिन को निम्नानुसार निर्दिष्ट किया जा सकता हैं। टेपर पिन A10 x 50 IS:6688

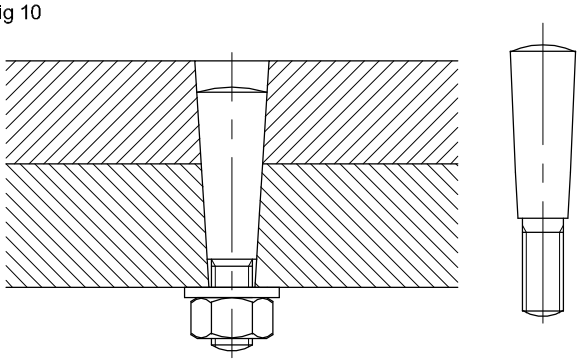
नामिनल व्यास तथा 10 mm नामिनल लम्बाई 60 mm के टाइप V के स्प्लिट टेपर पिन को निम्नानुसार निर्दिष्ट किया जा सकता हैं। टेपर पिन C10 x 60 IS: 6688

टेपर पिन्स के केस में नामिनल व्यास टेपर के छोटे सिरे का व्यास होता हैं।

थ्रेड की हुई टेपर पिन्स निम्न के लिए मिलती हैं।

- पिन को लॉक करने के लिए तथा कम्पन के कारण ढ़ीला होने से बचाने के लिए। (Fig 10)

Fig 10



LOCKING

FIN2411163A

- ब्लाइंड होल में से पिन्स को बाहर निकालने में मदद के लिए। (Fig 11)

आंतरिक थ्रेड वाली थ्रेडेड टेपर पिन्स भी मिलती हैं। जो टेपर पिन को लोकेटिंग होल्स में से बाहर खींचने में सहायक होती हैं। (Fig 12)

Fig 11

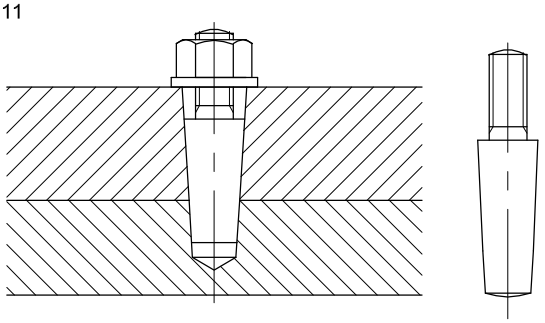
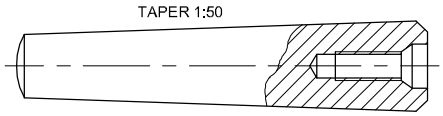


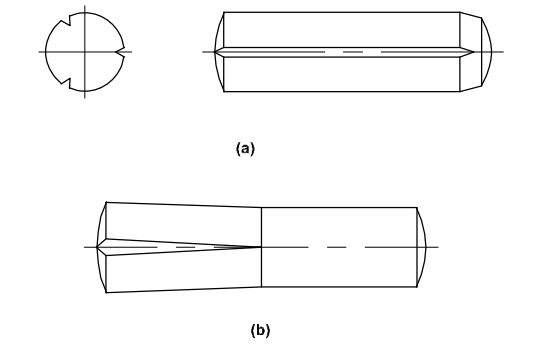
Fig 12



ग्रुव्ड पिन्स (Grooved pins)

इन पिन्स की बाहरी सतह पर तीन स्लाट होते हैं। ग्रूॅव/स्लाट के साइड् बाहर की तरफ उभरें होते हैं। होल्स जिसमें स्लाटेड पिन्स उपयोग की जाती हैं वे रीमर से फिनिश नहीं होते हैं। ग्रूवॅ पिन, स्ट्रेट पिन (Fig 13a) तथा टेपर पिन्स जैसे मिलती हैं। ये उन असेम्बली में उपयोग होती हैं। जिन्हें बार-बार डिस्मेन्टल नहीं किया जाना हो तथा जहाँ पर अधिक शुद्धता की आवश्यकता न हो। (Fig 14)

Fig 13



असेम्बली जिसमें छोटे कम्पोनेन्ट सम्मिलित हो, उनमें हेड के साथ वाली ग्रूॅव पिन भी उपयोग की जाती हैं। (Fig 15)

स्प्रिंग पिन्स (Spring pins) (Fig 16)

स्प्रिंग पिन्स का उपयोग, संगत होल्स में अधिक टालरेन्स के साथ असेम्बली को लोकेट करने के लिये किया जाता हैं। ये पिन्स फ्लेट स्टील बेण्ड् से बनाई जाती है तथा रोल करके बेलनाकार आकर दिया जाता हैं। ये स्प्रिंग के एक्शन के कारण फिटिंग होल में टाइट रहेगी।

Fig 14

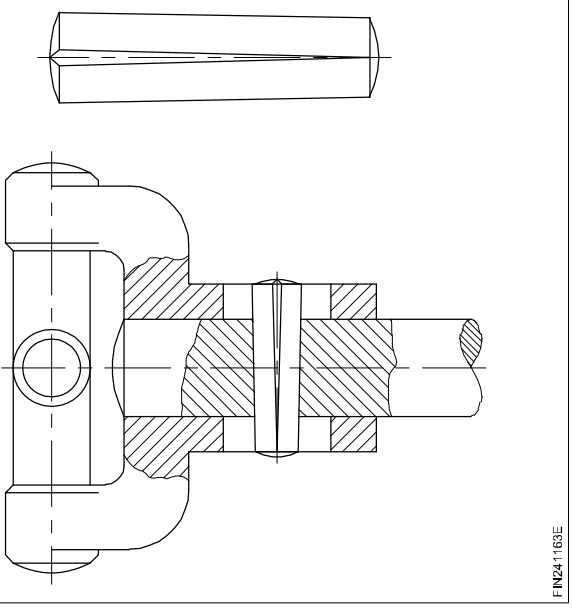


Fig 15

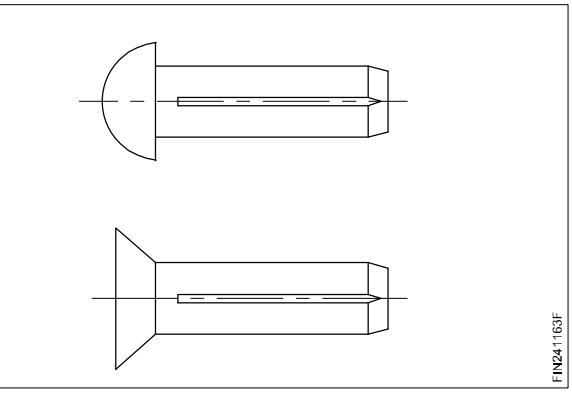
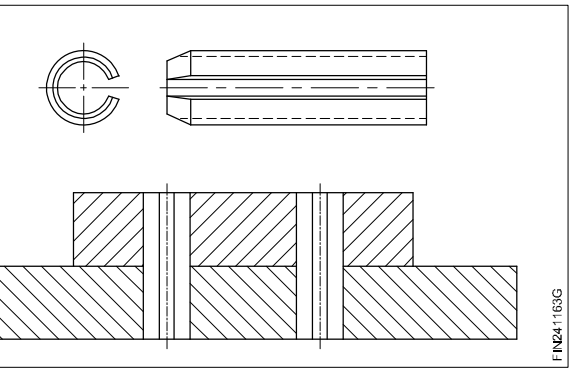


Fig 16



सील (Seal)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सील का उद्देश्य बताएं**
- **स्टेटिक (स्थिति) सील के लिए प्रयुक्त सामग्री का नाम**
- **स्टेटिक सील और उनके अनुप्रयोगों के प्रकार बताएं**
- **डायनामिक सील के लिए प्रयुक्त सामग्री का नाम**
- **डायनामिक सील और उनके अनुप्रयोगों के प्रकार बताएं।**

उद्देश्य (Purpose)

रिसाव को रोकने के लिए एक सील का उपयोग किया जाता है।

यह धूल गंदगी और बाहरी कणों को सिस्टम में प्रवेश करने में रोकती है।

कोई भी मशीनिंग क्रिया दो मेचिंग सतहों में थोड़ी अपूर्णता को पीछे छोड़ देती है एक सील प्रणाली से रिसाव को रोकने के लिए अंतर को भर देती है।

प्रकार (Types)

- स्थिर (Static)
- डायनामिक (Dynamic)

स्थिर सील (Static seal)

इसका उपयोग उन सतहों के बीच संपर्क क्षेत्रों को सील करने के लिए किया जाता है जहां सापेक्ष चलन होता है। उदाहरण के लिए गैस्केट 'O' रिंग, बेलों, आदि।

गैस्केट के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री (Materials used for gaskets)

स्थिर सील (Static seal)

- कम्प्रेस्ड कार्क
- ऑइल प्रूफ पेपर
- ग्रेफाइट - इम्प्रेग्नेटेड क्लाथ
- कापर कवर के साथ, एस्बेस्टस
- PTFE (पाली-टेट्राफ्लौरी इथिलीन)
- कापर
- स्टील

स्थिर सील के प्रकार (Types of static seals)

संपीडित कार्क गैसकेट (Compressed cork gasket) (Fig 1)

दो मैचिंग सतहों जो अच्छी सतह प्रदान नहीं करती है। के बीच सील करने के लिए यह उपयोग की जाती है संपीड़ित कार्क कई मोटाई में प्राप्त किया जा सकता है।

कागज (Paper) (Fig 2)

इसका उपयोग चिकनी और सटीक रूप से समाप्त संयुक्त सतहों के बीच किया जाता है यह मोटाई में पतले कागज से कार्ड तक बदलती है।

Fig 1

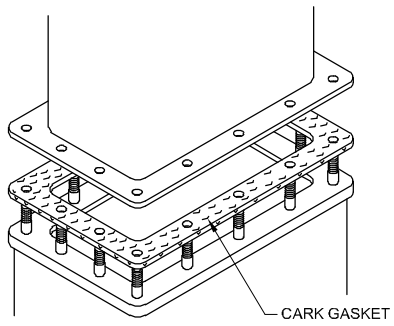
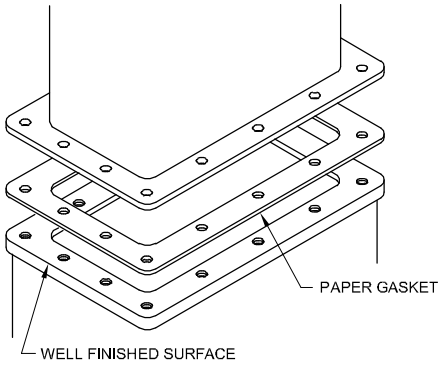


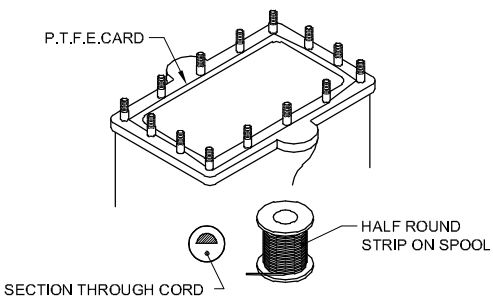
Fig 2



पी. टी. एफ. ई. कॉर्ड सील (PTFE cord sealing) (Fig 3)

यह बहुत कम तापमान अनुप्रयागों में उपयोग के लिए उपयुक्त है। सामग्री रासानिक रूप से निष्क्रिय है और इसे नरम लचीली स्ट्रिप्स में बनाया जा सकता है और इसका उपयोग फ्लैट सील या ग्लैण्ड पैकिंग बनाने के लिए किया जाता है।

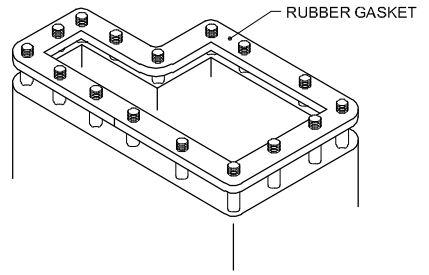
Fig 3



रबर गैस्केट (Rubber gaskets) (Fig 4)

ये ठंडे पानी के कनेक्शनों के फ्लैज सीलिंग के लिए अच्छे हैं। ये तेज सम्पर्क के लिये उपयुक्त नहीं है।

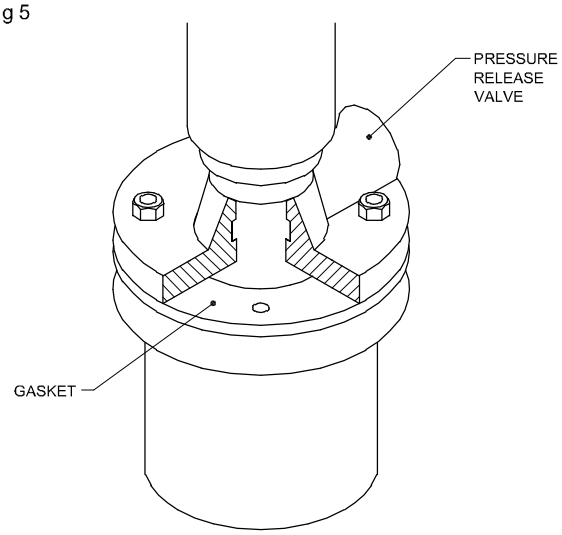
Fig 4



ग्रेफाइड संसेचन कपड़ा (Graphite impregnated cloth) (Fig 5)

यह गर्म पानी और भाप जोड़ के लिए एक उपयुक्त सामग्री है।

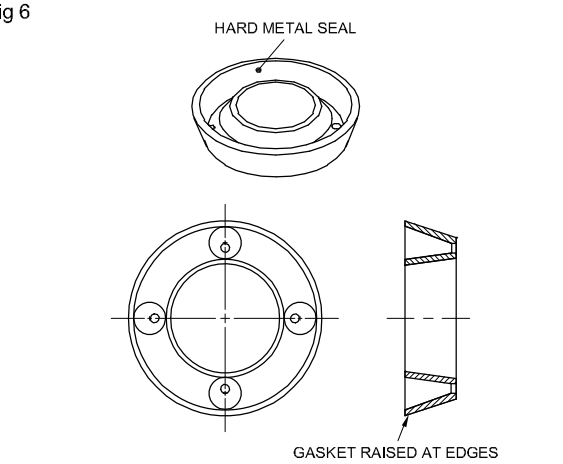
Fig 5



धातु गैस्केट (Metallic gaskets) (Fig 6)

स्टील, कापर या बेरिलियम से बने हार्ड मेटॅलिक सील का इस्तेमाल आमतौर पर हाइड्रॉलिक सिस्टम में पाए जाने वाले उच्च दबाव वाले जोड़ों के लिए किया जाता है।

Fig 6



कॉपर आच्छादित एस्बेस्टॉस गॅस्केट (Asbestos covered with copper sheet gasket) (Fig 7)

ये उच्च तापमान अनुप्रयोगों में उपयोग के लिए उपयुक्त है। वार्निश, पेपर, गैस्केट (Fig 8)

Fig 7

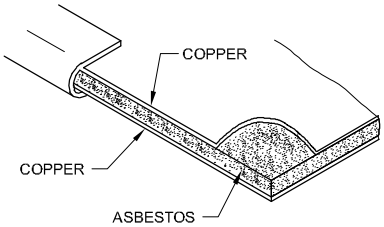
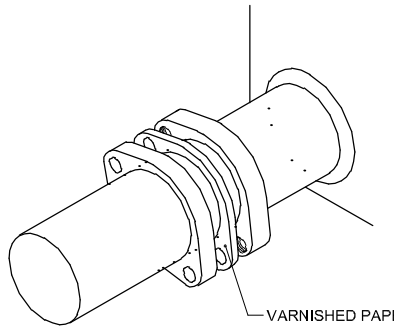


Fig 8



यह वहां उपयोग के लिए उपयुक्त है जहां तरल पदार्थ सादे कागज में अवशोषित हो जाएगा। वार्निश पेपर गैस्केट की सतह को किसी भी तरह से टूटा या क्षतिग्रस्त नहीं होना चाहिए।

डायनामिक (गतिशील) सील के निर्माण के लिए प्रयुक्त सामग्री (Material used for manufacturing dynamic seal)

- प्राकृतिक रबर (Natural rubber)
- नाइट्राइल (Nitrile)
- वाइटोन (Viton)
- पी. टी. एफ. इ. प्लास्टिक (PTFE plastics)
- फ्लोरोसीलिकोन (Flurosilicone)
- ब्यूटिल (Butyle)
- नियोप्रीन (Neoprene)
- फ्लोरो कार्बन (Flurocarbon)

सारणी (तालिका) 1 विभिन्न सामग्रियों के लिए स्वीकार्य तापमान सीमा को दर्शाता है।

सारणी 1

सामग्री	तापमान.°C	सामग्री	तापमान.°C
प्राकृतिक रबर	-50 to +80	फ्लोरोसिलिकॉन	-50 to +100
नाइट्राइल	-30 to +110	बयूटेल	-40 to +100
वाइटोन	-40 to +180	नियोप्रीन	-40 to +100
पी.टी.एफ.ई	-85 to +260	फ्लोरोकार्बन	-20 to +140

गतिशील (डायनामिक सील) सील के प्रकार (Types of dynamic seals)

गतिशील सील को स्थिर सील की तुलना में अधिक सटीक परिस्थितियों में काम करने की आवश्यकता होती है क्योंकि सील की जाने वाली सतहों के मध्य चलन को स्थान नहीं मिलता है।

O-रिंग सील (O-ring seal) (Figs 9 & 10)

Fig 9

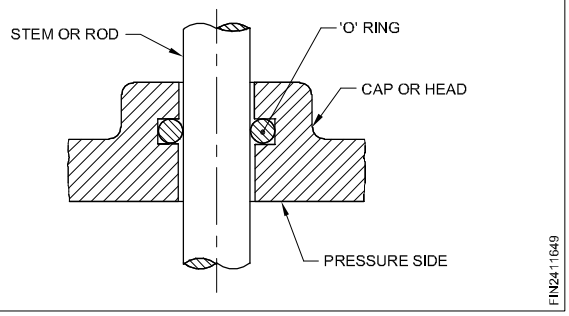
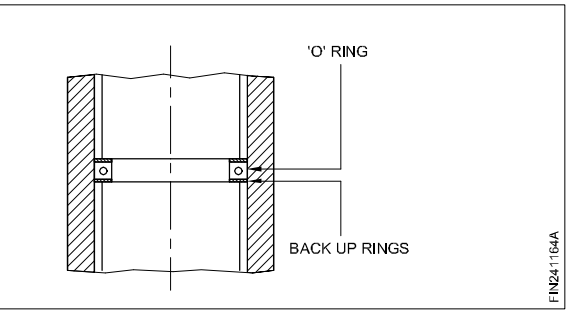


Fig 10



ये उपयोग में सबसे सामान्य प्रकार की गतिशील सील है और इनके कई अनुप्रयोग हैं। जब उच्च दबावों के विरूद्ध सील करने की आवश्यकता होती है तो वे बैक-अप रिंग्स के साथ फिट की जाती हैं। विशेष उद्देश्यों के लिए कई समान सील होती है जिनमें वृत्ताकार क्रॉस-सेक्शन नहीं होता है।

रेडियल लिप सील (Radial lip seals)

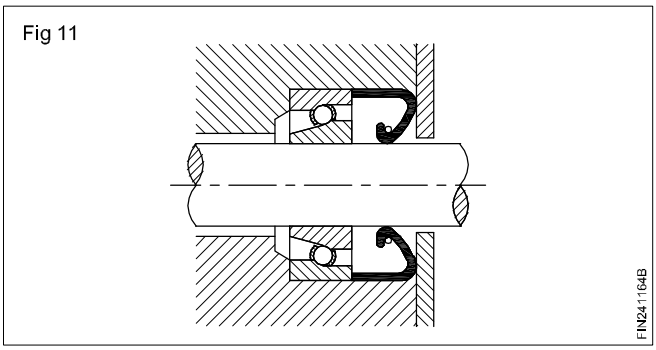
रेडियल लिप सील का उपयोग मुख्य रूप से स्नेहक को घूमने या दोलन करने वाले उपकरणों में बनाए रखने के लिए किया जाता है। माध्यमिक उद्देश्य बाहरी मामलों को बाहर करना हैं।

बिना स्प्रिग भार रहित सील (Non-spring loaded seals)

600 m/min से कम शाफ्ट पर तेल जैसी अत्यधिक चिपचिपी सामग्री को बनाए रखने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

स्प्रिंग भार रहित सील (Spring-loaded seals) (Fig 11)

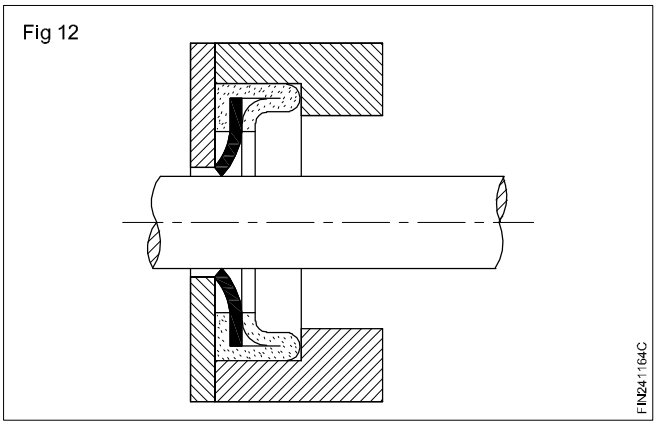
Fig 11



इनका उपयोग 1000 m/min तक की गति पर तेल जैसे कम चिपचिपापन स्नेहक बनाए रखने के लिए किया जाता है।

वाइपर सील (Wiper seal) (Fig 12)

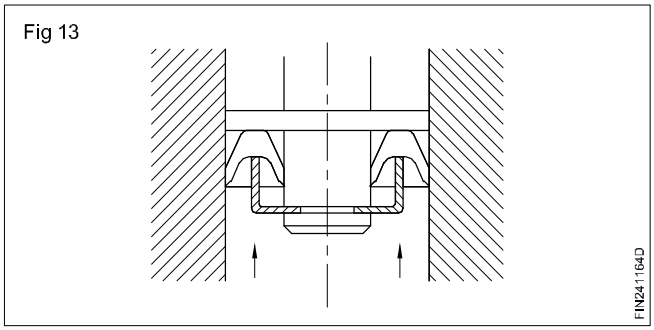
Fig 12



इस सील का उपयोग रोटरी और स्लाइडिंग ऑपरेटिंग परिस्थितियों में किया जाता है, और इसका उपयोग शॉफ्ट बियरिंग में धूल या ग्रिट को रोकने के लिए किया जाता है। सील की संपर्क सतह शाफ्ट से कणों को हटा देती है।

वी सील ('V' seals) (Fig 13)

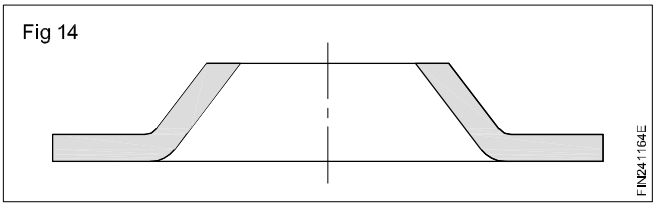
Fig 13



उच्च दबाव के विरूद्ध उपयोग के लिए कपड़े प्रबलित या चमड़े की सील उपयुक्त है ये सील विभिन्न रूपों में उपलब्ध है।

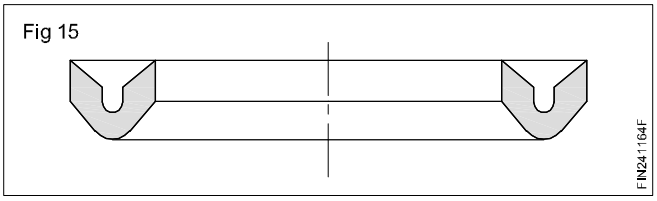
फ्लैंज सील (Flange seal) (Fig 14)

Fig 14



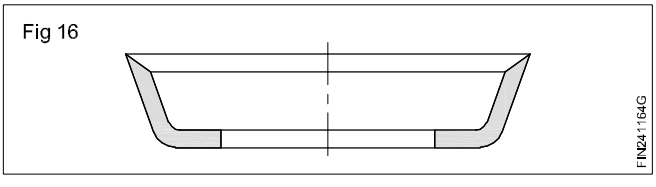
'V' प्रकार के शेवरॉन सील ('V' type or Chevron seal) (Fig 15)

Fig 15



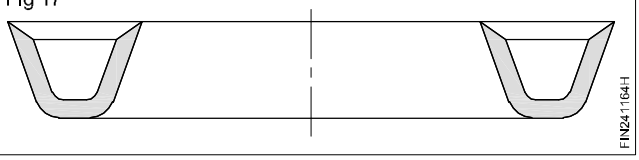
कप सील (Cup seal) (Fig 16)

Fig 16



'U' प्रकार की सील ('U' type seal) (Fig 17)

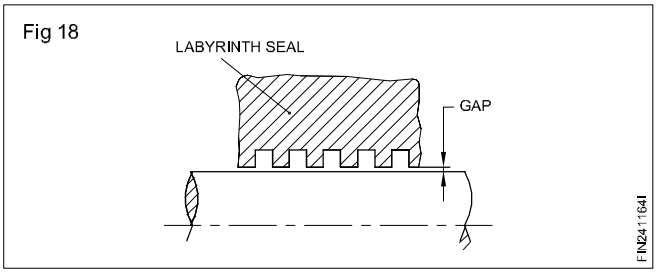
Fig 17



इनका उपयोग अक्सर हाइड्रोलिक उपकरण में पिस्टन और सिलेण्डर असेम्बलियों के बीच सील बनाने के लिए किया जाता है।

लैबिरिन्थ सील (Labyrinth seals) (Fig 18)

Fig 18



यह एक क्लीयरेंस सील है और यह कुछ मात्रा में रिसाव की अनुमति देता है। लैबिरिन्थ सील टरबाइन में गैसों को सील करने के लिए मुख्य रूप से लैबिरिन्थ सील का उपयोग किया जाता है यह सील आमतौर पर रोटरी संचालन की स्थिति में उपयोग की जाती है सील का कार्य धूल या गंदगी को सिस्टम में प्रवेश करने से रोकते हुए रेडियल क्लीयरेंस प्रदान करता है।

टार्किंग (Torquing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **असेम्ब्लिंग में टार्क को समझाना**
- **असेम्ब्लिंग और इन्स्टालेशन के समय पालन की जाने वाली सावधानियों को समझाना।**

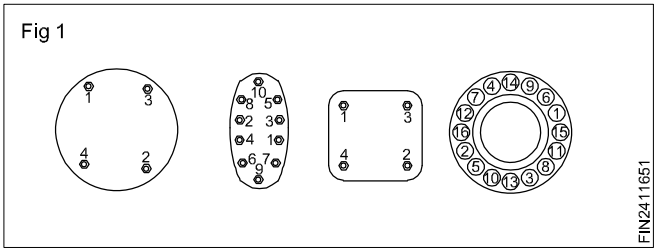
टार्किंग (Torquing)

असेम्ब्लिंग करते समय, थ्रेड निर्माताओं द्वारा संस्तुत टॉर्क मूल्यों के अनुसार थ्रेड फासनर्स को कसा जाता है। यदि टॉर्क, संस्तुत टॉर्क मूल्य से अधिक है, तो दोनों फासनर्स के थ्रेड्स को क्षति हो सकती है और हाउसिंग टूट सकती है।

असेम्ब्लिंग और इन्स्टालेशन के समय पालन की जाने वाली सावधानियाँ (Precautions observed during Assembling and installation)

- गैस्केट को एकसमान कम्प्रेस करने के लिये बोल्ट्स टाइट करें। जोड़ के चारों ओर साइड से साइड के अनुक्रम का अनुसार करें। (Fig 19)

Fig 1



- अच्छी तरह से लुब्रिकेटेड फास्टनरों और कठोरी कृत फ्लैट वाशर का उपयोग करें।
- उचित बोल्टिंग पेटर्न के अनुसार सभी बोल्टों को एक तिहाई बढ़ते क्रम में टाइट करें।
- बोल्ट से बोल्ट की ओर घूमते हुए टर्गिट टार्क वेल्यू को पूरी तरह चेक करें।
- गैस्केट पर कभी भी तरल या धातु आधारित एंटी-स्टिक या चिकनाई वाले यौगिकों का उपयोग न करें यह समय से पूर्व खराब कर देता है।

फिटर

(FITTER)

NSQF स्तर - 5

द्वितीय वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग)

2nd Year - (Volume - I out of II)

व्यवसाय सिद्धांत

(TRADE THEORY) - HINDI

(**व्यावसायिक क्षेत्र** : प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण)

(**Sector** : Capital Goods and Manufacturing)

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय
कौशल विकास मंत्रालय & उद्यमिता
भारत सरकार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक
माध्यम संस्थान, चेन्नई

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी, चेन्नई - 600 032

व्यावसायिक क्षेत्र : प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण

अवधि : 2 - वर्ष

व्यवसाय : फिटर - व्यवसाय सिद्धान्त - द्वितीय वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग)

प्रकाशक एवं मुद्रण :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान
पो.बा. सं. 3142,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
ई-मेल: chennai-nimi@nic.in,
वेब-साइट: www.nimi.gov.in

ऑफसेट मुद्रित :
राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान
चेन्नई - 600 032.

प्रथम संस्करण : नवम्बर 2018 प्रतियाँ : 1000
प्रथम पुनः मुद्रण : फरवरी, 2020 प्रतियाँ : 500

Rs.150/-

प्राक्कथन

भारत सरकार ने एक बहुत ही महत्वकांक्षी ध्येय निर्धारित किया है कि सन् 2020 तक 30 करोड़ लोगों को अर्थात् हर चार में से एक भारतीय को कौशल प्रदान करना है और राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत उनको रोजगार दिलाना है । इस लक्ष्य की प्राप्ती हेतु प्रशिक्षण मातृभाषा में उपलब्ध कराना परम आवश्यक है । NIMI अपनी सभी अनुदेशात्मक सामग्री अंग्रेजी, राजभाषा हिन्दी तथा अन्य क्षेत्रीय भाषाओं में उपलब्ध करके इस लक्ष्य प्राप्ति में अपनी महत्वपूर्ण सहयोग दे रहा है । इस प्रक्रिया में औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITIs) एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगा, विशेषकर कौशल से परिपूर्ण कार्मिक जन-शक्ति को तैयार करने में और इस बात को ध्यान में रखते हुए प्रशिक्षुओं को तत्कालीन आवश्यक औद्योगिक प्रशिक्षण प्रदान करने हेतु ITI का पाठ्य-क्रम हाल में सुधारा गया है और इस कार्य में एक परामर्शदात्री परिषद की सहायता ली गई है । परामर्शदात्री परिषद के गठन में तत्सम्बन्धित सदस्यों का समावेश होता है, जैसे कि उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और ITIs के प्रतिनिधि ।

मुझे हर्ष है कि अपने लक्ष्य 'कुशल भारत' की प्राप्ति हेतु मंत्रालय प्रशिक्षण महानिदेशलय (DGT), कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय के अधीन आने वाली श्वायत्तशासी निकाय, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई जिसको अनुदेशात्मक माध्यम पैकेजो (IMPs) के निर्माण, विकास तथा वितरण का कार्यभार सौंपा गया है वह ITI तथा कौशल प्रदान करने वाले तत्संबंधित संस्थानों की आवश्यकता हेतु वार्षिक पेटर्न के अधीन, उत्पादन एवं विनिर्माण व्यवसाय की प्रस्तुत अनुदेशात्मक पुस्तक, **फिटर - व्यवसाय सिद्धान्त द्वितीय वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग) - NSQF स्तर 5** प्रकाशित कर रहा है। मुझे हर्ष है कि इस अनुदेशात्मक सामग्री के अंग्रेजी एवं हिन्दी संस्करण एक साथ प्रकाशित कर NIMI ने भी 'कुशल भारत' के लक्ष्य में अपनी भागदारी दर्ज करायी है।

इस काम के लिए NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास परिषद (MDC) के सदस्यों का मैं हार्दिक अभिनंदन करता हूँ । NSQF स्तर 5 व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को अंतर्राष्ट्रीय समकक्ष स्तर प्रदान करेगा जिसके कारण उनकी कौशल प्रवीणता तथा दक्षता को विश्वभर में विधिवत् मान्यता मिलेगी; फलस्वरूप उनके पूर्व प्राप्त ज्ञान को भी मान्यता मिलने की संभावना में वृद्धि होगी। मुझे पूर्ण विश्वास है कि NSQF स्तर 5 के इन IMPs से ITIs प्रशिक्षु, प्रशिक्षक तथा अन्य सम्बन्धि लोग भरपूर लाभ उठायेंगे तथा देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में अभिवृद्धि हेतु NIMI द्वारा किया गया यह प्रयत्न दूरगामि परिणाम लाएगा।

NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास कमिटी (MDC) के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं ।

जय हिन्द !

राजेश अग्रवाल
महानिर्देशक / अतिरिक्त सचिव
कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 100 001

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) महानिदेशालय, रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार की तकनीकी सहायता से चेन्नई में स्थापित किया गया था। इस संस्थान का प्रमुख उद्देश्य शिल्पकार और प्रशिक्षु प्रशिकक्षण योजना के अधीन निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार विभिन्न व्यवसायों के लिए अनुदेशात्मक सामग्री का विकास एवं प्रसार करना है ।

अनुदेशात्मक सामग्री प्रमुख रूप से NCVT/NAC के अधीन शिल्पकार प्रशिक्षण को ध्यान में रखकर तैयार की जाती है । जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) के रूप में विकसित एवं निर्मित किया जाता है। इस अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज के रूप में व्यवसाय सिद्धान्त थ्योरी पुस्तक, व्यवसाय अभ्यास पुस्तक, परीक्षा और गृहकार्य पुस्तक, कार्यशाला संगणना एवं विज्ञान, अभियांत्रिकी चित्रण, अनुदेशक गाइड, वॉल चार्ट, एवं पारदर्शितायें निर्मित की जाती हैं ।

प्रस्तुत व्यावसायिक अभ्यास पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित सैद्धान्तिक ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे । इसलिए पाठक हर शीर्षक को विभिन्न इकाइयों में बँटा हुआ पायेगा। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे। यदि प्रशिक्षु इसी पद्धति से कार्य करता है तो यह प्रशिक्षु को स्वंय नियत कार्य देने में सहायक होगा एवं वह स्वयं अपना मूल्याकंन भी कर सकेगा है। वाल चार्ट (दीवार चित्र) और पारदर्शितायें अद्वितीय होती हैं। ये केवल अनुदेशक को प्रभावशाली तरीके से पाठ प्रस्तुत करने में सहायता ही नहीं करती बल्कि प्रशिक्षुओं को तकनीकी शीर्षक जल्दी ग्रहण कर ने में भी मदद करती है। अनुदेशक निर्देशिका (इन्सट्रक्टर गाइड) अनुदेशक को अपनी अनुदेश योजना, कच्चे माल की आवश्यकता की योजना बनाने में सहायता करती है।

इस व्यवसाय प्रयोगात्मक पुस्तक में प्रशिक्षार्थियों द्वारा कार्यशाला में किये जाने वाले अभ्यासों की श्रृँखला हैं । इन अभ्यासों की रचना इस तरह से हैं कि कौशल के निर्धारित पाठ्यक्रम को आच्छादित करें । व्यवसाय सैद्धान्तिक पुस्तक प्रशिक्षार्थियों को रोजगार हेतु सैद्धान्तिक ज्ञान प्रदान करती हैं । टेस्ट और ऐसाइन्मेन्ट्स अनुदेशकों को प्रशिक्षार्थी द्वारा किये गये एसाइन्मेन्ट के प्रदर्शन का मूल्याँकन करने में सक्षम होंगे । वाल चार्ट और ट्रान्सपेरेन्सीज अनूठी है, ये अनुदेशक को किसी विषय की प्रभावी प्रस्तुति ही नहीं बल्कि उनको प्रशिक्षार्थियों की समझ का आँकलन करने में सहायक है । अनुदेशक दिग्दर्शिका, अनुदेशकों को दैनिक अनुदेश का रखकर बनाने, कच्चे माल की आवश्यकतायें, प्रतिदिन पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम हैं ।

कौशल के प्रदर्शन क्रम को उत्पादक रूप में देखने हेतु अनुदेशात्मक वीडियो को QR code द्वारा एकीकृत कर क्रियात्मक प्रयोगात्मक पदों को अभ्यास में दिया गया हैं । अनुदेशक वीडियो, प्रयोगात्मक प्रशिक्षण की गुणवत्ता स्तर को सुधारकर और प्रशिक्षार्थियों को केन्द्रित होकर मूल कौशल के प्रदर्शन को उत्साहित करेगा ।

IMPs प्रभावी सामूहिक कार्य निष्पादन के लिए आवश्यक संयुक्त कौशल देने का सफल प्रयत्न भी करते हैं । इस बात पर भी ध्यान दिया गया है कि पाठ्यक्रम के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों से सम्बन्धित सामग्री भी इसमे संलग्न हो।

इस प्रकार एक संस्थान में पूर्ण अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबन्धन को प्रभावशाली प्रशिक्षण उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान करती है ।

प्रस्तुत IMPs NIMI के कर्मचारियों एवं मिडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयत्न का फल है । कमेटी के सदस्य के रूप में सरकारी एवं निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) के अर्न्तगत आनेवाले विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों और सरकारी तथा निजी ITIs के कर्मचारियों को सम्मिलित किया है ।

NIMI विभिन्न राज्य सरकार के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सरकारी एवं निजि औद्योगिक क्षेत्र के प्रशिक्षण विभागों DGT तथा DGT क्षेत्र संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्तायों एवं संयोजकों को प्रस्तुत सामग्री के प्रकाशन में उनके अमूल्य योगदान हेतु हार्दिक धन्यवाद देता है ।

आर.पी. ढिंगरा

चेन्नई - 600 032

निदेशक

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) निम्नलिखित माध्यम उत्पादकों तथा उनकी प्रयोजक संस्थानों द्वारा पाठ्यक्रम के अनुसार के उत्पादन एवं विर्निमाण क्षेत्र **फिटर** - शिक्षण सामग्री (**व्यवसाय सिद्धांत**) **द्वितीय वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग)** पुस्तक की रचना शिल्पकार प्रशिक्षक योजना के अंतर्गत लाने में प्रदत्त सहयोग तथा सहायता के लिए सधन्यवाद आभार प्रकट करता है ।

माध्यम विकास के समिति

श्री ए. विजयराघवन	_	सहायक निदेशक - प्रशिक्षण (से.नि.), ATI, चेन्नई -32
श्री एम. सम्पत्त	_	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई-32.
श्री एम. सगरपांडियन	_	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई- 32
श्री के. केसवन	_	सहायक प्रशिक्षु सलाहकार जूनियर (से.नि.) DET, तमिलनाडु
श्री सी.सी. सुब्रमणियन	_	प्रशिक्षक अधिकारी (से.नि.) बालमंदिर PHM ITI, चैन्नई - 17
श्री ए. स्टीफन	_	प्रशिक्षण, St. John's ITI मणपारै, तिरूची जिला - 621 307
श्री के.बी. शिवराम्	_	जूनियर प्रशिक्षण अधिकारी सरकारी ITI, मैसूर - 570007
श्री डी.सी. नटराजा	_	जूनियर प्रशिक्षण अधिकारी सरकारी ITI, मैसूर - 570007
श्री मीलिंड रासु	_	प्रशिक्षण, सरकारी ITI अलीगंज, लखनऊ
श्री के. श्रीनिवास राव	_	संयुक्त निदेशक समन्वयक, NIMI, चेन्नई - 32
श्री जी. मैकेल जानी	-	सहायक प्रबन्धक, समन्वयक, NIMI, चेन्नई -32
श्री वी. गोपालकृष्णन्	-	सहायक प्रबन्धक, NIMI, चेन्नई को-ऑर्डिनेटर, NIMI, चेन्नई -32

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रकिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की भूरी-भूरी प्रशंसा करता है ।

NIMI उन सभी कर्मचारियों के प्रति धन्यवाद व्यक्त करता है जिन्होंने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास के लिए सहायोग दिया है ।

NIMI उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

आंशिक अनुवाद

श्री शिव प्रसाद बेरवंशी	_	प्रशिक्षण अधिकारी Govt. ITI, कोण्डागॉव (छत्तीसगढ़)
श्री राजेश कुमार उपाध्याय	_	प्रशिक्षण अधिकारी Govt. ITI, अंतागढ़ (छत्तीसगढ़)
श्रीमती चैती कश्यप	_	प्रशिक्षण अधिकारी Govt. ITI, बस्तर (छत्तीसगढ़)

परिचय

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त की पुस्तिका में फिटर व्यवसाय के द्वितीय वर्ष - भाग - I (कुल दो भाग) पाठ्यक्रम के लिये सैद्धांतिक सूचनाएँ दी गयी हैं । इन में दी गयी सामग्री व्यवसाय अभ्यास पुस्तिका, (NSQF) - स्तर 5 पाठ्यक्रम के अनुसार जो प्रैक्ट्रिकल अभ्यास को सम्मिलित किया गया है, उसके अनुसार क्रमबद्ध किया गया है । यथा संभव प्रयास किया गया है कि प्रत्येक अभ्यास के लिए गये कौशल से सम्बन्धित प्रशिक्षर्थिओं को सहायता मिले कि वे सौशल करने के लिए अपने में आवश्यक अनुभव क्षमताओं का विकास कर सकें ।

ट्रेड प्रेक्टिकल की पुस्तिका में दिये गये अभ्यास के साथ ही व्यवसाय सिद्धान्त को पढाया व सीखाया जाना है । पुस्तिका के प्रत्येक प्रपत्र पर संगत व्यवहारिक अभ्यास की सूचना अंकित की गई है ।

कार्यशाला में सम्बंधित कौशल कार्य करने के कम से कम एक कक्षा पहले प्रत्येक अभ्यास से संबन्धित ट्रेड थीयेरी पढाना । सीखाना होगा ट्रेड थीयेरी प्रत्येक अभ्यास के एक अविमाण्य भाग के रूप में होता है ।

यह सामग्री स्वतः सीखने के लिए नहीं तथा कक्षा अनुदेश के पूरक के रूप में प्रयोग की जानी चाहिए ।

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास नियम पुस्तिका कार्यशाला में इस्तेमाल करने का उद्देश्य से लिया गया है । इसमें फिटर व्यवसाय अभ्यासों की श्रृँखला दी गयी है जिन्हें पूरा करने में सहायक निर्देश एवं सूचनाएँ भी दी गई हैं । सुनिश्चित करना है कि (NSQF) - स्तर 5 पाठ्यक्रम में जो पाठ्यक्रम कवर किया गया है, उन कौशलताओं का अनुपालन करके इन अभ्यासों का अभिकल्पना किया गया है ।

यह नियम पुस्तिका तीन माड्यूलों में विभाजित की गई हैं । प्रेक्टिकल के लिए इन तीन माड्यूलों का समय विभाजन निम्न प्रकार है ।

माड्यूल 1 - **असेम्बली - 1**		325 घण्टे
माड्यूल 2 - **गेज**		50 घण्टे
माड्यूल 3 - **पाइप्स और पाइप फिटिंग**		75 घण्टे
	कुल	**525 घण्टे**

कार्यशाला में कौशल प्रशिक्षण की योजना को कुछ व्यवहारिक प्रोजेक्ट को केन्द्र में रखते हुए व्यवसायिक अभ्यासों की श्रृंखला तैयार की गई है। हांलाकि कुछ ऐसे उदाहरण भी है जहाँ कुछ विशिष्ट अभ्यास किसी प्रोजक्ट का हिस्सा नहीं है।

प्रेक्टिकल मैनुअल बनाते समये इस बात का विशेष प्रयास किया गया कि प्रत्येक अभ्यास को सामान्य से कम स्तर के प्रशिक्षु आसानी से समझ सके जबकि प्रेक्टिकल मेनुअल बनाने वाली समिति ने स्वीकार किया कि यदि मैनुअल में आगे संशोधन की गुंजाई होती है तो NIMI अनुभवी प्रशिक्षुओं से मैनुअल में सुधार करने लिए सुझावो को आमंन्त्रित करेगा ।

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : असेम्बली - 1 (Assembly - 1)	
3.1.117	स्क्रू (Screws)	1
	स्क्रू के प्रकार (Types of screws)	2
3.1.118-120	स्क्रूड्राइवर (Screw drivers)	7
	स्पेनर्स (Spanners)	10
	बिजली के उपकरण (Power tools)	12
3.1.121	नट्स के लिए लॉकिंग डिवाइस (Locking devices - Types of lock nut)	16
3.1.122	कीज तथा उनके प्रकार (Various types of keys)	19
3.1.123	विशेष फाइल्स (Special Files)	29
3.1.124	स्क्रेप सतहों का परीक्षण (Testing scraped surfaces)	31
	एक फ्लेट स्क्रेपर को तेज करना (Sharpening a flat scraper)	32
3.1.125	टेम्प्लेट और गेज (Template and gauges)	34
	स्क्रू पिच गेज (Screw pitch gauge)	36
	साधारण एवं सामान्य कार्यशाला गेज (Simple and standard workshop gauges)	36
	गेजस और गेजस के प्रकार (Gauges and types of gauges)	41
3.1.126	स्लिप गेजें (Slip Gauges)	45
	विभिन्न साइज के लिए स्लिप गेजों का चयन तथा निर्धारण (Selection and determination of slip gauges for different sizes)	47
	मापी यंत्र की देखभाल (Maintenance of measuring instruments)	48
3.1.127-129	स्लिप गेज उपसाधन (Slip gauge accessories)	49
	साइन बार तथा स्लिप गेज का उपयोग (Sine bar principle application and specification)	51
	साइन बार तथा स्लिप गेजों के उपयोग से टेपर ज्ञात करना (Determining taper using sine bar and slip gauges)	52
3.1.130	लैपिंग (Lapping)	55
	लैप पदार्थ तथा लैपिंग कम्पाउण्ड (Lap materials and lapping compounds)	56
	बाहरी व भीतरी बेलनाकार सतहों को लैप करना (Lap external and internal cylindrical surfaces)	57
3.1.131	सरफेस टेक्चर तथा मेजरमेंट (Surface finish importance)	60
	मैकेनिकल टेक्सचर मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट (Surface texture measuring instruments)	62

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	सतह गुणवत्ता (Surface quality)	63
3.1.132	होनिंग (Honing)	65
3.1.133	ठंडा करना (Frosting)	67
3.1.134-135	सारे कार्बन इस्पात का ऊष्मा करना (Heating/quenching steel for heat treatment)	69
	उष्मा उपचार के लिए इस्पात को तप्त करना/बुझाना (Heating and quenching steel for heat treatment)	70
	कार्बन इस्पात को सख्त/कठोर बनाना (Hardening of carbon steel)	71
	कठोर इस्पात को टेम्परिंग करना (Tempering the hardened steel)	72
	इस्पात का अनीलन (Annealing of steel)	73
	इस्पात का सामान्यीकरण (Normalising steel)	73
3.1.136-137	इस्पात की सतह का कठोरण (Surface hardening of steel)	75
	नाइट्राइडिंग (Nitriding)	78
	ज्वाला कठोरण (Flame hardening)	78
	प्रेरण कठोरण (Induction hardening)	79
3.1.138	चाबियाँ और कॉटर पर टेपर (Tapers on keys and cotters)	80
3.1.139 -140	गर्म और बिजली के जमाव द्वारा सुरक्षा के लिए विभिन्न परत लगाना (Various coatings for protection by heat & electrical deposits)	84
	धातु कोटिंग (Metallic coatings)	84
	माड्यूल 2 : गेज (Gauges)	
3.2.141	गेज (Gauges)	84
3.2.142 - 143	बियरिंग (Bearings)	86
3.2.144-145	रोलर और सुई बियरिंग (Roller & needle bearings)	90
3.2.146-147	बियरिंग पदार्थ (Bearing materials)	95
3.2.148-150	संक्षारण की रोकथाम (Prevention of corrosion)	97
	माड्यूल 3 : पाइप्स और पाइप फिटिंग (Pipes and Pipe Fittings)	
3.3.151 -154	पाइप्स और पाइप फिटिंग (Pipes and pipe fittings)	100
	ब्रिटिश स्टेण्डर्ड पाइप थ्रेड्स (British standard pipe threads)	103
3.3.155	पाइप फिट्टिंग औजारों का इस्तेमाल (Uses of pipe fitting tools)	105
	प्लम्बिंग टूल्स - पाइप रेंच तथा चैन पाइप रैंच (Plumbing tools - Pipe wrench and chain pipe wrench)	107

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	पाइप रेंच (Pipe wrenches)	108
	पाइप बेण्डिंग मशीन (Pipe bending machines)	109
	पाइप, डाई, डाई स्टाक तथा टेप्स (Pipes, dies, die stocks and taps)	110
3.3.156	मानक पाइप फिटिंग (Standard pipe fitting)	112
	हाउस होल्ड वाटर टैप की मरम्मत तथा रखरखाव (Repair and maintenance of household water taps)	114
3.3.157	दृश्य निरीक्षण (Visual Inspection)	116
3.3.158	गुणवत्ता नियंत्रण और निरीक्षण (Quality control & inspection)	118

मूल्यांकन / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न मेटिंग सतहों, आवश्यक सहिष्णुता के अनुसार बंधन घटकों, औज़ार और कार्य क्षमता की जाँच का प्रयोग करके घटकों को बनाना और संयोजन करना । [विभिन्न मेटिंग सतह - डवटेयल फिटिंग, त्रिज्या फिटिंग, संयुक्त फिटिंग, विभिन्न सतह फिनिशिंग प्रक्रिया - स्केपिंग, लैपिंग और होनिंग, विभिन्न बन्धन घटक - डबल पिन, स्क्रू, बोल्ट, चाबियाँ और कोटरस । विभिन्न बन्धन औज़ारों - हाथ चालित और विद्युत चालित औज़ारों, आवश्यक सहिष्णुता – ± 0.02 mm कोणीय सहिष्णुता ± 10 min]**
- **मानक औज़ार और उपकरण प्रयोग करके विभिन्न गेज़ बनाना और उनकी निर्दिष्ट सटीकटा को जाँचना । [विभिन्न गेजों - स्नेप गेज, गेप गेज, निर्दिष्ट सटीकता ± 0.02 mm]**
- **पाईप जाईंटों को निष्पादित करने के लिए कौशल को एक सीमा लगाना है, पाइप के साथ वाल्व और फिटिंग को विघटित और असेम्बल करना और रिसाव के लिए परीक्षण करना [कौशल की सीमा कर्तन, थ्रेडिंग, फ्लेरिंग, बेंडिंग और जोड़ना] ।**

SYLLABUS

Week No.	Ref. Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
53	Make & assemble components of different mating surfaces as per required tolerance by different surface finishing operations using different fastening components, tools and check functionality. *[Different Mating Surfaces – Dovetail fitting, Radious fitting, Combined fitting; Different surface finishing operations – Scraping, Lapping and Honing; Different fastening components – Dowel pins, screws, bolts, keys and cotters; Different fastening tools-hand operated & power tools, Required tolerance - ±0.02mm, angular tolerance ± 10 min.]*	117. Make „H. fitting.(17 hrs.) 118. Power tools: Practice operation of power tool for fastening.(5 hrs.) 119.Tightening of bolt/ screw with specified torque.(2 hrs.) 120. Selection of right tool as for Tightening or loosening of screw/bolt as per accessibility (1 hrs.)	Screws: material, designation, specifications, Property classes (e.g. 9.8 on screw head), Tools for tightening/ loosening of screw or bolts, Torque wrench, screw joint calculation uses. Power tools: its constructional features, uses & maintenance.
54	-do-	121. Assembly sliding for using keys, dowel pin and screw, ± 0.02 mm accuracy on plain surface and testing of sliding fitting job. (25 hrs.)	Locking device: Nuts- types (lock nut castle nut, slotted nuts, swam nut, grooved nut) Description and use.
55	-do-	122. File & fit angular mating surface within an accuracy of ± 0.02 mm & 10 minutes angular fitting.(25 hrs.)	Various types of keys, allowable clearances & tapers, types, uses of key pullers.
56	-do-	123. Drill through and blind holes at an angle using swivel table of drilling machine.(10 hrs.) 124. Precision drilling, reaming and tapping and Test- Job.(15 hrs.)	Special files: types (pillar, Dread naught,Barrow, warding) description & their uses. Testing scraped surfaces: ordinary surfaces without a master plate.

57	-do-	125. Make Dovetailed fitting and radius fitting.(25 hrs.)	Templates and gauges- Introduction, necessity, types. Limit gauge: Ring gauge, snap gauge, plug gauge, description and uses. Description and uses of gauge-types (feeler, screw, pitch, radius, wire gauge)
58	-do-	126. File and fit, combined fit with straight, angular surface with ± 0.02 mm accuracy and check adherence to specification and quality standards using equipment like Vernier calipers, micrometers etc. (25 hrs.)	Slip gauge: Necessity of using, classification & accuracy, set of blocks (English and Metric). Details of slip gauge. Metric sets 46: 103: 112. Wringing and building up of slip gauge and care and maintenance.
59	-do-	127. Drilling and reaming, small dia. holes to accuracy & correct location for fitting.(4 hrs.) 128. Perform drilling using „V. block and a clamp.(1 hrs.) 129. Make male and female fitting parts, drill and ream holes not less than 12.7 mm.(20 hrs.)	Application of slip gauges for measuring, Sine bar-Principle, application & specification. Procedure to check adherence to specification and quality standards.
60	-do-	130. Make Sliding Diamond fitting.(20 hrs.) 131. Lap flat surfaces using lapping plate. (5 hrs.)	Lapping: Application of lapping, material for lapping tools, lapping abrasives, charging of lapping tool. Surface finish importance, equipment for testing-terms relation to surface finish. Equipment for tasting surfaces quality – dimensional tolerances of surface finish.
61	-do-	132. Prepare Stepped keyed fitting and test job. (20 hrs.) 133. Lapping holes and cylindrical surfaces.(5 hrs.)	Honing: Application of honing, material for honing, tools shapes, grades, honing abrasives. Frosting- its aim and the methods of performance.
62	-do-	134. Dovetail and Dowel pin assembly.(20 hrs.) 135. Scrape cylindrical bore.(5 hrs.)	Metallurgical and metal working processes such as Heat treatment, various heat treatment methods - normalizing, annealing, hardening and tempering, purpose of each method, tempering colour chart.
63	-do-	136. Scrapping cylindrical bore and to make a fit-(15 hrs.) 137. Scrapping cylindrical taper bore and check taper angle with sine bar.(10 hrs.)	Annealing and normalizing, Case hardening and carburising and its methods, process of carburising (solid, liquid and gas).

64	-do-	138. Make a cotter jib assembly. (25 hrs.)	Tapers on keys and cotters permissible by various standards.
65	-do-	139. Hand reams and fit taper pin. (15 hrs.) 140. Drilling and reaming holes in correct location, fitting dowel pins, stud, and bolts.(10 hrs.)	The various coatings used to protect metals, protection coat by heat and electrical deposit treatments. Treatments to provide a pleasing finish such as chromium silver plating, nickel plating and galvanizing.
66	Make different gauges by using standard tools & equipment and checks for specified accuracy. *[Different Gauges – Snap gauge, Gap gauge; Specified Accuracy - ±0.02mm]*	141. Making a snap gauge for checking a dia of 10 ± 0.02 mm.(25 hrs.)	Gauges and types of gauge commonly used in gauging finished product-Method of selective assembly „Go. system of gauges, hole plug basis of standardization.
67	-do-	142. Scrape external angular mating surface and check angle with sine bar.(15 hrs.) 143. Scrape on internal surface and check.(10 hrs.)	Bearing-Introduction, classification (Journal and Thrust), Description of each, ball bearing: Single row, double row, description of each, and advantages of double row.
68	-do-	144. Practice in dovetail fitting assembly and dowel pins and cap screws assembly.(20 hrs.) 145. Industrial visit.(5 hrs.)	Roller and needle bearings: Types of roller bearing. Description & use of each. Method of fitting ball and roller bearings Industrial visit.
69	-do-	146. Preparation of gap gauges. (15 hrs.) 147. Perform lapping of gauges (hand lapping only)(10 hrs.)	Bearing metals – types, composition and uses. Synthetic materials for bearing: The plastic laminate materials, their properties and uses in bearings such as phenolic, teflon polyamide (nylon).
70	-do-	148. Preparation of drill gauges. (10 hrs.) 149. File and fit straight and angular surfaces internally.(13 hrs.) 150. Identify different ferrous metals by spark test(2 hrs.)	, the importance of keeping the work free from rust and corrosion.

19 - 21	Apply a range of skills to execute pipe joints, dismantle and assemble valves & fittings with pipes and test for leakages.*[Range of skills – Cutting, Threading, Flaring, Bending and Joining]*	151. Flaring of pipes and pipe joints. (3 hrs.) 152. Cutting & Threading of pipe length.(3 hrs.) 153. Fitting of pipes as per sketch observing conditions used for pipe work. (12 hrs.) 154. Bending of pipes- cold and hot.(7 hrs.)	Pipes and pipe fitting- commonly used pipes. Pipe schedule and standard sizes. Pipe bending methods. Use of bending fixture, pipe threads-Std. Pipe threads Die and Tap, pipe vices.
72	-do-	155. Dismantling & assembling – globe valves, sluice valves, stop cocks, seat valves and non-return valve. (25 hrs.)	Use of tools such as pipe cutters, pipe wrenches, pipe dies , and tap, pipe bending machine etc.
73	-do-	156. Fit & assemble pipes, valves and test for leakage & functionality of valves.(22 hrs.) 157. Visual inspection for visual defects e.g. dents, surface finish.(1 hrs.) 158. Measuring, checking and recording in control chart.(2 hrs.)	Standard pipefitting- Methods of fitting or replacing the above fitting, repairs and erection on rainwater drainage pipes and house hold taps and pipe work. Inspection & Quality control -Basic SPC -Visual Inspection
74-75		**In-plant training / Project work** 1. Key Way Fitting 2. Lathe Dog 3. Different Test Piece For Fitter 4. Radious Form Gauge/ Form Gauge/ Snap Gauge 5. Square Fitting Alignment 6. Universal Fitting 7. Hand Press 8. Setup assembly of pipes and valves and test for leakage/ functionality	
76-77		**Revision**	
78		**Examination**	

स्क्रू (Screws)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **फास्टनर के खराब चयन के कारण होने वाले परिणाम**
- **फास्टनर के विभिन्न प्रकार जो उद्योग में उपयोग होते है**
- **मशीन वोल्ट मशीन स्क्रू कैप स्क्रू और सेट स्क्रू मे फास्टनर में विभिन्न प्रकार के थ्रेड और उनके उपयोग।**

औद्योगिक क्षेत्र में प्रत्येक जॉब में इस्तेमाल होने वाले फास्टनरों की उचित पसंद पर निर्भर करता है।

- एक खराब चुने हुए फास्टनर असुरक्षित स्थिति का कारण बन सकता है।
- असेंबली लागत बढ़ाएं।
- उत्पाद कम गुणवत्ता वाले हैं।

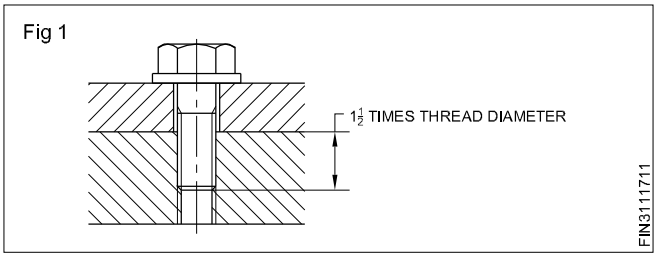
विभिन्न प्रकार के फास्टनर

- चूड़ीदार फास्टनर्स
- रिविट
- पिन
- रिविटिंग रिंग ओर सरक्लिप
- चाबी
- स्टेपलस
- चिपकने वाला पदार्थ

चूड़ीदार फास्टनर्स (Threaded fasteners)

फास्टनर्स (Fasteners): श्रेणी में आने वाले फास्टनरों दबाव को कलैम्प करने के लिए स्क्रू थ्रेड की (wedging) कार्यवाई का उपयोग करें। अधिक शक्ति प्राप्त करने के लिए एक चूड़ीदार फास्टनरों को अपने मटिंग भाग में 1.5 गुणा (न्यूनतम) व्यास के व्यास बराबर दूरी तय करनी चाहिए। (Fig 1)

Fig 1



मशीन स्क्रू (Machine screws): सामान्य जोड़ने वाले कार्य के लिए मशीन स्क्रू का उपयोग किया जाता है। (Fig 2) यह दोनों कोर (COARSE) और फाइन (FINE) श्रृंखला में निर्मित होता है। जो एक स्लाट या रिकेस्ड हेड के साथ लगाया जाता है। (Fig 3) आकार (sizes) व्यास में 1.5 mm से 12mm और लंबाई 2mm से 75 mm तक होता है।

Fig 2

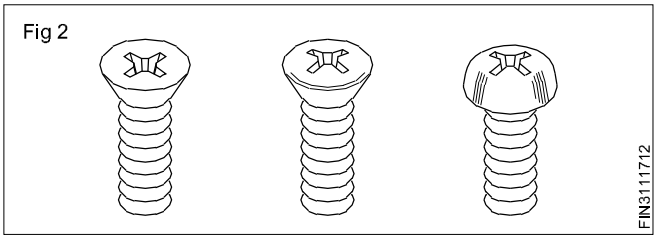
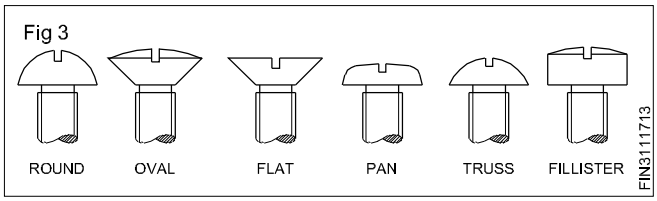


Fig 3



मशीन बोल्ट **(Machine bolts):** मशीन बोल्ट (Fig 4) वर्गाकार और हेग्जोगनल सिर (hed) के आकार में बना होता है इसका उपयोग वहां पर किया जाता है जहां पर करीबी सहिष्णुता की आवश्यकता नहीं होती इसका व्यास 6 mm से 7.5 mm, लंबाई 12 mm से 300 mm तक होता है। मशीन बोल्ट (Fig 5) कसने की क्रिया दिखाई गई है।

Fig 4

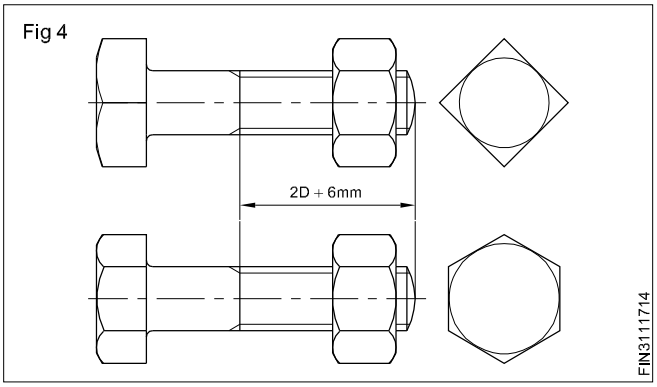
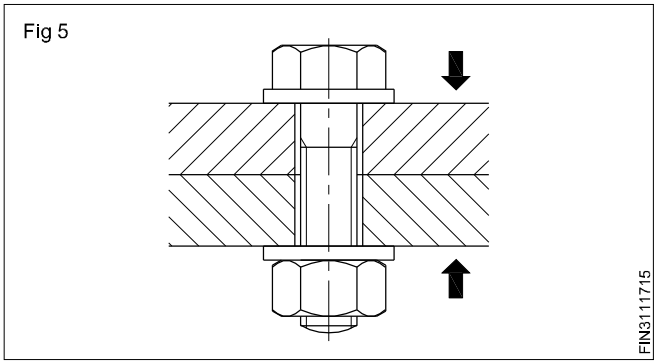


Fig 5

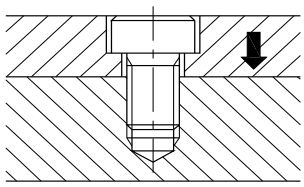


केप स्क्रू (Cap screws): केप स्क्रू का उपयोग तक किया जाता है जब असेंबली को एक मजबूत, अधिक सही ओर बेहतर दिखने वाली फास्टनर की आवश्यकता होती है एक केप स्क्रू एक टुकड़े में एक निकासी छेद के माध्यम से और एक चूड़ीदार छिद्र में स्क्रू के माध्यम से फिट किया जाता है।

केप स्क्रू से कसकर एक (clamping) क्लैंपिंग कार्य को विकसित की जाती है। (Fig 6)

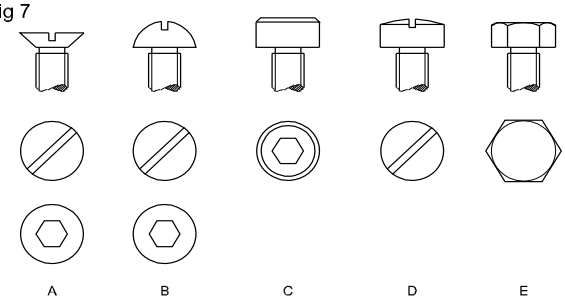
कैप स्क्रू (cap screuls) मशीन बोल्ट की तुलना में करीब सहिष्णुता के लिए निर्मित होते है और अर्धतैयार बियरिंग सतह के साथ उत्पादि किया जाता है। एल्युमीनियम, पीतल कांस्य माइल्डस्टील मिश्रधातु इस्पात में और निश्चित रूप से ठीक और विशेष थ्रेड श्रृंखला (Fig 7) में है।

Fig 6



FIN3111716

Fig 7

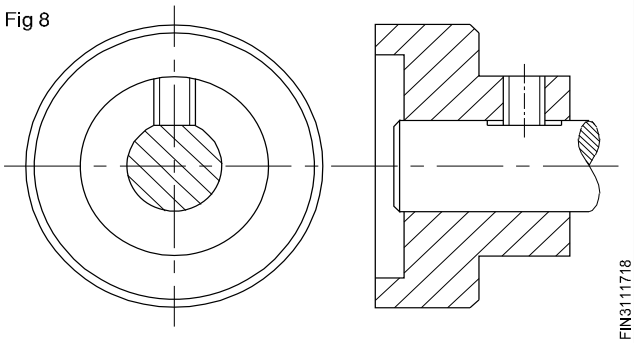


FIN3111717

कैप स्क्रू 6mm से 50mm व्यास और 10 mm से 200 mm तक व्यास में उपलब्ध है। नट कैप स्क्रू के साथ शामिल नहीं है।

सेट स्क्रू (Set screws): पुलियों को शाफ्टों पर फिसलने से रोकने पट्टियों को स्थानांतरित करने और कॉलर रखने, शाफ्टों पर और असेंबली में जगहों पर शाफ्ट रखने में रोकने के लिए स्क्रू का उपयोग किया जाता है। (Fig 8)

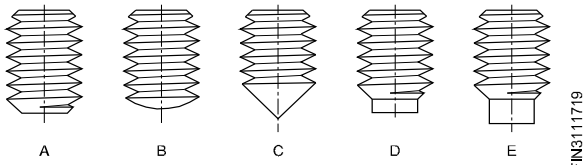
Fig 8



FIN3111718

हेड लेस (headless) सेट स्क्रू या तो एक स्लॉट या सॉकेट हेड होता है और उसमें पूरी लंबाई में थ्रेड बना होता है कार्य या उपयोग के अनुसार स्क्रू विभिन्न आकृतियों में होते है। (Fig 9)

Fig 9



FIN3111719

उपयोग (Uses)

A फ्लैट प्वाइंट सेट स्क्रू का उपयोग लगातार समायोजन की आवश्यकता वाले हिस्सों पर किया जाता है।

B ओवल प्वाइं सेट स्क्रू का उपयोग शाफ्ट के खिलाफ किया जाता है जिसे इसे प्राप्त करने के लिए देखा गया है।

C शंकु बिंदु सेट स्क्रू का उपयोग मशीन भागों को शॉफ्टों पर स्थायी रूप से सेट करने के लिए किया जाता है।

D हाफ डॉग प्वाइंट सेट स्क्रू शायद सबसे उपयोगी में से एक है और इसे एक डावेल के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है प्वाइंट प्राप्त करने के लिए एक छिद्र ड्रिल किया जाता है।

E सेट स्क्रू एक स्क्रू के रूप में उपयोग के लिए उपयुक्त है जो एक महत्तवपूर्ण तरीके से स्लाइड करता है।

स्क्रू के प्रकार (Types of screws)

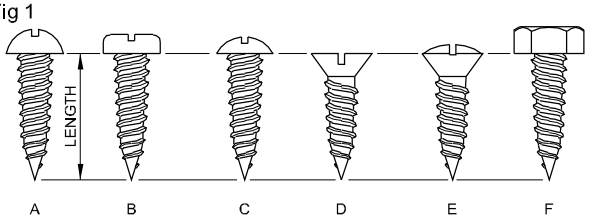
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार के फास्टनिंग स्क्रू बनाएं और उनका उपयोग करें**
- **विभिन्न प्रकार के नट और उनके उपयोग बनाएं**
- **विभिन्न प्रकार के वाशर और उनके विभिन्न अनुप्रयोग को बताएं।**

स्वयं टैपिंग करने वाला स्क्रू **(Self tapping screw):** टैपिंग की लागत को खत्म करने के लिए एक चूड़ी बनाने वाला स्क्रू उत्पन्न किया गया है इन्हें चूड़ी बनाने के लिए डिजाइन किया गया है क्योंकि वे स्वयं संचारित होते है। (Fig 1)

थ्रेड काटने का स्क्रू (Thread cutting screws): थ्रेड काटने वाले स्क्रू जो कठोर होते हैं वास्तव में रूपों के बजाए कटौती करते है।

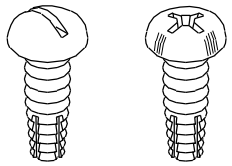
Fig 1



FIN3111721

टाइप F: कास्टिंग और फोर्जिंग में उपयोग किए जाने वाले मानक मशीन धागे को काटता है। (Fig 2)

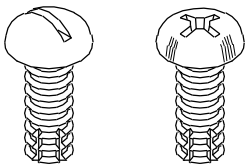
Fig 2



FIN3111722

टाइप BF: डाइ कस्टींग और प्लास्टिक के लिए इस स्क्रू की सहयोग ली जाती है। (Fig 3)

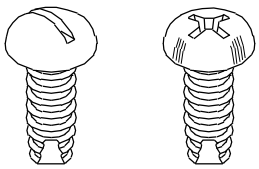
Fig 3



FIN3111723

टाइप L: एल प्लास्टिक के साथ व्यापक रूप से प्रयोग किया जाता है। (Fig 4)

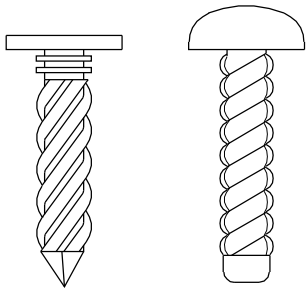
Fig 4



FIN3111724

ड्राइवर स्क्रू (Driver screw): ड्राइवर स्क्रू में एक ड्रिल होल में या उचित आकार के छिद्रित छेद में हथौड़ा लगाया जाता है। वे एक स्थायी जोड़ बनाते है। (Fig 5)

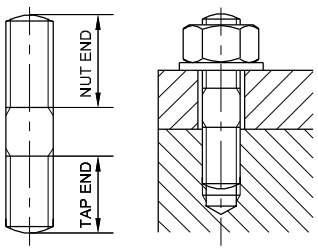
Fig 5



FIN3111725

स्टड बोल्ट (Stud bolts): यह बोल्ट दोनों सिरों में थ्रेडेड होते हैं एक थ्रेडेड एंड को अर्ध स्थायी जोड़ने के लिए एक हैप किए हुए छिद्र में नामित किया जाता ह जबकि दूसरे छोर को मानक नट उसको टुकड़ो के साथ जोड़ने के लिए थ्रेड किया जाता है। (Fig 6)

Fig 6

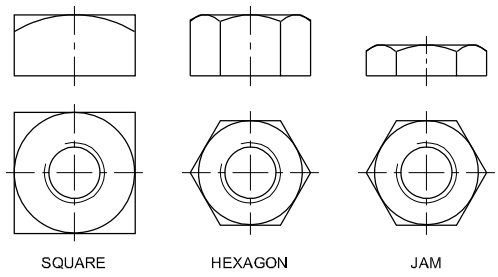


FIN3111726

नट (Nut): नट एक हेक्सागोनल या स्क्वायर हेड का उपयोग करता है और बोल्ट के साथ कुछ हेड आकार के साथ उपयोग किया जाता है। ये विभिन्न आकृतियों में उपलब्ध है।

थ्रेड को छोड़कर नियमित रूप से अधुरा मशीन नहीं है। (Fig 7)

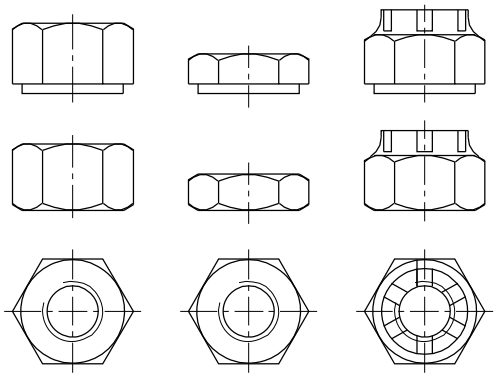
Fig 7



FIN3111727

वाशर के लिए एक सहीं सतह प्रदान करने के लिए नियमित अर्ध-परिष्कृत असर वाले फेस पर मशीन बनाई जाती है। (Fig 8)

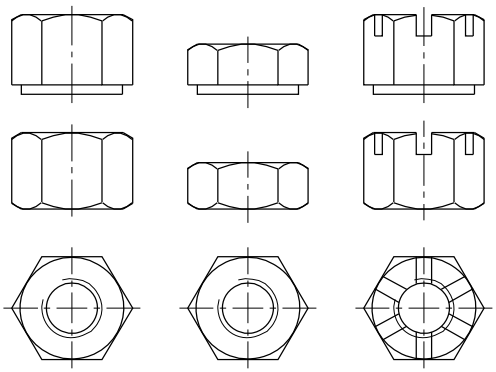
Fig 8



FIN3111728

भारी अर्ध-परिष्कृत नियमित अर्ध तैयार नट के अंत में समान होते है हालांकि अतिरिक्त शक्ति के लिए मोटा हो। (Fig 9)

Fig 9



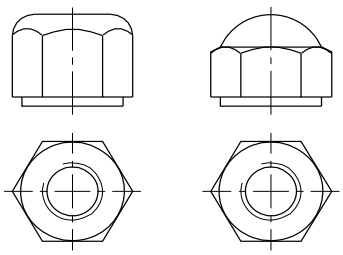
FIN3111729

जामनट /चेक नट का उपयोग वहां पर किया जाता है जहां पूर्व नट की ताकत की आवश्यकता नहीं होती है उन्हें अक्सर लॉकिंग एक्शन के लिए जोड़ो या मानक नट के साथ प्रयोग किया जाता है। (Fig 8B, 9B)

कैसल नट और स्लॉटेडनट में पूरे सतह पर स्लॉट बने होते है। ताकि को सावधानी के साथ लॉक किया जा सके। तार जो स्लॉट के माध्यम से डाला जाता है और नट को ढ़ीला होने से रोकने के लिए बोल्ट में ड्रिल की गया एक छिद्र होता है। (Fig 8C, 9C)

एक कॉर्न (corn nut)/केप नट (cap nut) का उपयोग तब कि जाता है जब उपस्थिति प्राथमिक महत्व की होती है या जहां प्रोजेक्टिंग थ्रेड को संरक्षित किया जाना चाहिए। वे कम या उच्च शैलियों में उपलब्ध है। (Fig 10)

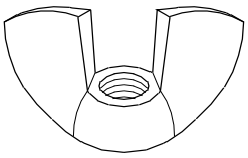
Fig 10



FIN311172A

विंग नट (wing nut) का उपयोग वहां पर किया जाता है जब लगातार समायोजन (फिट करना) या हटाने की आवश्यकता है। इसे रिंच की आवश्यकता के बिना तेजी से ढ़ीला या खड़ा कर दिया जा सकता है। नट बोल्ट एक ही मटेरियल से निर्मित हों। (Fig 11)

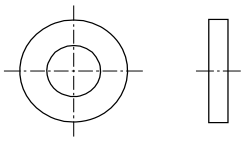
Fig 11



FIN311172B

वाशर (Washer): वाशर का उपयोग बड़े क्षेत्र में क्लैंपिंग दबाव देने के लिए किया जाता है और सतह को क्षतिग्रस्त को रोकना होता है वह बोल्ट हेड और नट के लिए बढ़ती है असर वाली सतह भी प्रदान होता है वाशर हल्के, मध्यम, भारी अतिरिक्त भारी श्रृंखला में निर्मित होते हैं। (Fig 12)

Fig 12

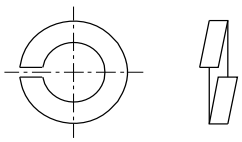


FIN311172C

लॉक वाशर (Lock washer) : एक लॉक वाशर का उपयोग बोल्ट या नट को कंपन के कारण ढ़ीला होने से रोकने के लिए किया जाता है।

विशिष्ट उपयोगों के लिए डिजाइन किए गए लॉक वाशर द्वारा विभाजित रिंग लॉक वाशर को तेजी से बदल जा रहा है। (Fig 13)

Fig 13

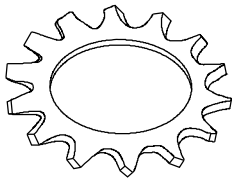


FIN311172D

टूथ टाइप लॉक वाशर (Tooth type lock washer) : इन वाशरों में दांत होते हैं। जो दोनों स्क्रू हेड और कार्य की सतह में गहरे काटते हैं इसका डिजाइन ऐसा होता है कि वे वास्तव में कंपन को बढ़ाने के साथ में हल्का लॉक करते हैं।

बाहरी प्रकार (External type) : जहां संभव हो वहां उपयोग किया जाना चाहिए क्योंकि वह सबसे बड़ा प्रतिराध प्रदान करता है। (Fig 14)

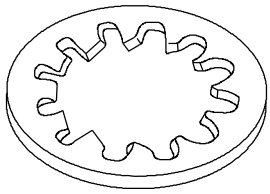
Fig 14



FIN311172E

अंदरूनी प्रकार (Internal type) : छोटे हेड स्क्रू के साथ प्रयोग किया जाता है और जहां उपस्थिति के लिए या स्नेणरिं ग को रोकने के लिए दांतों को छिपाने के लिए वांछनीय आकार से अधिक हो जाता है। (Fig 15)

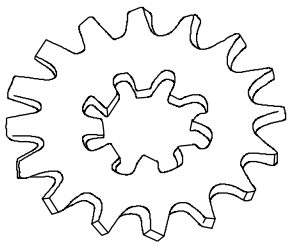
Fig 15



FIN311172F

अंदरूनी एवं बाहरी टाइप (Internal and external type) : इसका उपयोग तब करते है जब घुमावदार आकार से अधिक हो जाता है। (Fig 16)

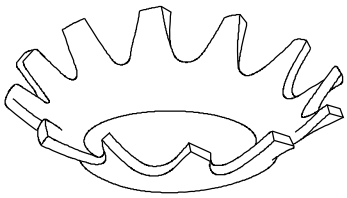
Fig 16



FIN311172G

काउण्टर सिंकिंग टाइप (Counter Sinking type) : इसका उपयोग किसी समतल सतह पर अण्डाकार सतह पर किया जाता है। (Fig 17)

Fig 17



FIN311172H

बिना चूड़ी वाली फास्टनिंग डिवाइस (Non threaded fastening devices)

डावेल पिन: डावेल पिन हिट ट्रीटमेंट किए हुए मिश्रधातु इस्पात से बने होते हैं और इन्हें जोड़ने में उपयोग किया जाता है जहां एक हिस्से को शुद्धता से तैनात किया जाना चाहिए और दूसरे हिस्से के साथ पूर्ण संबंध में होना चाहिए ये सभी पूर्जों (भागों) को सहीं तरीके से जोड़ते है और पुनः सभी भागों पूर्जों को अलग-अलग करने की सुविधा प्रदान करते है।

गुणवत्ता स्वभाव से श्रेणी बद्ध होना (Property classes (as per IS/ISO) IS: 1367)

बोल्ट स्क्रू और स्टड की वर्गों के लिए प्रतीक में दो बिंदु को एक बिंदु से अलग किया गया है पहला नंबर जब एक से सौ गुणा करके गुणा किया जाता है प्रतिवर्ग किलोमीटर से न्यूनटम मं नाममात्र तन्य शक्ति को इंगित करता है दस और गुणा दूसरा आंकड़ा निम्न उपज तनाव और नाममात्र

तन्यता शक्ति (उपज तनाव अनुपात) के बीच अनुपात को प्रतिशत के रूप में दर्शाता है। इन दो आंकड़ों का गुणा प्रतिवर्ग मिलीमीटर न्यूटन में उपज तनाव का दसवां हिस्सा देगा।

संपत्ति वर्ग 5.8 में एक (screw) का उदाहरण

नाममात्र तन्यता शक्ति

5 100 = 500 N/mm^2 (MPa)

उपज तनाव

8 10 = 80%

उपज तनाव (Yield stress)

80% of 500 = 400 N/mm^2 (MPa)

पदनाम दो आंकडे के होते है

- पहला आंकड़ा N/mm^2 1/100 में नाममात्र तन्य शामिल के इंगित करता है।
- दूसरा आंकड़ा मामूली उपज तनाव ओर नाममात्र तन्य शक्ति के बीच प्रतिशत के रूप मे व्यक्त अनुपात का 1/10 इंगित करता है।

इन दो आंकडों को गुणन करने से 1/10 नाममात्र उत्पन्न तनाव N/mm^2 मिलेगा

पदनाम: मेट्रिक थ्रेड बोल्ट, थ्रेड प्रोफाइल फार्म के लिए एक पत्र एम द्वारा स्क्रू की पहचान की जाती है पत्र के बाद मिलीमीटर में व्यक्त नाममात्र व्यास के मूल्य और साइन एक्स द्वारा अलग नाममात्र लंबाई के बाद होता “x” है (उदाहरणः M 8 x 35)

सामग्री: नीचे दी गई तालिका बोल्ट स्क्रू और स्टड की विभिन्न (property) वर्ग के लिए स्पाप निर्दिष्ट करती है। सभी मामलो में (property) वर्ग 9.8 से 12.9 के लिए न्यूनतम तापमान अनिवार्य है।

रसायनिक सरंचना (Chemical compsition)

गुणवत्ता वर्ग	सामग्री और उपचार	Chemical composition limits %				Tempering Temperature Min
		C min.	P max.	S max.	RE° C max	
4.6, 4.8, 5.8, 6.8*	कम या मध्य कार्बन इस्पात	-	0.55	0.05	0.06	-
8.8	मध्य कार्बन इस्पात ठंडा करना, टेम्परड	0.25	0.55	0.04	0.05	425
9.8	मध्यम कार्बन इस्पात ठंडा करना, टेम्परड	0.25	0.55	0.04	0.05	425
10.9	मध्यम कार्बन इस्पात अडीटीवज उदाः बोरान, Mn, Cr or मित्रण ठंडा करना, टेम्परड	0.20 0.20	0.55 0.50	0.04 0.035	0.05 0.035	425
12.9	मिश्र-इस्पात शमन करना, टेम्परड					380

* इस्पात इन वर्गों के लिए जिसमें गन्धक, फासफरस और सीसा सामग्री उच्च है उनको निःशुल्क काटने को अनुमति देता है

S-0.34% P- 0.11% Lead - 0.35%

** मिश्र धातु में क्रोमियम, मोलबडीनम या वेनेडियम के एक या अधिक शामिल होगा

* M20 और उसके बडे साइज के लिए 425° C तापमान का उपयोग कर सकते हैं।

ध्यान दें:

Property वर्ग 9.8 केवल 16 मिमी धागा व्यास के आकार पर लागू होता है और केवल जानकारी के लिए शामिल किया जाता है और इस (property) वर्ग के उत्पादों के निर्माण को निराश किया जाना है उपरोक्त तालिका सूचीबद्ध न्यूनतम ताप सभी मामलों में वर्ग से के लिए अनिवार्य है।

उपर सारणी में सूची बद्ध निम्न टेम्परिंग तापमान अनिवार्य है

सभी गुणवत्त, वर्गा 8.8 से **12.9** मामलों के लिए

स्क्रू और नट का मेटिंग (Mating screws and nuts)

गुणवत्ता वर्गों बोल्ट, स्क्रू, स्टड	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9	14.9
गुणवत्ता वर्ग नट	5				6	8	9	10	12	14	

निम्न गुणवत्ता वर्ग नट के जगह में उच्च गुणवत्ता वर्ग नट का उपयोग करना चाहिए ।

* गुणवत्ता वर्ग 14.9 ISO या ANSI मानक नहीं है = शामन करना और टेम्परड ।

स्क्रूड्राइवर (Screw drivers)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार के स्क्रूड्राइवर तथा उनके उपयोग बताना**
- **स्क्रूड्राइवर को निर्दिष्ट करना**
- **स्क्रूड्राइवर को उपयोग करते समय पालन किए जाने वाले पूर्वोपाय बताना।**

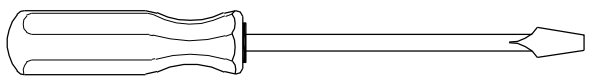
स्क्रूड्राइवर स्क्रू को टाइट या ढ़ीला करने में उपयोग होता तथा यह विभिन्न लम्बाई में मिलते है।

हाथ से पकड़े जाने वाले स्क्रू ड्राइवर्स निम्नलिखित प्रकार के होते है।

स्टेण्डर्ड स्क्रू ड्राइवर (लाइट ड्यूटी) (Standard screwdriver) (Light duty) (Fig 1)

इसका शोंक गोल/मेटल की ब्लेड, लकड़ी या मोल्ड किया हुआ इंसूलेटेड (कुचालक) मटेरियल का हेण्डल होता है।

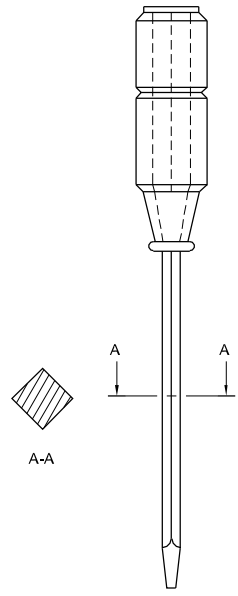
Fig 1



FIN3111811

स्टेण्डर्ड स्क्रू ड्राइवर (हेवी ड्यूटी) (Standard screwdriver (Heavy duty)) (Fig 2)

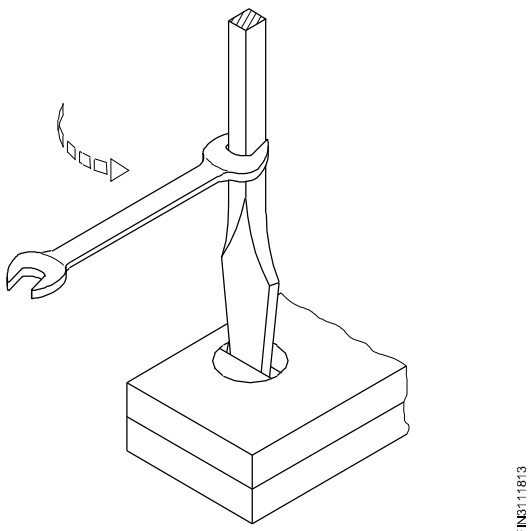
Fig 2



FIN3111812

इसकी ब्लेड वर्गाकार होती है। इसका शैंक स्पेनर के सिरे से अतिरिक्त ट्विस्टिंग (घुमाने) फोर्स (बल) लगाने के लिए वर्गाकार सेक्शन का भी होता है। (Fig 3)

Fig 3

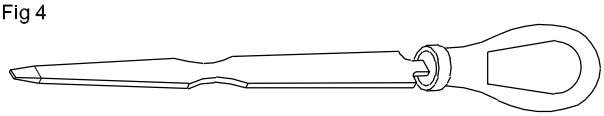


FIN3111813

हेवीड्यूटी स्क्रूड्राइवर (लंदन पेटर्न) (Heavy duty screwdriver (London pattern)) (Fig 4)

इसकी ब्लेड फ्लेट होती है तथा यह अधिकांशतः लकड़ी के स्क्रू की फिक्स करने या निकालने के लिए बढ़ई द्वारा उपयोग किया जाता है।

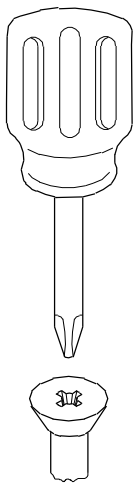
Fig 4



FIN3111814

फिलिप्स स्क्रू ड्राइवर (Philips screwdriver) (Fig 5)

Fig 5



FIN3111815

ये क्रूसॉकर (Fig 6) टिप्स के बने होते है जो मेचिंग स्लाट में से स्लिप नहीं होते है। (Fig 7) फिलिप्स रिसेस हेड स्क्रू Fig 8 में दर्शाए गए है।

फिलिप्स स्क्रू ड्राइवर के साइज को उसके प्वाइंट के साईज 1, 2, 3 तथा 4 से स्पेसीफाई किया जाता है।

Fig 6

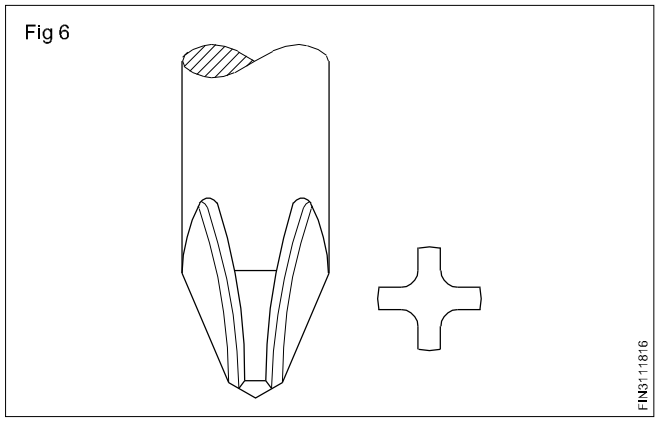


Fig 7

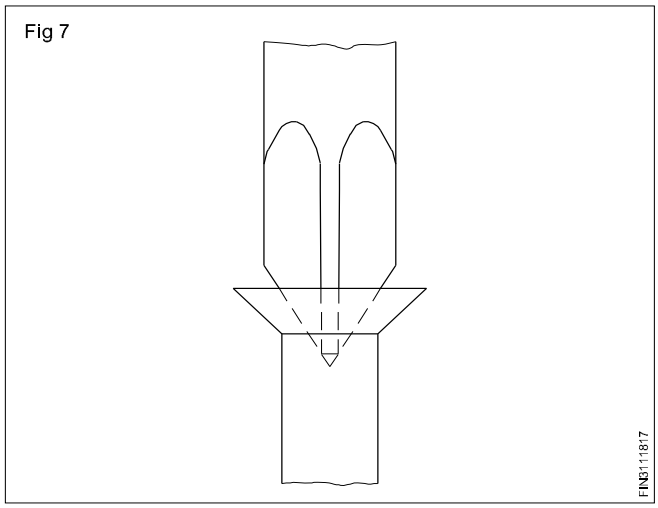
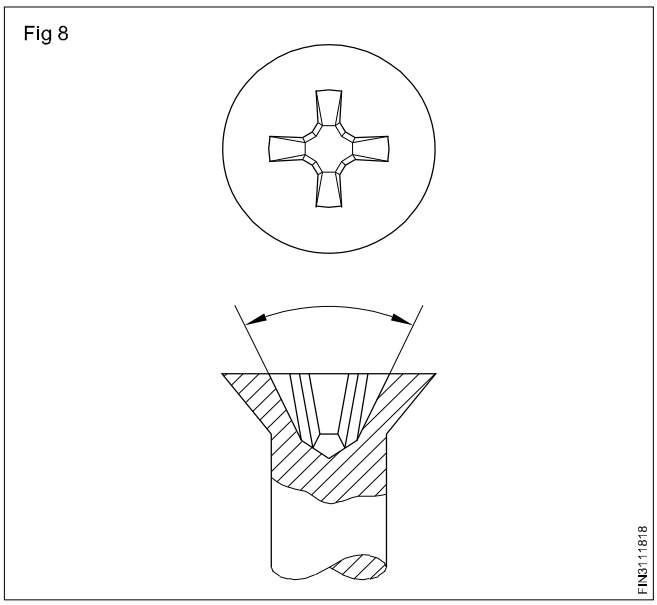


Fig 8



आफसेट स्क्रू ड्राइवर (Offset screwdrivers) (Fig 9)

ये कुछ स्थितियों में उपयोगी होते है (Fig 10) जहां पर हेण्डल की लम्बाई के कारण सामान्य स्क्रू ड्राईवर का उपयोग नहीं किया जा सकता है। यह अधिक टर्निंग फोर्स लगाने के लिए भी उपयोगी होते है।

Fig 9

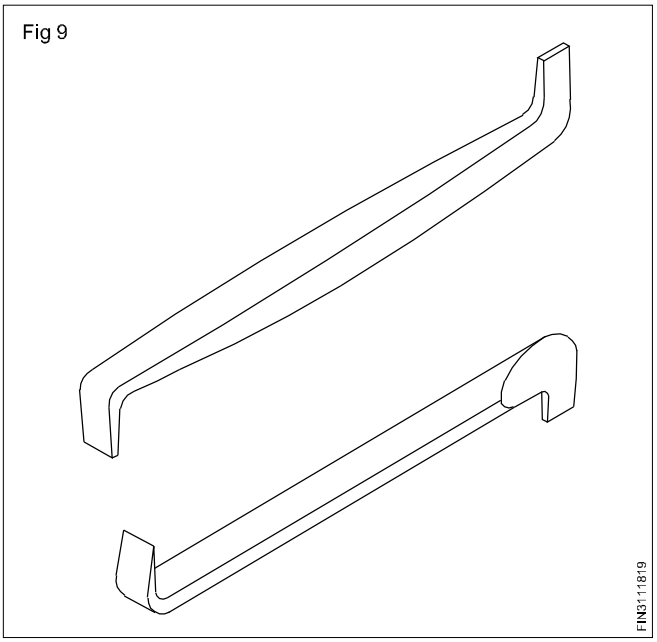
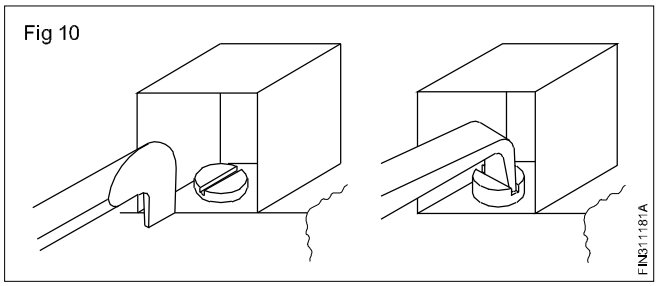
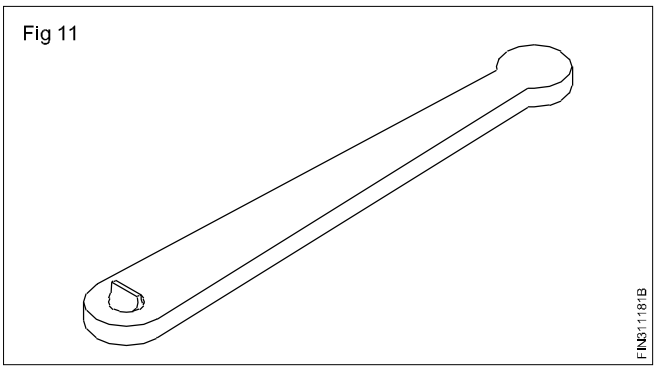


Fig 10



शीघ्र अनुप्रयोग के लिए ये रीन्यूएवल (बदले जा सकने वाले) टिप्स के साथ रैचेट आफसेट स्क्रू ड्राइवर भी मिलते है। (Fig 11)

Fig 11



स्पेसीफिकेशन (Specification)

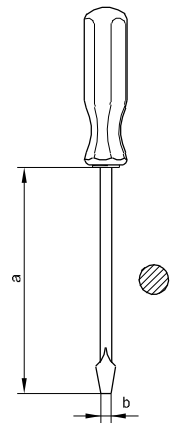
स्पेसीफिकेशन (Fig 12) निम्नलिखित के अनुसार स्पेसीफाई किए जाते है।

- ब्लेड की लम्बाई
- टिप की चौड़ाई

ब्लेड की सामान्य लम्बाई : 45 से 300mm. ब्लेड की चौड़ाई : 3 से 10mm.

स्क्रूड्राईवर की ब्लेड कार्बन स्टील या एलॉय स्टील की बनी, हार्ड ता टेम्पर की हुई होती है।

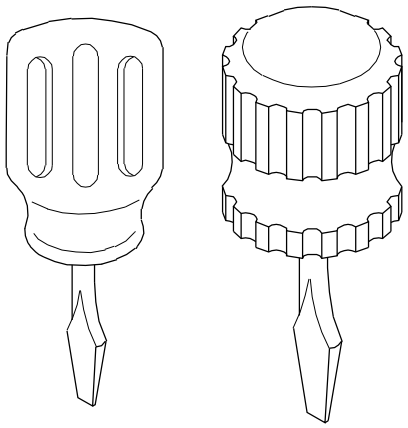
Fig 12



विशेष उपयोग के लिए स्क्रू ड्राइवर्स (Screwdrivers for special uses)

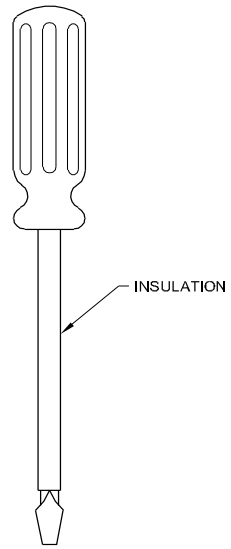
जहां पर सीमित स्थान हो वहां के लिए छोटे तथा मजबूत स्क्रूड्राईवर भी मिलते है। (Fig 13)

Fig 13



इलेक्ट्रीशियन के उपयोग के लिए ब्लेड पर इंसूलेशन के आवरण के साथ भी स्क्रूड्राइवर मिलते है। (Fig 14)

Fig 14

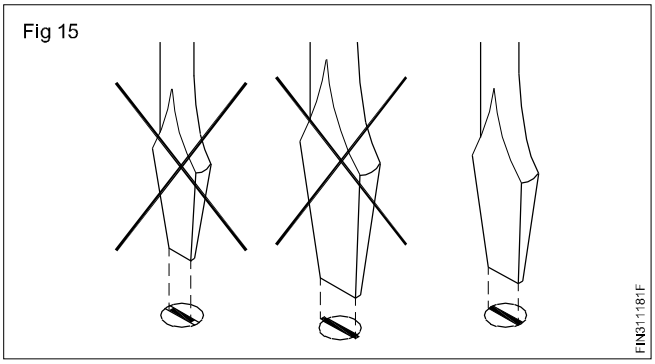


पूर्वोपाय (Precautions)

स्क्रू के स्लाट में सही तरह से फिट किए हुए टिप वाले स्क्रू ड्राइवर का उपयोगी करें। (Fig 15)

यह सुनिश्चित करें कि आप का हाथ तथा हेण्डिल सूखे है।

Fig 15

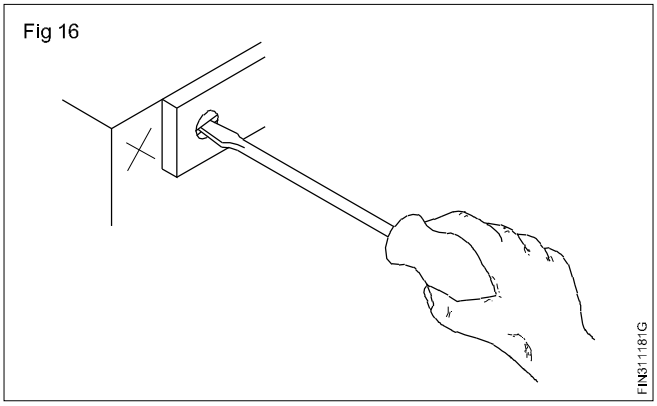


स्क्रू की अक्ष के साथ, स्क्रू ड्राइवर को उसके अक्ष में पकड़े।

फिलिप्स स्क्रूड्राइवर का उपयोग करते समय नीचे की तरफ अधिक दबाव लगाएं।

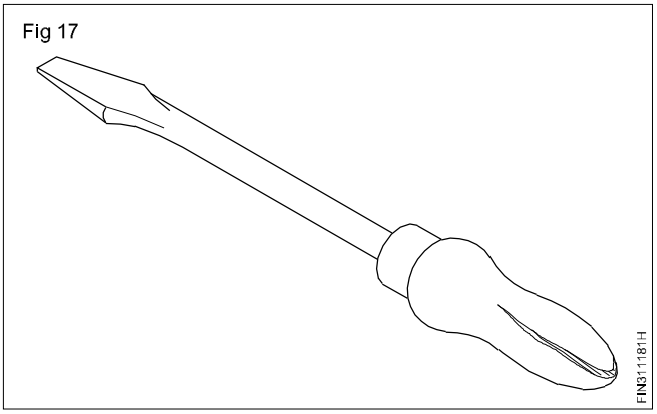
स्क्रू ड्राईवर के स्लिप होने के कारण चोट लगने से बचने के लिए अपने हाथ दूर रखें। (Fig 16)

Fig 16



स्पिलट (कटा हुआ) खराब हेण्डल वाले स्क्रू ड्राइवर का उपयोग न करें। (Fig 17)

Fig 17



खराब स्क्रू ड्राइवर के केस में, ब्लेड को ग्राइण्ड करें, (फेस, स्क्रू ड्राइवर की साइड की समान्तर होगा) तथा उपयोग करें। ग्राइण्ड करते समय यह सुनिश्चित करें की टिप का सिरा, स्क्रू के स्लाट के बराबर मोटा हो।

छोटे जॉब पर स्क्रू ड्राइवर का उपयोग करते समय जॉब को बेंच पर सहारा दें या इन्हें वाइस में पकड़े।

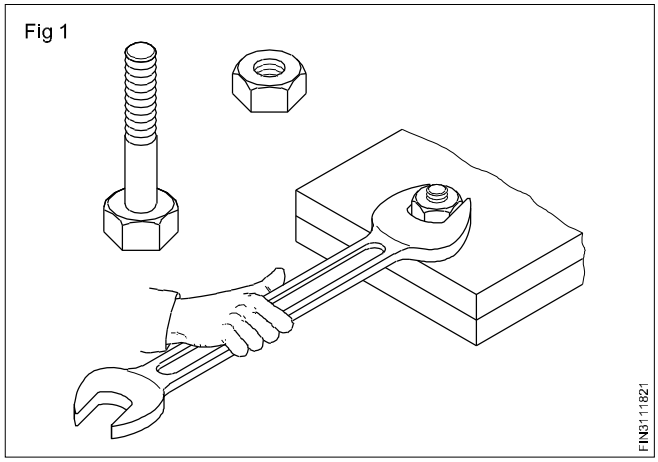
स्पेनर्स (Spanners)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न साइज के स्पेनर्स के उपयोग बताना**
- **स्पेनर्स के साइज को पहचानना।**

स्पेनर्स एक हेण्ड टूल हो जा नट तथा बोल्ट तथा स्क्रूहेड को टाइट या ढ़ीला करने के लिए एक सिरा या दोनों सिरे पर जॉ की ओपनिंग या रिंग बनी होती है (Fig 1) यह ड्रॉप फोर्ज उच्च टेंसाइल या एलॉय स्टील का बना तथा मजबूती के लिए ऊष्मा उपचार किया हुआ करती है।

Fig 1



स्पेनर्स के प्रकार (Types of spanners)

- **ओपन एण्ड स्पेनर**
- **रिंग स्पेनर**

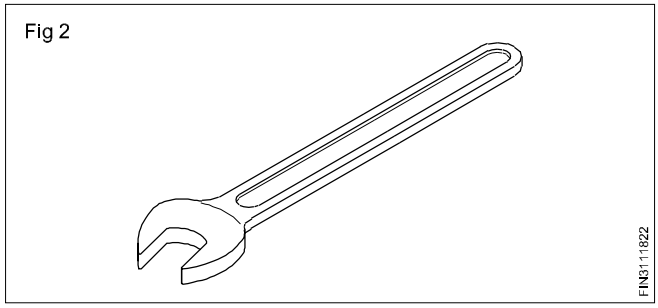
ओपन एण्ड स्पेनर (Open end spanners)

ये एक सिरे (सिंगल एण्डेड) या दोनों सिरे (डबल एण्डेड) हो सकते है।

सिंगल एण्डेड स्पेनर (Single-ended spanners)

ये जनरल परपस स्पेनर है। सिंगल एण्डेड स्पेनर अधिकांशतः मशीन टूल के साथ किसी विशेष उद्देश्य के लिए सप्लाई किए जाते है। (Fig 2)

Fig 2



डबल एण्डेड स्पेनर (Double-ended spanners)

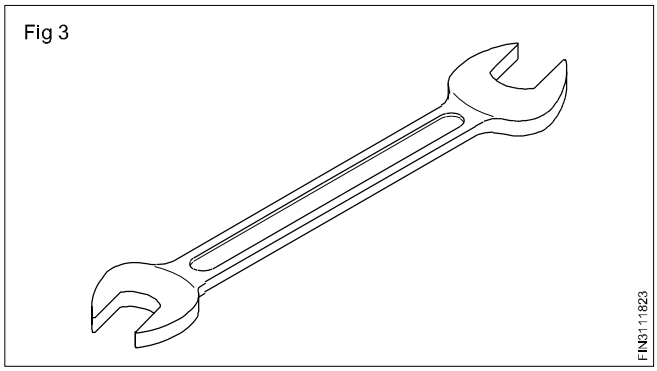
डबल एण्डेड स्पेनर, स्टेण्डर्ड है जिनमें दो विभिन्न साइज की ओपनिंग होती है। कुछ स्पेनर क्रोम वेनेडियम स्टील के बने होते है।

यह 8 **का सेट में उपलब्ध है नम्बर** 8 to 27 mm. (Fig 3)

8x10, 9x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19, 20x22 and 24x27 mm.

27 mm साइज से बड़े, ओपन एण्ड स्पेनर भी मिलते है।

Fig 3



रिंग स्पेनर (Ring spanners) (Figs 4,5 & 6)

Fig 4

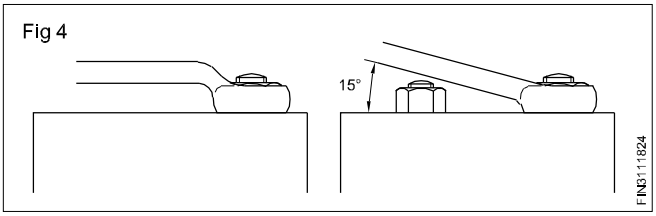


Fig 5

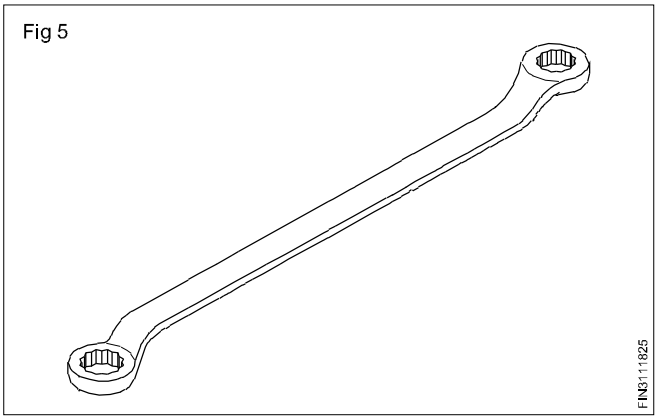
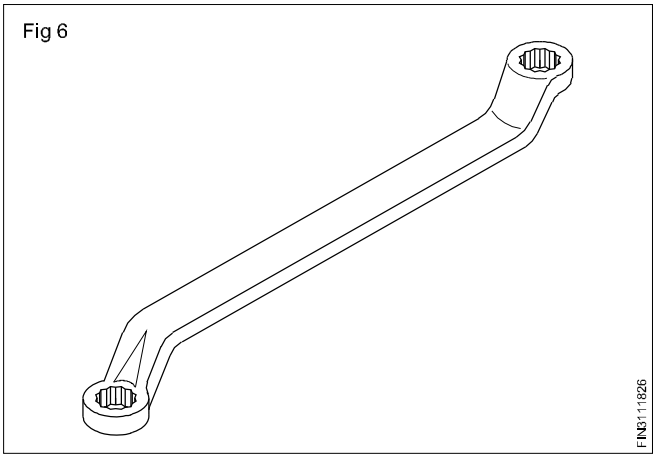


Fig 6



इस प्रकार स्पेनर वहां उपयोग होते है जहाँ नट के साइज के निकट घुमाने के लिए रूकावट हो। (Fig 4) तथा ओपन एण्ड स्पेनर कत्त अनुप्रयास संभव न हो।

ये 8 Nos के सेट में मिलते है। (8 to 27 mm)

8x9, 10x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19, 20x22 and 24x27 mm.

स्पेनर के साइज तथा पहचान (Sizes and identification of spanners)

मेट्रिक बोल्ट, नट तथा स्क्रू के स्पेनर्स पर जॉ की ओपनिंग का एक्रास साइज mm में अंकित होता है।

स्पेशल परपस स्पेनर (Special purpose spanners)

- **ट्यूब या ट्यूबर बॉक्स स्पेनर** (Figs 7 & 8)

Fig 7

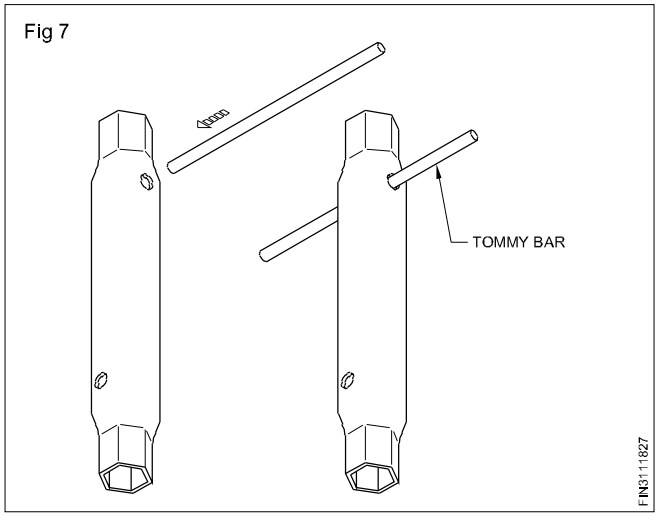
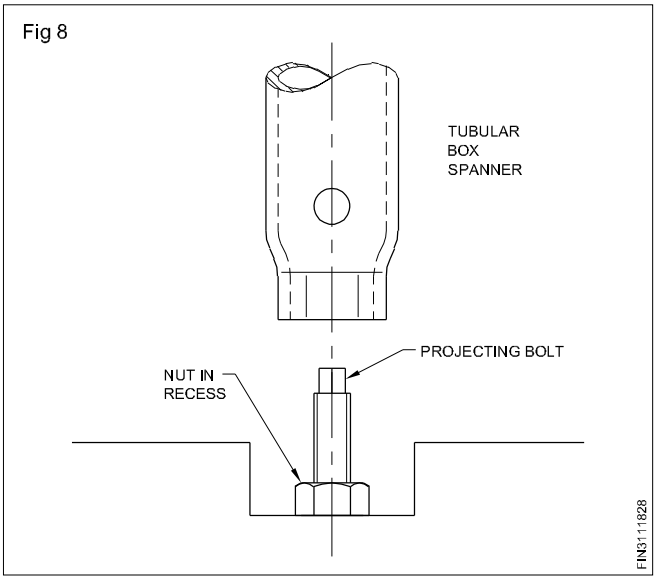


Fig 8



- **सॉकेट स्पेनर** (Fig 9)
- **एडजेस्टेबल स्पेनर** (Figs 10 &11)
- **हुक स्पेनर** (C-स्पेनर) (Figs 12 & 13)

Fig 9

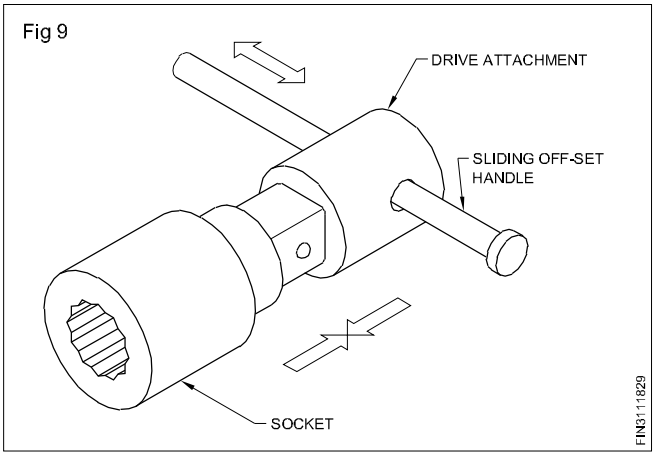


Fig 10

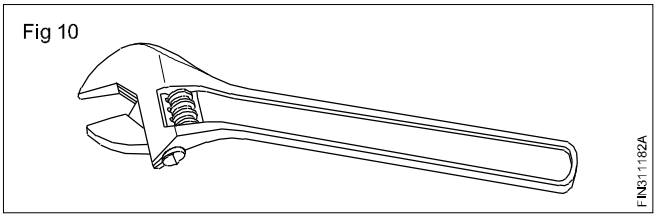


Fig 11

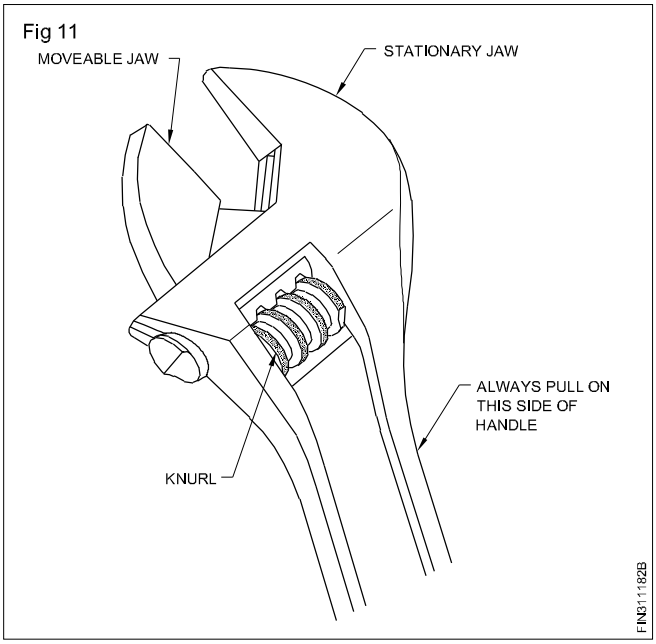


Fig 12

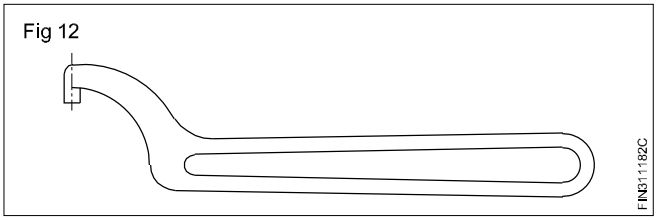
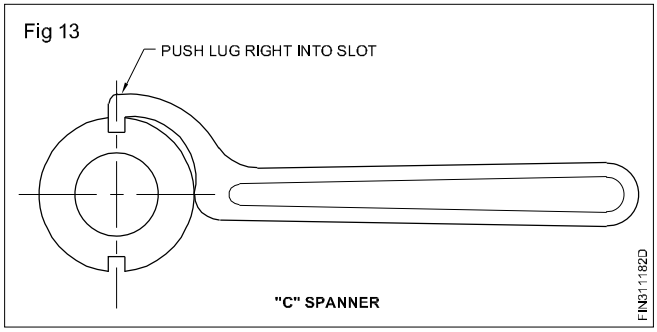


Fig 13



बिजली के उपकरण (Power tools)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **बिजली के उपकरण को परिभाषित करें**
- **बिजली के उपकरण की सुरक्षा उवं रखरखाव।**

परिभाषा (Definition)

पावर टूल एक उपकरण है जो बिजली स्त्रोत और तंत्र द्वारा संचालित उपकरण है जो मेनुअल श्रम के अलावा हाथों के उपकरा के साथ बोल्ट और नट्स के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

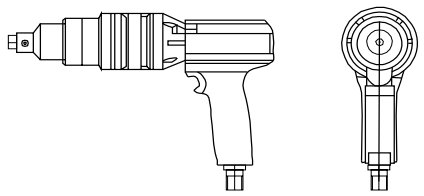
पावर रिंच (Power wrench)

एक पावर रिंच रिंच के प्रकार होता है जो मानव बल की तुलना में अन्य माध्यमों द्वारा संचालित होता है एक सामान्य बिजली स्त्रोत संपीडित हवा है पावर रिंच दो प्रकार के हैं:

1 **प्रभाव रिंच** Impact wrenches and

2 **वायु रैचेट या वायवीय** Air ratchet or pneumatic ratchet wrenches

Fig 1



FIN3111831

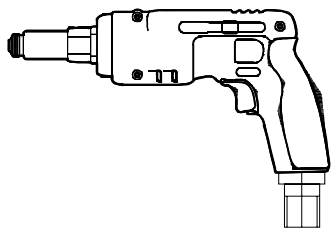
वायु रैचेट रेंच (Air ratchet wrench)

एक वायु रैचेट रिंच हाथ से संचालित रैचेट रिंच के समान ही होता है जिसमें इसकी एक ही स्क्वायर ड्राइव होती है लेकिन सॉकेट ड्राइव को चालू करने के लिए एक एयर मोटर संलग्न होती है ट्रिगर को पंप करना मोटर के सक्रिय करता है जो सॉकेट ड्राइव बदलता है सॉकेट ड्राइव की दिशा बदलने के लिए एक स्विच प्रदान किया जाता है।

इस प्रकार के पावर रिंच को टॉर्क के गति को कम करने के लिए अधिक डिजाइन किया गया है यदि टार्क के उच्च स्तर वांछित है तो एक प्रभाव रिंच का उपयोग किया जाना चाहिए।

वायवीय टोर्क रिंच (Pneumatic torque wrench)

Fig 2



FIN3111832

बोल्ट पर वायवीय टोर्क रिंच को सेट करना (Pneumatic torque wrench setting torque on bolt)

एक वायवीय टोर्क रिंच एक प्राथमिक (multiplier) या एक गियर बॉक्स है जो वायुवीय वायु मोटर के साथ मिलकर होता है गियर बॉक्स के अंत में एक प्रतिक्रिया डिवाइस होता है जिसका उपयोग टार्क को अवशोपित करने के लिए किया जाता है और टूल ऑपरेटर के उपयोग करने की अनुमति होता है। टॉर्क आउटपुट को वायु दाब को नियमित करके समायोजित किया जाता है।

इस टार्क में मल्टीमीटर (multiplier) गियर बॉक्स में 1 25:1 तक गुणा अनुपात है और इसे मुख्य रूप से कहीं नट और बोल्ट पर स्टीक टार्क की आवश्यकता होती है और जहां खराब नट की हटाने की आवश्यकता होती है।

वायुवीय टॉर्क रिंच कभी कभी उनकी समान उपस्थिति के कारण मानव प्रभाव रिंच के साथ में उलझन में पड़ता है एक वायुवीय टार्क रिंच लगातार गियरिंग द्वारा संचालित होता है ताकि एक प्रभावशाली रिंच के हथौड़े से एक वायवीय टार्क रिंच बहुत कम कंपन और अच्छे से सही तरीके से कार्य करता है।

वायवीय टार्क रिंच का आविष्कार पहली बार जर्मनी में 1980 के दशक में किया गया था।

वायवीय टार्क रेंच का टार्क क्षमताएँ जिनकी सीमायें हे 118Nm से उच्च 47,600Nm तक है।

वायु आवश्यकताएं (Air requirement)

संपीड़ित हवा का उपयोग कर एक वायवीय मोटर वायवीय टार्क रिंच के लिए शक्ति का सबसे आम स्त्रोत प्रति उपकरण वायु खपत 20-25 (CFM) के आवश्यकता आमतौर से (CFM) होते है।

CFM - Cubic feet/minute (or) PSI - Pounds/square inch.

टार्क रिंच (Torque wrenches)

स्क्रू ड्राइवर उपलब्ध है- एक क्लच के साथ मेन्यूअल इलेक्ट्रिक और वायुवीय जो पूर्व निर्धारित टार्क पर फिसल जाता है। यह उपयोगकर्ता के किसी स्क्रू को किसी निर्दिष्ट टार्क को नुकसान किए बिना कसने में मदद करता है स्क्रू ड्राइवर के रूप में उपयोग करने के लिए डिजाइन किए गए (cordless drills) में ऐसा क्लच होता है।

टार्क (Torque)

- रेडियल दूरी पर कार्यबल का उपयोग करता है और घूमने का कारण बनता है।
- टार्क फास्टनरों में तनाव बनाने के लिए टॉर्क का उपयोग किया जाता है।
- जब नट और बोल्ट कड़े (टाइट) होते है तो दो प्लेट एक साथ चिपक जाती है शंकु में लागू टार्क को तनाव में बदल देता है। यह मोड क्लैम्पिंग बल में परिवर्तित हो जाता है। बोल्ट में बनाए गए तनाव की मात्रा महत्तवपूर्ण है।

टार्क रिंच (Torque wrench)

सही तरीके से नट और बोल्ट की मजबूती को स्थापित करने ओर समायोजित करने वाले टूल को टॉर्क रिंच (torque wrench) कहा जाता है।

Fig 3

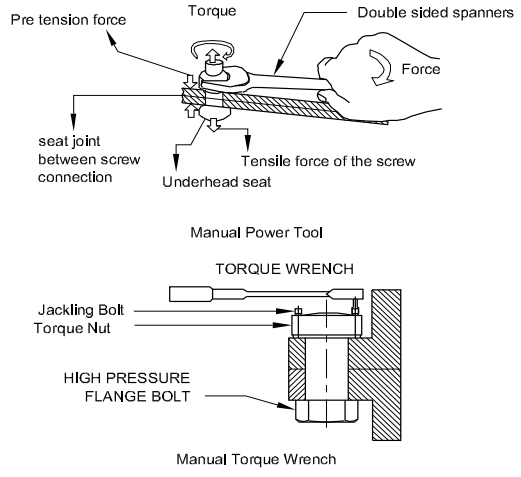
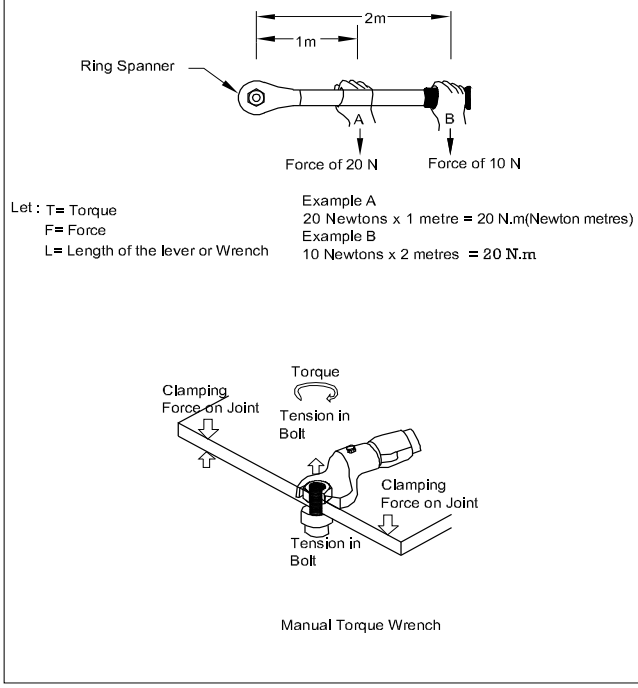


Fig 4



फास्टनर को कसना (Fastners tightening)

- फास्टनर को कसने के लिए हमेशा टॉर्क रिंच का उपयोग करें और इसे धीमे (धीरे से) (smoothly) रेंच को चलाएं या रेंच को रिच को खींचे।
- एक बार टाइप टॉर्क रेंच (bar type torque wrench) को पढ़ने के बाद स्केल पर सीधे नीचे देखो।
  - कोण से देखने पर गलत रिडिंग (reading) मिल सकती है।
- टॉर्क रेंच को केवल हेण्डल से ही खींचे।
  - रेंच का बिम को किसी चीज के भाग का स्पर्श करने के लिए अनुमति मत दो।
- बोल्ट और नट को संवर्द्धित से कसो।
  - किसी भी चीज को छूने के लिए रेंच के बीम को अनुमति आमतौर पर यह आधा निर्दिष्ट टॉर्क 3-4 टॉर्क तक और दूसरी बार में पूर्ण टार्क होना चाहिए।

टॉर्क को अधिकतम कसना (Maximum Tightening Torque)

M4	270 Nm
M5	5.40 Nm
M6	9.50 Nm
M8	22.0 NM
M10	44.0 NM

Fig 5

Fig 6

परिभाषा बिजली उपकरण का क्या अर्थ है? (Definition - What does power tools mean?)

पावर टूल एक उपकरण है जो मनुष्य के श्रम (बल) के अलावा बिजली स्त्रोत के द्वारा सक्रिय चलाया जाता है। उदाहरण के लिए विभिन्न प्रकार के पावर टूल्स इलेक्ट्रिक स्क्रू ड्राइवर, हथौड़ा ड्रिल और फास्ट स्क्रू गन इससे उपकरण का निर्माण किया जाता है और कई लोग अपनी स्वयं की नौकरी जैसे प्रोडक्शन असेम्बली जोड़ना पैकेजिंग और रखरखाव करते हैं ये कई आकारों और आकृतियों में उपलब्ध है ओर संचालित करने में सरल है। प्रत्येक लोकप्रिय निर्माता यह सुनिश्चित करता है कि उसके पावर टूल्स को मानकों के नियमों और विनियमों के तहत चिन्हित किया गया हो।

व्यवसायिक सुरक्षा स्वास्थ्य प्रशासन (Occupational safety health administration)

एक पावर स्क्रूड्राइवर केवल हमें ए त्वरित ओर कुशल तरीके से एक स्क्रू ड्राइविंग क्षमता करेंगा। वे पावर ड्रिल की तुलना में धीमी गति से कार्य करने के लिए डिजाइन किए गए हैं हालांकि उनके पास अधिक टॉर्क ड्रिल हैं जो हमें अधिक शक्ति के लिए क्षमता प्रदान करता है। जैसे किसी भी पूर्ववर्ती किए बिना सामग्री के स्क्रू ड्रिल करना ठोस मॉडल हमें टार्क सीमाएं देंगे ओर आपके अधिकतम टार्क सेट करने की अनुमति देंगे और स्क्रू के हेड या स्नैपिंग के किसी भी दूर्घटनाओं को बचाने के लिए टार्क का उपयोग करेंगे।

पावर स्क्रू ड्राइवर का उपयोग वास्तव में उस व्यक्ति पर निर्भर करता है और वहां प्रोजेक्ट होता है लेकिन कम बहुमुखी होते है क्योंकि ड्रिज की तुलना में अलग विविधता के रूप में होते है हम उन लोगों को जानते जिनके पास उनके काम प्रवाह में अधिक बहुमुखी प्रतिभा के लिए एक पावर स्क्रू ड्राइवर और ड्रिल दोनों है वे कठोर पहुचने वाले धब्बे और कोनों में भी मदद कर सकते है क्योंकि वह आमतौर पर अभ्यास से छोटे होते है और केवल एक हाथ को उपयोग करने के लिए लेते है।

Fig 7

Fig 8

एक क्लैपिंग बल के निर्माण की व्याख्या (Explaination on the creation of a clamping force)

दो हिस्सों के बीच बोल्ट में तनाव एक क्लैंपिंग बल आमतौर पर प्री लोड के रूप में जाना जाता है।

यदि क्लैपिंग बल बहुत कम है तो फास्टनरों के भागों के बीच में कंप या हिलने के कारण ढ़ीला काम कर सकें।

यदि एक क्लैम्पिंग बल बहुत अधिक है तो फास्टनर लगातार फैल सकता है और अब आवश्यक कलैम्पिंग बल लागु नहीं हो सकता।

विशेष मामलों में फास्टनर असेम्बली में या लोड के दौरान उपयोग के दौरान असफल हो सकता है।

टार्क का गणना कैसे करे (How to calculate torque)

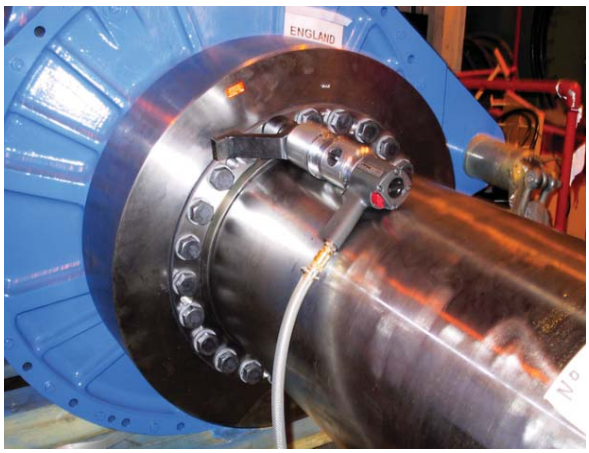
आवेदन के बिंदु से दूरी, बल द्वारा लागू मूल्य को गुणा का टॉर्क का परिणाम है।

नीचे दिए गए दो उदाहरणों (A और B) की तुलना में या दिया जाएगा कि यदि नट/बोल्ट की दूरी बढ़ जाती है। तो इसके परिणामस्वरूप टॉर्क को कम बल के साथ हासिल किया जा सकता है।

यह भी महसूस किया जाना चाहिए कि कुछ टॉर्क रेंच लंबाई निर्भर है जिसका मतलब है कि फास्टनर पर लागू वास्तविक टॉर्क भिन्न होता है अगर रेंच पर हाथ की स्थिति भिन्न होती है यहां तक की रेंच प्री सेट (preset) के ऐसा तब होता है जब रिंच का मुख्य बिंदु टॉर्क के आवेदन के साथ संयोग नहीं होता है।

Fig 9

Fig 10



बिजली उपकरण का रखरखाव (Maintenance of power tools)

पावर टूल्स और अन्य मशीने लंबे समय के लिए डिजाइन की जाती है लेकिन प्रत्येक को अपनी जीवन प्रत्याशा को पूरा करने के लिए कुछ देखभाल और रखरखाव की आवश्यकता होती है आवश्यक रूप से रखरखाव करने वाले पावर टूल्स का उचित रूप से संग्रहित करना और मशीन भागों को बदलने से टूल की पूरी क्षमता बढ़ जाएगी और इसके मालिक को अधिक मूल्य मिलेगी।

उचित भण्डारण (Proper storage)

उपकरण भण्डारण (रखरखाव) के लिए हमारे तीन दिशा निर्देश हैं :

1 सभी टूल्स उपकरण को संरक्षित करके रखना (जैसे नमी स्थान पर)

2 एक स्वच्छ और सुरक्षित स्थान पर रखना।

3 एक अच्छी तरह से हवादार क्षेत्र में रखना।

तत्वों से बाहर उपकरण रखने से उन्हें नुकसान और खराब होने से बचाया जाता है एक स्वच्छ और संगडित भंडारण स्थान सुरक्षा को बढ़ावा देगा और उपकरणों को अच्छी तरह हवादार रखने से उन्हें भंडारण से बाहर खींचने का समय सुचारू रूप से चलाने में मदद मिलेगी।

दिन के अंत में या कार्य के पूरा होने पर सबकुछ वापस रखने के लिए थोड़ा अधिक समय लग सकता है लेकिन औजारों को संग्रहित करना हमेशा सही तरीके से प्रयास के लायक होगा।

देखभाल एवं रखरखाव (care and maintenance)

संग्रहित होने से पहले अधिकांश पावर टूल्स कम सफाई और क्षति या अन्य समस्याओं के लिए कुछ जांच कर सकते है। उन उपकरणों को अच्छे आकार में रखने के लिए यहां कुछ रखरखाव युक्तियाँ दी गई है।

- भंडारण से पहले बिजली उपकरण (casing) से बदले उपकरण को पोछनें के लिए (tooth brush) का और नरम कपड़े का प्रयोग करें।
- यदि उपलब्ध हो तो बिजली को साफ करने और धीरे-धीरे उपयोग के लिए एक एयर (air) कंप्रेसर का उपयोग करें। एक छोटी सी हवा एक लंबा रास्ता तय करेगा जब कोई मशीन या उपकरण अधिक (breathe) ले सकता है तो यह कूलर चलाएगा और यह धीरे-धीरे उपयोग होगा। एक “एयर कंप्रेसर 101” लेख के लिए यह है।
- लूब्रीकेंट पावर टूल पार्ट्स जिन्हें स्नेहक होने की आवश्यकता है टूल के उपयोग कर्ताओ को निम्नलिखित निर्देश यहां सहायता करेंगी।
- एक साथ उपकरण, स्क्रू और अन्य फास्टनरों को पकड़ने वाले हिस्सों की जांच करें। ऑपरेशन (कार्य) के दौरान यह ढ़ीला हो सकता है इन्हें कस लें।
- विद्युत उपकरण के प्रत्येक उपयोग के साथ विद्युत तारों की जांच की जानी चाहिए।
- एक खराब पावर कार्ड खतरनाक हो सकता है और उपकरण का दोबारा उपयोग करने से पहले इसे बदला जाना चाहिए। पावर कार्ड की अधिक जानकारी के लिए इसे क्लिक करें।
- ब्लेड और अन्य काटने वाले औजार उपकरण को तेज रखें। बिट और एक्स सीरीज़ को पहनकर और नुकसान को चेक करें।
- उपकरण या मशीन के लिए किसी अन्य रखरखव दिशानिर्देश का पालन करें अपने उपयोगकर्ता मेन्युअल में समझाया गया है।

भागों को बदलना (replacing parts)

कारों और अन्य मशीनरी की तरह कई पावर टूल पार्ट्स बनाने प्रतिस्थापना के लिए डिजाइन किए गए है। बिजली उपकरण की सेवा जीवन की अपेक्षा कुछ हिस्सों को प्रतिस्थापन में ले जाती है।

उन हिस्सों के कुछ उदारण जिन्हें आमतौर पर पावर टूल्स पर प्रतिस्थापित करने की आवश्यकता है कार्बन ब्रश स्विच असेंम्बली पावर कार्ड सहायक उपकरण बियरिंग और टायर है ऊपर दिए गए अनुभाग में सुझाए गए चेक और रखरखाव को करना जब वे कार्य शुरू करते है तो उपकरण प्रदर्शन समस्याओं को पकड़ने के लिए महत्तवपूर्ण हैं।

प्रदर्शन की समस्या से पहले संकेत पर टूल मरम्मत करना मशीन या उपकरण के अन्य हिस्सों को नुकसान से रोका जा सकता है।

नट्स के लिए लॉकिंग डिवाइस (Locking devices - Types of lock nut)

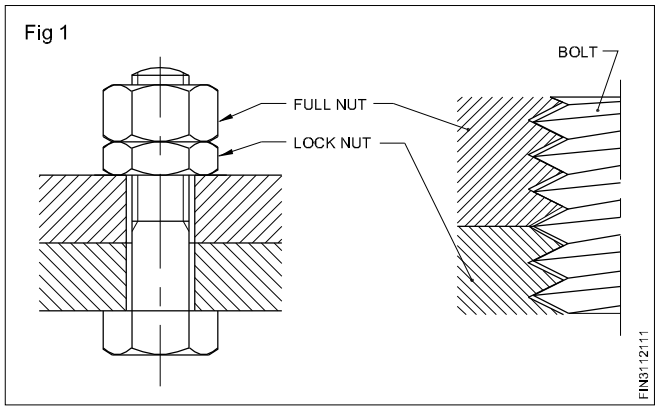
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार के लॉकिंग नट डिवाइसेस को पहचानना**
- **विभिन्न लॉकिंग नट डिवाइसेस के लक्षणों को बताना।**

एसेम्बली में बोल्ट्स के साथ उपयोग किए गए नट्स कंपन के कारण ढ़ीले हो सकते है। उपयोग किए गए फास्टनर की स्थिति की आवश्यकता पर निर्भर करते हुए विभिन्न प्रकार के नट लॉकिंग डिवाइस का उपयोग किया जाता है। अधिकांशतः उपयोग किए जाने वाले प्रकार निम्नलिखित है।

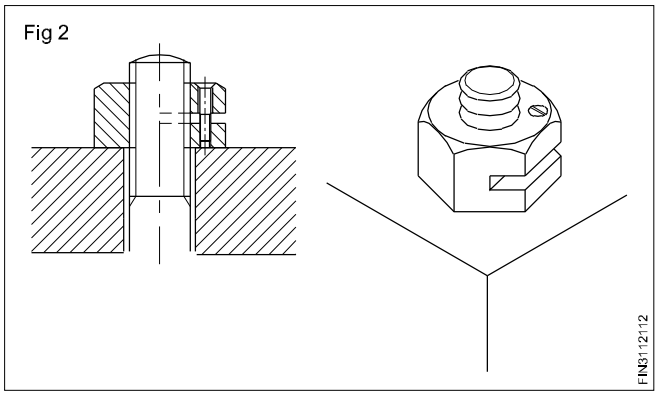
लॉक नट (Lock-nut)

दोनों फेस पर मशीन किए हुए पतले नट्स को एसेम्बली में नट के नीचे लगाया जाता है। (Fig 1) दोनों नट्स को बोल्ट पर एक के बाद एक टाईट किया जाता है। फिर दो स्पेनर के उपयोग से उनको विपरीत दिशा में घूमाते हुए दोनो नट्स पर प्रेशर लगाया जाता है। दोनो नट्स घर्षण से एक साथ पकड़ जाते है।



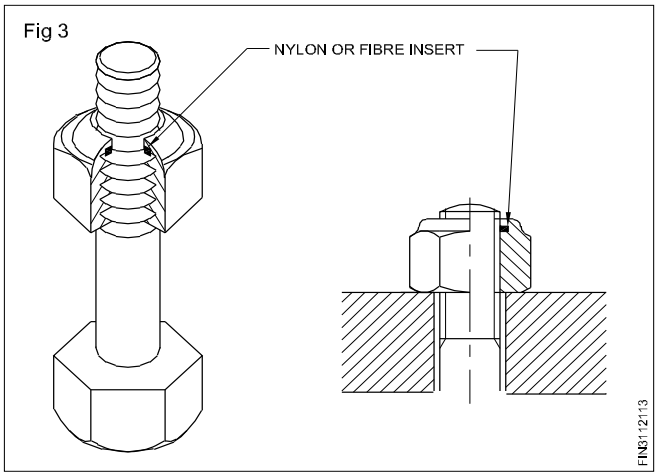
सान नट (विल्स) (Sawn nut (Wiles nut))

इस नट की लॉकिंग में नट के आधे में आरपार स्लाट कटा रहता है। इसके ऊपरी भाग के क्लीयरेंस होल के साथ स्क्रू फिट किया हुआ रहता है। नट के निचले भाग में मेचिंग थ्रेड होती है। (Fig 2)



सेल्फ लॉकिंग नट (सिमण्ड्स नट) (Self-locking nut (Simmonds nut))

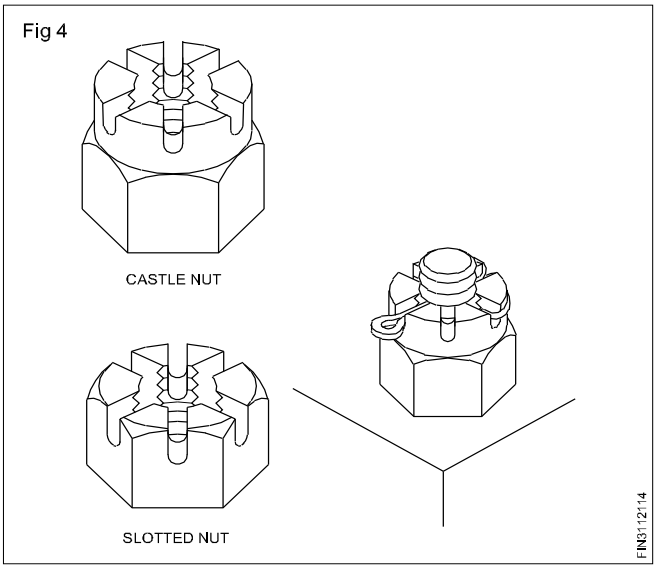
यह स्पेशल नट है जिसमें नट के ऊपरी भाग में नाईलोन या फायबर की रिंग लगी रहती है। रिंग का आंतरिक व्यास बोल्ट की थ्रेड के कोर व्यास से छोटा होता है। टाईट करते समय नट लगाए गए नाईलोन पर स्वयं थ्रेड काट लेता है। ये पोजेटिव ग्रिप की व्यवस्था करता है तथा कंपन के कारण नट को ढ़ीला होने से बचाता है। (Fig 3)



स्लाटेड तथा काज़िल नट्स (Slotted and castle nuts)

इन नट्स को लॉक करके स्पिलट पिन्स को फिक्स करने के लिए स्लाट के आकार में विशेष व्यवस्था रहती है।

स्लाटेड नट का पूरा आकार हेक्सागोनल होता है। (Fig 4) कैसिल नट्स के केस में नट का ऊपरी भाग आकार में स्लिण्ड्रीकल होता है।



स्पिलट पिन के साथ स्लाटेड कैसिल नट (Slotted and castle nut with split pin)

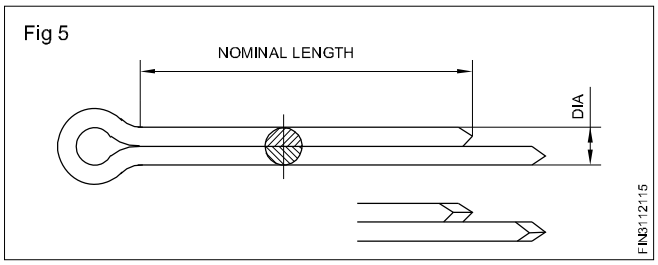
नट की स्थिति पिन के उपयोग से टाइट किया जा सकता है।

स्पिलट पिन, नॉमिनल साइज, नॉमिनल लम्बाई, इण्डियन स्टेण्डर्ड का नम्बर तथा मटेरियल (स्टील के अतिरिक्त अन्य मटेरियल के लिए) से डिजाइन किए जाते है।

नामिनल साइज, स्पिलट पिन को लगाने के लिए होल का व्यास होता है।

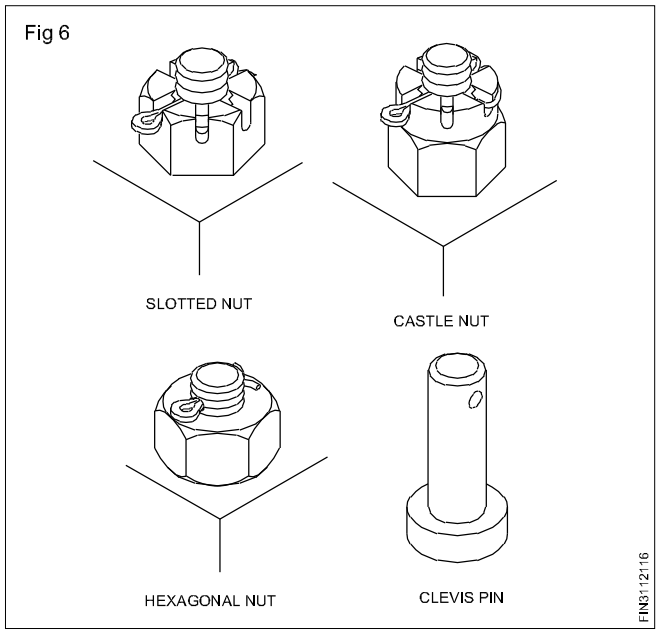
नामिनल लम्बाई आई अण्डर साइज से छोटे लेग के सिरे तक की दूरी होती है। (Fig 5)

Fig 5



स्पिलट पिन का उपयोग स्लाटिड नट, कैसिल नट, हेक्सागोनल नट क्लीविश पिन इत्यादि को लॉक करने के लिए किया जाता है तथा विभिन्न तरह से उपयोग की जाती है। (Fig 6)

Fig 6



ग्रुव्ड नट (पेनिंग नट) (Grooved nut (Penning nut))

यह हैक्सागोनल नट होता है जिसका निचला भाग सिलेण्ड्रीकल सरफेस पर सिलेण्ड्रीकल बना होता है। इनमें एक रिसेस ग्रूव होता है जिसमें नट को लॉक करने के लिए सेट स्क्रू उपयोग किया जाता है। (Fig 7)

लॉकिंग प्लेट (Locking plate)

नट को ढ़ीला होने से बचाने के लिए, हैक्सागोनल नट के बाहरी भाग में नट लॉकिंग प्लेट्स फिक्स की जाती है। (Fig 8)

Fig 7

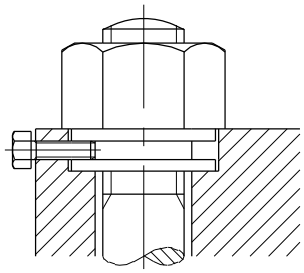
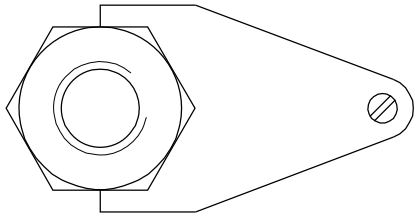


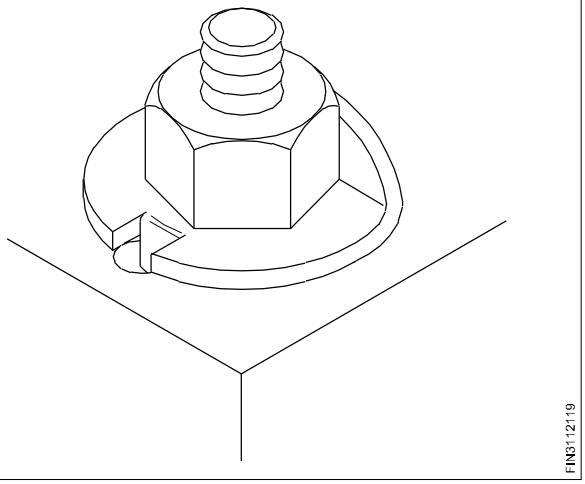
Fig 8



लैग के साथ लॉक-वाशर्स (Lock-washers with lug)

इस व्यवस्था में लैग को व्यवस्थित करने के लिए लॉकिंग होल ड्रिल किया जाता है। (Fig 9)

Fig 9

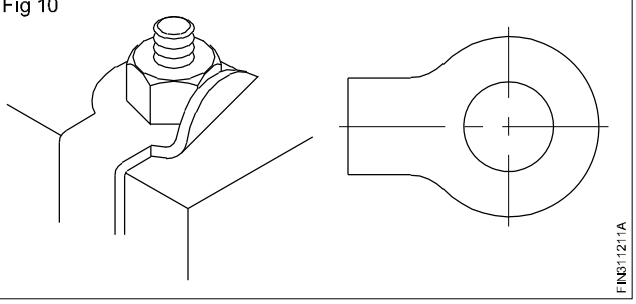


नट के साथ वाशर को मोड़कर नट के मूवमेंट को रोका जाता है।

टैब वाशर्स (Tab washers) (Fig 10)

टैब वाशर्स का उपयोग नट को लॉक करने में किया जाता है जो एड्स या कोने के निकट स्थित हो।

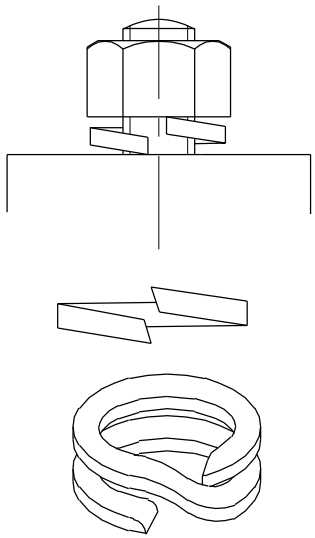
Fig 10



स्प्रिंग वाशर्स (Spring washers) (Fig 11)

स्प्रिंग वाशर्स सिंगल या डबल क्वाइल के साथ मिलते है। ये एसेम्बली में नट के नीचे वाशर की तरह लगाए जाते है। नट की सरफेस के सापेक्ष, वाशर से प्रस्तावित कड़ा प्रतिरोध, ढ़ीले होने से बचाने का कार्य करती है।

Fig 11



FIN311211B

कीज तथा उनके प्रकार (Various types of keys)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **चाबी के प्रकारों को सूचिबद्ध करो**
- **चाबी का विर्निदेश करो**
- **चाबी का मानक टेपर के बारे मे बताओ**
- **चाबी पुलर के इस्तेमाल के बारे मे बताओ ।**

चाबी (Key)

चाबी एक शाफ्ट और हब के बीच डाला, शाफ्ट की धुरी के समानांतर का कील की एक धातु टुकड़ा है यह शाफ्ट व्यास के अनुपात में है।

उद्देश्य (Purpose)

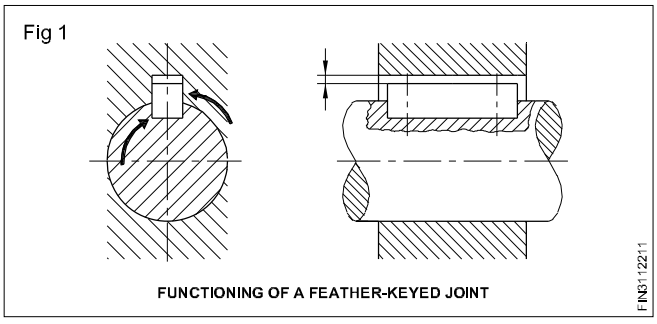
'की' एक इंसर्ट है जो टार्क को ट्रांसमीट करने के लिए पुल्ली या हव को एक साथ फिट करने के लिए कीवे में हाउस रहती है। कीवे की व्यवस्था शाफ्ट पर तथा हब पर या पुल्ली पर भी दोनों के बीच 'की' को डालकर पाट्र्स को क्रिया के रूप में एक साथ जोड़ने के लिए की जाती है। मेटिंग कम्पोनेंट करने के लिए इच्छानुसार की को बाहर निकाला जा सकता है।

सामान्य प्रकार (Common types)

पैरेलल की या फीदर 'की' (Parallel key or feather key) (Fig 1)

यह उपयोग की जानेवाली सबसे सामान्य प्रकार की 'की' है। एक दिशा में टार्क को ट्रांसमीट करने के लिए उपयोग होता है। हब या पुल्ली को शाफ्ट से 'की' के द्वारा इंगेज किया जाता है जो संबंधित मोशन को रोकता है। फीदर को एसेम्बली के कार्य Fig 1 में दर्शाया गया है।

Fig 1



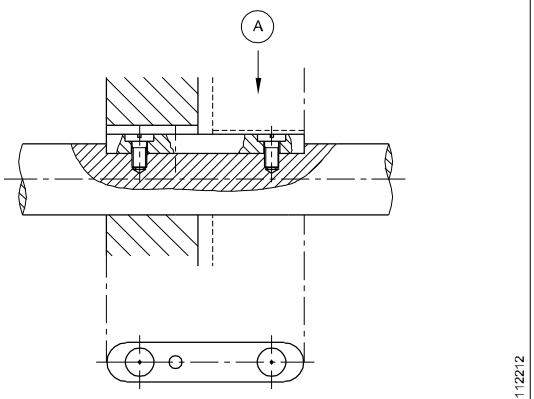
FUNCTIONING OF A FEATHER-KEYED JOINT

FIN3112211

अनेक केस में 'की' को शाफ्ट की से स्क्रूकर दिया जाता है। (Fig 2)

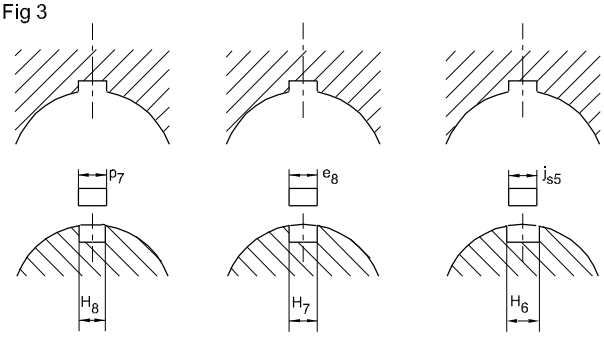
जब हब को अक्षीय मूवमेंट की आवश्यकता हो तो,हब तथा शाफ्ट तथा हब तथा के बीच क्लीरेंस की व्यवस्था रहती है। Fig 3 में फीदर की के लिए तीन प्रकार के फिट दर्शाए गए है।

Fig 2



FIN3112212

Fig 3



FIN3112213

पैरेलल या टेपर 'की' के लगभग अनुपात (Approximate proportion of parallel or taper keys)

यदि शाफ्ट का व्यास D है तो की की चौड़ाई W = 1/4D + 2 mm.

नॉमिनल मोटाई T = 2/3 w.

उदाहरण

शाफ्ट का डायमीटर (व्यास) = 40 mm

चौड़ाई $= \frac{1}{4} \times 40+2 = 12$ mm

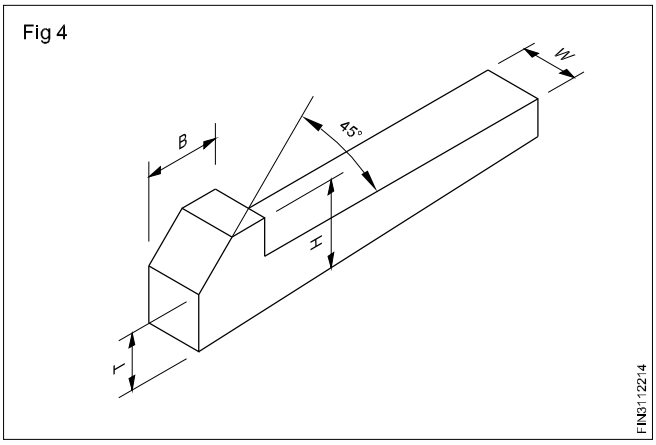
मोटाई $= \frac{2}{3} \times 12 = 8$ mm

बड़े सिरे की मोटाई टेपर 'की' की नामिनल मोटाई है।

केवल ऊपरी फेस टेपर 100 में है।

टेपर तथा जिब हेडेड 'की' (Taper and jib-headed key) (Fig 4 & 5)

टेपर में ऊपरी फेस पर टेपर (1 में 100) के साथ जिब हेड होता है। टाइट फिट प्राप्त करने के लिए जिब को कीवे में हैमर मार के ड्राइव (डाला) किया जाता है। टेपर आयताकार की बिना हेड के भी उपयोग की जाती है। जिब हेड की को सरलता से निकाला जा सकता है तथा इसे अधिकाटर्क को ट्रांसमीट करने में उपयोग किया जाता है। यह उच्च गति के अनुप्रयोगों के लिए अच्छी नहीं है।



जिब हेडेड 'की' के लगभग अनुपात (Approximate propirtion of jib-headed key) (Fig 4)

$H = 1.75T$

$B = 1.5\ T$

$W = \frac{1}{4}D+2$

नॉमिनल मोटाई $T = \frac{W}{\frac{2}{3}}$

चेम्फर का एंगल $= 45°$

उदाहरण

शाफ्ट का व्यास $= 46$ mm

चौड़ाई (w) $= \frac{1}{4} \times 46+2 = 11.5+2$

$= 13.5$ rounded off to 14 mm.

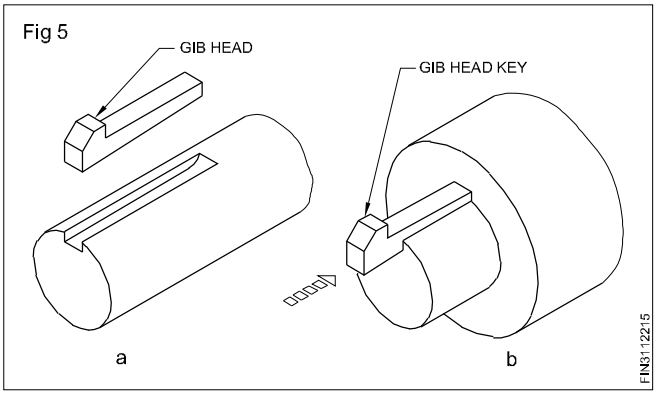
मोटाई (T) $= \frac{2}{3} \times 13.5 = 9$ mm

$H = 1.75 \times 9 = 15.75$

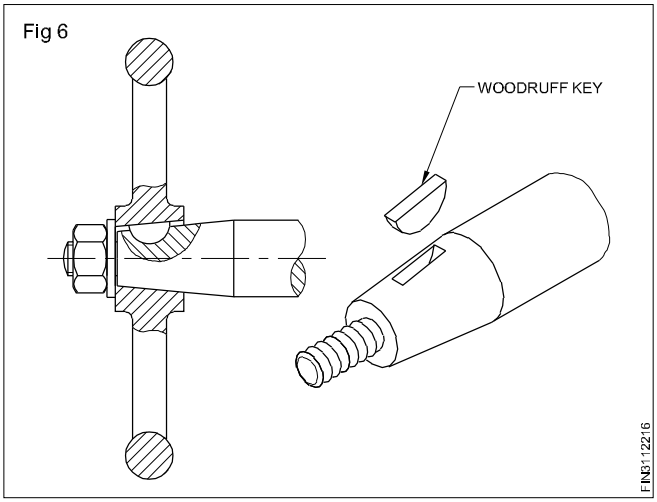
say 16 mm

$B = 1.5 \times 9 = 13.5$ mm.

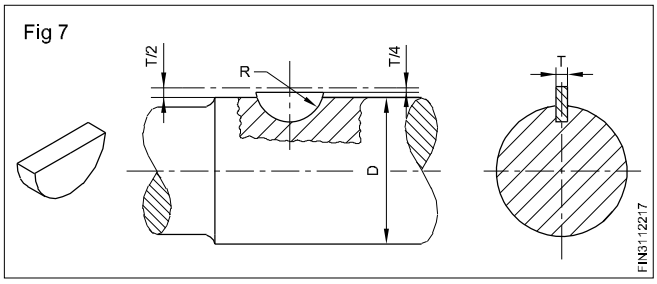
वुडरूफ 'की' (Woodruff key) (Fig 5)



यह हल्के को ट्रांसमीट करने के लिए उपयोग होने वाले सेमी सर्कुलर (वृत्ताकार) की है। इसके कीवे को शाफ्ट को कमजोर का प्रयत्न करती है। इस प्रकार की सरल एसेम्बली प्राप्त करने के लिए हब में व्यवस्थित होने के लिए कीवे में स्वयं स्थिति बनाती है। (Fig 6)



यह चाबी टेपरड फिट्टिंग या शाफ्टों पर बहुत उपयोगी है । शाफ्ट में जो चाबी है उसकी प्रोफाइल पर मिल्लिंग किया जाता है, जो शाफ्ट को कमजोर करने का संभावना है । इस प्रकार की चाबी, चाबी द्वार में स्थिति कर लेता है, ताकि वह हब को समायोजित करता है, ताकि वह आसानी से असेम्बल हो ।



वुडरूफ 'की' के लगभग अनुपात (Approximate proportion of woodruff key) (Fig 7)

'की' का रेडियस (R) $= \frac{D}{3}$

मोटाई (T) $= \frac{D}{6}$

उदाहरण Example

शाफ्ट ø 30 के लिए

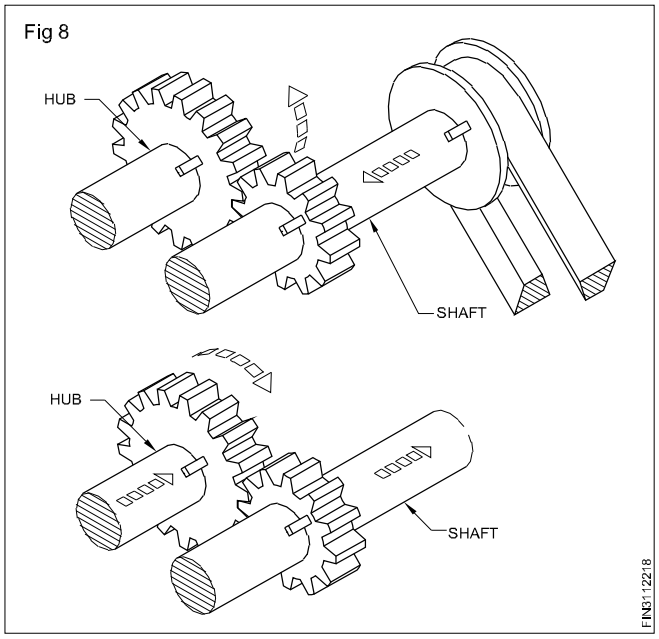
R = 30/3 = 10 mm

T = 30/6 = 5 mm

'की' तथा स्पलाईन : 'की' तथा स्पलाईन का उपयोग रोटेटिंग (घूमने वाला) शाफ्ट से हव/ व्हील को या हव/ व्हील से शाफ्ट को टार्क (बल आघूर्ण) ट्रन्समिट करने के लिए किया जाता है । (Fig 8)

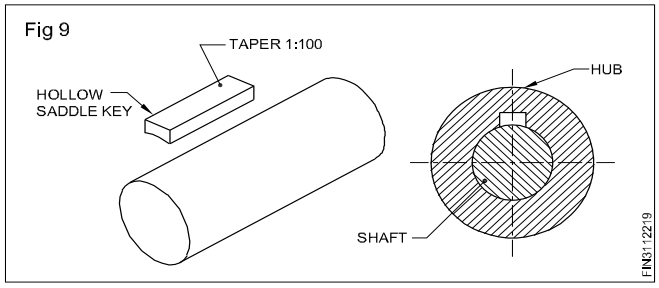
आवश्यक ट्रान्समीसन के अनुसार विभिन्न प्रकार की तथा स्पलाइन का उपयोग किया जाता है।

Fig 8



हालो (खोखला) सेडल 'की' : इस 'की' की एक भाग वक्रता शाफ्ट सतह के साथ मिला होता हैं। इसमें 1 से 100 काटे पर कटा रहता है तथा यह 'की' वे के द्वारा चलती है । (Fig 9)

Fig 9

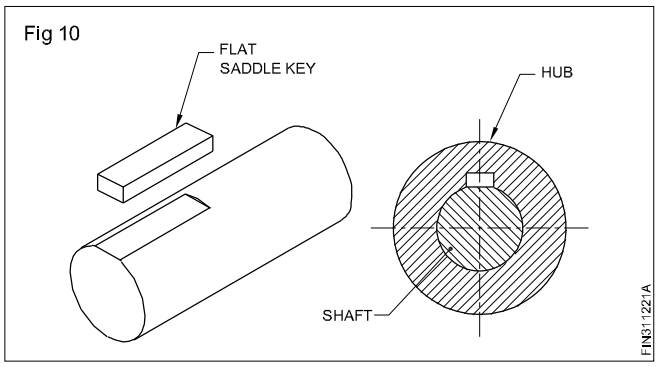


हब, शाफ्ट पर घर्षण के कारण लगी रहती है । यह 'की' केवल हल्के ट्रान्समिशन के लिए उपयोगी है ।

फ्लैट सेडल 'की' इस 'की' का अनुप्रस्थ काट (क्रास सेक्शन) आयाताकार होता है ।

इस 'की' को असेम्बली में फिट करने के लिए शाफ्ट के लिए शाफ्ट पर फ्लैट सरफेस मशीन की जाती है (Fig 9) 'की' को शाफ्ट पर फ्लैट सरफेस तथा हब को कीवे के बीच रखा जाता है । यह स्थिति हालो सेडल 'की' की अपेक्षा अधिक मजबूत होती है । यह हेबी ड्यूटी ट्रान्समीशन के लिए उपयुक्त नहीं है ।

Fig 10



अनुमानित अनुपात (Approximate proportion)

अगर D शाफ्ट का व्यास हैं i

चाबी की चौडाई (W) = $\frac{1}{4}$D+2 mm

निम्न मोटाईस (T) = $\frac{1}{3}$W.

उदाहरण (Example)

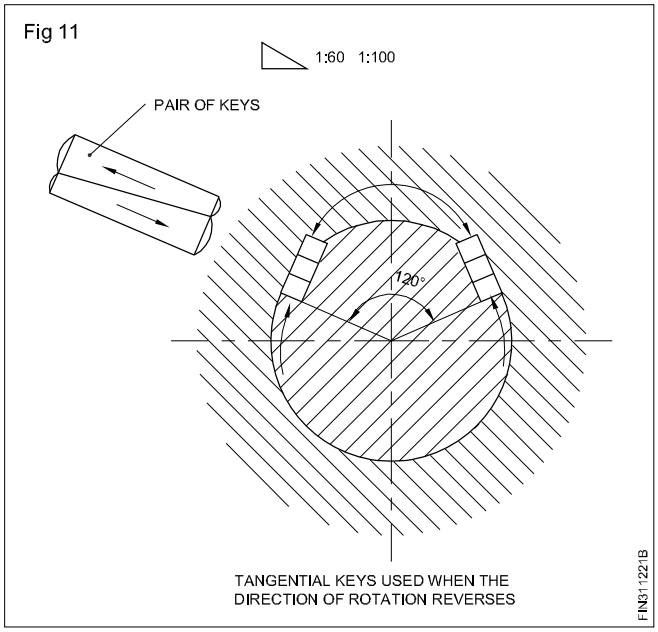
शाफ्ट का व्यास = 24 mm

W = $\frac{1}{4}$ x 24+2 = 8 mm

T = $\frac{1}{3}$ x 8 = 2.7 or 3 mm.

टेंजेशियल 'की' (Tangential key) (Fig 11)

Fig 11



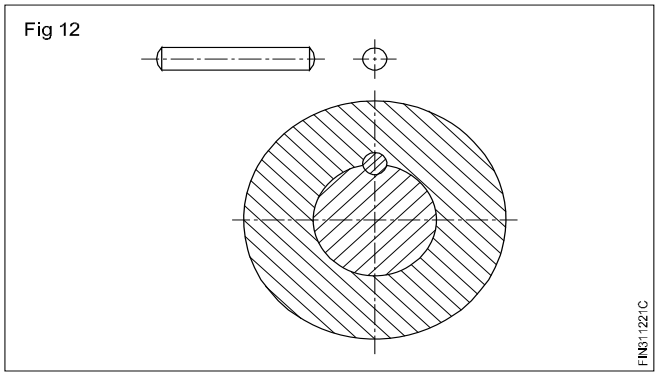
इन 'की' का उपयोग तब होता है जब इम्पेक्ट प्रकार के बहुत उच्च टार्क कटे घूमने की दोनों दिशाओं में ट्रांसमीट करना हो। इनके सामान्य अनुप्रयोग फ्लाई व्हील रोलिंग मिल इत्यादि में पाए जाते है। टेंजेशियल

की में दो आयाताकार वेज होते है जो विपरीत दिशा में एक के ऊपर एक स्थित होत है। Fig 11 में दर्शाए गए अनुसार के 120° कोण पर की के दो सेट फिक्स होते है तथा ऐसा होना चाहिए जिससे कि चौड़ी साइड सर्किल के साथ टेंजेंट की दिशा में हो तथा सकरी साइड को शाफ्ट के रेडियस के साथ बैठना चाहिए।

राउण्ड 'की' (Round key) (Fig 12)

यह बेलनाकार क्रॉस सेक्सन का होता है तथा यह मेटिंग कम्पोनेंट को दृढ़ता से पकड़ने के लिए एसेम्बली में उपयोग होता है जहाँ पर टार्क कम हो। की शाफ्ट केपैरेलल जो आंशिक रूप से शाफ्ट में तथा आंशिक रूप में मेटिंग पार्ट पर बने ड्रिल होल में फिट होती है।

Fig 12



राउण्ड 'की' का लगभग अनुपात (Approximate proportion of round key)

यदि शाफ्ट का व्यास = D

की का व्यास (d) = $\frac{1}{6}$D

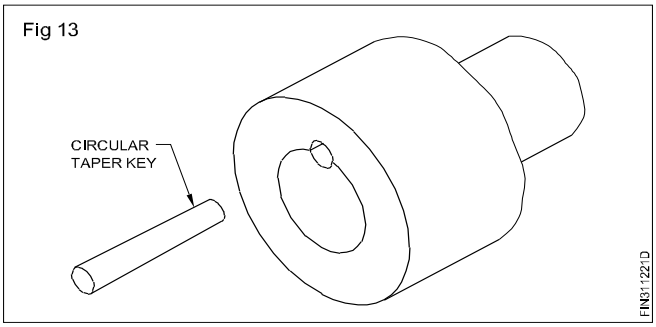
उदाहरण

शाफ्ट का व्यास = 30 mm

'की' का व्यास = $\frac{1}{6}$ x 30 = 5 mm

सर्कुलर टेपर की (Circular taper key) इस की में शाफ्ट तथा हब दोनों में अर्द्धवृत्ताकार की वे कटे रहते हैं । Fig 13 असेम्बली के समय टेपर की को अंदर फिट कर दिया जाता है यह की केवल टल्के ट्रान्समीशन के लिए उपयुक्त है ।

Fig 13



संक 'की' **:** इस 'की' का क्रास सेक्शन आयताकार होता है तथा यह शाफ्ट तथा हब दोनों में कटे हुए कीवे में फिट हो जाती है । संक की समानान्तर या टेपर्ड होती है । (Figs 14 and 15)

Fig 14

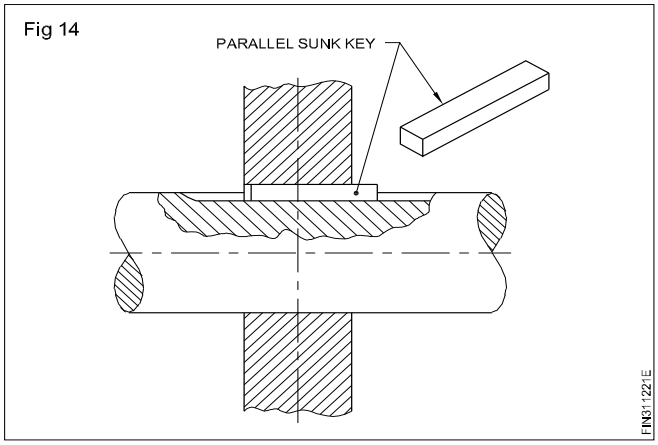
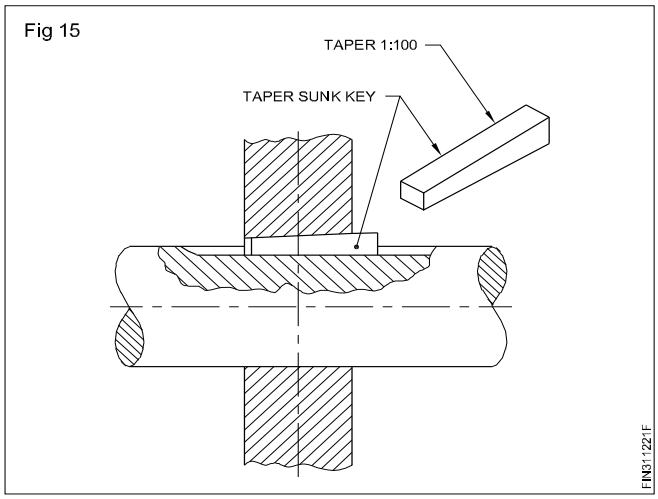
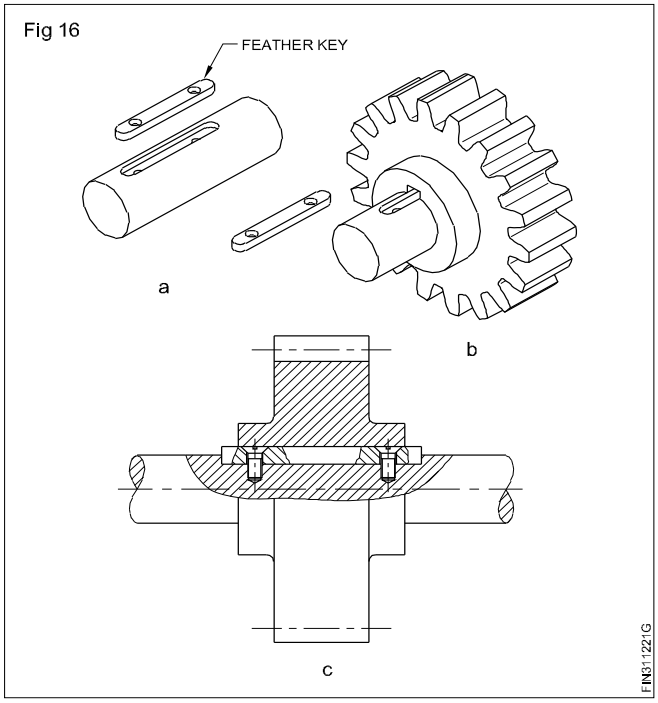


Fig 15



फिदर 'की' यह की समानान्तर की है जिसके किनारे गोल होते हैं । जब टब/पुल्ली को शाफ्ट के अक्ष पर कुछ दूरी तक स्लाइड करना होता है तब यह उपयोगी होती है (Figs 16a, b and c) यह 'की' की वे में टाइट फिट या स्क्रू से कसी रहती है ।

Fig 16



स्पलैनस (Splines) ड्राइव शाफ्ट पर स्पलैनस रीडज या होती है जो मेटिंग टुकडा में जो ग्रुव होते है उनसे मेश होते है और टार्क को स्थानातरण करता है और उन दोनों के बीच कोणीय अनुरूपता बनाए रखती है

स्पलैन एक विकल्प है कुजि द्वार और कुंजि

स्पलाई किया गया शाफ्ट तथा सरेटे किया गया शाफ्ट : स्पलाईन हब के साथ स्पलाईन शाफ्ट का उपयोग विशेषतः मोटर इन्ड्रस्ट्री मे किया जाता है । जहाँ आवश्यक्ता हो वहॉ स्पलाईन हब शाफ्ट केसाथ स्लाईड भी कर सक्ती है (Figs 17a and b) और लेथ और भारी डयूटी ड्रिलिंग मशीन में परिवर्तन गीयर को लगाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है

कुंछ एसेम्बलीं मे सेरेटड शाफ्ट का उपयोग ट्रांसमिंशन केलिंए भी किया जाता है (Fig 18)

Fig 17

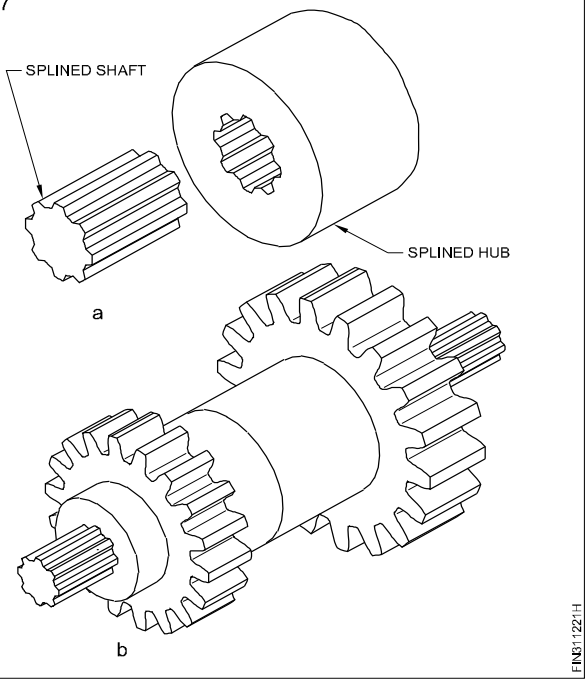
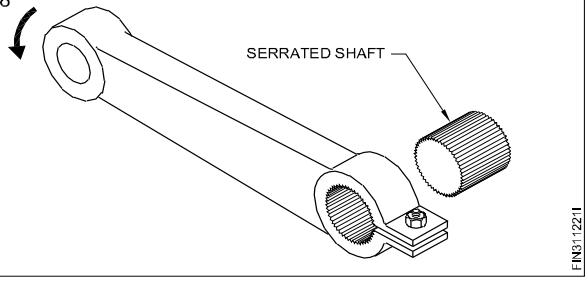
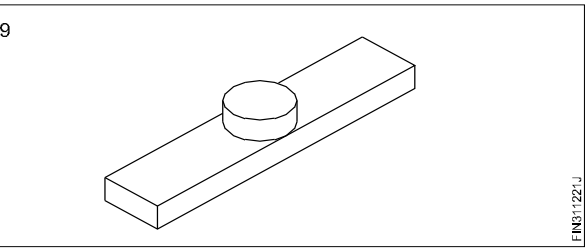


Fig 18



पिग फेदर 'की': समानांतर चतुर्भज चाबी के मध्य में या किनारे पर वृताकार पिग होती है, इसे शाफट के छेद या स्थिर ऐसेम्बली के भागों में फिट किया जाता हैं। (Fig 19)

Fig 19



पेग शाफ्ट या एक इकाई असेम्बली का स्थिर मेम्बर का छिद्र में फिट होता है, ताकि कुंजि की स्लैडिंग को रोकने के लिए।

पिग फेदर चाबी का प्रयोग तेल स्टोक बेरल के सतह पर किया जाता हैं। जिससे बेरल नही घुमता हैं और इसे ड्रिलिंग मशीन के स्पेंडल में भी प्रयोग किया जाता हैं।

कुंजी को कुछ आयामों IS के मुताबिक सारणी 1, 2, 3, 4 में दिया गया है

कुंजी खींचने वाला (key pullar)

कुंजी पूल्लर का उपयोग किसी भी प्रकार की मशीन मोटर ब्लोअर कंप्रेशर इत्यादि शाफ्ट से चाबियों को सुरक्षित हटाने के लिए किया जाता है।

यह आमतौर पर चाबियों के लिए 5mm से 35mm तब चौड़ाई उपयोग किया जाता है।

लाभ (Advantages)

- सुरक्षित और तेज निकालना
- लम्बवत् हटाना
- शाफ्ट और चाबियों को बिना काई नुकसान नहीं हो
- समय और श्रामिक लागत और लागत बचत।

प्रयोग करने में आसान तरीका (Easy-to-use)

1 जॉ (jaws) 1 के ऊपर या नीचे ले जाने के लिए व्हील (A) घूमाएं ताकि वे हाउजिंग के साथ गठबंधन हो जाएं (2)

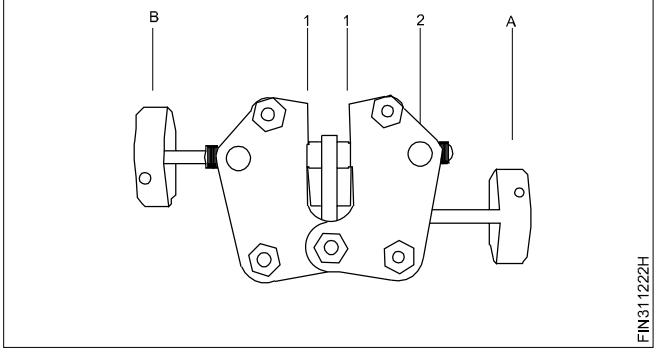
2 टर्न व्हील (B) की स्लाइस की साइज के साथ फिट करने के लिए ± 1 mm

3 टर्न व्हील (B) हाथ को 4 से 'की' को सुरक्षित करने के लिए हाथ से टाइट करें

4 व्हील (A) को लंबवत् कुंजी निकालने के लिए जारी करें

5 व्हील (A) को घूमाते हुए जॉ और ओपन करने के लिए व्हील (B) को घुमाकर बाहर करें। (Fig 20)

Fig 20



चाबी का आयामो टेबल 1

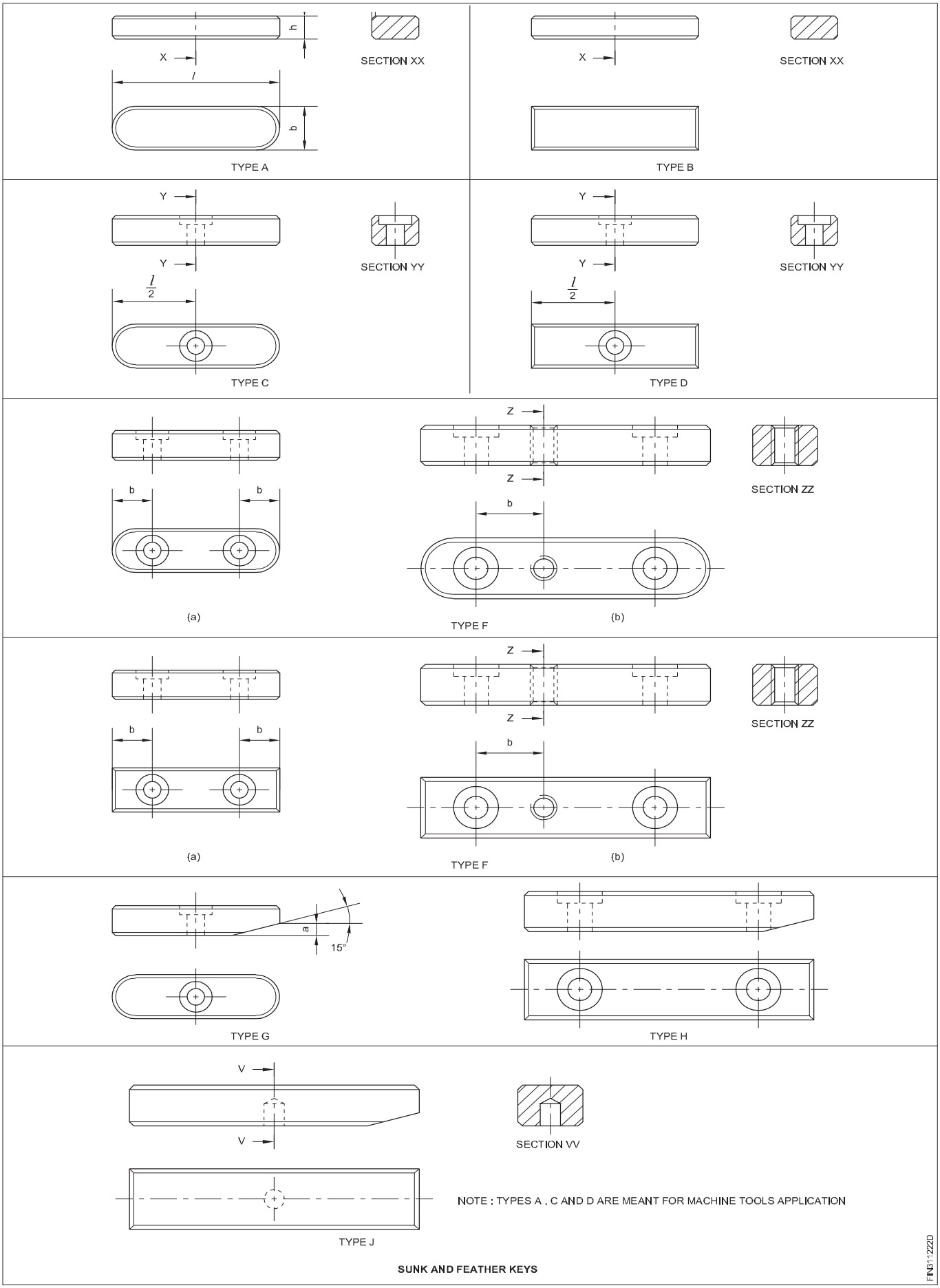
(IS 2048 - 1983)

सब आयामों mm में है

b	Tol on b h9	h	Tol on h*	s		Range of Key Length l		Range of Key Length (for Machine tools only)	
				Min	Max	Min	Max	Min	Max
4		4		0.16	0.25	8	45	10	45
	0		0						
5	– 0.030	5	– 0.030	0.25	0.40	10	56	12	56
6		6		0.25	0.40	14	70	16	70
8		7		0.25	0.40	18	90	20	90
	0								
10	– 0.036	8		0.40	0.60	22	110	25	110
	0								
12		8	– 0.090	0.40	0.60	28	140	32	140
14		9		0.40	0.60	36	160	40	160
	0								
16	– 0.043	10		0.40	0.60	45	180	45	180

ध्यान दें - b के साथ चाबियाँ = 4 से 40 मशीन टूल अनुप्रयोगों के लिए हैं ।

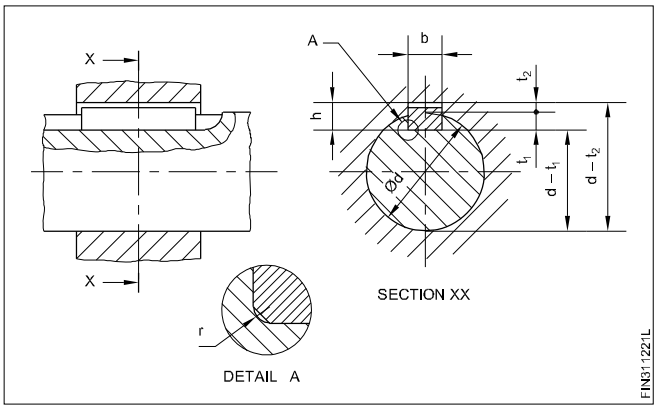
* Tol on h: स्कवायर सेक्शन h9; आयताकार खंड h11.



SUNK AND FEATHER KEYS

टेबल 2

कुंजीद्वार का आयामों (Dimensions for keyways)

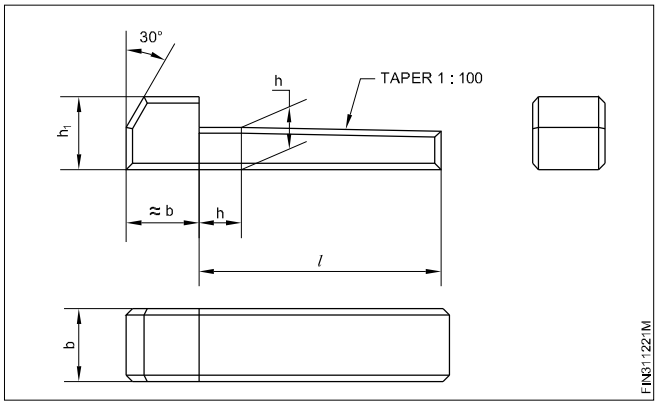


Range of shaft dia d		Key	Keyway									Range of shaft dia d		Keyway for Machine Tools Application			
		b x h	b	Tol on b				t1	Tol	t2 on t1	Tol on t2						
				Running fit		Light drive fit		Force fit									
Above	Upto			Shaft H9	Hub D10	Shaft N9	Hub Js9	Shaft & Hub P9				Above	Upto	t1	Tol on t2	t2	Tol on t2
22	30	8 x 7	8	+ 0.036	+ 0.098	0	+ 0.018.0	- 0.015	4.0		3.3		22	30	5.4 -		1.7 -	
30	38	10 x 8	10	0	+ 0.040	- 0.036	- 0.018.0	- 0.051	5.0		3.3		30	33	6		2.1	
38	44	12 x 8	12	+ 0.043	+ 0.120	0	_ 0.021.5	- 0.018	5.0		3.3		38	44	6	+ 0.2	2.1	
44	50	14 x 9	14	0	+ 0.050	- 0.43	- 0.021.5	- 0.061	5.5	0	3.8	0	44	50	6.5	0	2.6	
50	58	16 x 10	16						6.0	+ 0.2	4.3	+ 0.2	50	58	7.5		2.6	

टेबल 3

GIB हेड चाबी और चाबी द्वारों का इंडियन मानक का विनिडैश

सभी आयामों मि. मि. मे है।

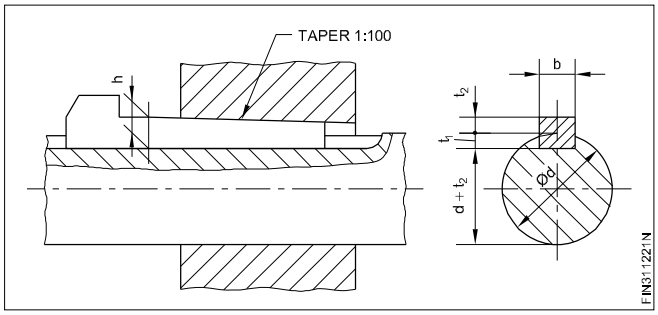


b	Tol on b h9	h	Tol on h*	s		Range of Key length, l		h1
				Min	Max	Min	Max	
4		4		0.16	0.25	14	45	7
5	0	5	0	0.25	0.40	14	56	8
6	– 0.030	6	– 0.030	0.25	0.40	16	70	10
8		7		0.25	0.40	20	90	11
10	0 – 0.036	8		0.40	0.60	25	110	12
12		8	0 – 0.090	0.40	0.60	32	140	12
14		9		0.40	0.60	40	160	14
16	0 – 0.043	10		0.40	0.60	45	180	16

टेबल 4

चाबी द्वारा और चाबी का विवरण (Details of keyway and key)

All dimensions in millimetres



शाफ्ट व्यास का अनुक्रम		चाबी(Key)	चाबी द्वार (Keyway)							
		b x h	b	Tol on b D10	t1	Tol on t1	t2	Tol on t2	r	
Above	Upto								Min	Max
22	30	8 x 7	8		4.0		2.4		0.16	0.25
30	38	10 x 8	10	+ 0.098 + 0.040	5.0		2.4		0.25	0.40
38	44	12 x 8	12		5.0		2.4		0.25	0.40
44	50	14 x 9	14		5.5		2.9		0.25	0.40
50	58	16 x 10	16	+ 0.120 + 0.050	6.0	0 + 0.2	3.4	0 + 0.2	0.25	0.40

विशेष फाइल्स (Special Files)

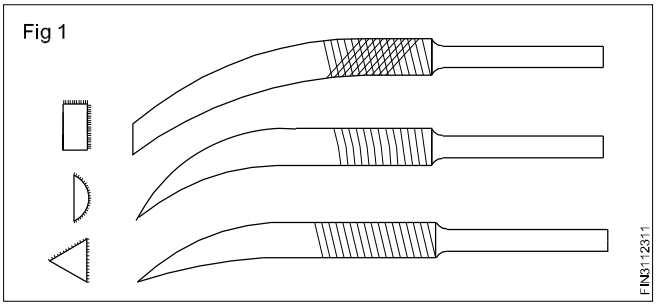
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विशेष प्रकार की फाइलो के विभिन्न प्रकारो की पहचान करना**
- **विशेष प्रकार की फाइलो के प्रत्येक प्रकारो का प्रयोग।**

साधारण प्रकार की फाइलो के अलावा विशेष प्रकार के कार्यो के लिए विभिन्न आकार की फाइल्स होते है ये निम्नलिखित प्रकार की होती है

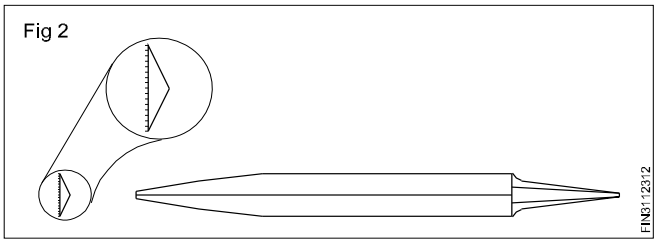
रिफलर फाइल्स (Riffler Files) (Fig 1): इस प्रकार की फाइलो का प्रयोग डाई सिंकिग (die sinking), इनग्रेविंग (Engraving) तथा सिल्वर स्मिथी (Silver Smithy) कार्यो के लिए करते है। ये विभिन्न आकार तथा साइज तथा स्टैडर्ड (Standard) कट वाले दांतो की बनी होती है।

Fig 1



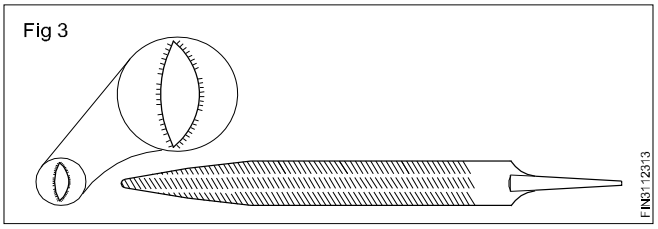
बैरेट फाइल (Barrette file) (Fig 2): इस फाइल पर एक समतल तथा तिकोना (triangular) फेस तथा इसके चौड़े वाले फेस पर केवल दांते होते है ये किनारो कोशार्प (Sharp) करने के लिए प्रयोग करते है।

Fig 2



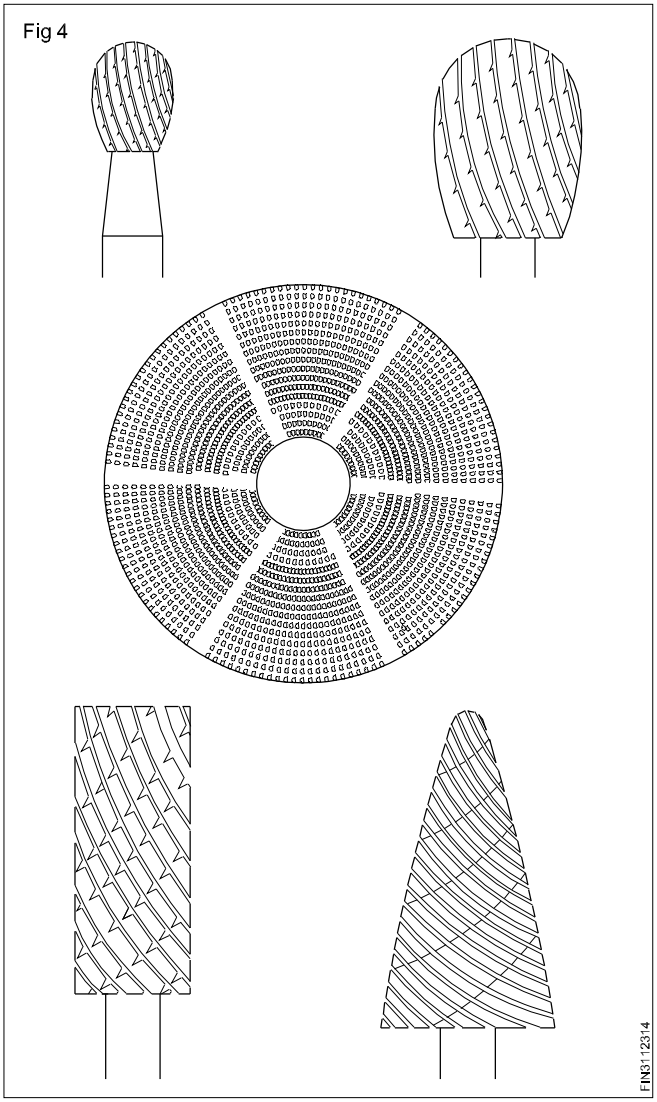
क्रासिंग फाइल्स (Crossing file) (Fig 3): ये फाइल आधे घुमाव वाली फाइल की जगह में प्रयोग होती है। इस फाइल की प्रत्येक साइड पर अलग प्रकार का घुमाव (Curves) होता है। इसे फिश बैक फाइल (Fish Back File) भी कहते है।

Fig 3



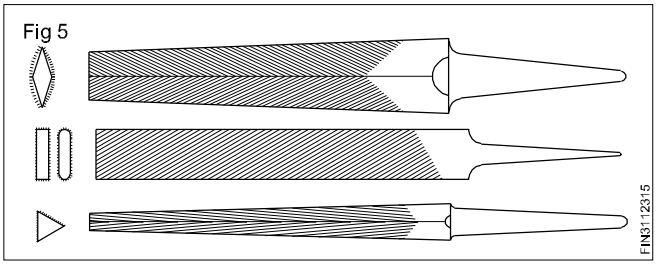
घुमावदार फाइल (Rotary files) (Fig 4): इन फाइलो मे एक घुमावदार शैंक (Shank) होता है ये एक विशेष प्रकार की मशीन जिस पर पोर्टेबल मोटर (Portable motor) तथा लचीली साफ्ट के द्वारा चलाई जाती है। इस प्रकार फाइल्स का प्रयोग डाई सिंकिग (Die Sinking) तथा माउल्ड नाप बनाने के लिए प्रयोग करते है।

Fig 4

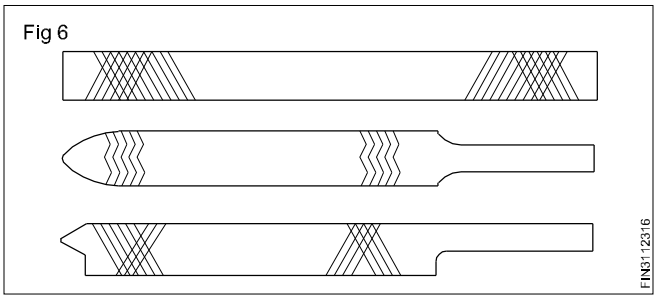


मिल सॉ फाइल्स (Mill saw files) (Fig 5): फ्लेट तथा स्क्वायर व गोलाकार किनारो की होती है ये फाइल्स लकड़ी के कार्यो में प्रयोग होने वाली फाइल्स के दांतो को शार्प (Sharp) करने मे प्रयोग होती है तथा सिंगल कट की होती है ।

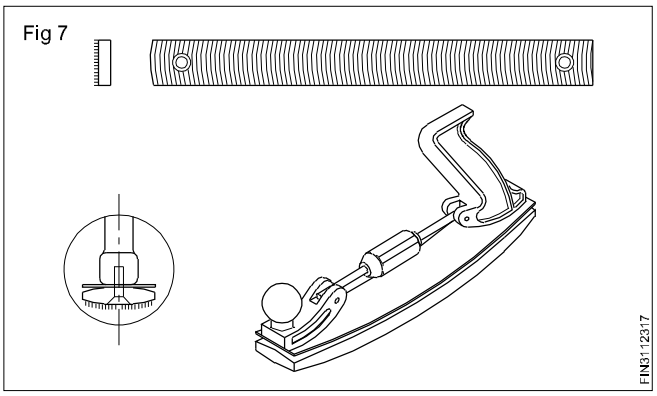
Fig 5



हैण्ड फाइलिंग मशीन के लिए मशीन फाइल्स (Machine Files for hand filing machine) (Fig 6): मशीन फाइल्स डबल कट की होती है जिसको फाइलिंग मशीन पर होल्ड करने के लिए होल तथा प्रोजेक्शन होते है। इसकी लम्बाई तथा आकार मशीन की क्षमता के अनुसार होती है इस प्रकार की फाइल्स आन्तरिक तथा बाह्य दोनो प्रकार की सतह की फाइलिंग करने के लिए करते हैं।तथा मुख्यतः डाई सिंकिंग (Die Sinking) तथा अन्य टूल रूम (Other tool room) कार्यो मे प्रयोग करते है।

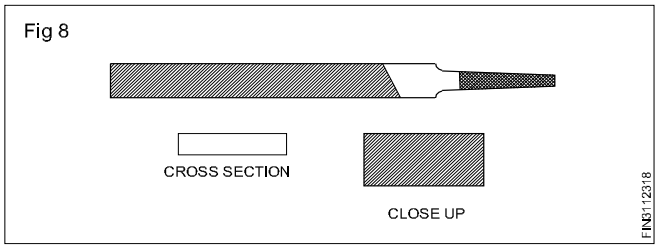


टिंकर फाइल (Tinker's file) (Fig 7): ये फाइल चौकोर (Rectangular) आकार की होती है। जिसके नीचे वाले फेस पर दाँते होते है इसके ऊपर वाले सिरे पर हैण्डल (Handle) होता है। इस प्रकार की फाइल टिकरिंग (Tinkering) के बाद आटोमोबाइल बाडी को फिनिशिंग करने के लिए प्रयोग करते है।

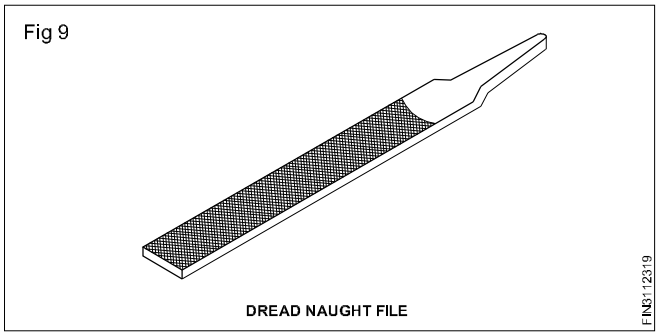


फिल्लर फाइल **(Pillar file) (Fig 8)**

यह सामान्यतः दोहरा-कर्तन फाइल है जिसकी अनुभाग आयतकार है, एक सुरक्षित बढत के साथ चौड़ाई में समानातर और बीच में से मोटाई में पतला दोनों तरीकों से और संकीर्ण काम के लिए विशेष रूप से उपयुक्त है ।



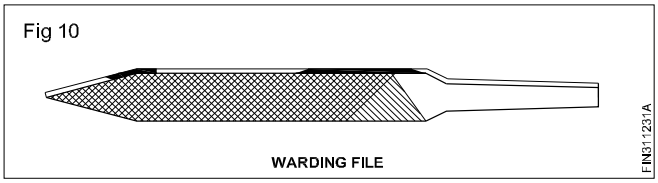
ड्रेड नाट फाइल (Dread naught file) (Fig 9) फाइल है जो धातु लकडी और प्लास्टिक में काम कर रहे औजार जो एक कार्यखण्ड में से सामग्री के ठीक मात्रा से कटौती के लिए इस्तेमाल किया जाता है । इसे हाथ उपकरण स्टाइल से अधिक संदर्भित किया जाता है जो एक इस्पात बार में केस कठोस्कूल सतह और जिसमें तेज समानांतर दाँतों का दोनो का श्रृँखला का आकार लेता है ज्यादतर फाइलों मे सकीर्ण, एक कोने में उठाई टौग होता है जिसमें हेण्डल को फिट कर सकते है।



वैसी ही समान उपकरण है रारूप यह एक पुराना आकार है जिसमें सरल दांते होते है दांतों के बीच ज्यादा अवकाश होने के कारण इन्हें, मृदू, गैर-धातु सामग्री में इस्तेमाल करते है

संबंधित उपकरणों का विकास किया गया है, जिसमें घर्षण सतह होते हैं जैसे हीरों उपघर्षण या सिलिकाक कार्बइड।

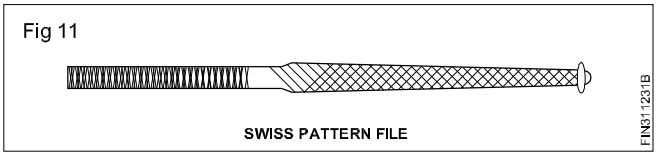
वारडिंग फाइल(Warding files) (Fig 10)



संकीर्ण जगह में फाइलिंग करने के लिए वारडिंग फाइलों को एक बिंदु में टेपरड करते हैं उनमें द्वि कर्तन फेस और एकल कर्तन बढ़त होते है ताला मरम्मत में वारडिंग फाइल का उपयोग करते है या कुंजि मे वार्डनाच फाइलिंग करने के लिए।

स्विस पेटर्न फाइल (Swiss pattern files) (Fig 11)

स्विस पेटर्न फाइल को अमेरिकन पेटर्न फाइलस की तुलना में अधिक सटीक माप के लिए बना रहे है यह प्राथमिक फिनिशिंग उपकरण है जिसे नाजुक और जटिल भागों के लिए इस्तेमाल किया जाता है । स्विस पैटर्न फाइल्स विभिन्न स्टाइल, आकार, साइजा और दोहरा और एकल कर्तन में आते है, परिशुद्धता चिकनाई के लिए सुनिश्चित करने के लिए।



स्क्रेप सतहों का परीक्षण (Testing scraped surfaces)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

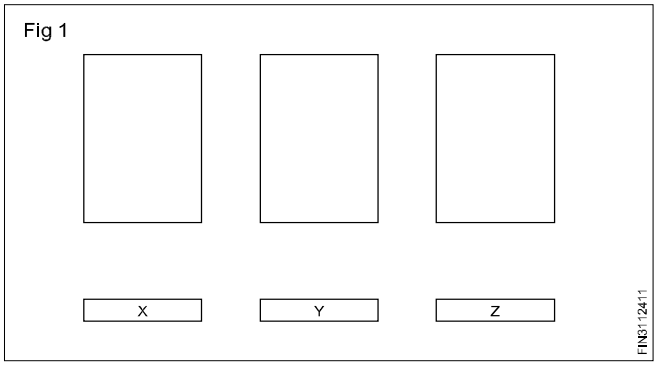
- **तीन प्लेट प्रणाली से स्क्रेप सतह का परीक्षण करना (विद्ववरय सिद्धांत के मुताबिक) ।**

समतल सतह कैसे प्राप्त करते है ? (How does on obtain a flat surface?)

यह कहना आसान है कि यह स्क्रेप्ड (scapped) है लेकिन यह कैसे पता चलता है कि (high points) कहां से लेना है।

यह वैकल्पिक प्लेटों में तीन प्लेटों की तुलना एक दूसरे के साथ की जाती है तो वे पूरी तरह से फ्लैट होने पर सभी पदों में पूरी तरह से मिलेंगे। (Fig 1)

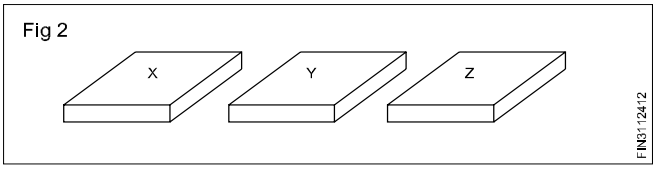
Fig 1



प्रक्रिया (Procedure)

फाइलिंग करके सुनिश्चित करें की सभी तीन प्लेट आकार और वर्ग के लिए समान हैं। (Fig 2)

Fig 2

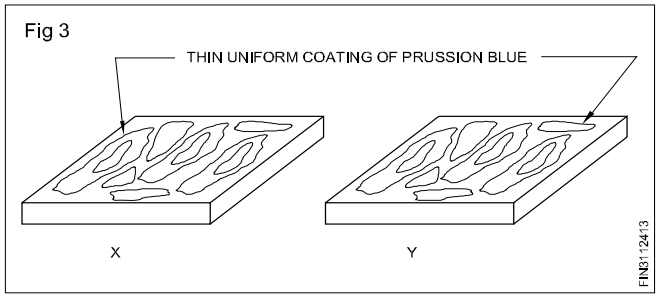


नाइफ एडज स्ट्रेयट एडज की सहायता से जांच करें।

एक लेटर पंच (letter punch) की सहायता से प्लेट X,Y और Z की पंचिंग करें।

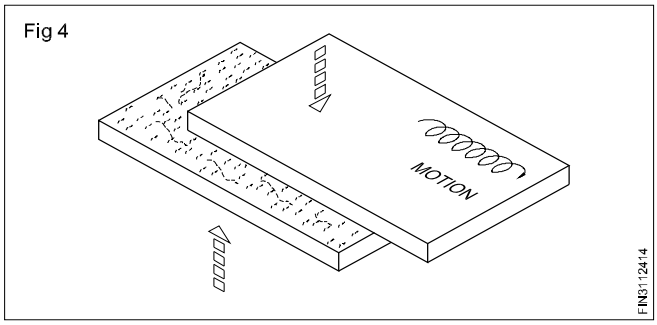
प्लेट X और Y के फेस (Face) पर पर्शियन ब्लू की एक कहुत पतली परत या कोटिंग चढ़ाएं जिन्हें स्क्रेप किया जाना है। (Fig 3)

Fig 3



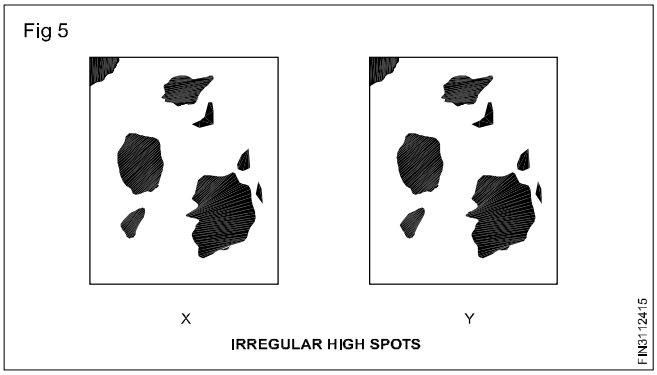
दोनों टुकड़ो को एक साथ रखें और प्लेटों को एक दूसरे के खिलाफ आगे और पीछे घुमाएं। (Fig 4)

Fig 4



प्लेट X और Y पर उच्च धब्बे का निरीक्षण करें और स्क्रेपिंग करके हटाएं। सूती कपड़े से फेस को साफ करें। (Fig 5)

Fig 5



burrs को हटाने के लिए धीरे एक तेलस्टोन लागू करें और बने हुए सूती कपड़े के साथ फिर से साफ करें।

एक ही प्रक्रिया दोहराएं जब तक दोनों फेस अच्छी तरह सतहों के साथ चिपक न जाएं।

प्लेट Z के फेस पर पर्शियन ब्लू रंग की एक पतली कोटिंग लागू करें जिसे स्क्रेप किया जाना है।

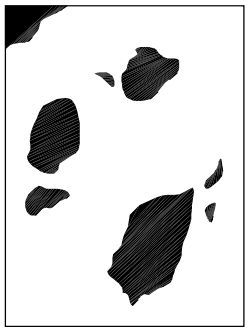
प्लेट के फेस और X के Z फेस को एक साथ रखें प्लेटों को एक दूसरे के खिलाफ आगे और पीछे घुमाएं।

प्लेट Z पर उच्च धब्बे का निरीक्षण करें और स्क्रेपिंग करके हटा दें। (Figs 6 and7)

प्लेट X का स्क्रेप न करें। इसे संदर्भ सतह के रूप में लिया जाता है।

प्लेट X और Z दोनों के फेस अच्छे असर सतहों के साथ मिलाकर तब तक एक ही प्रक्रिया को दोहराएं।

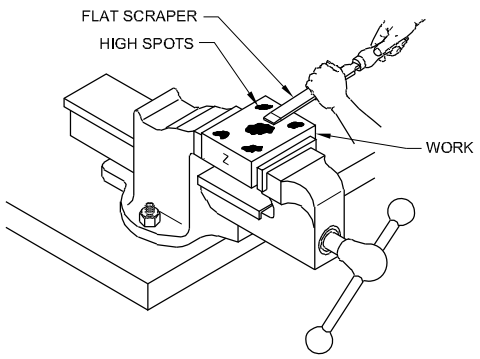
Fig 6



Z
IRREGULAR HIGH SPOTS

FIN3112416

Fig 7



FIN3112417

प्रक्रियाओं को तब तक दोहराएं जब तक कि फेस **Y** और **Z** अच्छी असर वाली सतह के साथ चिपक न जाएं।

अभी तक एक साइकल का आपरेशन खत्म हुआ है।

ध्यान दें

प्लेट X प्लेट Y और Z के साथ मिल जाएगा लेकिन और दोनों एक नहीं होंगे। सभी तीन प्लेटें केवल तभी मिलती है जब सभी तीन प्लेट होते है।

मास्टर प्लेट के बिना स्क्रेपड सतह और साधारण सतह का परीक्षण किजिए।

जुड़ी एक हस्तांतरण परीक्षण है हालांकि हाल ही के वर्षों में अच्छी तरह एक स्क्रेप सतहों का परिक्षण सामान्य सतहों को मास्टर सतहों के साथ पर्शियन ब्लू तकनीक लोहो की प्लेटों और मशीनों को हाथ से स्क्रेपिंग से से ज्ञात लेकिन कम उपयोग किया जाता है।

इस परिक्षण में काम की सतहों और मास्टर प्लेट को अन्य सतह पर एक पतली तेल के रूप में लागू दृश्य रंग की सतह पर स्थानांतरण द्वारा मास्टर प्लेट के बीच एक समोच्च अंतर देखा जाता है।

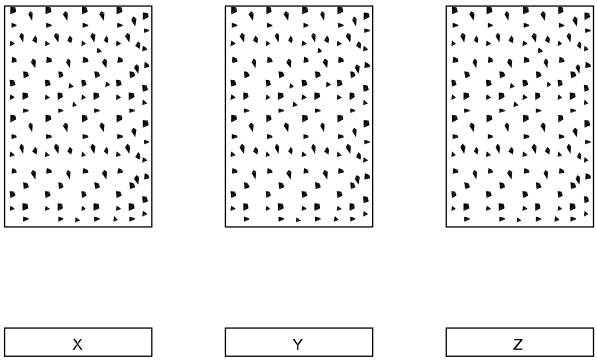
विनिमेय करने योग्य चक्र कई बार दोहराये ताकि सपाट, अच्डी विपरिंग सताह प्राप्त होता है

कैरोसीन के साथ सभी प्लेटों को साफ करें।

सफाई के लिए चूने हुए सूती कपड़े का प्रयोग करें।

एक अच्छी बियरिंग (bearing) सहत हासिल की जाती है जब 5 से 10 अंक दिखाई देते हैं और कार्य करने के बाद वर्कपीस के सतहों पर प्रति cm^2 समान रूप से (finishing) होते है। (Fig 8)

Fig 8



FINISHED SURFACE

FIN3112418

इस अभ्यास के लिए एक समूह में तीन प्रशिक्षु काम करेंगे।

प्रत्येक प्रशिक्षु को स्क्रेपिंग के लिए प्लेट दी जाएगी।

प्रत्येक प्रशिक्षु उपरोक्त प्रक्रिया के अनुसार अन्य प्लेटों की तुलना में अन्य प्लेटों की तुलना करेंगा और तीन प्लेट विधिक द्वारा फ्लैट सतह उत्पन्न करेगी।

एक फ्लेट स्क्रेपर को तेज करना (Sharpening a flat scraper)

उद्देश्य : यह आपको सहायक होगा

- **ग्राइडिंग और होनिग से एक फ्लेट स्क्रेपर को धार करना ।**

फ्लेट स्क्रेपर्स को अत्याधुनिक ग्राइडिंग और होनिंग के कटिंग कर दोनों फेस का तेज धार करना

ग्राइंडिंग के दौरान अति ताप से बचने के लिए सुनिश्चित करें कि पैडस्टल/ बेंच ग्राइंडर के लिए शीतल की व्यवस्था करना है।

ग्राईडिग व्हील महीन ग्रेन का चयन करो। (Fig 1)

बड़े व्यास के साथ ग्रेड एल्यूमिनियम आक्साइड को पीसने वाली पहिया (wheel) सर्वोत्तम होता है।

कार्य रेस्ट और ग्राइंडिंग व्हील के बीच अंतर को चेक करें और यदि आवश्यकता हो तो समायोजित करें ।

काटने वाले ऐज को होल्ड करना और टूल रेस्ट पर क्षेतिज और प्लेट को स्क्रेपिंग करना (Fig 2)

अत्यधिक अवतल सतह प्रदान करने के लिए चाप में खुरचनी को ले जाना चाहिए। (Fig 3)

Fig 1

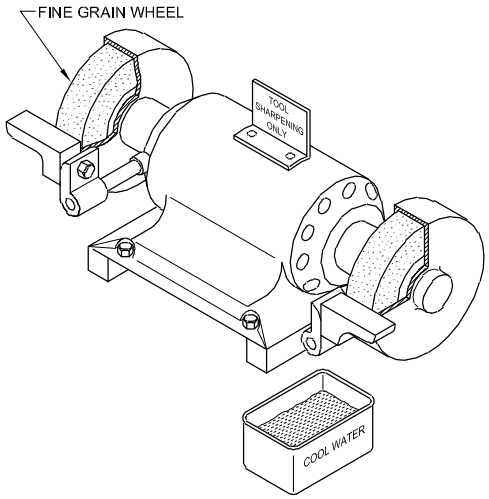


Fig 2

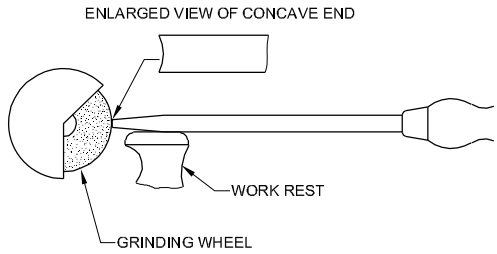
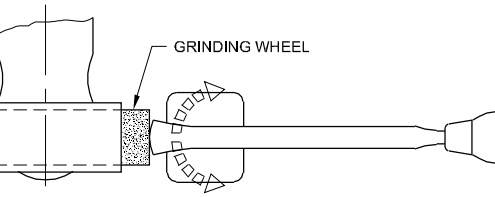
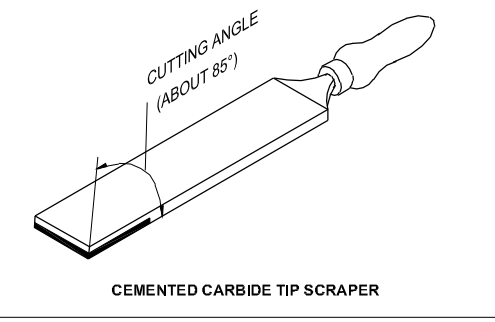


Fig 3



यदि स्क्रेपर कार्बाइड है तो सिलिकॉन कार्बाइड या हीरे के पहियों का प्रयोग करना चाहिए। (Fig 4)

Fig 4



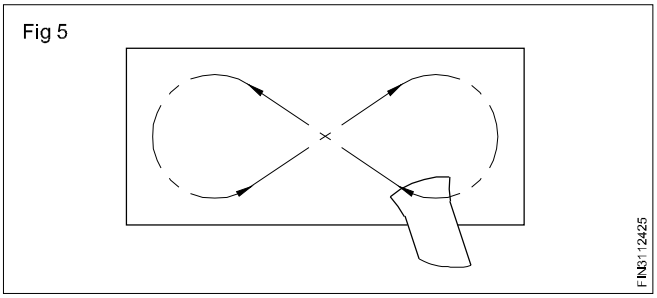
होनिंग करते समय एक स्नेहक का उपयोग करके।

ग्राइंडिंग ऐज (sharpent) को सम्मानित किया जाना चाहिए। होनिंग ग्राइडिंग चिन्ह को निकालता है ओर कर्तन किनारे प्रदान करते हैं

लुब्रिकेंट तैयार करने के लिए केरोसीन के साथ हल्के खनिज तेल मिलाना चाहिए।

Fig 5 में दिखाए गए के साथ पहले फेस को बनाओं।

Fig 5



फिट एक रॉकिंग (movement) के साथ तेल पत्थर पर सीधे स्थिति में खुरचनी रखकर कटिंग का अंत किया जाना चाहिए। (Figs 6 और 7)

Fig 6

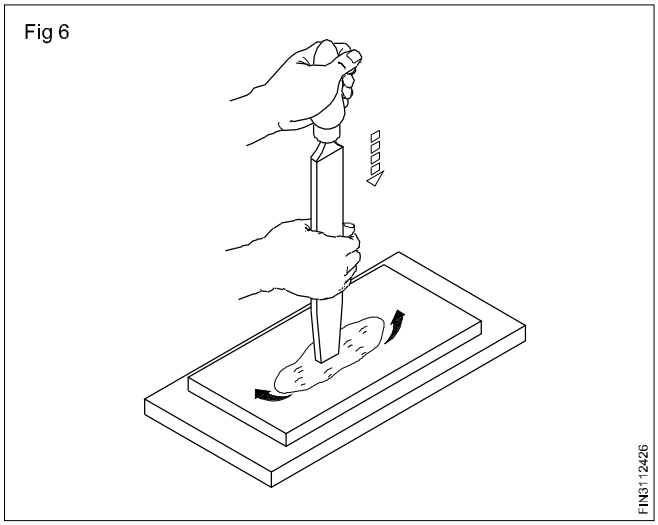
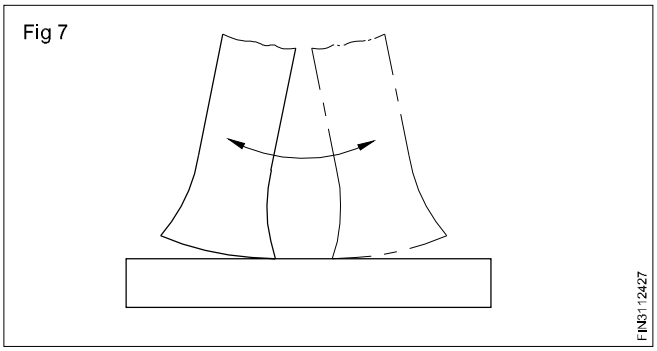


Fig 7



कटिंग कोण क्या होना चाहिए ? निम्न होना चाहिए

- किसी न किसी स्क्रेपिंग - 60°
- अंतिम स्क्रेपिंग के लिए - 90°

टेम्पलेट और गेज (Template and gauges)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टेम्पलेट की उपयोग और फायदे के साथ परिभाषित करना**
- **गेज की आवश्यकता और प्रकार को परिभाषित करना।**

टेम्पलेट्स (Templates): आकृति या फार्म टेम्पलेट अनुरूप स्टील शीट से बने होते है जिससे वर्कपीस के प्रोफाइल और सत्यता की जांच के लिए टेम्पलेट का उपयोग किया जाता है। जिसे प्रोफाइल गेज भी कहा जाता है।

टेम्पलेट्स के लाभ (Benefits of templates)

1 वही आयाम को दोहराएं जाने वाले और मापने से बचने के लिए और जहां कई समान पार्ट्स को आवश्यकता होती है वहाँ टेम्पलेट का प्रयोग किया जाता है।

2 ड्राइंग पर दी गई मटेरियल और फार्म की जानकारी की अनावश्यक बर्बादी से बचने के लिए और अनुमान लगाने के लिए लगभग असंभव होता है पूरा लेआउट आर्थिक रूप से समायोजित किया जा सके।

3 प्रक्रियाओं को काटने के लिए एक गाइड के रूप में कार्य करती हैं।

4 मोड़ कोण और समोच्चों की जांच करने का एक सरल माध्यम के रूप में होती है।

टेम्पलेट पर दी गई जानकारी (Information given on templates)

टेम्पलेट्स पर लिखे गए निम्नानुसार हो सकते है :

1 जॉब या कान्ट्रेक्ट नम्बर

2 प्लेट की साइज और मोटाई

3 मात्रा आवश्यकता

4 वेडिंग या तह निर्देश

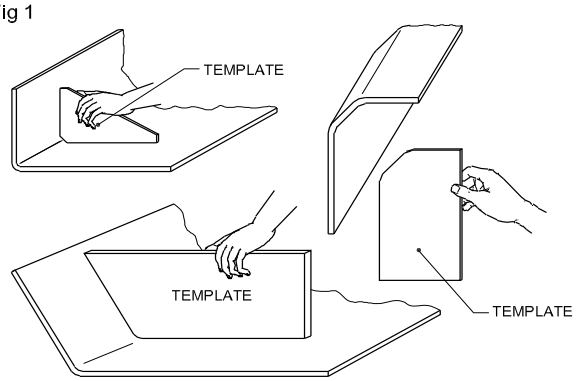
5 डिलिंग आवश्यकता

6 कटिंग निर्देश

7 असेंम्बली संदर्भ चिन्ह

Fig 1 से 6 तक दिखाया गया है कि जांच के माध्यम के रूप में टेम्पलेट का प्रयोग करना

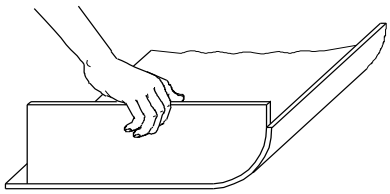
Fig 1



CHECKING ANGLES WITH A TEMPLATE

FIN3112511

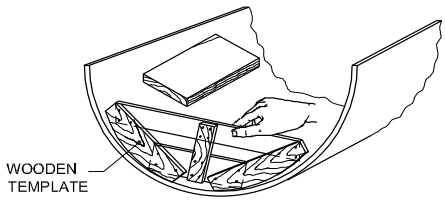
Fig 2



CHECKING THE CONTOUR OF A RADIUSED CORNER

FIN3112512

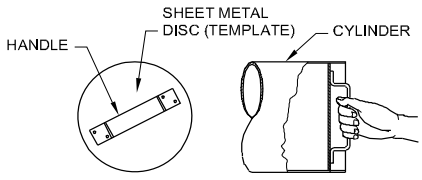
Fig 3



CHECKING THE CONTOUR OF A ROLLED PLATE

FIN3112513

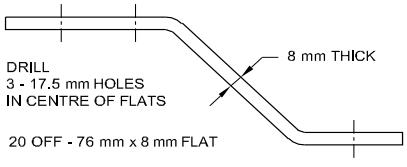
Fig 4



TEMPLATE USED FOR CHECKING CONTOUR OF CYLINDRICAL WORK SUCH AS DUCTWORK.

FIN3112514

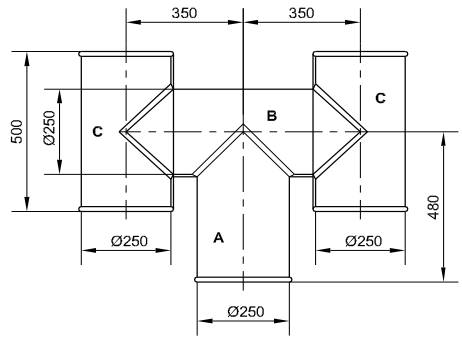
Fig 5



THE USE OF TEMPLATES AS A MEANS OF CHECKING

FIN3112515

Fig 6



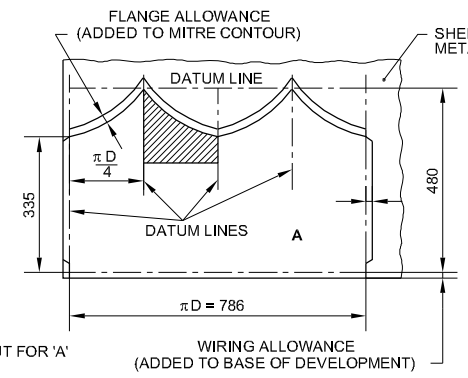
CHIMNEY SMOKE COWL

FIN3112516

शीटमेटल के निर्माण की स्थापना के लिए टेम्पलेट्स का उपयोग (Templates for setting out sheet metal fabrications):

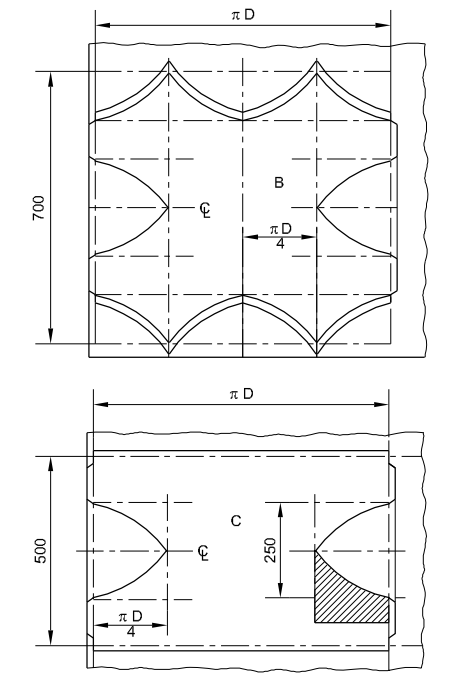
अर्धव्यवस्था के कारणों से संचालन करने काटने और बनाने से पहले शीट धातु को चिहिंत करने के लिए कई पैटर्न बनाने पड़ते है (Fig 7,8) में धुएं (smoke cawl) का निशान दिखाना यहाँ एक टेम्पलेट की आवश्यकता भाग A,B और C के लिए संयुक्त रेखाओं मार्किंग किया जा सके और उनके विकसित साइज उचित डेटम लाइनों के फ्लेट में चिन्हित किया गया है ।

Fig 7



FIN3112517

Fig 8



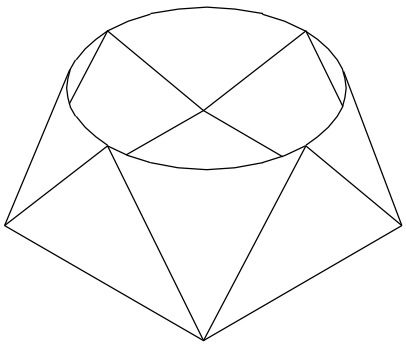
LAYOUT FOR B & C

AN EXAMPLE OF THE USE OF TEMPLATES

FIN3112518

Fig 9 एक वर्ग से गोल ट्रांसफार्मर दिखाया है शीट धातु (ट्रांस) बनाने का एक आइसोमेट्रिक दृश्य जो गोलाकार नाकी को पार अनुभाग के बराबर क्षेत्र के वर्ग एक्वायर में जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है। इस उदाहरण में एक्वायर नालिका के एक तरफ की गोल नली और लम्बाई की डाया हे और दो नलिकाओं के बीच की दूरी 459mm शीट मोटाई 1.2mm की है।

Fig 9

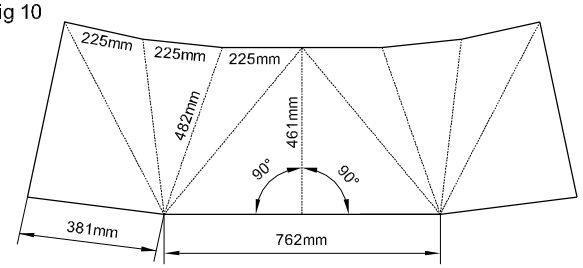


THE COMPLETE TRANSFORMER

FIN3112519

Fig 10 एक स्केल पर विकास पेटर्न दिखाया है। जिस पर पूर्ण आकार (पूर्ण साइज) आयाम चिंहित किए जाते है। इस प्रकार के ड्राइंग को ड्राइंग ऑफिस द्वारा pur-poses को मार्किंग करने के लिए आपूर्ति की जाती है सीम के लिए एलाउंस और जोड़ो की लेआउट में के साथ जोड़ा जाना चाहिए।

Fig 10



PATTERN OR HALF-TEMPLATE WITHOUT JOINT ALLOWANCES

SQUARE TO ROUND TRANSFORMER

FIN3112514A

स्क्रू पिच गेज (Screw pitch gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्क्रू पिच गाज के उद्देश्य को बता पायेंगे**
- **स्क्रू पिच गाज के फीचरों को बता पायेंगे ।**

प्रयोजन (Purpose)

थ्रेड के पिच को पहचानने के लिए स्क्रू पिच गेज को काम में लाया जाता है

थ्रेडों के प्रोफाइलों की तुलना के लिए भी इसे काम में लाया जाता है।

निर्माणात्माक फीचर(Constructional features)

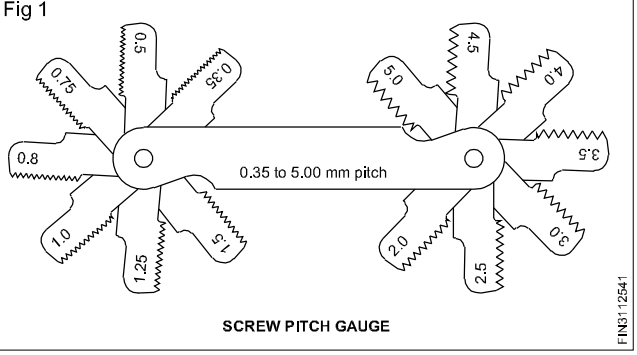
एक सेट के रूप में एसंबल किये गये कई ब्लेडों के साथ पिच गेज प्राप्त होते हैं प्रत्येक ब्लेड एक खास स्टैन्डर्ड थ्रेड पिच के लिए हैं ब्लेड पतली स्प्रिंग स्टील शीट से बनाये जाते हैं और कड़े (Hard) किये जाते हैं

कुछ स्क्रु पिच गेज सेटों में ब्रिटिश स्टेंन्डर्ड थ्रेड में (BSW, BSF इत्यादि) चेक करने के लिए ब्लेड एक छोर पर होते हैं और मेट्रिक साइज के होते हैं

प्रत्येक ब्लेड में थ्रेड का प्रोफाइल 25 मिमी. से 30 मिमी. कटा है ब्लेड का पिच प्रत्येक ब्लेड में अंकित है केस पर पिचों के स्टेन्डर्ड आर रेंज अंकित है

स्क्रू पिच गेज को काम में लाते समय सही चेंकिंग पाने के लिए ब्लेड की पूरी लंबाई थ्रेड पर लगाने चाहिए (Fig 1)

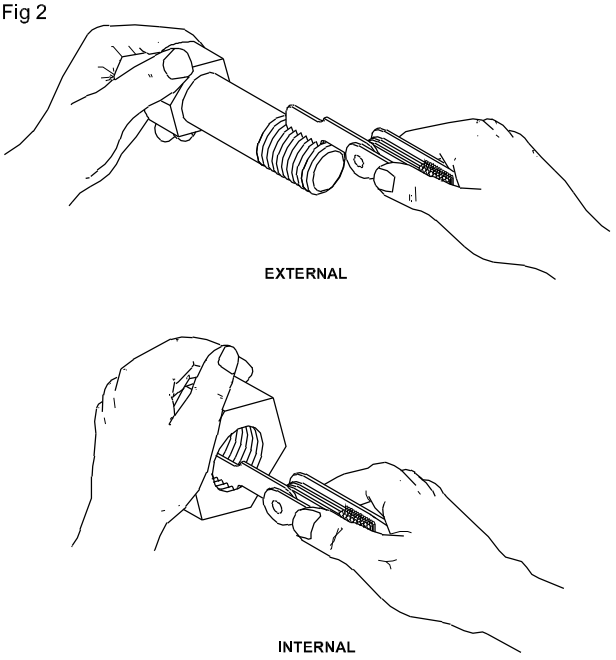
Fig 1



SCREW PITCH GAUGE

स्क्रू पिच गेज इस्तेमाल करते समय स्टीकता परिणाम पाने के लिए, ब्लेड का पूरा लम्बाई चूड़ियों के ऊपर रखना चाहिए । (Fig 2)

Fig 2



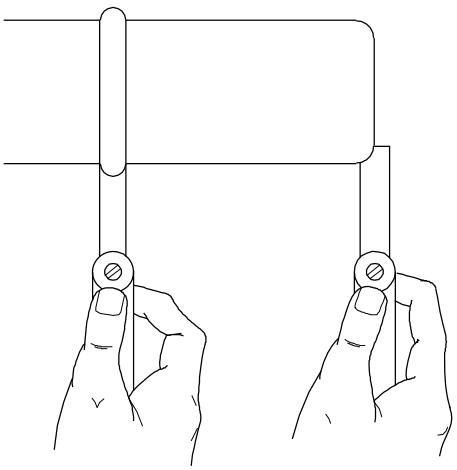
साधारण एवं सामान्य कार्यशाला गेज (Simple and standard workshop gauges)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **रेडियस व फिलेट गेज क्या होता है**
- **फीलर गेज के आकार व उपयोग के बारे में**
- **ड्रिल गेज व ड्रिल ग्राइंडिग गेज के बारे में**
- **सेंटर गेज के (कार्यविधि) के बारे में**
- **एकमे थ्रेडिंग उपकरणा, ग्राईडिग गेज और टूल सेटिंग गेज का प्रयोग बताइये**
- **वायर गेज की संरचना व उपयोग के बारे में।**

रेडियस एवं फिलेट गेज (Radius and fillet gauges): कम्पोनेन्ट (जॉब) के किनारो अथवा 2 स्टेप के जंक्शन पर Curve (कर्व) बनाया जाता है जिन्हे प्रायः रेडियस अथवा फिलेट कहा जाता है । आमतौर पर रेडियस का आकार एवं रेडियस ड्रॉइंग पर दिया रहता है । ऐसे गेज जिनका उपयोग डायमीटर (ब्यास) के किनारो पर रेडियस को चेक करने के लिए किया जाता है उसे फिलेट कहते है एवं फिलेट को चेक करने के लिए जिस गेज का उपयोग किया जाता है उसे फिलेट गेज कहते है ।

Fig 1

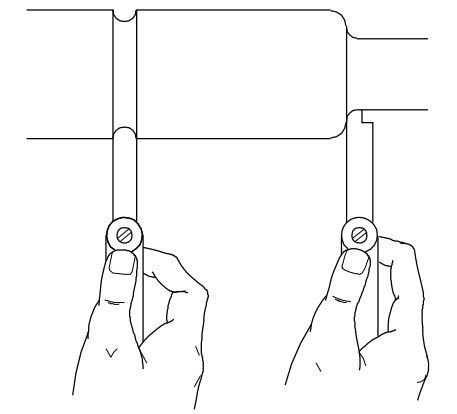


FIN3112551

इन्हें हार्डेन्ड शीट मेटल का परिशुद्व रेडियस का बनाया जाता है । इनका उपयोग कम्पोनेन्ट (जॉब) पर रेडियस को रेडियस गेज की सहायता से तुलना (Compare) करके चेक किया जाता है।

पहली आकृति (Fig 1) में जॉब के बाह्य रेडियस को रेडियस गेज से चेक करने के उपयोग को दिखाय गया है। दूसरी आकृति (Fig 2) में आंतरिक Component (जॉब) में बने हुये Fillet को Fillet गेज से चेक करते हुये दिखाया गया है अन्य अनुप्रयोग निम्न प्रकार है :

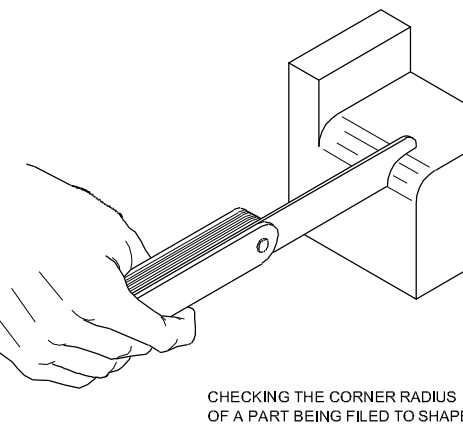
Fig 2



FIN3112552

– किसी (जॉब) के किनारे के रेडियस को जो कि किसी आकृति के अनुसार File किया जा रहा है त्रिज्या की जांच करना । (Fig 3)

Fig 3

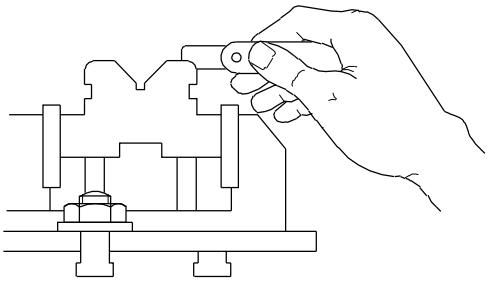


CHECKING THE CORNER RADIUS
OF A PART BEING FILED TO SHAPE

FIN3112553

– मिलिंग कटर द्वारा बनाये गये रेडियस को चेक करना । (Fig 4)

Fig 4

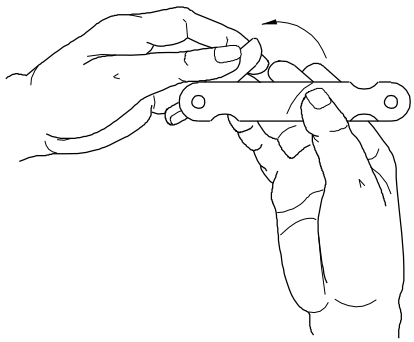


CHECKING A RADIUS FORMED
BY A MILLING CUTTER

FIN3112554

रेडियस एवं फिलेट गेज कई ब्लेड के सेट मे उपलब्ध होते है जिन्हे उपयोग न होने पर होल्डर मे फोल्ड किया जा सकता है । (Fig 5)

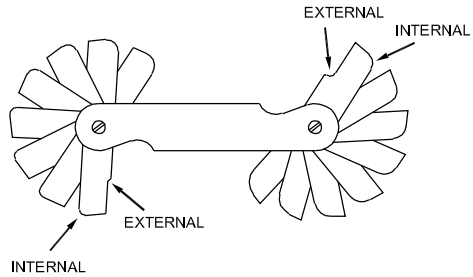
Fig 5



FIN3112555

कुछ सेट में प्रत्येक ब्लेड मे रेडियस एवं फिलेट दोनो को चेक करने का प्रावधान होता है । (Fig 6)

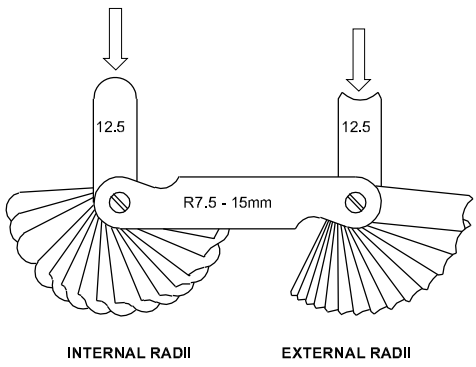
Fig 6



FIN3112556

एवं कुछ सेट में रेडियस एवं फिलेट को चेक करने के लिये अलग - अलग सेट के ब्लेड का प्रावधान होता है । (Fig 7)

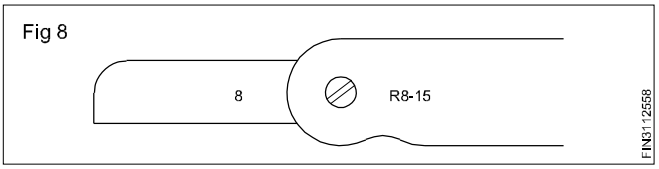
Fig 7



FIN3112557

प्रत्येक ब्लेड को होल्डर से अलग-अलग घुमाया जा सकता है एवं इसका साइज ब्लेड पर उत्कीर्ण (अंकित) होता है । (Fig 8)

Fig 8



फिलेट गेज रेडियस एवं फिलेट को चेक करने के लिए सेट मे उपलब्ध होता है :

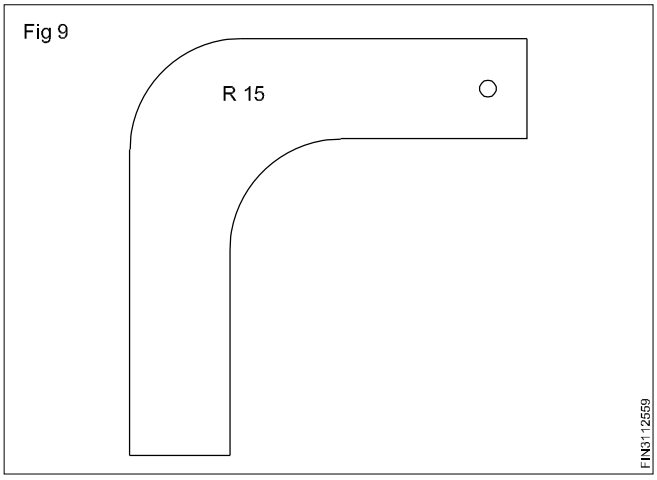
1 से 7 mm के लिये 0.5 mm के स्टेप में ।

7.5 से 15 mm के लिये 0.5 mm के स्टेप में ।

15.5 से 25 mm के लिये 0.5 mm के स्टेप में ।

अलग-अलग गेज भी उपलब्ध होते है । इसमें प्रायः प्रत्येक गेज मे आंतरिक व बाह्य रेडियस होते है। एवं यह 1 से 100mm मे 1mm के स्टेप मे बनाये जातें । (Fig 9)

Fig 9



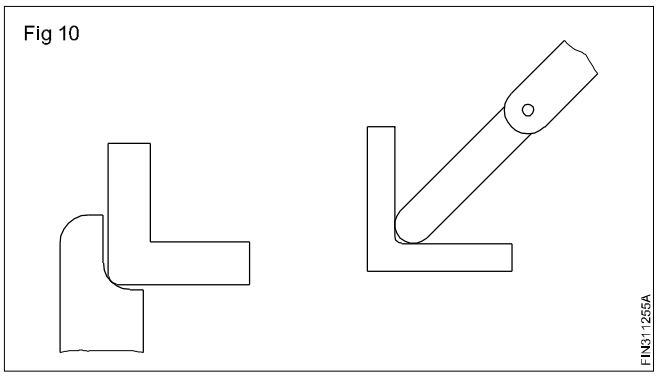
रेडियस गेज उपयोग करने के पहले यह चेक कर लें कि यह साफ हो एवं टूटा हुआ न हो। जाब से Burr को हटा लें।

कार्यखण्ड से बर को निकालो

गेज की उस पत्ती (Leaf) को चुने जिस रेडियस को चेक करना हो।

Fig 10 में दिखाया गया है कि फिलेट का रेडियस एवं बाह्य रेडियस गेज से कम हैं । रेडियस की परिमाप चेक करने के लिये छोटे गेज से जाँच करें।

Fig 10

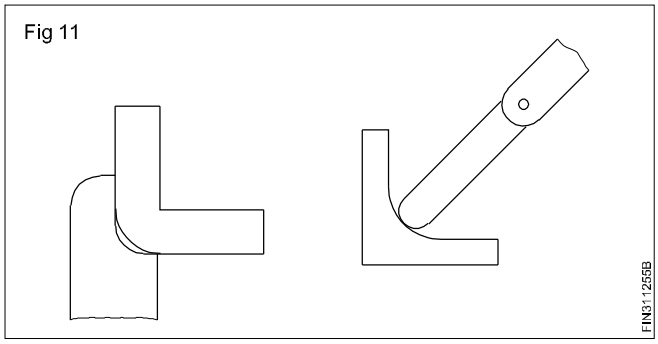


त्रिजया का आयाम निर्धारित करने के लिए छोटे गेज का इस्तमाल कीजिए

यदि आप रेडियस की परिमाप चेक करना चाहते है तो बड़े गेज से जाँच करें ।

Figure 11 में दिखाया गया है कि जॉब का रेडियस गेज के रेडियस के बराबर है ।

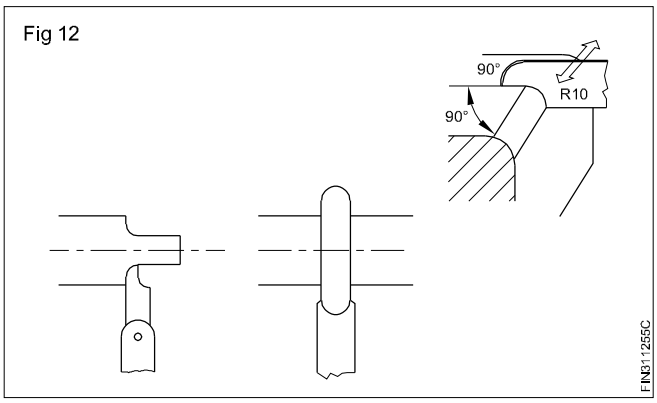
Fig 11



अगर आप त्रिण्या आयाम का पता करना है, तब बड़ा गेज से कोशिश कीजिए.

Fig 12 में दर्शाता है कि कार्यखण्ड कि जांच के लिए किया जा रहा गेज की तरह त्रिष्या होना चाहिए

Fig 12

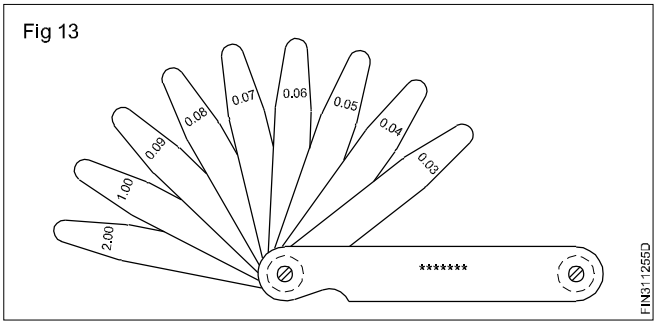


फीलर गेज एवं इसके प्रयोग (Feeler gauge and uses)

विशेषताये **:** फीलर गेज मे कई हार्डेन्ड एवं टेम्पर्ड (Hardened and tempered) स्टील के अलग-अलग मोटाई के ब्लेड होते हैं जो कि स्टील केस में लगे होते है। (Fig 13)

प्रत्येक पत्तियों (Leaf) में उनकी मोटाई अंकित होती है। (Fig 13)

Fig 13



B.I.S. Set: भारतीय मानक के अनुसार फीलर गेज के 4 सेट होते है। जो कि ब्लेड की संख्या के अनुसार एवं उसकी मोटाई के अनुसार अलग होते है। (न्यूनतम .03mm से 1mm तक .01mm के स्टेप मे होता है ।) आमतौर पर ब्लेड की लम्बाई 100mm होती है ।

उदाहरण

Set No.4 मेंभारतीय मानक के अनुसार 13 ब्लेड अलग - अलग मोटाई के होते है । जो निम्न प्रकार है ।

0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50.

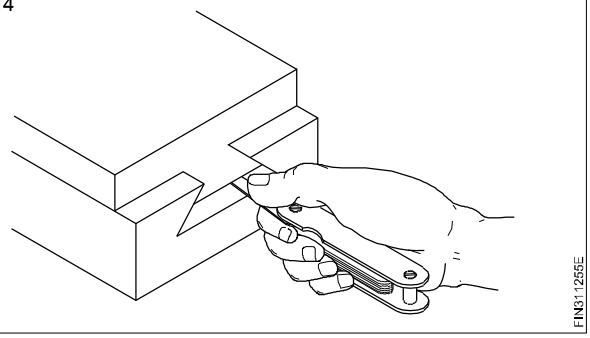
फीलर गेज के साइज को ध्यानपूर्वक चुना जाता है। जिससे न्यूनतम पत्तियों (Leaves) के सेट में अधिकतम परिमाप (Dimension) की संख्या को बनाया जा सके।

जिस (Dimension) आयाम को टेस्ट किया जाना है उसकी मोटाई उपयोग की गई पत्तियों के बराबर होती है । यदि पत्तियों को निकालते समय हल्का खिंचाव का अनुभव होता है । इस प्रकार के गेज के उपयोग करते समय अच्छे अनुभव की आवयकता होती है ।

फीलर गेज का उपयोग :

- matting part मध्य की दूरी की ज्ञात करना
- स्पारक प्लग गेप को सेट करना एवं जांचना।
- जॉब को मशिनिंग करने के लिये फिक्सचर एवं कटर टूल के बीच निकासी सेट करना
- बियरिंग क्लियरेंस (Clearence) की जाँच करना एवं मापना । अन्य कई उद्येश्यों मे जहाँ एक निचित क्लीयरेंस रखना होता है । (Fig 14)

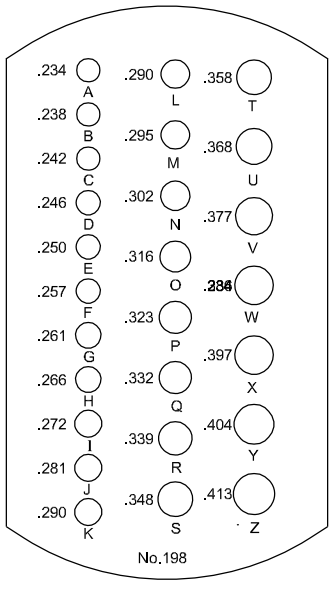
Fig 14



ड्रिल गेज (Drill gauge) -ड्रिल गेज एक आयताकार अथवा वर्गाकार धातु का टुकड़ा होता है। जिसमें कई अलग - अलग ब्यास के आकार के छिद्र (Hole) होते है। होल (छिद्र) का आकार (ब्यास) प्रत्येक होल के पास उत्कीर्ण होता है। (Fig 15)

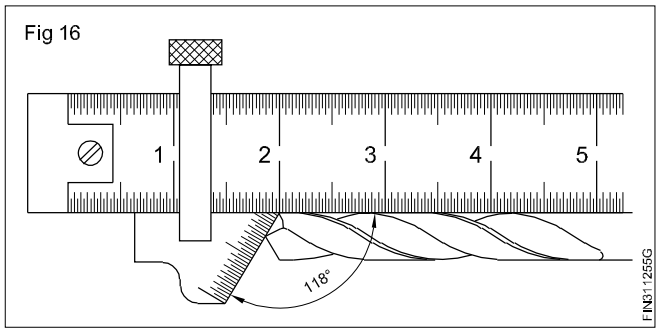
नंबर ड्रिल एवं अक्षर ड्रिल सीरीज में ड्रिल का ब्यास संबधित ड्रिल गेज से मापा जाता है ।

Fig 15



ड्रिल प्वाइंट ग्राइंडिंग गेज (Drill point grinding gauge) : ड्रिल प्वाइंट ग्राइंडिंग गेज में 118° का कोण होता है । 118° कोण / साइड पर 5 के आांकन (cutting edge) की लम्बाई नापने के लिये अंकित होते है । इंच पद्धति मे यह टूल 1/32 इंच के आांकन मे अंकित होता है । (Fig 16)

Fig 16

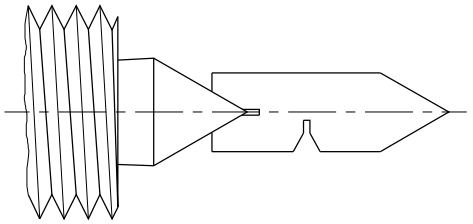


इसमें स्टील रूल पर एक स्लाइडिंग हेड होता है । इस हेड को (Knurled Nut) की सहायता से रूल पर पोजीशन अथवा क्लैम्प किया जा सकता है ।

इस गेज का उपयोग ट्विस्ट ड्रिल को हाथ द्वारा रिशार्पनिंग करने के बाद उसके (cutting edge) 118° के कोण को चेक करने के लिये किया जाता है ।

सेन्टर गेज (Centre gauge): सेन्टर गेज हार्डेन्ड एवं टेम्पर्ड स्प्रिंग स्टील का बना होता है । जिसका मुख्यतः उपयोग सिंगल प्वाइंट थ्रेड कटिंग टूल को ग्राइंड अथवा सेट करने के लिये किया जाता है । इस गेज मे थ्रेड पर इंच चेक करने के लिये आंकन बने होते है । कुछ गेज में एक टेबल भी होता है जिसमें विभिन्न प्रकार के थ्रेड का डबल डेप्थ दिया होता है । एवं इसका उपयोग ग्राउण्ड लेय सेंटर के included कोण 60° को चेक करने मे भी होता है । (Fig 17)

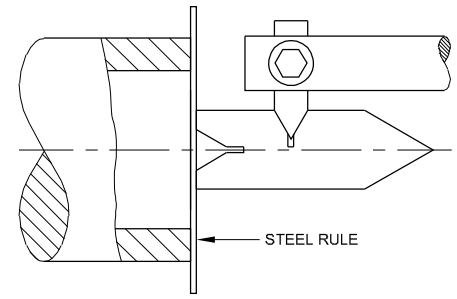
Fig 17



FIN311255H

आतंरिक थ्रेड काटने के लिये, कटिंग टूल को सेंटर गेज एवं स्टील रूल की सहायता से सेट किया जाता है । (Fig 18)

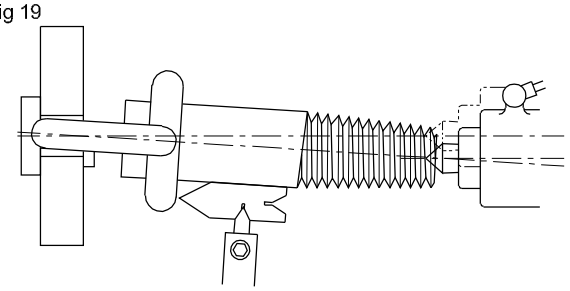
Fig 18



FIN311255I

जब टेपर्ड थ्रेड काटा जाता है दो सेंटर गेज का उपयोग कटिंग टूल स्क्वायर को वर्कपीस के एक्सिस के साथ सेट किया जाता है । (Fig 19)

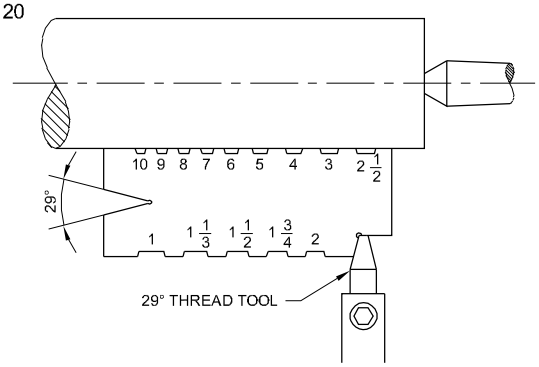
Fig 19



FIN311255J

एक्मे थ्रेड गेज (Acme thread gauge) : थ्रेड कटिंग टूल को ग्राइण्ड करते समय इस गेज का उपयोग करते है । एवं टूल स्क्वायर को वर्क के साथ सेट करने में भी इसका उपयोग होता है । (Fig 20)

Fig 20

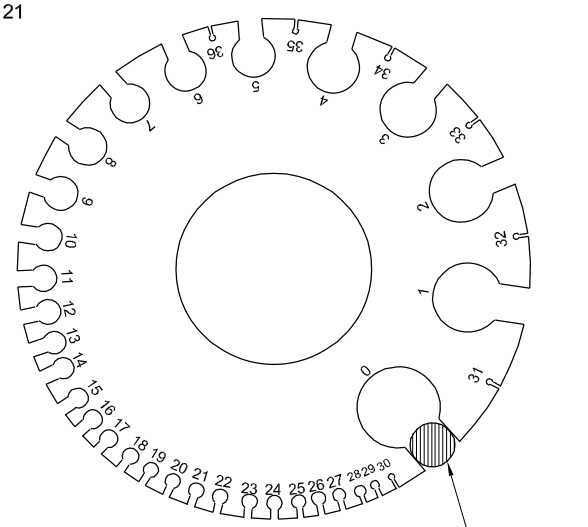


FIN311255K

गेज के किनारो पर जो नॉच होते है उनका उपयोग एक्मे थ्रेड के (संबंधित थ्रेड पर इंच) टूल प्वांइट के सही चौड़ाई को चेक करने में होता है । यह हार्डेन्ड स्प्रिंग स्टील का बना होता है । इसी प्रकार मीट्रिक प्रणाली मे भी यह गेज उपलब्ध होता है ।

स्टैण्डर्ड वायर गेज (Standard Wire Gauge) (SWG): इसका उपयोग किसी वायर के साइज को मापने मे होता है एवं किसी शीट की मोटाई नापने मे भी इसका प्रयोग होता है। (Fig 21)

Fig 21



FIN311255L

मानकीकृत वायर गेज एक वृत्तीय धातु की डिस्क होती है । जिसकी परिधि पर घटते - बढ़ते क्रम में होल एवं स्लॉट होते है । प्रत्येक स्लॉट के साइज से संबंधित एक गेज नम्बर होता है जो कि होल के पास लिखा होता है।

गेज नंबर एक गोल वायर के ब्यास को प्रदर्ति करता है

जैसे-जैसे गेज नम्बर बढ़ता है, 0 से 36 ब्यास का आकार घटता जाता है।

शीट मेटल की मोटाई एवं वायर का ब्यास विभिन्न गेज नम्बर को प्रदर्शित करते है । टेबल 1 में विभिन्न गेज नम्बर के समतुल्य वायर का ब्यास एवं शीट मेटल की मोटाई दशमलव प्रणाली में दर्शाई गयी है ।

टेबल 1

IS 5049-1969 के मुताबिक मानक वाइर गेज और उसका बराबर मूल्य mm में

SWG के मुताबिक वायर संख्या	IS:280-1962 mm के मुताबिक वायर व्यास
0	8.00
2	7.10
3	6.30
4	6.00
5	5.60
6	5.00
7	4.50
8	4.00
9	3.55
10	3.15
11	2.80
12	2.50
13	2.24
14	2.00
15	1.80
16	1.60
17	1.40
18	1.25
-	1.12

SWG के मुताबिक तार संख्या	IS:280-1962mm में मुताबिक वायर व्यास
19	1.00
20	0.90
21	0.80
22	0.710
23	0.630
24	0.560
25	0.500
26	0.450
27	0.400
29	0.355
30	0.315
32	0.280
33	0.250
34	0.224
36	0.200
37	0.180
38	0.160
39	0.140
40	0.125

गेजस और गेजस के प्रकार (Gauges and types of gauges)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होगे

- **टेम्पलेट का उपयोग और लाभों को परिभाषित करें**
- **गेजस की आवश्यकताएँ और उनके प्रकारों को परिभाषित करे**

गेज (Gauge)

गेज अधिकतम और न्यूनतम स्वीकार्य सीमा के संदर्भ में उत्पाद आयाम की जांच करने के लिए इस्तेमाल निरिक्षण उपकरण है । यह आमतौर पर सटीक आयामों के बिना, बडे पैमाने पर उत्पादों को अलग करने के लिए किया जाता है । वह औजार स्टील से बना है और ऊष्मा उपचार किया हुआ है ।

गेज का लाभ (Advantages of gauging)

उत्पाद को तेजी से जांचना निर्विष्ट सीमाओं के भीतर है ।

ऑपरेटर के कौशल पर कम निर्भरता और आपरेटर निर्णय से प्रभावित होते है ।

गेज मापने के उपकरणों की तुलना में किफायती है ।

गेजिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण (Instrument used for gauging)

1 स्नेप और रिंग गेज

2 संयोजित गेज

3 प्लग गेज

4 स्क्रू पिच गेज

5 टेम्पलेट और फार्म गेज

6 टेपर गेज

बेलनाकार प्लग गेजों के प्रकार (Types of cylindrical plug gauges)

दोहरे सिरे वाले प्लग गेज (Double-ended plug gauge) (Fig 1 and 2)

Fig 1

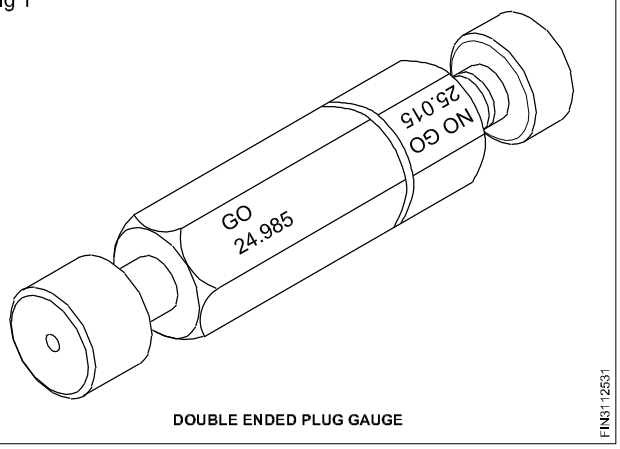
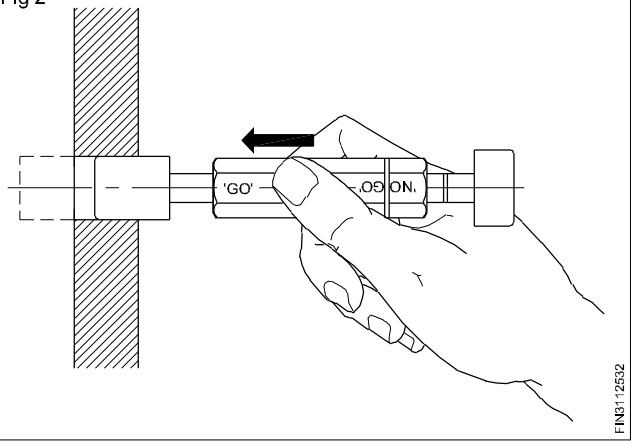


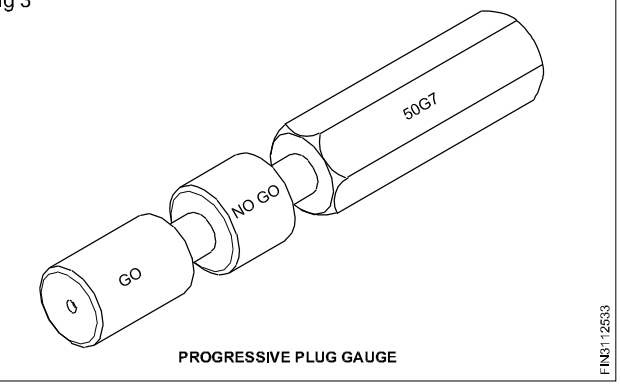
Fig 2



प्रोग्रेसिव प्लग गेज (Progressive plug gauge) (Fig 3)

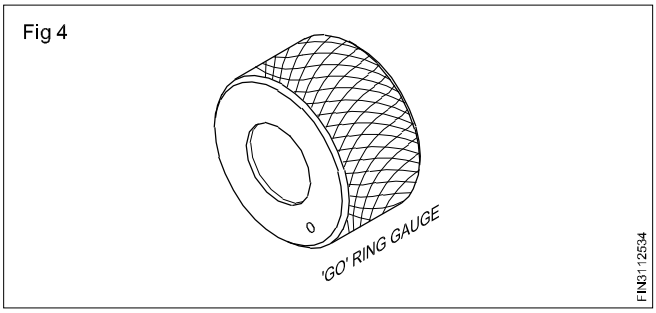
प्लेन सिलिण्ड्रीकल प्लग गेजों का प्रयोग सीधे छिद्रों के भीतरी व्यास को जांचने हेतु किया जाता है। 'Go' सिरो छिद्र की निचली सीमा तथा 'No-Go' गेज से ऊपरी सीमा जांच की जाती है। प्लगों को अपघर्षित व लेपित किया होता है। (Fig 3)

Fig 3



प्लेन रिंग गेजें (Plain ring gauges) (Fig 4)

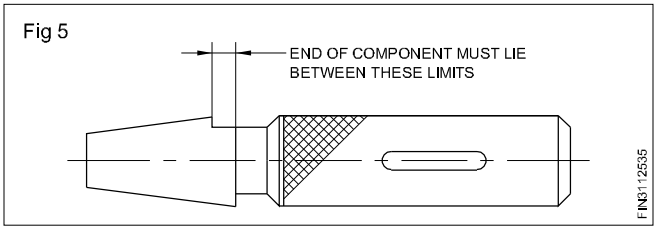
Fig 4



कार्यखण्डों के बाह्य व्यास की जांच करने हेतु उनका प्रयोग किया जाता है। 'Go' एवं 'No- Go' साइजों की जांच करने के लिए अलग-अलग गेज का प्रयोग किया जाता है। `No-Go' गेज की पहचान नर्लिंग की गई सतह पर एक छल्लेदार खांचे द्वारा की जाती है।

टेपर प्लग गेजें (Taper plug gauges) (Fig 5)

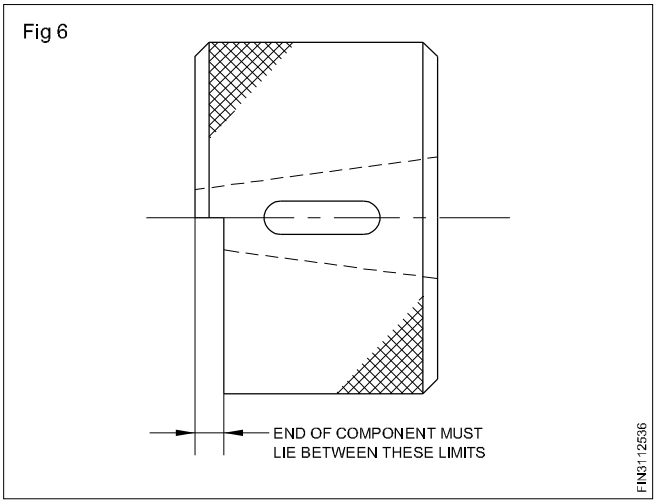
Fig 5



इन्हें मानक अथवा विशेष टेपर में बनाया जाता है तथा छिद्र की साइज तथा टेपर की शुद्धता की जांच के लिए इनका प्रयोग किया जाता है। निर्धारित गहराई तक गेज छिद्र में सरकना चाहिए तथा सही प्रकार से फिट होना चाहिए। प्लग गेज एवं छिद्र के मध्य ढ़ीलापन का तात्पर्य गलत टेपर से होता है।

टेपर रिंग गेज (Taper ring gauges) (Fig 6)

Fig 6



किसी टेपर के बाह्य व्यास तथा उसकी परिशुद्धता दोनों की जांच हेतु इस प्रकार के गेज का प्रयोग किया जाता है। रिंग गेज में एक रेखा बनी होती है अथवा छोटे सिरे पर एक पद अपघर्षित किया जाता है तथा 'Go' एवं 'No-Go' विमाएं इस पर अंकित की जाती है।

चूड़ी प्लग गेजें (Thread plug gauges) (Figs 7 and 8)

Fig 7

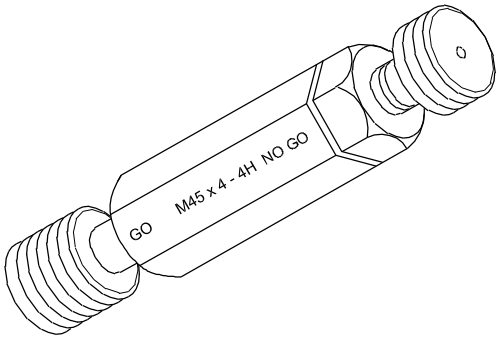
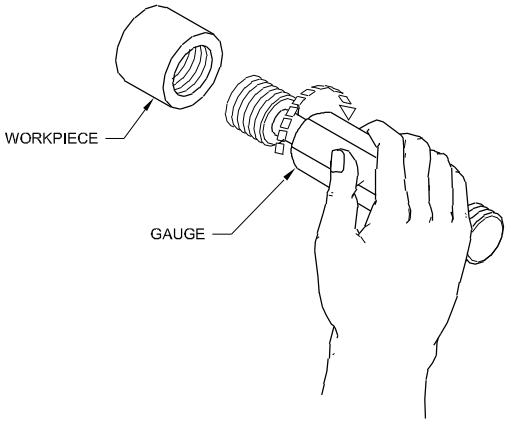


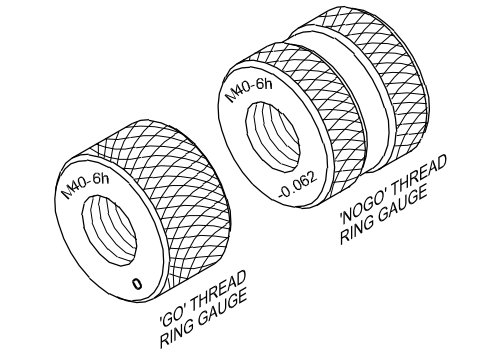
Fig 8



आन्तरिक चूड़ियों की जांच चूड़ी प्लग गेज द्वारा 'Go' एवं `No-Go' तरीके से किया जाता है, जिसका सिद्धांत बेलनाकार प्लग गेज की ही भांति होता है।

चूड़ी रिंग गेजें (Thread ring gauges) (Fig 9)

Fig 9



ये गेजें बाहरी थ्रेड की परिशुद्धता जांचने के लिए प्रयोग की जाती है। इनमें बीच में एक चूड़ीदार छिद्र होता है व साथ ही तीन त्रिज्यीय खांचे होते है वे छोटे समायोजन हेतु एक सेट स्क्रू होता है।

स्नेप गेजें (Snap gauges) (Figs 10, 11, 12 and 13)

Fig 10

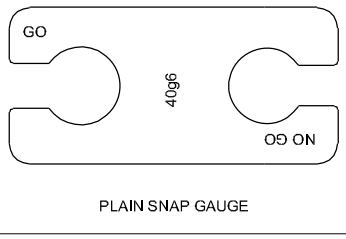


Fig 11

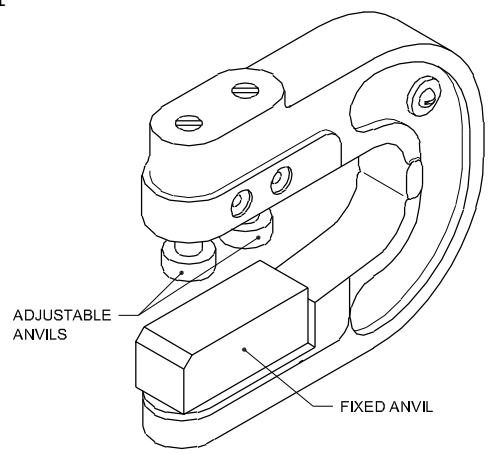


Fig 12

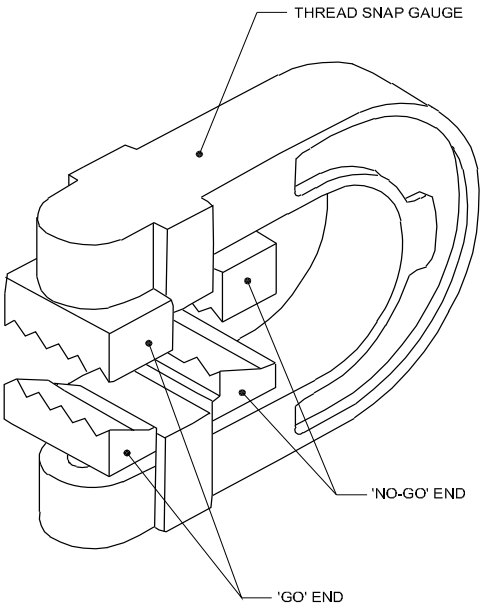
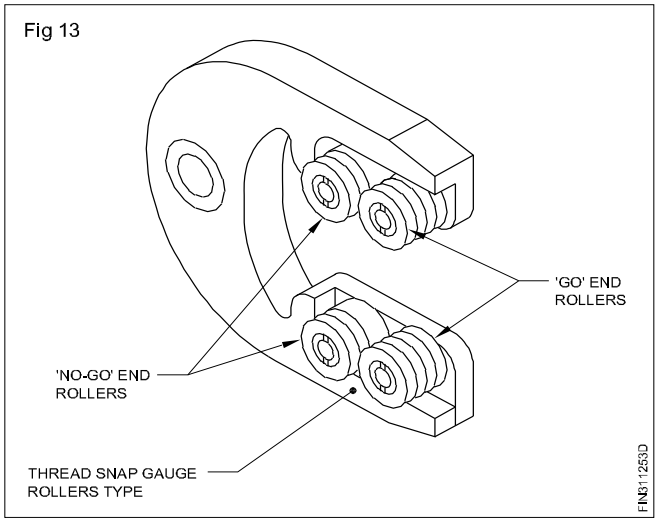


Fig 13



स्नेप गेजें का प्रयोग निर्धारित सीमाओं तक पार्ट की साइज की जांच गेज के मुख्य पुर्जों की साईज का मिलान करते हुए कार्य के व्यास तथा चूड़ियों की तीव्रता से जांच करता है।

स्नेप गेज सामान्यतः C-आकार में होती है तथा जांचे जाने वाले पार्ट की अधिकतम व न्यूनतम सीमाओं तक समायोजित होने वाले होते है। जब प्रयोग किया जाये तो कार्य 'Go' गेज में सरकना चाहिए तथा 'No-Go' गेज सिरे में नहीं सरकना चाहिए।

स्लिप गेजें (Slip Gauges)

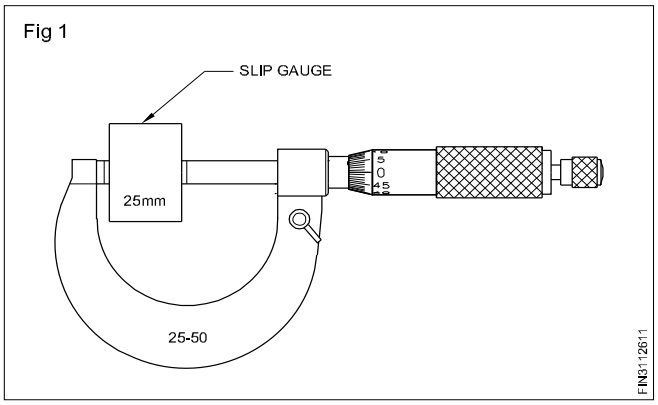
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्लिप गेज के लक्षणों को बताना**
- **स्लिप गेज के विभिन्न ग्रेड के बारे में बताइए**
- **स्टेण्डर्ड सेट में स्लिप्स के नम्बर बनाना**
- **स्लिप गेज का उपयोग करते समय अपनाई जाने वाली सावधानियाँ।**

स्लिप गेजें (Slip gauges)

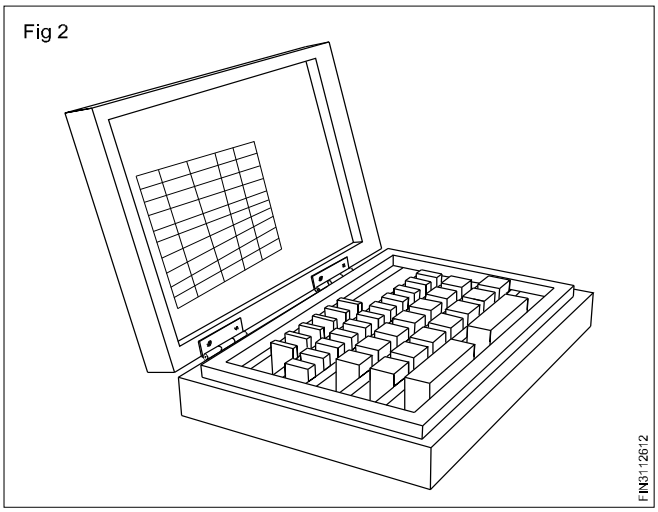
स्लिप गेज ऐसे गेज होते है, जिन्हें परिशुद्ध लम्बाई को मापने के लिए मानक की तरह प्रयुक्त किया जाता है। (Fig 1) ये सेट में बने होते है तथा इसमें कठोर किए हुए ब्लॉक होते है जो न्यून तापीय प्रसार के साथ उच्च ग्रेड की स्टील से बने होते है। ये पूरे कठोरीकृत किए जाकर स्थिरीकरण के लिए ऊष्मा उपचारित किये जाते है। प्रत्येक ब्लॉक के मापने वाले दो विपरीत फेस चपटे लेपित तथा उच्च निकट सहिष्णुता में निश्चित साइज पर समान्तर होते है।

Fig 1



ये स्लिप गेज विभिन्न संख्या के साथ विभिन्न/कई सेट में मिलते है। (Fig 2) (Ref.Table 1)

Fig 2



अलग-अलग स्लिप गेजों को आपस में मरोडकर एक निश्चित साइज बनाया जा सकता है। (Figs 3 & 4)

Fig 3

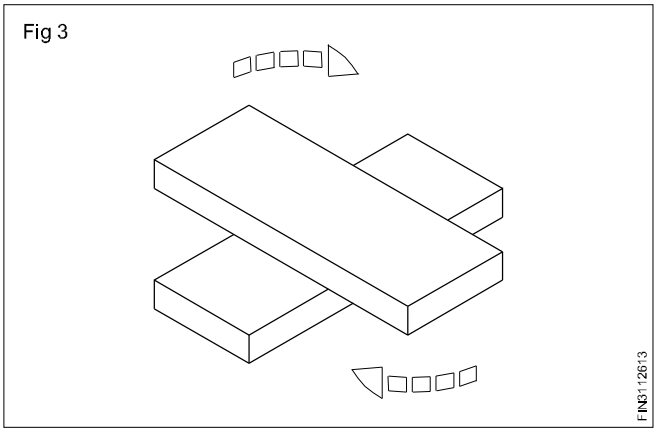
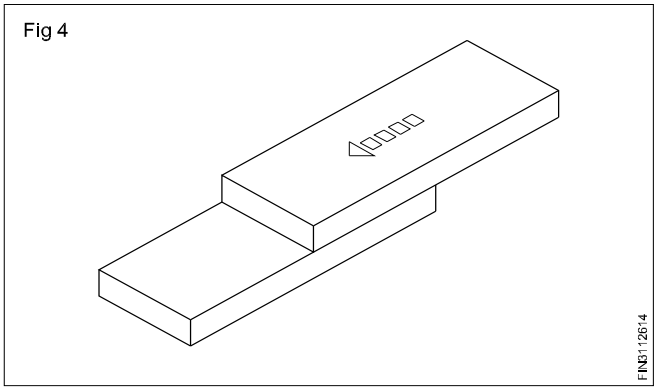


Fig 4



मरोड़ना (Wringing) साईजें बनाते समय स्लिप गेजों को आपस में एक साथ जोड़ने की क्रिया है।

स्लिप गेज के कुछ सेट मानक मोटाई के उच्च घिसावटरोधी स्टील या टंगस्टन कार्बाइड के बने प्रोटेक्टर स्लिप भी होते है। ये स्लिप गेज पैक के खुले हुए फेस को खराब होने से बचाने में उपयोग किए जाते है।

ग्रेडें (Grades)

ग्रेड '00' परिशुद्धता (Grade '00' accuracy)

यह अनुसंशोधन calibration ग्रेड है जिसे अन्य सभी ग्रेड को जांचने में रिफरेंस के लिए मानक की तरह उपयोग किया जाता है।

ग्रेड '0' परिशुद्धता (Grade '0' accuracy)

यह निरीक्षण के उद्देश्य से बना हुआ निरीक्षण ग्रेड है।

ग्रेड I परिशुद्धता (Grade I accuracy)

परिशुद्ध टूल रूम के अनुप्रयोग के लिए कार्यशाला ग्रेड।

ग्रेड II परिशुद्धता (Grade II accuracy)

सामान्य कार्यशाला अनुप्रयोगों के लिए।

B.I.S. की संस्तुतियाँ (B.I.S. recommendations)

स्लिप गेज के तीन ग्रेड्स को IS 2984 के अनुसार रिकमण्ड किया गया है। वे है:

- **ग्रेड** '0'
- **ग्रेड** I
- **ग्रेड** II.

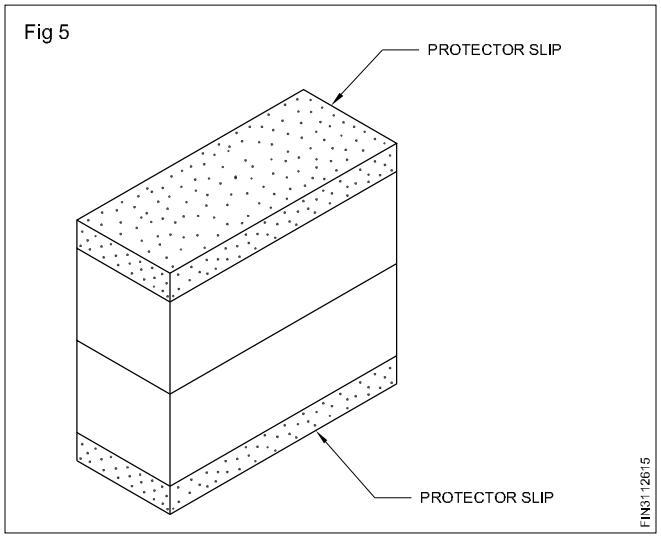
स्लिप गेजों का प्रयोग करते समय देखरेख तथा अनुरक्षण वाले याद रखे जाने वाले बिन्दु।

- किसी निश्चित माप को बनाते समय जहां तक संभव हो सके, कम से कम संख्या में ब्लॉकों का उपयोग करें।
- स्लिप गेज की बिल्डिंग करते समय सबसे बड़े स्लिप गेज से रिंगिंग प्रारंभ करें तथा सबसे छोटे को अन्त में करें।

स्लिप गेज को पकड़ते समय लैप की हुई सतह को स्पर्श न करें।

यदि उपलब्ध हो, तो खुले फेस पर बचाव स्लिप गेज का उपयोग करें। (Fig 5)

Fig 5



उपयोग करने के बाद जंग से बचाने के लिए स्लिप्स को कार्बन टेट्राक्लोराइड से साफ करें तथा पेट्रोलियम जैली को लगायें।

उपयोग करने से पूर्व कार्बन टेट्राक्लोराइड के साथ पेट्रोलियम जैली को हटा दें। सतह को साफ करने के लिए सांभर का चमड़ा (chamois leather) का उपयोग करें।

टेबल 1

स्लिप गेजों के विभिन्न सेट

112 पीस का सेट (M112)

रेंज (mm)	पद (mm)	पीसों की संख्या
Special piece	1.0005	1
1st series 1.001 to 1.009	0.001	9
2nd series 1.01 to 1.49	0.01	49
3rd series 0.5 to 24.5	0.5	49
4th series 25.0 to 100.0	25.0	4
कुल पीस		112

103 पीस का सेट (M103)

रेंज (mm)	पद (mm)	पीसों की संख्या
1st series 1.005	-	1
2nd series 1.01 to 1.49	0.01	49
3rd series 0.5 to 24.5	0.5	49
4th series 25 to 100	25.0	4
कुल पीस		103

46 पीस का सेट (M46)

रेंज (mm)	पद (mm)	पीसों की संख्या
1st series 1.001 to 1.009	0.001	9
2nd series 1.01 to 1.09	0.01	9
3rd series 1.10 to 1.90	0.10	9
4th series 1.00 to 9.00	1.00	9
5th series 10.00 to 100.00	10.00	10
कुल पीस		46

विभिन्न साइज के लिए स्लिप गेजों का चयन तथा निर्धारण (Selection and determination of slip gauges for different sizes)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न साइजों के लिए स्लिप गेजों का निर्धारण करना।**

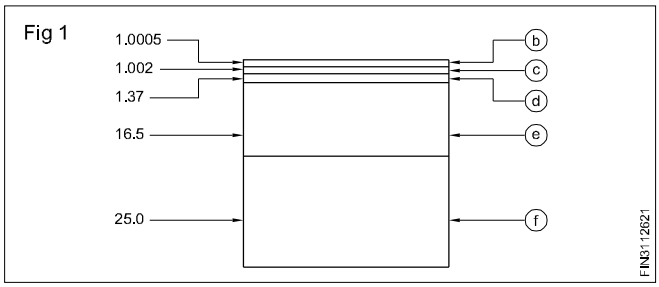
एक निश्चित साईज ज्ञात करने के लिए अधिकांश मामलों मे कुछ स्लिप गेज का चयन करना होता है तथा स्लिप गेज को रिंगिंग करके एक के ऊपर एक ढेर लगाया जाता है।

किसी निश्चित साईज के लिए स्लिप गेज का चयन करते समय स्लिप गेज के उपलब्ध सेट के उपयोग से, पहले बनाये जाने वाले साईज के अन्तिम अंक को देखें। फिर इसके बाद के मान के लिए अन्तिम या अन्तिम दो अंक को देखें तथा आवश्यक साईज उपलब्ध होने तक पीस का लगातार चयन करें।

उदाहरण (प्रोटेक्टर स्लिप्स को उपयोग किये बिना) Example (Without using protector slips)

112 पीस की सहायता से 44.8725mm के साईज को बनाना। (टेबल 1)

Fig 1



112 पीसों की संख्या (M112)

रेंज (mm)	पद (mm)	पीसों की संख्या
1.005	--	1
1.001 to1.009	0.001	9
1.01 to 1.49	0.01	49
0.5 to 24.5	0.5	49
25.0 to 100.0	25.5	4
Total pieces		112

टेबल 1

कार्य विधि	स्लिप पैक	गणना
a. पहले आवश्यक माप लिखें		44.8725
b. दशमलव के चौथे स्थान वाले स्लिप गेज का चयन करें	1.0005 subtract	1.0005
		43.872
c. प्रथम क्रम के स्लिप का चयन करें जिसमें वही अन्तिम अंक हो	1.0002 subtract	1.002
		42.87
d. द्वितीय क्रम के स्लिप का चयन करें जिसमें वह अन्तिम अंक हो तथा जो 0.0 या 0.5 अन्तिम अंक को छोड़ेगा	1.37 subtract	1.37
		41.5
e. तीसरी क्रम के स्लिप का चयन करें जो स्लिप के निकटतम चौथी सीरिज को छोड़ेगा	16.5 subtract	16.5
	(41.5-25=16.5)	25.00
f. ऐसी स्लिप का चयन करें जो अन्तिम अंक को विलोपित करें	25.0 subtract	25.00
	44.8725	0

मापी यंत्र की देखभाल (Maintenance of measuring instruments)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• परिशुद्ध मापी यंत्रों के संरक्षण के लिए किये जाने वाले बचाव उपाय बताना।

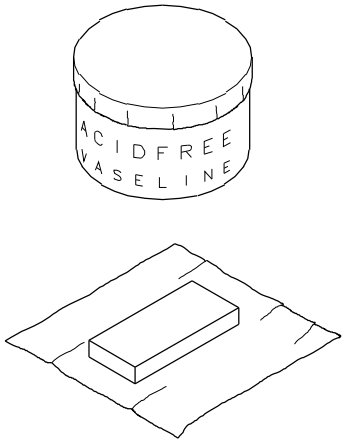
परिशुद्ध मापी यंत्रों का उत्पाद की गुणवत्ता को बनायें रखने हेतु महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। मापने के उपकरण बेहद खर्चीले भी होते है। यह महत्वपूर्ण है कि उपकरण की जो व्यक्ति उसका उपयोग करें वो उसकी भली भांति देखभाल करे तथा उसे बनाये रखें।

जंग से बचाव (Protection against corrosion)

वातावरण की उच्च आर्द्रता तथा हाथों के पसीने के कारण उपकरण में जंग लग सकता है। इससे बचें।

उपकरण पर अम्ल मुक्त वेसलीन (पेट्रोलियम जैली) की पतली परत लगाने से जंग से बचाव किया जा सकता है। (Fig 1)

Fig 1



वेसलीन लगाने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि उपकरण अच्छी तरह से साफ व पानी या नमी से मुक्त है।

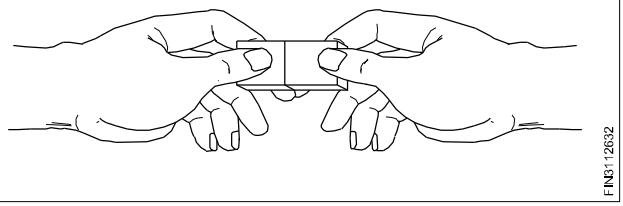
वेसलीन की पतली कोटिंग देने के लिए सांभर के चमड़े का उपयोग करें।

स्लिप गेज को उपयोग के बाद सदैव कार्बन टेट्रा क्लोराइड से साफ करें तथा पेट्रोलियम जैली लगाएं।

बर्र तथा धातु के कणों को हटाएँ। कार्यखण्ड पर बर्र के कारण मापी उपकरणों पर खरोच के निशान या उपकरण खराब हो सकते है। ये अन्य कार्यखण्डों को भी खराब कर सकते है।

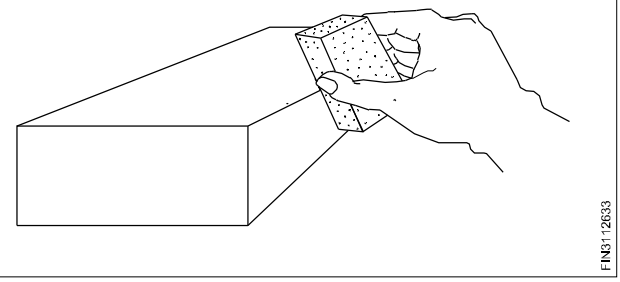
स्लिप गेज के मापने वाले फेस के बीच धातु के या अन्य कण उन्हें एक दुसरे से चिपकने को भी असंभव बनायेंगे। (Fig 2)

Fig 2



कार्यखण्ड से ऑयल स्टोन की सहायता से बर्र को हटाएँ। (Fig 3)

Fig 3



साफ करने के बाद कार्बन टेट्राक्लोराइड का पोंछने के लिए सांभर के चमड़ेका उपयोग करें।

कार्य करते समय उपकरण को रखने के लिए फेल्ट पेड या रबड़ के मैट का उपयोग करें।

उपकरणों से सावधानी पूर्वक कार्य करें तथा उन्हें अन्य औजारों के साथ मिलाएं नहीं।

स्लिप गेज उपसाधन (Slip gauge accessories)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्लिप गेज के साथ उपयोग किए जाने वाले उपसाधनों के नाम बताना**
- **विभिन्न उपसाधनों के उपयोग बताना।**

स्लिप गेज जब कुछ विशेष एसेसरीज के साथ उपयोग किया जाये, तो कई परिशुद्ध कार्य किए जा सकते है।

बाहरी व भीतरी साईजों को मापना (Measuring external and internal sizes)

स्लिप गेज का उपयोग बाहरी तथा आन्तरिक माप को चेक करने में किया जा सकता है। इस उद्देश्य के लिए होल्डर के साथ उच्च परिशुद्धता वाले विशेष जबड़ो का सेट उपयोग किया जाता है। (Figs 1,2 & 3)

Fig 1

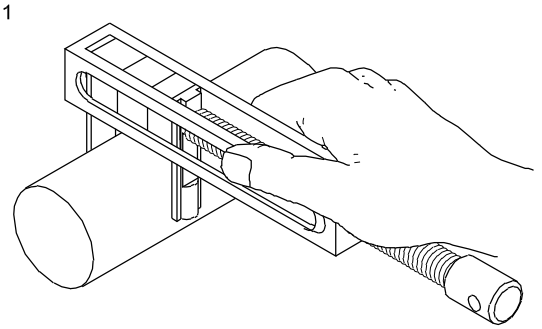


Fig 2

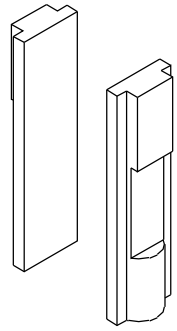
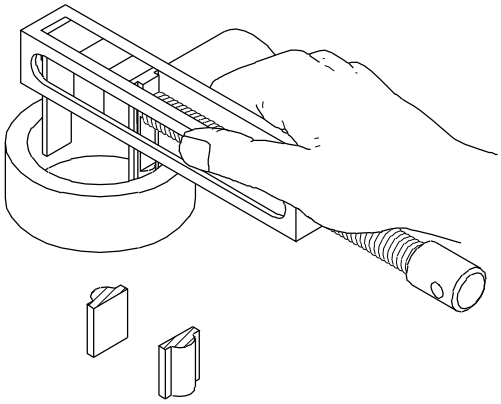
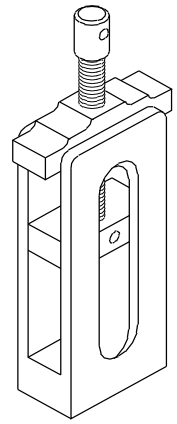


Fig 3



स्पेशल जॉ के जोड़े (Fig 2) बाहरी तथा आन्तरिक माप लेने के लिए एक सिरे पर चपटी सतह तथा दुसरे सिरे पर घुमावदार सतह होती है। स्लिप गेज होल्डर को कई अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जा सकता है। (Fig 4)

Fig 4



ऊँचाई गेज की तरह उपयोग करना (Using as a height gauge)

बेस ब्लॉक (Fig 5) स्लिप गेज होल्डर, स्क्राइबर प्वाइण्ट (Fig 6) तथा आवश्यक स्लिप गेज के उपयोग से हाईट गेज बनाया जा सकता है। इन एसेसरीज से बनाया गया हाईट गेज (Fig 7) बहुत शुद्ध लेआउट कार्य के लिए उपयोग किया जाता है।

Fig 5

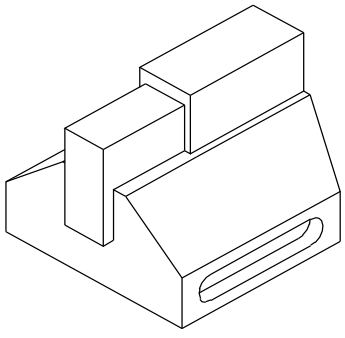


Fig 6

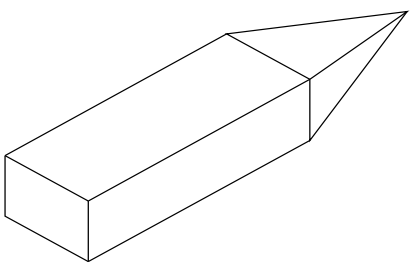
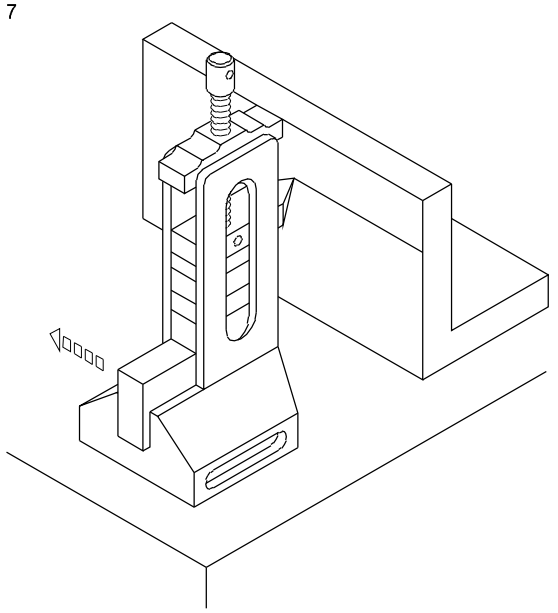


Fig 7

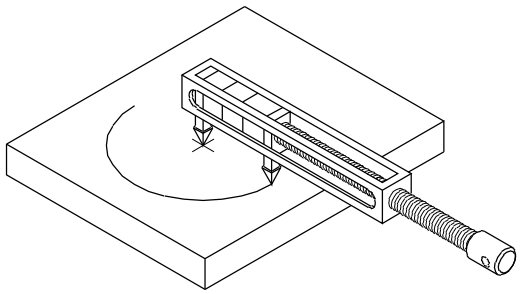


FIN3112717

वृत्त बनाने के लिए (For drawing circles)

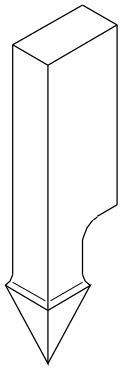
स्लिप गेज होल्डर, त्रिज्या स्क्राइबर (Fig 9) तथा एक केन्द्र बिन्दु (Fig 10) के उपयोग से विभिन्न लम्बाई के कम्पास (Fig 8) बनाये जा सकते है। (Fig 10)

Fig 8



FIN3112718

Fig 9

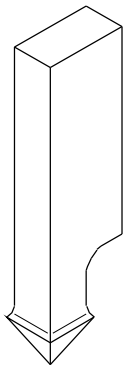


FIN3112719

ऊँचाई को जांचना (Checking height)

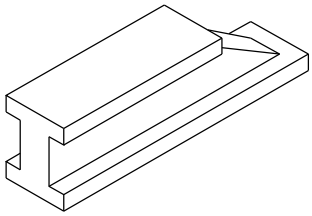
बेस तथा स्लिप गेज होल्डर के साथ फ्लेट जॉ (Figs 11 & 12) का उपयोग करने पर सतह की ऊँचाई जांची जा सकती है।

Fig 10



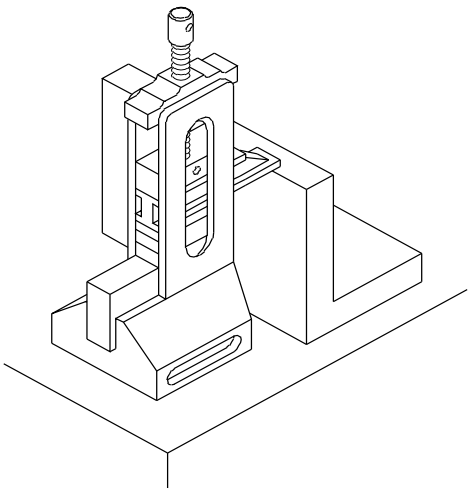
FIN3112717A

Fig 11



FIN3112718

Fig 12

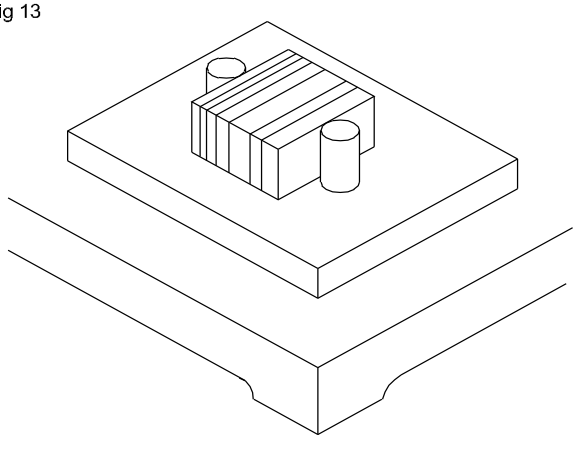


FIN3112719C

छिद्रों की केन्द्रीय दूरी को जांचना (Checking centre distance of holes)

परिशुद्ध बेलनाकार पिनों की सहायता से छिद्रों के बीच की केन्द्रीय दूरी को शुद्धता मापा जा सकता है। (Fig13)

Fig 13



FIN3112720

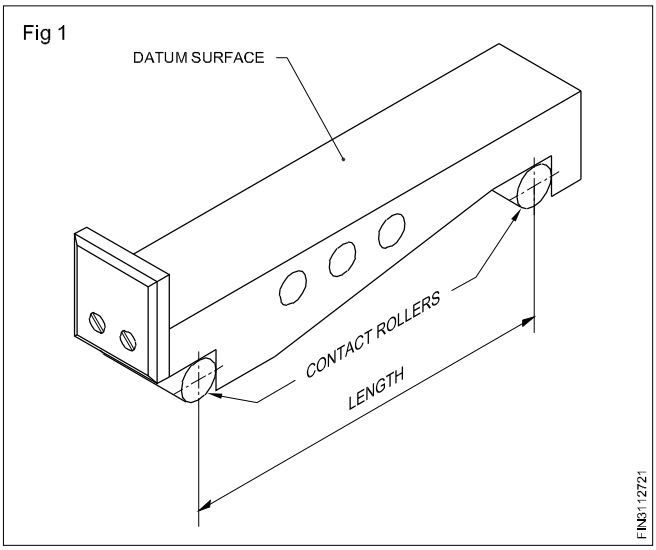
साइन बार तथा स्लिप गेज का उपयोग (Sine bar principle application and specification)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **साइन बार का सिद्धांत बताना**
- **साइन बार की साईजों को विशिष्टत करना**
- **साइन बार के लक्षण बताना**
- **साइन बार के विभिन्न उपयोग बताना।**

साइन बार एक जांचने तथा कोण को सेट करने के लिए एक परिशुद्ध मापी यंत्र है। (Fig 1)

Fig 1

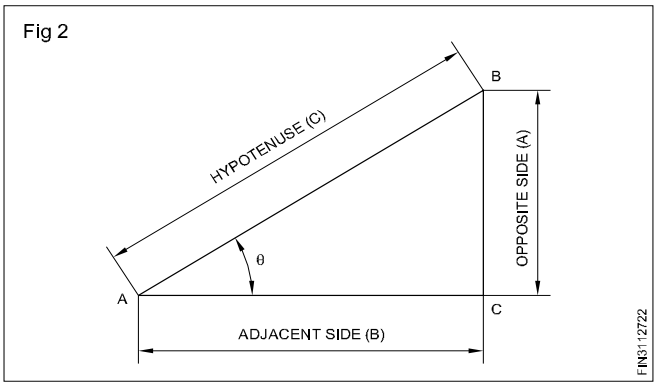


साइन बार का सिद्धांत (The principle of a sine bar)

साइन बार का सिद्धांत त्रिकोणमीतिय फलन पर आधारित है।

समकोण त्रिभुज में कोण का साइन कोणकी विपरीत भुजा तथाकार्ण के मध्य सम्बंध फलन कहलाता है। (Fig 2)

Fig 2

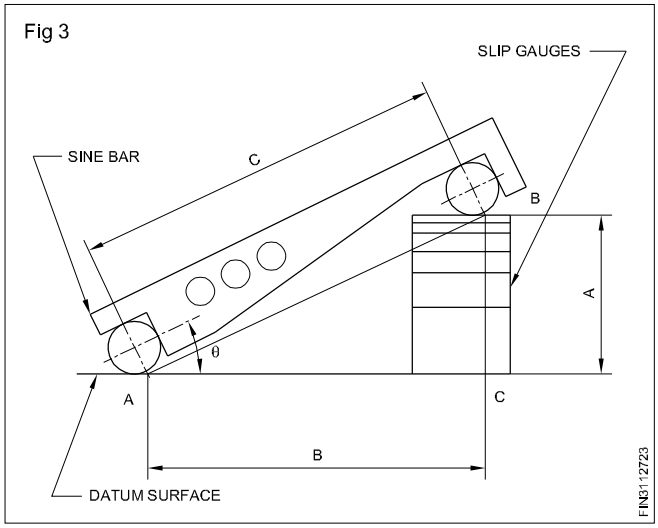


यह नोट किया जाये कि साइन बार को विभिन्न कोणों में सेट करने के लिए स्पिलप गेजों का उपयोग किया जाता है।

इस सेटअप के लिए सरफेस प्लेट या मार्किंग टेबल डॉटम सतह प्रदान करती है।

साइन बार स्लिप गेजें तथा डॉटम सतह जिस पर वे सेट किये गये है, एक समकोण त्रिभुज बनाती है (Fig 3) साइन बार कर्ण (c) बनाता है तथा स्लिप गेज ढ़ेर विपरीत भुजा (a) बनाते है।

Fig 3



$$\text{Sine of the angle } \theta = \frac{\text{Opposite side}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\text{Sine } \theta = \frac{A}{C}$$

लक्षण (Features)

यह क्रोमियम स्टील से बनी एक आयताकार छड़ है।

इनकी सतह ग्राइण्डिंग तथा लेपिंग द्वारा परिशुद्धता से फिनिश की हुई होती है।

छड़ के दोनों सिरों पर समान व्यास के दो प्रिसीजन रोलर्स लगे होते है। रोलरों की केन्द्र रेखा साइन बार की ऊपरी सतह के समान्तर होती है।

छड़ के विपरीत छिद्र किये होते है। यह भार कम करने में तथा साइन बार को कोण प्लेट पर बांधने में भी सहायक होते है।

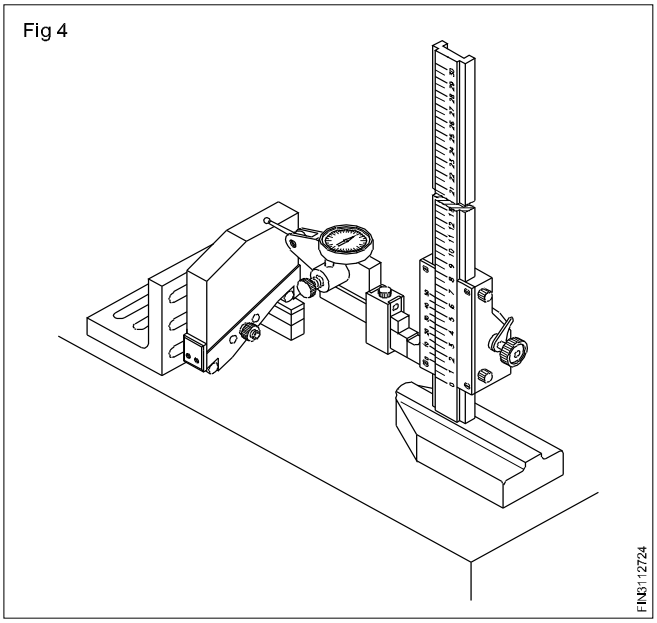
साइन बार की लम्बाई रोलरो के केन्द्रों के बीच की दूरी होती है। सामान्यतः 100 mm, 200 mm, 250 mm and 500 mm की साइजों में मिलते है। साइन बार का साइज उसकी लम्बाई से विशिष्टत किया जाता है।

उपयोग

साइन बार का उपयोग तब किया जाता है , जब 1 मिनट से कम की उच्च कोटि की परिशुद्धता की आवश्यकता हो

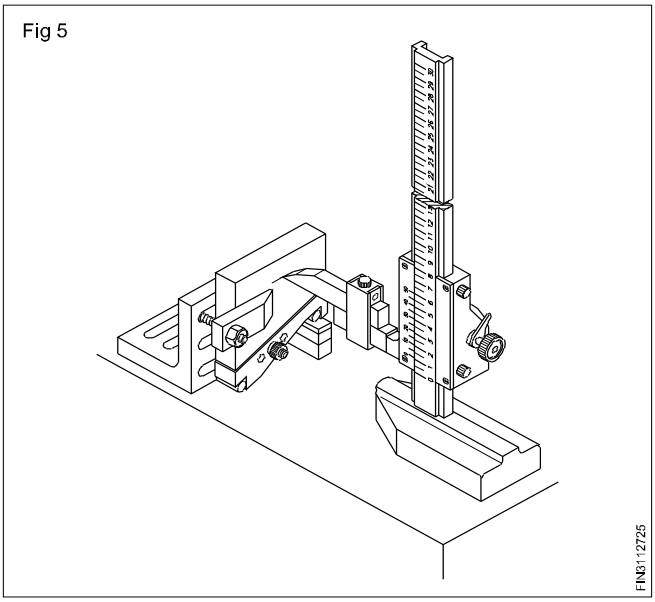
– कोणों को मापने में (Fig 4)

Fig 4



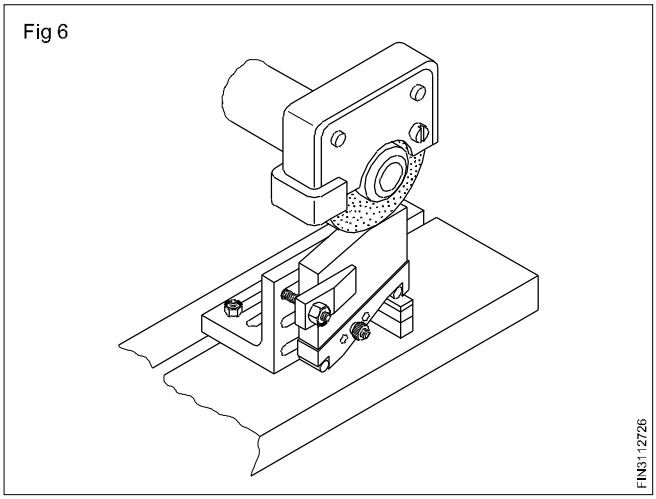
– मार्किंग करने में (Fig 5)

Fig 5



– मशीनिंग के लिए सेटिंग अप में (Fig 6)

Fig 6



साइन बार तथा स्लिप गेजों के उपयोग से टेपर ज्ञात करना (Determining taper using sine bar and slip gauges)

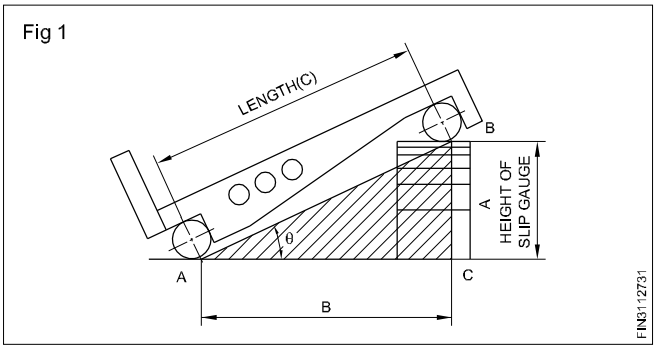
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **ज्ञात कोणों की शुद्धता की जांच करना**
- **ज्ञात कोण पर स्लिप गेज की ऊँचाई की गणना करना ।**

साइन बार कोणों को उच्च कोटि की परिशुद्धता से 45^0 कोण तक एक मिनट से कम तक जांचता है।

साइन बार का उपयोग त्रिकोणमीतिय फलन पर आधारित है। साइन बार त्रिभुज का कर्ण तथा स्लिप गेज विपरीत भुजा बनाते है। (Fig 1)

Fig 1



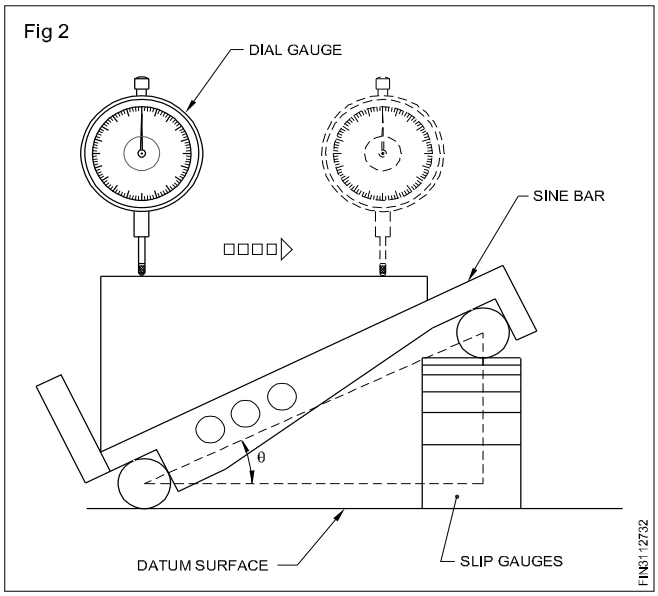
ज्ञात कोण की शुद्धता जांचना (Checking the correctness of a known angle)

इस उद्देश्य के लिए पहले जांचे जाने वाले कोण के लिए उचित स्लिप गेज संयोजन का चयन करें।

रोलर के नीचे चयन किये गये स्लिप गेजों को रखने के बाद जांचे जाने वाले अवयव को साइन बार पर रखें। (Fig 1)

डायल टेस्ट इंडिकेटर एक उपयुक्त स्टेंड या वर्नियर हाइट गेज में माउन्ट किया जाता है चित्र के जैसे डायल टेस्ट इंडिकेटर को पहली स्थिति में सेट करते है और डायल को शून्य में सेट करते है । (Fig 2)

Fig 2

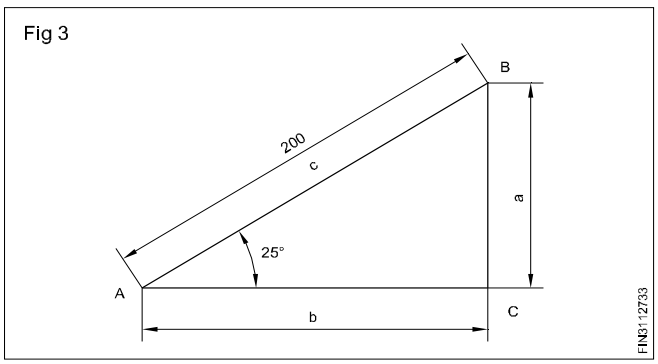


डायल के अवयव की दूसरी स्थिति में दूसरे सिरे पर ले जाएं। यदि इसमें कोई अन्तर हो, तो कोण अशुद्ध है। दोनों सिरों पर डायल रेस्ट इण्डिकेटर द्वारा शून्य रीडिंग दिये जाने तक स्लिप गेज पैक की उँचाई को एड्जस्ट किया जा सकता है। वास्तविक कोण ज्ञात किया जा सकता है तथा यदि कोई विचलन हो, तो यह त्रुटि होगी।

स्लिप गेज की ऊँचाई की गणना की विधि (Method of calculating the slip gauge height)

उदाहरण (Fig 3)

Fig 3



उदाहरण 1

200 mm लम्बे साइन बार के उपयोग से 25° कोण के लिए स्लिप गेजों की ऊँचाई ज्ञात करना।

$$\text{Sine } \theta = \frac{a}{c}$$

θ = 25^0

a = C Sine θ

= 200 x 0.4226

a = 84.52 mm

स्लिप गेज की आवश्यक ऊँचाई 84.52 mm है।

sine θ का मान गणितीय टेबल से प्राप्त किया जा सकता है। (नेचुरल त्रिकोणमीतीय फलन)

साइन बार की मानक लम्बाई के लिए साइन बार के तैयार स्थिरांक की सारणी भी मिलती है।

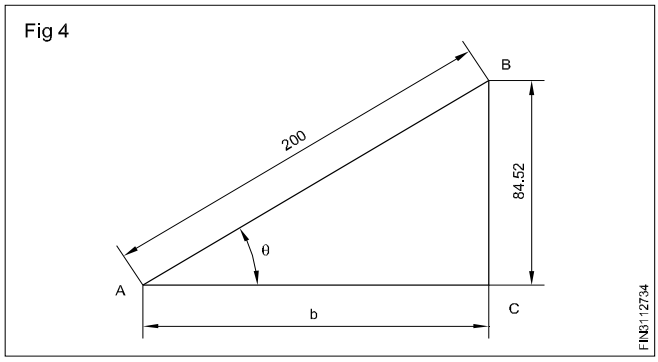
टेपरित अवयवों के लिए कोण ज्ञात करना (Calculating the angle for tapered components)

अभ्यास 2

उपयोग किए गए स्लिप गेज की ऊँचाई 84.52 mm हा। उपयोग किए गए साइन बार की लम्बाई 200 mm है।

अवयव का कोण क्या होगा ? (Fig 4)

Fig 4



वह कोण जिसके साइन का मान 0.4226 is 25^0 है, तो टेपरित अवयव का कोण 25^0 है।

$$\text{Sine}\theta = \frac{a}{c}$$

$$= \frac{84.52}{200}$$

sine θ = 0.4226

वह कोण जिसके साइन का मान 0.4226 is 25^0 है, तो टेपरित अवयव का कोण 25^0 है।

कक्षा कार्य (Classroom Assignment)

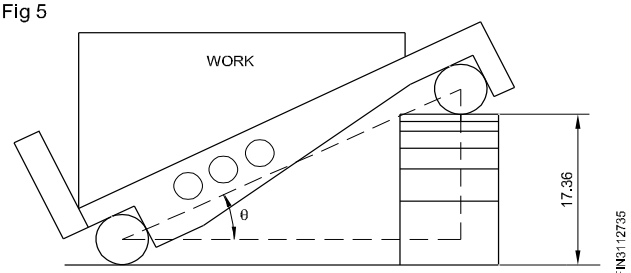
1 कार्य खण्ड का कोण क्या होगा, यदि स्लिप गेज पैक की ऊँचाई 17.36 mm तथा उपयोग किये गये साइन बार की साईज 100 mm है ? (Fig 5)

उत्तर _____

2 100 mm साइज के साइन बार के कोण को 3^0 35' उठाने के लिए स्लिप गेज पैक की गणना कीजिए।

उत्तर _____

Fig 5



लैपिंग (Lapping)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **लैपिंग का प्रयोजन बताना**
- **फ्लेट लैपिंग प्लेट के लक्षण बताना**
- **फ्लेट लैपिंग प्लेट को आवेशित (चार्ज) करने के उपयोग बताना**
- **ढ़लवा लोहा प्लेट की चार्जिंग की विधि बताना**
- **गीली लैपिंग तथा सूखी लैपिंग में अन्तर स्पष्ट करना।**

लैपिंग एक परिशुद्ध फिनिशिंग ऑपरेशन है, जो बारीक अपघर्षी पदार्थों के उपयोग से किया जाता है।

उद्देश्यः यह विधि:

– **ज्यामीतिय शुद्धता को सुधारती है।**

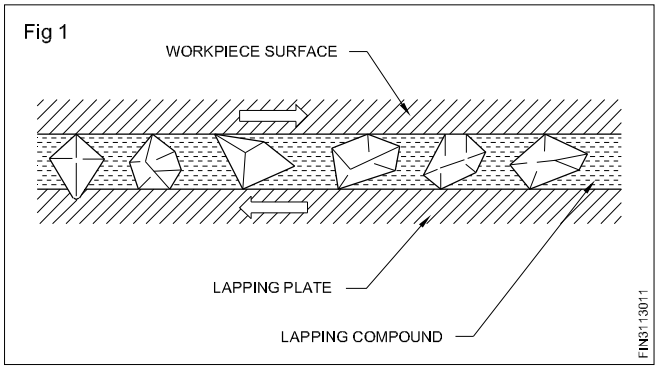
– **सरफेस फिनिश को रिफाइन करती है।**

– **उच्च कोटि की विमीय शुद्धता को प्राप्त करने में मदद करती है।**

– **मिलने वाले अवयवों के मध्य फिट की गुणवत्ता को सुधारती है।**

लैपिंग प्रक्रिया (Lapping process): लैपिंग की विधि में लैपिंग कम्पाउण्ड के साथ चार्ज किये हुए लैप के सापेक्ष कार्य को रगड़ते हुए कुछ मात्रा मेंपदार्थ हटाया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

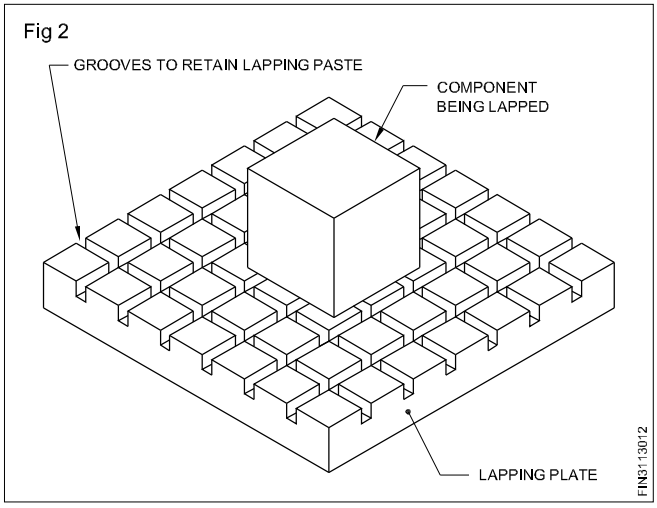


लैपिंग कम्पाउण्ड में ऑयल, पेराफिन, ग्रीस इत्यादि जैसे वाहक में डुबे हुए महीन अपघर्षी कण होते है।

लैपिंग कम्पाउण्ड जिसे कार्य तथा लैप के बीच लगाया जाता है, वह कार्य में से पदार्थ को चिप्स के रूप में निकालता है। जब दोनों को आपस में चलाया जाता है, तब हल्का दबाव लगाया जाता है। लैपिंग हाथ से अथवा मशीन से की जा सकती है।

चपटी सतह की हस्त लैपिंग करना (Hand lapping of flat surfaces): फ्लेट सरफेस को लेपिंग प्लेट के उपयोग से हेण्ड लेप की जाती है, जो क्लोज्ड ग्रेन कास्ट आयरन से बनी होती है। (Fig 2) लैपिंग में शुद्ध परिणाम प्राप्त करने के लिए प्लेट की सतह को सही तल में होना चाहिए।

Fig 2



टूल रूम में सामान्यतः उपयोग हाने वाली लेपिंग प्लेट में उसकी सरफेस पर क्रॉस में वर्ग बनाते हुए लम्बाई तथा चौडाई दोनों में सकरे खांचे कटे होते है।

लैपिंग करते समय सिरशेन्स में एकत्रित लैपिंग कम्पाउण्ड कार्य को चलाते समय अन्दर तथा बाहर घूमता है।

अवयव की लैपिंग करने से पूर्व ढ़लवा लोहे की प्लेट की अपघर्षी कणों से चार्ज कर लेना चाहिए।

यह वह विधि है जिसमें लैप की सरफेस के ऊपर अपघर्षी कण सन्निहित होते है, जो लैप किये जाने वाले अवयव की अपक्षा नर्म होते है। ढ़लवा लोहे के लैप का आवेशित करने के लिए लेपिंग प्लेट की सतह पर अपघर्षी पदार्थ की पतली परत लगायें।

फिनिश किये हुए हार्ड स्टील ब्लॉक का उपयोग करें तथा कटिंग कणों को लैप में दबायें। ऐसा करते समय रगड़ने की क्रिया कम से कम करना चाहिए। जब लेपिंग प्लेट की पूरी सतह चार्ज की गई हो, सरुफेस एक समान भूरे रंग की दिखने लगेगी। यदि सतह पूरी तरह से चार्ज न हुई हो तो कही कही पर चमकदार स्पॉट दिखाई देगी।

अपघर्षी पदार्थ के अत्यधिक अनुप्रयोग से कार्य तथा प्लेट के बीच अपघर्षी का रोलिंग एक्शन होता है जिसके कारण अशुद्धता आएगी।

फ्लेट लैप की सतह को चार्जिंग करने से पूर्व स्क्रेपिंग करके सही फिनिश कर लेना चाहिए। प्लेट को चार्जिंग के बाद मिट्टी के तेल से सभी ढीले अपघर्षी को धो लें।

इसके बाद कार्य को प्लेट पर रखें तथा प्लेट सतह के पूरे क्षेत्र को कवर करते हुए लम्बाई तथा चौड़ाई में चलाएँ। फाइन लैपिंग करते समय सरफेस को मिट्टी का तेल की मदद से साफ जमीन पर रखा जाना चाहिए।

गीली एवं सूखी लैपिंग (Wet and dry lapping): लैपिंग को या तो गीला या सूखा किया जा सकता है।

गीली लेपिंग मे अधिक तेल तथा लेप की सतह पर अपघर्षी अधिक होते है। जैसे ही लैप किया जाने वाला कार्य लेप पर चलता है, तो एब्रेसिव के कण में भी गति होती है।

सूखी विधि में लेपिंग की सरफेस पर अपघर्षी को रगडकर लेप को पहले आवेशित (चार्ज) किया जाता है। अधिक तेल तथा अपघर्षी को फिर धो दिया जाता है। लेप की सतह पर केवल सन्निहित अपघर्षी ही शेष बचेंगे। सन्निहित अपघर्षी फाइन ऑयल स्टोन की तरह कार्य करते हैं, जब लैप किये जाने वाले मेटल पिन्स हल्के दबाव के साथ सरफेस पर चलते है। फिर भी लैपिंग करते समय लैप किये जाने वाले सरफेस को मिट्टी के तेल या पेट्रोल से नम रहती है। सूखी विधि द्वारा फिनिश की गई सतह से अधिक अच्छी फिनिश होगी तथा दिखने में अच्छा दिखेगा। कुछ लोग गीली विधि से रफ लैपिंग करते है व सूखी विधि से फिनिशिंग करने की प्राथमिकता देते है।

लैप पदार्थ तथा लैपिंग कम्पाउण्ड (Lap materials and lapping compounds)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार के लैप पदार्थों के नाम बताना**
- **विभिन्न लैप पदार्थों के गुणों को बताना**
- **लैपिंग के लिए उपयोग होने वाले विभिन्न प्रकार केअपघर्षी पदार्थों के नाम बताना**
- **विभिन्न लैपिंग अपघर्षी के अनुप्रयोगों के बीच अन्तर स्पष्ट करना**
- **लेपिंग वाहक के कार्य बताना**
- **विभिन्न लैपिंग व्हीकल्स के नाम बताना**
- **लैपिंग में उपयोग होने वाले विलायक के नाम बताना।**

लेप्स को बनाने में उपयोग होने वाले पदार्थ को लेप किये जा रहे कार्यखण्ड से अधिक नरम होना चाहिए। ये लैप पर अपघर्षी को आवेशित होने में मदद करेगा। यदि लैप कार्य से कठोर हो, तो अपघर्षी से चार्ज हो जाएगा तथा लेप हो रहे कार्य के बदले लैप को काटेगा।

लैप सामान्यतः निम्न के बने होते है:

- क्लोज्ड ग्रेण्ड आयरन
- तांबा
- पीतल या सीसा

लैप को बनाने में उपयोग होने वाला सबसे उत्तम पदार्थ कास्ट आयरन है, लेकिन इसे सभी अनुप्रयोगों में उपयोग नहीं किया जा सकता है।

जब लैपिंग अलाउन्स अधिक हो, तो तांबा तथा पीतल को प्राथमिकता दी जाती है, क्योंकि ये कास्ट आयरन की तुलना में अधिक शीघ्रता से काटते है।

सीसा छिद्रों में उपयोग होने वाला सस्ता लैप है। लैड या स्टील के आर्बर पर वांछित साईज में ढ़ाला जाता है। इन लेपों की धिस जाने पर फैलाया जा सकता है। लैप की चार्जिंग शीघ्रता से की जा सकती है।

लैपिंग अपघर्षी (Lapping abrasives) : लैपिंग के लिए विभिन्न प्रकार के अपघर्षी उपयोग किये जाते है।

सामान्यतः उपयोग होने वाले अपघर्षी निम्न है:

- सिलिकॉन कार्बाइड
- एल्युमीनियम ऑक्साइड
- बोरोन कार्बाइड और
- हीरा

सिलिकॉन कार्बाइड (Silicon carbide) : यह बहुत कठोर अपघर्षी है। लैपिंग करते समय नए कर्तन धारों को बनाकर तीखी कर्तन धारें लगातार टूटती रहती है। इसकी ग्रिट नुकीली व भंगुर होती है। इस कारण इसे कठोर स्टील तथा कास्ट आयरन को लेप करने के लिए आदर्श माना जाता है, विशेषतः जब अधिक मात्रा में पदार्थ को हटाने की आवश्यकता हो।

एल्युमीनियम ऑक्साइड (Aluminium oxide) : एल्युमीनियम ऑक्साइड नुकीला होता है तथा सिलिकॉन कार्बाइड से अधिक मजबूत होता है। एल्युमीनियम ऑक्साइड बिना फ्युज किया हुआ तथा फ्युज्ड रूप में उपयोग किया जाता है। बिना फ्युज किया हुआ एल्युमिना (एल्युमिनियम ऑक्साइड) स्टॉक को प्रभावशाली ढंग से हटाता है तथ उच्च क्वालिटी की फिनिश प्राप्त करने की क्षमता रखता है।

फ्युज्ड एल्युमिना का उपयोग नर्म स्टील तथा अलौह धातुओं को लैप करने के लिए किया जाता है।

बोरोन कार्बाइड (Boron carbide) : यह एक महंगा अपघर्षी पदार्थ है, जो कठोरता में हीरा के बाद दूसरा है। यह डाई तथ गेज जैसे विशेष अनुप्रयोगों में महंगा होने के कारण उपयोग किया जाता है।

हीरा (Diamond) : यह सभी पदार्थों मे से सबसे कठोर होने के कारण, इसे टंगस्टन कार्बाइड को लैप करने के लिए उपयोग किया जाता है। बहुत छोटे छिद्र जो ग्राइण्ड नही किये जा सकते है, को शुद्धता से फिनिश करने के लिए घूमने वाले डायमण्ड लेप्स भी तैयार किये जाते है।

लैपिंग वाहक (Lapping vehicles) : लेपिंग कम्पाउण्ड वाहक मे डूबे रहते है। यह लैपिंग सरफेस पर अपघर्षी के एक स्थान पर इकट्ठे होने को रोकने में मदद करता है तथा कर्तन क्रिया को नियंत्रित करता है।

सामान्यतः उपयोग होने वाले व्हीकल्स है:

– पानी में घुलने वाले कर्तन तेल

– वनस्पति तेल

– मशीन तेल

– पेट्रोलियम जैली अथवा ग्रीस

– लौह धातुओं को लेप करने के लिए उपयोगहोने वाले ऑयल या ग्रीस आधारित व्हीकल्स

कॉपर तथा उसके एलॉय तथा अन्य अलौह धातुएं को सोल्युबल ऑयल, बेन्टोमाइट इत्यादि के उपयोग से लैप किया जाता है।

लैपिंग कम्पाउण्ड को बनाने के लिए उपयोग होने वाले व्हीकल्स के अतिरिक्त पानी, मिट्टी का तेल इत्यादि जैसे सॉल्वेन्ट भी लैपिंग के समय उपयोग किया जाता है।

अवयव की वांछित फिनिश पर निर्भर करते हुए 50 से 800 तक के विभिन्न ग्रेन साईज के अपघर्षी लेपिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं।

बाहरी व भीतरी बेलनाकार सतहों को लैप करना (Lap external and internal cylindrical surfaces)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **बाहरी व भीतरी बेलनाकार लैप्स के लक्षण बताना**
- **बेलनाकार सतहों पर प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के लैपों को पहचानना**
- **बेलनाकार लैपों की चार्जिंग की विधि बताना**
- **बेलनाकार सतहों को लैप करते समय पालन की जाने वाली सावधानियों को बताना।**

निर्माण की प्रक्रिया में जहां शुद्धता की उच्च कोटि की आवश्यकता हो, जैसे जिग तथा फिक्सचर में लेपिंग बहुत आवश्यक हो जाती है। छिद्रों को फिनिश करने के लिए जो कठोर किये हुए हों, लेपिंग बहुत जरूरी है।

आन्तरिक बेलनाकार सतहों की लेपिंग (Lapping internal cylindrical surfaces)

आन्तरिक बेलनाकार सतहों/छिद्रों को लेप करने के लिए ठोस या समायोज्य प्रकार के लेप का उपयोग किया जाता है। (Fig 1a)

व्यास के लेप तांबा या पीतल के बने होते है क्योंकि ढ़लवा लोहा भंगुर होता है। छिद्रों के लिए लैप व्यापारिक रूप से उपलब्ध होते है।

ये समायोज्य होते है तथा इनमें तांबे की बनी बदली जा सकने वाली स्लीव होती है। (Fig 1b)

साइज में कुछ समायोज्य की योग्यता वाले लैप शॉप फ्लोर में भी तैयार किये जा सकते है। (Figs 2 & 3)

लैप की सतहों पर कटे खांचे एब्रेसिव कम्पाउण्ड को बनाये रखने में मदद करते है (Fig 1a) तथा कटी हुई झिर्रियां फैलाने की व्यवस्था करती है। व्यापारिक रूप से उलब्ध लैप में कभी कभी छिद्रों की व्यवस्था रहती है, लेपिंग कम्पाउण्ड को पकड़ सकते है। (Fig 4) छिद्रों को हाथ से या विशेष

Fig 1

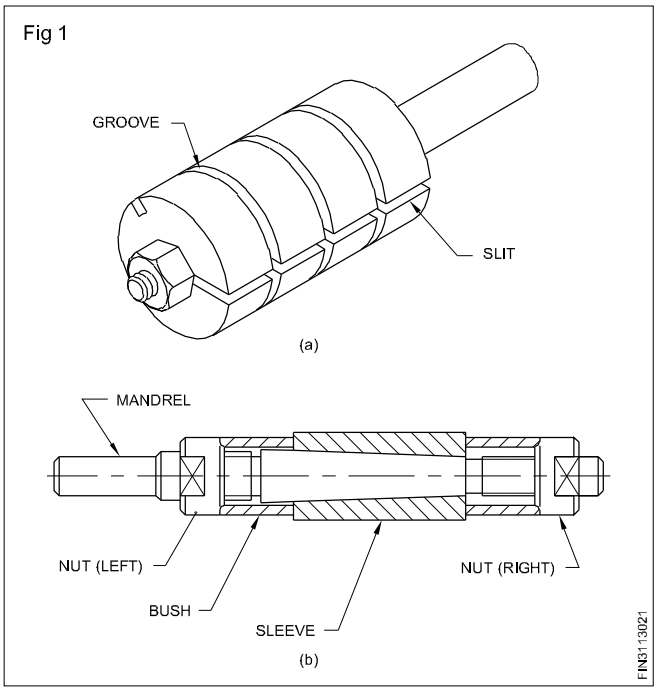
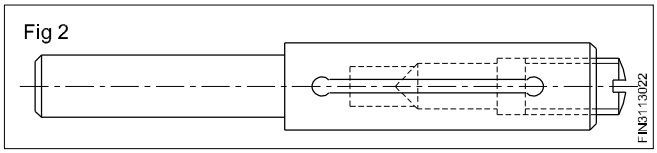


Fig 2



लेपिंग मशीन के उपयोग से लैप किया जा सकता है। लैप को घुमाने संवेदनशील ड्रिल प्रेस का भी उपयोग किया जा सकता है। लेपिंग करते समय लैप को छिद्र में भर जाना चाहिए तथा उसे कसकर रखा जाना चाहिए। इसके लिए समायोज्य लैप का उपयोग सहायक होगा। सम्पूर्ण छिद्र की सीध सुनिश्चित करने के लिए लैप की लम्बाई, लैप किये जाने वाले छिद्र से अधिक होनी चाहिए।

Fig 3

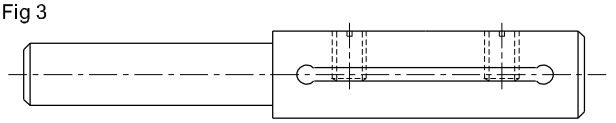
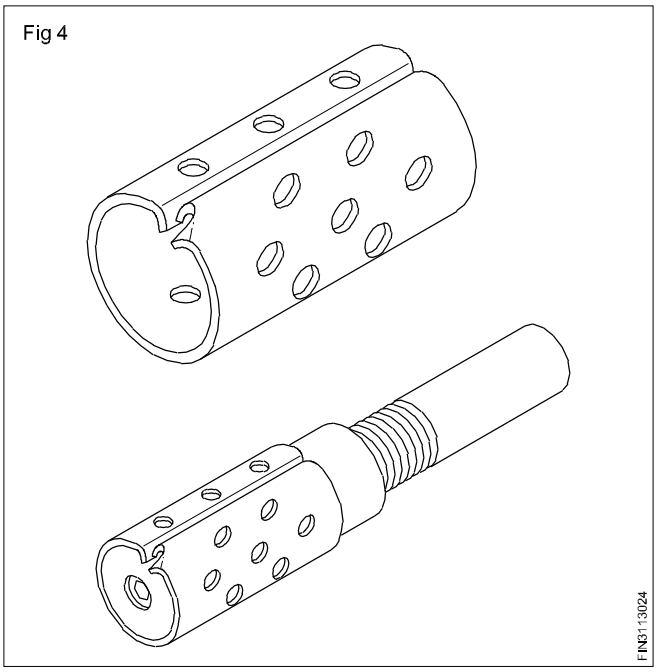
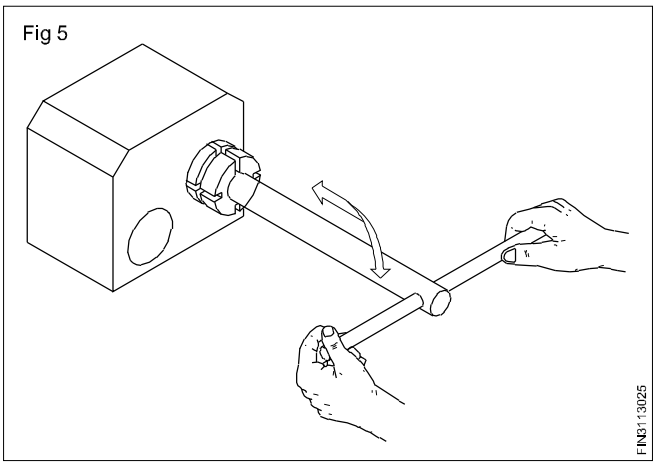


Fig 4



लैपिंग करते समय लैप को छिद्र में से बाहर नही निकालना चाहिए तथा उसे छिद्र की पूरी लम्बाई में चलाना चाहिए। (Fig 5)

Fig 5



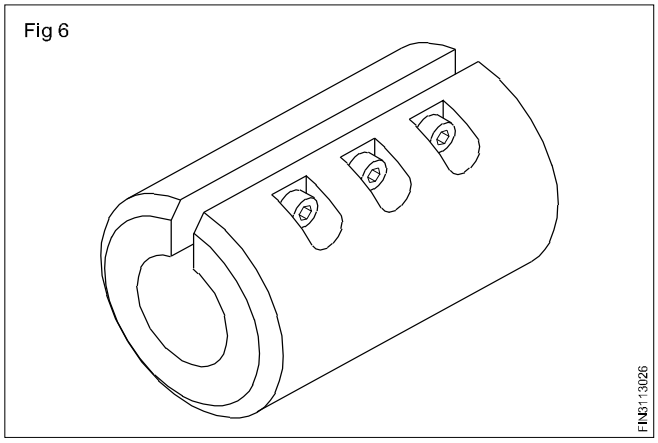
लेपिंग करते समय लैप को दक्षिणावर्त घुमाव देते हुए ही उसे छिद्र में आगे की ओर धकेलना चाहिए।

बाहरी बेलनाकार सतहों की लेपिंग करना (Lapping external cylindrical surfaces)

बाहरी बेलनाकार सतह की लेपिंग करने के लिए विभिन्न डिजाइन की एड्जस्टेबल रिंग लेप मिलते है।

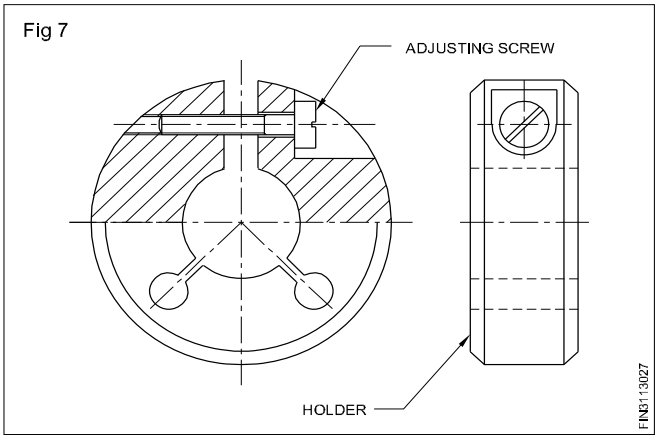
साईज में एड्जस्टमेंट वाले क्लेम्पिंग स्क्रू के साथ स्पिलट बुश एक सरलतम रूप है। (Fig 6)

Fig 6



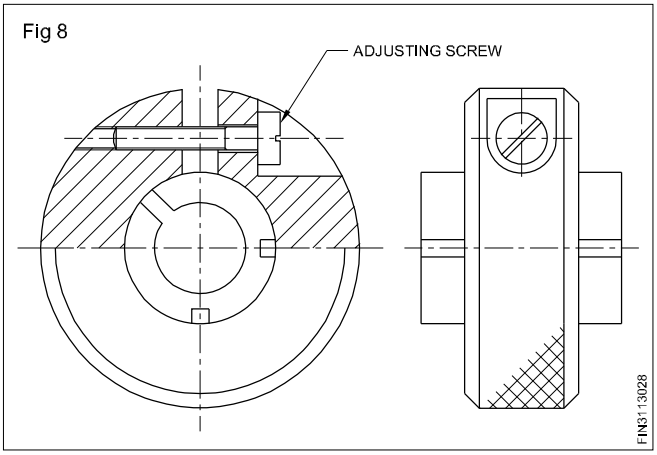
एड्जस्टेबल रिंग लैप में स्लॉट कटे रहते है, जो लेपिंग कम्पाउण्ड को फीडिंग करने में तथा साइज को एडजस्टमेंट करने देती है। (Fig 7)

Fig 7



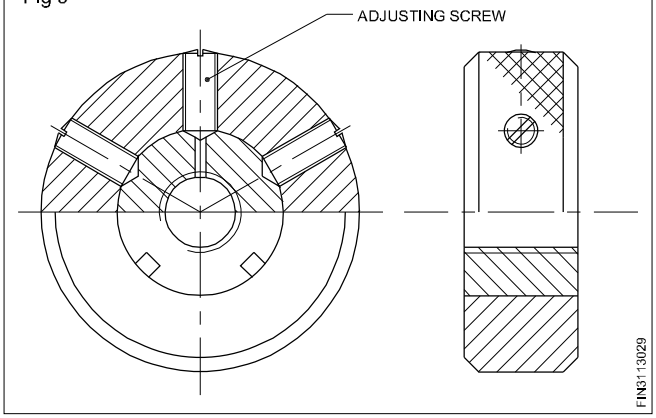
एक अन्य प्रकार का रिंग लैप जिसमें इंटरेचेंजेबल बुश होते है, भी मिलता है। एक ही होल्डर में विभिन्न साइजों के बुश उपयोग किये जा सकते है। (Fig 8)

Fig 8



रिंग लैप की सहायता से बाहरी चूड़ियों को भी लैप किया जा सकता है। (Fig 9) ये सामान्यतः प्रेस किये जाने वाली बाहरी चूडी के अनुरूप इंटरेचेंजेबल थ्रेड बुश होते है। इसमें साइज में कुछ एड्जस्टमेंट भी संभव है। रिंग लैप सामान्यतः क्लोज्ड ग्रेन्ड कास्ट आयरन के बने होते है।

Fig 9



रिंग लैपिंग हाथ द्वारा की जा सकती है (Fig 10) अथवा कार्य की लेथ मशीन में पकड़ते हुए स्प्लिट रिंग को बेलनाकार सतह के ऊपर चलाया जाता है। (Fig 11)

Fig 10

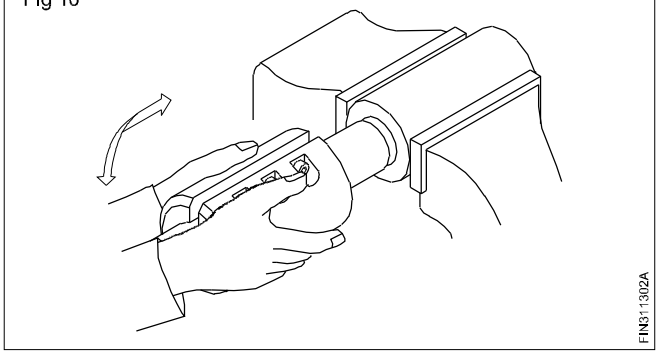
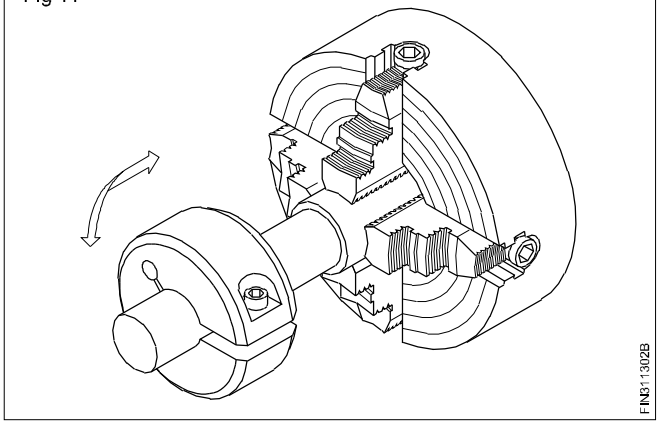


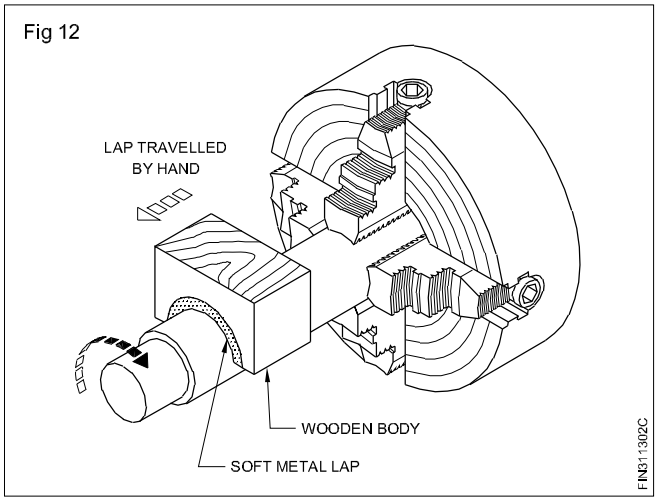
Fig 11



लेपिंग करते समय रिंग लैप को कार्यखण्ड के साथ साथ आगे तथा पीछे करते समय लैप को दिशा अदल-बदल कर घुमाते हुए स्लाइड करना चाहिए।

बड़े व्यास को लैप करने के लिए स्पेशल लैप तैयार तथा उपयोग किये जा सकते है। (Fig 12)

Fig 12



बेलनाकार लैप को आवेशित करना (Charging cylindrical laps)

आन्तरिक कार्य के लिए बेलनाकार लेप को चार्ज करने के लिए कठोर स्टील ब्लॉक की सतह पर तैयार किये गये एब्रेसिव कम्पाउण्ड की पतली परत को फैला दिया जाता है। इसके बाद लैपिंग कम्पाउण्ड को ढ़लवां लोहे या तांबे के ब्लॉक के साथ रगड़ा जाता है। लैप को दृढ़ता लोहे के ब्लॉक पर घुमाया जाता है जिससे कि लेप की सतह पर अपघर्षी कण दृढ़ता से गढ़ जाएं।

बाहरी बेलनाकार लैप का कठोर स्टील रोलर, जो लैप के व्यास से कुछ छोटे हो, की सहायता से छिद्र के अन्दर अपघर्षी को दबाते हुए चार्ज किया जा सकता है।

लैपिंग करते समय पालन की जाने वाली सावधानियां (Precautions to be observed while lapping)

- लेपिंग करते समय एक ही स्थान पर न ठहरें।
- लैप को सदैव नम moist रखें।
- लैपिंग करते समय नया अपघर्षी न मिलायें, यदि आवश्यक हो, तो पुनः चार्ज करें।
- लैपिंग करते समय अत्यधिक दबाव न लगायें।

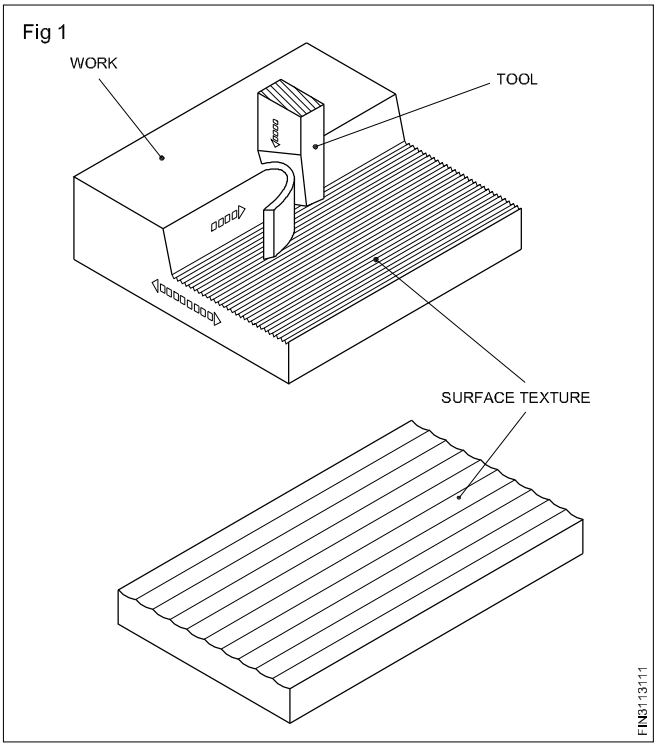
सरफेस टेक्चर तथा मेजरमेंट (Surface finish importance)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **सरुफेस टेक्चर का अर्थ बताना**
- **सरुफेस तथा वेवीनेस के बीच अंतर स्पष्ट करना**
- **सरफेस टेक्सचर्स की विभिन्न क्वालिटी की आवश्यकता बताना**
- **'Ra' वेल्यू का अर्थ बताना तथा ड्राइंग में**
- **'Ra' तथा सरफेस ग्रेड की नंबर की व्याख्या करना।**

जब कम्पोनेंट या तो मशीनिंग या हाथों की विधि से बनाएं जाते है तो कंटिंग टूल का मूवमेंट वर्क की सरफेस पर कुछ लाइन या पेटर्न छोड़ जाता है। इसे सरफेस टेक्चर कहते है। ये वस्तुतः अनियमितताएं है, जो प्रोडक्शन विधि के समान या असमान स्पेशिंग के कारण होती है। जिससे कार्यखण्ड पर पेटर्न का आकार होता है। (Fig 1)

Fig 1



सरुफेस टेक्सचर के कम्पोनेंट (The components of surface texture)

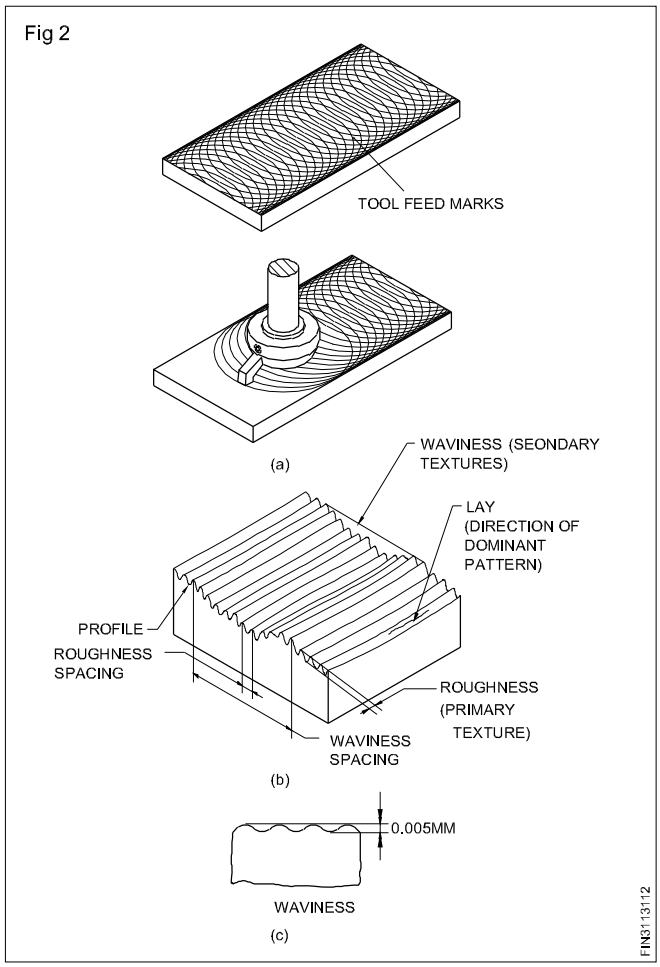
रफनेस (प्रायमरी टेक्चर) Roughness (Primary texture)

सरफेस टेक्चर की अनियमितताएं प्रोडक्शन की विधि के स्वाभाविक एक्शन के परिणाम से होती है। इनमें ट्रेवर्स फीड माकर्स तथा उसकी असमानताएं सम्मिलित होती है। (Fig 2a)

वेवीनेस (Waviness) (Fig 2b & 2c)

यह सरफेस टेक्स्चर का वह कम्प्रोनेंट है जिस पर रफनेस अध्यारोपित (सुपर इम्पोज) होती है। मशीन या वक के डिफलेक्शन (विचलन) कंपन, चैटर, हीट, ट्रीटमेंट या वापिंग (ऐंठना) स्ट्रेन के परिणाम से वेवीनेस हो सकता है।

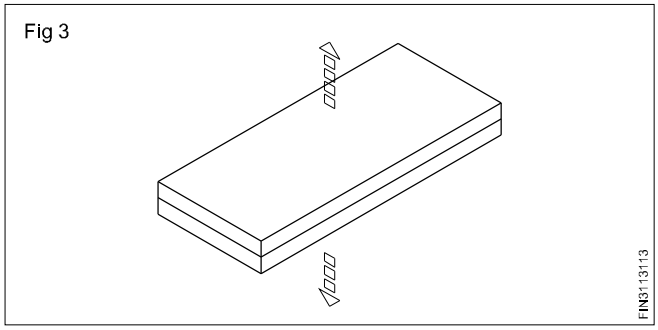
Fig 2



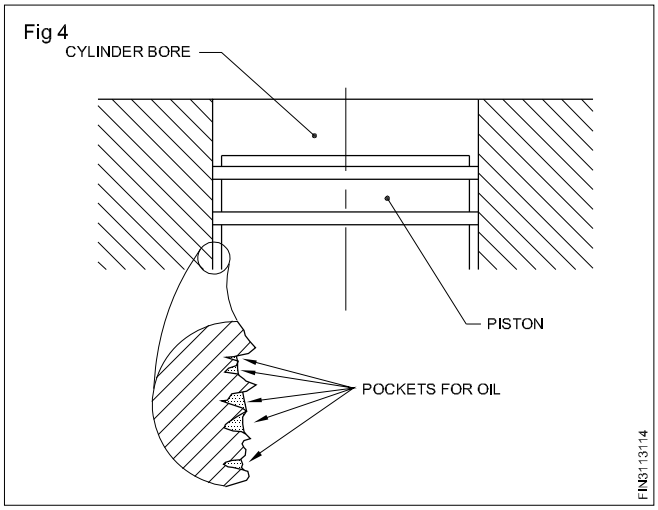
सरफेस क्वालिटी की आवश्यकता कम्पोनेंट के वास्तविक उपयोग पर निर्भर करता है जिस पर उसे लगाया गया है।

उदाहरण

स्लिप गेजिस के केस में (Fig 3) सरफेस टेक्सचर को प्रेटीकली बिना वेवीनेस के साथ बहुत फाईन होना चाहिए। ऐसा करने से स्लिप गेज को एक साथ रिंगिंग करते समय चिपकने में मदद मिलेगा।

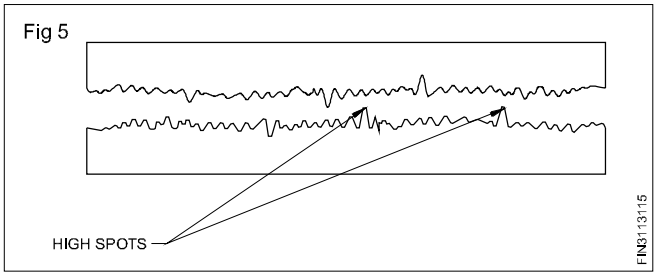


इंजन के सिलेण्डर बोर (Fig 4) को पिस्टन के मूवमेंट के लिए लुब्रीकेशन की मदद करने के लिए कुछ डिग्री की रफनेस की आवश्यकता पड़ सकती है।



स्लाइडिंग सरफेस के लिए सरफेस टेक्सचर की क्वालिटी बहुत महत्तवपूर्ण है।

जब दो स्लाइडिंग सरफेस को एक के ऊपर एक रखा जाएं तो प्रारंभ में उनका संपर्क केवल हाई स्पाट पर होगा। (Fig 5) ये हाई स्पाट धीरे-धीरे घिस जाएंगे।



यह वियरिंग सरफेस टेक्सचर की क्वालिटी पर निर्भर करती है।

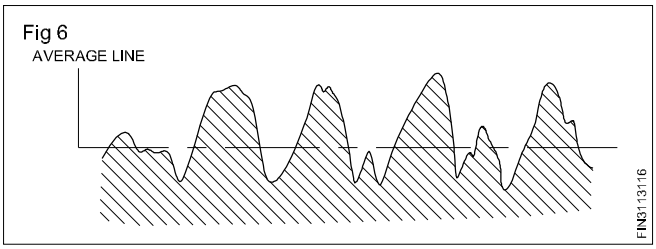
इस कारण बनायी जाने वाली कम्पोनेंट की सरफेस क्वालिटी का संकेत करना आवश्यक होता है।

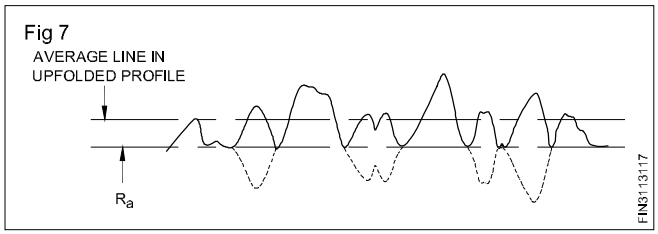
सरफेस टेक्सचर को अंको में व्यक्त तथा निर्धारित किया जा सकता है।

वेल्यूस ('Ra' Values (Dimensional therome))

सरफेस टेक्सचर की क्वालिटी को अंकों में उपयोग लाई जाने में सबसे सामान्य विधि (Ra) वेल्यूस के उपयोग से है। इसे सेंटर लाइन एवरेज (CLA) भी कहते है।

आरेख Fig 6 & 7 में दर्शाया गया है। Fig 6 में मटेरियल के नीचे बनी केविटी (खोखलापन) तथा ऊपर के बराबर में बनाते हुए सरफेस प्रोफाइल को काटते हुए मीन (औसत) सेंटर लाइन होती है।





इसके बाद एवरेज लाइन के साथ प्रोफाइल का कर्ब बनाया जाता है। जिससे की जिसके नीचे का प्रोफाइल नीचे आ जाएं।

इसके बाद मूल प्रोफाइल के निचले आधे भाग को फोल्ड (मोड़कर) करके प्राप्त कर्व के लिए नई मील फाइल (Fig 7) की गणना की जाती है।

दो लाइनों के बीच की दूरी सरफेस की 'Ra' वेल्यू है।

'Ra' वेल्यू मान माइक्रोमीटर (0.000001) या (m), में व्यक्त किया जाता है। इसे N_1 से N_{12} तक की रेंज में तदानुसार सरफेस ग्रेड नम्बर से भी संकेत किया जा सकता है।

जब 'Ra' के केवल एक मान को स्पेसीफाई किया जाता है तो वह सरफेस रफनेस की अधिकतम परमीयसिबल वेल्यू को दर्शाता है।

मैकेनिकल टेक्सचर मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट (Surface texture measuring instruments)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मैकेनिकल तथा इलेक्ट्रॉनिक सरफेस के लक्षणों के बीच अंतर बताना**
- **मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर के भागों के नाम बताना**
- **इलैक्ट्रानिक्स सरफेस इंडिकेटर्स (टैलीसर्फ) के लक्षणों को पहचानना**
- **इलैक्ट्रानिक सरफेस इंडिकेटर के विभिन्न लक्षणों के कार्य बताना।**

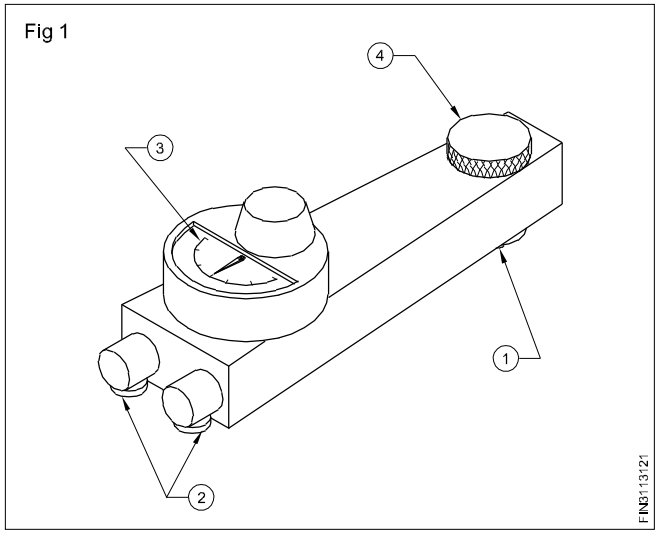
सरफेस फिनिश के स्टेण्डर्ड जो हम पहले देख चुके है वे केवल सरफेस की तुलना करने तथा क्वालिटी को ज्ञात करने की विधि है। ऐसे मेजरमेंट का उच्च डिग्री की एक्यूरेसी की आवश्यकता में इन्हें उपयोग नहीं किया जा सकता है।

सरफेस टेक्सचर को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाला उपकरण मैकेनिकल टाइप या इलैक्ट्रोनिकसेसिंग डिवाइस हो सकता है।

मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर (Mechanical surface indicator)

इस इंस्ट्रूमेंट में निम्नलिखित फीचर्स होते है। (Fig 1)

Fig 1



1 मेजरिंग स्टायल्स

2 स्किडंस

3 इंडिकेटर स्केल

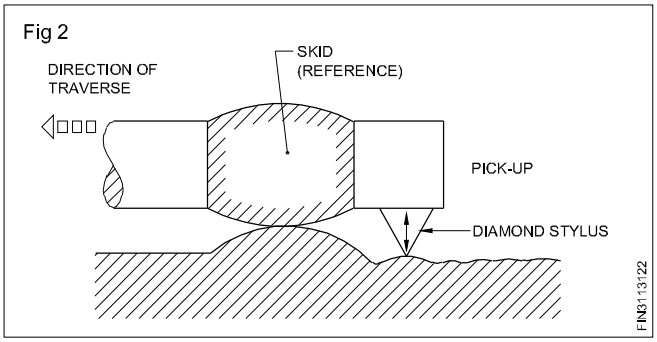
4 एडजस्टमेंट स्क्रू

स्टायलस डायमण्ड का बना होता है तथा उसके कान्टेक्ट प्वाइंट पर कुछ हल्का त्रिज्या होता है।

जब स्टायलस टेस्ट सरफेस के एक्रास धीरे-धीरे चलता है तो सरफेस के प्रोफाइल पर निर्भर करते हुए स्टायलेस ऊपर या नीचे होता है। (Fig 2) यह मूवमेंट एम्प्लीफाई होकर सरफेस इंडिकेटर के डायल पर स्थानांतरित होता है। मूवमेंट सरफेस की अनिथमिंतर को संकेत करता है।

मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर का उपयोग करते समय माप तब पढ़ना चाहिए जब वह सरफेस के ऊपर चल रहा हो तथा फिर औसत मान को गणना करने के लिए प्रोफाइल को कर्ब को हाथ से बनाना चाहिए।

Fig 2

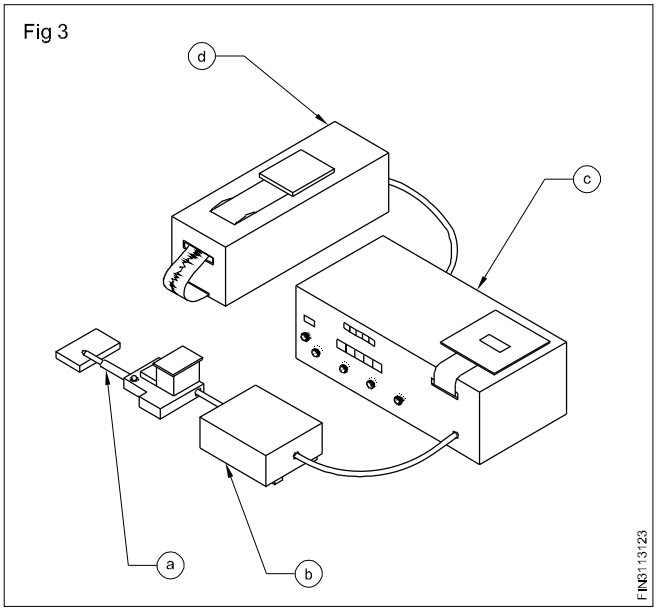


इलैक्ट्रानिक सरफेस मेजरिंग डिवाइस विभिन्न प्रकार के होते है। वर्कशॉप में उपयोग होने वाले एक ऐसे प्रकार का उपकरण टैली सर्फ है।

टेलीसर्फ (इलेट्रॉनिक्स सरफेस इंडिकेटर) (Taly-surf (Electronic surface indicator)

यह सरफेस को मापने वाला एक इलेक्ट्रॉनिक सरफेस उपकरण है। दस उपकरण को फैक्ट्री तथा प्रयोग शाला के कार्य के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 3)

Fig 3

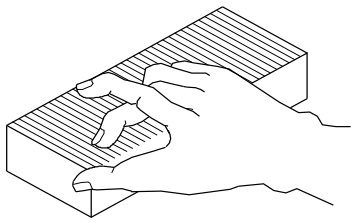


इस यूनिट को मेजरिंग हेड में एक स्टायल्स (a) तथा एक मोटर रेस (b) होता है जो सरफेस का मूवमेंट इलेक्ट्रॉनिक सिगनल में परिवर्तित होता है ये सिग्नल सरफेस ऐनेलाइजर/एम्पलीफायर (c) से एम्पलीफाई होते है जो सरफेस पैरामीटर की गणना करते है तथा परिणाम को डिजिटल डिस्पले या रिर्काडर (d) के द्वारा चित्र में प्रदश्रित करते है।

सतह गुणवत्ता (Surface quality)

विभिन्न पाट्र्स को विभिन्न मशीनिंग प्रक्रियाओं द्वारा निर्मित किया जाता है पाट्र्स की सतह उसकी उपस्थिति में भिन्न होती है और साथ ही महसूस करती है जब हम सतह पर अपना हाथ ले जाते है। (Fig 1)

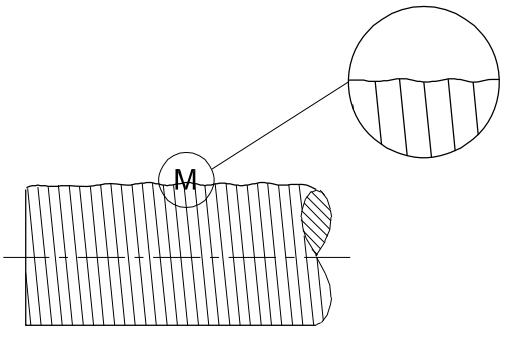
Fig 1



FIN3113131

सतह में उतार चढ़ाव होगा ये उतार चढ़ाव (tool mark) के कारण है। इन उपकरण अंको के नियमित पैटर्न फीड गति टूल कोण कटौती की गहराई आदि पर निर्भर करते है। इसलिए मशीनिंग प्रक्रिया में अंतनिर्मित टूल (point) के कारण सभी मशीन के सहतें किसी न किसी तरह की होती है। पाट्र्स की सतह के Fig 2 से Fig 4 तक दिखाया गया है।

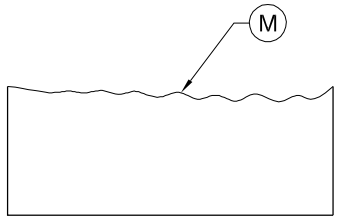
Fig 2



TOOL MARKS IN TURNING

FIN3113132

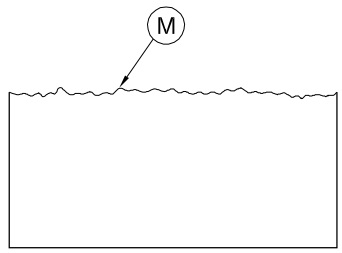
Fig 3



TOOL MARKS IN MILLING

FIN3113133

Fig 4



TOOL MARKS IN SHAPING. PLANING, SLOTTING

FIN3113134

दूसरे शब्दों में चयन प्रक्रिया और मशीनिंग पैरामीटर की सेटिंग भाग के चित्रण में मांग की गई सतहों की गुणवत्ता के प्रकार से निर्धारित होती है।

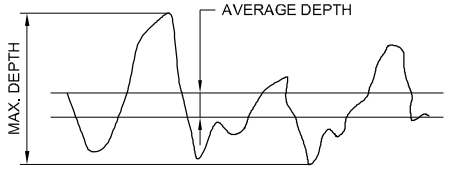
सतह के खुरदुरापन की माप (surface roughness measurement)

सतह के खुरदुरापन को ठीक से नियंत्रित करने के लिए हमें इसके लिए एक मापन प्रणाली को परिभाषित करके स्थापित करने की आवश्यकता है।

कठोरता को पहाड़ी से औसत सतह या गहराई के रूप में परिभाषित किया जाता है जो सतह पैटर्न (Fig 5) की घाटी तक होता है और इस उद्देश्य के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए गए उपकरणों द्वारा इसे मापना संभव है।

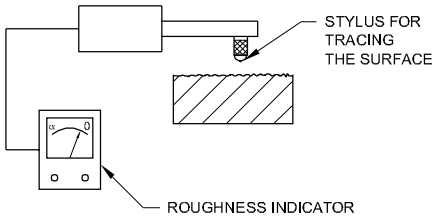
इस उपकरण में बहुत तेज (stylus) है। (Fig 4) इस (stylus) को सतह पर ले जाया जाता है ताकि यांत्रिक दूरी पर मापा जा सकें और इस समय के दौरान उपकरण औसत गहराई की गणना करता है और खुरदुरापन को संख्या के रूप में प्रदर्शित करता है।

Fig 5



FIN3113135

Fig 6

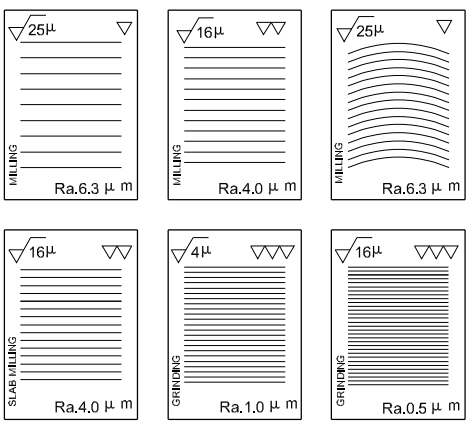


FIN3113136

सतह फिनिश मानक (Surface finish standard)

सतह फिनिश मानक का उपयोग करके सतह खुरदुरापन निर्धारित करने की एक प्रणाली है यह एक बक्सा है जो 20 ब्लाकों के होते है, एक विशिष्ट मशीनिंग आपरेशन द्वारा एक विशिष्ट सतह फिनिश प्राप्त किया जाता है

Fig 7



FIN3113138

इस प्रकार की मशीनिंग आपरेशन हर एक क्लाक में उनके सतह खुरदापन संख्या ऊँचाई और चौडाई के साथ मार्क किया जाता है सतह फिनिश मानक का प्रयोग करके मशीनिंग सतह और मानक सतह के बीच हमारे स्पर्श की भावना का प्रयोग करके तुलना कर सकते हैं ।

लेकिन, कभी यह प्रणाली सटीक नहीं होता है और अलग-अलग सतह खुरदापन के लिए बहुत संवेदनशील होना चाहिए ।

अगर जांचने की सटीकता का डिग्री उच्च है, तब एक संवेदनशील उपकरणका लागू करना अपरिहार्य है ।

लेकिन उपयुक्त सतह गुणवत्ता को प्रदान करने के लिए उपयुक्त विर्निमाण प्रक्रिया को चुनना आवश्यक होगा निचे दिये गये सारणी-1 में यहाँ संलग्न विभिन्न प्रक्रियाओं और सतह की गुणवत्ता की सीमा के बारे में जानकारी देता है ।

सतह बनावट में अधिक विस्तृत जानकारी के लिए प्रतीकों और उनके अभ्यावेदन के लिए IS:10719 का उल्लेख करो ।

टेबल 1

विनिर्माण प्रक्रिया से अपेक्षित सतह खुरदरापन	IS : 3073 - 1967

विर्निमाण प्रक्रिया	0.012	0.025	0.050	0.10	0.20	0.40	0.80	1.6	3.2	6.3	12.5	25	50	100	200
लौ से काटना सॉइंग और चिप्पिंग										6.3				100	
हाट रोलिंग								2.5					50		
प्लेनिंग								1.6					50		
सेंड कास्टिंग									5				50		
टर्निंग और मिल्लिंग					0.32							25			
फाइलिंग					0.25							25			
पहिया ग्राइन्डिंग								1.6				25			
हाथ ग्राइन्डिंग										6.3		25			
ड्रिलिंग								1.6				20			
बोरिंग								1.6		6.3					
रेडियल काट काटना							1			6.3					
स्थायी मोल्ड कास्टिंग							0.8			6.3					
ग्राइन्डिंग सतह और बेलनकार			0.063							5					
इक्स्ट्रजन				0.16						5					
रिमिंग ब्रोचिग और जाबिंग					0.4					3.2					
डाई केसिंग							0.8			3.2					
उच्च दबाव कास्टिंग					0.32				2						
बर्निसिंग			0.04					0.8							
होनिंग		0.025				0.4									
सुपर फिनिशिंग	0.016					0.32									
लेपिंग	0.012				0.16										
पालिशिंग			0.04		0.16										

होनिंग (Honing)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **होनिंग को परिभाषित करना**
- **होनिंग का सिद्धांत बताना**
- **होनिंग के विभिन्न अनुप्रयोगों के नाम बताना**
- **होनिंग के विधियाँ बताना**
- **हाथ द्वारा तथा पावर द्वारा होनिंग में उपयोग होन वाले होनिंग टूल्स के लक्षणों की तुलना करना**
- **विभिन्न होनिंग स्टोन्स (अपघर्षी) के नाम तथा उनके उपयोग बताना**
- **होनिंग में उपयोग होने वाले कर्तन द्रवों की सूची बताना।**

होनिंग (Honing)

होनिंग एक सुपर फिनिशिंग विधि है, जो धात्विक व अधात्विक सतहों में से स्टॉक को हटाने के लिए अपघर्षी छिद्रों के उपयोग से की जाती है।

यह विधिः

- उच्च सतह फिनिश
- बेलनाकार सतहों के प्रोफाइल को सुधारती है।
- टेपर को हटाती है।

कार्य सिद्धांत (Working principle)

होनिंग टूल को अपघर्षी के साथ लगाकर मशीन स्पिण्डल मे पकड़ा जाता है, जिसे उसकी अक्ष पर घुमाया जा सकता है।

जैसे जैसे स्पिण्डल घुमता है वैसे वैसे टूल को प्रत्यागामी गति भी दी जाती है। तैयार सतह पर क्रॉस हेच्ड पैटर्न बनेगा। (Figs 1 & 2) सरफेस टेक्सचर का यह पैटर्न सिलण्ड्रिकल बोर में अधिक स्नेहन प्रदान करती है।

अनुप्रयोग (Application)

होनिंग लौह तथा अलौह पदार्थों में बोर का फिनिशिंग के लिए उपयोग की जाती है। होनिंग कठोरीकृत या अकठोरीकृत की हुई स्थिति में की जा सकती है।

किसी भी साईज, लम्बाई, अंधे या आर पार आरोधित या अवरोधित छिद्रों को भी होनिंग किया जा सकता है।

ड्रिलिंग या अन्य मशीन जिसमें एक साथ घुमाऊ गति स्पिण्डल से तथा प्रत्यागामी गति हो, में होनिंग की जा सकती है।

उपयोग की गई मशीन के प्रकार पर निर्भर करते हुए घुमाऊ गति स्पिण्डल से तथा प्रत्यागामी गति या तो हाथ से या शक्ति से दिया जा सकता है।

Fig 1

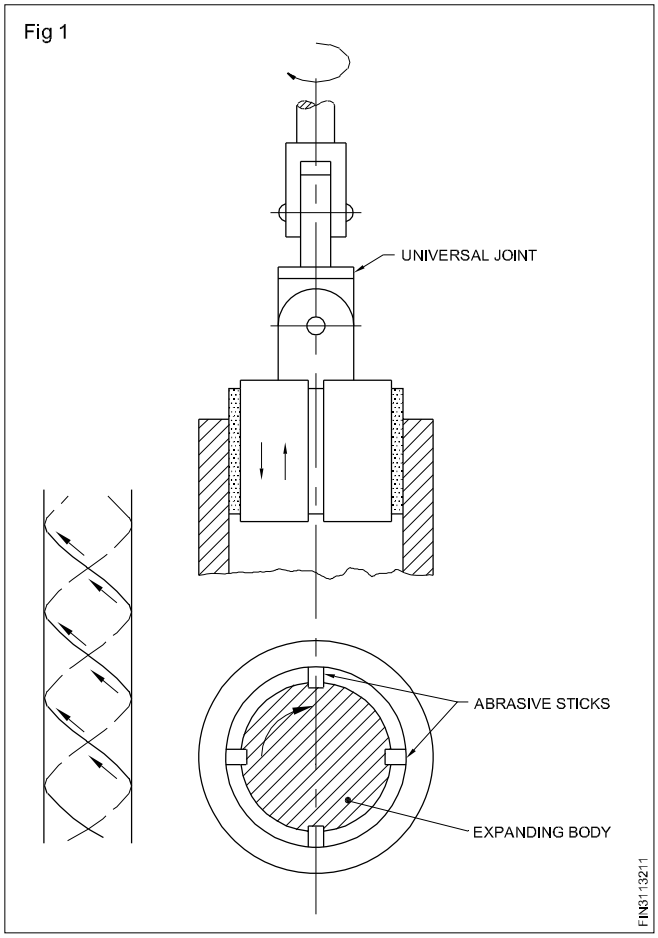
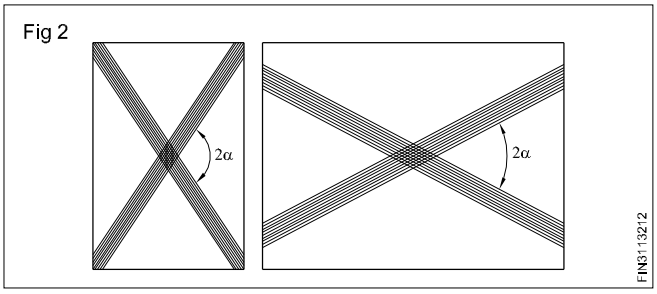


Fig 2



अधिक उत्पादन के लिए विशेष होनिंग मशीन उपयोग की जाती है।

होनिंग की विधियां (Methods of honing)

मैनुअल स्ट्रोकिंग/पावर स्ट्रोकिंग

अधिक मात्रा में तथा जब टॉलरेन्स अत्यधिक निकट हो, तो मैनुअल स्ट्रोकिंग को प्राथमिकता दी जाती है।

संक्रिया में लचीलापन होने के कारण कई ऑपरेटर इसे प्राथमिकता देते है।

यह कार्य को पकड़ने के लिए खर्चीले फिक्सचरों के उपयोग को कम करता है।

जॉब को शीघ्रता से एक प्रकार से दूसरे प्रकार में बदला जा सकता है।

शुद्ध होनिंग तथा सुधार के लिए जॉब को सिरे से सिरे तक उल्टा किया जा सकता है। अलग अलग कार्य की वास्तविक आवश्यकतानुसार स्ट्रोक की लम्बाई को बदला जा सकता है।

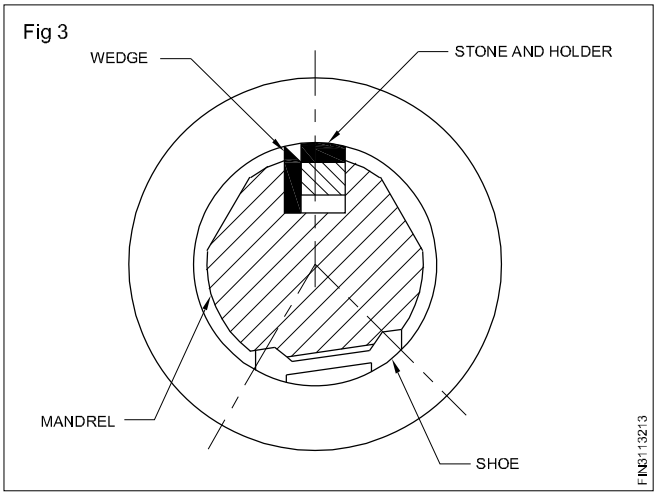
शक्ति स्ट्रीकिंग सभी प्रकार के कार्यखण्डों की होनिंग के लिए उपयोग की जाती है। पॉवर स्ट्रीकिंग विशेषतः छोटे पार्ट्स के मामले में कम खर्चीली सिद्ध हो सकती है।

नोट

कभी कभी फाइनल फिनिशिंग के लिए पावर स्ट्रोकिंग के बाद मैनुअल स्ट्रोकिंग की जाती है

मैनुअल स्ट्रोकिंग के लिए उपयोग होने वाले टूल्स कार्य के पदार्थ के सापेक्ष घिसावरोधी पदार्थ के बने एक जोडे शू (pair of shoes) होते है। (Fig 3)

Fig 3



फच्चर (wedge) एब्रेसिव स्टोन की फीडिंग को नियंत्रित करता है। शू कार्य में टूल को स्थिर तथा गाइड करता है।

पावर स्ट्रोक टूल में टूल की पूरी परिधि के चारों तरफ समान दूरी पर एब्रेसिव स्टोन होते है। टूल्स सामान्यतः डबल युनिवर्सल ज्वाइण्ट के साथ स्वतः संरेखित प्रकार के होते है।

होनिंग स्टोन (Honing stones)

होनिंग स्टोन में एल्यूमीनियम ऑक्साइड, सिलिकॉन कार्बाइड या हीरा के कणों को विट्रीफाइड क्ले, कॉर्क, कार्बन धातु से एक साथ बांधे हुए होते है। होनिंग स्टोन में खुली संरचना होती है तथा यह चिप्स निकालने में मदद करता है।

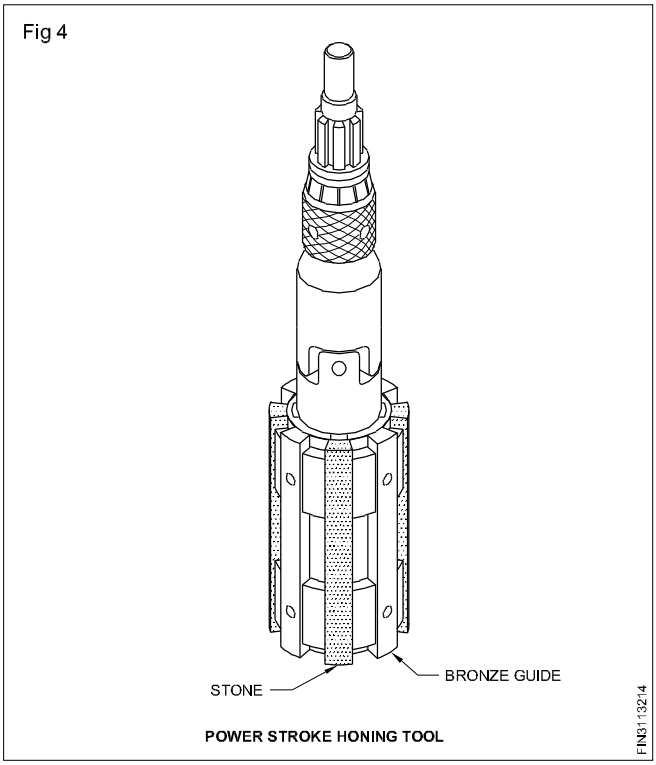
उपयोग किये जाने वाले अपघर्षों की ग्रिट साईज 36 से 600 की सीमा में होती है, किन्तु सामान्यतः उपयोग होने वाले साईज 120 से 320 है।

विभिन्न अपघर्षों के उपयोग (Uses of different abrasives)

एल्युमीनियम ऑक्साइड	स्टील
सिलिकॉन कार्बाइड ढ़लवा	लोहा तथा अलौह धातुएं
हीरा	टंगस्टन, सिरेमिक्स इत्यादि।

Fig 4 में पावर स्ट्रोक होनिंग टूल दर्शाया गया है।

Fig 4



कर्तन द्रव (Cutting fluids)

होनिंग करते समय कर्तन द्रव उपयोग किया जाता है। होनिंग के लिए उपयोग होने से पूर्व मशीनिंग ऑपरेशन में सामान्यतः उपयोग होनेवोल खनिज तेल को एक भाग तेल के साथ चार भाग मिट्टी का तेल के अनुपात में मिलाकर चार तला कर दिया जाता है।

ठंडा करना (Frosting)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **फ्रॉस्टिंग को परिभाषित करें**
- **फ्रॅास्टिंग के उद्देश्य बताओं**
- **फ्रॅास्टिंग की विधि का वर्णन करें।**

ठंडा करना (Frosting)

एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें स्क्रेप धातु की सतह पर हाथ स्क्रेपर के उपयोग से बनाया जाता है।

फ्रॅास्टिंग को (फ्लेकिंग) के रूप में भी बुलाया जाता है।

जब एक पॉलिश या स्क्रेप वाली फ्लेट सतह पर एक पेटर्न वाला फिनिश बनता है।

(फ्रॉस्टिंग) का उपयोग किया जाता है (Why frosting is used)

(Frosting) को स्क्रेप या पॉलिश सतहों पर तेल प्रतिधारण बढ़ाने के तरीके के रूप में उपयोग किया जाता है।

यह मशीन भागों के साथ महत्त्वपूर्ण है ताकि उन्हें चिकनी और चिकनाई के साथ सुचारू रूप से आगे बढ़ सकें।

(Frosting) के बिना तेल एक दूसरे के संपर्क में केवल दो धातु सतहों को छोड़कर भाग जाएगा जिससे मशीन के खराब होने की संभावना है।

एक इंजीनियर के स्क्रेप के साथ (फ्रॉस्टिंग) या फ्लैपिंग कैसे करें (How to carry out frosting or flaking with an engineer's scraper)

इंजीनियर की खुरचनी तकनीक (Engineer's scraper frosting technique)

चरण 1 - आराम से खड़े हो जाओ।

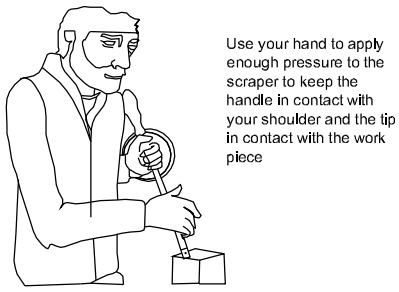
स्क्रेपर हेण्डल के साथ खड़े हो जाओ बस अपने शॉल्डर के नीचे आराम करें और वर्कपीस से संपर्क करें।

Fig 1

चरण 2 - अपने हाथो की स्थिति

स्क्रेपर के 1/2 - 3/4 के ऊपर अपना गैर प्रमुख हाथ से पकडों और दबाव डालो ताकि हेण्डल आपकी शरीर के संपर्क में रहे और उसका टिप कार्यखण्ड के साथ संपर्क में रहे

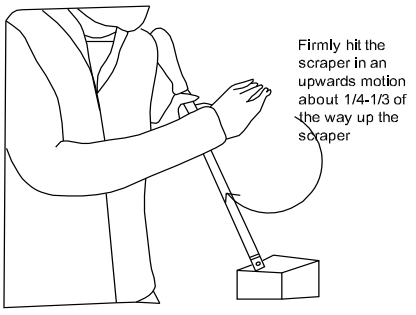
Fig 2



चरण 3 - स्क्रेपर हिट करें

अपने प्रभावशाली हाथ के साथ एक ऊपर की गति का उपयोग करके स्क्रेपर के रास्ते के 1/4 से 1/3 के बीच स्क्रेपर से खुरचते हुए दृढ़ता से आप की ओर स्क्रेपर मारा।

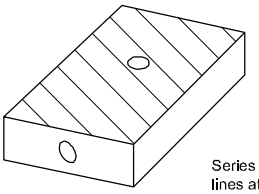
Fig 3



चरण 4 - प्रक्रिया को पुनः दोहराएं

वर्कपीस के किनारे लगभग के 45^0 कोण पर वर्क में सीधी ठण्ड वाली रेखाओं लाइनों की एक श्रृंखला का उत्पादन करने के लिए दोहराएं उसके बाद पुनः दोहराएँ ताकि कार्यखण्ड के उपर वह एक समानन्तर फ्रोस्टड लाइन की श्रृँखला उत्पन्न करें।

Fig 4



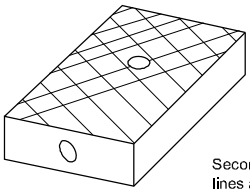
Series of parallel frosted lines at 45° to the edge of the workpiece

FIN3113314

चरण 5 - दाएं कोण पर दोहराएं

अपने स्थाई बने हुए (frosted) लाइनों को दाहिने कोण पर चरण को दोहराएं।

Fig 5



Second set of frosting lines at right angle to first

FIN3113315

सादे कार्बन इस्पात का ऊष्मा उपचार (Heat treatment of plain carbon steels)

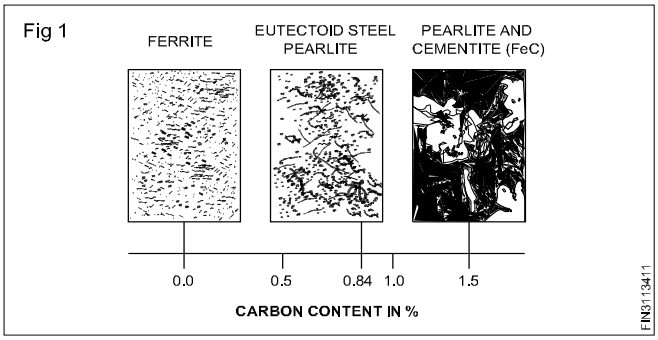
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्टील के ऊष्मा उपचार का प्रयोजन बताना**
- **सादा कार्बन इस्पात की संरचना के प्रकार, संघटक तथा गुण बताना।**

ऊष्मा उपचार एवं उसका प्रयोजन (Heat treatment and its purpose)

इस्पात के गुण (propertion) उसके संघटकों (composition) एवं संरचना (stucture) पर निर्भर करती हैं। इस प्रकार उसके संघटकों एवं संरचना में परिवर्तन करके उसको गुणों को काफी अधिक बदला जा सकता हैं। इस्पात को एक निश्चित तापक्रम तक तप्त (heating) करके तथा फिर एक निश्चित दर से ठण्डा करके उसकी संरचना को बदला जा सकता हैं। संरचना में परिवर्तन एवं इस प्रकार इस्पात के तप्तन व शीतलन (cooling) द्वारा उसके गुणों में परिवर्तन को इस्पात का ऊष्मा उपचार कहते हैं।

Fig 1



इस्पात की संरचना के प्रकार (Types of structure of steel) (Fig 1)

धातु के टुकड़े को तोड़ने पर इस्पात की संरचना (structure) दिखने लगता हैं सूक्ष्मदर्शी (microscope) की सहायता से संरचना को वास्तविक ग्रेज साइज देखा जा सकता हैं। इस्पात का वर्गीकरण उसकी संरचना के आधार पर किया जाता हैं।

इस्पात लोहा (iron) तथा कार्बन का मिश्रण (alloy) है, किन्तु इस्पात (steel) में कार्बन की मात्रा 1.7% से अधिक नहीं होती हैं।

फेराइट (ferrite)

कच्चा लोहा (pig iron) या स्टील जिसमें 0% कार्बन होता है, फेराइट कहलाता हैं, जो मुलायम (soft) व तन्य (ductive) होता हैं, किन्तु अपेक्षाकृत कमजोर (weak) होता हैं।

सिमेन्टाइट (cementite)

जब इस्पात में कार्बन, लोहे एवं कार्बन के रासायनिक यौगिक के रूप में रहता हैं, तो उसे आयरन कार्बाइड अथवा सिमेन्टाइट कहते हैं। ये एलॉय बहुत कठोर तथा भंगुर होता हैं, परन्तु मजबुत नहीं होता।

द्रवणाक्रांतिक/पियरलाइट इस्पात (Eitectoid/pearlite steel)

A 0.84% कार्बन इस्पात अथवा द्रवणाक्रांतिक इस्पात को पियरलाइट कहते हैं। यह फेराइट तथा सिमेन्टाइट से काफी मजबूत होता हैं।

अतिद्रवधाक्रांतिक इस्पात (Hypereutectoid steel)

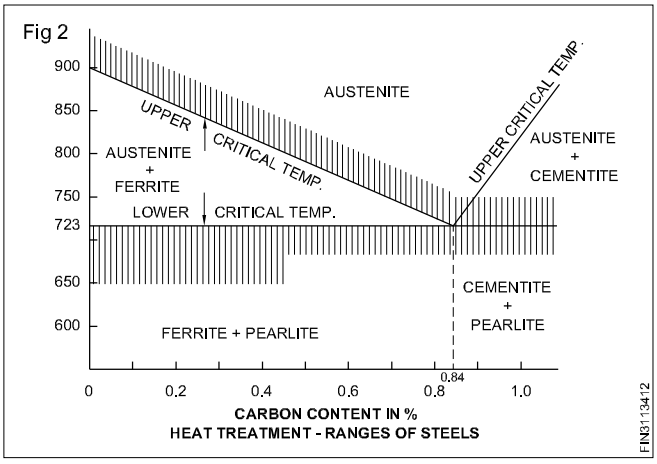
0.84% से अधिक कार्बन वाले इस्पात अथवा अतिद्रवणाक्रांतिक इस्पात में पियरलाइट तथा सिमेन्टाइट होता हैं।

अधोद्रवधाक्रांतिक इस्पात (hypoeutectoid steel)

0.84% से कम कार्बन वाले इस्पात अथवा अधोद्रवणाक्रांतिक इस्पात में पियरलाइट तथा फेराइट होता हैं।

तप्त करते समय इस्पात की संरचना (Structure of steel when heated) (Fig 2)

Fig 2



यदि इस्पात को तप्त किया जाए तो 723^{0}C से उसकी संरचना में परिवर्तन होने लगता हैं। नई बनी हुई संरचना ऑस्टेनाइट कहलाती हैं। आस्टेनाइट अचुम्बकीय (non-magnetic) होता है यदि तप्त इस्पात को धीरे-धीरे ठण्डा किया जाए तो उसकी ग्रेन मटीम (fine) हो जाते हैं, जो उसे आसानी से मशीनिंग योग्य बनाते हैं।

यदि तप्त इस्पात (hot steel) को तीव्रता (rapidly) से ठण्डा किया जाए, तो आस्टेनाइट एक नई संरचना, जो मार्टेन्साइट कहलाती हैं, में परिवर्तित हो जाता हैं। यह संरचना बहुत महीन (very fine) ग्रेन वाली परिष्कृत तथा बहुत कठोर (very hard) और चुम्बकीय होती हैं यह अत्यन्त टूट-फूट रोधी (wear resistant) होती है तथा यह दूसरी धातुओं को काट सकती हैं।

ऊष्मा उपचार प्रक्रम तथा प्रयोजन (Heat treatment processes and purpose)

चुंकि तप्तन (heating) एवं शीतलन (cooling) से इस्पात की संरचना में परिवर्तन होता है, इसलिए उचित उपचार से उसके गुणों (properties) को काफी हद तक बदला जा सकता हैं।

विभिन्न प्रकार के ऊष्मा उपचार एवं उनके प्रयोजन (prupose) निम्नलिखित हैं।

कठोरीकरण (Hardening): कर्तन योग्यता (cutting ability) बढ़ाना।

टूट-फूट रोधकता बढ़ाना।

पायनीकरण (Tempering): कठोरण से उत्पन्न अत्यधिक भंगुरता को किसी सीमा तक हटाना।

चीमड़पन (toughness) पैदा करना एवं झटकारोधी (shock resistance) बनाना।

अनीलिंग (Annealing): प्रतिबल (stress) एवं विकृति (strain) दूर करना।

विकृति/कठोरता (hardness) समाप्त करना।

मशीनन योग्यता (machinability) सुधारना।

इस्पात का मुलायम (soft) बनाना।

सामान्यीकरण (Normalising): इस्पात की ग्रेन संरचना को शोधित करना।

ऊष्मा उपचार के लिए इस्पात को तप्त करना/बुझाना (Heating/quenching steel for heat treatment)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **निचले महत्वपूर्ण तापक्रम तथा ऊपरी महत्वपूर्ण तापक्रम में अन्तर स्पष्ट करना**
- **ऊष्मा उपचार प्रक्रम के तीन स्तरों को बताना**
- **आरेख से विभिन्न सादे कार्बन इस्पात के लिए ऊपरी महत्वपूर्ण तापक्रम निर्धारित करना।**

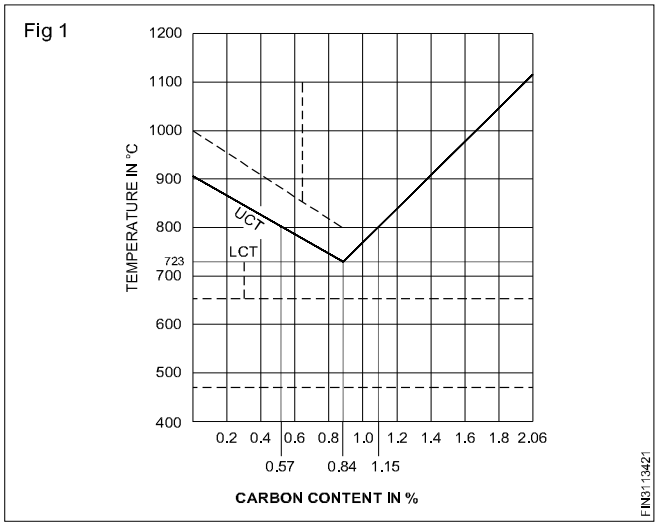
महत्वपूर्ण तापक्रम (Critical temperatures)

Lower critical temperature

जिस तापमान पर जिस पर आस्टेनाइट (Austenite) के लिए परिवर्तन आरंभ होता है (-723^{0}C) वह सभी सादा (plain) कार्बन स्टील का निचला महत्वपूर्ण तापमान कहलाता हैं।

ऊपरी क्रान्तिक तापक्रम (Upper critical temperature)

Fig 1



जिस तापमान पर स्टील की संरचना (structure) पूर्णतः आस्टेनाइट (AUSTENITE) में परिवर्तित हो जाती है, उसे ऊपरी क्रान्तिक तापक्रम कहा जाता है। इस्पात में कार्बन की प्रतिशत मात्रा पर निर्भर होकर यह घटता व बढ़ता है। (Fig 1)

उदाहरण

0.57% तथा 1.15% कार्बन स्टील इसके लिए निचला महत्वपूर्ण तापक्रम (LCT) 723^{0}C तथा ऊपरी क्रान्तिक (LCT) 800^{0}C तापक्रम हैं।

0.84% कार्बन स्टील के लिए तथा दोनों हैं। इस स्टील को सुद्रवणाभ (eutected) स्टील कहते हैं।

ऊष्मा उपचार की तीन अवस्थाएं (Three stages of heat treatment)

- तपाना ,
- सोखना
- बुझाना

जब इस्पात को गर्म करने पर वह वांछित (required) तापक्रम पर पहुंचता है, तो असे एक निश्चित समय के लिए उसी तापक्रम पर रखा जाता हैं। इससे इस्पात के पूरे काट क्षेत्र (section) में भली भांति समानरूप से (uniformly) ऊष्मा पहुंच जाती हैं। इस प्रक्रम को सोखना (soaking) कहा जाता हैं।

इस्पात को तपाना (Heating steel)

यह भट्टी (furnace) के चयन (selection) तप्तन के लिए प्रयुक्त ईंधन (fuel) समय अन्तराल (time interval) तथा पुर्जे का वांछित तापक्रम तक लाने के नियंत्रण (regulation) पर निर्भर होता हैं। तप्तन दर

(heating time) एवं तप्तन समय इस्पात के संघटक उसकी संरचना तथा ऊष्मा उपचार किए जाने वाले पुर्जे के आकार (shape) एवं साईज पर भी निर्भर होता हैं।

सोखने का समय (Soaking time)

यह इस्पात के अनुप्रस्थ काट (cross section) तथा रासायनिक संघटन (chemical composition), भट्टी में चार्ज की मात्रा (volume) तथा भट्टी में चार्ज की व्यवस्था (arrangement) आदि पर निर्भर करता हैं। सामान्य स्थिति में यह जानने कि बात है कि कार्बन तथा निम्न एलॉय स्टील के लिए प्रति 10mm मोटाई के लिए मिनट तथा उच्च एलॉय इस्पात के प्रति 10mm मोटाई के लिए 10 मिनट रखा जाए।

प्रतितप्तन (Preheating)

इस्पात को कम तापक्रत पर 600^0C तक जहां तक संभव हो सके धीरे-धीरे प्रतितप्तन करना चाहिए।

ठंडा करना (Quenching)

वांछित शीतलन (requied cooling) की गंभीरता (serverity) के आधार पर ठंडा करने के विभिन्न माध्यमों (quenching media) का प्रयोग किया जाता हैं।

सबसे अधिक प्रचलित बुझाने का माध्यम हैं:

- ब्राइन घोल
- जल
- तेल
- वायु

ब्राइन घोल सर्वाधिक (faster) शीतलन दर (cooling rate) प्रदान करता हैं जबकि वायु सबसे कम।

ब्राइन घोल (सोडियम क्लोराइड) अधिक गंभीरता से बुझाता है, क्योंकि इसका उबलांक (boiling point) शुद्ध जल (pure water) से अधिक होता हैं तथा तप्तन (heating) के कारण धातु की सतह पर जमी परत (scales) नमक (salt) के कारण हट जाती है इससे ऊष्मा उपचारित होने वाली धातु की सतह बुझाने वाले माध्यम के अधिक सम्पर्क (better contact) में बनी रहती हैं ।

सादा कार्बन इस्पात के लिए जल का प्रयोग सामान्यतः किया जाता हैं जल को बुझाने के माध्यम के रूप में प्रयोग करते समय कार्य को हिलाते रहना चाहिए। इससे शीतलन दर (rate of cooling) में वृद्धि हो सकती हैं।

बुझाने वाले तेल (quen ching oil) की श्यानता (viscocity) कम होनी चाहिए। इस उद्देश्य के लिए साधारण स्नेहक तेल (ordinary lubricating oil) का प्रयोग नहीं करना चाहिए। व्यावसायिक रूप से (commercially) विशेष प्रकार के बुझाने वाल तेल उपलब्ध (available) हैं जो तेज से व सामनरूप से शीतलन कम धुएं व आग की कम संभावना के साथ उपलब्ध हैं। एलॉय इस्पात के लिए ज्यादातर तेल का प्रयोग किया जाता हैं, जहा सादा (plain) कार्बन इस्पात की अपेक्षा शीतलन दर (cooling rate) कम होती हैं।

कुछ विशेष प्रकार के एलॉय इस्पात के कठोरण (harding) के लिए ठण्डी वायु (cold air) का प्रयोग किया जाता हैं।

कार्बन इस्पात का कठोरण (Hardening of carbon steel)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **इस्पात के कठोरण का अर्थ बताना**
- **इस्पात के कठोरण का प्रयोजन बताना**
- **इस्पात के कठोरण की प्रक्रिया बताना।**

कठोरण क्या है (What is hardening?)

कठोरण एक ऊष्मा उपचार की विधि है, जिसमें इस्पात को ऊपरी क्रान्तिक तापक्रम (UCT) सीमा में 30^0-50^0C ऊपर तक गर्म किया जाता हैं। पूरे काट-क्षेत्र में एक समान तापक्रम बनाए रखने के लिए सोखने का समय दिया जाता हैं तप्पश्चात इस्पात को तेजी से शीतलन माध्यम (cooling media) में ठण्डा कर लिया जाता हैं।

कठोरण का प्रयोजन (Purpose of hardening)

उच्च कठोरता (high hardness) एवं टूट-फूट रोधकता के गुणों का विकास करना।

कठोरण से इस्पात के अन्य यांत्रिक गुण जैसे-सामर्थ्य, चीमड़पन तथा तन्यता आदि प्रभावित होते हैं।

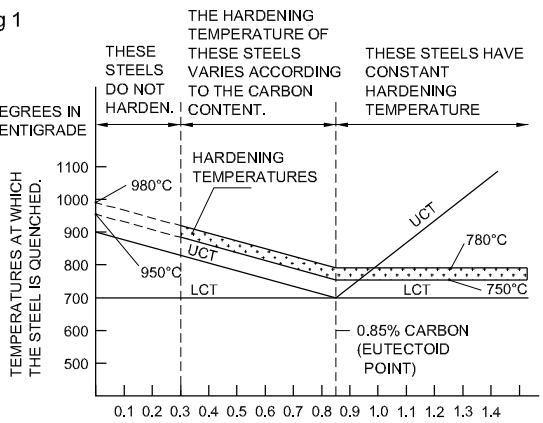
कठोरण से कर्तन योग्यता बढ़ती हैं।

कठोरण की प्रक्रिया (Process of hardening)

0.4% से अधिक कार्बन मात्रा वाले इस्पात को ऊपरी क्रान्तिंक तापक्रम (UCT) से लगभग 30-60°C ऊपर तक तप्त किया जाता हैं। (Fig 1) 10 mm इस्पात की मोटाई के लिए 5 मिनट का सोखने का समय दिया जाता हैं।

इसके पश्चात इस्पात को उसकी संरचना तथा अपेक्षित कठोरण के आधार पर किसी उचित माध्यम जैसे- तेल, ब्राइन अथा वायु में तेजी से (rapidly) ठण्डा किया जाता हैं।

Fig 1



HARDENING OF PLAIN CARBON STEELS

FIN313431

कठोर इस्पात का टेम्परिंग करना (Tempering the hardened steel)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जानने के योग्य होंगे

- **टेम्परिंग क्या है बताओ**
- **टेम्परिंग का उद्देश्य क्या है**
- **औजार जिसे टेम्पर करते है उनको टेम्परड रेज और तापमान से सबंधित करो**
- **इस्पात को टेम्परिंग करने की आवश्यकताएँ बताइएँ**

टेम्परिंग क्या है (What is tempering?)

टेम्परिंग एक ऊष्मा उपचार विधि है, जिसमें कठोरीक्रत इस्पात (hardened steel) को 400^{0}C से नीचे तापक्रम तक पुनः तप्त करके ठण्डा किया जाता हैं।

इस्पात की टेम्परिंग का उद्देश्य/प्रयोजन (Purpose of tempering the steel)

कठोरीकृत इस्पात इतना भंगुर (brittle) होता हैं, कि उसे कुछ कार्यों में उपयोग नहीं किया जा सकता हैं। इसलिए उसकी टेम्परिंग की जाती हैं।

टेम्परिंग के उद्देश्य हैं:

- आन्तरिक प्रतिबल (internal stresses) निकालना (relieve)
- कठोरण एवं चीमड़पन (toughness) को नियंत्रित करना
- भंगुरता को कम करना
- कुछ तन्यता (ductility) को पुनः प्राप्त करना
- झटकारोधकता (shock resistance) उत्पन्न करना।

इस्पात को टेम्परिंग करने की विधि (Process of tempering the steel)

टेम्परिंग प्रक्रम (process) में कठोरीकृत इस्पात को उचित (appropriate) टेम्परिंग ताप तक गर्म करके उसी ताप पर निश्चित समय तक ऊष्मा सोखने (socking) के लिए छोड दिया जाता हैं।

यह अवधि अनुभव से निश्चित की जाती हैं। काफी लम्बे समय तक टेम्परिंग अवधि रखकर टेम्परिंग का पूरा लाभ प्राप्त किया जा सकता हैं। तालिका (Table 1) में विभिन्न औजारों के लिए टेम्परिंग तापमान तथा रंग दर्शाए गए हैं।

टेबल 1

औजार अथवा वस्तु	तापक्रम सेन्टीग्रेड में (C)	रंग
खराद औजार	230	भूसे के रंग का पीला
ड्रिल तथा मिलिंग कटर	240	गहरे भुसे का रंग
टैप तथा शियर ब्लेड	250	भूरा
पंच, रीमर, ट्विस्ट ड्रिल	260	लाल भूरा
रिवट, स्नेप	270	भूरा रंग बैंगनी
प्रेस टूल्स, ठण्डी छैनी	280	गहरा बैंगनी
स्टील काटने के लिए कोल्ड सेट	290	हल्का नीला
स्प्रिंग, पेचकस	300	गहरा नीला
	320	अति गहरा नीला
	340	भूरापन लिए हुए नीला
बिना आवश्यक कठोरता के चीमड़पन के लिए	450-700	रंगहीन

इस्पात का अनीलन (Annealing of steel)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **इस्पात के अनीलन का अर्थ बताना**
- **अनीलन का प्रयोजन बताना**
- **अनीलन प्रक्रिया समझाना।**

इस प्रक्रम में स्टील को क्रान्तिक सीमा (critical range) के ऊपर गर्म करके पर्याप्त (sufficient) समय तक सोखने देने (socking) के लिए छोड़ा जाता है जिससे वांछित बदलाव हो सके तथा फिर एक पूर्व निर्धारित दर (predetemind rate) से सामान्यतः बहुत धीरे-धीरे भट्टी (furnace) में ही ठण्डा होने दिया जाता हैं।

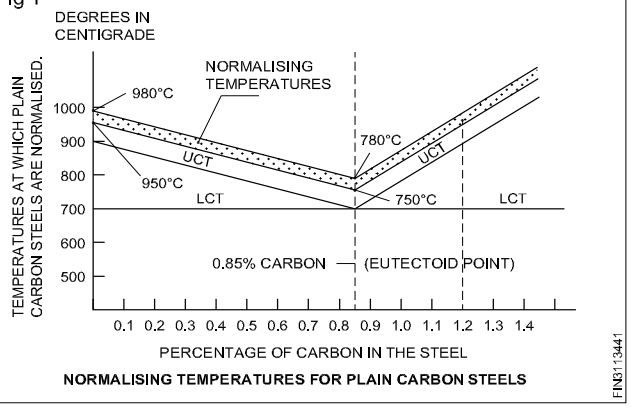
प्रयोजन (purpose)

- इस्पात को मृदुता (sotfness) प्रदान करने के लिए।
- मशीनन योग्यता (machinability) सुधारने (improve) के लिए।
- तन्यता (ductility) बढ़ाने (improve) के लिए।
- आन्तरिक प्रतिबलों (internal stresses) को मुक्त करने के लिए।
- ग्रेन साइज को सुधारने (refine) तथा आगामी/अनुवर्ती (subequent) ऊष्मा उपचार प्रक्रमों के लिए तैयार करने के लिए।

अनीलन प्रक्रिया (Annealing process)

अनीलन के लिए अतिट्रवणाक्रान्तिक (hypoeutectoid) इस्पात को निचले क्रान्तिक तापक्रम (UCT) से 30-50°C ऊपर तथा अद्याद्रवणाक्रान्तिक इस्पात को निचले क्रान्तिक तापक्रम से 50°C ऊपर तक तप्त किया जाता हैं। (Fig 1)

Fig 1



NORMALISING TEMPERATURES FOR PLAIN CARBON STEELS

कार्बन स्टील की मोटाई के अनुसार तापक्रम पर सोखने का समय 5 मिनट./ 10 mm तक रखा जा सकता हैं।

कार्बन इस्पात को ठण्डा करने की दर 100 - 150°C/hr. प्रतिघण्टा होती है।

अनीलिंग के लिए या तो जॉब को भट्टी में ही स्विच ऑफ करके रखा जाता हैं, अथवा उसे सूखी मिट्टी, बाल या सूखी राख से ढ़का जा सकता हैं।

इस्पात का सामान्यीकरण (Normalising steel)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **इस्पात के सामान्यीकरण का अर्थ बताना तथा उसका प्रयोजन बताना**
- **इस्पात के सामान्यीकरण प्रक्रिया का वर्णन करना**
- **इस्पात का सामान्यीकरण करते समय बरती जाने वाली सावधानिया स्पष्ट करना।**

इस्पात के अवयवों (Components) की संरचना (Struture) का शोधन (refine) करने अथवा उसके आन्तरिक दोषों (internal defects) को दूर करने (removing) की प्रक्रिया का सामान्यीकरण कहा जाता हैं।

प्रयोजन (Purpose)

- धातु में महीन (fine) ग्रेज साइज उत्पन्न करना।
- बार बार तप्तन (repeated heating) एवं असामान्य शीतलन (uneven cooling) व हैमरिंग के कारण आन्तरिक संरचना में उत्पन्न प्रतिबलो को हटाना।
- तन्यता को कम करना।
- फटने से बचाना।
- मुडने को रोकने के लिए

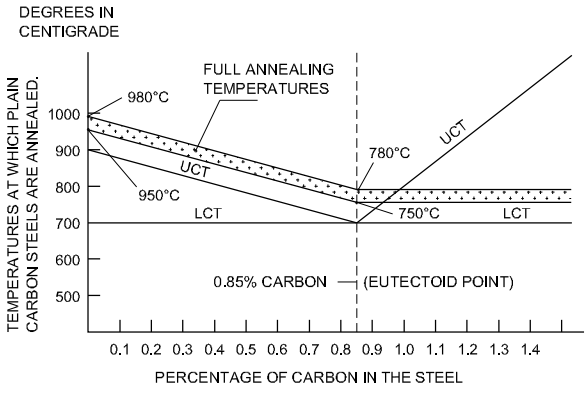
प्रक्रिया (Process)

सामान्यीकरण का अच्छा परिणाम प्राप्त करने के लिए पुर्जों (parts) को समरूप ढ़ग (unformly) से ऊपरी क्रान्तिक तापमान (UCT) के 30^0-40^0 ऊपर तक तप्त करना चाहिए। (Fig 1) इसके पश्चात उसे स्थिर वायु (still air) में कक्ष तापक्रम पर ठण्डा किया जाता हैं। सभी फोर्जिंग,कास्टिंग तथा कार्य-कठोरीकृत (work hardened) पुर्तों का सामान्यीकरण किया जाना चाहिए।

सावधानियाँ (Precautions)

अवयवों (Components) को नमस्थान (wet place) या नम हवा में रखने से बचनें। इस प्रकार अवयवों के चारों ओर वायु प्राकृतिक संचरण (natural circulation) को रोकना चाहिए। अवयवों को ऐसी सतहों पर न रखें, जो इन्हें ठण्डा (chill) कर दें।

Fig 1



ANNEALING TEMPERATURES FOR PLAIN CARBON STEELS

FIN3113451

इस्पात की सतह का कठोरण (Surface hardening of steel)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

चार प्रकार की सतह कठोरण प्रक्रियाओं के नाम बताना

- **केस हार्डनिंग का प्रयोजन बताना**
- **कार्बुराइजिंग का प्रयोजन बताना**
- **द्रव कार्बुराइजिंग का प्रयोजन बताना**
- **गैस कार्बुराइजिंग प्रक्रिया का वर्णन करना।**

अच्छी सेवा दशाओं (Service conditions) एवं लम्बे जीवन (longer life) के लिए अधिकांश अवयवों (components) में कठोर टूट-फूट रोधी ऊपरी सतह तथा चीमड, फटकारोधी आन्तरिक भाग होनी चाहिए। इन विभिन्न गुणों में से युक्त एक ही टुकड़े को सतह कठोरण से बनाया जा सकता हैं। (Fig 1)

सतह कठोरण के प्रकार (Types of surface hardening)

- केस कठोरण
- नाइट्राइडिंग
- ज्वाला कठोरण
- प्रेरण कठोरण

केस कठोरण (Case hardening)

इस विधि द्वारा कठोर किए जाने वाले पुर्जों (parts) को 0.15% कार्बन वाल इस्पात का बनाया जाता है, ताकि वे सीधे कठोरण से प्रभावति नहीं होती।

उपचार होने वाली इस्पात की सतह की परत (surface layer) में कार्बन की मात्रा 0.9% तक बढ़ जाती हैं।

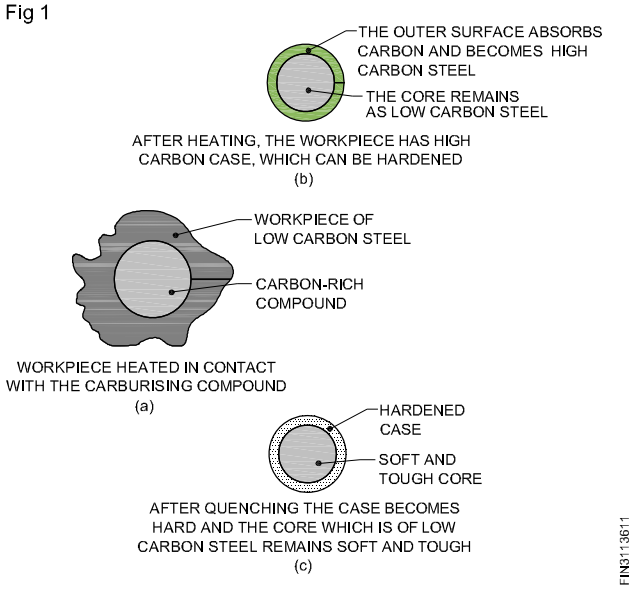
जब कार्बुरीकृत (carburised) इस्पात को तप्त करके बुझाया (quenched) जाता है, तो असकी केवल ऊपरी सतह की प्रतिक्रिया करेंगी तथा उसका आन्तरिक भाग मुलायम (soft) एवं चीमड़ ही बना रहेगा। (Fig 1)

मुलायम बनाये रखे जाने वाली सतह को उचित पेस्ट अथवा तांबे की लेटिंग द्वारा कार्बुराइजिंग से बचाया रखा जाता हैं।

केस कठोरण दो स्तरों (stages) में होता है।

1 कार्बुराइजिंग जिसमें सतह (surface) पर कार्बन की मात्रा बढ़ती हैं।

Fig 1



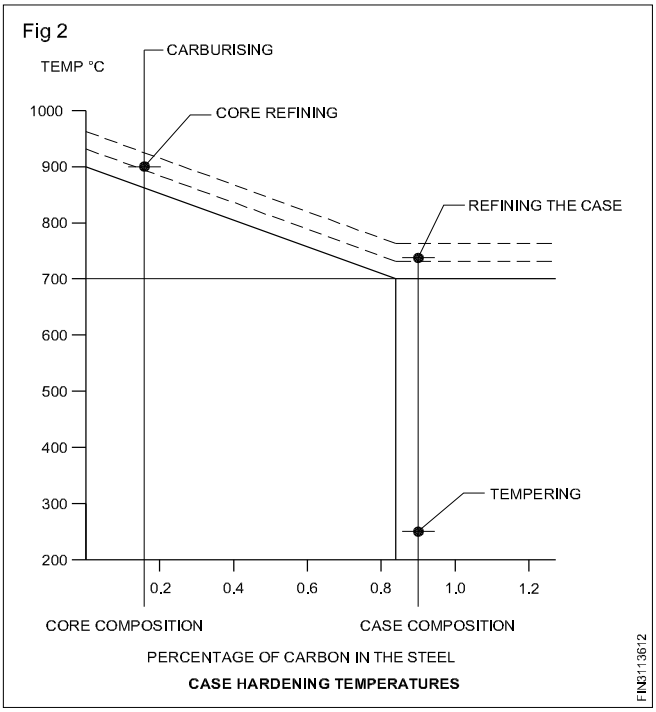
2 ऊष्मा उपचार जिसमें आन्तरिक भाग शाधित और सतह कठोर होती हैं।

कार्बुराइजिंग (Carburising)

इस संक्रिया (operation) में इस्पात को कार्बन से भरपूर वातावरण (carbonaeous) में उचित तापक्रम तक गर्म किया जाता हैं तथा वांछित गहराई (depth required) तक कार्बन का प्रवेश हो जाने तक उसी तापक्रम पर रखा जाता हैं।

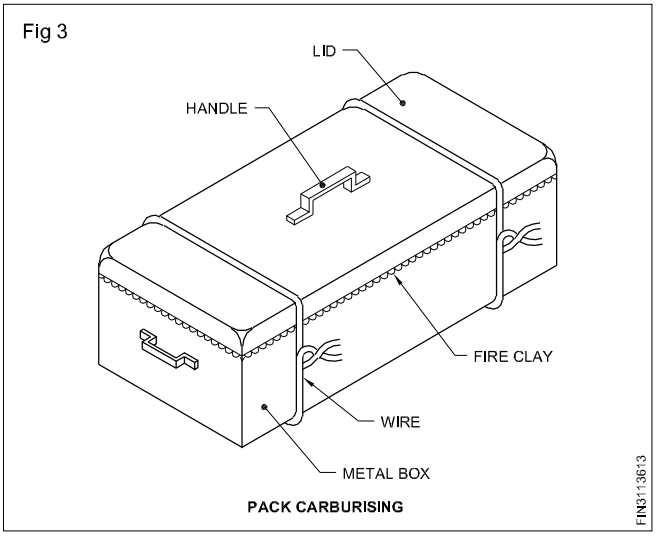
कार्बन को ठोस, द्रव अथवा गैस के रूप में प्रयोग किया जाता हैं

सभी स्थितियों में इन पदार्थों से निकलने वाली कार्बनयुक्त गैसें 880^0-930^0C तक तापक्रम पर कार्यखण्ड की (workpiece) सतह में प्रवेश कर जाती हैं। (Fig 2)



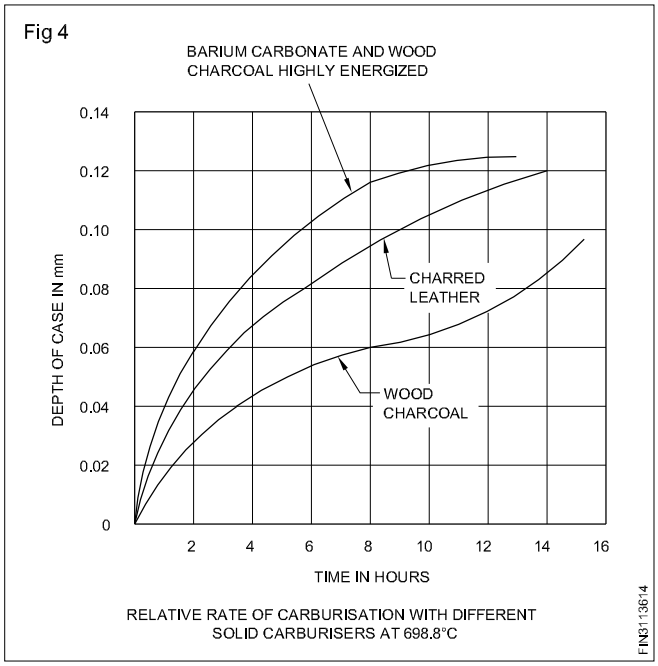
पैक कार्बुराइजिंग (Pack carburising (Fig 3) (solid))

पुर्जों (parts) के चारो ओर कार्बुराइजिंग माध्यम भरकर उसे एक उपयुक्त धातु के बॉक्स में पैक कर दिया जाता हैं।



बक्से के ढ़ककन को बन्द करके अग्नि मिट्टी (fire clay) से सील कर दिया जाता है तथा तार के टुकड़े से भली-भांति बांध दिया जाता हैं ताकि बक्से से न तो कोई गैस बाहर आए और न ही कोई हवा भीतर जाएं। इस प्रकार उसे डी-कार्बुराइजिंग से बचाया जाता हैं। (Fig 4)

कार्बुराइजिंग पदार्थ के रूप मे लकड़ी (wood), हड्डी (bone), चमड़ा (leather) अथवा चारकोल हो सकता है तथा प्रक्रम को तेज करने के लिए उसमें बेरियम कार्बोनेट जैसे शक्ति देने वाला तत्व मिलाया जाता हैं।



द्रव कार्बुराइजिंग (Liquid carburising)

तप्त लवण के कुण्ड (heated salt bath) में कार्बुराइजिंग की जा सकती हैं। (साडियम कार्बोनेट, सोडियम सायनाइड तथा बेरियम क्लोराइड कार्बुराइजिंग लवण हैं।) कार्बुराइजिंग के तापक्रम तथा केस की गहराई (depth) उसमें मिले साइनाइड (cyanide) की मात्रा पर निर्भर होती हैं।

लवण कुंड मे कार्बुराइजिंग करना एक तेज विधि है । परन्तु यह सदैव ठीक नहीं होता क्योंकि सतह से कोर की ओर कार्बन की परिवर्तनशील मात्रा असंगत उत्पन्न करता है । यह पेटी (case) भसकने की प्रवृत्ति को बढ़ावा देता है

यह पतले (thin) केस के लिए उपयुक्त (suitable) है, लगभग 0.25mm गहरा। इसका मुख्य लाभ यह है कि यह एक तेज (rapid(विधि है जिसमें तप्तन (heated) शीघ्रता से होती हैं। विरूपण (distortion) कम से कम होता है, तथा यह अधिक (batch) उत्पादन के लिए उपयुक्त हैं।

गैस कार्बुराइजिंग (Gas carburising)

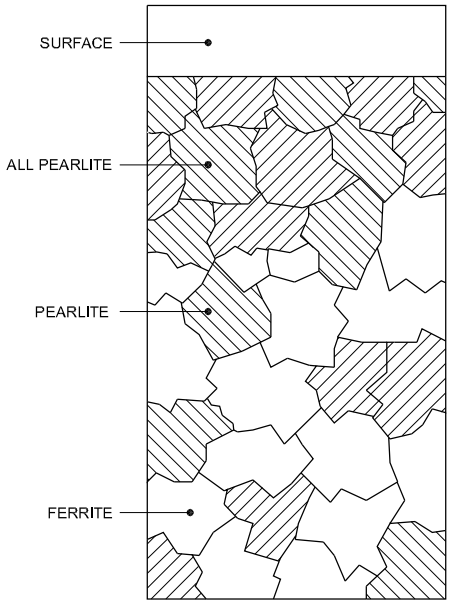
कार्य (job) को किसी गैसरोधी धारक (gastight container) में रखते हैं, जो किसी उपयुक्त भट्टी (suitable furnace) में रखकर तप्त (heated) करते हैं अथवा भट्टी को ही पेटी को रूप में प्रयोग किया जाता हैं।

कार्बुराइजिंग गैस मीथेन या प्रोपेन को पेटी में प्रवेश (admitted) कराया जाता है तथा बाहर निकलने वाली गैस (exit gas) का निःसारण (vented) किया जाता हैं।

कार्बुराइजिंग गैसको केस में प्रवेश कराया जाता है तथा बाहर निकलने वाली गैस का निःसारण किया जाता है । कार्य-खंड रखे वाले धारक में सीधे मीथेन अथवा प्रोपेन गैस भेजी जाती है ।

सतत कार्बुराइजिंग प्रक्रम में कार्बुराइजिंग, बुझाना quenching तथा टेम्परिंग प्रक्रम एक क्रम में एक ही बन्द भट्टी में होते रहते हैं क्योंकि जॉब एक से क्रिया के बाद दूसरे के लिए कन्वेयर पर आगे बढ़ता है Fig 5 में कार्बुराइजिंग से तैयार काट (section) की संरचना (structure) की प्रतिति (appearance) को प्रदर्शित किया गया हैं।

Fig 5



THE MICROSTRUCTURE OF CARBURISED STEEL

ऊष्मा उपचार (Heat treatment)

कार्बुराइजिंग समाप्त होने के बाद उसकी सतह पर लगभग 0.9% कार्बन तथा आन्तरिक भाग में लगभग 0.15% ही कार्बन होता हैं।केस से कोर की ओर धीरे-धीरे कार्बन की मात्रा मोटी संरचना (coarse) वाली हो जाती है तथा पर्याप्त चीमड़पन (tougemen) पाने के लिए उसे शोधित करना चाहिए।

केस तथा कोर के मध्य कार्बन की मात्रा धीरे-धीरे बढ़ती हैं। (Fig 2)

लंबे समय तक हीटिंग के कारण, कोर मोटे हो जाएँगे और एक उचित चियडपन का उत्पादन करने में उसे शोधित करना चाहिए

कोर को शोधित (refined) करने के लिए कार्बुराइज्ड इस्पात 870^{0}C को तक पुनः तप्त (reheated) करके काफी समय तक उसी ताप तक रखा जाता है जिससे संरचना की एकरूपता (uniformity of structure) बन सके तथा फिर उसे तेजी से ठण्डा किया जाता है ताकि शीतलन (cooling) के दौरान ग्रेन वृद्धि न होने पाये।

इस तप्तन (heating) में तापक्रम को केस के लिए उपयुक्त (suitable) तापक्रम से काफी ज्यादा रखा जाता है (Fig 2) तथा इसलिए बहुत ज्यादा भंगुर (extremely brittle) मार्टेन्साइट उत्पन्न होगा।

तत्पश्चात केस तथा कोर की बाहरी परतों (outer layers) को शोधित कर लेना चाहिए।

केस के अनुसार 760°C तक इस्पात के पुनः तप्त करके तथा उसे बुझाकर (quenching) शोधन (refining) किया जाता हैं।

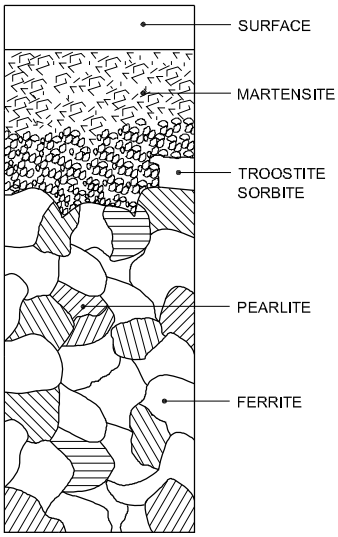
टेम्परिंग (Tempering)

अन्त में केस को 200^{0}C पर टेम्परिंग करके बुझाने से उत्पन्न प्रतिबल (queen ching stresses) दूर (relieve) किया जाता हैं।

यदि पुर्जे को झटका shock नहीं सहना तो क्रोड की सतहों को शोधित करना व्यर्थ होता है । इस परिस्थिति में सतह पर मोटा मार्टेन्साइट कठिनाई नहीं उत्पन्न करता और इस प्रकार पुर्जों को कार्बुराइजिंग के बाद सीधे ही बुझाया जा सकता है

Fig 6 में केस हार्डनिंग से तैयार पुर्जे के अनुप्रस्थ काट (section) की संरचना (structure) की प्रतीति (appearance) प्रदर्शित की गई हैं।

Fig 6



THE MICROSTRUCTURE OF CASEHARDENED STEEL

नाइट्राइडिंग (Nitriding)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **गैस नाइट्राइडिंग द्वारा केस हार्डनिंग प्रक्रिया का वर्णन करना**
- **साल्ट बाथ में नाइट्राइडिंग द्वारा केस हार्डनिंग प्रक्रिया समझाना।**

नाइट्राइडिंग प्रक्रम में सतह (surface) को कार्बन की जगह नाइट्रोजन से प्रतिक्रिया (enriched) कराई जाती हैं। दो प्रणालियां (system) प्रयोग में आती हैं- गैस नाइट्राइडिंग तथा लवण कुंड नाइट्राइडिंग।

गैस नाइट्राइडिंग (Gas nitriding)

गैस नाइट्राइडिंग प्रक्रम में पुर्जों (parts) को 100 घण्टे तक अमोनिया गैस के स्थिर प्रवाह (constant circulation) में 500^0C तक तप्त किया जाता हैं।

नाइट्राइड्रिग प्रक्रम के दौरान पुर्जे को तप्त एंव गैस रोधी बक्से (gas tight box) में रखा जाता है । इसमें लगे प्रदेश एवं निकासी द्वार से अमोनिया गैस की आपूर्ति की जाती है जो नाइट्रोजन प्रदान करता है । सोखने की क्रिया पूरा होने पर भी अमोनिया प्रवाहित करते रहते हैं जब तक कि इस्पात का तापक्रम 500^0C तक न गिर जाये । बाक्स खोलकर हवा में ठंडा कर लिया जाता है । नाइट्राइडिंग से सतह पर एक फिल्म बना देता है जिसे हल्की बफिंग (buffing)द्वारा साफ किया जा सकता है ।

साल्ट बाथ में नाइट्राइडिंग (Nitriding in salt bath)

इसके लिए विशेष प्रकार के (special) कुंड बनाए जाते हैं। यह प्रक्रम सभी प्रकार के एलॉय (alloyed) तथा गैर एलॉय (unalloyed) प्रकार के इस्पात के लिए है, जो अनीलिकृत अथवा गैर अनीलिकृत (not annealed) हो सकते हैं इसे ढलवां लोहे (cast iron) के लिए भी उपयोग किया जाता है

प्रक्रिया (Process)

लवण कुंड में (लगभग 520^0-570^0C) रखने से पूर्व कार्यखण्डों (pieces) को लगभग 400^0C ताप तक पूर्वतप्तन कर पूर्ण प्रतिबल मुक्त (completely stress relieved) किया जाता हैं। सतह (surface) पर कार्बन एवं नाइट्रोजन यौगिक की 0.01 से 0.02mm मोटी एक परत(layer) बन जाती हैं। कार्यखण्ड के अनुप्रस्थ (cross section) काट नाइट्राइडिंग की अवधि (duration) आधे घण्टे से तीन घण्टे तक निर्भर करती हैं यह गैस नाइट्राइडिंग की अपेक्षा काफी कम (much shorter) होती हैं कुंड (bath) से निकालने के पश्चात, कार्यखण्डों को पानी में बुझाया (quenched) एवं साफ किया जाता हैं, तत्पश्चात उसे सुखा लिया जाता (dried) हैं।

लाभ (Advantages)

नाइट्राइडिंग से पूर्व पुर्जों (parts) को अंतिम रूप से मशीनिंग कर लेनी चाहिए क्योंकि नाइट्राइडिंग के पश्चात बुझाने (queching) का कार्य नहीं किया जाता और इस प्रकार वे बुझाने से उत्पन्न प्रतिबल के कारण हुई विकृति (quenching distortion) से बच जाते हैं।

इस प्रक्रम (process) में पुर्जों को क्रान्तिक तापमान से अधिक गर्म नहीं किया जाता और इस प्रकार फरन (warping) एवं विरूपण (distortion) उत्पन्न नहीं होगा।

कठोरण (hardness) एवं टूट-फूट रोधकता (wear resistance) कभी कभी (exceptional) होती हैं। संक्षारण प्रतिरोधकता (corrosion resistance) में भी हल्का सुधार होता हैं।

चूंकि उचित ऊष्मा उपचारों से सभी एलॉय इस्पात (alloy steets) स्वभाव से ही मजबूत (inherently strong) होते हैं। इसलिए सामर्थ्य (strength) एवं टूट-फूट रोधकता (wear-resistance) का एक अच्छा संयोग (combination) प्राप्त होता हैं।

ज्वाला कठोरण (Flame hardening)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **ज्वाला का प्रयोग करते हुए सतह कठोरण प्रक्रिया का वर्णन करना**
- **ज्वाला कठोरण के लाभ-हानियां बताना।**

इस प्रकार के कठोरण (hardening) में विशेष प्रकार से बने बर्नरों द्वारा कार्यखण्ड (workpiece) की सतह (surface) बहुत ही तेजी से ऊष्मा दी जाती हैं तथा उस पर जल छिडककर कार्य को तुरंत बुझा (quenced) दिया जाता हैं। (Fig 1 & 2) कठोरण तापक्रम सामान्य कठोरण तापक्रम से लगभग 50^0C ज्यादा होता हैं।

Fig 1

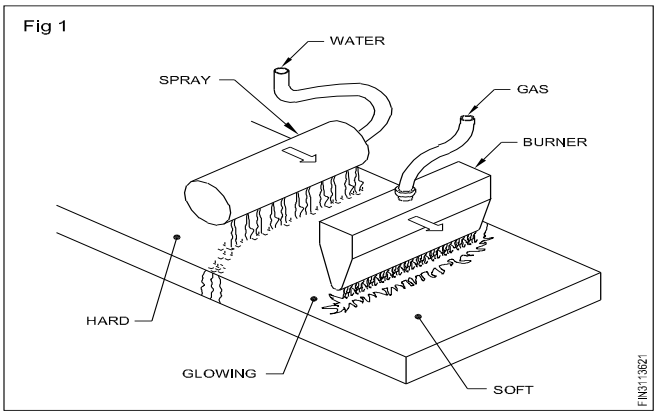
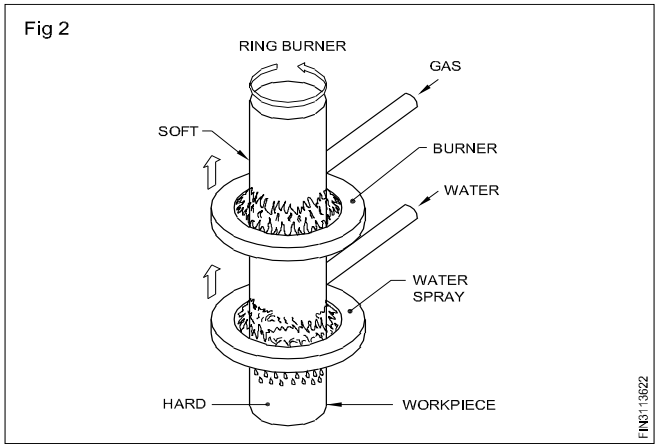


Fig 2



कार्यखण्ड को बहुत थोड़ी देर तक ही कठोरण तापक्रम पर रखा जाता हैं,जि जिससे आवश्यकता से अधिक गर्मी प्रवेश न करें।

सतह कठोरण के लिए प्रयुक्त इस्पात में 0.35% से 0.7% तक कार्बन की मात्रा होती हैं।

इस प्रकार के कठोरण के लाभ निम्नलिखित है।

- यह बडे कार्यखण्ड के लिए लाभप्रद (advantageous) हैं।
- कठोरता समय कम होता है।
- अधिक कठोरण गहराई मिलती हैं
- थोड़ा विरूपण
- ईंधन की खपत कम होती हैं।

इसके निम्नलिखित हानियां (disadvantages) भी हैं।

- छोटे जॉबों के लिए अनुपयुक्त है, क्योंकि पूरा जॉब कठोर हो जाने की आंशका होती हैं।
- कठोरण से पूर्व कार्यखण्ड से प्रतिबल (stress) दूर (relieved) करना पड़ता हैं।

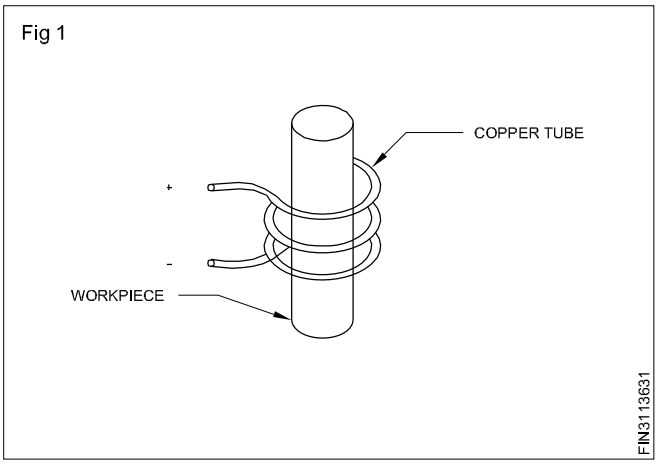
प्रेरण कठोरण (Induction hardening)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **प्रेरण कठोरण प्रक्रिया का वर्णन करना**
- **प्रेरण कठोरण प्रक्रिया के लाभ बताना ।**

यह सतह कठोरण (surface hardening) के उत्पादन (production) की विधि है, जिसमें कठोर की जाने वाली सतह को एक प्रेरण कुण्डली के बीच रखा जाता हैं और उसमें उच्च आवृति की विद्युत धार प्रवाहित की जाती हैं। (Fig 1) जितनी आवृति बढ़ाई जाती है, तप्तन की गहराई उतनी ही कम हो जाती हैं। उच्च आवृत्ति की धारा से प्राप्त कठोरण गहराई प्रायः 0.7 से 1 .0 मिलती हैं मध्यम आवृति की धारा से 1.5 - 2.0 mm कठोरण की गहराई मिलती हैं विशेष प्रकार की इस्पात अथवा 0.35 - 0.7% इस्पात का प्रयोग किया जाता हैं।

Fig 1



कार्यखण्ड पर प्रेरण कठोरण से निम्नलिखित लाभ हैं।

- कठोरण की गहराई, चौड़ाई में वितरण (distribution in width) तथा तापक्रम आसानी से नियंत्रण योग्य हैं।
- लगने वाला समय (time required) तथा कठोरण के कारण विरूपण (distortion due to hardening) बहुत कम हैं।
- सतह पपड़ी (scales) आदि से मुक्त (free) रहती हैं।
- थोक उत्पादन (mass production) के लिए इस विधि को आसानी से लागू (incorporated) किया जा सकता हैं।

चाबियाँ और कॉटर पर टेपर (Tapers on keys and cotters)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **टेपर को परिभाषित करना**
- **टेपर के उपयोग को बताना**
- **सेल्फ होल्डिंग और सेल्फ रिलीज़ टेपर कि विशेषताओं के अंतर करना**
- **पिन टेपर और की घाट टेपर कि विशेषताएं बताना**
- **कुंजी और कॉटर पर टेपर प्रदान करना।**

टेपर एक वस्तु से धीरे धीरे शंकु में बढ़ रहा है या मोटाई या सिलेंडरिकल के दूसरे हिस्से में।

कुंजी पर टेपर (Tapers on key)

जबकि के माध्यम से ड्राइव होती है तो चाकी के एक्शन के कारण चलना यह कार्य में मजबूती प्रदाय करता है और भागों को नुकसान पहुचाने से रोकता है टेपर के कारण की को हटाने ओर जोड़ने को नष्ट करना बहुत मुश्किल है कि सामान्य टेपर अनुपात 1:100 होता है।

कॉटर पर टेपर (Taper on cotter)

जब स्लाट के माध्यम से कॉटर को चलाया जाता है तो यह कि वे एक्शन के कारण फिट होता है यह संचालन में स्थिरता सुनिश्चित करता है और भागों को ढ़ीला होने से रोकता है। टेपर के कारण कॉटर को हटाने और जोड़ने को निकलना आसान टेपर का सामान्य अनुपात 1:48 से 1:24 तक भिन्न होता है।

टेपर पिन (Taper pins)

गोल चाबियाँ जैसे टेपर पिन का उपयोग शाफ्ट पर कॉटन लॉक करने और गति चलाने के लिए शाफ्ट और हब के बीच किया जाता है। टेपर 1:50 है Ref नाम डाया के रूप मे छोटा अंतर होता है इसके सिरों गोलाकार और त्रिज्या के बराबर होता है। पिन का टेपर्स का उपयोग इस प्रकार किया जाता है।

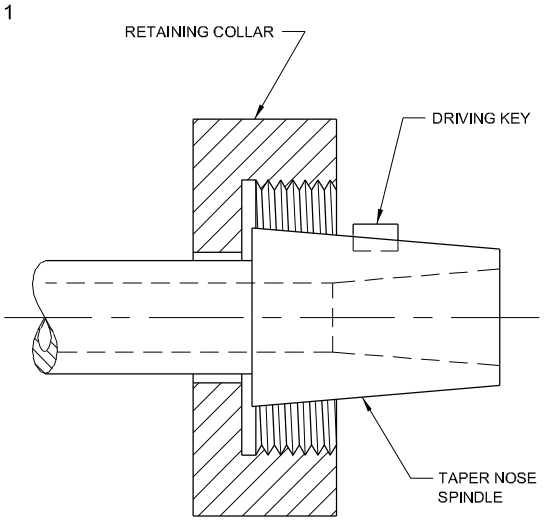
टेपर्स का उपयोग निम्न कार्यों के लिए किया जाता है:

- एसेम्बली में अवयवो के स्वतः संरेखण/स्थिति के लिए।
- पुर्जों को आसानी से जोड़ने व अलग करने में।
- एसेमबली के द्वारा ड्राइव को स्थानान्तिरत करने में।

इंजिनियरिंग के एसेम्बली कार्य में टेपर के बहुत से अनुप्रयोग होते है। (Figs 1,2 & 3)

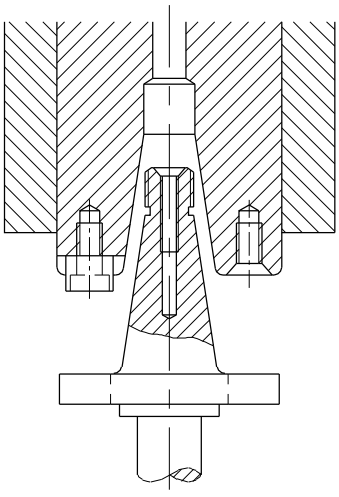
अवयवों के टेपर को दो तरह से अभिव्यक्त किया जाता है।

Fig 1



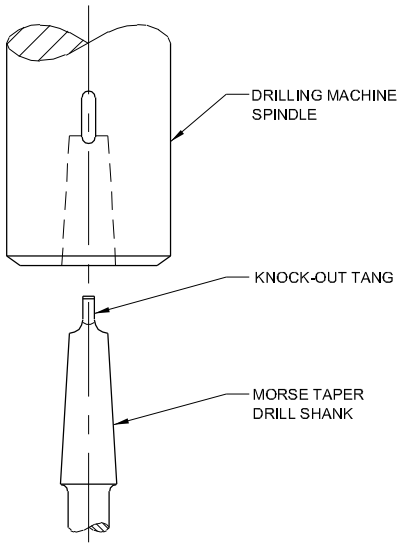
LATHE-TAPER NOSE SPINDLE

Fig 2



MILLING MACHINE SPINDLE

Fig 3

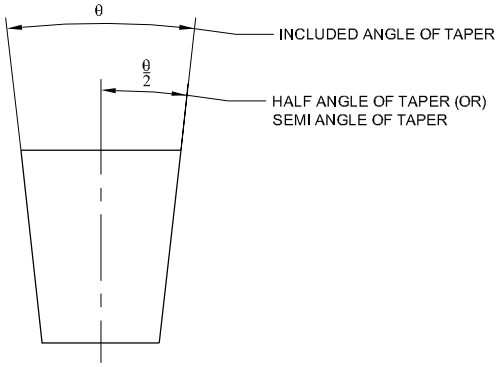


DRILLING MACHINE SPINDLE AND DRILL WITH TAPER SHANK

FIN3113813

- चाप का कोण (Fig 4)

Fig 4



60 SECONDS (") = 1 MINUTE (')

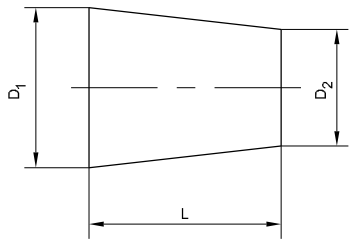
60 MINUTES (') = 1 DEGREE OF ARC (°)

AN ANGLE EXPRESSED IN DEGREES OF ARC

FIN3113814

- गेडियण्ट (Fig 5)

Fig 5



EXAMPLE: IS SELF RELEASE TAPER

(MILLING MACHINE SPINDLE NOSE) IS GIVEN AS: $\frac{7}{24}$

i.e.

$D_1 - D_2 = 7$

$L = 24$

NOTE: L IS MEASURED PARALLEL TO THE AXIS

$$\text{TAPER} = \frac{D_1 - D_2}{L}$$

AN ANGLE EXPRESSED AS A GRADIENT

FIN3113815

टेपर्स की अभिव्यक्त करने के लिए अपनाई जाने वाली विधि निम्न पर निर्भर करती है :

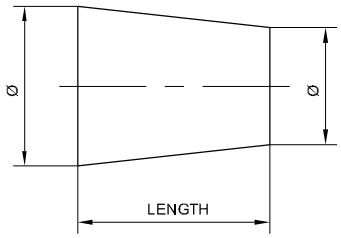
- टेपरों की ढ़लवाँपन
- मापने के लिए अपनाई जाने वाली विधि पर

टेपर का वर्गीकरण (Specification of tapers)

ड्राइंग में टेपर को वर्गीकृत करते समय उसे निम्न से इंगित करना चाहिए:

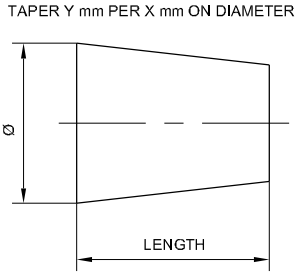
- टेपर का कोण
- अवयव का साइज (Figs 6,7, 8 & 9)

Fig 6



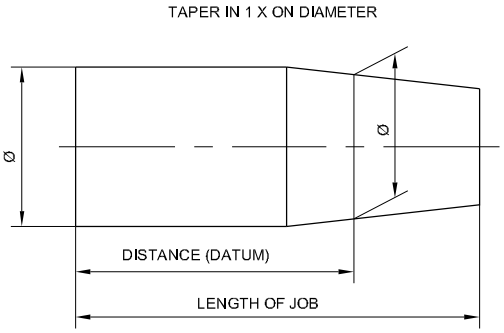
FIN3113816

Fig 7



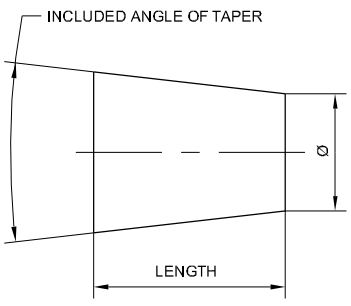
FIN3113817

Fig 8



FIN3113818

Fig 9



FIN3113819

मानक टेपर्स (Standard tapers)

टूल होल्डिंग के लिए टेपर्स

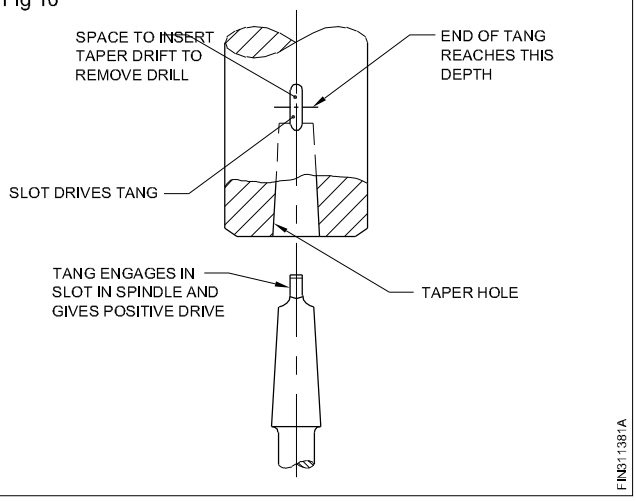
मशीनों पर टूल को पकड़ने के लिए दो प्रकार के टेपर्स उपयोग किए जाते है।

- सेल्फ होल्डिंग टेपर्स
- सेल्फ-रिलीजिंग टेपर्स

सेल्फ होल्डिंग टेपर्स (Self-holding tapers)

सेल्फ होल्डिंग टेपर्स में टेपर कोण कम होता है। इनका उपयोग बिना किसी लॉकिंग डिवाइस के ड्रिल, रीमर इत्यादि जैसे कटिंग टूल्स को पकड़ने तथा चलाने में किया जाता है। (Fig 10)

Fig 10



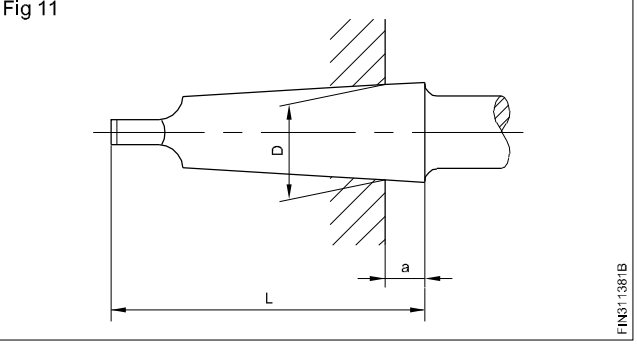
- इनके लिए उपयोग होने वाले मानक टेपर्स हैः
- मीट्रिक टेपर
- मोर्स टेपर

मीट्रिक टेपर (Metric taper)

इसमें व्यास पर टेपर 1:20 होता है। मीट्रिक टेपर्स में सामान्यतः उपयोग होने वाले शैंक की साइज 4, 6, 80, 100, 120, 160 तथा 200 मीट्रिक है।

मीट्रिक टेपर को इंगित करने वाला शैंक का साइज D पर व्यास है। (Fig 11)

Fig 11



मोर्स टेपर (Morse taper)

सामान्यतः उपयोग होने वाले टेपर शैंक के साइज हैः

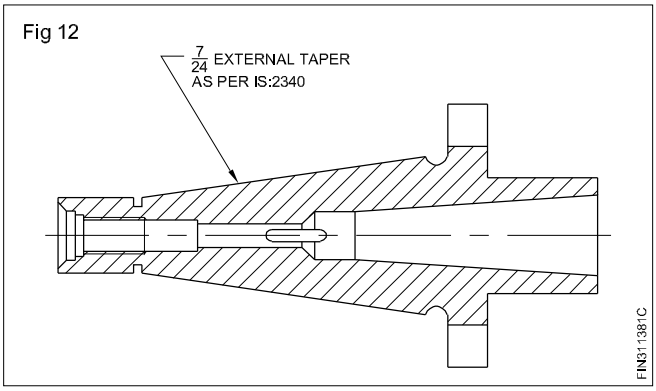
0, 1, 2, 3, 4, 5 और 6.

टेपर मोर्स टेपर के साइज के अनुसार भिन्न होता है। यह 1:19.002 से 1:20.047 तक भिन्न होता है।

सेल्फ रिलीजिंग 7/24 टेपर (Self-releasing taper) (Fig 12)

मिलिंग मशीन पर उपयोग होने वाले स्पिण्डल नोज़ तथा आर्बर पर सेल्फ रिलीजिंग टेपर्स की व्यवस्था रहती है। मानक सेल्फ रिलीजिंग टेपर 7/24 है। यह एसेम्बली में सही स्थिति तथा अवयवों को निकालने में मदद करने वाला खड़ी ढ़ाल वाला टेपर है। यह टेपर एसेम्बली में मिलने वाले

Fig 12



अवयवो को नही लचाता है। चलाने के उद्देश्य के लिए अतिरिक्त लक्षणों की व्यवस्था रहती है।

सामान्यतः उपयोग होने वाले 7/24 के टेपर साईज 30,40,45,50 तथा 60 है।

नम्बर 30 का 7/24 टेपर का अधिकतम व्यास (D) 31.75 mm तथा नम्बर 60 के लिए 107.950 mm होगा। शेष सभी साइज इस सीमा के भीतर आएँगे।

अन्य एसेम्बली कार्य में उपयोग होने वाले टेपर (Tapers used in other assembly work)

इंजिनियरिंग के एसेम्बली कार्य में कई प्रकार के टेपर्स का उपयोग किया जाता है। इनमे से सामान्यतः उपयोग होने वाले टेपर निम्न हैः

- पिन टेपर
- चाबी तथा चाबीघाट

पिन टेपर (Pin taper)

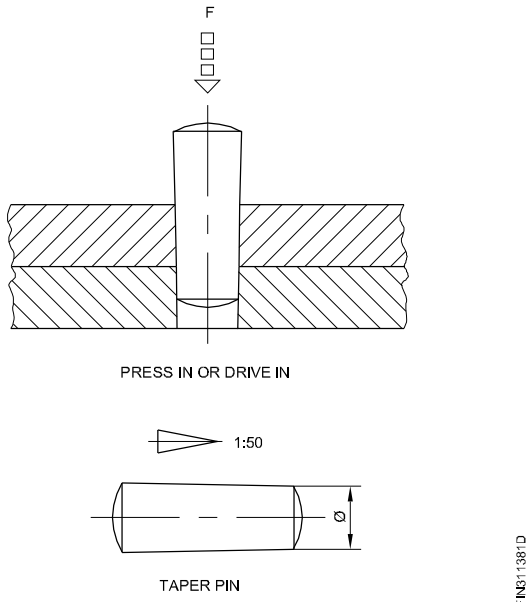
यह एसेम्बलीमें प्रयुक्त होने वाली टेपर पिनों के लिये उपयोग होने वाले टेपर है। (Fig 13)

यह 1:50 टेपर का है

टेपर पिन का व्यास को छोटे व्यास से विशिष्टत किया जाता है।

टेपर पिने स्थिति को बिना व्यवधान के अवयवों को जोड़ने तथा अलग करने में मदद करता है।

Fig 13



चाबी तथा चाबीघाट टेपर (Key and keyway tapers)

यह टेपर 1:100 का है। यह टेपर चाबियों तथा चाबीघाटों में उपयोग किया जाता है। (Figs 14 and 15)

नोट (Note)

विशेष (information) के लिए उपयोग किए गए टेपर्स के बारे में अधिक जानकारी के लिए देखें:

Fig 14

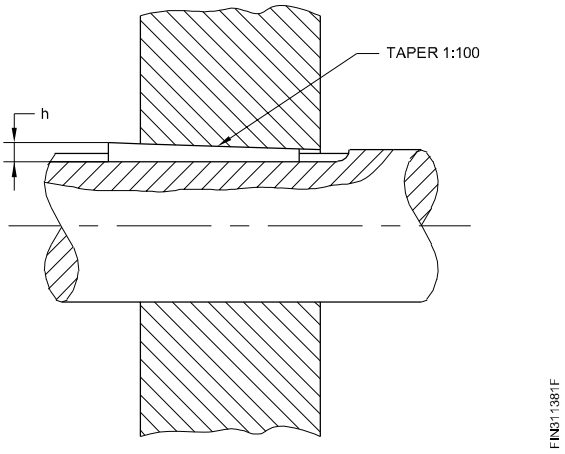
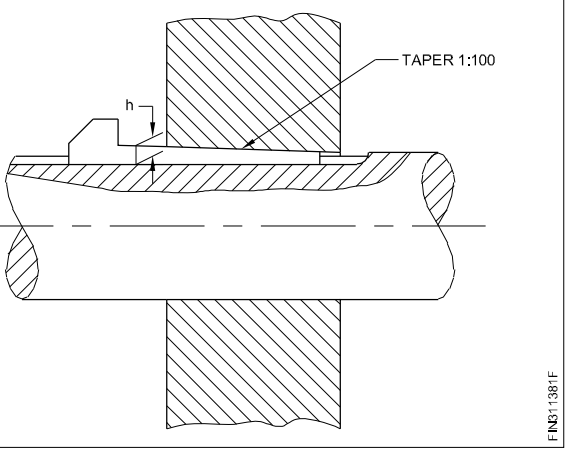


Fig 15



IS: 3458 - 1981.

टेपर पिन तीन प्रकार के होते है:

Type A - एक सतह को (ground) कर N6 फिनिश करना N6

Type B - पिन के एक सतह को turned N7 के साथ फिनिश करना

Type C - split पिन के एक सतह को N7 के साथ फिनिश करना

अभिहित व्यास 0.6 से 50 mm तक रेंज होता है और पिन की व्यास के मुताबिक 4 से 200 mm भिन्न लम्बाई होती है।

तीन प्रकार के टेपर पिन (Three types of taper pins)

पदनाम (Designation) टेपर पिन को नाम, A, B या C, का प्रकार अभिहित व्यास, अभिहित लम्बाई BIS और नम्बर से पदनामित किया जाता है

टेपर पिन A 16 x 90 IS:6688

टेपर पिन B 20 x 60 IS:6688

स्पिल्ट टेपर पिन C 5 x 40 IS:6688

सामान्य अनुपात : पिन का अभिहित व्यास = 1/6 (dia of shaft).

कॉटर जोड़ (Cotter/cotter joint) : कॉटर की चौड़ाई का एक तरफ टेपर के साथ एक आयताकार चाबी है मोटाई समान है इसका प्रयोग शाफ्ट को जोड़ने के लिए किया जाता है लगातार गति के साथ सॉकेट स्पिगाट में लगे शाफ्ट के केवल सिरों का अंतर होता है। कॉटर के अनुसार विपरीत एक तरफ टेपर के साथ दाएँ कोण पर एक आयताकार स्लॉट सॉकेट स्विगांट जोड़ने होते है और कॉटर एक साथ लॉक करने से चालू होता है।

एक स्लीव के साथ शाफ्ट को जोड़ने के लिए दो कॉटर का उपयोग किया जाता है। स्लॉट के साथ बढ़ता हुआ शाफ्ट समाप्त होता है। स्लाट के साथ एक स्लीव में एक दूसरे को जोड़ना पड़ता है। स्जीव पर असामन सतह (सरफेस) के साथ कॉटर को लगाने पर कॉटर की पतली या ढलान सरफेस को शाफ्ट के नजदीक में बैठाना। स्लीव और शाफ्ट पर अलाउंस कुछ हद तक कॉटर की चौड़ाई में अंतर होती है।

कॉटर ज्वाइंट (Cotter joint): वर्ग या आयताकार भागों को जोड़ने के लिए कॉटर का भी प्रयोग किया जाता है एक gib और कॉटर को एक साथ जोड़ने वाले भागों का एक छोर थोड़ा अंतर के रूप में बनाया जाता है ताकि कॉटर को एक के साथ चलाते समय थोड़ा अंतर मोड़ने से रोका जा सकें। कॉटर अंतर पर झुकाव प्रभाव और कैसे gib को सिंगल का उपयोग किया जाता है। एक साइड टेपर के साथ कॉटर का उपयोग किया जाता है यदि दोनों तरफ से कॉटर को टेपर हो तो gib हेण्ड का उपयोग किया जाता है।

शाफ्ट की जोड़ने के लिए पिन का उपयोग करना (Use of pin in connecting shafts) : इसी तरह कॉटर आर बेलकार पिन का उपयोग शाफ्ट को जोड़ते समय करते है। शाफ्ट का एक सीरा फोर्क (fork) होल में बनाते है और दूसरे सिरे पर आंख को रखते है। आंख फोर्क (fork) के अंत और होल को एक सीधे में रखते कॉलर बेलनाकार पिन को छोटा होल में (fork) रखते है और को रखते है पिन स्थिति कॉलर और टेपर पिन या स्पीट पिन के साथ होती है।

गर्म और बिजली के जमाव द्वारा सुरक्षा के लिए विभिन्न परत लगाना (Various coatings for protection by heat & electrical deposits)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **संक्षारण की प्रभाव की रोकथाम की आवश्यकता बताना**
- **रोकने के लिए उपयोग में लाने वाले धातु की कटिंग के विधि का नाम बताना**
- **विभिन्न सीमेंटेशन प्रक्रियाओं को बताना**
- **विभिन्न धातु की सुरक्षात्मक कोटिंग के उपयोग के बारे में बताना**
- **pleasing को खत्म करने के उपचार बताना**

अधिकतर अलौह धातु और मिश्र धातु अपने आप को सुरक्षात्मक कोटिंग बना लेते है। जब परमाणु क्षेत्र के संपर्क में आते है तब संक्षारण की रोकथाम लोहा और स्टील के लिए काफी आवश्यक है। अधिक से अधिक शुद्धता और उपयोग के लिए यह बहुत आवश्यक जंगरोधक होता है।

संक्षारण प्रभाव को रोकने का एक तरीका धातु समाग्री को सुरक्षात्मक कोटिंग या परत के माध्यम से बचाने के लिए जो आवश्यक कार्य स्तर द्वारा जंग से बचाता है।

धातु की सतह सुरक्षात्मक उपचार उपयोग (Protective treatment of metal surface)

सुरक्षात्मक उपचार के प्रकार पर निर्भर करता है :

- मटेरियल जिसमें से घटक बनाया जाता है
- जिसका उद्देश्य होता है उसी का उपयोग किया जाता है
- वह वातावरण जिसमें इसे उपयोग करना।

अलौह धातु की कोटिंग (Non-metallic coatings)

तेल या ग्रीस लगा होता है जब भागों को चमकदार पॉलीस वरनियर (vernier) की तरह रहना चाहिए और ग्रीस या तेल से एसिड नहीं होना चाहिए अन्यथा भागों को खराब कर सकता है।

पेईंट से छिडकाव या कोटिंग (Spraying or coating with paint)

पइंट का अधिकतर रूप से धातु के प्रभाव और संरचनाओं की सुरक्षा और सजावट के लिए उपयोग किया जाता है और प्राइमर के रूप में उपयोग कर अच्छी सुरक्षात्मक कोटिंग बनती है। इस उद्देश्य के लिए पेंट्स (तेल के बने पेट या lacquers) आदि का उच्च गुणवत्ता का उपयोग किया जाता है।

एनामलिंग (Enamelling)

इस सतह पर (enamel) पावडर छिड़काव कर उपयुक्त तापमान (80 to 100C) इस सतह पर इनेमेल (enamel) पावडर छिड़काव कर उपयुक्त तापमान पर (bakins) द्वारा किया जाता है कोटिंग गर्मी प्रतिरोधी और रसायनों के प्रतिरोधी भी होती है। (enamel) में ग्लास, पाउडर, (quartz felspar) ऊपरी फेस पर एल्यूमिनियम और मिश्रण को मिलाया जाता है।

प्लास्टिक कोटिंग (Plastic coatings)

इसका उपयोग सुरक्षात्मक के साथ साथ संचारण विरोधी और सजावट के उद्देश्यों के लिए किया जाता है। कोटिंग पिघला हुआ प्लास्टिक या पेन्ट को मिलाकर लगाया जाता है। अधिकतर तेल पेंट को (synthetic resin) पेंट्स (cellulose) पेन्ट और (chlorinted) रबर पेंट के द्वारा कोटिंग किया जाता है।

धातु कोटिंग (Metallic coatings)

धातु की कोटिंग (Molten metal bath)

यह मेइल्ड स्टील के साथ जिंक से कोटिंग होता है इसे दो प्रक्रिया द्वारा किया जाता है। गर्म में ढुबाकर गैल्वनाइजिंग .inp जिसे साफ आर फलक्स से धोकर या डुबाकर या पिघला हुआ जिंक से किया जाता है और इलेक्ट्रोलाइजिंग गैल्वनाइजिंग में डुबोया जाता है। जहां जिंक की शीट धातु पर इलेक्ट्रोलिक रूप से कोटिंग किया जाता है।

आवरण (Cladding)

इस प्रक्रिया में (एक बेसलेट धातु) से बना होता है और कोटिंग धातु के परत को मूलधातु पर (रोलिंग या डांइग) करके किया जाता है। उदाहरण के रूप में सिक्के इस तरह से अधिक महंगा धातु का बनाया जा सकता है।

छिड़काव (Spraying)

विभिन्न प्रकार के प्रयोजनों के लिए धातु पर छिड़काव का उपयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया कम्प्रेशर की हवा जैसे एक तैयार किए गए सतह पर धातु का पिघ्ला हुआ यागर्म कड छिड़काव किया जाता है। शॉफ्ट की सतह पहले प्रतिरोध मिश्र धातु इस्पात या (plain carbon) स्टील लगाकर किया जाता है।

गेज (Gauges)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

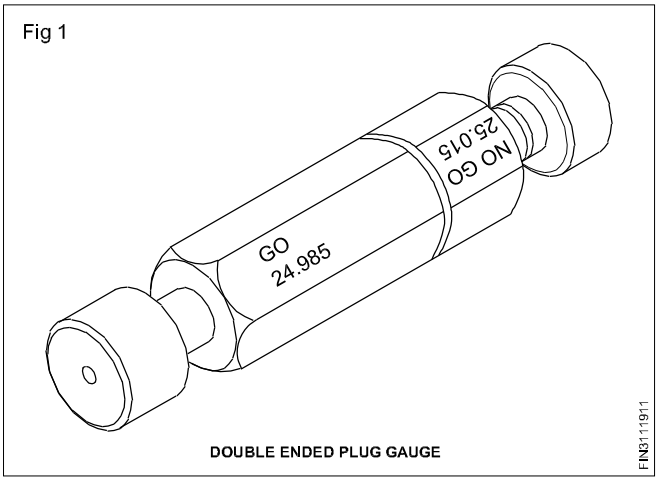
- Go एवं No - Go **गेजो का सिद्धांत एवं उनके लक्षण बताना**
- **उत्पादन में उपयोग में आने वाले गेज सूची और उनके प्रकार**
- **चयनित और अचयनित असेम्बली के बारे में बताना**
- **होल बेसिस ओर शाफ्ट बेसिस प्रणाली के बारे में समझाओ।**

गो और नो गो गेज की विशेषताएं (Features of Go and No- Go gauges)

अधिक मात्रा में उत्पादन में उपयोग करके धानने वाले पार्ट्स को सही बनाने के लिए चेक करते है कि आकार आवश्यक साइज (निर्धारित साइज) में बना हैकि नहीं ऐसे घटकों की जांच करने का सबसे सही तरीका लिमिट गेज का उपयोग किया जाता है और अंत मेइन गेज का उपयोग निरीक्षण (चेक) करने में किया जाता है। क्योंकि जांच के सही साधन होता है।

'Go' एवं 'No-Go' सिरा सिद्धांत (Go and No - Go principle) (Fig 1)

Fig 1



DOUBLE ENDED PLUG GAUGE

मापी जाने वाली विमाओं पर दी गई सीमाओं द्वारा गेजों के 'Go' एवं `No-Go' सिरों के विमाएं ज्ञात की जाती है। गेजिंग का 'Go' एवं 'No-Go' के सिद्धांत में किसी अवयव की जांच में लिमिट गेज का 'Go' सिरा उसके लक्षण में चला जाना चाहिए जबकि 'No-Go' सिरे की माप अधिकतम मान्य विमा के बराबर रखा जाता है। बाहरी माप के लिए। आन्तरिक माप के लिए गेज का 'Go' सिरा न्यूनतम लिमिट के बराबर तथा 'No-Go' सिरा अवयव की अधिकतम लिमिट के बराबर होता है।

आवश्यक लक्षण (Essential features)

ये गेजें प्रयोग में आसान तथा एकदम परिष्कृत होने चाहिए। ये सामान्यतः नियंत्रित की जाने वाली टालरेंस के दसवें हिस्से तक इसे फिनिश किया होता है। उदाहरण के लिए यदि 0.02 mm, की टालरेंस बनाये रखने के लिए गेज को 0.002 mm, तक वांछित साइज हेतु परिष्कृत किया जाना चाहिए।

गेजों को टूट-फूट रोधी संक्षारणरोधी तथा तापक्रम के कारण प्रसाररोधी होना चाहिए।

इनकी उत्पादन लागत कम होनी चाहिए।

आसानी से पहचानने के लिए 'Go' सिरे को 'No-Go' सिरे से लम्बा बनाया जाता है। कभी-कभी 'No- Go' सिरे के समीप हेण्डिल पर एक खांचा भी काटा जाता है, ताकि उसे 'Go' सिरे से भिन्न समझा जा सके। ये प्लग गेजों पर लागू किया जाता है।

इन गेजों की विमाएं सामान्यतः छपी होती है।

उत्पादन में प्रयोग किए जाने वाले गेज के प्रकार (Types of gagues used in production)

1 लिमिट गेज

2 त्रिज्या गेज

3 केन्द्र गेज

4 ड्रिल गेज

5 ड्रिल ग्राइंडिग गेज

6 फीडर गेज

7 स्क्रूपिच गेज

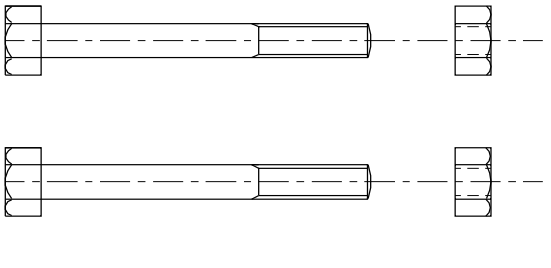
8 कोणीया गेज

9 तार गेज

चयनात्मक संयोजन(Selective assembly)

Fig में चयनात्मक एवं गैर चयनात्मक संयोजनों में अन्तर प्रदर्शित किया गया है (Fig 2) से स्पष्ट है कि नट के साथ एक बोल्ट पर लगा सकता है इस प्रकार के संयोजन धीमी गति वाले एवं महंगे हैं इनका अनुरक्षण कठिन है क्योंकि इसके लिए अतिरिक्त पुर्जों को अलग से बनाना पड़ता है

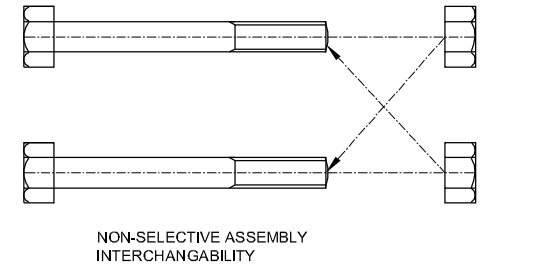
Fig 2



गैर चयनात्मक संयोजन (Non - selective assembly)

एक ही साइज एवं चूड़ी के बोल्ट पर कोई भी नट लग सकता है इस प्रकार के संयोजन तेजी से किए जा सकते है तथा खर्च कम किया जा सकता है। अनुरक्षण भी आसान है क्योंकि अतिरिक्त पुर्जे (spare parts) आसानी से मिल जाते है (Fig 2)

Fig 3



गैर चयनात्मक संयोजन में अवयवों के बीच अन्तर्परिवर्तनशीलता (interchangeability) मिलती है।

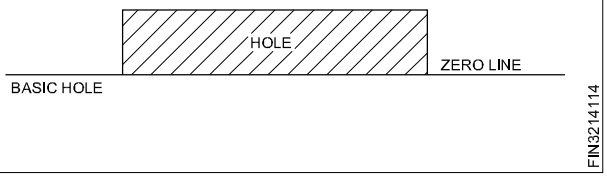
आधुनिक इंजीनियरिंग उत्पादन अर्थात् बहुउत्पादन में चयनात्मक संयोजन की कोई जगह नहीं है हॉलाकि कुछ विशेष परिस्थितियों में अब भी किया जाता है।

छिद्र आधारित प्रणाली (Hole basic system)

लिमिट एवं फिट की मानक प्रणाली में जहाँ विभिन्न वर्ग की फिट पाने हेतु छिद्र की साइज स्थिर रहती है और शाफट की साइज घटती बढ़ती है वहाँ इसे छिद्र आधरित प्रणाली कहा जाता है ।

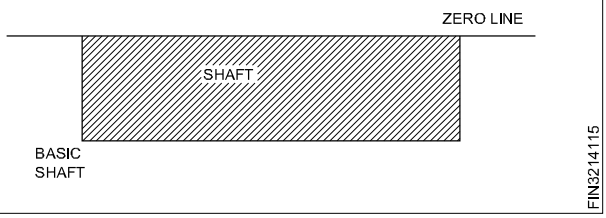
छिद्र आधारित प्रणाली में छिद्र के लिए मूलभूत विचलन का संकेत है । यह है क्योंकि छिद्र का न्यूनतम विचलन शून्य है इसे मूल छिद्र (basic hole) कहा जाता है(Fig 4)

Fig 4



शाफट आधारित प्रणाली(Shaft basis system) (Fig 5)

Fig 5

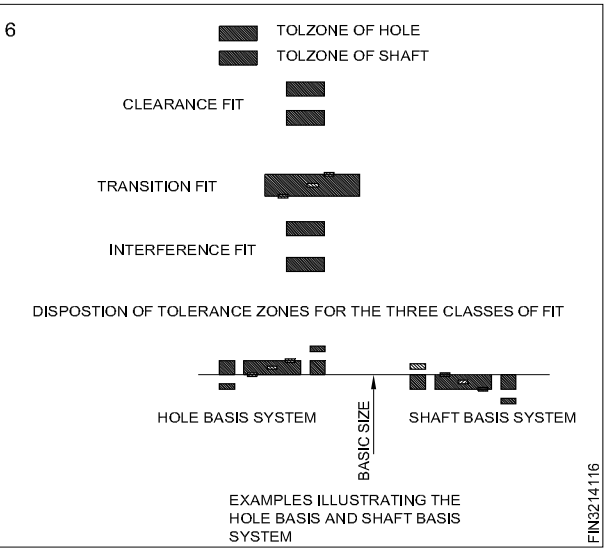


लिमिट एवं फिट की मानक प्रणाली मे जहाँ विभिन्न वर्ग की फिट पाने हेतु शाफट की साइज स्थिर रहती है और छिद्र की साइज घटती बढ़ती है वहाँ इसे शाफट आधारित प्रणाली कहा जाता है । शाफट आधारित प्रणाली में शाफट के लिए मूलभूत विचलन का संकेत H चुना जाता है । यह इसलिए है क्योंकि H शाफट का ऊपरी विचलन शून्य है इसे मूल शाफट (basic shaft) कहा जाता है

अधिकतर छिद्र आधारित प्रणाली अपनाई जाती है । यह इसलिए है कि फिट का वर्ग पर निर्भर करता है और शाफट की साइज को बदलना अधिक आसान होता है क्योंकि यह बाहरी साइज होगी और इसकी अपेक्षा छिद्र की साइज में परिवर्तन करना अधिक कठिन होता है । इसके अतिरिक्त छिद्र बनाने के लिए मानक औजार का प्रयोग की किया जाता है

छिद्र आधारित एवं शाफट आधारित दोनों के लिए तीनों वर्ग के फिट Fig 6 में प्रदर्शित किए गये है।

Fig 6



बियरिंग (Bearings)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **बियरिंग के प्रयोजन बताना**
- **प्लेन बियरिंगों की विशेषताएं बताना**
- **जर्नल बियरिंग और थ्रस्ट बियरिंग का बर्णन करना**
- **बाल बिपरिंग और उसके प्रकारों का वर्णन करना।**

बियरिंग क्या है? (What are bearings?)

बियरिंग वहां उपयोग होती है, जहां पार्ट्स में सापेक्ष गति होती है। गति धूर्णीय, प्रत्यामापी या इन दोनों की संयुक्त हो सकती है।

बियरिंग असेम्बली या यंत्रावली का एक अंग होती है, जो असेम्बली में अन्य पार्ट को सहारा या पकड़कर रखती है।

बियरिंग की आवश्यकता (The need for bearings)

बियरिंग एक असेम्बली संरचना अथवा यंत्रावली का एक भाग है जो असेम्बली के अन्य भागों को सहारा देता है अथवा प्रतिबंध के रूप में कार्य करता है। अन्य भाग स्थिर हो सकता है किन्तु बियरिंग शब्द प्रायः सापेक्ष गति वाले पार्ट्स से सम्बन्धित उपयोग किया जाता है जिनमें घूर्णी प्रत्यागामी अथवा इन दोनों गतियों को संयुक्त रूप हो।

बियरिंग पदार्थ मे निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

इसेः

- गति के प्रति जितना कम हो सके, उतना कम प्रतिरोधी होना चाहिए।
- अच्छी घिसावट रोधकता होनी चाहिए।
- अचानक आए भार को सहने में सक्षम होना चाहिए।
- बियरिंग सतह से ऊष्मा को दूर रखने में सक्षम होना चाहिए।
- संक्षारण की स्थिति को सहने वाला होना चाहिए।
- जिस शाफ्ट को यह सहारा दे रहा हो, उससे इसका गलनांक कम होना चाहिए जिससे शाफ्ट के जान होने की स्थिति आने से पहले तक यह चल सके।

उपरोक्त आवश्यकताएं जहां जरूरी हों, बियरिंग पदार्थों के उपयुक्त चयन तथा व्यवस्थाएं उचित स्नेहन होने पर मिल सकती है।

उपयोग (Uses)

बियरिंग निम्न के लिए उपयोग की जाती हैः

- शाफ्ट को एक निश्चित स्थान पर सहारा देने तथा पकडने के लिए (Figs 1 and 2)

Fig 1

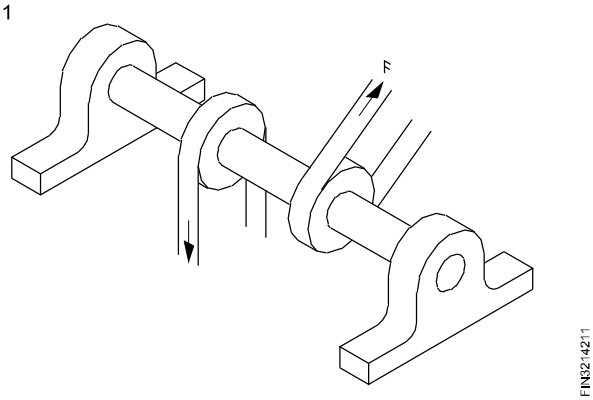
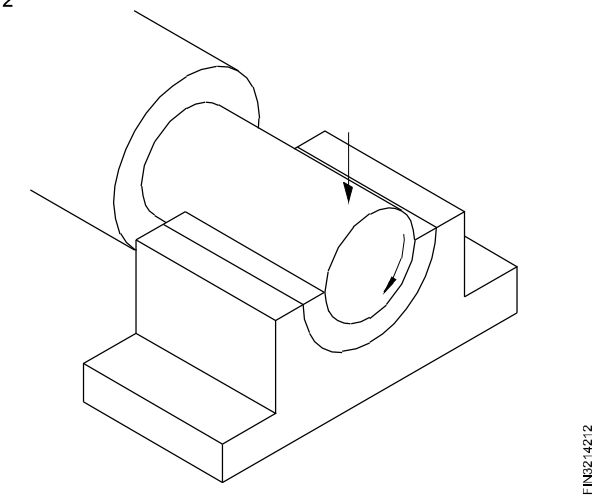


Fig 2



- शाफ्ट को मुक्त रूप से चलने देने के लिए।
- घुमने वाले तत्वों को पकड़कर रखने के लिए।
- रगड़ने के क्रिया को कम से कम करने के लिए।

बियरिंग सामान्यतः निम्नानुसार समूह में बांटी जाती हैः

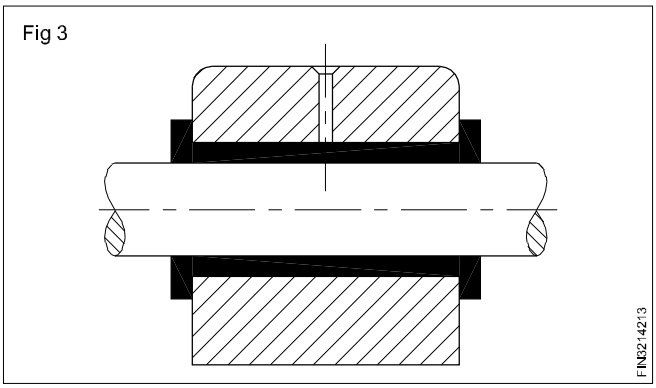
- सादा बियरिंग
- घर्षणरोधी बियरिंग

सादा बियरिंग (Plain bearings)

लगाये गये भार की दिशा पर निर्भर करती हुए ये बियरिंग त्रिज्यीय अथवा जनरल तथा थ्रस्ट बियरिंग कहलाते है।

त्रिज्यीय या जरनल बियरिंग (Radial or journal bearing)

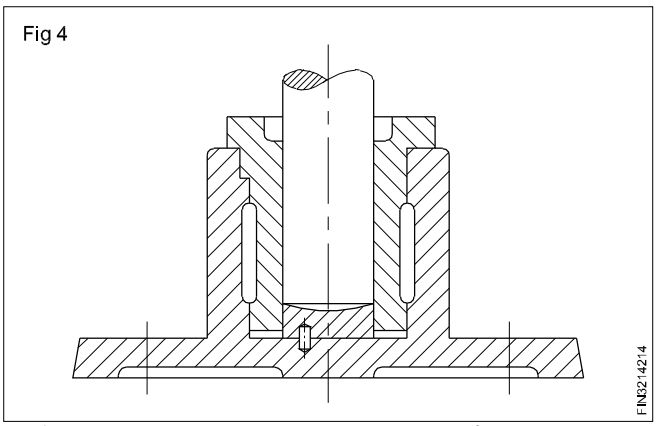
Fig 3



इसमें दिया गया भार बियरिंग की अक्ष के समकोण पर होता है। (Fig 3)

थ्रस्ट बियरिंग (Thrust bearing)

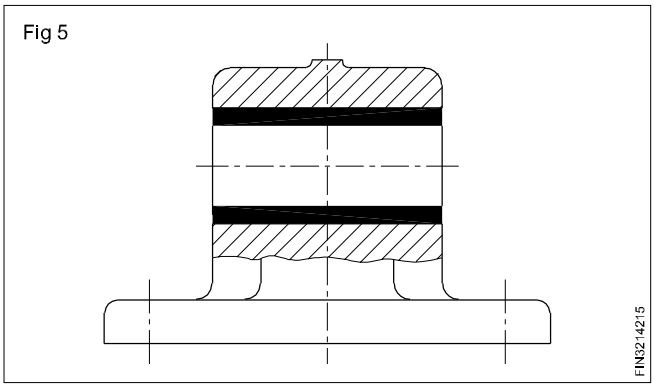
Fig 4



इसमें भार, बियरिंग की अक्ष की समानान्तर होता है। (Fig 4)

सादा बियरिंग की विशेषताएँ (Characteristics of plain bearings)

Fig 5



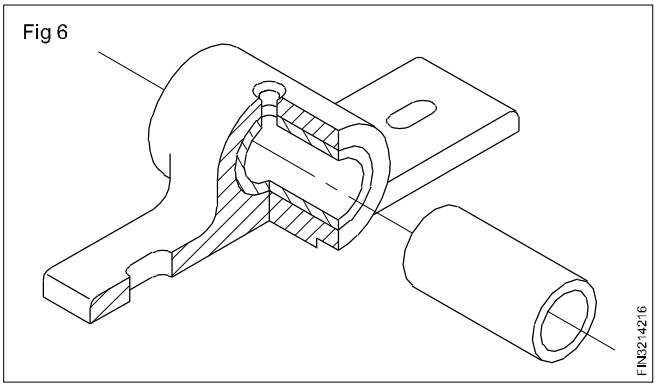
ये बियरिंग बेलनाकार आकृत्ति वाले होते है। (Figs 3 and 5) तथा ये हाऊजिंग में फिट होते है।

प्लेन बियरिंग को शाफ्ट के साथ न घुमने देते हुए एक स्थान पर रखा जाता है। इस उद्देश्य के लिए हाउजिंग में प्रेस फिट किया जाता है अथवा इनमें चाबी या स्क्रू लगाने की व्यवस्था रहती है। (Fig 5)

सादा बियरिंग के प्रकार (Types of plain bearings)

ठोस बियरिंग (Solid bearings) (Fig 6)

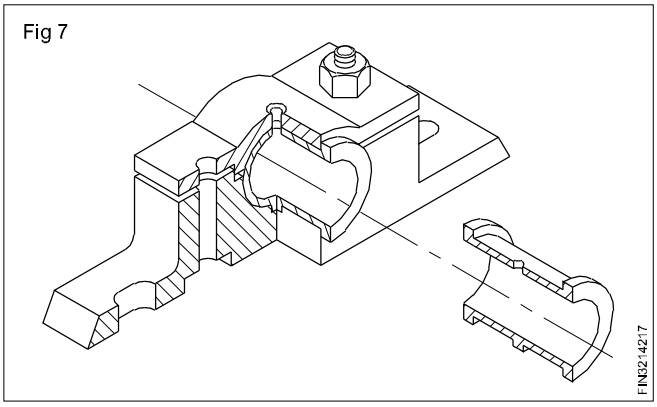
Fig 6



ये बुश के आकार में बियरिंग पदार्थ के बने होते है तथा फेब्रिकेट किये हुए या कास्ट आयरन हाउजिंग में प्रेस फिट किये हुए होते है।

स्प्लिट बियरिंग (Split bearings) (Fig 7)

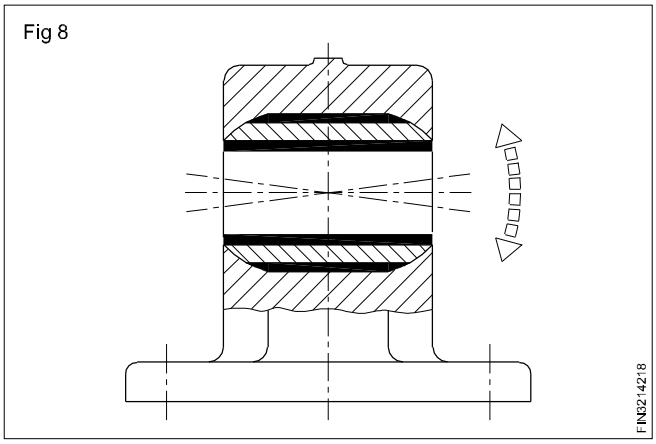
Fig 7



ये बियरिंग आधे में बनी होती है तथा विशेष प्लम्बर में असेम्बल की जाती है।

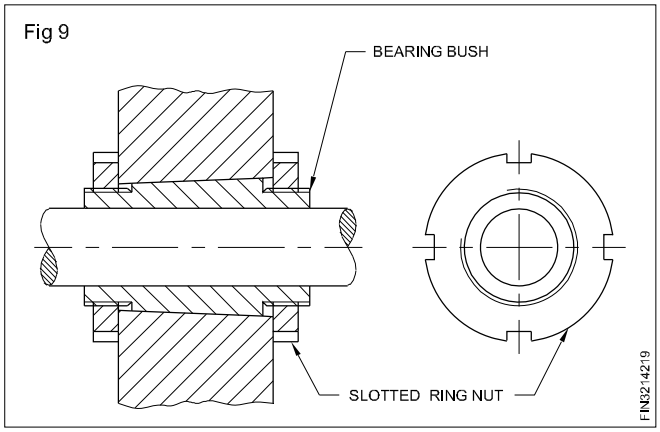
स्वतः संरेखित बुश बियरिंग (Self-aligning bush bearings) (Fig 8)

Fig 8



इस प्रकार में, यदि बियरिंग तथा सपोर्ट प्वाइण्टस के बीच भार के कारण कुछ कोणीय असंरेखण या विचलन होता है, तो स्वतः संरेखण के लिए बियरिंग बुश को विशेष स्लीव में प्रेस किया जाता है।

समायोज्य स्लाइड बियरिंग (Adjustable slide bearing) (Fig 9)

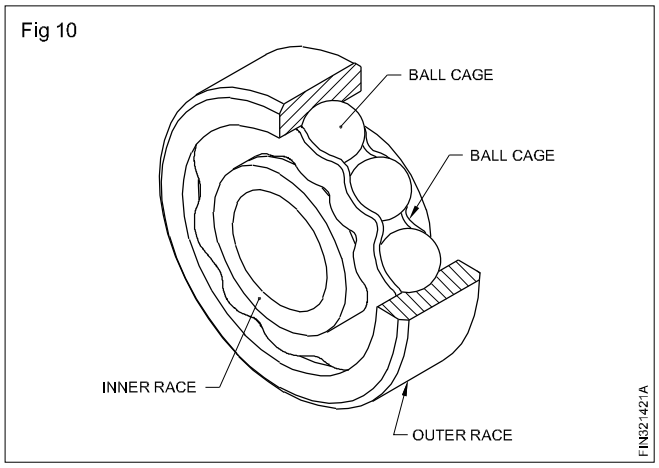


इस प्रकार की बियरिंग में घिसावट के समायोजन की व्यवस्था रहती है। वीयर के एड्जस्टमेंट के लिए बियरिंग, हाउजिंग के टेपरित छिद्र में फिट रहती है। बियरिंग को नट के द्वारा अन्दर किया जाता है।

घर्षणरोधी बियरिंग (Anti-friction bearing)

घर्षणरोधी बियरिंग के सामान्य लक्षण (General features of anti-friction bearings)

इस बियरिंग में घूमने वाले अवयव, रेस तथा पिंजरे (cage) होता है। (Fig 10)



घूमने वाले अवयव (Rolling elements)

ये बॉल समान्तर रोलर, टेपर रोलर, बैरल तथा सूई जैसी विभिन्न आकारों में मिलते है। ये क्रोमियम या क्रोम-निकल स्टील की बनी होती है जिसको सतह अपघर्षित या पॉलिश की हुई होती है।

रेसेस (Races)

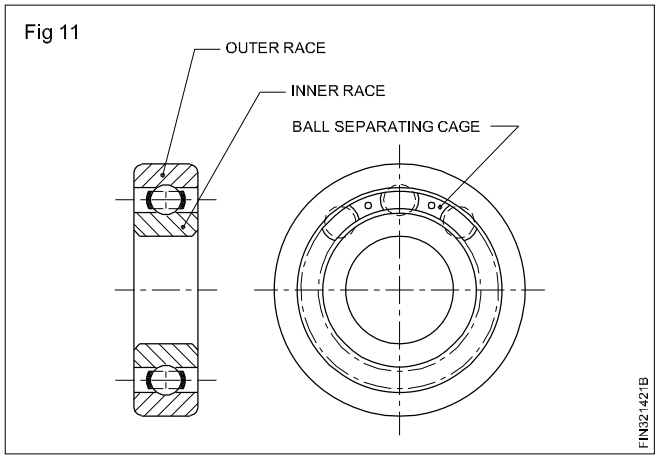
भीतरी व बाहरी रेस में खांचे या रेस मार्ग होते हैं, जो रोलिंग एलीमेन्टस को गाइड करते है। ये उच्च ग्रेड क्रोमियम स्टील या क्रोम-निकल स्टील से बने होते है। ये कठोर, अपघर्षित तथा पॉलिश किये हुए रहते है।

पिंजरा (Cage)

प्रत्येक रोलिंग एलीमेन्ट अन्य से एक पिंजरे द्वारा अलग अलग रहता है। यह केज रोलिंग एलीमेन्टस को ढेर bunching up नही लगने देता। रोलिंग एलीमेन्ट तथा केज भीतरी व बाहरी रेस के बीच होते है। उचित फिट तथा रोलिंग एलीमेन्टस के बीच समान दूरी को सुनिश्चित करने के लिए रोलिंग एलीमेन्टस केज में रखे जाते है। ये पीतल स्टील या प्लास्टिक के बने होते है।

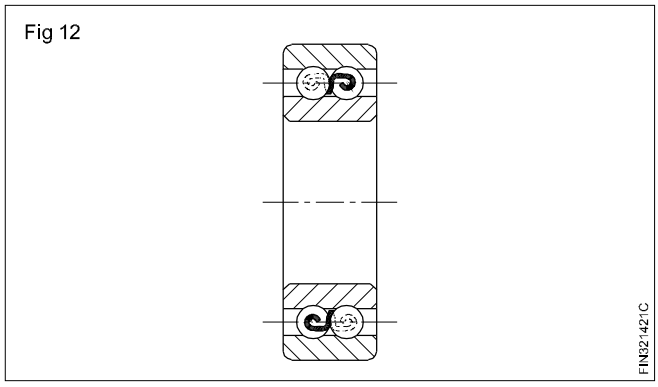
बॉल-बियरिंग (Ball-bearings)

बॉल बियरिंग सभी प्रकार की बियरिंगों में से सर्वाधिक उपयो होने वाली बियरिंग है। (Fig 11)



किसी भी दिये गये छिद्र व्यास के लिए सामान्यतः बाहरी व्यास चौडाई तथा भार उठाने की क्षमता के दो या तीन साइज होते है। उन बियरिंगों की चौडाई बोर व्यास के कम होती है। चौडाई (या लम्बाई) का व्यास से अनुपात प्लने बियरिंगों की अपेक्षा कम होता है। हालांकि ये सैद्धांतिक रूप से ये जनरल लोड सहने के लिए है, गहरी ग्रूव प्रकार के बॉल रेस, अक्षीय थ्रस्ट को सहने के योग्य होती है।

स्वतः संरेखित बॉल बियरिंग (Self-aligning ball-bearings) (Fig 12)



इस प्रकार की बियरिंग के बाहरी रेस में एक गोलाकार छिद्र होता है। यह बियरिंग जरनल लोड को उठा सकता है, जो शाफ्ट के असंरेखण के कारण कुछ झुकी हुई हो।

बाल बियरिंग के प्रकार (Ball bearing types)

बाल बियरिंग मुख्य रूप से तीन प्रकार के होते है। जिसके अधिकतर उपयोग किया जाता है जो इस प्रकार है रेडियल बाल बियरिंग कोणीय संपर्क बाल बियरिंग डबल रोलर बाल बियरिंग अधिकतर प्रयोग करते है। रेडियल बाल बिरिंग को मुख्य रूप रेडियल लोड के लिए किया जाता

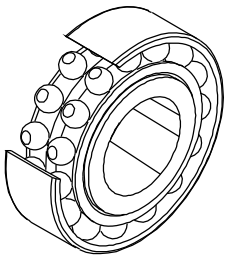
है लेकिन गहराई प्रकार जीवन को धीरे-धीरे कम होने से पहले रेडियल लोड पर थ्रस्ट लोड को उठाएं गए 35% और असेंबल रेडियल बियरिंग और मुहँ पर ढाल या स्नैप के छल्ले से बैठ जाता है असेम्बल्स रेडियल बियरिंग अविभाज्य है और उसे सीलो, शील्डों और....स्नेप रिंगों के साथ सुसज्जित किया जाता है।

एक पंक्ति बॉल बियरिंग (Single row ball bearing)

कोणीय संपर्क बाल बियरिंग एक पंक्ति में बनाई होती है। ये बियरिंग अक्षीय थ्रस्त के साथ-साथ त्रिज्यीय भार को लेने के लिए 90^{o} अंश की कोण पर हो लाइनों के बीच कोण की संपर्क को कोण कहा जाता है (पथ शोल्डर) में से एक ओर लोड ले जाने की क्षमता के लिए बाल अधिकतम विपरीत असेंम्बली की अनुमति देने के लिए हटा दिया जाता है कोण के संपर्क बाल पर रेडियल और उच्च एक दिशा पर भार दोनों और प्रभावी होता है।

डबल पंक्ति बाल बियरिंग (Double row ball bearing) (Fig 13)

Fig 13



FIN3214421D

इसमें दो कोणीय संपर्क घाल बियरिंग है जो पीछे-पीछे घूमती रहती है इस प्रकार के में अच्छी रेडियल कठोरता होती है और शाफ्ट का कोणीय प्रभाव को रोकने में सहायता प्रदान होती है।

दो कोणीय संपर्क बाल बियरिंग आसमे-सामने पड़ते है इस प्रकार के माउंटिंग में बैक टु बैस घुमाव में समान अक्षीय और रेडियल कठोरता होती है। लेकिन शाफ्ट समस्या कम होता है और शाफ्ट में गलत संरेक्षण या झुकाव के लिए अधिक मजबूती प्रदान करते है टेंडेम (आमने-सामने) घुमाव के समान अक्षीय और रेडियल लोड पड़ती है। लेकिन शाफ्ट पर गलत प्रभाव या झुकाव के लिए अधिक मजबूती होती है

(depitcs) पर दो कोणीय संपर्क बॉल बियरिंग आमने-सामने घुमाव या आगे घटता उच्च एक दिशा पर जो अधिक लोड का प्रतिरोध प्रदान करती है। जोड़ो की कुछ लोड क्षमता एक अक्ष की लोड क्षमता 1.62 गुणा होता है। यहाँ तक की उच्च लोडिंग के लिए तीन या अधिक कोणीय संपर्क बियरिंग को आमने सामने में रखा जाता है।

डबल रो (पंक्ति) बाल बियरिंग के लाभ (Advantages of double row ball bearings)

1 डबल रो बाल बियरिंग अधिक रेडियल भार को उठाता है किसी भी दिशा या संयुक्त (combined) रेडियल और थ्रेस्ट लोड आमतौर पर उन स्थितियों में उपयोग किए जाते है। जहाँ रेडियल लोड एक तुलनात्मक घोर और आऊट डायमीटर (OD) के साथ एक रो की क्षमता से अधिक होती है। .

2 डबल रो बियरिंगो की बोर और बाहरी व्यास के साथ एकल रो के समान बनाया जाता है लेकिन दो रो एकल रो की अपेक्षा अधिकतर प्रयोग किया जाता है।

3 डबल रो (row) बाल बियरिंग से कुछ आर्थिक लाभों के साथ-साथ (handing) और बनाएं रखने के लिए एकल रो बॉल बियरिंग से आसान होता है।

डबल रो (row) कोणीय संपर्क बाल बियरिंग (Double row anglar contact ball bearings)

डबल रो कोणीय संपर्क बाल बियरिंगों में बाल सिरों में एक के बाद एक आगे बण्ता जाता है। बाल और (raceways) लोड लाइनों के बीच संपर्क में लोड कि रेखा बियरिंग के अक्ष पर अलग हो जाती है और रेडियल प्लेन 30^{0} में के कारण को बनाती है। सामान्य रूप से सिंगल रो कोणीय बियरिंग के समान आमने सामने जोड़ने पर कार्य करती है। अंतर यह है कि डबल रो कोणीय संपर्क बाल का असर एक नि दिशात्मक अक्षीय भार की उठाने सकता है जहां पर मिलकर चलने से चाल अलग-अलग होती है इसका मतलब यह है कि बियरिंग विशेष रूप से दो दिशाओं (suitable) में वर्टिकल लोड और अक्षीय लोड को समायोजित करने के लिए उपयुक्त होता है।

डबल रो कोणीय संपर्क बाल बियरिंग दो संक्रयात्मक श्रृंखला में पाए जाते है:

- 5200 श्रृंखला हल्की लोड, उच्च गति प्रति छोर व्यास की अधिक/ छोटे बोर बाल (BALL) व्यास का प्रयोग किया जाता है।
- 5300 श्रृंखला भारी लोड, धीमी गति की ओर/प्रति बोर बड़ी व्यास बाल (BALL) का उपयोग किया जाता है।

रोलर और सुई बियरिंग (Roller & needle bearings)

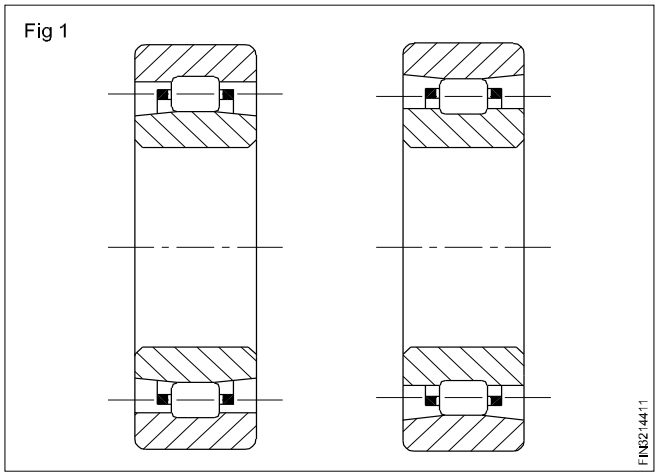
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **रोलर और नीडल बियरिंग का वर्णन करो**
- **रोलर बियरिंग के प्रकार बताओ**
- **बियरिंग का फिटिंग प्रणाली बताओ**

रोलर बियरिंग (Roller bearings) (Fig 1)

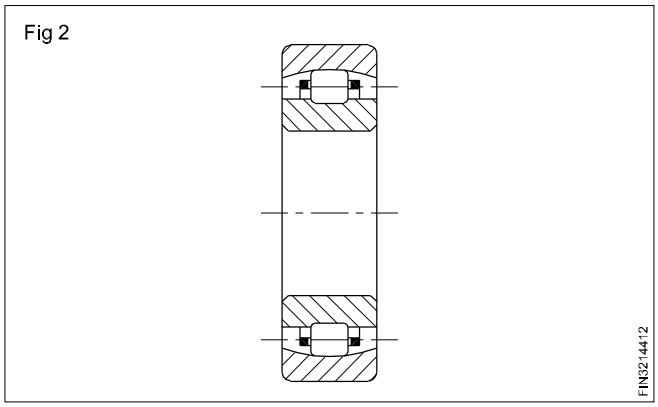
रोलर बियरिंग बाहरी व भीतरी मेम्बर में खांचा बने हुए रेस के साथ मिलती है। इसका चयन, किस रेस को लॉक करने की आवश्यकता है, इस पर निर्भर करता है। रोलर बियरिंग रेडियल जरनल लोड को उठाने तथा समान साईज की बॉल बियरिंग से अधिक त्रिज्यीय भार को उठाने के लिए बनी है।

Fig 1



स्वतः संरेखित रोलर बियरिंग (Self aligning roller bearings) (Fig 2)

Fig 2



स्वतः संरेखित रोलर बियरिंग में बैरल आकार के रोलर तथा बाहरी रेस में बैरल आकार के रोलर तथा बाहरी रेस में गोलकार छिद्र होता है। बहुत भारी त्रिज्यीय भार के लिए दोहरी पंक्ति रोलर बियरिंग भी उपलब्ध होते है।

सुई बियरिंग (Needle bearings)

बहुत छोटे व्यास के रोलर, जिन्हें नीडल रोलर कहते है, को (Fig 3) में दर्शाया गया है। इस प्रकार की बियरिंग वहां पर उपयोग की जाती है, जहां हाउजिंग में बियरिंग के सीमित स्थान के कारण बियरिंग का बाहरी व्यास प्रतिबंधित होता है। Fig 4 में वृत्ताकार पिंजरे में फिट किये हुए नीडल दर्शाया गये है, जो अपनी हाउजिंग में पुश फिट किये हुए है।

इस डिजाइन में नीडल शाफ्ट जरनल के सम्पर्क में होती है।

Fig 3

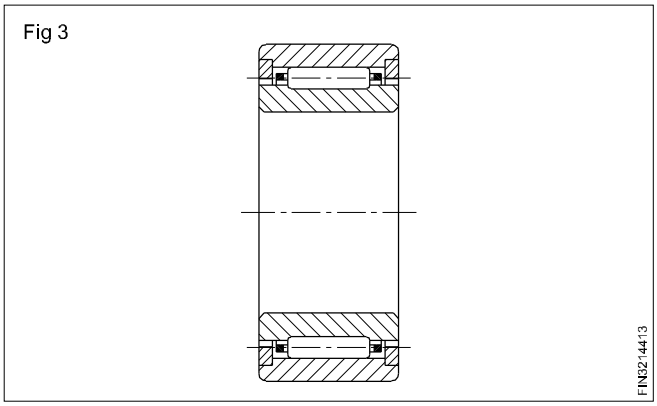
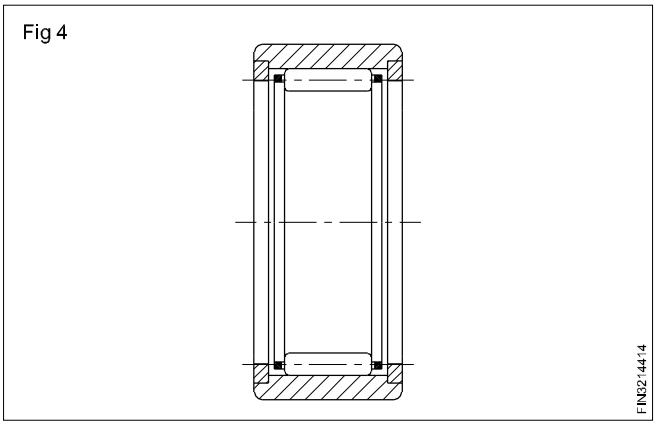


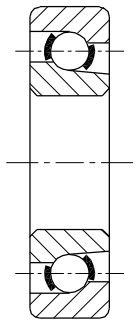
Fig 4



कोणीय सम्पर्क बॉल बियरिंग (Angular contact ball-bearing)

ये बियरिंग अक्षीय थ्रस्ट के साथ साथ त्रिज्यीय भार को लेने के लिए भी डिजाइन की हुई है। (Fig 5) मे कोणीय सम्पर्क बॉल बियरिंग (एकल पंक्ति) दर्शाये गये है।

Fig 5



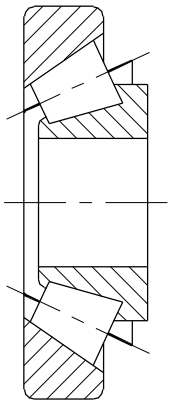
FIN3214415

टेपरित रोलर बियरिंग (Tapered roller bearings) (Fig 6)

ये उच्च स्थान अक्षीय थ्रस्ट भार को लेने के लिए उपयोग की जाती है। जहां त्रिज्यीय भार की अपेक्षा अक्षीय थ्रस्ट अधिक हो, वहां पर कम टेपर शंकु वाले टेपर रोलर बियरिंग उपयोग की जाती है।

ये बियरिंग केवल एक दिशा में थ्रस्ट लेने के लिए बनाई गई है। जहां पर विपरीत थ्रस्ट हों, वहां पर बियरिंग को विपरीत दिशा में एक जोड़ें में लगाया जाना चाहिए।

Fig 6

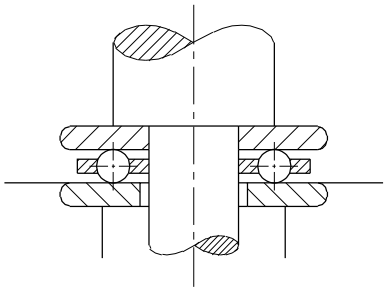


FIN3214416

थ्रस्ट बॉल-बियरिंग (Thrust ball-bearing)

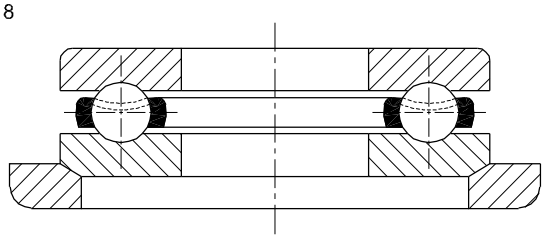
ये बियरिंग उर्ध्व थ्रस्ट भार लेने के लिए उपयोगी होते है। (Fig 11) किन्तु ये कोई भी त्रिज्यीय भार नही ले सकती है। विशेष थ्रस्ट बियरिंग भी उपलब्ध (Fig 12) हैं, जो क्षैतिज सिरा थ्रस्ट को भी ले सकती है।

Fig 7



FIN3214417

Fig 8



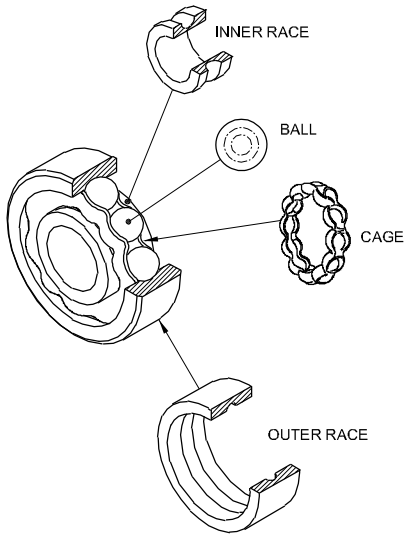
FIN3214418

बीयरिंग घूमने वाले शाफ्ट की सर्पोटिंग मेम्बर्स होती हैं। उन्हें जब अच्छी तरह से लगाया तथा बनाये रखे जाए तो वे सुरक्षित तथा विश्वनीय सर्विस देती हैं।

रोलिंग कान्टेक्ट (Rolling contact)

रोलिंग कान्टेक्ट बीयरिंग को एण्टी फ्रिक्सनल बीयरिंग भी कहते हैं। इस बीयरिंग में सम्पर्क वाले एलीमेंट में रोलिंग फ्रिक्शन होता हैं जो स्लाडिंग फ्रिक्शन से काफी कम होता हैं। बाल बीयरिंग में प्वाइंट सर्म्पक होता जब कि रोलर बीयरिंग में लाइन सम्पर्क होता हैं।

Fig 9



COMPONENTS OF BALL BEARING

FIN3214419

रोलिंग एलीमेंट (Rolling elements) (Fig 1)

रोलिंग एलीमेंट बीयरिंग में चार मूल पाट्र्स होते हैं।

- इनर रेस
- आउटर रेस
- बाल्स या रोलर्स
- रिटैनर या केज

इनर रेस आउटर रेस तथा बाल या रोलर्स या बीयरिंग लोड को स्पोंट करते हैं। चौथ पार्ट बीयरिंग रिटैनर, रोलिंग एलीमेंट की स्थिति के लिए कार्य करता हैं।

मटेरियल (Materials)

मटेरियल का चयन तथा मटेरियल की क्वालिटी का नियन्त्रण, रोलिंग, एलीमेन्ट बीयरिंग के निर्माण में निर्णायक होते हैं।

बीयरिंग स्टील के उच्च स्ट्रेंग्थ, टफनेस, वीयर रजिस्टेंस, डायमेंशनल स्टेवलिटी (विमितीय स्थिरता), एक्सीलेंट फैटिक रजिस्टेंस (क्षेप्ट फेटींग प्रतिरोधी) होना चाहिए तथा आन्तरिक दोषों से मुक्त होना चाहिए।

उचित फिट का महत्तव (Importance of proper fit)

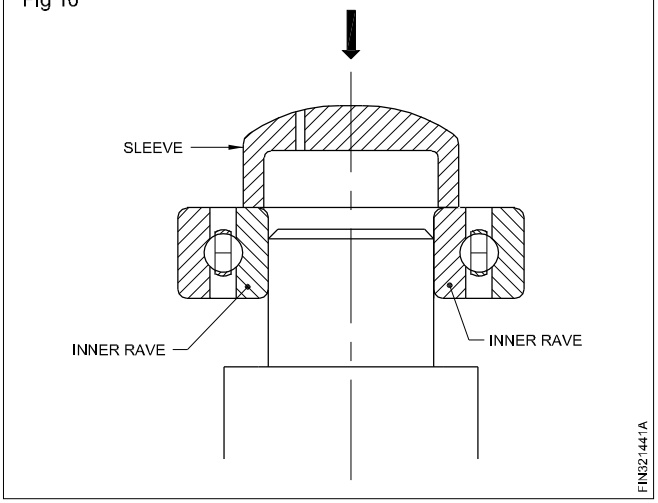
रोलिंग कान्टेक्ट बीयरिंग में उचित फिट, कार्य करने की लम्बी आयु सुनिश्चित करता हैं। यदि बीयरिंग बहुत टाइट फिट है, तो आंतरिक रेडियल क्लीयरेंस कम हो जाएगा, तथा उसके कारण, रोलिंग एलीमेन्ट्स जाम हो जायेगें। इसके परिणाम स्वरूप वह समय से पूर्व खराब हो जाएगी। यदि बीयरिंग बहुत ढ़ीली हो तो वह लोड नहीं ले पाएगी। अतः उचित फिट अति आवश्यक हैं।

सामान्य अनुप्रयोगों में जब जनरल (स्पिएडल) घूम रहा हो तो, आंतरिक रेस में जनरल इंटरुफेरेंस फिट होगा तथा बाहरी रेस में क्लोज पुश फिट होगा। स्टेशनरी (स्थिर) स्पिण्डल के केस में जब बाहरी रेस रोटेरिंग मेम्बर्स हो तो बाहरी रेस तथा हब के साथ इंटरफेरेंस फिट होगा तथा इनर रेस तथा स्पिण्डल के साथ क्लोज पुश फिट होगा। टाइटनेस तथा ढ़ीलापन की डिग्री, लोड, स्पीड तथा बीयरिंग के प्रकार पर निर्भर करती हैं।

बियरिंग चढ़ाना (Bearing mounting)

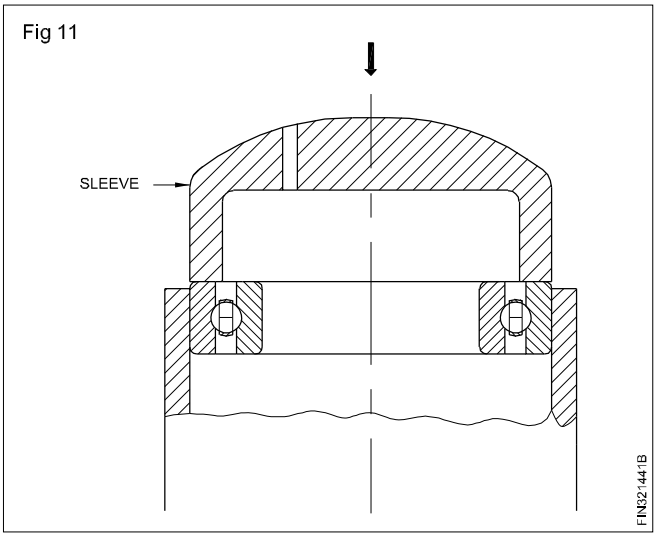
बीयरिंग माउण्टिंग बहुत देखरेख के योग्य होती हैं। जब बीयरिंग को स्पिण्डल में टाइट फिट किया जाता है तो, इनर के फेस पर दाब लगाना चाहिए। (Fig 10) यदि बीयरिंग को हाउसिंग में दबाया जाता है तो, बाहरी रेस पर दाब लगाना चाहिए। (Fig 11)

Fig 10



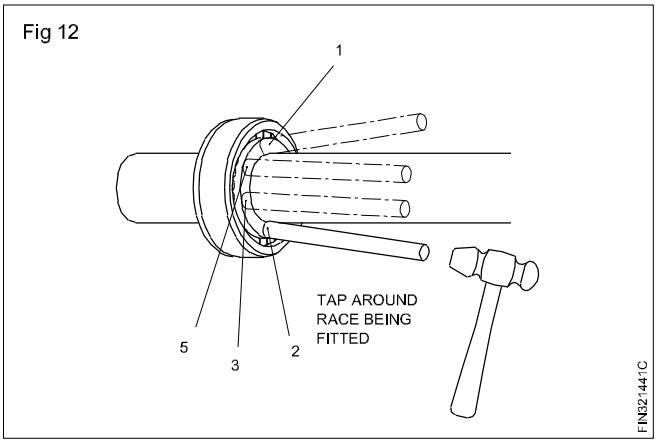
शाफ्ट या हाइजिंग पर पतले लुब्रीकेटिंग आयल को छिड़के जहां पर बीयरिंग फिट की जाती हैं।

Fig 11



छोटी बीयरिंग को माउण्डिंग स्लीव तथा हैमर या (Fig 12) कापर की ड्रिफ्ट तथा हैमर के उपयोग से फिट किया जाता हैं।

Fig 12

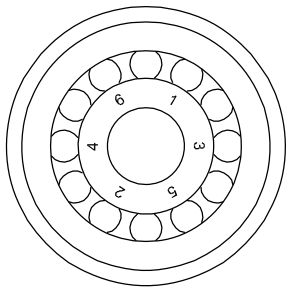


माउण्ट की जाने वाली स्लीव को उसके फेस समानान्तर तथ फ्लेट होने चाहिए।

बीयरिंग को अक्सर चैक करते रहे कि वह हाउसिंग की अक्ष के समानान्तर तथा शाफ्ट की अक्ष के समकोण पर लगी हैं।

जब उचित बीयरिंग पुलर उपलब्ध न हो तो, बीयरिंग को स्थिति में लगाने के लिए शाफ्ट मेटल की ड्रिफ्ट उपयोग की जा सकती हैं। बीयरिंग के इनर रेस पर स्ट्राइक (चोट देना) करते समय उसे Fig 13 में दर्शाये गए अनुसार रेस के विपरीत प्वाइंट पर प्रगतिशील ढ़ग से स्ट्राइक करना चाहिए।

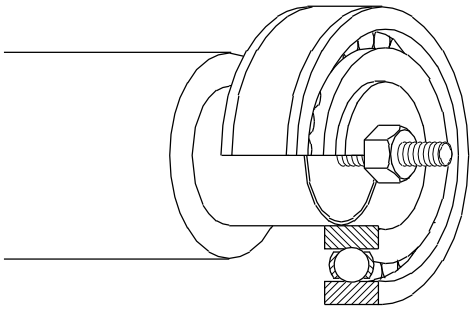
Fig 13



FIN321441D

यदि शाफ्ट के केन्द्र में आंतरिक चूड़ियाँ (Fig 14) या बाहरी चूड़ियाँ हो तो उन्हें बीयरिंग को माउण्ट करने में उपयोग किया जा सकता हैं।

Fig 14

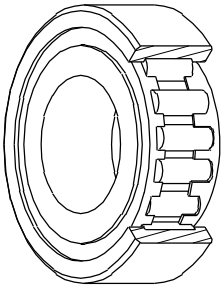


SHAFT WITH INTERNAL THREAD FACILITATES MOUNTING

FIN321441E

सिलेण्ड्रीकल रोलर बीयरिंग के अलग अलग पार्ट्स को स्वतंत्र रूप से माउण्ट किया जाता हैं। कुछ तेल या ग्रीस डालने के बाद पहले आंतरिक रिंग को माउण्ट करें तथा फिर बाहरी रेस को रोलर तथ केज असेम्बली के साथ। (Fig 15)

Fig 15



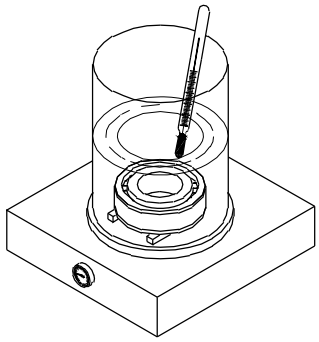
FIN321441F

जब शाफ्ट फिट में अधिक क्लीरेन्स हो तो किसी को भी थ्रिकेंज फिट का पालन करना चाहिए। ऐसे फिट के लिए Fig 16 दर्शाए गए अनुसार आंतरिक रेस को तेल के बाथ में या एक्सपेंशन (प्रसार) की आवश्यकता पर निर्भर करते हुए 90° से 120°C से के बीच इंडेक्शन हीटिंग विधि से गर्म करना चाहिए। (Fig 17)

रोलिंग कान्टेक्ट बीयरिंग को किसी भी स्थिति में 140°C से अधिक गर्म करना चाहिए।

बीयरिंग को कमरे का ताप प्राप्त करने के बाद बीयरिंग का आंतरिक क्लीयरेंस को चेक करें। (Fig 18) जब बीयरिंग के हाउजिंग में अधिक इंटेरेन्स हो तो बीयरिंग को फ्रीजिंग (ठण्डा करने वाला) चेम्बर (-5 to -20°c) में ठण्डा किया जाना चाहिए तथा हाउसिंग के अंदर सरलता से दबाना चाहिए।

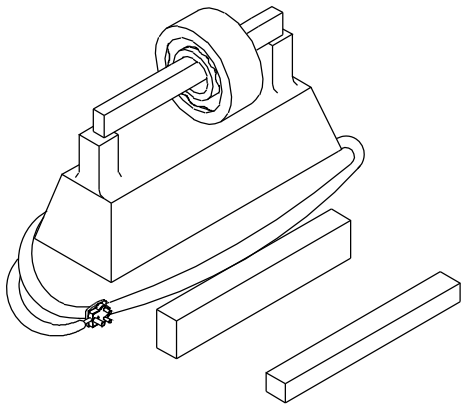
Fig 16



OIL HEATING OF BEARING

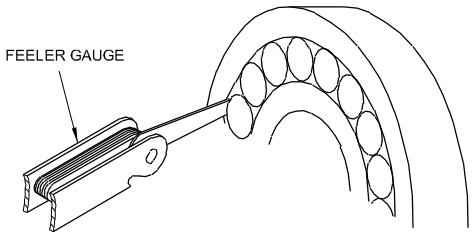
FIN321441G

Fig 17



FIN321441H

Fig 18



FIN321441I

बीयरिंग के आंतरिक रिंग को टेपर्ड बोर के साथ सामान्यतः टेपर एडाप्टर स्लीव पर या विथड्राल स्लीव पर सदैव इंटरफेरेंस फिट के साथ माउण्ट किया जाना चाहिए जब बीयरिंग को मूल रेडियल पर चढ़ाया जाता है तो उसका इंटर्नल क्लीरेंस कम हो जाता हैं। क्लीरेंस में आवश्यक कमी को बीयरिंग के निर्माता द्वारा दिए गए टेबल से रिफर किया जा सकात हैं। क्लीयरेन्स को (Fig 18) में दर्शाये गए अनुसार मापा जाता हैं।

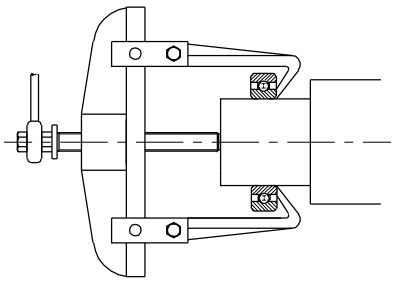
बीयरिंग की डिस्माउण्डिंग (Bearing dismounting)

बीयरिंग की डिस्माउण्टिंग को उचित टूल के उपयोग से उचित सावधानी के साथ लगाना चाहिए। यदि उचित टूल नहीं किए जाते है तथा सही टेक्नीक का पालन नहीं किया जाता हैं, तो बीयरिंग खराब हो सकती है या पूर्व फेल हो सकती हैं।

पुलर का उपयोग करते समय पुलर के खींचने वाले लेग्स को आंतरिक रेस के साथ लगाना चाहिए। (Fig 19) कुछ केस में खींचने वाले लेग्स को स्थिति में लगाने की सुविधा के लिए हम पुलर प्लेट (Fig 20) का उपयोग करते हैं जिससे कि दबाव आंतरिक रेस पर लगे, दो पैर के पुलर के साथ

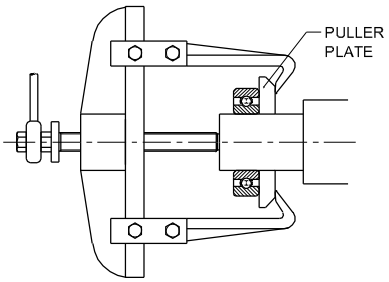
विशेष पुलर प्लेट (Fig 21) का उपयोग किया जाता हैं जिससे कि खिंचाव केवल आंतरिक रेस पर लगे।

Fig 19



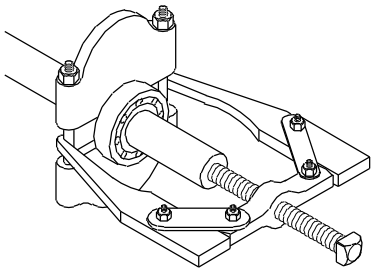
FIN321441J

Fig 20



FIN321441K

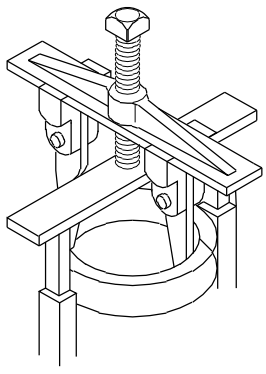
Fig 21



FIN321441L

डीटाचेबल (अलग कर सकने वाले) इनर रिंग टाइप बीयरिंग के लिए हाउजिंग में बाहरी रिंग में इंटरफेरेन्स फिट हो तो बीयरिंग को डिस्ताउण्ट करने के लिए Fig 22 में दर्शाये गये अनुसार पुलर (खींचने वाले) लेग्स को बाहरी रिंग के साथ लगाया जाता सकता हैं।

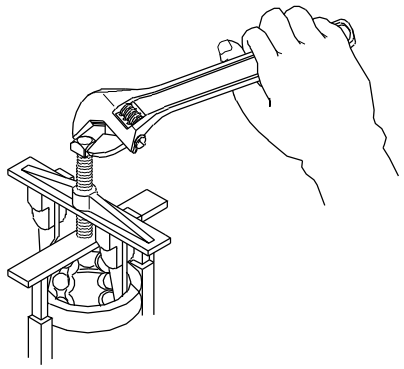
Fig 22



FIN321441M

डिस्माउण्टिंग की प्रक्रिया का सुविधा जनक बनने के लिए सेल्फएलाइनिंग बाल बीयरिंग को बीयरिंग पुलर को फिक्स करने के लिए Fig 23 में दर्शाए गए अनुसार स्विबेल किया जात सकता हैं।

Fig 23



FIN321441N

देखरेख तथा रखरखाव (Care and maintenance)

- एक अच्छी बीयरिंग को तब तक नहीं हटाना चाहिए जब कि वह परम आवश्यक न हो।
- बीयरिंग को गंदगी/धूल से मुक्त वातावरण में हेण्डल किया जाना चाहिए। शाफ्ट पर बीयरिंग हाउजिंग को बर्स या खरोंच से मुक्त होना चाहिए।
- माउण्टिंग तथा डिस्माउण्टिंग के उचित टूल्स तथा सही तकनीक का पालन किया जाना चाहिए। जिस एसेम्बली के समय बीयरिंग तथा शाफ्ट के लिए उचित स्पोंट की व्यवस्था करें।
- बीयरिंग को सीधी चोट नहीं दी जानी चाहिए।
- बीयरिंग को नग्न ज्वाला में गर्म नहीं करना चाहिए। गर्म करने के पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि कोई भी लुब्रीकेण्ट में आग न लगे।
- बीयरिंग के लुब्रीकेशन के लिए केवल रिकमंण्डेड ग्रेड तथा क्वालिटी के लुक्रीकेण्ट का उपयोग करें।

बियरिंग पदार्थ (Bearing materials)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने के योग्य हो जाएँगे

- **सादा बियरिंग पदार्थों के गुणों को बताना**
- **सादा बियरिंग बनाने के लिए सामान्यतः उपयोग में लाये जाने वाले पदार्थो के नाम बताना**
- **विभिन्न बियरिंग पदार्थों की विशेषताएं बताना।**

प्लेन बियरिंग में उपयोग होने वाले पदार्थों में कार्यकारी दशाओं के अनुसार गुण होनी चाहिए। सामान्यतः बियरिंग पदार्थों में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

सामान्यतः बियरिंग पदार्थों में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

- बियरिंग से ऊष्मा को हटाने के लिए अच्छी ऊष्मा संवाहकता होनी चाहिए।
- वातावरण या स्नेहक से जंग का प्रतिरोध होना चाहिए।
- स्थाई रूप से विकृत हुए बिना शाफ्ट या सरकने वाले भाग का भार सहन करने की सामर्थ्य होनी चाहिए।
- वांछित ताप की सीमा में कार्य करने की योग्यता होनी चाहिए।
- गंदगी तथा अन्य बाहरी पदार्थ को सतह पर चिपकने के योग्य तथा इसके कारण शाफ्ट या स्लाईडिंग मेम्बर को पकड़ने से रोकता है।
- घिसावट रोधी की योग्यता होनी चाहिए।
- कुछ मात्रा में असंरेखण्ता तथा सतह की अनियमितता की क्षतिपूर्ति करने के लिए कुछ विकृत होने के योग्य होना चाहिए।

बियरिंग पदार्थ (सादा बियरिंग) (Bearing materials) (Plain bearings)

व्हाइट मेटल (White metal)

विभिन्न संगठन वाले व्हाइट मेटल को कई प्रकार के अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है।

व्हाइट मेटल या तो टिन या लेड आधारित होते है। टिन बेस व्हाइट मेटल को प्रायः बेविट मेटल कहा जाता है।

व्हाइट मेटल बियरिंग एलॉय मे कुछ मात्रा में कॉपर तथा एण्टीमनी भी विभिन्न अनुपात मे होते है।

अन्य बियरिंग पदार्थों की तुलना मे व्हाइट मेटल बियरिंग की भार उठाने की क्षमता कम होती है। ताप बढने पर इस धातु की क्षमता कम होती है। इन दोनों को दूर करने के लिए पतले व्हाइट मेटल की परत तथा स्टील बैंकिंग के बीच उच्च सामर्थ्य थकान प्रतिरोधी पदार्थ को डाला जाता है।

केडमियम आधारित मिश्र धातु (Cadmium based alloy)

इन एलॉय से बनी व्हाइट मेटल बियरिंग की अपेक्षा अधिक थकान प्रतिरोध होता है, किन्तु ये जंग प्रतिरोधी कम होते हैं। इन एलॉय में सामान्यतः कुछ मात्रा में निकल, कॉपर तथा सिल्वर होते है।

इन एलॉय से बनी व्हाइट उच्च ताप पर कार्य कर सकती है तथा इनकी भार उठाने की क्षमता अधिक होती है।

तांबा सीसा मिश्रधातुएं (Copper lead alloys)

इनमें तांबा तथा सीसा होता है। इनमें केडामियम आधारित एलॉय की अपेक्षा भार उठाने की क्षमता अधिक होती है तथा कार्य करने का ताप व्हाइट मेटल बियरिंग की अपेक्षा अधिक होता है। यह एलॉय हैवी ड्युटी अनुप्रयोगो के लिए उपयोग किया जाता है। जैसे मेन व क्नेक्टिंग रॉड बियरिंग तथा टरबाइन व इलेक्ट्रिक मोटर में साधारण लोड तथा गति के अनुप्रयोगों के लिए।

लेड ब्रोंज तथा टिन ब्रोंज (कांसा) (Lead bronze and tin bronze)

लेड ब्रोंज में लगभग 25% तक तथा टिन ब्रोंज में 10% तक सीसा होता है। ये बिना किसी ओवर लें (ऊपर से बिछाकर) या स्टील बेकिंग के अकेले पदार्थ की तरह उपयोग की जा सकती है।

ये बियरिंग मध्यवर्ती भार तथा आवश्यक स्पीड में अनुपयुक्त की जाती है।

एल्युमीनियम के मिश्रण (Aluminium alloys)

कुछ मात्रा में टिन, सिलिकॉन, केडमियम, निकल या कॉपर मिश्रित किये हुए एल्युमीनियम भी बियरिंग धातु की तरह उपयोग किया जाता है। लगभग 20 से 30% तक टिन तथा 3% तक तांबे वाले एल्युमीनियम एलॉय कुछ औद्योगिक अनुप्रयोगो के लिए ब्रोंज बियरिंगों के प्रतिस्थापन के योग्य है।

यह कठोर जरनल के लिए अति उपयुक्त है। उच्च तापीय प्रसार के प्रभाव को निष्प्रभावित करने के लिए बियरिंग तथा जरनल के बीच अतिरक्ति क्लायरेंस देना आवश्यक है।

बियरिंगों के लिए उच्च भार उठाने की क्षमता, सामर्थ्य तथा ताप संवाहकता के लिए आवश्यक विशेष गुण के साथ एल्युमीनियम एलॉय भी मिलते है।

ढ़लवां लोहा (Cast iron)

ढ़लवां लोहे को हल्की लोडिंग तथा कम गति के अनुप्रयोगों के लिए बियरिंग धातु की तरह उपयोग किया जाता है।

सिंटर्ड एलॉय (Sintered alloys)

बियरिंग धातुएं जैसे प्लेन या लैड ब्रोंज, आयरन, स्टेनलेस स्टील भी धातु में छिद्रता प्रदान करते हुए सिंटरिंग प्रक्रिया द्वारा बनाये जाते है। सिंटरिंग प्रक्रिया से बनाये गये बियरिंगों की संरचना स्पंजी होता है तथ्ज्ञा अधिक मात्रा में तेल को सोखता है तथा तेल को धारण करके रखता है। ये बियरिंग वास्तविक उपयोग में स्वतः स्नेहित प्रकार के होते है। ये बियरिंग उन स्थितियों में उपयोगी होते है, जहां स्नेहन करना कठिन होता है।

प्लास्टिक (Plastics)

विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक निम्नलिखित कारणों से बियरिंगों की तरह उपयोग किये जाते है।

- जंग के प्रति अच्छी प्रतिरोधकता
- निःशब्द प्रक्रिया
- विभिन्न आकारों में आसानी से ढ़ालने योग्य
- लुब्रिकेशन आवश्यक नहीं

सबसे सामान्य रूप से उपयोग किये जाने वाले प्लास्टिक पदार्थ हैः

- लेमिनेटड फिनोलिक्स
- नायलोन
- टेफलोन

लेमिनेटड फिनोलिक्स (Laminated phenolics)

इसमें सूती धागा, एस्बेस्टॉस या फिनोलिक रेजिन के साथ बाण्ड किया हुआ अन्य पदार्थ होतो है। इस पदार्थ की ऊष्मा संवाहकता कम होती है। इस पदार्थ में उच्च सामर्थ्य तथा झटकारोधकता का गुण होता है। इस पदार्थ से बनी हुई बियरिंग को ठण्डा करने की पर्याप्त सुविधा होनी चाहिए।

नायलोन (Nylon)

ये प्रायः कम भार के अनुप्रयोगों में प्रयोग की जाती है। नायलोन की बियरिंग मे स्नेहन की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि इनमें स्वतः स्नेहन के गुण होते है।

टेफ्लोन (Teflon)

इस पदार्थ मे स्वतः स्नेहन के गुण रसायन के आक्रमण के प्रतिरोधी कम घर्षण गुणांक तथा यह उच्च सीमा मे ताप सहन कर सकता है। इस पदार्थ का मूल्य अधिक होता है तथा भार सहने की क्षमता कम होती है।

मशीन के दो पार्ट के मिलने से घर्षण से गर्मी उत्पन्न होती है। यदि यह नियंत्रण नहीं होता है तो तापमान बढ़ता है जिसके परिणामस्वरूप पार्ट खुद नुकसान होता है इसलिए उचित लुब्रीकेंट का प्रयोग करना चाहिए। यह दो पार्ट के बीच एक परत के रूप में फिसलन प्राप्त करता है जिसे स्नेहक के रूप में जाना जाता है।

लुब्रीकेंट एक पदार्थ है जो तरल रूप, अर्द्ध तरल और ठोस रूप में प्राप्त होता है जिसे मशीन की जीवन लाल बढ़ाले के लिए किया जाना है महत्तवपूर्ण भागों का सही रखते हुए मशीन के जीवन को लम्बे समय तक चलाया जा सकता है यह मशीन ओर उनके हिस्सों को सुरक्षित रखती है और मैचिंग पार्ट को (corrosion) से बचाता है और घर्षण को कम करती है।

स्नेहक का उपयोग और उद्देश्य (Purposes of using lubricants)

- घर्षण कम करती है
- घिसाव को रोकता है
- चिपकाव से बचाता है
- लोड वितरण करने में मदद करता है
- घूमने वाला एलीमेंट को ठंडा करता है
- संक्षरण से बचाता है
- मशिन का दक्षता को बढ़ाता है

संक्षारण की रोक थाम (Prevention of corrosion)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **कार्य को जंग और संक्षरण से युक्त रखने का आवश्यकता बताओ**
- **जंग से रोकथाम की जरूरत के बारे में बताओ**
- **जंग की रोकथाम के लिए विभिन्न धातुओं कोटिंग का पद्धतियों का नाम बताओ**
- **विभिन्न सीमेंटेशन प्रक्रिया के बारे में बताओ**
- **विभिन्न धातु सरक्षात्मक कोटिंगस के अनुप्रयोगों के बारे में बताओ**
- **प्लीजिंग फिनिश को प्रदान करने का उपचार बताओ ।**

कार्य को जंग और संक्षारण से मुक्त रखने की आवश्यकता बताओ(The importance of keeping the work free from rust and corrosion)

जंग लगना एक सरलतम आकार है, जैसे लोहा और उनके मिश्र धातुओं को धीमी गति से खा जाता है । जंग, संक्षारण जैसे ही है, लेकिन वह लोहा का संक्षारण और उनका मिश्र धातुओं का वर्णन करता है । जंग एक रसायनिक प्रक्रिया है जिसमें लौह नमी या पानी की मौजूदगी में आक्सीजन के साथ प्रक्रिया करता है जिससे फेरिक ऑक्साइड और हाइड्रॉक्साइड उत्पादन होता है जंग, लोहा और उसका मिश्र धातुओं को धीमी गति से गिरवट करता है । इन सामग्री का कमजोर होना और अंतिम विफलता इनका परिणाम है । ज्यादातर लोहा और उनका मिश्र धातुओं का उपयोग करते है (कुछ उदाहरण पानी के पाइपलाइन और अपशिष्ट जल प्रवाह, संरचना जैसे ब्रिज, रेलवे ट्राक, जहाज आदि) । धातु की गुणवत्ता का गिरावट कि वजह से इन संरचनाओं, हमारी अर्थव्यवस्था, हमारा स्वास्थ और हालचाल पर सीधा असर पडेगा । इसलिए जंग की रोकथाम आवश्यक है इसे कई तरह से किया जाता है जैसे गैल्वनीकरण, पेंटिग, कोंटिग इत्यादि।

सामान्य नान फेरस तथा एलाय अपनी स्वयं की प्रोटेक्टिव कोटिंग बनाते है, जब वे वातावरण के संपर्क में आते है। आयरन तथा स्टील में जंग का अधिक बचाव करना होता है। कम्पोनेन्ट की अधिकतम आयु, एक्युरेसी तथा उपयोगिता के लिए यह बहुत आवश्यक है कि जंग से नियंत्रण या बचाव किया जाएं। जंग की एक विधि मेटलिक मटेरियल को प्रोटेक्टिव कोट्स या जो एक्सेप्टेबिल लेवल तक जंग से बचाते या कम करते है के द्वारा प्रभावित जंग से बचाना है।

मेटल की सरफेस के बचाव का उपचार (Protective treatment of metal surface)

उपयोग किए गए प्रोटेक्टिव ट्रीटमेंट का प्रकार निम्न पर निर्भर करता है:

- मटेरियल जिससे कम्पोनेन्ट बना हुआ है।
- उपयोग किए जाने का उद्देश्य
- वातावरण जिसमें वह ऑपरेट हो रहा है।

करोजन के बचाव की कुछ स्थाई विधियाँ है इन विधियों को मेटलिक करोजन रजिस्टेंट कोटिंग तथा नान मेटलिक करोजन रजिस्टेंट कोटिंग में ग्रुप किया जा सकता है।

सामान्यतः उपयोग की जाने वाली करोजन रजिस्टिंग कोटिंग (Commonly used metallic corrosion-resisting coatings)

- **हाट डिपिंग (गेल्वनाइजिंग)**
- **इलेक्ट्रोप्लेटिंग**
- **क्लेडिंग**
- **मेटल स्प्रेइंग**
- **सीमेंटेशन**

गेल्वनाइजिंग (Galvanizing)

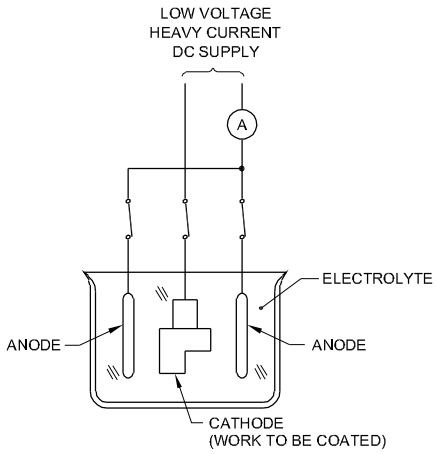
इस विधि में माइल्ड स्टील को जिंक से कोट किया जाता है। हाट डिप गेल्वनाइजिंग के लिए वर्कपीस की सरफेस को साफ करने के लिए उसे पहले गर्म सल्फ्यूरिक या ठण्डे हाइड्रोक्लोरिक एसिड में डाला जाता है तथा फिर जिंक क्लोराइड के साथ फ्लक्स किया जाता है। इसके बाद उसे पिघले जस्ते में डुबाया जाता है। कभी-कभी कुछ मात्रा में एल्यूमिनियम मिलाया जाता है जो ब्राइट चमक तथा एक समान मोटाई देता है।

जिंक बाथ के ताप को सामान्यतः 450° और 465°C के मध्य बनाएं रखा जाता है। डुबे हुए गर्म वर्कपीस को फिर वाटर बाथ में क्वेंच (डुबोना) किया जाता है। गेल्वनाइजिंग स्ट्रक्चरवर्क बोल्ट तथा नट्स पाइप तथा वायर जो विभिन्न वातावरण की स्थितियों में एक्सपोस रहते है उनके लिए की जाती है। यह विधि बहुत विश्वसनीय है। यह कार्य करने की कठोर स्थिति को सहन कर सकती है तथा इसकी लागत कम होता है।

इलेक्ट्रोप्लेटिंग (Electroplating)

कई मेटल्स को वर्कपीस पर इलेक्ट्रीकली प्लेट किया जा सकता है तथा इस विधि को इलेक्ट्रोप्लेटिंग कहते है। इलेक्ट्रोप्लेटिंग से कम्पोनेंट का सरफेस को डेकोरेटिव या प्रोटेक्टिव बनाने के उद्देश्य से अन्य मेटलिक कोटिंग से कोट किया जाता है।

Fig 1

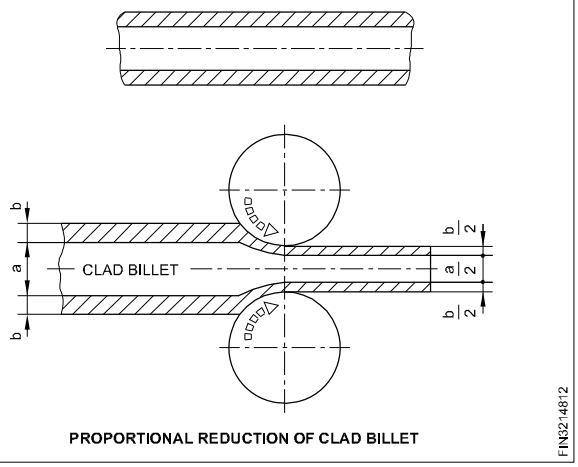


इलेक्ट्रोप्लेटिंग विधि में प्लेट की जाने वाली कम्पोनेंट को इलेक्ट्रोलाइट कहलाए जाने वाले सल्यूसन में डुबाया जाता है। प्लेट की जाने वाली कम्पोनेंट को लो हाई करेंट DC सप्लाई नेगेटिव पोल से जोड़कर कैथोड बनाया जाता है। (Fig 1) सर्किट को पूरा करने के लिए सप्लाई के पोजिटिव पोल के कनेक्टेड एनोड को भर इलेक्ट्रोलाइट में डुबाया जाता है।

इलेक्ट्रोलाईट मेटल के अयोन्स को सप्लाई करता है जो कम्पोनेंट कैथोड पर डिपजिट होते है। एनोड साल्यूबल हो सकते है तथा उसी मेटल के बने होते है। जिसकी प्लेटिंग कम्पोनेंट के सरफेस की जानी है जैये निकल, कॉपर या जिंक।

कुछ एनोड इन्साल्यूबल होते है, उदाहरण के लिए क्रोमियम। ऐसे केस में एनोड इलेक्ट्रोप्लेटिंग विधि के परिपथ को केवल पूरा करने में उपयोगी होते है।

Fig 2



PROPORTIONAL REDUCTION OF CLAD BILLET

कॉपर, क्रोमियम, केडमियम निकल, सिल्वर इत्यादि जैसे मेटल्स इलेक्ट्रोपलेटिंग विधि के लिए उपयोगग किए जाते है।

क्लेडिंग (Cladding)

यह वह विधि है जिसमें बेस मेटल तथा करोजन प्रतिरोधी मेटल की कोटिंग की कम्पोजिट बिलेट्स को रोल या ड्रॉ किया जाता है। बेस मेटल तथा कोटिंग की मोटाई, अनुपात में कम होते है। (Fig 2) इसका अनुप्रयोग स्टील का एल्यूमिनियम के साथ क्लेडिंग है।

मेटल स्प्रेइंग (Metal spraying)

करोजन, खराब शाफ्ट को बनाने के लिए सरफेस की वीयर रजिस्टेंस बनाने इत्यादि से बचान के लिए फेरस मेटल्स को मेटल की कोटिंग के साथ स्प्रे किया जाता है। इस विधि में मेटल के पिघले हुए कणों को सरफेस पर स्प्रे किया जाता है, जो अच्छी तरह से डीग्रीस्ड तथा ग्रिड ब्लास्टेड होती है। मैटल को स्प्रे करने में उपयोग होने वाले सामान्य मेटल्स-कॉपर, जिंक, ब्रॉस, कार्बन स्टील, स्टेनलेस स्टील।

सीमेंटेशन (Cementation)

धातु की सतह को बचाने के लिए तीन प्रकार की सीमेंटेशन विधियाँ होती है।

- शेरार्डिजिंग (क्रोमियम कोटिंग)
- केलोराईजिंग (क्रोमियम कोटिंग)
- क्रोमजिंग (क्रोमियम कोटिंग)

शेरार्डिजिंग (Sherardising)

इस विधि में वर्कपीस को पहले एसिड में डुबाकर या ग्रिट ब्लास्टिंग से तैयार किया जाता है। इन्हें फिर जिंक पाउडर की गोल घूमाते हुए स्टील वैरल में रखा जाता है तथा लगभग 370°C शेरार्डिजिंग ताप पर गर्म किया जाता है। कोटिंग के लिए लिया गया समय कोट की मोटाई पर निर्भर करता है। गर्म पाउडर डीफ्यूशन से फैरस वर्कपीस से बांड हो जाता है तथा आयरन/जिंक इंटरमेटलिक कम्पाउंड की कठोर तथा समान लेयर बनाता है। शेरार्डिकृत कम्पोनेंट की सतह कुछ रफ होगी जो कि इसके बांड पेंटिंग के लिए अच्छी ग्रिप बनाएगी।

केलोराईजिंग (Calorising)

यह विधि शेरार्डिजिंग के जैसी ही है लेकिन उपयोग किया गया पाउडर एल्यूमिनियम होता तथा गर्म किया गया ताप 850° C और 1000°C के बीच होता है। इसे स्टील के कंपोनेंट जंग से बचाने केलिए उपयोग किया जाता है। इस विधि में शेराडाइजिंग की अपेक्षा उच्च ताप तथा उच्च आर्द्रता की आवश्यकता होती है।

क्रोमजिंग (Chromising)

यह क्रोमजिंग रिच (अधिक) सरफेस की व्यवस्था करती है। क्रोमजिंग किया जाने वाले वर्क को एल्यूमिनियम ऑक्साइड तथा क्रोमियम पाउडर को 1300° से 1400°C के ताप पर क्रोमियम की ऑक्सीडेशन से बचाने के लिए हाइड्रोजन के वातावरण में बेक (सेंकना) किया जाता है। यह विधि महंगा है तथा इस कारण इसे केवल उन्ही स्थानों पर किया जाता है जहाँ अधिक बचाव की आवश्यकता होती है।

वातावरण में एसिड कि कारवाई से कोटिंग की वजह से तांबा की सतह को सुरक्षित करता है

जिंक (Zinc)

खुले क्षेत्र में कुछ समय रखने के बाद सतह पर कार्बोनेट की कोटिंग बनती है तथा यह प्रोटेक्टिव (बचाव) फिल्म की तरह कार्य करती है। जो समय के साथ धीरे-धीरे मजबूत होती जाती है। यह कोटिंग मूल मेटल के स्वयं के रंग तरह ग्रे रंग की होती है। यह कोटिंग ताप में परिवर्तनों के कारण टूटती या छिपती नहीं है।

तापमान में परिवर्तन के कारण यह कोंटिग दरार या छीलना नहीं होता है इसी कारण जस्ता एक अति उत्तम एक्सटीरियल (बाहरी) बिल्डिंग मटेरियल है। इसे जब स्टील पर कोट किया जाए तो यह उत्तम बचाव करता है।

इसी कारण जस्ता एक अति उत्तम एक्सटीरियल (बाहरी) बिल्डिंग मटेरियल है। इसे जब स्टील पर कोट किया जाए तो यह उत्तम बचाव करता है।

एल्यूमिनियम (Aluminium)

एल्यूमिनियम तथा उसके एलॉय की ऑक्सीजन के साथ अधिक एफेनिटी (बंधुता) होती है। एल्यूमिनियम की सरफेस शीघ्र एल्यूमिनियम ऑक्साइड या एल्युमिनियम की पतली पारदर्शी फिल्म बनाती है। जो आगे एक्सीडेशन से बचाती है तथा ब्राइट रूप को बनाएं रखती है। फिर भी एल्यूमिनियम का बाहरी उपयोग के परिणाम से ऑक्साइड फिल्म मोटी होती है। यह फिल्म भूरे रंग की होती है तथा मूल मेटल की ओर आगे आक्रमण से बचाती है। एल्यूमिनियम तथा उसके एलॉय पर ऑक्साइड की फिल्म प्राकृतिक रूप से मोटी होती है, जिसे एनोडाईजिंग विधि कहते है।

लेड (Lead)

लेड सभी मेटल्स में से अधिक करोजन प्रतिरोधी मेटल्स में से एक है। अंडर ग्राउण्ड टेलीफोन तथा पावर केबिल के लिए सीटिंग मटेरियल (चादर) के रूप में लेड अधिक मात्रा में उपयोग किया जाता है।

स्टेनलेस स्टील (Stainless steel)

यह उच्च स्ट्रक्चरल स्ट्रेंथ के साथ जंग प्रतिरोधी होता है। स्टेनलेस स्टील मात्र उन प्रयोगो तक सीमित नहीं हैं जिन्हें वातावरणीय जंग का प्रतिरोध आवश्यक है। ये केमिकल प्लांट तथा खाना बनाने के उपकरण के व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। जहाँ उच्च ताप पर जंग प्रतिरोधी संयुक्त होते है।

निकल (Nickel)

निकल 'निकल प्लेटिंग' के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। जहाँ यह केमिकल अटेक (रासायनिक आक्रमण) का उच्च प्रतिरोधी होता है। जब इसे 2:1 के अनुपात में तांबे में मिश्रित किया जाए तो (निकल दो तिहाई) 'मनीमेटल बनता है जे जंग का उच्च प्रतिरोधी होता है, विशेषतः समुद्र के पानी तथा एसिड के साथ।

क्रोमियम (Chromium)

इसका एक बहुत महत्तवपूर्ण उपयोग मेटलिक सरफेस का इलेक्ट्रोप्लेटिंग है। इसका करोजन के प्रभाव से उच्च प्रतिरोधी होता है। यह लम्बे समय तक अपना उच्च पॉलिश तथा रंग बनाए रखते है।

पाइप्स और पाइप फिटिंग (Pipes and pipe fittings)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **पाइपों के उपयोग को बताना**
- **सामान्य प्रकार के पाइपों के नाम बताना**
- **स्टेण्डर्ड पाइप फिटिंग को पहचानना तथा उनके उपयोग बताना।**

विभिन्न प्रकार के पाइप तथा ट्यूब निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए उपयोग होते है।

- डोमेस्टिक गर्म तथा ठंडा पानी आपूर्ति।
- वेस्ट वाटर आउटलेट।
- हाई प्रेशर स्टीम सप्लाई।
- हाइड्रोलिक आयल सप्लाई।
- लुब्रीकेंट आयल सप्लाई।
- औद्योगिक क्षेत्र में होनेवाली क्रियाओं में विशेष फ्लूड और गैस।
- वापविय प्रणाली।
- प्रशीतन प्रणाली।
- इंजन तेल आपूर्ति।

मटेरियल के अनुसार वर्गीकृत किए गए सामान्य प्रकार के पाइप्स निम्न है:

- गेल्वेनाइज्ड आयरन पाइप
- मृदु इस्पात पाइप
- कास्ट आयरन पाइप
- ढलवाँ लोहा साइल पाइप
- कॉपर पाइप
- अलयुमिनियम पाइप
- पीतल के पाइप
- लेड पाइप
- P.V.C. पाइप
- रबर पाइप
- प्लास्टिक पाइप
- स्टोनवर पाइप।

स्टेण्डर्ड पाइप फिटिंग (Standard pipe fitting)

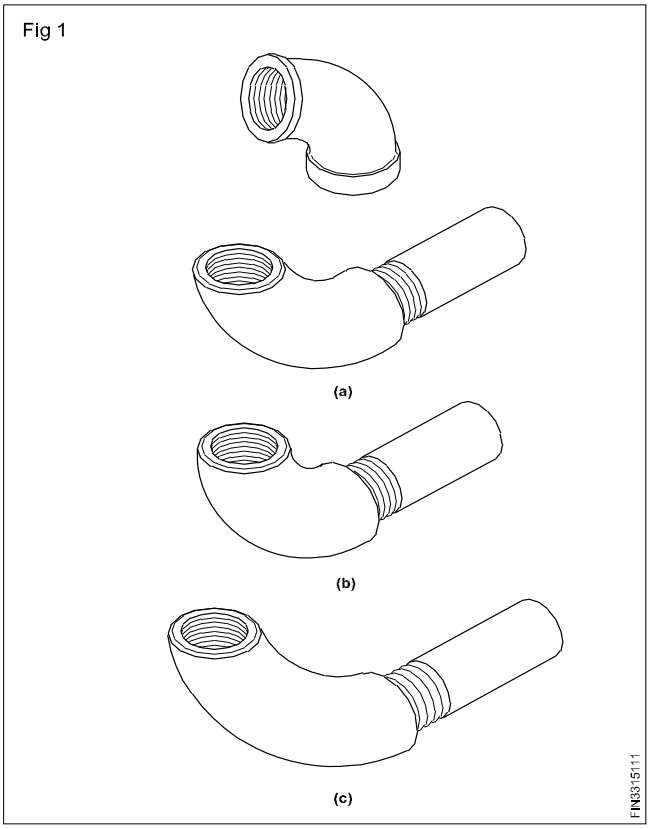
'पाइप फिटिंग' वे फिटिंग है जिन्हें पानी के पाइप में निम्न के लिए जोड़ा जाता है:

- पाइप की दिशा को बदलने के लिए
- पानी के मुख्य सप्लाई के पाइप के साथ ब्रांच को जोड़ने के लिए
- विभिन्न साइज के दो या अधिक पाइपों को जोड़ने के लिए
- पाइप के सिरे को बंद करने के लिए

स्टेण्डर्ड पाइप फिटिंग (Standard pipe fittings)

एल्बो (Elbows) (Fig 1)

Fig 1



एल्बो तथा बेण्ड पाइप के कार्य के सिस्टम में 90° तथा 45° का डेवियेशन की व्यवस्था करते है।

लम्बी त्रिज्या के एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर के 1½ गुना के बराबर होती है। (Fig 1a)

छोटी त्रिज्या के एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर की त्रिज्या के बराबर होती है। (Fig 1b)

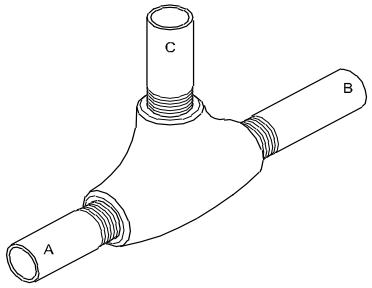
45° के एल्बो पाइप को 45° का डेविएशन देते है। (Fig 1c)

टी ब्रांच (Tee branch)

टी ज्वाइंट पाइप को 90° पर ब्रांच करने में (मोड़ने में) मदद करते है। ब्राचिंग समान व्यास की या एक रिड्यूसिंग (छोटा होना) ब्रांच हो सकती है।

ब्रांच के डायमेंशन को सदैव A x B x C से कोट बताया जाता है। (Fig 2)

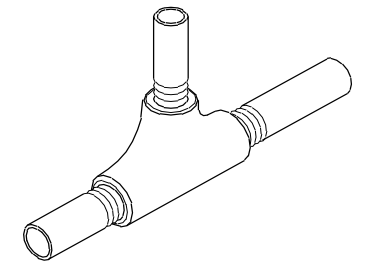
Fig 2



रिड्यूसिंग टी ब्रांच (Reducing tee branch)

रिड्यूसर वहां फिट होते है जहाँ पाइप के व्यास में परिवर्तन की आवश्यकता हो। (Fig 3)

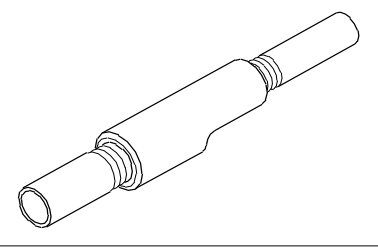
Fig 3



एकसेन्ट्रिक रिड्यूसर (Eccentric reducer)

यह मुख्यतः होरीजोंटल स्थिति में उपयोग होते है। (Fig 4)

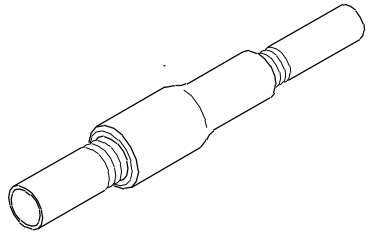
Fig 4



कंसेन्ट्रिक रिड्यूसर (Concentric reducer)

ये मुख्यतः वर्टिकल (लम्बवत्) स्थिति में उपयोग होते है। (Fig 5)

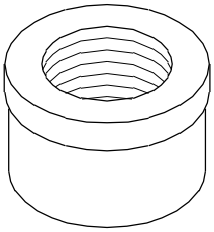
Fig 5



केप्स (Caps)

केप का उपयोग पाइप या पाइप फिटिंग के सिरे को ढ़कने के लिए होता है जिस पर बाहरी थ्रेड बनती हो। (Fig 6)

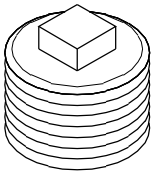
Fig 6



प्लग (Plug)

प्लग का उपयोग पाइप लाइन को बंद करने के लिए होता है जिस पर आंतरिक चूड़ियाँ बनी हो। (Fig 7)

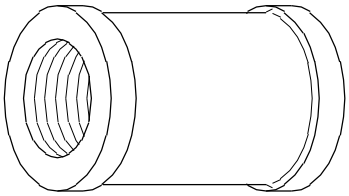
Fig 7



कपलिंग (Coupling) (Fig 8)

कपलिंग को दो पाइप को जोड़ने के लिए किया जाता है। कपलिंग को पाइप पर बाहरी थ्रेड में फिट होने के लिए दोनों पर आंतरिक चूड़ियाँ होती है।

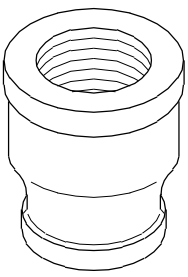
Fig 8



रिड्यूसर (Reducer) (Fig 9)

रिड्यूसर कपलिंग का उपयोग विभिन्न व्यास के दो पाइपों को जोड़ने के लिए किया जाता है।

Fig 9

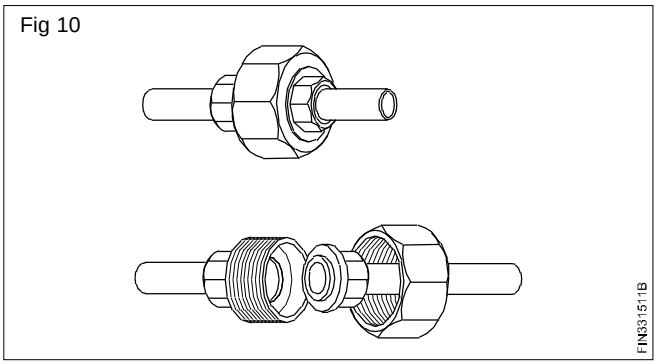


फिटिंग	सिम्बल
बेण्ड 90 degrees	
बेण्ड 45 degrees	
क्रॉस	
एल्बो 90 degrees	
एल्बो 45 degrees	
टी	
रिड्यूसर कांसेन्ट्रीक	
यूनियन स्क्रू किया हुआ	
प्लग या केप	
ज्वाइंट/सॉकेट	

यूनियन (Union)

पाइप की स्थिति में कुछ परिवर्तन के साथ जोड़ने के लिए पाइप लाइन में यूनियन को लगाया जाता है। (Fig 10)

Fig 10

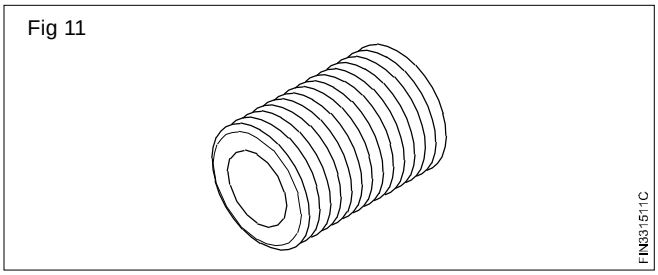


पाइप निप्पल (Pipe nipples)

पाइप निपल्स ट्यूबलर पाइप फिटिंग होती है जिन्हें विभिन्न साइज के दो या अधिक पाइप को जोड़ने के लिए उपयोग होती है।

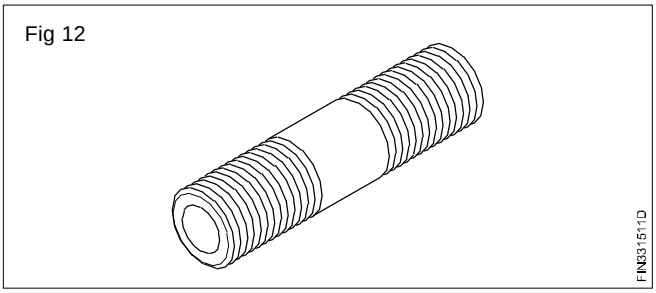
1 क्लोज निप्पल (Fig 11)

Fig 11



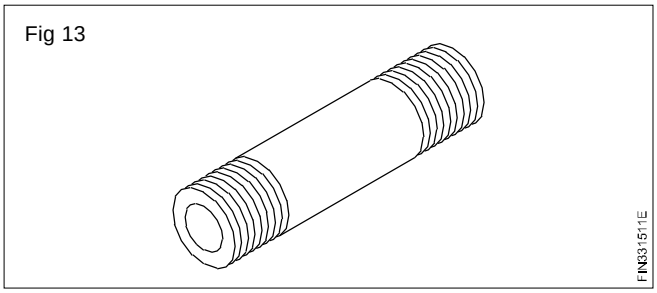
2 शार्ट निप्पल (Fig 12)

Fig 12



3 लांग निप्पल (Fig 13)

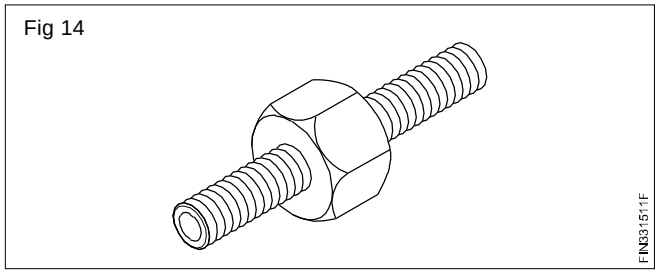
Fig 13



हेक्सागोनल नट (The hexagonal nut)

निप्पल के मध्य में हेक्सागोनल नट, स्पेनर या रेंच से टाइट करने के लिए होता है। (Fig 14)

Fig 14



ब्रिटिश स्टेण्डर्ड पाइप थ्रेड्स (British standard pipe threads)

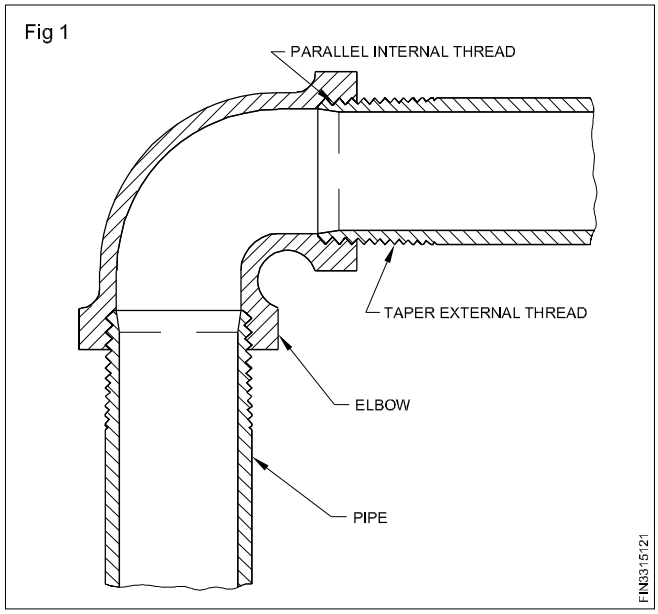
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **पैरेलल तथा टेपर पाइप थ्रेड्स को बताना**
- **BSP थ्रेड के वाल की थिकनेस तथा श्री पर इंच TPI ज्ञात करना**
- **पाइप ज्वाइंट की सीलिंग की विधि बताना**
- **B.S 21-1973 तथा I.S.2643-1964 के अनुसार थ्रेडिंग के लिए ब्लेंक का साइज ज्ञात करना।**

पाइप थ्रेड (Pipe threads)

स्टेण्डर्ड पाइप फिटिंग में ब्रिटिश स्टेण्डर्ड पाइप (BSP) की थ्रेड बनी होती है। इंटर्नल पाइप थ्रेड में समानान्तर थ्रेड होती है। जबकि एक्सटर्नल पाइप में टेपर्ड थ्रेड होती है जैसा कि Fig 1 में दर्शाया गया है।

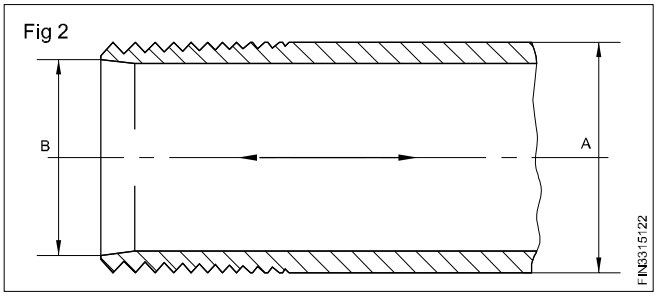
Fig 1



B.S.P. थ्रेड्स (B.S.P. threads)

गेल्वनाइज आयरन पाइप वाल (दिवाल) की विभिन्न मोटाई में 1/2" से 6" तक के साइज के रेंज में मिलते है। सारणी में $^{1}/_{2}$" से 4" तक के बाहरी व्यास तथा थ्रेड प्रति इंच दर्शाए गए है। (Fig 2)

Fig 2



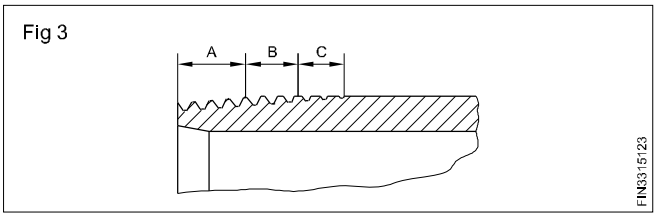
पाइप ज्वाइंट की सील करना (Sealing pipe joint)

Fig 3 यह दर्शाता है कि पाइप में सिरे (A) पर पूरी बनी हुई अनेक चूड़ियाँ है।

अगली दो चूड़ियाँ में निचला भाग पूरा बना हुआ है लेकिन ऊपरी भाग प्लेट है। (B)

BSP - Pipe sizes or DIN 2999 (inside) (B) +	Threads/ inch	Outside diameter/ mm of the pipe(A)+
1/2”	14	20.955mm
3/4”	14	26.441
1”	11	33.249
11/4”	11	41.910
11/2”	11	47.803
2”	11	59.614
2½”	8	75.184
3”	8	87.884
4”	8	113.030

Fig 3



अंतिम चार चूड़ियाँ के ऊपरी तथा निचला दोनों भाग फ्लेट है (C)

Fig 4 में दर्शाया गया पाइप ज्वाइंट निम्नलिखित है:

1 पैरेलल फिमेल थ्रेड

2 टेपर्ड मेल थ्रेड

3 हेम्प पेंकिंग

हेम्प पेंकिंग का उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि मेटल कि दो थ्रेड (मेल तथा फीमेल) के बीच कोई भी छोटे स्थान को रिसाव होने से रोकने के लिए सील कर दिया जाएं।

Fig 4

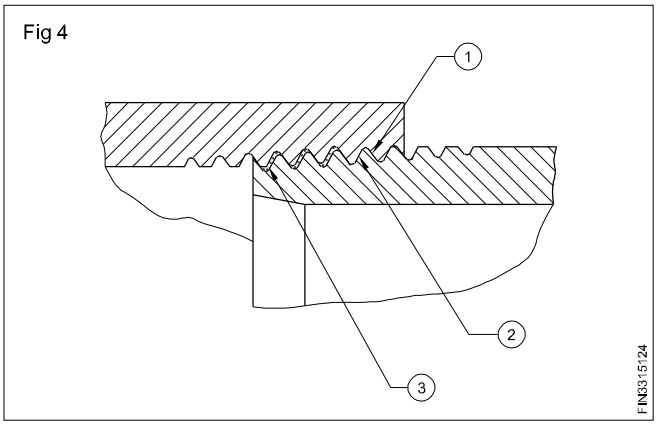


Table-1

Pipe Schedule and Standarad size

Nominal pipe size chart - Nominal pipe dimension in Millimeter (mm)

DN in	OD	5	5s	10	10s	20	30	40	40s	Std	60	80	80s	XS	100	120	140	160	XXS	DN in mm
6	10.3			1.24	1.24			1.73	1.73	1.73		2.41	2.41	2.41						
8	13.7			1.65	1.65			2.24	2.24	2.24		3.02	3.02	3.02						
10	17.1			1.65	1.65		1.85	2.31	2.31	2.31		3.20	3.20	3.20						
15	21.3	1.65	1.65	2.11	2.11		2.41	2.77	2.77	2.77		3.73	3.73	3.73				4.78	7.47	
20	26.7	1.65	1.65	2.11	2.11		2.41	2.87	2.87	2.87		3.91	3.91	3.91				5.56	7.82	
25	33.4	1.65	1.65	2.77	2.77		2.90	3.38	3.38	3.38		4.55	4.55	4.55				6.35	9.09	
32	42.2	1.65	1.65	2.77	2.77		2.97	3.56	3.56	3.56		4.85	4.85	4.85				6.35	9.70	
40	48.3	1.65	1.65	2.77	2.77		3.18	3.68	3.68	3.68		5.08	5.08	5.08				7.14	10.16	
50	60.3	1.65	1.65	2.77	2.77		3.18	3.91	3.91	3.91		5.54	5.54	5.54				8.74	11.07	
65	73	2.11	2.11	3.05	3.05		4.78	5.16	5.16	5.16		7.01	7.01	7.01				9.53	14.02	
80	88.9	2.11	2.11	3.05	3.05		4.78	5.49	5.49	5.49		7.62	7.62	7.62				11.13	15.24	
90	101.6	2.11	2.11	3.05	3.05		4.78	5.74	5.74	5.74		8.08	8.08	8.08					16.15	
100	114.3	2.11	2.11	3.05	3.05		4.78	6.02	6.02	6.02		8.56	8.56	8.56		11.13		13.49	17.12	
125	141.3	2.77	2.77	3.40	3.40			6.55	6.55	6.55		9.53	9.53	9.53		12.70		15.88	19.05	
150	168.3	2.77	2.77	3.40	3.40			7.11	7.11	7.11		10.97	10.97	10.97		14.27		18.26	21.95	
200	219.1	2.77	2.77	3.76	3.76	6.35	7.04	8.18	8.18	8.18	10.31	12.70	12.70	12.70	15.09	18.26	20.62	23.01	22.25	
250	273	3.40	3.40	4.19	4.19	6.35	7.80	9.27	9.27	9.27	12.70	15.09	12.70	12.70	18.26	21.44	25.40	28.58	25.40	
300	323.8	3.96	3.96	4.57	4.57	6.35	8.38	10.31	9.53	9.53	14.27	17.48	12.70	12.70	21.44	25.40	28.58	33.32	25.40	
350	355.6	3.96	3.96	6.35	4.78	7.92	9.53	11.13	9.53	9.53	15.09	19.05	12.70	12.70	23.83	27.79	31.75	35.71		
400	406.4	4.19	4.19	6.35	4.78	7.92	9.53	12.70	9.53	9.53	16.66	21.44	12.70	12.70	26.19	30.96	36.53	40.49		
450	457	4.19	4.19	6.35	4.78	7.92	11.13	14.27	9.53	9.53	19.05	23.83	12.70	12.70	29.36	34.93	39.67	45.24		
500	508	4.78	4.78	6.35	5.54	9.53	12.70	15.09	9.53	9.53	20.62	26.19	12.70	12.70	32.54	38.10	44.45	50.01		
550	559	4.78	4.78	6.35	5.54	9.53	12.70			9.53	22.23	28.58		12.70	34.93	41.28	47.63	53.98		
600	610	5.54	5.54	6.35	6.35	9.53	14.27	17.48	9.53	9.53	24.61	30.96	12.70	12.70	38.89	46.02	52.37	59.54		
650	660			7.92		12.70				9.53				12.70						
700	711			7.92		12.70	15.88			9.53				12.70						
750	762	6.35	6.35	7.92	7.92	12.70	15.88			9.53				12.70						
800	813			7.92		12.70	15.88	17.48		9.53				12.70						
850	864			7.92		12.70	15.88	17.48		9.53				12.70						
900	914			7.92		12.70	15.88	19.05		9.53				12.70						
950	965									9.53				12.70						
1000	1016									9.53				12.70						
1050	1067									9.53				12.70						
1100	1118									9.53				12.70						
1150	1168									9.53				12.70						
1200	1219									9.53				12.70						
DN in mm	OD	5	5s	10	10s	20	30	40	40s	Std	60	80	80s	XS	100	120	140	160	XXS	DN in mm

ASME B36. 10M-2015: Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

ASME B36. 19M-2004: Stainless Steel Pipe (For 5S, 10S, 40S and 80S)

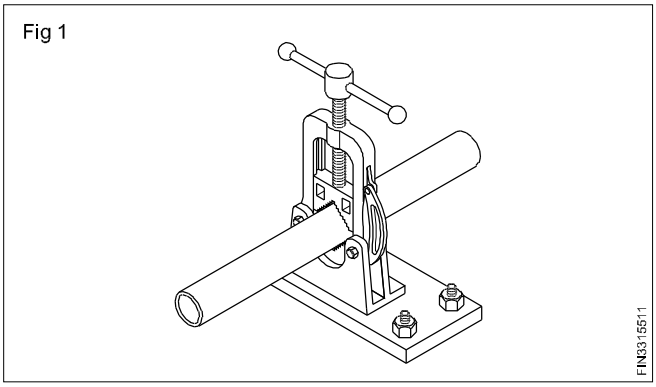
पाइप फिट्टिंग औजारों का उपयोग (Uses of pipe fitting tools)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार के पाइप वाइस के नाम बताना**
- **पाइप वाइस के उपयोग बताना**
- **पाइप कटर तथा पार्ट्स के नाम बताना**
- **पाइप कटर तथा मल्टी व्हील चैन पाइप कटर के रचनात्मक लक्षणों की तुलना करना**
- **पाइप कटर्स से संबंधित देखरेख तथा अनुरक्षण के पहलू को बताना।**

पाइप वाइस (Pipe vice) (Fig 1)

Fig 1

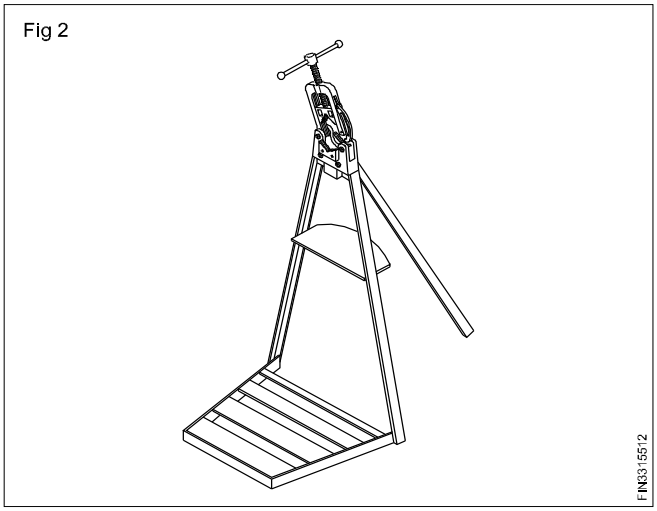


काटने/मोड़ने/चूड़ी बनाए जाने वाले पाइप को मजबूती से पकड़ा जाना चाहिए तथा उसे घूमने से रोकने के लिए पाइप वाइस में पकड़ना चाहिए।

यह पाइप को पकड़ने तथा लोकेट करने में उपयोग किया होने वाला डिवाइस (उपकरण) है इसे 63mm तक के व्यास को पकड़ने में उपयोग किया जा सकता है।

पोर्टेबल फोल्ड़िग पाइप वाइस (Portable folding pipe vice) (Fig 2)

Fig 2

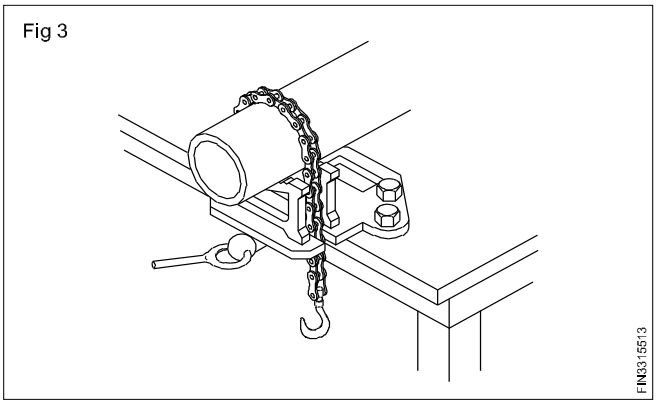


इस वाइस को फोल्ड किया जा सकता है तथा कार्य करने के किसी भी स्थान पर आसानी से जाया जा सकता है। यह क्विक रिलीजिंग टाइप पाइप वाइस के समान है।

चैन पाइप वाइस (Chain pipe vice) (Fig 3)

यह वाइस 200mm व्यास तक के बड़े व्यास के पाइप को पकड़ने के लिए उपयोगी की जाती है। पाइप को वाइस के जॉस पर चैन तथा सरेशन के द्वारा पकड़ा जाता है।

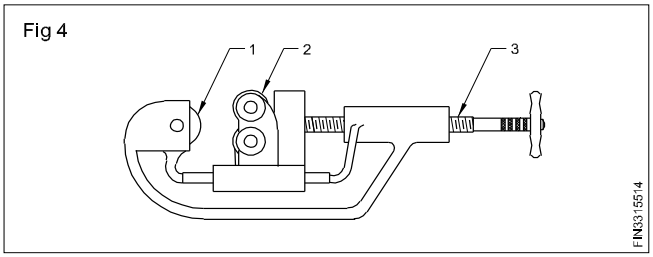
Fig 3



पाइप कटर (Pipe cutter)

व्हील पाइप कटर का उपयोग पाइप पर एक्वायर कट बनाने के लिए किया जाता है। इसमें (1) एक कटर व्हील, (2) दो गाइड रोलर्स तथा (3) एक एडज्टस्टिंग स्क्रू होता है। (Fig 4)

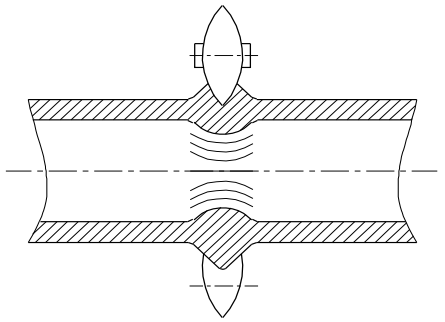
Fig 4



कटर व्हील पाइप को काटने के बदले क्रमशः करने का प्रयत्न करता है। यदि वह बलंट हो जाए तो, इसे बदलने की आवश्यकता है।

इस प्रकार का पाइप कटर कोई भी मटेरियल हटाता नहीं बल्कि कटर मेटल को स्वीज (भींचना) करता है तथा पाइप की वाल (दिवार) की मोटाई कटने तक वह कटर के सामने से बल लगता है। (Fig 5)

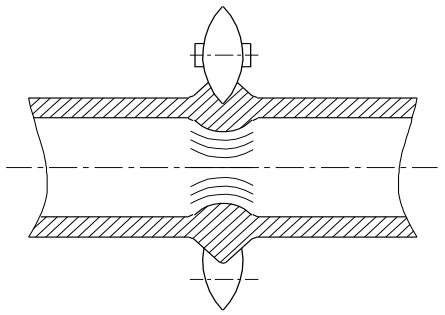
Fig 5



FIN3315515

इस प्रकार के कटर से पाइप के अंदर बड़ी रिज विशेष रह जाती है जो बहाव में बाधा उत्पन्न करेगी (Fig 6) पाइप को डीवर किया जाना चाहिए या पाइप रीमर से रीम किया जाना चाहिए।

Fig 6

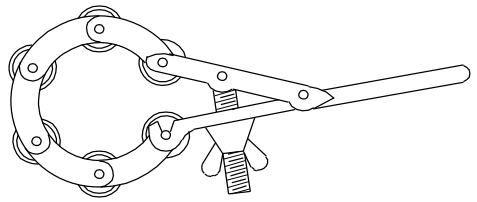


FIN3315515

मल्टी व्हील चैन पाइप कटर (Multi-wheel chain pipe cutter)

व्हील चैन पाइप कटर को अतिरिक्त व्हील तथा लिंक को जोड़कर किसी भी व्यास के पाइप को काटने के लिए एडजस्ट किया जा सकता है (Fig 7) कटर के प्रकार तथा साइज का चयन काटे जाने वाले पाइप के अनुसार किया जाता है।

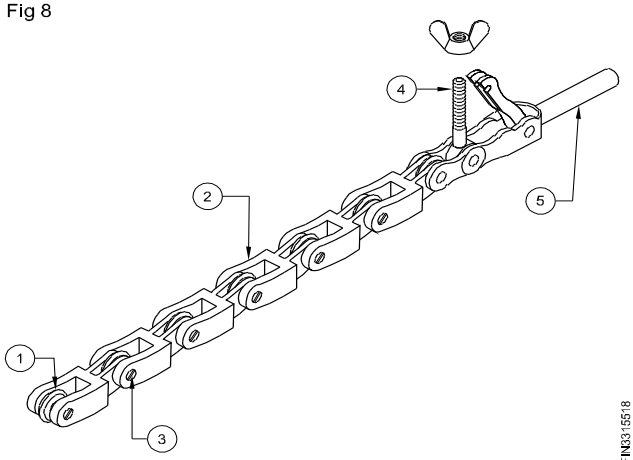
Fig 7



FIN3315517

इसमें निम्नलिखित पार्ट होते है (Fig 8)

Fig 8



FIN3315518

1 हार्ड किए हुए कटिंग व्हील

2 लिंक

3 लिंक तथा व्हील को जोड़ने के लिए स्क्रू

4 टेंशन एडजस्टमेंट स्क्रू

5 कटर हेण्डल

पाइप कटर्स की देखभाल तथा रखरखाव (Care and maintenance of pipe cutters)

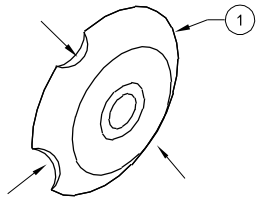
कटर का उपयोग करने के पूर्व व्हील, पिन्स तथा लिंक की कोई भी खराबी की जांच करें।

यदि खराब हो तो व्हील पिन्स और लिंक को बदलें।

जैसे-जैसे व्हील पिन के चारों तरफ घूमेगा पिन पर कोई भी खराबी के कारण व्हील खराब वॉबल (डगमगाना) करेगा तथा कट, पाइप के एक्वायर नहीं होगा इसके कारण निम्न हो सकता है :

- चिप किया हुआ व्हील (Fig 9)

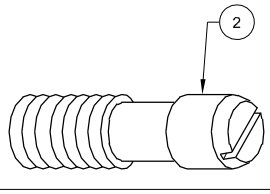
Fig 9



FIN3315519

- वर्न आउट (घिसी हुई पिन) पिन (Fig 10)

Fig 10



FIN331551A

पाइप को काटते समय मेटल की पपड़ी टूट जाती है तथा लिंक तथा कटिंग व्हील में अवरोध करती है। बायर ब्रश के उपयोग से लिंक तथा व्हील को साफ करें तथा घूल तथा पपड़ा के छोटे कणों को धोने के लिए कटर को पैराफिन या मिट्टी के तेल में सोखे।

साफ करने के बाद सरल कटिंग ऑपरेशन के लिए तथा टूल पर जंग को जमने से रोकने के लिए सभी चलने वाले पार्ट्स लिंक तथा व्हील पर हल्का तेल लगाएं।

जब उपयोग न हो तब कटर को स्टोर करें तथा खराब होने की सम्भावना से व्हील को बचाएं।

प्लम्बिंग टूल्स - पाइप रेंच तथा चैन पाइप रैंच (Plumbing tools - Pipe wrench and chain pipe wrench)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **पाइप रेंच तथा चैन पाइप रेंच के एलीमेंट को बताना**
- **पाइप तथा चैन पाइप रेंच के उपयोग बताना**
- **पाइप रेंचेस की देखभाल तथा रखरखाव बताना।**

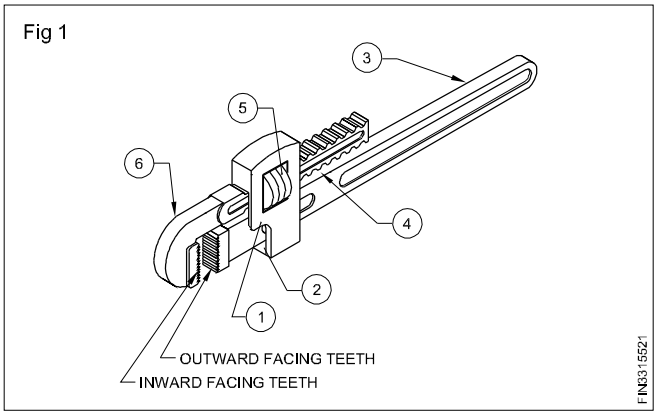
पाइप रेंचेस (Pipe wrenches)

ये विभिन्न आकारों में एडजस्टेबिल पाइप रेंच होती है इन्हे निम्न के लिए उपयोग किया जाता है :

- **पाइप को होल्डिंग तथा ग्रिपिंग के लिए।**
- **पाइप तथा फिटिंग एसेम्बली तथा डिस्मेंटलिंग के लिए।**

स्टिलसन पाइप रेंच रफ (Fig 1) रफ हेण्डलिंग तथा भारी कार्य को सहन करने के लिए हेवी ड्यूटी टूल की तरह डिजाइन की गई है। इसके जॉ तुरंत तथा पोजिटिव पकड़ देते है।

Fig 1



इसे 15 mm से 50 mm व्यास की सभी पाइपों के लिए उपयोग किया जा सकता है। पाइप रेंच को पाइप से साइज के अनुसार चयन किया जाता है।

पार्ट्स (Parts) (Fig 1)

स्टिलसन पाइप रेंच में निम्नलिखित पार्ट्स होते है।

1 पिवॉट

2 स्प्रिंग

3 हेण्डल या लीवर

4 स्प्रिंग

5 एडजस्टिंग नट

6 मूवेबल जॉ

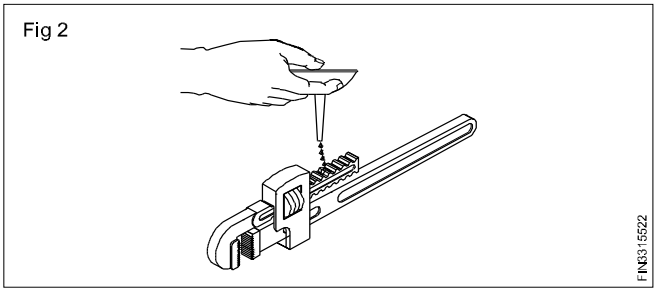
पाइप रेंच का उपयोग करते समय जॉस वर्कपीस गहराई पर रखा जाना चाहिए तथा एडजस्टिंग नट के द्वारा टाइट किया जाना चाहिए।

देखभाल तथा रखरखाव (Care and maintenance)

पाइप रेंच की पकड़ की योग्यता दाँतों की स्थिति से सीधे संबंधित होती है।

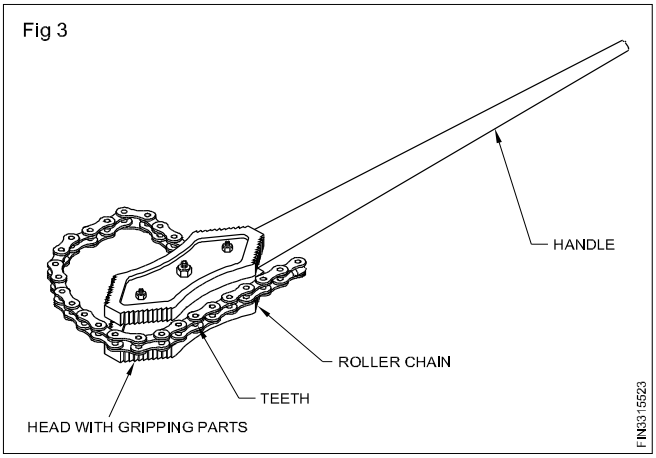
- दांतो को साफ करके या उन्हें ट्रेंगुलर फाइल से शार्प करके कुछ रेंचेस के लाभदायक स्थिति में लाया जा सकता है।
- जंग से बचने के लिए एडजस्टमेंट नट में अवधिक रूप से तेल डालना चाहिए। (Fig 2)

Fig 2



चैन पाइप रेंच (Chain pipe wrench) (Fig 3)

Fig 3



चैन पाइप रेंच का उपयोग 50 mm से 150 mm तक के व्यास के पाइप को पकड़ने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

चैन पाइप रेंच के अनुप्रयोग (Application of chain pipe wrench)

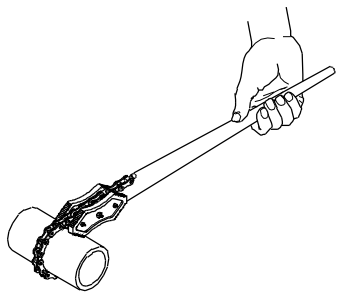
चैन पाइप रेंच को उपयोग करन के लिए हेड को पाइप पर रखा जाता है तथा चैन को पाइप की परिधि के चारों तरफ खींचा जाता है चैन को फिर हेड के सेंटर में बड़े दांतों के साथ इंगेज (फसाया) किया जाता है।

चित्र में एरो के द्वारा संकेत की गई दिशा में लीवर का मूवमेंट हेड के सरेंटेड एज को मजबूत पकड़ देत हुए पाइप के साथ दृढ़ वेज बनाते है। (Fig 4)

चैन पाइप रेंच एक हैवी ग्रिपिंग टूल है तथा इसे 50 mm कम व्यास के पाइप के लिए उपयोग नहीं करना चाहिए।

जब चेन रेंच उपयोग में नहीं है तब उसके कर्तन किनारे को तेल या ग्रीस लगाइए।

Fig 4



FIN3315524

पाइप रेंच (Pipe wrenches)

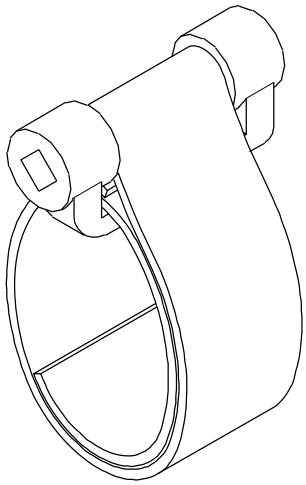
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निश्चित कार्य करने योग्य होंगे

- **विभिन्न प्रकार के पाइप रेंच-स्ट्राप रेंच और फुटप्रिंट रेंच के बारे में बताइए**
- **हर एक प्रकार का पाइप रेंच के इस्तेमाल के बारे बताइए**

स्ट्राप रेंच(Strap wrench) (Fig 1)

स्ट्राप रेंच फिनिश किया हुआ टूयूब्लर सतह में इस्तेमाल करते ताकि उन पर मार्किंग या क्षति न आएँ । इन रेंचो में धातु स्ट्राप है जिससे उनके सतहों को कसके पकड सकता है।

Fig 1



FIN3315531

फुटप्रिंट रेंच(Footprint wrench) (Fig 2)

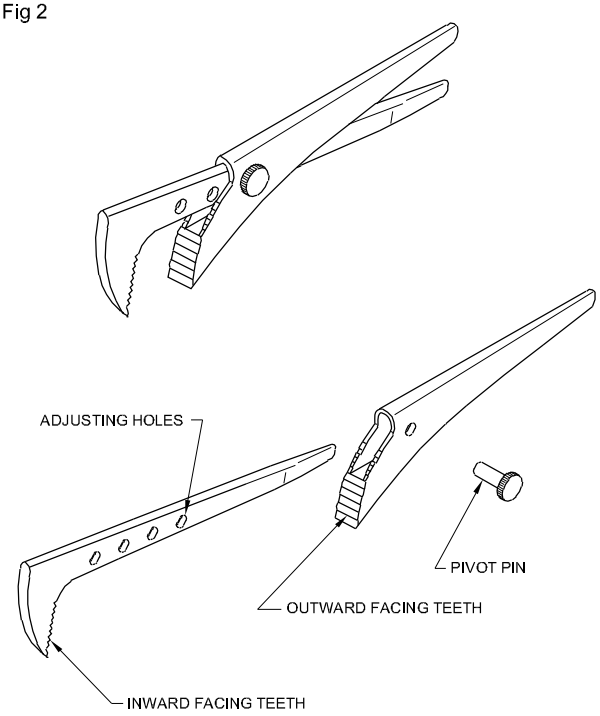
इनको विशेषकर सीमित स्थानों में पाइप और गोल स्टाक को पकडने और घुमाने के लिए काम में लाया जाता है ।

ठोस हेण्डल में उनकी आवश्यकता साइज के लिए पिवट पिन को विभिन्न छेद में फिट करके समायोजित करे ।

दोनों ठोस हेण्डल को निचोड कर पकड प्राप्त किया जाता है ।

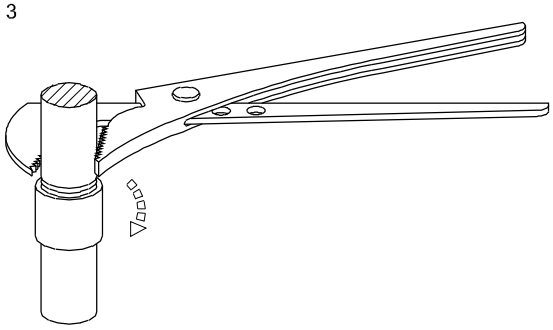
छेद का चयन ऐसा होना चाहिए की हेण्डल बहुत दूर न हो जिसके परिणाम हैण्डलों असहज पकडके आयोजन में न हो।

Fig 2



FIN3315532

Fig 3



FIN3315533

पाइप बेण्डिंग मशीन (Pipe bending machines)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **तीन सबसे सामान्य पाइप बेण्डर्स को पहचानना**
- **उनके रचनात्मक लक्षणों में अंतर बताना**
- **बेण्डिंग मशीन के पार्ट्स के नाम बताना**
- **बेण्डिंग मशीन के उपयोग बताना।**

प्लम्बिंग के कार्य में कुछ कार्य ऐसी स्थितियाँ होती है, जहाँ पर पाइप फिटिंग का उपयोग करने के बदले पाइप को मोड़ने को प्राथमिकता दी जाती है।

सबसे सामान्य पाइप बेण्डस की सूची निम्न है।

पोर्टेबल हेण्ड ऑपरेटेड पाइप बेण्डर (Portable hand operated pipe bender) (Fig 1)

पोर्टेबल हेण्ड ऑपरेटेड पाइप बेण्डर में निम्नलिखित पार्ट्स होते है।

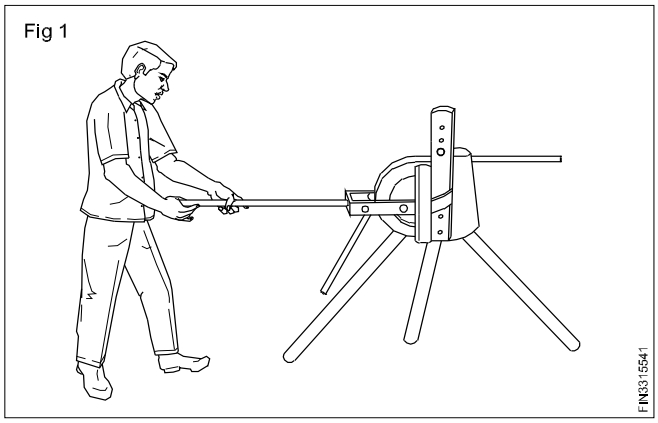
1 ट्राइपोड स्टेण्ड

2 पाइप स्टाप लीवर

3 हेण्डल या लीवर

4 इनसाइड फार्मर

Fig 1



बेंच टाइप हेण्ड ऑरेटेड पाइप बेण्डर (Bench type hand operated pipe bender) (Fig 2)

इनमें निम्नलिखित पार्ट होते है इसे गेल्वेनाइज आयरन तथा स्टील के पाइप को मोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

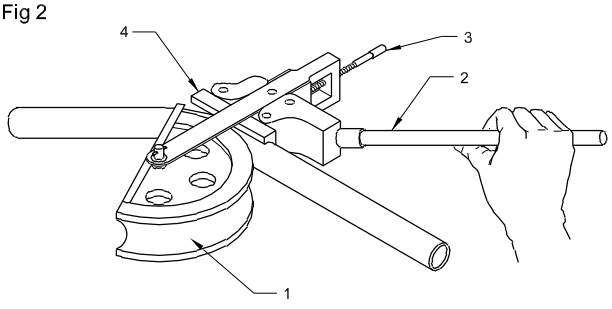
1 इनर फार्मर

2 लीवर या हेण्डल

3 एडजस्टिंग स्क्रू लॉक नट के साथ

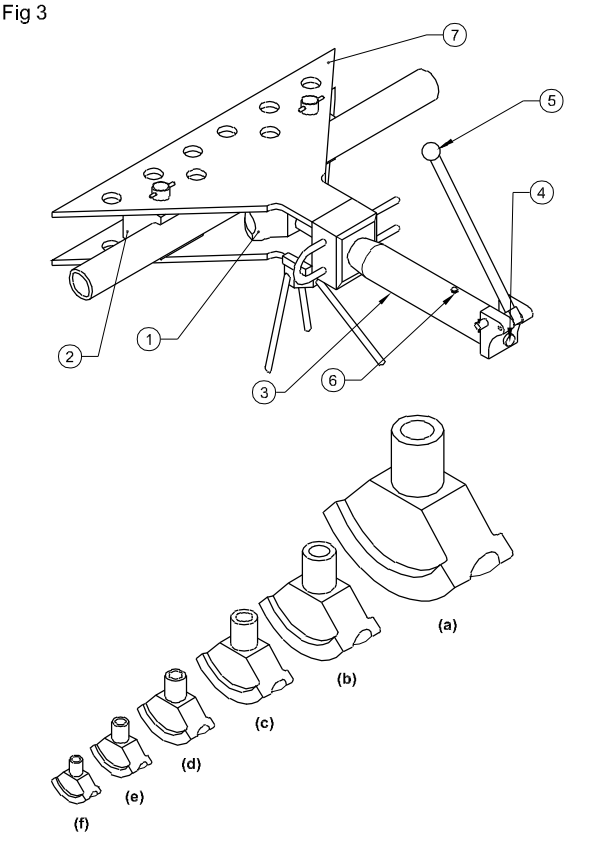
4 पाइप गाइड

Fig 2



हाइड्रोलिक बेण्डिंग मशीन (Hydraulic bending machine) (Fig 3)

Fig 3



इस मशीन को G.I तथा M.S. पाइप में रेत भरे बिना किसी भी दिशा में मोड़ने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

इसमें निम्नलिखित पार्ट होते है

1 इनर फार्मर

2 बैक फार्मर

3 हाइड्रोलिक रैम

4 प्रेशर रिलीज वाल्व

5 ऑपरेटिंग लीवर

6 ब्लीड स्क्रू

7 बेस प्लेट

इनर फार्मर इंटरचेंजेबल (बदल सकने वाले) होते है तथा इनके द्वारा 75 mm व्यास तक के पाइपों को मोड़ा जा सकता है। (Figs 3a, b, c, d, e & f)

पाइप, डाई, डाई स्टाक तथा टेप्स (Pipes, dies, die stocks and taps)

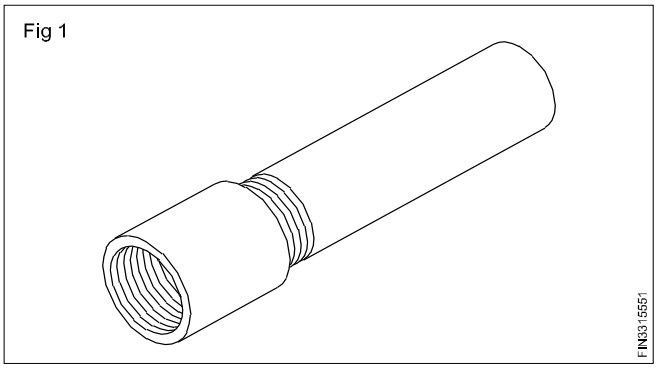
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **डाई सेट, डाई स्टॉक तथा पाइप टेप्स को पहचानना**
- **डाई स्टॉक के पार्ट्स के नाम बताना**
- **पाइप के थ्रेडों को चेक करने की विधि बताना।**

पाइप डाई (Pipe dies)

प्लम्बर द्वारा लगाएं जाने वाले अधिकांश G.I. पाइपों में दोनों सिरों पर चूडियाँ होती है। पाइप 6 मीटर की लम्बाई में मिलते है तथा आवश्यक लम्बाई पर काटना तथा उनमें चूड़ियाँ बनाना आवश्यक होगा। (Fig 1)

Fig 1



पानी की सप्लाई के सिस्टम के लिए G.I. पाइप तथा फिटिंग में स्टेण्डर्ड पाइप थ्रेड होती है। एक्सटर्नल पाइप थ्रेड पाइप डाई से काटी जाती है जो 1/4" से 4" के साइज में मिलती है।

डाई को शार्प होना चाहिए जिससे कि वे चारों तरफ से ढ़केलने के बदले मेटल को चारों तरफ से काटें। डाई जो मुक्त रूप से काटने के बदले मेटल को चारों तरफ से ढकेलती हैं, इस कारण थ्रेड टूटती है।

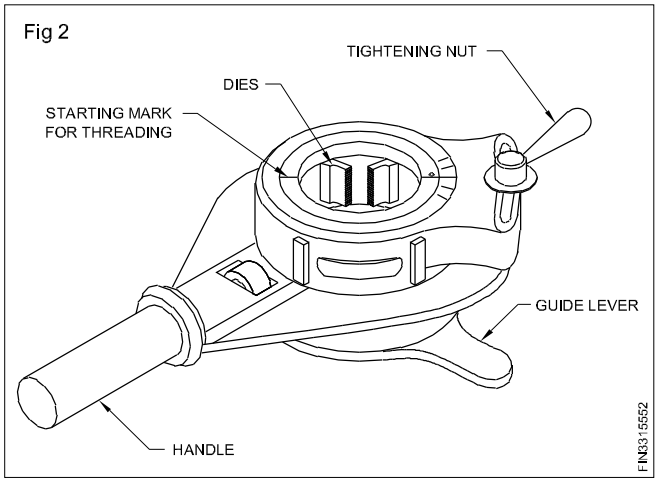
डाई स्टॉक (Die stocks)

डाई का घूमाने के लिए डाई स्टाक आवश्यक होता है। रैचिट टाईप डाई स्टाक को इसलिए प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि पाइप के एक साइड पर खड़े होते समय यह डाई को घूमाने के लिए ऑपरेटर को स्वयं के शरीर का भार का उपयोग करने देता है। (Fig 2) डाई स्टाक एडजस्टेबल होते है।

डाई सेट्स (Die sets)

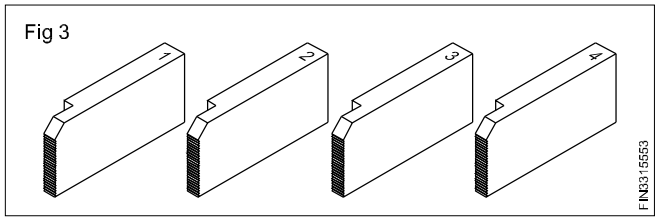
प्रत्येक डाई में उसकी चूड़ी के प्रकार तथा पाइप का रेंज जिसके लिए वह उचित है साफ-साफ अंकित रहता है। प्रत्येक डाई में पहचान का अंक होता है जो 1 से 4 तक होता है। डाई सेट विभिन्न साइज में मिलते है।

Fig 2



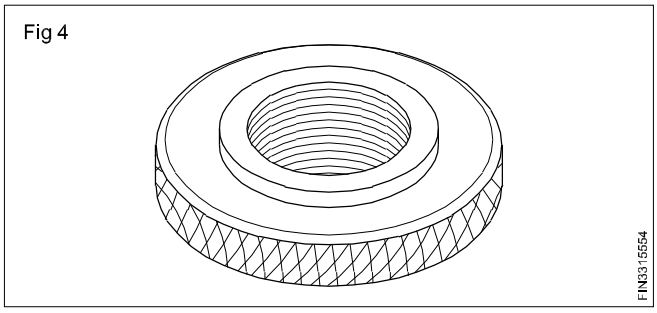
इन डाई को सदैव सेट में उपयोग तथा स्टोर करना चाहिए। (Fig 3)

Fig 3



पाइप थ्रेड को प्रायः थ्रेडिंग डाई से काटा जाता है तथा पाइप रिंग गेज के उपयोग से चेक किया जाता है। (Fig 4)

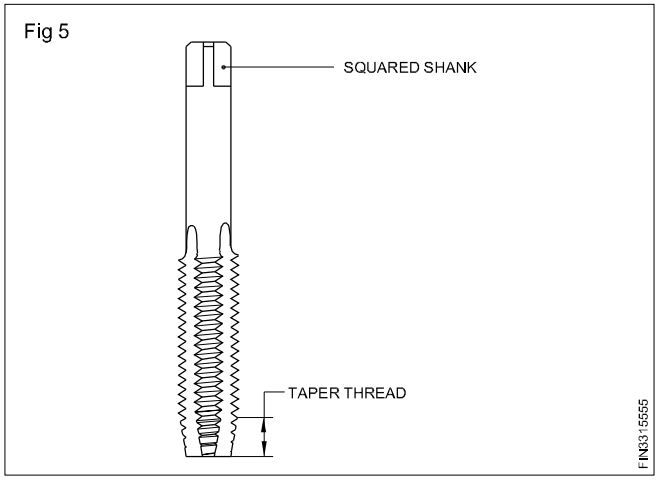
Fig 4



पाइप टेप्स (Pipe taps)

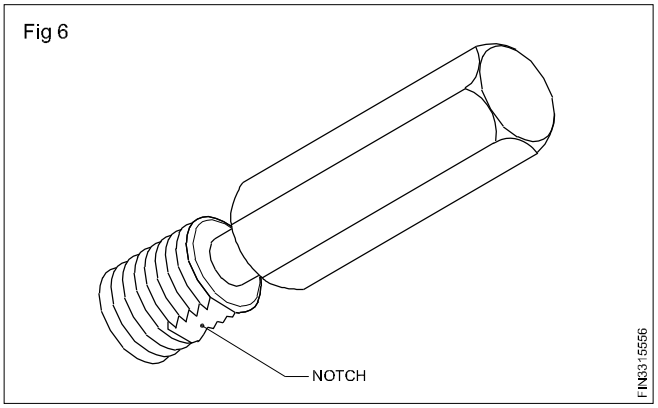
आंतरिक पाइप थ्रेड्स को सामान्यतः स्टेण्डर्ड टेपर पाइप टैप से काटा जाता है। (Fig 5)

Fig 5



इंटर्नल पाइप थ्रेड की मेजरिंग में पाइप प्लग थ्रेड गेज को पाइप में हाथ से अच्छी तरह से टाइट करना चाहिए जब तक कि गेज की नोच फेस से फ्लश न हो जाएं। जब थ्रेड चेम्फर होती है, तो नोच को चेम्फर के निचले भाग से फ्लश करना चाहिए। (Fig 6)

Fig 6



मानक पाइप फिटिंग (Standard pipe fitting)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **मानक पाइप फिटिंग की पहचानना**
- **पाइप फिटिंग की विखण्डित करना**
- **पाइप फिटिंग को असेम्बल करना**
- **वर्षा का जल संग्रहण के बारे में समझाओ।**

मानक पाइप फिटिंग (Standard pipe fitting): 'पाइप फिटिंग' पाइप फिटिंग से सभी पाइप एक साथ जुड़ा होना चाहिए :

– पाइप की दिशा को बदलना

– मुख्य पानी की लाइन से अन्य शाखा को एक साथ जोड़ना

– विभिन्न आकार के दो या दो से अधिक पाइप लाइन को कनेक्शन करना

– पाइप समाप्त को (close) करना

लम्बी (radius) एल्बो में (radius) $1^1/_2$ पाइप के होल बराबर होना चाहिए।

छोटी (radius) एल्बो पाइप के बोर बराबर होना चाहिए।

45^0 वाले एल्बो 45^0 के पाइप विचलन की अनुमति देते है।

टी ब्रेंच (Tee branch): एक ही ब्रंच 900 पर पाइप लाइन को बंद करने में (helps) करती है ब्रंच का व्यास के बराबर हो सकती है याएक रेड्यूसींग ब्रेंच होती है।

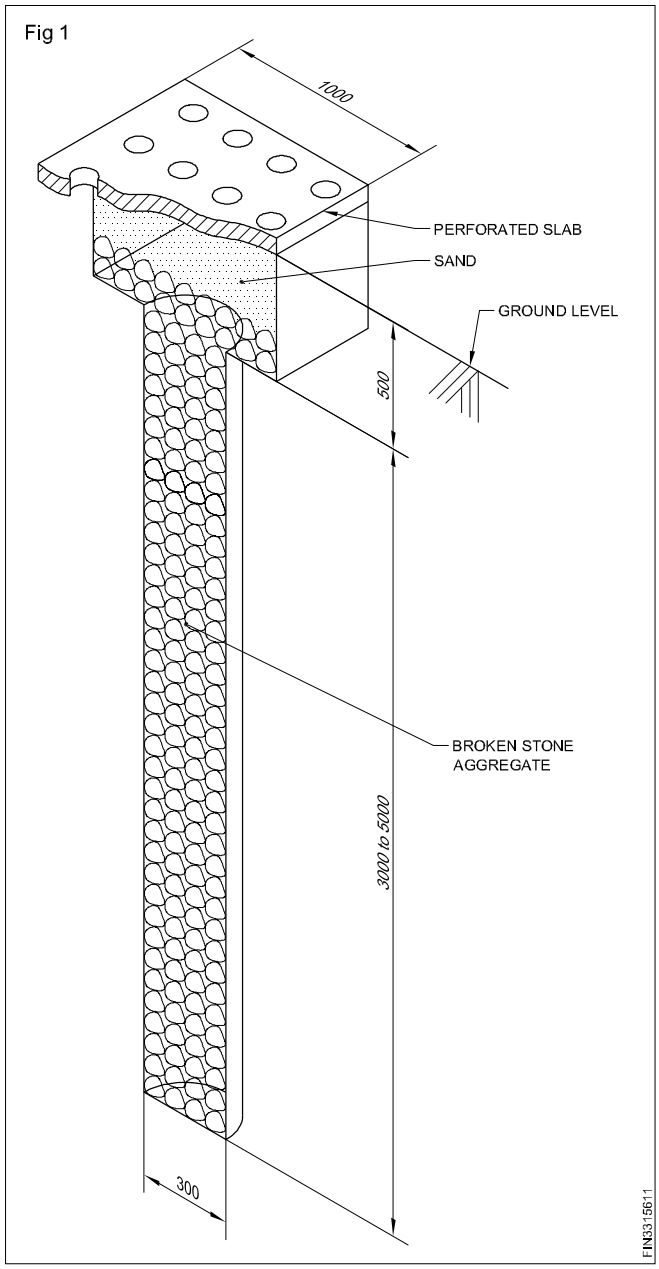
विघटित करना (Dismantling): किसी भी भागों को बिना नुकसान हुए और सावधानी पूर्व अलग करना इसमें उपयोग के अनुसार एक या अधिक भागों को निर्विघ्न रूप में अलग कर सकते है।

वर्षा जल को संग्रहित करना (Rain water harvesting): गैर मानसून कि महीनों के दौरान उपयोग में लाने के लिए बारिश होने वाली वर्षा जल को इकट्ठा (संग्रहित) कर (Rain water harvesting) कहा जाता है। जब शार्ट स्पेल के दौरान भारी मात्रा में वर्षा होती है तो इसे एकत्र नहीं कर पाते है तो यह क्षेत्र में बाढ़ आती है या समुद्र में चली जाती है सभी पानी को कम प्रयास और कम व्यय के साथ नीचे की मिट्टी को हटाना संभव है ताकि बारिश का पानी न बह जाएं और जमीन का पानी का रिचार्ज करके उपयोग किया जा सके जैसे (Fig 1) में दिखाया गया है।

संग्रहण का फायदे (Benefits of harvesting)

- आस पास के पानी को लेवल बढ़ जाती है।
- sainity को कम कर देती है।
- बाढ़ से बचना

Fig 1



वर्षा जल का संग्रहित करने का विधियाँ (Method of rainwater harvesting)

- परकोलेटर/ सोकपिट
- परकोलेश ट्रेंच
- सर्विस कुआँ एवं रीचार्ज कुँआ प्रणाली

अधिकतम (plot) क्षेत्र को बिना (be kept) रूप में रखा जाना चाहिए ताकि बारिश का पानी जमीन पर गिर सकें।

1st बारिश के बारिश का पानी आमतौर पर रिचार्ज संरचनाओं को परिसंचरण के लिए उपयोग नहीं किया जाना चाहिए ऐसे पानी के लिए पाइप सिस्टम में बाईपास के लिए उचित व्यवस्था करनी चाहिए।

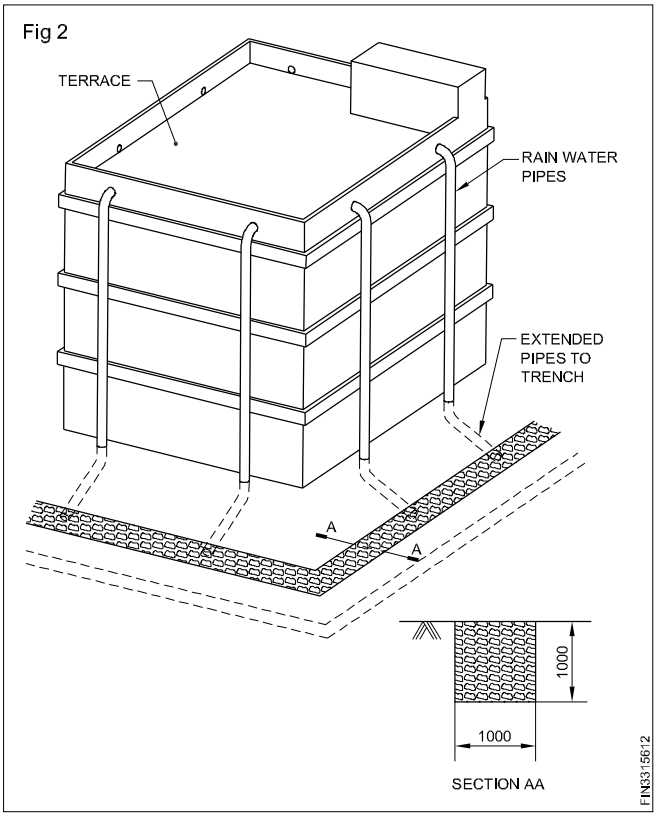
यदि संभव हो तो एक उपयुक्त प्रावधानों किया जाना चाहिए ताकि बारिश के पानी को (rain water) टेंक के माध्यम से इसे फैलने के बाद बारिश के पानी में घूमने के लिए बारिश का पानी क्योंकि बारिश के पानी में गंध आता है। जो रेत के ऊपर (बिस्तर) पर जमा हो जाता है और वह परिसंचरण दर रिसाव को कम कर देती है।

रिचार्ज को (structure) कम स्तर/ऊंचाई के स्थानों पर बनाना चाहिए ताकि समान्य गुरूत्वाकर्षण प्रवाह के तहत बारिश के पानी इसके प्रवाह में बह सकें।

एक विशाल और (sloppy land pitch) पर कॉन्टर प्राथमिक रूप से तक की ऊँचाई के साथ मिट्टी के बर्तनों को अस्थायी रूप से बनाया जाना चाहिए इस प्रकार पानी की अधिक समय के लिए पानी पानी और नालियों एवं सीवरों को चलाने के प्रवाह को अंदर करने की आवश्यकता होती है।

रिसाव वाले रास्ते की रूकावट को साफ रखना और (foot path) में उपयुक्त या उचित व्यवस्था जानी चाहिए।

बड़े आवासीय और कार्यालय परिसरों में ड्राइव के तरीके रास्ते और क्षेत्रों के फेसेलेटी होना चाहिए। जो वर्षा के जल को भूमि के जल में फैलाने में सहयोग करती हैं। (Fig 2) के अनुसार होनी चाहिए।



वर्षा के जल को इक्ट्ठा भू जल के लिए कृत्रिम रिचार्ज के लिए आदर्श स्थितियाँ के साथ कृत्रिम पुनर्मरण तकनीकों को अपनाया जाता है, जहाँ

- कृत्रिम समतल भंडारण के लिए पर्याप्त वजह विशेष रूप से शहरी क्षेत्रों में उपलब्ध नहीं होता है
- पानी का स्तर काफी गहराई में होता है। (8 मीटर से अधिक) और पर्याप्त उप सतह भंडारण उपलब्ध होता है।
- यह 10 से 15mtr तक ऊपरी/मध्यम गहराई पर उपलब्ध रहा है।
- जहाँ भूमिगत जल के लिए रिचार्ज के लिए सतह पानी की उपलब्धता और पर्याप्त गुणवत्ता मिलती है।
- भूमिगत जल की कमी है और हमारा उद्देश्य है कि जल का स्तर को सही करना है।
- जहां विशेष रूप से तटीय क्षेत्र में नमकीन पानी की रिसाव की संभावना है।
- जहां वाष्पीकरण दर सतह जल निकायों से बहुत अधिक होता है।

बारिश के पानी को स्टोर या रिचार्ज करने का फैसला किसी विशेष क्षेत्र के बारिश कमी पर निर्भर करती है।

- यदि बारिश के दो महीने के बीच वर्षा अधिक कम हो है तो दो से चार महीनों के लिए पीने और खाना पकाने के उद्देश्य के लिए वर्षा की जल का भंडारण कर छोटे आकार का पानी टैंक का उपयोग किया जाना चाहिए।
- अन्य क्षेत्रों में जहां कुल वार्षिक वर्षा केवल मानसून के 3 से 4 महीने के दौरान होती है और दो ऐसे महीनों के बीच की अवधि बहुत कम वर्षा 7 से 8 महीनों में है इसलिए भंडारण के मुताबिक वर्षा का जल उपयोग करना संभव है। जिसका मतलब है कि भंडारण का अत्यधिक मात्रा में रखना आवश्यक है।

हाउस होल्ड वाटर टैप की मरम्मत तथा रखरखाव (Repair and maintenance of household water taps)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **वाटर टेप के पार्ट्स के नाम बताना**
- **प्रत्येक पार्ट के कार्य बताना**
- **वाटर टेप के रचनात्मक लक्षण बताना**
- **वाटर टेप में सामान्य खराबियों को उनके कारणों तथा उपचारों को बताना।**

हाउस होल्ड वाटर टैप की मरम्मत तथा रखरखाव (Repair and maintenance of household water taps)

बाजार में नए तथा पुराने डिजाइन के अनके नल है। यह सलाह दी जाती है कि सुधारने तथा वाशर या पैकिंग मटेरियल बदलते समय निर्माता के निर्देश को पढ़े।

सभी प्रकार के स्क्रू डाउन पानी के नलों में दो भाग होते है जिसे बनाएं रखना चाहिए।

स्पिण्डल या शाफ्ट के लिए स्टफिंग बॉक्स की पेकिंग।

मेटल डिस्क होल्डर का वाशर (रबर, चमड़ा या फाईबर) या वाल्व डिस्क।

Fig 1

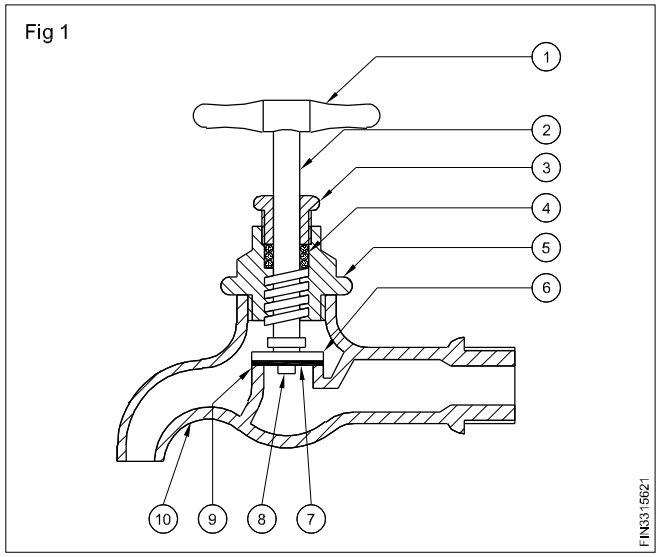


Fig 1 में स्क्रू डाउन प्रकार के पानी के नल के आंतरिक भाग दर्शाए गए है।

1 हेण्डल

2 स्पिण्डल/शॉफ्ट

3 ग्लेंड नट

4 स्टफिंग बॉक्स/पैकिंग

5 बोनट

6 मेटल डिस्क होल्डर/वाल्व डिस्क

7 वाशर (रबर/लेदर/फाईबर)

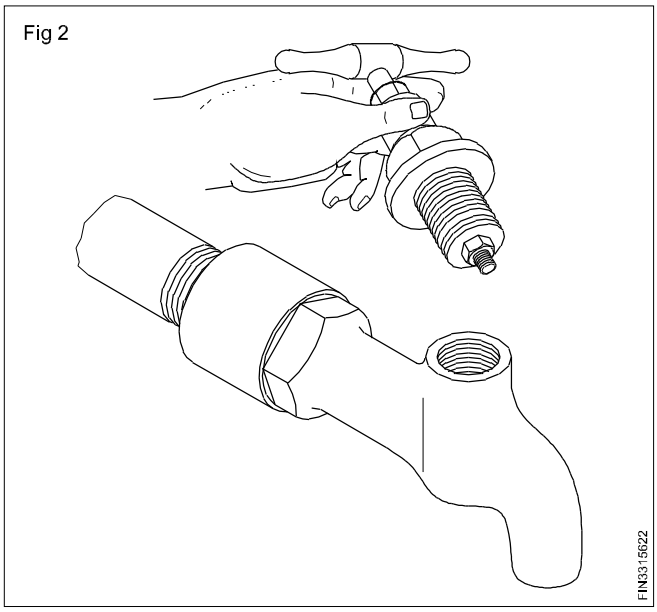
8 रीटेनिंग नट/वाशर नट

9 वाल्व सीट

10 टैप की बॉडी

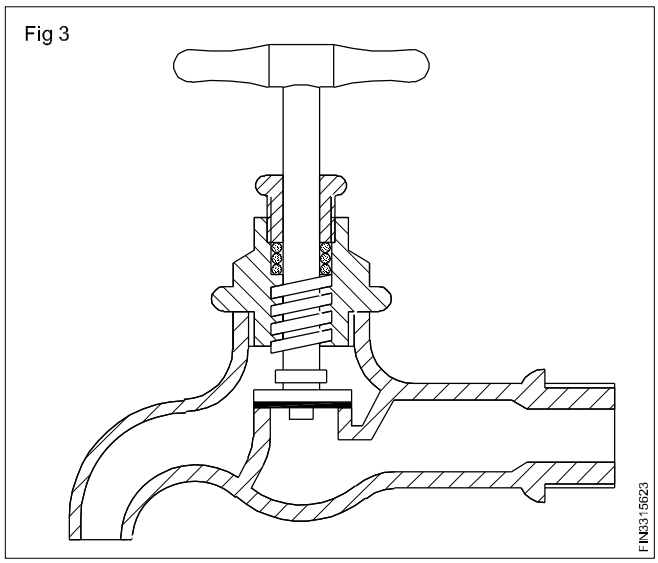
पानी के नल की बॉडी में सीट होती है। बोनट, जो कार्य करने वाले पार्ट को पकड़ के रखता है, बाडी पर स्क्रू किया हुआ करता है। (Fig 2)

Fig 2



जब पानी के नल को नीचे कसा जाता है तो, मेटल की दो सतह के बीच वाशर (एक्वीज) दबता है तथा यह जोड़ या जलरोक (वाटर टाईट) बनाता है। (Fig 3)

Fig 3



स्पिण्डल के ऊपरी सिरे पर हेण्डल तथा दूसरे सिरे पर चूड़ी बना हुआ स्क्रू होता है।

स्पिण्डल के सबसे नीचे मेटल का डिस्क होल्डर होता है जिसमें रबर का वाशर होता है जो उसके नीचे लगे नट से पकड़ा रहता है।

पानी के नल के ऊपरी भाग में स्टफिंग बॉक्स होता है जिसमें शॉफ्ट ग्रेफाइट ग्रीस हेम्प पैकिंग होती है। स्टफिंग बॉक्स के स्क्रू को जैसे टाईट किया जाता है तो यह पैकिंग दबती है जिससे कि जोड़ वाटर टाईट (जल रोधी) हो जाता है।

स्क्रू डाउन वाटर टैप्स के कार्य करने में खराबी

खराबी	कारण	उपचार
दृढ़ता से बंद करने के बाद भी नल में से पानी बहता या टपकता है।	वाशर का घिस जाना या खराब होना। वाशर पर कंकड़ का टुकड़ा, जंग या अन्य बाहरी पदार्थ का होना। सीटिंग खराब होना।	वाशर को बदलें। बाहरी पदार्थ को हटाएं। नल को पुनः कसें।
स्पिण्डल या स्टफिंग बॉक्स स्क्रू स्क्रू के चारों तरफ से पानी का बहना	स्टफिंग बॉक्स की पैकिंग खराब स्टफिंग बॉक्स का स्क्रू अच्छी तरह से टाइट नहीं किया हुआ है।	पैकिंग को ग्रीस की हेम्प (सन) से बदलें। स्टफिंग बॉक्स को टाइट करें।
स्पिण्डल को घूमाने पर लगातार स्लिप होता है तथा नल बंद नहीं होता।	स्पिण्डल की चूडियाँ खराब है।	टैप बदलें
ऑन और ऑफ करने के लिए हार्ड टेंप करें।	स्टफिंग बॉक्स पैकिंग हाई स्पिण्डल मुड़ा	स्टफिंग बॉक्स में कुछ तेल के साथ ग्रीस पैकिंग को बदलें। स्टफिंग बॉक्स पैकिंग हाई तथा टैप जगाएं।
नल खोलते समय अधिक ध्वनि।	स्पिण्डल पर वाल्व ढ़ीला है। वाल्व पर वाशर ढ़ीला है।	नया नल लगाएं। वाशर के वाल्व को नया लगाएं।

दृश्य निरीक्षण (Visual Inspection)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **दृश्य (देखकर) निरीक्षण और इसकी आवश्यकता की व्याख्या करना**
- **दृश्य निरीक्षण के फायदे और नुकसान।**

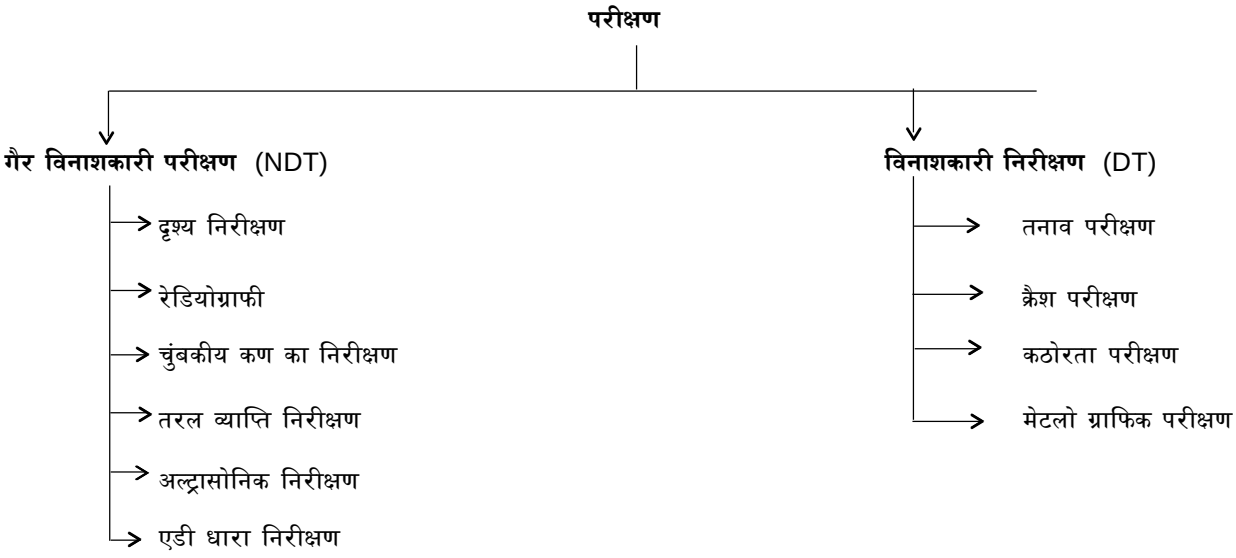
टेस्टिंग (Testing)

जिस विधि के द्वारा उसकी स्थिति, गुणवत्ता और उसकी वास्तविकता का निर्धारण की जाती है उसे परिक्षण कहा जाता है।

परीक्षण कर कुछ-कुछ गुणवत्ताओं (Testing) करना

उद्योग या परियोजना प्रबंधन परीक्षण में यांत्रिक गुणों के लिए किया जाता है जैसे कि

1 **कडापन**
2 लचीलापन
3 कठोरता
4 लचिलापन
5 कठोरता
6 आकार
7 सतह फिनिश
8 रंग आदि



दृश्य निरीक्षण (Visual inspection)

दृश्य निरीक्षण केवल अवलोकन वस्तु का मूल्यांकन करना एक उपयोग की जाने वाली वस्तु की विनाशकारी परीक्षण विधि होती है उपयोग किए जाने वाली निरीक्षण प्रयोग कर किया जाता है। जिसे दृश्य निरीक्षण कहा जाता है।

- आइटम(item) की सतह की स्थिति
- मचे होने वाले सतहों का संरेखण करना
- आयाम(dimension) के अनुसार और सेटिंग की डिजाइन

दृश्य निरीक्षण आमतौर पर दोषों का पता लगाने के लिए नियोजित प्रथम विधि है

दृश्य निरीक्षण(आऊटलेट मोस्ट) (outlet most) NDT विधि होता है।

देखकर निरीक्षण करने के लिए मैकेनिकल और वैकल्पिक आवश्यक होता है।

ऑप्टिकल एडस्	यांत्रिक एडस्
मेग्निफाइंग ग्लास	वर्नियर केलिपर
माइक्रोस्कोपस	माइक्रोमीटर
फाइब्रो स्कोपस	डेप्थ गेज
विडियो केमरा	फिलर गेजस

दृश्य निरीक्षण के प्रकार (Types of visual inspections)

a प्रत्यक्ष दृश्य परीक्षण

b रिमोट विजुअल परीक्षण

c पारदर्शीय दृश्य परीक्षण

प्रत्यक्ष दृश्य परीक्षण (Direct visual testing)

यह आमतौर पर तब किया जाता है जब सतह पर 600 mm के भीतर को रखने के लिए पहुचना पर्याप्त होता है और दृष्टि और सतह के विमाओं के बीच 30° कोण से कम नहीं होना चाहिए।

पारदर्शीय दृश्य परीक्षण (Translucent visual inspection)

यह प्रत्यक्ष दृश्य निरीक्षण का एक पूरक विधि है (artiticial) प्रकाश की सहायता का उपयोग किया जाता है तो (illuminator) में उपलब्ध होता है। उत्पादन दिशात्मक प्रकाश कि व्यवस्था होना चाहिए ताकि सतह के नीचे सतह पर काई चमक या नहीं होना चाहिए।

दृश्य निरीक्षण के लाभ (Advantages of visual inspection)

1 अच्छी दृष्टि के अलावा किसी भी विशेष उपकरण की आवश्यकता नहीं होती है।

2 विनाशकारी परिक्षण के अन्य विधि से बहुत सही होता है।

3 यह तत्काल परिणाम प्रदाय करता है।

4 इसके लिए इंस्पेक्टर को न्यूनतम प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है।

5 दृश्य निरीक्षण के लिए कम उपयोगी उपकरण की आवश्यकता होती है।

दृश्य निरीक्षण की हानि (Disadvantages of visual inspection)

1 दृश्य निरीक्षण की स्टीकता बड़े पैमाने पर इंस्पेक्टर के अनुभव और ज्ञान पर निर्भर करती है।

2 केवल बड़े दोषों असंतुलन का पता लगाया जा सकता है।

3 दरारों के रूप में स्क्रेच की गलत व्याख्या की संभावना होता है।

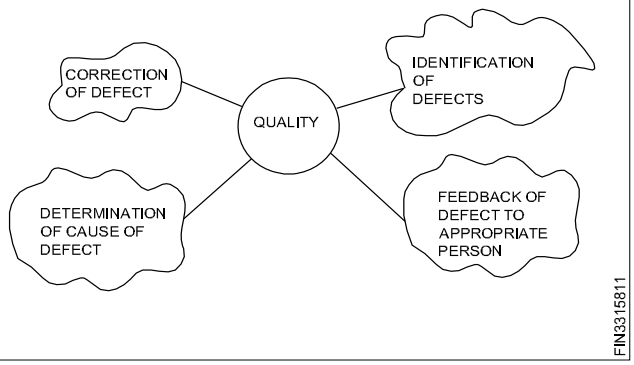
4 यह केवल सतह डायमेशन दोषों पता लगाने तक ही सीमित हो सकता है।

गुणवत्ता नियंत्रण और निरीक्षण (Quality control & inspection)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **निरीक्षण के प्रकार को परिभाषित करना**
- **गुणवत्ता को परिभाषित करना**
- **गुणवत्ता अनियंत्रण और इसकी आवश्यकता की व्याख्या करना**
- **SPC का परिभाषित करना (प्रकिया नियंत्रण)**

Fig 1



निरीक्षण और गुणवत्ता नियंत्रण (Inspection and quality control)

आमतौर पर एक संगठित परीक्षा या औपचारिक मूल्यांकन अभ्यास है जिस में माप परीक्षण गेज सामग्री या वस्तुओं की तुलना शामिल हो सकती है।

एक निरीक्षण निर्धारित करता है कि सामग्री या वस्तु उचित मात्रा में होता है और गुणवत्ता निरीक्षण किया जा सकता है।

निरीक्षण कर सकते है

1 व्यक्तिगत रूप से

2 लॉट के बाद लॉट

निरीक्षण आमतौर पर तीन क्षेणियों में विभाजित होता है

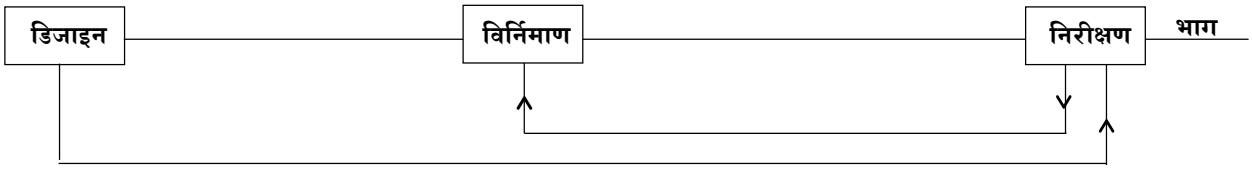
1 निरीक्षण प्राप्त करना

2 प्रक्रिया निरीक्षण में

3 अंतिम निरीक्षण/उत्पाद गुणवत्ता नियंत्रण

निरीक्षण:

निरीक्षण को विनिर्माण प्रक्रिया के घड़ी के रूप में जाना जा सकता है।



निरीक्षण प्रक्रिया ज्यादातर मेन्यूवली होता है।

निरीक्षण की भूमिका सतयापित करना है VARIANCE DATA और इसमें गलत से अच्छा को अलग करना शामिल नहीं होता है।

PDCA साइकल मोडल (PDCA cycle model)

PDCA साइकल माडल को डेपिंग साइकल/स्टवीहरट साइकल, नियंत्रण, साइकल भी कहते हैं ।

प्राडक्ट लाइफ साइकल प्रंबधन और परियोजना प्रबंधन के अंदर गुणवत्ता और प्रक्रिया की प्रभावशीलता में सुधार करने के लिए इस माडल को लागू किया जाता है

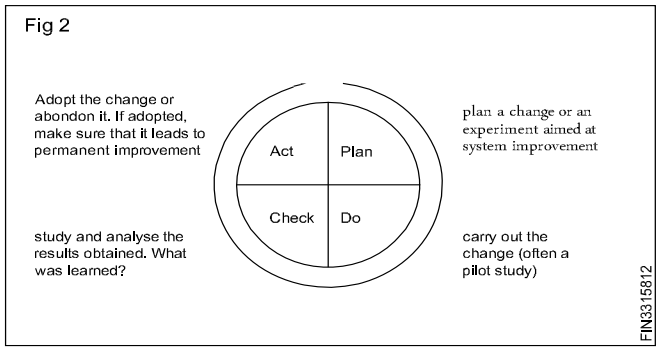
इनमें 4 चरण है

- योजना
- जांचो
- करो
- अधिनियम

निरीक्षण का उद्देश्य

- डिजाइन विर्निदेशों के साथ पहुँच अनुरूप
- उत्पाद की मात्रा और विवसनीयता में सुधार

Fig 2



निरीक्षण प्रक्रिया के तत्व (Elements of inspection process)

- गुणवत्ता की आवश्यकताओं की व्याख्या करना
- निरीक्षण के लिए सामग्री का नमूनाकरण करना
- कम से कम सामग्री की परिक्षण होने के लिए
- सही या अस्वीकार करने के लिए अपरिपक्व मौसम के निरीक्षण के खिलाफ निर्णय और कार्यवाही करना

गुणवत्ता(Quality)

- गुणवत्ता आवश्यकताओं या विनिर्देशों के अनुरूप होना
- गुणवत्ता उपयोग के लिए फिटनेस होना

उत्पादन या सेवा की गुणवत्ता ग्राहक द्वारा आवश्यकतानुसार अपने इच्छा की उपयोग को पूरा करने या उससे अधिक के लिए उत्पादन या सेवा के फिटनेस होना

- एक या अधिक तत्वों द्वारा परिभाषित गुणवत्ता की उत्पादकता की सेवा इन तत्वों को गुणवत्ता की विशेषता माना जाता है।
- गुणवत्ता श्रेणियों को इन श्रेणियाँ में वर्गीकृत किया जा सकता है

1 संरचनात्मक विशेषताओं (भाग की लंबाई) बीम की ताकत द्रव को चिपचिपापन आदि)

2 संवेदी विशेषताओं (अच्छे भोजन का स्वाद मॉडल की सुंदरता, फ्रैग्नेंस की गंध इत्यादि के आधार)

3 समय उन्मुख विशेषताओं (वांरटी विश्वसनीयता रखरखाव आदि)।

4 नैतिक विशेषताओं (ईमानदारी, सौजन्य, मित्रता आदि)

गुणवत्ता नियंत्रण (Quality control)

गुणवत्ता नियंत्रण छोटी प्रक्रिया है जिसके द्वारा संस्थान उत्पादन में शामिल सभी कारकों की गुणवत्ता की समीक्षा करती है।

ISO 9000 डिजाइन गुणवत्ता नियंत्रण के रूप में (QC) :

"गुणवत्ता प्रबंधन को पूरा करने पर ध्यान केंद्रित गुणवत्ता प्रबंधन का एक हिस्सा"

यह दृष्टि कोण तीन पहलुओं पर जोर देता है।

1 तत्व जैसे नियंत्रण नौकरी प्रबंधन अच्छी तरह से प्रबंधित प्रक्रिया प्रदर्शन और अभिन्नता मापदंड अभिलखों की पहचान दान कौशल अनुभव और योग्यता जैसे

2 ज्ञान, कौशल अनुभव और योग्यता क्षमता होता

3 कर्मियों, अखण्डता आत्मविश्वास संगठनात्मक संस्कृति प्रेरणा, टीम, भावना और गुणवत्ता संबंध जैसे मृदू तत्वों(Safelments) होना चाहिए।

निरीक्षण गुणवत्ता नियंत्रण का एक प्रमुख घटक है जहां भौतिक उत्पाद की दृष्टि से जांच की जाती है या सेवा के अंतिम परिणाम का विश्लेषण किया जाता है उत्पाद दोषों के विवरणों की सूची प्रदान की जाएगी।

गुणवत्ता नियंत्रण का ED (ED of quality control)

प्रत्येक ऑपरेशन उत्पाद की गुणवत्ता से जुड़ा होता है यह महत्तवपूर्ण है कि गुणवत्ता की आवश्यकताओं को संतुष्टि किया जा सके और उत्पाद कार्यक्रम पूरा हो सके और अंतिम उपयोगकर्ता की संतुष्टि मुख्यरूप से गुणवत्ता पर निर्भर नहीं होता है।

गुणवत्ता नियंत्रण की आवश्यकता होती है

1 गुणवत्ता को प्रोत्साहित

2 उपभोक्ताओं की संतुष्टि

3 संसाधनों के बीच उपयोग

4 साधनों का प्रभावी उपयोग करना

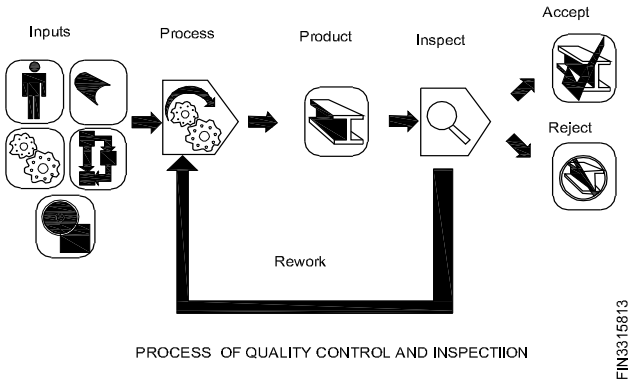
5 उपभोगत्ताओ के बीच सद्भावना वृद्धि होना

6 निरीक्षण लागत को कम करना

7 विक्रय में वृद्धि

8 उपलब्ध संसाधनों मे सर्वोत्तम गुणवत्ता होना

Fig 3



PROCESS OF QUALITY CONTROL AND INSPECTIION

सांख्यिकी प्रकिया नियंत्रण SPC (Statistical process control)

यदि उत्पाद का ग्राहकों की अपेक्षाओं को पूरा करने या उससे अधिक आवश्कता है तो आमतौर पर इसे एक प्रक्रिया द्वारा उत्पादित किया जाना चाहिए। जो स्थित अपरिवर्तनीय है। अधिक स्टीक प्रक्रिया लक्ष्य के चारों ओर छोटी भिन्नता या उत्पादन की गुणवत्ता विशेषताओं के नाममात्र के उत्पादक के साथ परिचालन करने में सक्षम होना चाहिए। सांख्यिकी प्रक्रिया नियंत्रण समस्या निवारण उपकरण का एक शक्तिशाली संग्रह है जो एक प्रक्रिया स्थिरता में उपयोगी है और परिवर्तनशीलता में कमी के माध्यम से क्षमता में सुधार करना चाहिए।

शताब्दी के सबसे तकनीकी विकास में से एक है क्योंकि या ध्वनि अंतनिर्मित सिद्धांतों पर आधारित है। इसका प्रयोग करना आसान होता है। इसका कई प्रभाव पड़ता है ओर किसी भी प्रक्रिया पर लागू किया जा सकता है। इसके मुख्य रूप से सात उपकरण होते है।

1 हिस्टोग्राम या स्टेम और लीफ प्लाट (Histogram or stem-and-leaf plot)

2 जांच पत्र (Check sheet)

3 पेरेटो चार्ट (Pareto chart)

4 कारण और प्रभाव आरेख (Cause-and-effect diagram)

5 दोष एकाग्रता आरेख (Defect concentration diagram)

6 स्केटलर आरेख (Scatler diagram)

7 नियंत्रण चार्ट (Control chart)

यद्यपि इन औजारों को अक्सर (शानदार सात) कहा जाता है। SPC का एक महत्तपूर्ण हिस्सा होता है। जिनमें वे केवल तकनीकी सिद्धांत होते है। SPC की उचित तैयारी एक ऐसे वातावरण को बनाने में मदद करती है। जिसमें संगठन के सभी व्यक्तिगत गुणवत्ता और उत्पादकता में लगातार सुधार चाहते है। जब प्रबंधन प्रक्रिया में शामिल हो जाता है। तो यह वातावरण सबसे अच्छा विकसित होता है। इस बार यह पर्यावरण स्थापित हो गया है। शानदार सात का नियमित व्यवसाय करने के सामान्य तरीके का हिस्सा बन जाता है और संगठन अपने गुणवत्ता सुधार उद्देश्य को प्राप्त करने के अपने रास्ते पर अच्छा होता है।

सात औजारों में से (shewhart) नियंत्रण चार्ट शायद सबसे तकनीकी रूप से परिष्कृत है। इस 1920 के दशक में बेल टेलीफोन प्रयोग शालाओं के वाल्टर एशवार्ट द्वारा विकसित किया गया था SPC के आधार पर सांख्यिकी अवधारणाओ को समझाने के लिए हमे सबसे पहले सेवार्ट के विविधता के सिद्धांत का वर्णन करना होगा।

फिटर

(FITTER)

NSQF स्तर - 5

द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग)

2nd Year - (Volume - II out of II)

व्यवसाय सिद्धान्त

(TRADE THEORY) - HINDI

(**व्यावसायिक क्षेत्र** : उत्पादन एवं विनिर्माण)

(**Sector** : Production & Manufacturing)

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय

कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय

भारत सरकार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी, चेन्नई - 600 032

Sector : **Production & Manufacturing**

व्यावसायिक क्षेत्र : **उत्पादन एवं विनिर्माण**

Duration : **2 Years**

अवधि : **2 - वर्ष**

Trade : **Fitter 4th Semester - Trade Theory - NSQF Level - 5**

व्यवसाय : **फिटर - व्यवसाय सिद्धान्त - द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) (NSQF स्तर 5)**

प्रकाशनाधिकार © 2019 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : मार्च 2019, प्रतियाँ : 1,000

Rs.215 /-

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से वेल्डर या यांत्रिक फोटो कापी सहित, रिकार्डिंग या किसी सूचना भण्डारण और पुनः प्राप्ति द्वारा प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना न तो उद्धृत किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है ।

प्रकाशक :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी इण्डस्ट्रियल एस्टेट,

गिण्डी, चेन्नई - 600 032.

फोन: 044-2250 0248, 2250 0657

फैक्स: 91- 44 -2250 0791

ई-मेल: chennai-nimi@nic.in, nimi_bsnl@dataone.in

वेब-साइट: www.nimi.gov.in

प्राक्कथन

भारत सरकार ने एक बहुत ही महत्वकांक्षी ध्येय निर्धारित किया है कि सन् 2020 तक 30 करोड़ लोगों को अर्थात् हर चार में से एक भारतीय को कौशल प्रदान करना है और राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत उनको रोजगार दिलाना है । इस लक्ष्य की प्राप्ती हेतु प्रशिक्षण मातृभाषा में उपलब्ध कराना परम आवश्यक है । NIMI अपनी सभी अनुदेशात्मक सामग्री अंग्रेजी, राजभाषा हिन्दी तथा अन्य क्षेत्रीय भाषाओं में उपलब्ध करके इस लक्ष्य प्राप्ति में अपनी महत्वपूर्ण सहयोग दे रहा है । इस प्रक्रिया में औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITIs) एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगा, विशेषकर कौशल से परिपूर्ण कार्मिक जन-शक्ति को तैयार करने में और इस बात को ध्यान में रखते हुए प्रशिक्षुओं को तत्कालीन आवश्यक औद्योगिक प्रशिक्षण प्रदान करने हेतु ITI का पाठ्य-क्रम हाल में सुधारा गया है और इस कार्य में एक परामर्शदात्री परिषद की सहायता ली गई है । परामर्शदात्री परिषद के गठन में तत्सम्बन्धित सदस्यों का समावेश होता है, जैसे कि उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और ITIs के प्रतिनिधि ।

मुझे हर्ष है कि अपने लक्ष्य 'कुशल भारत' की प्राप्ति हेतु मंत्रालय प्रशिक्षण महानिदेशलय (DGT), कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय के अधीन आनेवाली श्वायत्तशासी निकाय, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई जिसको अनुदेशात्मक माध्यम पैकेजो (IMPs) के निर्माण, विकास तथा वितरण का कार्यभार सौंपा गया है वह ITI तथा कौशल प्रदान करने वाले तत्संबंधित संस्थानों की आवश्यकता हेतु सेमेस्टर पेटर्न के अधीन, उत्पादन एवं विनिर्माण व्यवसाय की प्रस्तुत अनुदेशात्मक पुस्तक, **फिटर- व्यवसाय सिद्धान्त - द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) NSQF स्तर** 5 प्रकाशित कर रहा है। मुझे हर्ष है कि इस अनुदेशात्मक सामग्री के अंग्रेजी एवं हिन्दी संस्करण एक साथ प्रकाशित कर NIMI ने भी 'कुशल भारत' के लक्ष्य में अपनी भागदारी दर्ज करायी है।

इस काम के लिए NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास परिषद (MDC) के सदस्यों का मैं हार्दिक अभिनंदन करता हूँ । NSQF स्तर 5 व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को अंतर्राष्ट्रीय समकक्ष स्तर प्रदान करेगा जिसके कारण उनकी कौशल प्रवीणता तथा दक्षता को विश्वभर में विधिवत् मान्यता मिलेगी; फलस्वरूप उनके पूर्व प्राप्त ज्ञान को भी मान्यता मिलने की संभावना में वृद्धि होगी। मुझे पूर्ण विश्वास है कि NSQF स्तर 5 के इन IMPs से ITIs प्रशिक्षु, प्रशिक्षक तथा अन्य सम्बन्धित लोग भरपूर लाभ उठायेंगे तथा देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में अभिवृद्धि हेतु NIMI द्वारा किया गया यह प्रयत्न दूरगामि परिणाम लाएगा।

NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास कमिटी (MDC) के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं ।

जय हिन्द !

राजेश अग्रवाल
महानिर्देशक / अतिरिक्त सचिव
कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 100 001

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) महानिदेशालय, रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार की तकनीकी सहायता से चेन्नई में स्थापित किया गया था। इस संस्थान का प्रमुख उद्देश्य शिल्पकार और प्रशिक्षु प्रशिकक्षण योजना के अधीन निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार विभिन्न व्यवसायों के लिए अनुदेशात्मक सामग्री का विकास एवं प्रसार करना है ।

अनुदेशात्मक सामग्री प्रमुख रूप से NCVT/NAC के अधीन शिल्पकार प्रशिक्षण को ध्यान में रखकर तैयार की जाती है । जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) के रूप में विकसित एवं निर्मित किया जाता है। इस अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज के रूप में व्यवसाय सिद्धान्त थ्योरी पुस्तक, व्यवसाय अभ्यास पुस्तक, परीक्षा और गृहकार्य पुस्तक, कार्यशाला संगणना एवं विज्ञान, अभियांत्रिकी चित्रण, अनुदेशक गाइड, वॉल चार्ट, एवं पारदर्शितायें निर्मित की जाती हैं ।

प्रस्तुत व्यावसायिक अभ्यास पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित सैद्धान्तिक ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे । इसलिए पाठक हर शीर्षक को विभिन्न इकाइयों में बँटा हुआ पायेगा। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे। यदि प्रशिक्षु इसी पद्धति से कार्य करता है तो यह प्रशिक्षु को स्वंय नियत कार्य देने में सहायक होगा एवं वह स्वयं अपना मूल्याकंन भी कर सकेगा है। वाल चार्ट (दीवार चित्र) और पारदर्शितायें अद्वितीय होती हैं। ये केवल अनुदेशक को प्रभावशाली तरीके से पाठ प्रस्तुत करने में सहायता ही नहीं करती बल्कि प्रशिक्षुओं को तकनीकी शीर्षक जल्दी ग्रहण कर ने में भी मदद करती है। अनुदेशक निर्देशिका (इन्सट्रक्टर गाइड) अनुदेशक को अपनी अनुदेश योजना, कच्चे माल की आवश्यकता की योजना बनाने में सहायता करती है।

इस व्यवसाय प्रयोगात्मक पुस्तक में प्रशिक्षार्थियों द्वारा कार्यशाला में किये जाने वाले अभ्यासों की श्रृँखला हैं । इन अभ्यासों की रचना इस तरह से हैं कि कौशल के निर्धारित पाठ्यक्रम को आच्छादित करें । व्यवसाय सैद्धान्तिक पुस्तक प्रशिक्षार्थियों को रोजगार हेतु सैद्धान्तिक ज्ञान प्रदान करती हैं । टेस्ट और ऐसाइन्मेन्ट्स अनुदेशकों को प्रशिक्षार्थी द्वारा किये गये एसाइन्मेन्ट के प्रदर्शन का मूल्याँकन करने में सक्षम होंगे । वाल चार्ट और ट्रान्सपेरेन्सीज अनूठी है, ये अनुदेशक को किसी विषय की प्रभावी प्रस्तुति ही नहीं बल्कि उनको प्रशिक्षार्थियों की समझ का आँकलन करने में सहायक है । अनुदेशक दिग्दर्शिका, अनुदेशकों को दैनिक अनुदेश का रखकर बनाने, कच्चे माल की आवश्यकतायें, प्रतिदिन पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम हैं ।

कौशल के प्रदर्शन क्रम को उत्पादक रूप में देखने हेतु अनुदेशात्मक वीडियो को QR code द्वारा एकीकृत कर क्रियात्मक प्रयोगात्मक पदों को अभ्यास में दिया गया हैं । अनुदेशक वीडियो, प्रयोगात्मक प्रशिक्षण की गुणवत्ता स्तर को सुधारकर और प्रशिक्षार्थियों को केन्द्रित होकर मूल कौशल के प्रदर्शन को उत्साहित करेगा ।

IMPs प्रभावी सामूहिक कार्य निष्पादन के लिए आवश्यक संयुक्त कौशल देने का सफल प्रयत्न भी करते हैं । इस बात पर भी ध्यान दिया गया है कि पाठ्यक्रम के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों से सम्बन्धित सामग्री भी इसमे संलग्न हो।

इस प्रकार एक संस्थान में पूर्ण अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज़स (IMPs) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबन्धन को प्रभावशाली प्रशिक्षण उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान करती है ।

प्रस्तुत IMPs NIMI के कर्मचारियों एवं मिडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयत्न का फल है । कमेटी के सदस्य के रूप में सरकारी एवं निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) के अर्न्तगत आनेवाले विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों और सरकारी तथा निजी ITIs के कर्मचारियों को सम्मिलित किया है ।

NIMI विभिन्न राज्य सरकार के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सरकारी एवं निजि औद्योगिक क्षेत्र के प्रशिक्षण विभागों DGT तथा DGT क्षेत्र संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्तायों एवं संयोजकों को प्रस्तुत सामग्री के प्रकाशन में उनके अमूल्य योगदान हेतु हार्दिक धन्यवाद देता है ।

आर.पी. ढिंगरा

निदेशक

चेन्नई - 600 032

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) निम्नलिखित माध्यम उत्पादकों तथा उनकी प्रयोजक संस्थानों द्वारा पाठ्यक्रम के अनुसार के उत्पादन एवं विर्निमाण क्षेत्र **फिटर** - शिक्षण सामग्री (**व्यवसाय सिद्धान्त**) पुस्तक की रचना शिल्पकार प्रशिक्षक योजना के अंतर्गत लाने में प्रदत्त सहयोग तथा सहायता के लिए सधन्यवाद आभार प्रकट करता है ।

माध्यम विकास के समिति

श्री ए. विजयराघवन	_	प्रशिक्षक के सहायक निदेशक (से.नि.), ATI , चेन्नई -32
श्री टी.वी. राजशेखर	_	प्रशिक्षण के उप निदेशक NSTI, चेन्नई-32.
श्री एम. सम्पथ	_	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई- 32
श्री एम. संगारापान्डियन	_	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई- 32
श्री के. केशवन	_	सहायक प्रशिक्षु सलाहकार जूनियर (से.नि.) DET, तमिलनाडू
श्री सी.सी. सुब्रमण्यन	_	प्रशिक्षक अधिकारी (से.नि.) बालामंदिर PHM ITI, चेन्नई- 17

NIMI समन्वयक

श्री के. श्रीनिवास राव	-	संयुक्त निदेशक समन्वयक, NIMI, चेन्नई -32
श्री जी. मैकेल जानी	-	सहायक प्रबन्धक, समन्वयक, NIMI, चेन्नई -32

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रकिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की भूरी-भूरी प्रशंसा करता है ।

NIMI उन सभी कर्मचारियों के प्रति धन्यवाद व्यक्त करता है जिन्होंने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास के लिए सहायोग दिया है ।

NIMI उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

अनुवाद	_	श्री अभिषेक बजाज प्रशिक्षण अधिकारी Govt. ITI, खरचरोड़, उज्जैन

परिचय

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त का मेनुअल में फिट्टर व्यवसाय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) के पाठ्यक्रम के लिये सैद्धांतिक सूचनाएँ दी गयी हैं । इस सामग्री में व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 5 की पाठ्यक्रम अभ्यास क्रमबद्ध किये गये हैं । यह सम्भव प्रत्यत्न किया गया हैं सैद्धान्तिक आयाम का अन्त सम्बन्ध दिये कौशल अभ्यास के साथ हो । प्रशिक्षुओं को कौशल प्रदर्शन के समय यह अन्तः सम्बन्ध अवधारण क्षमता के विकास में सहायक होगा।

व्यवसाय सिद्धान्त की पुस्तिका में दिये गये अभ्यास के साथ ही व्यवसाय सिद्धान्त को पढाया व सीखाया जाना है । पुस्तकों के प्रत्येक प्रपत्र पर संगत व्यवहारिक अभ्यास की व्यवहारिक अभ्यास की सूचना अंकित की गई है ।

कार्यशाला में सम्बन्धित कौशल कार्य करने के कम से कम एक कक्षा पहले प्रत्येक अभ्यास से सम्बन्धित व्यवसायिक सिद्धान्त पढ़ाना / सीखना वांछित है । व्यवसायिक सिद्धान्त प्रत्येक अभ्यास के एक अविभाज्य भाग के रूप में लेना चाहिए ।

यह सामग्री स्वतः सीखने के लिये नहीं तथा कक्षा अनुदेश के पूरक के रूप में प्रयोग की जानी चाहिए ।

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास विषय पुस्तिका अभ्यासिक कार्यशाला में इस्तेमाल करने के उद्देश्य से लिखी गयी है । इसमें फिटर व्यवसाय के प्रशुक्षुओं द्वारा 4th सेमेस्टर में किया जानेवाला व्यवहारिक अभ्यासों की श्रृँखला दी गई हैं, जिन्हें पूरा करने में सहायक निर्देशक / सूचनाएँ दी गई हैं । इन कौशलों ऐसे डिजाइन किया गया है कि सुनिश्चित करना है कि NSQF स्तर - 5 का पाठ्यक्रम के अनुपाल का सभी कौशल कर रहे हैं ।

यह मेनुअल पाँच माड्यूलों में विभाजित किया गया है । अभ्यास के लिए इन पाँच भागों का समय विभाजन निम्न प्रकार हैं :

माड्यूल 1	**ड्रिल जिग (Drill jig)**	25 घण्टे
माड्यूल 2	**मरम्मत तकनीक (Repairing technique)**	200 घण्टे
माड्यूल 3	**प्रवचालित एवं वायुचालित (Hydraulics & Pneumatics)**	100 घण्टे
माड्यूल 4	**निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance)**	75 घण्टे
माड्यूल 5	**निर्माण एवं टेस्टिंग (Errection and testing)**	75 घण्टे
	कुल	475 घण्टे

कार्यशाला में कौशल प्रशिक्षण की योजना को कुछ व्यवहारिक प्रोजेक्ट को केन्द्र में रखते हुए व्यवसायिक अभ्यासों की श्रृंखला तैयार की गई है । हांलाकि कुछ ऐसे उदाहरण भी है जहाँ कुछ विशिष्ट अभ्यास किसी प्रोजक्ट का हिस्सा नहीं है।

प्रेक्टिकल मैनुअल बनाते समये इस बात का विशेष प्रयास किया गया कि प्रत्येक अभ्यास को सामान्य से कम स्तर के प्रशिक्षु आसानी से समझ सके जबकि प्रेक्टिकल मेनुअल बनाने वाली समिति ने स्वीकार किया कि यदि मैनुअल में आगे संशोधन की गुंजाई होती है तो NIMI अनुभवी प्रशिक्षुओं से मैनुअल में सुधार करने लिए सुझावो को आमंन्त्रित करेगा ।

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : ड्रिल जिग (Drill jig)	
4.1.159	ड्रिलींग जिग की आकृति संरचना, प्रकार एवं उपयोग (Drilling jig constructional features, types and uses)	1
	ड्रिलिंग जिग की सरंचित विशेषताएँ (Constructional features of drill jig)	4
4.1.160	फिक्सचर - आकृति संरचना, प्रकार व उपयोग(Fixtures - constructional features, types and uses)	9
	फिक्सचर की निर्माण विशिष्टता (Constructional features of a fixture)	11
	माड्यूल 2 : मरम्मत तकनीक (Repairing technique)	
4.2.161-162	ऐल्युमीनियम एवं उसकी मित्र धातु (Aluminium and its alloys)	13
	सीसा व उसकी मिश्र धातुएँ (Lead and its alloys)	14
	जिंक (Zinc)	15
	रांगा व उसके मिश्र धातु (Tin and its alloys)	15
	ताँबा व उसके मिश्र धातु (Copper and its alloys)	15
4.2.163	मशीनों की नीव, स्थापना एवं पुननर्वन करना (Installation,maintenance and overhaul of machinery)	18
	बेल्ट एवं बंधक के प्रकार (Types of belts and fasteners)	22
	बेल्ट तनाव (Belts tension)	24
4.2.164	वी-बेल्ट्स, लाभ एंव हानियाँ ('V' belts and their advantages and disadvantages)	27
4.2.165	'V' बेल्ट, क्रिप (सरकना) व स्लिप ('V' belts creep, slip)	28
4.2.166	कपलिंग - कपलिंग के प्रकार (Couplings - Types of couplings)	30
4.2.167	पुल्ली - प्रकार - सॉलिड, स्पिलट एवं 'V' बेल्ट पुल्ली (Pulleys - types - solid - split and 'V' belt pulleys)	34
	पुल्ली के क्राउनिंग फेस की साइज को निकालना (Determining the size of crowning faces of pulley)	35
	बेल्ट की लम्बाई (Belt length)	36
4.2.168	स्पर गियर के तत्व(Elements of spur gear)	38
4.2.169	गियर के प्रकार (Types of gears)	40

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (डवटेल ब्लैंक विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Dovetail blank method))	43
	टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (वेल्डिंग विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Welding method))	43
4.2.170	उद्योगों में प्रयोग किये जाने वाले तकनीकी अंग्रेजी टर्मस (Importance of technical English terms used in industries)	45
4.2.171	औद्योगिक उपयोगिता अनुसार अनेक प्रकार के प्रलेखन (प्रापत्र) (Different types of documentation as per industrial needs)	46
4.2.172	प्रलेखीकरण - 2 (Documentations - 2)	53
	आंकलन एवं अनुरक्षण रिकार्ड (Estimation and maintenance records)	55
	माड्यूल 3 : प्रवचालित एवं वायुचालित (Hydraulics & Pneumatics)	
4.3.173	वायुचालित उपकरणों के उपयोग (Application of Pneumatics)	60
	द्रवचालित उपकरणों की प्रस्तावना (Introduction of Hydraulic system)	62
4.3.174	वायु कम्प्रेशर के पार्ट्स एवं उपयोग (Air compressor parts and function)	65
4.3.175	FRL इकाई (फिल्टर, रेग्युलेटर एवं लुब्रीकेटर) (FRL unit (Filter, regulator, lubricator))	68
4.3.176	वायुचलित उपकरणों के उपयोग (Applications of pneumatics)	70
4.3.177	वायुचालित एक्चुएटरों (Pneumatics actuators)	72
4.3.178	सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर व उसके उपयोग (Single acting cylinder and its application)	74
	डबल एक्टिंग सिलेण्डर एवं इसके उपयोग (Double acting cylinder and its application)	76
4.3.179	वायुचालित वॉल्व (Pneumatic valves)	78
	वायुचलित उपकरणों के चिन्ह (Pneumatic symbols)	83
4.3.180	नॉन रिटर्न/चेक वॉल्व (Non-return valve/check valve)	91
	प्रवाह नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve)	92
	शटल वॉल्व एवं सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को नियंत्रण करने हेतु उपयोग (Shuttle valve and application to control single acting cylinder)	95
	प्रेशर नियंत्रक वॉल्व (Pressure control valve)	98
4.3.181	इलेक्ट्रो - वायुचलित उपकरण (Electro- pneumatics)	103
4.3.182	द्रवचालित उपकरणों के लिए चिन्ह (Symbols for hydraulic components)	107

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
4.3.183	द्रवचालित फिल्टर (Hydraulics filter)	113
	द्रवचालित उपकरणों में खतरे एवं सुरक्षा सावधानियाँ (Hazard and safety precautions in hydraulic system)	115
4.3.184	द्रवचालित पम्प (Hydraulic pumps)	117
4.3.185	दाब रिलीफ वॉल्व (Pressure relief valve)	122
4.3.186	ट्यूब एवं पाइप असैम्बली (Tube and pipe assembly)	124
4.3.187	द्रवचालित सिलेण्डर (रेखीय एक्चुएटर) (Hydraulic cylinders (linear actuators))	130
	द्रवचलित मोटर (रोटरी एक्चुएटर) (Hydro motors (Rotary actuators))	133
	दिशा निर्देशन वॉल्व (Direction control valve)	136
4.3.188	प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Flow control valve)	140
	परिवर्तनशील प्रवाह नियंत्रक (Variable flow control)	141
	द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणाली के लिए सामान्य अनुरक्षण कार्य विधि (Common maintenance procedures for hydraulic and pneumatics control system)	144
	माड्यूल 4 : निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance)	
4.4.189	विभिन्न उद्देश्य ड्राइवों के लिए गियर व्हील को लगाना (Fixing gear wheel for various purpose drives)	146
4.4.190-191	लुब्रीकेशन विधि (Lubrication methods)	151
	कटिंग द्रव (Cutting fluids)	154
4.4.192	क्लच एवं उसके प्रकार (Clutches and types)	156
4.4.193	वाशर के प्रकार एवं इसकी साइज की गणना (Washer types and calculation of sizes)	158
4.4.194	ऊर्जा प्रसारसण के लिए चैन एवं वायर रस्सी (Chain and wire rope for power transmission)	160
	चेन एवं स्प्रोकेट (Chains and sprockets)	161
4.4.195-196	स्नेहक एवं स्नेहीकरण (Lubricants and lubrication)	
4.5.197	नीव बोल्ट एवं प्रकार (Foundation bolts and types) 167	
	उपकरणों को क्रोबार की मदद से ले जाना (Moving equipment with crowbars)	168
	सूक्ष्ममापी स्पिरिट साधनी (Precision spirit level)	170

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	ज्यामितीय परीक्षण हेतु सामान्य उपकरण (Common instruments for geometrical test)	171
	रोप्स (Ropes)	173
	पूली ब्लॉक (Pulley block)	174
	प्लम्ब बॉब (Plumb bob)	175
	माड्यूल 5 : निर्माण एवं टेस्टिंग (Errection and testing)	
4.5.198	शिफ्टिंग हेतु लटकन भार का प्रयोग करना (Sling load for shifting)	176
	फार्क लिफ्ट एवं पेलेट ट्रक (Fork lift and pallet truck)	182
	क्रेनों के प्रकार (Types of cranes)	184

सीखने / निर्धारणीय परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप यह करने में सक्षम हो जायेंगे :

- **ड्रिल जिग बनाना और ड्रिनिंश मशीन पर जिग्स का उपयोग करके घटक उत्पादन और उसकी शुद्धता के लिए जांच।**
- **विभिन्न क्षतिग्रस्त यांत्रिक घटकों शक्ति संचारण के लिए इस्तेमाल किया गया विभिन्न क्षतिग्रस्त यांत्रिक घटकों को योजना, विघटित, मरम्मत और असेम्बल करना और यांत्रिक घटकों जैसे पुल्लि, गियर, कुंजी, जिग्स और शाफ्टस का कार्यक्षमता, जांच करना।**
- **विभिन्न वायवीय और हाईड्रालिक घटकों जैसे संपीडक, दबाव गेज, फिल्टर, रेगुलेटर, लयुबरीकेटर, वॉल्व और आक्चुयेटर को पहचानना, विघटित, मरम्मत और असेम्बल करना।**
- **मानक संचालक प्रक्रिया और सुरक्षा पहलु का पालन करके वायुवीय और हाईड्रालिक का परिपथ बनाओ।**
- **निवारक रखरखाव और मरम्मत दिन के बुनियादी दिन करने का योजना और प्रदर्शन करना और ड्रिलिंग मशीन, पवर सा और खराद का कार्यक्षमता जांच करना।**
- **योजना बनाने के लिए, सामान्य मशीन का निर्माण करना और ड्रिलिंग मशीन, पवर सॉ और खराद का यांत्रिक उपकरण का सटीकता का परीक्षण करना।**

SYLLABUS

2nd Year (Volume II of II) **Duration: Six Months**

Week No.	Ref. Learning Outcome	Professional Skills with Indicative hrs.	Professional Knowledge
79	Make drill jig & produce components on drill machine by using jigs and check for correctness.	159. Make a simple drilling jig. (20 hrs.) 160. Use simple jigs and fixtures for drilling. (5 hrs.)	Drilling jig-constructional features, types and uses. Fixtures-Constructional features, types and uses.
80	Plan, dismantle, repair and assemble different damaged mechanical components used for power transmission & check functionality. [Different Damage Mechanical Components – Pulley, Gear, Keys, Jibs and Shafts.]	161. Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps. (10 hrs.) 162. Exercises on finished material such as aluminium/ brass/ copper / stainless steel, marking out, cutting to size, drilling, tapping etc. without damage to surface of finished articles. (15 hrs.)	Aluminium and its alloys. Uses, advantages and disadvantages, weight and strength as compared with steel. Non-ferrous metals such as brass, phosphor bronze, gunmetal, copper, aluminium etc. Their composition and purposes, where and why used, advantages for specific purposes, surface wearing properties of bronze and brass.
81	-do-	163. Making an adjustable spanner: - Marking out as per Blue print, drilling, cutting, straight and curve filing, threading, cutting slot and cutting internal threads with taps. (25 hrs.)	Installation, maintenance and overhaul of machinery and engineering equipment. Power transmission elements. The object of belts, their sizes and specifications, materials of which the belts are made, selection of the type of belts with the consideration of weather, load and tension methods of joining leather belts
82-84	-do-	164. Dismantling and mounting of pulleys. (10 hrs.) 165. Making & replacing damaged keys. (15 hrs.) 166. Dismounting, repairing damaged gears and mounting and check for workability. (15 hrs.) 167. Repair & replacement of belts and check for workability. (10 hrs.)	Vee belts and their advantages and disadvantages, Use of commercial belts, dressing and resin creep and slipping, calculation. Power transmissions- coupling typesflange coupling,-Hooks couplinguniversal coupling and their different uses. Pulleys-types-solid, split and „V? belt pulleys, standard calculation for determining size crowning of faces-loose and fast pulleys-jockey pulley. Types of drives-open and cross belt drives. The geometrical explanation of the belt drivers at an angle.
85	-do-	168. Making of template/gauge to check involute profile. (25 hrs.)	Power transmission –by gears, most common form spur gear, set names of some essential parts of the set-The pitch circles, Diametral pitch, velocity ratio of a gear set.

86	-do-	169. Repair of broken gear tooth by stud and repair broker gear teeth by dovetail. (25 hrs.)	Helical gear, herring bone gears, bevel gearing, spiral bevel gearing, hypoid gearing, pinion and rack, worm gearing, velocity ratio of worm gearing. Repair of gear teeth by building up and dovetail method.
87	-do-	170. Make hexagonal slide fitting. (20 hrs.) 171. Prepare different types of documentation as per industrial need by different methods of recording information. (5 hrs.)	Importance of Technical English terms used in industry –(in simple definition only)Technical forms, process charts, activity logs, in required formats of industry, estimation,cycle time, productivity reports, job cards.
88	-do-	172. Marking out on the round sections for geometrical shaped fittings such as spline with 3 or 4 teeth. Finishing and fitting to size, checking up the faces for universality. (25 hrs.)	Fluid power, Pneumatics, Hydraulics, and their comparison, Overview of a pneumatic system, Boyle's law. Overview of an industrial hydraulic system, Applications, Pascal's Law.
89	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.	173. Identify pneumatic components – Compressor, pressure gauge, Filter-Regulator-Lubricator (FRL) unit, and Different types of valves and actuators. (2 hrs.) 174. Dismantle, replace, and assemble FRL unit(5 hrs.) 175. Demonstrate knowledge of safety procedures in pneumatic systems and personal Protective Equipment (PPE)(2 hrs.) 176. Identify the parts of a pneumatic cylinder (1 hrs.) 177. Dismantle and assemble a pneumatic cylinder (8 hrs.) 178. Construct a circuit for the direction & speed control of a small-bore single-acting (s/a) pneumatic cylinder(7 hrs.)	Compressed air generation and conditioning, Air compressors, Pressure regulation, Dryers, Air receiver, Conductors and fittings, FRL unit, Applications of pneumatics, Hazards & safety precautions in pneumatic systems. Pneumatic actuators:- Types, Basic operation, Force, Stroke length, Singleacting and double-acting cylinders.
90	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	179. Construct a control circuit for the control of a d/a pneumatic cylinder with momentary input signals(5 hrs.) 180. Construct a circuit for the direct & indirect control of a d/a pneumatic cylinder with a single & double solenoid valve(10 hrs.) 181. Dismantling &Assembling of solenoid valves(10 hrs.)	Pneumatic valves:- Classification, Symbols of pneumatic components, 3/2way valves (NO & NC types) (manually actuated & pneumatically-actuated) & 5/2-way valves, Check valves, Flow control valves, Oneway flow control valve Pneumatic valves: Roller valve, Shuttle valve, Two-pressure valve Electro-pneumatics: Introduction, 3/2way single solenoid valve, 5/2-way single solenoid valve, 5/2-way double solenoid valve, Control components Pushbuttons (NO & NC type) and Electromagnetic relay unit, Logic controls

91	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	182. Demonstrate knowledge of safety procedures in hydraulic systems (Demo by video) (5 hrs.) 183. Identify hydraulic components – Pumps, Reservoir, Fluids, Pressure relief valve (PRV), Filters, different types of valves, actuators, and hoses (5 hrs.) 184 Inspect fluid levels, service reservoirs, clean/replace filters(5 hrs.) 185. Inspect hose for twist, kinks, and minimum bend radius, Inspect hose/tube fittings(5 hrs.) 186. Identify internal parts of hydraulic cylinders, pumps/motors(5 hrs.)	- Symbols of hydraulic components, Hydraulic oils –function, properties, and types, Contamination in oils and its control - Hydraulic Filters – types, constructional features, and their typical installation locations, cavitation, Hazards & safety precautions in hydraulic systems - Hydraulic reservoir & accessories, Pumps, Classification – Gear/vane/ piston types, Pressure relief valves – Direct acting and pilot-operated types - Pipes, tubing, Hoses and fittings – Constructional details, Minimum bend radius, routing tips for hoses
92	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	187. Construct a circuit for the control of a s/a hydraulic cylinder using a 3/2-way valve (Weight loaded d/a cylinder may be used as a s/a cylinder), 4/2 & 4/3 way valves. (10 hrs.) 188. Maintenance, troubleshooting, and safety aspects of pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may demonstrated by video) (15 hrs.)	- Hydraulic cylinders –Types - Hydraulic motors –Types - Hydraulic valves: Classification, Directional Control valves – 2/2- and 3/2-way valves - Hydraulic valves: 4/2- and 4/3-way valves, Centre positions of 4/ 3-way valves - Hydraulic valves: Check valves and Pilot-operated check valves, Load holding function - Flow control valves: Types, Speed control methods – meter-in and meterout - Preventive maintenance & troubleshooting of pneumatic & hydraulic systems, System malfunctions due to contamination, leakage, friction, improper mountings, cavitation, and proper sampling of hydraulic oils
93	Plan & perform basic day to day preventive maintenance, repairing and check functionality.[Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]	189. Dismantle, overhauling & assemble cross-slide & handslide of lathe carriage. (25 hrs.)	Method or fixing geared wheels for various purpose drives. General cause of the wear and tear of the toothed wheels and their remedies, method of fitting spiral gears, helical gears, bevel gears, worm and worm wheels in relation to required drive. Care and maintenance of gears.

94-96	-do-	190. Simple repair of machinery: - Making of packing gaskets. (5 hrs.) 191. Check washers, gasket, clutch, keys, jibs, cotter, Circlip, etc. and replace/repair if needed. (5 hrs.) 192. Use hollow punches, extractor, drifts, various types of hammers and spanners, etc. for repair work. (15 hrs.) 193. Dismantling, assembling of different types of bearing and check for functionality. (15 hrs.) 194. Perform routine check of machine and do replenish as per requirement. (10 hrs.)	Method of lubrication-gravity feed, force (pressure) feed, splash lubrication. Cutting lubricants and coolants: Soluble off soaps, suds-paraffin, soda water, common lubricating oils and their commercial names, selection of lubricants. Clutch: Type, positive clutch (straight tooth type, angular tooth type) . Washers-Types and calculation of washer sizes. The making of joints and fitting packing. Chains, wire ropes and clutches for power transmission. Their types and brief description.
97	Plan, erect simple machine and test machine tool accuracy. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]	195. Inspection of Machine tools such as alignment, levelling. (10 hrs.) 196. Accuracy testing of Machine tools such as geometrical parameters. (15 hrs.)	Lubrication and lubricants-purpose of using different types, description and uses of each type. Method of lubrication. A good lubricant, viscosity of the lubricant, Main property of lubricant. How a film of oil is formed in journal Bearings.
98-99	-do-	197. Practicing, making various knots, correct loading of slings, correct and safe removal of parts. (5 hrs.) 198. Erect simple machines. (45 hrs.)	Foundation bolt: types (rag, Lewis cotter bolt) description of each erection tools, pulley block, crow bar, spirit level, Plumb bob, wire rope, manila rope, wooden block. The use of lifting appliances, extractor presses and their use. Practical method of obtaining mechanical advantage. The slings and handling of heavy machinery, special precautions in the removal and replacement of heavy parts.
100-101	In-plant training/ Project work 1. Pulley Extractor 2. Cam Vice 3. Link Mechanism 4. Adjustable Fixture 5. Slider Crank 6. Hand Lever Punch 7. Setup hydraulic and pneumatic circuit and test the functioning of piston movement.		
102-103	Revision		
104	Examination		

ड्रिलींग जिग की आकृति संरचना, प्रकार एवं उपयोग (Drilling jig constructional features, types and uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **जिग क्या है**
- **ड्रिल जिग के विभिन्न प्रकार और उनके प्रयोग**
- **ड्रिल जिग कि आकृति संरचना।**

जिग का परिचय (Introduction to jigs)

जिग एक ऐसा उपकरण है जिसके द्वारा वर्कपीस (जॉब) को बाँधकर या अवस्थित कर इस प्रकार रखा जाता है कि वह एक से अधिक सक्रियाओं को करने के लिए एक से अधिक टूल को मार्गदर्शित करें।

ड्रिल के प्रकार (Types of drill jigs)

ड्रिल जिग दो प्रकार से विभाजित किये गये है:-

- खुला (Open)
- बंद (Closed)

ओपन जिग का उपयोग तब किया जाता है तब संक्रिया वर्कपीस (जॉब) के केवल एक साइड ही कि जाना हो। बन्द जिग का प्रयोग तब किया जाता है जब संक्रिया एक से अधिक साइड कि जाना हो। जिग्स बनावट के आधार पर भा बाँटी गई है:-

- टेम्पलेट जिग (Template jig)
- प्लेट जिग (Plate jig)
- टेबल जिग (able jig)
- सेंडविच जिग (Sandwich jig)
- एंग्ल प्लेट जिग (Angle plate jig)
- मोडीफाइड एंग्ल प्लेट जिग (Modified angle plate jig)
- बॉक्स जिग (Box jig)
- चैनल जिग (Channel jig)
- लिफ जिग (Leaf jig)
- इन्डेक्सिं जिग (Indexing jig)
- सोलिड जिग (Solid jig)
- पोस्ट जिग (Post jig)
- ट्रूनियन जिग (Trunnion jig)

ड्रिल जिग के प्रकार (Types of drill jigs)

टेम्पलेट जिग (Template jigs)

इस प्रकार के जिग को जॉब (वर्कपीस) पर फिर किया जाता हैं, इस जिग को क्लेम्प (कसा) नहीं जाता है। यह बनावट में सरल होते है व सस्ते होते है। इनमें गाइड बूश होना जरूरी नहीं होता। जब बूश न लगाए जाए तब इस जिग प्लेट को Fig 1 द्वारा दर्शाया गया है।

किसी विशिष्ट प्रकार की जिग का प्रारूप इस आधार पर भी होता है:

- वह उपयुक्त स्थान जहाँ पर ड्रिलिंग व कोई और उससे जूड़ी संक्रिया किया जाना हो।
- जॉब पीस के आकार पर।

प्लेट जिग (Plate jig)

इस प्रकार कि जिग में ड्रिल प्लेट होती है ज्यांकि ड्रिल करने वाले जॉब पीस पर बैठती हैं। जॉब की सही सिथति में रखने के लिए पिन व क्लीप्स भी उपलब्ध होते हैं। यदि जॉब पीस बड़ा व हैवी हो तो क्लेम्प का प्रयोग नहीं किया जाता है। इस प्रकार के जिग के लिए बेस प्लेट उपलब्ध नहीं होती है। (Figs 1, 2 and 3)

Fig 1

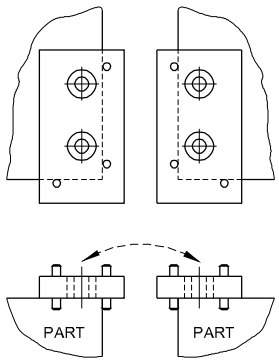


Fig 2

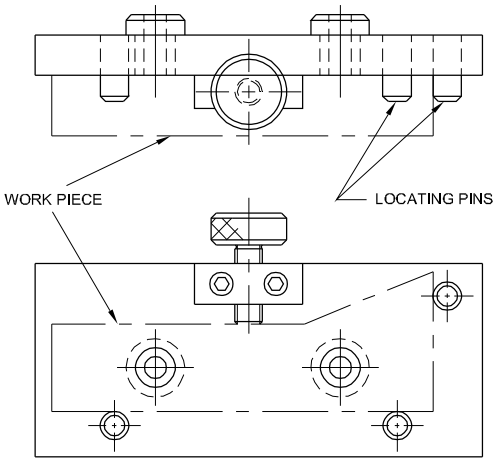
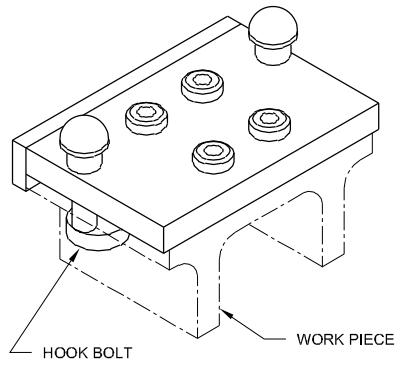


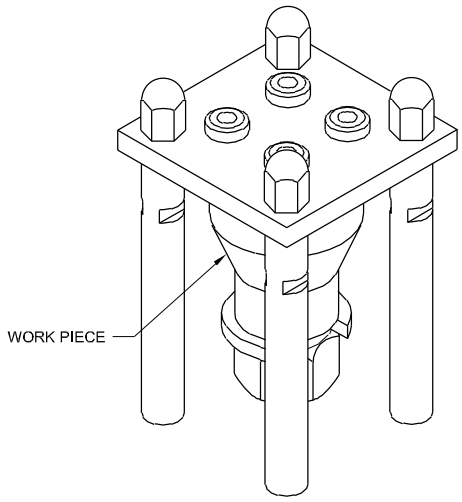
Fig 3



टेबल जिग (Table jig) (Turnover jig)

जब वर्कपीस को उसके सिरे से स्थापित करना होता है तब इस जिग का प्रयोग किया जाता है। जिग को मशीन टेबल पर ठीक से विस्थापित करने के लिए इस जिग में चार पैर उपलब्ध कराये जाते है। (Fig 4)

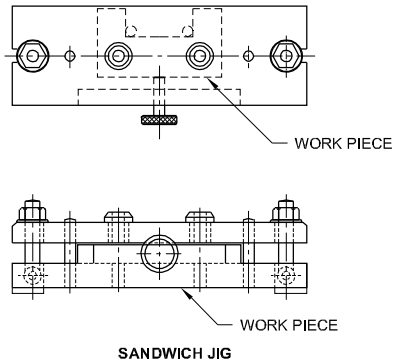
Fig 4



सैण्डविच जिग(Sandwich jig)

यह जिग पतले व नर्म वर्कपीसों के लिए उपयुक्त होता हे जो कि मशीनींग करते समय उसके दबाव से मूड जाए या टूट जाए। इस प्रकार के जिग में वर्कपीस को सतह प्लेट व ड्रील प्लेट के बीच में रखा जाता है। (Fig 5)

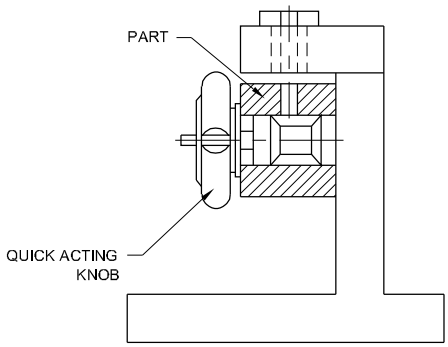
Fig 5



एंगल प्लेट जिग(Angle plate jig)

यह उन वर्कपीस को बाँधने में उपयुक्त होता है जिन्हें लम्बवत् कोण पर फिक्स करके ड्रिल किया जाना हो।(Fig 6)

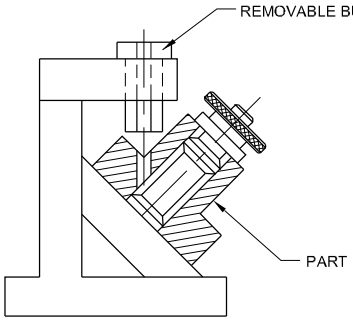
Fig 6



मोडीफाइड एंगल प्लेट जिग (Modified angle plate jig)

यह ड्रिल जिग का प्रयोग वर्कपीस को लम्ब कोण 90° के अलावा अन्य कोणों पर रखकर बनाने के लिए किया जाता है। (Fig 7)

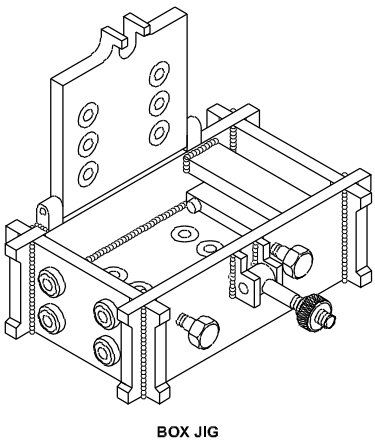
Fig 7



बॉक्स जिग (Box jig)

इस जिग कि बनावट बॉक्स या फ्रेम प्रकार कि होती है। इस बॉक्स में वर्कपीस को एक स्थिति में रख दिया जाता हैं किंतु ड्रिलींग अलग-अलग दिशओं से कि जाती है। जब बॉक्स जिग में दो या उससे अधिक साइड बूश लगे होते हैं उसे टम्बल जिग कहा जाता है। (Fig 8) यह छोटे वर्क पीसों में उपयुक्त होता है।

Fig 8

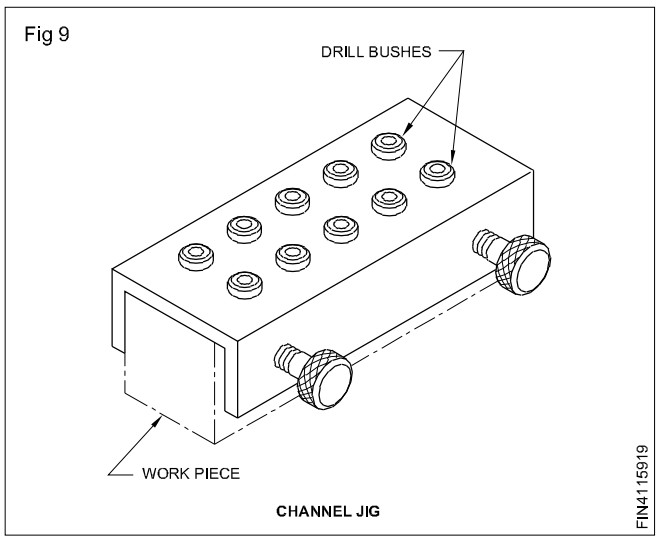


चैनल जिग (Channel jig)

यह बॉक्स जिग का सरलतम् प्रकार है।

इसमें वर्कपीस को दो साइड से पकड़ा जाता है व तिसरी साइड से मशीनींग की जाती है।(Fig 9)

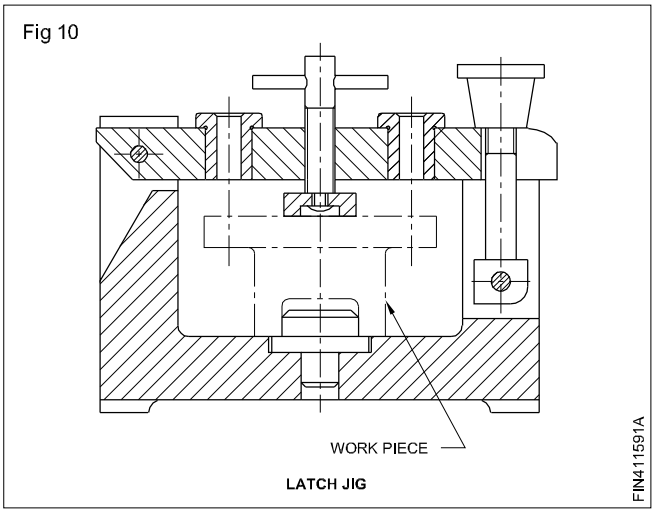
Fig 9



लैच व लिफ जिग (Latch or leaf jig)

इस प्रकार के जिग में लैच क्लेम्प के साथ कब्जे लगे होते है जिससे कि वर्कपीस को आसानी से लगाया व निकाला जाए। लैच के साथ कवर को इस तरह स्थापित कर लगाया जाता है कि बूशों को आसानी से वर्कपीस के साथ लगाया जा सके। (Fig 10)

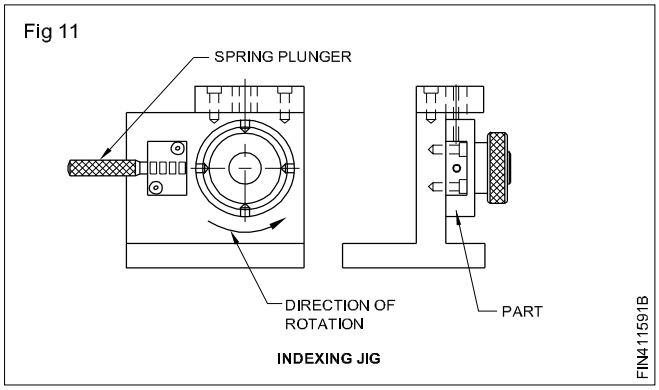
Fig 10



इन्डेक्सिंग जिग (Indexing jig)

इसका उपयोग बने हुए छेदों को मशीन करने वाले हिस्सों से बराबर मिलाने के लिए किया जाता है। जिग का प्रयोग इस तरह किया जाता है कि मशीनींग करे हुए हिस्से को आधार प्लेट माना जाता हैं। स्प्रिंग लगा हुआ प्लंजर वर्कपीस की इन्डेक्सिंग करता है। (Fig 11)

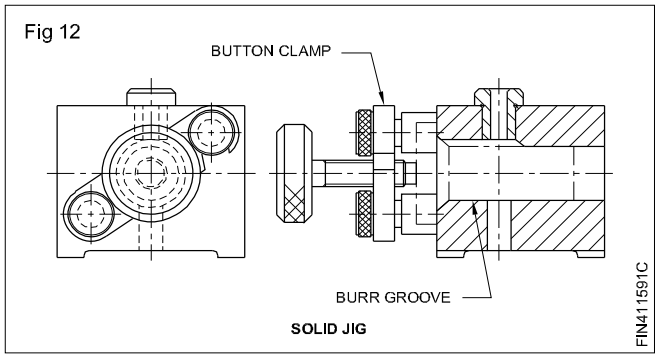
Fig 11



सालिड जिग (Solid jig)

इसका उपयोग छोटे-छोटे वर्कपीसों को ड्रिल करने के लिए किया जाता है। इस प्रकार के जिग की बॉडी को स्टील के सालिड ब्लाक द्वारा मशीन किया जाता है। (Fig 12)

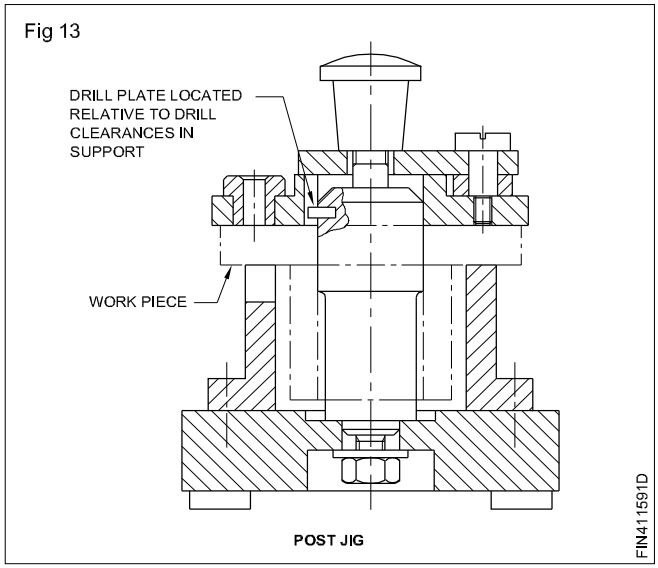
Fig 12



पोस्ट जिग(Post jig)

इस जिग का प्रयोग बोर से स्थापना के लिए किया जाता है। ड्रिल की स्थिति (पोस्ट) इतना ही छोटा व लम्बा होना चाहिए जिससे कि उसे आसानी से उठाया जा सके व वर्कपीस को सहारा दे सके। (Fig 13)

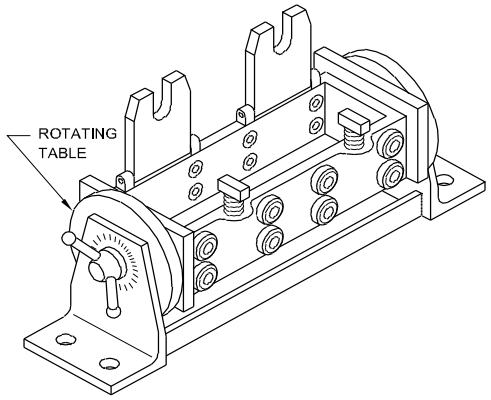
Fig 13



टूनियन जिग (Trunnion jig)

इस जिग का प्रयोग तब किया जाता है जब बड़े साइज की वर्कपीस को अलग-अलग जगह से ड्रील करना हो। यह बॉक्स जिग का एक संशोधित प्रकार हैं जिसे टूनियन पर लगाकर इन्डेक्सिंग उपकरण कि मदद से अलग-अलग जगह ले जाया जा सकता है वह घुमाया जा सकता है। (Fig 14)

Fig 14



जिग एक विशेष उपकरण है जिसके द्वारा कटिंग टूल (औजार) को संक्रिया के दौरान पकड़ता जा सकता है, सहारा दिया जा सकता है व गाइड भी किया जा सकता है। जिग्स इस प्रकार बनाए जाते है कि वह एक समय में एक से अधिक वर्कपीस या टूल को पकड़ सकते है।

जिग्स का प्रयोग ड्रिलींग व बोरिंग संक्रिया में किया जाता है।

ड्रिलिंग जिग्स का प्रयोग ड्रिलिंग, रिमिंग, टैपिंग, व इससे संबंधित संक्रियाओं में किया जाता है। (Figs 15 & 16)

बोरिंग जिग्स का प्रयोग उन छिद्रों के लिए किया जाता हैं जो अत्यधिक बडे हो या अलग साइज के हों। (Fig 17)

Fig 15

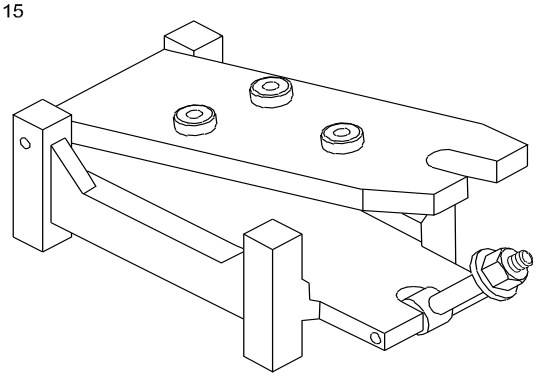


Fig 16

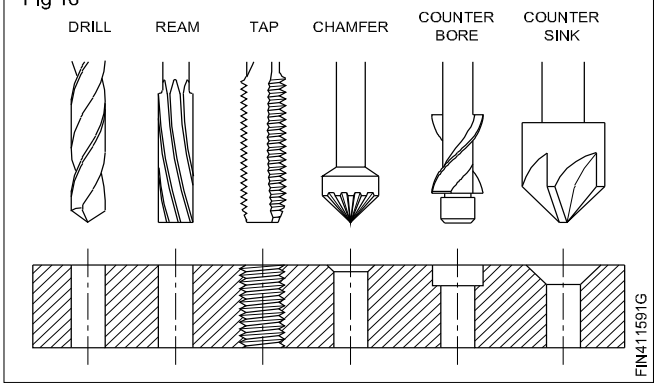
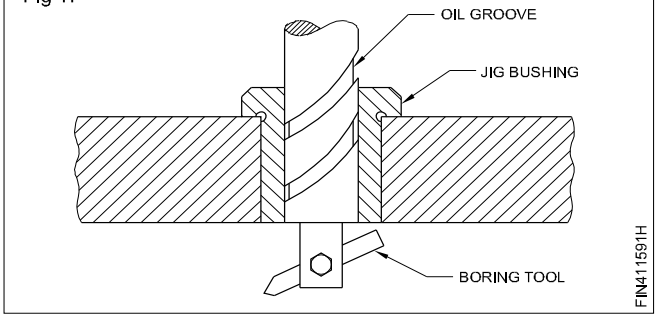


Fig 17



ड्रिलिंग जिग की सरंचित विशेषताएँ (Constructional features of drill jig)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ड्रिल जिग के मुख्य भागों के नाम व उनके उपयोग**
- **ड्रिल जिग के ड्रिल बूश व उनके उपयोग**
- **जिग्स में प्रयोग आने वाले विभिन्न क्लेम्प व उनके उपयोग**

ड्रिल जिग के मुख्य भाग इस प्रकार है (Fig 1)

- सतह प्लेट (बेस प्लेट) या जिग बॉडी
- ड्रिल प्लेट या जिग प्लेट
- ड्रिल बूश स्थापित पिन
- क्लेम्पस्

बेस प्लेट (Base plate)

यह वर्कपीस वपिनों को बाँधने के लिए कठोर सहारा देता है।
कुछ प्रकार कि ड्रिल जिग जैसे कि प्लेट व क्लैम्प जिग्स में बेस प्लेट नहीं होती है।

ड्रिल प्लेट (Drill plate)

यह ड्रिल बूशों को पकडता हैं, ड्रिल बूशों की मदद से कटिंग टूल गाइड होता है। बिना छल्ले वाली छिद्रों को कभी कभी थोड़ा चलने के लिए ड्रिल प्लेट पर प्रयोग किया जाता हैं।

ड्रिल बूश (छल्ला) (Drill bushes)

इनका प्रयोग ड्रिलों को रिमर्स को, टेप्स को व अन्य घुमाने वाले टूलों को ढूंढने व गाइड़ करने के लिए किया जाते हैं व छिद्रों का बदलने में भी किया जाता है। (Fig 2)

Fig 1

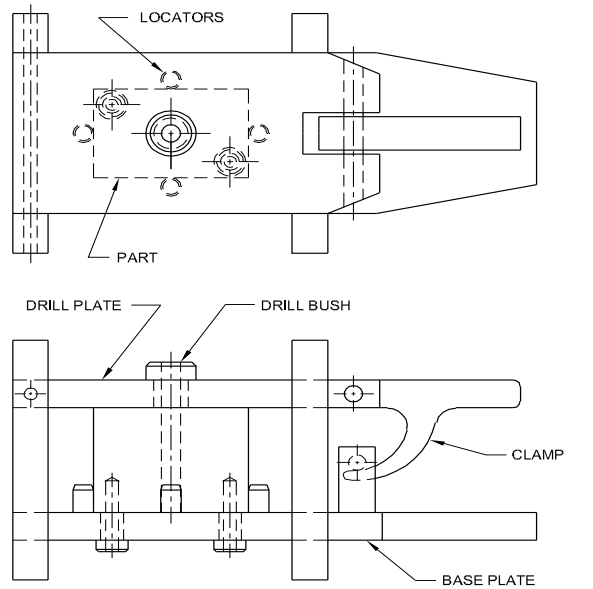
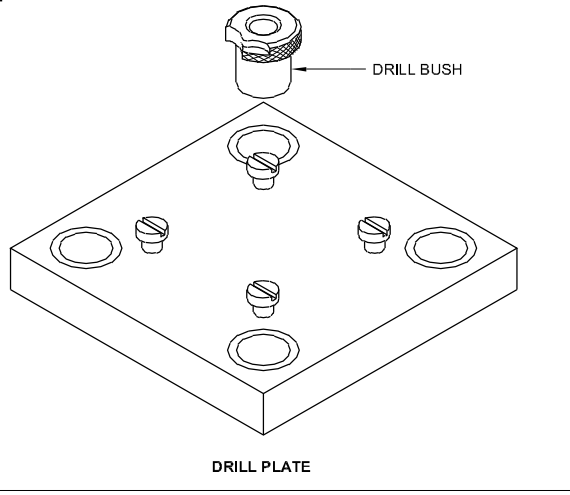


Fig 2



इन बूशों को सख्त कर सही साइज में फिक्स किया जाता हैं जिससे कि जिग में यह अनेकों बार प्रयोग में लाया जा सके। प्रमाणिक साइजों में भी बूश उपलब्ध है।

ड्रिल बूशों के विभिन्न प्रकार (Types of drill bushes)

- प्रेस फिट बूश (Press fit bushes)
- नवीनीकरणीय बूश (Renewable bushes)
- लाइनर बूश (Liner bushes)

प्रेस फिट बूध दो तरह के बनाए जाते है:-

- मस्तक (Head)
- मस्तक रहित (Headless)

इन बूशों का प्रयोग वहां किया जाता हैं जहाँ पर बूश में बार-बार बदलाव न किया जा सके। (Figs 3 and 4)

नवीनीकरणीय बूश दो भागों में विभाजित किया गया है:-

Fig 3

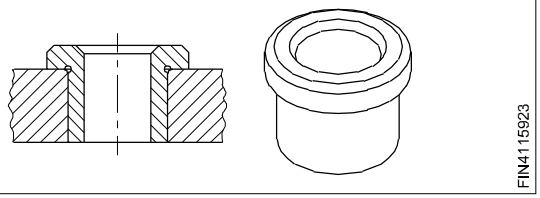
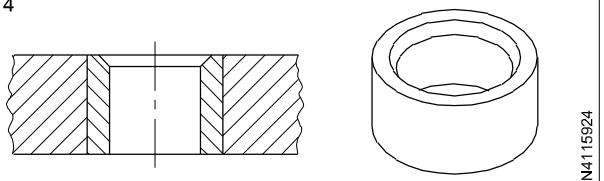


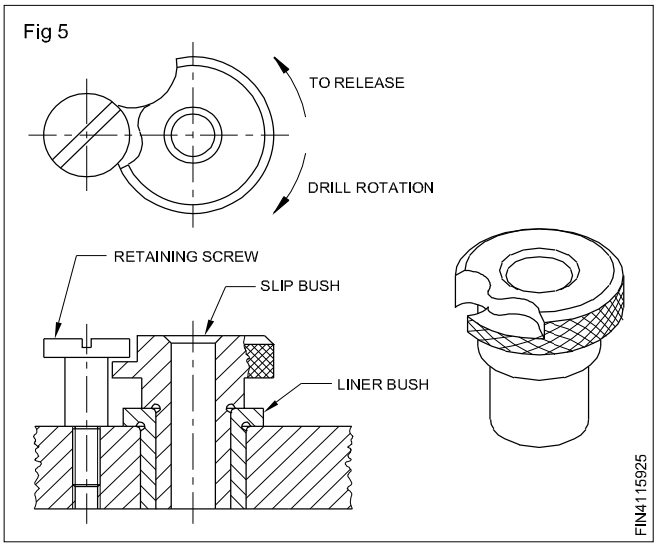
Fig 4



स्लिप नवीनीकरणीय बूश (स्लिप बूश)**(Slip renewable bushes)** (slip bushes)

इन बूशों का प्रयोग तब किया जाता है जब एक ही जगह पर एक से अधिक संक्रिया किया जाना हो। (उदा० ड्रिलिंग व रिमिंग) इन बूशों का प्रयोग प्रेस फिट लाइनर बूश व लॉक क्लेम्प के साथ किया जाता है। (Fig 5)

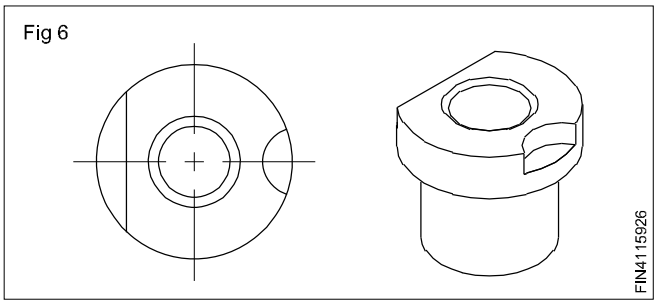
Fig 5



फिक्स नवीनीकरणीय बूश (Fixed renewable bushes)

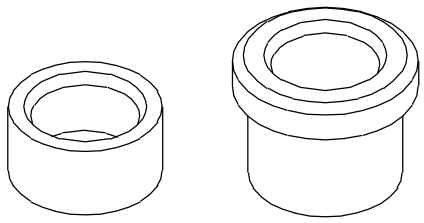
इन बूशों का प्रयोग केवल तब किया जाता है जब एक ही बूश के साथ एक ही संक्रिया कि जाना हो जबकि जिग में समय अनुसार कई बूशों का उपयोग हो सके। इन्हें लाइनर बूश द्वारा भी लगाया जाता है व स्क्रू की मदद से कसा जाता है (Fig 6)

Fig 6



लाइनर बूश कि मदद से सखत छिद्र किया जाता है जहाँ पर नवीनीकरणीय बूश को बैठाया जाता है। जिग प्लेट में लाइनर बूश पहले से ही फिट रहते है। (Fig 7)

Fig 7



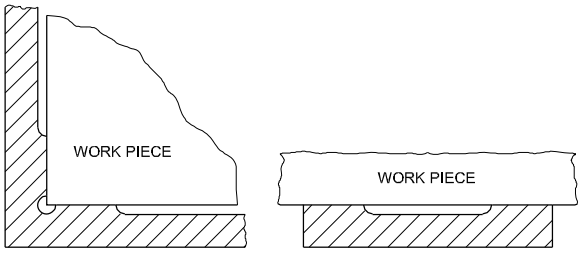
FIN4115927

स्थापित पिन व लेकेटर का प्रयोग (Locating pins or locaters are used)

- किसी घटक या वस्तु की चाल को रोकना
- टूल के हिसाब से जॉब पीस को स्थापित करना।
- जॉब या घटक को आसानी से चढ़ाने व उतारने के लिए सहायता प्रदान करने हेतु।
- सही तरह से घटक को उठाने हेतु आपरेटर की सहायता करने हेतु।

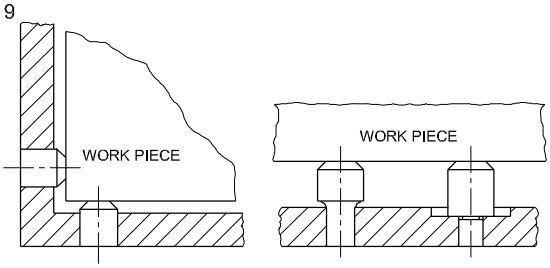
विभिन्न प्रकार की स्थापितपिनों का प्रयोग घटक कि साइज व होल लोकेटर के अनुसार किया जाता है, इनमें से कुछ स्थापित पिनों का इन चित्रों के माध्यम से बताया गया है। Figs 8 to 16.

Fig 8



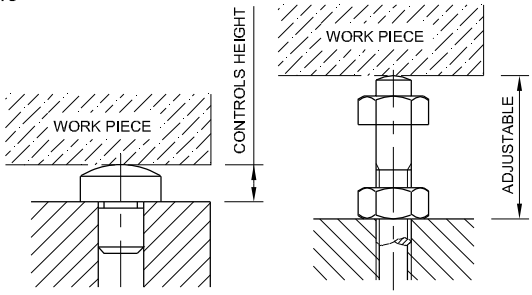
FIN4115928

Fig 9



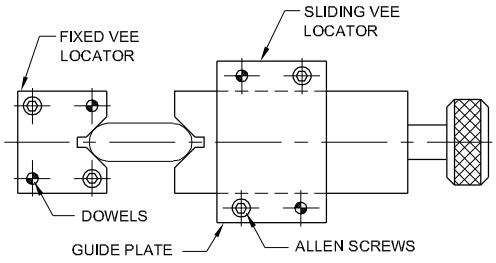
FIN4115929

Fig 10



FIN411592A

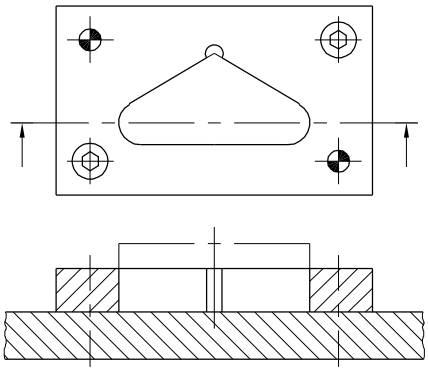
Fig 11



VEE LOCATION

FIN411592B

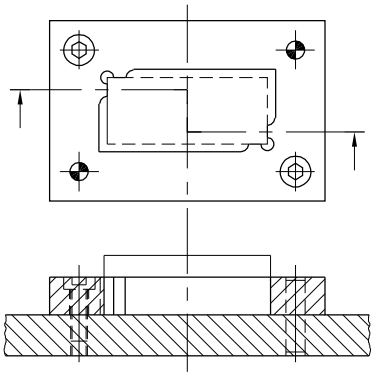
Fig 12



FULL NEST LOCATION

FIN411592C

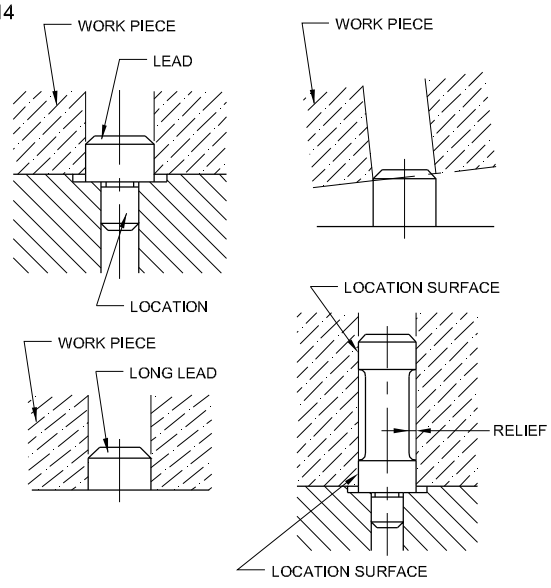
Fig 13



PARTIAL NEST LOCATION

FIN411592D

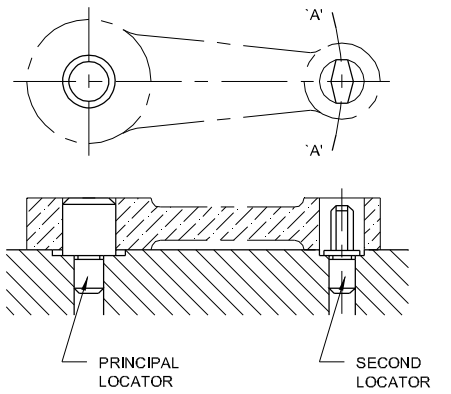
Fig 14

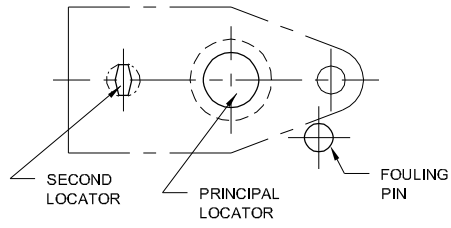


LOCATORS

FIN411592E

Fig 15





FOOL PROOFING

FIN411592F

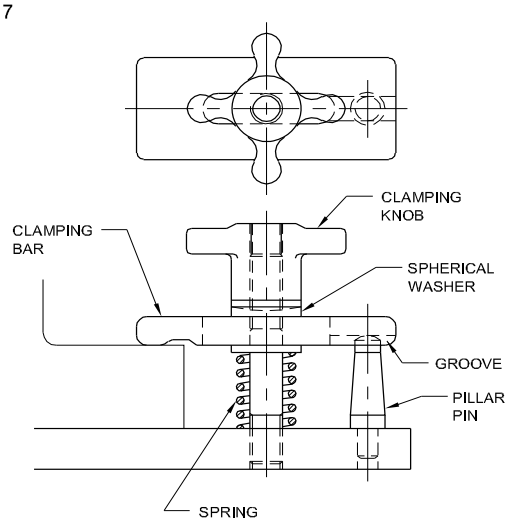
क्लेम्पस (Clamps)

जिग्स में क्लेम्प का प्रयोग घटक (जॉब) को कटिंग फोर्स के विरूद्ध पकड़कर रखने का होता है। इनका उपयोग घटक को चढ़ाने व उतारने के लिए भी किया जाता है। क्लेम्प को इस प्रकार फिट किया जाता है कि वे कटिंग संक्रिया के बीच में नहीं आते हैं।

सामान्यतः उपयोग में लाए जाने वाले क्लेम्पः

स्ट्रेप क्लेम्प (strap clamp) (Fig 17)

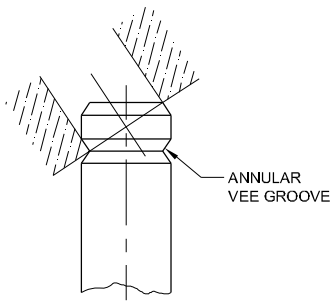
Fig 17



STRAP CLAMP

FIN411592H

Fig 16

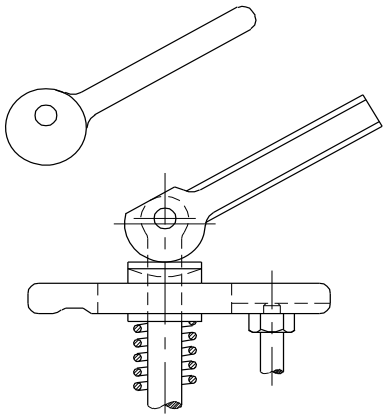


SPECIAL LEAD TO PREVENT JAMING

FIN411592G

- केम क्लेम्प (cam clamp) (Fig 18)

Fig 18

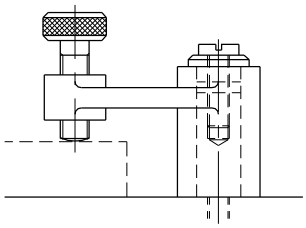


CAM CLAMP

FIN411592I

- स्क्रू क्लेम्प (screw clamp) (Fig 19)

Fig 19

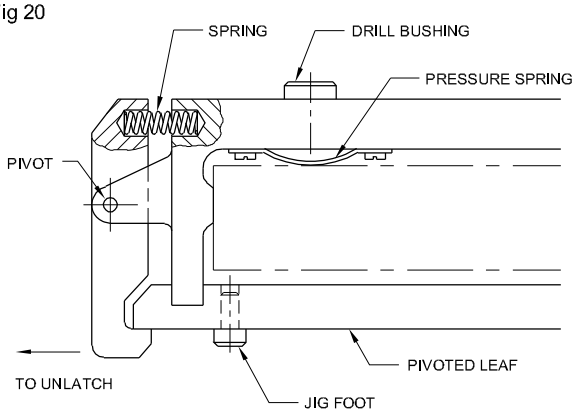


SCREW CLAMP

FIN411592J

- लेच क्लेम्प (latch clamp) (Fig 20)

Fig 20

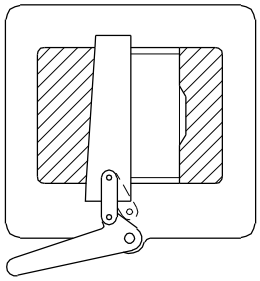


LATCH CLAMP

FIN411592K

- वेडज़ क्लेम्प (wedge clamp) (Fig 21)

Fig 21

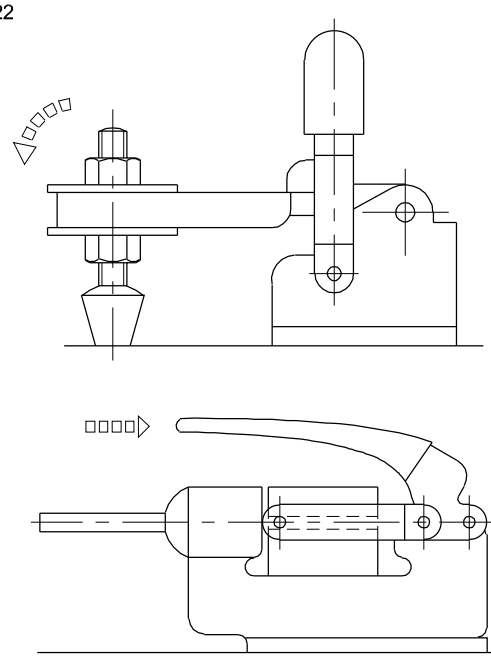


WEDGE CLAMP

FIN411592L

- टागल क्लेम्प (toogle clamp) (Fig 22)

Fig 22

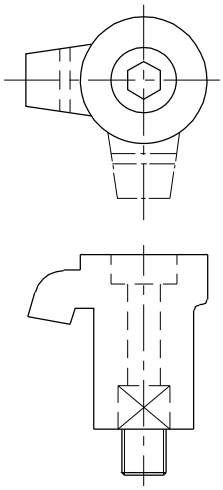


TOGGLE CLAMP

FIN411592M

- हुक क्लेम्प (hook clamp) (Fig 23)

Fig 23



HOOK CLAMP

FIN411592N

फिक्सचर - आकृति संरचना, प्रकार व उपयोग(Fixtures - constructional features,types and uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **फिक्सचर क्या है**
- **फिक्सचर के प्रकार व उपयोग**
- **फिक्सचर की आकृति संरचना एवं विशेषताएँ**
- **सेटिंग ब्लॉक के कार्य व फिक्सचर द्वारा भार संतुलन करना।**

फिक्सचर का परिचय (Introduction to fixture)

फिक्सचर एक उत्पादन टूल है जिसका उपयोग उत्पादन के समय एक या एक से अधिक जॉब को सही से पकड़ने में किया जाता है जिससे कि वर्कपीस पर मशीनींग क्रियाएँ कि जा सके। फिक्सचर को ठीक तरह से मशीन के ऊपर बाँधा जाता है। जिस पर जॉब बनाना हो। अतः फिक्सचर का मुख्य कार्य वर्कपीस को ठीक से पकड़ने के लिए वे उसे सही स्थान पर निर्धारित करना है।

फिक्सचर के मुख्य प्रकार या वर्गीकरण (Classification of fixtures)

फिक्सचर का वर्गीकरण मुख्यतः मशीनों के प्रकार से होता है जिस पर उनका प्रयोग किया जाता है। यदि मिलींग मशीन पर फिक्सचर का प्रयोग होता है, तो उसे मिलिंग फिक्सचर कहते है। कुछ मुख्य फिक्सचरों के नामें में टर्निंग फिक्सचर, मिलिंग फिक्सचर, वेल्डिंग फिक्सचर, बोरिंग फिक्सचर, असेम्बलि फिक्सचर, इन्सपेक्शन फिक्सचर आदि है।

जिग्स व फिक्सचर के मुख्य तत्व निम्न हैः-

- स्थापना (location)
- पकडनें की स्थिति (clamping)
- टूल का मार्गदर्शन व सेटिंग (tool guiding or setting)
- बॉडी का आधार या फ्रेम (body base or frame)

फिक्सचर के प्रकार (Types of fixtures)

फिक्सचर के प्रकार का मुख्यतः निर्धारण टूल के आधार पर होता है चूंकि टूल का दबाव अत्यधिक होता है फिक्सचरों को जिग से अत्यधिक मजबूत व हैवी बनाया जाता है। सामान्यतः फिक्सचर के ये प्रकार है

प्लेट फिक्सचर (Plate fixture)

यह सबसे सरल प्रकार के फिक्सचर हैं। इसे फ्लेट प्लेट द्वारा बनाया जाता है जिसमें जॉब को स्थापित करने के लिए लोकेटर व क्लेम्प, जॉब को पकड़ने के लिए लगाई जाती हैं। (Fig 1).

एंग्ल प्लेट फिक्सचर (Angle plate fixture)

इस फिक्सचर का प्रयोग जॉब को लेकेटर से 90° पर रखकर मशीनींग कार्य करने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

परिवर्तित एंग्ल प्लेट फिक्सचर (Modified angle plate fixture)

इसका प्रयोग जॉब को 90° के अलावा किसी अन्य कोण पर रखकर कार्य करने के लिए किया जाता है। (Fig 3)

Fig 1

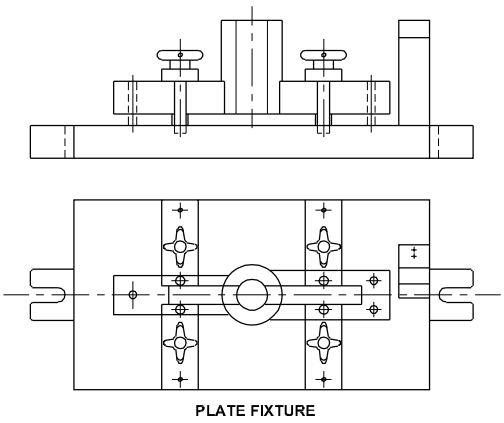
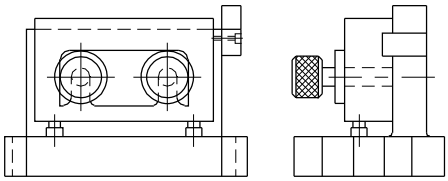


PLATE FIXTURE

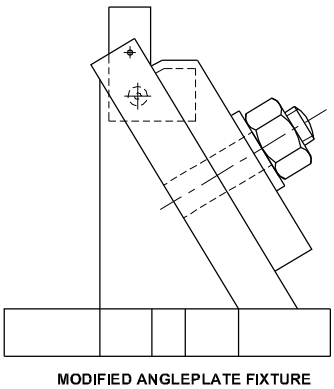
FIN4116011

Fig 2



FIN4116012

Fig 3



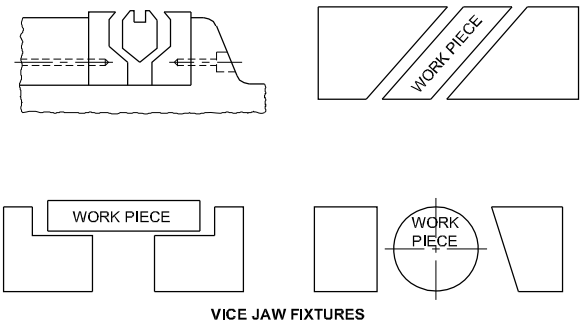
MODIFIED ANGLEPLATE FIXTURE

FIN4116013

वाइस जॉ फिक्सचर (Vice jaw fixture)

इस फिक्सचर का प्रयोग छोटे-छोटे जॉब पार्टस को मशीनींग करने के लिए किया जाता है। प्रमाणित बाइस जॉ के अलावा अनय जॉ का भी प्रयोग किया जाता है जिससे कि छोटे-छोटे जॉब पार्टस बनाए जा सके।(Fig 4)

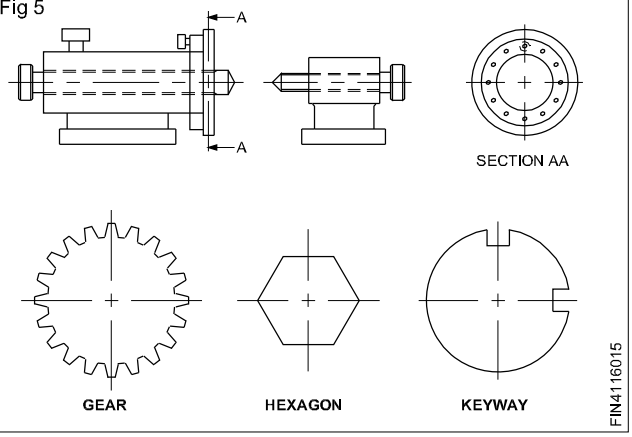
Fig 4



इन्डेक्सिंग फिक्सचर (Indexing fixtures)

जिन जॉब पार्ट्स पर समान दूरी की सतह पर कार्य किया जाना हो वह इन्डेक्सिंग फिक्सचर का प्रयोग किया जाता है। (Fig 5)

Fig 5



फिक्सचरों का उपयोग (Use of fixtures)

आधुनिक युग में विनिर्माण प्रक्रिया के दौरान उत्पादन गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए जिग्स व फिक्सचर का प्रयोग किया जा रहा है। जिग्स व फिक्सचर से इस कार्य के लिए बहुत मदद मिल रही है।

जिग्स व फिक्सचर (Figs 6 and 7) का उपयोग उत्पादन, विनिर्माण व असैम्बली में किया जा रहा है। उनके द्वारा कुद विशेष संक्रियाओं को ठीक से करने में भी सहायता मिलती है।

Fig 6

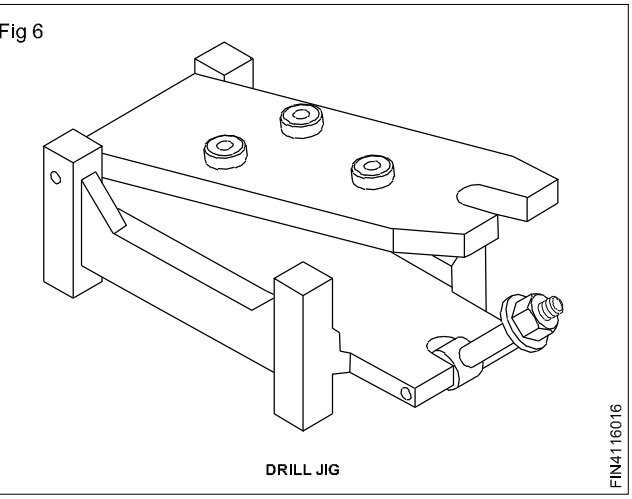
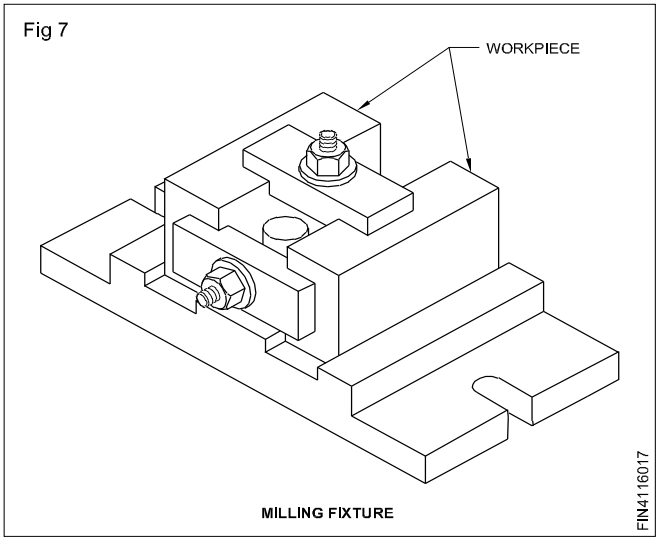


Fig 7



फिक्सचर एक उत्पादन टूल है जो जॉब को स्थापित करने व पकड़ने के कार्य में उपयोग होता है। यह टूल को गाइड नहीं करता है, बल्कि टूल को कटिंग क्रिया से पहले सेटिंग ब्लॉक व फिलर गैज की मदद से सेट किया जाता है। (Fig 8)

विभिन्न प्रकार के फिक्सचरों का उपयोग इन क्रियाओं के लिए किया जाता है:-

- मीलिंग (milling)
- टर्निंग (turning)
- गाइडिंग (grinding)
- वेल्डिंग (welding)
- असैम्बली (assembly)
- बेन्डींग, इत्यादि (bending etc.) (Fig 9)

Fig 8

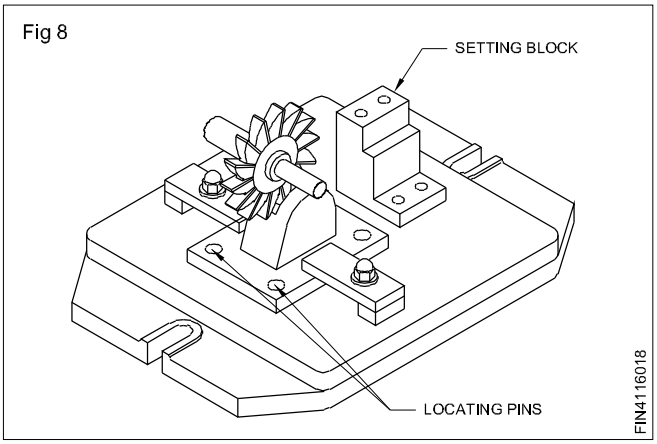
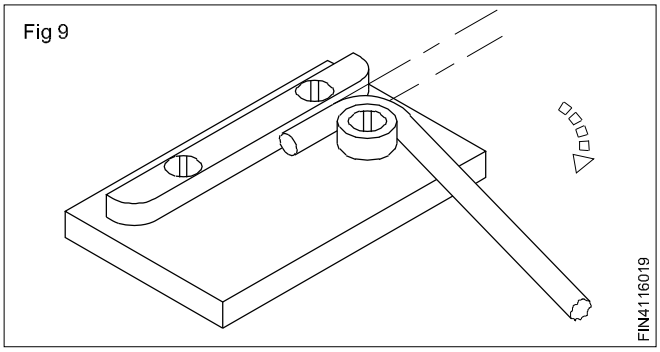


Fig 9



फिक्सचर की निर्माण विशिष्टता (Constructional features of a fixture)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• फिक्सचर की मुख्य निर्माण विशिष्टता बताने में define various constructional features of a fixture.

मशीनींग क्रिया करते समय मुख्य इन फिक्सचरों का प्रयोग किया जाता है:

- मीलिंग फिक्सचर (milling fixture) (Fig 1)
- टर्निंग फिक्सचर (turning fixture) (Fig 2)
- ग्राइडिंग फिक्सचर (grinding fixture etc.)

इन फिक्सचरों के मुख्य भागों में बेस प्लेट, प्रमाणित क्लेम्प व लेकेटर, सेटिंग ब्लॉक व बेलेसिंग वेट होते हैं।

Fig 1

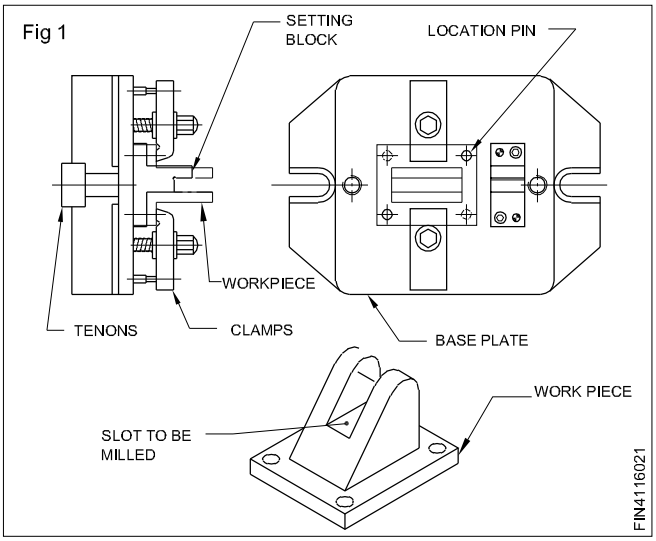
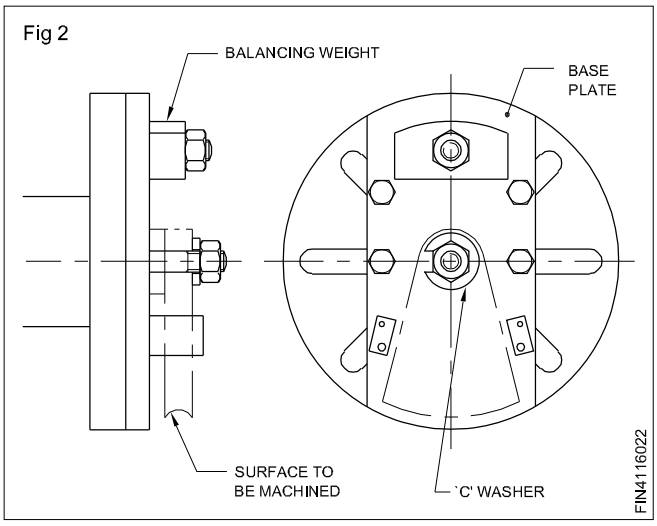


Fig 2



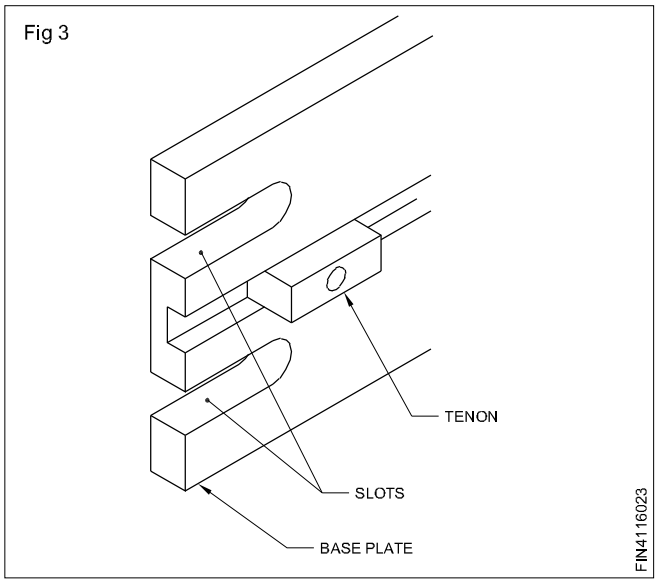
बेस प्लेट (Base plate)

मिलींग फिक्सचर में बेस प्लेट के नीचले हिस्सों में टेनन दिये होते है जिससे कि फिक्सचर टी स्लाट की मदद से मशीन टेबल पर ठीक से बैठ जाए। (Fig 3) बेस प्लेट में दो या चार स्लॉट्स फिक्सचर की सटीक क्लेकम्पिंग के लिए दिये होते है जिससे कि वह मशीन टेबल पर फिक्स हो जाए।

प्रमाणिक क्लैम्प व लोकेटर्स (Standard clamps and locators)

इनका प्रयोग वर्कपीस को ठीक से क्लेम्पिंग करने व स्थापित करने में

Fig 3



किया जाता है जिस तरह ड्रिल जिग में किया गया था।

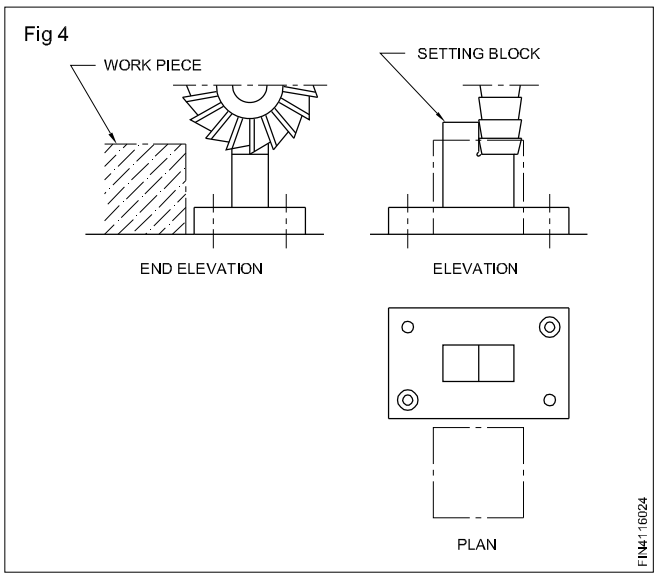
फिक्सचर में प्रयोग किये जाने वाले क्लेम्प अत्यधिक कठोर व मजबूत होते है।

सेटिंग ब्लाक्स (The setting blocks)

इसका प्रयोग मशीनिंग के पूर्व फिक्सचर व वर्कपीस को कट्र के स्थिति अनुसार स्थापित करने के लिए किया जाता है।

कट्र व ब्लाक के सेटिंग सतह के बीच में फिलर का प्रयोग किया जाता है, जिससे कि कटर कि फिक्सचर के साथ उपयुक्त स्थिति बन जाए।(Fig 4)

Fig 4

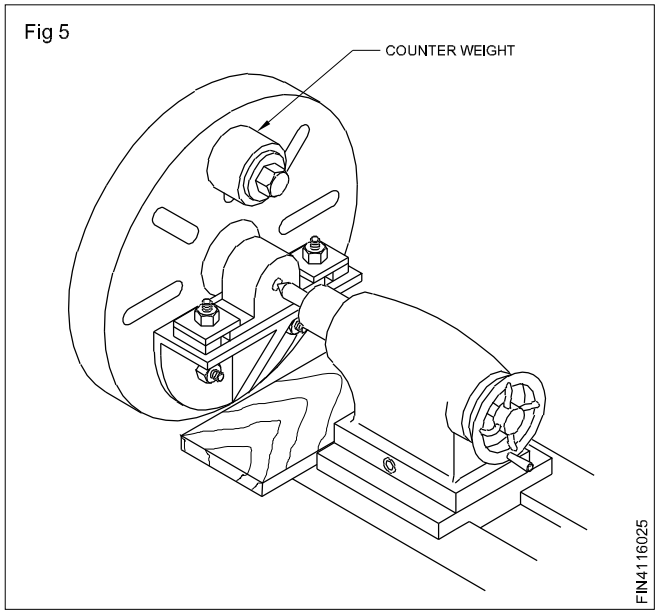


संतुलित भार (Balancing weight)

इसका प्रयोग अनियमित जॉब पीस को गतिशील संतुलन प्राप्त करने के लिए किया जाता है। इसे टर्निंग या बेलनाकार फिक्सचर के साथ प्रयोग में लिया जाता है।

टर्निंग फिक्सचर में, फिक्सचर की बेस प्लेट को फेस प्लेट के साथ क्लेम्प किया जाता है। (Fig 5)

Fig 5



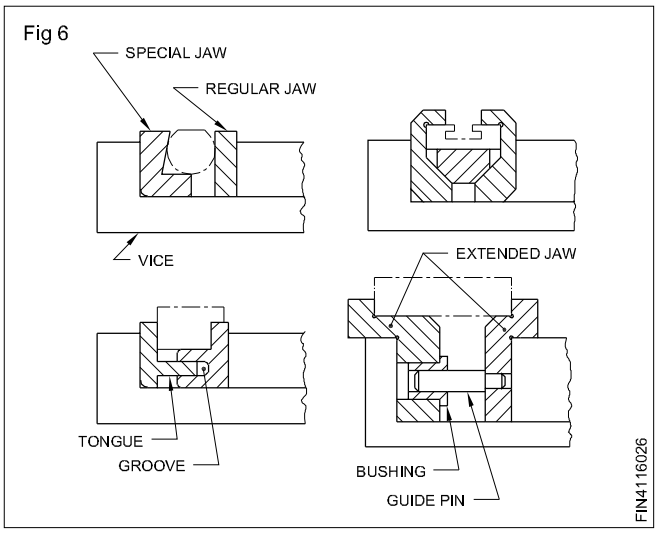
वाइस फिक्सचर (Vice fixture)

प्रमाणित मशीन वाइसों में विशेष प्रकार के जॉ लगाए जाते है, जिससे कि मशीनींग कार्य करते समय पार्ट्स को पकडनें में सरलता होती है।(Fig 6)

अन्य प्रकार के टूल्स जिनका मुख्य कार्य विभिन्न पार्ट्स को उत्पादन कार्य करते समय एक दूसरे पर विस्थापित करना है, उन्हें फिक्सचर कहते है। इस प्रकार के फिक्सचर के मुख्य प्रकार बेडिंग फिक्सचर, असैम्बली फिक्सचर व वेल्डिंग फिक्सचर हैं।

फिक्सचर की बनावट मशीनींग कार्य व उत्पादन पद्धति पर निर्भर करती है।

Fig 6



जिग्स व फिक्सचर में अंतर

जिग्स	फिक्सचर
जिग का मुख्य कार्य जॉब को पकड़न व स्थापित करना है, यह कटिंग टूल को भी गाइड करता है।	फिक्सचर का मुख्य कार्य जॉब को पकड़ना व स्थापित करना है, यह कटिंग टूल को गाइड नहीं करता है।
जिग को मशीन टेबल पर फिक्स नहीं किया जाता है।	फिक्सचर मशीन टेबल पर फिक्स किया जाता है।
जिग का प्रयोग ड्रिलींग मशीन में ड्रिलिंग, टेपिंग, काउन्टर बोरिंग व काउन्टर सिंकींग कार्य क लिए की जाती है।	फिक्सचर मुख्यतः ग्राइन्डींग मिलींग, टर्निंग, बेन्डींग व असैम्बली कार्य के लिए प्रयोग मे लिये जाते है।

ऐल्युमीनियम एवं उसकी मित्र धातु (Aluminium and its alloys)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ऐल्युमीनियम की विशेषता व उसके उपयोग**
- **सामान्यतः उपयोग में लाने वाली ऐल्युमीनियम की मिश्र धातु**
- **ऐल्युमीनियम के मुख्य अयस्क, जिससे ऐल्युमीनियम बनता है।**

ऐल्युमीनियम एक अलौह धातु है जो बाक्ससाइट से निकाला जाता है। ऐल्युमीनियम का कलर सफेद ग्रे-सफेद होता है। इसका गलनांक 660°C है। इसमें उच्च विद्युत व उष्मा चालकता होती है। यह नर्म व तन्य धातु है। इसमें तन्यता शक्ति कम होती हैं। ऐल्युमीनियम का प्रयोग वायुयान कारखाने व फेब्रिकेशन में अधिक होता है क्योंकि इसका भार कम होता है। इसका घरेलु उष्मा उपकरणों में भी बहुत उपयोग है। कुछ विशिष्ट ऐल्युमीनियम भिन्न धातु, उनकी बनावट व उनका इस्तेमाल इस तालिका के माध्यम से दिया गया है।

अल्युमिनियम मिश्र धातु - रचना - उनके प्रयोग

रचना (%) (केवल मिश्र धातु तत्वों का प्रतिशत दिखाया गया है। बल्कि अल्युमीनियम है)						वर्ग	अनुप्रयोगों
तांबा	सिलिकॉन	लोहा	मेगनिस	मेंगनिश्यिम	अन्य तत्व		
0.1 उच्चतम	0.5 उच्चतम	0.7 उच्चतम	0.1 उच्चतम	-	-	राट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	निर्मित असेम्बलिज, विद्युत सुचालक, भोजन और मदिरा बनाना, प्रसंकरण कररखाना, वस्तु सजावट,
0.15 उच्चतम	0.6 उच्चतम	0.75 उच्चतम	1.0 उच्चतम	4.5 से 5.5	0.5 क्रोमियम	राट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	उच्च शक्ति जहाज निर्माण और इंजीनिशरिंग उत्पादों, अच्छा जंग प्रतिरोध ।
1.6	10.0	-	-	-	-	कास्ट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	मामूली तनाव दबाव डाई कास्टिंग के लिए सामान्य प्रयोजन मिश्र धातु।
-	10.0 to 13.0	-	-	-	-	कास्ट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया गया मिश्र में एक । बालू, गुरूत्वाकर्षण और दबाव डाई कास्टिंग के लिए उपयुक्ता। उत्कृष्ट फाउंड्री विशेषताओं, बड़ा मराइन, आटोमोटिव और साधारण विद्युत उत्पादों।
4.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3 टैटनियम (वैकल्पिक)	राट, उष्मा उपचारित	परंपरागत डुरालुयुमिन, साधारण, मशिनिंग मिश्र धातु। विमानों में व्यापक रूप से बल दिया गया घटकों में इस्तेमाल करते हैं।
-	0.5	-	-	0.6	-	कास्ट, उष्मा उपचारित	हल्के तनाव घटकों के लिए जंग प्रतिरोधक मिश्र धातु जैसे ग्लेजिंग बार, विंडो अनुभागों और आटोमोटिव बाडी घटकों
1.8	2.5	1.0	-	0.2	0.15 टैटनियम 1.2 निकल	कास्ट, उष्मा उपचारित	बालू और गुरूत्वाकर्षण, हाई कास्टिंग के लिए उपयुक्त माध्यम शाक्ति और संदर्भ प्रतिरोध के साथ उच्च कठोरता। एक सामान्य प्रयोजन मिश्र धातु।
-	-	-	-	10.5	0.2 टैटनियम	कास्ट, उष्मा उपचारित	विमानों और मेराइन कास्टिंग में बड़े और छोटे दोनों में उपयोग एक मजबूत नमनीय और अत्यधिक जंग प्रतिरोध मिश्र धातु।

इस्पात के बदले ऐल्युमीनियम उपयोग करने के लाभ

लाभ (Advantages)

- भार से हल्का।
- इस्पात की अपेक्षा अधिक मजबूत।
- क्षार प्रतिरोधक।
- अत्यधिक मशीनिंग क्षमता।
- धनाग्र क्षमता।
- उच्च विद्युत व उष्मा चालक क्षमता।

हानियाँ (Disadvantages)

- कम मजबूती (अन्य इस्पात मिश्र धातुओं कि अपेक्षा कम मजबूत है)
- चूड़ी वाले बन्धक बनाने में उपयुक्त नहीं हैं।
- पुताई (Painting) करने में अधिक मुश्किल होती है।
- इसमें बनाए गए वेल्ढ़ेड जोडों को अपनी यांत्रिकी विशेषताएँ लान के लिए फिर गर्म करना पड़ता है।
- वेल्ड करना आसान नहीं होता।
- अत्यधिक थकावट वाली मिश्र धातु।
- महँगा मिश्र धातु।
- इसकी तन्यता व लचीलापन कम होने के कारण जल्दी टूट जाता है।
- कम लम्बा होने की विशेषता।

ऐल्युमीनियम व ऐल्युमीनियम मिश्र धातु (Aluminium and aluminium alloys)

ऐल्यूमीनियम विश्व में सर्वाधिक उपयोग होने वाला धातु है। इसमें बहुत प्रकार के विशेष गुण हैं। इसके अलावा ऐल्युमीनियम मिश्र धातुओं के साथ मिलकर जैसे ताँबा, मैग्नीज, सिलिकन, मेग्नीशियम, जस्ता बहुउपयोगी मिश्र धातु बनाते है।

मुख्य विशेषताएँ (Important properties)

- ऐल्युमीनियम भार में हल्का धातु है। इसकी घनात्वत 2.7 gm/cm^3 है। यह इस्पाक्ष से एक-तिहाई भाग में हैं।
- शुद्ध ऐल्युमीनियम में मजबूती 7 kgf/mm^2 है, इसके मिश्र धातु कि मजबूती उष्मा उपचार के उपरान्त 45 kgt/mm^2 तक है।
- ऊपर दी गई दो विशेषताओं के कारण यह भार के अनुपात में अत्यधिक मजबूत है जिस कारण इसका प्रयोग हवाई जहाज कारखाने में किया जाता है।
- कुछ मिश्र धातुओं कि कम तापमान पर अत्यधिक कठोरता कि विशेषता के कारण इन्हें परिशीतन (कम तापमान युक्त) उपयोग किया जाता है।
- कुछ मिश्र धातुओं में अत्यधिक क्षार प्रतिरोधक क्षमता है।
- ऐल्युमीनियम व इसके मिश्र धातुओं में उच्च उष्मा चालकता की विशेषता हैं।
- ऐल्युमीनियम व इसके मिश्र धातुओं में उच्च विद्युत चालकता की विशेषता है।

उपयोग (Applications)

- गृह उपयोगी बर्तन व फर्नीचर बनाते हेतु।
- पात्र, टैंक व पानी के जहाज बनाने हेतु।
- वाहन बनाने हेतु, बस, रोड़ व रेलवे के टैंकर बनाने हेतु।
- भवन एवं अन्य शिल्पकार निर्माण हेतु।
- चलित ब्रिज बनाने हेतु।
- हवाई यान, मिसाइल व अन्य हवाई यान पार्ट्स बनाने हेतु।
- रेडीयेटर व अन्य उष्मा प्रवर्तक बनाने में।
- विद्युतीय चालक केवल व बसो की छड़ बनाने में।

एल्युमीनियम मिश्र धातु पद्धति (Aluminium alloy system)

एल्युमीनियम मिश्र धातु का वर्गीकरण उनमें मिले हुए मूल मिश्र धातु के हिसाब से किया जाता है।

सीसा व उसकी मिश्र धातुएँ (Lead and its alloys)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सीसा की विशेषताएँ बताए**
- **सीसा के उपयोग बताए**
- **बेबीट धातु के उपयोग बताए।**

सीसा साधारणतः उपयोग में आने वाले अलौह धातु है व इसके बहुत सारे औद्योगिक उपयोग है।

सीसा अपने अयस्क 'गलीना' से बनता है। यह भारी धातु है जिसका रंग गलनीय अवस्था में चाँदी जैसा होता है। यह नर्म व पिटवा होता है। इसकी क्षार उवरोधक क्षमता अधिक होती है। यह नाभिकिय किरणों का प्रतिचालक हैं। यह सल्फ्यूरीट अम्लब हाइड्रोक्लोरिन अम्लो का भी अवरोधक है।

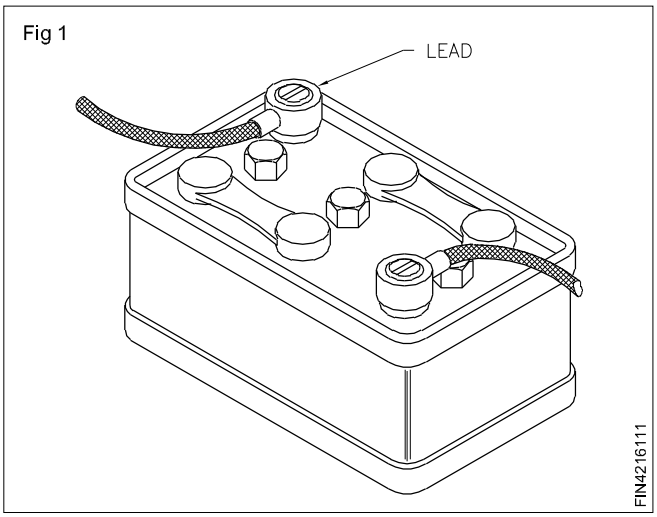
इसका उपयोग कार की बैटरी में किया जाता है। इसका उपयोग सोल्डर लगाने में व पेन्ट बनाने में भी किया जाता है।(Fig 1)

सीसा से बने मिश्र धातु (Lead Alloys)

बेबीट धातु

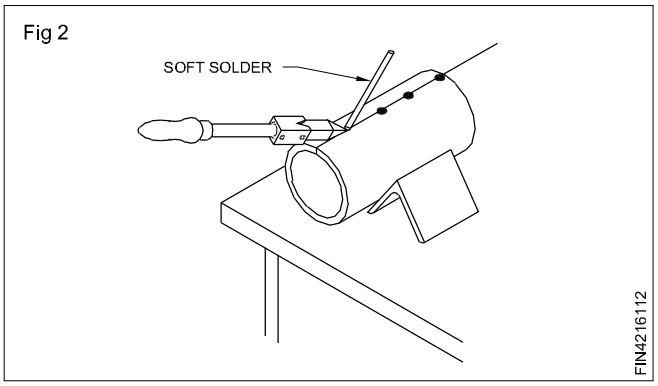
बेबीट धातु सीसा, टिन, ताँबा व एन्टीमनी से बनी मिश्र धातु हैं। यह नर्म, घर्षण विरोधी होने के कारण बियरिंग बनाने में प्रयुक्त होता है।

Fig 1



सीसा वटीन की मिश्र धातु 'नर्म सोल्डर' के रूप में प्रयोग होती है।(Fig 2)

Fig 2



जिंक (Zinc)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **जस्ता कि विशेषताएँ एवं उपयोग**
- **जस्ता मिश्र धातुओं के उपयोग।**

जस्ता धातु का मुख्य प्रयोग इस्तपात पर कोटिंग करने व उसे क्षार प्रतिरोधक बनाने के लिए किया जाता हैं। उदाहरण जैसे इस्पात की बाल्टियाँ, गेलवेनाइज की हुई छत की चद्दरे इत्यादि।

जस्ता अपनी अयस्क धातु 'काला माइन' से प्राप्त होता है।

इसका गलनांक बिंदु 420°C हैं।

यह भंगुर होता है व गर्म करने पर नर्म हो जाता है। यह क्षार-प्रतिरोधक भी है। इसकी विशेषता के कारण बैटरी पात्र बनाए जाते हैं व छत की चद्दरे भी बनाई जाती है।

गेलवेनाइजिंग के दौरान लोहे की शीटों को जस्ते से कोटिंग की जाती है।

रांगा व उसके मिश्र धातु (Tin and its alloys)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **टिन की विशेषताएँ एवं उपयोग**
- **टिन मिश्र धातुओं के नाम एवं इनके उपयोग।**

रांगा (Tin)

टिन केसिटराइट व टिनस्टोन से प्राप्त होता है। यह श्वेत रजत वर्ण का होता है व इसका गलनांक 231°C हैं। यह नर्म व अत्यधिक क्षार प्रतिरोधक क्षमता वाला धातु हैं।

उदाहरणः- टिन व ताँबा मिलकर काँसा बनता है। टिन व सीसा मिलकर सोल्डर बनाते है। टिन, ताँबा, सीसा व मिलकर बेबीट मेटल बनाते हैं।

ताँबा व उसके मिश्र धातु (Copper and its alloys)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ताँबा के सामान्यतः उपयोग में लाने वाले मिश्र धातु**
- **ताँबे की विशेषताएँ एवं उपयोग**
- **पीतल के विभिन्न प्रकार, उपयोग एवं बनावट**
- **काँसा के विभिन्न प्रकार, उपयोग एवं बनावट।**

वह धातु जिसमें लौहा नहीं होता उन्हें अलौह धातु कहते हैं। उदारण-ताँबा, ऐल्युमीनियम, जस्ता, सीसा व टिन।

ताँबा (Copper)

यह धातु इसके अयस्क 'मेलाकाइट' से बनती है जिसमें 55% ताँबा होता है। व 'पायराइट्स' से बनती है जिसमें 32% ताँबा होता है।

विशेषताएँ (Properties)

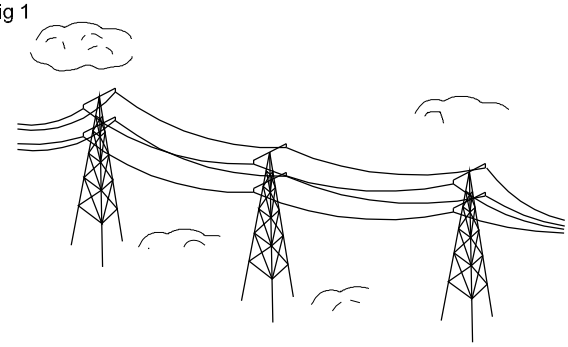
यह लाल कलर का होता है। ताँबा अपने कलर के कारण आसानी से परखा जाता है।

जब यह फ्रेक्चर अवस्था में होता है। इसकी संरचना दानेदार होती है, पर जब भट्टी पर रोल होता है, इसकी संरचना रेशेदार होती हैं।

यह पिटवा व तन्यता दोनों विशेषताएँ से पूर्ण रहता है, इस कारण यह शीट्स व वायर बनाने में प्रयोग किया जाता है।

यह बिजली का सुचालक हैं। ताँबा बिजली के केबल बनाने में प्रयुक्त किया जाता है, व विद्युतीय पार्ट्स बनाए जाते हैं जो बिजली के सुचालक रहते हैं।(Fig 1)

Fig 1



ताँबा ऊष्मा का सुचालक हैं व संक्षारण प्रतिरोधी है, इसी कारण इससे बाइलर फायर बॉक्स, जल उष्मा संयंत्र, जल पाइप व केमिकल एवं ब्रेवरी प्लान्ट में टैंक बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।

ताँबे का गलनांक तापमान 1083°C है।

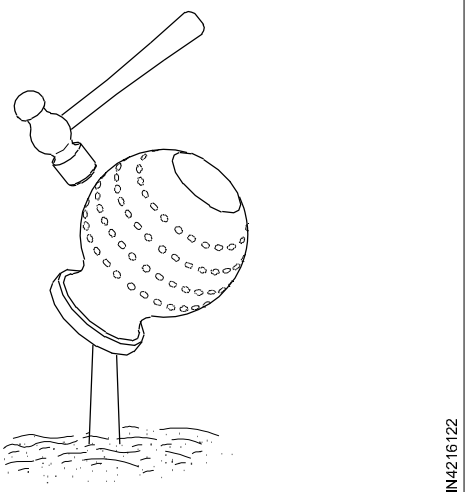
ताँबे की तन्यता शक्ति को पीटकर व रोलिंग करके बढ़ाई जा सकती हैं।(Fig 2)

ताँबे की मिश्र धातु (Copper alloys)

पीतल (Brass)

यह धातु ताँबा व जस्ता मिलाकर तैयार की जाती हैं। कुछ प्रकार की पीतल बनाने में कम मात्रा में टिन व सीसा भी मिलाया जाता हैं। पीतल का कलर उसमें मिलाए हुए मिश्र धातुओं पर निर्भर करता हैं। इस पर आसानी से मशीनिंग की जा सकती है। यह संक्षार प्रतिरोधी भी होता है।

Fig 2



पीतल का उपयोग सामान्यतः मोटरकार रेडीयेटर व पानी के नल बनाने में किया जाता है। यह कठोर ब्रेजिंग व सोल्डरिंग करने के लिए भी गैस वेल्डिंग में प्रयोग की जाती है। इसका गलनांक 880 से 930°C है।

अलग-अलग कार्य के लिए अलग-अलग रचना से पीतल बनाया जाता है। टेबल-1 में सामान्य प्रयोग में लाए जाने वाले पीतल मिश्र धातु की रचना व उपयोग दिए गए हैं।

काँसा (Bronze)

काँसा, टिन व ताँबा को मिलाकर बनाया जाता है। कभी-कभी जस्ता भी मिलाया जाता है जिससे कि काँसा में विशेष गुण आ जाए। इसका कलर लाल से पीला तक होता हैं। इसका गलनांक 1005°C होता है। यह पीतल से कठोर होता है। यह तीखे टूल द्वारा आसानी से मशीनिंग किया जा सकता है। मशीनिंग दौरान दानेदार चिप्स निकलती हैं। काँसा राड़ नाम से नाम से विशेष प्रकार कि काँसे की मिश्र धातु उपलब्ध हैं। विशेष उपयोगो के लिए विभिन्न रचना वाले काँसा उपलब्ध हैं। टेबल -2 द्वारा काँसा की रचना व उपयोग दिये गये है।

टेबल 1 - विभिन्न प्रकार के पातल की रचना

मिश्रधातु नाम	सरंचना (%)			उपयोग
	ताँबा	जस्ता	अन्य धातु	
कारतूस पीतल	70	30	-	ताँबे और जिंक की मिश्र धातुओं में सबसे अधिक तन्य है। इसकी तनाव सामर्थ्य धातु बर्ध्यता अधिक होती है। इसका उपयोग कर्टिज केस, ठंडे कार्यों में, रेडिएटर में किया जाता है।
प्रमाणिक पीतल	65	35	-	कर्टिज पीतल से सस्ता तथा कम तन्य होता है, ज्यादातर इंजिनियरिंग प्रक्रमों के लिए उपयुक्त है।
सामान्य पीतल	63	37	-	ठण्डे कार्यो में उपयुक्त पीतल में सबसे सस्ता होता है इसमें तन्यता की कमी होती है। यह सामान्य प्रक्रमों के लिए उपयुक्त है।

Muntz धातु	60	40	-	ठण्डे कार्यों के लिए अनुप्रयुक्त, लेकिन गर्म कार्यों के लिए उपयुक्त है। जिंक की मात्रा अधिक होने के कारण सस्ती होती है। इसका उपयोग अधिकारातः एक्सट्रुजन तथा हॉट - स्टैम्पिंग प्रक्रमों में करते है।
फ्रि कटिंग पीतल	58	39	3% lead	ठण्डे कार्यों के लिए अनुप्रयुक्त लेकिन गर्म कार्यो में सर्वोत्तम हैं। निम्न सामर्थ्य वाले अवयवों पर उच्च गति मशीनन किया जा सकता है।.
Admirality पीतल	70	29	1% tin	इसकी सामर्थ्य अधिक होती है। यह पानी के जहाजों में उपयोगी है। नमक के पानी में अंसक्षारणीय हैं।
Naval पीतल	62	37	1% tin	नमक के पानी में अंसक्षारणी है।
Gilding पीतल	95	5	-	आभूषणों में उपयोगी है।

टेबल 2 - विभिन्न प्रकार के काँसा की रचना

नाम	**संररचना (%)**				**उपयोग**
	तांबा	जस्ता	फासफोरस	रांगा (Tin)	
निम्न टिन काँसा	96	-	0.1	3.9 to 3.75 to 0.25	जहाँ अच्छी प्रत्यास्थता की आवश्यकता होती है जैसे स्प्रिंग। यह संप्तारण प्रतिरोधी, कटिंग प्रतिरोधी तथा अच्छी विद्युतीय चालकता रखता है, जैसे - सम्पर्क ब्लेड।
ड्राउन फास्फर/ काँसा	94	-	0.1 to 0.5	5.9 to 5.5	अच्छी सामर्स्थ तथा संक्षारण प्रतिरोध जैसे वाल्व स्पिंण्डल
कास्ट फास्फर/ तांबा	89.75 to 89.97		0.03 to 0.25	10	बियरिंग बुश तथा वर्म व्हील बनाने के लिए इन्हें रॉड था ट्यूब में ढ़ाला जाता है। इसमें अति उत्तम घर्षण रोधी गुण होते है।
एडमाइरेलिटी गन धातु	88	2	-	10	पम्प तथा वाल्व बॉडी बनाने के लिए, जहां बारिक दानेदार कण प्रैसर टाइट कम्पोनैन्ट की ढलाई की आवश्यकता होती हैं।
सीसा गन धातु	85	5 (5%lead)	-	5	इसके गुण भी एडमिर्लिटी गन मेटल जैसे ही होती है। लेकिन यह कम मजबूत होता है। इसे लाल कांसे से भी जाना जाता है।
सीसा प्लास्टिक	74	(24%lead)	-	2	कम भार वाले वियरिंग में उपयोगी। जहां अलाइनमैंट आसानी से न हो। इसके वियरिंग अपेक्षाकृत मृदु होते हैं।

मशीनों की, स्थापना, अनुरक्षण एवं पुनर्नवन करना (Installation,maintenance and overhaul of machinery)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **मशीनों की स्थापना विधि**
- **मशीनों की अनुरक्षण विधि**
- **मशीनों की ओवरहालिंग विधि**

मशीन की स्थापना (Installation)

मशीनों की स्थापना करने कि विधि इस प्रकार है :-

- मशीन की नींव (foundations)
- फिटिंग एवं स्थानन्तरण (fitting and moving)
- समतलन (levelling)
- परीक्षण करना (testing)

मशीनों की नींव (Foundations)

मशीनों की स्थापना, ऐसी संरचना का निर्माण करने के को कहते है जो मशीन को सहारा दे व जो मशीन परस्थैतिक एवं गतिशील भार को ले सके, मशीन स्थापित करते समय इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि उनका आधार फर्श के साथ ठीक प्रकार से स्थापित हो।

मशीनों की स्थापना करने के लिए निम्न आवश्यकताओं का ध्यान रखना चाहिए :-

- यह मशीन को दी गई हाइट तक सहारा दे व मशीन का स्थैतिक एवं गतिशील भार को सहन कर सके।
- मशीन की नींव इस तरह रखना चाहिए कि उनका आधार फर्श के साथ ठीक प्रकार से स्थापित कर सके।
- यह चलित भागों के स्पंदन को सोख सके।

उठाना एवं चलाना (Lifting and moving)

मशीनों को लिफ्ट करने व चलाने के लिए होइस्ट्स, डेरीक व क्रेन जैसे उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। मशीनों को टाई (पकड़ने हेतु) रस्सीयों का प्रयोग किया जाता है।

लेवलिंग (Levelling)

मशीनों को स्थापित करने के लिए अच्छी नींव रखना अति आवश्यक है, अच्छी नींव पर मशीन ठीक से लेवल करके रखना चाहिए। किसी भी मशीन टूल का उच्च प्रदर्शन उसके लेवल एवं नींव पर निर्भर करता है।

मशीनों को लेवल करने के लिए निम्न उपकरणों का प्रयोग किया जाता है:-

स्टील वेइजेस (इस्पात से बने किले) (steel wedges)

लेवलिंग ब्लॉक्स (levelling blocks)

जैंकिंग स्क्रू (jacking screws)

स्टील वेइजेस का प्रयोग मशीन बेड के नीचे स्टील पैकिंग के साथ तीन या उससे अधिक स्थानों पर किया जाता हैं। टेपिंग करके बेड्जेस को एडजस्ट किया जाता है। जिससे कि मशीन लम्बाई से व अनुप्रस्थ तरफ से लेवल हो जाए व इसके बाद ग्रउटींग की जाती हैं।

सही तरह से लेवलिंग प्राप्त करके के लिए लेमिनेट फन्नीयों का प्रयोग करना चाहिए। (Fig 2)

Fig 1
LEVELLING OF CENTRE LATHE USING TAPER WEDGE

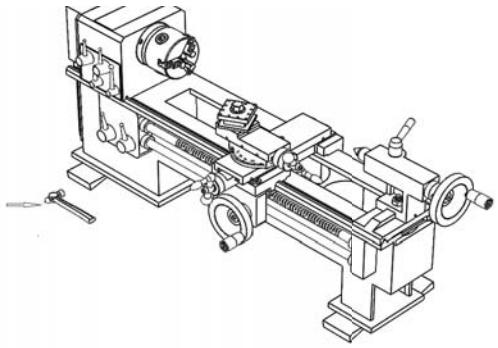
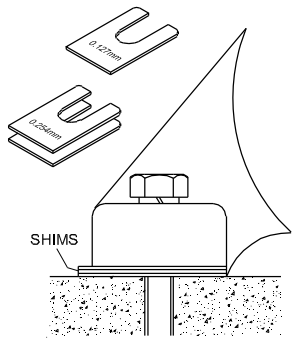


Fig 2

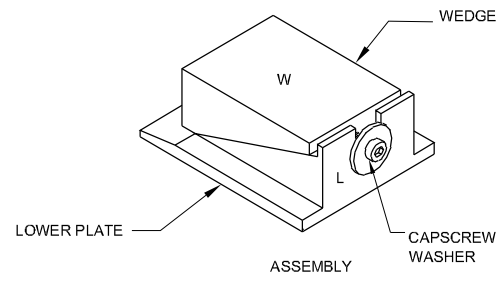


यह पेकिंग फन्नीयाँ सेट्स में पाई जाती है जिसमें हर फन्नी की अलग-अलग साइज (गेज) होती है एवं इन फन्नियों का सममिश्रण करके अलग-अलग मोटाई की फन्नियाँ प्राप्त होती है।

जब मशीनों को लेवलिंग ब्लॉक्स पर रख दिया जाता हैं, तब मशीन का आधार नींव पर टच नहीं करता है बल्कि सम्पूर्ण मशीन लेवलिंग ब्लॉक पर टीकी हुई रहती हैं, इस प्रकार मशीन को उचित हाइट पर या नीचे करके सेट किया जाता है। (Fig3)

इससे मशीन को फिर से लेवलिंग करने में भी आसानी होती है।

Fig 3



मशीन को जेकिंग स्क्रू की मदद से भी लेवल किया जाता है, (Fig 4), दिए गए चित्र के स्क्रू को स्टील प्लेट पर लगाकर जमीन से उतारा जाता है। अधिक संवेदनशील लेवलों के प्रयोग से लेथ, ग्राइन्डर एवं सूक्ष्ममापी मशीनों की लेवलिंग की जाती है। मशीनों के पस्चावर्ती गति को रोकने के लिए मशीन के चारों तरफ सीमेंट लगाई जाती हैं। (Fig 5) सीमेंट से ग्राउटींग करते समय मशीन के लेवल को नहीं छेड़न चाहिए।

Fig 4

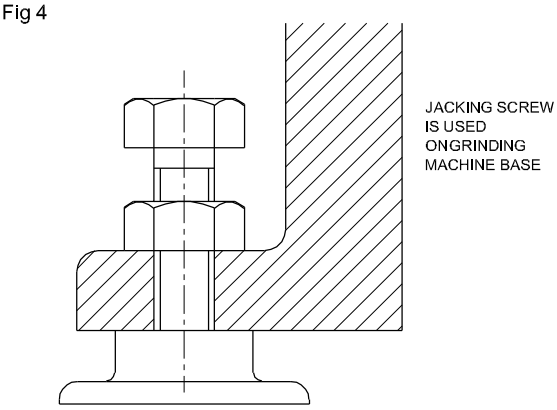
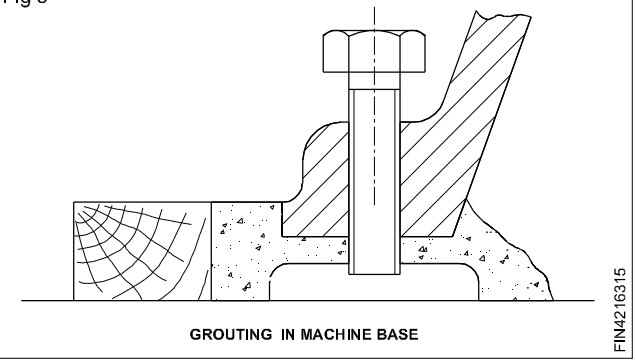


Fig 5



कुछ मशीनों को स्पंदन विरोधी पेड्स से भी बाँधा जाता है। इस केस में मशीन को लेवलिंग बोल्ट से लेवल किया जाता है।

परीक्षण (Testing)

मशीन परीक्षण टूल्स (Testing machine tools)

जब तक मशीन के टूल ठीक से नहीं लगेगा तब तक वह सही कार्य नहीं करेगा। अतः उत्पादक के लिए यह आवश्यक है कि कार्य करने वाले टूल्स कि परिशुद्धता की मात्रा के साथ अन्य मशीनों से सम्बन्धी बातों को भी ध्यान दें।

स्वीकरण परीक्षण चार्ट (Acceptance test charts)

मशीन टूलों के निर्माता यह परीक्षण स्वीकरण परीक्षण चार्ट के माध्यम से करते है। जिससे कि उच्चतम त्रुटि का पता चल सके।

इन चार्टों का वह जानकारीयों का कोई मूल्य नहीं होता यदि मशीन को सुधारकर जाँच की जाए, अतः यह ध्यान रहे कि

- वह लाने ले जाने में विकृत न हुई हो।
- वह अपनी स्थिति में ठीक से लगी हुई हो।
- वह सही माल का उत्पादन करता हो।

टेस्ट (परीक्षण) चार्ट तीन भागों में विभाजित हैं:-

- लेवलिंग
- ज्यामितीय परीक्षण
- प्रदर्शन परीक्षण

लेवलिंग (Levelling)

मशीन सर्वप्रथम ठीक से ठोस सतह पर स्टील वेइजेस व पेकिंग की सहायता से लेवल कि जाना चाहिए, व परिशुद्ध लेवल के व चार्ट के माध्यम से चेक किया जाना चाहिए। हर एक टेस्ट मशीन के सही निर्माण व सही लेवलिंग का बताते हैं।

ज्यामितीय परीक्षण (Geometrical test)

इस टेस्ट में सर्वप्रथम मशीन को निष्क्रीय अवस्था में परीक्षण किया जाता है, मशीन पर जॉब लगा न हो व मशीन के स्पाइन्डल की उचित गति पर लगभग एक घण्ड़ा चलाया जाता है। इस परीक्षण में मशीन के सारे पूर्जे जूड़े होने चाहिए।

इस परीक्षण को करने से पहले यह निश्चित कर लें कि मशीन की लेवलिंग हो गई हे।

प्रदर्शन परीक्षण (Performance test)

इस परीक्षण का मूल उद्देश्य मशीन टूल कि परिशुद्धता को जाँचने के लिया किया जाता है। जिसके लिए मशीन बनाई गई हैं।

यह प्रायोगिक परीक्षण टूकड़ों में किया जाता हैं, वह वस्तु का उत्पादन किया जाता है जिसके लिए मशीन को बनाया गया है, अन्य संक्रियाएँ नहीं की जाती हैं।

मशीन की कार्य कुशलता का माप मशीन पर ही निर्भर नहीं करता है, यह अन्य कारणों पर भी निर्भर करता हैं।

- कटिंग टूल का प्रकार
- कटिंग टूल का मटेरियल एवं वर्कपीस (जॉब)
- कटिंग स्पीड एवं कट की गहराई
- टूल और कार्य पकड़े इकाई
- चालक (ऑपरेटर) की कुशलता

परीक्षण चार्ट (Test charts)

परीक्षण चार्ट हर एक मशीन के लिए मशीन निर्माता द्वारा बनाया जाता है। इसमें परीक्षण संयंत्रों के नाम, उपयोग, चित्र, अनुज्ञेय त्रुटि का जानकारी एवं अन्य निर्देश दिये होते हैं। यह टेस्ट करने के लिए सुविधाजनक रहते हैं।

नियमकालिक स्वीकरण परीक्षण (Periodic acceptance test)

मशीन टूल से यह अपेक्षित किया जाता है कि वह सही जॉब का निर्माण न केवल जब नई हो तब करें बल्कि अपने पूर्ण जीवन काल में सही जॉब का निर्माण करें। मशीन टूल सही सीमा में जॉब का निर्माण करें। इसी कारण से मशीन का निश्चित सीमा से अधिक घिसा नहीं होना चाहिए। मशीन का निरक्षण करना चाहिए एवं जो पार्ट्स टूटे, घिसे हो उनको बिना देरी किये बदल देना चाहिए।

नियतकालिक स्वीकरण परीक्षण मशीन के ओव्हर हालिंग (जाँच मरम्मत) व टूल को सुधारने के बाद किया जाना चाहिए। मशीन टूल के नियमित सामान्य परीक्षण के अलावा मशीन द्वारा गलत वर्कपीस बनाते समय त्वरित कदम उठाना चाहिए। उदाहरण यदि मशीनिंग के पश्चात् यदि परिमाप लिमिट से बाहर निकलते हैं तो मशीन कि शुद्धता एवं प्रदर्शन बिना किसी विलम्ब के शीघ्र ही जाँचना चाहिए। मशीन में दोष तभी दूर होंगे जब त्रुटि के कारण पता लग जाँएगे।

अनुरक्षण विधि द्वारा मशीन कि जिंदगी एवं प्रदर्शन बढ़ाया जाता है।

अनुरक्षण के प्रकार (Types of maintenance)

- नियमित अनुरक्षण (Scheduled maintenance)
- निरोधक अनुरक्षण (Preventive maintenance)
- ब्रेक-डाउन अनुरक्षण (Breakdown maintenance)
- भविष्य सूचक अनुरक्षण (Predictive maintenance)

शेड्यूल अनुरक्षण (Scheduled maintenance)

- इसे नियमित अनुरक्षण भी कहते हैं।
- उत्पादक यंत्रों से बिना तकलीफ के सर्विस पाने के लिए निम्न गतिविधि करना चाहिए।
  - i) तेल डालना (लूब्रीकेशन)
  - ii) नियमित परीक्षण करना
  - iii) विभिन्न पार्टों का सामंजस्य करना
  - iv) सफाई
  - v) नियतकालिक ओवरहाल
  - vi) मरम्मत एवं प्रतिस्थापना

ऊपर दिये गए सभी अनुरक्षण संक्रियाएँ मशीन के चलित एवं मशीन के रूटीन अनुरक्षण के दौरान की जाती हैं।

इस प्रकार के अनुरक्षण उपकरणों के खराब होने को रोकते हैं।

नियमित अनुरक्षण क्रिया उत्पादन शेड्यूल के बीच में नहीं किया जाता है।

निरोधक अनुरक्षण (Preventive maintenance)

- मशीन के ब्रेकडाउन को रोकने के लिए निरोधक अनुरक्षण किया जाता है।
- कमजोर हिस्से जैसे बेरिंग पार्ट्स जो अत्यधिक स्पंदन व उष्मा झेलते हैं को नियमित परीक्षण कर ढूंढा जाता हैं।
- उपकरणों के हिस्सों को उनके जीवन काल खत्म होने से पूर्व बदल दिया जाता है, जिससे ब्रेकडाउन कि संभावना कम हो जाती हैं।
- निरोधक अनुरक्षण का मूल उद्देश्य यह है "इलाज से अच्छा कार्य निरोधक है"
- निरोधक अनुरक्षण एक निश्चित कार्यक्रम हैं जिसमें नियमित सफाई, सेवारत, परीक्षण एवं खराब पूर्जों को बदला जाता हैं।

निरोधक अनुरक्षण का महत्व (Importance of Preventive maintenance)

निरोधक अनुरक्षण इन लाभों के कारण आवश्यक हैं:

- दुर्घटनाओं को रोकता है।
- मटेरियल एवं उपकरणों को खराब होने से रोकता है।
- मशीन के डाउनटाइम को कम करता है व इकाई के खर्चे को कम करता है।
- मशीन बंद होने से होने वाले वित्तीय हानि को रोकता है।
- अनुरक्षण एवं मरम्मत के खर्च को कम करता है।
- मशीन के प्रदर्शन एवं कार्यक्षमता को बढ़ाता है।
- माल की गुणवत्ता एवं संख्या को बढ़ाता है।
- मशीन के बड़े एवं पुनरावृत्तीय मरम्मत को कम करता है।
- किसी भी समस्या का बड़ा रूप लेने से पहले पता लग जाता है।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण (Breakdown maintenance)

इसे संशोधनात्मक अनुरक्षण या आपातकाल अनुरक्षण भी कहते है। मशीन को तब तक चलने दिया जाता है। जब तक वह बंद न हो जाए। जब वह असली में टूट जाती है उस पर ध्यान दिया जाता है। बीच में उसका ब्रेक डाउन रोकने का कोई प्रयास नहीं किया जाता है।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण हानिकार है, यह बताकर नहीं आता हैं एवं इससे उत्पादन का नुकसान होता है। इसलिए किसी भी ब्रेकडाउन को प्राथमिकता दी जानी चाहिए एवं उपकरण को जितना जल्दी हो सर्विस में लाना चाहिए। मरम्मत करने के अलावा, ब्रेकडाउन के कारण भी जल्द पता लगाना चाहिए जिससे कि भविष्य में ब्रेकडाउन न हों।

उपकरणों के ब्रेकडाउन का कारण (Cause of equipment breakdown)

- जब घिसे हुए पूर्जों को बदला नहीं जाए।
- सही तरह से लूब्रीकेशन व कुलेंट का प्रयोग न करना।
- बाहरी कारक जैसे वॉल्टेज कम ज्यादा होना, तेल खराब होना आदि।
- उपकरणों के स्पंदन पर ध्यान न देना, असाधारण आवाज आना, उपकरण पर अत्यधिक उष्मा होना व अन्य छोटे दोष।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण के दुष्प्रभाव (Disadvantages of breakdown maintenance)

- उत्पादन में देरी होना व बंद होना।
- कर्मचारियों का ठीस से उपयोग में न होना।
- उत्पादन एवं मरम्मत ऑवर टाइम देना पड़ता है।
- यह उन उपकरणों के लिए उपयुक्त नहीं है जिसमें संवैधानिक प्रावधान दिये होते हैं जैसे क्रेन, लिफ्ट, प्रेशर विसील इत्यादि।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण एवं निरोधक अनुरक्षण के प्रमुख अंतर

क्र. सं.	ब्रेकडाउन अनुरक्षण	निरोधक अनुरक्षण
1.	इसमें ब्रेकडाउन (बंद) होने के बाद ही अनुरक्षण किया जाता है	इसमें ब्रेकडाउन के पहले अनुरक्षण किया जाता है
2.	ब्रेकडाउन को रोकने का कोई प्रयास नहीं किया जात है।	ब्रेकडाउन रोकने के लिए प्रयास किया जाता है।
3.	इसमें अनुरक्षण लागत (खर्चा) कम लगती हें।	इसमें अनुरक्षण लागत अधिक लगती है।
4.	यह पूर्वानुमान से बताकर नहीं की जाती है।	यह पूर्वानुमान लगाकर गतिविधि की जाती है।
5.	यह क्रेन, होइस्ट्स, प्रेशर विसल आदि उपकरणों के लिए उपयुक्त नहीं हें।	यह सभी उपकरणों के लिए उपयुक्त हैं।
6.	इससे उत्पादन ह्रास होता हैं व डाउन टाइम अधिक लग जाता है	इससे नुकसान कम होता है।

भविष्यसूचक अनुरक्षण (Predictive maintenance)

अनुरक्षण के नियमित कार्यक्रम व निवारक अनुरक्षण करने के लिए सावधानी से योजना तैयार करनी पड़ती हैं। अतः यह जानना आवश्यक है कि मशीन के किस पार्ट् में क्या खराबी है, इससे मशीन के पूर्जों की उम्र का भी पता लगता हैं व नियमित अनुरक्षण की आवृत्तिका भी पता चल जाता है।

भविष्यसूचक अनुरक्षण में, उपकरणों की अवस्था को नियमित जाँचा जाता है, इस जाँच के लिए मानवीय इन्द्रयियों का प्रयोग किया जाता है जैसे देखकर, सुनकर, सूंघ कर इत्यादि।

उपकरणों की खराबी को इन संवेदनशील उपकरणों की मदद से जाँचा जाता है-

- श्रव्य मापन यंत्र (Audio gauges)
- स्पंदन विश्लेपक (Vibration analyzers)
- ऐंम्पिलटयूड मीटर (Amplitude meters)
- पायरोमीटर (Pyrometers)
- स्ट्रेन गेजेस् इत्यादि (Strain gauges etc.)

उपरोक्त दिये गए संवेदनशील उपकरणों की मदद से अनुरक्षण अधिकारी द्वारा नियत समय पर मशीन का एडजस्टमेंट मरम्मत कर दिया जाता हैं।

यदि परिचालन के समय मशीन में असामान्य आवाजें आती हैं तो यह चिंता का सूचक हैं। यदि बियरिंग अत्यधिक गर्म हो जाता हैं तो यह चिंता का सूचक हैं। सिर्फ हाथ के स्पर्श मात्र से भी मशीन उपकरणों की असामान्य स्थिति का पता चल जाता है।

भविष्य सूचक अनुरक्षण क्रिया मशीन टूल की सर्विस काल को बढ़ा देता हैं। इससे मशीन के खराब होने का भय कम हो जाता हैं।

अनुरक्षण कार्य से मशीन टूल उपकरणों कि उम्र, उत्पादकता एवं गुणवत्ता पर होने वाला प्रभाव (Effect of maintenance on machine tool equipments life output and quality)

- मशीन टूल उपकरणों कि उम्र के साथ उनकी कार्यक्षमता भी बढ़ जाती हैं।
- उत्पादक अत्यधिक गुणवत्ता वाले होते हैं। तैयार हुए सामान की गुणवत्ता अच्छी होती हैं।
- मशीन कि उत्पादन क्षमता बढ़ जाती हैं। इससे प्रति सामान कि किमत भी घट जाती हैं।

अग्रसक्रिय अनुरक्षण (Proactive maintenance)

अग्रसक्रिय अनुरक्षण कार्य, निवारक अनुरक्षण का एक प्रकार हैं जिसमें कि मशीन कि विश्वसनीयता बनी रहे। अग्रसक्रिय अनुरक्षण का मुख्य उद्देश्य उपकरण के खराबी का पता करना है एवं इससे सम्बन्धित समस्याओं को देखना है व उनका उपचार करना है।

यह अनुरक्षण पद्धति मुख्य रूप से मशीन उपकरणों के खराबी का पता करने में एवं उससे होने वाली समस्या का निदान करने के लिए हैं। यह एक खर्चा बचाने की पद्धति भी हैं क्योंकि यह किसी फर्म को मशीन को खराब होने से पहले सुचित कर देती है एवं उनका निवारण भी मशीन बंद होने के पहले ढूँढ़ देती हैं।

प्रतिक्रियात्मक अनुरक्षण (Reactive maintenance)

यह सबसे प्राचीन अनुरक्षण विधि हैं। इस विधि में उपकरण को जोड़ा, सुधारा व बदला तब तक नहीं जाता हैं जब तक वह टूट न जाए। इस विधि में उपकरण बिना किसी चेतावनी के टूट जाता है व तब तक उत्पादन बंद रहता हैं जब तक कि नया पार्ट न आ जाए जिसके कारण उत्पादन ह्रास होता हैं। इससे अनुरक्षण मूल्य व डाउन टाइम बहुत बढ़ जाता है। सुरक्षा का भी विषय उत्पन्न होता है। प्रतिक्रियात्म अनुरक्षण उन जगहों पर अनुकूल है जहां पर जोखिम भरा कार्य न हो, जहाँ पर कम लागत का उपकरण हो, जहाँ ज्यादा पैसा व्यवसाय में न लगा हो।

उत्पादन में ब्रेकडाउन अनुरक्षण एवं निवारक अनुरक्षण का महत्त्व (Importance of breakdown maintenance and preventive maintenance in productivity)

अनुरक्षण के महत्त्व को कारखाने के सतत उत्पादन के लिए उपेक्षित नहीं किया जा सकता है। जिस तरह हमारी सेहत का बीमा किया जाता है। उसी तरह मशीन उपकरणों का भी अनुरक्षण द्वारा सुरक्षित किया जाता हैं। यह अपेक्षित किया जाता हैं कि प्रभावशाली रूप से नुकसान कम होना चाहिए व उत्पादन को निस्तर रखना चाहिए। रूटीन अनुरक्षण कि लागत काफी कम आती हैं जब रसकी ब्रेकडाउन अनुरक्षण से तुलना की जाती है।

अनुरक्षण का प्रयोजन (Purpose of maintenance)

रूटीन अनुरक्षण का मुख्य उपयोग यह है कि उत्पादन में लगने वाले सभी उपकरण 100% कार्यक्षमता के साथ सदैव चलते रहें। प्रतिदिन निरीक्षण कार्य से, सफाई से, तेल पानी से, छोटे मोटे सुधारों से छोटी समस्याएं जो ध्यान न देने पर उग्र हो जाती है वह सुलझ जाती है। एक कारखाने में अच्छे अनुरक्षण कार्यक्रम को सफल बनाने के लिए कारखाने के उच्च अधिकारी से लेकर हर कर्मचारी को ठीक से कार्य करना पड़ता है।

ओवरहालिंग (Overhauling)

नियम पुस्तिका अनुसार यह सुनिश्चित किया जाए कि हर एक हिस्से का नियमित लुब्रीकेशन हो।

पिल्लर के लिए सर्वो-32 तेल का प्रयोग करना चाहिए। विरोधी घर्षण बियरिंग को तीन माह में एक बार सर्वोजेम-ग्रीसर से लुब्रीकेशन करना चाहिए।

यदि स्पाइन्डल प्लेन बियरिंग के सहयोग से लगे हो तो सर्वो 32 तेल का प्रयोग करना चाहिए।

बेल्ट के तनाव को हर तीन माह में जाँचना चाहिए। यदि आवश्यकता हो तो तनाव को एडजस्ट करें।

जब नए बेल्ट को लगाए, एक सप्ताह बाद तनाव की जाँच करें व एडजस्ट करें।

मशीन को 2 या 3 वर्ष में एक बार ओवरहाल अवश्य करें।

घर्षण विरोधी बियरिंग को कभी भी कम्प्रेसर कि हवा से साफ नहीं करना चाहिए क्योंकि कम्प्रेसर कि हवा में पानी के कण रहते है जो बियरिंग को जंग लगा सकते हे। इसके साथ ही कम्प्रेस्ड हवा साथ धूल मिट्टी के कण व अन्य खुरदूरे कण रहते है जो बियरिंग पर लग सकते है जिससे बियरिंग के रेस व रोलिंग पार्ट्स को खराब कर सकते हैं।

घर्षण विरोधी बियरिंग को सदैव धूल मिट्टी रहित वातावरण में रखना चाहिए।

बेल्ट एवं बंधक के प्रकार (Types of belts and fasteners)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **बेल्टों के नाम व प्राकर**
- **बेल्ट में तनाव क्या होता है**
- **बेल्ट में तनाव कैसे ठीक किया जाता है**
- **बेल्ट बंधकों के नाम व प्रकार।**

बेल्ट के प्रकार (Types of belts)

सामान्यतः शक्ति संचालन के लिए पाँच प्रकार के बेल्टों का प्रयोग किया जाता हैं।

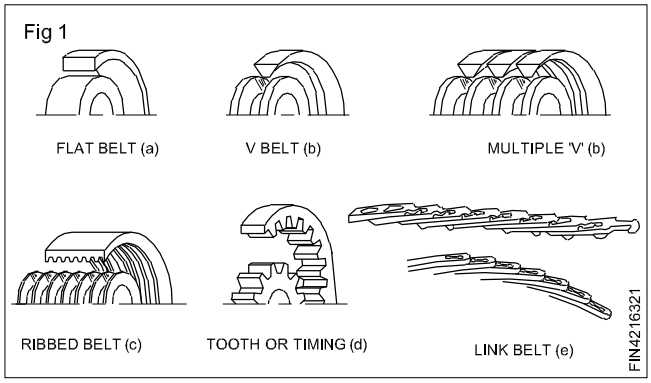
- फ्लेट बेल्ट Flat belt (Fig 1a)
- वी बेल्ट एवं विविध वी बेल्ट V-belt and multiple V-belt (Fig 1b)
- धारीदार बेल्ट Ribbed belt (Fig 1c)
- टूथ्ड बेल्ट Toothed or timing belt (Fig 1d)
- लिंक बेल्ट Link belt (Fig 1e)

किसी विशिष्ट बेल्ट का चयन उसके चाल अनुपात, केंद्र दूरी, लचीलापन, मजबूती,खर्च व अनुरक्षण खर्च पर निर्भर करती हैं।

वी-बेल्ट (V-belts)

जब दो शाफ्टों के माध्य की दूरी कम होती है तब वी 'V' बेल्ट का प्रयोग किया जाता है। बेल्ट व ग्रूव के बीच में किल्लीनुमा आकार होता हैं।

Fig 1



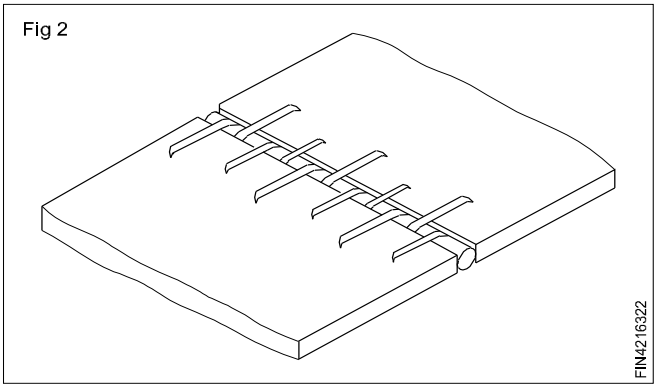
बंधक के प्रकार (Types of fasteners)

ऐलीमीटर टाइप के बंधक के साथ निम्न बेल्ट बंधकों का प्रयोग किया जाता है।

वायर टाइप बेल्ट बंधक (Wire type belt fastener)

Fig 2 में वायर टाइप बेल्ट बंधक दिखाया गया है, यह हल्के कर्तव्य भार में प्रयोग की जाती हैं।

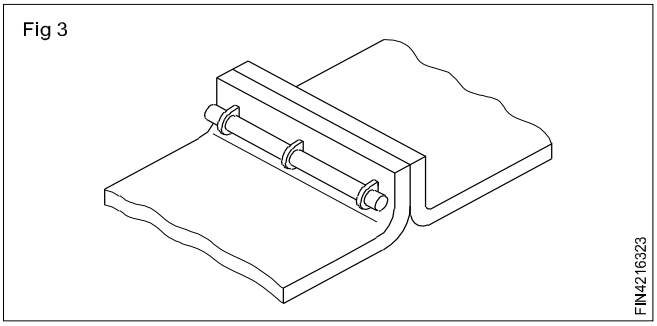
Fig 2



'लेग्रील' टाइप बेल्ट बंधक ('Lagrelle' type belt fastener)

Fig 3 में लेग्रील कर्तव्य टाइप बेल्ट बंधक दिखाया गया है। इसका उपयोग अधिक भार वाली जगह होता है।

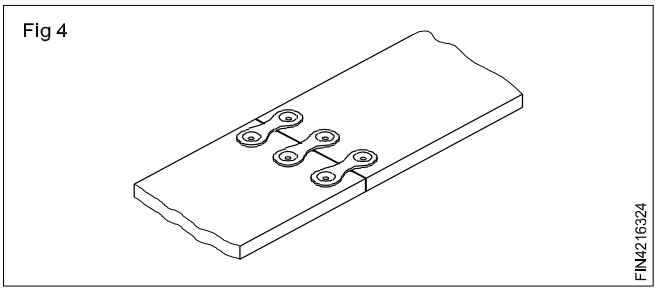
Fig 3



जैकसन टाइप बेल्ट बंधक (Jackson-type belt fastener)

Fig 4 में जैकसन टाइप बेल्ट बंधक दिखाया गया है, इसका उपयोग मध्यम प्रकार के कर्त्तव्य भार में प्रयोग किया जाता हैं।

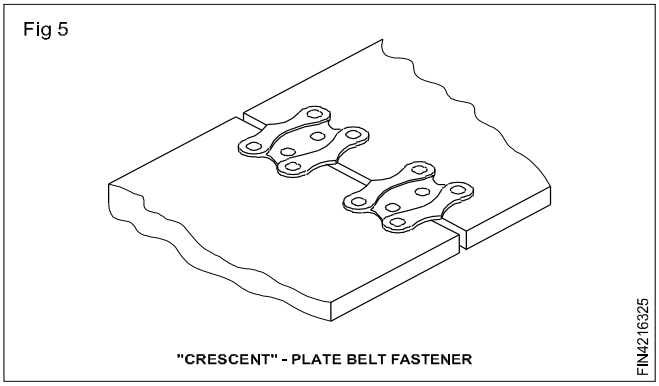
Fig 4



अर्द्धचन्द्र प्लेट टाइप बेल्ट बंधक (Crescent plate belt fastener)

Fig 5 में अर्द्धचन्द्र प्रकार का बेल्ट बंधक दिखाया गया हैं जिसका प्रयोग मध्यम कर्त्तव्य भार में प्रयोग किया जाता है।

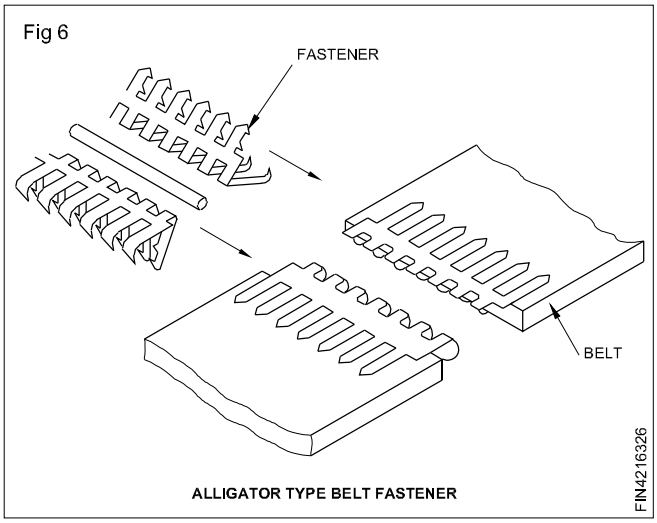
Fig 5



बेल्ट बंधक (ऐलीगेटर टाइप) (Belt fasteners (Alligator type)**)**

ऐलीगेटर प्रकार का बंधक का प्रयोग उद्योगों में बेल्टों को जोड़ने के लिए किया जाता हैं। बेल्ट बंधक स्टील शीटों से बनाए जाते है। बेल्ट बंधक स्टील शीटों से बनाए जाते है जिनका IS:513-1973. है। पिन्स को मृदु इस्पात से बनाया जाता है जिन्हें IS: 280-1972 है। बेल्ट बंधकों को Fig 6 में दिखाया गया है एवं पिन की स्थिति Fig 7 में दिखाई गई है।

Fig 6



विशेष विवरण (Specification)

बंधकों की डिजाइन (रचना), पिन साइज, बेल्ट की मोटाई एवं अन्य परिमाप दी गई टेबल में दिखाया गया हैं IS: 5593-1980 के अनुरूप।

Fig 7

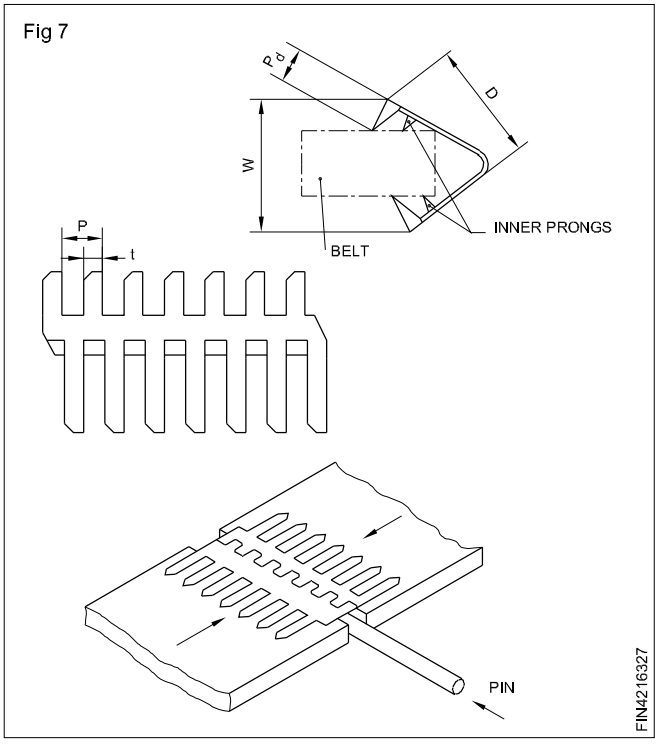


Table - 1

Fastener Designation	Thickness of belt	Metal thickness (Sheet)	Point depth P_d	Approx overall width W	Approx overall depth t_1 Min D	Width of bar prong P	Pitch of prong
15	3 to 4	1.0	5.0	18	13	2.5	6
20	4 to 5	1.1	6.5	22	17	3	8
25	5 to 5.5	1.2	7.0	25	21	3	8
27	5.5 to 7	1.2	8.0	29	24	3	8
35	7 to 8	1.8	9.5	32	30	4	10
45	8 to 9.5	1.8	11.0	38	31	5	12
55	9.5 to 11	2.0	14.0	48	40	6.5	16
65	11 to 13	2.0	16.0	54	41	6.5	16

Fastener designation	Pin in size mm
15,20,25	2.64
27,35	3.25
45,55,65	4.06

बेल्ट तनाव (Belts tension)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **बेल्टों को तानने की क्यों जरूरत होती हैं**
- **बेल्टों के तनाव को कैसे व्यवस्थित किया जाता है**
- **बेल्ट ड्राइव में चाप सम्पर्क का क्या महत्त्व है**
- **बेल्ट ड्राइव की कार्यक्षमता को बढ़ानें के लिए किन महत्त्वपूर्ण कारकों का योगदान है**
- **बेल्ट ड्राइव में विक्षेपण बल किस तरह निकाला जाता है**
- **बेल्टों का रख-रखाव एवं मरम्मत कैसे किया जाता है।**

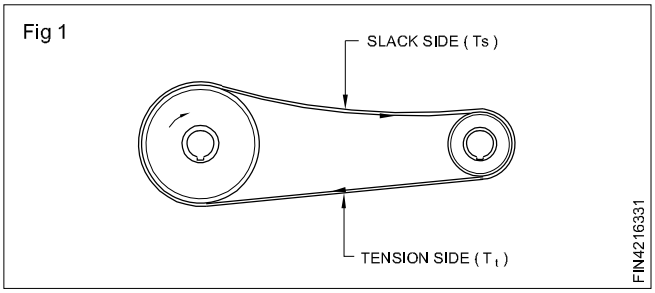
बेल्ट तनाव (Belt tension)

बेल्टों को ड्राइविंग पुल्ली से ड्राइवन पुल्ली तक आपूर्ण बल को हस्तांतरित करने के लिए ठीक से तानना चाहिए, जिससे कि अनावश्यक घिसाव न हो।

अधिक बेल्ट टेंशन बेल्ट की सहनशील शक्ति को कम कर देता हैं, चूंकि बेल्ट को सीधा प्रयोग में लेना चाहिए। अतः बेल्ट के तनाव की जाँच कर लेना चाहिए।

जब ड्राइव द्वारा ऊर्जा का संचालन किया जाता है तब बेल्ट या तो खिंचा हुआ होता है या फिर ढ़ीला होता हैं। कड़ी (टाइट) साइड का (Tt) से व ढ़ीला साइड़ को (Ts) से बोला जाता है। (Fig 1)

Fig 1



तनाव अनुपात (Tension ratio)

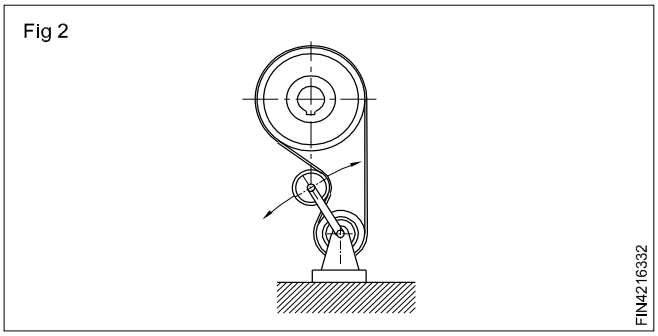
टाइट (Tt) साइड एवं ढ़ीली साइड (Ts) के अनुपात को तनाव अनुपात कहते है। (Tt/Ts) यदि तनाव अनुपात टाइट साइड़ व ढ़ीली साइड के बीच ज्यादा होता हैं तो बेल्ट ढ़ीला होकर निकल जाता है।

इससे ऊर्जा का ठीक से स्थानन्तरण भी नहीं हो पाता हैं।

तनाव का सामंजस्य (Adjustment of tension)

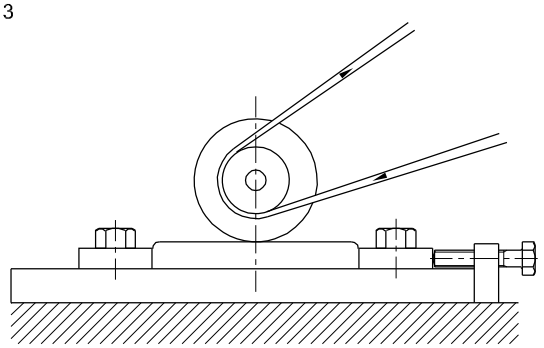
जब दो पुल्ली (चरखी) के बीच की दूरी निश्चित होती हैं तब बेल्ट का तनाव आइड़लर लगाकर संतुलित किया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



जब पुल्ली के बीच की दूरी एक समान नहीं होती है, तब बेल्टों के तनाव को एडजस्टमेंट स्क्रू की मदद से नहीं सेट किया जाता है। (Fig 3)

Fig 3

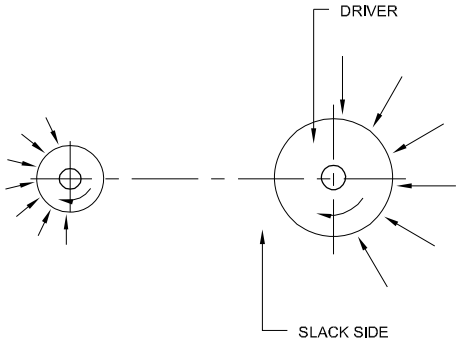


FIN4216333

सम्पर्क चाप (Arc of contact)

बेल्ट व पुल्ली के बीच में घर्षण पैदा करने के लिए तनाव होना अत्यधिक आवश्यक हैं। बल आघुर्ण का स्थानन्तरण बेल्ट व पुल्ली के समकक्ष क्षेत्रफल सम्पर्क पर निर्भर करता है। (Fig 4)

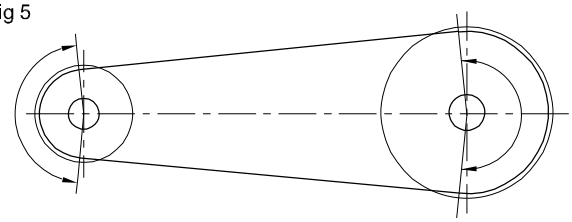
Fig 4



FIN4216334

यदि आवरण कोण ज्यादा हो तो पुल्ली अत्यधिक बल आघुर्ण स्थानन्तरित करती हैं। (Fig 5)

Fig 5



FIN4216335

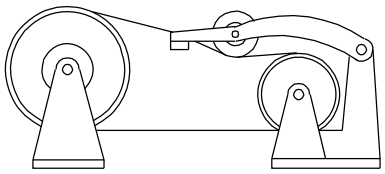
बेल्ट दक्षता (Belt efficiency)

अधिकतम चाप सम्पर्क पाने के लिए निम्न बिंदुओं को ध्यान में रखना चाहिए :-

- छोटे व्यास की पुल्ली पर भारी बेल्टों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- यदि पुल्लियों के बीच की दूरी कम होने के कारण चाप सम्पर्क सही प्रकार से जब नहीं मिलता हैं तब जॉकी पुल्ली छोटी पुल्ली के साथ में लगाई जाती है। (Fig 6)

अत्यधिक तनाव के कारण बेल्ट का सम्पर्क चाप कम हो जाता है जिससे कि बेल्ट व बियरींग में अत्यधिक स्ट्रेस बल पैदा हो जाता है जो बेल्ट व बियरिंग लाइफ (जीवन) को कम कर देता है। (Fig 7)

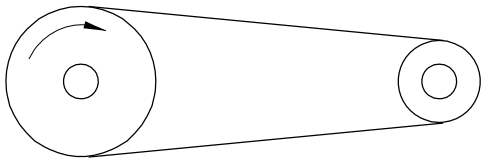
Fig 6



THE USE OF A JOCKEY PULLEY TO MAINTAIN CORRECT BELT TENSION

FIN4216336

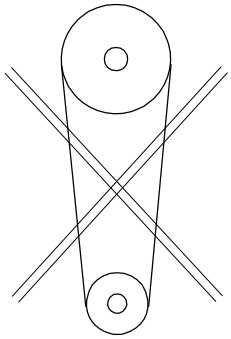
Fig 7



FIN4216337

उर्द्धध्व (वर्टिकल) ड्राइव का प्रयोग नहीं करना चाहिए क्योंकि बेल्ट के तनाव को गुरूत्वाकर्षण बल के विरूद्ध कार्य करना पड़ता है जिससे कि बेल्टस्लिम हो जाता है व प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। (Fig 8)

Fig 8

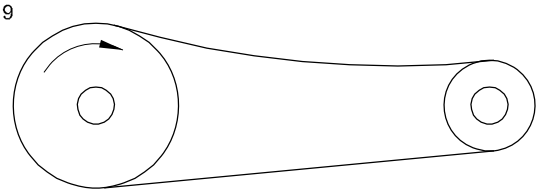


THE EFFECT OF GRAVITY ON A VERTICAL BELT

FIN4216338

ओपन बेल्ट ड्राइव में ढ़ीली साइड़ (Fig 9) ऊपर की दिशा में होना चाहिए व पुल्ली के बीच की केंद्र की दूरी अधिकतम होना चाहिए।

Fig 9

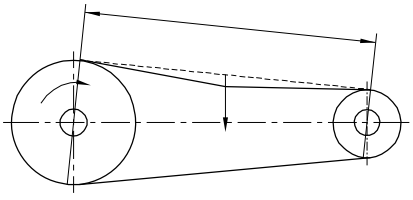


FIN4216339

'V' बेल्ट ड्राइव के तनाव को मापना (To measure tension of V-belt drives)

एक बेल्ट प्रति 25 mm चौड़ाई के विक्षेपण के बल को जानने के लिए, बेल्ट के केंद्र में बल की लम्बवत दिशा में चौड़ाई पर लगाए व बेल्ट को अपनी वर्तमान स्थिति से 0.5 mm विक्षेपित कीजिए। (Fig 10)

Fig 10



FIN421633A

- झुकाव बल को तुलना करें दिए गए टेबल से (टेबल 1)
- यदि यह बल न्युनतम झुकाव बल से कम हो तो बेल्ट टाइट को दर्शाता है।
- यदि यह बल अधिकतम झुकाव बल से ज्यादा हो तो, ड्राइव आवश्यकता से अधिक टाइट है।

देख-रेख व मरम्मत करना (Care and maintenance)

- पुल्ली के फेस को व बेल्ट को बाहरी तत्वों से दूर रखे अन्यथा बेल्ट स्लिप होता हैं।
- जब 'V' बेल्ट घीसने के निशान दिखने लगे तब इसे बदल देना चाहिए। सभी बेल्टों को विविध 'V' बेल्ट ड्राइव से बदल देना चाहिए न कि एकल बेल्ट से।
- समय समय पर बेल्ट ड्राइव के तनाव को जाँचना चाहिए व सेट करना चाहिए।
- बेल्ट को ठंडे, अंधेरे व सूखी जगह रखना चाहिए।

बेल्ट का तनाव इस तरह व्यवस्थित करना चाहिए कि विक्षेपण बल अधिकतम व न्यूनतम के मध्य हो।

टेवल 1

'V' बेल्टों के लिए अनुकूल विक्षेपण बल

V-बेल्ट अनुप्रस्थ काट	छोटा गड्ढा व्यास रेंज	स्पीड अनुपात रेंज	अनुकूल विक्षेपण बल Kg	
			न्यूनतम	अधिकतम
A	7.62-8.13	2.0-4.0	1.08	1.54
	8.64-9.14		1.14	1.68
	9.65-10.67		1.32	1.91
	11.68-17.78		1.59	2.26
B	11.68	2.0-4.0	2.00	2.86
	12.67-13.71		2.22	3.22
	14.22-16.25		2.45	3.53
	17.27-23.87		2.81	4.08
	17.78		3.4	5.00

V-बेल्ट अनुप्रस्थ काट	छोटा गड्ढा व्यास रेंज	स्पीड अनुपात रेंज	अनुकूल विक्षेपण बल Kg	
			न्यूनतम	अधिकतम
C	19.05-20.32	2.0-4.0	3.81	5.44
	21.59-25.4		4.30	6.36
	26.67-40.64		5.00	7.72
	30.48-33.02		7.71	10.91
D	34.29-39.37	2.0-4.0	8.6	12.27
	40.64-55.88		10.00	14.09
E	54.86-60.96	2.0-4.0	14.54	21.36

वी बेल्ट की अनुरक्षण आकृतियाँ		
तकलीफ	**कारण**	**सुधारने हेतु उपचार**
बेल्ट का फिसलना	कम तनाव अधिक भार डालना पुल्ली या बेल्ट ग्रुव में तेलीय पदार्थ होना	तनाव बढ़ाया जाए भार कम किया जाए ग्रीस हटा देना
बारम्बार बेल्ट खराब होना	अत्यधिक ऊष्मा भार से झटका लगना असंरेखित होना गड्ढा टूटना बाहरी तत्वों का होना ड्राइव पर अधिक भार होना	हवादार जाली का प्रयोग करें व निओप्रेन प्रकार के जैकेट का प्रयोग करें। भार के झटकों को कम करें व बेल्ट के तनाव को बढ़ाए। पुल्लि को संरेखित रखें। खराव पुल्लि को बदलले। बेल्ट गार्ड उपलब्ध कराए। यह जाँच ले कि सभी बेल्ट समान तनाव में हों, एक जैसे बेल्टों का प्रयोग करें।
बेल्ट का उछलना	पुल्लियों के बीच की दूरी अत्यधिक हो कम्पायमान भार	आइडलर या मोकी पुल्ली का उपयोग करें। ड्राइव सिस्टम में फ्लाय व्हील लगाए।
बेल्ट का खुलना	ड्राइव पर अत्यधिक भार होना सही तरह से संपर्क चाप न बनाना अत्यधिक प्रारम्भिक आघूर्ण बल होना	यह जांचलें कि ड्राइव में सभी बेल्टों पर समान भार हो आइड़लर आइड़लर का प्रयोग करें। बेल्ट का तनाव बढ़ाया जाए।

वी-बेल्ट्स, लाभ एंव हानियाँ ('V' belts and their advantages and disadvantages)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

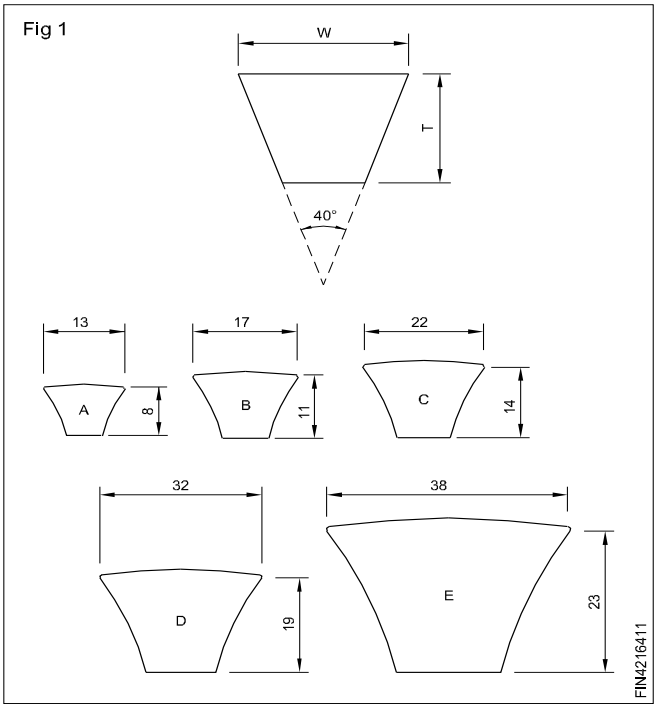
- **बेल्टों के प्रकार व नाम**
- **'V' बेल्ट के फायदे (लाभ)**
- **'V' बेल्ट का वर्गीकरण**
- **'V' बेल्ट के प्रमाणिक नाम।**

'V' बेल्ट्स (V- belts)

'V' बेल्ट का प्रयोग सामान्यतः तब होता है जब शॉफ्टो के बीच की दूरी अत्यधिक कम हो, चुकिं 'V' बेल्ट में बेल्ट व पुल्ली के बीच नुकीला ग्रुव कटा होता है, 'V' बेल्ट स्लिप नहीं होता है, इसलिए अत्यधिक शक्ति का संचालन भी होता है।

'V' बेल्ट अनुप्रास्थ काँटों पर समलंब आकार का होता है, यह कोर्ड या फॉयबर का बना होता है व रब्बर की लाइनिंग होती है, यह एक समरेखा में एक जैसा आकार में बना होता है। अनुप्रास्थ कॉट बाला 'V' बेल्ट Fig1 में दिया हुआ है।

Fig 1



'V' बेल्ट ड्राइव के लाभ (Advantages of V-belt drive)

- यह सहान होता है, अतः इसका प्रतिष्ठापन कम हिस्से में सम्भव हो जाता है।
- यह उस जगह उपयोग में आता है जहाँ ड्राइवर व ड्राइवन पुल्ली के बीच की दूरी कम हो।
- कम स्पंदन व आवाज होती है।
- भार के कम ज्यादा होने पर मोटर व बियरिंग पर तनाव कम करता है व गद्दी का काम करता है।
- आसानी से बदला जा सकता है व मरम्मत की जा सकती है।

'V' बेल्ट का वर्गीकरण (Classification of 'V'belts)

'V' बेल्ट पाँच समूह में वर्गीकृत की गई है IS.1974 के अनुसार A,B,C,D एवं E में। 'V' बेल्ट का नामिनल अंतर्गत कोण 40° है।

'V' बेल्ट की टेबल 1 में भाग A से E तक के प्रमाणिक साइजों की जानकारी दी गई है।

टेबल - 1

अनुप्रास्थकाट प्रतीक	नामिनल टॉप चौड़ाई W (mm)	नामिनल मोटाई (T)
A	13	8
B	17	11
C	22	14
D	32	19
E	38	23

विभिन्न निर्माताओं द्वारा इन परिमापों से थोड़े भिन्न वी बेल्ट बनाए जा सकते हैं, समापन (क्राउनिंग) इन बेल्टों पर करना मोटाई जाँचने के लिए ठीक नहीं माना जाता है।

IS.2494 के अनुसार 'V' बेल्ट का डिजाइन (Designation of V-belt as per IS.2494)

इस माप के परिपालन में 'V' बेल्ट बनाए जाते है, नामिनल आंतरिक लम्बाई व आई एस नम्बर (IS: standard) अनुसार।

उदाहरण

C 3048 IS: 2494

C = 'V' बेल्ट अनुप्रास्थ कॉट

3048 = बिना तनाव की स्थिति में नामिनल आन्तरिक लम्बाई mm में।

'V' बेल्ट, क्रिप (सरकना) व स्लिप ('V' belts creep, slip)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **'V' बेल्ट के व्यवसायिक उपयोग**
- **'V' बेल्ट के क्रिप व स्लिप**
- **बेल्ट ड्रेसिंग का उद्देश्य**
- **खूले बेल्ट की लम्बाई ज्ञात करना।**

वी बेल्ट का व्यवसायिक उपयोग (Use of commercial belt)

बेल्ट लचीला पदार्थों से बना हुआ परिपथ होता है जो दो शाफ्टो को समान्तर रूप से जोड़ने हेतु काम आता है। बेल्ट मुख्यतः गति का स्त्रोत माना जाता है जो ऊर्जा का प्रभावी रूप से संचालन करता है व परस्पर गति को नियंत्रित भी करते हैं। बेल्टों को पुल्ली पर चढ़ाया जाता हैं व पुल्ली के बीच में गठानें भी होती है, शाफ्टों को समान्तर होना आवश्यक नहीं हैं।

दो पुल्ली प्रणाली में, बेल्ट पुल्ली को सामान्यतः एक ही दिशा में चलाया है (समान्तर शाफ्टों में एक ही दिशा में), बेल्ट को क्रॉस भी करके लगाया जा सकता है, जिससे कि ड्रिवन शाफ्ट की दिशा बदल जाती है (समान्तर शाफ्ट में ड्राइवर शाफ्ट के विपरीत दिशा में), गति के स्त्रोत के हिसाब से, कनवेयर बेल्ट एक उदाहरण है जहाँ बेल्ट को भार दो जगहों पर ले जाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

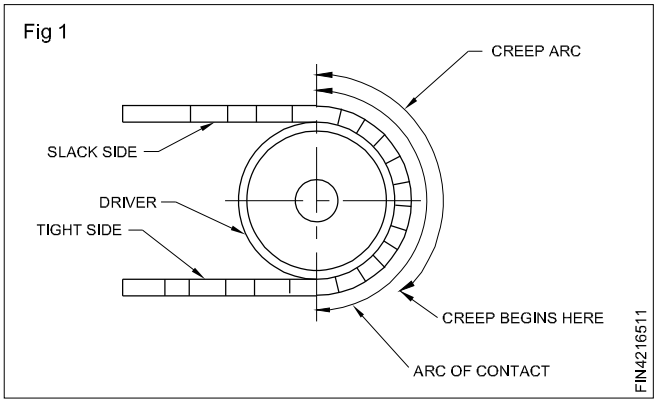
व्यवसायिक बेल्टों का प्रयोग घरेलु उपकरणों में जैसे ग्राइन्डर, मिक्सर, वाशिंग मशीन इत्यादि।

बेल्ट का क्रीप व स्लिप (Creep and slip of belt) (Fig 1)

पुल्ली पर जब बेल्ट घूमता है तो वह ड्राइविंग पुल्ली के सम्पर्क स्थान पर खींचने तथा ड्रिवन पुल्ली पर छोटा होने का प्रयत्न करता है। बेल्ट की यह स्थानीकृत, मूवमेंट, इलास्टिक स्ट्रेच (खींचना) का सीधा परिणाम है, जिसे बेल्ट का क्रीप कहते है। जैसे जैसे बेल्ट पर लोड अधिक होगा तो क्रीप भी अधिक होगी। चित्र द्वारा क्रीप के कारण बेल्ट की स्थिति बताई गई है।

पुल्ली तथा बेल्ट के मध्य होने वाली सरफेस स्पीड का वास्तविक अंतर स्लिप कहलाता है। स्लिप का प्रभाव, पुल्ली के अनुपात को कम करके तथा उचित अलाइमेंट बनाए रखकर, कम किया जा सकता है। स्लिप तथा क्रीप संयुक्त रूप के कारण शक्ति ह्रास होता है।

Fig 1



बेल्ट ड्रेसिंग (Belt dressing)

पुल्ली की सतह पर, बेल्ट के लगातार चलने/रगड़ने के कारण घर्षण एवं उष्मा उत्पन्न होती है जिसके फलस्वरूप बेल्ट सूख जाता है एवं स्लिप होने लगता है। बेल्ट को लचीला तथा क्रेक (चटकाना) से मुक्त बनाने के लिए इसकी ड्रेसिंग की जाती है जिसमें रेसिन अथवा टैलो पाउडर को बेल्ट की आन्तरिक सतह पर लगाते हैं, जो कि बेल्ट की पकड़ करने की क्षमता बढ़ाती है।

ओपन बेल्ट की लम्बाई ज्ञात करने का सूत्र (Fig 2)

यदि L = ओपन बेल्ट की लम्बाई

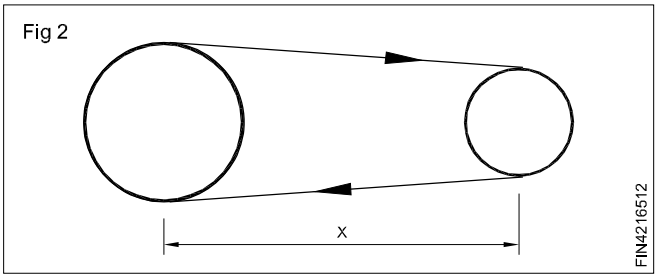
D = बड़ी पुल्ली का व्यास

d = छोटी पुल्ली का व्यास

x = दोनों पुल्लियों के आपसी केंद्रो की दूरी

$$\text{सूत्र, } L = \frac{D + d}{2} \times 3\frac{1}{7} + 2x$$

Fig 2



क्रास बेल्ट ड्राइव (Cross-belting (Fig 3)**)**

यदि, L_C = क्रास बेल्ट की लम्बाई

C = बड़ी पुल्ली की परिधि

c = छोटी पुल्ली की परिधि

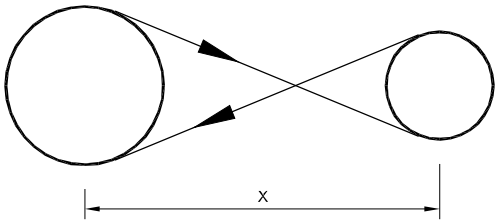
R = छोटी पुल्ली की त्रिज्या

r = छोटी पुल्ली की त्रिज्या

x = पुल्लियों के मध्य के केंद्रों की दूरी

$$\text{फिर, } L_c = \frac{C}{2} + \frac{c}{2} + 2\sqrt{x^2 + (R + r)^2}$$

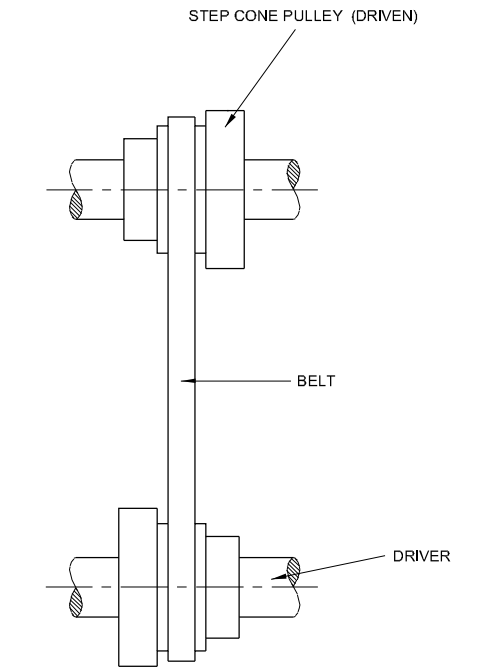
Fig 3



स्टेप्ड बेल्ट ड्राइव (stepped drives (Fig 4)**)**

जब मशीन के स्पिण्डल को अलग-अलग स्पीड पर चलाना हो तो वहाँ पर स्टेप्ड कोन पुल्ली का प्रयोग किया जाता है। इस पुल्ली में 3 या 4 स्टेप्स होते है। पुल्ली एक दूसरे के विपरीत फिट होती है। पुल्ली में जितने स्टेप्स होते है, उतनी ही स्पीड प्राप्त की जा सकती हैं। यह ओपन बेल्ट ड्राइव की तरह ही होता है।

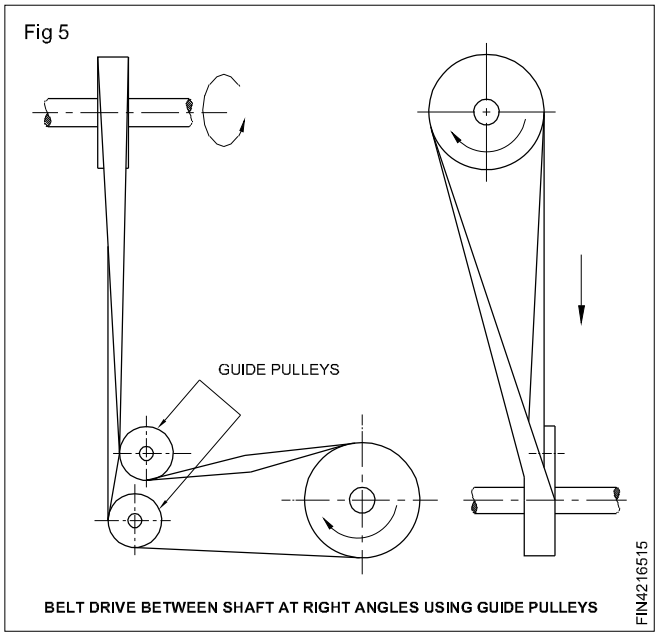
Fig 4



समकोण बेल्ट ड्राइव (Right angled drive (Fig 5)**)**

इस विधि में दो पुल्लियों को समकोण पर या किसी विशेष कोण पर चलाया जाता है। इसमें एक शॉफ्ट होरीजोन्टली स्थिति में तथा दूसरी शाफ्ट वर्टिकल स्थिति में होती है।

Fig 5



कपलिंग - कपलिंग के प्रकार (Couplings - Types of couplings)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **कपलिंग के प्रकार बताइए**
- **कपलिंग के उद्देश्य बताइए।**

प्रस्तावना (Introduction)

सामान्यतः शाफ्टों की मदद से शक्ति का स्थानान्तरण एक सिरे से दूसरे सिरे तक किया जाता है।

यदि यह दूरी (एक कोने से दूसरे कोने तक)ज्यादा हो तो (8 से 10 m), शाफ्टों का प्रयोग असुविधाजनक एवं महंगा पड़ेगा।

इसी कारण से यह सुविधा बनाई गई है कि शाफ्टो के टुकड़ो को कपलिंग के माध्यम से एक कोने से दूसरे कोने तक जोड़कर ऊर्जा का स्थानन्तरण किया जाए।

प्रकार (Types)

शाफ्ट कपलिंग निम्न प्रकार की होती है :-

1 कठोर या फास्ट कपलिंग (Rigid or fast coupling)
2 मफ कपलिंग (muff coupling)
3 फ्लेन्ज कपलिंग (Flange coupling)
4 लोचदार कपलिंग (Flexible coupling)
5 पिन बुश कपलिंग (Pin bush coupling)
6 चैन कपलिंग (Chain coupling)
7 गियर कपलिंग (Gear coupling)
8 स्पाइडर कपलिंग (Spider coupling)
9 टायर कपलिंग (Tyre coupling)
10 ग्रिड कपलिंग (Grid coupling)
11 ओल्ड हैम कपलिंग (Old ham coupling)
12 फ्लूड कपलिंग (Fluid coupling)
13 युनिवर्सल कपलिंग (Universal coupling)

1 रिजिड़ या फॉस्ट कपलिंग (कठोर) (Rigid or fast coupling)

इस प्रकार कि कपलिंग से दो शाफ्टों के बीच कठोर संपर्क बन जाता है एवं दोनों के मध्य कोई गति नहीं होती है।

रिजिड़ कपलिंग के मुख्य प्रकार हैः

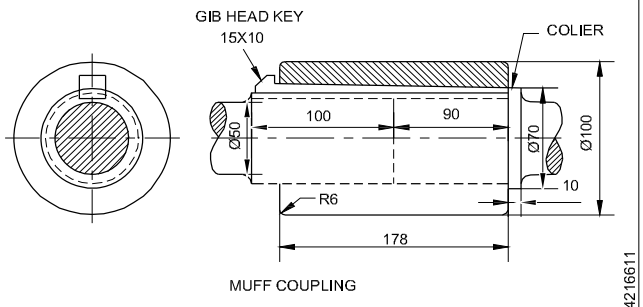
- असंरक्षित फ्लेंज कपलिंग
- संरक्षित फ्लेंज कपलिंग
- ठोस या फोर्स फ्लेंज कपलिंग
- मफ कपलिंग
- कम्प्रेशन/संपीडन कपलिंग

2 मफ कपलिंग (Muff coupling)

मफ या स्लीव कपलिंग fig 1, में शाफ्टों के दो कोनें जिन्हें जोड़ना है, उन पर मफ या स्लीव लगाकर जोड़ा जाता है।

चित्र में जिब-हेड, संक चॉबी के माध्यम से स्लीव व शाफ्ट को एक दूसरें से जोड़कर कठोर कपलिंग बनाई जाती है।

Fig 1



3 फ्लैन्ज कपलिंग (Flanged coupling)

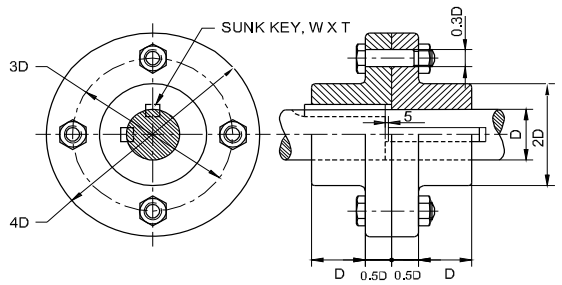
यह प्रमाणिक कपलिंग है जिसका उपयोग सर्वाधिक किया जाता है। इसमें दो एक समान कास्ट आयरन फ्लैंज होते हैं जिसके शाफ्टों को शंक टेपर कुंजी की सहायता से आबद्ध किया जाता है। दोनों शाफ्टों कके सिरों पर लगाई गई फलैन्ज को आमने-सामने एक ही रेखा में रखा जाता है। फ्लैक्स पृष्ठों को नट बोल्ट की सहायता से एक दूसरे से कसकर जोड़ा जाता है। सभी बोल्ट, छिद्रों में ठीक प्रकार से फिट होने चाहिए जिससे वे एक फ्लैन्ज से दूसरे पर टार्क संचारित कर सके।

3.1. डी - टेचेबल फ्लैन्जों वाली फ्लेन्ज कपलिंग (Fllanged coupling with datachable flanges)

इस टाइप के फ्लैन्जों में, दो फ्लैन्जो को संक कुंजी की मदद से शाफ्ट के कोनों पर लगाया जाता हैं। सही अलाइनमेंट के लिए एक फ्लैन्ज में बेलनाकार प्रक्षेप बनाया जाता है जो दूसरे फ्लैन्ज की रेसेस में फिट किया जाता है। (Fig 2)

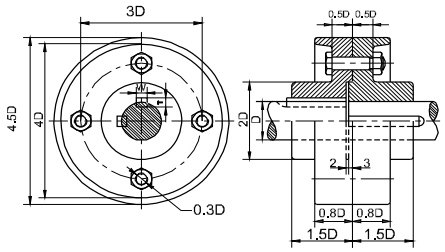
इसमें नट व बोल्ट के सिरे फ्लैन्ज के बाहर निकले हुए रहते है, जिससे कोई दुर्घटना होने की सम्भावना बनी रहती है। अतः सुरक्षा के लिए बोल्ट हेड व नट को कुडंलाकार प्रक्षेप बनाकर ढ़ँका जाता है। इस प्रकार के फ्लैन्जों का प्रयोग करने वाली फ्लैन्ज कपलिंग की संरक्षित फलैन्ज कपलिंग (protected flanged coupling) कहते हैं। (Fig 3)

Fig 2



FLANGE COUPLING

Fig 3

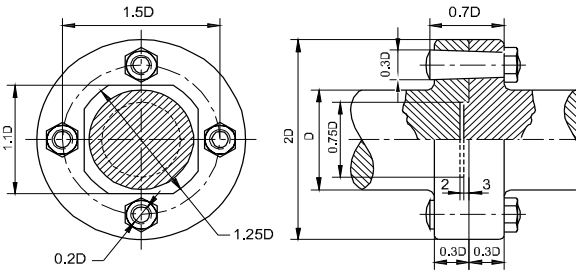


PROJECTIVE FLANGED COUPLING

3.2. सॉलिड फ्लैन्ज कपलिंग (Solid flanged coupling)

समुद्री (marine) एवं ऑटोमेटीव प्रोपलर शाफ्टों को बनाने में अत्यधिक मजबूती व विश्वसनीयता की आवश्यकता होती है। इसी उपयोग हेतु फ्लैन्जों को शॉफ्ट के साथ फोर्ज कर दिया जाता है। फ्लैन्जों को जोड़ने के लिए अनेक हैडलैस टेपर वोल्ट लगाए जाते हैं।(Fig 4)

Fig 4

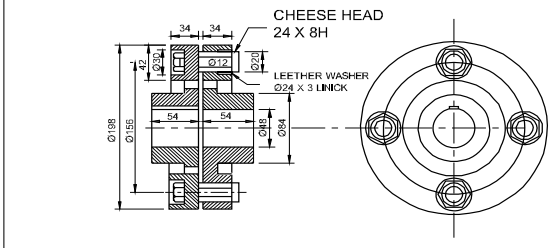


SOLID FLANGED COUPLING

4 लचीला कपलिंग (Flexible Coupling (Fig 5))

- इस कपलिंग का प्रयोग वहाँ किया जाता है जहाँ सापेक्ष गति की आवश्यकता होती है, अथवा जहाँ शॉफ्ट का अक्ष रेखा से छोड़ा बाहर चलता हो।
- यहाँ पर कपलिंग के एक हिस्से से दूसरे हिस्से पर ड्राइलिंग पिन जो फ्लैन्ज पर बोल्टेड रहती है एवं दूसरे फ्लैन्ज के होल में लगी रहती है से गति का हस्तानन्तरण रहते हैं।
- ड्राइविंग पिनों पर ब्रास बूश एंव रबर कवरिंग से झटाकों को सौखा जाता है व कुचालक की तरह कार्य करता हैं।

Fig 5

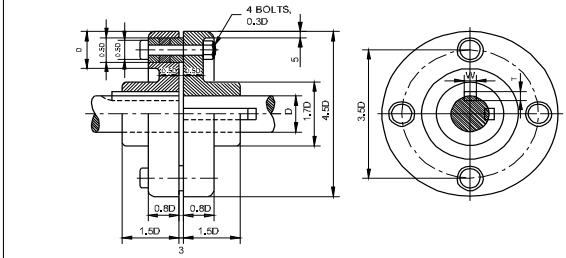


PIN-TYPE FLEXIBLE COUPLING

5 बूश पिन टाइप फ्लैन्ज कपलिंग (Bushed Pin type Flanged Couping (Fig 6))

यह फ्लैन्ज संरक्षण प्रकार की फ्लैन्ज कपलिंग का उपांतरित रूप हैं। इसमें बोल्टों का बूश पिन की मदद से बदला जाता है। पिन के छोटे छोर को नट की मदद से फ्लैन्ज पर सख्त बाँधा जाता हैं, जबकि बड़े हिस्से को लैदर या रबर बूश से फ्लैन्ज पर बाँधा जाता है। लचीला माध्यम से संरेखन बना रहता है, एवं यह झटकों को सोखता है। यह कपलिंग का उपयोग प्राइम मूवर, इलेक्ट्रीक मोटर एवं सिन्ट्रीफ्यूगल पम्प को जोड़ने के लिए किया जाता है।

Fig 6

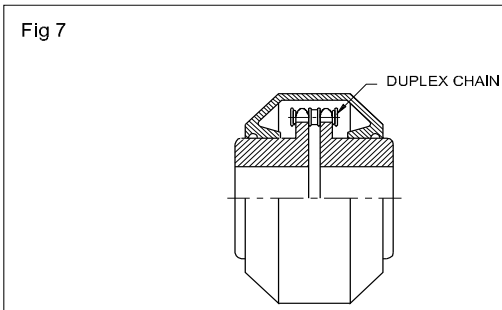


BUSHED PIN TYPE FLANGED COUPLING

6 चैन कपलिंग (Chain Coupling (Fig 7))

इस कपलिंग में हर एक शॉफ्ट पर फ्लैन्ज की जगह स्प्रोकेट लगा दिए जाते हैं। दोनों फ्लैन्जों को डूपलेक्स चैन की मदद से लपेटा जाता हैं।

Fig 7

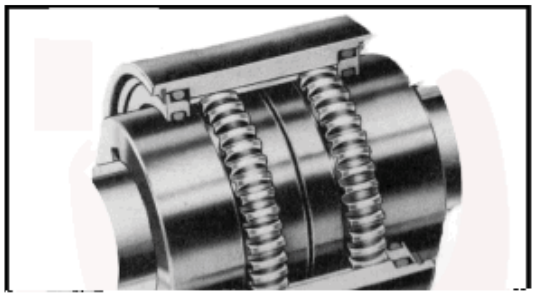


CHAIN COUPLING

7 गियर कपलिंग (Gear Coupling (Fig 8))

दोनों अर्द्ध कपलिंगों पर उठी हुई रिम बाहरी गियर की तरह मशीन की हुई होती है। दोनों शॉफ्टों को स्लीव की मदद से कपल किया गया है, हर एक अर्द्ध हिस्से में आंतरिक गियर कटे हुए रहते हैं। इस कपलिंग में तेल पान की आवश्यकता रहती है। यह कपलिंग उच्च स्पीडव उच्च पावर केपेसीटी पर चलती है।

Fig 8

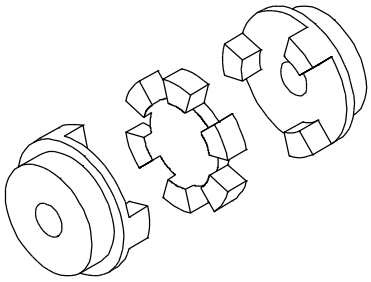


FIN4216618

8 स्पाइड (Spider (Fig 9))

कपलिंग के दोनों हिस्सों पर तीन भाग वाली लग्स (कुली) लगी रहती है। कपलिंग हाफ एक दूसरे हिस्से पर लग्स को बीच में फीट करके लगाई जाती हैं। लग्स के हिस्सों के बीच में छः पैर वाले रबर को लगाया जाता है। लग्स लगे हुए ड्राइव के माध्यम से टार्क को स्थानन्तरित किया जाता है। ये कपलिंग कम पॉवर वाले उपकरण में काम आती है

Fig 9



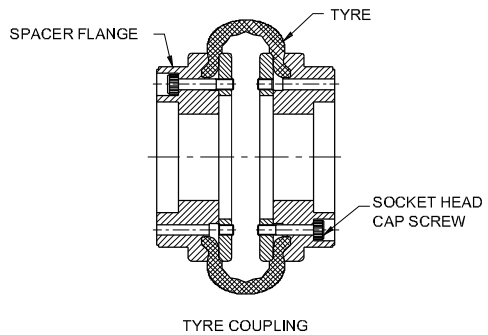
SPIDER COUPLING

FIN4216619

9 टायर कपलिंग (Tyre Coupling (Fig 10))

इस कपलिंग की मदद से इंजन में स्पंदन कम होते हैं एवं टार्क दोलन भी कम होते हैं। यह F एवं H प्रकार के संस्करण में उपलब्ध हैं। उपभोक्ता के लिए टायर कपलिंग अनेक परिमापों में व टेपर लॉक फिटिंग में उपलब्ध है। यह कम्प्रेशर, पम्प एवं ब्लावर इत्यादि के लिए प्रयुक्त होता हैं।

Fig 10



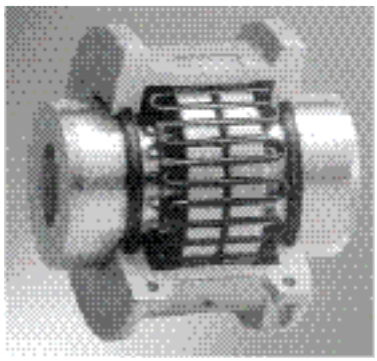
TYRE COUPLING

FIN421661A

10 ग्रीड कपलिंग (Grid Coupling (Fig 11))

यह कपलिंग भार के झटकों को एवं स्पंदन के विरोध में सकारात्मक संरक्षण प्रदान करता है। यह कपलिंग उस जगह उत्तम उपयोगी है जहाँ पर आघूर्ण बल अधिक हो या स्पंदन अवमंदकता ज्यादा हो।

Fig 11



- पुर्जे आसानी से जुड़ जाते हैं व बदल सकते हें।
- औद्योगिक परिमाप अनुसार ग्रिड कपलिंग एक दूसरे से अदले-बदले जा सकते हैं।
- परिमाप 2020 एवं 2140 की कपलिंग साइज मानक बोर साइज में सदैव उपलब्ध रहती हैं।
- लम्बी उम्र के लिए शॉट पिन टेपर्ड् ग्रिड फ्लैक्स रकाई उपलब्ध हैं।

विशिष्ट उपयोग (Typical Applications):

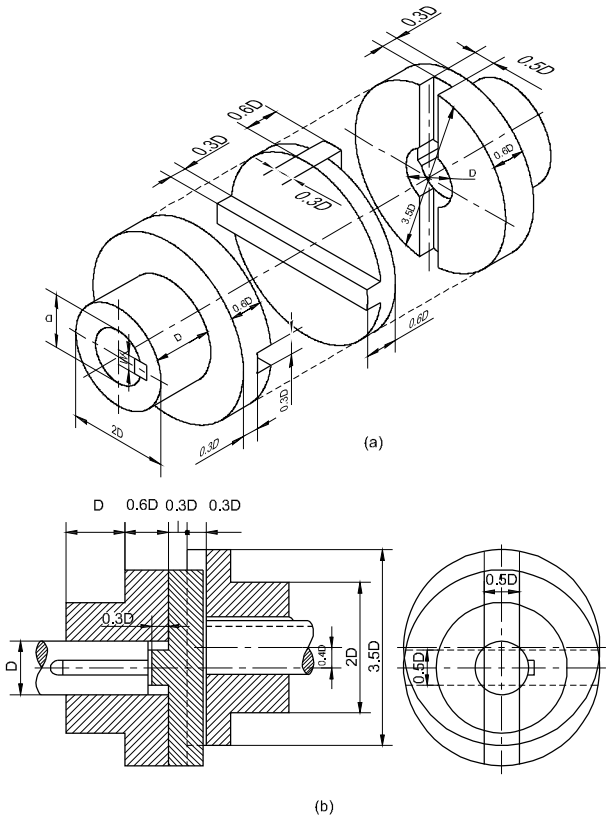
- पम्प (Pumps)
- गियर बॉक्स (Gear Boxes)
- इलेक्ट्रिक मोटर (Electric Motors)
- फेन/ब्लावर (Fans/Blowers)
- कॅनवेयर (Conveyors)
- कम्प्रेशर (Compressors)

11 आल्डहैम कॅपलिंग (Oldham Coupling (Fig12))

इसका उपयोग दो समान्तर शॉफ्टों को जोड़ने के लिए किया जाता है जिनकी दूरी अत्यधिक न हों। दो फ्लेन्ज, हर एक जिसमें आयताकार स्लॉट कटा हुआ रहता हैं, दोनों शाफ्टो पर कसा हुआ रहता है। दो फ्लैन्जों को इस तरह रखा जाता है, कि एक का स्लॉट दूसरे स्लॉट के लम्बवत् हो।

इस कपलिंग को बनाने के लिए, एक गोलाकार डिस्क जिसमें दो आयताकार प्रक्षेप दोनों साइड हो व एक दूसरे से लम्बवत् हो, दोनों फ्लैन्जों की बीच जाते हैं। घुमते समय, केंद्रीय डिस्क फ्लैन्ज के स्लॉट पर चल सकती है। फ्लैन्ज व केंद्रीय डिस्क के सकारात्मक जोड़ के कारण दो शॉफ्टों के बीच शक्ति संचालन ठीक से हो जाता है।

Fig 12



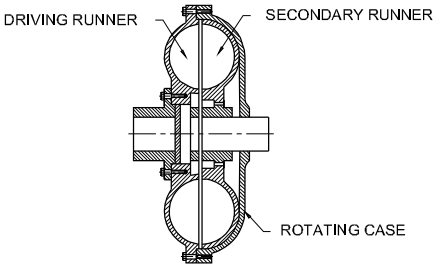
OLDHAM COUPLING

FIN421661C

12 फ्लूड़ कपलिंग (Fluid Coupling (Fig 13))

हाउसिंग में दोनों कपलिंग हाफ्स में नलीया लगी होती है जिसमें अर्धतरल द्रव रहता हे जो ड्राइविंग शॉफ्टों में घुमता हैं। यह शक्ति संचालन तरल द्रव की मदद से ड्राइविंग शाफ्ट से ड्राइवन शाफ्ट तक होता हैं। यह कपलिंग आसानी से शुरूआत प्रदान करती हैं।

Fig 13



FLUID OUPLING

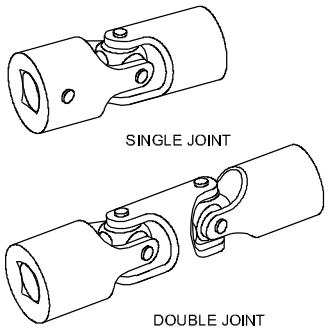
FIN421661D

13 यूनिवर्सल कपलिंग (Universal Coupling (Fig 14))

इस कपलिंग के माध्यम से शक्ति का संचालन किसी कोण पर किया जा सकता है। दोनों शाफ्टों पर आधार पर योक लगा लगा रहता हैं। दोनों योकों के ट्रूनियन लगा हुआ रहता हैं।

क्रास व योक के बीच में बियरिंग हिस्से पर निडल बियरिंग का प्रयोग किया जाता है। यह रीयर व्हील जोड़ों में प्रयोग की जाती है। इसका मुख्य उपयोग वाहनों की प्रोपलर शाफ्ट में किया जाता है।

Fig 14



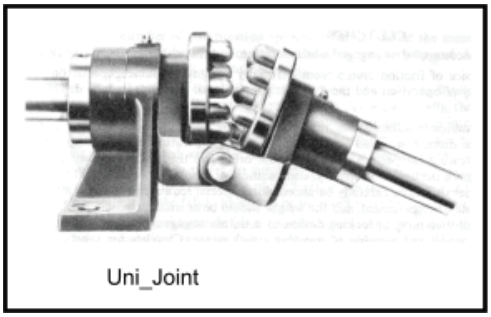
UNIVERSAL COUPLING

FIN421661E

14 यूनिवर्सल कपलिंग - एकल जाइंट (Universal Coupling - Uni - Joint (Fig 15))

यूनिवर्सल कपलिंग का दूसरा नाम हूक कपलिंग है। सरलतम् प्रकार की कपलिंग है जो शक्ति संचालन किसी कोण पर भी कर सकता हैं। कपलिंग के दोनों अर्द्ध हिस्सों को पाइवट असेम्बली में बाँधा जाता है। 40° कोण तक पिन एक दूसरे को बाँध कर रखती है व एक हिस्से से दूसरे हिस्से तक बल का स्थानंतरण किया जा सकता हैं। यह कम बल के लिए प्रयोग किया जाता है। कम स्मूथ है, कम भरोसेबंद है। इसका उपयोग दूरस्थ हस्त संक्रियाओं के लिए किया जाता है।

Fig 15



Uni_Joint

FIN421661F

पुल्ली - प्रकार - सॉलिड, स्पिलट एवं 'V' बेल्ट पुल्ली (Pulleys - types - solid - split and 'V' belt pulleys)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

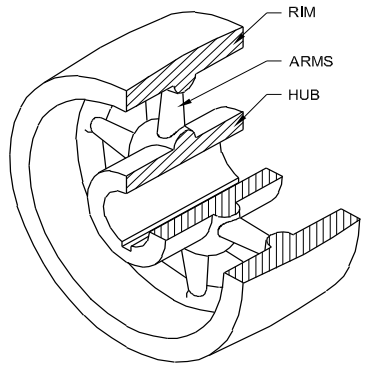
- **विभिन्न प्रकार की पुल्ली एवं उनके उपयोग**
- **पुल्ली की क्राउनिंग करने की आवश्यकता**
- **बेल्ट ड्राइव में रेपिंग कोण का महत्त्व**
- **'V' बेल्ट की मरम्मत हेतु मुख्य बातें**
- **चैन ड्राइव के फायदे।**

फ्लेट बेल्ट के लिए पुल्ली (Pulley for flat belt)

फ्लेट बेल्टों के लिए पुल्ली को मृदु इस्पात व ढ़लवा लोहा द्वारा बनाया जाता हैं, यह ठोस व टुकडें में बनी होती है।

फ्लेट पुल्ली में चौड़ी घेर होती है जिससे बेल्ट को रखने के लिए क्राउन सतह होती हैं। इसके केंद्र में शाफ्ट के व्यास के अनुसार सुराख होता है। शाफ्ट के साथ पुल्ली को स्थिर करने के लिए इसका प्रयोग होता है, ताकि दोनों एक साथ ही एक ही धुरी पर घूम सकें। इसके केन्द्र में एक स्लॉट कटा होता है। ऐसा ही स्लाट शाफ्ट के सिरे पर कटा होता है जहाँ पुल्ली को फिट करना होता है। इस स्लॉट में चाबी फिट करके शाफ्ट के साथ स्थिर कर दिया जाता है। पुल्ली का प्रयोग पावर को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुंचाने के लिए लिया जाता है। पुल्ली द्वारा गति को कम या अधिक किया जा सकता है। (Fig 1)

Fig 1



पुल्ली का क्राउन फेस (Crowned face of pulley)

फ्लेट बेल्ट के लिए पुल्ली की रिम को उत्तल बनाया जाता है, इसे पुल्ली का क्राउन फेस कहते हैं। क्राउन फेस के कारण बेल्ट केंद्रित रहता है एवं फिसलकर बाहर नहीं निकलता है। बेल्ट को चलती हुई पुल्ली से लुस पुल्ली पर चढ़ाना काफी आसान होता है। अत्यधिक क्राउनिंग करने के बेल्ट चढ़ाने में परेशानी आती है व यह सुरक्षित नहीं हैं।

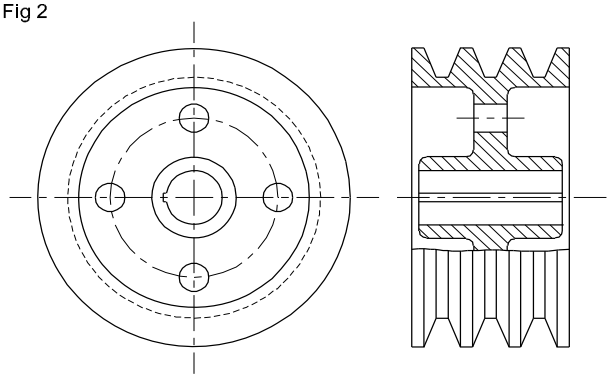
'V' ग्रुव पुल्ली ('V' groove pulley)

इस पुल्ली में 'V' आकार के ग्रूव बने होते है। इस पुल्ली पर V - बेल्ट का प्रयोग किया जाता है। यह पुल्ली भी स्टेप कोन पुल्ली के आकार में बनी होती है। ये पुल्लियाँ मशीन टूल्स में मोशन ट्रांसमिशन के लिए अधिक उपयोगी है। यह मृदु इस्पात, ढ़लवा लोहा, पिटवा लोहा एवं लकड़ी में बनाई जाती है।

लूज तथा फास्ट पुल्ली (Fast and loose pulley)

इसमें दो पुल्लियाँ एक ही शाफ्ट पर फिट होती है। जिसमें से एक पुल्ली शाफ्ट पर कुंजी के द्वारा फिट होती है जो शाफ्ट के साथ घूमती है। इस पुल्ली को फास्ट पुल्ली कहते है जबकि दूसरी पुल्ली शाफ्ट पर लूज रहती है इसलिए इसे लूज पुल्ली कहते हैं।

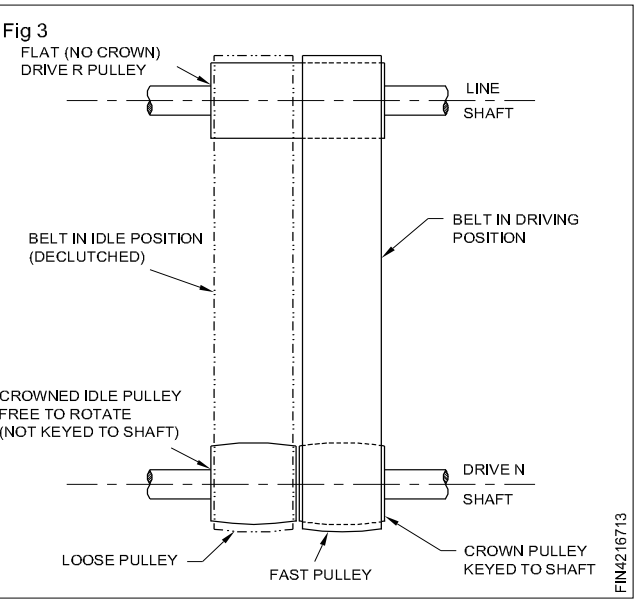
Fig 2



मुख्य कार्य (Function)

जब भी आवश्यक हो एक जोड़ी का लुस तथड फास्ट पुल्लियों को प्रयोग करके मशीन को आसानी से बंद या शुरू कर सकते हैं। इसमें जब मशीन को चलाना है तो तब मुख्य शाफ्ट से ड्राइविंग बेल्ट तेजी पुल्ली पर हैं। जब मशीन को अर्थात न चलाना हो तो पट्टे को लूज पर रखा जाता है। इस प्रकार काउन्टर शाफ्ट घूमती नहीं है और मशीन भी नहीं चलती है। Fig 3 में ड्राईविंग प्रणाली में फास्ट और लूस पुल्लियों की स्थिति दर्शाता है।

Fig 3



पुल्ली के क्राउनिंग फेस की साइज को निकालना (Determining the size of crowning faces of pulley)

उद्देश्य : यह आपको मदद करेगा

- **क्राउनिंग के महत्त्व को समझाए**
- **मानक पुल्लियों की विशेषताएँ।**

बेल्ट सिस्टम में क्राउनिंग विधि द्वारा एक या एक से अधिक पुल्ली को क्राउन किया जा सकता है। फ्लेट पॉवर ट्रांसमिशन बेल्ट व पतले कनवेयर बेल्ट में (8 in.तक), त्रिज्या क्राउन का प्रयोग किया जाता है। चौड़े पावर ट्रांसमिशन बेल्ट में ट्रापेझाइडल क्राउन का प्रयोग किया जाता है। एपेक्स क्राउन का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

Fig 1

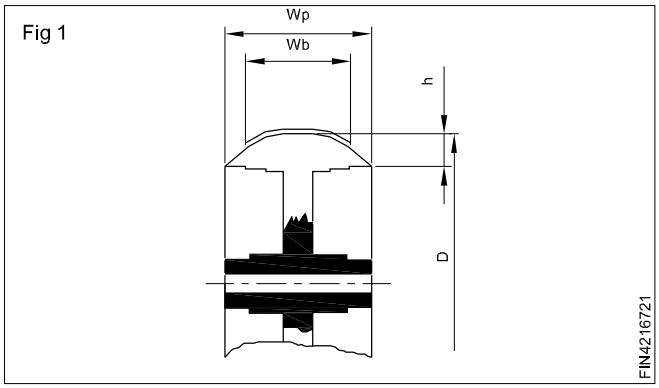
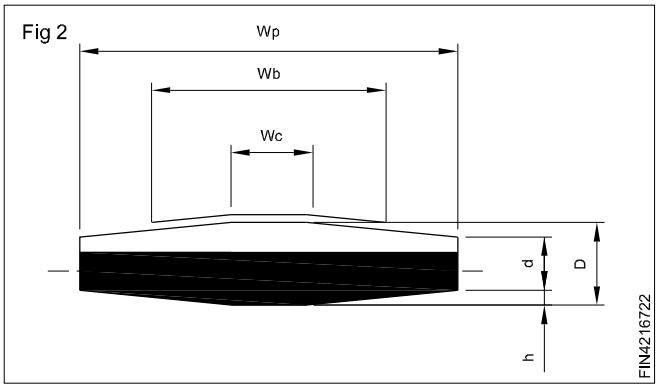


Fig 2



फ्लेट बेल्ट पुल्ली के लिए त्रिज्या क्राउन का विशेष विवरण (Radius Crown Specifications for Flat Belt Pulleys)

बेल्टों को ट्रेक करने के लिए त्रिज्या क्राउन का मुख्य योगदान रहता है। परिमाप अनुसार बड़े एवं ऊँचे क्राउन का प्रयोग बेल्ट ट्रेक के लिए प्रयोग में नहीं लिया जाता हैं, व अत्यधिक छोटे क्राउन भी प्रयोग में नहीं लिए जाते हैं।

बहुत सारी पुल्ली वाले सिस्टम से, पुल्ली जो एक दिशा में घुमते हैं उन्हें क्राउन किया जाता हैं।.

न्यूनतम पुल्ली फेस की चौड़ाई

W_p = (बेल्ट चौड़ाई W_b x 1.1) + 0.5 in.

अधिकतम बेल्ट की चौड़ाई

W_b = (pulley face width W_p - 0.5 in) / 1.10

मानक त्रिज्या क्राउन हाइट h						
पुल्ली फेस चौड़ाई W_P	पुल्ली व्यास D					
	1-6	6-12	12-18	28-40	40-60	>60
in	in	in	in	in	in	in
1-5	0.031	0.047	0.051	0.067	0.078	0.098
5-10	0.039	0.051	0.059	0.078	0.090	0.110
10-16	0.043	0.055	0.063	0.087	0.098	0.118
>16	0.047	0.059	0.078	0.098	0.118	0.137

मेट्रिक इकाई में बदला जाए

पुल्ली व्यास D	क्राउन हाइट h
1 to 2.75	0.012
2.75 to 4	0.017
4 to 6	0.022
6 to 8	0.026
8 to 11	0.034
11 to 14	0.042
> 14	0.045

नोट :

पुल्ली का बेलनाकार हिस्सा W_c बेल्ट की चौड़ाई $W_{b.}$ से आधा होता है। यह भी सलाह दी जाती हैं कि पुल्ली की चौड़ाई w_b वे पुल्ली क्राउन ठीक से कार्य करें। जिस पुल्ली की चौड़ाई 8 in., से छोटी होती है, त्रिज्या क्राउन का प्रयोग करना चाहिए व ऊपर की टेबल से फ्लेट बेल्ट पुल्ली का विवरण देख लें।

बेल्ट की लम्बाई (Belt length)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ओपन बेल्ट ड्राइव के लिए बेल्ट की लम्बाई ज्ञात करना।**

बेल्ट की तकनीकी में, कुछ विशेष अभव्यक्ति एवं तकनीकी आँकड़े का संक्षिप्त परिचय इस प्रकार हैः-

बेल्ट की लम्बाई (Belt length)

शक्ति संचारण वाले बेल्टों की लम्बाई इन तीन तरीकों से दी जाती हैः

- ज्यामितीय बेल्ट की लम्बाई [Geometric belt lenght (l_g)]
- प्रभावकारी बेल्ट लम्बाई [Effective belt length (l_{eff})]
- संक्षिप्त बेल्ट लम्बाई [Shortened belt lenght (l_s)]

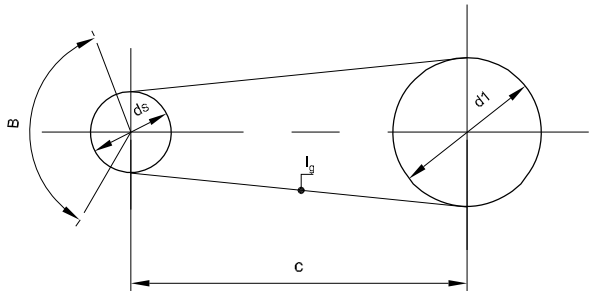
सामान्य दो पुल्ली ड्राइव में, ज्यामितीय बेल्ट लम्बाई व प्रभावकारी बेल्ट लम्बाई में अंतर नगण्य हैं परंतु कुछ विशेष उपयोगों में जैसे अल्प केंद्र दूरी व अपेक्षाकृत मोटा बेल्ट इत्यादि के लिए अत्यधिक शुद्धता के साथ कार्य किया जाता है।

यह ज्ञात रहे कि सैद्धांतिक प्रतिफल स्वतः लेना है जब हम पावर-SeleCale गणना प्रोग्राम करेंगे।

ज्यामितीय बेल्ट लम्बाई (Geometric belt length (l_g))

ज्यामितीय बेल्ट की लम्बाई से अभिप्राय यह है कि बिना तना हुआ बेल्ट ड्राइव की आन्तरिक परिधि, यह माना जाए कि बेल्ट अनन्त पतला है। बेल्ट की मोटाई एवं तटस्थ परत की स्थिति नहीं ली जाए।

Fig 1



दो पुल्ली बेल्ट की ज्यामितीय लम्बाई निकालने का यह सूत्र हैं:

$$lg = 2_c \sin(\frac{\beta}{2}) + \frac{\pi}{2}\left[d_s\ d_l + \frac{(d_l - d_s)(180-\beta)}{180} \right] (mm)$$

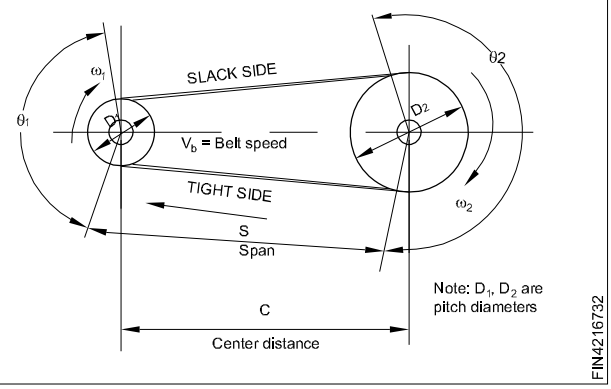
c = केंद्र की दूरी (mm)

d_s = छोटी पुल्ली का व्यास (mm)

According to SANS 1669 Bag centre	Belt Face 1350	900 1050 1700	1050 1200 1850	1200 1350 2050	1350 1500 2300	1500 1700 2450	1650 1850 2600	1800 2000 2900	2100 2300 3200	2400 2600
Pulley Diameter	Shat Dia Pulley Dia				Resultant tensions (KN)					
200	100/315	21	18	16	13	10	10	9	8	7
250	110/400	30	26	23	19	16	14	13	12	10
315	120/400	45	37	33	27	22	20	19	16	14
400	130/400	60	51	45	37	30	28	26	22	19
500	140/500	80	70	60	50	41	37	35	30	75
630	150/500	100	90	80	66	54	49	45	40	35
800	160/500	119	119	105	86	70	64	60	50	45
1000	170/630	144	144	133	110	88	81	75	65	55
1250	180/630	170	170	165	138	112	100	95	82	70
	190/630	200	200	200	170	138	130	120	100	90

Fig 2

BASIC BELT DRIVE GEOMETRY



d_l = बड़ी पुल्ली का व्यास (mm)

β = छोटी पुल्ली पर सम्पर्क चाप [°]

$$\beta = 2\arccos\frac{(d_l - d_s)}{2c} = [°]$$

- बेल्ट के दो गठ्ठे के ऊपर होना चाहिए व दोनों के बीच की केंद्र दूरी कम कर देनी चाहिए, गठ्ठे को दूर कर देना चाहिए।
- घर्षण के कारण बेल्ट को गठ्ठे पर ग्रिप मिल जाती है, एक साइड तनाव भी बढ़ जाता है, जिसे ड्राइव की "टाइट साइड" कहते हैं।
- बेल्ट की टाइट साइड से विपरीत साइड भी हल्के तनाव में रहती है जिसे 'स्लेक साइड' कहते हैं।

स्पर गियर के तत्व(Elements of spur gear)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **स्पर गियर के मुख्य तत्वों के नाम बताए**
- **दिए गए आँकड़ों से स्पर गियर टूथे का अनुपात निकालना।**

स्पर गियर तत्व (Spur gear elements)

यह गियर सबसे सरलतम तरह का गियर हैं। इसके टूथ अनुपातों को मोड्यूल के नाम से जाना जाता हैं।

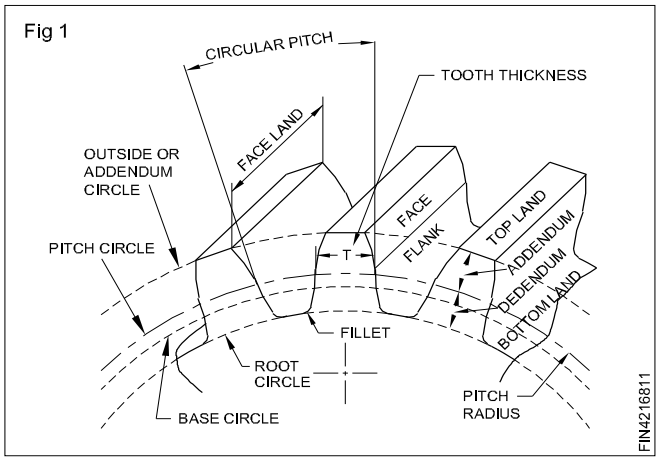
मोड्यूल (Module)

पिच व्यास एवं गियर के दाँतों की संख्या के अनुपात को मोड्यूल कहते हैं। इसे अंग्रेली शब्द 'm' से बोला जाता है व मिलीमीटर में बताया जाता हैं। मोड्यूल गियर का मुख्य मापदण्ड माना जाता है।

मूल तत्व [Basic Elements (Fig 1)]

पिच वृत्त (Pitch circle)

यह एक काल्पनिक चक्र है जिस पर दो मेटिंग गियर रोल करते हें। गियर का परिकल्न इस वृत्त पर आधारित है।



वृत्तीय पिच (Circular pitch: 'CP or 'P')

यह गियर के पिच सर्किल पर एक दाँतें के बिंदू से संगत दाँते के निकटवर्ती बिंदु पर मापी गई दूरी होती है।

पिच सर्कल डायमीटर [Pitch circle diameter (PCD)]

पिच सर्कल के डायमीटर (व्यास) को पिच सर्कल डायमीटर कहते है या फिर केवल पिच डायमीटर कहते हैं। यह उचित सब स्क्रिप्ट के साथ अक्षर 'd' से व्यक्त किया जाता है। जैसे-पिनियन के लिए d1 तथा मेटिंग गियर के लिए d2 आदि।

अडेण्डम सर्किल (Addendum circle)

आउट साइड सर्कल या अडेण्डम सर्किल गियर के दाँतों की आउटर एज को घेरती है तथा इसके व्यास को 'da' से व्यक्त किया जाता है।

रूट सर्किल (Root circle)

रूट सर्किल या हेडेण्डम सर्किल के मध्य की परिधि दाँतों के निचले हिस्से को घेरती है तथा इस व्यास को 'df' से व्यक्त किया जाता है।

बेस सर्किल [Base circle ('db')]

यह वह सर्किल है जिससे इनवॉल्यूट टूथ प्रोफाइल बनता है। इस व्यास को db से व्यक्त किया जाता है।

अडेण्डम (ha) [Addendum (ha) (Fig 2)]

यह पिच सर्किल तथा अडेण्डम सर्किल के मध्य की परिधीय (radial) दूरी है तथा इसे ha से व्यक्त किया जाता है।

डेडण्डम (hf) [Dedendum (hf) (Fig 2)]

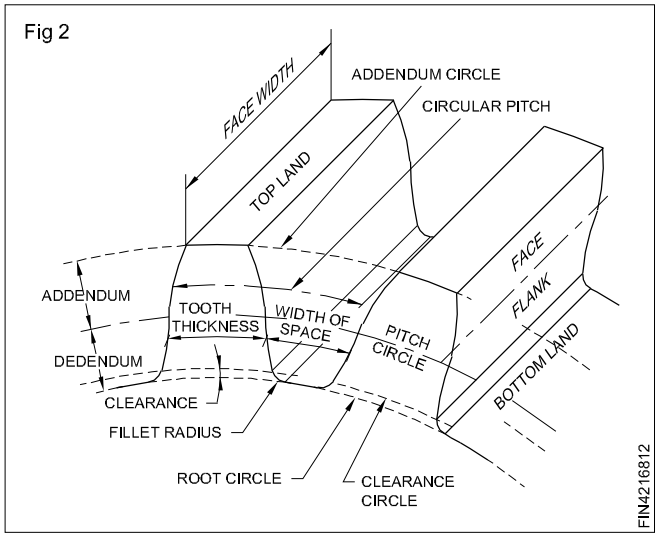
यह पिच सर्किल तथा रूट सर्किल के मध्य की परिधीय दूरी है तथा इसे hf से व्यक्त किया जाता हैं। इसे hf से दर्शाया जाता है।

लैण्ड [Land (Fig 2)]

लैण्ड तथा बॉटम लैण्ड क्रमशः दाँतों की ऊपरी सतह तथा बॉटम सतह होती है।

वर्किंग डेप्थ [Working depth (Fig 2)]

वर्किंग डेप्थ दो मेटिंग टीथ की एंगेजमेंट की दूरी हैं एवं मानक पद्धति के गेज में दो गियर्स के मेटिंग टीथ के अडेण्डम के योग के बराबर होती है, जिसे '2ha' से व्यक्त किया जाता है।

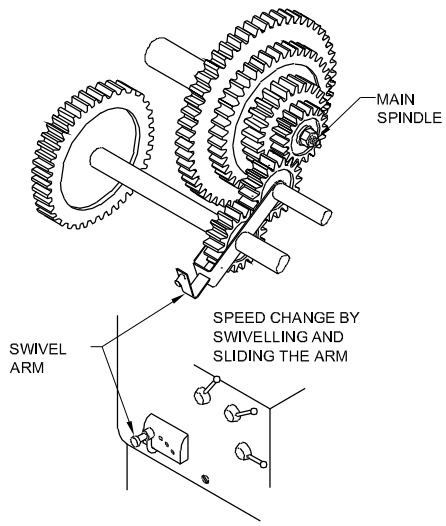


गियर ट्रेन का वेगानुपात (Velocity ratio of gear train)

गियर ट्रेन के द्वारा बिना किसी स्लिप के मोशन का ट्रांसमिशन होता है।

गियर बॉक्स में गियरों की स्थिति को बदलकर विभिन्न स्पीड प्राप्त की जा सकती है। Fig 3 में लेथ मशीन के नार्टन गियर बॉक्स को दर्शाया गया है। जिसमें (swives) आर्म को (swivel arm) को तथा स्लाइड करके, फीड परिवर्तन दर्शाया गया है।

Fig 3



गियर ट्रेन का वेगानुपात निम्न सूत्र से ज्ञात किया जाता है (Formula for velocity ratio of gear train)

$N_1 T_1 = N_2 T_2$

जहाँ

N_1 = ड्राइवर गियर RPM

T_1 = ड्रावर गियर के दाँतों की संख्या

N_2 = फालोवर/ड्रिवन गियर के rpm

T_2 = फालोवर/ड्रिलन गियर के दाँतों की संख्या

गियर ट्रेन का लुब्रीकेशन (Lubrication of gear train)

गियर ट्रेन का लुब्रीकेशन निम्न प्रकार किया जाता है-

कम स्पीड वाले दिखाई देने वाले गियरों का लुब्रीकेशन ऑयल कैन या ब्रश से किया जाता है। इसे (Fig 4) में दिखाया गया है। ओपन गियर ट्रेन का लुब्रीकेशन ड्राप ऑयल विधि द्वारा भी किया जाता है Fig 5 में दर्शाया गया है।

Fig 4

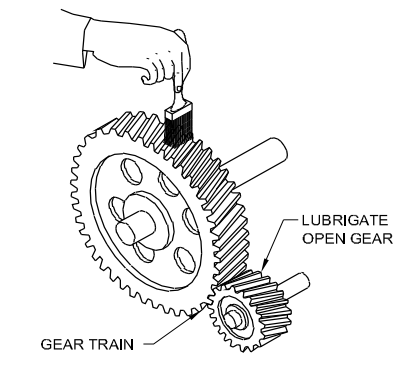
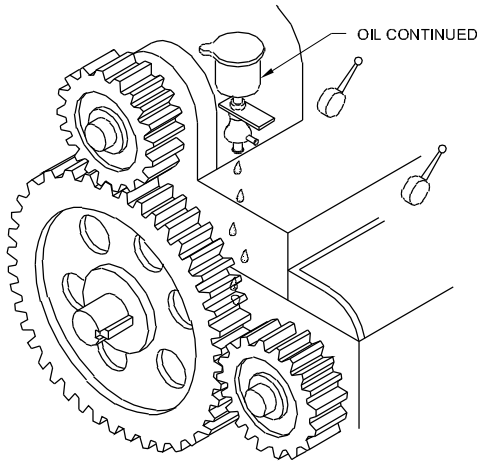
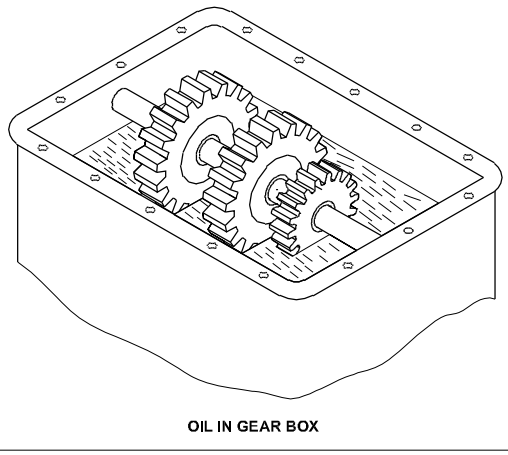


Fig 5



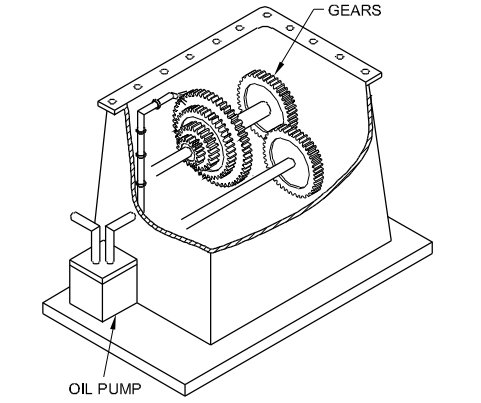
बंद गियर ट्रेन की स्थिति में गियरों के समूह को ग्रीस या बहते हुए तेल के बाथ में पैक किया जाता है। इसे चित्र में दर्शाया गया है। (Fig 6)

Fig 6



बड़े गियर बॉक्स की स्थिति में जो गियर सेट विभिन्न लेवल के साथ व्यवस्थित किये हुए होते हैं। उनका लुब्रीकेशन ऑयल पम्प के द्वारा किया जाता है। (Fig 7)

Fig 7



गियर के प्रकार (Types of gears)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

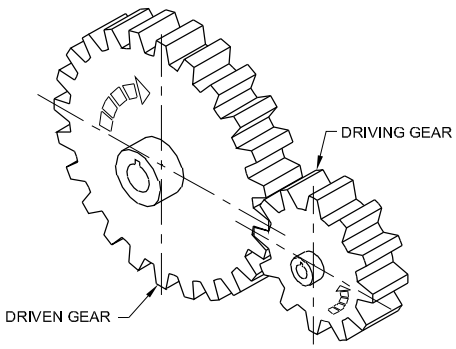
- **गियर के उपयोग एवं उद्देश्य**
- **गियर के मुख्य प्रकार बताए एवं उनके उपयोग**
- **गियर ट्रेन का वेगानुपात ज्ञात करें**
- **गियर की देखरेख एवं मरम्मत करना।**

गियर के उद्देश्य (Purpose of gears)

गियर का मुख्य उपयोग टोर्क या मोशन को ड्राइविंग शाफ्ट से ड्राइवन शाफ्ट पर स्थानन्तरित करना हैं:

- वेगानुपात ज्ञात करना
- परिक्रमण (rotation) की दिशा बदलना (Fig 1)
- घनात्मक ड्राइव प्राप्त करना।

Fig 1



गियर को ढ़लवा लोहा, स्टील, अलौह धातु, प्लास्टिक व फाइबर मटेरियल द्वारा बनाया जाता है।

प्रकार (Types)

स्पर गियर (Spur gear)

इस गियर की परिधि पर घूर्णन दिशा के समान्तर दाँतों कटे होते है। इस गियर का प्रयोग स्पीड को समान्तर शाफ्टों पर स्थानन्तरित करने के लिए किया जाता है। आमतौर पर मशीनों के गियर बॉक्सों तथा गियर ट्रेन में इसका इस्तेमाल किया जाता है।

Fig 2 में स्पर गियर का चित्र दिखाया गया है व Fig 3 में गियर का उपयोग सेंटर लेथ में मेन स्पाइन्डल से लिड स्क्रू पर मोशन स्थानन्तरण कार्य के लिए किया जाता है।

हेलिकल गियर (Helical gear)

इस गियर के दाँतें घूर्णन अक्ष से कोण पर है लिकल ग्रूव बनाते हुए कटे होते हैं। यह दो समान्तर शॉफ्टों के बीच मोशन ट्रांसफर से काम आते है। हैलिकल गियर, स्पर गियर से अधिक शांत रहते हैं।

Fig 4 में हैलिकल गियर दिखाया गया हैं जो दो समान्तर शाफ्टों पर चलते हैं। इसका उपयोग वाहनों में किया जाता है। हैलिकल गियर का उपयोग ऑइल पम्प में दिखाया गया है। Fig 5

Fig 2

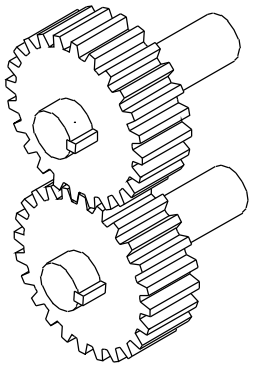


Fig 3

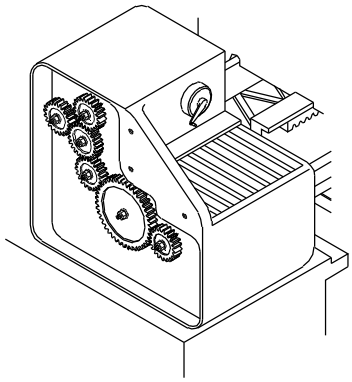


Fig 4

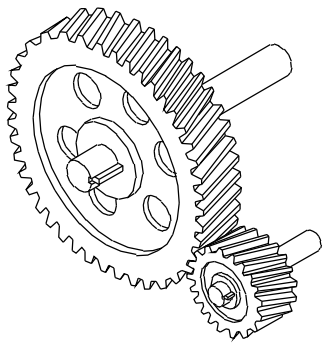
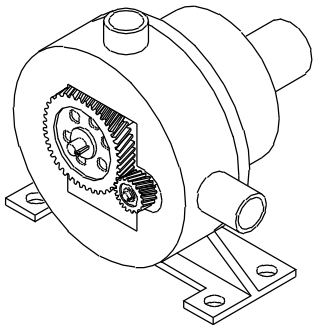


Fig 5

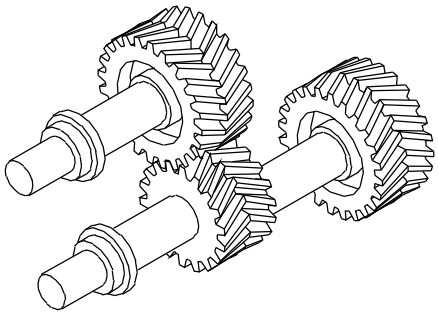


HELICAL GEARS

FIN4216915

हैलिकल गियर के केस में सिरे पर थ्रस्ट ड्राइविंग व ड्राइवन गियर से लगता है, यह थ्रस्ट हटाने के लिए डबल हैलिकल गियर का प्रयोग किया है। इस गियर को हैरिंगवोन गियर भी कहते हैं। (Fig 6)

Fig 6



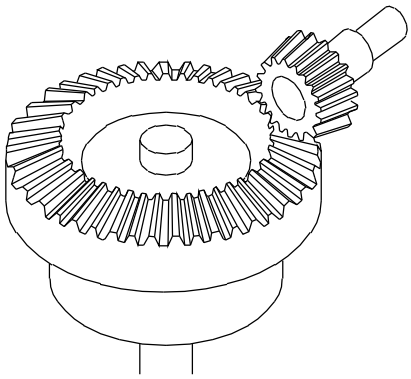
HERRING BONE GEARS

FIN4216916

बिवल गियर (Bevel gear)

इस गियर का प्रयोग दो शाफ्टों को विभिन्न कोणों पर गति को स्थानन्रित (transmit) करने के लिए किया जाता है अर्थात इस गियर का उपयोग गति की दिशा को बदलने में होता है। इनके दाँतों का प्रोफाइल सीधा या स्पाइरल हो सकता है।

Fig 7

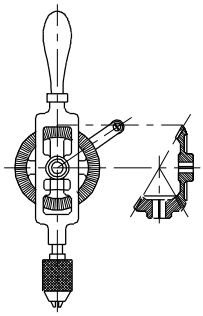


BEVEL GEAR

FIN4216917

हैण्ड ड्रिलिंग मशीन में इसका प्रयोग होता है। (Fig7 एवं 8)

Fig 8



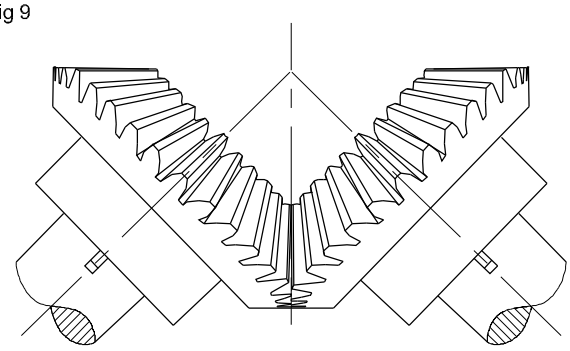
BEVEL GEAR

FIN4216918

मिट्रे गियर (Mitre gears)

अगर दो बेवल गियर एक दूसरे में सममित हैं और समकोण में गति को ट्रान्समिट करते हैं, उस प्रकार के गियर को माइटर गियरस कहते हैं। (Fig 9)

Fig 9



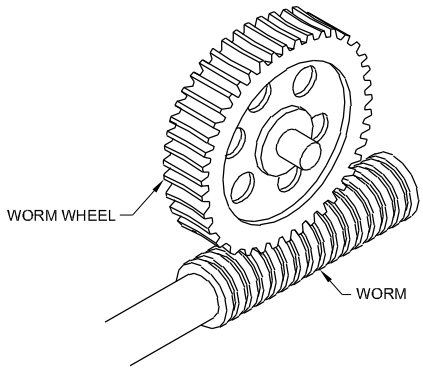
MITRE GEARING

FIN4216919

वर्म शाफ्ट तथा वर्म गियर (Worm shaft and worm gear)

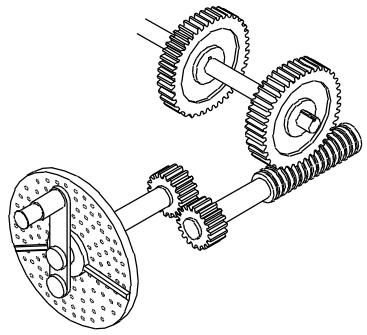
इसमें शाफ्ट पर स्पाइरल टीथ (दाँते) कटे होते है तथा शाफ्ट के अनुरूप व्हील में भी दाँतें कटे होते है। इनका मुख्य उद्देश्य गति को कम करना है। चित्रानुसार इनका उपयोग इंडेक्स हेड़ गियर मैकेनिज्म में किया जाता हैं। (Fig 10 एवं 11)

Fig 10



FIN421691A

Fig 11



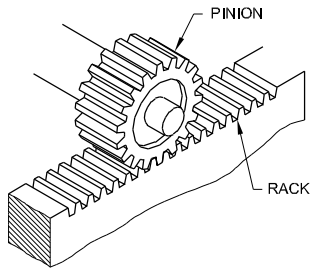
FIN421691B

प्रणालि गति को गति की अक्ष का समकोण में विभिन्न प्लेन में संचारित करता है।

रैंक तथा पिनियन गियर (Rack and pinion)

रैंक और पिनियन के द्वारा रोटरी मोशन को लीनियर मोशन में तथा लीनियर मोशन को रोटरी मोशन में परिवर्तित किया जाता है।(Fig 12)

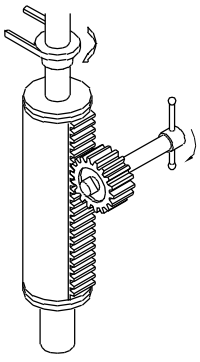
Fig 12



FIN421691C

इस मेकेनिज्म का प्रयोग ड्रिलिंग में किया जाता है। (Fig 13)

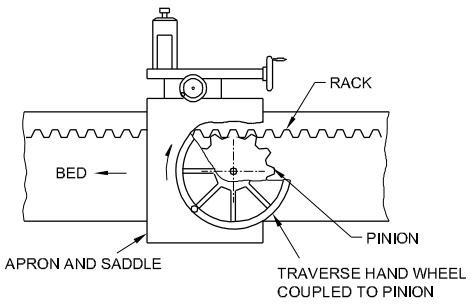
Fig 13



FIN421691D

Fig 14 में लेथ मशीन के ट्रांसवर्स मैकेनिज्म को दर्शाया गया है।

Fig 14



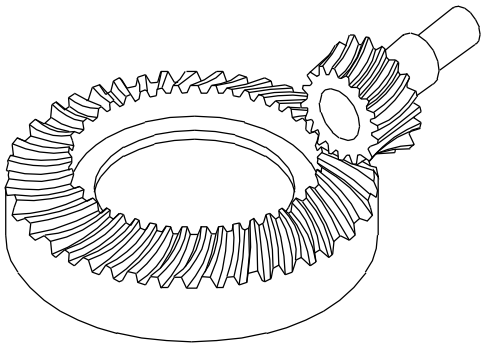
RACK AND PINION
(LATHE TRAVERSE MECHANISM)

FIN421691E

होइपोइड गियर (Hypoid gears)

हाइपोइड गियर स्पाइनल बेवल गियर के समान ही होता है, परन्तु इसकी शाफ्ट ऑफसेट होती है। प्रत्येक गियर के मध्य दांतों की क्रिया सीधी रेखा के साथ रोलिंग तथा स्लाइडिंग की संयुक्त क्रिया प्राप्त होती है। इस प्रकार के गियर का उपयोग ऑटोमोटिव डिफ्रेंशियल गियर बॉक्स में किया जाता है। (Fig 15) .

Fig 15



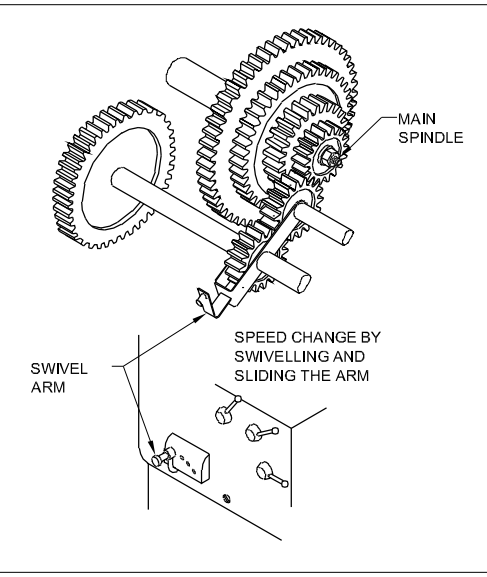
FIN421691F

गियर ट्रेन का वेगानुपात (Velocity ratio of gear train)

गियर ट्रेन के द्वारा बिना किसी स्लिप के मोशन का ट्रांसमिशन होता है।

गियर बॉक्स में गियरों की स्थिति को बदलकर विभिन्न स्पीड प्राप्त की जा सकती है। Fig 16 में लेथ मशीन के नार्टन गियर बॉक्स को दर्शाया गया है जिसमें स्वाइवल आर्म (swivel arm) के तथा स्लाइड़ करते हुए फीड़ परिवर्तन दर्शाया गया है।

Fig 16



FIN421691G

वर्म गियर का वेगानुपात (Velocity ratio of worm gear)

वर्म के टर्नो की संख्या एवं वर्म व्हील के टर्नो की संख्या के अनुपात को वर्म गियर का वेगानुपात कहते हैं।

$$\text{वेगानुपात (स्पीड अनुपात)} = \frac{z2}{z1}$$

जहाँ z2 = वर्म व्हील के दाँतों की संख्या

Z1 = वर्म के दाँतों की संख्या

वर्म की निम्न वितधयों से मशीनिंग की जा सकती है:-

– सेंटर लेथ पर

– वर्म मीलिंग मशीन पर

– गियर हॉबिंग मशीन पर

वर्म व्हील को मशीनिंग करने की निम्न विधियाँ है:-

– मीलिंग मशीन पर

– हॉबिंग मशीन पर

टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (डवटेल ब्लैंक विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Dovetail blank method))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

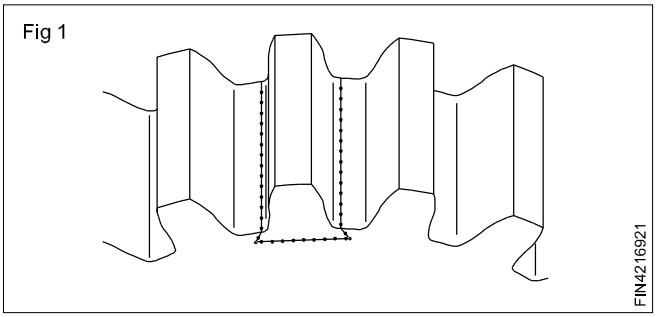
• टूटे गियर के दाँतो को डवटेल विधि द्वारा ठीक करना।

वी ब्लॉक पर गियर को पेरेलल क्लेम्प की मदद से क्लेम्प करें।

वर्नियर हाइट गेज व विर्नयर बिवल प्रोर्टेक्टर की मदद से गियर व्हील पर दोनों साइड से बने डवटेल ग्रुव को मार्क करें।

मार्किंग रेखाओं को पंच करें। (Fig 1)

Fig 1



डवटेल के दोनों कोनों पर 3mm व्यास के ड्रील होल बनाए।

मार्किंग अनुसार (Fig 2) गियर में से सही साइज की डवटेल बनने तक मटेरियल हटांए।

पंच मार्क तक गियर टूथ को प्रोफाइल पर फाइलिंग करें।

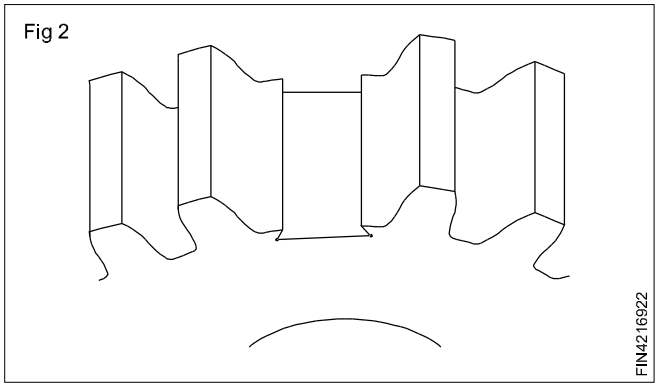
ब्लैंक के डवटेल हिस्से पर भी फाइलिंग करें।

ब्लैंक को डवटेल के ग्रूव में फिट करें, आवश्यतानुसार ब्लैंक को तब तक फाइल करें जब तक वह फीट न हो जाए।

डवटेल ग्रूव पर प्रूश्मन ब्लू लगाकर ब्लैंक में टाई-स्पॉट की जाँच करलें।

हाई - स्पॉट्स को हटाकर डवटेल ग्रूव में ब्लैंक को स्नग फिट करें।

Fig 2



असैम्बल अवस्था में 5.9mm व्यास के 2 होल ड्रिल 33 mm गहराई तक ग्रूव व ब्लैंक में ड्रील करें।

हस्त रीमर की मदद से होल्स को कीम करें।

असेम्बली को अलग करें व गियर एवं ब्लैंक के होलों में से चिप्स को हटाएँ।

फिर से डवेल पिनों को टैपिंग कर होल्स में असैम्बल करें।

गियर प्रोफाइल पर सही आकार आने तक फाइल करें।

प्रोफाइल जाँचने के लिए टेम्पलेट का प्रयोग करें।

ब्लैंक की साइड से फाइलिंग करें व गियर की मदद से इसे हटाएँ।

टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (वेल्डिंग विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Welding method))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• टूटे गियर के दाँतों को बेल्डिंग विधि द्वारा ठीक करना।

टूटे हुए सतह पर फाइलिंग कर फ्लेट करें। (Fig 1)

सतह पर चार होल 10 mm की दूरी पर मार्क करें।

केंद्रों को ड्रील होल करने के लिए पंच करें। (Fig 2)

केंद्रों पर 5mm व्यास का ड्रील 9 mm की गहराई तक करें। (Fig 3)

होल में से चिप्स हटाए और टेपपड छिद्रों को साफ करें।

M6 टैपिंग के लिए ϕ 5 mm व्यास के होल की ड्रिलिंग करें। (Fig 3)

M6 हैण्ड टेप की मदद से होल की टैपिंग करें। (Fig 4)

चिप्स हटाकर टैप होल्स को साफ करें।

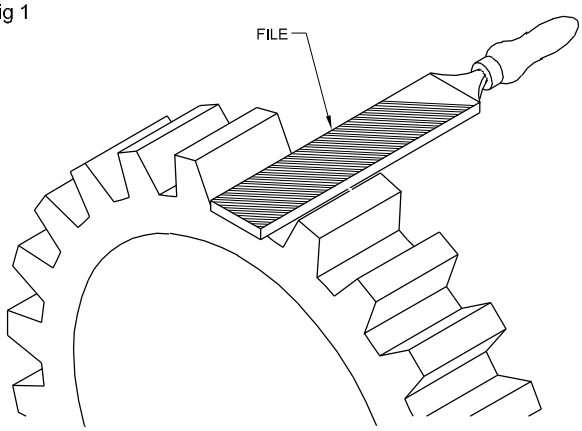
टैप किये हुए होल्स में हैक्सागन हैड के M6 बोल्ट फिक्स करें व इन्हें टाइट करें। (Fig 5)

हैक्सागन बोल्ट हेड़ो को हैक्साइंग की मदद से कट करें।

बेल्डिंग द्वारा मटेरियल की फिलिंग करें व उसके पश्चात् फाइलिंग द्वारा टूथ प्रोफाइल बनाए। (Fig 6)

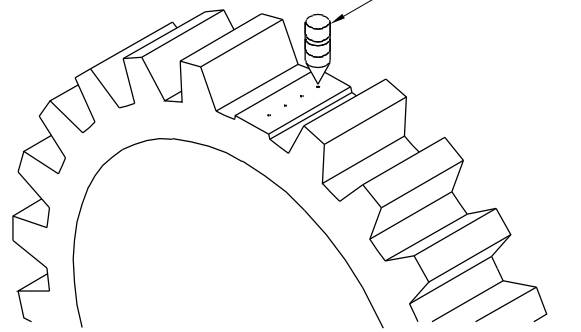
चढ़ाय हुए मटेरियल को फाइल कर टूथ प्रोफाइल बनाये। टेम्पलेट की मदद से प्रोफाइल के सही साइज एवं शेप की जाँच की जाए। (Figs 7 & 8)

Fig 1



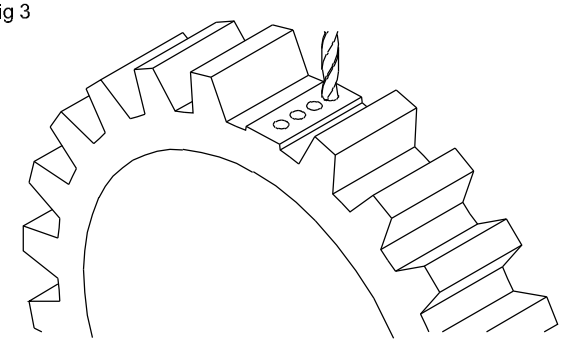
FIN4216931

Fig 2



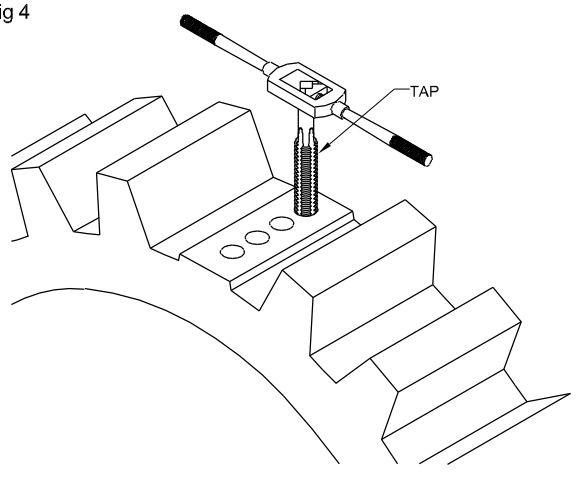
FIN4216932

Fig 3



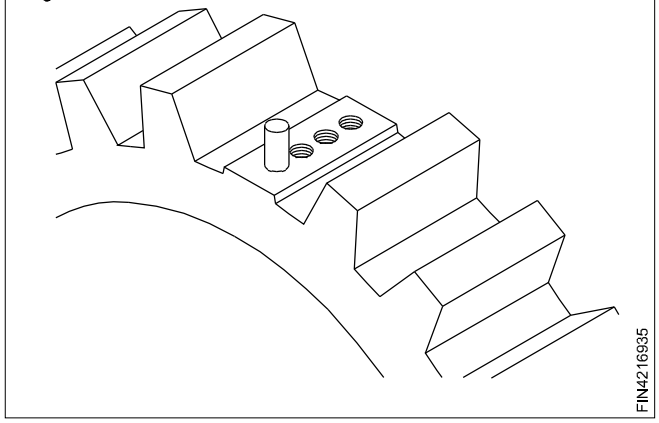
FIN4216933

Fig 4



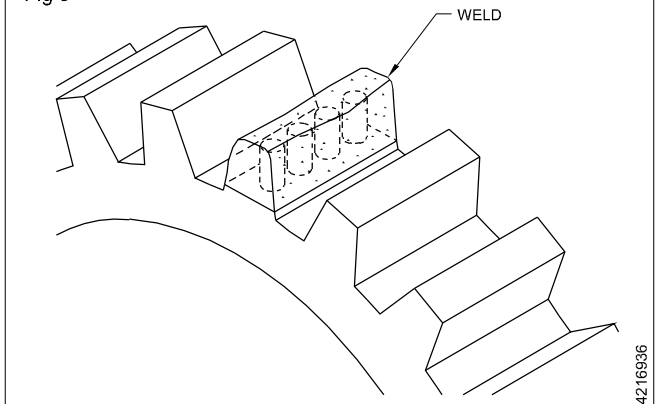
FIN4216934

Fig 5



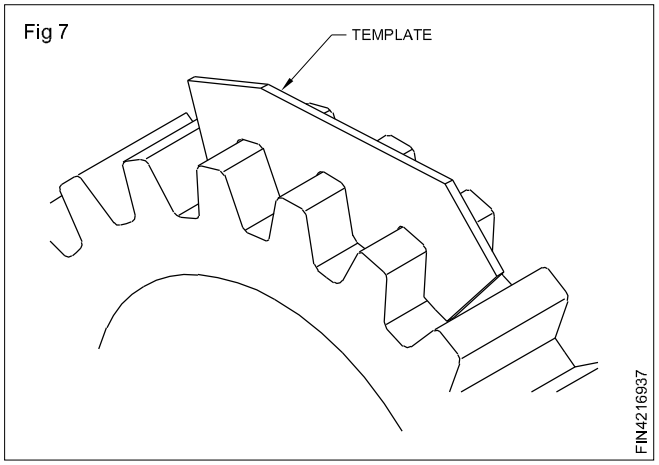
FIN4216935

Fig 6



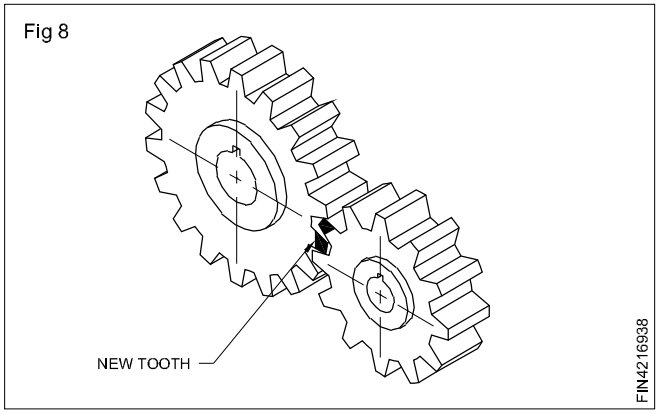
FIN4216936

Fig 7



FIN4216937

Fig 8



FIN4216938

उद्योगों में प्रयोग किये जाने वाले तकनीकी अंग्रेजी टर्मस (Importance of technical English terms used in industries)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **इम्पलायबिलिटी स्कील में अंग्रेजी भाषा का महत्त्व**
- **सॉफ्ट स्कील में अंग्रेजी भाषा का महत्त्व**

व्यवसायिक कोर्सों में अंग्रेजी का उपयोग का विशेष महत्त्व है एवं जरूरी है। यह बढ़ाता है:-

- **योग्यता कौशल (Employability skills):** जिन प्रशिक्षणार्थियों को भाषाओं की समझ, पढ़ना, लिखना व बोलना अच्छे से आता है, उन्हें नौकरी पाने के अच्छे अवसर मिलते है व अपने विकास के लिए उन्हें कॉरपोरेट व पब्लिक क्षेत्र में नई ऊचाइयाँ प्राप्त करने के लिए द्वार खुल जाते हैं।
- **शॉफ्ट स्कील (Soft skills):** हार्ड स्कील अर्थात तकनीकी योग्यताओं के ग्रहण करने के अलावा यह अत्यधिक आवश्यक है कि स्नातक डिग्री तक शॉफ्ट स्कील का भी ज्ञान होना, इस प्रतिस्पर्धात्मक जमाने में जहाँ इन्टरनेट एवं इलेक्ट्रानिक मीडिया का प्रयो करके दुनिया बहुत छोटी हो गई हैं। स्पष्ट कहा जाए तो उत्पादकता एवं आपसी व्यवहार बढ़ाने के लिए स्मूथ कम्यूनिकेशन की अत्यधिक आवश्यकता होती है। यदि परिमंडल में खुलापन होगा तो निर्णय लेने की क्षमता आत्मविश्वास के साथ होगी। खुले माहोल में बुद्धमानी से कार्य होगा जो किसी व्यक्ति विशेष को बहुकार्य करने के लिए प्रेरित करेगा।
- अंग्रेजी भाषा को 14 th शताब्दी तक लोकप्रियता नहीं मिली थी। आज यह भाषा उत्तरजीणिता का सहारा बन चुका है।
- ब्रिटीश राज्य का 19th व 20th शताब्दी में दुनिया में प्रभुत्व स्थापित करने व औद्योगिक क्रान्ति के दौरान हर दुनिया में भाग में कॉलोनिया बनाने के कारण इस भाषा को लोकप्रियता व सम्पन्नता मिली।

औद्योगिक उपयोगिता अनुसार अनेक प्रकार के प्रलेखन (प्रापत्र) (Different types of documentation as per industrial needs)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्रलेखन का मुख्य उद्देश्य**
- **प्रलेखनों की सूचियाँ**
- **प्रलेखन के प्रपत्री को समझाना - खेपकानिर्माण (batch processing), बील ऑफ मटेरियल (BOM), चक्र समय (cycle time), उत्पादकता रिपोर्ट, विनिर्माण निरीक्षण रिपोर्ट (manufacturing inspection report)**

प्रलेखन (Documentation)

प्रलेखन व रिकार्ड्स का प्रयोग उत्पादन की पूर्ण प्रक्रिया में किया जाता हैं। इसके अलावा सहयोगी प्रक्रियाएँ (गुणवत्त नियंत्रण) भी मूलभूत जरूरतों को पूरी करना चाहिए। प्रलेखन प्रपत्रों का सेट हैलो पेपर पर या आन लाइन, डीजीटल या एनालॉग ओडियो टेप, सीडी के माध्यम से दिया जाता है। उदाहरण के लिए यूजर गाइड, आनलाइन मदद, त्वरित संदर्भ गाइड आदि।

प्रलेखनों को एकत्रित करने की यह प्रक्रिया हैः-

- प्रपत्र बनाना, देखना, नवीनीकरण करना व अनुमोदित करना।.
- बदलावों को ढूंढना व प्रपत्रों की वर्तमान स्थिति का जायजा लना।
- उपयोगी जगह पर उचित प्रापत्रों का बाहरी प्रपत्रों के साथ मिलाकर उपयोग करना।
- उपयुक्त बृतान्तों को ढूंढकर इस तरह बाँटा जाए की वे आसानी से मिल जाए व सुपाठ्य हो।
- अनभिप्रेत व अप्रचलित प्रपत्रों का उपयोग न करें।

औद्योगिक उपयोग में लाने वाले प्रपत्र इस प्रकार है (The different types of documentation as per industrial needs includes)

- प्रोसेसिंग चार्ट
- बिल ऑफ मटेरियल (BOM)
- उत्पादन चक्र समय फॉरमेट
- उत्पादकता रिपोर्ट
- विनिर्माण स्टेज निरीक्षण रिपोर्ट
- जॉब कार्ड फॉरमेट
- कार्य एक्टीविटि लॉग बूक
- बैच उत्पादन रिकॉर्ड फॉरमेट
- कार्य आंकलन प्रपत्र
- मरम्मत लॉग प्रपत्र

प्रोसेस चार्ट (Process chart)

प्रोसेस चार्ट विनिर्माण व जॉब, सर्विस के दौरान की जाने वाली प्रक्रियाओं का रेखाचित्रीय अभ्यावेदन है। रेखाचित्रीय अभ्यावेदन में प्रारम्भ से अंत तक की सभी प्रक्रिया एक के बाद एक वर्णित की जाती हैं।

प्रोसेस चार्ट का मुख्य उपयोग विभिन्न प्रक्रियाओं को विस्तार से अध्ययन करना है व जहाँ सुधार की गुंजाइश हो वह सुधार करना हैं।

प्रोसेस चार्ट के मुख्य प्रकार

- ऑपरेशन प्रोसेस चार्ट
- फ्लो प्रोसेस चार्ट (मेन/ मटेरियल/ उपकरण चार्ट)
- ऑपरेशन चार्ट (इसे दुहत्या प्रोसेस चार्ट भी कहते हैं)
- बहुगतिविधि चार्ट
- सीमों चार्ट

गिलबर्थ मूल कार्य द्वारा निम्न चिह्नों को उत्पन्न किया गया हैः-

Symbol	Letter	Description	Examples
O	**O**	Operation	Saw cut, paint, solder, package
→	**M**	Transport	Conveyor / Fork lift / OTR truck
□	**I**	Inspection	Visual/dimension
D	**D**	Delay	WIP/Hold/ Queue
∇	**S**	Storage	Warehouse/tracked storage location

The application of symbols on a flow process chart is shown in the figure

Flow process chart(Machines)

Industry : _____

Product : _____

Summary

Function	Present		Proposed	
	*	Time	*	Time
Operation				
Inspection				
Transport				
Delays				
Storage				

Details	○→□ D▽	Qty	Time (in mins)	Analysis	Actions recommended
Raw material from stores	○→□ D ▽				
To cutting machine	○→□ D ▽				
Cutting of material to size	○→□ D ▽				
Filling, Finishing	○→□ D ▽				
To inspection for finished size	○→□ D ▽				
To stores (Finished job)	○→□ D ▽				

बैच रिकार्ड फार्म (Batch record forms)

उत्पादन विभाग द्वारा जो प्रपत्र उपयोग में लिये जाते हैं वे तैयार किये जाते है वे उत्पादन की सम्पूर्ण प्रक्रिया की क्रमशः निर्देश देते हैं। यह बैच रिकार्ड व कार्य योजना के प्रापत्र की जानकारी भी रखते हैं।

बैच उत्पादन रिकार्ड हर एक बैच के लिए तैयार किया जाता है, यह उत्पादन एवं हर एक बैच पर नियंत्रण करने की जानकारी भी रखता है। बैच उत्पादन रिकार्ड यह पुष्टि करता है कि वह मानक संचालन प्रणाली के अनुसार सही हैं।

इन रिकार्ड को यूनिक बैच नम्बर देना चाहिए या पहचान नम्बर देना चाहिए व जिस दिन जारी किया हो उस दिन की दिनांक व हस्ताक्षर हो।

बैच नम्बर तुरंत डाटा प्रोसेसिंग सिस्टम में रिकार्ड करना चाहिए। रिकॉर्ड में आवंटन की दिनांक, उत्पादन की निशानी व बैच साइज लिखि होनी चाहिए।

बैच उत्पादन रिकार्ड में निम्न प्रपत्रों का क्रमशः हर एक महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया होने के बाद रिकार्ड बनाया जाता है-

- दिनांक व सही समय
- मुख्य उपकरण जो उपयोग में लिये है, कच्चे माल का बैच नम्बर उत्पादन के दौरान पुनः संसाधित किया गया माल।
- क्रांलिक प्रोसेस मापदण्डों का रिकार्ड।
- परीक्षण उत्पाद या सेम्पल।
- सक्रियाओं के प्रक्रम के दौरान स्टॉफ के हस्ताक्षर।
- लेबोरेटरी परीक्षण परिणाम व लाइन परीक्षण नोट्स।
- टारगेट के विरूद्ध उत्पादन प्राप्त करना।
- पैकेजिंग व लेबल की जानकारी।

बैच प्रोसेसिंग रिकार्ड : (सेम्पल फार्मेट - 1) (Batch processing record : (Sample format - 1))

प्रपत्र - 1, जिसका उपयोग बैच प्रोसेसिंग प्रपत्र बनाने में किया जाता है। यह जॉब की जानकारी रहती है, पार्ट नम्बर व पार्ट्स के नाम दिये रहते हैं।

प्रपत्रों को बनाने में पूर्व निर्धारित बैच मात्रा व बैच संख्या का प्रयोग किया जाता है। उत्पाद संदर्भ को परचेस (खरीदी) आर्डर नम्बर से बनाया जाता है।

उत्पाद संदर्भ को परचेस आर्डर नम्बर से बनाया जाता हैं।

उत्पादन प्रक्रिया को विस्तृतता से उत्पाद बनाने हेतु सम्पूर्ण की गई प्रक्रिया द्वारा लिखा होता है। बैच प्रोसेस रिकार्ड पर जिम्मेदार व्यक्ति के हस्ताक्षर व नाम व पक्ष लिखा होता है।

उत्पादन इकाई का नाम, उत्पादन का समय (वर्ष), उत्पादन के उत्पादन शुरू करने की दिनांक से उत्पादन खत्म करने की आखरी दिनांक, बैच संख्या जो प्रोसेस की गई है के प्रपत्रों के पेजों की संख्या, पेजों की संख्या में अंदर जमें हुए पेज व उत्पादन की सुविधा हेतु दिए गए निर्देश सम्मिलित हैं।

बैच प्रोसेसिंग रिकार्ड - फार्मेट - 1

<table>
<tr><th colspan="3">Batch Processing Record</th></tr>
<tr><td colspan="2">Description of job</td><td>Batch no. :</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Part no. :

Name of part :</td><td>Batch quantity :</td></tr>
<tr><td>Batch record no. :</td></tr>
<tr><td>Purchase order no. :</td></tr>
<tr><td colspan="3">Description of process :</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Manufacturing Organisation :</td></tr>
<tr><td colspan="3">Period of manufacture (Year - Qtr): Start date of manufacture: End date of manufacture:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Number of pages according to batch: Inserted pages: Manufacturing facilities:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Total number of pages</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Operator / Technician
Date Name and signature</td></tr>
<tr><td colspan="3">2. Production in-charge:
Date Name and signature</td></tr>
<tr><td colspan="3">3. Section manager
Date Name and signature</td></tr>
<tr><td colspan="3">4. Plant in-charge:
Date Name and signature</td></tr>
<tr><td colspan="3">5. Production in-charge:
Date Name and signature</td></tr>
<tr><td colspan="3">Remarks (if any)</td></tr>
</table>

बील आफ मटेरियल (BOM) फार्मेट - 2) (Bill of materials (BOM) format - 2)

असेम्बली बनाते समय जो पाट्र्स का प्रयोग एक के बाद एक होता है वह इस फार्मेट में दिया होता हैं।

दिखाया गया फार्मेट ब्यूरो ऑफ इन्डीयन स्टैण्डर्ड IS:11666-1985 में कॉलम व टेबल दी गई है जिसमें आइटम नम्बर, आइटम का नाम, संख्या सम्बद्ध ड्राईंग्यह इंजीनियरिंग पाट्र्स की ड्राईंग का है।

बिल ऑफ मटेरियल में कॉलम व टेबल दी गई है जिसमें आइटम नम्बर, आइटम का नाम, संख्या सम्बद्ध ड्राईंग इत्यादि दिये गये हैं।

मटेरियल का प्रेक्टिस कोड़ अनुसार मानक, नाम, व अन्य विशेष जानकारियाँ रिमार्क में दी जाती हैं।

बिल ऑफ मटेरियल को उत्पादन ड्राईंग पर दिया जाता हैं, जिसमें असैम्बली, पाट्र्स मानक शीट साईज आदि दिया होता है।

BILL OF MATERIAL (BOM) - FORMAT - 2
as per IS: 11666-1985

S.No	Item No.	Description	Quantity	Reference dwg no.	Material as per standard	Remark

चक्र समय (Cycle time)

चक्र समय अर्थात पूर्ण समय, प्रारम्भ होने से अंत तक की प्रक्रिया का समय। चक्र समय में प्रोसेस समय, जिसमें कच्चा माल से पूर्ण माल बनाने तक, डिले समय, जिसमें जॉब ने अन्य संक्रिया के लिए इंतजार किया सभी आते हैं।

एक क्रिया को लगने वाले समय को बारम्बार प्रारम्भ से प्रारम्भ तक मापा जाता हैं। किसी एक प्रॉडक्ट के प्रारम्भिक क्रिया से उस पर अन्य संक्रियाएँ होने तक तब तक जब तक एक नया समान प्रॉडक्ट नहीं लगाया गया हो। चक्र समय को समान मशीन प्रक्रिया से बोला जाता हैं।

मशीन चक्र समय (Machine cycle time)

किसी पार्ट पर मशीन द्वारा लगने वाले समय को उस मशीन का कार्यक्रम कहते है।

स्वचक्र समय (Auto cycle time)

वह समय जब मशीन स्वयं चलती हैं बिना किसी मानवीय हस्तक्षेप के।

सम्पूर्ण चक्र समय (Overall cycle time)

वह सम्पूर्ण समय जो एक इकाई को बनाने में लगता है। यह शब्द का प्रयोग सामान्यतः किसी एक मशीन या प्रक्रिया के लिए किया जाता है।

कुल चक्र समय (Total cycle time)

इस समय में सभी मशीन कार्य, सभी संक्रियाएँ, सभी प्रकार के चक्र समय जिससे गुजरकर उत्पाद बनता है, इस समय को कुल चक्र समय कहा जा सकता है। यह लीड समय नहीं है पर लीड समय निकालने में मदद करता है।

उत्पादन चक्र समय (फार्मेट - 3) (Production cycle time (Format - 3))

फार्मेट - 3 में इकाई का नाम/विभाग का नाम/ सेक्शन का नाम इत्यादि आते है। वह प्रक्रिया जो साइकल टाइम (चक्र समय) निकालने में प्रयोग आती है, लाइन चार्ज मेन का नाम, दिनांक, समय जब संक्रिया की गई है, ऑपरेटर का नाम इत्यादि होने चाहिए।

हर एक संक्रिया का लगने वाला समय नोट करना चाहिए, कॉलम में प्रक्रिया का क्रम, हर एक संक्रिया का कम से कम दोहराए जाने का भी फार्मेट में लिखा होना चाहिए। मशीन का चक्र समय के साथ समय आब्जरवेशन भी लिखना चाहिए, नोट्स को सम्बिन्धित संक्रियाओं के साथ क्रम में लिखना चाहिए।

PRODUCTION CYCLE TIME - FORMAT - 3

Organisation Name: **Department / Section :**	**Process:**	**Line Incharge:**	**Date/Time:**

Operator :										**Machine Cycle Time**	**Notes**
Operator Sequence	**Observed Times**								**Lowest Repeatable**		

उत्पादकता रिपोर्ट (Productivity report)

इस रिपोर्ट के माध्यम से व्यक्ति की कार्यक्षमता, मशीन की कार्यक्षमता व उद्योग एवं व्यवस्था को जाँचा व परक्षा जाता है अर्थात इस रिपोर्ट के माध्यम से इनपुट को आउटपुट में बदला जाता हैं। इस रिपोर्ट को बनाने के लिए औसत आउटपुट जो उस समय मिला है को लगने वाली पूर्ण लागत से भाग दिया जाता है जो उस समय लगी है।

मूल प्रपत्र द्वारा प्रतिदिन की उत्पादन रिपोर्ट, जो यह बताती है कि सही उत्पादन लगाई हुई पुंजी से कितना हुआ है, इससे खर्चे की क्षमता का भी पता लगता है।

प्रतिदिन उत्पादन रिर्पोट (फारर्मेट4) (Daily production report (Format 4))

उत्पादन का आउटपुट फार्मेट 4 में दिखाया गया है, जिसमें जॉब आर्डर संख्या, परिमाण, मटेरियल, साइज, घटक बनाने में लगने वाली सम्पूर्ण प्रक्रिया, गुणवत्ता नियत्रंण करना, पैकिंग में बैच की जानकारी होना, प्लान संख्या व उत्पन्न संख्या को फार्मेट में रिकार्ड करना। यह सभी मूल जानकारियों से प्रॉडक्ट रिपोर्ट तैयार की जाती है। लगी हुई सम्पूर्ण लागत को जोड़ा जाता है, जिसमें कच्चा माल, आधारित संरचना संयोजित हैं।

DAILY PRODUCTION REPORT - FORMAT- 4

			Daily Production Report										
Date:			**Department:** **Section:**						**Organisation Name:**				
	Process - I		Process-II		Process-III		Process-IV		Quality Control		Packing		
	Planned	Completed	Planned	Completed	Planned	Completed	Planned	Completed	Planned	Completed	Planned	Completed	
Job Order No. Quantity Material & Size													
Job Order No. Quantity Material & Size													
Job Order No. Quantity Material & Size													
Job Order No. Quantity Material & Size													
Job Order No. Quantity Material & Size													

Signature of section Incharge

उत्पादन स्टेज निरीक्षण रिपोर्ट (Format 5) (Manufacturing stage inspection report (Format 5))

उत्पादन की अलग-अलग चरण में समीक्षा करने हेतु प्रापत्र 5 की आवश्यकता होती है। इस फार्मेट में उत्पाद जिसका निरीक्षण किया है कि जानकारी, कस्टमर का परचेस आर्डर नम्बर से रिफरेन्स, दिनांक, जॉब आर्डर नम्बर, उत्पाद को बनाते समय की गई संक्रिया, निरीक्षण के समय जो गुणवत्ता बताई गई हो इत्यादि। स्वीकृत व अस्वीकृत किये गए गुणवत्ता वाले प्राडक्ट का समय, दिनांक व निरीक्षण पुरूष के हस्ताक्षर प्रारम्भ व अंत दिनांक तक रिकार्ड किया जाता है।

MANUFACTURING STAGE INSPECTION REPORT - FORMAT - 5

Organisation Name :	Date								
	Product ID/ Code								
	Customer								
	P.O No. & Date								
	Job Order No.								
	J.O Date								
	Process								
	Qty								
	Accepted								
	Rejected								
Status: From Date ..../..../..... To Date .../.../.....	Inspection Record No.								
	Inspection conducted by								

प्रलेखीकरण - 2 (Documentations - 2)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **जॉब कार्ड का उद्देश्य एवं प्रपत्र की जानकारी**
- **कार्य गतिविधि लॉगबुक प्रपत्र की जानकारी**
- **बैच उत्पादन प्रपत्र की जानकारी**

जॉब कार्ड (Job card)

उत्पादन शॉप में किये जाने वाले कार्य की जानकारी जिस प्रपत्र में दी जाती है उसे जॉब कार्ड करते हैं। इसका उपयोग कार्य टूल को अधिकृत करने में व आदेश देकर उत्पादन कार्य को करने के लिए किया जाता है।

जॉब कार्ड प्रपत्र - 1 (Job card format - 1)

जॉब कार्ड में जॉब को करने की जानकारी दी जाती है, ग्राहक का नाम, कार्य आर्डर नम्बर, दस्वावेज क्रमांक, संदर्भ नम्बर व दिनांक दी होती है।

इस प्रपत्र में उत्पाद लाइन विवरण (प्रॉडक्ट लाइन डीसक्रीप्शन) द्वारा संक्रियाओं का प्रारम्भ होने से अंत तक का विवरण दिया जाता हैं। फार्मेट में टाइम को इसलिए लिखा जाता है, जिससे कि प्रारम्भ समय, अंत समय, विलंब समय आदि नोट कर सके व विलंब होने पर जरूरी क्रिया की जा सके।

यदि किसी उत्पाद में एक से अधिक संक्रिया का उपयोग होता हो तो यह कार्ड जॉब के साथ दूसरी क्रिया हेतु दूसरे कार्य स्थल पर भी जाएगा वे यहाँ भी सम्पूर्ण जानकारी कार्ड पर लिखी जाएगी जब तक जॉब तैयार न हो।

JOB CARD - FORMAT-1

Job Card					Doc No.		
					Rev No.		
					Date		
Order Starting Date							
Customer							
Work Order No.							
Details							
S.No.	Date	Production Line Description	Time (Minutes)			Location Time	Remarks
			Start Time	End Time	Total Time		

कार्य गतिविधि लॉगबुक प्रपत्र - 2 (Work activity log format - 2)

इस प्रपत्र का प्रयोग आपरेटर की गतिविधि/क्रिया को समयानुसार अंकित किये जाने हेतु किया जाता है। ऑपरेटर को प्रति घंटे का कार्य रजिस्टर में दर्ज करना पड़ता है।

यदि कोई टिप्पणी होती है वह भी प्रपत्र में दर्ज की जाती हैं।

कार्य गतिविधि लॉग - फारमेट - 2

Organisation Name:

Department:

Section:

Employee Name:

Supervisor Name:

Date:

Start / Stop	Operations performed	Equipment / Machinery/ Instruments used	Remarks
8.00 to 9.00 a.m.			
9.00 to 10.00 a.m.			
10.00 to 11.00 a.m.			
11.00 to 12.00 noon			
12.00 to 1.00 p.m.			
1.00 to 2.00 p.m.			
2.00 to 3.00 p.m.			
3.00 to 4.00 p.m.			
4.00 to 5.00 p.m.			
5.00 to 6.00 p.m.			

बैच उत्पादन रिकार्ड फॉरमेट - 3 (Batch production record format - 3)

इस प्रपत्र का प्रयोग उत्पादन की जानकारी रिकार्ड करने के लिए किया जाता है। इस प्रपत्र में कार्य की विधियाँ (प्रोसेसिंग स्टेप्स), पेज नम्बर व विचलन की जानकारी भी भरी जाती है।

इस प्रपत्र में हैड वर्णन में जॉब के पार्ट की संख्या, बैच संख्या, व पार्ट का नाम आता है। इसके बाद प्रपत्र नम्बर के साथ विभिन्न प्रोसेसिंग विधियाँ व उसके नीचे उनसे जूडी संक्रियाओं का विवरण दिया जाता है। विचलन की जानकारी हर एक संक्रिया के सामने दी जाती है।

बैच उत्पादन रिकार्ड - फॉरमेट - 3

Batch Production Record in accordance with batch processing record

Manufacturing Organisation Name: _____

Description of job: _____

Name of part: _____

Batch No.: _____

The following deviations have appeared (continued)

No. process step	Name of processing step	Documented page no.	Short description of deviation
1	Raw material preparation: Operation 1: Descaling Operation 2: Degreasing Operation 3: Wire brushing		1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
2	Sizing of material: Operation 1: Shearing Operation 2: Deburring		1. _____ 2. _____ 3. _____

आंकलन एवं अनुरक्षण रिकार्ड (Estimation and maintenance records)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **आंकलन का उद्देश्य क्या हैं**
- **आंकलन शीट के फॉरमेट की जानकारी दीजिए**
- **अनुरक्षण लाग प्रपत्र को समझाए, मशीन व उपकरण की ऐतिहासिक शीट बताए व निवारक अनुरक्षण की चेक सूची बताएं।**

आंकलन विधि द्वारा किसी विशिष्ट जॉब या प्रक्रिया को पूर्ण किया जाने पर लगने वाला खर्चे का हिसाब लगाया जाता हैं।

यदि आंकलन किये हुए खर्चे से किसी जॉब या विशिष्ट वस्तु को बनाने में ज्यादा खर्चा आता है तो उस जॉब कार्य को भागों में बाँट दिया जाता है या फिर उसके विवरण को कुछ बदल दिया जाता है।

किसी आंकलन (estimate) को बनाने के लिए निम्न आवश्यक जानकारी का होना चाहिए।

ड्राईंग जैसे कि प्लान, महत्त्वपूर्ण पार्ट्स के उत्थान व सेक्शन।

मटेरियल की विशेषताएँ व कार्य करने वालों की विस्तृत जानकारी चालू वर्ष के मानक परिगणित वस्तुओं के मोल।

आंकलन एक प्रक्रिया है जिसके द्वारा इकाईयों की कीमत का लगभग सही अनुमान लगाया जाता है, जिसे लागत कहते है व यही जानकारी सबसे सही जगह से प्राप्त की जाती है।

यदि आंकलन सही नहीं निकलता है तो इसे ओवर इस्ठीमेंट कहते यदि आंकलन असली नतीजा मिलने के बाद बढ़ जाए, व इसे अन्डरइस्टीमेट कहते हैं यदि इस्टीमेट कम पढ़ जाए।

खर्चे के आंकलन में लगभग उत्पाद, प्रोसेस व संक्रिया की कीमत होती हैं। खर्चा आंकलन एक सिंगल आंकलित कीमत होती है व यह सभी कीमतों से मिलकर बनी होती हैं।

आंकलन शीट - फॉरमेट - 4

Part Name: Base plate Assembly: Shearing machine Assembly No.: MA2WOAO1	Part No.: 1 Material: Fe310.0 Stock size: 305 x 227 x 20	Insert Part Drawing

Operation No.	Operation description	Machine	Estimated time	Rate / piece per hr.	Tools
01	Setting and aligning job on table	Milling	10 min		
02	Mount arbor and cutter	Milling	10 min		
03	Set speed and feed	Milling	2 min		
04	Align cutter in position	Milling	2 min		
05	Mill four sides	Milling	50 min		
06	Mark 45º angle corner	-	8 min		vernier bevel protractor vernier height gauge
07	Set and clamp the job	-	10 min		
08	Mill 45º on opposite sides	-	10 min		
09	Set clamp on other sides	-	20 min		
10	Mill 45º on other sides	-	20 min		
11	Deburr and mark drill position	-	10 min		
12	Set and align for drilling	Drilling	10 min		
13	Mount drill chuck and drill	Drilling	03 min		
14	Set drill rpm	Drilling	02 min		
15	Drill pilot and holes	Drilling	30 min		
16	Counter bore holes	Drilling	15 min		
17	Place job on magnetic chuck on surface grinder	Surface grinder	03 min		
18	Grind the surface as per drawing	Surface grinder	10 min		
19	Deburr sharp edges	-	02 min		Abrasive stick

अनुरक्षण लॉग - फॉरमेट - 5 (Maintenance log - Format 5)

इस प्रपत्र में अनुरक्षण की विधियाँ मशीन पर कार्य करते समय की जाती है का दिया हुआ है।

अनुरक्षण लॉग - फार्मेट - 5

संस्था का नाम :

विभाग:

अनुभाग:

मशीन का नाम:

क्रं.संख्या	तारीख	दोष का गुण	परिहार किया गया विवरण	प्रभारी के हस्ताक्षर

मशीनरी उपकरण के लिए ऐतिहासिक शीट - फार्मेट - 6 (History sheet of machinery equipment - Format 6)

मशीन व उपकरण के लिए इकठ्ठे किये गये प्रपत्रों में निम्न जानकारियाँ होती हैं प्रदायक का नाम, पता, आर्डर नम्बर, प्राप्त रसीद की दिनांक, मशीन स्थापना की दिनांक, मशीन को चालू करने के दिनांक, मशीन के परिमाप, वजन, कुछ कीमत, ड्राइव मोटर की जानकारी, स्पेयर पार्ट्स की जानकारी, बेल्ट की विशेषताएँ, लुब्रीकेशन की जानकारी, मुख्य मरम्मत व अव्हर हालिंग जो की गई है व मशीन की कार्यक्षता, आवृत्ति एवं विकारों की जानकारी प्रपत्र में दी जाती है।

मशीनरी एवं उपकरण रिकार्ड फार्मेट - 6

Organisation Name :	
Department:	
Section:	
History sheet of machinery & Equipement	
Description of equipment	
Manufacturer's address	
Supplier's address	
Order No. and date	
Date on which received	
Date on which installed and place	
Size : Length x Width x Height	
Weight	
Cost	
Motor particular	Watts/ H.P./ r.p.m: phase: Volts:
Bearings/ spares/ record	
Belt specification	
Lubrication details	
Major repairs and overhauls carried out with dates	

निवारक अनुरक्षण निरीक्षण की चेकलिस्ट - फार्मेट 7 (Checklist for preventive maintenance inspection - Format 7)

इस प्रपत्र में अत्यधिक आवश्यक हर एक पार्ट का कार्यात्मक विश्लेषण दिया जाता है, दोष एवं उपचारात्मक आंकलन को रिकार्ड किया जाता है।

यह प्रपत्र आपको रखरखाव सूचीपत्र बनाने की आवृत्ति का प्रोग्राम करने सक्षम बनाता है ताकि मशीनरी। उपकरणों का अक्सर टूटने का कम करने के लिए।

निवारक अनुरक्षण रिकार्ड - प्रपत्र 7

Organisation Name :				
Department :				
Section :				
Name of the Machine :				
Machine Number :				
Model No & Make :				
Check list for machine inspection				
Inspect the following items and tick in the appropriate column and list the remedial measures for the defective items.				
Items to be checked	**Good working**	**Satisfactory**	**Defective**	**Remedial measures**
Level of the machine				
Belt/chain and its tension				
Bearing condition (Look, feel, Listen noise)				
Driving clutch and brake				
Exposed gears				
Working in all the speeds				
Working in all feeds				
Lubrication and its system				
Carriage & its travel				
Cross-slide & its movement				
Compound slide & its travel				
Tailstock's parallel movement				
Electrical controls				
Safety guards				
Inspected by : Signature : Name : Date :				Signature of in-charge

वायुचालित उपकरणों के उपयोग (Application of Pneumatics)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

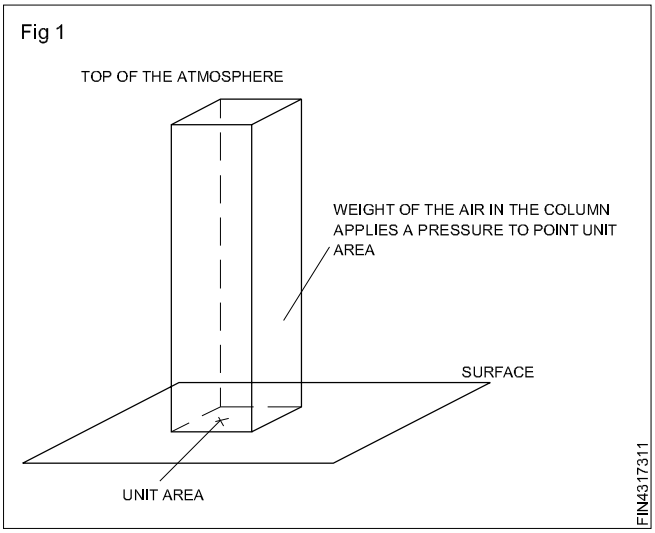
- **वायुचालित उपकरणों के उपयोग बताएं**
- **वाचुचालित उपकरण किसे कहते हैं**
- **वायुचालित उपकरणों के उपयोग एवं परिसीमाएँ।**

वायुचालित उपकरणों की समीक्षा (Overview of Pneumatic)

'PNEUMA' शब्द ग्रीक शब्द है जिसका अर्थ 'श्वास' लेने से है।

वायुचालित उपकरण कम्प्रेस्ड वायु को ऊर्जा के रूप में अपने अंदर लेते हैं व इसे उपयुक्त कार्य के लिए बदल देते हैं, इसके बाद यह वायु को वायुमण्डल में बाहर प्रवाहित कर देता हैं। यह प्रक्रिया जिसमें वायु अंदर व बाहर जाती हैं की 'श्वास' लेने से तुलना की गई है।

Fig 1



परिभाषा (Definition): यह विज्ञान है जिसके द्वारा हम वायु के उपयोग विशेषताएँ जानते है।

न्यूमेटिक सिस्टम में प्रयोग किये जाने वाले शब्द (Common terms used in pneumatics)

दाब (Pressure)

इसे भार प्रति यूनिट क्षेत्रफल से कहा जाता है। (Fig1)

प्रेशर = भार/क्षेत्रफल

न्यूमेटिक (वायुचालित) सिस्टम में प्रेशर से संबंधी तीन शब्दों का प्रयोग किया जाता है।

वायुमंडलीय दाब (Atmospheric Pressure)

किसी सतह पर वायुमंडीय हवा के दबाव से लगने वाले प्रेशर को वायुमंडीय दाब कहते हैं।

गेज दाब (Gauge Pressure)

दाब गेज उपकरण के द्वारा दाब की जो रीडिंग नोट की जाती है उसे गेज दाब कहते हैं। यह वायुमंडलीय दाब से अधिक दाब दर्शाती हैं।

आंत्यतिक दाब (Absolute Pressure)

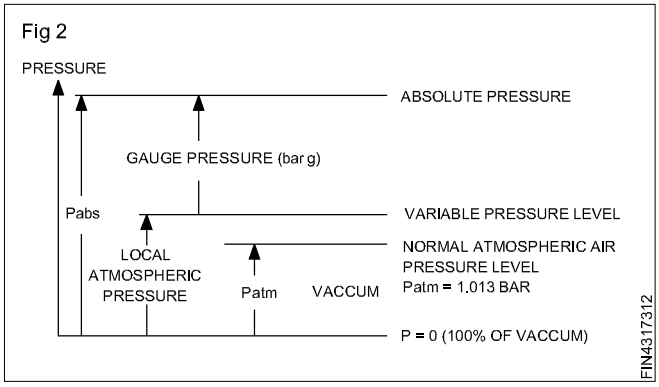
यह पूर्ण निर्वात वाली जगह पर नापा गया प्रेशर रहता हैं।

आंत्यिक दाब = वायुमंडलीय + गेज दाब

Abs Pr = Atm Pr + Gg Pr

Fig 2 द्वारा वायुमंडलीय दाब, गेज, दाब आंत्यधिक दाब के बीच का संबंध बताया गया हैं।

Fig 2



प्रेशर की इकाई : प्रेशर को पारस्कल इकाई में लिखा व नापा जाता है। SI इकाई 1 पारस्कल = 1 न्यूटन प्रति वर्ग मीटर 1 पास्कल वह दाब हैं जो 1 न्यूटन बल द्वारा लम्बवत् दिशा में 1 वर्ग मीटर पर लगाया जाता है।

उदाहरण : दाब = बार = 1 Kg/Cm^2 (aprox.)

बार प्रेशर की मिट्रीक इकाई है जो 100,000 पास्कल के बराबर होती है। मानक वायुमंडलीय दाब समुद्री सतह पर 1013.25 मिली बार या 101.35 किलो पारस्कल होता है।

1 बार = 1 Kg / Cm^2

बल (Force)

बल, जिस जगह लग रहा है, उस जगह के दाब एवं अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल का गुणा होता है।

बल = दाब x क्षेत्रफल (F = P x A)

फोर्स की इकाई : फोर्स को SI इकाई में न्यूटन से कहा जाता है।

1 न्यूटन = 1 kg m /s^2

बहने की दर (Flow rate)

प्रति युनिट समय में बहने वाली हवा की मात्रा को फ्लो रेट कहते हैं।

वायु बहने की दर की इकाई (Units of Flow Rate): वायु बहने की दर को lpm (लीटर प्रति मीनिट) या M^3/ घंटा से बोला जाता है।

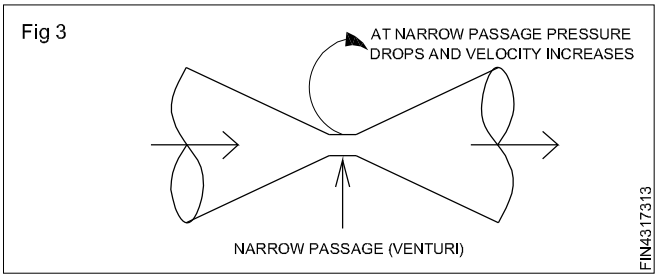
उदाहरण : वायु बहने की दर = 10 लीटर/मीनिट

व वायु बहने की दर = 50 M^3/ घंटा

वायु की विशेषता (Properties of Air)

- वायुमंडलीय हवा में निम्न विशेषताएँ हाती है-
- वायु कई गेसों का मिश्रण है। (नाइट्रोजन - 78%,ऑक्सीजन- 21%,अन्य गैसे,वाष्प- 1% आयतन अनुसार)
- इसमें डस्ट के कण व वाष्प भी रहता है।
- वायु कंप्रेस हो जाती हैं अर्थात इसका आयतन कम हो जाता है।
- वायु एवं ज्वलनशील नहीं होती हैं।
- तापमान बढ़ने से वायु का आयतन बढ़ जाता है।

Fig 3



- वायु के तापमान या आयतन के बढ़ने से वाष्प ग्रहण करने की क्षमता बढ़ जाती है।
- आयतन घटने से हवा का दाब बढ़ जाता है।
- प्रेशर बढ़ने से वायु का तापमान बढ़ता हैं।
- जब वायु छोटे पैसेज से पास होती हैं तब दाब कम हो जाता है व वेग बढ़ जाता है। (Refer Fig 3)

उपयोग (Applications): वायुचलित उपकरणों का उपयोग औद्योगिक ओटोमेशन में किया जाता हैं जहाँ शीघ्रगामी गति या कम भार का प्रयोग किया जाता हैं।

वायुचलित उपकरणों का उपयोग कम प्रयत्न वाली जगहों पर किया जाता हैं :-

- थकेलना - खींचना (Push - Pull)

- उठाना - गिराना (Lift - Drop)

- क्लेम्प - अनक्लेम्प (Clamp - Unclamp)

- झुकाना (Tilt)

बॉयल लॉ (Boyle's Law)

रार्बट बॉयल (1627-1691), एक अंग्रेजी वैज्ञानिक द्वारा प्रथम बार स्थिर तापमान पर दाब, आयतन में रिस्ता बताया है।

विवरण (Statement): यदि निश्चित द्रव्यमान गेस को कम्प्रेस किया जाता हैं या स्थिर तापमान पर गैस को विस्तार करते हैं, तब आत्यिक दाब, आयतन के विपरीत अनुपात में होते हैं।

प्रेशर $\alpha \frac{1}{\text{Volume'}}$ जब, तापमान स्थिर रहता हैं

pV = स्थिर (constant)

$p_1 v_1 = p_2 V_2$

वायुचलित उपकरणों के लाभ (Advantages of Pneumatics)

वायुचलित उपकरण सामान्यतः औद्योगिक उपकरणों में प्रयोग किये जाते हैं, इसके निम्न लाभ हैः-

- वायु पूर्णतः निशुल्क उपलब्ध रहती हैं।
- वायु समीमित मात्रा में हर जगह उपलब्ध हैं।
- वायु को कम्प्रेस कर पाइप द्वारा ले जाया जा सकता है।
- वायु को वायुमंडल में बिना किसी हानिकारण प्रभाव के छोड़ा जा सकता है।
- यह क्रिया तेज होती हैं।
- गति परर नियंत्रण किया जा सकता हैं।
- यह संयंत्र सुरक्षित रहता है।
- वायु वलनशील नहीं होती है।
- यह संरचना एवं निर्माण में सरल हैं।
- इसकी उम्र लम्बी होती है व कम अनुरक्षण की आवश्यकता होती है।
- यह उपकरण संरचना में सरल होते हैं अतः सस्ते होते हैं।

सीमायें (Limitations)

वायुचलित इकाईयों कि निम्न सीमायें हैं :-

- यह सिस्टम 3000 kgf बल तक सस्ता पड़ता है परन्तु इसके इससे अधिक बल के लिए महंगा है।
- वायुचलित उपकरण अच्छी गुणवत्ता वाली होनी चाहिए जिससे की धूल व वाश्प निकल सके। (हवा फिल्टर और डिमाइस्चर)
- वायु निकासी में आवाज अत्यधिक होती है।
- एकसमान गति मिलना सम्भव नहीं होती है।
- विशेष लुब्रीकेशन तकनीक का प्रयोग करके आन्तरिक हिस्सों को घर्षणमुक्त किया जाता है।
- लिकेज होने की स्थिति यह सिस्टम महंगा पड़ जाता है।
- वायु 7 बार से अधिक कम्प्रेस करना महंगा पड़ जाता हैं।

द्रवचालित उपकरणों की प्रस्तावना (Introduction of Hydraulic system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचालित उपकरणों को समझाएं**
- **पास्कल लॉ को समझाएं**
- **बर्नोली प्रमय को समझाएं।**

ऐसा कार्य या कन्ट्रोल सिस्टम जोबल को ट्रांसफर करने में द्रव्य का प्रयोग करते हैं उन्हें प्रवचालित सिस्टम (प्रणाली) कहते हैं।

डाइड्रॉलिक शब्द ग्रीक शब्द "हाइड्रा" से लिया गया हैं जिसका अर्थ है पानी व "aulic" शब्द का अर्थ है पाइप।

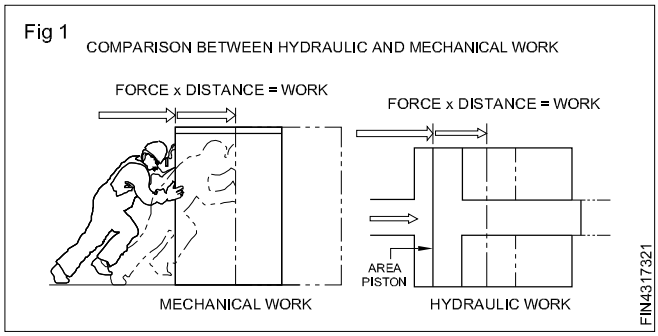
द्रव्यचालित उपकरणों के सामान्य उदाहरणों में ऑटोमोबाइल ब्रेकिंग सिस्टम, पॉवर स्टीरिंग, एलीवेटर, अर्थ मूविंग उपकरण, जैक, प्रेस, रिवेट मशीन टूल फीड विधि इत्यादि हैं हाइड्रालिक्स में जा जो द्रव का प्रयोग किया जाता है वे गाढ़े पेट्रोलियम आइल होते हैं।

यह अनुच्छेद द्वारा सामान्य भौतिक विशेषताएँ एवं नियम जो द्रव्य को संचालित करते है, दिये गए हैं।

"कार्य" को बल व दूरी के गुणा से बताया जाता हैं। यह दूरी वह दूरी हैं जिस पर वस्तु विशेष बल की दिशा में आगे बढ़ी हो।

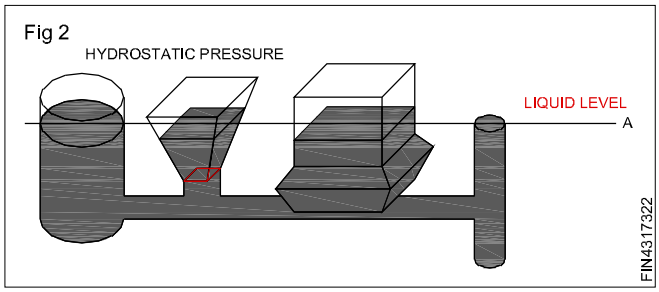
Fig 1 द्वारा यांत्रिकी एवं द्रव्यचलित सिस्टम में कार्य करने की तुलना को बताया गया हैं।

Fig 1



The Fig 2 में यह दिखाया गया है कि अलग-अलग साइज के कंटेनर पाइप द्वारा एक दूसरे से जुडें हुए हैं, इन सभी में तरल का लेवल एक समान हैं। यह द्रव्य में आंतरिक दबाव के कारण सम्भव हैं। किसी भी बिंदु पर द्रव में इतना दबाव रहता हैं जो द्रव की हाइट (ऊँचाई) के समानुपाती होता हैं।

Fig 2



इसी कारण से जिस बर्तन में अधिक दबाव रहता हैं, वह द्रव को अगले बर्तन में जाने के लिए तब तक बल देता है तब तक कि सभी बर्तनों में समान दबाव न हो जाए।

लाइन 'A' के अनुसार, सभी बर्तनों में समान दबाव हैं, क्योंकि द्रव कॉलम की हाइट समान हैं।

पास्कल लॉ (Pascal's Law)

इस नियम के अनुसार द्रव पर जो दबाव लगाया जाता हैं व सभी दिशाओं में एक समान फैलता हैं। Fig 3 व Fig 4 में इस नियम को समझाया गया हैं।

Fig 3

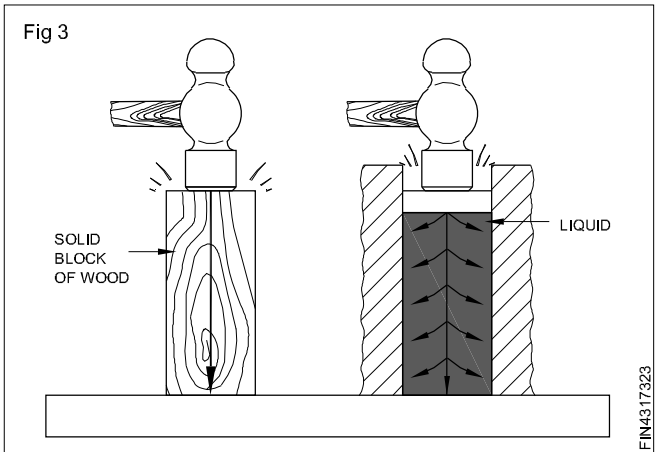


Fig 4

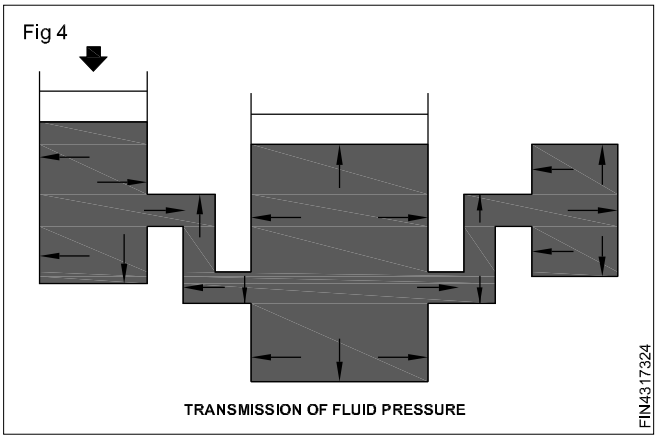
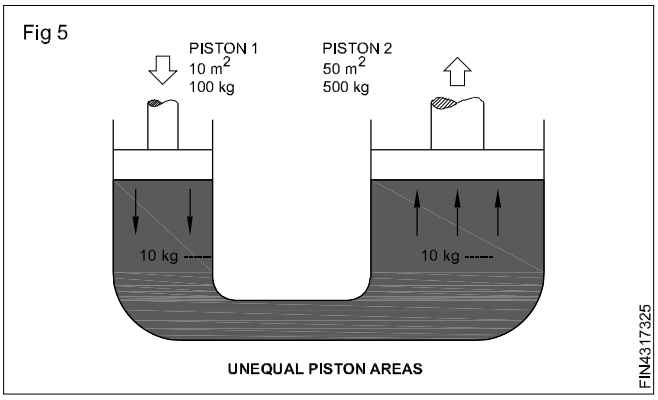


Fig 5 के अनुसार यदि छोटे पिस्टन पर कम बल लगाया जाए, तो बड़े पिस्टन पर अधिक बल प्राप्तत होगा क्योंकि दबाव सभी जगह एक समान लगाया हैं।

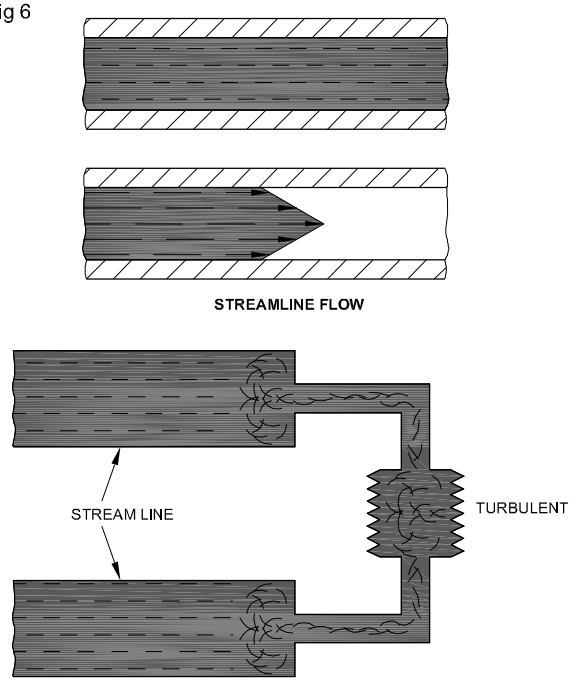
Fig 5



केवीटेशन (बुलबुलेनुमा जगह होना) (Cavitation)

द्रव्यचलित पाइप लाइन में फँसे हुए वायु के बुलबुले व हवाई गर्तो को केवीटेशन कहते हैं। केवीटेशन में स्थिर दाब, वाष्प दाब से कम हो जाती हैं। वाष्पों का द्रवीकरण होने के कारण झटके व आवाजे होती हैं, व आइल के गर्म होने के कारण उग्र ढंग से द्रव बहने लगता हैं। अतः तेल का बहना सदैव धारारेखित व एक दिशा में होना चाहिए। (Fig. 6).

Fig 6

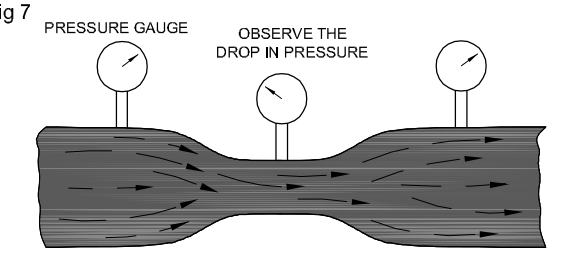


बर्नोली प्रमय सिद्धांत (Bernoulli's principle)

गतिज ऊर्जा व ऊर्जा हैं जो आइल या द्रव के गति के कारण पैदा होती हैं। स्थितिज ऊर्जा दबाव के कारण होती हैं। इन दोनों ऊर्जाओ को जोड़कर सम्पूर्ण ऊर्जा बनती हैं।

बर्नोली प्रमय सिद्धांत यह कहती है कि द्रव की सम्पूर्ण ऊर्जा स्थिर रहती हैं। द्रव के बहते समय, बहाव बढ़ जाता है व दबाव (अपरिवर्तनशील) कम हो जाता हैं, यदि बढ़ाव कम हो जाता है तब द्रव का दबाव बढ़ जाता हैं। Fig 7 में सिद्धांत समझाया गया हैं।

Fig 7



ऊष्मा का प्रभाव (Effect of heat)

बर्तन में द्रिव उष्मा से न फैलता है न ही कम्प्रेस होता है, यह बर्तन में दबाव बल लगाता है और इस कारण अनचाहे तनाव पैदा होते हैं।

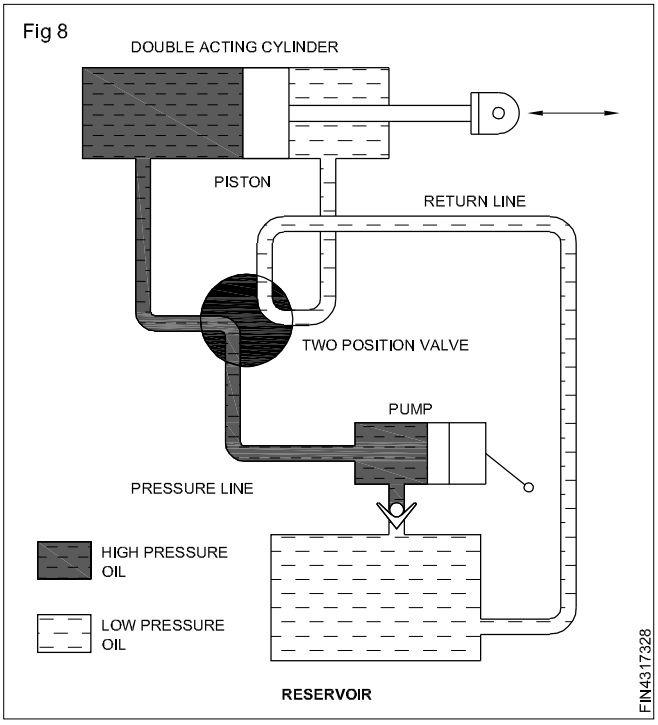
उष्मा आइल को भी पतला कर देती हैं। कम चिकनाई व गाढ़ापन वाला तेल सिल व पैकिंग से लिक होने लगता हैं। उष्मा से आइल का भी ह्रास हो जाता हैं। इसी कारण ठंडे करने की व्यवस्था प्रदान की जाती है।

सामान्यतः द्रव्यचालित सिस्टम में निम्न तत्व मौजूद होते हैं :-

- द्रव्यचालित उपकरण में प्रयोग होने वाले द्रव को रखने के लिए बर्तन या टैंक।
- सिस्टम में दबाव पैदा करने के लिए पम्प।
- दबाव के बहाव को बदलने के लिए कंट्रोल वॉल्व।
- सिलेण्डर या कोई ऐसी इकाई जो मोशन प्रदान करें।
- द्रव जो उपकरण में उपयोग लाया जा सके।
- पाइप व टयूब जिससे की द्रव को एक जगह से दूसरी जगह भेजा जा सके।

नीचे दिये गए सभी उपकरणों को मिलाकर एक उचित द्रव्यचालित इकाई को बनाया जाता हैं, इससे सुरक्षित तरह से कार्य लिया जा सकता हैं। (Fig 8)

Fig 8



- द्रवचलित फ्लूड (तेल) को रखने के लिए टैंक या बर्तन।
- सिस्टम में द्रव दाब बनाने के लिए पम्प उपलब्ध होना।
- द्रव में से डस्ट, चिप्स व अन्य बाहरी वस्तुओं को निकालने के लिए फिल्टर होना।
- दबाव को कम ज्यादा सेट करने के लिए दबाव रेगुलेटिंग वॉल्व जिससे की दबाव सभी जगह एक जैसे लेवल पर रहें।
- संचायक यंत्र, जो गद्दे का काम करता है व द्रव दबाव में ज्यादा बदलाव को आने से रोकता है।
- चैक बाल्व जो द्रव के सही दिशा में भेजते हैं।
- एक हैंड पम्प जो सिस्टम को आवश्यकता होने पर हाथ से चलाने के लिए रहता है।

- एक प्रेशर-गेज, जो कि द्रव की मात्रा की सूचना देता हैं।
- एक दाब रिलीफ वाल्व, जो तब कार्य में आता है जब प्रेशर रेगुलेटिंग वॉल्व फैल हो जाता है, यह सिस्टम में दबाव को अत्यधिक बढ़ने नहीं देता है

वायुचलित एवं द्रव्यचालित में तुलना

वायुचलित	द्रव्यचलित
यह सीमित दबाव वाली प्रणाली है जो वायु या गैस द्वारा चलाती हैं।	यह प्रणाली में चलित, द्रव द्वारा दबाव बनता है।
चुंकि गैस कम्प्रेस हो जाती हैं, इसलिए बल एवं गति चाल में देरी हो जाती है।	द्रव इतने कम्प्रेस नहीं होते हैं इस कारण गति में देरी नहीं होती है।
वायु कम्प्रेसर की आवश्यकता होती है।	इस प्रणाली में द्रवचालित द्रव होता है।
उदाहरण :	
दंत चिकित्सकों के द्वारा उपयोग में लेने वाली परिशुद्ध ड्रिल।	सिलेण्डर में पिस्टन प्लन्जर का आगे पीछे होना।
वायुचलित बेक्रों का उपयोग बस, ट्रेन, ट्रक में किया जाता है।	पम्प द्वारा को एक दिशा में भेजा जाता है।
धूल मिट्टी को साफ करने के लिए इस प्रणाली का प्रयोग किया जाता है।	वाल्व कंट्रोल द्वारा द्रव बहने की दिशा फिक्स की जाती है।
फेंफडे	उदाहरण :
नाखून की गन	डम्प ट्रक लिफ्ट
दंत चिकित्सकों की चेयर	कारों को उठाने के लिए द्रवचालित लिफ्ट
सभी औद्योगिक वायुचलित प्रणाली के उपकरण 550 से 690 kpa दाब पर कार्य करते हैं।	लिफ्ट के जॉ
	शरीर में खून कारों में प्रयोग
	इस प्रणाली में 6.9 से 34.5mpa.तक का दाब बन सकता हैं कुछ विशेष जगह 69 mpa. तक का दाब का प्रयोग हो सकता हैं।

द्रवचालित उपकरणों के लाभ (Advantages of Hydraulics)

- द्रव कम्प्रेस नहीं होते हैं और इसी कारण से बहुत भारी वस्तुओं को उठाने में सक्षम हो जाते हैं, यह बहुत अधिक बल प्रदान करते हैं।
- इसमें दबाव निकलता नहीं है, जबकी दबाव वाली वायु अधिक भार होने पर दबाव निकाल देती हैं।
- वायुचालित की अपेक्षा अत्यधिक भरोसेबंद प्रणाली हैं।
- वायुचालित की अपेक्षा बहुत बल उपलब्ध कराती है।
- यह लुब्रीकेशन व ठंड़ा भी स्वयं कर देती हैं।

वायु कम्प्रेशर के पार्ट्स एवं उपयोग (Air compressor parts and function)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

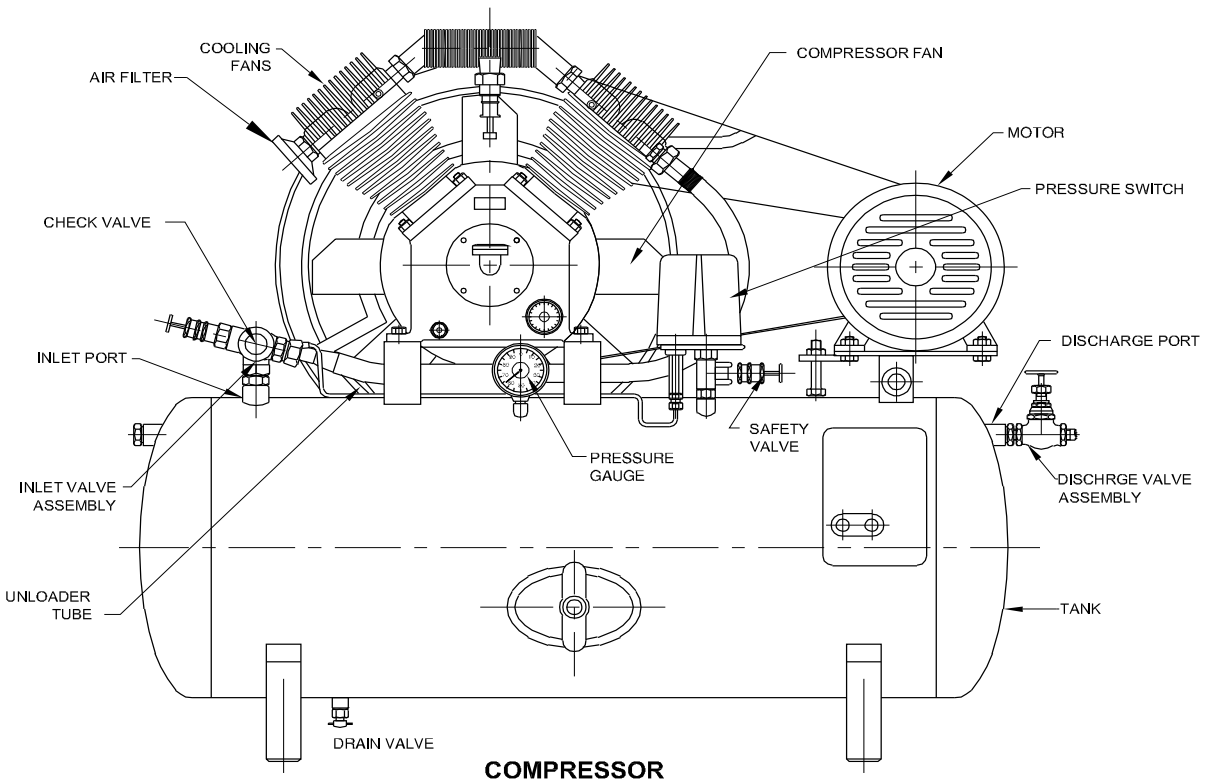
- **कम्प्रेशर के निर्माण की विधि**
- **कम्प्रेशर के पार्ट्स की जानकारी**
- **कम्प्रेशर के कार्य सिद्धांत**

वायु कम्प्रेशर पार्ट्स एवं कार्य (Air compressor parts and functions)

वायु कम्प्रेशर एक प्रकार का मशीन टूल है व इसका उपयोग अन्य पॉवर टूलों के साथ भी किया जाता है। यह अन्य टूलों को कार्य करने की योग्यता प्रदान करता हैं वह घरेलू एवं औद्योगिक जगहों पर पॉवर भी सप्लाई करता हैं। यदि टूलों को पूर्ण कार्यक्षमता के साथ कार्य करना हैं, और इससे यह हम समझा सकते हें कि वायु संपीडक का भागों 100% प्रतिशत समय काम करना चाहिए, सुनिश्चित करें की सही कार्य होने के लिए।

कम्प्रेशर के अंग (Parts of an air compressor) (Fig 1)

Fig 1



COMPRESSOR

वायु कम्प्रेशर के निम्न मुख्य पार्ट्स होते हैं।

मोटर (Motor)

वायु कम्प्रेशर में इलेक्ट्रीक मोटर की आवश्यकता होती है जिससे मशीन में पॉवर उत्पन्न होता है। मोटर दो बोल्टों द्वारा पूली को चलाती है, जिससे पॉवर का स्थानंतरण मोटर से पम्प पिस्टन तक होती हैं, यह फ्लायव्हील व क्रेन्कशॉफ्ट की मदद से होता हैं। एक और प्रमुख पार्ट जो लगता हैं वह चुम्बकीय स्टार्टर हैं मोटर को ऑवरलोड होने से बचाती हैं।

टैंक (Tank)

यह कम्प्रेशर का वह हिस्सा हैं जो वायु को संग्रह करके रखती हैं। यह कम्प्रेशर का सबसे बड़ा हिस्सा होता है व इसकी बनावट 1-10 गलन क्षमता तक की हो सकती हैं। टैंक स्टील से बना हुआ होता है।

प्रेशर (दाब) स्विच (Pressure switch)

प्रेशर स्विच मोटर को अपने आप बंद कर देते हैं जब रिसिवर सेट लिमिट तक पहुँच जाता हैं। जब दबाव का स्तर, सेट लेवेल से कम हो जाता है तब प्रेशर स्विच फिर से मोटर को चालू कर देता है और इस तरह से कम्प्रेशर में वायु का पम्प निरंतर चलता रहता हैं। हम इसे आपातकाल स्विच भी कह सकते हैं जो यह नियन्त्रित करता हैं कि कितना प्रेशर टैंक में लिया जा सके।

बहाव वॉल्व (Drain valve)

ड्रेन वॉल्व का मुख्य उद्देश्य उसके नामानुसार ही है, यह तेल, मिट्टी, वाष्प व अन्य पदार्थ जो टैंक में फँस जाते है। उन्हें बहा कर भार निकाल देता है। सरल अनुरक्षण यदि वायु कम्प्रेशर का करना है तो टैंक में से

गंदगी को बाहर निकाल दे। यदि टैंक को ड्रेन नहीं किया जाता हैं तो उसमें वाष्प तथा आइल जम जाता है जससे टैंक में जंग लग जाता है।

दाब गेज (Pressure gauge)

यह गेज का प्रयोग वायु कम्प्रेशर के टैंक कि वायु का दबाव जाँचने के लिए किया जाता है। यह उपयोगकर्ता को यह सूचित करता है कि यदि दाब सामान्य लिमिट से अधिक है तो यह चेतावनी देता हैं कि प्रयोग से पहले दाब को तय सीमा से कम किया जाए व फिर इसका प्रयोग से पहले दाब को तय सीमा से कम किया जाए व फिर इसका प्रयोग किया जाए। इसके अलावा यदि सामान्य लिमिट से दाब कम हैं तो यह सूचना देता है कि कम्प्रेशर से कही रिसाव है, इसे सही तरह से जाँचना चाहिए जिससे की कोई दुर्घटना या परेशानी न हो।

इनलेट पोर्ट (Inlet port)

इस पोर्ट का प्रयोग अंदर की वायु को कम्प्रेशर के इनलेट वॉल्व तक ले जाने के लिए किया जाता है।

इनलेट वॉल्व असैम्बली (Inlet valve assembly)

इनलेट वॉल्व असैम्बली में वाल्व प्लेट व वाल्व स्प्रिंग होती है। इनलेट वॉल्व वायु के प्रवाह को कम्प्रेशर के सिलेण्डर की तरफ ले जाने में नियन्त्रित करता है। यह नीचे की तरफ ले जाने में नियंत्रित करता हैं। यह नीचे की तरफ खुलता है, जब पिस्टन नीचे की तरफ आता है यह वायु को अंदर आने देता है। इनलेट वॉल्व को सही तरह से पकड़ने के लिए वॉल्व प्लेट का प्रयोग किया जाता है।

ठंडी फिन्स (Cooling fins)

कम्प्रेशर के सिलेण्डर वाले हिस्से का आगे की तरफ बढ़ाया जाता है, इससे सिलेण्डर में से उष्मा का प्रवाह वायु मण्डल में हो जाता है। सामान्यतः यह ऐल्यूमीनियम की बनी होती है।

निर्वर्तन पोर्ट (Discharge Port)

यह कम्प्रेशर सिलेण्डर के ऊपरी हिस्से पर मुख निकला होता है, इसका उद्देश्य निर्वर्तन लाइन से वायु को बाहर निकालना होता है।

डिस्चार्ज वॉल्ट असैम्बली (Discharge vavle assembly)

इसमें डिस्चार्ज वॉल्व प्लेट, वॉल्व प्लेट, वॉल्व स्प्रिंग होती हैं। वाल्व प्लेट डिस्चार्ज वाल्व को ठीक से पकडने में मदद करता है। वाल्व की मदद से उच्च दाब वाली हवा को बाहर निकाला जाता है जब पिस्टन सबसे उपर पहुँच जाता है।

वायु फिल्टर (Air filter)

वायु कम्प्रेशर का यह मुख्य हिस्सा है। यह कम्प्रेशर सिलेण्डर में घूल मिट्टी के कण को अंदर नहीं आने देते हैं। फिल्टर को कम्प्रेशर के सक्शन सिरे पर बना होता है।

सैफ्टी वॉल्व (Safety valve)

सैफ्टी वाल्व कम्प्रेशर के वायु स्टोरेज टैंक पर लगा होता है, या वायु की आउटलाइन पर लगा रहता हैं, जिससे की जब भी वायु का दबाव स्टोरेज टैंक की केपेसिटी से बढ़ जाता हैं, इस बाल्व में मदद से सुरक्षा हो जाती हैं।

रेग्युलेटर (Regulator)

सामान्यतः डिस्चार्ज ट्यूब में वायु रेग्युलेटर लगाया होता हैं, इसका कार्य उच्च दाब की वायु को सतत बहने का होता है।

चैक वाल्व/नान रिटर्न वॉल्व (NRV) एवं खाली ट्यूब (Check valve/ Non return valve (NRV) and unloader tube)

वायु रिसीवर टैंक व कम्प्रेशर हैड़ के बीच में एक एकांगी चेक वाल्व बाइपास लाइन पर लगा होता है। यह खुलता हैं व उच्च दाब वाली वायु को रिसीवर टैंक की तरफ भेजता है, जब प्रारम्भ में अनलोडिंग की प्रक्रिया चलती है। एक खाली ट्यूब (unloader) चैक वॉल्व के इनलेट पर लगी हुई रहती हैं व यह वाल्व एक ही दिशा में घुमता हैं। (कम्प्रेशर टॉप से रिसीवर की तरफ वायु बहती है) इस समय में अनलोडर ट्यूब की मदद से उच्च दाब वाली प्रेशर वाली वायु टैंक की तरफ खाली होती हैं।

कम्प्रेशर फेन (Compressor fan)

क्रेंकशॉफ्ट की एक सिरे पर कम्प्रेशर फेन लगा होता है, इसका कार्य कम्प्रेशर में पर्याप्त ठंडी वायु भेजना होता है। यह कम्प्रेशर को अत्यधिक गर्म होने से बचाता है।

वायु कम्प्रेशर कार्य सिद्धांत (Air compressor working principle)

कार्य सिद्धांत (Working principle) (Fig 1)

वायु कम्प्रेशर दाब वाले टैंक में हवा को एकत्रित कर रखता है। यह वायु स्टोरेज टैंक में पिस्टन एवं वाल्व का प्रयोग करके चाहा गया दाब लेवल बनाए रखता है। यह सम्पूर्ण प्रणाली मोटराइज इकाई से जुड़ी हुई होती है। अनेक प्रकार के पिस्टन कम्प्रेशर मौजूद हैं जो उपभोक्ताओं को चाहा गया दाब बनाकर देते हैं।

ऑटोमोटिव कम्प्रेशर, जलने वाले इंजन वाला कम्प्रेशर होता है, जो पिस्टन स्ट्रोक को उपर नीचे करके वायु को अंदर लेकर व वायु को स्टोरेज टैंक में ही दबाव युक्त बना देता हैं। अन्य पिस्टन कम्प्रेशर, झिल्ली या आइल रहित पिस्टन का प्रयोग करते हैं। यह वायु को अंदर करके व वायु को बाहर न निकलने देते हैं जिससे दाब बढ़ जाता हैं।

वर्तमान समय के वायु कम्प्रेशर स्टोरेज टैंक में अत्यधिक प्रेशर को बनाने में सक्षम हैं व औद्योगिक उपयोग के लिए दाब वाली वायु को बनाने में समर्थ है।

वायु ड्रायर (Air dryer)

कम्प्रेशर वायु ड्रायर का कार्य कम्प्रेस्ड वायु में से जलवाष्प को निकालने के लिए किया जाता हैं।

कम्प्रेशर वायु ड्रायर अनेक रेंजों में औद्योगिक उपयोग हेतु उपलब्ध हैं।

उपयोग (Usage)

ड्राइ वायु का प्रयोग विभिन्न व्यवसायिक एवं औद्योगिक जगहों पर किया जाता है।

टेलीकॉम उद्योग (अपनी अन्डर गाउण्ड केबलों को वाष्परहित रखने के लिए ड्राई वायु का प्रयोग करते हैं)

पेंटिंग कार्य।

वायुचालित औजारों में।

टेक्सटाइल इकाईयों में।

वायुचलित व वायु नियंत्रण वाले तंत्रों में।

ऑक्सीजन व नाइट्रोजन जनरेटरों में शुस्क वायु का प्रयोग जीयोलाइट के रूप में होता हैं।

दंत चिकित्सा में होता है।

ट्रक व ट्रेनों के वायुब्रेक तंत्रों में।

वायु कम्प्रेस करने की प्रक्रिया के दौरान वायु में मौजूद वाष्प एवं वायुमंडलीय धूल मिट्टी भी वायु के साथ आ जाती हैं। यह कम्प्रेस्ड वायु के डीउ पाइंट को वायुमण्लीय वायु की तुलना में बढ़ा देता हैं। जिससे कि पाइप में वाष्प का पानी बन जाता है क्योंकि कम्प्रेस्ड वायु कम्प्रेशर के नीचे वाले हिस्से में ठंडी हो जाती है।

कम्प्रेस्ड वायु में अत्यधिक पानी की मात्रा होने पर, चाहे वो द्रव अवस्था में हो या वाष्प अवस्था में हो, से कम्प्रेस्ड वायु के उपभोक्ताओं का अनेक मुश्किलों का सामना करना पड़ता हैं। जैसे कि बाहरी लाइन का जम जाना, पाइप व उपकरण में जंग लगाना, वायुचलित नियंत्रण उपकरणों का ठीक से न चलना, विधि का बिगड़ना आदि।

जैसे कि बाहरी लाइन का जम जाना, पाइप व उपकरण में जंग लगाना, वायुचलित नियंत्रण उपकरणों का ठीक से न चलना, विधि का बिगड़ना आदि।

- रेफरीजरेटेड ड्रायर (Refrigeraed dryers)
- डेलीक्यूसेन्ट ड्रायर (Deliquescent dryers)
- डिसीकेंट ड्रायर (Desiccant dryer)
- मेम्बरेन ड्रायर (Memberane dryers)

रेफरीजरेटेड ड्रायर (Refrigerated dryer)

रेफरीजरेशन ड्रायर्स में दो उष्मा विनिमयकरण प्रणाली लगी हुई रहती है। एक वायु से वायु व दूसरी वायु से रेफरीजरेशन हेतु इन ड्रायर का उपयोग रेफरिजरेशन कम्प्रेशर में किया जाता हैं।

डेलीक्यूसेंट ड्रायर (Deliquescent dryer)

इस ड्रायर में प्रेशर विसील लगी होती है जिसमें हाइग्रोस्कोपिक मटेरियल भरा होता है जो वाष्प को सौखता है। यह मटेरियल प्रेशर विसील के बेस पर वाष्प को सौखकर घोल बनाकर बैठ जाता है। यह घोल को प्रेशर विसील से बहा देना चाहिए एवं नए हाइग्रोस्कोपिक मटेरियल को मिला देना चाहिए।

इन ड्रायरों का मुख्य प्रयोग कम्प्रेस्ड वायु, प्राकृतिक गैस, एवं खराब गैसों में से वाष्प को बाहर निकालना हैं।

डेसीकेंट ड्रायर (Desiccant dryer)

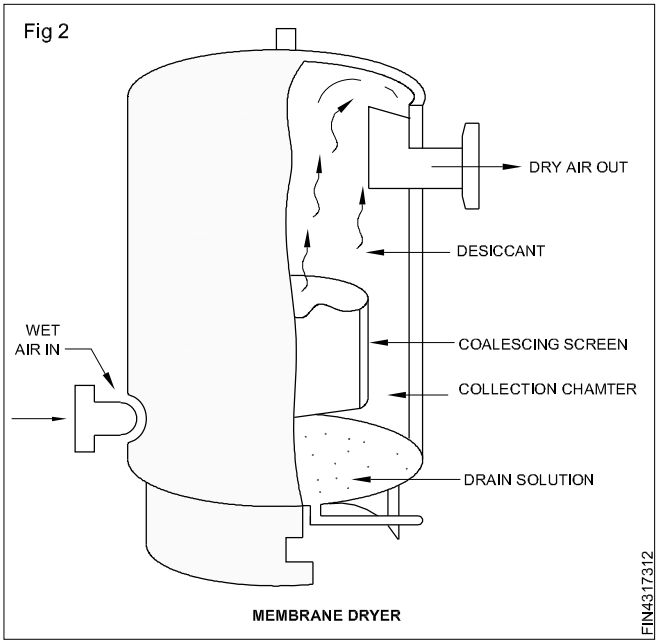
"डेसीकेंट ड्रायर" यह एक अलग एवं विशेष प्रकार का ड्रायर हैं। अन्य शब्द जो प्रयोग में लाते है वह रिजनरेटिव ड्रायर है, इसे ट्वीन टॉवर ड्रायर या अब्जोरप्शन ड्रायर भी कहते हैं।

कम्प्रेस्ड वायु दाब वाले बर्तन से पास होती है, इसमें दो "टावर" होते है जो एल्यूमीना, सीलिका जेल, छोटी जॉलिया व अन्य डेसीकेंट मटेरियल से चूले भरी होती हैं। डेसीकेंट मटेरियल कम्प्रेस्ड वायु से पानी को अब्सोरप्शन विधि द्वारा सोंक लेता हैं।

झिल्ली ड्रायर (Membrane dryer) (Fig 2)

ड्रायर अर्थात निराद्रीकरण झिल्ली जो कम्प्रेस्ड वायु में से जल वाष्प को सोख लेती हैं। सर्वप्रथम कम्प्रेस्ड वायु को उच्च गुणवत्ता वाले फिल्टर से छाना जाता है। यह फिल्टर कम्प्रेस्ड वायु में से गीला पानी, तेल एवं डस्ट को हटा देता है। वाष्प युक्त हवा इसके बाद मेम्बरेन बण्डल के केंद्रीय होल से पास होती है। इसी समय कुछ हिस्से में सुखी हवा को भेजा जाता है जो मेम्बरेन के फाइबर में से गीले वाष्प को खींचकर बाहर ले जाती हैं व मेम्बरेन को सूख देती है। इस वाष्प वाली वायु को एक साइड से बाहर कर नई शुष्क वायु देकर झिल्ली को सूखा दिया जाता है। यह मेम्बरेन ड्रायर दिन में 24 घण्टे व सप्ताह में 7 तों दिन चलने के लिए बना होता है। यह ड्रायर त्वरित, भरोसेबंद, शांत व बिना बिजली के चलता हैं।

Fig 2

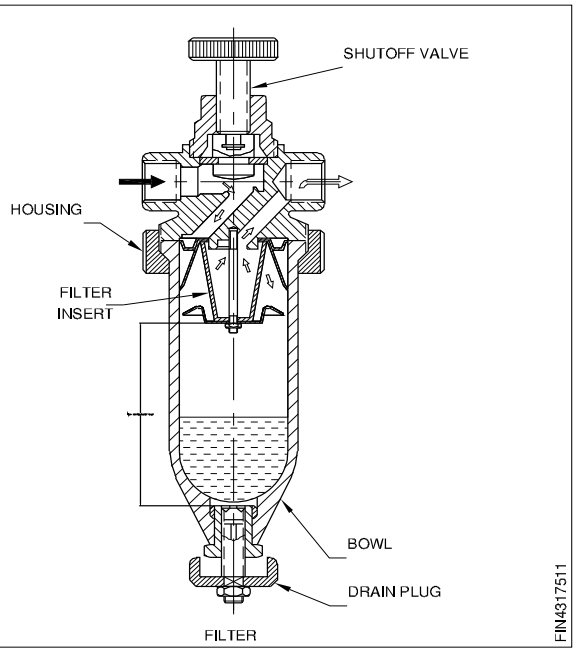


FRL इकाई (फिल्टर, रेग्युलेटर एवं लुब्रीकेटर) (FRL unit (Filter, regulator, lubricator))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **FRL इकाई किसे कहते हैं**
- **FRL के प्रकार बताइए**
- **FRL के विशिष्टीकरण**

Fig 1



फिल्टर रेग्युलेटर एवं लुब्रीकेटर फिटिंग तीनों एक साथ में लगे संयंत्र हैं जो वायु के फिल्टर करते है, हवा के दाब को रेग्युलेटर करते हैं व इसमें गेज भी लगा होता है। कम्प्रेशर से जब वायु बाहर आती है तब वह गर्म, खराब व गीली होती हैं, एवं यदि फिल्टर न कि जाए तो उपकरण को खराब करती हैं।

फिल्टर का मुख्य कार्य कम्प्रेस्ड वायु को साफ करना होता है। यह ठोस कणों को, एवं द्रवों को जैसे तेल व वाष्प को ड्रेप (रोकता) करता है। फिल्टर को रेग्युलेटर के साथ लाइन में उपर कि और लगाया जाता हैं। इनका मुख्य का वायुचलित कम्प्रेस्ड हवा की इकाइयों में से डस्ट वाष्प को निकालना होता है, जिससे कि उपकरण को नुकसान नहीं होता हैं व उत्पादन ह्रास को रोकता हैं।

कम्प्रेस्ड वायु सिस्टम में प्रेशर रेग्युलेटर द्वारा द्रव के प्रेशर को नियंत्रित किया जाता हैं। रेग्युलेटर को दाब कम करने वाले वाल्व भी कहते हैं। (PRVS प्रेशर रेडयुसिंग वाल्व) यह वाल्व सतत एक जैसा बाहरी दाब बनाए रखता हैं चाहें कितना भी अंदर प्रेशर में बदलाव आता रहे।

लुब्रीकेटर का मुख्य कार्य कम्प्रेस्ड वायु सिस्टम में नियंत्रित मात्र में तेल डालना हैं जिससे की चलते वाले उपकरण के पार्ट्स में घर्षण उत्पन्न कम से कम हो एवं वे सुचारू रूप से चलते रहें। लुब्रीकेटर द्वारा तेल डालने से कम्प्रेसर का जमा हुआ तेल भी सिस्टम से बाहर निकल जाता हैं। सिस्टम में तेलीय सतह को हटाने के लिए मिनरल आइल द्वारा जमी हुई परत को हटाया जाता है।

उपकरणों में नीचे की तरफ वायु का बहाव, व प्रेशर की आवश्यकता अनुसार सही रेगुलेटर व लुब्रीकेटर का चुनाव किया जाता है। उत्पादकों द्वारा द्रवों का फ्लोचार्ट दिया जाता हैं जिसमें सभी रेगुलेटर व लुब्रीकेटर का प्रयोग की जानकारी का दिया हुआ होता हैं।

प्रकार (Types)

रेगुलेटर के कई प्रकार के विकल्प उपलब्ध हैं।

- **सामान्य उपयोगी रेगुलेटर (General-purpose regulators)** इन रेगुलेटरस् को सामान्य औद्योगिक उपयोग के लिए बनाया जाता है, यह वायुमंडलीय दाब से ऊपर के दाब पर प्रयोग में लिया जाता है।
- **उच्च दाब वाले रेगुलेटर (High- pressure regulators)** इनका प्रयोग सामान्य उपयोगी रेगुलेटर से ज्यादा वाले दाब पर किया जाता हैं, प्रेशर 1,000 psi तक।
- **लॉ प्रेशर रेगुलेटर (Low- pressure regulators)** यह विशेष प्रकार से तैयार किया जाता है, इस कम दाब के लिए बनाया गया है 15-20 psi.
- **अंतरात्मक या बायस रेगुलेटर (Differential** or **bias regulators)** इसका प्रयोग एक सिस्टम से दो जगहों के बीच में प्रेशर डिफरेंस को बनाए रखने के लिए किया जाता है।
- **दाब कम करने वाले वाल्वस् (Pressure- reducing valves)** यह मेन सर्किट के प्रेशर से कम प्रेशर वाला नया सर्किट तैयार कर देता है।

विशेष विवरण (specifications)

प्रदर्शन विवरण (Performance specifications):

- **नियंत्रित (एडजस्टमेंट) रेंज (Regulating (adjustment) range)** - यह नियंत्रित हेतु लिमिट्स बता देता है। (अपर लिमिट एवं लोवर लिमिट)
- **अधिक बहाव (गैस या वायु) (Maximum flow (gas or air))** - यदि द्रव का प्रयोग किया जाता है तो इस शब्द को बताने की आवश्यकता नहीं है।
- **उच्चतम् प्रेशर रेटिंग (Maximum pressure rating)**- यह वाल्व की प्रेशर रेटिंग बताता है, व रेगुलेटर के लिए आंतरिक दाब को।

- **फिल्टर, न्यूनतम् कण की निर्धारित श्रेणी (Filter minimum particle size rating)** - यह (FRL) इकाइयों के लिए उपयोगी होती हैं। यह फिल्टर द्वारा सबसे छोटी साइज के कणों के लिए होती हैं जो फिल्टर में सबसे बड़ी खुली झिल्ली कितनी साइज की है।

अन्य मुख्य विवरणों में निम्न आते हैं (other important specifications include):

- रेगुलेटर के प्रकार (Regulator type)
- माध्यम (Medium)
- सामंजस्य कंट्रोल (Adjustement control)
- कनेक्टर या पाइप साइज (Connectors or pipe size)
- बॉडी मटेरियल (Body material)
- वातावरण परेमीटर (Environmental parameters)

वायुचलित उपकरणों के उपयोग (Applications of pneumatics)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

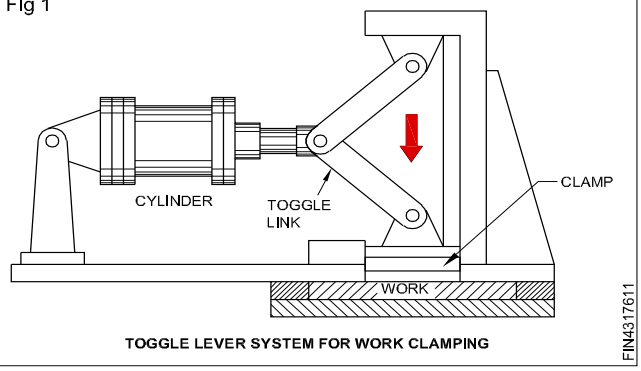
- **वायुचलित सिलेण्डरों के उपयोग बताएं**
- **स्वयंचालित क्रियाओं के मुख्य क्षेत्र बताए**
- **वायुचलित उपकरणों के उपयोग करते समय मुख्य खतरे एवं सावधानियाँ**

उपयोग (Application)

किसी भी नियंत्रित सिस्टम में या स्वंयचालित सिस्टम में वायुचलित उपकरणों को कम खर्चे के कारण उपयोग में लिखा जाता हैं। कई क्षेत्र जैसे भट्टियाँ, दवाईयों के कारखाने, खाद्य उद्योग, परमाणु संयंत्रों में, कम्प्रेस्ड वायु का प्रयोग ही सिस्टम को नियंत्रित करने हेतु प्रयोग में ली जाती हैं।

वायुचलित इकाइयों में वायु सिलेण्डर का प्रयोग किया जाता हैं, क्योंकि रेखीय मोशन ही औद्योगिक ईकायों में आवश्यक होता हैं लेकिन घुमने वाली मशीनों (रोटेटिंग मोटर्स) का प्रयोग हस्त औजारों के रूप में किया जाता है। जैसे पोर्टेबल ड्रील मशीन। सामान्यतः उपयोगों में वायुचालित उपकरणों का प्रयोग स्पीड नियंत्रण के लिए किया जाता हैं, न की ऊर्जा आवश्यकता हेतु।

Fig 1



TOGGLE LEVER SYSTEM FOR WORK CLAMPING

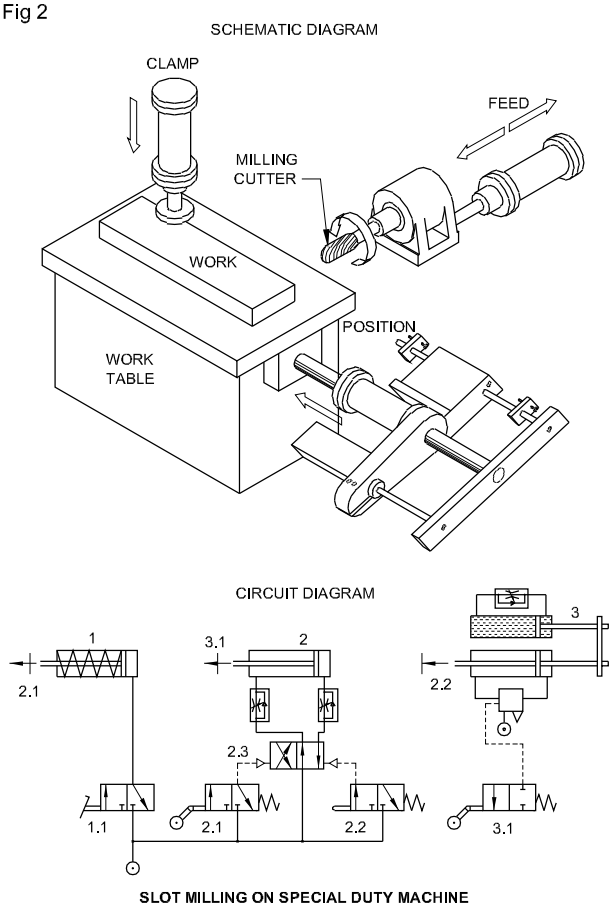
Fig 1 में पेस्टन द्वारा टोगल लिंक को चलाया जा रहा है। टोगल लिंक के दोनों फ्री सिरे कार्य को बाँधने के लिए नीचे चल रहे हैं।

Fig 2 फीड़ यूनिट दिखाई गई हैं। इसका उपयोग स्लॉट मिलिंग मशीन में किया जा रहा है। पैडल द्वारा वाल्व 1 को चलाया जा रहा हैं। वाल्व 1 टेबल पर जॉब को क्लेम्प करता है। पिस्टन रॉड़ चलते हुए वाल्व 2 को चलाती है। वाल्व 1 सिलेण्डर को आगे की ओर बढ़ाता हैं और वाल्व 3 को ऑपरेट करता है। वाल्व द्वारा सिलेण्डर नम्बर 3 को ऑपरेट किया जाता है।

Fig 3 में, पिस्टन रॉड की दाई तरफ चाल द्वारा पाइवट लिंक को बाई तरफ चलाया जाता हैं। इस चाल से भार को बाई तरफ चलाया जाता हैं। इस चाल से भार को बाई तरफ लहलाया जाता है।

Fig 4 में वाइस की कार्य प्रणाली बताई गई है। इसमें 3/2 साइड वाल्व आगे की तरफ आता है व जूड़ी हुई चलित वाइस को फिर से वापस अंदर की ओर लेता है।

Fig 2



SLOT MILLING ON SPECIAL DUTY MACHINE

Fig 3

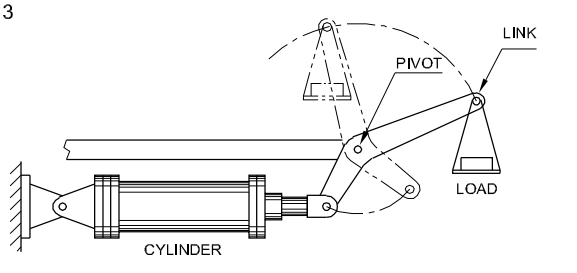


Fig 5 जो बॉल गुरूत्वाकर्षण बल से नीचे गिर रहीं हैं उन्हें गड्ढे नम्बर I व II, में सिलेण्डर की मदद से डाला जा रहा है।

Fig. 6 में पिस्डन रॉड के लम्बवत मोशन से पिघले हुए धातु के लेडल को उपर नीचे कर मूल्ड़ में डाला जा रहा है

Fig 4

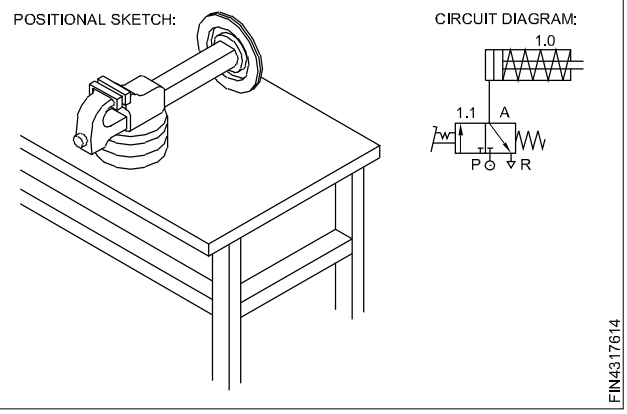


Fig 5

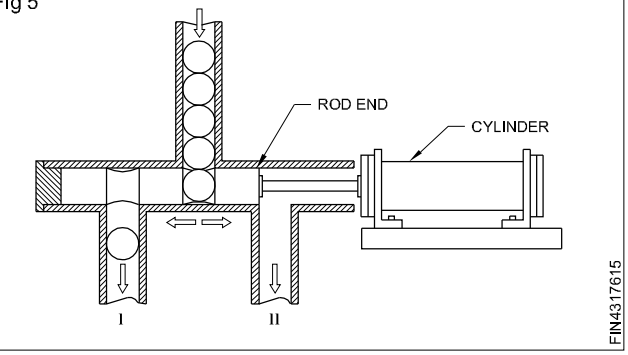
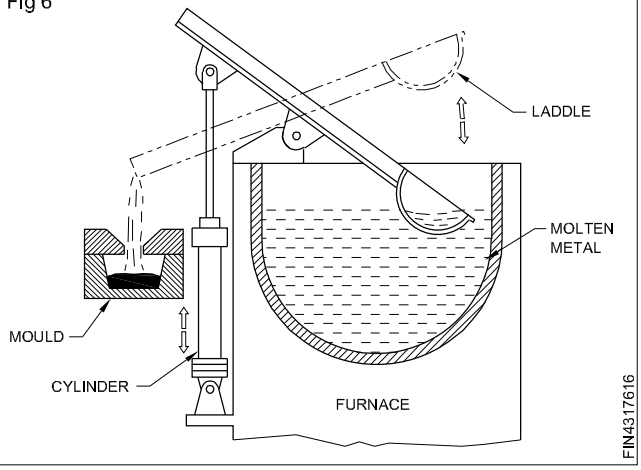


Fig 6



वायुचलित यंत्रों में उपयुक्त सुरक्षाएँ एवं सावधानियाँ (Hazards & Safety precautions in pneumatric system)

जब भी आप वायुचलित यंत्रों के साथ कार्य करते हैं आपको निम्न सावधानियों का ध्यान रखना चाहिए :-

- वायुचालित यंत्रों में जंग लगने से सावधान रहना चाहिए व सुरक्षित उपाय करना चाहिए।
- मशीन की बॉडी को साफ करने के लिए कम्प्रेस वायु का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- वायुचलित यंत्रों को साफ करने के लिए मिट्टी का तेल प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- कम्प्रेस वायु चल नहीं सकती किंतु दाब के कारण फूट जरूर सकती हैं।
- वायुचलित यंत्र अत्यधिक स्पीड पर कार्य करते हैं, इसलिए बहुत से एक्सीडेंट क्रशिंग के कारण होते हैं, इसके लिए उपयोग करते समय सावधानी रखना चाहिए।
- चलती हुई मशीन में कभी हाथ नहीं डालना चाहिए।
- प्लास्टिक पाइपों को तीखी वस्तु से टकराने नहीं देना चाहिए।
- मरम्मत करते समय वायुचलित यंत्रों को मेन वाल्व बंद करके प्रेशर रहित कर देना चाहिए।
- ढ़ीला कनेक्शन होने से वायुचलित मशीन का होस खुल जाता है, जिससे वायु बाहर आ जाती है, इस कारण दुर्घटना हो सकती हैं।

वायुचालित एक्चुएटरों (Pneumatics actuators)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वायुचालित एक्चुएटरों को परिभाषित करो**
- **वायुचालित एक्चुएटरों के प्रकारों के नाम बताओ**
- **उनकी सिलेण्डर बलों की गणना करना**
- **स्ट्रोक लम्बाई को परिभाषित करो।**

वायुचलित एक्चुएटर (गति प्रदान करने वाला संचंत्र) (Pneumatics actuators)

वाचुचलित एक्चुप्टर ऐसे उपकरण हैं जो कम्प्रेस्ड वायु के दाब को यांत्रिकी ऊर्जा में बदल देते हैं जिससे उपयोगी कार्य किए जाते हैं। अन्य शब्दों में कहा जाए तो एक्चयुएटर उपकरणों का कार्य स्ट्रोक के अंत में इतना बल आगे की ओर देते हैं जिससे की पिस्टन के चलते से विस्थापन हो जाए। दाब वाली वायु कम्प्रेशर में से रिसरवाईस में भेजी जाती है।

दाब वाली वायु को स्टोरेज टैंक से वायुचलित एक्चुएटर उपकरणों में उपयोगी कार्य करने हेतु भेजी जाती है।

वायु सिलेण्डर एक सरल एवं प्रभावशाली उपकरण हैं जिसके द्वारा रेखीय बल या सीधी रेखा में मोशन वो भी तेज गति में सम्भव हो पाता है। इसमें घर्षण ह्रास बहुत कम होता है, अच्छे स्थिति वाले सिलेण्डर में 5% से अधिक ह्रास नहीं होता हैं, इसके साथ ही एक प्रकार के उपयोग के लिए सिलेण्डर उपयुक्त है इसके साथ ही इससे तीव्र चाल भी मिल जाती है। इसके साथ ही यह सिलेण्डरों का प्रयोग वहां भी होता है जहाँ हाइड्रालिक सिलेण्डर का प्रयोग न हो एवं इसके द्वारा 200 °C से 250 °C तक कार्य किया जा सकता है।

इसकी एक मुख्य कमी (परिसीमा) यह है कि चुंकि कम्प्रेस्ड वायु का लचीला स्वभाव है, इसके यह एसी जगह जहां अत्यधिक एक समान बल की आवश्यकता पड़ती है, जहाँ फीड देने में अत्यधिक शुद्धता की आवश्यकता रहती है वहाँ पर यह अनुपयोगी सिद्ध होती है। इन सिलेण्डर के द्वारा कम थ्रस्ट पावर, कम प्रेशर के सप्लाई से मिलता है, इसलिए यदि ज्यादा थ्रस्ट पॉवर यदि चाहिए तो सिलेण्डरों की साइज भी बड़ी होना चाहिए।

1.2. वायुचालित एक्चुएटरों के प्रकार (TYPES OF PNEUMATICS ACTUATORS)

वायुचालित सिलेण्डरों का उपयोग, एकरेखीय, रोटरी एवं दोलन मोशन करने के लिए किया जाता है। वायुचालित एक्चुएटर तीन प्रकार के होते हैं :-

1 एक रेखीय एक्चुएटर या वायुचलित एक्चुएटर (Linear Actuator or Pneumatic cylinders)

2 रोटरी एक्चुएटर या वायुचालित एक्युएटर (Rotary Actuator or Air motors)

3 लिमिटेड कोण एक्चुएटर (Limited angle Actuators)

सिलेण्डर बल को निकालना - मीट्रिक प्रणाली प्रयोग करके (Calculation of cylinder forces - metric based products)

सामान्य सूत्र (General Formula)

सिलेण्डर का आउटपुट बल इस फामूर्ले से निकाला जाता है :-

$$F = \frac{PxA}{10}$$

जहाँ F = न्यूटन में बल

P = सिलेण्डस में प्रेशर (बार में)

A = सिलेण्डर पिस्टन का क्षेत्रफल (sq.mm में)

सिलेण्डर का बोर साइज, पिस्टन रॉड की टेंशन या कम्प्रेशर के दौरान लम्बाई इत्यादि बातों का ध्यान रखकर सिलेण्डर बनाया जाता हैं। (पिस्टन रॉड चयन चार्ट की मदद लेना चाहिए)

यदि पिस्टन रॉड कम्प्रेशन में है, तब 'धकेलना' (पूरा-फोर्स) बल टेबल से इस तरह लेना चाहिए।

1 वह निकटतम प्रेशर ज्ञात कर लिजिए जिसकी आवश्यकता पड़ना हैं।

2 इसी कॉलम में से, भार को चलाने के लिए बल को ज्ञात कर लीजिए।

3 इसी रॉ में से, सिलेण्डर का बोर व्यास भी पता कर लीजिए।

यदि सिलेण्डर लिफाफे के परिमाण उपयोग के लिए अत्यधिक बड़े हैं, तो उपयोग में लाने वाले दाब को बढ़ा देना चाहिए, इस अभ्यास को दोहराना चाहिए।

यदि पिस्टन रॉड टेन्सन (खिंचाव) में हैं, तब 'डीफ़्क्शन फार पूल फोर्स' टेबल का प्रयोग करना चाहिए। इसमें भी विधि समान है, पर चुंकि पिस्टन रॉड के कारण क्षेत्रफल कम हैं, 'पुल - स्ट्रोक' लगाने के लिए बल भी कम लगेगा, 'पुल - बल' को निकालने के लिए -

1 पहले किये हुए 'पुश' बल के अभ्यास को दोहराए

2 'डिडक्शन फॉर पुल फोर्स टेबल' का प्रयोग करके, रॉड एवं प्रेशर के हिसाब से बल को ज्ञात करें।

3 इसे वास्तविक 'पुश' बल को घटाएं, बचा हुआ बल, भार को चलाने के लिए नेट बल कहलाएगा।

यदि यह बल भार को आगे चलाने में सक्ष्म नहीं है, तो इस विधि को दोहराएं व उपयोग में लाने वाले प्रेशर व सिलेण्डर व्यास को बढ़ाए।

Deduction for pull force

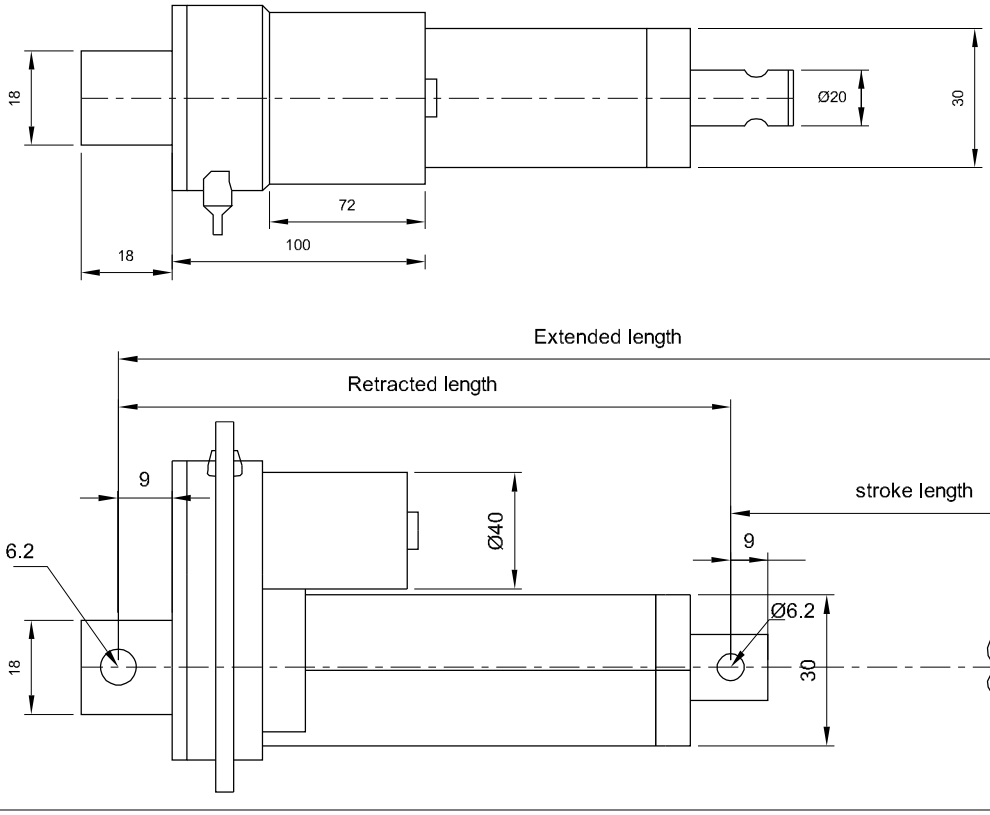
Piston rod size (mm)	Piston rod Area (mm^2)	Reduction in Force (N) at various Pressures in Bar			
		1	5	7	10
4	13	1	6	9	13
6	28	3	14	20	28
8	50	5	25	35	50
10	79	8	39	55	79
12	113	11	57	79	113
16	201	20	101	141	201
20	314	31	157	220	314
25	491	49	245	344	491
32	804	80	402	563	804
40	1257	126	628	880	1257

स्ट्रोक एक्चुएटर उपकरण द्वारा चलते समय जितनी दूरी पूरी की जाती है, वह **स्ट्रोक** कहलाता है। यह एक रेखीय एक्चुएटर की क्षमता को मापने की क्रिया है। स्ट्रोक द्वारा एक्चुएटर की **भार क्षमता** का भी पता चलता है, कितना समय वह लेता है, चलने की स्पीड, बल जो पैदा हुआ है इत्यादि।

Push Force

Cylinder Bore size (mm)	Piston Area Area (mm^2)	Reduction in Force (N) at various Pressures in Bar			
		1	5	7	10
6	28	3	14	20	28
8	50	5	25	35	50
10	79	8	39	55	79
12	113	11	57	79	113
14	154	15	77	108	154
16	201	20	101	141	201
20	314	31	157	220	314
25	491	49	245	344	491
32	804	80	402	563	804
40	1257	126	628	880	1257
50	1963	196	982	1374	1963
63	3117	312	1559	2182	3117
80	5027	503	2513	3519	5027
100	7854	785	3927	5498	7854
125	12272	1227	6136	8590	12272
160	20106	2011	10053	14074	20106
200	31416	3142	15708	21991	31416

Fig 1



सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर व उसके उपयोग (Single acting cylinder and its application)

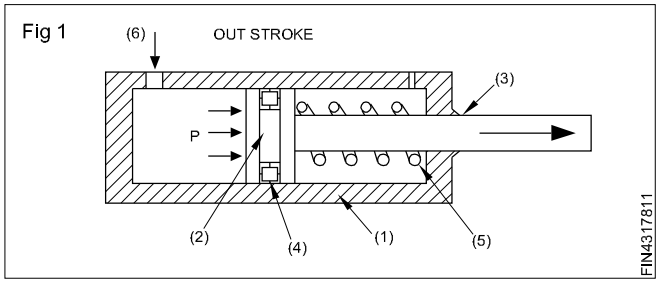
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर के आंतरिक पार्ट्स को जानना**
- **सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर का कार्य सिद्धांत**
- **3/2 वे वाल्व का कार्य सिद्धांत**
- **सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को नियंत्रित करने वाला सर्किट।**

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर (Single acting cylinder)

यह एक ऐसा उपकरण है जो भार को सीधी रेखा में विस्थापित करता है। यह वायुचालिए बल एक ही दिशा में लगाता है, इसलिए इसे सिंगल एक्टिंग कहते हैं। इससे विपरीत दिशा में गति बाहरी बल जैसे स्प्रिंग या लोड के स्वयं के भार से।

संरचना : सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर की संरचना fig 1 दिखाई गई है :-



सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर के मुख्य भाग इस प्रकार हैं :-

1 सिलेण्डर (Cylinder)

2 पिस्टन (Piston)

3 पिस्टन रॉड (Piston rod)

4 सील (Seal)

5 स्प्रिंग (Spring)

6 इनलेट पोर्ट (Inlet Port)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर का कार्य सिद्धांत (Working principle of single acting cylinder)

प्रारम्भ में स्प्रिंग फोर्स के कारण पिस्टन सिलेण्डर के अंदर के हिस्से में रहता है। (Fig 1)

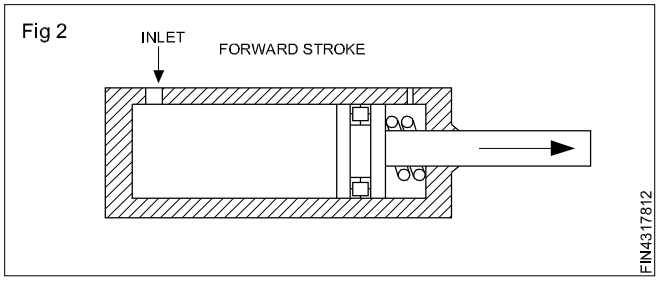
जब इनलेट पोर्ट में कम्प्रेस्ड वायु भेजी जाती है, पिस्टन के क्षेत्रफल पर दाब लगता है।

दाब एवं पिस्टन के क्रास सेक्शन (क्षेत्रफल) के गुणा से फोर्स (बल) मिलता है जो स्प्रिंग फोर्स से विपरित दिशा में लगता है। यदि वायुचालित बल स्प्रिंग फोर्स से ज्यादा होता है, तो स्प्रिंग कम्प्रेस (दब) हो जाती है, व पिस्टन चलने लगता है।

सील द्वारा पिस्टन के आस - पास से वायुलीकेज को रोका जाता है।

वायु के लगातार बहने के कारण पिस्टन सतत चलता रहता है। पिस्टन पर पिस्टन रॉड की मदद से भार जूड़ा होता है, इसलिए भार भी पिस्टन के साथ चलता है।

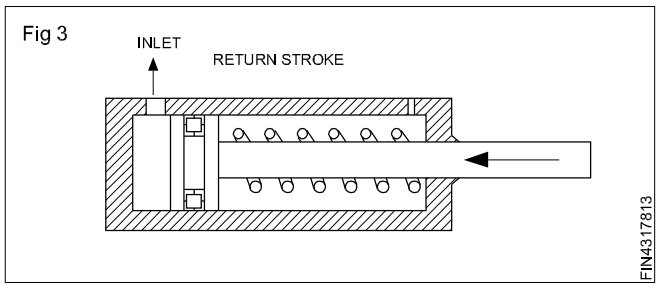
पिस्टन व भार तब तक चलता हैं, जब तक पिस्टन दूसरे कोने पर न पहुँचे जाए। आखरी सिरे पर पहुँचने के बाद पिस्टन के साथ चलता है। (Fig 2)



पिस्टन के इस चाल को फारवर्ड स्ट्रोक कहते हैं।

फारवर्ड स्ट्रोक में, पिस्टन राड सिलेण्डर से बाहर निकल जाती हैं, यदि हम पिस्टन को 'A' से कहेंगे, तो फारवर्ड स्ट्रोक 'A' से कहा जाएगा।

यदि पिस्टन पर लगने वाला प्रेशर निकाल दिया जाए, वायुचालित बल जो स्प्रिंग से विपरीत दिशा में लगता है हल्का हो जाता है, इससे स्प्रिंग पिस्टन को पीछे धकेल देती है। (Fig 3)



इस स्ट्रोक को वापसी स्ट्रोक कहते हैं।

वापसी स्ट्रोक में पिस्टन रॉड सिलेण्डर के अंदर जाता है। वापसी स्ट्रोक को A द्वारा संकेत किया जाता है।

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर की दिशा नियंत्रित (Direction control of single acting cylinder)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को नियंत्रित करने के लिए, अन्य शब्दों में सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर में भार को पुश व पुल करने के लिए तीन पार्ट व दो स्थिति वाला दिशा नियंत्रक वॉल्व मुख्य तत्व होते हैं।

तीन पार्ट व दो स्थिति वॉल्व की सरंचना (Construction of 3 port 2 position valve)

Fig 4 में सरंचना बतायी गई है :-

इसमें निम्न पार्ट होते हैं :

1 वॉल्व बॉडी (Valve body)

2 स्पूल (Spool)

3 पूश बटन एवं स्प्रिंग (Actuation mechanism: Push button & Spring)

4 वायु फ्लॉ पाथ (Air flow path)

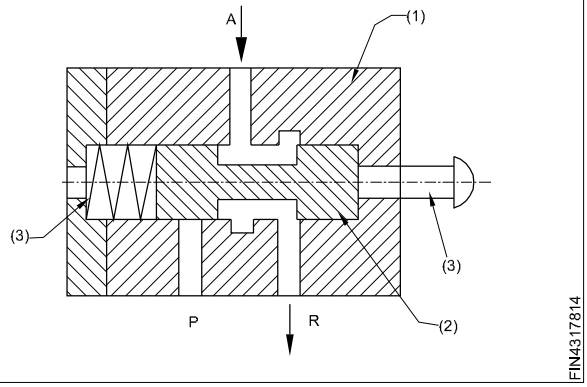
5 पोर्ट्स (Ports (P,A,R))

वाल्व बॉडी छिद्र उपलब्ध कराता है जो स्पूल (रील) द्वारा वायु प्रवाह के आंतरिक हिस्से को एवं एक्चुएशन प्रणाली को सम्भालता हैं।

स्पूल एवं पिस्टन नुमा आकार का उपकरण है जो यदि खिसकाया जाए तो वायु प्रवाह की दिशा बदल देता है।

एक्चुएशन विधि द्वारा स्पूल को शिफ्ट करने में सहायात मिलती है। पोर्ट वह पाइंट है जहाँ पर कनेक्टर की मदद से वायु पाइप लग (फिट) जाता है।

Fig 4

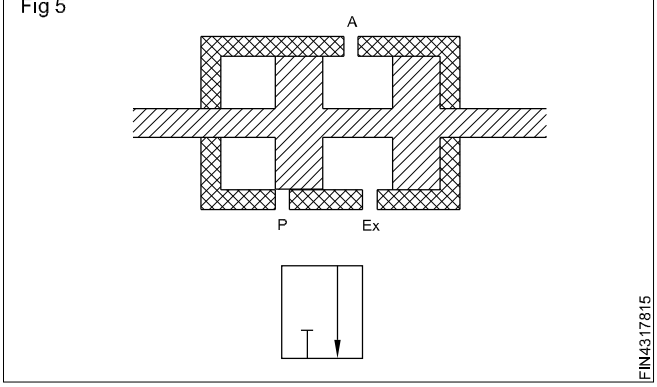


तीन पोर्ट दो स्थिति वॉल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of 3 port 2 position valve):

3 पोर्ट व 2 पोजिशन वॉल्व द्वारा वायु बहाव की दो स्थितियाँ प्राप्त होती हैं।

निवेश (इनपुट) पोर्ट ब्लॉक (बंद) रहता है व आउटपुट को निकास से जोड़ा रखते है, इस स्थिति में कम्प्रेस्ड वायु वॉल्व से बाहर नहीं निकलती है। आउटपुट पोर्ट को निकास पोर्ट से जोड़ा रखते है, जिससे की आउटपुट लाइन वातावरण के दाब के बराबर हो। (Fig 5)

Fig 5



निवेश पोर्ट को आऊटपुट पोर्ट से जोड़ते हैं, व निकासी पोर्ट को बंद कर देते हैं। इस स्थिति में कम्प्रेस्ड वायु वॉल्व से बहती है व पिस्टन को धकेलती है। (Fig 6)

Fig 6

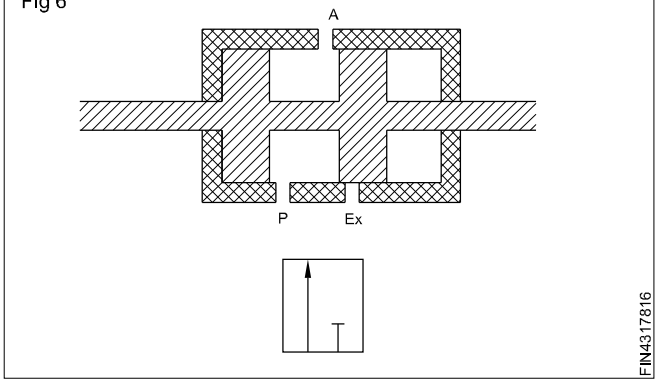
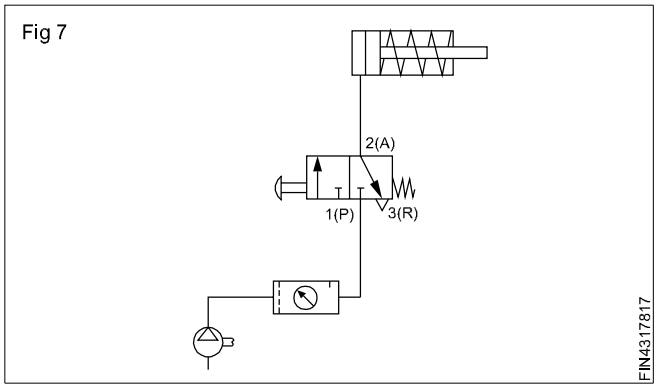


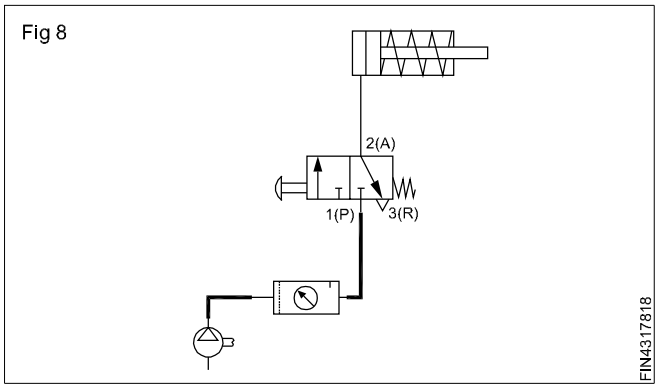
Fig 7 में सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर का सर्किट दिखाया गया है।

Fig 7



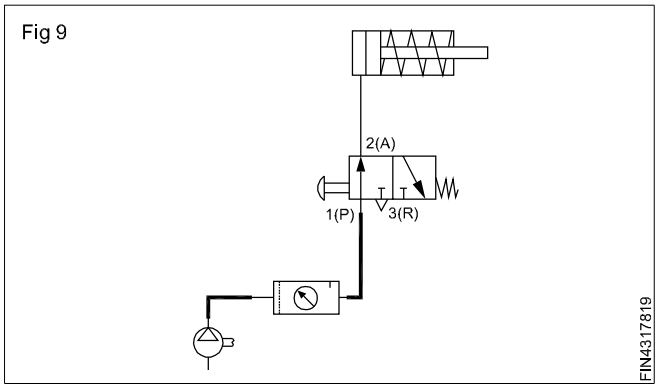
जब कम्प्रेशर को स्विच आन (ON) करते हैं, कम्प्रेस्ड वायु पोर्ट “1” पर मिल जाती हैं।(Fig 8)

Fig 8



जब पुश बटन को दबाया जाता हैं, वाल्व शिफ्ट होने के कारण वायु की दिशा बदल जाती है, पिस्टन आगे की तरफ बढ़ जाता है। (Fig 9)

Fig 9



पुश बटन को जब बंद कर दिया जाता है, पिस्टन अपनी स्थिति में फिर से आ जाता है। (Fig 8)

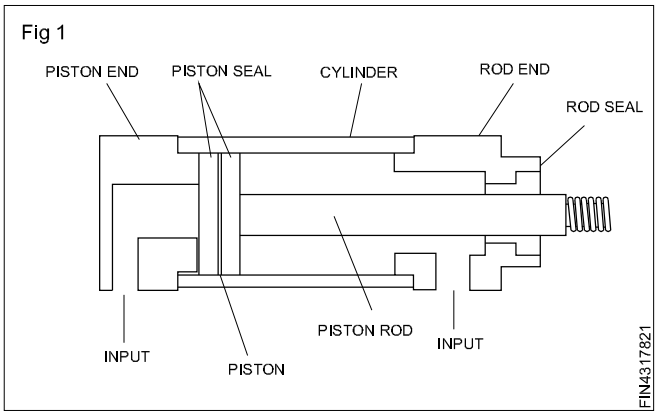
डबल एक्टिंग सिलेण्डर एवं इसके उपयोग (Double acting cylinder and its application)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **डबल एक्टिंग सिलेण्डर का कार्य सिद्धांत समझाएं**
- **5/2 वे वॉल्व की कार्य प्रणाली बताएं**
- **5/2 वे वॉल्व का प्रयोग करके डबल एक्टिंग सिलेण्डर को आपरेट करना।**

डबल एक्टिंग सिलेण्डर एक एक्चयुएटर हैं जो कम्प्रेस्ड वायु का प्रयोग करके भार को पुश या पूल करता हैं। इसमें वायु सप्लाई के लिए दो पोर्ट्स होते हैं। Fig 1 में डबल एक्टिंग सिलेण्डर को दिखाया गया है :-

Fig 1



इनपुट पोर्ट : वायु सप्लाई हेतु

- **पिस्टन (Piston):** वह तत्व जो सिलेण्डर के अंदर इधर से उधर चलता है।
- **सिलेडर (Cylinder):** यह पिस्टन को चलाने के लिए वायु को सप्लाई करता है।
- **पिस्टन रॉड (Piston rod):** वह रॉड जो पिस्टन एवं भार को जोड़ती है।
- **पिस्टन सील (Piston Seal):** पिस्टन में से लिकेज को यह सील रोकती है।
- **रॉड सील (Rod Seal):** वह सील जो सिलेण्डर में से वायु को वातावरण में बाहर नहीं आने देती है।
- **पिस्टन एण्ड (Piston End):** यह पिस्टन साइड से जुड़ी रहती है, इस पार्ट में वायु का पैसेज होता है।
- **रॉड एण्ड (Rod End):** यह भी पिस्टन साइड से जुड़ी रहती है, इस पार्ट में वायु का पैसेज भी होता हैं।

जब वायु को पोर्ट 'A' से भेजते हैं, पिस्टन पर बल लगता है, जिससे पिस्टन आगे की दिशा में चलता है, इस चाल को 'फारवर्ड स्ट्रोक' कहते हैं, 'फारवर्ड स्ट्रोक' के समय वायु रॉड एण्ड पर रहती हैं व पोर्ट 'B' के माध्यम से वायु बाहर निकल जाती हैं। (Fig 2)

यदि वायु बाहर नहीं निकलती है तो पिस्टन की चाल रूक जाती है।

जब वायु पोर्ट 'B' से सप्लाई की जाती है, वायु जो पहले से अंदर है वह पोर्ट 'A' से बाहर निकल जाती है, एवं पिस्टन अपनी पुरानी स्थिति में आ जाता है। (Fig 3)

डबल एक्टिंग सिलेण्डर fig 4 में दर्शाया गया है।

Fig 2

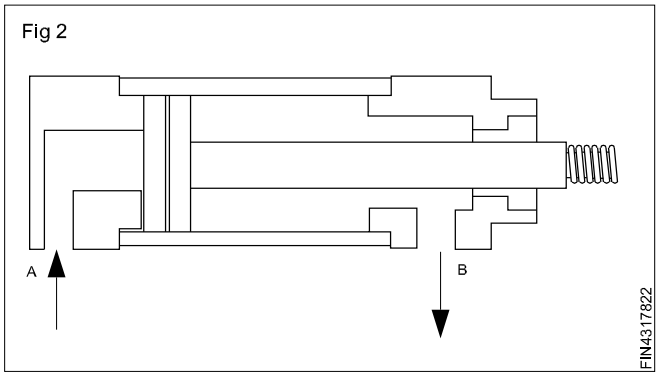


Fig 3

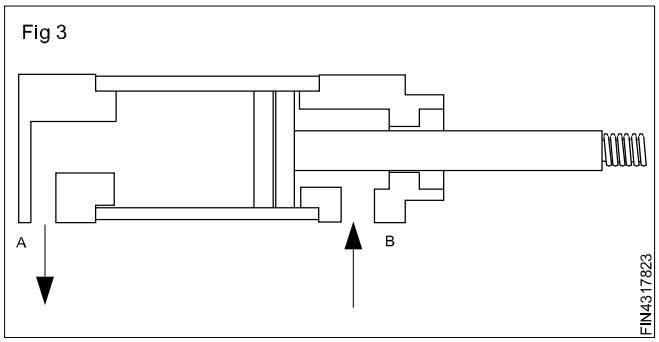
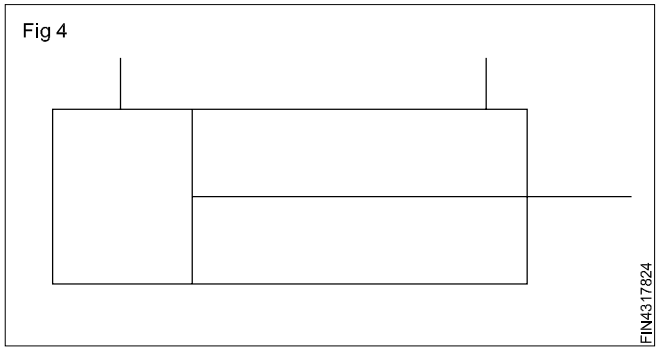


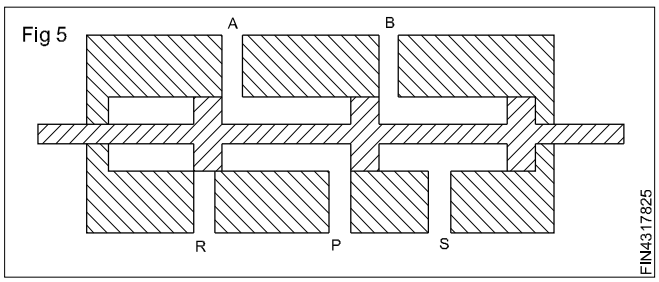
Fig 4



5 पोर्ट 2 पोजिशन वाल्व

डबल एक्टिंग सिलेण्डर को ऑपरेटर करने के लिए यह आवश्यक हैं कि पोर्ट A एवं B के बीच वायु की दिशाएँ बदलती रहें इसलिए एक ऐसे वॉल्व की आवश्यकता होती है जिसके दो आउटपुट पोर्ट होते हैं। 5 पोर्ट 2 पोजिशन वॉल्व में दो आउटपुट पोर्ट होते हैं। Fig 5 में संरचना दिखाई गई है।

Fig 5



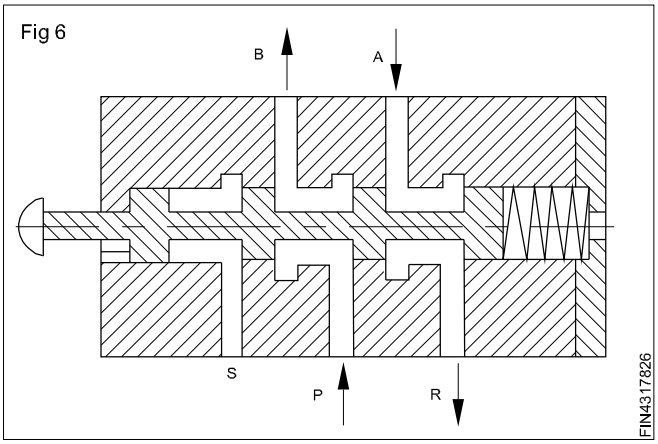
- **वाल्व बॉडी (Valve body):** इसमें केविटी (छिद्र) होती है जिसमें 'स्पूल' एवं पोर्ट चलते हैं।

- **स्पूल (Spool):** यह एक उपकरण हैं जो यदि खिसकाया जाए तो वायु प्रवाह की दिशा बदल देता है।
- **इनपुट पोर्ट (Input port):** यह वह पोरंट है जहाँ से वायु वॉल्व में अंदर की तरफ आती हैं। इसे 'P' से लिखा जाता हैं या नम्बर '1' से।
- **आउटपुट पोर्ट (Output port):** यह वह पाइंट है जहाँ से वायु वाल्व से बाहर आती है। इसे 'A' या 'B' से बोला जाता है, या नम्बर '2' या '4' से भी बोला जाता है।
- **निवेश पोर्ट (Exhaust port):** यह वह पाइंट है जहाँ से वायु बाहर निकलती है। इसे 'R' वे 'S' से लिखा जाता है, व नम्बर '3' या '5' से बोला जाता है।

पोजिशन का अर्थ होता हैं कि किस दिशा में वॉल्व की मदद से वायु का बहाव हो रहा है।

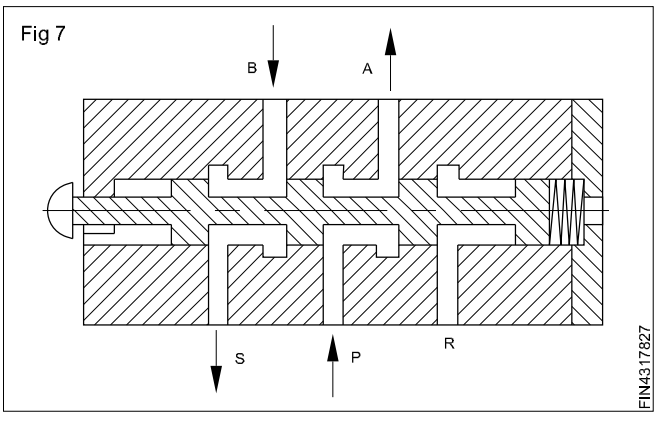
एक स्थिति में पोर्ट 'P' पोर्ट 'B' से जुड़ा हुआ है, व पोर्ट 'A' पोर्ट 'R, के माध्यम से वायु का निकास कर रहा है। निकास पोर्ट 'S' बंद है। (Fig 6)

Fig 6



एक स्थिति में पोर्ट 'P' पोर्ट 'A' से जुड़ा हुआ हैं, व पोर्ट 'B' 'S' पोर्ट के माध्यम से वायु का निकास कर रहा हैं। निकास पोर्ट 'R' बंद है। (Fig7)

Fig 7



5 पोर्ट 2 पोजिशन वॉल्व को fig 8 में दिखाया गया है।

Fig 8

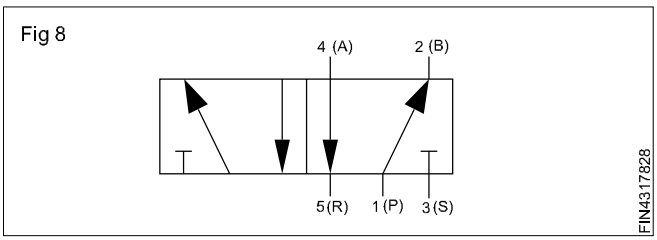
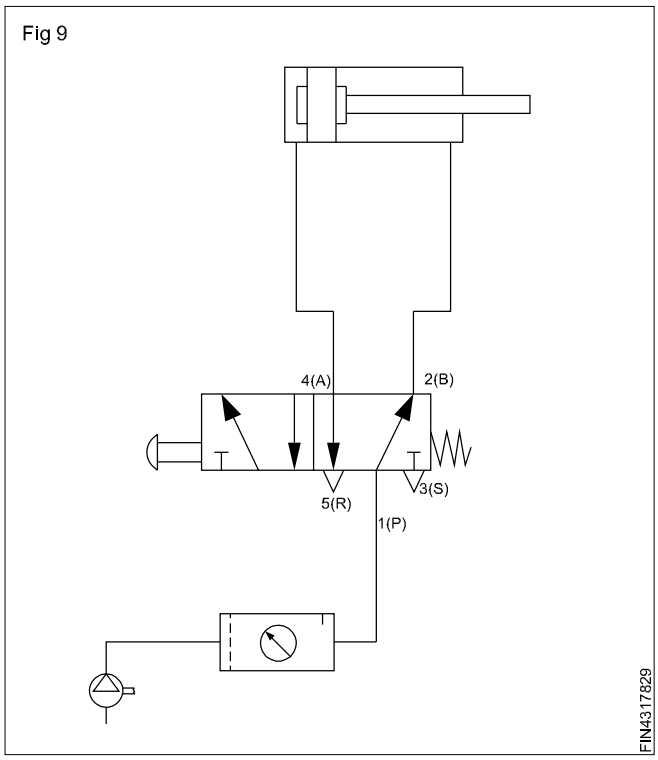


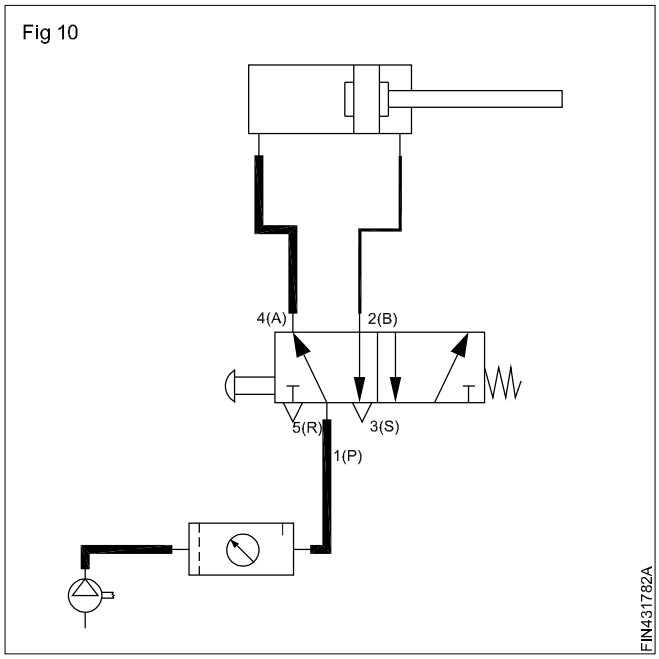
Fig 9 डबल एक्टिंग सिलेण्डर को सामान्य अवस्था में चलते हुए का सर्किट बताया गया है (स्प्रिंग ऑपरेटर अवस्था), सप्लाई की दिशा 1 (p) से 2 (B) एवं 4 (A) से (R), जिससे की पिस्टन वापस अपनी अवस्था में आ जाता है, जब तक उसे एक्युरेटर न करें। (Fig 9)

Fig 9



जब 'पुश' बटन को दबाया जाता है, वॉल्व के अंदर वायु के बहाव का रास्ता बदल जाता हैं जिससे की सप्लाई की दिशा 1 (P) से 4 (A) एवं 2 (B) से 3 (S), जिससे की पिस्टन आगे बढ़ जाता है। (Fig 10)

Fig 10



जब पुश बटन को डिएक्चुयेट करते हैं पिस्टन अपनी सामान्य अवस्था में आ जाता है। Fig 9

वायुचालित वॉल्व (Pneumatic valves)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ड़ायेक्शनकल कंट्रोल वॉल्व को समझाएं**
- **ड़ायेक्शनल कंट्रोल वॉल्व के वर्गीकरण समझाएं**
- **वॉल्व में सिलिंग एक्शन को समझाएं**
- **ड़ायेक्शनल कंट्रोल वॉल्व के प्रकार बताएं।**

वॉल्व ऐसे संयंत्र हैं जिसके द्वारा बहाव की दिशा को या दबव के दाब को नियंत्रण कर सकते हैं, खत्म कर सकते हैं।

वायुचलित उपकरणों में उनके कार्यों के अनुसार विभाजित किया हैं वे हैं:-

- दिशा (डायरेक्शनल) कंट्रोल वॉल्व
- नान - रीटर्न वॉल्व
- दाब कंट्रोल वॉल्व
- फ्लो कंट्रोल वॉल्व

इस अभ्यास में इन सभी वॉल्वों की जानकारी दी गई है।

दिशा कंट्रोल वाल्व (Directional control valve)

दिशा कंट्रोल वाल्व का प्रयोग निम्न चिजों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है:- (1) द्रव के बहनें की दिशा, (2) द्रव के बहाव की शुरूआत करना एवं बंद करना। इस वॉल्व की स्थिति सर्किट में सिलेण्डर या एयर मोटर के एकदम पहले रहती हैं।

दिशा कंट्रोल वॉल्व का वर्गीकरण (Classification of directional control valve)

दिशा कंट्रोल वॉल्व को निम्न आकृति एवं कार्य के अनुसार वर्गीकृत किया हैं:-

- आंतरिक डिजाइन के अनुसार
- पोर्ट्स व पेजीशन की संख्या के अनुसार
- वॉल्व एक्चुऐटिंग मेकानिज्म के अनुसार

आंतरिक डिजाइन के अनुसार (According to the internal design)

वॉल्व की डिजाइन, इसके कार्य पर फर्क नहीं ड़ालती हैं किंतु महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं इन सभी में

- वॉल्व की उम्र
- एक्चुएटिंग बल
- एक्चुएशन का कारक
- कनेक्शन का साधन

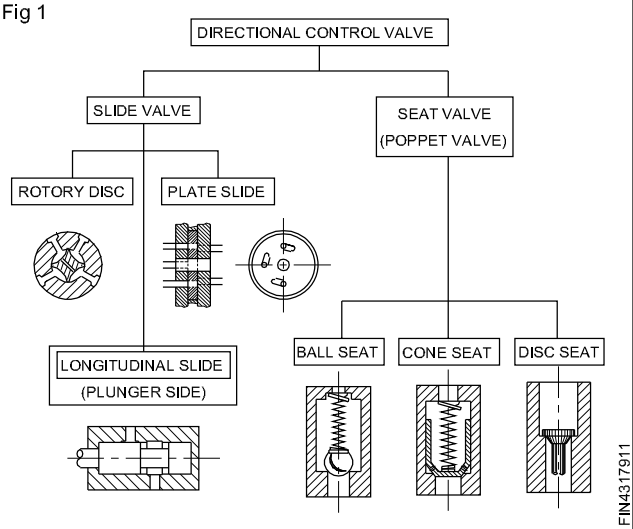
दिशा कंट्रोल वॉल्व को दो मुख्य ग्रुपों में बाँटा गया है:- Fig 1

स्लाइड वॉल्वस् (Slide valves)

स्लाइड वॉल्वस् का नाम इसलिए है क्योंकि इसमें वॉल्व का खोलना और बंद करना स्लाइड करके किया जाता है, स्लाइड वाल्व में निम्न चीजें होती है:-

- रोटरी डिस्क वॉल्व
- अनुदैर्ध्य स्लाइड या स्पूल वॉल्व
- प्लेट स्लाइड वॉल्व

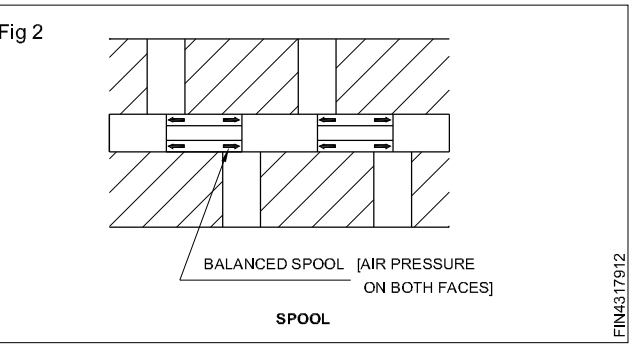
Fig 1



स्लाइड वाल्व का प्रयोग वायुचलित उपकरणों में बहुत अधिक होता है क्योंकि उसके यह फायदे हैं :-

- स्पूल संतुलित रहता हैं (Fig 2)
- इसे एक्युएट करने में कम बल लगता हैं।

Fig 2



फिर भी इसके दुरूपयोग भी हैं :-

- स्लाइडिंग पार्ट्स के लिए सतह साफ, स्मूथ एवं शुद्ध होनी चाहिए।
- यह वायु में उपस्थित धूल मिट्टी के लिए संवेदनशील हैं।
- एक्चुएशन की समय अधिक लगती है।
- इसमें तोड़ - फोड़ ज्यादा होती हैं।
- इसकी उम्र कम है।

सीट वाल्व (Seat valves)

सीट वाल्व को पोपट वाल्व भी कहते हैं। वॉल्व के सीटिंग तत्व को उठाकर, वाल्व को बंद या चालू किया जाता है।

इस वाल्व को विभाजित किया है :-

- बॉल सीट वॉल्व
- कोन या टेपर सीट वॉल्व
- डिस्ट सीट वॉल्व

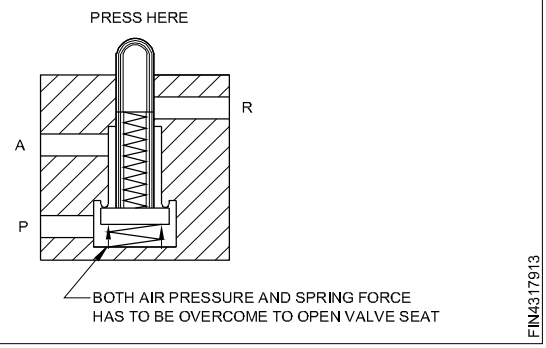
सीट वाल्व श्रेष्ठ होते हैं क्योंकि :-

- इसमें टूट फूट बहुत कम होती है।
- इसमें एक्युएटिंग समय कम लगता है।
- यह लिकप्रूफ व्यवस्था प्रदान करता है।
- उम्र लम्बी होती है।
- धूल व मिट्टी के लिए संवेदनशील नहीं होते हैं।

इन वॉल्व के निम्न दुरूपयोग भी हैं :-

- इसमें ऑपरेटर करने में बहुत अधिक बल लगता है।
- इसमें बल को नियंत्रित करने हेतु पर्याप्त बल नहीं रहता है। (Fig 3)

Fig 3



पोर्ट्स एवं पोजिशन के अनुसार वॉल्व का वर्गीकरण (Valve classification according to the number of ports and position)

दिशा कंट्रोल वॉल्व में बहुत से पोर्ट एवं पोजिशन होती हैं जिससे वायु अंदर जाती है और बाहर आती है।

यह वायु के बहाव के रास्ते हेतु भी कई पोजिशन का प्रयोग करती हैं।

दिखाए गए वॉल्व में इनलेट (P) एवं आउटलेट (A) हैं। (Fig. 4)

इसमें दो पोजिशन होती हैं।

प्रारम्भिक स्थिति - कोई बहाव नहीं। आखरी स्थिति - पूर्ण बहाव। ग्राफ (लेखाचित्र) द्वारा यह हर पोजिशन के लिए एक वर्ग द्वारा बताया जाता है।

इस वर्ग में, वायु के बहाव के रास्ते का एरो चिह्न द्वारा दिखाया जाता हैं। Figs 4 एवं 5 में दिखाए गए वॉल्व 2/2 वॉल्व में डिजाइन किये गये हैं।

पोर्टस को निम्न प्रकार नामित किया जाता है :

P - प्रेशर पोर्ट (P - Pressure port)

'P' इसका उपयोग करके यह बताया जाता है कि कम्प्रेस्ड वायु कम्प्रेसर से वॉल्व में जाती है। (जिसे वर्ग द्वारा दिखाया गया है)

Fig 4

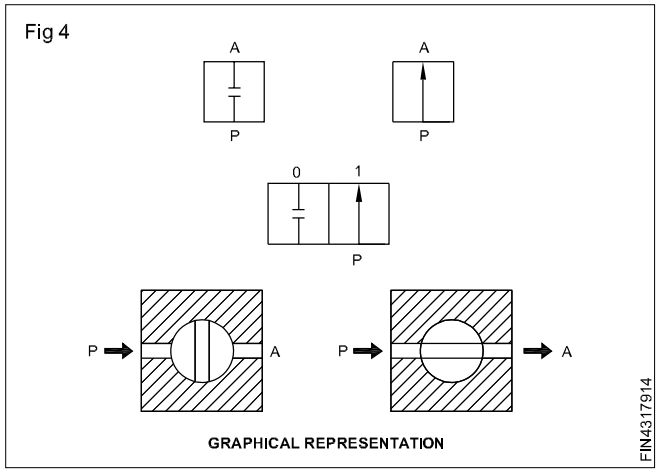
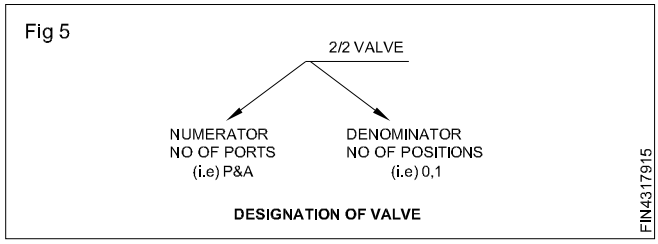


Fig 5



A,B,C - कार्य करने वाले पोर्ट्स

यह पोर्ट्स सिलेण्डर में वायु सप्लाई करते हैं, व सिलेण्डर से वायु भी ग्रहण करते हैं।

R,S,T = निकासी पोर्ट्स

यह वह पोर्ट्स सिलेण्डर में वायु सप्लाई करते हैं, व सिलेण्डर से वायु भी ग्रहण करते हैं।

X, Y, Z - नियंत्रण या सिग्नल पोर्ट्स

इन पोर्टो का प्रयोग करके सिग्नल के इनपुट व आउटपुट का नियंत्रण किया जाता है।

वाल्वस् को स्थिति अनुसार 0, 1 व 2 एवं 1, 2 से एक्चुएशन प्रकार के हिसाब से लिखा जाता है।

एक्चुएशन के प्रकार के अनुसार वॉल्व का वर्गीकरण (Valve classification according to the type of actuation)

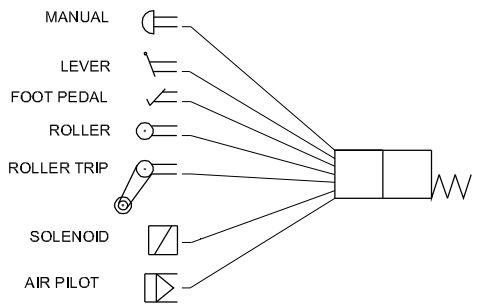
वॉल्वस् में एक से अधिक मार्किंग स्थिति होती हैं। यदि स्थिति को बदलना हो तो, बाहरी बल की आवश्यकता होती है। वॉल्व को एक्चुएटिंग करने की विधि एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जिस कार्य को करने के लिए वॉल्व का प्रयोग किया गया हैं, जिस कार्य को करने के लिए वॉल्व का प्रयोग किया गया है, उस कार्य को करने के लिए। यह सर्किट के आटोमोशन लेवल को भी बताती हैं। एक्चुएशन 2 मुख्य ग्रुपों में विभाजित की गई है :-

- स्प्रिंग रिटर्न वाल्व
- डिटेन्ट वाल्व

स्प्रिंग रिटर्न (Spring return)

इस प्रक्रिया में स्प्रिंग के कारण वॉल्व सदैव एक स्थिति में होता है। जब ऑपरेट करते हैं, तब वह अपनी स्थिति बदलता है। दूसरे कोने का एक्चुएशन निम्न में से किसी प्रकार का होता है। (Fig 6)

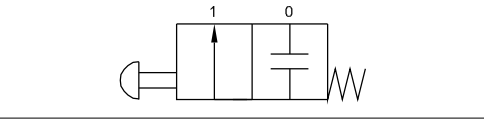
Fig 6



- मेन्युअल (Manual) टाइप
- लिवर टाइप
- पेडल टाइप
- रोलर टाइप
- रोलर ट्रीप टाइप
- सोलेनाइड
- पॉयलेट ऑपरेटेड

स्प्रिंग रिटर्न वॉल्व की प्रारम्भिक स्थिति '0' से दी जाती है, व दूसरी स्थिति '1' से (Fig 7)

Fig 7

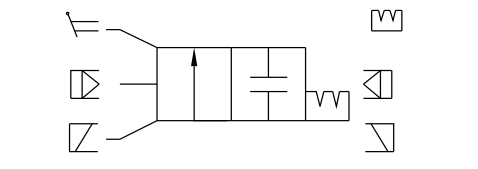


डेटेन्ट वॉल्व (Detent valve)

इस प्रक्रिया में वाल्व के बदलने की स्थिति तब तक यथावत रहती हैं जब तक की उसे फिर से एक्चुएट न किया जाए। इस प्रकार के वॉल्व को डेटेन्ट वॉल्व कहते हैं।

इस वर्गीकरण में हमारे पास हैं (Under this category we have) (Fig 8)

Fig 8

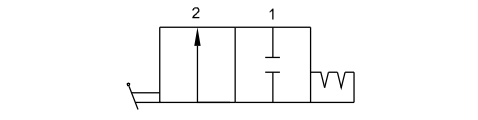


- लिवर ऑपरेटेड
- इम्पल्स ऑपरेटेड
- सालेनाइड ऑपरेटर

रिटर्न प्रक्रिया इन प्रक्रियाओं के द्वारा भी प्रभावित होती है।

डेटेन्ट वॉल्व की स्थिति 1 व 2 द्वारा दिखाई जाती हैं। जब वह सामान्य स्थिति में नहीं होता है तब यह '0' से दिखाई जाती हैं। (Fig 9)

Fig 9

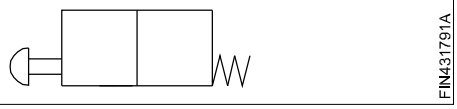


नियंत्रण से एक्चुएशन प्रक्रिया की निकटता अनुसार एक्युएशन निम्न हो सकते हैं।

- प्रत्यक्ष (डायरेक्ट)
- रिमोट

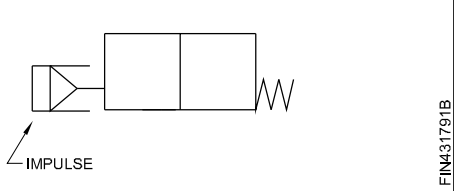
डायरेक्ट एक्चुएशन प्रक्रिया हाथ लिवर, पेडल व रोलर द्वारा की जाती है। (Fig 10)

Fig 10



रिमोट कंट्रोल वायु, वायु इम्पल्स या सोलेनाइड द्वारा होती हैं। (Fig 11)

Fig 11



दिशा कंट्रोल वॉल्व के प्राकर (Various types of directional control valve)

यहाँ पर हम कार्य अनुसार विभिन्न प्रकार के वॉल्व को समझेंगे। यहाँ एक्चुशन व संरचना नहीं मानी जाएगी।

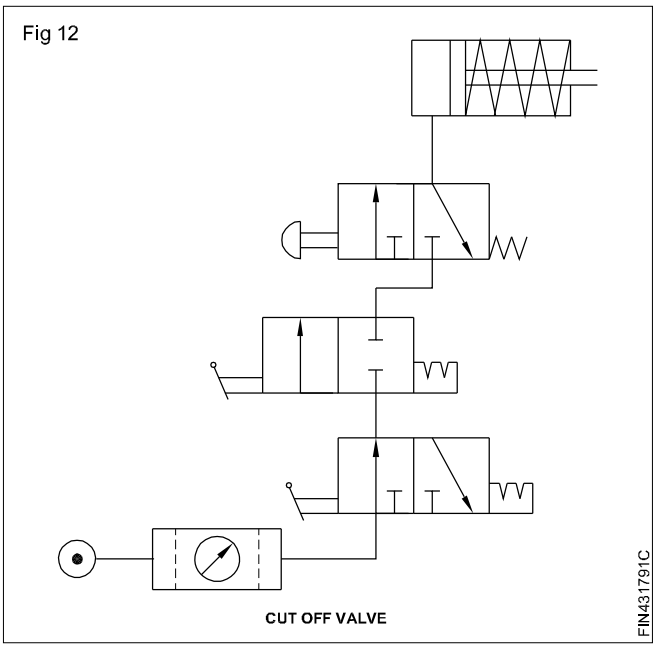
2/2 दिशा नियंत्रण वॉल्व (2/2 directional control valve)

इसमें 2 पोर्ट और 2 स्थिति होती हैं।

इस वाल्व का सामान्यतः प्रयोग वायु प्रवाह को चालु करने व बंद करने में किया जाता हैं। यह वॉल्व सर्किट में कट - ऑफ वाल्व की तरह कार्य करता है। आपात स्थिति में सर्किट चित्र द्वारा कट आफ वॉल्व को दिखाया गया हैं। (Fig.12) यह वायु सप्लाई को रोककर सिलेण्डर के चाल को रोक देता है। Fig13 में 2/2 वाल्व आंतरिक डिजाइन अनुसार दिखाए गए हैं। यह वाल्व सामान्यतः बंद प्रकार के व खुले प्रकार के होते हैं। (Fig 14)

3/2 दिशा कंट्रोल वॉल्व (3/2 directional control valve)

Fig 12



3/2 वाल्व का मुख्य लाभ यह है कि यह उपयोग की हुई वायु को निकासी पोर्ट से निकलने के लिए द्वार प्रदान करती है। इसमें तीन पोर्ट होते हैं P, A एवं R । इससे वॉल्व में सिग्नल बनाने व उसे हटाने में सहायता मिलती है। Fig 15 में दिखाया गया है, प्रारम्भिक स्थिति P को बंद किया गया है। A को R से जोड़ा गया है। ऐक्चुएट स्थिति में P को A से जोड़ा गया है। R को बंद किया गया है।

Fig 13

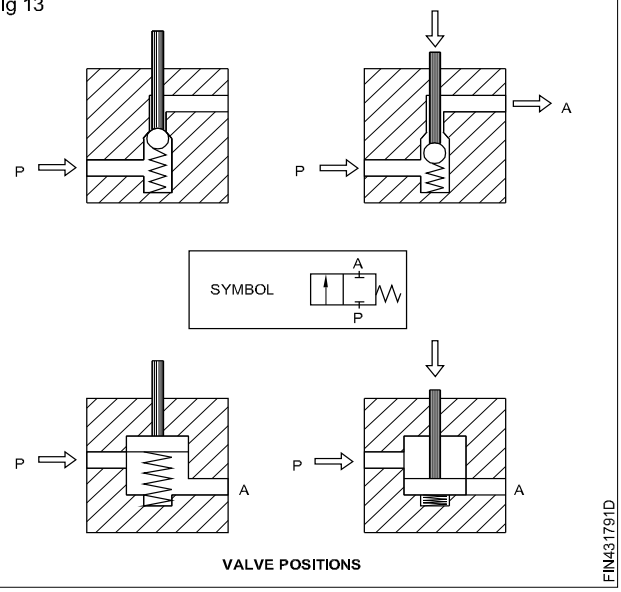
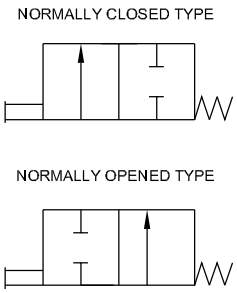
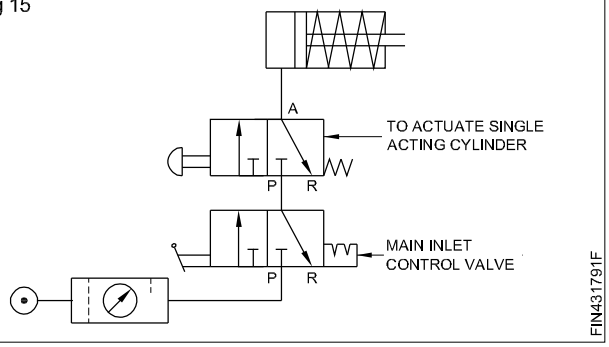


Fig 14



3/2 वॉल्व मुख्यतः इनलेट वॉल्व के लिए प्रयोग में उपयुक्त होता है व सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को एक्चुएट करने के लिए किया जाता है। (Fig 15).

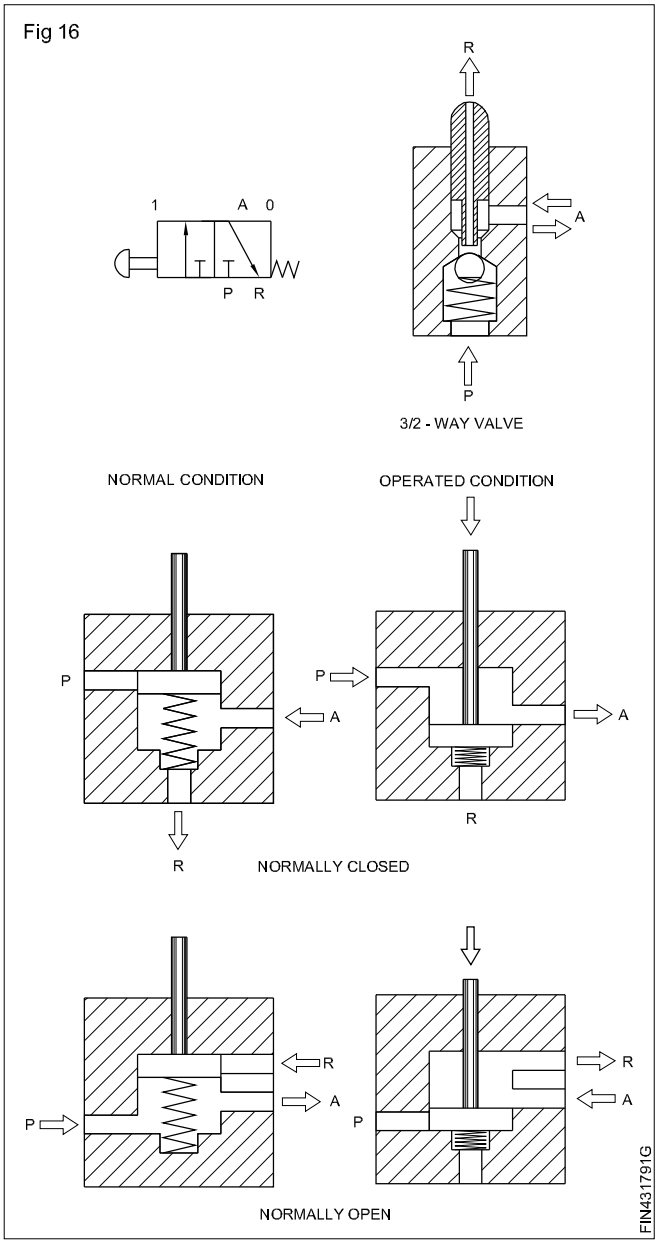
Fig 15



यह वॉल्व मुख्य दिशा केंद्रित वॉल्व में आवेग व पाइलट प्रकार के वॉल्व हेतु उपयुक्त है। 3/2 वॉल्व की संरचना सामान्य एवं एक्चुएट स्थिति में Fig 15 में दिखाई गई है।

3/2 वॉल्व सामान्यतः खुली व बंद दोनों स्थिति में उपलब्ध हैं, जो सर्किट की आवश्यकता अनुसार उपयोग में लिया जाता है। (Fig 16)

Fig 16



4/2 दिशा वॉल्व (4/2 directional valve)

इसका मुख्य कार्य डबल एक्टिंग सिलेण्डर को एक्चुएट करने में किया जाता है। इसमें 4 पोर्ट उपलब्ध हैं।

P - दाब पोर्ट

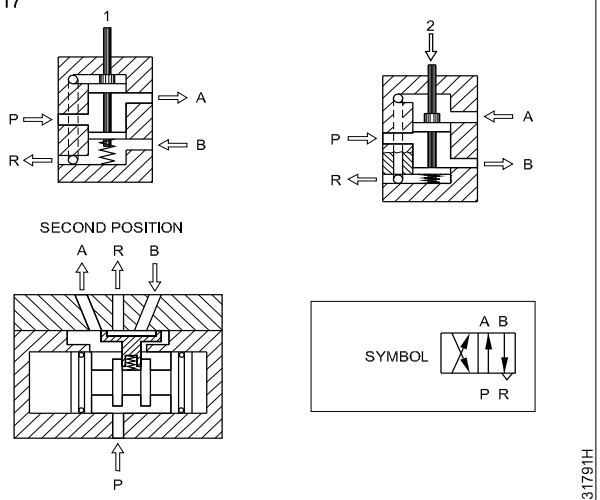
A & B - कार्य पोर्ट

R - निकासी पोर्ट

सामान्य अवस्था में (Fig 17) P को A से जोड़ा गया है, B को R से जोड़ा गया है व दूसरी अवस्था में यह कनेक्शन को उल्टा दिया गया है।

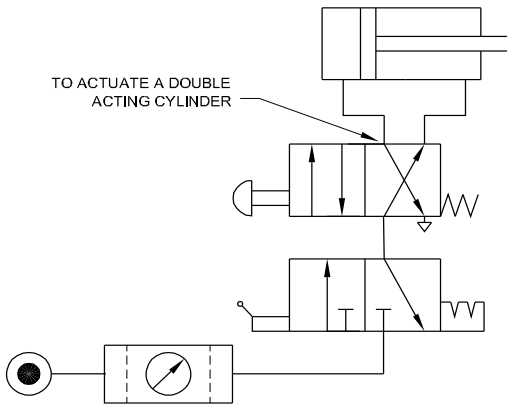
4/2 वॉल्व का उपयोग करते हुए डबल एक्टिंग सिलेण्डर को एक्चुएट करने की स्थिति को Fig 18 में बताया गया है।

Fig 17



4/2 D.C. VALVE POSITIONS

Fig 18



5/2 दिशा केंद्रित वॉल्व (5/2 directional control valve)

5/2 दिशा केंद्रित वॉल्व का कार्य 4/2 दिशा कंट्रोल वाल्व के समान ही है, डबल एक्टिंग सिलेण्डर को एक्चुएट करना। 5/2 वॉल्व का यह फायदा है कि इसमें एक निकासी रास्ता अलग है जिसके द्वारा मोशन को स्वतंत्रा रूप से संतुलित किया जा सके। फॉरवर्ड व बेकवर्ड दोनों मोशन का संतुलन किया जाता है। 5/2 वॉल्व की सरल संरचना के कारण भी बहुउपयोगी है। 5/2 वॉल्व में 5 पोर्ट होते हैं।

P - दबाव पोर्ट

A & B - कार्य पोर्ट

R & S - निकासी पोर्ट

5/2 वॉल्व की सरंचन Fig 19 में दिखाई गई है।

वॉल्व में सिलिंग क्रिया (Sealing action in valves)

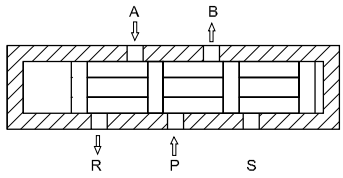
वॉल्व की बॉडी एवं स्पुल की सीट के बीच में कम से कम लीकेज होना चाहिए। वाल्वों की डिजाइन में इस बात का विशेष ध्यान रखा जाना चाहिए।

सिलिंग क्रिया निम्न विधियों द्वारा की जाती है।

स्पूल वॉल्व की सिलिंग

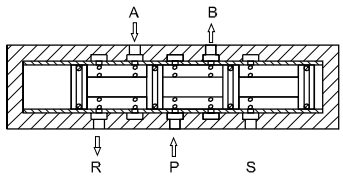
- वॉल्व बॉडी का छिद्र (bore) एवे स्पूल को उत्कृष्ट (super) फिनिशिंग क्रिया द्वारा मिलाया जाता है, जिससे की कम से कम क्लीयरेंस रहे व मेटल से मेटल सिलिंग रहे। (Fig 19)

Fig 19



- वॉल्व की बॉडी में एक अलग स्लीव डाली जाती है। (Fig 20) स्लीव व स्पूल 'O' रिंग नजदीकी टालरेंस होता है, जिससे व लीक प्रुफ कार्य हेतु सिलिंग प्रदान करते हैं।

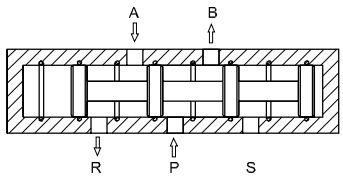
Fig 20



D.C. VALVE SLEEVE BORE

- 'O' रिंग बॉडी के बोर पर लगायी जाती है (Fig 21) जो सिलिंग में मदद करती है।

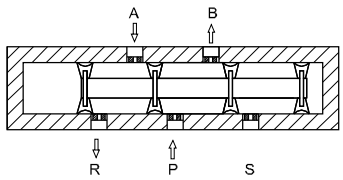
Fig 21



D.C. VALVE 'O' RING SPOOL

- कप सीटों को स्पूल लगाया जाता है, उनके द्वारा भी लिक प्रुफ स्पूल की चाल मिलती है। (Fig 22)

Fig 22

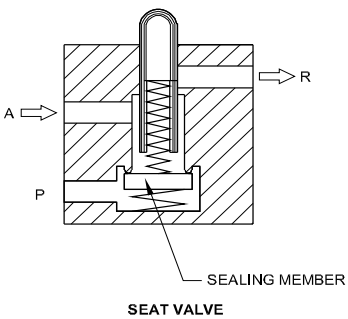


D.C. VALVE CUP SEALING ARRANGEMENT

सीट वॉल्व में सिलिंग (Sealing in seat valve)

सीट वॉल्व में सीट या डिस्क अलौह तत्वों की बनती हैं जैसे रबर, नाइलॉन इत्यादि, जिससे की पोर्ट की सिलींग परफेक्ट हो। स्लाइड वाल्व की अपेक्षा इन वॉल्वों की सिलिंग अच्छी रहती हैं इसलिए सीट वॉल्व अत्यधिक भरोसेबंद है। (Fig 23)

Fig 23



SEAT VALVE

वायुचलित उपकरणों के चिन्ह (Pneumatic symbols)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **ISO 1219 चिन्हों का प्रयोग करके कम्पोनेन्टों (घटक) को पहचानना**
- **दिशा नियंत्रण वॉल्वों के चिन्ह को पहचानना।**

चिन्ह(Symbol): यह वायुचलित घटकों को दर्शाने हेतु प्रयोग में लिया जाता है। सामान्यतः वायुचलित चिन्हों को IS 1219 मानक अनुसार बनाया गया है।

चिन्हों द्वारा कम्पोनेन्ट की साइज का पता नहीं लगता है।

चिन्हों द्वारा आंतरिक कम्पोनेन्टों के स्थिति निर्धारण एवं रूपान्तरण का संकेत नहीं मिलता है।

चिन्ह सामान्य ज्यामितिय आकारों को प्रयोग में लेकर दर्शए जाते हैं जिससे की कम्पोनेन्टों को विभाजित किया गया है। सामान्यतः जो आकार प्रयोग में लाये गए हैं :-

वर्ग (Square): यह वॉल्व को दर्शाता है।

वृत्त (Circle): इसके द्वारा कम्प्रेसर, वायुचलित मोटर व गेजों को दर्शाया जाता है।

लाइन (Line): यह पाइपिंग को दर्शाती है।

ईंट का पत्ता (Dimond): यह फिल्टर, ड्रायर व लुब्रीकेटर को दर्शाता है।

सिलेण्डर (Cylinder): यह रिसीवर (गृहीता) को दर्शाता है।

आयात (Rectangle): यह सिलेण्डर को दर्शाता है।

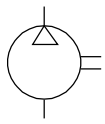
डॉटेड़ बॉक्स (Dotted box): यह विशिन्न पूर्जों की असेम्बली को दर्शाते हैं।

त्रिभुज (Triangle): यह वायुचलित ऊर्जा को दिखाते है - जैसे सर्विस वायु।

सर्कल के चिन्ह:

एक दिशात्मक (Unidirectronial) (Fig 1)

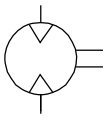
Fig 1



FIN4317921

वायुचलित मोटर - द्वि दिशात्मक (pneumatic Motor - Bidirectional) (Fig 2)

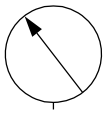
Fig 2



FIN4317922

प्रेशर गेज (Pressure Gauge) (Fig 3)

Fig 3

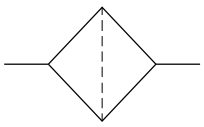


FIN4317923

डायमण्ड आकार के चिन्ह

फिल्टर (Filter) (Fig 4)

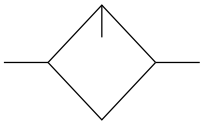
Fig 4



FIN4317924

लुब्रीकेटर (Lubricator) (Fig 5)

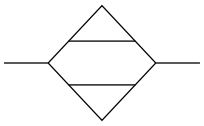
Fig 5



FIN4317925

ड्रायर (Dryer) (Fig 6)

Fig 6

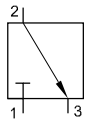


FIN4317926

कार्य के साथ चिन्ह (Symbol with square)

पूर्व में बताए अनुसार वर्ग अर्थात वाल्व को दर्शाता है। Fig 7 देखें।

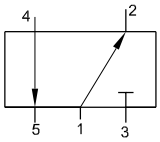
Fig 7



FIN4317927

इस चित्र में तीन विस्तारित रेखाएँ 1,2,& 3 दिखाई गई हैं, जो पोर्ट्स बता रही हैं, अर्थात जहाँ पाइप जोड़े जा सकते हैं। वर्ग के अंदर के तीर द्वारा वॉल्व के अंदर वायु प्रवाह के रास्ते को बताता है। चित्र में पोर्ट 1 को बंद बताया है एवं पोर्ट 2 एवं 3 अंदर से जुड़े हुए हैं।

Fig 8



FIN4317928

Figure 8 में 5 पोर्ट हैं 1,2,3,4 एवं 5 जहाँ पर पाइप कनेक्ट कर सकते हैं। चित्र में दिखाया गया है कि पोर्ट 1 और 2 इस तरह से जुड़े हुए हैं कि फ्लों (बहाव) की दिशा 1 से 2, की तरफ है, इसी तरह 4 से 5 इस तरह से जुडे हुए हैं कि प्रवाह की दिशा 4 से 5 की ओर है। पोर्ट 3 बंद है।

पोर्ट को नम्बर देने से यह अभिप्राय है :-

इनपुट पोर्ट (Input port): पोर्ट जहाँ से आगमिक कम्प्रेस्ड (इनकमिंग) वायु अंदर की तरफ आती हैं। यह "1" से लिखते हैं, इसे पोर्ट "p" से लिखा जाता है।

आउटपुट पोर्ट (Output port): जहाँ से वायु वॉल्व से बाहर आती है, यह सम संख्या "2" , "4" से लिखि जाती है। आउटपुट पोर्टों को "A" और "B" से लिखा जाता है।

निकासी पोर्ट (Exhaust port): जहाँ से वायु वातावरण में बाहर छोड़ी जाती हैं, यह हमेशा विषम संख्या होती हैं, "3" एवं "5", इन्हें पोर्ट "R" एवं "S" से दिखाया जाता है।

वॉल्व के प्रकार (Types of Valves)

वायुचलित संयंत्रों में तीन प्रकार के वॉल्व प्रयोग में लाये जाते हैं।

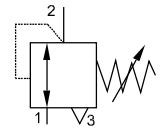
प्रेशर वॉल्व (Pressure Valve): इसका प्रयोग प्रेशर (दाब) को नियंत्रण करने के लिए किया जाता है, यह एकल वर्ग द्वारा दिखाया गया है।

दिशा निर्देशन वाल्व (Direction control valve): इसका प्रयोग पिस्टन राड से जुडे हुए भार की दिशा को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है जैसे फारवर्ड या रिवर्स, क्वॉकवाइस या एंटीक्लाकवाइस, इसे दो वर्गों का मिलाकर दर्शाया जाता है।

प्रवाह नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve): इसका प्रयोग भार की स्पीड़ को नियंत्रण करने के लिए किया जाता है, इसमें वर्ग का प्रयोग नहीं किया जाता है।

प्रेशर रेगुलेटर (Pressure Regulator): प्रेशर रेगुलेटर का चिन्ह Fig 9 में दिखाया गया है।

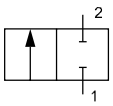
Fig 9



FIN4317929

दिशा नियंत्रण वॉल्व (Direction control valves): Fig 10 में चिन्ह दिखाया गया है।

Fig 10



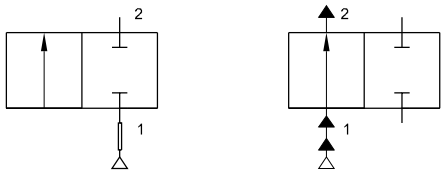
FIN431792A

इस चिन्ह में दो वर्गों को एक के बाद एक बनाया जाता है। वर्ग स्थिति में दर्शाता है, अतः दांया वर्ग एक स्थिति बताता है तथा बांया वर्ग दूसरी स्थिति बताता है।

पोजिशन स्थिति को दर्शाता है। दाई पोजिशन में पोर्ट 1 एवं 2 बंद हैं, लेकिन बांई पोजिशन में दोनों जुड़े हुए हैं।

Fig 11 में दोनों पोजिशन की तुलना बताई गई है।

Fig 11



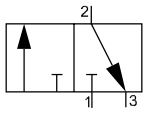
FIN431792B

इस वॉल्व में 2 पोर्ट हैं व 2 स्थिति है, अतः इसे 2 पोर्ट 2 पोजिशन वॉल्व या 2/2 वाल्व कहते हैं।

3/2 वे वाल्वः इसके नाम से यह स्पष्ट हैं कि इसमें 3 पोर्ट व 2 पोजिशन हैं। चिन्ह Fig 12 में दिखाया गया है।

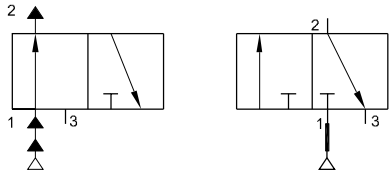
Fig 13 में दो स्थिति की तुलना की गई है।

Fig 12



FIN431792C

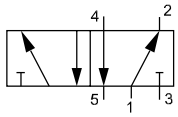
Fig 13



FIN431792D

5/2 वे वॉल्व: इसके नाम अनुसार यह स्पष्ट है कि इसमें 5 पोर्ट व 2 स्थिति है, इस चिन्ह को Fig 14 में दिखाया गया है।

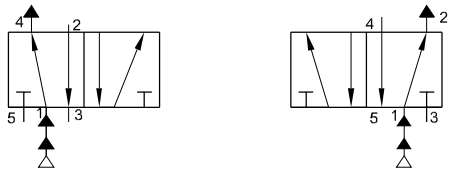
Fig 14



FIN431792E

Fig 15 में दो स्थिति की तुलना की गई है।

Fig 15



FIN431792F

एक्चुएशन का प्रकार (Actuation Type)

यह एक ऐसा यंत्र है जो वॉल्व को किस तरह चलाना है, यह बताता है, यह अनेक प्रकार के उपलब्ध है, पर हम इन प्रकार के वॉल्व को समझेंगे।

- हस्तचलित टाइप (Manual Type)
- यांत्रिक टाइप (Mechanical Type)
- पॉलेट टाइप (Pilot Type)
- सॉलेनाइड टाइप (Solenoid Type)

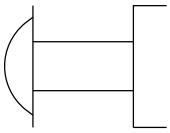
हस्तचलित टाइप (Manual Type)

यह प्रक्रिया मनुष्य द्वारा की जाती है जैसे -

- बटन दबाकर
- लिवर द्वारा
- पैर व पैडल द्वारा

बटन दबाकर (Push Button): यह बटन जैसा यंत्र है, जब ऑपरेटर द्वारा दबाया जाता है, मशीन एक्चुएट हो जाती है। (Fig 16)

Fig 16



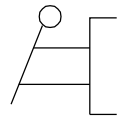
FIN431792G

लिवर (Lever): यह हैण्डल प्रकार का यंत्र है जिसे ऑपरेटर द्वारा दबाया जाता है, मशीन एक्चुएट हो जाती है। (Fig 17)

यांत्रिकी प्रकार (Mechanical Type): वॉल्व को मेकेनिकल बल द्वारा ऑपरेटर किया जाता है। जैसे -

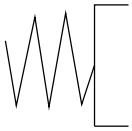
स्प्रिंग (Spring): सामान्य कम्प्रेशन स्प्रिंग, जिन्हें दबाते ही वाल्व एक्चुएट हो जाता है। (Fig 18)

Fig 17



FIN4311792H

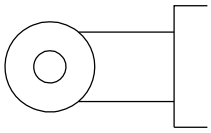
Fig 18



FIN4311792I

रोलर (Roller): यह लिवर की तरह हैं जिसमें एक छोटी व्हील जैसा यंत्र लगा होता है, जब किसी वस्तु से वॉल्व को दबाया जाता है, वॉल्व एक्चुएट हो जाता है।(Fig 19)

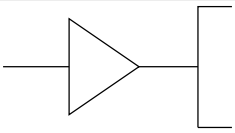
Fig 19



FIN4311792J

पॉयलट (Pilot): यह वायु द्वारा ऑपरेट किया जाता है। (Fig 20)

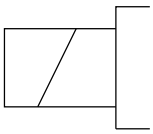
Fig 20



FIN4311792K

सोलोनाइड (Solenoid): यह बिजली द्वारा ऑपरेट किया जाता है।

Fig 21



FIN4311792L

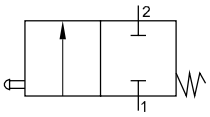
दिशा नियंत्रण वॉल्व का पता करना

दिशा नियंत्रण वॉल्व को पता करने के लिए निम्न प्रक्रिया को अपनाए -

- पोर्टों की संख्या ज्ञात कीजिए।
- स्थिति की संख्या ज्ञात कीजिए।
- एक्चुएट प्रक्रिया का पता कीजिए।
- हर एक स्थिति में, चिन्ह द्वारा वायु के प्रवाह को देखिए।

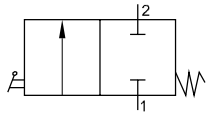
चिन्ह

Fig 23



FIN4311792N

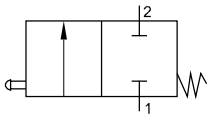
Fig 24



FIN4311792O

Fig 22 में दिए गए चिन्हों को देखिए

Fig 22



FIN4311792M

Fig 22 में

- पोर्टों की संख्या : 2 (1 & 2)
- स्थिति की संख्या : 2 (2 वर्ग)
- एक्चुएशन विधि: पुश बटन (बाई साइड में), स्प्रिंग (दांई साइड में)

यह जानकारी इस फार्मेट में लिखें:

--------पोर्ट--------पेजिशन--------ऑपरेटेड-------रीटर्न

अत: आपको मिलेगा :

2 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन स्प्रिंग ऑपरेटेड दिशा नियंत्रण वॉल्व। जब भी आपको चिन्हे में 'स्प्रिंग' दिखाई दे, इसका अर्थ यह है कि "सामान्य स्थिति" है। "सामान्य" अवस्था अर्थात प्रबल बिना एक्चुएट के वॉल्व है।#ä

Fig 22, में दिखाए गए चिन्हों में, दांई साइड़ की स्प्रिंग की अवस्था उस समय की है जब पुश बटन पर कोई बल न लगाया गया हो, अर्थात राइट साइड की अवस्था नार्मल अवस्था है।

यह ध्यान रखना अति आवश्यक है कि इनपुट पोर्ट (1 or p) सामान्य अवस्था में खुला है या बंद है।

यदि इनपुट पोर्ट बंद है, हम कहेंगे की वॉल्व बंद है।

यदि इनपुट को आउटपुट पोर्ट से जोड़ देंगे (2,4 या A, B) तब हम कहेंगे की वॉल्व खुला है।

ऊपर दिये गए चिन्हों में, सामान्य अवस्था में इनपुट पोर्ट को बंद किया है, इसलिए वॉल्व सामान्यः बंद वॉल्व है।

हम वॉल्व की सम्पूर्ण जानकारी को इस तरह दे सते है।

2 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा ऑपरेटर किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वाल्व

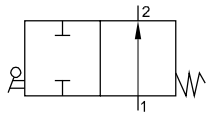
दिए गए पेज पर वॉल्वों को समझये : (Fig 23 to Fig 59)

अभिधान

2 पोर्ट 2 स्थिति, पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रीटर्न सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रक वॉल्व।

2 पोर्ट 2 स्थिति, लिवर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न सामान्यः बंद दिशा नियंत्रक वाल्व।

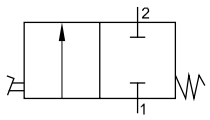
Fig 25



FIN431792P

2 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यः (ओपन) खुला दिशा नियंत्रण वॉल्व।

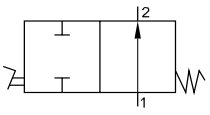
Fig 26



FIN431792Q

2 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रक वॉल्व।

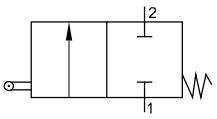
Fig 27



FIN431792R

2 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः खुला दिशा नियंत्रण वॉल्व।

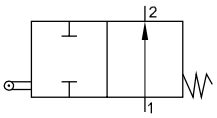
Fig 28



FIN431792S

2 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

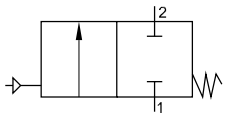
Fig 29



FIN431792T

2 पोर्ट 2 स्थिति, रोलर द्वारा ऑपरेटर किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन (खुला हुआ) नियंत्रण वॉल्व।

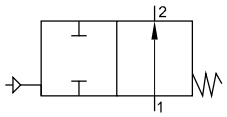
Fig 30



FIN431792U

2 पोर्ट 2 स्थिति, पॉयलट द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

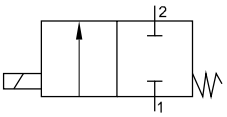
Fig 31



FIN431792V

2 पोर्ट 2 स्थिति पॉयलट द्वारा अपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यः खुला हुआ दिशा नियंत्रण वॉल्व।

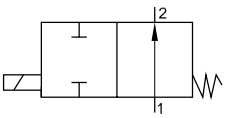
Fig 32



FIN431792W

2 पोर्ट 2 स्थिति सॉलेनाइड़ द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

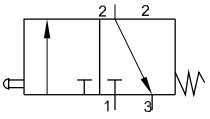
Fig 33



FIN431792X

2 पोर्ट 2 स्थिति सॉलेलाइड द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

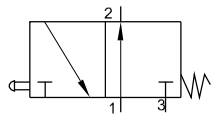
Fig 34



FIN431792Y

3 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

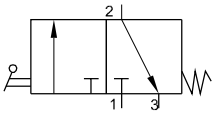
Fig 35



FIN431792Z

3 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः खुला दिशा नियंत्रण वॉल्व।

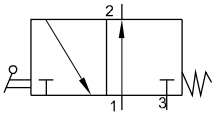
Fig 36



FIN43179A1

3 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यत/ बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

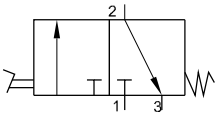
Fig 37



FIN43179A2

3 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा ऑपरेटर किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

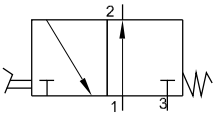
Fig 38



FIN43179A3

3 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

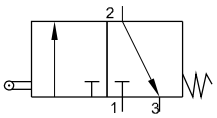
Fig 39



FIN43179A4

3 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

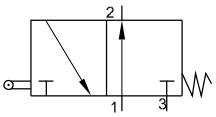
Fig 40



FIN43179A5

3 पोर्ट 2 स्थिति, रोलर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

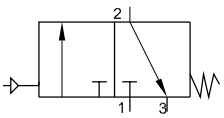
Fig 41



FIN43179A6

3 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

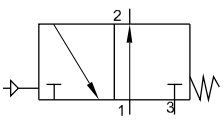
Fig 42



FIN43179A7

3 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

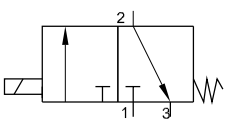
Fig 43



FIN43179A8

3 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

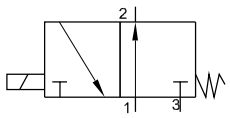
Fig 44



FIN43179A9

3 पोर्ट 2 स्थिति सालेनाइड द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यः बंद दिशा वॉल्व।

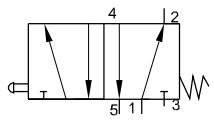
Fig 45



FIN43179AA

3 पोर्ट 2 स्थिति, सालेनाइड द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

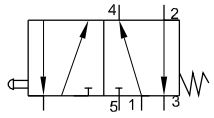
Fig 46



FIN43179AB

5 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः दिशा नियंत्रण वॉल्व, 1 से 2 को जोड़ा जाता है।

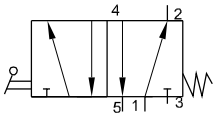
Fig 47



FIN43179AC

5 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

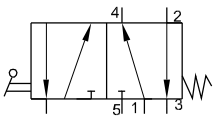
Fig 48



FIN43179AD

5 port 2 स्थिति (पोजिशन) लिवर आपरेटर स्प्रिंग रिटर्न, दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

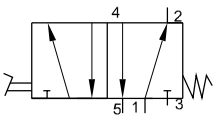
Fig 49



FIN43179AE

5 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

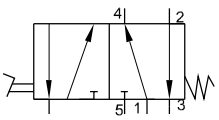
Fig 50



FIN43179AF

5 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

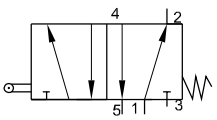
Fig 51



FIN43179AG

5 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा अपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

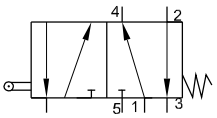
Fig 52



FIN43179AH

5 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

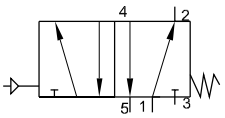
Fig 53



FIN43179AI

5 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

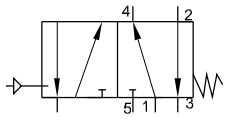
Fig 54



FIN43179AJ

5 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

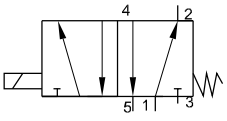
Fig 55



FIN43179AK

5 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

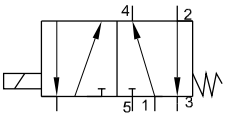
Fig 56



FIN43179AL

5 पोर्ट 2 स्थिति सालेनाइड द्वारा आपरेट स्प्रिंग दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

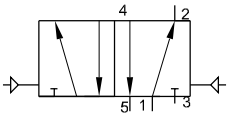
Fig 57



FIN43179AM

5 पोर्ट 2 स्थिति सालेनाइड़ द्वारा आपरेट स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

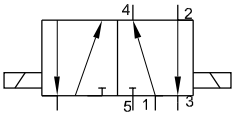
Fig 58



FIN43179AN

5 पोर्ट 2 स्थिति डबल पायलट द्वारा आपरेट दिशा निर्देश (नियंत्रण) वॉल्व।

Fig 59



FIN43179AO

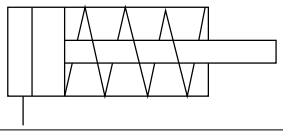
5 पोर्ट 2 स्थिति डबल सालेनाइड द्वारा ऑपरेट दिशा नियंत्रण वॉल्व।

आयात के साथ चिन्ह (Symbol with Rectangle)

सामान्य रूप से आयात का प्रयोग रेखीय एक्चुएटर के लिये किया जाता है जैसे सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर व डबल एक्टिंग सिलेण्डर है।

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर (Single acting cylinder) (Fig 60)

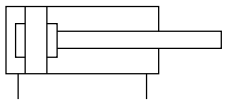
Fig 60



FIN43179AP

डबल एक्टिंग सिलेण्डर (Double acting cylinder) (Fig 61)

Fig 61



FIN43179AQ

सिलेण्डर के साथ चिन्ह (Symbol with cylinder):

सामान्य रूप से सिलेण्डरीकल संरचना का प्रयोग वायु रिसीवर या वायु स्टोरिंग उपकरणों के लिए किया जाता है। (Fig 62).

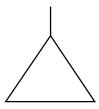
Fig 62

FIN43179AR

त्रिभुज के साथ चिन्ह (Symbol with triangle):

सामान्य रूप से त्रिभुज आकार का प्रयोग वायु स्त्रोत के लिए किया जाता है। (Fig 63).

Fig 63



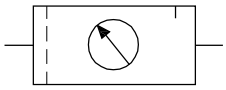
FIN43179AS

डाटेड़ बॉक्स के साथ चिन्ह (Symbol with dotted box):

डाटेड़ बॉक्स में बने चिन्ह उपकरणों की असैम्बली को दर्शाते हैं जैसे FRL, टाइम डिले वॉल्व इत्यादि।

FRL: यह फिल्टर, रेगुलेटर एवं लुब्रीकेटर की असेम्बली है। (Fig 64).

Fig 64

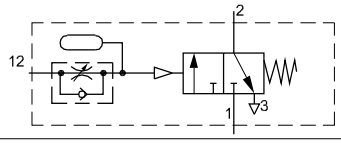


FIN43179AT

टाइम डिले वॉल्व (Time delay valve)

यह फ्लो नियंत्रण वॉल्व, 3/2 वे वॉल्व व वायु रिसीवर की असैम्बली है। (Fig 65.)

Fig 65



FIN43179AU

अन्य चिन्ह (Other Symbols)

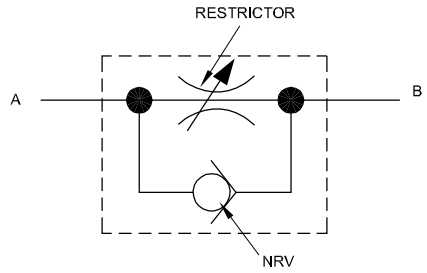
नॉन रिटर्न वॉल्व (Non return valve) (Fig 66)

Fig 66

FIN43179AV

फ्लो नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve) (Fig 67)

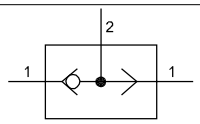
Fig 67



FIN43179AW

शटल वॉल्व (Shuttle valve) (Fig 68)

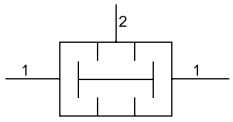
Fig 68



FIN43179AX

एण्ड वॉल्व (ट्वीन प्रेशर वॉल्व) (AND valve (Twin pressure valve)) (Fig 69).

Fig 69



FIN43179AY

नॉन रिटर्न/चेक वॉल्व (Non-return valve/check valve)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **नॉन रिटर्न वॉल्व के पार्टों के नाम बताएं**
- **नॉन रिटर्न वॉल्व का कार्य सिद्धांत बताएं**
- **स्विंग एवं बाल टाइप चेक वॉल्व में अंतर बताए।**

नॉन रिटर्न वॉल्व (Non-return valve)

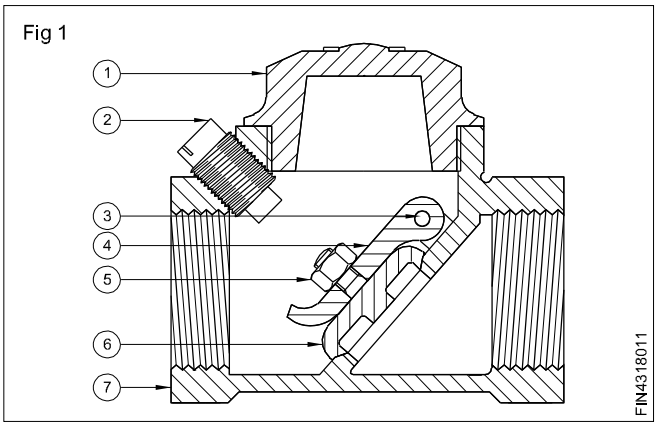
जल सप्लाई पाइपिंग प्रणाली में द्रव एवं गैसों के बहाव को नियंत्रण करने में कई मुख्य यांत्रिकी यंत्रों का प्रयोग किया जाता है।

नॉन रिटर्न वॉल्व द्वारा जल सप्लाई या ड्रेनेज लाइनों में एक साइड़ बहाव प्राप्त होता है। इसे चेक वॉल्व भी कहते हैं। वॉल्व ढ़लवे लोहे, ब्रास, ब्रोंज या प्लास्टिक के बने होते है।

कभी कभी दो या दो से अधिक पदार्थ को मिलाकर वॉल्व बनाए जाते हैं। बाजार में कई प्रकार के चेक वॉल्व उपलब्ध हैं।

स्विंग चेक वॉल्व में निम्न पार्ट्स होते हैं। (Fig 1)

Fig 1



1 केप (Cap)

2 स्टॉप प्लग (Stop plug)

3 हिंज पिन (Hinge pin)

4 हिंज (Hinge)

5 डिस्क हिंज नट (Disc hinge nut)

6 डिस्क (Disc)

7 बॉडी (Body)

स्विंग चेक वॉल्व में, द्रव य गेस का बहाव एक ही दिशा में होता है, जब एक दिशा में फ्लो होता है, तब डिस्क ऊपर की ओर उठ जाती है। जब डिस्क नीचे बैठ जाती है, इससे बहाव विपरीत दिशा में नहीं हो जाता है। (Figs 2 & 3)

Fig 2

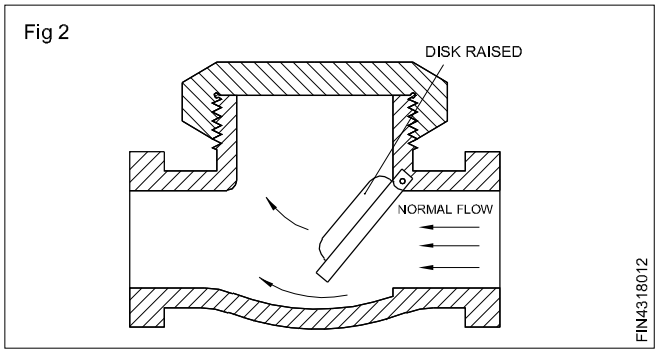
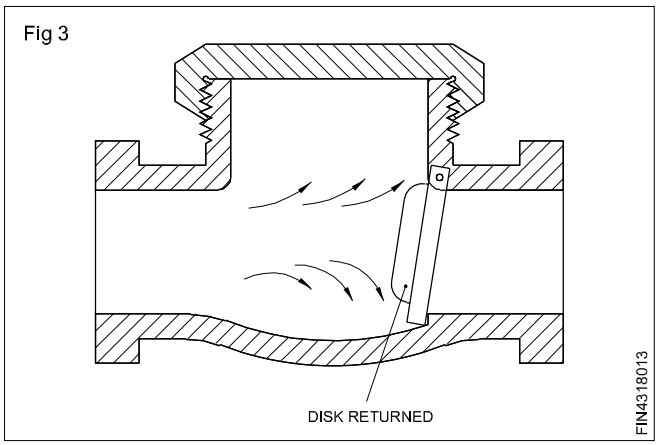
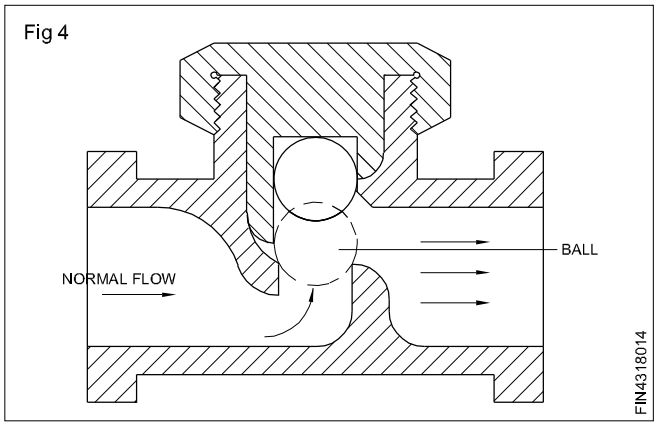


Fig 3



बॉल टाइप चेक वाल्व में, द्रव या गेस का बहाव बॉल्व को एक दिशा में ऊपर उठा देता है, जब प्रेशर को छोड़ दिया जाता है, बॉल अपनी जगह फिर से गिर जाती है व बहाव को दूसरी दिशा में बहने से रोकती है। (Fig 4)

Fig 4



प्रवाह नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्रवाह नियंत्रण वॉल्व को समझाएं**
- **परिवर्ती एवं वन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व में अंतर बताओ**
- **द्रव : नियंत्रण मीटर इन स्पीड़ नियंत्रक यंत्र का व्याख्यान करें**
- **मीटर - आउट स्पीड़ नियंत्रक को समझाएं**
- **ब्लीड़ आफ गति नियंत्रक सर्किट को समझाएं एवं उसके कार्य बताएं।**

द्रवचलित यंत्रों में प्रवाह नियंत्रकों का कार्य सिलेण्डर की स्पीड़ को नियंत्रित करना है या मोटर के R.P.M. (रिवोल्युशन प्रति मीनिट) को नियंत्रित करना है चुंकि यह दोनों मान प्रवाह रेट पर निर्भर करते है, लेकिन स्थिर पम्प द्वारा एक समान प्रवाह दर मिल सकती है।

प्रवाह दर में कमी इस सिद्धांत के द्वारा मिल सकती है :-

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के प्रवाह अनुप्रस्थ काट को यदि घटाया जाए तो इसके दाब बढ़ जाता है। यह प्रेशर द्वारा प्रेशर रिलीफ वॉल्व खुल जाता है एवं प्रवाह दर विभाजित हो जाती है। यह प्रवाह दर के विभाजन के कारण अत्यधिक प्रवाह आयतन की आवश्यकता होती है जिससे की स्पीड एक्चएटर पर प्रवाहित हो, व अत्यधिक प्रेशर को प्रशर रिलीफ वॉल्व के जरिए बाहर निकाल दिया जाए।

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व एक तरह का छिद्र या प्रतिबंधक है जो द्रवचालित उपकरणों में प्रयोग में लिया जाता है।

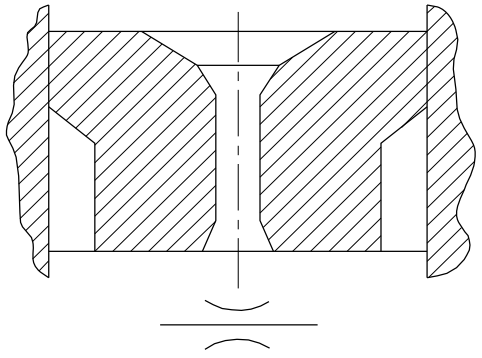
ओरिफाइस (Orifices)

- प्रवाह नियंत्रण करने के लिए सरल ओरिफाइस (छिद्र) एक प्रारंभिक विधि है।
- ओरिफाइस को पम्प के साथ सिरिज में लगाया जाता है।
- फिक्स ओरिफाइस फिटिंग में ड्रिल किए हुए होल की तरह है, लेकिन परिवर्तनशील ओरिफाइस नापे हुए व्यास की नीडल (सुई) वॉल्व की तरह है।

फिक्स प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Fixed orifice (Fixed flow control valve))

फिक्स आरिफाइस एक सरल छोटा मुख होता है जो प्रवाह लाइन में रहता है एवं उस छिद्र का मुख का साइज बदलता नहीं है। (Fig 1)

Fig 1

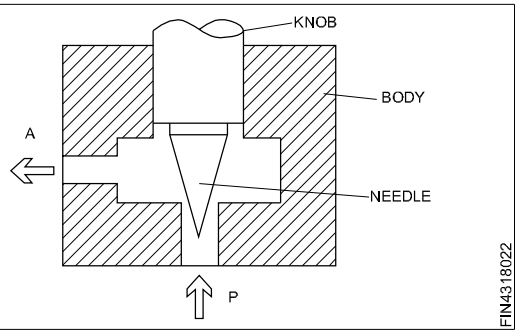


परिवर्तनशील प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Variable flow control valve)

नली वॉल्व (Throttle) व छिद्र (orifice) वॉल्व का प्रयोग निश्चित प्रेशर डॉप (कमी) को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। यह करने के लिए विशिष्ट प्रवाह प्रतिरोध उत्पन्न किया जाता है।

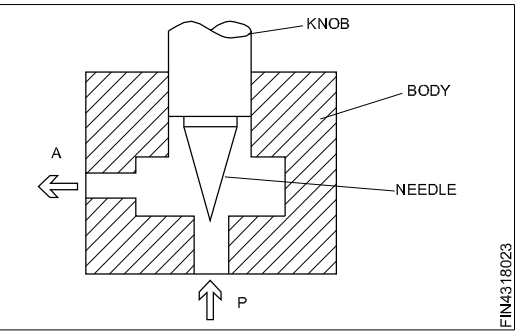
यदि प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की सुई सीट से पास में चले जाती है, तो छिद्र छोटा हो जाता है, तथा बहाव कम हो जाता है। (Fig2)

Fig 2



जब सुई वॉल्व सी से दूर चली जाती है (Fig 3) तब छिद्र खुल जाता है तथा बहाव भी बढ़ जाता है।

Fig 3



इस वॉल्व की यह बनावट का यह फायदा है कि यह बनावट सरल है तथा बहुत सस्ती है। द्रवचालित सर्किट चित्र जिसमें परिवर्तनशल नियंत्रण वॉल्व लगे हैं (fig 4) में दिखाए गए हैं।

वन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (One - way flow control valve)

वन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व आरिफाइस य नली वॉल्व एंव नॉन रिटर्न वॉल्व को जोड़कर बनाया जाता है। प्रतिबंधक द्वारा प्रवाह दर को एक दिशा में प्रवाहित किया जाता है। इसके विपरीत दिशा में, पूर्ण अनुप्रस्था काट प्रवाह को खोल दिया जाता है वह रिटर्न प्रवाह पर पूर्ण पम्प डिलेवरी होती है।

A से B दिशा में द्रव की प्रवाह गति कम है। अतः कम प्रवाह एक्चुएटर की तरफ जाएगा एवं एक्चुएटर की गति कम हो जाएगी। (Fig 5)

Fig 4

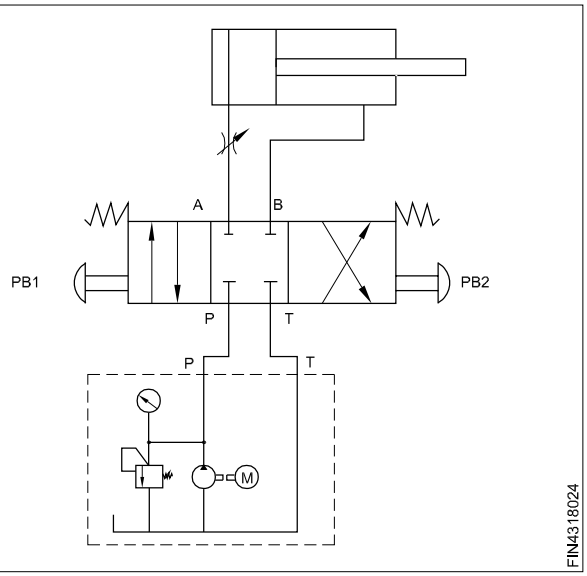
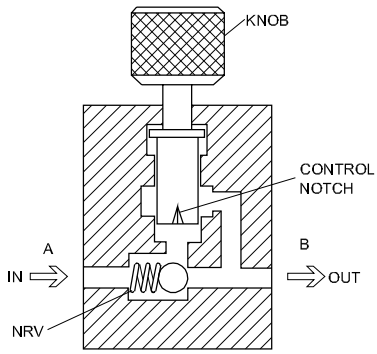
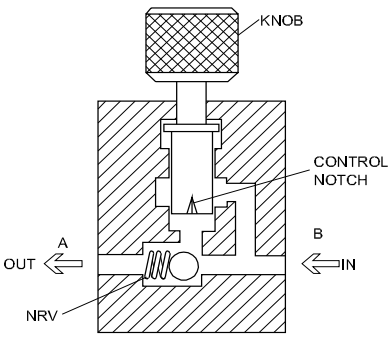


Fig 5



इसके विपरीत दिशा में B से A की तरफ प्रवाह को रोका नहीं जाएगा, क्यांकि नान - रिटर्न वॉल्व को वाल्व सीट से ऊपर उठा रखा है एवं पूर्ण अनुप्रस्थ काट प्रवाह को छोड़ रखा है। (Fig 6)

Fig 6



समायोज्य बन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के साथ, नली वॉल्व पाइंट (throttling) या तो बड़ा कर रखा है या छोटा कर रखा है।

गति नियंत्रण विधियाँ (Speed - control Methods)

एक्चुएटर की गति को नियंत्रित करने के लिए तीन मुख्य विधियाँ हैं :-

- मीटर - इन गति नियंत्रण
- मीटर - आउट गति नियंत्रण
- ब्लीड ऑफ गति नियंत्रण

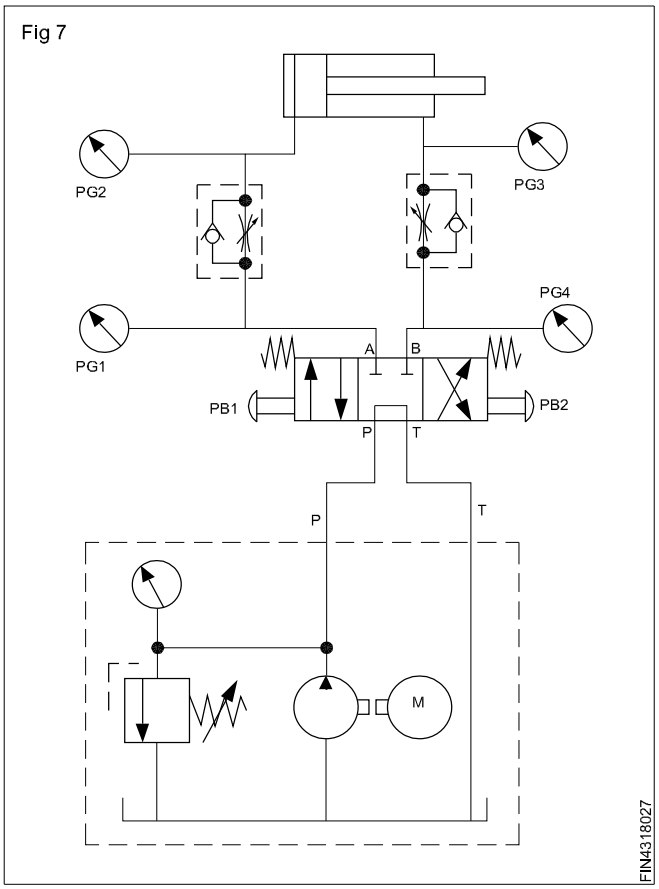
मीटर - इन गति नियंत्रण (Meter - in speed control)

Fig 8 में आरेख चित्र द्वारा मीटर - इन प्रवाह गति नियंत्रक सर्किट दिखाया गया हैं, द्रव एक्चुएटर पोर्ट में प्रवेश लेता है। मीटर - इन सर्किट द्रवों के साथ अच्छा कार्य करता है, किन्तु वायु के साथ अनियमित कार्य करता है। मीटर - इन गति नियंत्रक प्रतिरोधक भार में अच्छा कार्य करते हैं क्योंकि चलते हुए लोड़ द्वारा ऐक्चुएटर को तेजी से आगे बढ़ाया जाता है जबकि सर्किट में द्रव धीरे - धीरे भरता है।

अतः यह विधि जिसमें एक्चुएटर के अंदर बहने वाले द्रव को कम कर दिया जाए, उसे मीटर - इन स्पीड (गति) नियंत्रक विधि कहते हैं।

Fig 7 में, ओपन केंद्र वाल्व के कारण पम्प अनलोड़ भार स्थिति में चल रहा है। यह देखा जाए कि चेक वॉल्व द्वारा द्रव जो छिद्र से बह रहा है, उन्हें नियंत्रित किया जा रहा है, जैसे द्रव सिलेण्डर में अंदर जाता है एवं द्रव को बाई - पास कर दिया जाता है।

Fig 7



यह स्पष्ट है कि यदि सिलेण्डर पर बाहरी बल लग रहा है, वह तेजी से फैलेगा, क्योंकि द्रव केप सिरे पर कम प्रवाह से आएगा, वहाँ पर निर्वात बन जाएगा जब तक पम्प उसे भर न दे।

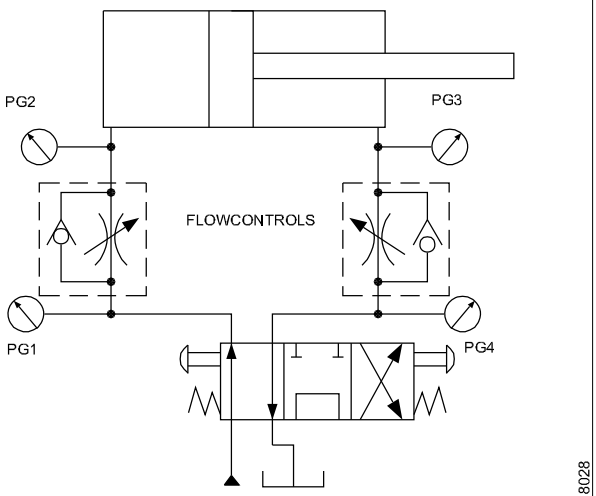
- साधारण प्रयोग के लिए - मीटर इन स्पीड (गति) नियंत्रण विधि प्रयोग में ली जाती है।
- इससे सुचारू गति प्राप्त होती है।

मीटर - आउट गति नियंत्रक (Meter - out speed control)

Fig 10 में आरेख चित्र द्वारा मीटर आउट प्रवाह नियंत्रक सर्किट दिखाया गया है, जो द्रवों को एक्चुएटर पोर्ट में अंदर जाने से रोकता है। मीटर आउट सर्किट द्रव्यचालित एवं वायुचालित दोनों एक्चुएटर के साथ अच्छा

कार्य करता है। सिलेण्डर का आंकलन आवश्यक नहीं है क्योंकि बाहरी प्रवाह को रोक दिया जाता है एवं एक्चुएटर को हटाया नहीं जा सकता है। मीटर आउट फ्लो (प्रवाह) प्रतिरोधक भारों पर या रनिंग भार को नियंत्रित करते हैं।

Fig 8



जब एक्चुएटर से निकलने वाले प्रवाह की गति को नियंत्रण किया जाए, इस विधि को मीटर - आउट विधि कहते हैं। (Speed control by regulating flow coming out of actuator is called Meter out method)

Fig 9 में दिये गये सर्किट को आराम की स्थिति में बताया गया है, पम्प चल रहा है, यह देखा जाए कि किस तरह द्रव के प्रवाह में चेक वाल्व द्वारा द्रव को छिद्र से बाईपास किया जा रहा है एवं द्रव सिलेण्डर में आसानी से चला जाए। जैसे द्रव सिलेण्डर से निकलता है, यह छिद्र द्वारा निश्चित दर पर बाहर जाता है। केवल PG3 प्रेशर गेज द्वारा प्रेशर दिखाया जाता है क्योंकि सिलेण्डर रॉड पर भार द्वारा वॉल्व के ब्लॉक पोर्टो पर दबाव दिया जाता है।

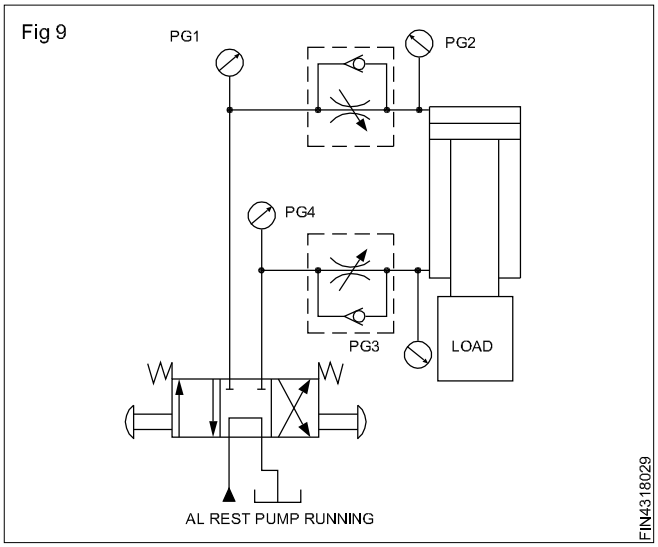
- यदि एक्चुएटर पर भाव का स्वभाव खिंचाव वाला हो या धकेलना वाला हो तब मीटर - आउट गति नियंत्रक विधि का प्रयोग करना बेहतर है।
- यह सर्किट द्वारा स्थिर नेक प्रेशर बनाए रखा जाता है, जब रॉड़ फैलाई जाती है, जब भार जल्दी से गिर जाता है या बदल जाता है।

नीचे दिए गए सर्किट में यह स्थिति दिखाई गई है जब सिलेण्डर फैला हुआ है। दिशा नियंत्रण वॉल्व सीधे तीर की तरफ शिफ्ट हो जाता है एवं पम्प का प्रवाह उपर के प्रवाह नियंत्रण को बाईपास कर देता है। द्रव टैंक में जाने से पहले बाहरी भार के द्वारा रोक दिया जाता है एवं द्रव को सिलेण्डर में ही रोक दिया जाता है। द्रवचालित सर्किटों में सिलेण्डर कम गति से फैलते हैं तब तक उन्हें कोई अवरोधक न मिलें।

ब्लीड ऑफ गति नियंत्रण (Bleed - off speed control)

ब्लीड ऑफ गति नियंत्रण सर्किट केवल द्रवचालित पद्धति में प्रयोग किये जाते हैं, व सामान्यतः जिसमें फिक्स आयतन वाले पम्प लगे हों।

Fig 9



जब गति का नियंत्रण पम्प प्रवाह (फ्लो) के मीटरिंग पार्ट से टैंक तक किया जाए तो उसे ब्लीड ऑफ फ्लो नियंत्रण कहते हैं। (Fig 11)

Fig 11 में ब्लीड - आफ सर्किट का चित्र दिखाया गया है, जिसमें पम्प चल रहा है। प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का एक पार्ट P से जुडा हुआ है या किसी आउटपुट पोर्ट से जुड़ा है। (A या B पोर्ट) व फ्लो नियंत्रण वॉल्व का दूसरा पोर्ट T से जुड़ा है।

Fig 10

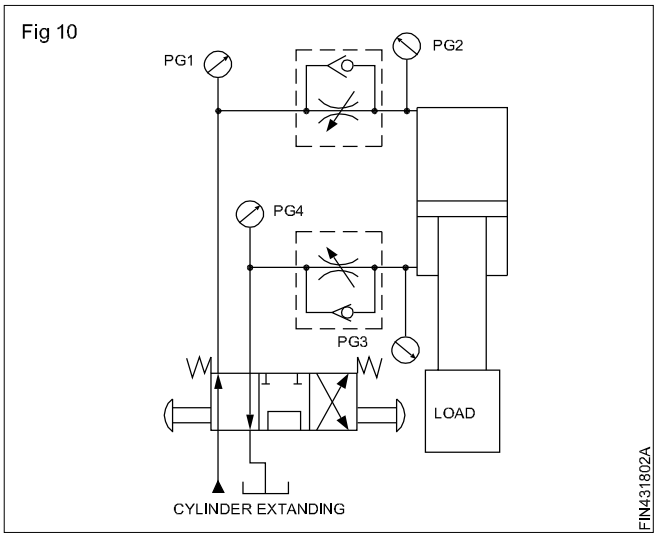


Fig 11

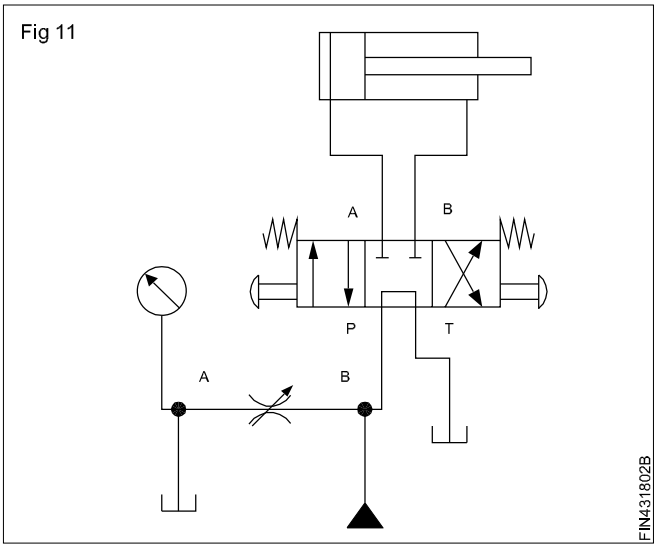
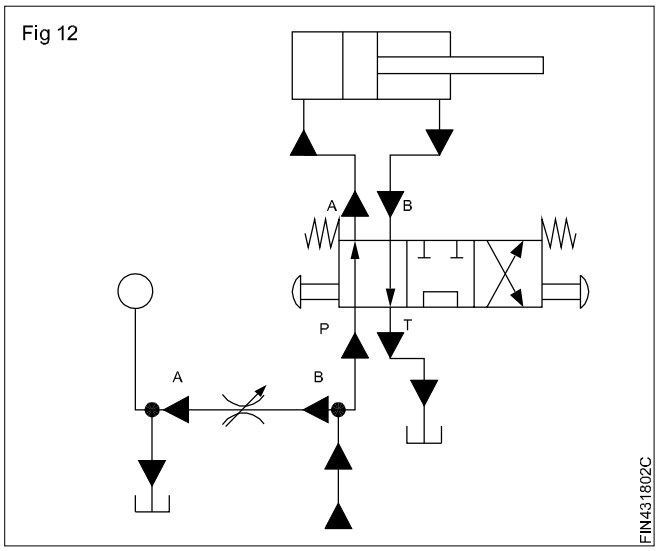


Fig 12 में दिखाए गए दिशा वॉल्व को जब खिसकाया समान्तर पोर्ट स्थिति में खिसकाया जाता है तब सभी पम्प का प्रवाह पोर्ट P से पोर्ट A की तरफ दिशा नियंत्रक वॉल्व से हो जाता है।

एक्चुएटर के राह में, प्रवाह का हिस्सा टैंक से ब्लैड आफ हो जाता हैं, अतः एक्चुएटर की फॉरवर्ड स्पीड कम हो जाती है जिस तरह से ब्लीड ऑफ प्रवाह नियंत्रण वॉल्व को सेट किया जाता है।

यह सर्किट मीटन इन और मीटर आउट से अत्यधिक सक्षम होता है, क्योंकि पम्प का आउटपुट प्रतिरोध को दूर करने से अधिक होता है, लेकिन पम्प के आउटपुट का कुछ भाग व्यर्थ हो जाता है।

Fig 12



शटल वॉल्व एवं सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को नियंत्रण करने हेतु उपयोग (Shuttle valve and application to control single acting cylinder)

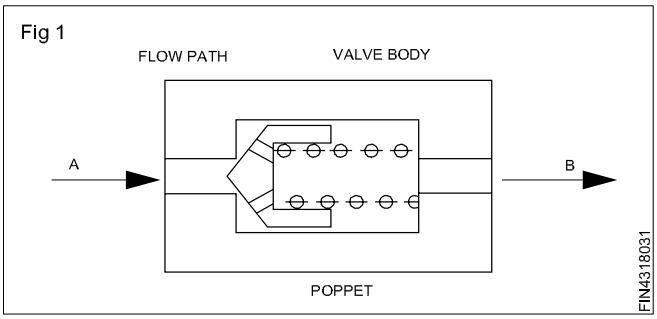
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **नॉन रिटर्न वॉल्व एवं शटल वॉल्व की कार्य प्रणाली एवं सिद्धांत**
- **वायुचलित उपकरणों में शटल वॉल्व का उपयोग**
- **3/2 वे वॉल्व एवं शटल वॉल्व का उपयोग करके सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को आपरेट करने के लिए सर्किट बनाना।**

नॉन रिटर्न वॉल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of Non Return Valve):

यह वॉल्व वायु का प्रवाह एक दिशा में करता हैं, लेकिन वायु को दूसरी दिशा में प्रवाह नहीं होने देता है। इस वॉल्व को चैक वॉल्व भी कहते हैं। Fig 1 में नॉन रिटर्न वॉल्व का चित्र दर्शाया गया है।

Fig 1



इसमें वॉल्व बॉडी होती है जिसमें प्रवाह पथ होता है, एवं पोपेट व स्प्रिंग लगी हुई रहती है। स्प्रिंग द्वारा हल्का बल पोपेट पर लगाया जाता है जिसमें कि वह पथ को रोक देता हैं एवं पोपेट अपनी स्थिति से अलग नहीं होता है चाहे NRV सीधा या किसी कोणीय स्थिति में लगा हुआ रहता है।

जब वायु का प्रवाह A से B, की तरफ होता है, वायुचालित बल पोपेट पर लगता है एवं स्प्रिंग दब जाती है। इससे पोपेट दाई तरफ खिसक जाता है एवं वायु का बहाव A से B की तरफ होता है। (Fig 2)

जब प्रवाह की दिशा को बदल दिया जाता है (fig 3) अर्थात B की तरफ से प्रवाहित होती है, वायु का दबाव पोपेट पर लग जाता है जिससे प्रवाह पथ ठीक तरफ से बंद हो जाता है। अतः A पोर्ट से कोई प्रवाह नहीं होता है।

Fig 2

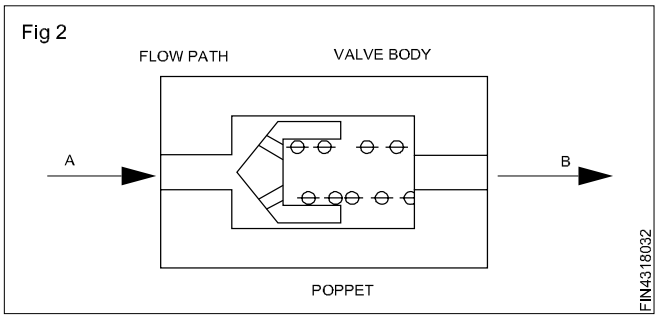
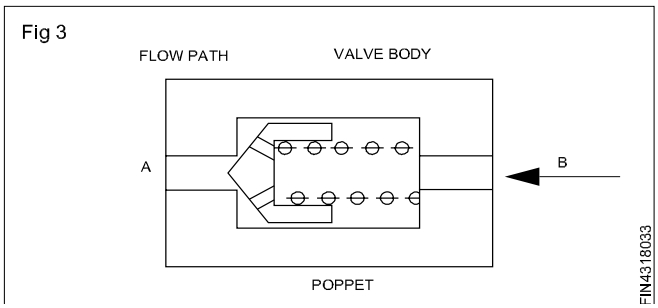
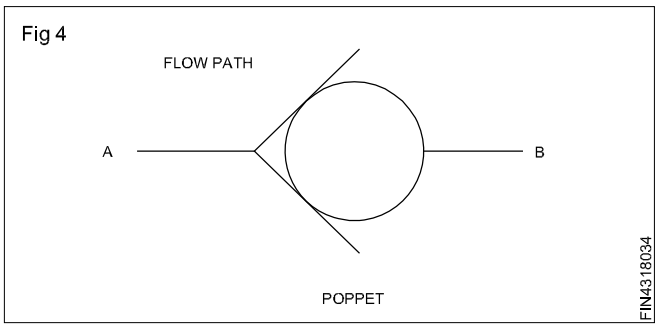


Fig 3



NRV का चिन्ह fig 4 में दिखाया गया है।

Fig 4



शटल वॉल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of Shuttle Valve)

शटल वॉल्व को 2 NRV वॉल्वों को फेस टू फेस जोड़कर एवं दोनों के बीच एक समान पोपेट लगाकर बनाया जाता है। Fig 5 यदि वायु को पोर्ट Y से सप्लाई किया जाता है (fig 5) पोपेट खिसक जाता है एवं x को ब्लॉक कर देता है, अतः वायु का प्रवाह Y से A की तरफ हो जाता है।

Fig 5

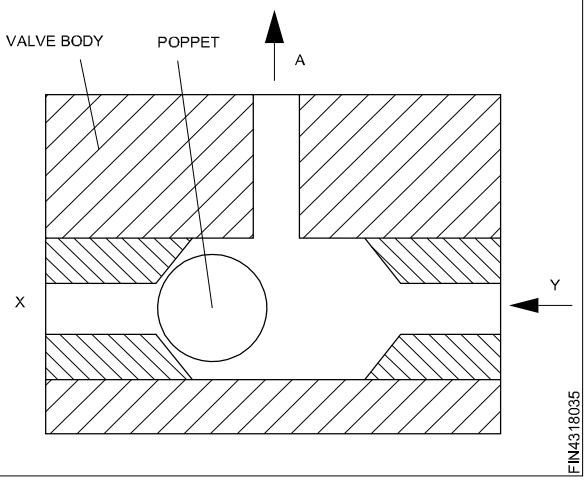
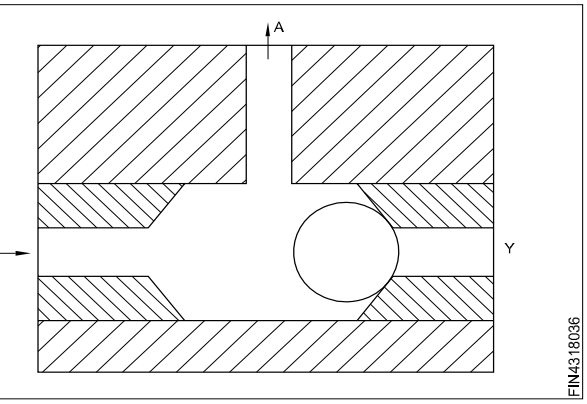


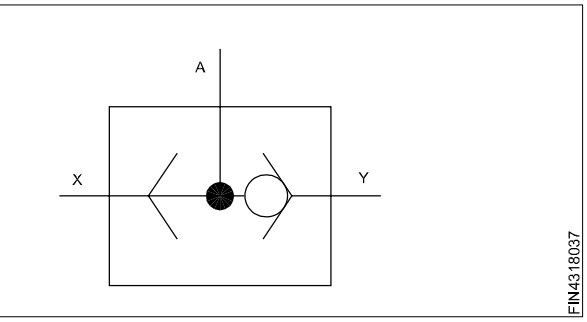
Fig 6 में दिखाया गया है कि यदि वायु X पोर्ट से सप्लाई की गई है, पोपेट खिसक जाता है एवं Y पोर्ट ब्लॉक हो जाता है जिससे वायु का प्रवाह X से A की तरफ होता है।

Fig 6



हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि यदि वायु को X या Y से भेजा जा रहा हैं, दोनों पोर्टों के बीच का पोपेट बंद हो जाता है एवं A से हमें आउटपुट मिलता है। शटल वॉल्व का चिन्ह fig 7 में दिखाया गया है।

Fig 7

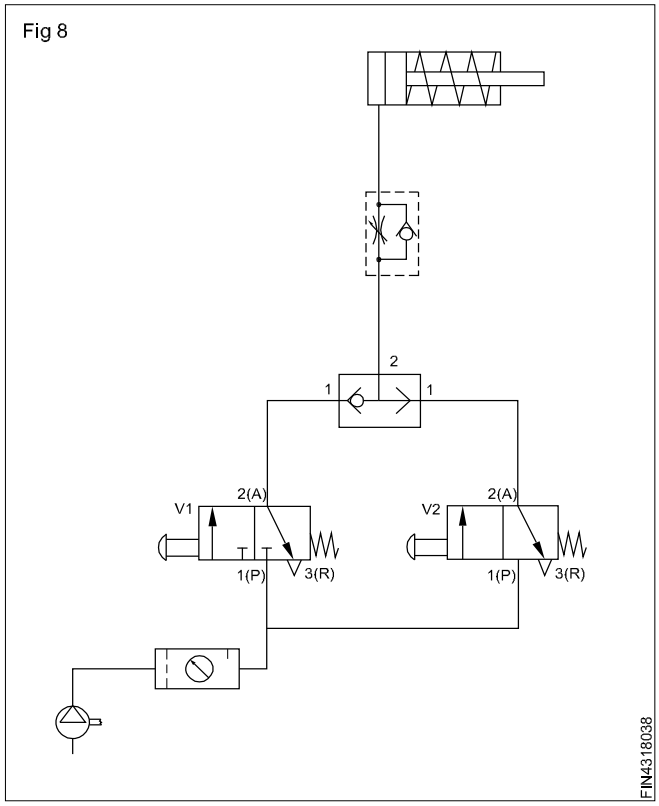


अनुप्रयोग या उपयोग (Application)

यदि हम दो 3/2 वे वॉल्व का प्रयोग करते हैं एवं उनके आउटपुट की x एवं y पोर्ट से जोड़ते हैं, इनमें से किसी भी वॉल्व को एक्चुएट करते हैं तो A पर हमे आउटपुट मिलता है।

Fig 8 में वायुचलित यंत्रों में शटल वॉल्व का प्रयोग दिखाया गया है जिसमें सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को 2 अलग - अलग स्थानों से जोड़ा गया है।

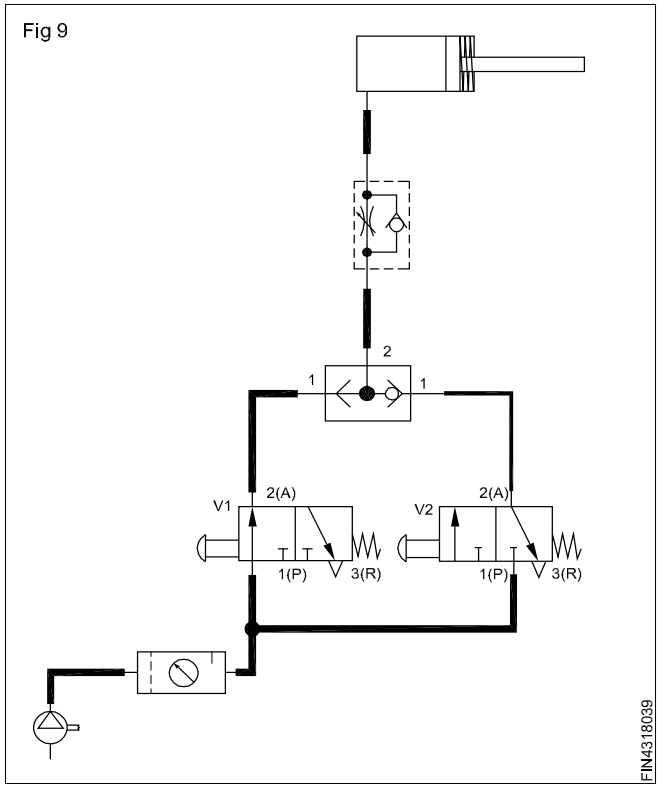
Fig 8



जब V1 वॉल्व को ऑपरेट करते हैं, वायु का प्रवाह शटल वॉल्व से सिलेण्डर की तरफ होता है एवं पिस्टन आगे की तरफ बढ़ जाता है। (Fig 9)

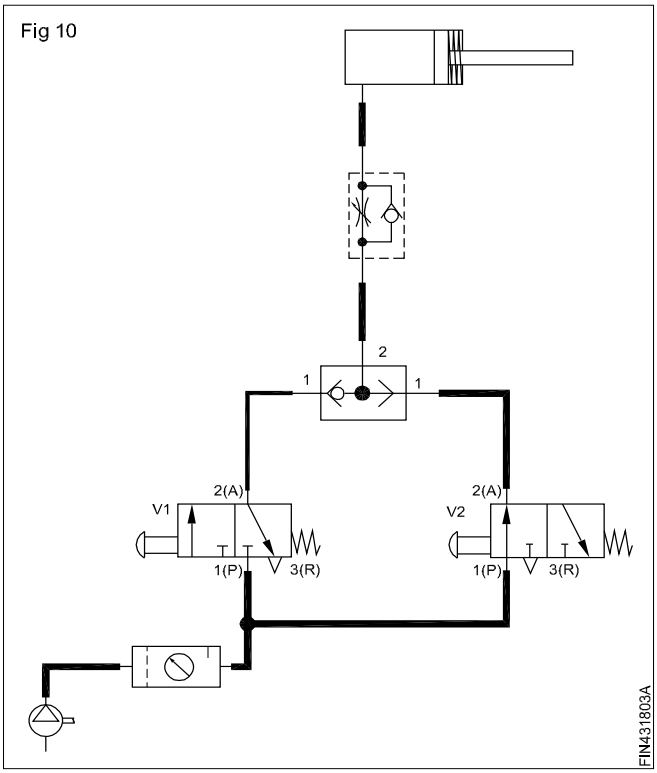
जैसे ही वॉल्व को छोड़ दिया जाता है, वाल्व V1 से सिलेण्डर की वायु बाहर निकल जाती है व पिस्टन अपनी स्थिति में आ जाता है।

Fig 9



जब वॉल्व V2 को ऑपरेट किया जाता है, वायु का प्रवाह शटल वॉल्व से सिलेण्डर की तरफ हो जाता है एवं पिस्टन आगे की तरफ चलने लगता है। (Fig 10)

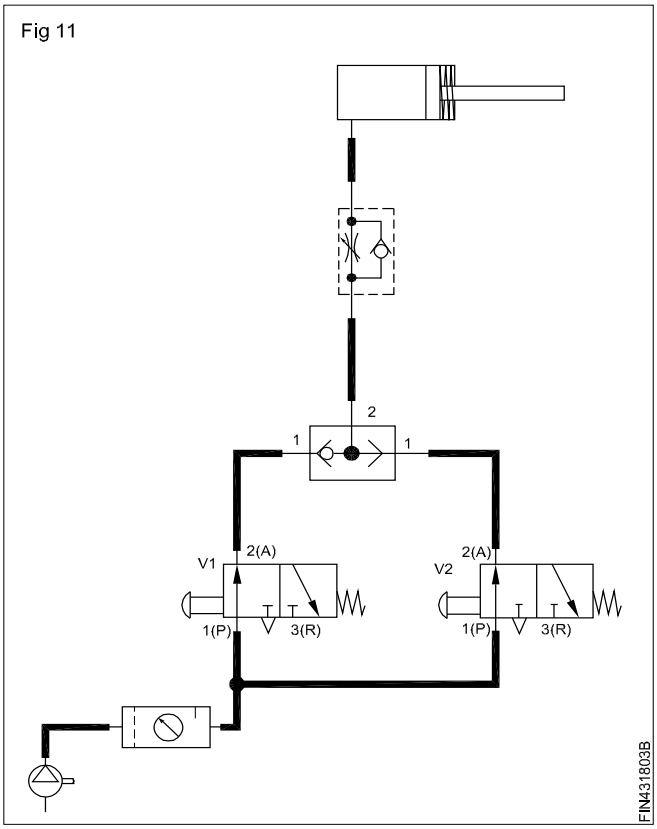
Fig 10



जैसे ही वॉल्व को छोड़ा जाता है, सिलेण्डर की वायु V2 वॉल्व से निकल जाती है एवं पिस्टन अपनी पुरानी स्थिति में आ जाता है।

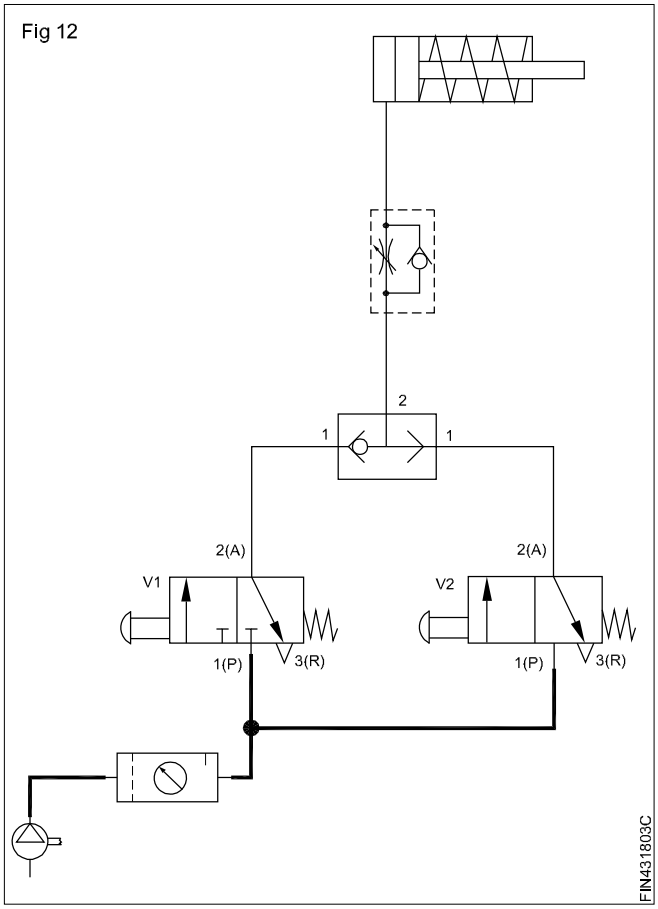
यदि हम दोनों वॉल्व V1 एवं V2 को एक साथ ऑपरेट करते हैं, पोपेट खिसक जाता है एवं वायु का प्रवाह सिलेण्डर में हो जाता है। पिस्टन आगे की तरफ बढ़ जाता है। (Fig 11)

Fig 11



जैसे ही दोनों वॉल्व खोल दिये जाते हैं, सारी वायु का प्रवाह सिलेण्डर से हो जाता है एवं पिस्टन अपनी स्थिति में आ जाता है। (Fig 12)

Fig 12



रोलर वॉल्व (Roller valve)

वायुचलित रोलर लिवर वॉल्व का प्रयोग यांत्रिकी ऑटोमेशन प्रणाली में यांत्रिकी स्थिति का मुआयना करने में किया जाता है। मशीन पार्टों पर चलते वाले सामानों का रेखीय क्षैतिज चाल को देखा जाए, उदाहरण के लिए रॉलर पर कनवेयर लाइन का चलना वॉल्व का आपरेटर करते हुए। रोलर के पहिए चलते हुए पार्ट्स की दिशा में घुमते हैं जिससे घर्षण कम हो जाता है, इसमें वायुचलित रोलर लिवर वॉल्व का टूट - फूट होना कम हो जाती है इसी लिए यांत्रिकी मुआयना करने के लिए उचित विधियों का प्रयोग किया जाता है।

वायुचलित रोलर लिवर वॉल्वों को डाई कास्ट पिंक एल्युमिनियम मिश्र धातुओं को मशीनिंग करके मजबूत बनाया जाता है। इन रोलरों को 2 और 3 वे सामान्य बंद अवस्था वाले एवं 5 वे रोलर लिवर वॉल्व पोपेट या स्पूल डिजाइनों में बनाए जाते हैं। सामान्यतः मानक रोलर लिवर वॉल्व का प्रयोग किया जाता है। जब हल्के कार्यों के लिए कम बल की आवश्यकता होती है तब वायु पायलट टाइप का रॉलर वॉल्व का प्रयोग किया जाता है।

सामान्य तौर पर स्प्रिंग रिटर्न वाले वन - वे, टू - वे रोलर लिवर का प्रयोग किया जाता है, वायु पायलट रिटर्न व डबल रॉलर का प्रयोग भी किया जाता है। मशीन कैरीजों में ट्रेबल की दिशा को विपरीत करने में डबल रोलर लिवर का प्रयोग किया जाता है। पोर्ट साइज G 1/8 मानक में हैं।

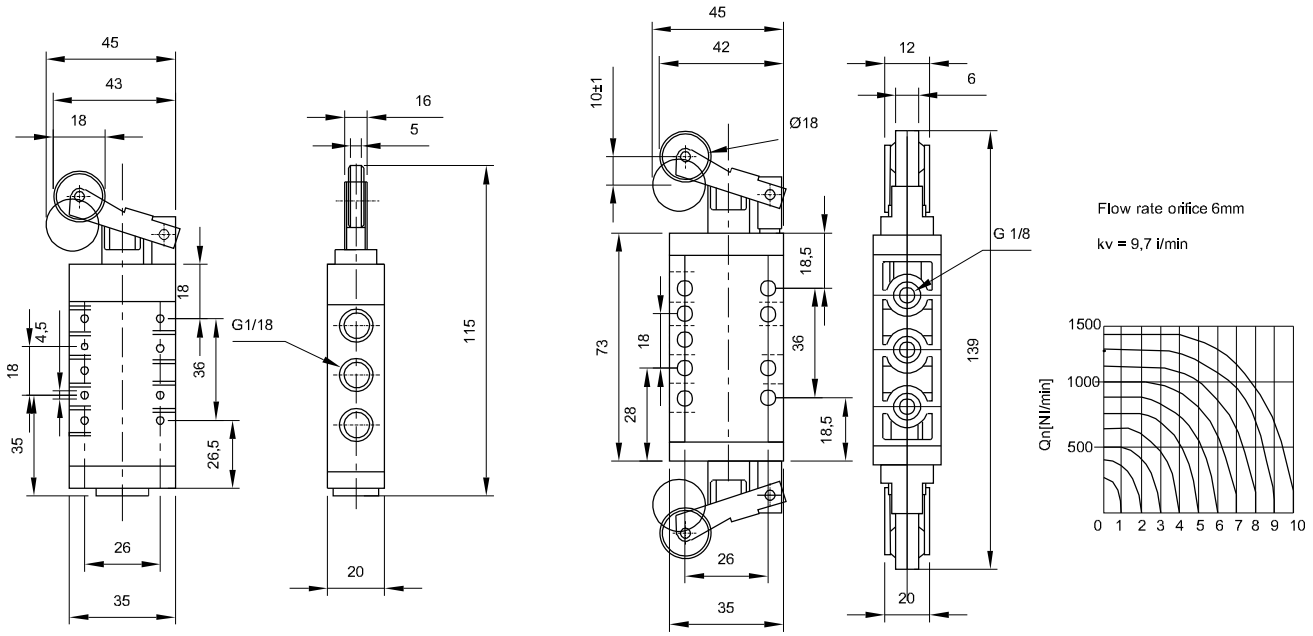
Fig 13

ROLLER LEVER VALVE

FIN431803D

आयाम आरेखों (Dimensional drawings)

Fig 14



FIN431803E

प्रेशर नियंत्रक वॉल्व (Pressure control valve)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **दबाव रिलीफ वॉल्व, दबाव रेड्यूसिंग वॉल्व (घटने वाला), दबाव रेगुलेटर वॉल्वों में अंतर एवं उनके कार्य**
- **काउन्टर संतुलन करना एवं अनुक्रम विधि को समझाएं।**

द्रवचालित उपकरणों में प्रयोग में आने वाले विभिन्न प्रेशर वॉल्वों को इस तरह बताया गया है :-

प्रेशर वॉल्वों का वर्गीकरण (Classification of Pressure control valve)

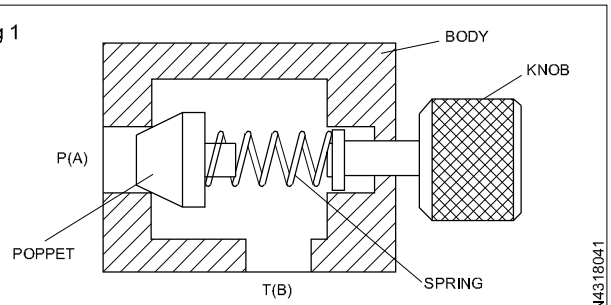
- प्रेशर रिलीफ वॉल्व
- प्रेशर रेड्यूसिंग वॉल्व
- प्रेशर रेग्युलेटर वॉल्व

प्रेशर रिलीफ वॉल्व (Pressure relief valve)

उपकरणों में दबाव को दबाव रिलीफ वॉल्व द्वारा सेट किया जाता है एवं ज्यादा बढ़ने से रोका जाता है। प्रेशर रिलीफ वॉल्व द्वारा अत्यधिक तेल को सिस्टम से टैंक में भेजा जाता है जिससे की अत्यधिक दाब न बन सके।

इस संरचना में, जब वॉल्व अपनी सामान्य स्थिति में रहता है, सील को स्प्रिंग के माध्यम से इनलेट पोर्ट P पर दबाया जाता है, एक पोपेट वॉल्व भी लगाया जाता है। इनलेट दाब (P) सीलिंग तत्व की सतह पर बल लगाती है। $F = p_1 A_1$

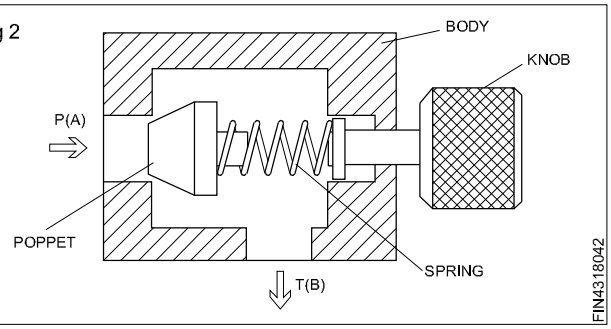
Fig 1



यह स्प्रिंग बल जिस पर सीलिंग तत्व को सीट पर दबाया जाता है, वह बदला जा सकता है।

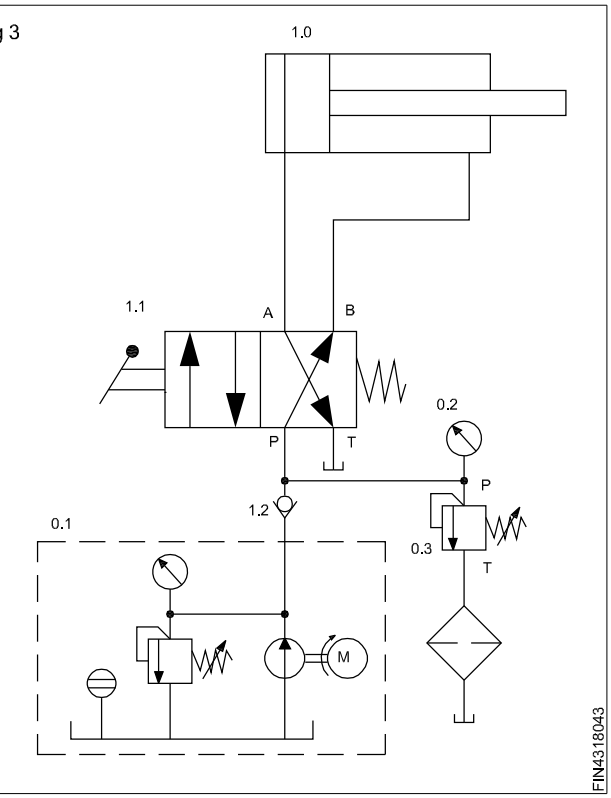
यदि इनपुट दाब द्वारा दिया गया बल स्प्रिंग बल से अधिक होता है, तब वॉल्व खुलना शुरू हो जाता है। इससे द्रव का बहाव टैंक में शुरू हो जाता है। यदि इनपुट दाब निरंतर बढ़ता रहता है, वॉल्व खुल जाता है जब तक पम्प द्वारा सारा प्रवाह टैंक में बह न जाए।

Fig 2



प्रेशर रिलिफ वॉल्व में, आउटलेट (टैंक लाइन फिल्टर) पर प्रतिरोध को स्प्रिंग के बल के साथ जोड़ना चाहिए। Fig 3 में PRV वॉल्व का उपयोग दिखाया गया है।

Fig 3

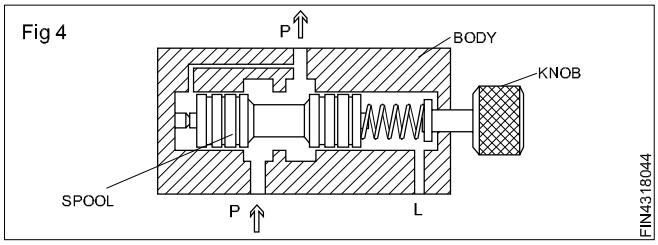


प्रेशर रेडॅयूसिंग वॉल्व (2 - वे - वॉल्व) (Pressure reducing valve (2 - way valve))

प्रेशर रेगुरेटर द्वारा इनलेट प्रेशर को आउटलेट प्रेशर की तुलना में कम कर दिया जाता है। द्रवचालित उपकरणों में इनका प्रयोग तब ही करते हैं जब अलग -अलग दाब की आवश्यकता होती है।

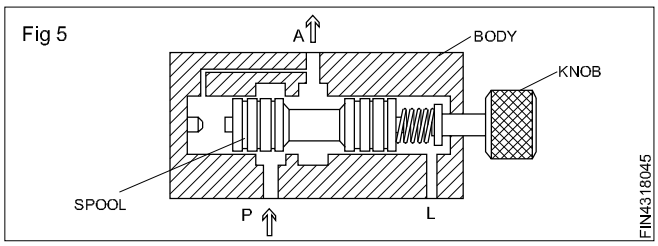
सामान्यतः वॉल्व खुला रहता है। आउटलेट दाब (A) समायोज्य स्प्रिंग बल के विरूद्ध बाई हाथ तरफ की सतह पर पायलट पिस्टन से लगता है। (Fig 4)

Fig 4



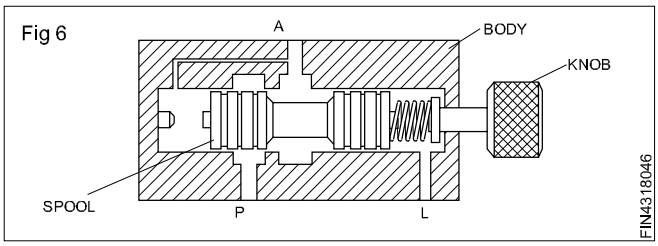
जब दाब आउटलेट A पर बढ़ जाता है, पायलट पिस्टन के दाई तरफ बल बढ़ जाता है, पिस्टन दाई तरफ खिसक जाता है व नली वॉल्व (throttle) को गेप सकड़ा हो जाता है, इससे प्रेशर गिर जाता है। स्लाइड वाल्व के केस में, नियंत्रक एजों को इस तरह से बनाना सम्भव है कि ओपनिंग गेप धीरे - धीरे बढ़े। इससे अत्यधिक परिशुद्धता पर नियंत्रण मिलेगा। (Fig 5)

Fig 5



जब पहले से सेट किया हुआ अधिकतम दाब पहुंच जाएगा, थ्रोटल (नली वॉल्व) पाइंट पूर्ण तरह से बंद हो जाएगा। (Fig 6)

Fig 6

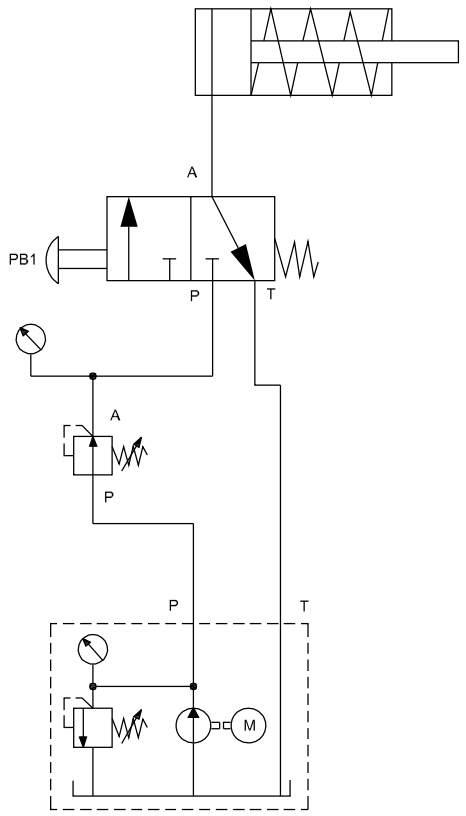


प्रेशर रेगुलेटर का आउटलेट A पर प्रेशर सिस्टम प्रेशर से पाइंट P पर कम होता है एवं स्थिर रहता है। सिलेण्डर का पिस्टन रॉड अब फारवर्ड एण्ड स्थिति में है। प्रेशर रेड्युसिंग वॉल्व का उपयोग Fig7 में दिया गया है।

प्रेशर रेगुलेटर (3- वे वॉल्व) (Pressure regulator (3- way Valve))

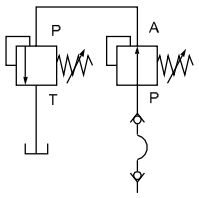
जब 2 - वे प्रेशर रेगुलेटर को पूर्ण तरह से बंद कर दिया जाए, तब यदि सिलेण्डर में कंपन उत्पन्न हो जिससे आउटपुट प्रेशर सेट प्रेशर से अधिक मात्रा में बढ़ जाए, ज्योंकि वांछित नहीं है। एक विधि जिससे यह समस्या दूर हो जाए वह यह है कि आउटपुट पर प्रेशर रिलीफ वॉल्व को लगा दिया जाए।

Fig 7



3 - वे प्रेशर रेगुलेटर वॉल्व को 2 - वे प्रेशर रेगुलेटर व प्रेशर रिलीफ रेगुलेटर वॉल्व को जोड़कर बनाया जाता है। (Fig 8)

Fig 8



जब A पर दाब द्वारा बाहरी स्थिति का परिणाम बढ़ा लिया जाता है, यह प्रेशर स्प्रेंग बल के विरूद्ध बाई दिशा में पायलट लाइन पिस्टन द्वारा लगता है। इस दाब के बढ़ने से थ्रोटल गेप पलता हो जाता है व प्रेशर कम हो जाता है।. (Figs 9 & 10)

जब पूर्ण प्रिसेट दाब पहुँच जाता है, थ्रोटल पाइंट पूर्ण रूप से बंद हो जाता है। (Fig 11)

आउटलेट A पर बाहरी भार के कारण यदि दबाव प्रिसेट मान से अधिक बढ़ जाता है, वॉल्व खुल जाता है एवं A से टैंक पोर्ट T पर प्रवाह हो जाता है। (प्रेशर - लिमिटर - फंक्शन) (Fig 12)

प्रेशर रेगुलेटर का उदाहरण fig 13 में दिखा गया है।

प्रेशर रेगुलेटर का मुख्य कार्य लाइन में स्थिर प्रेशर को बनाए रखना है, एवं सिस्टम को अत्यधिक प्रेशर के बढ़ने से भी सुरक्षित रखना है, जिससे की लाइन में सतत् स्थिर प्रेशर मिलता रहे।

Fig 9

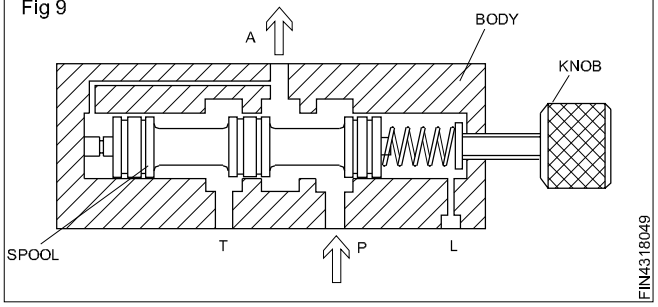


Fig 10

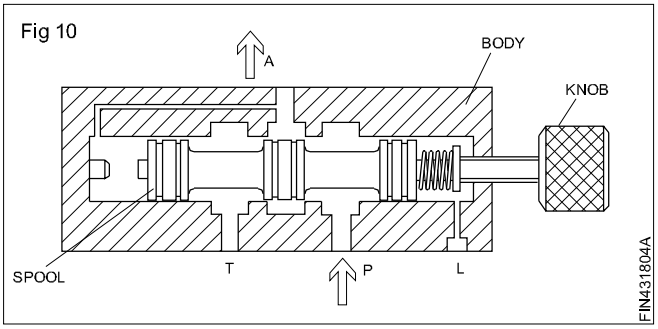


Fig 11

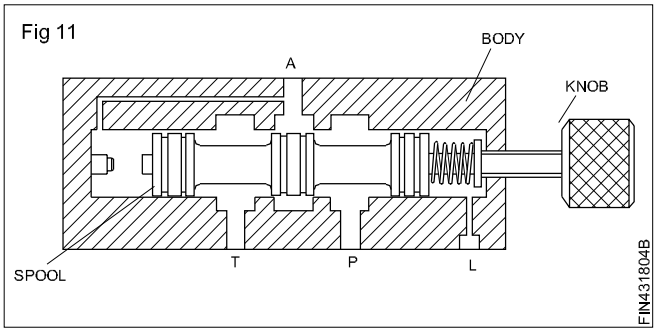


Fig 12

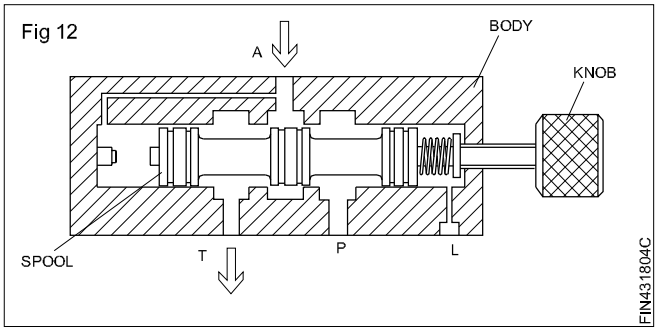
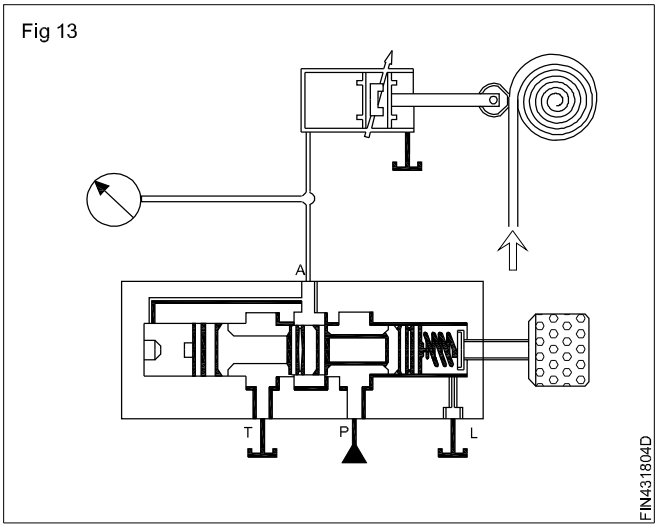


Fig 13



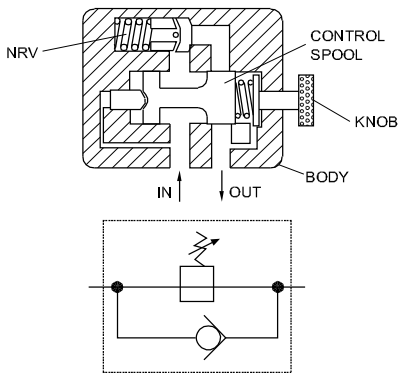
संतुलनकारी तरीका (Counter Balancing)

जिस सिलेण्डरों पर बाहरी बल लगता है जैसे फ्लेटन द्वारा भार लगना, मशीनों द्वारा, या अन्य टूलों द्वारा भार लगता है, ऐसी स्थिति में सिलेण्डर अवर - रन हो जाते हैं जब उनमें से निकलने वाले तेल को रोका नहीं जाता है। मीटर - आउट फ्लो नियंत्रक सर्किट एक तरीका है जिससे अवर - रनिंग भार को नियंत्रण में ला सकते हैं लेकिन इसकी एक हानि है, बहाव नियंत्रण गति स्थिर रहती है केवल हस्त द्वारा सेटिंग को छोड़कर चुंकि प्रवाह स्थिर व फिक्स है, एक्चुएटर भी एक ही गति में कार्य करेगा, चाहे कार्य प्रवाह बढ़ेगा या घटेगा।

अतः ऐसे वॉल्व जिनका प्रयोग बेक - प्रेशर को बनाने में किया जाता है, यह बेक प्रेशर खिचनें तथा धकेलने वाले भार पर लगाए जाते हैं जिससे की सिलेण्डर की सामान्य गति बनी रहे, इस वॉल्व को काउन्ट बेलेन्स वॉल्व कहते हैं। (The valve which is used to create a back pressure against pushing or pulling types of load to maintain normal speed of cylinder is known as counterbalance valve)

काउन्टर बेलेन्स वॉल्व द्वारा एक्चुएटर को चालू अवस्था में रखा जाता है, चाहे प्रवाह बदलता रहे, क्योंकि यह प्रेशर सिग्नलों पर प्रतिक्रिया करता हैं, न की प्रवाह पर। कान्टर बेलेन्स वॉल्व अनुक्रम वॉल्व के समान है। Fig 14 में काउन्टर बेलेन्स वॉल्व और प्रतिकों को दिखाया गया है।

Fig 14



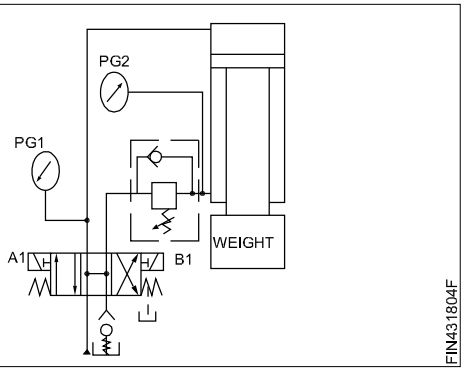
काउन्टर बेलेन्स वॉल्वों में बाई पास चेक वॉल्व प्रवाह को बदलने के लिए लगाये जाते हैं क्योंकि इसका मुख्य उपयोग एक्चुएटर को नियंत्रित करने के लिए होता है जिसमें चलते हुए भार हो या अवर रिनिंग भार हो।

Fig 15 में खड़ा सिलेण्डर जिसकी रॉड नीचे की तरफ है व भार उसे खींचने का प्रयास कर रहा है दिखाया गया है। सिलेण्डर को रनिंग स्थिति से रखने के लिए काउन्टन बेलेन्स वॉल्व द्वारा भार को रोका गया है, भार पर प्रेशर को बढ़ाकर।

भार - प्रेरित प्रेशर को जोड़ लिया जाता है, काउन्टर बैलेंस वॉल्व को 100 - 150 PSI पर सेट किया जाता है।

दिशा नियंत्रक वॉल्व की केंद्रीय स्थिति में पोर्ट A एवं B केंद्र स्थिति में टैंक से जुड़े हुए हैं। जब सर्किट आराम की अवस्था में रहेगा पायलट लाइन में अत्यधिक प्रेशर बनने की कोई भी संभावना नहीं होगी। यदि पोर्ट A एवं B को ब्लॉक कर दिया जाए, प्रेशर नहीं बनेगा, काउंटर बेलेंस वॉल्व नहीं खुलेगा व सिलेण्डर को प्रवाहित नहीं होने देगा।

Fig 15



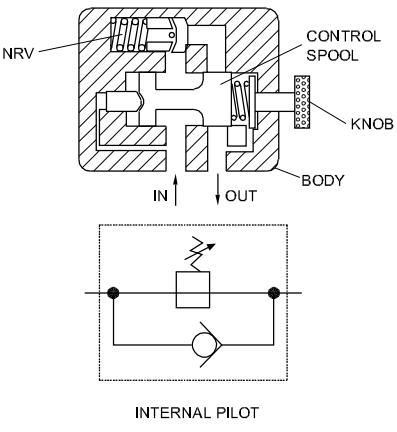
PB1 दबाने पर तेल सिलेण्डर केप के सिरे पर बहेगा। जैसे प्रेशर बनेगा, प्रेशर रॉड सिरे पर भी बढ़ेगा। जब प्रेशर सिलेण्डर रॉड सिरे पर 100 से 150 psi या भार इन्ड्यूस्ड़ प्रेशर से बढ़ेगा, सिलेण्डर फैलना शुरू हो जाएगा। जब तक पम्प केप सिरे को भर देता है। जब प्रवाह बढ़ेगा सिलेण्डर की स्पीड़ बढ़ेगी एंव जब प्रवाह कम होगा सिलेण्डर की स्पीड कम हो जाएगी। सिलेण्डर रॉड सिरे पर बेक प्रेशर बेक प्रेशर पूर्ण स्टोक में रहेगा।

जब PB2 को ऑपरेट किया जाएगा, आइल का प्रवाह रॉड सिरे पर चेक वॉल्व की मदद से होगा, काउन्टर बेलेंस (संतुलन) को बाइपास कर दिया जाएगा अतः पिस्टन अंदर की तरफ वापस लौट जाएगा।

अनुक्रम (Sequencing)

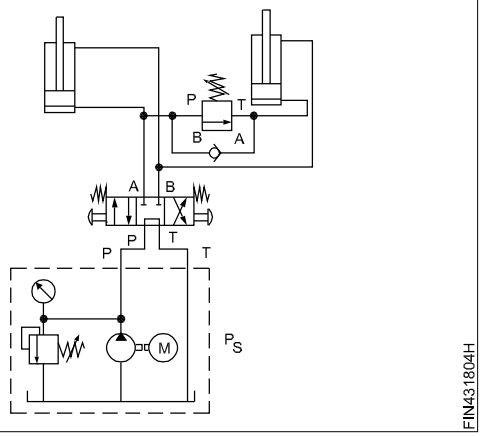
जब बहुत सारे द्रवचालित एक्चुएटरों को एक साथ जोड़कर ऑपरेट किया जाता है उसे अनुक्रम कहते हैं। अनुक्रम वॉल्व एक सबसे सरल प्रक्रिया है जिसके द्वारा चाही गयी व्यवस्था की जा सकती है। Fig 16 में काट संबंधी चित्र व अनुक्रम वॉल्व का चिन्ह बनाया गया है।

Fig 16



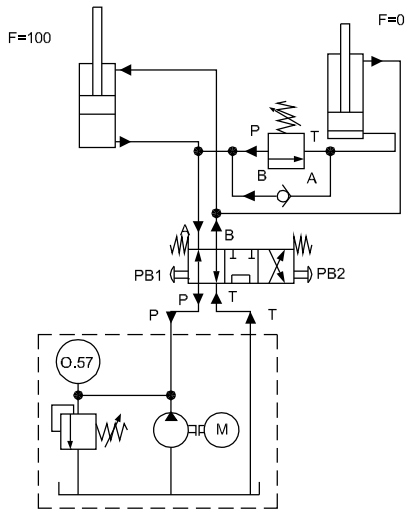
समायोज्य बल स्प्रिंग ब्लॉक द्रव्य (fluid) द्वारा द्रवचालित (hydraulic) अनुक्रम वॉल्व इनलेट पर संतुलित चरखी को रखा जाएगा। जब इनलेट पर प्रेशर स्प्रिंग के बराबर हो जाएगा, आंतरिक पायलट लाइन पर प्रेशर द्वारा स्पल को ऊपर उठाया जाएगा। जिससे आउटलेट पर अत्यधिक प्रवाह सम्भव होगा। बाई पास चेक वॉल्व की मदद से बिना प्रेशर अनक्रम करे विपरित दिशा में प्रवाह सम्भव हो जाता है। इस सर्किट में 4/3 वे वॉल्व तटस्थ अवस्था में होगी (Fig 17) जिससे पम्प द्वारा प्रवाह बिना किसी रूकावट के टैंक में होगा।

Fig 17



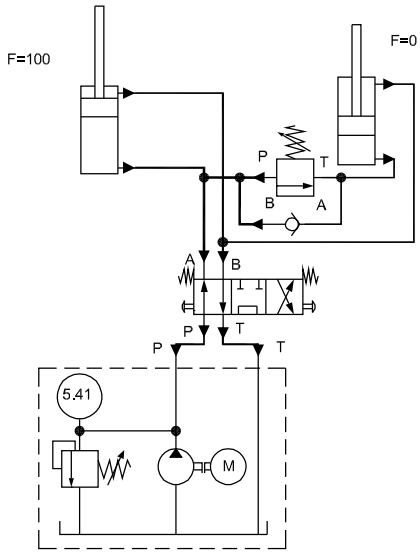
एक्चुएट स्थिति (Fig 18) भरा हुआ सिलेण्डर पहले स्ट्रोल पूरा करेगा, इसके बाद बिना भार वाला सिलेण्डर आगे बढ़ेगा। प्रेशर अनुक्रम वॉल्व की मदद से इस अनुक्रम में सिलेण्डर में एक्चुएशन प्रक्रिया होगी।

Fig 18



इससे दूसरे एक्चुएट स्थिति में (Fig 19), दिशा निर्देशन वॉल्व में पोर्ट का अनुप्रस्थ काट, भार वाला पिस्टन तीव्र गति से रिटर्न आता है एवं बिना भार वाला कम गति से।

Fig 19



इलेक्ट्रो - वायुचलित उपकरण (Electro- pneumatics)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **इलेक्ट्रो वायुचलित नियंत्रक उपकरणों को समझाएं**
- **मुख्य इलेक्ट्रिक उपकरणों की लिस्ट बनाएं**
- **स्विचों का ऑपरेशन समझाएं**
- **सॉलेनाइड वॉल्व का उद्देश्य एवं संरचना की जानकारी दीजिए**
- **रिले का उद्देश्य एवं उपयोग बताइए।**

प्रस्तावना (Introduction)

इलेक्ट्रो वायुचलित नियंत्रक में बिजली (electrical) नियंत्रक प्रणाली का प्रयोक करके वायुचलित पॉवर (प्रक्रिया) सिस्टम को चलाया जाता है। इसमें सालेनाइड वॉल्व द्वारा दोनों इलेक्ट्रिक व वायुचलित प्रक्रिया को जोड़ा जाता है। स्विचों का प्रयोग करके प्रति पुष्टि का कार्य किया जाता है।

इलेक्ट्रो वायुचलित सिस्टम में, सिग्नल मीडिया AC या DC इलेक्ट्रिक सप्लाई होता है। कार्य का माध्यम कम्प्रेस्ड वायु है। ऑपरेट करने वाला वॉल्टेज 12v से 220 v है। पूर्ण नियंत्रण वॉल्व को सालेनाइड द्वारा एक्चुएट किया जाता है।

इलेक्ट्रो वायुचलित नियंत्रक में, तीन मुख्य विधि का प्रयोग किया गया है।

सिग्नल इनपुट उपकरण (Signal input devices)

विभिन्न प्रकार का कान्टेकट और प्राक्सीमोटी संसार सिग्नल उत्पन्न करने के लिए स्विचों को व कॉनटेक्टर का प्रयोग किया जाता है।

सिग्नल प्रसंस्करण (Signal processing)

सिग्नल प्रोसेसिंग करने के लिए रिले कान्टेक्टरों का एवं प्रोग्रामेबल लोजिक नियंत्रकों का प्रयोग किया जाता है।

सिग्नल आउटपुट (Signal outputs)

प्रोसेसिंग के बाद मिले हुए आउटपुट का प्रयोग सॉलेनाइड क्रियान्वन में, इन्डीकेटरों में एवं ऑडीबल अलार्मों में किया जाता है।

सामान्य इलेक्ट्रिकल उपकरण (Basic electrical devices)

द्रवचलित पॉवर उपकरणों के नियंत्रण में यह मुख्य इलेक्ट्रिक उपकरणों का प्रयोग किया जाता है।

हस्तचलित पुश बटन स्विच

लिमिट स्विच

प्रेशर स्विच

सॉलेनाइड

रिले

तापमान स्विच

पुश बटन स्विच (Push button switches)

इसका प्रयोग इलेक्ट्रिक नियंत्रक स्विचों को बंद व चालू करने हेतु किया जातो है। इसका प्रयोग प्रायः मशीन को बंद व चालू करने के लिए किया जाता है। इसमें आपातकालिन स्थिति में हस्त द्वारा भी मशीन को बंद चालू करने की व्यवस्था दी जाती है। पुश बटन स्विचों को, एक्चुएटर को हाउसिंग में धक्का देकर एक्चुएट किया जाता है। इसके द्वारा कॉनटेक्ट बंद व चालू होता है।

पुश बटन दो प्रकार के होते हैं।

क्षणिक पुश बटन (Momentary push button)

पोषिति सम्पर्क या रोधक पुश बटन (Maintained contact or detent push button)

क्षणिक पुश बटनों को जब अपनी पुरानी स्थिति में लाया जाता है तब वे अपनी अनएक्चुएट स्थिति में आ जाते हैं। पोषित पुश बटन में लेचिंग प्रक्रिया द्वारा चाही गई स्थिति में ले जाया जा सकता है।

पुश बटन का संपर्क अपनी अलग - अलग कार्यों से अलग - अलग नामों से जाना जाता है।

- सामान्यतः ओपन टाइप (Normally open (NO) type)
- सामान्यतः क्लोज टाइप (Normally closed (NC) type)
- चेंज ऑवर टाइप (Change over (CO) type)

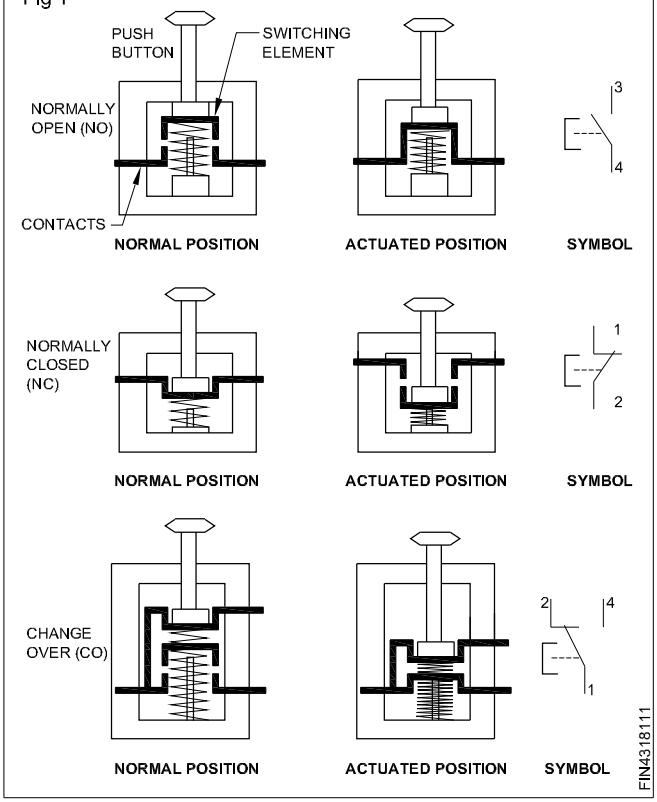
Fig 1 में विभिन्न प्रकार के पुश बटनों का सामान्य अवस्था में व एक्चुएट स्थिति में व उनके चिन्ह दिखाए गए हैं। नार्मल ओपन टाइप में सम्पर्क सामान्य अवस्था में ओपन रहता है, जिससे ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है। NC टाइप में एक्चुएट स्थिति में सम्पर्क सामान्य अवस्था में बंद होता है। जिसमें ऊर्जा का स्थानन्तरण होता है। चेंज ऑवर सम्पर्क में NO और NC को मिलाकर चेंज ऑवर सम्पर्क बनता है।

डिवाइज के प्रकार	टर्मिनल संख्या	
	सामान्यतः closed contacts	सामान्यतः open contacts
पुश बटन एवं रिले	1 & 2	3 & 4

लिमिट स्विच (Limit switches)

ऐसा स्विच जो द्रव पावर उपकरणों की स्थिति को बदलकर एक्चुएट किया जाए उन्हें स्विच कहते हैं। (सामान्यतः पिस्टन रॉड, द्रव मोटर शॉफ्टों को द्रव पावर उपकरण कहते हैं)। लिमिट स्विच के एक्चुएशन स्थिति में इलेक्ट्रिकल सिग्नल ट्रांसफर होते हैं जिससे सिस्टम प्रतिक्रिया करता है।

Fig 1



लिमिट स्विचों का कार्य पुश बटन स्विचों के समान ही है। पुश बटन स्विचों को हाथ द्वारा ऑपरेट किया जाता है जबकि लिमिट स्विचों का प्रयोग मशीनों की सहायता से किया जाता है।

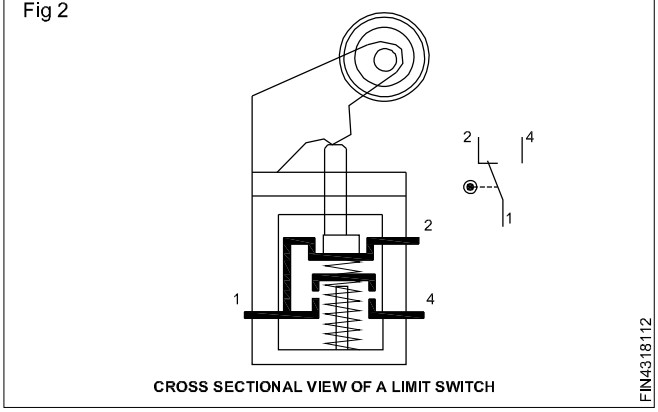
लिमिट स्विचों का वर्गीकरण दो प्रकार से किया गया है, इनका वर्गीकरण सम्पर्कों के एक्चुएशन विधि के अनुसार किया गया है।

लिवर एक्चुएटशन सम्पर्क

स्प्रिंग लोडेड सम्पर्क

लिवर टाइप लिमिट स्विचों में, सम्पर्कों को धीरे ऑपरेट किया जाता है। स्प्रिंग टाइप के लिमिट स्विचों में सम्पर्कों को त्वरित ऑपरेट किया जाता है। Figure 2 में लिमिट स्विचों का सरल अनुप्रस्थ काट वाला चित्र चिन्हों के साथ दिखाया गया है।

Fig 2

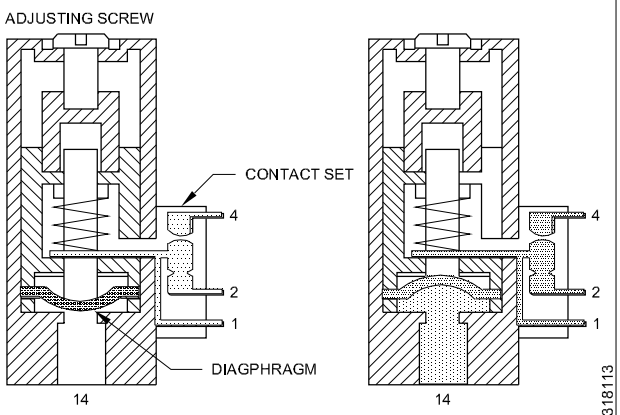


CROSS SECTIONAL VIEW OF A LIMIT SWITCH

दबाव स्विच (Pressure switch)

प्रेशर स्विच वायुचलित इलेक्ट्रिकल सिग्नल परिवर्तक है। प्रेशर स्विच द्वारा प्रेशर के बदलाव को महसूस किया जाता है व इलेक्ट्रिक स्विच को बंद व चालू कर देता है जब चाहा हुआ प्रेशर प्राप्त हो गया है। बेलौ (आर्तनाद) या डाइअफ्राम का प्रयोग करके प्रेशर का अनुभव किया जाता है। प्रेशर का अधिक या कम होने पर इन दोनों का प्रयोग होता है। Fig. 3 में डाइअफ्राम टाइप का प्रेशर स्विच दिखाया गया है। जब प्रेशर को इनलेट पर लगाया जाता है एवं जब प्रिसेट प्रेशर पहुँच जाता है, डाइअफ्राम फैल जाता हैं व स्प्रिंग लोडेड प्लन्जर को धक्का देता है जिससे कान्टेक्ट बन जाता है व टूट जाता है।

Fig 3



CROSS-SECTIONAL VIEW OF A PRESSURE SWITCH

तापमान स्विच (Temperature switch)

यह स्विच स्वतः तापमान को महसूस कर लेते हैं व इलेक्ट्रिकल स्विच को बंद या चालू कर देते हैं जब चाहा गया तापमान प्राप्त हो जाता है। यह स्विच सामान्यतः खुली वायरिंग में होता है या बंद में।

तापमान स्विच का प्रयोग द्रव पावर प्रणाली को गम्भीर नुकसार होने से बचाता है जब विभिन्न उपकरण जैसे पम्प, स्ट्रेनर या कूलर खराब काम करते हैं।

सालेनाइड (Solenoids)

इलेक्ट्रो वायुचलित नियंत्रकों में दो पार्टों के मध्य इलेक्ट्रिक एक्चुएट दिशा नियंत्रक वॉल्वों द्वारा एक मिलन बिंदु बनता है, इन यंत्रों को सालेनाइड कहते हैं। इलेक्ट्रिकल एक्चुएट दिशा नियंत्रक वॉल्वों का मुख्य कार्य यह है-

स्विच सप्लाई द्वारा वायु को बंद व चालू करना।

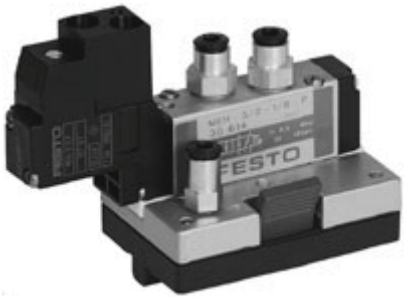
सिलेण्ड्रिकल ड्राइवों का फैलना व प्रत्याकर्षण होना।

इलेक्ट्रिक एक्चुएट दिशा नियंत्रक वॉल्वों को सालेनाइड की मदद से स्विच बंद या चालू किया जाता है। सालेनाइड रिले की काइल के समान है। जब उसे क्रियाशील किया जाएगा, वह वॉल्व को स्विच ऑन कर देगा, यह क्रिया नार्मल वॉल्व को हस्त लिवर की मदद से घुमाने की क्रिया के समान है।

यह दो भागों में बाँटी गई है :

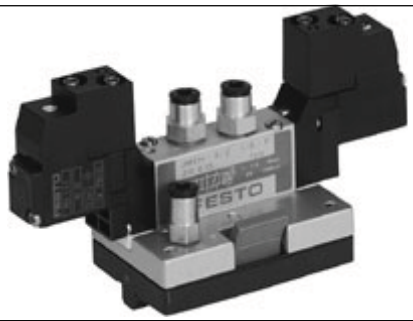
- स्प्रिंग रिटर्न वॉल्व (सिंगल सालेनाइड वॉल्व) यह तब तक एक्चुएट स्थिति में रहेगा जब तक सालेनाइड से विद्युत का प्रवाह हाता रहेगा। (fig 4)

Fig 4



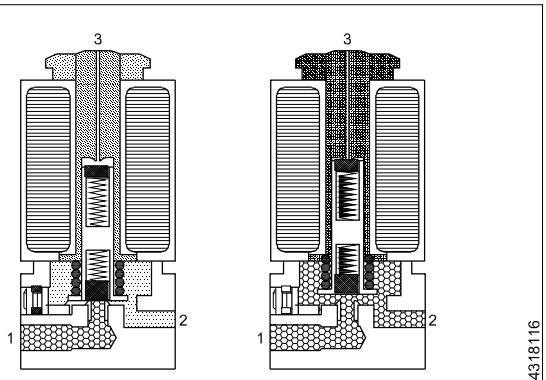
- डबल सालेनाइड वॉल्व अपनी स्थिति आखरी स्विच स्थिति पर बनाये रखेगा जब तक सालेनाइड से विद्युत प्रवाह नहीं होगा। (fig 5)

Fig 5



प्रारम्भिक स्थिति में, विद्युतीय एक्चुएट दिशा नियंत्रक वॉल्व के सभी सॉलेनाइड बिना ऊर्जा के होंगे और सभी सॉलेनाइड अक्रियाशील होंगे। डबल वॉल्व में रिटर्न स्प्रिंग न होने के कारण कोई भी प्रारिम्भक स्पष्ट स्थिति नहीं होगी। सालेनाइड का सम्भावित वॉल्टेज लेवल 12V Dc, 12V Ac, 12V 50/60 Hz, 24V 50/60 Hz, 110/120V 50/60 Hz,220/230V 50/60 Hz

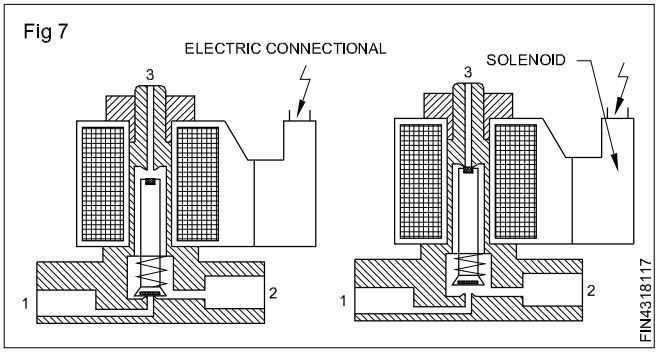
Fig 6



CROSS SECTIONAL VIEW OF A 3/2 SINGLE SOLENOID VALVE

3/2 वे सिंगल सालेनाइड वॉल्व, स्प्रिंग रेक्टर (3/2 way singal solenoid valve, spring rectors) : Fig 6 में 3/2 वे सिंगल सॉलेनाइड वॉल्व का नार्मल एवं एक्चुएट अवस्था में अनुप्रस्थ काट चित्र दिखाया गया है। सामान्य स्थिति में पोर्ट 1 को बंद किया है एवं पोर्ट 2 को बेक स्लॉट की मदद से पोर्ट 3 पर जोड़ा गया है। जब वाल्टेज को काइल पर लगाया गया है, एवं आरमेचर को काइल के केंद्र में खींचा जाए, इस स्थिति में आरमेचर वॉल्व सीट से उपर की तरफ उठ जाता है। कम्प्रेस्ड वायु पोर्ट 1 से पोर्ट 2 की तरफ बहने लगेगी एवं पोर्ट 3 ब्लॉक हो जाएगा। जब काइल से वॉल्टेज हटा दिया जाएगा वॉल्व अपनी पुरानी स्थिति में आ जाएगा। Fig 7 में 2/2 सालेनाइड ऑपरेट वॉल्व दिखाया गया है।

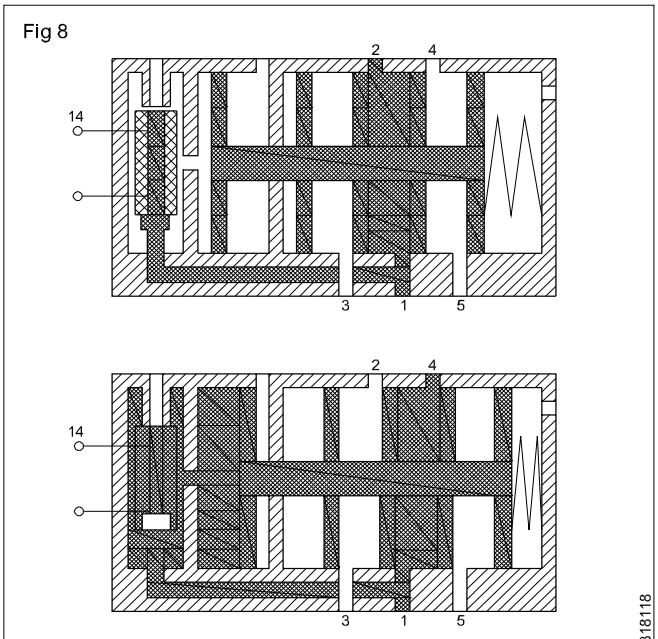
Fig 7



5/2 वे सिंगल सॉलेनाइड वॉल्व, स्प्रिंग रिटर्न (5/2 way single solenoid valve, spring return)

Fig 8 में 5/2 वे सिंगल सालेनाइड वॉल्व का नार्मल एवं एक्चुएट अवस्था में अनुप्रस्थ काट चित्र दिखाया गया है। सामान्य स्थिति में पोर्ट 1 पोर्ट 2 से जुड़ा हुआ है, पोर्ट 4 पोर्ट 5 से जुड़ा हुआ है एवं पोर्ट 3 ब्लाक है। जब वॉल्टेज को काइल पर लगाया गया है, वॉल्व आंतरिक पायलट से एक्चुएट हो जाएगा। एक्चुएट अवस्था में पोर्ट 1 से पोर्ट 4 जुड़ा हुआ है, पोर्ट 2 पोर्ट 3 से जुड़ा हुआ है व पोर्ट 5 को ब्लॉक किया गया है। जब आरमेचर काईल का वॉल्टेज हटा दिया जाए, वॉल्व अपनी नार्मल अवस्था में आ जाएगा। इस प्रकार के वाल्वों का सामान्यतः फाइनल वॉल्व की तरह प्रयोग किया जाता है एवं इसका प्रयोग डबल एक्टिंग सिलेण्डरों में किया जाता है।

Fig 8

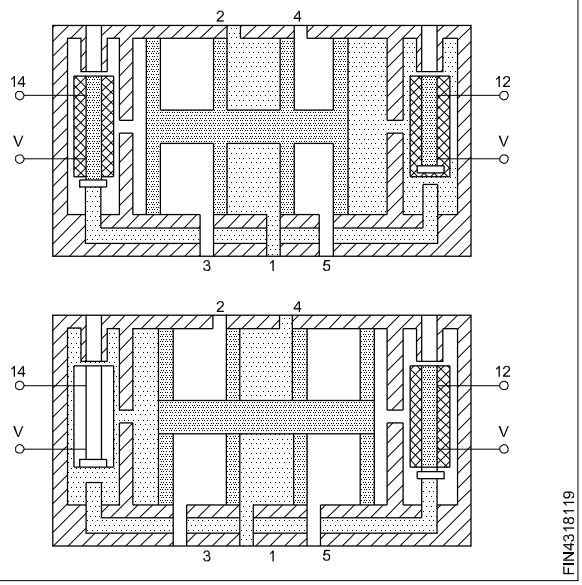


CROSS SECTIONAL VIEW OF A 5/2 WAY SOLENOID OPERATED VALVE

5/2 वे डबल सालेनाइड वॉल्व (5/2 way single double solenoid valve)

Fig 9 में 5/2 वे डबल सालेनाइड वॉल्व का नार्मल एवं एक्चुएट अवस्था में अनुप्रस्थ काट चित्र बनाया गया है। जब वॉल्टेज को काइल 14, पर लगाया जाए, वॉल्व एक स्विच की स्थिति में एक्चुएट हो जाएगा, पोर्ट 1 पोर्ट 4, से जुड़ा हुआ है, पोर्ट 2 पोर्ट 3, से जुड़ा हुआ है एवं पोर्ट 5 ब्लाक किया हुआ है। जब वॉल्टेज को काइल 12, पर लगाया जाए, वॉल्व अन्य अवस्था में एक्चुएट हो जाएगा, जिसमें पोर्ट 1 पोर्ट 2, से जुड़ा हुआ है, पोर्ट 4 पोर्ट 5 से जुड़ा हुआ है व पोर्ट 3 ब्लॉक किया हुआ है।

Fig 9



विभिन्न प्रकार के सालेनाइड/पायलट एक्चुएट वॉल्वों के चिन्ह टेबल 1 में दिए हुए हैं।

Fig 10

TABLE 1

SYMBOL	DETAILS
	3/2 WAY SINGLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)
	3/2 WAY PILOT OPERATED SINGLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)
	5/2 WAY SINGLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)
	5/2 WAY DOUBLE SOLENOID VALVE
	5/2 WAY PILOT OPERATED DOUBLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)

VARIOUS SYMBOLS FOR DCVs

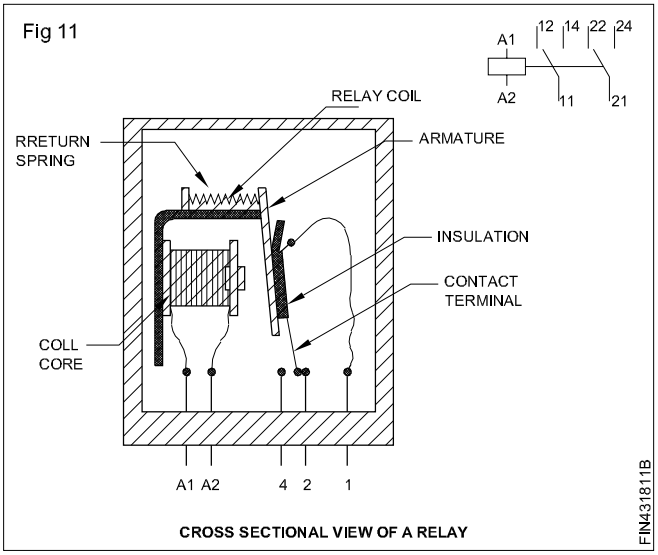
FIN431811A

रिले (Relay)

रिले एक प्रकार का विद्युत - चुम्बकीय एक्चुएट स्विच है। यह सरल विद्युत उपकरण हैं जिसका प्रयोग सिग्नल (संकेत) प्रसंस्करण (प्रोसेसिंग) में होता है। इनका प्रयोग उच्च हैवी पॉवर वाली जगह पर एवं कठोर वातावरण वाली जगह पर होता है। जब सालेनाइड वॉल्व पर वाल्टेज लगाया जाएगा, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होगा। इस कारण आरमेचर काइल कोट की तरफ खींचा चला जाएगा। आरमेचर द्वारा रिले एक्चुएट होगा, या तो खुलेगा या बंद होगा। रिटर्न स्प्रिंग द्वारा आरमेचर को अपनी प्रारम्भिक स्थिति में लाया जाता है, जब काइल में विद्युत प्रवाह को रोका जाएगा। रिले का fig 11 में अनुप्रस्ट काट चित्र दिखाया गया है।

रिले में कई प्रकार के नियंत्रण लगाए जाते हैं जबकि पुश बटन सिस्टम में ऐसा नहीं होता है। रिले K1, K2, और K3 इत्यादि नामों से डिजाइन किया गया है। रिले में इंटर लाकिंग क्षमता होती है, यह एक महत्त्वपूर्ण सुरक्षा व्यवस्था नियंत्रण सर्किटों में होती है। इन्टरलाकिंग द्वारा कई कोईलों का एक साथ स्विच होना रूक जाता है।

Fig 11



CROSS SECTIONAL VIEW OF A RELAY

द्रवचालित उपकरणों के लिए चिन्ह (Symbols for hydraulic components)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **सर्किट चिन्हों को पढ़ना व समझना**
- **द्रवचालित उपकरणों में चिन्हों के उपयोग**

द्रवचालित सर्किटों में चिन्हों का प्रयोग विशिष्ट घटकों का चित्रों के माध्यम से चित्रण किया जाता है। चिन्ह द्वारा घटकों को पहचाना जाता है एवं उसके कार्य बताये जाते हैं। यह सभी चिन्ह ISO 1219 मानक अनुसार हैं।

पम्प एवं मोटर (Pump and motor)

द्रवचालित पम्प एवं मोटरों को गोला बनाकर दिखाया जाता हैं। यदि गोले में त्रिभुज बना हो तो यह बहाव की दिशा बताता है एवं त्रिभुज की स्थिति द्वारा पम्प एवं मोटर के बीच का अंतर मालूम किया जाता है। (Figs 1 & 2)

Fig 1

HYDRAULIC ENERGY

FIN43118211

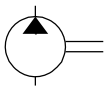
Fig 2

PNEUMATIC ENERGY

FIN4318212

पम्प एवं मोटर के चिन्ह (Symbols of pump and motor) (Figs 3 to 9)

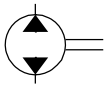
Fig 3



UNIDIRECTIONAL FIXED DISPLACEMENT PUMP

FIN4318213

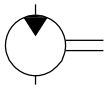
Fig 4



BIDIRECTIONAL FIXED DISPLACEMENT PUMP

FIN4318214

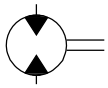
Fig 5



UNIDIRECTIONAL HYDRAULIC MOTOR

FIN4318215

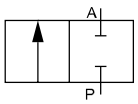
Fig 6



BIDIRECTIONAL HYDRAULIC MOTOR

FIN4318216

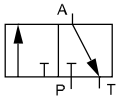
Fig 7



2/2-WAY VALVE

FIN4318217

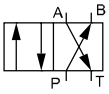
Fig 8



3/2-WAY VALVE

FIN4318218

Fig 9



4/2-WAY VALVE

FIN4318219

दिश नियंत्रक वॉल्व (Direction control valve)

दिशा नियंत्रक वॉल्वों को अनेक वर्गों द्वारा दर्शाया जाता है।

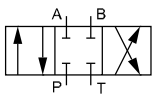
- वर्गों की संख्या द्वारा स्विच स्थितियों की संख्या प्राप्त होती है।
- वर्गों में तीर द्वारा प्रवाह की दिशा का पता लगता है।
- लाइनों द्वारा यह बताया जाता है कि किस तरह पोर्टस् अलग -अलग स्विचिंग स्थितियों में जुड़े हुए हैं।

पोर्ट नियुक्तियाँ (Port designation)

P	प्रेशर पोर्ट
T	टैंक पोर्ट
A	सर्विस पोर्ट (आउटपुट पोर्ट)
B	सर्विस पोट (आउटपुट पोर्ट)
L	लीकेज पोर्टक

दिशा नियंत्रण वाल्व का प्रतीकों (Figs 10 to 11)

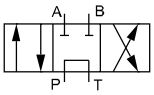
Fig 10



4/3-WAY CLOSE CENTRE VALVE

FIN431821A

Fig 11



4/3-WAY OPEN CENTRE VALVE

FIN431821B

पोर्ट हमेशा वॉल्व की तटस्थ (न्यूट्रल) अवस्था में दर्शाया जाना चाहिए।

तटस्थ अवस्था (neutral position) वह अवस्था है जो स्प्रिंग बल के कारण स्वतः वॉल्व में आ जाती है जब वॉल्व में काई कमान्ड़ उपस्थित न हो, यह प्रारम्भिक अवस्था भी कहलाई जाती है जब तक एक्चुएट न किया जाए।

वॉल्व की एक्चुएटिंग प्रक्रिया (Actuating mechanism of Valve)

दिशा नियंत्रक वॉल्व की स्विचिंग स्थिति कई एक्चुएशन विधियों द्वारा बदली जा सकती है।

Fig.12 से fig.19 में विभिन्न प्रकार द्वारा वॉल्वों का एक्चुएशन किया गया है।

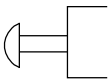
यांत्रिकी एक्चुएशन (Mechanical actuation)

Fig 12

GENERAL MANUAL OPERATED

FIN431821C

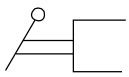
Fig 13



PUSH BUTTON

FIN431821D

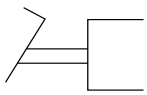
Fig 14



LEVER

FIN431821E

Fig 15

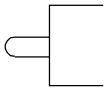


PEDAL

FIN431821F

मेन्युअल एक्चुएशन (Manual actuation)

Fig 16



PUSH PIN

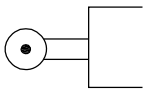
FIN431821G

Fig 17

SPRING

FIN431821H

Fig 18

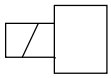


ROLLER

FIN431821I

विद्युतीय एक्चुएशन (Electrical actuation)

Fig 19



SOLENOID

FIN431821J

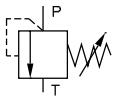
प्रेशर नियंत्रक वॉल्व (Pressure control valve)

प्रेशर नियंत्रक वॉल्वों को एक वर्ग बनाकर दर्शाया जाता है। वर्गों में तीर के निशान के द्वारा द्रव के बहाव कि दिशा को बताया गया है।

तीर की वर्ग में बनी हुई स्थिति द्वारा भी वॉल्व का बंद होना या चालू होना बताया जाता है।

प्रेशर नियंत्रक वाल्व का प्रतीकों (Symbols of pressure control valve) (Fig.20 to Fig.22)

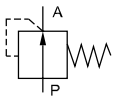
Fig 20



PRESSURE RELIEF VALVE

FIN431821K

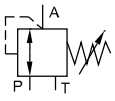
Fig 21



PRESSURE REDUCING VALVE

FIN431821L

Fig 22



PRESSURE REGULATOR

FIN431821M

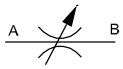
फ्लो नियंत्रण वाल्व (Flow control valve) (Fig.23 to Fig.25)

Fig 23

FIXED FLOW CONTROL VALVE

FIN431821N

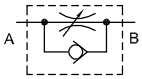
Fig 24



VARIABLE FLOW CONTROL VALVE

FIN431821O

Fig 25



ONE WAY FLOW CONTROL VALVE

FIN431821P

नॉन रिटर्न वॉल्व (Non-return valves)

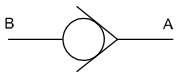
नॉन रिटर्न वॉल्व का चिन्ह एक बॉल है जोकि सीलिंग सीट के आगे दबाई गई है। (Fig. 26 to Fig.28)

Fig 26

SPRING LOADED NRV

FIN431821Q

Fig 27



UNLOADED NRV

FIN431821R

Fig 28

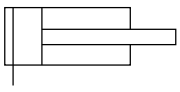
SHUT-OFF VALVE

FIN431821S

सिलेण्डर (Cylinder)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डरों में एक पोर्ट होता है एवं डबल एक्टिंग सिलेण्डरों में दो पोर्ट होते है। (Fig.29 to Fig.31)

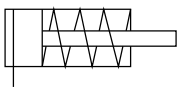
Fig 29



SINGLE ACTING CYLINDER

FIN431821T

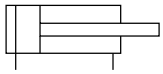
Fig 30



SINGLE ACTING CYLINDER WITH SPRING

FIN431821U

Fig 31



DOUBLE ACTING CYLINDER

FIN431821V

मापक यंत्र (Measuring devices)

मापक यंत्रों के Fig.32 से Fig.36 में दिखाया है।

Fig 32

PRESSURE GAUGE

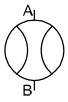
FIN431821W

Fig 33

TEMPERATURE GAUGE

FIN431821X

Fig 34



FLOW METER GAUGE

FIN431821Y

Fig 35

LEVEL GAUGE

FIN431821Z

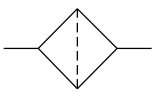
Fig 36

DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGE

FIN43182A1

अन्य चिन्ह (Other symbols) (Fig.37 to Fig.39)

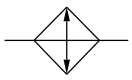
Fig 37



FILTER OR STRAINER

FIN43182A2

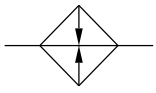
Fig 38



COOLER

FIN43182A3

Fig 39



HEATER

FIN43182A4

लाइन के लिए उपयोग प्रतिक (Symbols using Line) (Fig 40 to Fig 46)

Fig 40

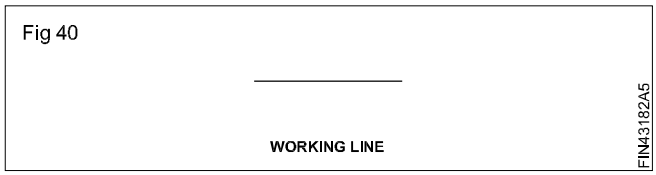


Fig 41

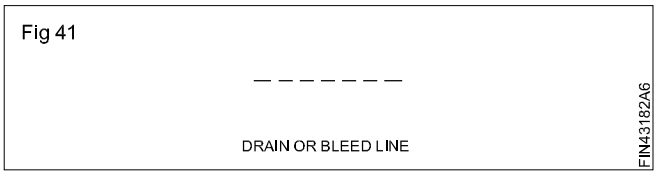


Fig 42

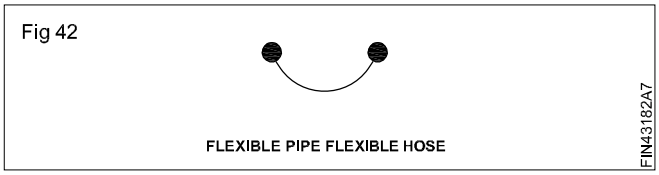


Fig 43

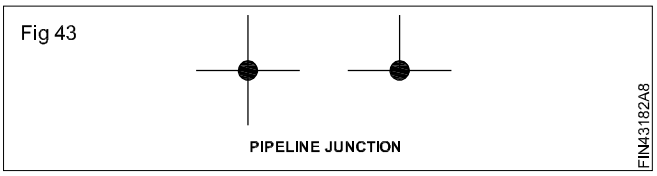


Fig 44

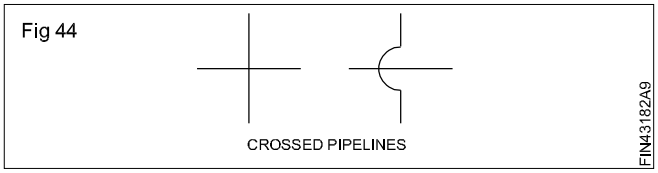


Fig 45

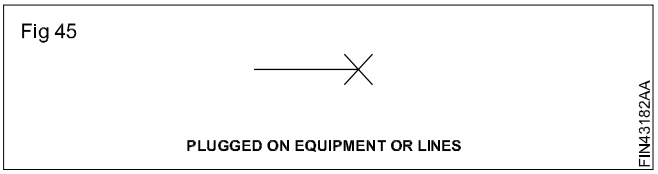
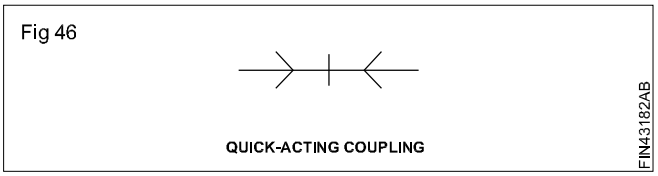


Fig 46



द्रवचालित आइल कार्य एवं विशेषताएँ (Hydrolic oil Functions and properties)

द्रवचालित द्रवों का मुख्य कार्य पावर (कार्य) को स्थान्तरित करना है। उपयोग में, द्रवचालित द्रवों का मशीन उपकरणों को सुरक्षित रखना भी मुख्य कार्य है। नीचे दी गई तालिका में द्रवचालित द्रवों का मुख्य कार्य एवं विशेषताएँ दी गई हैं।

कार्य	विशेषताएँ
पावर स्थानान्तरण के लिए माध्यम एवं नियंत्रक	नॉन - कम्प्रेसिबल (न दबने वाला) शीघ्र वायु छोडने वाला कम फोम बनाने की क्षमता कम उड़नशील
उष्मा ट्रांसफर के लिए माध्यम	उच्च थर्मल केपेसीटी एवं चालकता
सीलिंग माध्यम	पर्याप्त श्यानता एवं श्यानता गुणांक शियर (टूटने) से स्थिरता
लुब्रीकेट	फिल्म अनुरक्षण हेतु श्यानता कम तापमान तरलता थर्मल एवं ऑक्सी डेटिव स्थिरता हाइड्रोलिटिक स्थिरता / जल सहिष्णुता सफाई एवं छानने की क्षमता डी मल्सीफाईंग क्षमता टिकाऊपन संक्षारण नियंत्रक
पम्प दक्षता	उचित श्यानता, जिससे लीकेज समस्या कम से कम होती है उच्च श्यानता गुणांक
विशिष्ट कार्य	अग्नि रोधक

	घर्षण में तब्दीली ला सकते हैं। रेडियेशन से रोधक
पर्यावरण पर प्रभाव	कम जहरीली सड़नशील स्वभाव
कार्य उम्र	मटेरियल अनुकूलता

द्रवचालित द्रवों के प्रकार (Types of Hydraulic fluids)

ISO अनुसार उपलब्धता एवं उपयोगिता के अनुसार तीन मुख्य द्रव हैं।

मिनरल आइल आधारित द्रवचालित (Mineral- Oil based Hydraulic fluids)

जैसे कि इनका आधार मिनरल आइल है, इसलिए इसे मिनरल आइल आधारित द्रवचालित द्रव कहते हैं। इस प्रकार के मिनरल आइल में कम कीमत पर उच्च प्रदर्शन क्षमता होती है। इन्हें HH, HL, HM द्रवों में बाँटा गया है।

HH द्रव रिफाइन मिनरल आइल द्रव होते हैं जिनमें कोई भी अन्य मिलावट नहीं होती है। इन द्रवों में पॉवर को स्थानन्तरण की क्षमता होती है लेकिन इनमें लुब्रीकेशन का गुण कम होता है व उच्च तापमान पर कम स्थिर रहते हैं। इनका प्रयोग उद्योगों में कम होता है। इनके कुछ उपयोगी जगहों में हस्त द्वारा ऑपरेटेड जैक, पम्प, कम प्रेशर वाला द्रवचालित प्रणाली इत्यादि।

HL द्रवों में आक्सीडेन्ट व जंग निरोधक मिलाये जाते हैं जिससे कि इस प्रणाली में केमिकल आक्रमण से सुरक्षा एवं पानी के गंदे होने पर भी सुरक्षा मिलती है। इसका द्रव का प्रयोग मात्र पिस्टन पम्प क्रियाओं में किया जाता है।

HM द्रव, HL- द्रव का प्रकार है जिसमें टूट - फूट रोधक गुण मिलाए जाते है। यह द्रव द्वारा फासफोरस, जिंक, सल्फर को मिलाकर इसमें टूट - फूट विरोधी शक्ति बढ़ाई जाती है। यह द्रव का प्रयोग उच्च दाब वाले सिस्टम में किया जाता है।

अग्नि विरोधक द्रव (Fire Resistant Fluids)

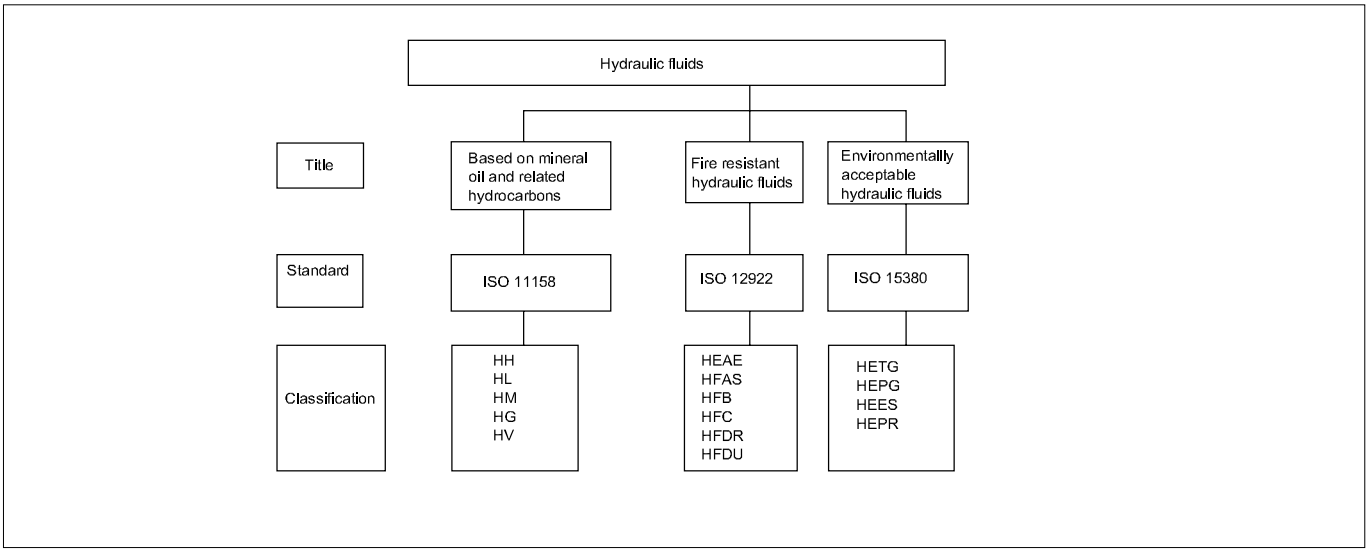
यह द्रव जलने पर कम उष्मा पैदा करता है जबकि मिनरल आधारित आइल अधिक करते हैं। जिस तरह इस द्रव का नाम है, इसका उपयोग भी उन उद्योगों में किया जाता है जहाँ पर आग से जलने का ज्यादा खतरा हो जैसे भट्टियों में, मिलेटरी डाई कास्टिंग एवं सामान्य धातु की फेक्टरी में। यह द्रव कम BTU (Brithish Thermal Unit) के बने होते है, मिनरल आइल की अपेक्षा जैसे जल ग्लाइकोल फोसलेट, इस्टर, पालीओल इस्टर। ISO मानक द्वारा इन द्रवों को HFAE (soluble oils), HFAS (high water-based fluids),HFB(invert emulsions), HFC(water glycols), HFDR (phosphate ester) and HRDU (polyol esters) नाम से दिया गया है।

पर्ययवरण स्वीकार्य द्रवचालित (EAHF) (Environmental Acceptable Hydraulic Fluids (EAHF))

इन द्रवों का उपयोग सामान्यतः उन जगहों पर होता है जहाँ पर पर्यायवरण मेलीकेज (फेलने) होने का डर होता है एवं जिससे पर्यायवरण में नुकसान होने का भय भी होता है। यह द्रव पर्यायवरण एवं जलीय जीवों को नुकसान नहीं पहुँचाते है। यह द्रव नष्ट हो जाते हैं। इन द्रवों का प्रयोग वन विभाग, मैदानों के उपकरणों में, किनारों को ड्रील करने में , डेम में एवं तटवर्ती उद्योगों में किया जाता है। मानक ISO अनुसार इन द्रवों को HETG (प्राकृतिक वेजीटेबल आइल), HEES (कृतित्र इस्टर), HEPG (polyglycol fluids) and HEPR (polyalphaolefin types) में बाँटा गया है।

दूषण पर नियंत्रण (Controlling of Contamination)

जब द्रव प्रचालन तापमान पर हो, तब सिस्टम निकाय को पूरा बहा दिया जाए एवं सुखा दिया जाए। यह ध्यान दिया जाए की जल स्त्रोतों, सभी लाइनें, सिलेण्डर, संचायक यंत्र, फिल्टर हाउसिंग सभी साफ रहें। फिल्टर को भी बदला जाए।



पट्टी व पोछों, द्रवस्त्रों को सभी कीचड़ एवं जमाव से साफ रखें। यह भी सुनिश्चित करे कि पूर्ण जलाशय नरम या गीले पेंट से रहित हो।

पूर्ण सिस्टम को कम गाढ़ापन वाली द्रव से साफ करें, यह कम गाढ़ा द्रव प्रयोग में लाने वाले द्रब के समान ही श्यानता वाला होना चाहिए। रिनॉल्ड़ नम्बर 2,000 से 4,000 तक का द्रव लेना चाहिए। जिससे की द्रव इतना उग्र अवश्य रहें की लाइन में से कण निकल जाये। स्ट्रोक वॉल्वों का प्रयोग करके यह सुनिश्चित करें कि वे ठीक से साफ हुए हैं। द्रव को छाना जाए एवं फलश (बहाव) तब तक चलता रहे तब तक कि सिस्टम का सफाई लेवल प्राप्त न किया जाए। उदाहरण यदि टारगेट ISO 15/13/11 हैं, तो तब तक सिस्टम को फ्लश करना है जब तक ISO 14/12/10 पर पहुँच न जाए।

फ्लशिंग तरल जो गर्म है उसे ड्रेन कीजिए जितना जल्दी हो सके।

फिल्टरों को बदलों और रिसरवाय को निरिक्षण और फिर साफ करें।

सिस्टम को 75 प्रतिशत तक उस द्रव से भरे जो प्रयोग में लेना है। पम्प का वायुमार्ग खोलें। यदि पम्प में प्रेशर रिलीफ या बायपास है, उसे चोड़ा कर खोल देना चाहिए। पम्प को 15 सेकण्ड चलाए, फिर बंद करें एवं 45 सेकेण्ड तक बंद रखें। यह प्रक्रिया को कई बार दोहराए एवं पम्प को तैयार करें।

पम्प को बायपास या प्रेशर रिलीफ वॉल्व की मदद से एक मिनिट चलाए। पम्प को बंद करें एवं एक मिनिट तक आराम दें। बाईपास को बंद करें एवं पम्प को लोड स्थिति में 5 मिनिट से अधिक न चलाए। रिलीफ वॉल्व को उठने दे जिससे की यह सुनिश्चित हो जाए कि अच्छे से सफाई हो गई है। इस समय एक्चुएटर का प्रयोग न करें। पम्प को बंद करें एवं सिस्टम को 5 मिनिट आराम दें।

पम्प को शुरू करिये एवं एक्चुएटर को एक बार ऑपरेट करें, द्रव को द्रव स्त्रोत में जमा होने दें इसके बाद ही उसे अगले एक्चुएटर पर जाने दें। आखरी एक्चुएटर को ऑपरेट करके सिस्टम को बंद करें। द्रव स्त्रोत में द्रव के लेवल पर नजर रखें। यदि द्रव का लेवल 25 प्रतिशत गिर जाता है तो द्रव को डाले एवं 50 प्रतिशत तक उसे भरें।

द्रवस्त्रोत को 75 प्रतिशत तक भरे एवं सिस्टम को 5 मिनट के अंतराल में चलाए। हर एक शट डाउन के बाद सिस्टम में से हवा को बाहर निकालें। सिस्टम में हो रही आवाज का विशेष ध्यान रखे एवं पता लगाए की पम्प में कोई बुलबुले नुमा जगह तो नहीं बनी है।

सिस्टम को 30 मिनट तक चलाए एवं सामान्य तापमान अवस्था पर लाए, सिस्टम को बंद करें एवं फिल्टर को बदलें। द्रवस्त्रोत की जाँच करते रहें एवं गंदगी होने की चिन्ह का पता करते रहें। यदि किसी भी प्रकार का दूषण का चिन्ह मिलता है तो सिस्टम को ड्रेन एवं फ्लश करें।

संक्रिया के छः घण्ड़ों बाद, सिस्टम को बंद करें, फिल्टर एवं सेम्पल को बदले, द्रव को टेस्ट करें।

सेम्पलिंग करने की आवृत्ति को तब तक बढ़ाया जाना चाहिए जब तक की आपको विश्वास हो जाए की द्रव स्थिर अवस्था में है।

आइल का दूषित होना एवं उसका नियंत्रण (Contamination of oil and its control)

द्रवचालित उपकरणों में दूषण को कण दूषण (धातु कण का टूट फूट होना, मिट्टी लगना) या केमिकल दूषण (जल, वायु, उष्मा इत्यादि)। दूषण से नुकसान होने के उदाहरण है, त्वरित उपकरणों का टूट फूट होना, ओरिफाइस का ब्लाक होना, जंग लगना या ऑक्सीकरण होना, योगात्मक पदार्थो का ह्रास होना, अन्य केमिकलों का बनना, आइल का अपकर्षण होना चाहिए।

दूषण के प्रकार (Types of contamination)

कण दूषण (Particle contaminants)

कणों की साइज माइक्रोमीटर या माइक्रॉन में नापी जाती है। माइक्रोन के कुछ उदाहरण है, नम के कम 100 माइक्रॉन के, मनुष्य का बाल 70 माइक्रॉन आँखों द्वारा देखने की न्यूनतम लिमिट 40 माइक्रॉन, पीसा हुआ आय 25 माइक्रॉन, औसत बेक्टिरियासाइज 2 माइक्रॉन यह जाना जाए की द्रवचालित या लुब्रीकेशन सिस्टम में सर्वाधिक नुकसान जिन कणों द्वारा होता है वे 14 μm (माइक्रोमीटर) के होते हैं, अतः नहीं दिखते हैं।

रासायनिक दूषण (Chemical contaminants)

जल (Water)

द्रवचालित उपकरणों में सबसे सामान्य केमिकल दूषण पदार्थ जल है। द्रव आइलों में जल होने से सिस्टम इकाई पर कई नुकसान होते हैं क्योंकि यह द्रव आइलों की भौतिक एवं रासायनिक विशेषताओं पर प्रभाव डालता है। टैंक में जंग लगना, लुब्रीकेशन की विशेषताएँ कम होना, त्वरित सतह का ह्रास होना यह कुछ भौतिक नतीजे हैं अत्यधिक पानी होने के, यह सभी दुष्प्रभाव उतने ही खराब हैं जितने की कम तापमान पर बर्फ के टुकड़ो द्वारा मशीनों को जाम करने जैसे हैं। रसायनिक प्रभावों में योगात्मक अवक्षय या निक्षेपण, ऑक्सीकरण, अनचाहे अभिक्रिया जिसके फलस्वरूप एसीड का बनना, मादक या कीचड़ बनना। आइल जब जल के साथ संतृप्त अवस्था से ऊपर दूषित हो जाता है तब यह मटमैला एवं मेघाच्छादित हो जाता है। संतृप्त अवस्था वह अवस्था है जिसमें मिलने वाला जल तेल की मालीक्यूलर रसायन स्थिति में मिल जाए एवं यह 200 से 300 ppm व 20° C पर मिनरल द्रवचालित आईल से मिले। SKF कम्पनी द्वारा यह बताया गया है कि द्रवचालित आइल में यदि 0.1% जल है (आयतन अनुसार) तो यह बियेरिंग की उम्र आधी कर देता है, एवं यदि 1% जल है तो यह वियरिंग की उम्र 75% कम कर देता है।

वायु (Air)

द्रवचालित ईकाइयों में वायु या तो घुली हुई अवस्था में पायी जाती है या फिर फ्री अवस्था में। घुली हुई वायु इतनी समस्या पैदा नहीं करती क्योंकि वह घोल अवस्था में होती है। परन्तु जब द्रव आइल में वायु खुली अवस्था में पायी जाती है तो इससे समस्या आती है क्योंकि वायु उपकरणों से पास होती है। प्रेशर में बदलाव आ जाता है जिससे वायु (कम्प्रेस) दब जाती है एवं छोटे वायु बुलबुले में बहुत उष्मा एकत्रित हो जाती है। वायु का इस प्रकार दबने से तात्पर्य है कि सिस्टम का नियंत्रण टूट गया है। वायु बुलबुले एवं आइल टैंक में झाग बनने से पम्प को नुकसान होता है, एवं इससे आइल को भी टैंक से बाहर उबलकर आ सकता है।

उष्मा (Heat)

द्रवचालित उपकरणों में अत्यधिक ऊष्मा होने पर भी योगात्मक नुकसान होता है एवं आइल में रसायन बदलाव आते हैं।

द्रवचालित फिल्टर (Hydraulics filter)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचालित फिल्टरों को समझाएँ**
- **फिल्टर के प्रकार समझाएँ**
- **यांत्रिकी, अवशोषी, सोखने वाला एवं चुम्बकीय फिल्टरों में अंतर को समझाएँ।**

फिल्टर (Filter)

फिल्टर ऐसा उपकरण है जो द्रव में से ठोस (solid) दूषित पदार्थों को अलग कर देता है।

द्रवचालित फिल्टर अनेक आकार, साइज, माइक्रॉन रेटिंग एवं संरचना के हिसाब से मिलता है। इन फिल्टरों द्वारा आंतरिक सुरक्षा मिलती है एवं यह द्रवचालित उपकरणों के ब्रेकडाउन को रोकती है जो अक्सर द्रव के दूषित होने पर स्थिति निर्मित होती है।

द्रवचालित उपकरणों में फिल्टर की उम्र (life) मुख्यतः सिस्टम दाब पर, दूषण होने के माप पर एवं दूषित पदार्थों के व्यवहार पर निर्भर करता है।

द्रवचालित उपकरणों में प्रयोग में लाने वाले उपकरणों में फिल्टर एक महत्त्वपूर्ण उपकरण हैं, इससे कार्य की विश्वसनीयता बढ़ती है एवं उपकरणों की सर्विस उम्र भी बढ़ती है।

फिल्टर एवं स्ट्रेनर यह दो शब्द सामान्यतः प्रयोग में लाये जाते हैं।

द्रवचालित फिल्टरों के उपयोग (Use of Hydraulic Filters)

द्रवचालित उपकरणों का खराब होने का या निर्बल कार्य करने का मुख्य कारण द्रव तेल का दूषित होना है। द्रवचालित फिल्टरों का प्रयोग द्रव तेलों में से दूषित पदार्थों को अलग करने का है।

द्रवचालित द्रवों के दूषण तत्वों को इस तरह बताया जाता है कि ऐसे तत्व जो द्रव के सुचारू कार्य को करने में बाधा पहुँचाए।

दूषण तत्व इस तरह विभाजित किये गए है।

- ठोस तत्व (Solids)
- द्रव तत्व (Liquids)
- गैस (Gaseous)
- बेक्टीरिया (Bacteria)
- जैव (Organic)

फिल्टर के प्रकार (Types of Filters)

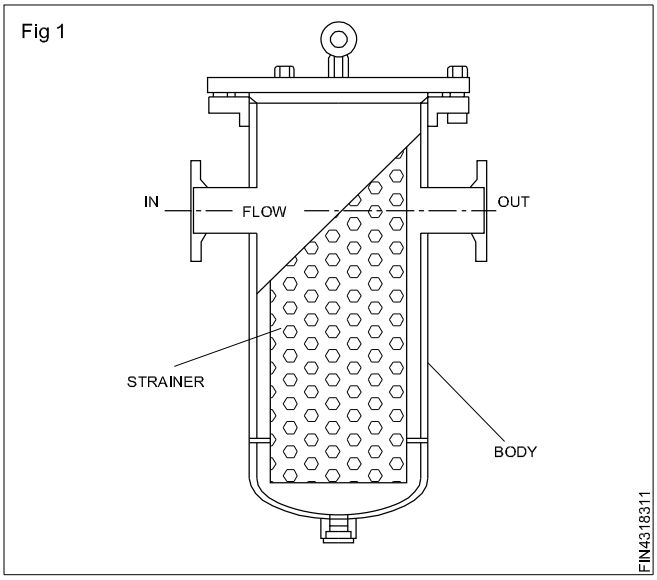
द्रवचालित सिस्टम में चार प्रकार के फिल्टरों का सामान्यतः प्रयोग किया जाता है।

- यांत्रिकी फिल्टर
- अवशोपी फिल्टर
- सोखने वाला फिल्टर
- चुम्बकीय फिल्टर

यांत्रिकी फिल्टर (Mechanical filter)

यांत्रिकी फिल्टर में पास - पास बुने हुए धातु तत्व स्क्रीन या डिस्क रहती है। यह फिल्टर ठीक से दानेदार पदार्थों को लुटाता है। द्रवचालित सिस्टम में यांत्रिकी फिल्टर को स्ट्रेनर कहते हैं। यह फिल्टर पम्प की सक्शन लाइन में लगा होता है। द्रव लेत द्रवस्त्रोत से निकलकर फिल्टर से पास होता है। (Fig.1)

Fig 1



यांत्रिकी फिल्टर का ग्रेड: 60-100µm

µm अर्थात माइक्रॉन जो1/1000 हिस्सा होता है 1 mm का (अर्थात)

1µm = .001 mm

अवशोषी फिल्टर (Absorbent filter)

अवशोपी फिल्टर, जैसे कॉटन, लकड़ी का पम्प (बुरादा), यार्न, कपड़ा या रेसिन इत्यादि एकदम छोटे पदार्थो को हटाते हैं, कुछ पानी या पानी में मिले हुए दूषित पदार्थों को भी हटाते हैं। द्रव तेल में पाये हुए दूषित कणों को खींचने के लिए तत्वों को उपचारित किया जाता है।

यह फिल्टर द्रवचालित सिस्टम की प्रेशर लाइन में लगा हुआ रहता है एवं इसकी स्थिति पम्प के प्रेशर पोर्ट पर होती है।

चुंकि यह फिल्टर पर सर्वाधिक आपरेटिंग प्रेशर लगता है, इसलिए इसकी बनावट सुदृढ़ होती है। (Fig.2)

सोखने वाला फिल्टर (Absorbent filter)

यह फिल्टर का प्रयोग विभिन्न साइजों के दूषण तत्वों को रोकने के लिए

किया जाता है। इस फिल्टर में मिट्टी (clay) रासानिक पेपर एवं अवशोषक तत्व होते है। (Fig.3)

Fig 2

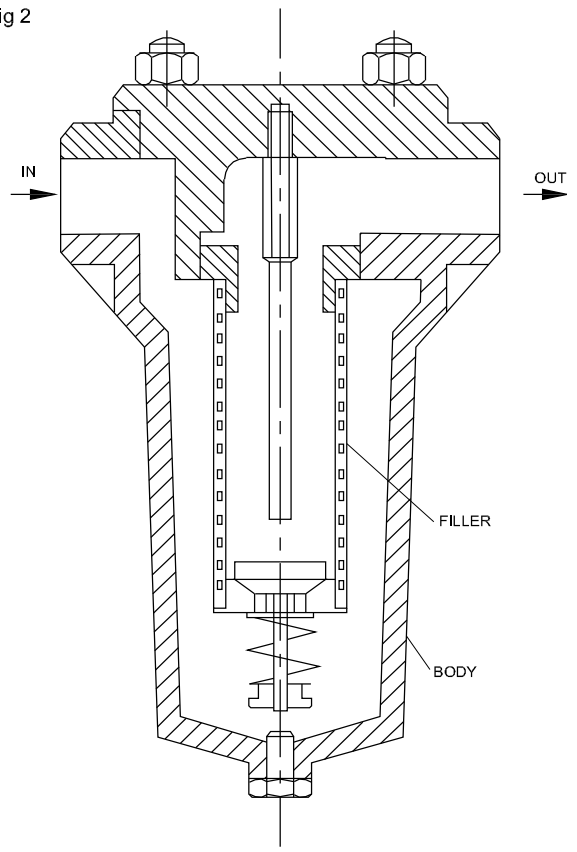
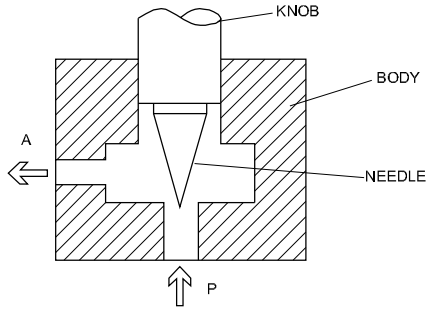


Fig 3



चुम्बकीय फिल्टर (Magnetic filter)

चुम्बकीय फिल्टर का प्रयोग मुख्यतः लौह पदार्थों को तेल में से निकालने के लिए किया जाता है, तेल मे दूषण तत्वों को भी निकाला जाता है।

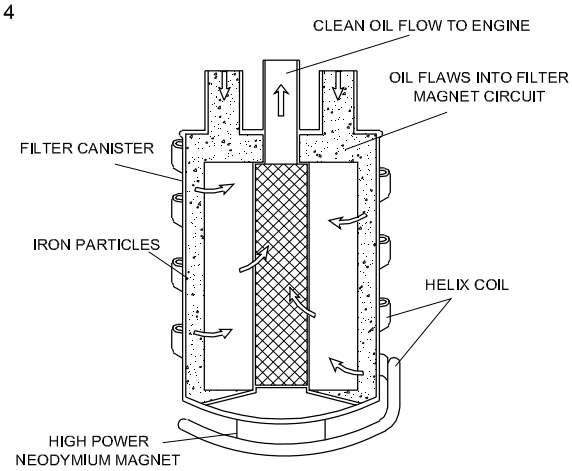
फिल्टर में बाहरी साइड व आंतरिक साइड चुम्बकों को ज्यामितीय तरह से जमाया जाता है, जिससे मजबूत विद्युत क्षेत्र उत्पन्न होता है जिसके द्वारा तेल में से लौह तत्वों को खींचा जाता है।

लगभग सभी चुम्बकीय फिल्टरों में स्थायी चुम्बक के द्वारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न किया जाता है।

इन फिल्टरों का प्रयोग सामान्यतः आटोमोबाइल कारखानों में किया जाता है, इनका प्रयोग कई कम दाब वाले औद्योगिक उपयोगी में भी किया जाता है।

फिल्टर को चुम्बकीय रिंग द्वारा लपेटा जाता है जो स्टील फिल्टर वाउल में से चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है जिससे लौह चुम्बकीय कचरे को अटका लिया जाता है। यह बाउल के आंतरिक सतह से मजबूती से पकड़ा जाता है। यह बाउल के आंतरिक सतह से मजबूती से पकड़ा जाता है जिसमें सर्विसिंग करते समय आसानी से निकाला जा सकता है। (Fig.4)

Fig 4



सामान्यतः फिल्टरों का वर्गीकरण द्रवचालित उपकरणों में उनकी स्थिति अनुसार भी किया जाता है :

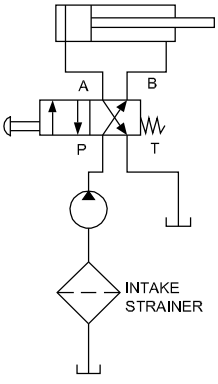
- सक्शन स्ट्रेनर
- प्रेशर लाइन फिल्टर
- रिटर्न लाइन फिल्टर
- ऑफ लाइन फिल्टर

फिल्टर का प्रकार, स्थिति के आधार पर (Filter types on the basis of location)

सेक्शन स्ट्रेनर (Suction stainer)

सेक्शन फिल्टर द्वारा पम्प को द्रव दूषित होने से बचाया जाता है। यह फिल्टर को पम्प के इनलेट पोर्ट के ऊपरी हिस्से पर लगाया जाता है। इनलेट स्ट्रेनर (जाली) को टैंक के द्रव में डूबाया जाता है। इस फिल्टर में दानेदार तत्व निकलते हैं, क्योंकि पम्प में बुलबुले निर्मित होते हैं। (Fig.5)

Fig 5

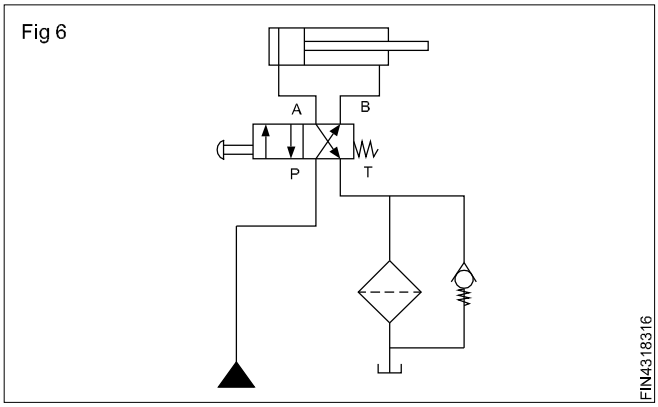


रिटर्न लाइन फिल्टर (Return line filter)

रिटर्न लाइन फिल्टर का प्रयोग उस जगह होता है जहाँ पर पम्प दूषण तत्वों के लिए अत्यधिक संवेदनशील है। मुख्यतः सभी सिस्टामों में, रिटर्न फिल्टर आखरी पार्ट होता है जिससे द्रव टैंक में जाने से पहले पास होता है। इसलिए, यह समस्त सिस्टम के कार्य पूर्जों से टूटे फूटे सामानो को पकड़

लेता है, व ऐसा कोई पदार्थ जो दूषण तत्व में सना हो उन्हें टैंक में जाने से पहले रोका जाता है एवं सिस्टम में फिर से पम्प कर दिया जाता है। चुंकि यह फिल्टर, स्टोरेज टैंक के एकदम ऊपर लगा होता है, इसकी प्रेशर रेटिंग एवं खर्च न्यूनतम है। (Fig.6)

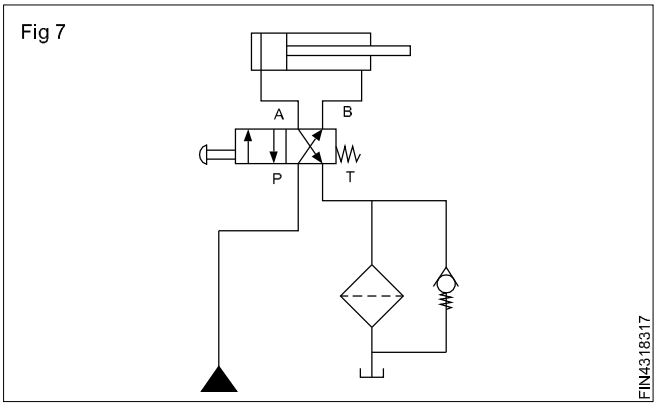
Fig 6



प्रेशर लाइन फिल्टर (Pressure line filter)

प्रेशर फिल्टर सिस्टम पम्प से नीचे की स्थिति पर मोजूद रहता है। इनकी संरचना सिस्टम के दबाव को सँभालने हेतु होती हैं एवं इनकी साइज प्रेशर लाइन में विशिष्ट प्रवाह दर को नियंत्रित करने के लिए है। इन फिल्टरों का प्रयोग संवेदनशील उपकरणों को बचाने हेतु किया जाता है जैसे सर्वो वॉल्व, चुंकि प्रेशर फिल्टर पम्प के नीचे की साइड लगे होते हैं, वे सम्पूर्ण सिस्टम प्रणाली को पम्प द्वारा पैदा हुए दूषण से भी बचाते हैं। (Fig.7)

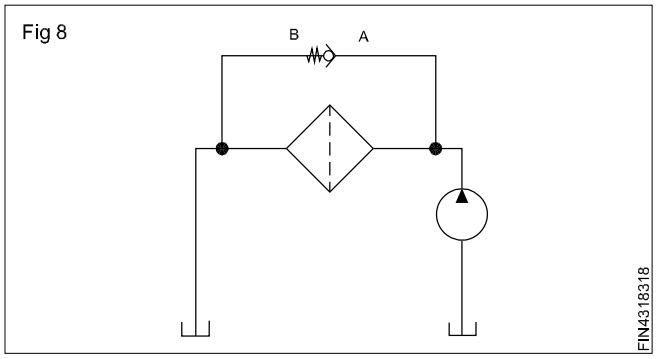
Fig 7



ऑफ लाइन फिल्टर (Off line filter)

ऑफ लाइन फिल्टर सर्किट में पम्प, इलेक्ट्रिक मोटर, फिल्टर एवं एक कनेक्टिंग हाईवेयर होता है। यह उपकरण ऑफ लाइन तरह से जुड़ा होता है एवं कार्य लाइन से अलग रहता है या फिर यह द्रव के कुलिंग लूप में लगा रहता है। द्रव पम्प सतत टैंक से बाहर भेजा जाता है, ऑफ लाइन फिल्टर की मदद से व टैंक में फिर भेजा जाता है। (Fig 8).

Fig 8



द्रवचालित उपकरणों में खतरे एवं सुरक्षा सावधानियाँ (Hazard and safety precautions in hydraulic system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचालित द्रवों के साथ काम करते समय सुरक्षा सावधानियाँ**
- **द्रवचालित द्रवों के साथ संबंधी खतरे।**

सुरक्षा साधानियाँ (Safety precautions)

कई खतरे जैसे चमड़ी में खुजली होना, आग लगना, धमाका होना, पर्यायवरण ह्रास् होना एवं कार्य स्थल फिसलना होना इत्यादि। द्रवचालित लिफ्टों को चलने के लिए कई मशीनों को एक साथ कार्य करना पड़ता है। इसलिए यह जरूरी है कि कई सावधानियाँ इन द्रवों का प्रयोग करते समय प्रयोग में लाना चाहिए। इन खतरों का ज्ञान होने से द्रवचालित द्रवों को उपयोग करने में सुरक्षा रहती है।

- त्वचा (चमडी) में खुजली की समस्या से बचने के लिए शीघ्र ही दूषित चमड़ी को साफ जल से धो लेना चाहिए। यह भी आवश्यक है कि आप अपने कपड़े साफ रखें।
- इन द्रवों का प्रयोग करते समय मास्क एवं ग्लोवस् पहनना चाहिए।
- पर्यावरण दूषण के खतरे से बचने के लिए सड़नशील स्वभावी द्रव का प्रयोग करना चाहिए, पर यह द्रव महंगा पड़ता है।
- आग से बचने के लिए, जिन पदार्थो एवं द्रवों को द्रवचालित द्रव में डाला जाता है, उन्हें सील किये हुए धातु के बर्तन में सुरक्षित रखना चाहिए।
- कार्डबोर्ड की मदद से लीकेज रोकना चाहिए।
- द्रवचालित द्रवों के लीकेज को हाथ या उंगली द्वारा नहीं ढूंढना चाहिए।
- सदैव साफ स्वच्छ जगह रखना चाहिए जहाँ कार्य करना है, जिससे फिसलने का खतरा न रहे।
- रसायन प्रतिरोधक ग्लोवस् का प्रयोग करना चाहिए, छिड़काव चश्में एवं रसायन प्रतिरोध अप्रोन का प्रयोग करना चाहिए, त्वचा व आँखों को सावधानी से द्रवों के सम्पर्क में लाने से बचाना चाहिए।

- द्रवचालित द्रवों की प्रक्रिया पर तब तक कार्य न करें जब तक पूर्ण प्रशिक्षण न प्राप्त किया हो।

संबंधित खतरे (Related hazards)

द्रवचालित द्रवों का प्रयोग करते हुए स्वास्थ्य संबंधी समस्या (Health problems while using hydraulic fluids)

द्रवचालित द्रवों का प्रयोग करते समय व्यक्ति रसायनों की चपेट में आ सकता है। यह रसायन कि चपेट में या तो सांस लेने से, या उसे छू लेने से आता है। ऐसे कई उदाहरण हैं जिसमें व्यक्ति त्वचा की खुजली से, या हाथों में कमजोरी इत्यदि समस्या से इन द्रवों को प्रयोग करने से होता है। कई घटनाएँ ऐसी भी हैं जिसमें आँतों से खून निकलना, नमोनिया होना या मृत्यु होना इत्यादि द्रवचालित द्रवों का प्रयोग करने से, इन द्रवों को श्वसन में लेने से ऐसी कोई खतरे वाली स्थिति आज तक सामने नहीं आई है।

इन्जेक्शन (घुसने) की तरह ही, द्रव दुर्घटना वश चमड़ी में अंदरी चला जाता है। यह घटना तब होती है जब अत्यधिक दाब वाला द्रवचालित सिस्टम होस (पाइप) का कनेक्शन खुल जाए एंव जहरीला द्रव लीकेज हो जाए व चमड़ी में अंदर चला जाए। यदि द्रवचालित पाइप में हल्का सा लीकेज हो जाए, व यदि कोई अपना हाथ इस पर रख दे, दाब 2000 psi (प्रेशर) पर, उसे आसानी से द्रवचालित इन्जेक्शन लग सकता है एवं यदि वह उस समय ध्यान न दिया जाए तो यह स्थिति गेंगरीन बीमारी का रूप ले सकती है।

अग्नि (ज्वलनशील) खतरे जो द्रवचालित द्रव से जुडे हैं (Fire dangers associated with hydraulic fluids)

यदि द्रवचालित द्रवों के साथ काम किया जाए, यह स्थिति भी बनती है कि द्रवचालित द्रव अत्यधिक तापमान पर गरम हो जाए। यह स्पष्ट है कि सभी पेट्रोलियम आधारित द्रवचालित द्रव जल जाते है एवं वे विस्फोट या जलाने की क्षमता रखते हैं।

द्रवचालित द्रव से संबंधी पर्यावरण समस्याएं (Environmental problems related to hydraulic fluids)

द्रवचालित द्रव की एक और समस्या या खतरा यह भी है कि जब द्रवचालित होस या पाइप लीकेज होता है, द्रव के रसायन या तो जमीन की मिट्टी के ऊपर रहते हैं या फिर जमीन के अंदर चले आते है। यदि यह रसायन जल में मिल जाते हैं तब यह पानी की नीचे जम जाते हैं। इन स्थितियों में यह रसायन सालों साल जल के नीचे रहते हैं। जल के जीव जंतु इन रसायनों को अपने शरीर में ले लेते हैं जिसके कारण वे बिमार हो जाते हैं या उनकी मृत्यु हो जाती है। उदाहरण के लिए, हाक द्वारा मछली को खा लिया जाताा है जिस मछली ने यह रसायन अपनी शरीर में ले लिया था, इससे हाक की भी तबीयत बिगड़ सकती है या तो मर सकती है।

द्रव प्रकृति समस्या (Fluid texture problems)

हाँलाकि द्रवचालित द्रवों का चिपचिपापन प्रकृति से कोई खतरा या समस्या नहीं दिखती है लेकिन इसके फैल जाने से व्यक्ति गिर सकता है या बेहोश हो सकता है। इसके अलावा यदि व्यक्ति के हाथों में द्रव गिरा पड़ा रहता है इससे उस नींद आ सकती है। इससे ऑपरेटर स्टीरिंग का नियंत्रण भी खो सकता है।

ढ़ीली नली होने से होने वाली क्षति (Injuries from loose hydraulic hoses)

द्रवचालित सिस्टम में उच्च प्रेशर के कारण, खुलने वाली नली के टक्क बल से रगड़ अल्पकालिक बेहोशी, चोट, अस्थि टूटना एवं छेदना इत्यादि हो सकता है। उचित अनुरक्षण एवं अच्छी तरह उपकरणों का रख - रखाव रखने से इन खतरों को कम किया जा सकता है।

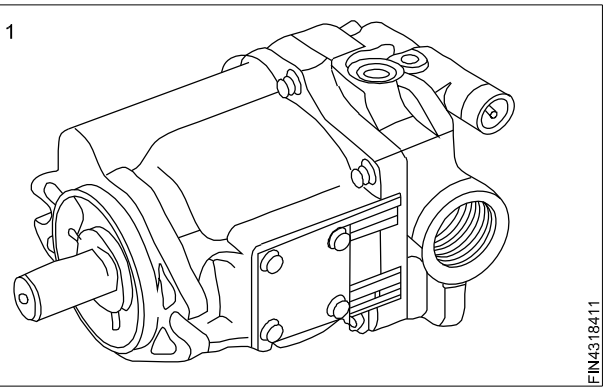
द्रवचालित पम्प (Hydraulic pumps)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचालित पम्पों को समझाएँ**
- **धनात्मक एंव अधनात्मक विस्थापन पम्पों के बीच में अंतर को समझाएँ**
- **गियर पम्प के कार्य को समझाएँ**
- **वेन - पम्प के कार्य को समझाएँ**
- **पिस्टन पम्प के कार्य को समझाएँ।**

द्रवचालित पम्प fig.1 ऐसा उपकरण है जो यांत्रिकी बल एवं गति को द्रवचालित बल (ऊर्जा) में बदल देता है। कई स्त्रोंतों द्वारा पम्प को यांत्रिकी बल उपलब्ध कराया जाता है। वे हैं इलेक्ट्रिक मोटर्स, वायु मोटर्स, इन्जन एवं हाथों की क्रिया द्वारा।

Fig 1



पम्प का वर्गीकरण (Classification of pumps)

पम्पों का वर्गीकरण धनात्मक एवं अधानात्मक विस्थापन से किया जाता है। इससे पम्प के बुनयादी श्रेणी का पता लगता है।

अधनात्मक विस्थापन पम्प (Non-positive displacement pumps)

- अधानात्मक विस्थापन पम्प द्वारा निरंतर प्रवाह मिलता है।
- अधानात्मक विस्थापन पम्प फिसलन के विरूद्ध अच्छी पकड़ नहीं देता है, जिससे पम्प का आउटपुट बदलता रहता है क्योंकि सिस्टम का प्रेशर बदलता रहता है।
- हर एक चक्र में प्रसव होने वाले द्रव का आयतन प्रवाह के प्रतिरोध पर निर्भर करता है।
- अपकेंद्री (सेन्ट्रीफयूगल) पम्प अधनात्मक विस्थापन पम्प का उदाहरण है। (Fig.2)

धनात्मक विस्थापन पम्प (Positive displacement pumps) (Fig. 3)

- धनात्मक विस्थापन पम्प द्वारा फिसलन के विरूद्ध अच्छी आंतरिक सील दी जाती है।
- इस पम्प के द्वारा हर एक चक्र में निश्चित मात्रा में द्रव को प्रवाह किया जाता है।
- धनात्मक विस्थापन पम्प के आउटलेट को बंद करने पर तत्काल रूप से दाब बढ़ जाता है। इस प्रेशर के बढ़ने से उपकरण बंद हो जाता है या टूट जाता है।
- गियर पम्प एक धनात्मक विस्थापन पम्प का उदाहरण है।

Fig 2

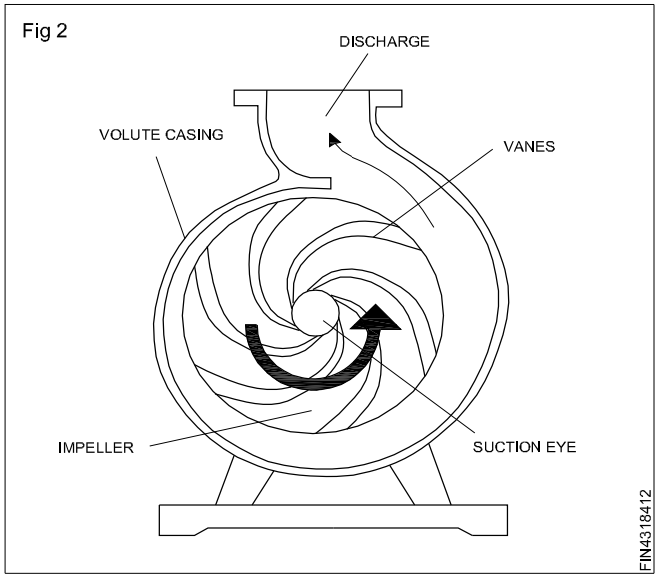
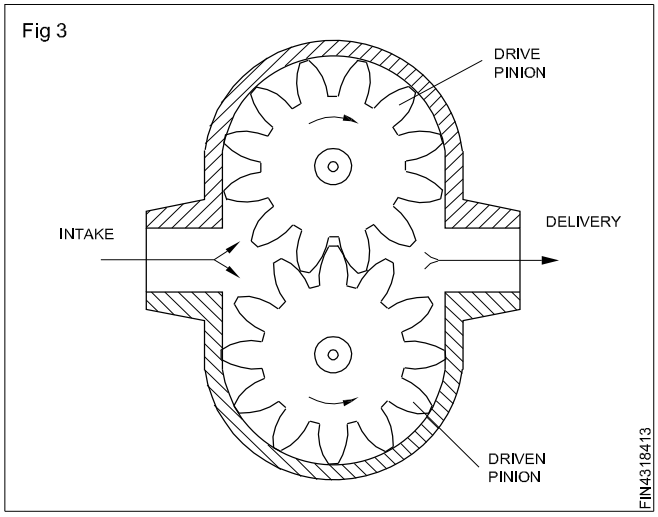


Fig 3



द्रवचलित पम्प के प्रकार (Types of Hydraulic pumps) (Fig. 4)

बाहरी गियर पम्प (External Gear pump)

बाहरी गियर पम्प एक सबसे सामान्य प्रकार का चक्रीय (रोटरी) पम्प है।

इस पम्प में ड्राइव गियर को ड्रॉइव शॉफ्ट द्वारा घुमाया जाता है, ड्राइव शाफ्ट पॉवर स्त्रोत को जोड़ता है। इनलेट पोर्ट को सप्लाई लाइन से जोड़ा जाता है एवं आउटलेट को प्रेशर लाइन से जोड़ा जाता है। (Fig.5)

Fig 4

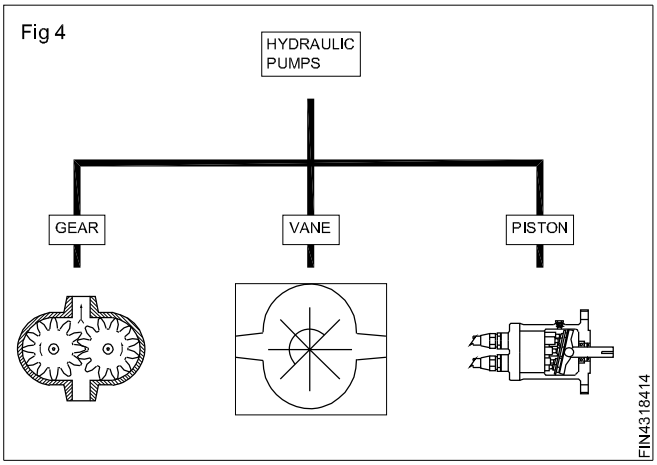
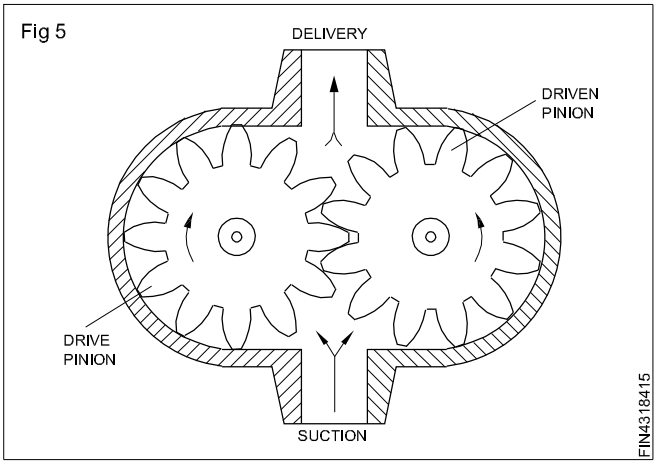


Fig 5



जैसे ही गियर घुमता है, इनलेट पर वायु का आयतन बढ़ जाता है जिससे प्रेशर कम हो जाता है एवं वायुमंडलीय दाब को स्त्रोत के द्रव द्वारा इनलेट पोर्ट पर द्रव को धक्का दिया जाता है। इससे गियर स्पेस में द्रव इकट्ठा हो जाता है, जैसे गियर घुमते हैं, व द्रव को इनलेट पोर्ट से डिसचार्ज पोर्ट पर भेजा जाता है।

इस प्रक्रिया द्वारा सिस्टम में द्रव का प्रवाह होता है।

फिसलन के विरूद्ध कसी हुई सील दाँतों के बीच धातु सम्पर्क द्वारा बनायी जाती है। (Fig.6)

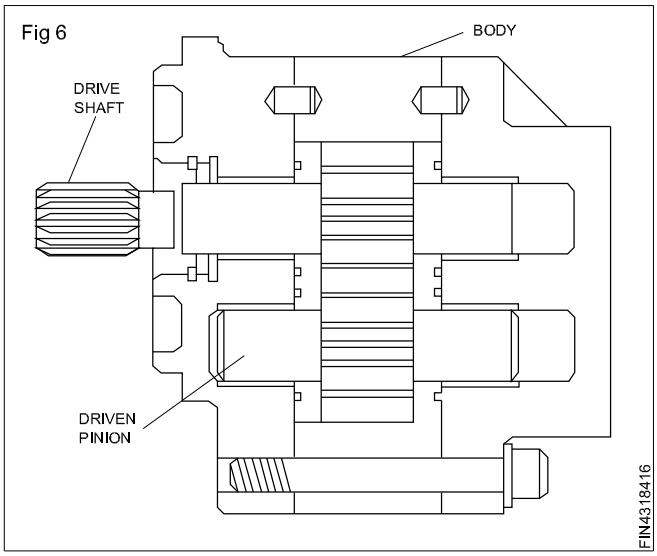
महत्त्वपूर्ण मापदण्ड (Important parameters)

- विस्थापन आयतन 0.2 से 200 Cm^3/rev
- 300 बार प्रेशर तक उपयुक्त है।
- निश्चित विस्थापन होता है।
- सामान्य कोलाहलपूर्ण है।
- छोटा एवं कम भार वाला है।
- कम खर्च वाला है।

गियर पम्प के उपयोग (Gear pump applications)

गियर पम्प का सामान्य प्रयोग लुब्रीकेटिंग आईल को आद्यौगिक एवं आटो

Fig 6

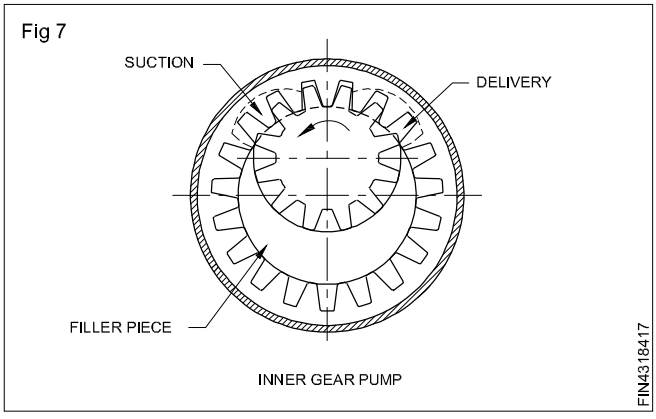


मोबाइल अपयोगों में एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाने में किया जाता है।

आंतरिक गियर पम्प (Internal gear pump)

आंतरिक गियर पम्प में दो गियर उपलब्ध होते हैं स्पर गियर बड़ी रिंग गियर (आउट गियर) में लगा होता है। छोटा स्पिर गियर, बड़े गियर की एक साइड से जुड़ा होता है व दोनों गियर अर्द्धचन्द्र नुमा आकार के विभाजक के द्वारा अलग किये जाते हैं। अर्द्धचन्द्र विभाजक द्वारा इनलेट व आउटलेट पोर्ट अलग - अलग किये जाते हैं आंतरिक गियर पम्प में, दोनों गियर एक ही दिशा में घुमते हैं। (Fig.7)

Fig 7



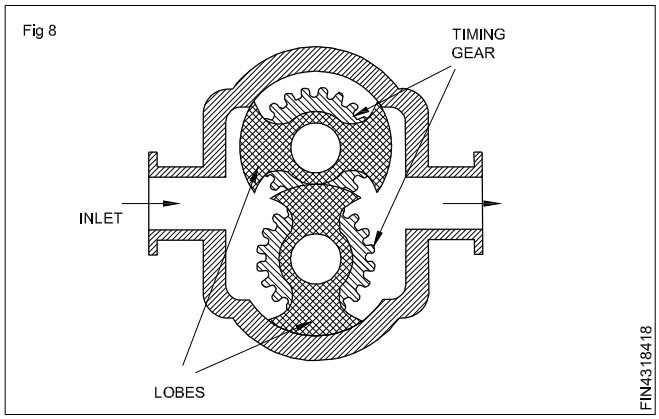
जैसे ही गियर के दाँत अलग होते हैं, आंशिक निर्वात अंदर की साइड हो जाता है। गियर के घुमने पर, द्रव को गियर की परिधि पर भेजा जाता है जब तक कि वे आउटलेट पोर्ट पर न पहुँच जाए। द्रव के लगातार बहाव को आउटलेट पोर्ट से बाहर भेजा जाता है।

महत्त्वपूर्ण मापदण्ड (Important parameters)

- आंतरिक गियर पम्प 3500 psi. तक के प्रेशर के लिए उपयुक्त हैं।
- प्रवाह दर अनुसार 2200 cSt, तक श्यनता सीमा पर कार्य किया जा सकता है।
- सामान्यतः शांत रहता है।
- कम द्रव श्यनता पर भी आंतरिक पम्प की उच्च कार्यक्षमता होती हैं।

पिण्डक पम्प (Lobe pump)

लौब पम्प विधि रोटर प्रकार का पम्प है, इसमें रोटर की साइज या आकार पिण्डनुमा (लौब) होती है। इसकी कार्यप्रणाली बाहरी गियर पम्प जैसी ही होती है इस इसमें गियर जैसे लौब एक दूसरे से सम्पर्क में नहीं आते हैं। दोनों पिण्डों की तुलनात्मक गति टाइमिंग गियर की मदद से समकालिक की जाती है, अतः दोनों लौबों का आंतरिक सम्पर्क सीलिंग सम्पर्क है न की ड्राइविंग सम्पर्क है। (Fig. 8)



पम्प का सेक्शन एवं डिस्चार्ज (प्रवाह) दोनों लोबों के घुमने की दिशा पर निर्भर करता है। पम्प की आंतरिक संरचना देखें एक इसकी संक्रिया समझें।

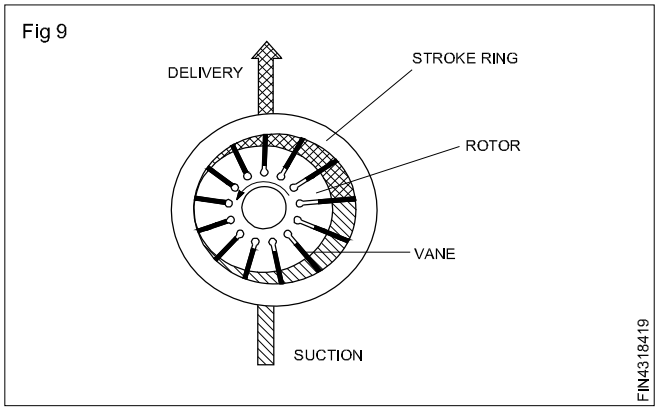
सेक्शन साइड, जैसे ही लौब जाती में से बाहर आते हैं, पम्प से द्रव बहता है। द्रव को लोबों की बीच की जगह पर लाया जाता है, एवं यहाँ से इसे पम्प की डिस्चार्ज साइड पर लाया जाता है। लाबों की डिस्चार्ज साइड से, द्रव को डिस्चार्ज पोर्ट से बाहर भेज दिया जाता है।

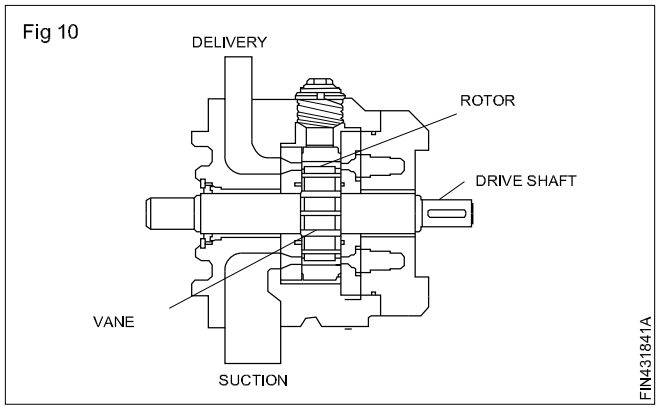
जैसे कि दोनों लोब आपस में सीधे नहीं मिलते हैं, लोब पम्पों का उपयोग उन द्रवों के लिए किया जाता है जिसमें अबंलम्बित ठोस पदार्थ हों। लेकिन इसी कारण से इसकी आर्यक्षमता कम हो जाती है, मुख्यतः कम श्यानता वाले द्रवों के लिए। इस पम्प की आंरिक सतह साफ रहती है, जिसमें कम ग्रीवा होती है, इस पम्प का प्रयोग स्वच्छता संबंधी उपयोगों में किया जाता है।

वेन पम्प (Vane Pump)

यह एक प्रकार का समान्य प्रकार का पम्प है। इस पम्प में रोटर में स्लॉट कटे होते हैं। जब रोटर घुमता है, आकेंद्री बल द्वारा वेन्स को बाहर की तरफ केसिंग को टच करने के लिए धकेला जाता है, जाँ वो फँस जाते हैं एवं द्रव को घुमाते हैं। स्प्रिंगों का उपयोग करके वेन को बहार की तरफ धकेला जाता है। जब वेन डिलेवरी साइड पहुँच जाते हैं, उन्हें केसिंग द्वारा फिर से रौटर में धकेला जाता है। द्रव केसिंग के ग्रुव में से निकल जाते हैं। इस वेन पम्प में ड्राइव शॉफ्ट पर असंतुलित बल अलग है क्योंकि बाहरी साइड पर ही उच्च दाब क्षेत्रफल मौजूद रहता है। (Fig.9)

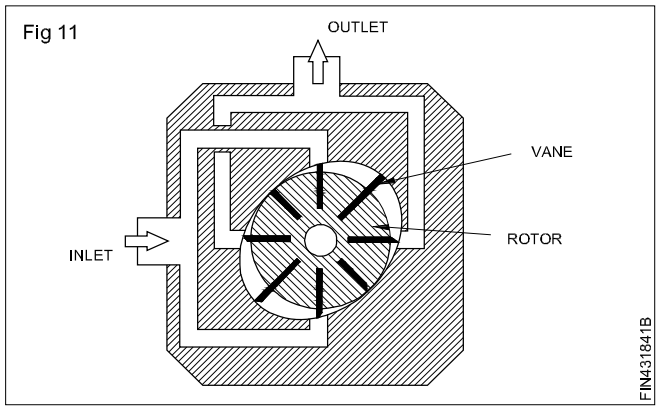
पम्प के उस हिस्से में इनलेट पोर्ट होते हैं जहाँ पर चैम्बर अपनी साइज बढ़ा लेते हैं, जिससे की आंशिक निर्वात बन जाता है जिससे की द्रव पम्प में प्रवाह हो जाता है। द्रव वेनों के बीच में फँस जाता है व पम्प के बाहरी साइड पर ले जाया जाता है। बाहरी साइड वाले चेम्बर की साइज सिकुड जाती है एवं यह क्रिया द्रव को बाहरी पोर्ट से सिस्टम में पहँचाती है। (Fig.10)





संतुलित वेन पम्प (Balance Vane pump)

इसकी सरंचना के आधार पर इसमें प्रति परिक्रमा में दो प्रेशर चक्र होते हैं। दोनों आउटलेट पोर्ट 180° से अलग - अलग होते हैं जिससे कि रोटर पर प्रेशर बल संतुलित रहता है। यह पम्प अत्यधिक उच्च स्पीड़ पर उच्च दाब पैदा कर सकता है। (Fig.11)



वेन पम्प विशेषताएँ (Vane pump characteristics)

- उच्च प्रवाह प्रयोग के लिए इसका उपयोग किया जाता है।
- 160 बार तक का प्रेशर बना सकता है।
- सरल विविध फिटिंग होती है।
- पम्प नियंत्रण में
- कम आवाज करता है।

वेन पम्प उपयोग (Vane pump applications)

इस पम्प का प्रयोग उच्च डिस्चार्ज (प्रवाह) एवं कम दाब वाली जगहों पर किया जाता है। इसका उपयोग लुब्रीकेटिंग आइल को उद्योगों में स्थानन्तरण करने हेतु व मशीन टूल एवं प्रेसों में भी किया जाता है।

पिस्टन पम्प (Piston pump)

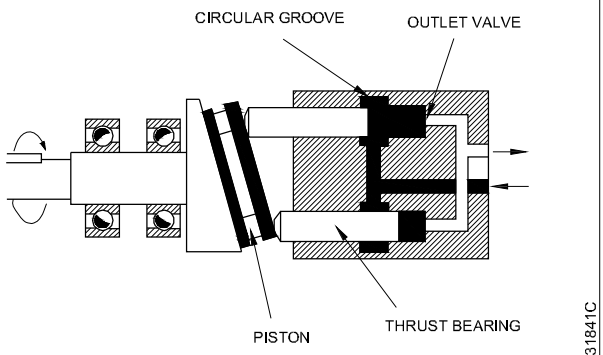
पिस्टन पम्प एक सामान्य पम्प है जिसका उपयोग उच्च दाब वाली जगह पर किया जाता है। इस वर्ग में निम्न तीन प्रकार के पम्प आते हैं :-

- अयन (Axial) पिस्टन पम्प
- झुकाव अक्ष (Bent axis) पिस्टन पम्प
- रेडियल (Radial) पिस्टन पम्प

अयन पिस्टन पम्प (Axial piston pump)

इस पिस्टन पम्प में, शाफ्ट पर ब्लॉक एवं पिस्टन इस तरह घुमते हैं कि पिस्टन सिलेण्डर होल (बोर) में अयन प्रकार से अंदर बाहर होते हैं। इस गति को अयन गति कहते हैं। यह पम्पिंग क्रिया सार्वभौमिक जाइंट के कारण सम्भव है या फिर लिंक एवं स्वाश प्लेट के कारण संभव है। (Fig.12)

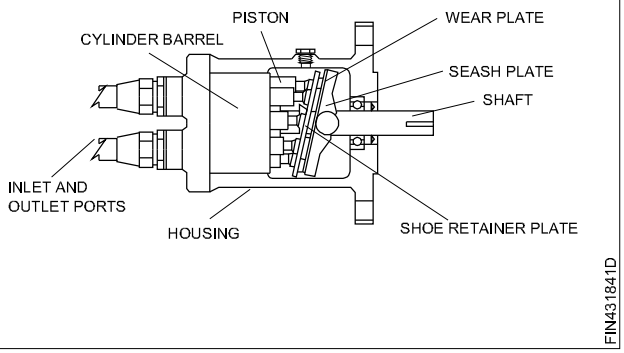
Fig 12



पम्प के मुख्य पार्टों में ड्राइव शॉफ्ट, पिस्टन, सिलेण्डर ब्लॉक एवं स्वाश प्लेट हैं। पर्यावरण दाब द्वारा द्रव को एक पोर्ट में पहुँचाया जाता हैं, व यह अन्य पोर्ट से बाहर की तरफ पिस्टन के अंदर बाहर (reciprocating) गति से होता है।

एक फिल पोर्ट सिलेण्डर हाउसिंग के ऊपर मौजूद रहता है। मुख सामान्यतः बंद रहता है पर यह हाउसिंग या केस में दाब को जांचने के लिए खोला जाता है। यदि नया या सुधारा हुआ पम्प लगाया जाता है, यह प्लग हटा दिया जाता है एवं हाउसिंग को द्रव से भर दिया जाता है। (Fig.13)

Fig 13



जैसे ही ड्राइव शॉफ्ट घुमती है, यह पिस्टन ब्लॉक एवं सिलेण्डर हो घुमाती है। पम्प ब्लॉक में स्वॉश प्लेट की प्रतिसंतुलित अवस्था द्वारा पिस्टन सिलेण्डर ब्लॉक में आगे - पीछे होता है।

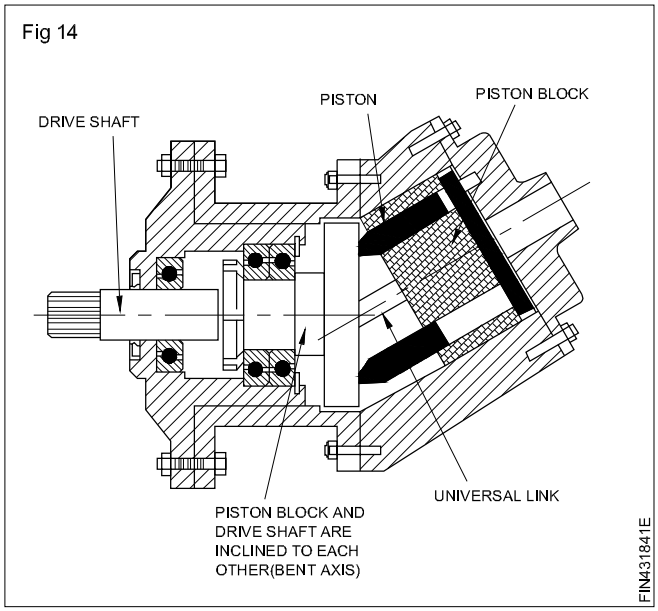
जैसे ही पिस्टन सिलेण्डर ब्लॉक में आगे पीछे होता है, द्रव जो एक पोर्ट से अंदर होता है व अन्य हिस्से से बाहर किया जाता है। इस क्रिया द्वारा द्रव का नियमित, एंव नॉन पलसेटिंग प्रवाह होता है।

पम्पिंग क्रिया स्वॉश प्लेट के टिल्ट, (झुकाव) कोण पर निर्भर करती है। यदि यह झुकाव न हो तो, पम्पिंग क्रिया सम्भव नहीं है।

झुकाव अक्ष पिस्टन पम्प (Bent axis piston pump)

स्वॉश प्लेट की तरह ही इस पम्प को भी अनय (एक्सीयल) पिस्टन पम्प कहते हैं। ऐसे कई पिस्टन हैं जो एक दूसरे से समान्तर हैं व पिस्टन ब्लॉक में अनय स्थिति में अंदर बाहर करते हैं। इस पम्प में स्वॉश प्लेट की अपेक्षा, ड्राइव शॉफ्ट ब्लाक पर किसी कोण के साथ रहती हैं, इसलिए इसे बेंट अक्ष (Fig 14) कहते हैं।

Fig 14



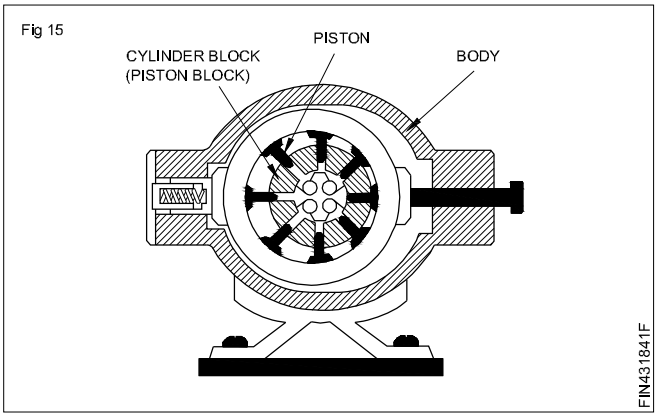
पिस्टन ब्लॉक में स्लॉटों में कई पिस्टन हाउसिंग है व वे ड्राइव शॉफ्ट फ्लेन्ज (अग्रीव) से जुड़े होते हैं। पिस्टन ब्लाक व ड्राइव शॉफ्ट को यूनिवर्सल चॉबी द्वारा जोड़ा जाता है जिससे संरेखन बना रहता है और यह भी निश्चित हो जाता है कि वे साथ घुम रहे हैं।

जैसे ही ड्राइव शॉफ्ट घुमता है, यह पिस्टन ब्लॉक पर ड्राइव को भेजता है। सक्शन साइड में, पिस्टन ब्लॉक व ड्राइव शॉफ्ट फ्लेन्ज की दूरी बढ़ जाती है व पिस्टन निकल जाता है जिससे परिणामस्वरूप इन्डक्शन क्रिया होती है। इसके अलावा, पिस्टन जब डिस्चार्ज पोर्ट से पास होता है, पिस्टन अंदर धकेल दिया जाता है, जिससे डिस्चार्ज सम्भव हो जाता है। पिस्टन के इस अंदर बाहर की क्रिया के फलस्वरूप ड्राइव शॉफ्ट के घुमने से द्रव की पम्पिंग क्रिया होती है।

त्रिज्यीय पिस्टन पम्प (Radial piston pump)

रेडीयल पिस्टन पम्प की विशिष्ट आकृति दर्शायी गयी है। इस पम्प में अनेक पिस्टन होते हैं जो बराबर दूरी पर रहते हैं व सिलेण्डर ब्लॉक में रेडियली (त्रिज्यीय) तरह से बैठती है। पिस्टन द्वारा रेडीयल दिशा में

अंदर बाहर घुमा जाता है, इसलिए इसे रेडियल पिस्टन पम्प भी कहते हैं। (Fig.15)



क्रॉस डिस्क कपलिंग की मदद से ड्राइव शॉफ्ट द्वारा पिस्टन ब्लॉक पर ड्राइव टार्क (आघुर्ण बल) दिया जाता है। पिस्टन ब्लॉक पिण्ड के आस - पास घुमते हैं जिसमें पम्प के पीछे की तरफ डक्ट (लाइन) द्वारा आउटलेट व इनलेट पर कनेक्शन किये जाते हैं। पिस्टन ब्लॉक में कई पिस्टन होते हैं जो रेडीयली (त्रिज्यीय) स्लॉटों में जमे होते हैं, जो स्लीपर पेड़ की मदद से स्ट्रोक रिंग के विरूद्ध खड़े रहते हैं। पिस्टन स्लीपर पेड़ पर बॉल एवं सॉकेट जाईंट की मदद से जुड़े रहते हैं व स्लीपर पेड़ स्ट्रोक रिंग में दो अवरलेपिंग रिंग की मदद से स्टॉक रिंग में गाइड होते हैं। स्टोक रिंग पिस्टन ब्लॉक से उत्केंद्रीय रूप से जुडे रहते हैं।

जब पिस्टन ब्लॉक घुमता है, पिस्टन स्टॉक रिंग के विरूद्ध उपकेन्द्री बल व द्रवचालित दाब द्वारा दबाव लगाता है कभी - कभी इस कार्य के लिए स्प्रिंग का प्रयोग भी किया जाता है। जैसे कि स्टॉक रिंग पिस्टन ब्लॉक से उपकेंद्रीय है, घुमने के एक हिस्से में पिस्टन, पिस्टन ब्लॉक से दूर जाता है। इसलिए द्रव इनलेट पोर्ट से निकलकर पिन्टल में पिस्टन ब्लॉक के स्लॉट में जाता है एवं दूसरे हिस्से में घुमने पर, पिस्टन पिस्टन ब्लॉक में घुमता है, एवं बल द्वारा स्लॉट में पड़े द्रव को डिस्चार्ज (प्रवाहित) आउटलेट पोर्ट पर कर देता है। यदि उत्केंद्रता बढ़ती है, स्टॉक लम्बाई भी बढ़ती है व यह उम्कन्द्रेता बढ़ती है, स्टॉक लम्बाई भी बढ़ती है व यह उत्केंद्रता से दोगुनी बढ जाती है।

महत्त्वर्पूण मापदण्ड (Important parameters)

पिस्टन पम्प उपयोग (Piston pump applications):

पिस्टन पम्प का उपयोग मुख्यतः उच्च दाब एवं हल्के (कम) डिस्चार्ज (प्रवाह) के लिए किया जाता है।

- विस्थापन 750 cm^3/r पर करने हेतु
- प्रेशर सीमा 350/400 बार
- उच्च ध्वनि सीमा
- यह मलिन एवं दूषण द्रव के लिए संवेदनशील है
- उच्च कार्य क्षमता
- अच्छी उम्र हेतु प्रयोग
- बड़े एवं भारी इकाईयाँ
- उच्च दाम

पिस्टन पम्प उपयोग (Piston pump applications)

पिस्टन पम्प का भी उपयाग उच्च दाब एवं कम विस्थापन कार्य के लिए किया जाता है।

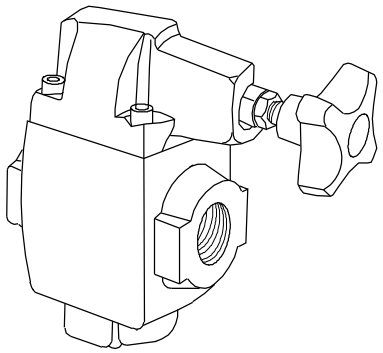
दाब रिलीफ वॉल्व (Pressure relief valve)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्रेशर रिलीफ वॉल्व के मुख्य पार्टों को जानना**
- **प्रेशर रिलीफ वॉल्व के विभिन्न पार्टो के कार्य आकृति**
- **प्रेशर रिलीफ वॉल्व की मुख्य संरचना आकृति।**

प्रेशर रिलीफ वॉल्व का सामान्य दृश्य चित्र में दिखाया गया है। बाहर की तरफ से 'नोब' मुख्य नियंत्रण तत्व हैं। (Fig 1)

Fig 1

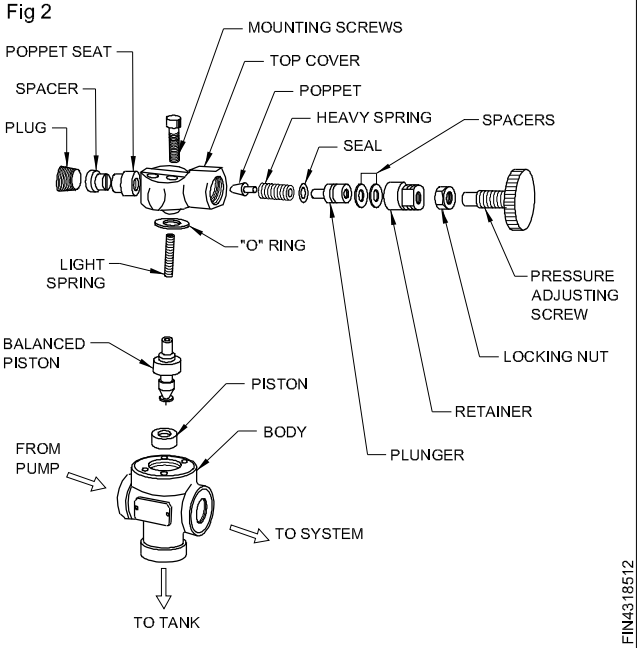


PILOT OPERATED PRESSURE - RELIEF VALVE

FIN4318511

रिलीफ वॉल्व के निम्न मुख्य पार्ट दिखाए गए हैं। (Fig 2)

Fig 2



FIN4318512

बॉडी	पोपेट
टाप कवर	पोपेट सीट
पिस्टन	हैवी स्प्रिंग
लाइट स्प्रिंग	एडजस्टिंग स्क्रू
पिस्टन सीट	

बॉडी (Body)

वॉल्व की बॉडी फाइन ग्रेड ढ़लवे लौहे की बनी होती है। कास्टिंग बॉडी के अंदर अच्छे से मशीनिंग की जाती हैं जिसमें पिस्टन, पिस्टन सीट व टाइट स्प्रिंग बैठती है। बॉडी को टॉप कवर से स्क्रू द्वारा कसा जाता है। इनलेट, आउटलेट व ड्रेन के पोर्ट्स बॉडी में दिये होते हैं, चुड़ी कटे हुए होल्स में। बॉडी के अंदर मुख्य प्रकिया को करने हेतु स्थान होता है।

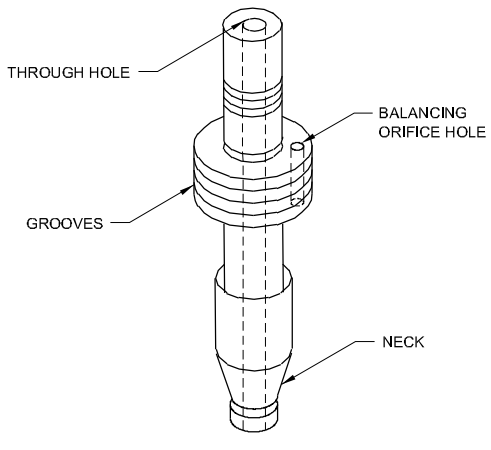
टॉप कवर (Top cover)

टॉप कवर फाइन कास्टिंग विधि द्वारा तैयार किया जाता है। इसे अंदर से मशीनिंग कर पोपेट, हैवी स्प्रिंग, स्क्रू, सील एवं वेन्ट प्लग आदि रखने हेतु स्थान बनाया जाता है। टॉप कवर को बॉडी से स्क्रू द्वारा जोड़ा जाता है। टॉप कवर में स्टेट तत्वों के द्वारा पायलट आपरेटिंग प्रक्रिया को जगह दी जाती है।

पिस्टन (Piston)

यह बॉडी में मुख्य रिलिविंग वॉल्व तत्व होता है। यह टूट - फूट निरोधी स्टील को हाई कर बनाया जाता है। वॉल्व को खिसकाने वाले हिस्से को कम गहरे ग्रुव द्वारा अंदर बाहर किया जाता है। इन ग्रुवों द्वारा तेल लुब्रीकेशन के लिए अंदर भेजा जाता है। वॉल्व पिस्टन के केंद्र में आर - पार छेद होता है। (Fig 3) बड़े व्यास की फ्लेट साइड पर ओरिफाइस होल होता है। आर पार छिद्र का उद्देश्य यह है कि दरार होते समय आइल को बाहर निकाला जा सके। ओरिफाइस होल द्वारा पिस्टन के उपर का क्षेत्रफल इनलेट प्रेशर से भर दिया जाता है जिससे पिस्टन बैलेन्स रहे।

Fig 3



PISTON VALVE

FIN4318513

वॉल्व का नीचला हिस्सा टेपर (तंग) रहता है जिससे कि बंद स्थिति में शंकु आकार की बैठक रहें। पिस्टन बॉडी में रहता है।

हल्की स्प्रिंग (Light spring)

हल्की स्प्रिंग का उद्देश्य पिस्टन को सिटिंग के विरूद्ध नीचे की स्थिति में रखना है जब पिस्टन संतुलित स्थिति में हो। यह पिस्टन के बड़े व्यास एवं पिस्टन के उपरी हिस्से के बीच में लगी होती हैं। यह स्प्रिग अपने तनाव के कारण सामायोज्य नहीं होती है।

पिस्टन सीट (Piston seat)

यह लाइनर बूश है जो बॉडी में मजबूती से फिक्स होती है। यह टूट फूट निरोधी स्टील की बनी होती हैं जिसे हार्ड किया होता है। बूश का आंतरिक साइड को टेपर किया जाता है। जिसमें पिस्टन वॉल्व को बैठाया जाता है।

पोपेट (Poppet)

पोपेट एक शंकु आकार का भाग है जो उपरी हिस्से में लगा होता है। पोपेट पायलट वॉल्व की तरह कार्य करता है। इसे हैवी स्प्रिंग की मदद से अपनी स्थिति में लगाया जाता है। यह टूट - फूट निरोधी स्टील का बना होता है जिसमें शंकू आकार की ग्राउण्ड सतह होती है।

इस शंकू सीट में तेल के विरूद्ध स्टील सीलिंग होती है। पोपेट हैवी स्प्रिंग द्वारा अपनी स्थिति में पुनः आ जाता है।

पोपेट सीट (Poppet seat)

यह पोपेट वॉल्व की सीट होती है। इसमें शंकु सीट होती है जिसे पोपेट के टेपर सतह से मिलाया जाता है। यह प्रेस फिट द्वारा टॉप कवर पर मजबूती से फिक्स किया जाता है।

हैवी स्प्रिंग (Heavy spring)

इस स्प्रिंग को पायलट पोर्ट के पोपेट में बिठाया जाता है।

इस स्प्रिंग को प्लन्जर एवं पोपेट के अधिकतम् व्यास के बीच में बैठाया जाता है। जब आइल द्वारा पायलट पोट पर अधिक बल दिया जाता है, हैवी स्प्रिंग पोपेट को उठा देती है व तेल को छोड़ देती है। स्प्रिंग के तनाव को नॉव की मदद से कम ज्यादा किया जा सकता है।

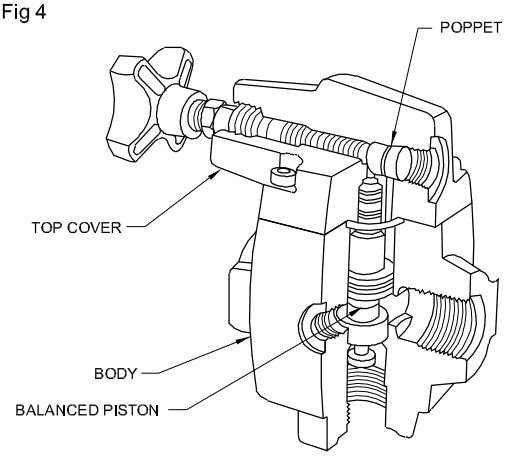
समायोजित स्क्रू (Adjusting screw)

यह स्क्रू फाइन पिच (दूरी) वाले स्क्रू होते हैं जिसमें नॉब उपरी कवर पर लगा हुआ होता है। इस स्क्रू के दाँतों को मिलाने के लिए बॉडी पर रिटेनर लगाए हुए रहते हैं, जिन्हें लाकिंग नट से टाइट किया जाता है। स्प्रिंग के तनाव को एडजस्ट करने के लिए प्रारम्भ से ही स्पेयर का प्रयोग किया जाता है।

कास्ट बॉडी एवं स्क्रू एण्ड के बीच के लीकेज को रबर सील द्वारा रोका जाता है, यह सील उष्मा एवं तेल निरोधी होती है। पोर्ट की जगह प्लग का भी प्रयोग किया जाता है।

पायलट ऑपरेट रिलीफ वॉल्व के सभी पार्टों की पूर्ण असैम्बली Fig 4 में दिखाई गई हैं।

Fig 4



CROSS - SECTION VIEW OF A PILOT OPERATED PRESSURE RELIEF VALVE

ट्यूब एवं पाइप असैम्बली (Tube and pipe assembly)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचालित उपकरणों में मुख्य प्रकार के ट्यूब एवं पाइप फीटिंग्स्।**

द्रवचालित उपकरणों में ट्यूबिंग (Tubings in hydraulic system)

द्रवचालित सिस्टम में द्रव एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचता है बिना किसी रूकावट के, इस उद्देश्य के लिए ट्यूबों का प्रयोग किया जाता है। अतः ट्यूबों का कार्य बिना लीकेज के द्रव को एक स्थान से अन्य स्थानों पर द्रवचालित सर्किटों में पहुँचाना होता है।

यह ट्यूब एवं पाइपों की क्षमता उच्च तापमान एवं उच्च दाब को सहने की रहती है। अतः पाइप वह जगह भी है जहाँ पर द्रव अपनी उष्मा को छोड़ देते हैं।

सामान्यतः ट्यूब एवं पाइप शब्द सुनकर भ्रम उत्पन्न होता है। ट्यबू की सही परिभाषा क्या है ?

ट्यूब व पाइप में अंतर (Difference between a tube and pipe)

ट्यूब व पाइप में अंतर एकदम संकीर्ण है। ट्यूब की भित्ति पतली होती है जबकि पाइप की दिवार (भित्ति) मोटी होती है।

ट्यूब सामान्यतः डिजाइन में निरंतरतायुक्त होते है, जबकि पाइप बेवल्ड होते हैं।

ट्यूबों पर पतली भित्ति होने के कारण चुडियाँ (थ्रेड) नहीं बनाई जा सकती जबकि पाइपों में थ्रेड बनाइ जा सकती है बिना पाइप की शक्ति कम किये।

दोनों ट्यूब एवं पाइप स्टील के बने होते हैं, लेकिन ट्यूब कॉपर, ब्रास, स्टील व प्लास्टिक आदि के भी बने होते हैं।

ट्यूब पाइप की अपेक्षा आसानी से मुड़ जाती है, अतः ट्यूबों में पाइपों से अधिक लचीलापन रहता है।

ट्यूबा का पाइप से मुख्य अंतर यह है कि ट्यूब की आंतरिक भित्ति कोमल होती है, जिससे द्रव का निर्विहन बहाव होता है, इस बहाव को लेमीनार भी कहते हैं, जबकि पाइप में बहाव अशांत रहता है, इसकी अंदर की सतह कोमल नहीं होती है।

सामान्यतः कार्य स्थलों पर पाइप एवं ट्यूब में अंतर ठीक से नहीं बताया जाता है।

ट्यूब मटेरियल (Tube material)

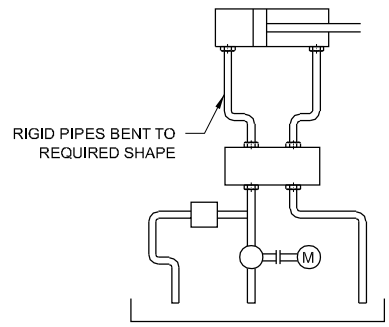
ट्यूबों को बाहरी व्याव एवं लम्बाई द्वारा बताया जाता है। इसकी लम्बाई कस्टमर के उपयोग अनुसार ट्यूब का काटकर की जा सकती है। यह कॉपर, ब्रास, एल्युमीनियम, कार्बन स्टील व स्टेनलेस स्टील की बनी होती हैं। सभी ट्यूब निरंतर बनाई हुई होती हैं।

द्रवचालन में पाइप फीटिंग का वर्गीकरण (Classification of pipe fitting in hydraulics)

ट्यूब/पाइप फीटिंग द्रवचालन में विभाजित की गई है -

- कठोर जोड़ (Rigid)
- लचीला जोड़ (Flexible)

Fig 1



कठोर कनेक्शन (Rigid connections)

कठोर ट्यूबिंग मेटल ट्यूब द्वारा की जाती है। ट्यूब को आवश्यक लम्बाई तक मोड़ा जाता है व सर्किट के अन्य भागों को जोड़ा जाता है। (Fig. 1)

यह कनेक्शन उस स्थान पर किया जाता है जहाँ पर बने हुए सर्किट में कोई संशोधन न करन हो व उस सर्किट को भविष्य में कभी न खोलना हो।

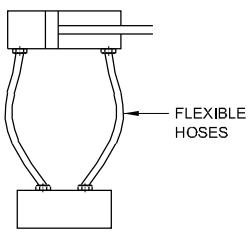
यदि कोई बदलाव लाना हो तो मौजूद पाइप को खोल दिया जाता है एवं नए पाइप को मोड़कर लगा दिया जाता है।

लचीला कनेक्शन (Flexible connection)

इस प्रक्रिया में पार्टों के लचीला ट्यूबों के द्वारा जोड़ा जाता है, सामान्यतः इन्हें होस कहते हैं। लचीला होसों को सिथेटिक रवर ट्यूब जिन्हें उच्च तनाव वाली स्टील वायरों से जड़ा हो द्वारा बनाया जाता है। (Fig. 2)

लचीला होस कम ज्यादा प्रेशर को अच्छे से झेल लेते हैं एवं यह प्रेशर होस में स्वतः ही खतम् हो जाता है। यदि पाइप कठोर हो तो इससे स्वतः ही स्पंदन होने लगता है जिससे पाइप टूट जाता है या कनेक्शन ढ़ीला हो जाता है।

Fig 2



होसेस प्रयोग करने के फायदे (Advantages of using hoses)

- यह झटके, आवाज एवं स्पंदन से बचाते हैं।
- यह रूके हुए पार्टों को जोड़ देते हैं।
- कम जगह में भी ठीक से आसानी से कनेक्शन हो जाता है।
- अस्थायी कनेक्शनों को अच्छे से बना देते हैं।
- इसके द्वारा कनेक्शन बना सकते हैं एवं आवश्यकता पड़ने पर कनेक्शन हटा भी सकते हैं।

लचीले होस के प्रकार (Types of flexible hoses)

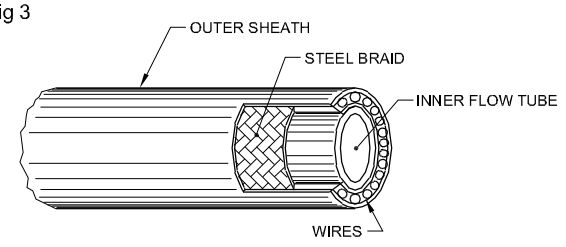
लचीले होस द्वारा कई प्रेशर एवं तापमान रेंजों पर काम किया जा सकता है।

होस का विभाजन निम्न में किया गया है :

संरचना का प्रकार (Type of construction)

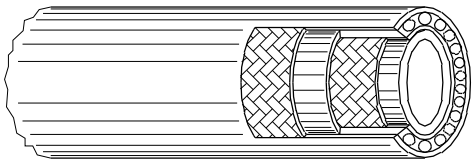
(a) वायर बेडेड (गुथी हुई) सिंगल या डबल ब्रेडेड (Figs. 3 & 4)

Fig 3



SINGLE BRAIDED HOSE

Fig 4



DOUBLE BRAIDED HOSE

(b) सिंथेटिक (कृत्रिम) यार्न ब्रेडेड (कॉटन, फॉयबर, अजबेस्टॉस आदि)

सामान्यतः सिंथेटिक यार्न ब्रेडेड होस अत्यधिक लचीली होती है, लेकिन इसका ऑपरेटिंग प्रेशर कम होता है।

जबकि वायर ब्रेडेड होस में स्टील वायर का प्रयोग होने पर उच्च दाब 300 cm^2 तक उपयुक्त किया जा सकता है लेकिन कृत्रिम यार्न ब्रेडेड होस की तरह लचीली नहीं होती है।

प्रेशर एवं तापमान झेलने की दक्षता (Pressure and temperature withstanding capacity)

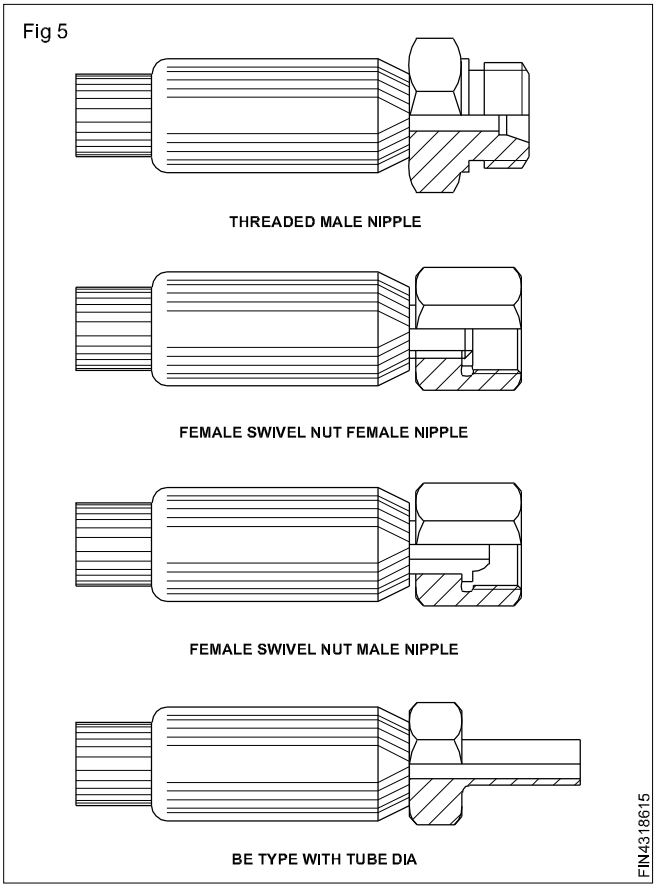
होसेस का प्रयोग द्रवचालित सर्किटों में किया जाता है, व इनमें दाब द्रव के बहने से उत्पन्न होता है। अतः होसेस को प्रेशर झेलने की क्षमता अनुसार वर्गीकृति किया है, यह मानक SAEJ517, SAE100R1, एवं SAE100R2 इत्यादि से दिया जाता है।

नम्बर R1, R2 द्वारा होसों की प्रेशर एवं तापमान सहने की क्षमता अनुसार नम्बर दिये हैं। संरचना अनुसार होसों को पसन्द करते समय यह ध्यान दिया जाए कि सर्किट में अधिकतम् दाब बना हुआ हो। प्रेशर एवं तापमान के वास्तविक मान अनुसार उपभोक्ता विवरणिका का प्रयोग कर होस पसन्द करना चाहिए।

पाइप एण्ड फीटिंग के प्रकार (Type of pipe end fitting)

जैसे कि होसों का प्रयोग कई प्रकार के उपयोगो हेतु किया जाता है, व यह कई प्रकार के कनेक्टरों के साथ जोड़कर कई प्रकार की एण्ड फीटिंग भी तैयार करता है। कई प्रकार की एण्ड फीटिंग्स उपभोक्ताओं के लिए उपलब्ध हैं, कुछ Fig. 5 में दी गई हैं।

Fig 5



होसेस का विशेष विवरण (Specification of hoses)

लचीली होसों का विवरण इन जानकारियों के अनुसार दिया जाता है,

- आंतरिक व्यास
- दो एण्ड कनेक्टरों के बीच की लम्बाई
- प्रेशर एवं तापमान सहने की क्षमता
- एण्ड फीटिंग का प्रकार

यह सभी उत्पादक केटेलोग से देखकर विशेष उपयोग हेतु पसंद किया जा सकता है। उदाहरण के लिए -

व्यास10 x 1000 x SAE100R2 x दोनों सिरों के फिमेल नट

कनेक्टर (Connectors)

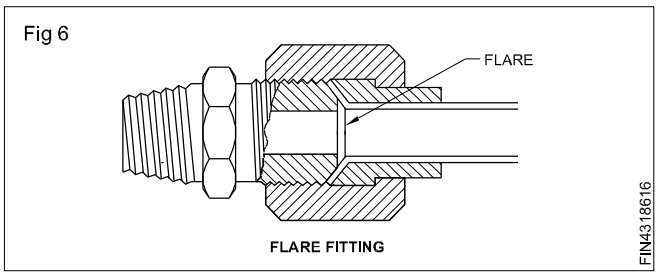
कनेक्टर ऐसे पार्ट्स हैं जो ट्यूब के सिरों को अन्य द्रवचालित पार्टों के सिरों से जोड़ते हैं। कनेक्टर का प्रयोग अन्य कार्यो के लिये भी किया जाता है जैसे ट्यूब की साइज बदलना, प्रवाह की दिशा बदलना, प्रवाह को रोकना इत्यादि। कनेक्टों को कई मापदण्ड अनुसार बाँटा गया है।

- सीलिंग डिजाइन के अनुसार
- आकार, संरचना एवं उपयोगों के अनुसार

सीलिंग डिजाइन के अनुसार (According to the type of sealing design)

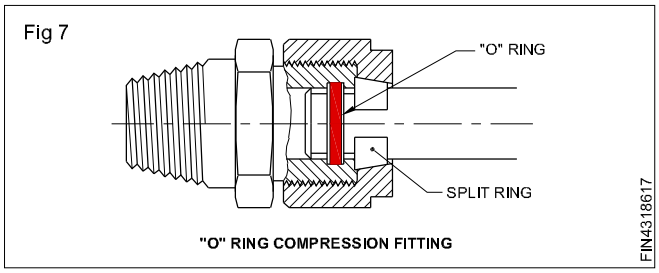
फ्लेयर फीटिंग (Flared fitting) (Fig. 6)

इस फीटिंग के पाइप फ्लेर हुए रहते हैं व कनेक्टर से जुड जाते हैं।



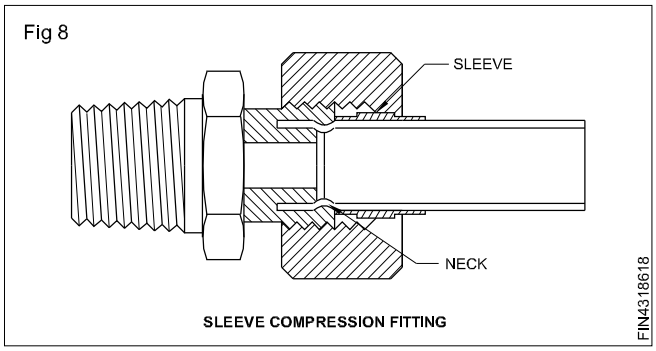
'O' रिंग कम्प्रेशर फीटिंग ('O' ring compression fitting) (Fig 7)

इस प्रकार के कनेक्टर में `O' रिंग पाइप को बाहरी व्यास से सील करती हैं। स्पिल रिंग द्वारा पाइप को क्लेम्प किया जाता है।



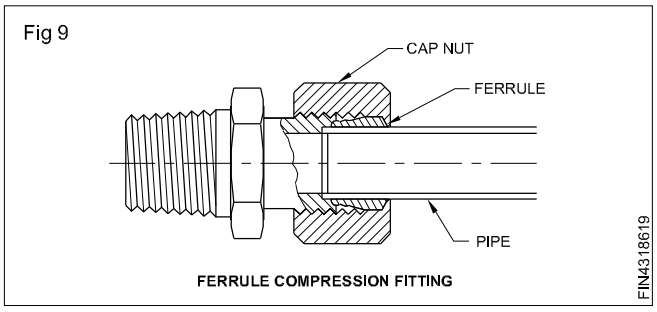
स्लीव कम्प्रेशन फीटिंग (Sleeve compression fitting) (Fig 8)

इस पाइप में गले वाली सील (नेक सील) द्वारा स्लीव के साथ आइल या द्रव का रास्ता सील किया जाता है।



फेरूल कम्प्रेशन स्प्रिंग (Ferrule compression fitting) (Fig 9)

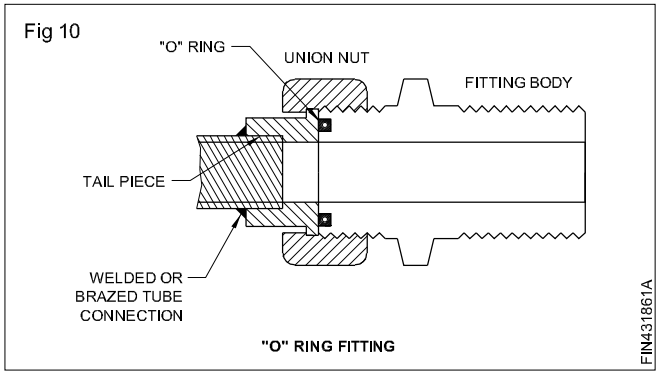
इसमें फेरूल (लोहे की मुंदरी) विशिष्ट तरह से बनायी जाती है, फेरूल को ट्यूब में फँसाकर स्थायी सील बनायी जाती हैं।



'O' रिंग फीटिंग ('O' ring fitting) (Fig. 10)

इसमें पाइप को सपाट मुख के साथ 'O' रिंग के माध्यम से बेल्ड़ की जाती है।

कई फीटिंग दिखाई गई हैं, हर एक फीटिंग के साथ कनेक्टर जूड़े होते हैं। यह कनेक्शन परियुद्ध रहेगा जब यह कनेक्शन निर्माता के निर्देशानुसार बनाए जाते हैं।



सही प्रकार का कनेक्टरों का चुनाव करना निम्न घटकों पर निर्भर करता है -

- सिस्टम के कार्य दबाव (प्रेशर) पर
- असैम्बली व डिस - असैम्बली की आवृत्ति
- सपंदन या सर्किट में झटकों की स्थिति
- कार्य क्षेत्रफल

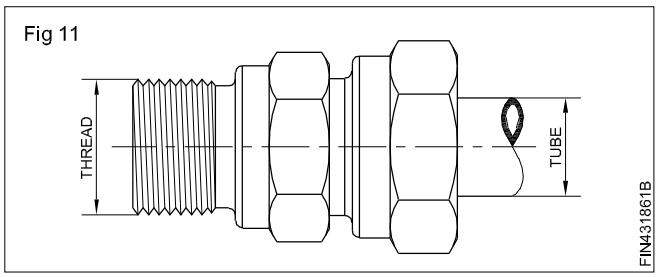
नाप, आकार एवं उपयोगों के अनुसार (According to the size, shape and purpose of use)

कनेक्टरों का प्रयोग ट्यूब को बॉड़ी से जोड़ने में द्रवचालित इकाई को, या फिर एक ट्यूब सिरे से दूसरे ट्यूबसिरे को जोड़ने में किया जाता है।

द्रवचालित इकाई को ट्यूब सिरे से जोड़ने में (To connect a hydraulic element to a tube end)

कनेक्टर (Fig 11) में दिखाया गया है, जिसमें चुडियाँ कटी होती हैं एवं द्रवचालित इकाई की बॉड़ी पर स्क्रू की हुई होती है। ट्यूब की दूसरी साइड बराबर सीलिंग से जोड़ी हुई होती है। यह सीलिंग कई विधियों द्वारा की जाती हैं जो पहले की अभ्यास में दी गई है।

यह कनेक्टर कई नाम से मिलते हैं, पाइप जिसमें लगना है उसके अनुसार चार्ट में पाइप का नाप दिया हुआ है एवं कनेक्टर पर लगा हुआ थ्रेड (चुडी) भी दिखाई गई है।



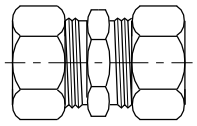
Pipe outsidedia	British standard pipe thread (BSP)	Metric Fine thread
6	R 1/4"	M22 x 1.5
8	R 1/4"	M14 x 1.5
10	R 3/8"	M16 x 1.5
12	R 3/8"	M18 x 1.5
14	R 1/2"	M20 x 1.5
16	R 1/2"	M22 x 1.5
20	R 3/4"	M27 x 2
25	R 1	M33 x 2
30	R 11/4"	M42 x 2
38	R 11/2"	M48 x 2

मुख्य प्रकार के कनेक्टर जो द्रवों के प्रवाह की दिशा को नियंत्रित करती है, दिखाए गए हैं।

सीधे कनेक्टर (Straight connector) (Fig 12)

इसे बॉड़ी से लम्बवत् ट्यूब को जोड़ा जाता है।

Fig 12



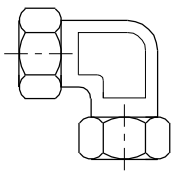
STRAIGHT CONNECTOR

FIN431861C

मोड़ कनेक्टर (Elbow connector) (Fig 13)

इसका प्रयोग द्रवचालित इकाइयों से ट्यूबिंग को बाड़ी समान्तर जोड़ा जाता है।

Fig 13



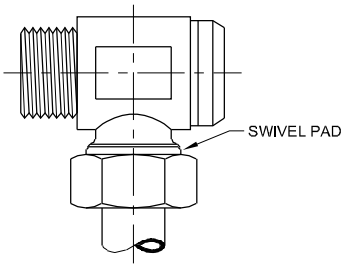
ELBOW CONNECTOR

FIN4318611D

बैन्जो कनेक्टर (Banjo connector) (Fig 14)

यह एलो कनेक्टर जैसा ही होता है, लेकिन इसमें पोर्ट अक्ष से 360° घुमने की क्षमता होती है। इससे पाइप को आसानी से उपयुक्त स्थान पर लगाया जा सकता है।

Fig 14



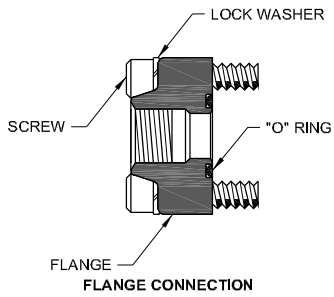
BANJO CONNECTOR

FIN431861E

फ्लेन्ज कनेक्शन (Flange connection) (Fig 15)

बडे साइज के वॉल्वों में थ्रेड नहीं कटे होते हैं। उनमें पोर्ट जैसे बड़े होल होते हैं। इस केस में बड़ी फलेन्ज के पाइप के सिरों पर लगाई जाती हैं व फ्लेन्ज पर कनेक्टर को लगाया जाता है। इसे फ्लश माउंटिंग भी कहते हैं।

Fig 15



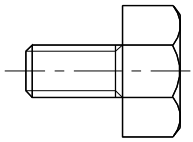
FLANGE CONNECTION

FIN431861F

प्लग (Plug) (Fig 16)

प्लग का प्रयोग द्रवचालित तत्वों (इकाइयों) के किसी पोर्ट को बंद करने में किया जाता है। यह एक सिरे के दूसरे सिरे पर जोड़ने में प्रयोग किया जाता है।

Fig 16



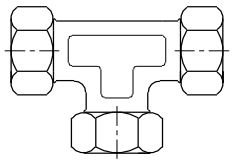
PLUG

FIN4318611G

'T' कनेक्टर ('T' connector) (Fig 17)

इसका प्रयोग तीन पाइप सिरों को एक स्थान पर जोडने हेतु किया जाता है।

Fig 17



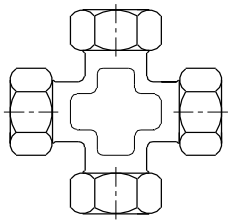
TEE CONNECTOR

FIN4318611H

4 वे कनेक्टर (4 way connector) (Fig 18)

इसका कार्य एक स्थान पर 4 पाइपों को जोड़ने हेतु किया जाता है।

Fig 18



4 WAY CONNECTOR

FIN4318611I

संकूचक (Reducer) (Fig 19)

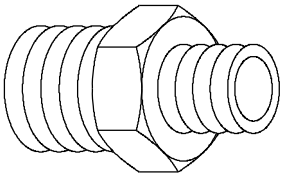
दो अलग - अलग आकार के पाइप सिरों को जोड़े।

ट्यूब/होस् फीटिंग में क्या करना चाहिए और क्या नहीं :

होस/ट्यूब फीटिंग की उम्र इस बात पर निर्भर करती है कि किस तरह से फीटिंग को बनाया गया है एवं स्थापित किया गया है।

सख्त संयोज (कनेक्शन) में निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए।

Fig 19

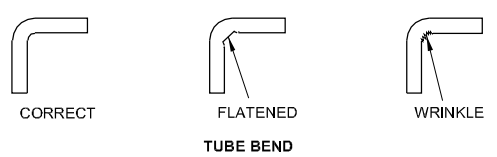


REDUCER

FIN431861J

ट्यूब इस तरह मुड़ी हुई होनी चाहिए कि मोड़ में कोई भी पंक्चर न हो या बेंट कार्नरों पर सिकुडन न हों। (Fig. 20)

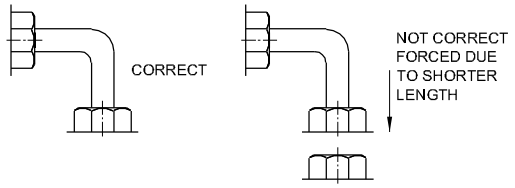
Fig 20



FIN431861K

ट्यूब का स्थान व निष्कासन बिना ट्यूब को ऊँचकाए, मोडें, या तोडें किया जाना चाहिए। (Fig 21)

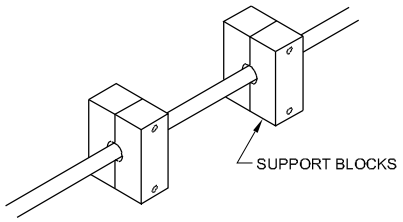
Fig 21



FIN431861L

यदि ट्यूब 1 मीटर से लम्बह हो तो उसे लम्बाई में सपोर्ट प्रदान करना चाहिए। (Fig 22)

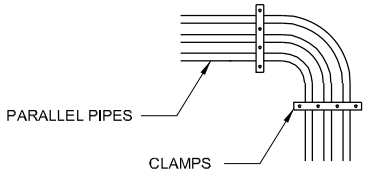
Fig 22



FIN431861M

- कम से कम कनेक्टरों का प्रयोग करना चाहिए।
- ट्यूब लगाते समय कम से कम बेंड (मोड़) होना चाहिए।
- पाइप लाइन को स्वच्छ व सीधी तरह से लगाना चाहिए। जिससे की अनुरक्षण आसान हो। (Fig 23)
- सर्किट के कार्य दबाव अनुसार ट्यूब एवं कनेक्टर का प्रयोग करना चाहिए।
- यह ध्यान रहे कि ट्यूबों को चिप्स व धूल मिट्टी से स्वच्छ व साफ रहें, जिससे की आइल लीकेज की समस्या न हों।

Fig 23

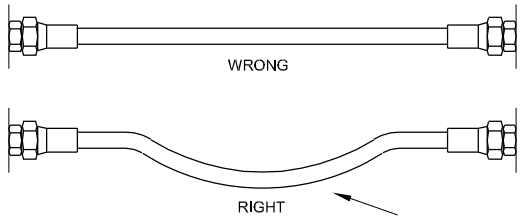


FIN431861N

लचीला होस कनेक्शन का प्रयोग करते समय निम्न बिंदुओं का अनुसरण करना चाहिए (Points to note while using flexible hose connections)

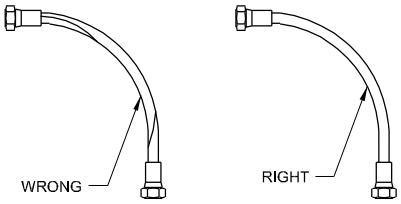
- लचीला होसस महंगी है। उनकी प्रयोगों उचित साबित करना है।
- जब होज की दबाव किया जाता है तब उसकी लम्बाई +2% से +4% तक बदलती है। होस में स्लेक या बेंड प्रदान करना है जब लम्बाई में बदलाव जो हो सकता है उसका क्षतिपूर्ति करने के लिए। (Figs 24 and 26)

Fig 24



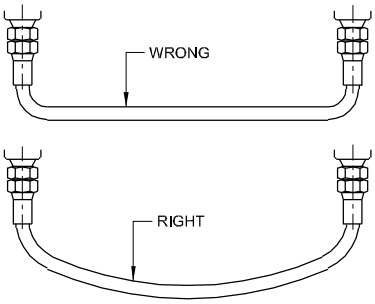
FIN431861O

Fig 25



FIN431861P

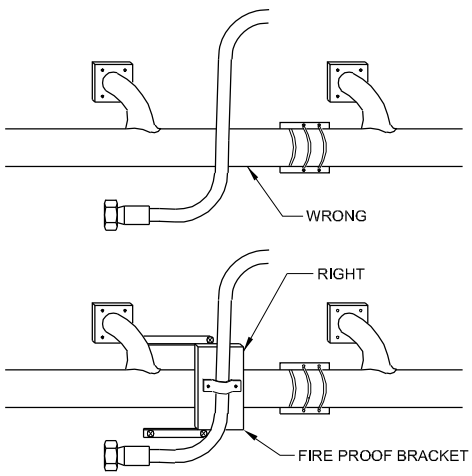
Fig 26



FIN431861Q

- अगर एक मुड़ी हुआ होस पर उच्च आपरेटिंग दबाव डालते करते है, तब वह होस विफल हो सकता है या उसके साथ जुड़ा नट ढ़ीला हो सकता है।

Fig 27



FIN431861R

- होस का बेन्ड त्रिज्या संभव के रूप में जितना हो सके बड़ा रखो ताकि लाइन और प्रवाह के प्रतिबंध को टूट से बचाने के लिए। (Figs 26 and Fig. 25)
- जब होस लाइन गर्म निकास मेनिफोल्ड के निकट जा रहा है तब उसे एक मेटल बेफल या अग्नि सुरक्षित बुट के द्वारा होस को सुरक्षित करो। (Fig. 27)
- एल्बो और अडापटर का उपयोग करके त्वरित निरिक्षण और रखरखाव के लिए, आसान, स्वच्छ स्थापना के लिए सुनिश्चित करो। (Fig. 29)

Fig 28

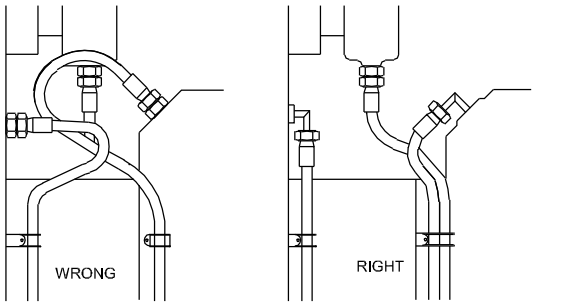
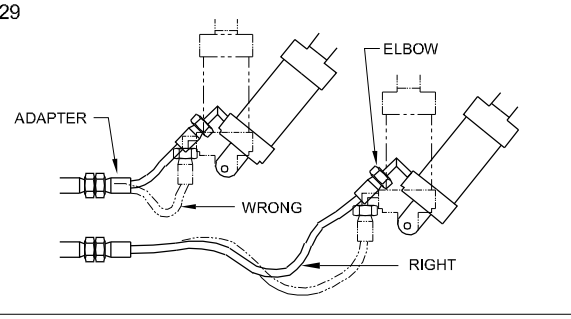


Fig 29



- जब होज असेम्बली काफी मोडना या कंपन के अधीन हो तब याद रखो की मेटल होज मुडने हिस्से का भाग नहीं है। (Figs 28, 29, 30)
- जिस भाग में होज को जोड़ते हैं उसे एक हो प्लेन में मोड़ना चाहिए। (Figs 28, 29 and 30)
- ट्यूब को वायर मेश से कवर करो जिस क्षेत्र में होज गर्म चिपस आदि का संपर्क में आता है। (Fig31)

Fig 30

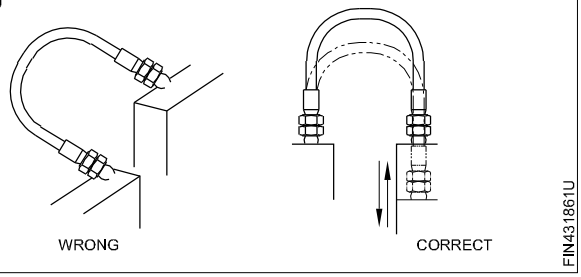
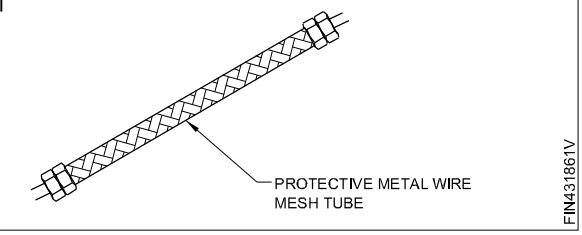


Fig 31



द्रवचालित सिलेण्डर (रेखीय एक्चुएटर) (Hydraulic cylinders (linear actuators))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचालित सिलेण्डरों का मुख्य सिद्धांत समझाइये**
- **द्रवचालित सिलेण्डरों की संरचना समझाइये**
- **द्रवचालित सिलेण्डरों में सीलिंग व्यवस्था समझाइये**
- **द्रवचालित सिलेण्डरों के पार्ट्स के नाम बताइए**
- **द्रवचालित सिलेण्डरों का वर्गीकरण**
- **द्रवचालित सिलेण्डरों का उपयोग**
- **सिलेण्डर की गति एब बल को निकालना।**

समरेखीय एक्चुएट (Linear actuator)

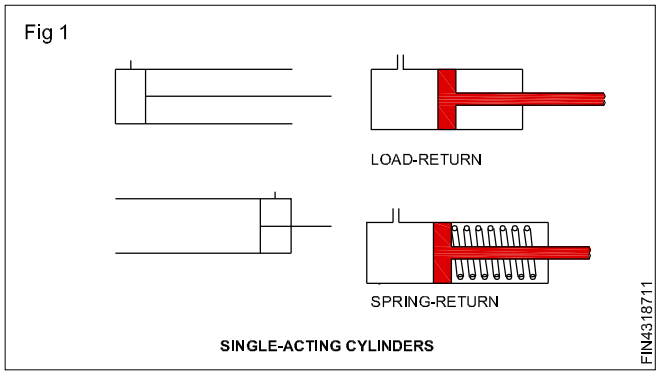
द्रवचालित समरेखीय एक्चुएटर सामान्यतः सिलेण्डर है, जिसका प्रयोग द्रवचालित दबाव को बदलकर रेखीय यांत्रिकी बल या गति को करने में किया जाता है। इस सिलेण्डर को कई प्रकार के यांत्रिकी कडींयों से जोड़ा जाता है एवं परिवर्धित या चक्रीय गति को निर्मित किया जाता है। इस प्रबंध से बल बढ़ जाता है या कम हो जाता है।

सिलेण्डर में द्रव की द्रव स्थिर दाब ऊर्जा को यांत्रिकी गति में बदला जाता है।

कार्य उद्देश्य (सिद्धांत) (Working principle)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर (Single acting cylinder)

Fig. 1 में सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर का अनुप्रस्ट काट दिखाया गया है। पम्प में से प्रेशर वाला द्रव प्रेशर पोर्ट मे जाता है। यह दाब वाला द्रव पिस्टन पर लगता है व पिस्टन आगे चलने लगता है। (स्प्रिंग तनाव बल के विरूद्ध)।

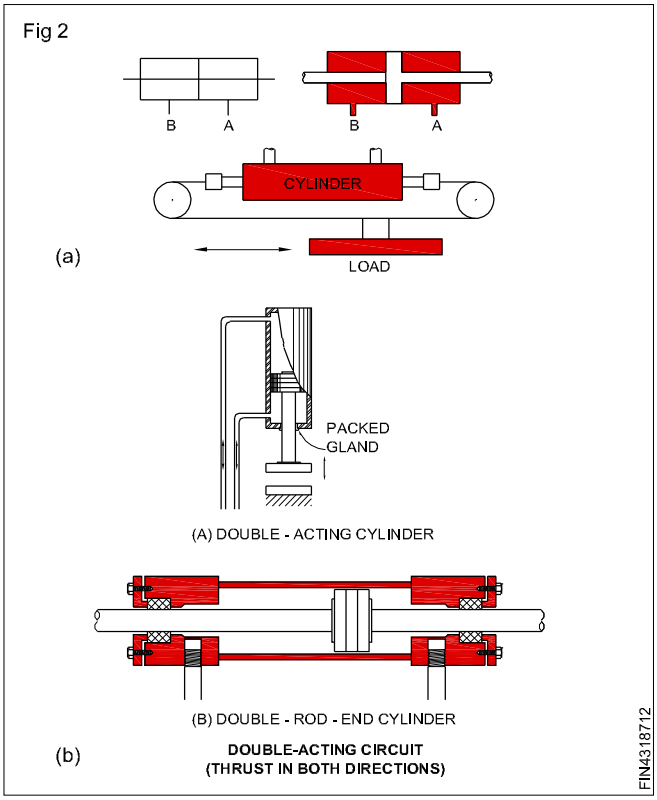


इस पिस्टन राड के स्वतंत्र हिस्से से उपयोगी कार्य किया जाता है। आइल के विस्तार से, स्प्रिंग टेंशन द्वारा आइल प्रेशर को वशीभूत किया जाता है। इनके बाद स्प्रिंग द्वारा पिस्टन को बाई हाथ की साइड धकेला जाता है। आइल भी इसी पार्ट से बाहर किया जाता है।

डबल एक्टिंग सिलेण्डर (Double acting cylinder)

इस सिलेण्डर में (Fig 2) पोर्ट A व पोर्ट B द्वारा आइल को दोनों साइड भेजा जाता है। जब आइल पोर्ट B की तरफ भेजा जाता है, पिस्टन धीरे चलता है। यह पोर्ट साइड B की साइड कम क्षेत्रफल होने के कारण होता है, क्योंकि बल क्षेत्रफल के समानुपाती होता है। जब पिस्टन बाई साइड से दाई साइड जाना शुरू होता है। पोर्ट A से आइल प्रेशर की सप्लाई द्वारा पोर्ट `B' में मौजूद बिना प्रेशर वाला द्रव बाहर निकल जाता है, यह क्रम निरंतर चलता रहता है।

दोनों स्ट्रोकों में समान बल के लिए, पिस्टन रॉड को पिस्टन की बाई तरफ लगाया जाता है। (Fig 2a and 2b)



डबल एक्टिंग सिलेण्डर की संरचना। (Fig 3a)

Fig 3a में डबल एक्टिंग सिलेण्डर की सामान्य संरचना दिखाई गई है, पिस्टन रॉड क्रोम प्लेट हुई रहती है व पिस्टन कॉस्ट स्टील का बना होता है। सिलेण्डर हेड अंदर की तरफ से होनिंग किया होता है व इसमें रॉड बियरिंग सपोर्ट व पोर्ट लगा होता है। सिलेण्डर केप द्वारा सिलेण्डर सिरे को बंद किया जाता है, व टाई रॉड एवं नट की मदद से मजबूती से सिरे से जुड़े होते हैं।

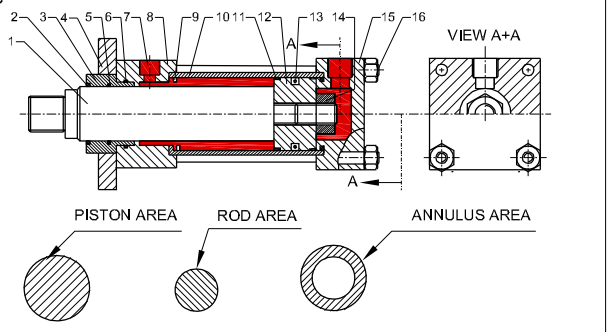
स्थिर सील द्वारा सिलेण्डर को वायु संकुचित किया जाता है। वायपर सील द्वारा धूल मिट्टी व अन्य बाहर वस्तुओं को अंदर आने से रोका जाता है। रॉड बियरिंग को फास्टनर द्वारा बदला जाता है।

पिस्टन सील द्वारा आइल को पिस्टन से बाहर निकलने से रोका जाता है। पिस्टन रिंग उच्च गुणवत्ता की मिश्रधातु द्वारा बनी होती है। (Fig 3b) उच्च दाब के लिए कम सील का प्रयोग किया जाता है।

यह सीलें रबर युक्त बनाई जाती हैं। उच्च तापमान की स्थितियों में टेफलॉन सील का प्रयोग किया जाता है। पोर्टों पर चुड़ी कॉटकर पाइप सिरों को जोड़ा जाता है।

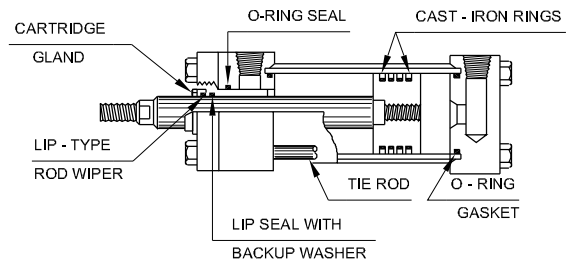
सिलेण्डर व डेढ़ों के बीच का लीकेज 'O' रिंग द्वारा रोका जाता है, यह रवर की बनी होती है (Fig. 3b) चित्र में सीलिंग अच्छे से दिखाई गई हैं।

Fig 3



1 PISTON ROD
2 ROD WIPER
3 GUIDE BUSH
4 MOUNTING FLANGE
5 ROD SEAL
6 BUSH SEAL
7 OIL PORT
8 CYLINDER HEAD
9 TUBE SEAL
10 TUBE (BARREL)
11 GUIDE RING
12 PISTON
13 PISTON SEAL
14 LOCK NUT
15 CYLINDER CAP
16 TIE ROD

a. CONSTRUCTION - DOUBLE ACTING CYLINDER



b. NONCUSHIONED CYLINDER WITH CAST-IRON RINGS

FIN4318713

सिरों की परिस्तोम (End cushioning)

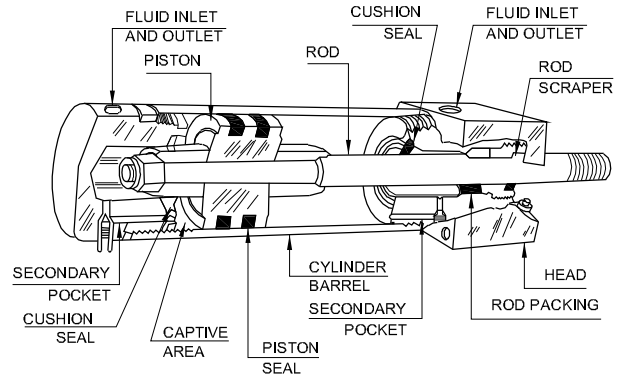
स्ट्रोक के अंत में उच्च दाब वाले आइल द्वारा पिस्टन के सिरों पर प्रभाव डाला जाता है। इसे खतम करने के लिए गद्दों की व्यवस्था की जाती है। सामान्यतः स्प्रिंग का प्रयोग किया जाता है पर यदि स्प्रिंग को अपनी सीमा से अधिक दबाया जाता है तो वह टूट जाती है इसलिए परिस्तोम (गद्दों को लगाना) को आइल आउटलेट से हटके की जाती है (Fig. 4a) यह व्यवस्था सिलेण्डर सिरों के सिरों पर की जाती है।

Fig. 4b में दिखाया गया हैं, पिस्टन का दूसरा हिस्सा प्लन्जर या कुशनिंग पिस्टन से लगा होता है, सिलेण्डर हेड में, चैक वॉल्व द्वारा जगह को सिलेण्डर के ऑउटलेट से जोड़ा जाता है। इसका अन्य रास्ता (पैसेज) आरिफाइस 'O' द्वारा जोड़ा जाता है। यह आरिफाइस को स्क्रू द्वारा सेट किया जाता है।

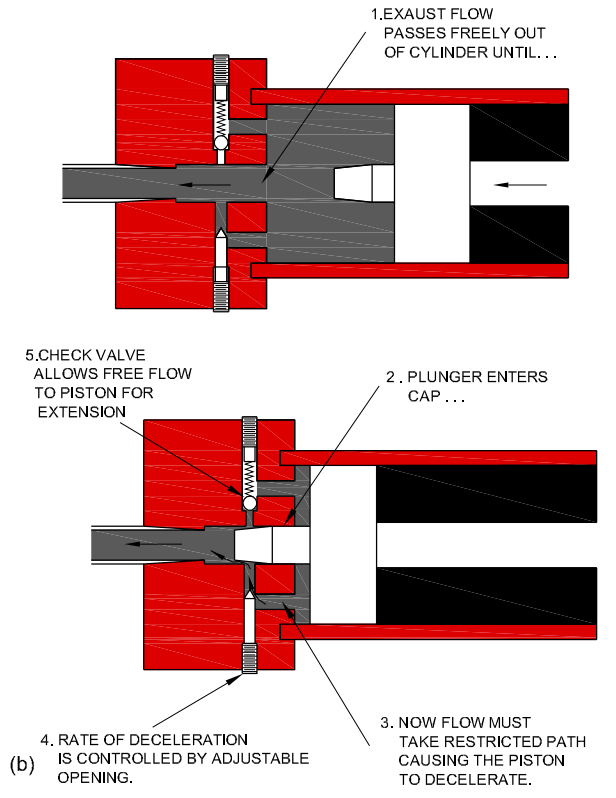
आरीफ को स्क्रू से समायोजित कर सकते है (This orifice can be adjusted by a screw)

जैसे हि पिस्टन द्वारा बाई साइड जाया जाता है, प्लन्जर आउटलेट पोर्ट 'E' में चले जाता है, अब आइल (तेल) C व O जगह से ही बाहर आ सकता है। लेकिन चेक वॉल्व आइल पैसेज को बॉल के माध्यम से ब्लॉक कर देता है। इसलिए सिरों पर पिस्टन की स्पीड कम हो जाती है।

Fig 4



(a) CUSHIONED CYLINDER



(b)

FIN4318714

प्रेशर एवं पिस्टन की गति (Pressure and speed of piston)

प्रेशर (पिस्टन द्वारा दिया गया) = प्रेशर (Kg/cm^2) x पिस्टन का अनुप्रस्थकॉट (cm^2)

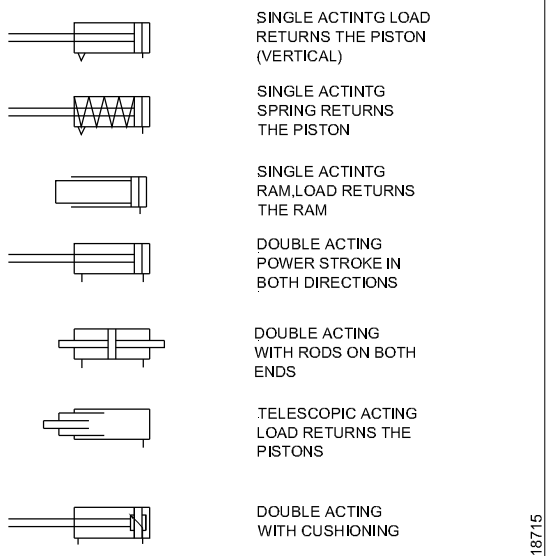
$$\text{Speed of the piston (cm/min)} = \frac{1000 \times \text{LPM}}{\text{Area of piston (cm}^2\text{)}}$$

LPM = लिटर प्रति मिनट

चिन्ह (Symbol)

द्रवचालित सिलेण्डरों के चिन्ह वायुचलित चिन्हों से मेल खाते है। सामान्यतः प्रयोग में आने वाले सिलेण्डरों के चिन्ह इस प्रकार हैं : Fig 5.

Fig 5



GRAPHIC SYMBOLS FOR THE MORE COMMONLY USED LINER ACTUATIONS

सिलेण्डरों का वर्गीकरण

दो मुख्य प्रकार के सिलेण्डर

- सिंगल एक्टिं सिलेण्डर
- डबल एक्टिंग सिलेण्डर

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डरों को वर्गीकृत किया गया है :-

- प्लन्ज टाइप
- पिस्टन टाइप
- रेम टाइप
- टेलेस्कापिक टाइप

डबल एक्टिंग सिलेण्डर को वर्गीकृत किया गया है

- सिंगल पिस्ट रॉड टाइप
- डबल साइड पिस्टन रॉड
- डबल एक्टिंग सिलेण्डर जिसमें सिरों पर कुशनिंग हो
- टेलेस्को पिक टाइप
- प्रेशर इन्टेन्सिफायर
- टेण्डल सिलेण्डर

रेम (Ram)

Fig 6 दिखाया गया है, यह एक सरल रेखीय एक्चुएटर है, इसमें तेल के लिए केवल एक चैम्बर होता है, यह लम्बवत् ही लगाए जाते हैं एवं रेम अपने वजन से नीचे आती है। रेम का प्रयोग लम्बे स्ट्रोकों के लिए किया जाता है व इसका प्रयोग एलीवेटर जैक एवं ऑटोमोबाइल में किया जाता है।

जैसे कि पिस्टन रैम का व्यास शुरू से अंत तक रहता है एवं इसमें पिस्टन रॉड नहीं रहती है, यदि रैम को गुरूत्वाकर्षण बल से अधिक गति से नीचे लाना है तो इसमें उपरी सिरे से आइल को प्रवेशित करना पड़ेगा, जब यह डबल एक्टिंग सिलेण्डर हो। (Fig 7)

Fig 6

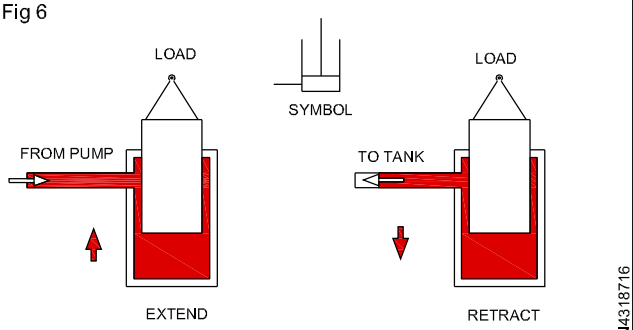
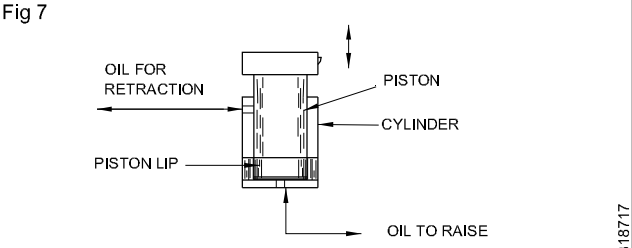


Fig 7

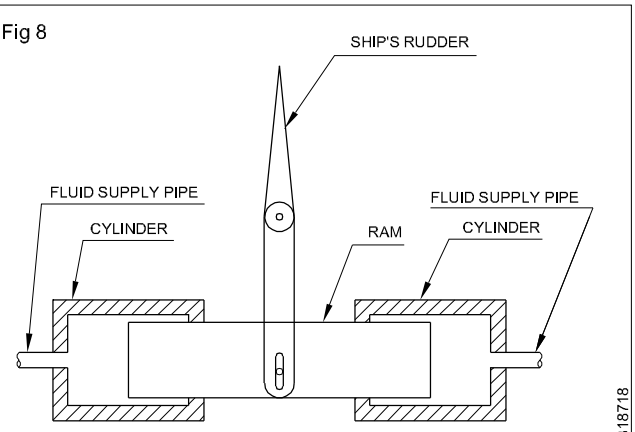


DOUBLE-ACTING RAM

लेकिन, रैम का व्यास कम दर तक ही कम कर सकतते हैं ताकि पिस्टन रॉड आ जाए।

डबल साइड या डबल रैम का प्रयोग जहाज के रड़ार को घुमने के लिए की जाती है। (Fig 8)

Fig 8

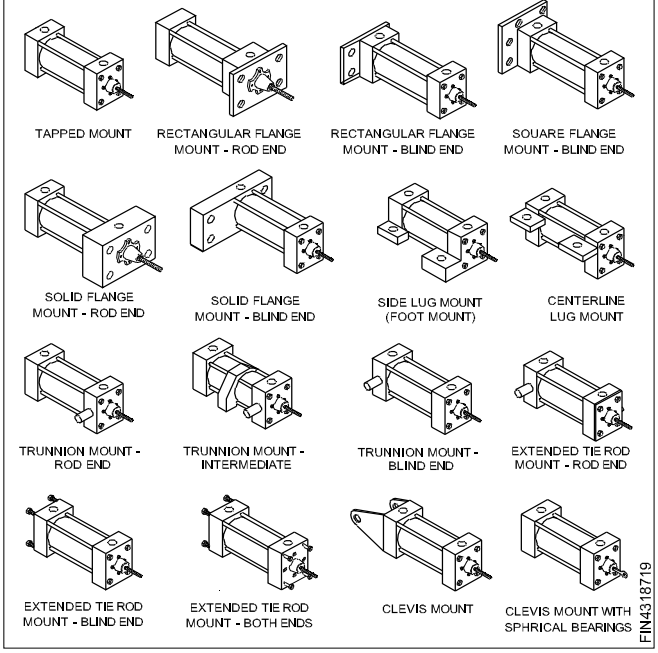


DUAL RAMS IN SHIP'S STEERING GEAR

सिलेण्डरों का फ्रेम करना (Mountings of cylinders)

सिलेण्डरों को कई हिस्सों पर माउन्टिंग की जाती है, जिससे की चाहा गयी गति मिल सके, कई तरह के भार के लिए काम आ सके एवं एक्चुएशन दिशानुसार भी कार्य हो सके। Fig 9 में, द्रवचालित सिलेण्डर को लगाने की विधियाँ बताई गई हैं।

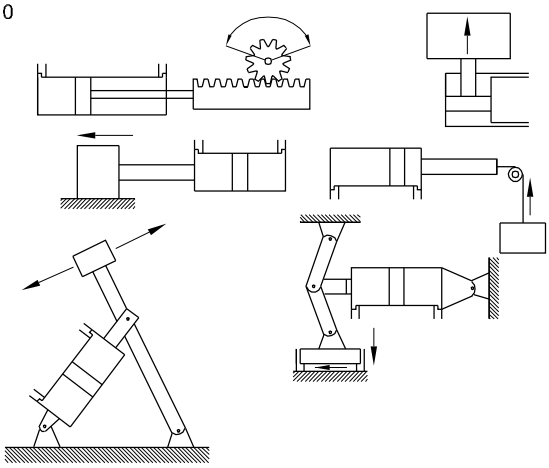
Fig 9



लिंकों का प्रयोग करके एक्चुएट करना (Actuation by linkages)

Fig 10 में यांत्रिकी लिंकों द्वारा जोड़कर सिलेण्डरों के उपयोग बताये गये हैं जैसे :- भार उठाना, चढ़ाना, ऊपर नीचे करना इत्यादि।

Fig 10



द्रवचलित मोटर (रोटरी एक्चुएटर) (Hydro motors (Rotary actuators))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचलित मोटरों के कार्य सिद्धांत को समझाएँ**
- **मुख्य प्रकार की द्रवचलित मोटरों को बताएँ**
- **द्रवचलित मोटरों का विशिष्टीकरण**
- **द्रवचलित मोटरों की कार्यक्षमता**
- **द्रवचलित मोटर के पार्टों के नाम।**

द्रवचलित मोटर (Hydromotor)

यह एक धुर्णी एक्चुएटर हैं जिसका प्रयोग द्रवचालित उपकरणों में किया जाता है, इसे द्रवचलित मोटर भी कहते हैं। यह बहुउपयोगी है जब घुर्णी गति की आवश्यकता होती है। (इस द्रवचलित मोटर) द्वारा घुर्णी क्रिया प्राप्त की जाती हैं। रेखीय एक्चुएटर की तरह ही यह विस्थापन, घुमने की दिशा, प्रेशर एवं टोर्क उपयोग आदि अनुसार इसे नियंत्रित किया जा सकता है। जो तत्व रेखीय सर्किटों में प्रयोग में आते हैं वही तत्व घुर्णी (रोटरी) सर्किटों में भी प्रयोग किये जाते हैं।

सिलेण्डर द्वारा रेखीय गति प्रदान की जाती हैं जबकि द्रवचलित मोटरों द्वारा घुर्णी (रोटरी) गति प्रदान की जाती है।

मुख्य प्रकार के द्रवचलित मोटर्स (Various types of hydromotors)

द्रवचालित मोटरों का वर्गीकरण उनकी डिजाइन (संरचना) अनुसार किया जाता है, द्रवचालित मोटर तीन प्रकार की होती है -

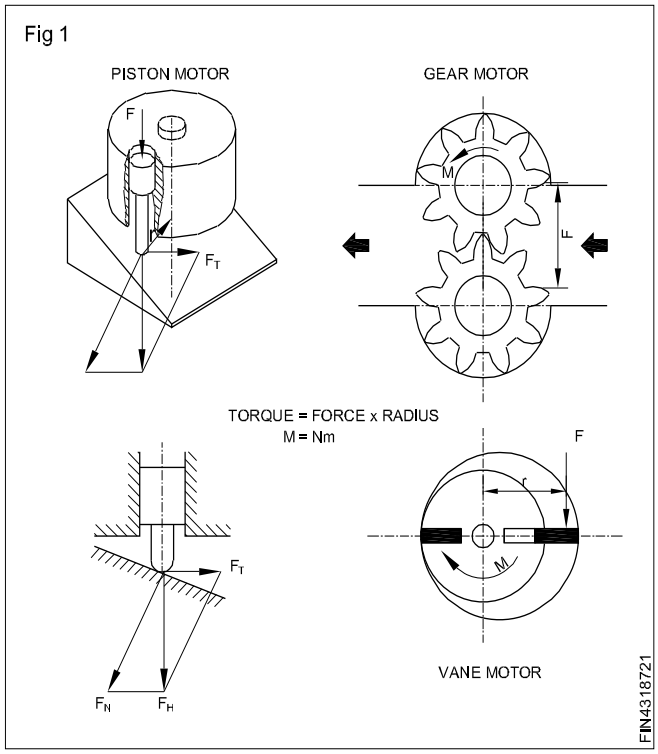
- गियर टाइप
- वेन टाइप
- पिस्टन टाइप

इन सभी प्रकारों में कार्य का एक ही सिद्धांत होता है, यह द्रवचलित पम्पों जैसा ही संरचना का होता है।

द्रवचलित मोटरों का कार्य द्रवचलित पम्पों के विपरीत होता है।

सरल रेखीय स्केच द्वारा कार्य सिद्धांत बताया गया है - Fig 1

Fig 1



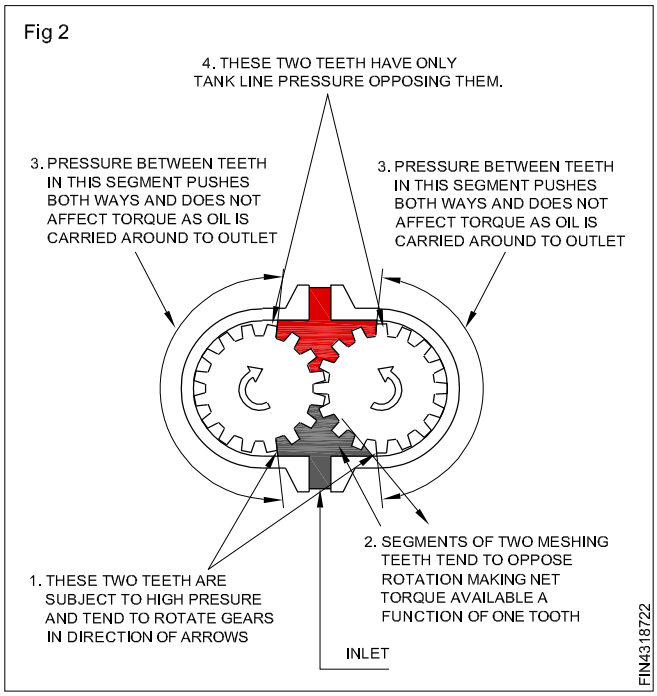
गियर टाइप मोटर (Gear type motors)

गियर मोटरों को इस तरह बनाया गया है :-

1 गियर मोटरों पर गियर (बाहरी गियर) (Gear on gear motor (external gear))

2 गियर मोटर में गियर (आंतरिक गियर) (Gear in gear motor (internal gear))

Fig 2 में गियर को गियर मोटर पर बताया गया है। आइल प्रेशर के साथ आइल मोटर में जाता है, यह आइल गियर को घुमने के लिए बल लगाता है व आइल आउटेट से बाहर आ जाता है। मोटर की गति प्रवाह की दर प्रवाह/मिनट पर निर्भर करती है। इस मोटर में न्यूनतम आयतन क्षमता 70 से 80% तक की होती है।



आइल के प्रेशर द्वारा उसी तरह आघुर्ण बनता है जिस तरह लिवर पर बनता है। (Fig 3)

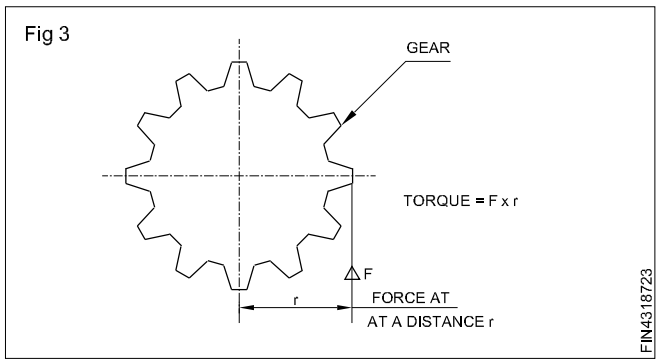
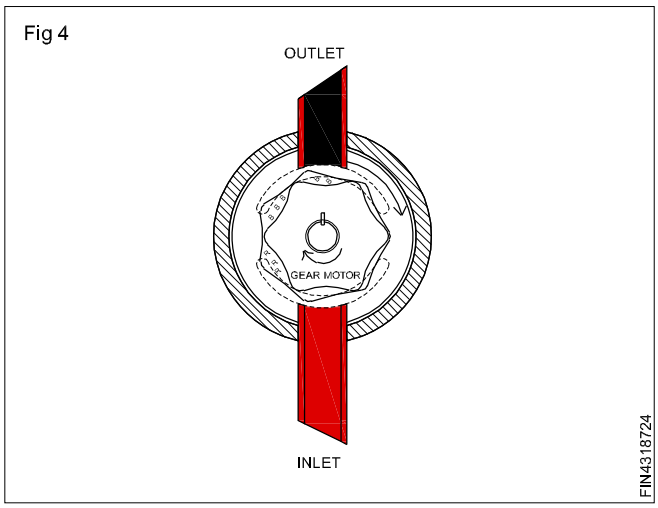
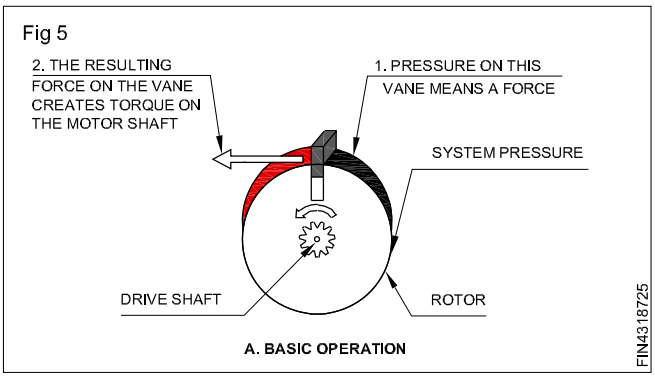


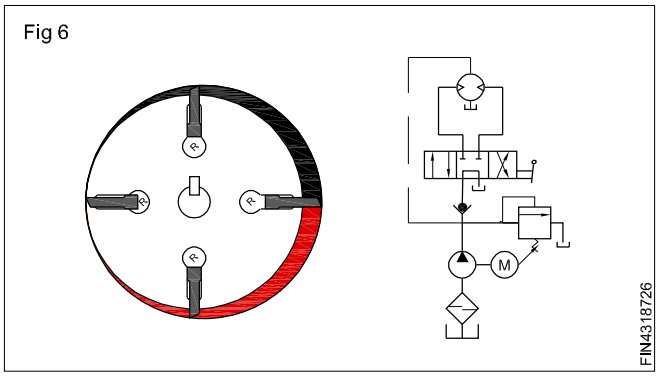
Fig. 4 में दिखाया गया है, आंतरिक गियर मोटर गियर प्रकार की है। यह मोटर गति में अत्यधिक चिकनी हैं व बनावट में संक्षिप्त है।

वेन टाइप मोटर (Vane type motors)

यह आकार में गियर मोटर से भिन्न हैं, fig 5 में सरल स्केच द्वारा यह बताया गया है कि वेन के आइल प्रवाह द्वारा शॉफ्ट के साथ चलाया जाता है। वेन मोटर की मुख्य विशेषता सिखकाकर खुलने वाली वेन है। हर शॉफ्ट में एक से अधिक वेन लगी होती है जिससे शॉफ्ट में एक से अधिक वेन लगी होती है जिससे शॉफ्ट संलग्न घुमती रहती है। (Fig 6)







उत्केंद्री बल व आइल प्रेशर द्वारा स्लॉटों में बेनस् बाहर आती है। इसमें उच्च गति ऑपरेटिंग विशेषता होती है।

पिस्टन टाइप मोटर (Piston type motor)

पिस्टन मोटर अन्य दो प्रकार की मोटरों से संरचना में भिन्न है। यह मोटर दो प्रकार की हैं :-

1 अयन (Axial) पिस्टन मोटर (Fig 7)

2 त्रिज्यीय (Radial) पिस्टन मोटर (Fig 8)

यह मोटर अत्यधिक आयतन क्षमता वाली होती है जिसकी रेटिंग 95% प्रतिशत तक की है।

Fig 7&8 में इस प्रकार की मोटर का आपरेटिंग सिद्धांत दिखाया गया है। पिस्टन व बैरल असैम्बली में जब प्रेशर वाले आइल को अंदर भेजा जाता है, यह पिस्टन को बाहर धकेल देता है।

Fig 7

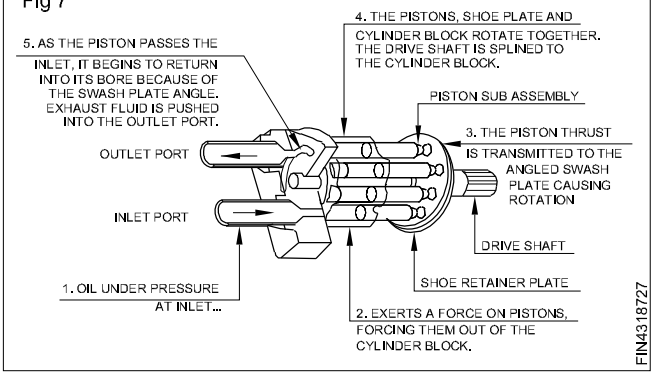
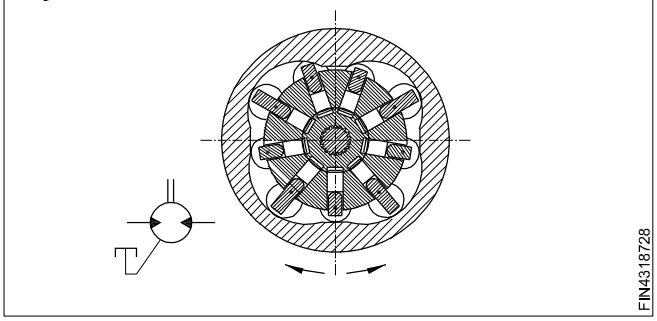


Fig 8



यह पिस्टन जो दूसरे पिस्टनों से जुड़ा रहता है, घुर्णी गति प्रारम्भ कर देता है एवं संलग्न घुमता रहता है।

पिस्टन मोटर में सर्वाधिक आयतनिक क्षमता होती है, इस पिस्टन की अधिक कार्य क्षमता, तेज आपरेटिंग गति व उच्च प्रेशर पर कार्य करने की क्षमता होती है।

द्रवचलित मोटरों का नियंत्रण (Control of hydromotors)

द्रवचलित मोटरों में प्रभावकारी कार्य हेतु इसकी गति, आघूर्ण व दिशा तीनों पर नियंत्रण करना आवश्यक होता है।

द्रवचलित मोटरों का गति नियंत्रण (Speed control of hydromotor)

इसका अर्थ है द्रवचलित मोटरों की आर पी एम को नियंत्रित करना। यह करने के लिए आने वाले द्रव की मात्र को नियंत्रण में रखना आवश्यक है। इस हाइड्रोमीटर का विस्थापन भी कहते हैं। आइल के प्रवाह का नियंत्रण कई विधियों द्वारा किया जा सकता है जो आने वाले अभ्यास में बताया जाएगा।

द्रवचलित मोटरों की गति मोटर से पास होने वाली आइल (तेल) की मात्रा पर निर्भर करती है।

द्रवचलित मोटर का आघूर्ण नियंत्रण (Torque control of hydromotor)

द्रवचलित मोटरों में आघूर्ण प्राप्त करना द्रव प्रेशर का मुख्य कार्य होता है। अतः यदि द्रव के दबाव को नियंत्रित किया जाए टार्क (आघूर्ण बल) स्वतः ही नियंत्रित हो जाएगा।

द्रवचलित मोटरों का दिशा नियंत्रण (Direction control of hydromotor)

यह सर्किट में दिशा नियंत्रक वॉल्व लगाकर किया जा सकता है। यह डबल एक्टिंग सिलेण्डर में दिशा के नियंत्रण की विधि के बिल्कुल समान विधि है।

द्रवचलित मोटरों की घुमने की दिशा आइल के प्रवाह पथ पर निर्भर करती है।

द्रवचलित मोटर का विशिष्टीकरण (Specification of a hydromotor)

द्रवचलित मोटन इन मापदण्डों के अनुसार विस्तृत समझायी जाती है -

- अधिकतम अपेक्षित आघूर्ण
- अधिकतम चाहा गया आर पी एम (आउटलेट) पर
- अधकतम आपरेटिंग दाब
- कार्यक्षमता

द्रवचलित मोटरों की कार्यक्षमता (Efficiency of hydromotor)

अधिकतम् बार द्रवचलित मोटर की कार्यक्षमता उतनी नहीं होती जितनी जोड़ी जाती है। यह कई प्रकार की क्षमताओं को निकालकर बतायी जाती है। वे इस प्रकार हैं -

आयतनिक कार्यक्षमता (Volumetric efficiency)

कार्य करते समय कुछ मात्रा में द्रव तेल बिना कार्य करे फिसलकर निकल जाता है। इसे आयतनिक ह्रास कहते हैं जो की आयतनिक कार्यक्षमता में बताया जाता है।

$$\eta(\text{Vol}) = \frac{\text{Theoretical flow rate}}{\text{Actual flow rate}}$$

यांत्रिकी कार्यक्षमता (Mechanical efficiency)

कार्य करते समय, खास तौर पर कम (rpm) व उच्च दाब पर, कई प्रकार के यांत्रिकी ह्रास होते हैं, इसे यांत्रिकी कार्यक्षमता द्वारा बताया जाता है।

$$\eta(\text{Mech}) = \frac{\text{Actual torque}}{\text{Theoretical torque}} \times 100$$

संपूण कार्यक्षमत (Overall efficiency)

इसका प्रयोग करके द्रवचलित मोटरों का पावर आउटपुट (ऊर्जा) को जोड़ा जाता है। इसे आयतनिक एवं यांत्रिकी आर्यक्षमता का गुणा कर निकाली जाती है।

$$\eta o = \frac{\eta\text{Vol} \times \eta\text{Mech}}{100}$$

दिशा निर्देशन वॉल्व (Direction control valve)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्रमुख दिशा नियंत्रण वॉल्व एवं नॉन रिटर्न वॉल्व के कार्यों को समझाएँ**
- **द्रवचलित सर्किटों में दिशा नियंत्रण वॉल्व का कार्य समझाएँ**
- **बाय - पास सर्किट का अर्थ समझाएँ।**

द्रवचलित नियंत्रण वॉल्व वे घटक हैं जो द्रवचलित सिस्टम में प्रवाह पथ को बंद, चालू व बदलने का कार्य करते हैं। द्रवचलित एम्चुएटरों के गति की दिशा को निंयत्रण करने हेतु इसका प्रयोग किया जाता है इसके साथ ही इसका प्रयोग एक्चुएटर की गति को बंद करने में भी काम आता है।

दिशा नियंत्रण वॉल्व पार्टों की संख्या अनुसार एवं स्थिति अनुसार निम्न तरह से वर्गीकृत हैं :-

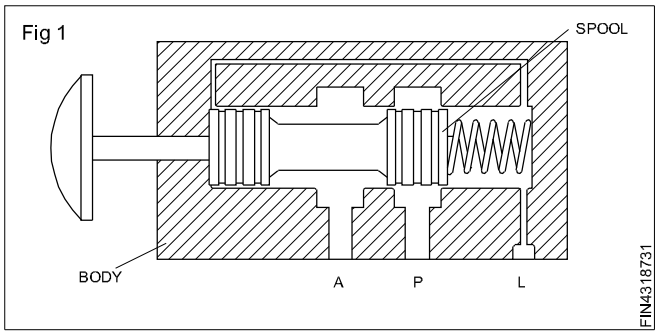
- 2/2- वे वॉल्व
- 3/2- वे वॉल्व
- 4/2-वे वॉल्व
- 4/3-वे वॉल्व

2/2 वे वॉल्व (2/2 Way valve)

2/2-वे वॉल्व में एक कार्य पोर्ट A, सप्लाई पोर्ट P हैं व लीकेज पोर्ट L हैं। चित्र में दिखाए गए वॉल्व में P से A की तरफ से प्रवाह सामान्य स्थिति में बंद हैं। (Fig 1)

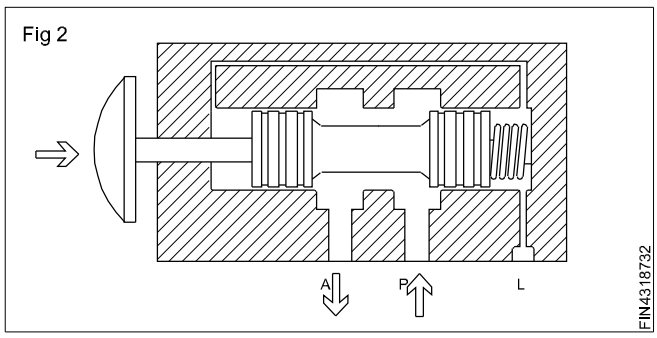
एक रिलीफ लाइन जो लीकेज आइल पोर्ट पर खुलती हैं, वह बनाई गई हैं, इसका कार्य स्प्रिंग व पिस्टन चेम्बर में बन रहे अत्यधिक दाब को कम करना है।

Fig 1



2/2-वे वॉल्व को एक्चुएटर किया जाता है, व P से A की तरफ का रास्ता खुल जाता है। 2/2 -वे वॉल्व वह भी उलबल्ध हैं जो सामान्यतः P से A की तरफ खुलते हैं। (Fig 2)

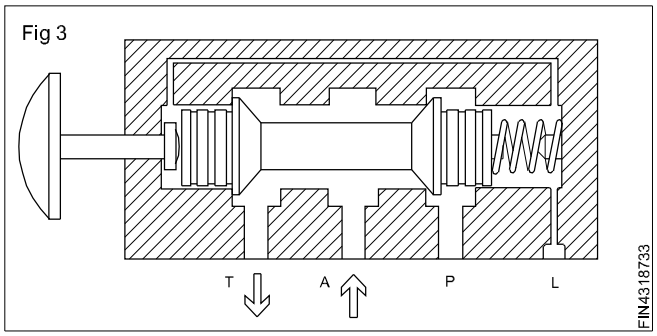
Fig 2



3/2- वे वॉल्व (3/2-Way valve)

3/2-वे वॉल्व में कार्य पोर्ट A, होता है, सप्लाई पोर्ट P एवं टैंक पोर्ट T होता है। आयतनिक प्रवाह को सप्लाई पोर्ट से कार्य पोर्ट तक या कार्य पोर्ट से टैंक पोर्ट तक ले जाया गया है। हर एक स्थिति में तीसरा पोर्ट बंद है, सामान्य अवस्था में, P बंद है व प्रवाह को A से T की तरफ छोड़ा गया है। (Fig 3)

Fig 3



3/2-वे वॉल्व एक्चुएटर किया जाता है, प्रवाह को P से A, की तरफ भेजा गया है, T को बंद किया गया है।. 3/2-वे वॉल्व जो सामान्यतः P से A की तरफ खुलते हैं व T से बंद रहते हैं भी उपलब्ध हैं। (Fig 4)

Fig 4

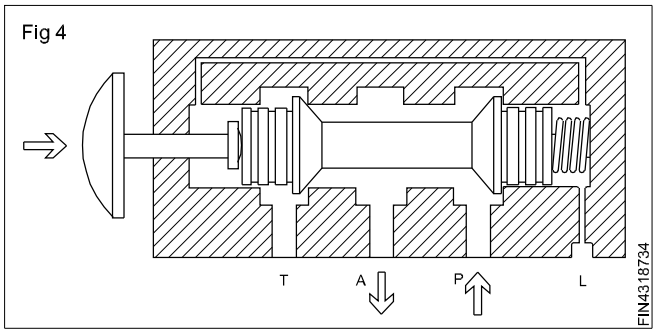


Fig 5 में 3/2 वे वॉल्व सर्किट जो सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर से जुड़ा है बताया गया है।

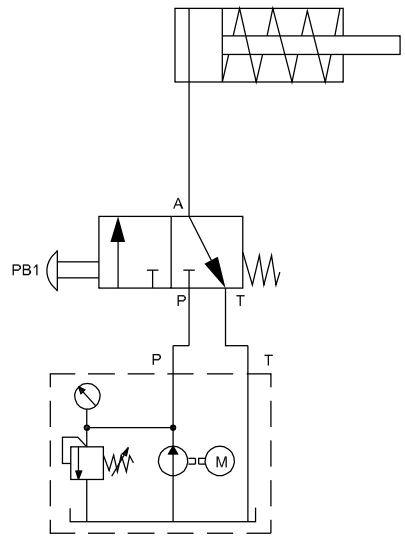
4/2 वे वॉल्व (4/2 Way valve, two pistons)

4/2-वे वॉल्व जिसमें दो कार्य पोर्ट A एवं B, सप्लाई पोर्ट P व टैंक पोर्ट T दिखाया गया है। सप्लाई पोर्ट सदैव किसी कार्य के साथ जुड़ी रहती हैं, जबकि दूसरा कार्य पोर्ट टैंक से जुड़ा होता है। सामान्य अवस्था में P से B की तरफ प्रवाह होता है एवं A से T की तरफ होता है। (Fig 6)

4/2-वे वॉल्व एक्चुएट किया गया है, P से A की तरफ प्रवाह हो रहा है, व B से T तरफ हो रहा है। 4/2-वे वॉल्व वे भी उपलब्ध हैं जिसमें P से A की तरफ खुलना या B से T की तरफ खुलना बना होता है। (Fig 7)

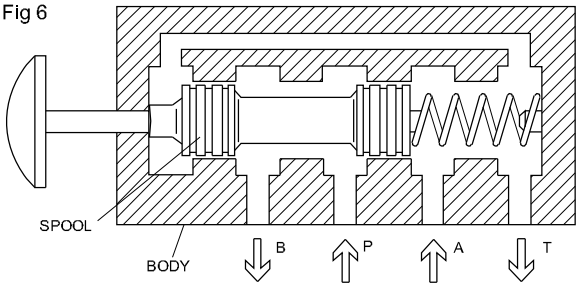
Fig 8 में डबल एक्टिंग सिलेण्डर जिसमें 4/2 वे सर्किट बताया गया है।

Fig 5



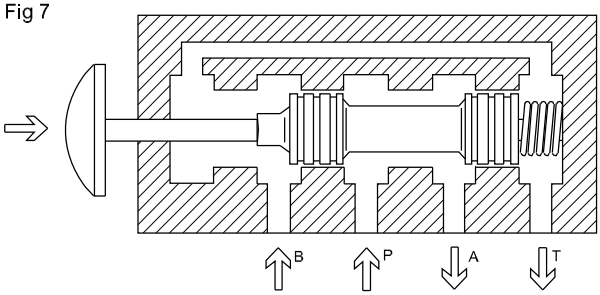
FIN4318735

Fig 6



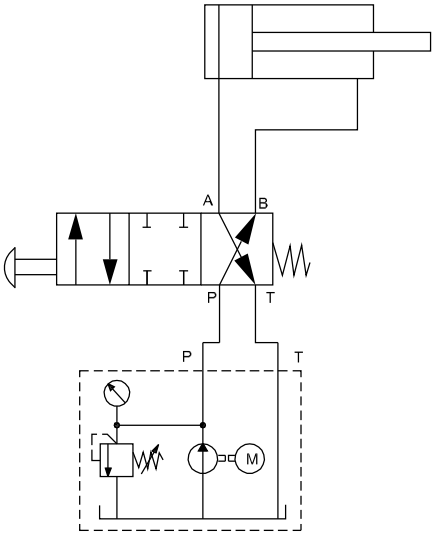
FIN4318736

Fig 7



FIN4318737

Fig 8



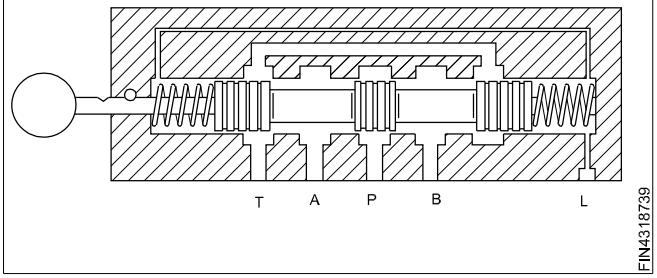
FIN4318738

4/3- वे वॉल्व (4/3- Way valve)

तर्क बिंदु अनुसार, 4/3-वे वॉल्व 4/2-वे वॉल्व ही हैं बस इसमें एक अतिरिक्त मध्य स्थिति है। इस मध्य स्थिति के कई प्रकार हैं (मध्य स्थिति में उदाहरण दिखाया गया है, सप्लाई पोर्ट P को टैंक T, से जोड़ा रखते हैं) स्विचिंग स्थिति में, p से B की तरफ एवं A से T की तरफ प्रवाह होता है।

4/3-वे वॉल्व की मध्य स्थिति में, P से T, की तरफ प्रवाह हो रहा है, जबकि A एवं B बंद हैं। पम्प द्वारा आउटपुट टैंक में बह रहा है, इस स्विचिंग स्थिति को पम्प बाय - पास कहते हैं या पम्प प्रचलन कहते हैं। पम्प बाय - पास की स्थिति में पम्प का कार्य मात्र वॉल्व के प्रतिरोध के विरूद्ध कार्य करने का है, जिससे ऊर्जादार का संतुलन बना रहता है। (Fig 9)

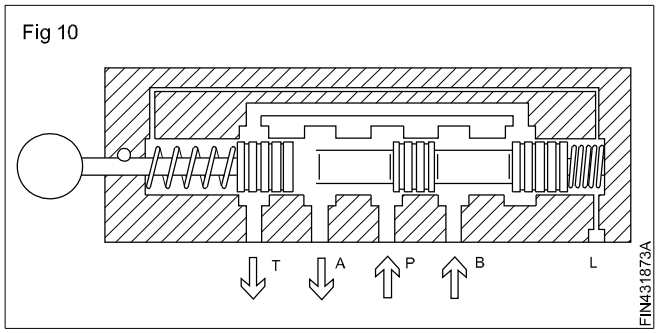
Fig 9



FIN4318739

यह वॉल्व बायें हाथ की स्विचिंग स्थिति में हैं, P से A की तरफ प्रवाह हो रहा है व B से T की तरफ प्रवाह हो रहा है। (Fig 10)

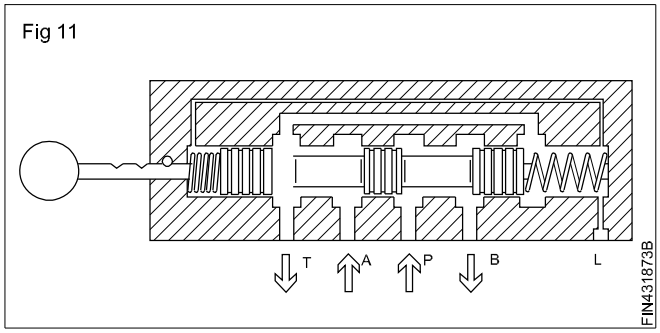
Fig 10



FIN431873A

यह वॉल्व दांये हाथ की स्विचिंग स्थिति में हैं, P से B की तरफ प्रवाह हो रहा है व A से T की तरफ। (Fig 11)

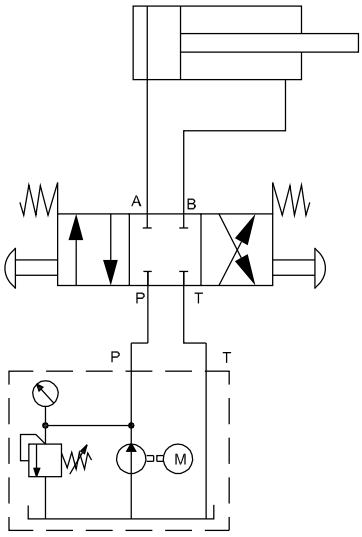
Fig 11



FIN431873B

4/3 वे सर्किट डबल एक्टिंग सिलेण्डर का उदाहरण Fig 12 में दिखाया गया है।

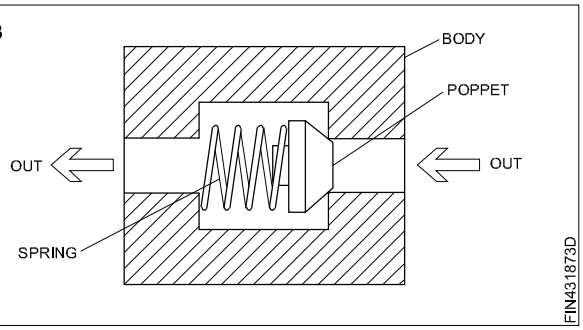
Fig 12



नॉन रिटर्न वॉल्व (Non-return valve)

नॉन रिटर्न वॉल्व द्वारा प्रवाह एक दिशा में रोक दिया जाता है व दूसरी दिशा में स्वतंत्र प्रवाह होता है। चित्र में दिखाए गए प्रवाह की दिशा में, स्प्रिंग व द्रवचलित द्रव द्वारा सिलींग तत्व को सीट के विरूद्ध दबाया जाता है। (Fig 13)

Fig 13



स्प्रिंग लोडेड, नॉन रिटर्न वॉल्व fig 13 में दिखाया गया है। यदि आइल (द्रव) का प्रेशर नॉन रिटर्न वॉल्व की लेफ्ट साइड में ज्यादा होगा तो पोपेट नहीं खुलेगा इसके साथ ही यह द्रव का प्रवाह नहीं होने देगा।

और जब द्रव का प्रेशर यदि वॉल्व की दाई साइड ज्यादा होगा, तब वॉल्व को पोपेट खुल जाएगा एवं द्रव वॉल्व से प्रवाह हो जाएगा । (Fig 14)

Fig 14

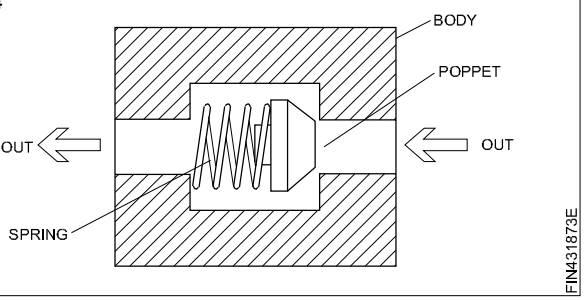
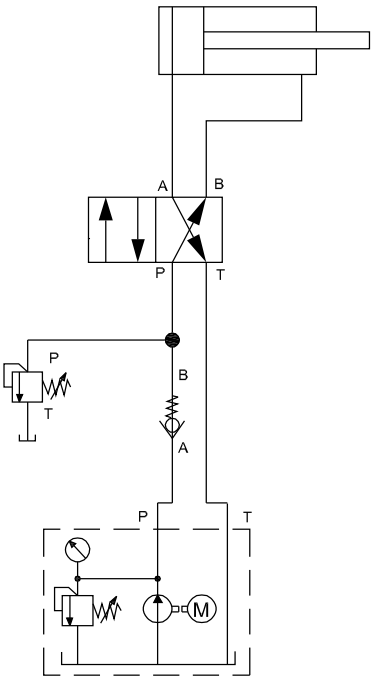


Fig 15 में पम्प सुरक्षा हेतु प्रयोग में लाने वाले नॉन रिटर्न वॉल्व को दिखाया गया है। (Fig 15)

Fig 15



बाय पास सर्किट (By- pass circuit)

इसका प्रयोग सिलेण्डर को शीघ्र आगे बढ़ाने में किया जाता है, जो मात्र पम्प प्रवाह अकेले से संभव नहीं हो सकता है। यह हासिल करने हेतु, सिलेण्डर के अंत सिरे से द्रव को पम्प प्रवाह दूसरे सिरे पर पहुँचाया जाता है। बाय पास सर्किट का मुख्य उपयोग शियरिंग व पंचिंग मशीन में किया जाता है।

सामान्यतः अंतरीय गियर सिलेण्डर का प्रयोग द्रवचलित मशीनों में किया जाता है। इस सिलेण्डर में, पूर्ण पिस्टन सतह का क्षेत्रफल एवं एन्यूलर पिस्टन सतह का अनुपात 2:1, होता है चूंकि पिस्टन रॉड का क्षेत्रफल पिस्टन साइज से आधा ही होता है, रिटर्न स्ट्रोक दौगुनी तेजी से एडवांस स्ट्रोक से आगे बढ़ता है।

कई मशीनों में कम एडवांस गति की आवश्यकता होती है, लेकिन कुछ मशीनों में फारवर्ड स्ट्रोक में अधिक गति आवश्यकता होती है, जैसे की शियरिंग एवं पंचिंग मशीन उदाहरण हैं।

उदाहरण के लिए पिस्टन क्षेत्रफल अंतरात्मक सिलेण्डर का 10cm^2, हैं, एन्यूलर पिस्टन का क्षेत्रफल A_{PR}= 2 cm^2, mp द्वारा निकाला गया Q_p = 101/min. अतः पिस्टन की स्पीड फारवर्ड एवं रिटर्न स्ट्रोक में दी गई हैं। (Fig 16)

नोट : पुनरूद्धार सर्किट केवल सिंगल रॉड सिलेण्डर के लिए प्रयोग किये जाते हैं।

फारवर्ड एवं रिटर्न गति (Advance and Return speed)

पिछले प्रसंग से हमें ज्ञात है कि

$$V = Q/A$$

Q_{pump} = 101/min = 10,000 cm^3/ min

फारवर्ड गति (Advance speed)

V_{ADV} = 10,000 cm^3 / 10 cm^2 min

V_{ADV} = 10,00 cm/ min

V_{ADV} = 10m /min

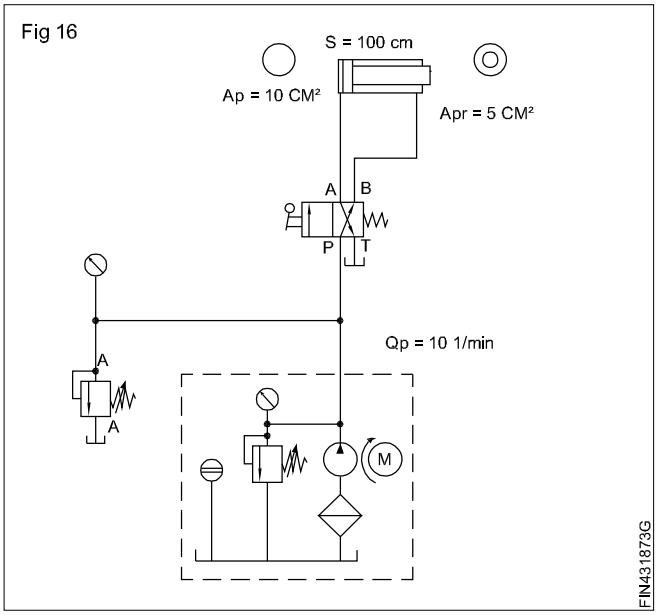
रिटर्न गति (Return speed)

V_{RET} = 10,000 cm^3 /2 cm^2 min

V_{RET} = 5000 cm / min

V_{RET} = 50cm / min

Fig 16

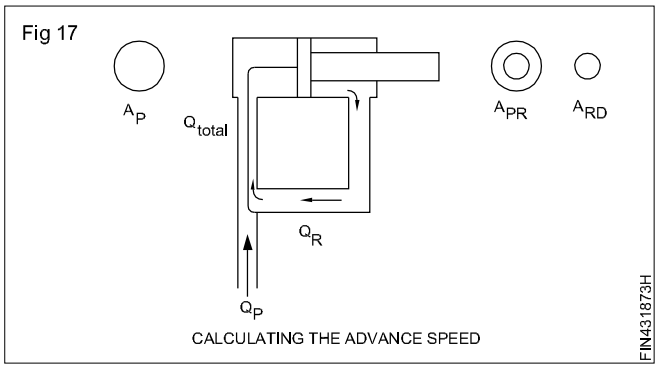


इस नतीजे से हमे ज्ञात हुआ है कि क्षेत्रफल अनुपात का गति एवं समय पर सीधा प्रभाव पड़ता है।

अंतरात्मक सिलेण्डर में अधिक फारवर्ड स्पीड प्राप्त करने के लिए, हम रॉड सिलेण्डर के द्रवों को पिस्टन साइड ले जाएंगे, इस प्रकार के सर्किट को रिजनरेशन या पुनरूद्धार सर्किट कहते हैं या बाय पास सर्किट कहते हैं।

बाय पास सर्किट (By- pass circuit) (Fig 17)

Fig 17



Q_p = पम्प डिलेवरी

Q_R = पिस्टन रॉड क्षेत्रफल रिटर्न डिलेवरी

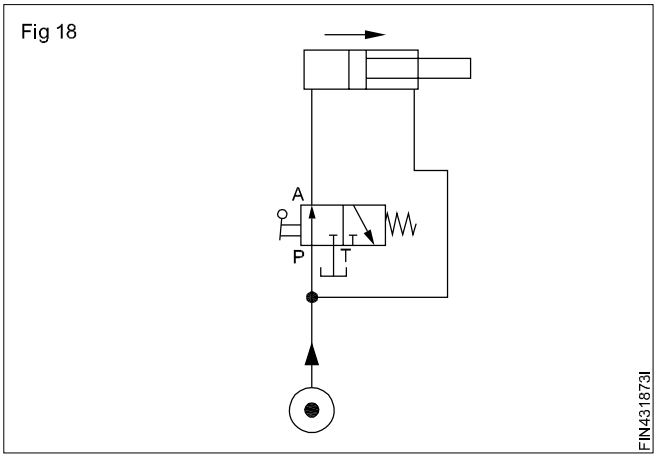
Q_{total} = पम्प डिलेवरी + रिटर्न डिलेवरी

इसका मतलब यह है कि द्रव पिस्टन सिलेण्डर कोने पर पम्प प्रवाह से अधिक हैं, एवं अधिक प्रवाह अर्थात एक्चुएटर की अधिक गति।

जब पोर्ट के रॉड सिरे को पिस्टन सिरे से जोड़ा जाता है, तब पिस्टन की फारवर्ड स्ट्रोक पर, रॉड सिरे का द्रव फिर से घुम जाता है एवं सिलेण्डर के पिस्टन सिरे पर जुड़ जाता है।

नीचे दिया गया सर्किट रिजनरेटिव या पुनरूद्धार सर्किट हैं जिसमें 3/2 वे वॉल्व हैं। सामान्य स्थिति में, (बिना एक्चुएशन के) द्रव केवल सिलेण्डर की रॉड साइड पर प्रवाह होता है व सिलेण्डर के पिस्टन सिरे से द्रव फिर से टैंक में आ जाता है जिससे कि पिस्टन अपनी स्थिति में वापस खींचा चला जाता है। (Fig 18)

Fig 18

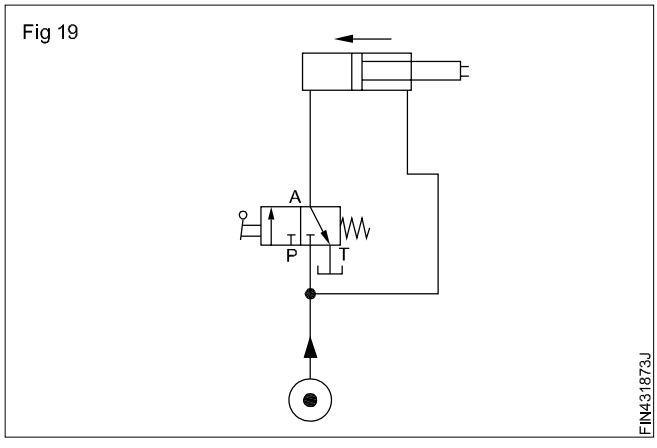


वॉल्व की एक्चुएटर स्थिति में, A पोर्ट व B पोर्ट को P पोर्ट से जोड़ा जाता है, अर्थात पम्प प्रवाह को राड़ साइड प्रवाह से जोड़ा जाता है।

Q_{total} = Pump delivery + return delivery

एक्चुएटर अवस्थों में सिलेण्डर में अधिक प्रवाह होगा, अतः स्पीड़ अधिक होगी। (Fig 19)

Fig 19



प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Flow control valve)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचलित सर्किट में प्रवाह नियंत्रक का उपयोग**
- **प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का कार्य सिद्धांत**
- **प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के मुख्य चिन्हों को बनाए एवं इन चिन्हों का कार्य बताएँ।**

एक्चुएटिंग सिलेण्डर या मोटर की गति को परिवर्तित करने हेतु प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का प्रयोग किया जाता है। यह सम्भव करने के लिए द्रव के प्रवाह दर पर नियंत्रण करना चाहिए।

दिशा नियंत्रक वॉल्व निम्न कार्यों को करते हैं :

- रेखीय या घूर्णी (रोटरी) एक्चुएटर की अधिकतम् गति को कम करने हेतु।

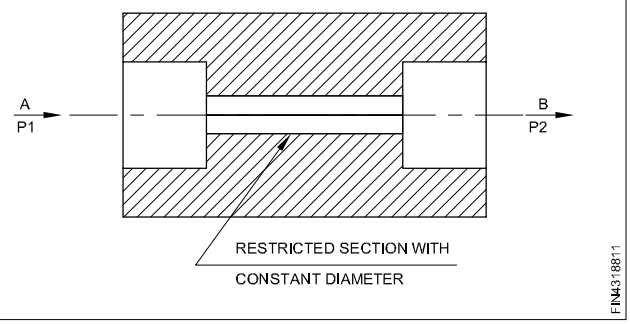
$$\left(\frac{\text{flow rate}}{\text{piston area}} = \text{piston speed} \right)$$

- प्रवाह पर नियंत्रण करके हर एक सर्किट की ब्रांच पर अधिकतम प्रेशर को कम करने हेतु।
- पम्प से विभिन्न सर्किट की ब्रांचों पर प्रवाह को समानुपात रूप से बॉटने हेतु किया जाता है। (Power = Flow rate x Pressure)

संक्रिया का सिद्धांत (Principle of operation)

Fig 1 में दिखाया गया है, द्रव P1 प्रेशर से वॉल्व A में अंदर जाता है, सीमित जगह से प्रवाह होता है, व B आउटलेट पर जाता है, इस सीमित जगह से निकलते समय, घर्षण के कारण द्रव में उष्मा बढ़ जाती है। अतः द्रवचलित ऊर्जा प्रेशर के संबंध में ऊष्मा ऊर्जा में बदल जाती है। इस उष्मा ह्रास के कारण प्रेशर गिर जाता है।

Fig 1



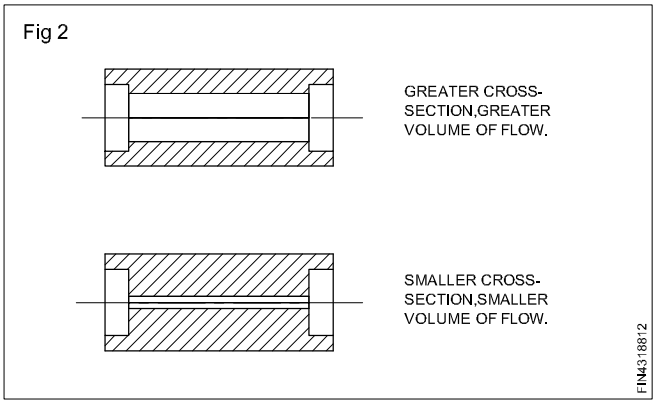
इन दो प्रेशरों के अंतर को प्रेशर डॉप (कम होना) कहते हैं।

p = p1 - p2

प्रवाह का आयतन (litres/min) निम्न बातों पर निर्भर करता है :

- रूकावट का क्षेत्र अनुप्रस्थ काट (Fig 2)
- आरिफाइस का आकार एवं लम्बाई
- प्रेशर अंतर (p)
- द्रव तेल की श्यानता

Fig 2



मुख्य सिद्धांत Fig 3 में दिखाया गया है।

चिन्ह (Symbol)

सामान्य स्थिति में, साधारण लिफाफे का वर्ग से दिखाकर वॉल्व को बताया जाता है। प्रवाह रेखा वर्ग से पास होती है। प्रवाह रोधकों को प्रवाह रेखाओं के ऊपर नीचे वक्रताओं द्वारा बताया जाता है।

वक्रों के आस पास जो तीर का निशान बताया गया है, अर्थात प्रवाह निरोधक का कम ज्यादा किया जा सकता है। कभी - कभी पूर्ण प्रवाह को उल्टी दिशा में सुनिश्चित किया जाता है। यह सम्भव करने के लिए चेक वॉल्व का प्रयोग किया जाता है (NRV), यह प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के लम्बवत दिशा में लगाया जाता है। Fig 3, में फारवर्ड दिशा में, आइल पोर्ट (P) से कार्य पोर्ट (A) तक प्रवाहित होता है, इससे विपरीत दिशा में, द्रव का प्रवाह पोर्ट A से पोर्ट P की तरफ होता है, स्प्रिंग लोडेड वॉल्व को दबाते हुए।

यदि, रिटर्न द्रव टैंक में प्रवाहित हो जाएगा, दिशा नियंत्रक वॉल्व द्वारा प्रेशर पोर्ट P टैंक पोर्ट `T' बन जाएगा।

Fig 4 चिन्हों को समूह संक्रिया में बताया गया है। Fig 4A में नियंत्रक वॉल्व को बताया है व प्रेशर एवं तापमान को हर्जाना दिया गया है। Fig 4B में फिक्स प्रकार के ओरिफाइस एवं रेड्यूसिंग वॉल्व हर्जाना बताया गया है। Fig 4C में समायोज्य आरिफाइस एवं रिलीफ वॉल्व हर्जाना बताया गया है।

Fig 5 में आरिफाइस का आकार व प्रतिबंधि को बताया गया है। प्रतिबंधि तापमान विचरण पर कम संवेदनशील है।

प्रवाह का बदलना इन कारकों के कारण होता है।

- जब गति द्वारा वॉल्व निकल गया हो।
- वॉल्व के आउटलेट पर इनलेट से कम प्रेशर हो।

Fig 3

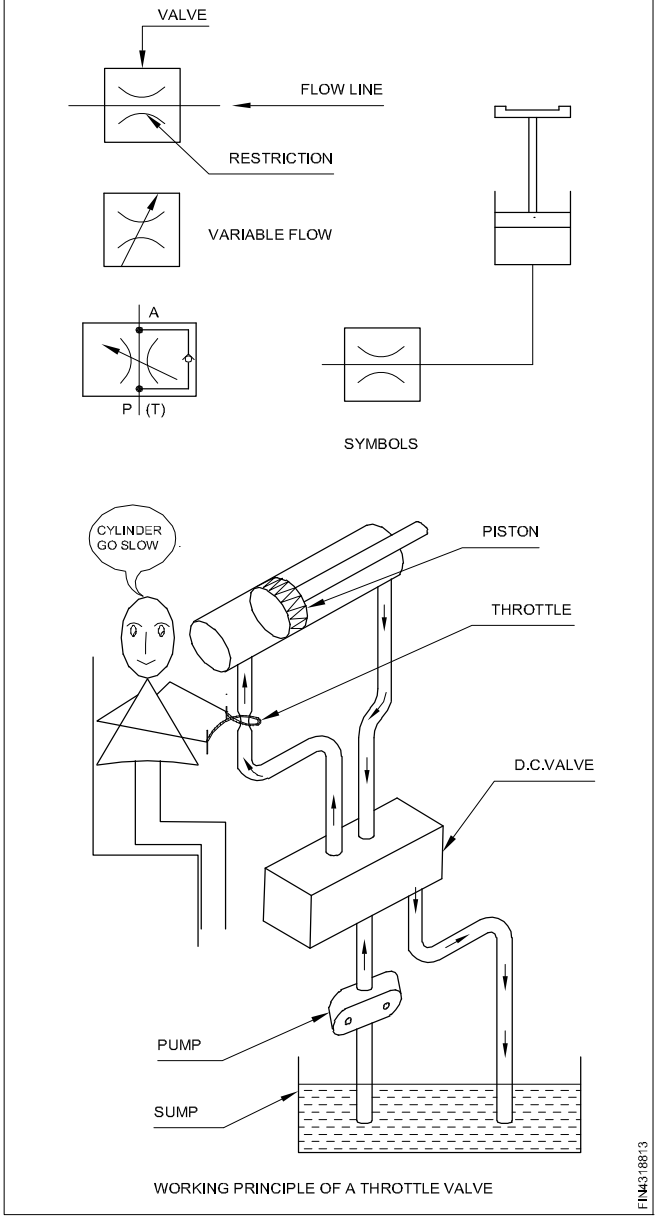


Fig 4

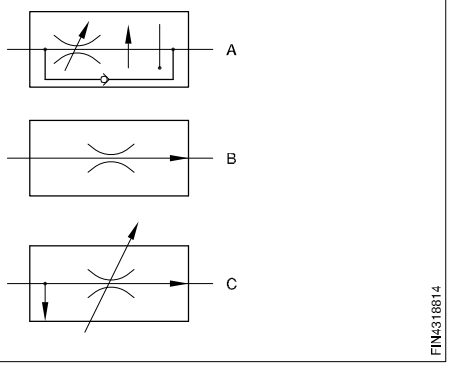
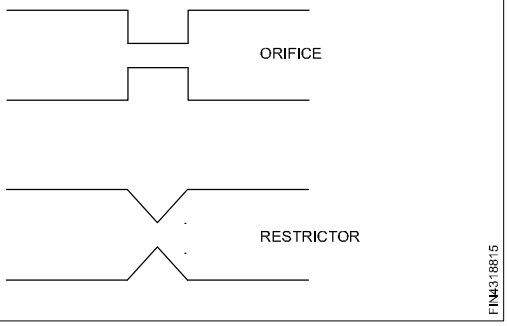


Fig 5



परिवर्तनशील प्रवाह नियंत्रक (Variable flow control)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की आवश्यकता क्यों होती हैं।**
- **सरल प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का कार्य सिद्धांत**
- **परिवर्तनशल प्रवाह नियंत्रक वॉल्वों का प्रयोग**
- **वन - वे - प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की संरचना**
- **वन वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का कार्य क्षेत्र एवं उपयोग एवं विभिन्न समायोज्य रिस्ट्रीक्टरों का उपयोग**
- **समान प्रवाह दर को बनाए रखने हेतु अवधारणा।**

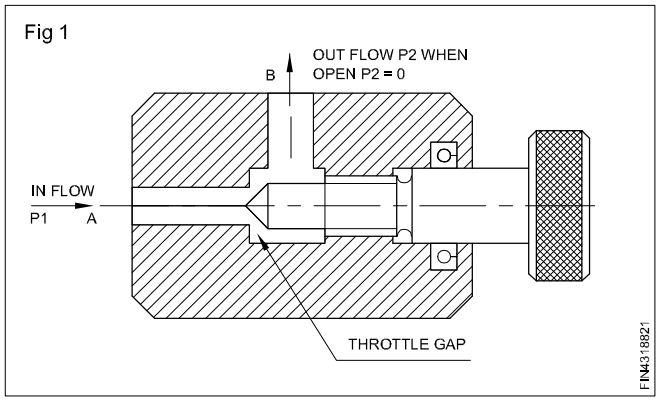
प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की आवश्यकता (Need for flow control)

द्रवचलित सर्किट में यदि एक्चुएटर की गति पर नियंत्रण रखना है तो प्रवाह दर भी नियंत्रण में रखनी पडेगी। यह करने के लिए परिवर्तनशील डिलेवरी पम्प को कम - ज्यादा करना पडेगा, इसके साथ ही प्रेशर रिलीफ वॉल्व को भी नियंत्रित करना पड़ेगा परन्तु यदि बार - बार एडजस्ट किया जाएगा तो ऊर्जा दर का ह्रास होगा एवं कार्य क्षमता भी कम होगी इसलिए अलग प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की आवश्यकता पड़ती है।

यदि सर्किट में परिवर्तनशील प्रवाह को भेजना हो तो इसके लिए प्रवाह नियंत्रण वॉल्व को भी एडजस्टेबल बनाना होगा। यदि प्रवाह नियंत्रक वॉल्व को अलग - अलग प्रवाह दर सप्लाई करने के लिए सेट किया जाए तो इसे 'थ्रोटलिंग' कहते हैं, एवं इस वॉल्व को थ्रोटल वॉल्व कहते हैं।

कार्य सिद्धांत (Principle of operation)

Fig 1 अनुसार, द्रव पोर्ट A में अंदर जाता है, व इसका बचा हुआ हिस्सा पोर्ट B में जाता है। यदि प्रवाह को छोटे पेसेज (जगह) में रोका जाए जिसे थ्रोटल कहते हैं। इस गेप की मात्रा को थ्रोटलिंग स्क्रू द्वारा कम ज्यादा किया जाता है। जब स्क्रू बंद रहेगा, आउटलेट B पर कोई प्रवाह नहीं होगा।



इससे यह समझ आता है कि प्रवाह दर निम्न पर निर्भर करता है -

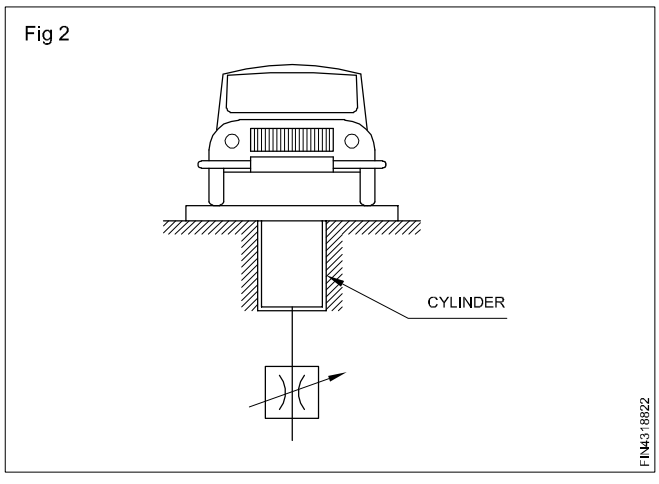
- प्रेशर अंतर p = p1 - p2
- थ्रोटल गेप का आकार
- आइल की श्यनता

यह जाना जाए कि वॉल्व दोनों दिशा में ऑरेट किया जा सकता है।

उपयोग (Application)

थ्राटलिंग के माध्यम से, गति को बहुत हद तक परिवर्तनशील बनाया जा सकता है।

Fig 2, में दिखाए अनुसार, कार को उठाने के प्लेटफार्म (मंच) को सिलेण्डर गति उपर या नीचे दिया जा सकता है। इस सिलेण्डर की गति को, प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की मदद से आइल प्रवाह को कम ज्यादा कर परिवर्तित किया जा सकता है।

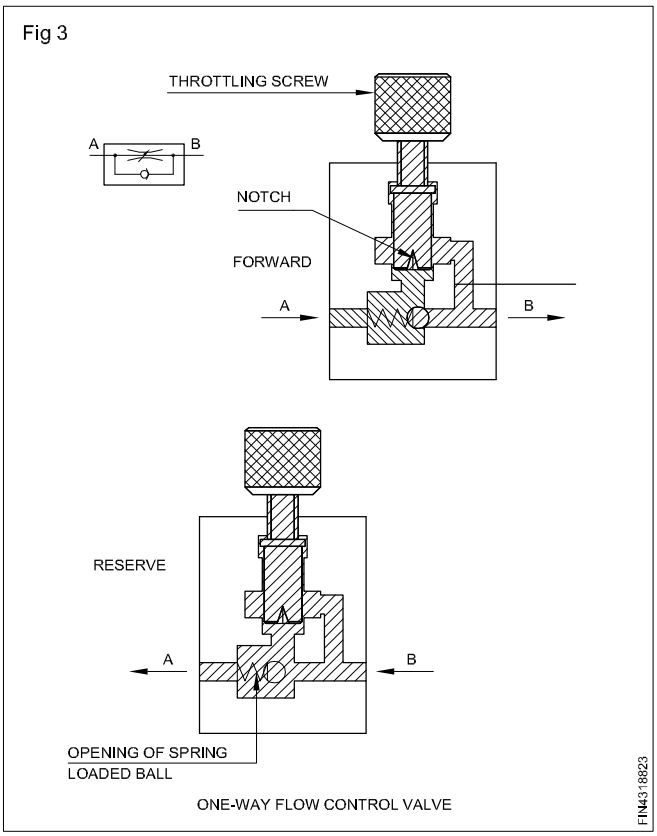


वन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (One-way flow control valve) (Fig. 3)

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की विशिष्ट आवश्यकता यह है कि एक दिशा में एडजस्टेबल प्रवाह की आवश्यकता होती है व दूसरी दिशा में पूर्ण प्रवाह होना चाहिए। इसे प्राप्त करने के लिए चेक वॉल्व की आवश्यकता होती है।

Fig 3 में, सीमित पैसेज (जगह) बनाने के लिए वॉल्व बॉडी में देशांतरीय खाँचे का प्रयोग किया जाता है। पोर्ट A से आने वाला पूर्ण प्रवाह को इस पैसेज से रोका जाता है व आउटलेट पोर्ट B से सीमित द्रव का प्रवाह होता है। यह भी ध्यान देना चाहिए कि द्रव बॉल पर स्प्रिंग दिशा में धकेलती है, जिससे की बॉल पोर्ट को मजबूती से बंद कर देता है जो आउटलेट पोर्ट B को जोड़ता है।

जब कि विपरित दिशा में, B से A की तरफ, आइल बाल पर स्प्रिंग बल के विरूद्ध कार्य करता है। जिससे बॉल अपनी शीट से उपर उठ जाता है व आइल पोर्ट A की तरफ चला जाता है और इसी समय में थ्राटलिंग पैसेज से कम द्रव के पास होने से पोर्ट A में अंदर चला जाता है। अतः पोर्ट A से पूर्ण आइल का प्रवाह सम्भव हो जाता है।



उपयोग (Application)

ड्रिलिंग संक्रिया के दौरान स्व फीडिंग प्रक्रिया के लिए, Fig 4 में लम्बवत दिशा में कम फीड सिलेण्डर द्वारा दी जाती है, जिसे प्रतिबंधित आइल का प्रवाह मिलता है। क्रिया के समाप्त होने पर, ड्रिल को उपर की दिशा में तेजी से जाना पड़ता है। यह सम्भव तब है जब द्रव (आइल) का पूर्ण प्रवाह चेक वॉल्व के विरूद्ध हो।

इस चार्ट में मुख्य आरिफाइस की डिजाइन, प्रतिरोध प्रस्ताव, श्यानता पर उसकी निर्भरता, व डिजाइन की एडजस्टमेंट एवं प्रभावकारिता इत्यादि।

एडजस्टेबल रेस्टीक्शन की आवश्यकता

- प्रतिरोध निर्माण करना।
- तापमान बदलना एवं श्यानता द्वारा प्रतिरोध पर कोई असर न हो।
- प्रवाह का एडजस्मेंट आरिफाइस के सतह क्षेत्रफल पर निर्भर करना है, एवं नियंत्रक सरफेट क्षेत्रफल पर निर्भर करता है।

Adjustable restrictors

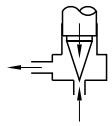
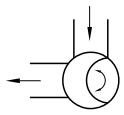
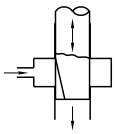
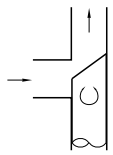
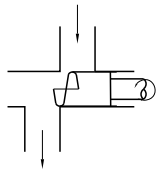
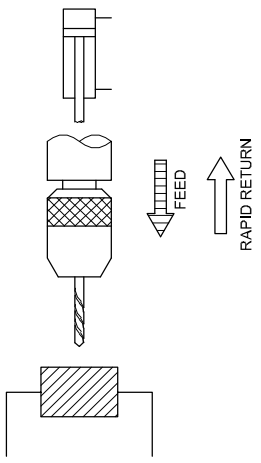
प्रकार	प्रतिरोध	श्यान्ता पर निर्भरता	तालमेल में आसानी	डिजाइन
सुई प्रतिबंधक 	गति को बढ़ाने में, लम्बा थ्राटलिंग रास्ता होने के कारण उच्च घर्षण	उच्च घर्षण के कारण उच्च निर्भरता	अत्यधिक अनुप्रस्थ काट डिजाइन	सरल एवं अत्पव्यापी
पिरिधि प्रतिबंधक  By radial slot	उपर अनुसार	उपर अनुसार, लेकिन निडल प्रतिबंधक से थोड़ा कम, संपूर्ण एडजस्टमेंट रास्ता मात्र 90° है।	अविचल अनुप्रस्ट काट विस्तारण 90° तक एडजस्टमेंट कर कर सकते हैं।	अल्पव्यापी, सरल डिजाइन, निडल प्रतिबंध से अधिक जटिल।
देशांतरीय प्रतिबंधक  (By linear slot)	उपर अनुसार	उपर अनुसार	उपर अनुसार परन्तु लम्बे एडजस्टमेंट ट्रेवल (सफर) के कारण संवेदनशील एडजस्टमेंट	परिधि प्रतिबंधक की तरह ही है।
गैस प्रतिबंधक यो पोपेट 	अधिकांश, गति में इजाफा होना, छोटे थ्रोटलिंग रास्ता होने के कारण कम घर्षण	कम	प्रतिकूल, बराबर अनुप्रस्थकाट का विस्तारण होना, 180° का एडजस्टमेंट टेवल	अल्पव्यापी
गैप प्रतिबंधक हैलिक्स के साथ 	गति में इजाफा, अत्यधिक घर्णष	स्वतंत्र	संवेदनशल, बराबर अनुप्रस्थकाट का विस्तरण होना 360° का एडजस्टमेंट टेवल	हेलिक्स बनाने के लिए महंगा पड़ता है।

Fig 4



- यह डिजाइन में अल्पव्यापी होना चाहिए।
- सम्भवः यह प्रवाह को कोई एक दिशा में बहनें देता है।

समान प्रवाह दर को बनाए रखना (Maintaining constant flow-rate)

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व से प्रवाह की मात्रा थ्रोटल पैसेज पर निर्भर करती है, प्रेशर अंतर पर एवं तापमान द्वारा निर्धारित श्यान्यता पर।

यदि श्यानता व पैसेज समान रहते हैं, थ्रोटर के दोनों में से एक साइड पर बना हुआ प्रेशर अंतर द्वारा प्रवाह की मात्रा को प्रभावित किया जाता है। अतः यदि प्रवाह के स्थिर रखा जाये, प्रेशर अंतर भी स्थिर होना चाहिए। इस सिद्धांत पर कार्य करने वाले प्रवाह नियंत्र वॉल्व को "प्रेशर क्षतिपूर्ण प्रवाह नियंत्रक वॉल्व" कहते हैं। इस प्रकार के वॉल्व को दोनों में से एक दिशा में ऑपरेटर किया जाता है।

द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणाली के लिए सामान्य अनुरक्षण कार्य विधि (Common maintenance procedures for hydraulic and pneumatics control system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **द्रवचलित एवं वायुचलित उपकरणों के लिए अनुरक्षण अनुरक्षण अभ्यास की रचना करना**
- **द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणालियों में सही अनुरक्षण अभ्यास का चुनाव करना।**

कुंजी संकल्पना (Key concepts)

- यदि तार्किक ढंग से खराबी को सुधारा जाए तो, इससे कई द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणालियों की समस्याएँ ठीक की जा सकती है।
- खराबी को सुधारने के लिए सुरक्षा का सर्वप्रथम ध्यान रखना आवश्यक है।
- उपकरण की जाँच करे, एवं ऑपरेटर से यह सवाल करें कि किस तरह से समस्याओं का निदान द्रवचलित एवं वायुचलित उपकरणों में किया जाए।

सुरक्षा सावधानियाँ (Safety Precautions)

द्रवचालित उपकरणों को अत्यधिक प्रेशर पर ऑपरेट करना पड़ता है, सिस्टम को बंद करें, सिस्टम के किसी भी पार्ट को खोलने से पहले पूर्ण प्रेशर को निकाले, यदि कही पर उच्च दाब में लीकेज हो तो उसके सामने बॉडी को कोई पोर्ट न लाए, अन्यथा दुर्घटना हो सकती है। पम्प, वॉल्व, मोटर गर्म हो जाती है, अतः यह सावधानी रहें की खुली चमड़ी का गर्म सतह पर सम्पर्क न हो। हस्त एवं कपड़ों को सिस्टम के चलित पार्टों से दूर रखे।

सामान्य द्रवचलित उपकरणों का अनुरक्षण (Basic hydraulics system maintenance)

साप्ताहित (Weekly)

- सिस्टम की क्षमता को जाँचे एवं सामान्य अवस्था को भी जाँचे।
- साइड में लगे काँच में से टैंक में डले द्रव (आइल) की मात्रा की जाँच करें। द्रवचलित सिलेण्डर पूर्ण रूप से यह जाँचते समय बंद होने चाहिए। नए आइल के सेम्पल से आइल के कलर को जाँचे।
- रिसरवायर कवर, सालोनाइड और पाइप कनेक्शनों को रिसाव के लिए जांचो, और आवश्यक हो तो कसो।
- फिल्टर पर लगे सूचकों को जाँचे, एवं यदि आवश्यक हो तो पाटों को बदले, जब पार्ट को बदले, स्पष्ट संकेत देने वाले चिन्हों से इकाई का खराब होने का पता करें, उदाहरण मेटल का खराब होना।
- रिलीफ वॉल्व के लॉक को जाँचे, अनधिकृत गड़बड़ी की जाँच करें।
- संचायक की जाँच करें।

सालाना या प्रति उच्च 3000 संक्रियाओं के पश्चात् (Annually and or every 3000 operation hours)

- सभी लगे हुए वॉल्वों की अच्छे से जाँच करें, पम्पामोटर में से कपलिंग गार्डों को हटाए, व कपलिंग के लचीलेपन की जाँच करें कि वे टूटे फूटे तो नहीं हैं। रबर स्लीव को आवश्यकतानुसार बदलें।
- सभी वॉल्वों की जाँच करें, पम्प एवं एम्चुएटर को भी द्रव लीकेज के लिए जाँचे। अवश्यकता पडने पर सील को हटाएँ एवं नई लगायें।
- फिलर ब्रिथर, सक्शन फिल्टर एवं सिस्टम फिल्टरों की सफाई की जाँच करें एवं यदि जरूरी हो तो इसे बदलें।
- ठंडक की जाँच करें व उपकरण की सफाई करें। आवश्यकता पड़ने पर सील को बदलें।
- टैंक में से द्रव सेम्पल को ले एवं लेबोरेटरी में यह जाँच कराएँ की द्रव में गंदगी तो नहीं है। तेल को यदि जरूरी हो तो बदले व ताजे द्रव से उसे भरें।

द्रवचलित प्रणाली अनुरक्षण व्यवस्था (Hydraulic system maintenance)

द्रवचलित अनुरक्षण करने के लिए यह ध्यान रखा जाए की यदि उपकरण का संक्रिया समय 3000 घण्टे हो गए हैं, या एक वर्ष हो गया है तो इसे अनुरक्षण में लाना चाहिए। यदि इस के बाद भी यदि इसका प्रयोग किया जाए तो इससे गंदगी बढ़ जाती है जिससे उपकरणों का ह्रास हो जाता है जैसे द्रवचलित पम्प, वॉल्व, एक्चुएटर इत्यादि।

90% से अधिक द्रवचलित मशीनों के खराब होने का करण खराब द्रवचलित द्रव (आइल) हैं। यदि इस गंदगी के स्तर को कम करना है, नियमित या योजनाबद्ध अनुरक्षण करना आवश्यक है।

सामान्य वायुचलित सिस्टम अनुरक्षण क्रिया (Basic pnueumatic system maintenance)

सप्ताह में एक बार (Once in a Week)

- कम्प्रेसर, टैंक, फिल्टर, बाउल, व वायुलाइनों जिसमें ड्रेन कॉक हो को साफ करना चाहिए।
- कम्प्रेसर के क्रेंक केस के आइल (द्रव) स्तर की जाँच करें।
- कम्प्रेसर का सुरक्षा रिलीफ वॉल्व की जाँच करें।

महीनें में एक बार (Once in a Month)

- डिस्चार्ज वायु फिल्टर की जाँच करें।
- प्रेशर रेड्युसिंग वॉल्व की सेटिंग की जाँच करें।

तीन माह में एक बार (Once in Every 3 Months)

- क्रेंक केस के आइल की जाँच करें।
- कम्प्रेसर मोटर में आइल की जाँच करें।
- कम्प्रेसर के प्रेशर स्विचों की जाँच करें।

छः माह में एक बार (Once in Every 6 Months)

- वायु लाइन में वाष्प, आइल एवं गंदगी की जाँच करें।
- इनटेक वायु फिल्टर, फेल्ट एवं स्क्रीव की जाँच करें।

- कम्प्रेशर बेल्ट की जाँच करें।
- प्रेशर रिलीफ वॉल्व की जाँच करें।
- अशांकन, संक्रिया, नोजल, तापमान नियंत्रा, प्रेशर नियंत्रक, थरमोस्टेट, सीलनदार आदि के रेस्ट्रीक्टरों की जाँच करना चाहिए।
- प्रेशर ट्रांसमीटर एवं नियंत्रकों की पाइपलाइन जाँचना चाहिए।
- तत्वों को एवं सीलन अवस्था की जाँच करें।

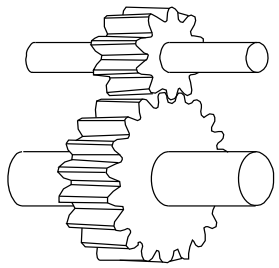
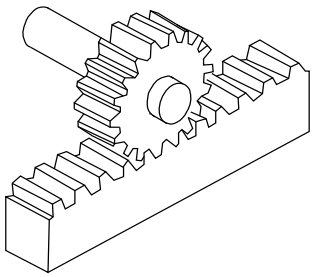
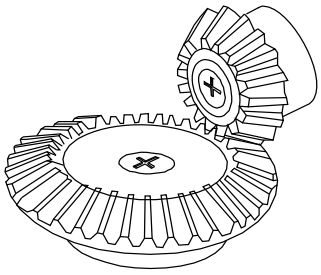
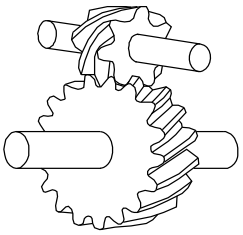
सालाना (एक वर्षीय) (Once in Year)

- कार्टरिजों को बदलें - इनटेक वायु फिल्टर प्रकार के
- रिसिवर कन्ट्रोलरों के केलिब्रेशन की जाँच करें।
- वॉल्वों को मजबूती से बंद करने हेतु जाँच करें।

विभिन्न उद्देश्य ड्राइवों के लिए गियर व्हील को लगाना (Fixing gear wheel for various purpose drives)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

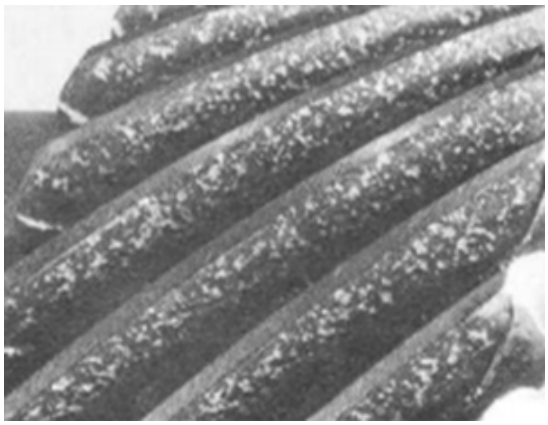
- **विभिन्न ड्राइवों के लिए गियर लगाने की मुख्य विधियों को बताएँ**
- **एक एक प्रकार के गियरों के उपयोग बताएँ**
- **गियर टूथ के खराब होने के कारण एवं उसके सुधार हेतु सुझाव**
- **विभिन्न प्रकार के गियरों के फिट करने की विधियाँ।**

	**समान्तर अक्ष (Parallel axes)** यह समान्तर अक्षों के बीच में ऊर्जा एवं गति का प्रसारण करता है। स्पर गियर एवं हेलिकल गियरों का प्रयोग किया जाता है। उदाहरणः लेथ (खराद) मशीन गियर बॉक्स
	यह घुर्णी गति को सीधी रेखा की गति में बदल देता है, एवं इसके विपरीत भी करने में सक्षम है। स्पर गियर एवं रैक को मिलाकर या फिर हेलिकल गियर एवं हेलिकल रैक का प्रयोग करके इसे बनाया जाता है। उदाहरण : डायल टेस्ट एन्डीकेटर
	**प्रतिच्छेद अक्ष (Intersersecting axes)** दो शाफ्ट जो एक दूसरे का (90°) लम्बवत् कोण पर काट रही है, का प्रयोग करके ऊर्जा को प्रसारित किया जाता है। सीधा बिवल गियर या स्पाइरल बिवल गियरों का प्रयोग किया जाता है। उदाहरण : शेपिंग मशीन टेबल
	**असमान्तर एवं अप्रतिच्छेद अक्ष (Non parallel, non intersecting axes)** इस प्रयोग दो असमान्तर एवं अप्रतिच्छेद अक्षों जो (90°) पर लगी होती हैं उनमें ऊर्जा एवं गति प्रसारित करने के लिए होता है। गति प्रसारित करने के लिए होता है। स्क्रू गियर एवं वर्म गियर जोड़े का प्रयोग किया जाता है।

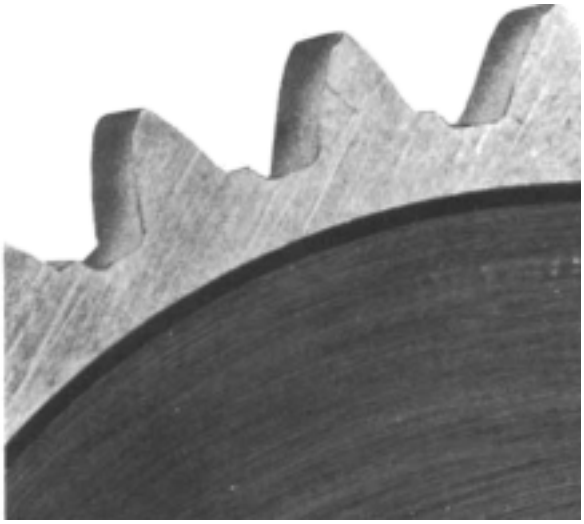
टूथव्हिल गियरों का टूट - फूट होना एवं उसके सुधार (Wear and tear of toothed wheel and their remedies)

टूट - फूट (Wear): एक समह प्रक्रिया जिसमें मटेरियल की परत निकल जाती है या टूट जाती है उसे वियर कहते हैं।

औसत वियर (Moderate wear)



प्रगाढ वियर (Exessive wear)



कारण (Cause): जब अपयप्ति लुब्रीकेंट की परत धातु पर होगी तब वियर अधिक होगा।Wear in progress,in a dequate lubricant film

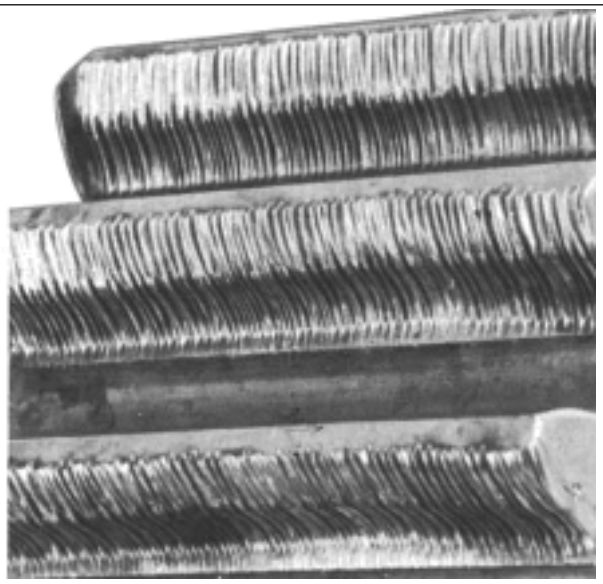
सुधार के सुझाव (Remedies): यदि लुब्रीकेंट की परत अच्छे से चढ़ाई जाए, कार्य सतह पर बराबर तेल की सप्लाई की जाए।

रगड़ने से वियर होना (Abrasive wear)

कारण (Cause): गियर में से, लुब्रीकेशन के साथ बाहरी कारकों का भी आ जाना।

जंग द्वारा टूटना (Corrosive wear)

कारण (Cause): यदि आइल में जंग लगाने वाले मटेयिरल मौजूद होंगे।

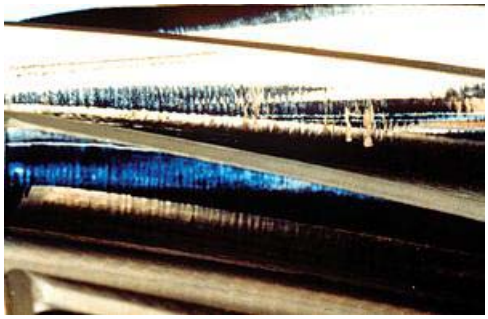


सुधार के सुझाव (Remedies): फिल्टर का प्रयोग करें एवं मोटा लुब्रीकेटिंग आइल का प्रयोग करें।

रगड़ (Crushing)

कारण (Causes): सतह ऊँचा नीचा होना व गियर ठीक से एक दूसरे पर न लगे होना।

सुधार के सुझाव (Remedies): गियरों की सतह स्मूथ रखें, चलित भार की सीमा को नम करें, भार को लिमिट से कर रखें।



अस्थिभंग (Fracture): फ्रेक्चर होने का मुख्य कारण गियर का पूर्ण दाँत का टूटना है।

फेटीग टूट फूट (Fatigue breakage)

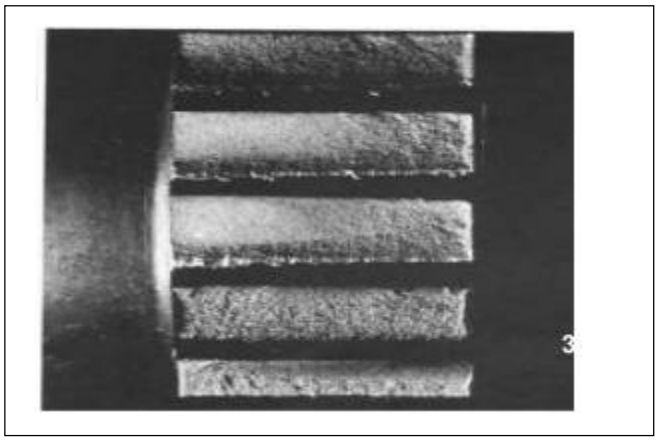
कारण (Cause): अत्यधिक टूट पर भार, खाँचा बनाना।

सुधार (Remedy): उच्च मजबूती वाला मटेरियल, सहन शीलता अनुसार भार।

अति आवेशित करना (Overload)

कारण (Cause): ओवरलाड जिसके द्वारा तन्यत शाक्ति बढ़ जाती है।

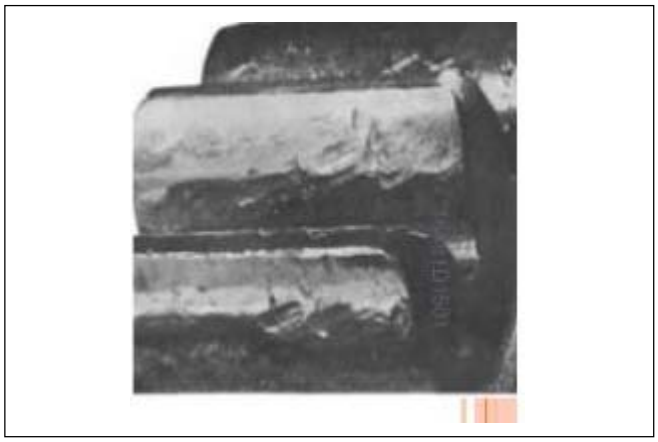
सुधार (Remedy): टार्क लिमिटिंग ओवरलोड सुरक्षा यंत्र।



प्लास्टिक प्रवाह (Plastic flow): उच्च सम्पर्क स्ट्रेस के कारण ठंडे (कम) कार्यों का दाँतो की सतह पर से होना।

कोल्ड प्रवाह (Cold flow)

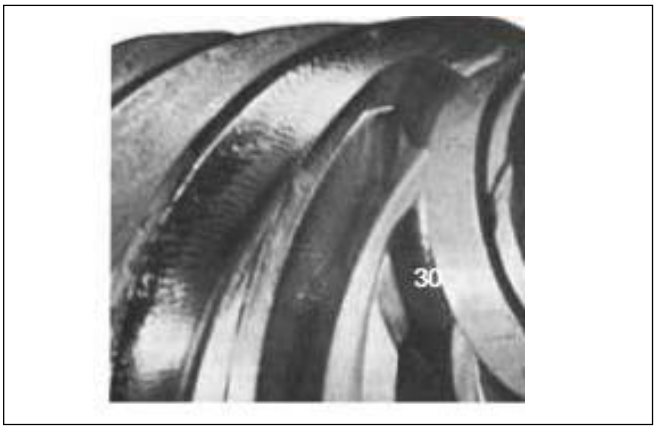
कारण (Causes): रोलिंग व पिनिंग क्रिया जो अधिक भार पर होती है।



रिपलिंग (Rippling)

कारण (Cause): उच्च सम्पर्क बल की स्थिति में आवर्ती भार।

सुधार (Remedy): टूथ सतह की केस हार्डनिंग करना।



स्पायरल गियर, हेलिकल गियर, बेवल गियर एवं वर्म गियर की फिटिंग प्रणाली (Method of fitting spiral gear, helical gear, bevel gear and worm gear)

वर्म एवं वर्म चक्र (Worm and worm wheel)

वर्म गियर का आलंबन इसके अमल में लाने से अत्यधिक नाजुक है। ड्राइव एंव गियर में विविध प्रकार के संपर्क आवश्यक है। जिससे कि उच्च तर्क (कार्य) लोड द्वारा एक ही लोड़ कोण पर भार न आये, जिससे की गियर फेल होने की सम्भावना हो। एनवेलप वर्म गियर सेटों को सामान्यतः एक ही हाउसिंग में एसैम्बल किया जाता है, जिससे की बराबर बैठक बने एवं इससे बराबर एक जैसे छोटे फूट प्रिंट बनते हैं।

मान लीजिए किसी गियर केंद्र, व्यास(बोर) का व शाफ्ट का व्यास इत्यादि को, गियर केंद्र एक छिद्र होगा जिसमें शाफ्ट बैठेगी, बोर व्यास, सेन्टर छिद्र का व्यास होगा, शाफ्ट का व्यास वह व्यास होगा जिस पर गियर शाफ्ट के साथ बैठेगा। वर्म एवं वर्म गियर हबव शाफ्ट पर फिट (माउण्ड) होंगे। हब एक सिलेण्डरीकल प्रक्षेप हैं जो वर्म या वर्म गियर के दोनों साइड रहती हैं, ज्यों कि स्क्रू या अन्य शाफ्टों को लगाने के लिए की जाती है। बिना हब वाले गियर प्रेसफिट द्वारा लगाये जाते है, गोंद या आंतरिक चाबी का प्रयोग भी किया जाता है।

शाफ्ट को माउण्डटिंग करने के लिए निम्न विकल्प उपलब्ध है :

की - वे (Keyway): गियर बोर में शाफ्ट पर ठीक से माउण्टिंग करने हेतु एक या एक से अधिक कट गियर पर लगाये जाते हैं जिसे चाबी कहते है।

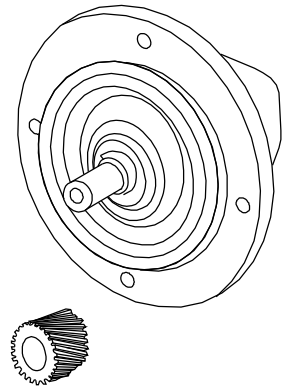
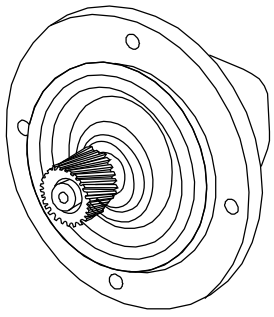
सेट स्क्रू (Set screw): गियर को शाफ्ट से जोड़ने के लिए स्क्रू का प्रयोग किया जाता है।

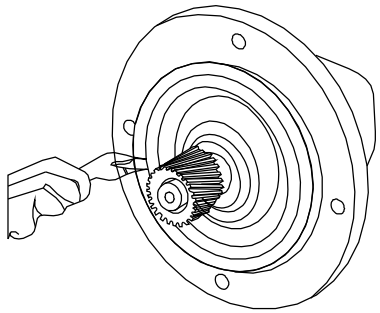
साधारण बोर (Simple bore): एक सटीक छिद्र जो की गोद द्वारा चिपकाकर डिजाइन किया गया है।

बँटवारा (Split): हब को कई पिसों में स्पिलट किया जाता है, जिन्हें अलग अलग क्लेम्पों के माध्यम से टाइट किया जाता है एवं शाफ्ट पर पकड़ बनायी जाती है।

हेलिकल गियर (Helical gear)

माना की गियर केंद्र, बोर व्यास, एवं शाफ्ट का व्यास है। गियर केंद्र बोर का छिद्र है या फिर शाफ्ट का अंगभूत है। बोर व्यास केंद्र होल का व्यास है। शाफ्ट का व्यास वह व्यास है जो गियर ही शाफ्ट के लिए शाफ्ट का अंगभूत है। हेलिकल गियरों को शाफ्ट या हब पर फिक्स किया जाता है। हब एक सिलेण्डरीकल प्रक्षेप है जो हेलिकल गियर की एक साइड या दोनों साइड होता है। इसका प्रयोग स्क्रू या अन्य शाफ्टों की प्रणाली के लिए किया जाता है। बिना हब वाला गियरों को प्रेस फिट द्वारा जोड़ा जाता है, गोंद या आंतरिक चाबियों द्वारा भी फिट किया जाता है।

उदाहरण	प्रणली
	• इनपुट साइड को तैयार करें। • **महत्त्वपूर्ण:** पिनियन के बोर पर गोल चेम्फर शाफ्ट के शोल्डर की दिशा में होनी चाहिए।
	शाफ्ट पर पिनियन को माउण्ट करें।

उदाहरण	प्रणाली
	प्लायर का प्रयोग करके रिटेनिंग रिंग को फिट करें।

बेवल गियर (Bevel gear)

बेवल गियर ऐसे गियर है जिसमें दो शाफ्टों के अक्ष एक दूसरे को काँटते हैं व गियर के दाँते वाली सतह कोन आकार की होती है। बेवल गियर शाफ्ट पर फिट होती हैं जो एक दूसरे से 90 पर होती हैं। लेकिन अन्य कोणों पर कार्य करने हेतु भी इन्हें बनाया जा सकता है।

ऐसे कई मापदण्ड हैं जिनके द्वारा गियर बॉक्सों की बराबर असैम्बली हो जाए एवं गियर बॉक्स ठीक से सरलता से व निपूर्णता से कार्य करें। कुछ महत्त्वपूर्ण मापदण्ड हैं -

- बैक लेश (Fig 1)
- माउण्टिंग दूरी (Fig 2)

Fig 2

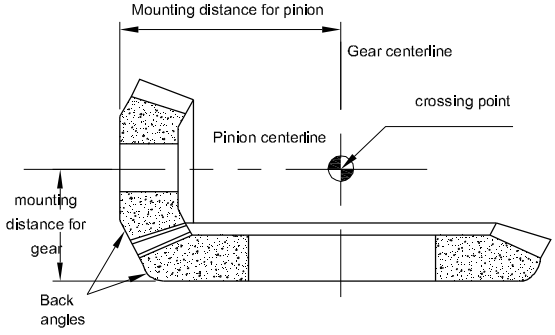
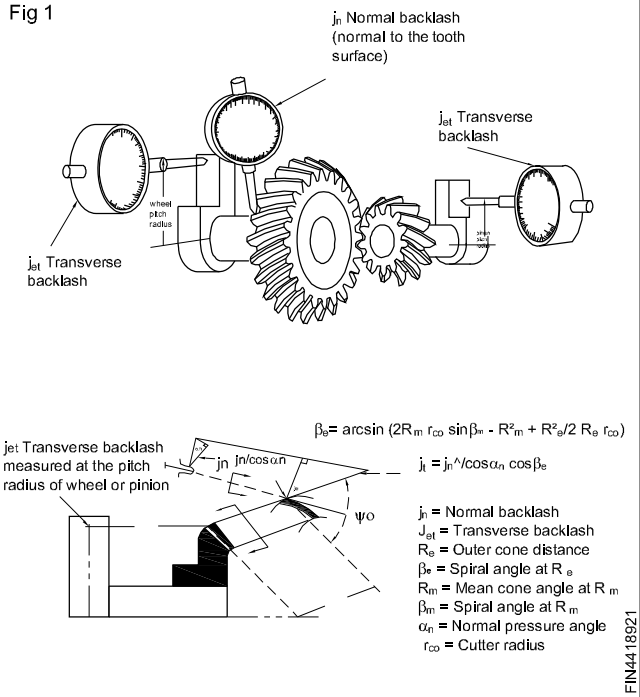


Fig 1



लुब्रीकेशन विधि (Lubrication methods)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

• लुब्रीकेशन की प्रणाली को समझाएँ एवं उसके उपयोग बताएँ।

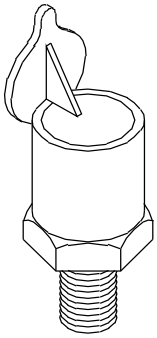
लुब्रीकेशन के तीन प्रकार के सिस्टम हैं -

- गुरूत्व बल फीड प्रणाली (Gravity feed system)
- फोर्स फीड प्रणाली (Force feed system)
- स्पलेश फीड प्रणाली (Splash feed system)

ग्रविटी फीड विधि (Gravity feed)

इस विधि का प्रयोग आइल छिद्र आइल कप एवं विक फीड लुब्रीकेटरों में करते हैं। (Figs 1 & 2)

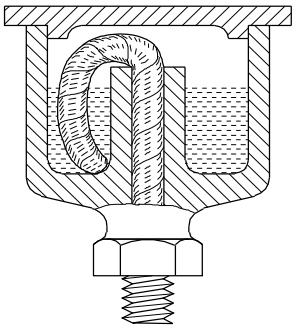
Fig 1



OIL CUP

FIN4419011

Fig 2



WICK FEED

FIN4419012

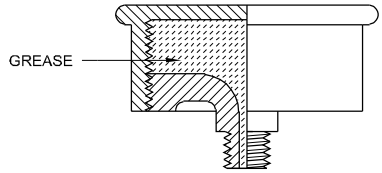
फोर्स फीड विधि/प्रेशर फीड (Force feed/Pressure feed)

आइल, ग्रीस गन एवं ग्रीस कप (Oil, grease gun and grease cups)

आइल होल या ग्रीस पाइंट द्वारा हर एक बियरिंग पर निपल द्वारा, या फिर गन की नाक को इसके विरूद्ध दबाकर, बियरिंग लुब्रीकेंट को फोर्स द्वारा अंदर तक पहुँचाया जाता है। ग्रीस को ग्रीस कप के माध्यम से फोर्स फीड विधि से डाला जाता है। (Fig 3)

आइल को हैण्ड पम्प के माध्यम से भी प्रेशर फीड किया जाता है, आइल को चार्ज कर हर एक या दो दिन के अंतराल में हर एक बियरिंग में भेजा जाता है। लिवर की मदद द्वारा कई मशीनों में स्नेहक भेजा जाता है। इसे शॉट लुब्रीकेटर भी कहते हैं। (Fig 4)

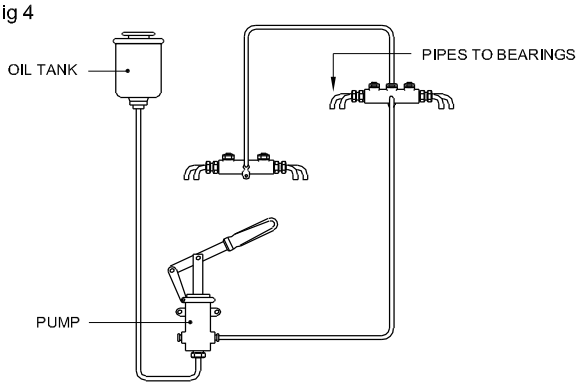
Fig 3



MANUAL SCREW DOWN GREASER

FIN4419013

Fig 4



HAND PRESSURE FEED (SHOT LUBRICATED)

FIN4419014

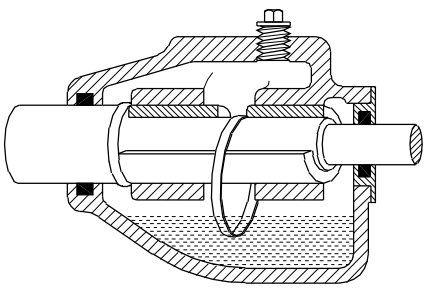
आइल पम्प विधि (Oil pump method)

इस विधि में मशीन द्वारा चलाये गए आइल पम्प के माध्यम से बियरिंग पर निरंतर तेल को डाला जाता है, इसके बाद तेल को बियरिंग से टैंक में ले जाया जाता है जहाँ पर वह इकट्ठा हो जाता है, व एकत्रित आइल फिर से पम्प द्वारा बियरिंग पर ले जाया जाता है।

छिड़कन विधि (Splash lubrication)

इस विधि में शाफ्ट पर लगी बियरिंग के पास एक रिंग डाल दी जाती है। इस रिंग के नीचे तेल से भरा बर्तन रहता है। अतः जब शाफ्ट घुमती है तो अपने साथ रिंग को घुमाती है और रिंग अपने साथ तेल उछाल कर बियरिंग में पहुँचाता रहता है। यह लुब्रीकेशन की एक विश्वसनीय विधि है, क्योंकि तेल के बाहर गिरने का भय नहीं रहता है। इसे रिंग आइलिंग भी कहते हैं। (Fig 5)

Fig 5

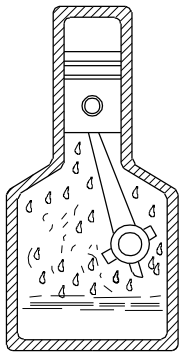


RING OILING

FIN4419015

एक अन्य विधि में, घुमते हुए तत्व को आइल लेवल से संपर्क ले लाया जाता है व पूर्ण सिस्टम को लुब्रीकेटिंग आइल से छिड़कन किया जाता है (Fig 6) इस प्रकार का सिस्टम खराद मशीन के हैडस्टॉक एवं आइल इंजन सिलेण्डर पर पाया जाता है।

Fig 6



SPLASH-LUBRICATING SYSTEM

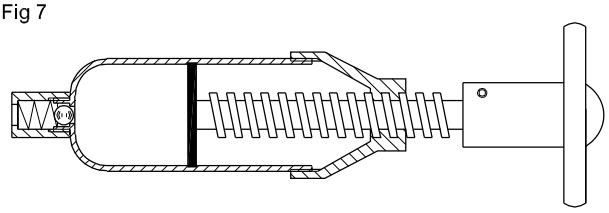
FIN4419016

ग्रीस गनों के प्रकार (Types of grease guns)

लुब्रीकेटिंग मशीनों के लिए निम्न प्रकार की ग्रीस गनों का प्रयोग किया जाता है।

- 'T' हैण्डल प्रेशर गन (Fig 7)

Fig 7

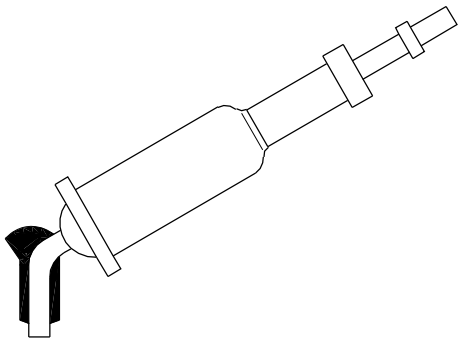


T-HANDLE PRESSURE GUN

FIN4419017

- ऑटोमेटिक एवं द्रवचलित प्रेशर गन (Fig 8)

Fig 8



AUTOMATIC HYDRAULIC-TYPE PRESSURE GUN

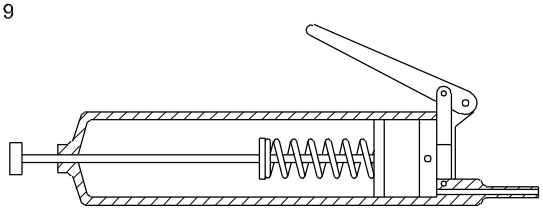
FIN4419018

- लिवर टाइप प्रेशर गन (Fig 9)

दिखावटी ढ़लान वाली जगह पर लुब्रीकेशन क्रिया (Lubrication to exposed slideways)

मशीनों के कुछ मुख्य अंग किसी प्रकार का अवरोध अनुभव करते हैं, जब उनमें स्नेहक डाला जाता है भले ही उनकी सतह अत्यधिक नर्म हो।

Fig 9



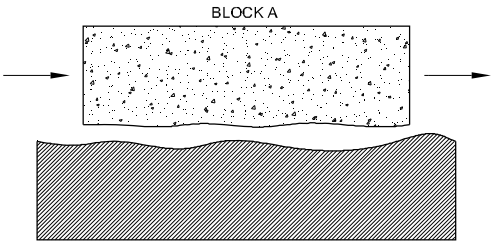
PRESSURE GREASE GUN

FIN4419019

यह अवरोध कुछ अनियमितताओं के कारण आती हैं जो आँखों से दिखाई नहीं देती है।

Fig 10 में दिखाया गया है कि बिना स्नेहक के यह अनियमितताएँ एक दूसरे को ग्रिप बनाकर पकड़ लेती हैं।

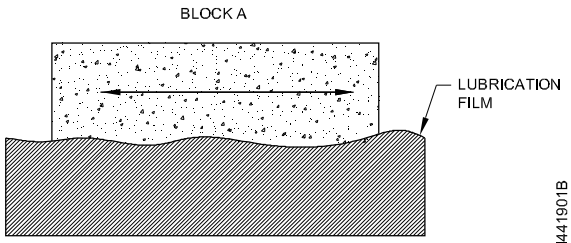
Fig 10



FIN441901A

स्नेहर के माध्यम से यह नियमितताओं के बीच का गेप भर जाता है व स्नेहक की एक परत मटींग कम्पोनेन्टों के बीच बन जाती है, जिससे चाल में आसानी रहती है। (Fig 11)

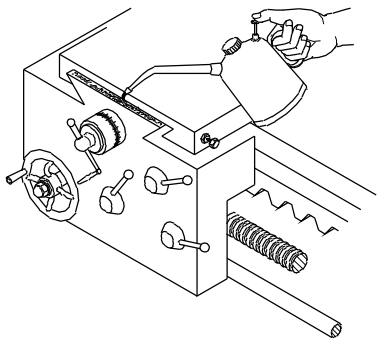
Fig 11



FIN441901B

ऑइलकेन के माध्यम से साइडवेस् को लुब्रीकेशन किया जाता है। (Fig 12)

Fig 12

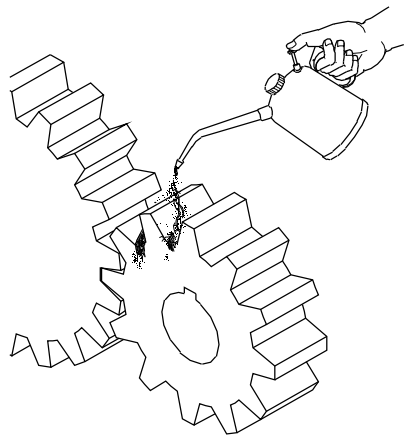


OIL THE SLIDES FREQUENTLY

FIN441901C

ओपन गियरों को साफ करके आइलिंग करके, लुब्रीकेशन क्रिया को बार - बार करना चाहिए। (Fig 13)

Fig 13



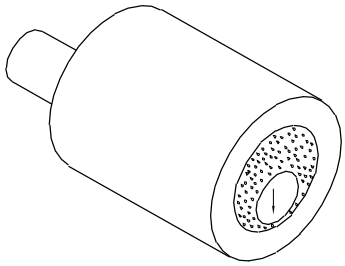
FIN441901D

बियरिंगों पर स्नेहक डालना (Lubricate bearings)

बियरिंग पर घुमती हुई शाफ्ट को भी घर्षण प्रतिरोध का सामना करना पड़ता है। शाफ्ट जो बूश बियरिंग में घुमती है, बॉल या रॉलर बियरिंग में घुमती हैं वह भी घर्षण का अनुभव करती है।

जब शाफ्ट बूश बियरिंग के नीचे रेस्ट की अवस्था में रहती हैं, शाफ्ट एवं बूश में शायद कोई स्नेहक नहीं होता है। (Fig 14)

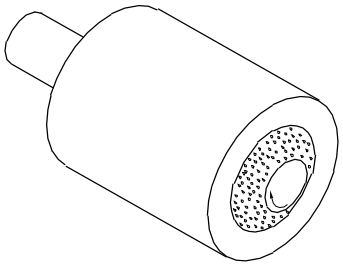
Fig 14



FIN441901E

जब शाफ्ट घुमने लगती है, शाफ्ट एवं बुश के बीच में लुब्रीकेंट द्वारा एक परत बना दी जाती है, इससे लुब्रीकेन्ट की एक ऊँची नीची परत (रिंग) बन जाती हैं। (Fig 15)

Fig 15



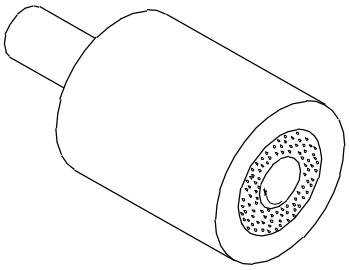
FIN441901F

जब शाफ्ट पूर्ण गति से घुमती है, शाफ्ट पर पूर्ण रिंग स्नेहक की परत की बन जाती है। (Fig 16) जिसे द्रव (हाइड्रो) चलित (डायनमिक) स्नेहीकरण (लुब्रीकेशन) कहते हैं।

इस लुब्रीकेशन रिंग से घर्षण प्रतिरोध काफी हद तक कक्ष हो जाता है, एवं इसी समय यह मेटिंग पार्टों को टूट - फूट व दबलाव से भी बचाते हैं।

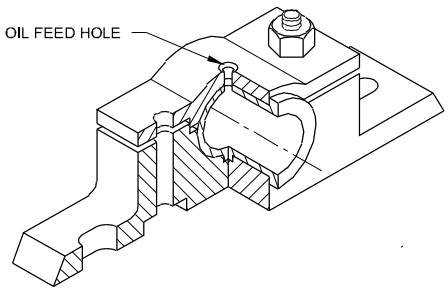
कुछ प्रकार की बूश बियरिंगों में आइल फीडिंग होल होते हैं, जिनमें आइल एवं ग्रीस कप माउण्ड किया होता है, स्नेहक को इन छिद्र में से डाला जाता है। बियरिंगों में गुरूत्व फीड विधि द्वारा डाला जाता है।

Fig 16



FIN441901G

Fig 17



FIN441901H

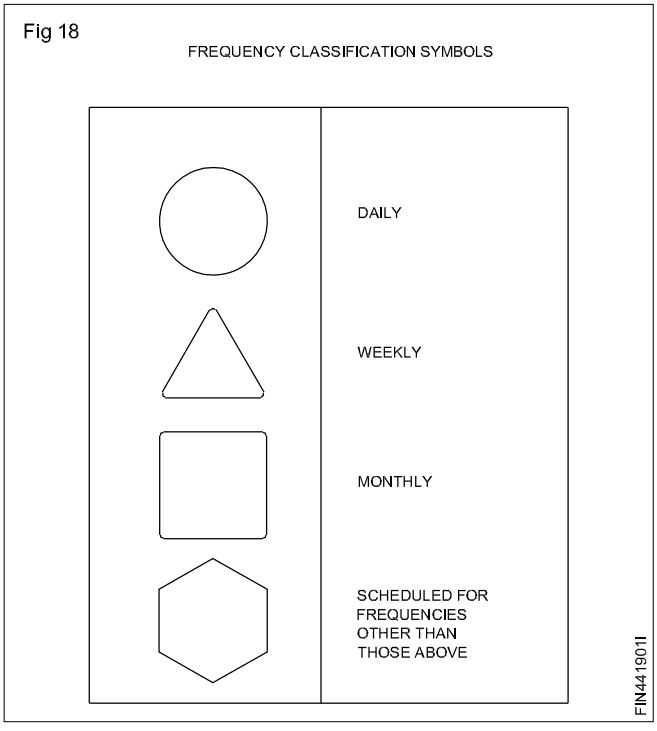
लुब्रीकेशन मशीनों की मुख्य बिंदू (Hints for lurbicating machines):

- आइलिंग एवं ग्रीसिंग बिंदुओं को ढूँढें।
- सही स्नेहक एवं सही स्नेहक विधि को प्रयोग करें।
- लुब्रीकेन्ट का प्रयोग करें।

मशीना टूलों में उत्पादक मेन्यूल दी होती हैं जिसमें सभी मुख्य जानकारियाँ रहती हैं कि कब किस पार्ट का स्नेहीकरण करना चाहिए। स्नेहकों को रोजाना, साप्ताहित, मासिक या बराबर अंतराल में मशीनों के पार्ट पर लगाया जाता है।

यह जगह एवं जानकारियाँ अनुरक्षण मेंन्यूलों में चिन्हों के साथ Fig 18 में दी गई हैं।

Fig 18



FIN441901I

कटिंग द्रव (Cutting fluids)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **कटिंग द्रव किसे कहते हैं ?**
- **कटिंग द्रव के उपयोग एवं कार्य समझाएँ**
- **अच्छे कटिंग द्रवों की विशेषताएँ बताएँ**
- **अनेक प्रकार के कटिंग द्रवों को पहँचानें**
- **अनेक मटेरियलों के लिए सही कटिंग फ्लूड का चुनाव करें।**

कर्तन (Cutting) द्रव एवं संयुक्त पदार्थ ऐसी वस्तु हैं जिनका प्रयोग प्रभावशाली कटिंग को कटिंग क्रिया के दौरान करने हेतु होती है।

कार्य (Functions)

कटिंग द्रव के मुख्य कार्य निम्न प्रकार हैं (The functions of cutting fluids are):

- टूल को ठंडा करने में एवं कार्यपीस को भी ठंडा करने।
- चिप व टूल फेस का स्नेहीकरण कर घर्षण को कम करने।
- टूल कटिंग एज पर चिप को वेल्ड होने से बचाती हैं।
- चिप को बहाने हेतु काम आती हैं।
- कार्य एवं मशीन पर जंग लगने से बचाता है।

उपयोग (Advantages)

जब कटिंग फ्लूड द्वारा टूल ठंड़ा हो जाता है, टूल अपनी कठोरता लम्बे समय के लिए बनाये रखता है, अतः औजार की उम्र ज्यादा हो जाती है।

स्नेहीकरण कार्य के कारण, घर्षण कम हो जाता है, व उष्मा कम उत्पन्न होती है। अतः उच्च कटिंग स्पीड प्रयोग में लायी जा सकती है।

शीतल द्वारा चिप का वेल्डिंग एक्शन को रोका जाता है, अतः इससे कोनों के सिरे नहीं बनते हें। टूल को तीखा रखा जाता है एवं अच्छी सतह फिनिश प्राप्त की जाती है।

जब चिप्स बह जाती है, कटिंग झोन साफ - सुथरा रहता है।।

मशीन एवं जॉब जंग नहीं खाती है, क्योंकि कुलेन्ट से जंग नहीं लगता है।

अच्छे कटिंग फ्लूड की विशेषताएँ (Properties of a good cutting fluid)

अच्छा कटिंग फ्लूड गाढ़ा होता है।

कटिंग तापमान पर, कुलेन्ट आग नहीं पकड़ता है।.

इसकी वाष्पीकरण दर कम होती है।

यह वर्कपीश या मशीन को जंग नहीं लगने देती है।

यह स्थिर रहता है, इसमें झाग नहीं बनते हैं।

यह ऑपरेटर की त्वचा पर कोई नुकसान नहीं पहुँचाते हैं।

इसमें खराब गंध या चमड़ी पर खुजली वाली समस्या नहीं होना चाहिए, जिससे की ऑपरेटर को परेशानी हो व उसकी कार्य क्षमता कम हो।

यह पारदर्शी होना चाहिए।

कटिंग फ्लूड का प्रकार (Types of cutting fluids)

सामान्य कटिंग द्रवों के निम्न प्रकार हैं।

- सटीक मिनरल आइल (Straight mineral oil)
- रसायन घोल (कृत्रिम द्रव))Chemical solution (synthetic fluids))
- कम्पाउन्डेड या ब्लेन्डेड द्रव (Compounded or blended oil)
- चर्बीदार आइल (Fatty oils)
- घुलनशील आइल (पायसीकरण आइल) (Soluble oil (Emulsified oil-suds))

सटीक मिनरल आइल (Straight mineral oil)

सटीक मिनरल आइल वे द्रव है जिनका प्रयोग बिना पानी मिलाये किया जाता हैं। सटीक मिनरल आइल का शीतक में प्रयोग करते समय यह हानियाँ हैं।

इसमें धुएँ के बादल बन जाते हैं।

इसमें उपयोग करते समय इतना प्रभावशाली शीतकता नहीं मिलती है।

अतः सटीक मिनरल द्रवों को अच्छे शीतकों की जगह प्रयोग में नहीं लाया जाता है। लेकिन मिट्टी का तेल एक सटीक मिनरल तेल हैं जिसका प्रयोग शीतक के रूप में अत्यधिक किया जाता है। इसका प्रयोग एल्युमीनियम एवं उसके मिश्र धातुओं के लिए किया जाता है।

रसायन विलयन (कृत्रिम तेल) **(Chemical solution** (Synthetic oil)**)**

इसमें ध्यानपूर्वक चुनाव किये रसायनों को पानी में मिलाकर प्रयोग में लिया जाता है। इसमें चिप्स बहाने की अच्छी विशेषता होती हैं एवं अच्छा शीतलता प्रदान करने की विशेषता होती है। यह जंगरोधी है एवं इसमें अवरूद्धरोधी क्षमता है। अतः संक्रमण या चमड़ी की समस्या नहीं होती है।

यह कृत्रिम तरह से कलर किया जाता है।

कम्पाउंडेड या ब्लेन्डेड द्रव (Compounded or blended oil)

इसका प्रयोग ऑटोमेटिक लैथ में किया जाता है। यह द्रव सस्ता होता है एवं चर्बीदार तेल से अधिक तरल होता है।

चर्बीदार तेल (Fatty oil)

लार्ड आइल या वेजिटेबल आइल चर्बीदार तेल की श्रेणी में आते हैं। इनका प्रयोग हैव्ही ड्यूटी वाली मशीनों में किया जाता है व जिसकी कम कटिंग स्पीड़ होती है। यह टैप एवं डाई द्वारा थ्रैड काटते समय भी बैंच कार्य के लिए प्रयोग में लिये जाते हैं।

घुलनशीन आइल (Soluble oil (Emulsified oil))

जल सबसे सस्ता शीतक है परंतु यह उपयुक्त नहीं है क्योंकि सबसे लौह धातुओं पर जंग लग जाता है। घुलनशील आइल को पानी में मिलाया जाता है, जिससे पानी में जंगरीधी विशेषता आ जाती हैं, इसका अनुपात 1: 20 होता है। साल्युबल आइल वह आइल हैं जो इमल्सी फायर द्वारा मिक्स किया जाता है।

आइल के के साथ कई दूसरे घटक भी मिलाये जाते हैं, जिससे की जंग से अच्छी सुरक्षा मिलती है व चमड़ी भी खराब नहीं होती है।

घुलनशील आइल का प्रयोग कटिंग द्रव के रूप में सेंटर लैथ, ड्रिलिंग, मिलींग व साईंग के लिए किया जाता है।

मुलायम सोप और कास्टिक सोडा एमुलसिफारिंग एजेंट जैसे काम करते हैं।

चार्ट द्वारा विभिन्न धातुओं के लिए शीतकों का प्रयोग बताया गया है।

विभिन्न धातुओं एवं विभिन्न संक्रियाओं के लिए प्रयोग में लाये गए कटिंग द्रव

Material	Drilling	Reaming	Threading	Turning	Milling
Aluminium	Soluble oil Kerosene Kerosene and lard oil	Soluble oil Kerosene Mineral oil	Soluble oil Kerosene Lard oil	Soluble oil	Soluble oil Lard oil Mineral oil Dry
Brass	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil	Dry soluble oil	Soluble oil Lard oil	Soluble oil	Dry soluble oil
Bronze	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil	Soluble oil Lard oil	Soluble oil	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil
Cast iron	Dry Air jet Soluble oil	Dry soluble oil Mineral lard oil	Dry sulphurized oil Mineral lard oil	Dry soluble oil	Dry soluble oil
Copper	Dry soluble oil Mineral lard oil Kerosene	Soluble oil Lard oil	Soluble oil Lard oil	Soluble oil	Dry soluble oil
Steel alloys	Soluble oil Sulphurized oil Mineral lard oil	Soluble oil Sulphurized oil Mineral lard oil	Sulphurized oil Lard oil	Soluble oil	Soluble oil Mineral
General purpose steel	Soluble oil Sulphurized oil Lard oil Mineral lard oil	Soluble oil Sulphurized oil Lard oil	Sulphurized oil Lard oil	Soluble oil	Soluble oil Lard oil

क्लच एवं उसके प्रकार (Clutches and types)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **क्लचों का कार्य बताएँ**
- **प्रमुख प्रकार के क्लचों को समझाएँ**
- **विभिन्न प्रकार के क्लचों को उपयोगों के बताएँ।**

क्लचों द्वारा पॉवर को प्रसारित करना (Power transmission by clutches)

क्लच का मुख्य कार्य यंत्रों को प्रक्रिया को पॉवर स्त्रोत से जोड़ना व हटाना होता है। मशीन टूलों में कई प्रकार के क्लचों का उपयोग होती है।

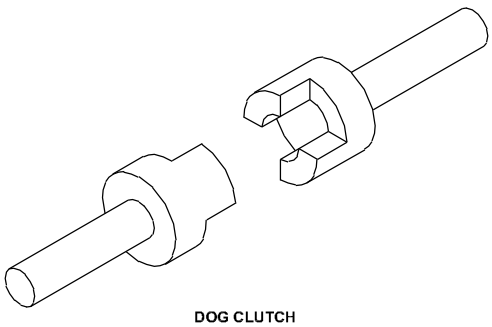
क्लचों के प्रकार (Types of clutches)

- डॉग क्लच (Dog clutch)
- शंकू क्लच (Cone clutch)
- मल्टी प्लेट क्लच (Multi-plate clutch)
- विद्युतचुम्बकीय विविध डिस्क क्लच (Electromagnetic multiple disc clutch)
- वायु क्लच (Air clutch)
- उत्केंद्रीय क्लच (Centrifugal clutch)
- अवर - राडडिंगी क्लच (Overriding clutch)
- सिंगल प्लेट क्लच (Single plate clutch)

डाग क्लच (Dog clutch) (Fig 1)

डाग क्लच द्वारा धनात्मक ड्राइव मिलती है परन्तु यह क्लच तभी जुड़ता है जब क्लच के दो घटक स्थिर अवस्था में होते है, या फिर होथों द्वारा हल्के से उन्हें हटाया जाए।

Fig 1



DOG CLUTCH

FIN4419211

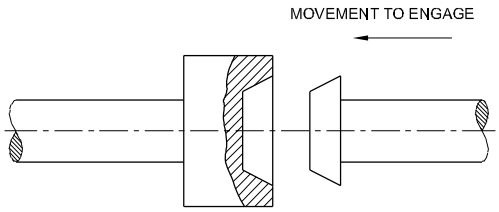
शंकू क्लच (Cone clutch) (Fig 2)

यह क्लच तब तक जुड़े होते हैं जब तक एक या एक से अधिक घटक घुमते हुए हों। यह कम पावर प्रसारित करते हैं।

बहुप्लेट क्लच (Multi-plate clutch) (Fig 3)

इसका प्रयोग मशीन टूलों में संचार गियर बॉक्सों को ड्रायविंग मोटर में जोड़ने के लिए किया जाता है। यह सघन, संक्रिया में सरल व अत्यधिक शाक्तिशाली रहता है। क्लचों में ब्रकों का प्रयोग किया जाता है जिससे की प्रसारित गियर बॉक्स को शीघ्रता से रेस्ट अवस्था में लाया जाता है जब क्लच को अलग कर दिया जाता है।

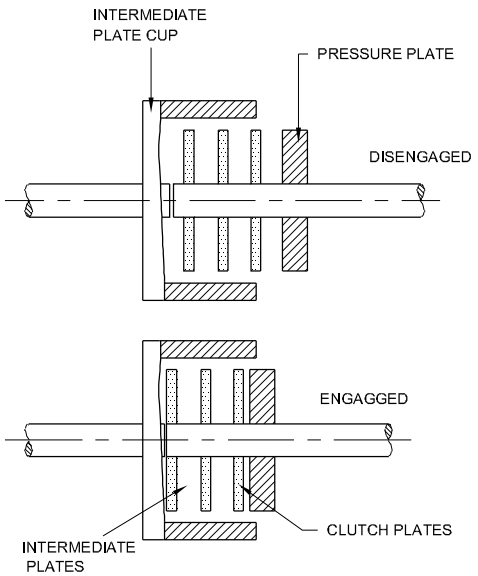
Fig 2



THE CONE CLUTCH

FIN4419212

Fig 3



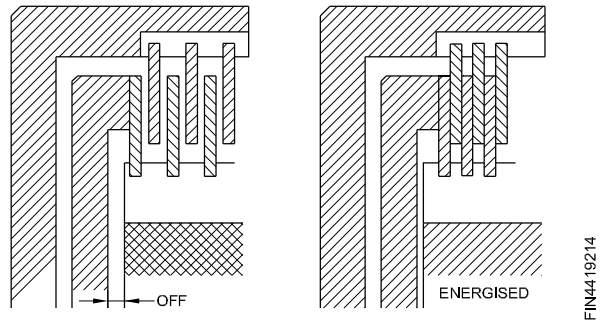
TRANSMISSION CLUTCHES

FIN4419213

विद्युतचुम्बकीय बहु डिस्क क्लच (Electromagnetic multiple disc clutch) (Fig 4)

यह क्लच शाफ्ट व गियरों को जोड़ता है। यह दूरी से केवल द्वारा ऑपरेटर किया जाता है। यदि डारेक्ट करेन्ट (DC) दिया जाए, तो यह चुम्बकीय काइल पर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है। यह डिस्क से निकलता है एवं आरमेचर डिस्क को जोर से खींचता है या फिर पकड़ता है। आरमेचर प्लेट को पकड़ता है जिससे की वह ड्राइव को प्रसारित करता है।

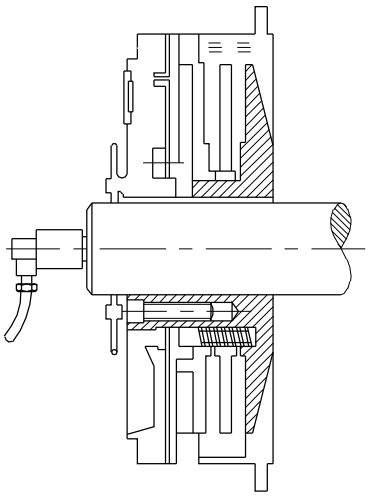
Fig 4



वायु क्लच (Air clutch) (Fig 5)

वायु क्लच को कोई यांत्रिकी एडजस्टमेंट की आवश्यकता नहीं होती है चूंकि चलते हुए पार्ट्स स्वतः ही घर्षण सतह वाली टूट फूट सहन कर लेते हैं। वायु दाब को निरंतर बनाए रखना चाहिए चूकि क्लच जुड़ी हुई अवस्था में रहता है।

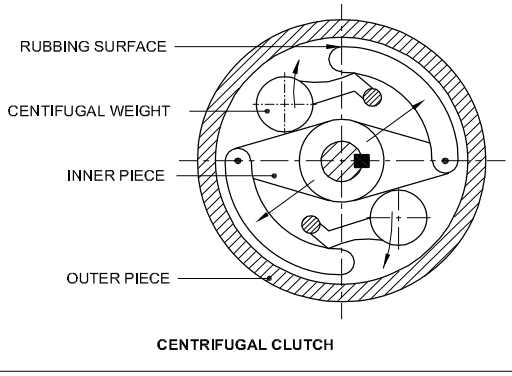
Fig 5



उत्केंद्री क्लच (Centrifugal clutch) (Fig 6)

जब आंतरिक हिस्से में अच्छी गति प्राप्त हो जाएगी, उत्केंदीय बल बाहर की तरफ लगेगा व जाँ को बाहरी पीस से दबाएगा जिसमें घर्षण रेखाएँ होगी एवं क्ल्च बंद हो जाएगा। जब यह गति कम हो जाएगी, क्ल्च स्वतः ही खुल जाएगा। उदाहरण मोपेड गाड़ी।

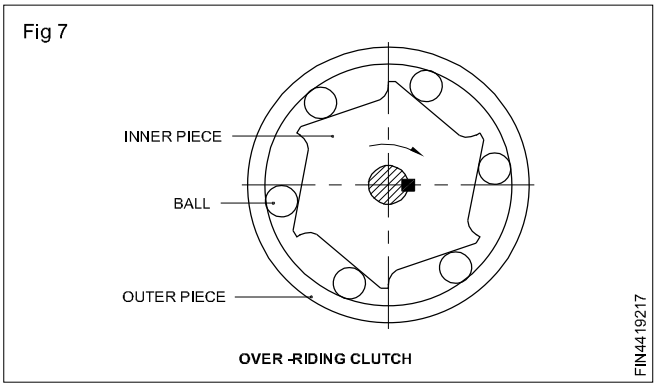
Fig 6



ऑवर राडडिंग क्लच (Overriding clutch) (Fig 7)

इस क्लच के अंदरूनी भाग द्वारा, सिलेण्ड्रीकल स्टील रोलर्स या बॉल्स के द्वारा बाहरी भाग को चलाया जाता है। विपरीत अवस्था में यह क्लच ओपन हो जाता है।

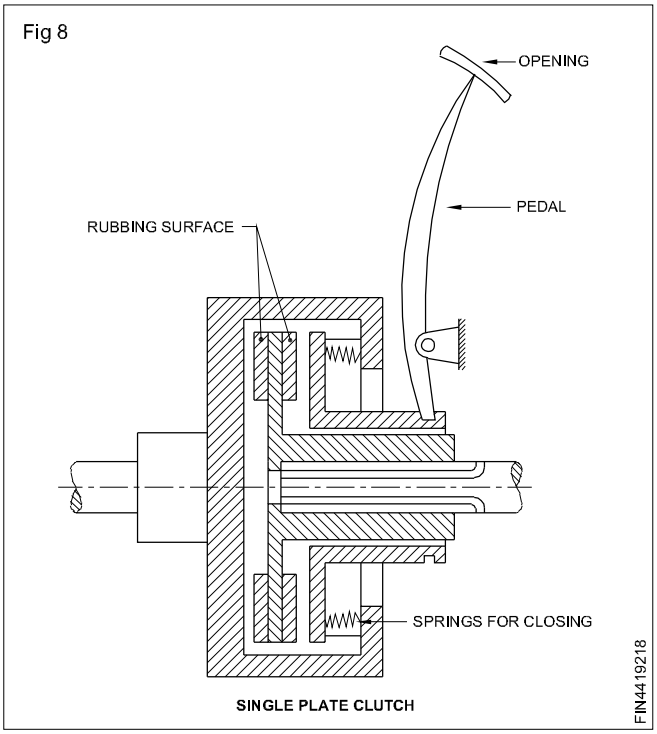
Fig 7



सिंगल प्लेट क्लच (Single plate clutch) (Fig 8)

इसका प्रयोग आटोमोबाइल गाड़ियों में किया जाता है। इस क्लच के मुख्य भाग पर जहां रगड़ लगती हैं वहाँ एस्बेसटान/प्लास्टिक/रूई पर लाइनिंग प्रयोग की जाती है। क्लच का प्रेशर स्प्रिंग द्वारा प्राप्त किया जाता है। पेडल बल स्प्रिंग बल के विरूद्ध काम करता है और क्लच को खोलता है।

Fig 8



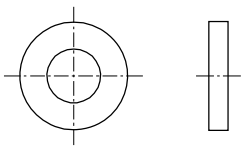
वाशर के प्रकार एवं इसकी साइज की गणना (Washer types and calculation of sizes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वाशर के मुख्य प्रकार समझाएँ**
- **वाशर की साइज की गणना कैसे करते हैं**
- **वाशर के विभिन्न प्रयोगों को समझाइये।**

वाशर एक पतली बेलनाकार तश्तरी (Dics) के समान होता है, जिसके केंद्र में छिद्र होता है। इनका प्रयोग खुरदरी या समतल सतहों पर नट के नीचे किया जाता है जिससे नट को टाइट करते समय तीखे कोनों के कारण सतह खराब न हो तथा चिकनी बियरिंग सतह प्राप्त हों। वाशर को हल्के, मीडियम, भारी एवं अधिक भारी इत्यादि में बनाया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



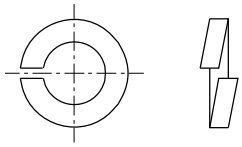
FIN4419311

लॉक वॉशर (Lock washers)

लॉक वाशर का प्रयोग कम्पन के कारण नट ढ़ीला होने से बचाने के लिये किया जाता है।

स्पिलट रिंग लॉक वाशर को अधिकतर लॉक वाशरों से बदला जाता है। जो किर्किण्ट अनुप्रयोगों के लिए डिजाइन किया गया है। (Fig 2)

Fig 2



FIN4419312

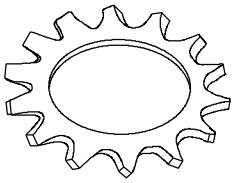
दाँतेदार लॉक वाशर (Tooth type lock washers)

इन वाशरों में कटे हुए दाँतों को मोड दिया जाता है। इन वाशरों को नट एवं असैम्बली में उपयोग करने पर सतहों के मध्य घर्षण पैदा होता है जससे नट ढ़ीला नहीं हो पाता है।

बाहरी टाइप (External type)

इनका प्रयोग आवश्यकता पड़ने पर किया जाता है, चुंकि ये अत्यधिक प्रतिरोध पैदा करता है। (Fig 3)

Fig 3

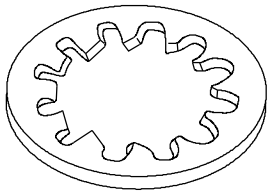


FIN4419313

आंतरिक टाइप (Internal type)

इनका प्रयोग छोटे हैंड़ वाले स्क्रू में किया जाता है, और यहाँ पर दाँतों को घुमाने की आवश्यकता पड़ती है। (Fig 4)

Fig 4

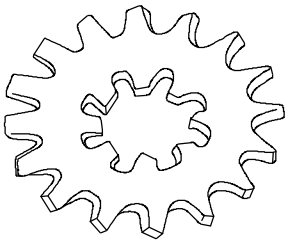


FIN4419314

आंतरिक एवं बाहरी टाइप (Internal and external type)

इनका प्रयोग तब होता है जब लगे हुए होल्स अपनी साइज से बड़ी साइज के हो जाते हैं। (Fig 5)

Fig 5

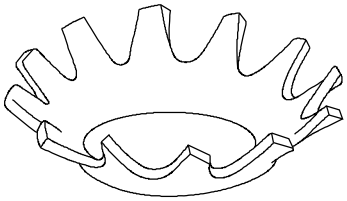


FIN4419315

विपरीत दिशा में धंसा हुआ (Countersunk type)

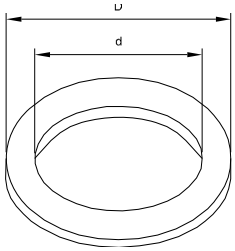
इनका प्रयोग फ्लेट या अण्डाकार प्रकार के हैड स्क्रू के लिए किया जाता है। (Fig 6)

Fig 6



FIN4419316

(Calculation of washer)



Specific bearing load (N/mm^2)

$$P = \frac{4W_t}{\Pi(D^2 - d^2)}$$

Sliding speed (m/s) rotation

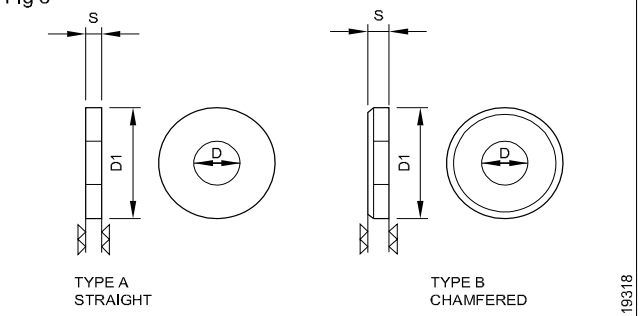
$$V = \frac{\Pi \text{ X } D \text{ XN}}{60X10^3}$$

Sliding speed (m/s)

$$V = \frac{\pi xD}{60x10^3} x \frac{2axNos}{360}$$

p	Specific bearing load	N/mm^2
d	inside diameter	mm
D	outside diameter	mm
W_t	load on thrust washer	N
N	Speed of rotation	rpm
∂	angle of oscillations	degrees
Nos	frequency of oscillations	cycles /min
V	sliding speed	m/s

Fig 8



Washer sizes

Nominal diameter		D	D1	S	Weight kg/1000 pcs
M3		3.2	7	0.5	0.12
M4		4.3	9	0.8	0.3
M5		5.3	10	1	0.44
M6		6.4	12.5	1.6	1.14
M7		7.4	14	1.6	1.39
M8		8.4	17	1.6	2.14
M10		10.5	21	2	4.08
M12		13	24	2.5	6.27
M14		15	28	2.5	8.6
M16		17	30	3	11.3
M18		19	34	3	14.7
M20		21	37	3	17.2
M22		23	39	3	18.4
M24		25	44	4	32.3
M27		28	50	4	42.8
M30		31	56	4	53.6
M33		34	60	5	75.4
M36		37	66	5	92

ऊर्जा प्रसारसण के लिए चैन एवं वायर रस्सी (Chain and wire rope for power transmission)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

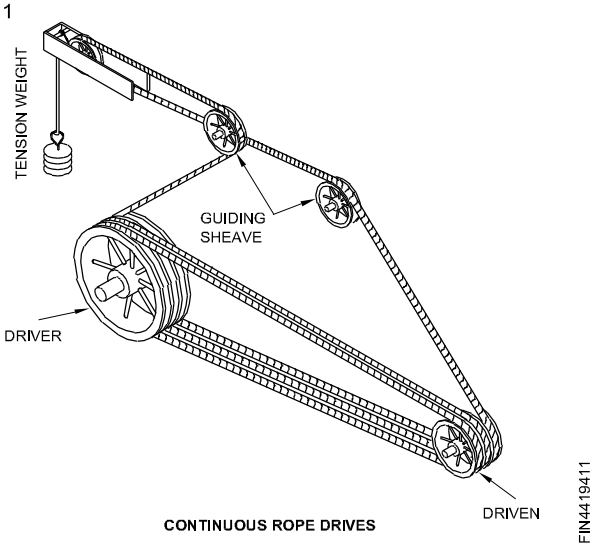
- **रस्सी ड्राइव के उपयोग बताएँ**
- **रस्सी को बनाने के लिए प्रयुक्त मटेरियल बताएँ**
- **जॉकी पूली को उद्देश्य बताएँ**
- **चैन ड्राइव का उपयोग बताएँ**
- **चैन ड्राइव के मुख्य फायदे बताएँ।**

रस्सी एवं रस्सी ड्राइव (Ropes and rope drive)

रस्सों को बनाने के लिए कॉटन, टेम्प, मनीला, कृत्रिम जूट, स्टील वायर आदि का प्रयोग किया जाता है।

रस्सा संचालन विधि में पावर को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिए रस्से का प्रयोग किया जाता है। इसमें जिस पुली का प्रयोग किया जाता है वह अर्द्ध गोलाकार ग्रुव वाली होती है। पुली में ग्रुवो की संख्या मशीन के लोड़ पर निर्भर करता है। इसका प्रयोग अधिक लम्बी दूरी के लिए किया जाता है जैसे - कुए से पानी निकालने, कॉटन मिल, सीमेंट कारखाने जहाँ पत्थरों को दूर खदानों से टूली द्वारा फैक्टरी तक पहुँचाया जाता है। रस्सा संचालन का उपयोग तब किया जाता है जब पुलियों के मध्य सीमा के अंदर मिस अलाइनमेंट हो तथा ताप एवं आद्रता में उतार - चढ़ाव की स्थिति है। Fig 1

Fig 1

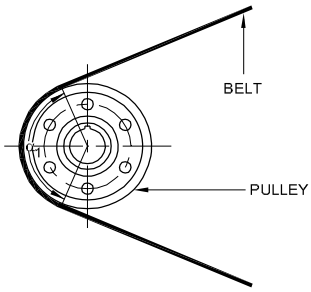


CONTINUOUS ROPE DRIVES

पूली को रेपिंग (लपेटना) (Wrapping angle of pulley)

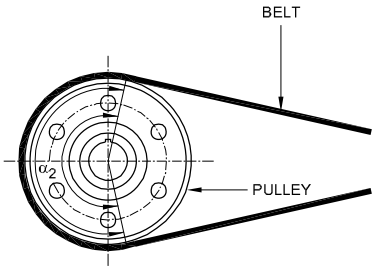
Fig 2 एवं 3 में बेल्ट का सम्पर्क क्षेत्रफल एवं रेपिंग कोण बताया गाया है। यदि रेपिंग कोण बढ़ा होगा, पुली द्वारा उच्च टार्क प्रसारित होगा। यदि सम्पर्क क्षेत्रफल एवं रेपिंग कोण कम होगा वह कम टार्क प्रसारित करेगी।

Fig 2



WRAPPING ANGLE IS SMALL (α_1)

Fig 3



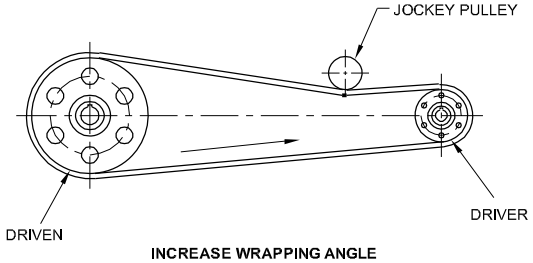
WRAPPING ANGLE IS LARGE (α_2)

जॉकी पुली (Jockey pulley)

जॉकी पुली को लगातार बेल्ट व पुली के बीच का सम्पर्क क्षेत्रफल बढ़ जाता है, इसके बढ़ने से रेपिंग कोण बढ़ जाता है जिसके फलस्वरूप उच्च टार्क प्रसारित होता है।

जॉकी पुली को ड्राइविंग पुली के निकट बेल्ट की लूज (स्लेक) साइड़ पर लगाना चाहिए। (Fig 4)

Fig 4



INCREASE WRAPPING ANGLE

चेन एवं स्प्रोकेट (Chains and sprockets)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **चेन ड्राइव के लाभ बताएँ**
- **जॉकी स्प्रोकेट के उपयोग बताएँ**
- **चेन के प्रकार एवं विशेषतएँ बताएँ**
- **चेन ड्राइव के अनुरक्षण हेतु आवश्यक बातें बताएँ।**

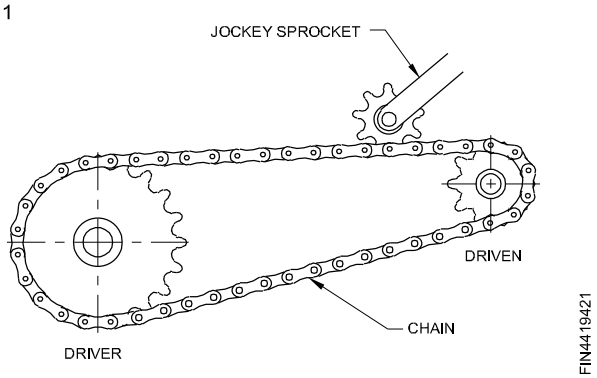
चेन ड्राइव (Chain drive) (Fig 1)

पावर को ट्रांसमिट करने के लिए बेल्ट ड्राइव की तरह चैन ड्राइव का प्रयोग किया जाता है। इसमें चेन व गरारी का प्रयोग किया जाता है। गरारी को स्प्रोकेट व्हील कहते हैं। इस ड्राइव का उपयोग स्प्रोकेट युनियन तथा स्प्रोकेट व्हील के साथ सहयोग में होता है। इसमें दो शाफ्टों के मध्य का अंतराल चेन की पिच से 40 गुना होना चाहिए। चेन ड्राइव बेल्ट ड्राइव से मजबूत होती है तथा इसमें स्लिप व क्रीप भी नहीं होती है। यही स्टील की बनाई जाती है। स्प्रोकेट सामान्यतः शाफ्ट के साथ कुंजी किये हुए होते हैं।

चेन ड्राइव के उपयोग एवं लाभ (Advantages of a chain drive)

- चेन व ड्राइव स्प्रोकेट में धनात्मक सम्पर्क होने से स्लिप की सम्भावना नहीं होती हैं।
- इसमें ड्राईविंग पावर की विविध रेंज होती हैं।
- जहाँ पर ड्राइविंग एवं ड्रिवन शाफ्टों में लम्बी दूरी हो, वहाँ भी प्रयोग में ली जा सकती है।
- इसका प्रयोग कम स्पीड़ व उच्च पावर प्रसारण में किया जाता है।
- झटकों को कम कर देती हैं।
- चेन ड्राइव गठीली होती है।
- चेन ड्राइव यदि ठीक से स्नेहीकरण होती रहे, तो यह उष्मा, मिट्टी, मौसम आदि को सहन कर सकती है।

Fig 1



जॉकी स्प्रोकेट (Jockey sprocket) (Fig 1)

स्प्रिंग लोडेड जॉकी स्प्रोकेट का प्रयोग चेन का तनाव बढ़ाने में काम आती है जो स्प्रोकेट व फिक्स सेंटरों के बीच ड्राइव को प्रसारित करने में काम आती है।

चेनों के प्रकार (Types of chains)

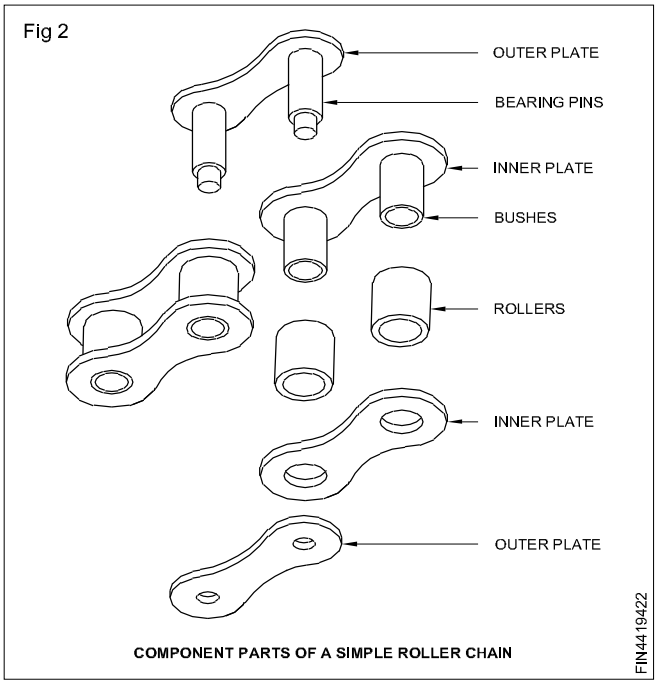
कई प्रकार की चेन उपलब्ध हैं किंतु यह दो प्रकार की चेन प्रयोग में लाई जाती हैं -

- रोलर चेन (Roller chain)
- टूथ्ड चेन (Toothed chain)

रोलर चेन (Roller chain) (Fig 2)

इस प्रकार की चेन रोलर्स कनेक्टिंग लिंक के मध्य जुड़ी रहती हैं तथा बुश पर मुक्त रूप से घूमती हैं। बूश को आंतरिक लिंक के छिद्र में प्रेस फिट किया जाता है तथा यह पिन के सापेक्ष घूम सकती हैं।

Fig 2



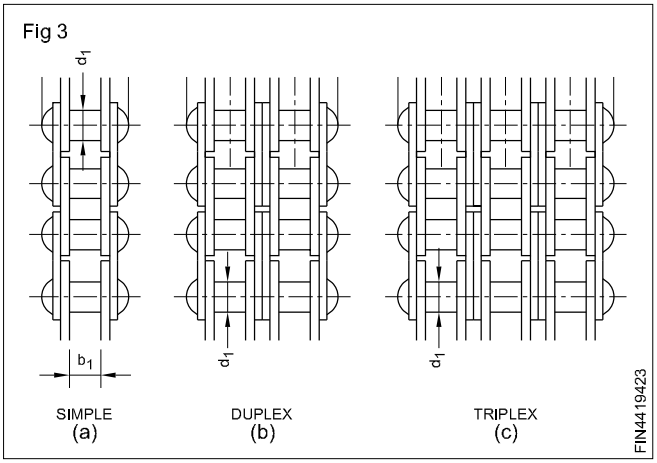
COMPONENT PARTS OF A SIMPLE ROLLER CHAIN

a. सिंगल रोलर टाइप चेन को सिम्पलेक्स चेन कहते हैं। (Fig 3a)

b. डबल रोलर प्रकार की चेन को ड्प्लेक्स चेन कहते हैं। (Fig 3b)

c. ट्रीपल रोलर प्रकार की चेन को ट्रिप्लेक्स चेन कहते हैं। (Fig 3c)

Fig 3



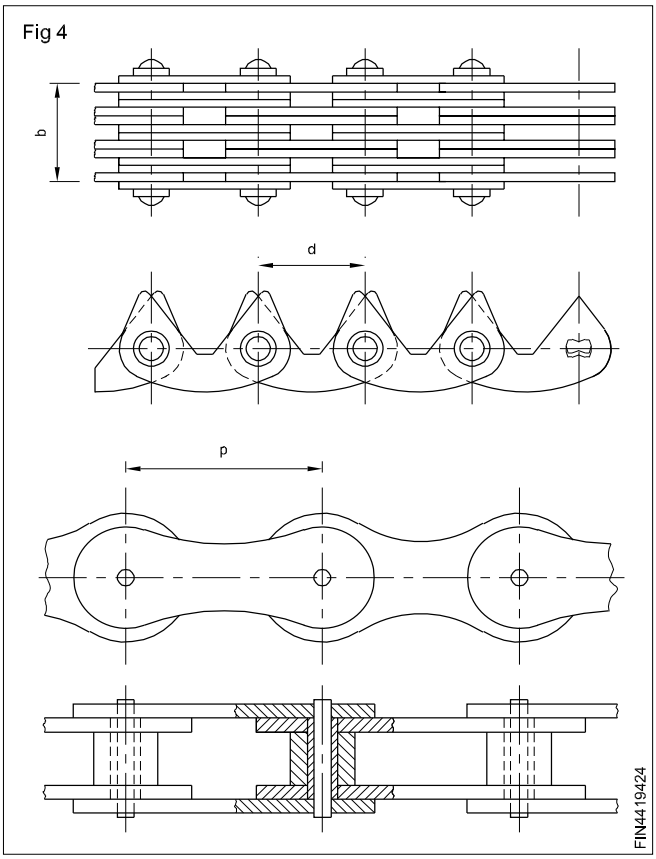
टूथ्ड चेन या साइलेन्ट चेन (Toothed chain or silent chain)

इन चेनों का प्रयोग शांत एवं एक समान ड्राइव के लिए किया जाता है। इस प्रकार की चेन में टूथ्ड लिंक की पंक्तियाँ बुश के द्वारा जुड़ी रहती हैं।

चेनों का विशिष्टीकरण (Chain specification)

रोलर चेन के लिए संगत पिन के केंद्र की मध्य दूरी पिच कहलाती है, अतः इसे पिच से विशिष्टीकृत करते हैं। साइड के मध्य मापी हुई चौड़ाई का अर्थ है, प्लेट के साइड़ के भीतर मापी गई लिक की चौड़ाई तथा व्यास का अर्थ है, रोलर का वास्तविक बाहरी व्यास ISI 2403-1975 विभिन्न व्यास की स्टैण्डर्ड चेन के लिए विशिष्टीकरण डायमेंशल देता है। (Fig. 4)

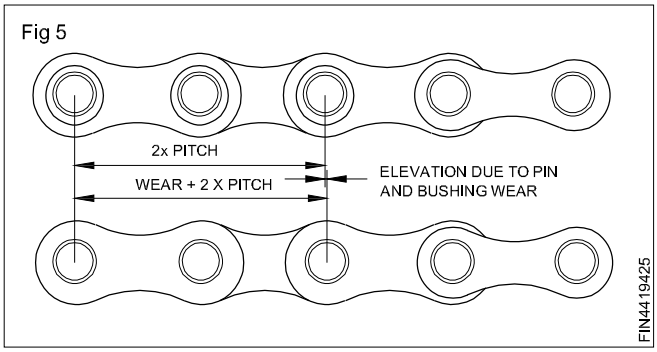
Fig 4



चेन ड्राइव के लिए अनुरक्षण प्रणाली (Maintenance features for chain drive)

- निश्चित समय में अलाइनमेंट की जाँच करें एवं आवश्यकता पड़ने पर इसे सही करें।
- चेन को खींचकर इसकी जाँच करें। किसी बिंदू पर अत्यधिक क्लीयरेन्स से फैलाव का पता लगेगा। (Fig 5) चेन को बदल देना चाहिए क्योंकि अत्यधिक खिंचाव द्वारा स्प्रोकेट टूट जाएगा।

Fig 5



स्नेहक एवं स्नेहीकरण (Lubricants and lubrication)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **स्नेहकों का प्रयोग करने का उद्देश्य**
- **स्नेहकों की विशेषाएँ**
- **अच्छे स्नेहकों के उच्च गुण**

जब दो मशीनी पाट्र्स आपस में रगड़ खाकर चलते हैं तो उनमें घर्षण होता है और घर्षण से गर्मी उत्पन्न होती है। जब उस तापमान को नियंत्रण नहीं करते है तब वह मेटिंग भागों के बीच में उच्च श्यनता का ठंडी माध्यम का परत लगाते हैं जिसे स्नेहक 'lubricant' कहते हैं।

स्नेहक 'lubricant' एक पदार्थ है जिसमें तेली गुण हैं जो तरल पदार्थ, अर्द्ध तरल पदार्थ, ठोस अवस्था में उपलब्ध है। वह मशीन का प्राण है जो उसकी महत्त्वपूर्ण भागों को सही हालत में रखता है और मशीन का वायु बढ़ाता है। वह मशीन और उसकी भागों को घिसाव, टूट - फूट और घर्षण को निम्न करता है।

स्नहेक के लाभ (Purposes of using lubricants)

- मशीन का जीवन बढ़ जाता है।
- मशीन की गति बढ़ जाती है।
- मशीन की उत्पादन क्षमता बढ़ जाती है।
- मशीन की परिशुद्धता बनी रहती है।
- मशीन में जंग नहीं लगती है।
- मशीन में पाट्र्स को गर्म होने से बचाया जा सकता है।
- बिजली के खर्च में बचत होती है।

स्नेहक की विशेषताएँ (Properties of lubricants)

श्यानता (Viscosity)

श्यानता तेल के गाढ़ेपन को दर्शाती हैं, जब स्नेहक गति करता है तो उसके कण एक दूसरे की गति का विरोध करते हैं। इसी गुण से उसके बहने सम्बन्धी रूकावट का पता चलता है।

स्निग्धता (Oiliness)

दो मशीनी पाट्र्स की मैचिंग सतह को चिनाहट प्रदान करता है। इससे पार्ट कम घिसते हैं। सरफेस टेंशन, वेटेबिलिटी तथा स्लिपरीनेस का मिला जुला रूप स्निग्धता हैं।

फ्लैश प्वाइंट (Flash point)

जिस तापमान पर तेल वाष्पीकृत होना प्रारम्भ करता है, उसे फ्लैश प्वाइंट कहते हैं। प्रत्येक तेल का फ्लैश प्वाइंट अलग - अलग होता है। यह दबाव में शीघ्र डी - कम्पोज होता है।

फायर प्वाइंट (Fire point)

जिस तापमान पर तेल आग पकड़ लेता है और लगातार जलता रहता है। उसे तेल का फायर प्वाइंट कहते हैं।

पोर प्वाइंट (Pour point)

जिस तापमान पर तेल गाढ़ा होकर भी जमता नहीं हैं बल्कि बहता रहता है उसे पोर प्वाइंट कहते हैं।

जल मिश्रणता एवं अजलमिश्रणता (Emulsification and de-emulsibility)

किसी स्नेहक का वह गुण जिसके कारण वह जल के साथ शीघ्र ही मिश्रित। एक समान हो सके अर्थात लगभग स्थाई मिश्रण बना सके, जल मिश्रिणता कहलाती है। अजलमिश्रणता में इसके विपरीत स्नेहक जल से मिलने की जगह अलग हो जाता है।

जरनल बियरिंग पर बनी आइल की परत (Film of oil formed in journal bearing)

स्लाइडिंग सम्पर्क बियरिंग में, जरनल को बियरिंग में डाला जाता है। इसके फलस्परूप धातुओं का एक दूसरे से सीधा सम्पर्क होता है। इसके कारण बियरिंग के अंदर की सतह पर एवं जरनल की बाहरी सतह पर घर्षण अधिक रहता है, यदि इन दोनों के बीच यदि स्नेहक की परत न हो तो बियरिंग का तीन प्रकार के स्नेहकों से स्नेहीकरण होता हैं जिसमें, द्रव जैसे मिनरल आइल या वेजिटेबल आइल, अर्द्ध ठोस जैसे ग्रीस, व ठोस जैसे ग्रेफाइट आदि। इन स्नेहकों के माध्यम से घर्षण एवं टूट - फूट कम होती है, उष्मा कम बनती हैं एवं जंग कम लगता है। स्नेहीकरण के दो मुख्य तरीके हैं - (a) मोटी परत (b) पतली परत

मोटी परत स्नेहीकरण (Thick film lubrication)

इस स्नेहीकरण अवस्था में, बियरिंग की दो सतह आपसी गति में होती है। (जैसे जरनल व बियरिंग आंतरिक सतह), दोनों के बीच में द्रव फिल्म बनी होती हैं। इन दोनों के बीच जो चलने में अवरोध उत्पन्न होता है वह द्रव का श्यानता का प्रतिरोध रहता है। मोटी परत स्नेहीकरण दो प्रकार का है - द्रवचलित एवं द्रवस्थिर स्नेहीकरण।

द्रवचलित स्नेहीकरण (Hydrodynamic lubrication)

द्रवचलित स्नेहीकरण वह प्रणाली हैं जिसमें भार को झेलने के लिए द्रवफिल्म स्लाइडिंग धातु द्वारा बनाई जाती है। Fig 1 में द्रवचलित स्नेहीकरण का सिद्धान्त दिखाया गया है।

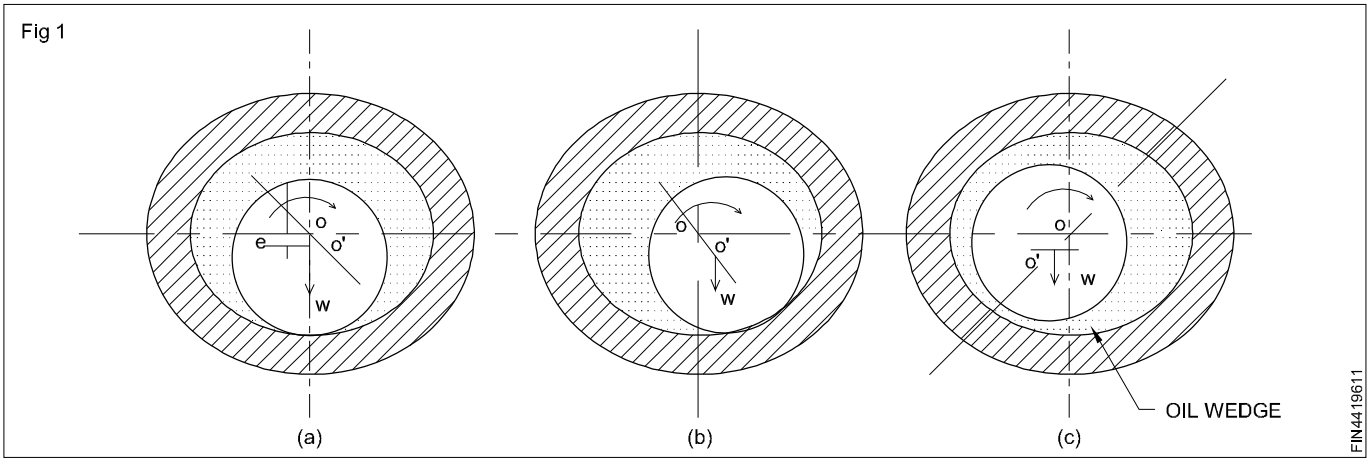
(a) जरनल आराम की अवस्था में हैं (Journal at rest)

(b) जरनल घुमने लगा है (journal starts to rotate)

(c) जरनल की गति - पूर्ण गति है (journal at full speed)

जब शाफ्ट ('O' पर केंद्रीत हैं) आराम की स्थिति में है, यह बियरिंग के नीचे चले जाएगा ('O' पर केंद्रीत है) W भार के कारण। यह भार शाफ्ट के भार से तथा अन्य गियर पुली आदि जो शाफ्ट से जुड़े हैं। आराम की अवस्था में जरनल के बाहरी सतह तथा बियरिंग की आंतरिक सतह एक दूसरे से जुड़ी हुई हैं, जिसमें नीचे की तरफ कोई क्लीयरेन्स नहीं हैं।'e' उत्केंद्रता को बताती है।

जैसे ही जरनल घुमेगा, वह बियरिंग सतह से कुदेगा। जब स्पीड की ओर बढ़ाया जाएगा वह द्रव किल्ली आकार के क्षेत्र में जरनल और बियरिंग में पहुँचा देगा। जैसे ज्यादा से ज्यादा द्रव इस किल्ली आकार में जाएगा द्रव में प्रेशर बन जाएगा। Fig.1 यह द्रव प्रेशर क्लीयरेंस जगह पर बन जाएगा एवं (W) भार को सपोर्ट करेगा। यह देखने में आएगा की जरनल के आस - पास दबाव शीघ्रता से बदलेगा। अतः द्रवचलित उपकरणों में बाहरी स्नेहीकरण की आवश्यकता नहीं रहती है क्योंकि इस प्रणाली में प्रेशर अंदर ही बन जाता है। अतः ऐसे बियरिंग जो द्रवचलित स्नेहीकरण का प्रयोग करते हैं उन्हें 'द्रवचलित बियरिंग' कहते हैं।



औद्योगिक स्नेहक तेल (द्रव) **अनुच्छेद I**

उत्पाद	गतिज श्यनता Cst at 40°C.	VI	फ्लैस प्वाइंट COC°C	वर्णन/उपयोग
सामान्य उपयोगी मशीनरी आइल				
Lubrex 57	54.60	..	160	वह लूबरेकस आइल जो कम श्यानता सूचनांक वाले स्नेहक हैं।
Lubrex 68	64.72	..	160	इसमें अच्छी ऑक्सीकरण स्थिरता है, मशीनों को टूट - फूट से बचाता है, सस्ता है। इनका प्रयोग बियरिंग, हल्के बजन वाली स्लाइडे, मशीन गाइडवे में होता है।
फ्लशिंग आइल				
Lubrex Flush 22	19.22	..	150	लूबरेक्स फ्लश 22 हल्के रंग का है, कम श्यनता का है, इसका प्रयोग ऑटोमोबाइल एवं औद्योगिक उपकरणों में किया जाता है। लूबरेक्स फ्लश का गुण हैं कि वह पहुँच के बाहर विभिन्न उपकरणों का आंतरिक सतहों को आसानी से साफ करने का संभव करता है।
घुमने वाला द्रव आइल (एंटी वियर टाइप)				
सर्वोसिस्टम 32	29.33	95	196	सर्वोसिस्टम आइलों को उच्च रिफाइन बेस स्टॉक से बनाया जाता है, और ध्यान से चयनित विरोधी आक्सीडेंट, घिस के विरोधी, विरोधी जंग और विरोधी फोम अडीटीवस। इनकी उम्र लम्बी होती है, और हाइड्रालिक प्रणाली के लिए सिफारिश किया गया है और परिसंचरण की एक विस्तृत श्रृंखला।
सर्वोसिस्टम 57	55.60	95	210	
सर्वोसिस्टम 68	64.72	95	210	
सर्वोसिस्टम 81	78-86	90	210	
सर्वोसिस्टम 100	95-105	90	210	

सर्वोसिस्टम 150	145-155	90	230	औद्योगिक और आटोमोटिव उपकरणों का प्रणाली। संपीडक क्रेंक केस लूबरिकेशन के लिए उपयोग करते हैं, लेकिन टरबाइन और उपकरणों जिसमें सिल्वर परत घटकों का स्नेहक को सिफारिश नहीं करते हैं।
स्पाइन्डल आइल				
सर्वोस्पिन 2	2.0-2.4	..	70	कम श्यानता वाले स्नेहक हैं जिनमें एंटी वियर, एंटी ऑक्सीक एंटी
सर्वोस्पिन 5	4.5-5.0	..	70	रस्ट व एंटी फोम विशेषता हैं। इनका प्रयोग टेक्सटाइल, मशीन टूल
सर्वोस्पिन 12	11-14	90	144	स्पाइन्डल बियरिंग, टाइमिंग गियर, धनात्मक विस्थापन ब्लॉवर व उच्च सूक्ष्ममापी यंत्रों के लिए किया जाता है।
मशीनरी आइल				
सर्वोलाइन 32	29.33	..	152	सामान्य स्नेहीकरण में यह आइल अच्छी स्निगद्धता प्रदान करते हैं,
सर्वोलाइन 46	42.50	..	164	मशीन पार्टों को जंग से बचाते हैं एवं पतली परत पार्टों के बीच
सर्वोलाइन 68	64-72	..	176	बनाते हैं, यह टेक्सटाइल मील, पेपर सील एवं मशीन टूलों के लिए प्रयुक्त की जाती है।
गियर आइल				
सर्वोमेश 68	64-72	90	204	सर्वोमेश आइल औद्योगिक गियर आइल में जिसमें लेड (सीसा) एवं
सर्वोमेश 150	145-155	90	204	सल्फर युक्त धातु है। यह मशीनों पर बाहरी वस्तु जमनें नहीं देता
सर्वोमेश 257	250-280	90	232	है, अलौह व लौह धातु के लिए जंगरोधी हैं, इनका प्रयोग औद्योगिक गियरों में, प्लेन एवं एंटी घर्षण बियरिंग में जो झटके सहन करता है, एवं जहाँ अधिक भार प्रयुक्त होता है।

नीव बोल्ट एवं प्रकार (Foundation bolts and types)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **नीव बोल्टों का प्रयोजन बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के नीव बोल्टों को समझाएँ एवं उनके उपयोग भी बताएँ**
- **BIS अनुसार नीव बोल्ट की डिलाइन करें।**
- **ग्राउटिंग करने का उद्देश्य बताएँ**
- **ग्राउटिंग के मुख्य प्रकार बताएँ**

नीव बोल्टों का प्रयोजन (Purpose of foundation bolts)

प्रायः मशीनों में विभिन्न प्रकार के कम्पन्न होते हैं। इस कारण मशीन अपनी निश्चित स्थिति से सरक जाती है, अतः मशीनों को निश्चित स्थान पर स्थापित करने के लिए सुदृढ़ आधार की आवश्यकता होती हैं। इस आधार को ही नीव कहते हैं। इसलिए कई प्रकार के नींव बोल्ट और ऐंकर बोल्ट उपयोग करते हैं।

नीव बोल्टों के प्रकार (Types of foundation bolts)

नीव बोल्ट इन ग्रुपों में विभाजित किया गया है। वह हैं :

- फिक्स्ड् टाइप नींव बोल्ट (fixed type)
- रिमूवेबल टाइप नीव बोल्ट (removable type)

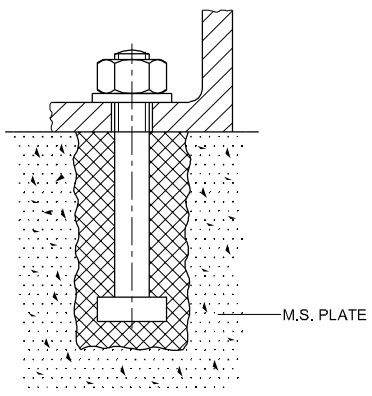
फिक्स टाइप बोल्ट (Fixed type of bolts)

Fig 1 में साधारण नीव बोल्ट बताया गया है जिसमें मृदु इस्पात की प्लेट लगी हुई हैं। Fig 2 में रैग बोल्ट बताया गया है जसे फोर्जिंग कर सीमेंट, कांक्रिट से भर दिया जाता हैं। Fig 3 में सरल आइनीव बोल्ट बताया गया है। Fig 4 में बैण्ड नीव बोल्ट बताया गया है।

Fig 5 में रनिंग बोल्ट को क्षैतिज अवस्था में दिखाया गया है। बोल्ट के आस - पास मिट्टी की टोपी बनाई गई हैं जिससे इसे सहारा मिले। इसे आग बढ़ाकर इसके ढक्कन में सीसा को इसकी स्थिति में लाकर कोल्कींग किया जाता है।

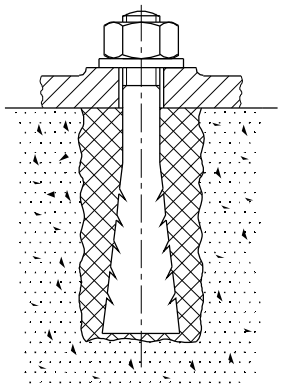
जब ढ़क्कन में सीसा के साथ चलते हैं, यह ध्यान रहे कि छिद्र में पानी एकत्रित नहीं होना चाहिए अन्यथा वाष्प तीव्रता से बन जाएगी जो ढ़क्कन को बाहर फेंक देगी, जिससे जलने का खतरा रहेगा।

Fig 1



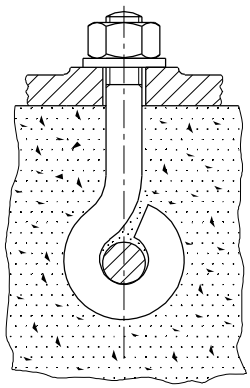
FIN4519711

Fig 2



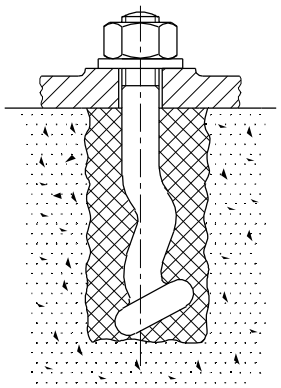
FIN4519712

Fig 3



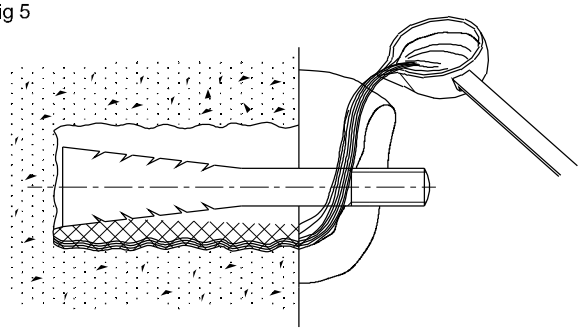
FIN4519713

Fig 4



FIN4519714

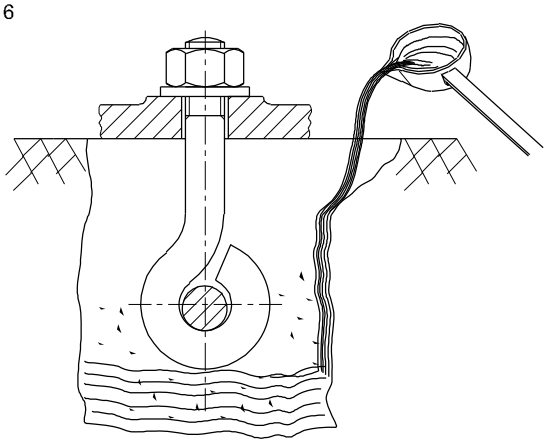
Fig 5



FIN4519715

सीसा की जगह जहाँ पर तुरन्त सेटिंग की आवश्यकता होती हैं, रॉक सल्फर को शीघ्रता से पुरानी केतली या लेडल में गर्म कर दिया जाता हैं व बोल्ट में बहा दिया जाता हैं। (Fig 6)

Fig 6

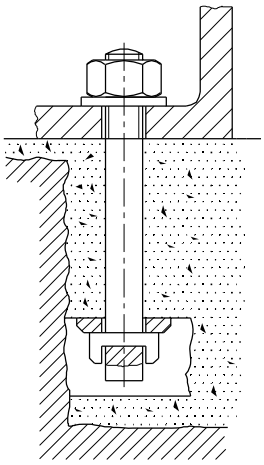


FIN4519716

रिमूवेबल प्रकार के नीव बोल्ट (Removable type) (Fig 7)

बड़ी मशीनों के लिए सामान्यतः बड़े कॉटर बोल्ट का उपयोग किया जाता हैं जिसमें वर्गाकार नीव प्लेट के साथ नीचे की तरफ रिमूवेबल (हटाने योग्य) कॉटर लगा होता है। नीव को बनाते समय बोल्ट के होल के साइड़ में पॉकेट छोड़ दी जाती हैं जिससे आवश्यकतानुसार उस खोला भी जा सके।

Fig 7

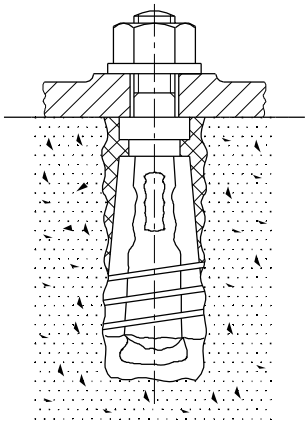


FIN4519717

रॉल बोल्ट (The rawl bolt) (Fig 8)

रॉल नीव बोल्ट पर चार क्लैम्प लचीले रूप में लगाए जाते हैं, जिसे टाइट करने पर ये वेज की क्रिया से फैलते हैं जिससे इस प्रकार के नीव बोल्टों को आवश्यकता पड़ने पर खोला एवं पुनः उपयोग भी किया जा सकता है।

Fig 8

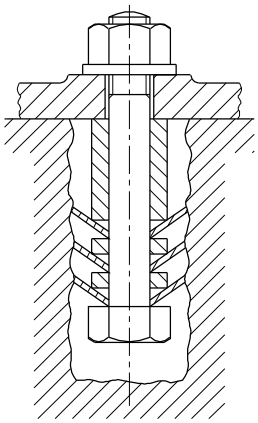


FIN4519718

एक्सवेंडिंग कॉनिकल वाशर नीव बोल्ट (Expanding conical washer foundation bolt) (Fig 9)

इसमें एक कॉनिकल चूडियों वाला बोल्ट वाशर तथा फरूल होता है। बोल्ट को बाहर निकालने पर वाशर फ्लैट हो जाते हैं। जो फैल कर छिद्र के आंतरिक भाग को पकड़ते हैं।

Fig 9



FI441349

ग्राउटिंग (Grouting)

नीव बोल्ट तथा वेज के साथ मशीन को संरेखित (align) स्थिति में लेबल करने के बाद मशीन के निचले भाग तथा नीव ब्लॉक या फ्लैट भू-तल के मध्य कुछ जगह शेष रह जायेगी। इस शेष रही जगह को ग्राउटिंग पदार्थ जैसे - लैड सल्फर या सीमेंट क्रांक्रीट से भर दिया जाता है इस विधि को ही ग्राउटिंग कहा जाता है।

जब 'मोल्ड' बॉक्स का उपयोग किया जाता हैं तथा उनके पॉकेट में क्रमशः एंकर या नीव बोल्ट को लटकाया जाता हैं तो पाकेट्स को ग्राउटिंग पदार्थ से भरा जाता है।

ग्राउटिंग के उद्देश्य (Purpose)

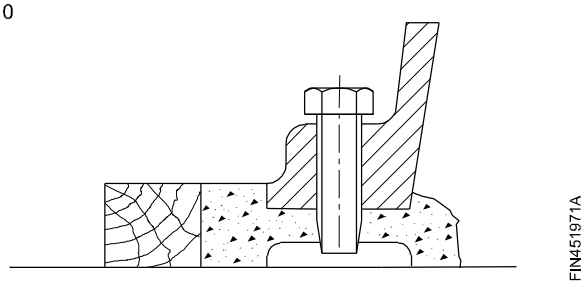
- यह सुनिश्चित किया जाता कि मशीन की नींव, ब्लॉक या फ्लोर पर मजबूती से रखी हुई हैं।
- रेसीप्रोकेटिंग मोशन वाली मशीनों जैसे प्लेनर, शेपर, सरफेस ग्राइंडर आदि की लेटरल शिफ्टिंग रोकने के लिए।

ग्राउटिंग के प्रकार (Types of grouting)

सीमेंट कंक्रीट गाट (Cement concrete grout) (Fig 10)

यह ग्राउटिंग की सबसे साधारण एवं सस्ती विधि मानी जाती हैं जिसमें कम्प्रेव लोड़ को सहन करने वाला सीमेंट कंक्रीट का मिक्सचर उपयोग किया जाता हैं। यह तेल शोखे हुए क्षेत्र के लिए उपयुक्त नहीं माना जाता है।

Fig 10



सल्फर गाउटिंग (Sulphur grouting)

सल्फर ग्राउटिंग को प्रायः तेल सोखे हुए स्थान के लिए रिकमण्डेड किया जाता है क्योंकि सल्फर, तेल या ग्रीस से अप्रभावित रहती हैं।

लैड ग्राउटिंग (Lead grout)

स्टील टरबाइन की ग्राउटिंग लैड़ द्वारा की जाती है। यह विधि महंगी होने के कारण इसे सामान्य नीव कार्य के लिए रिकमेण्ड नहीं किया जाता है।

उपकरणों को क्रोबार की मदद से ले जाना (Moving equipment with crowbars)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

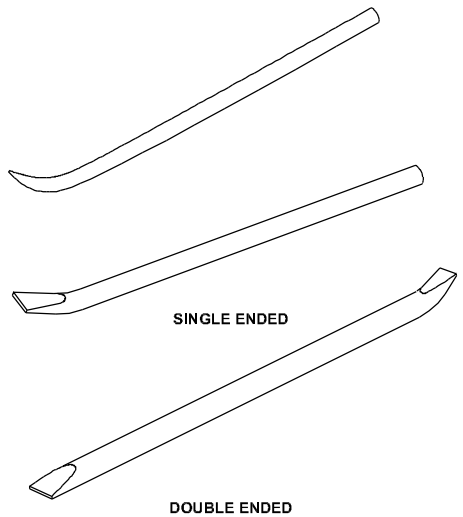
- **मुख्य प्रकार के क्रोबार के नाम बताइये**
- **क्रोबार के उपयोग बताइये**
- **क्रोबार एवं रोलर की मदद से मशीनों को उठाना एवं ले जाने की मुख्य विधियाँ बताइये।**

क्रोबार द्वारा बल प्रदान किया जाता है, जिससे की भारी समान उठाया एवं ले जाता जा सकता है। क्रोबार स्टील की एक रॉड होती हैं जो कि विभिन्न लम्बाई में हेक्सागोनल एवं ऑक्टागोनल अनुप्रस्थ काट में पाइ जाती है। छोटी क्रोबारों का प्रयोग करना आसान होता है, क्योंकि उनके सिरों को आसानी से सकड़े गेपों में डाल दिया जाता है, किन्तु इसमें अधिक बल की आवश्यकता होती हैं। बड़ी क्रोबारों से अधिक बल प्राप्त होता है।

क्रोबार के प्रकार (Types of crowbars) (Fig 1)

ये दो प्रकार के होते हैं - सिंगल तथा डबल एण्डेड क्रोबार। सिंगल एण्डेड क्रोबार कार्य करने में सुरक्षित होता है, क्योंकि इसका हैण्डल गोल सिरे का होता है, जबकि डबल एण्डेड क्रोबार में सामान्यतः वक्र सिरा होता हैं जिसे उठाने में प्रयोग किया जाता है तथा दूसरी तरफ एक सीधा सिरा दिया जाता है जो ढ़केलने के लिए उपयोगी होता है।

Fig 1



क्रोबार द्वारा भारी वस्तुएं उठाने की विधियां (Lifting equipment by crowbars)

जब किसी भारी वस्तु अथवा मशीन को ढकेलना होता हैं तथा वस्तु या मशीन के नीचे क्रोबार को लगाने के लिए पर्याप्त गैप उपलब्ध नहीं होने पर स्टील का छोटा सा वेज उपयोग करना चाहिए। पर्याप्त गैप बन जाने पर क्रोबार के टिप को लगाएं तथा मशीन को उठाने के लिए दूसरे सिरे को दबाएं। (Figs 2 & 3)

Fig 2

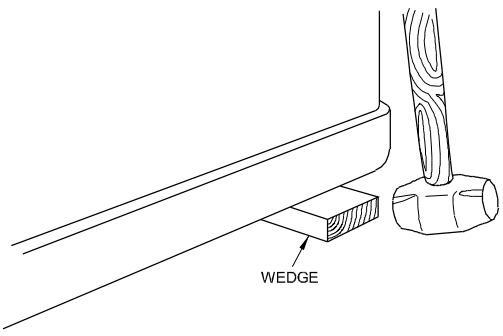
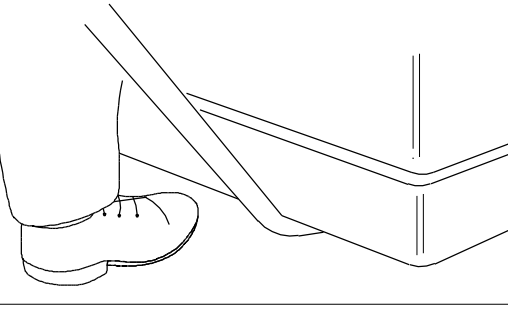


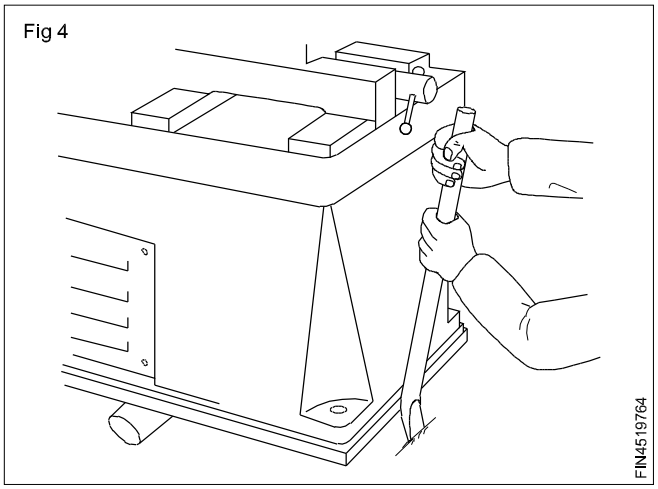
Fig 3



क्रोबार का हेण्डल की स्थिति कीजिए क्योंकि अगर क्रोबार फिसलती है तब किसी को चोट नहीं लगना चाहिए। उठाने और धकलते समय क्रोबार को भार के पास मत ढकेलो क्योंकि आपकी ऊंगिलियाँ उनके नीचे आ जाएंगी अगर क्रोबार फिसलेगा तो।

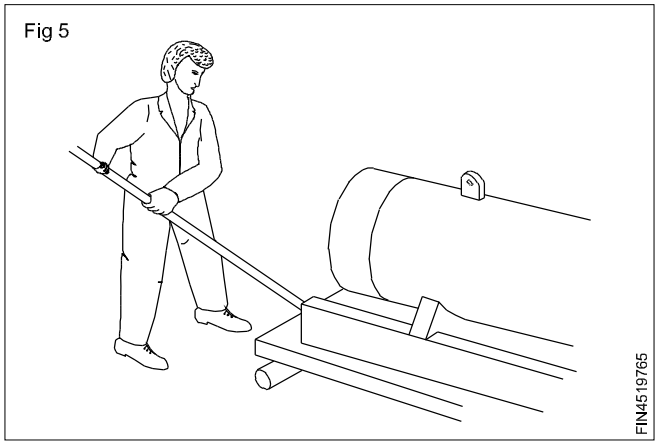
सदैव दोनों हाथों का प्रयोग करते हुए क्रोबार को सिरों के निकट से पकड़ना चाहिए जिससे अधिक लीवरेज (बल) प्राप्त होता है। (Fig 4)

Fig 4



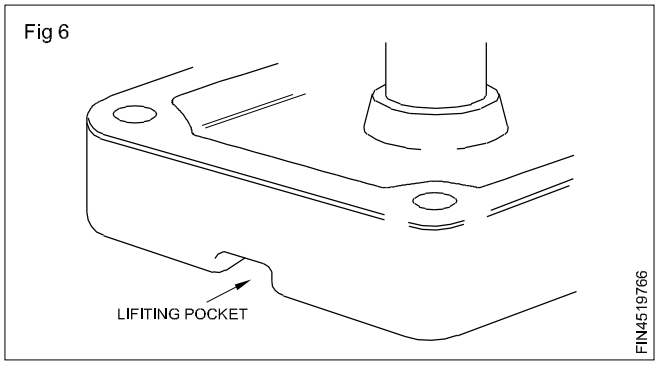
आपका पांव को थोड़ा दूर रखकर खड़ा हो जाएंगे क्योंकि अगर क्रोबार फिसलेगा तब आपका संतुलन नहीं खोना चाहिए। (Fig 5)

Fig 5



भारी मशीनों एवं उपकरणों में पाकेट की व्यवस्था रखी जाती है। इसी पॉकेट में क्रोबार फिट हो जाती हैं। (Fig 6)

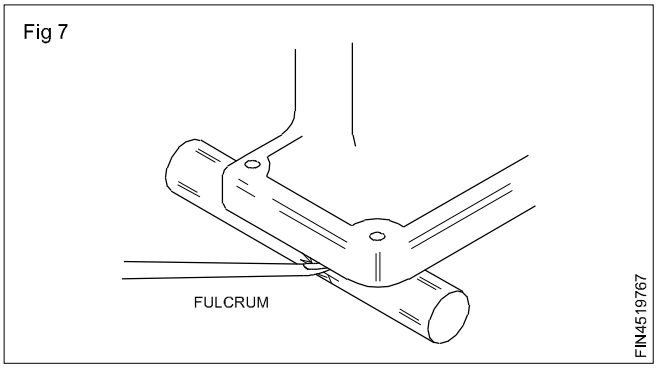
Fig 6



आलम्ब बिंदु (fulcrum) अत्यधिक मजबूत होना चाहिए जिससे की वो भार ले लें। यदि क्रोबार के सिरे को फलक्रम बिंदु बनाया गया है, इसे स्लिप से बचाने के लिए अंदर तक ले जाना चाहिए। (Fig 7)

क्रोबार की स्थिति को जाँचे, यदि वह घुमी हुई या क्रेक (टूटी) हुई हो, उसका प्रयोग न करें। क्रोबार का प्रयोग करने से पहले उसके बर्र एवं तीखे बिंदु हटा देना चाहिए।

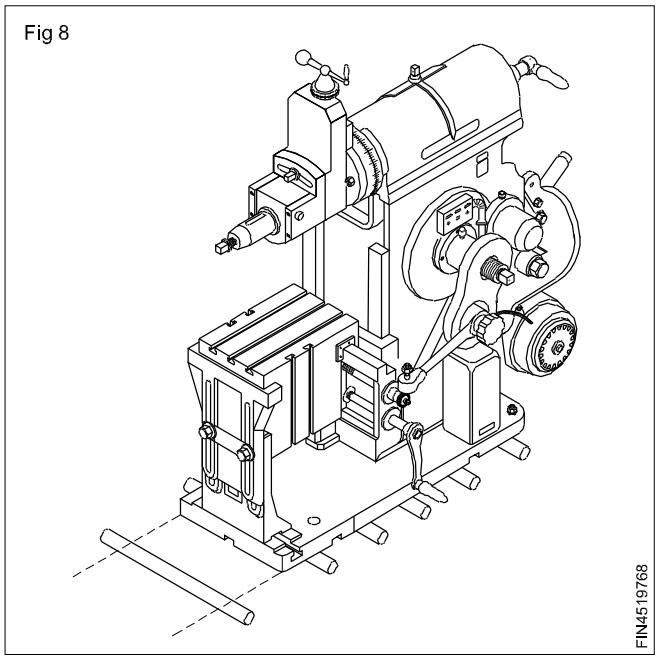
Fig 7



रोलर्स (Rollers)

उपकरणों के नीचे रोलरों को रख दिया जाता है, जिससे की वे आसानी से चल सकें। यह विधि सस्ती व आसान है। इसमें पर्याप्त वाल मोटाई की माइल स्टील पाइप या रॉड के रोलर्स के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। रोलर्स की लम्बाई पर्याप्त होना चाहिए जिससे उस सरलता से उठा कर आगे पुनः लगाया जा सके। समतल स्थान पर रोलर्स के टुकड़े मशीन के नीचे लगाकर, मशीन को आगे की तरफ धकेला जाता है। रोलर्स आगे निकलते जाते हैं और रोलर्स आगे - आगे मशीन के आधार के नीचे सैट करने से मशीन निरंतर आगे बढ़ाई जाती है। (Fig 8)

Fig 8



रोलर्स की मदद से उपकरणों को चलाना (Moving equipment using rollers)

भार को चलाने से पहले, रास्ते की जाँच करले व कोई रूकावट हो तो उसे हटालें। रास्ता फ्लेट व इतना जटिल होना चाहिए कि चलते हुए उपकरणों की भार ले लें।

सूक्ष्ममापी स्पिरिट साधनी (Precision spirit level)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

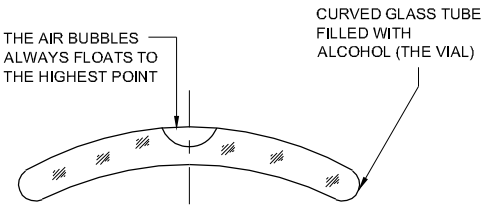
- **स्पिरिट लेवल की संरचना समझाएँ**
- **स्पिरिट लेवल का महत्व बताएँ**
- **सूक्ष्ममापी स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता बताएँ**
- **वायल त्रिज्या एवं स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता में संबंध बताएँ**
- **स्पिरिट लेवल में त्रुटियों के कारण बताएँ।**

मशीनों पर ज्यामितीय परीक्षण करने से पहले मशीनों की लेवलिंग करना अत्यधिक आवश्यक हैं। सूक्ष्ममापी स्पिरिट लेवल का प्रयोग मशीन टूलों की लेवलिंग करने हेतु किया जाता है।

स्पिरिट लेवल (Spirit level)

इसमें घुमावदार (curve) ग्लास ट्यूब जिसे 'वायल' कहा जाता है होती है, इसमें औद्योगिक अल्कोहोल (स्पिरिट) व वायु का एक बुलबुला ट्यूब में बंद रहता है। 'स्पिरिट' एवं 'वायु' का बुलबुला दोनों गुरूत्वबल पर समान कार्य करते हैं। (Fig 1)

Fig 1



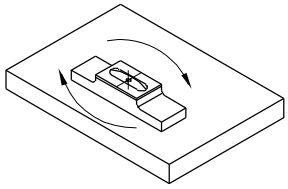
SIMPLE SPIRIT LEVEL

FIN4519741

चूंकि स्पिरिट की घनत्वता ज्यादा होती है, यह ट्यूब के नीचे आ जाती है व बुलबुला हमेशा ऊपर की तरफ तैरता है।

वायल को ढ़लवा लोहे के आधार पर सेट इस तरह किया जाता है कि बुलबुला स्केल के केंद्र पर आकर टिक जाता है। (Fig 2) जब आधार को क्षैतिज तरह से रखा जाता है।

Fig 2



SPIRIT LEVEL

FIN4519742

सूक्ष्ममापी स्पिरिल लेवल (Precision spirit level) (Fig 3)

स्पिरिट लेवल जिनका प्रयोग उच्च सूक्ष्ममापन में किया जाता है, उनमें संवेदनशील 0.02 से 0.05 प्रति 1000 मिलीमीटर हर एक भार के लिए होती है।

यदि बुलबुले के एक भार की चाल को स्लोप (कोण) के बदलाव 6 से 12 सेकण्ड के लिए लिया जाए एवं 0.04mm प्रति 1000mm को लिया जाए, तब

1 डिवीजन = 0.04 mm/1000 mm

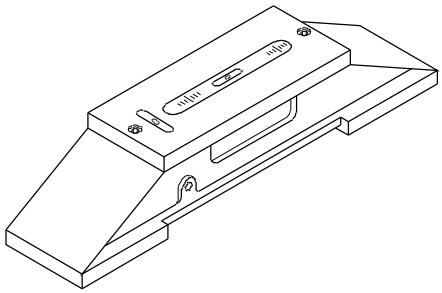
3/4 डिवीजन = 0.03 mm/1000 mm

1/2 डिवीजन = 0.02 mm/1000 mm

1/4 डिवीजन = 0.01 mm/1000 mm.

एक डिवीजन के एक क्वार्टर (एक चौड़ाई) हिस्से को निकालन भी बहुत सरल है।

Fig 3



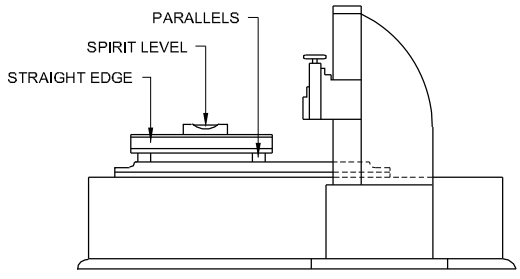
FIN4519743

स्पिरिट लेवल के लिए सुझाव (Hints on spirit level)

स्पिरिट लेवल काफी संवेदनशील होते हैं, यह कार्यशाला में जहाँ मशीनें चलित अवस्था में होती हें। वहाँ पर आराम कि स्थिति में लाने में काफी कठिनाई आती है। जिस स्पिरिट लेवलों की संवेदनशीलता कम होती हैं उनकी शुद्धता भी कम होती है, क्योंकि भाग का एकदम छोटे हिस्से को निकालना होता है।

स्पिरिट लेवल की बियरिंग सतह भी बढ़ी होना चाहिए। छोटी मशीनों की जाँच के लिए, यह लेवल 200mm लम्बाई से कम नहीं होना चाहिए। ब्रिज पिस का प्रयोग करने का सुझाव दिया जाता हैं। (Fig 4) जिसका पैर 300 mm दूर रहता है। स्पिरिट लेवल को ब्रिज के स्क्रेप की हुई सतह पर रखा जाता है। यह विधि से त्रुटि की सम्भावना कम होती है ज्यों स्थिति ऊँचे नीचे स्क्रेपिंग कर समह पर होती है।

Fig 4



TESTING INCLINATION OF BED WITH PARALLELES STRAIGHT EDGE AND SPIRIT-LEVEL BY BRIDGING

FIN4519744

स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता (Sensitivity of spirit level)

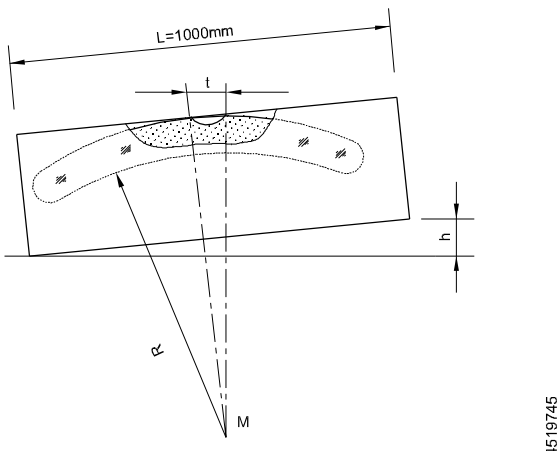
स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता (E) बुलबुले की चाल (mm) में जिससे की स्लोप (कोण) में 1 mm प्रति 1000 mm लीटर होती है।

$$E = \frac{\text{Movement of bubble in mm}}{\text{1milli metre per metre}}$$

स्पिरिल लेवल की ग्लास ट्यूब के अंदर का चित्र यह हैं।

इसमें गोलीय आर्क जिसकी त्रिज्या R है, ज्योकि स्लोप के बदलाव से केंद्र M की तरफ घुमता है। (Fig 5)

Fig 5



SENSITIVITY OF SPIRIT LEVEL

यदि स्लोप को h/L, के अनुपात से मापा जाए व बबल की चाल t है, तब

$t/h = h/L$ and

$$R = \frac{t}{h/L}$$

चूंकि $$E = \frac{t}{h/L}$$

$R = E.$

त्रिज्या एवं संवेदनशीलता (Radius and sensitivity)

स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता :- यह बैरल आकार की बबल ट्यूब के त्रिज्या वक्र के बराबर है। अतः इसकी संवेदनशीलता मात्र बुलबुले के त्रिज्या वक्र पर निर्भर करती हैं व बियरिंग सतह की लम्बाई से इसका कोई संबंध नहीं हें।

स्पिरिट लेवल रीडिंग पढ़ने हेतु त्रुटियों के कारण (Causes for errors in spirit level reading)

- हाउसिंग में वायल को गलत तरह से रखना।
- गलत तरह से क्रमस्थापन करना।
- जिस पिस की जाँच करना है उसकी सतह फिनिश।
- तापमान की असर।
- निरीक्षक की स्वयं की त्रुटि।

स्पिरिट लेवल की रीडिंग रिर्भर करती है :-

- वर्कपीस की गुणवत्ता एवं बियरिंग सतह की लम्बाई पर
- धातु हाउसिंग की विमितीय स्थिरता पर।

ज्यामितीय परीक्षण हेतु सामान्य उपकरण (Common instruments for geometrical test)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **खराद के धुरे (mandrels) का प्रयोजन**
- **प्रमुख प्रकारों के टेस्टमेन्डरेलों के नाम बताएँ**
- **स्ट्रेट एज, ब्लॉक स्पिरिट लेवल एवं मास्टर स्केयर के उपयोग बताएँ।**

टेस्ट मेण्डरल (Test mandrels)

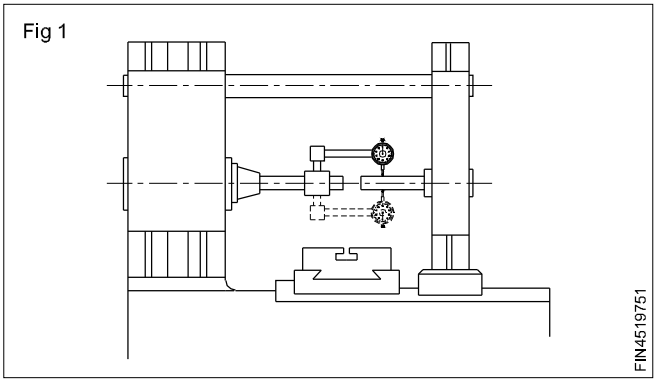
नई मशीन औजारों एवं पुरानी मशीनों की मरम्मत करते समय टेस्ट मेण्डरल का प्रयोग परीक्षण औजार हेतु उपयोग में किया जाता है। परिशुद्ध नतीजों के लिए सीधापन एवं गोलाई का विशेष महत्व हैं।

टेस्ट मेण्डरल का प्रयोग बोरिंग मशीन में स्वींग (मोडया घुमाव) को मापने में किया जाता है। (Fig 1)

प्रकार (Types)

दो प्रकार के मुख्यतः टेस्ट मेण्डरल हैं:

Fig 1



ठोस मेण्डरल (Solid mandrels)

ठोस मेण्डरल विभिन्न लम्बाई में उपलब्ध है।

इसका व्यास इतना होना चाहिए कि झुकाव क्षम्य लिमिट में होना चाहिए। (Fig 2)

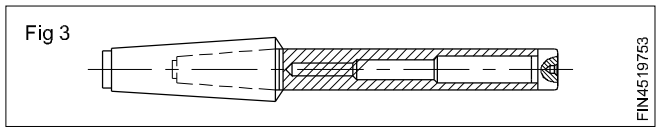
हॉलो मेण्डरल (Hollow mandrel) (Fig 3)

इसके निर्माण का उद्देश्य मेण्डरल के बजन को कम करने से है। इससे परिक्षण के दौरान मेण्डरल झुकती नहीं हैं।

यह मेण्डरल केंद्रों के बीच साइज की जाती है।

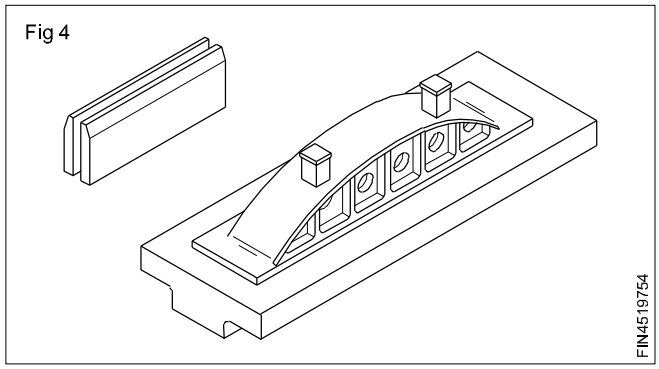
मेण्डरल की साइज (Size of mandrel)

मेण्डरल के बेलनाकार पार्टों की लम्बाई उसके उद्देश्य पर निर्भर करती है। बेलनाकार पार्टों के दो मार्क किए हुए सिरे की दूरी द्वारा मेण्डरल की मापक लम्बाई बताई जाती है। इसका व्यास इतना 75,150,200 300 या 500 mm होना चाहिए कि इसका झुकाव निश्चित लिमिट में होना चाहिए। इसका वजन कम करने हेतु इसे खोखला बनाया जाता है।



स्ट्रेट एज (Straight edge)

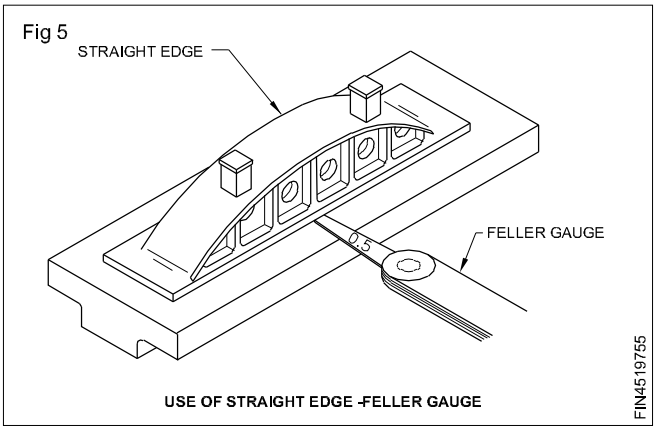
स्ट्रेट एजों का प्रयोग सीधापन की जाँच करने हेतु होता है। यह स्टील एवं ढ़लवा लोहे के बनता हैं व 2 या 3 मीटर की लम्बाई में होता है। यह भारी होता है, अच्छा गठा हुआ होता है एवं आंतरिक तनाव से मुक्त होता है। इनकी बियरिंग सतह चौड़ी होनी चाहिए। (Fig 4)

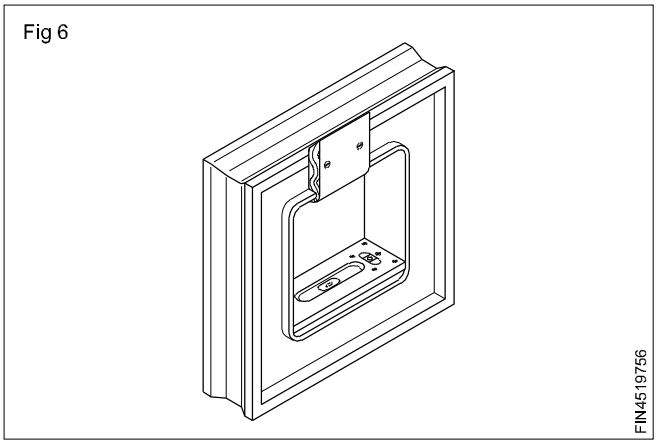


स्ट्रेट एज का प्रयोग करके समह की फ्लेटनेस (सीधापन) इस तरह जाँचा जाता है। (Fig 5)

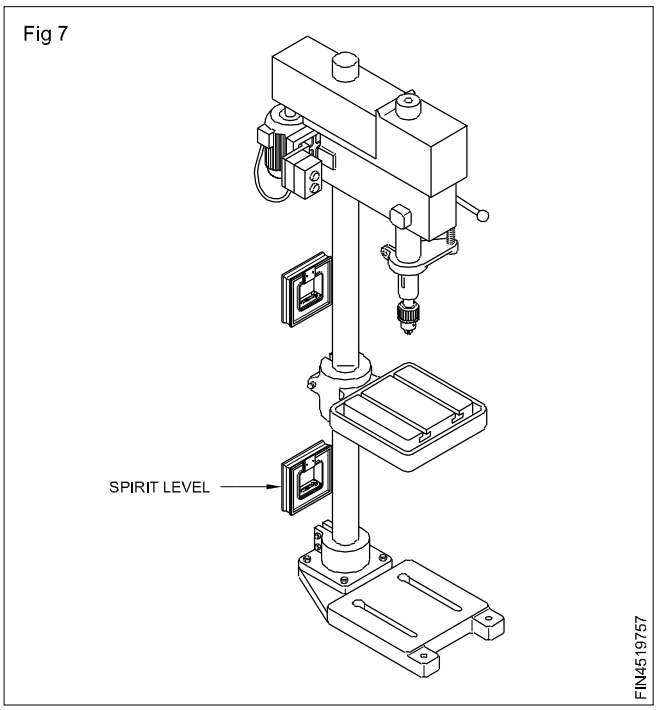
ब्लॉक स्पिरिट लेवल (Block spirit level)

ब्लॉक स्पिरिट लेवल में बॉक्स कटे हुए रहते हैं जिसमें मुख (फेस) अत्यधिक समान्तर एवं वर्गाकार होते हैं। यह तनाव मुक्त ढ़लवा लोहे या स्टील के बने होते हैं एवं इसका प्रयोग मशीनों के क्षैतिज एवं उर्द्धवाधर लेवलों को जाँचने हेतु किया जाता है। (Fig 6)





ब्लॉक स्पिरिट लेवल का प्रयोग करके ड्रिल मशीन की जाँच की जा रही है। (Fig 7)



रोप्स (Ropes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विभिन्न प्रकार की रस्सीयाँ एवं उनके उपयोग बतायें**
- **रस्सीयों का प्रयोग करते हुए उपयोग में लाने वाली सावधानियाँ**
- **रोप्स का प्रयोग करते समय मुख्य परीक्षण बिंदु।**

रस्से के निर्माण में सन (Hemp), सूत, मनिहा, स्टील तथा सिंथंटिक तार का प्रयोग किया जाता है। मनिहा तथा हेम्प रस्से का उपयोग, रस्से एवं पुल्ली ब्लॉक के साथ हल्के भार को उठाने में उपयोग किया जाता है।

रस्से मुख्यतः तीन एवं चार फोल्ड स्ट्रेन्ड में बनायी जाती हैं। मनीला एवं सन (hemp) का प्रयोग हल्की जगह भार उठाने में काम आती हैं, इसमें पूली ब्लॉक का प्रयोग किया जाता है।

रस्से का प्रयोग करते समय निम्न सावधानियों का प्रयोग करना चाहिए:

- रस्से का तीखे कोनों पर चलने से बचाना चाहिए।
- रस्से हमेशा सूखे होने चाहिए क्योंकि गिलेपन से उनकी सड़न बढ़ जाती है।
- गिले रस्से को सुखने के लिए लटका देना चाहिए एवं इसके पश्चात् इसका प्रयोग करना चाहिए।
- रस्से को क्रोक्रीट सीमेंट पर घिसने या रगड़ने से बचाना चाहिए।
- बर्फ जमी हुई रस्सी का प्रयोग भी नहीं करना चाहिए।

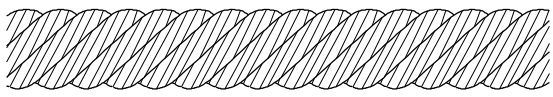
वायर रस्सी (Wire ropes)

वायर रस्सी या केवल को बनाने के लिए वायर गाठों को एक दूसरे से विपरीत दिशा में मोड़कर घुमाव दे देकर रस्से बनाये जाते हैं। मानक वायर रस्सी लटों को घुमाकर एक कोर की बनायी जाती है।

वायर रस्सीयों का प्रयोग मुख्यतः अधिक भार को उठाने हेतु किया जाता है।

जब वायरों को एवं लटों को एक दिशा में मोड़कर बनाया जाता है इसे 'लांग ले रोप' कहा जाता है। (Fig 1) एवं जब यह घुमाव विपरीत दिशा में होता है इसे 'रेग्युलर ले रॉप' कहा जाता है (Fig 2) । Fig 3 में संयुक्त ले रॉप दिखाई गई है।

Fig 1

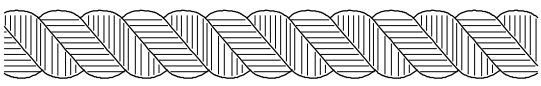


FIN4519721

Fig 2

FIN4519722

Fig 3



FIN4519723

रस्सी परीक्षण (Rope inspection)

- रस्सी का परीक्षण प्रायः करते रहना चाहिए एवं क्षति का ध्यान रखना चाहिए।
- सतह परीक्षण द्वारा टूटी या खराब हुई रस्सी का लट का पता लग जाता है।
- आंतरिक परीक्षण हेतु, रस्सी को विपरित दिशा में घुमा देना चाहिए, उस दिशा में जिससे वह लट खाई हुई है।

इससे रस्सी खुल जाएगी एवं इसके लट अलग हो जाएंगे जिससे आंतरिक फाइबरों का जाँच हो जाएगी।

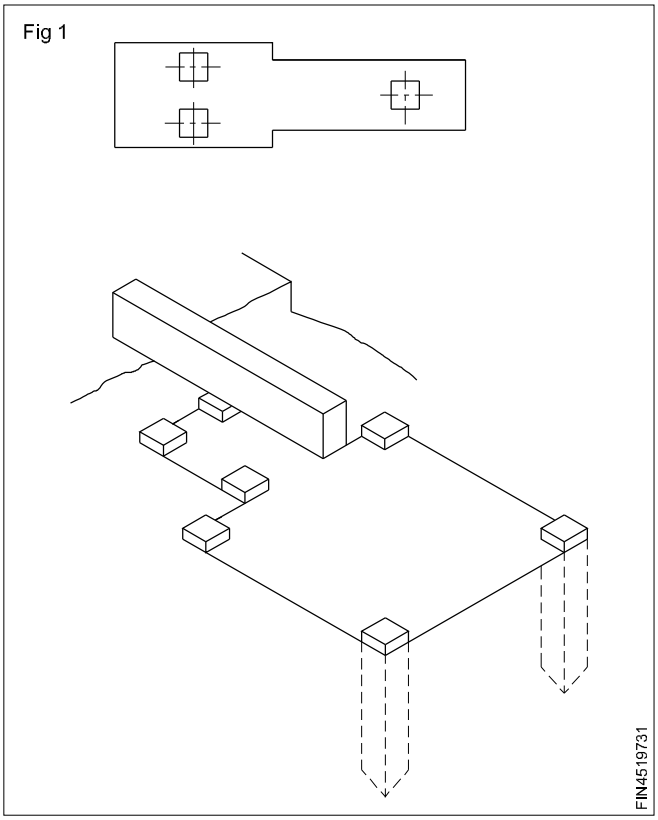
लकड़ी की ब्लॉक (Wooden block)

सर्वप्रथम नीव की स्थिति ज्ञात कर ली जाती है, उस मार्क कर लिया जाये, एवं वुडन पेगों को अंदर चलाना चाहिए यदि वे मिट्टी में हैं तो। (Fig 1)

यदि सतह कांक्रीट की हो तो इसकी गइराई की मार्किंग कर देना चाहिए।

होल की खुदाई जितना हो सके उतनी सफाई से की जाना चाहिए, लेकिन इससे मिट्टी नहीं गिरनी चाहिए यह योग्य होता है कि इसे शटरिंग के माध्यम से बचाना चाहिए। खुदाई का चाही गई गहराई से कुछ अधिक रखना चाहिए। नीचे की सतह को ठीक से ठोक देना चाहिए इसके बाद इस पर एक स्वच्छ सतह के पत्थर एवं ईटों को जमा देना चाहिए।

Fig 1

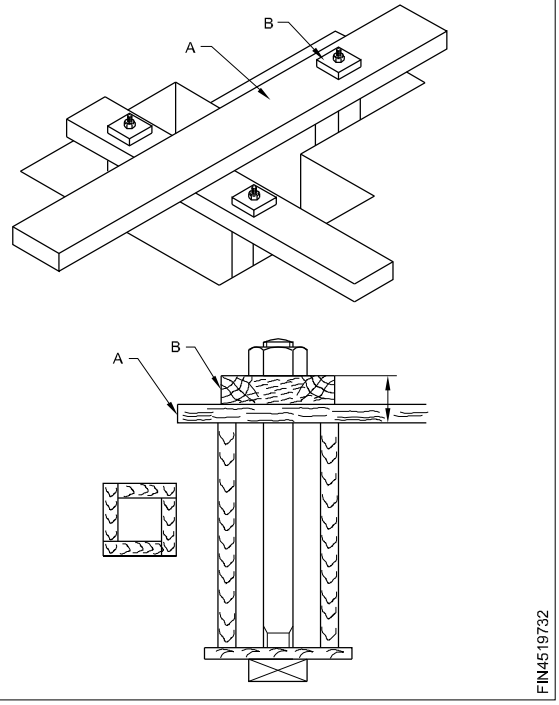


FIN4519731

लकड़ी के खाँचे (Wooden template)

Fig 2 में लकड़ी के खाँचे दिखाए गए हैं। यह मशीन के आधार को दिखाता है, व खुदे हुए हिस्सों पर बोल्ट का सहयोग लगाने हेतु दिखाया गया है। फ्रेम A एवं ब्लॉक B की मिलकर मोटाई मशीन के पैरों की मोटाई के बराबर होना चाहिए। यह बॉक्स हल्के टिम्बर लकड़ी के बने हुए होते हैं व आसानी से बाहर निकल जाते हैं।

Fig 2



लकड़ी ढाँचा (Wooden forms)

कांक्रीट नीव हेतु वूडन ढाँचे बनाये जाते हें एवं खुदाई के उपर रखे जाते हैं।

लकड़ी ढाँचे को बाँधना (Bracing the wooden form)

लकड़ी ढाँचे को खुदाई कर उनकी स्थिति में डालकर, उन्हें मजबूती से बाँधा जाता है जिससे की वे कांक्रीट के प्रेशर को सहन करे एवं किसी भी तरह से हिले डूले नहीं जब कांक्रीट को अंदर ड़ाला जाए।

कांक्रीट (Concrete)

यह स्वच्छ सीमेंट द्वारा लड़की की सतह दर बनाई जाती हैं। इसका अनुपात कम ज्यादा हो सकता है। एक अच्छा औसत मिश्र कांक्रीट में 1:2:4. हिस्से में, 1 पार्ट सीमेंट 2 पोर्ट रेती एवं 4 पार्ट भाँटे होते हैं। यह सुखने पर अच्छी से मिला दी जाती है, यह गिले होने पर खुदी हुई जगह पर ड़ाल दी जाती है व इसके बाद इसकी अच्छी तरह तरी की जाती है।

टेम्पलेट को हटाने से पहले नीव को कम से कम एक दिन सेट होने देना चाहिए।

पूली ब्लॉक (Pulley block)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

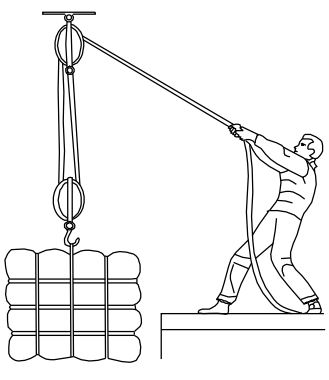
- **पूली ब्लॉक को समझाएँ**
- **पूली ब्लॉक के उपयोग बताएँ।**

पूली ब्लॉक (Pulley block) (Fig 1)

पूली ब्लॉक दो या दो से अधिक पूली को रस्सी या केवल से जोड़कर बनाया गया सिस्टम हैं, इसका प्रयोग भारी सामानों को उठाने हेतु किया जाता है। पुलियों को जाड़कर ब्लॉक बनाये जाते हैं, इन ब्लॉकों का जोड़ा बनाया जाता हैं जिससे एक स्थिर रहता हैं एवं दूसरा भार के साथ चलता है। रस्सी को पूली से जोड़ा जाता है।

ब्लॉक पूली का सेट है जो एक फ्रेम में जुड़ा हुआ है। रस्सी द्वारा जुड़ी हुई ब्लॉकों की असैम्बली को "टेकल" कहते हैं। ब्लॉक एवं टेकल द्वारा तनाव बल को बढ़ाया जाता हैं एवं इससे रस्सी द्वारा भारी सामानों को उठाया जाता है। इसका प्रयोग मुख्यतः बोट एवं शीपों में किया जाता हैं जहाँ सभी कार्य हाथों द्वारा किया जाता है।

Fig 1



प्लम्ब बॉब (Plumb bob)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **प्लम्ब बॉब की संरचना समझाएँ**
- **प्लम्ब बॉब के उपयोग बताएँ।**

प्लम्ब बॉब (The plumb bob) (Fig 1)

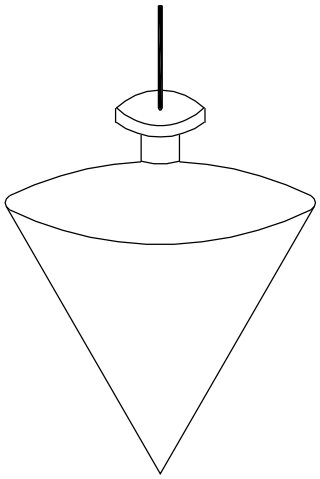
प्लम्ब बॉब का प्रयोग गुरूत्वाकर्षण बल के नियम का पालन करता है। एक रस्सी, जिसमें नीचे की ओर भार लटका होता है, यह भार लम्बवत एवं सीधा किसी भी प्लेन पर रहता हैं जिस पर वह पास होता हैं। यह समझ लिया जाये कि प्लम्ब बॉब लाइन लेवल से लम्बवत् होता है।

प्लम्ब बॉब में विशेष रूप से बनाया हुआ भार एवं कार्स धागा जिसे घुमावदार कॉटन या नाइलान से बनाया जाता हैं। आखरी सिरे पर रस्सी के भार लगा होता है। शुद्ध रूप से मशीनिंग कि हुई एवं संतुलित बॉब में तीखा टीप होता है, एवं यह ब्रास, स्टील या अन्य धातु की बनी होती है।

प्लम्ब बॉब का प्रयोग कैसे करें

प्लम्ब बॉब का प्रयोग करने हेतु स्ट्रींग को फिक्स उस पाईंट तक किया जाता जहाँ पर प्लम्बिंग करना हैं। भार या बॉब को लहराया जाता हैं, जब वह रूक जाता है, बॉब का पाइंट परिशुद्ध रूप से उसी पाइंट पर रहता है जहाँ पर स्ट्रीग को फिक्स किया हुआ है।

Fig 2



PLUMB BOB

FIN4519772

शिफ्टिंग हेतु लटकन भार का प्रयोग करना (Sling load for shifting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **मुख्य प्रकार के स्लिंग सिस्टमों को समझाएँ**
- **सामान्य तरह के चैन स्लिंग को समझाएँ**
- **मुख्य प्रकार के बोल्टों को, हुक एवं लिफ्टिंग क्लेम्पों को समझाएँ**
- **स्लिंगिंग सिस्टम की मुख्य विधियाँ बताएँ**
- **रिगिंग एवं मुख्य रिग्स व फिटिंग को समझाएँ।**

स्लिंगिंग एवं महत्वपूर्ण कौशल हैं जिसके द्वारा भार को उठा एवं एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता हैं।

स्लिंग फाइबर रस्सी द्वारा बनायी जाती है, (मनीला, सीसल, नायलॉन, टेरिलिन व पोलिप्रोपायलिन) चैन, वायर रोप इत्यादि अन्य उपकरण जैसे हुक आय बोल्ट, शेकल, लिफ्टिंग क्लेम्प इत्यादि का प्रयोग करके स्लिंग बनायी जाती है, भार को ध्यान में रखते हुए स्लिंग बनायी जाती है।

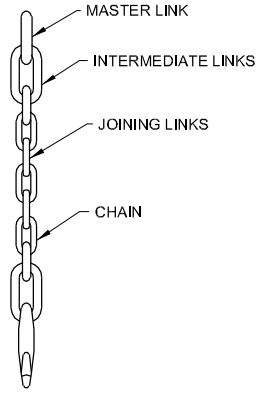
चेन स्लिंग (Chain sling)

कार्बन व मिश्र स्टील को वेल्डिंग कर चैन लिंको को बनाया जाता हैं। लिंक को आकार में बनाया जाता है एवं वेल्ड करके चैन बनायी जाती है।

चैन स्लिंग निम्न प्रकार की हैं :-

- सिंगल लेग चैन (Fig 1)

Fig 1



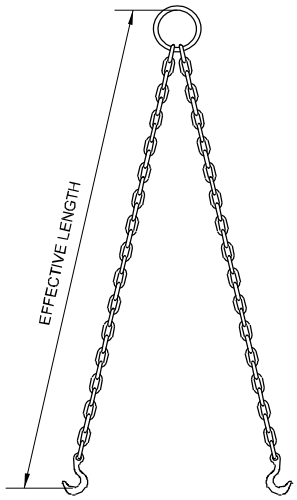
SINGLE LEG SLING

- डबल लेग चैन (Fig 2)
- चार लेग चैन (Fig 3)
- ऐण्डलेस चैन (Fig 4)

चैन में निम्न उपकरण होते हैं (A chain will have the following components) (Fig 1)

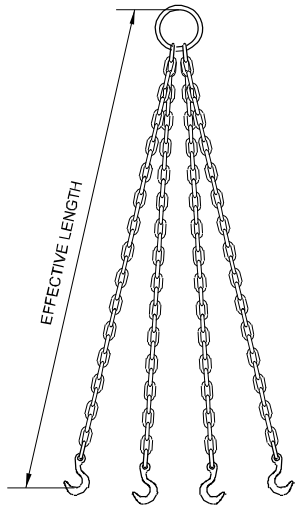
- मास्टर लिंक
- इंटरमीडिएट लिंक
- जोइनिंग लिंक
- चैन हुक

Fig 2



TWO-LEG CHAIN SLING, RING OR LINK
AT ONE END, HOOKS AT OTHER ENDS

Fig 3

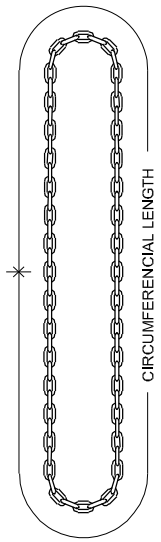


FOUR-LEG CHAIN SLING, RING OR LINK
AT ONE END, HOOKS AT OTHER ENDS

वायर रस्सी स्लिंग (Wire rope sling)

वायर रस्सी स्लिंग स्टील वायर रोप द्वारा बनाई जाती हैं, इसमें वायर रस्सी को मोड़कर आई थिम्बल बनाया जाता हैं जसमें मास्टर रिंग एक साइड बनाई जाती हैं या प्लेन आई को सिंगल लेग स्लिंग (Fig 5a) इसी प्रकार दो लेग, थ्री लेग एवं चार लेग स्लिंग (Fig 5b,c and d) इत्यादि हो जाते हैं।

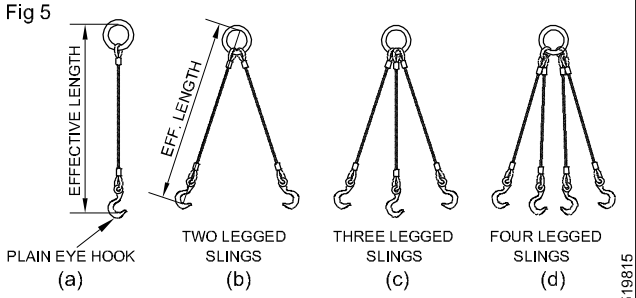
Fig 4



ENDLESS CHAIN SLING

FIN4519814

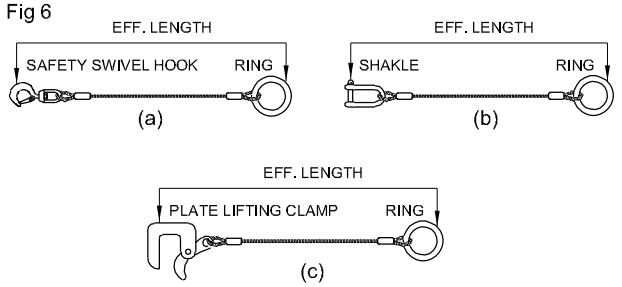
Fig 5



FIN4519815

कई प्रकार के नये स्लिंग जैसे सुरक्षा स्विवल हुक वालास्लिंग, डी - शेकल, प्लेट लिफ्टिंग क्लेम्प वाले स्लिंगों का Fig (6a, b and c) इत्यादि में दिया गया है।

Fig 6



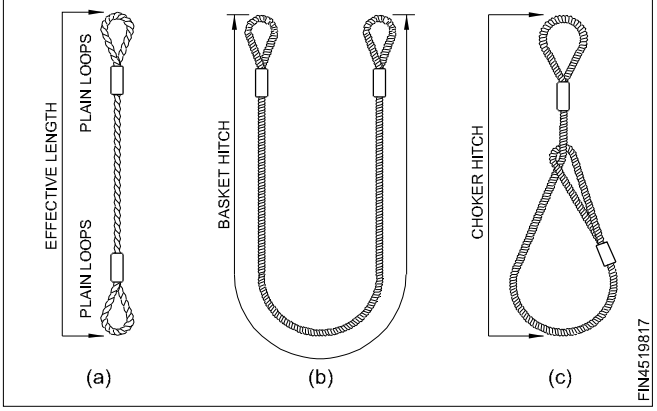
FIN4519816

निम्न अन्य प्रकार के सिंगल पार्ट रस्सी स्लिंग में प्लेन लूप दोनों सिरों पर (Fig 7a), बास्केट हिच, (Fig 7b) एवं चोकर हिच (Fig 7c) दिखाया गया है।

निम्न बातों को ध्यान देना चाहिए व फोलो करना चाहिए :-

- फायबर रोप स्लिंग का प्रयोग हल्के भारों को उठाने एवं एक जगह से दूसरी जगह ले जाने के लिये किया जाता है।
- यदि तिखे सिरे हों तो नर्म पेड़ (पेकर, लकड़ी ब्लॉक) Fig.8 का प्रयोग करके स्लिंग एवं भार के कोनों को बचाना चाहिए।
- स्लिंग की स्थिति की जाँच करें व स्लिंग की भार लेने की क्षमता का भी ध्यान में रहें।

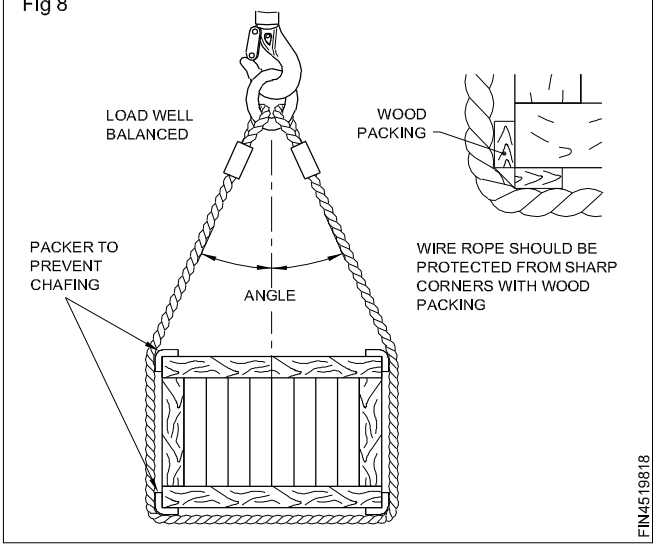
Fig 7



FIN4519817

- फॉयबर रस्सी ज्यादा उष्मा के कारण नष्ट हो जाती हैं या जहरीले पदार्थों व ज्वलनशील पदार्थो के संपर्क से भी नष्ट हो जाती है। पालीप्रोपायलीन रस्सीयाँ पानी, रसायनों से अच्छा प्रतिरोध दिखाती है। अन्य फायबर रस्सियों से यह अधिक मजबूत, टिकाऊ व भरोसेबंद है।
- स्लिंग को इस तरह बनाना चाहिए कि वह भार को अच्छी संतुलित अवस्था में रख सकें।

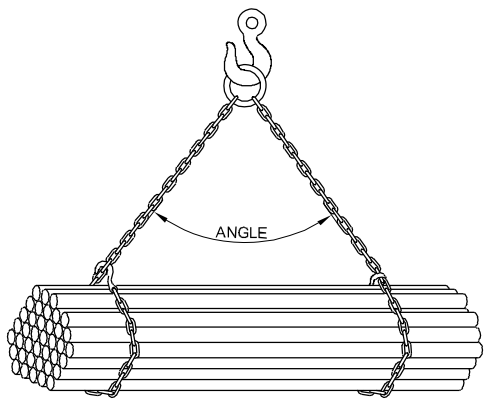
Fig 8



FIN4519818

- Fig.9 अनुसार, स्लिंग को भार के लिए आवश्यक कोणों पर भी बनाना चाहिए (30^0,90^0,120^0), कोण कम रहेगा तो स्लिंग की भार वाहक क्षमता अधिक रहेगी। जब यह कोण 120^0, से अधिक हो जाएगा, स्लिंग की भार वाहक क्षमता घटाकर आधी हो जाएगी।
- चैन एवं वायर रोप स्लिंग के सेफ कार्य भार से आश्वस्त रहना चाहिए।
- चैनों को स्लिंग की तरह मोड़ना नहीं चाहिए।
- वायर लूप रोप स्लिंगों में लूप बनने से बचाना चाहिए अन्यथा इससे नुकसान हो जाता है।
- भार पर चढ़ना नहीं चाहिए।
- यदि एक क्रेन के द्वारा लम्बाई वाला भार उठाया जाता हैं तो इसमें गाइड़ रोप (रस्सी) का प्रयोग करना चाहिए

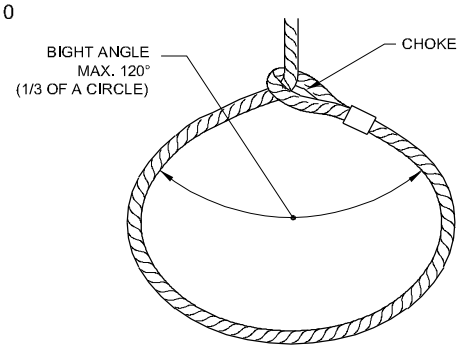
Fig 9



FIN4519819

- यदि रस्सी व्यास से तीन गुना कम त्रिज्या वाला भार हो तो इस जगह स्लिंग का प्रयोग न करें।
- वायर रस्सी बेलनाकार सामानों को स्लिंग करना चाहिए जहाँ बाइट कोण 120^0 से अधिक न हो। (Fig 10)

Fig 10



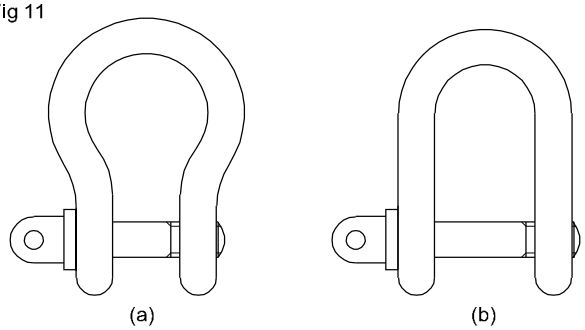
FIN451981A

- लटके हुए भार से सदैव स्वयं को दूर रखें।
- कार्य समाप्ति के उपरांत, हुक को खिंचकर मास्टर रींग से बाँध लें।

हथकड़ी (Shackless)

इनका प्रयोग रिंग को पकड़ने में एवं आँख एवं हुक जो स्लिंग को आसानी से एडजस्ट करने हेतु कार्य करते हैं एवं बेंड़ को रोकते हैं। इनका प्रयोग प्रायः स्लिंगों के सिरों को जोड़ने में किया जाता हैं। (Fig 11a and b) में बॉ शेकल एवं डाई शेकल दिखाये गए हैं। डायनामों आई बोल्ट (Fig 12a),

Fig 11

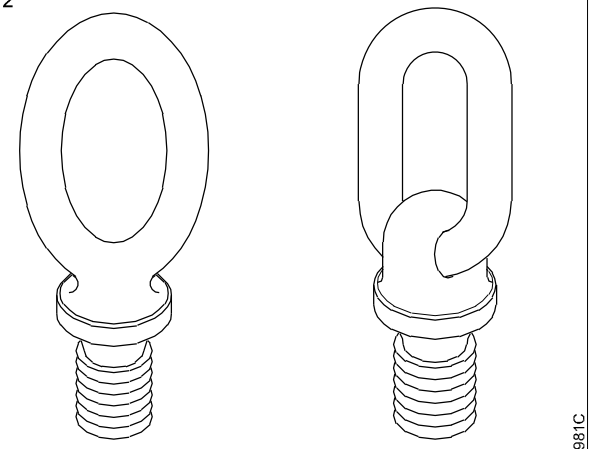


DIE SHACKLE

FIN451981B

ऑय बोल्ट जिसमें लिंक हो (Fig 12b), इनका प्रयोग लम्बवत भार को उठाने हेतु जैसे डॉयनामों व अन्य भार, जिसमें स्क्रू होल होते हैं जिसके द्वारा आई बोल्ट फिक्स होता है।

Fig 12



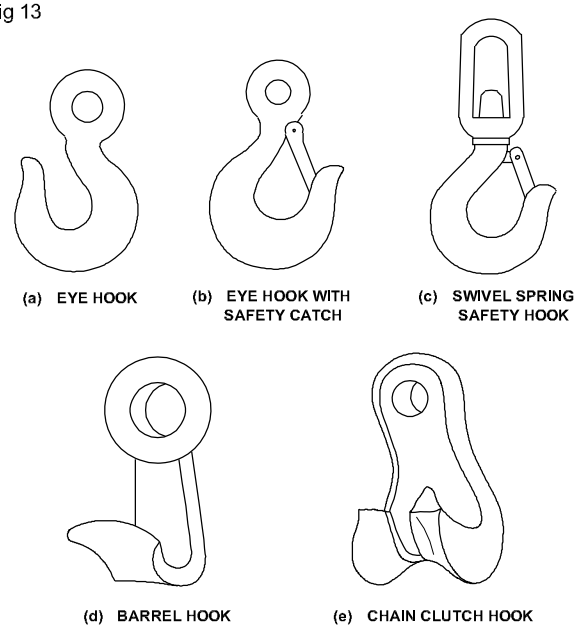
(a) DYNAMO EYE BOLT (b) LINK EYE BOLT

FIN451981C

स्लिंगिंग हुक (Slinging hook)

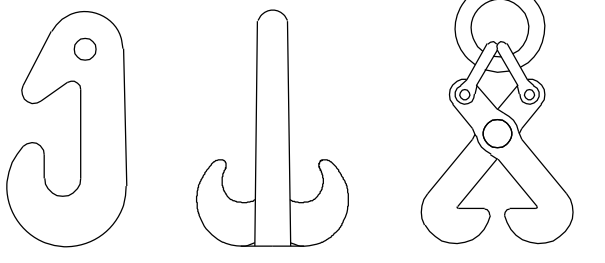
हुक का प्रयोग चैन एवं वायर रस्सीयों में भार को लटकाने हेतु किया जाता हैं। (Fig 13a,b,c,d,e) में दिखाये गए हैं कुछ सामान्य प्रकार के हुक। यह हुक उच्च तनाव वाली स्टील के बने होते हैं एवं आकार में बनाने हेतु ड्राप फार्जिंग किये होते हैं। ऑय हुक (Fig 13a) का प्रयोग क्रेन द्वारा भार को उठाने के लिए किया जाता है। BIS ने ऑय हुक में सामान्य उपयोग हेतु सुरक्षा कैचों का प्रयोग प्रस्तावित किया है। (Fig 13b) स्विवल स्प्रिंग सुरक्षा हुकों (Fig 13c) का प्रयोग किया जाता है क्योंकि वे घुम जाती हैं एवं मोड़ नहीं खाती हैं। बैरल हुक (Fig 13d) का प्रयोग (Fig 13e) भार को लपेटकर चैन के किसी भी हिस्से पर बाँधने हेतु किया जाता है। कार्गो हुक (Fig 14a) का प्रयोग पोर्ट पर कार्गो सामानों को उठाने हेतु किया जाता है। रामशोर्म हुक (Fig 14b) का प्रयोग हेवी ड्यूटी क्रेनों में किया जाता है जिसमें इसके द्वारा स्लिंग को हुक के दोनों साइड से बाँधते हैं। जॉइस्ट या ग्राइन्डर हुक का प्रयोग (Fig 14c) जॉइस्ट या गर्डर को उठाने हेतु करते हैं।

Fig 13



FIN451981D

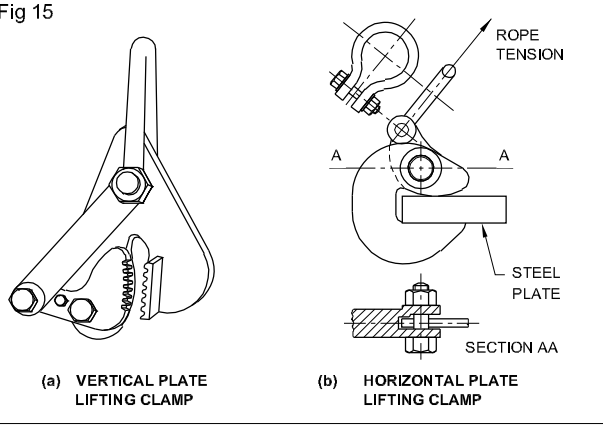
Fig 14



लिफ्टिंग क्लेम्प (Lifting clamps)

लिफ्टिंग क्लेम्पों की आवश्यकतानुसार कई प्रकार की संरचनाएँ हैं। लम्बवत एवं क्षैतिज प्लैट लिफ्टिंग क्लैम्प (Fig 15a & b) में दिखाया गया है का प्रयोग प्लोटों को लम्बवत व क्षैतिज रूप से उठाने हेतु कार्य आती हैं। रस्सीयाँ चैन में तनाव लगाया गया है, प्रभावकारी भार उठाने हेतु जॉ द्वारा प्लेटों को मजबूती से पकड़ा जाता है।

Fig 15



तनाव स्क्रू (Tensioning screws)

यह स्क्रू या बोल्ट का प्रयोग उस स्थिति में किया जाता है जहाँ तनाव में फेर बदल आवश्यक होते हैं।

सामान्य प्रकार (Common types)

1 यूनियॅन बोल्ट (Fig 16a)

2 स्ट्रेनिंग स्क्रू (Fig 16b)

3 रिंगिंग स्क्रू (Fig 16c)

4 टर्न बकल (Fig 16d)

यूनियन बोल्ट का प्रयोग बिजली के खम्बों पर उन्हें सिधी स्थिति में रखने हेतु किया जाता है। लिंक का सेंटर (केंद्र) हिस्से को टॉमी बार की मदद से घुमाया जाता हैं जिससे रस्सी तनाव में रहती हैं।

स्ट्रेनिंग स्क्रू, रिंगिंग स्क्रू एवं टर्न बकल भी इसी प्रकार के उपयोगों हेतु काम आते हैं, स्लिंगिंग रस्सों स्लिंग के तनाव को एवं भार को संतुलित स्थिति में रखने हेतु।

स्लिंगिंग की विधियाँ (Method of slinging)

Figs 17a एवं 17b कुछ विधियाँ दिखाई गई हैं जिसे द्वारा हुकों में स्लिंग को लगाया जाता है।

Fig 16

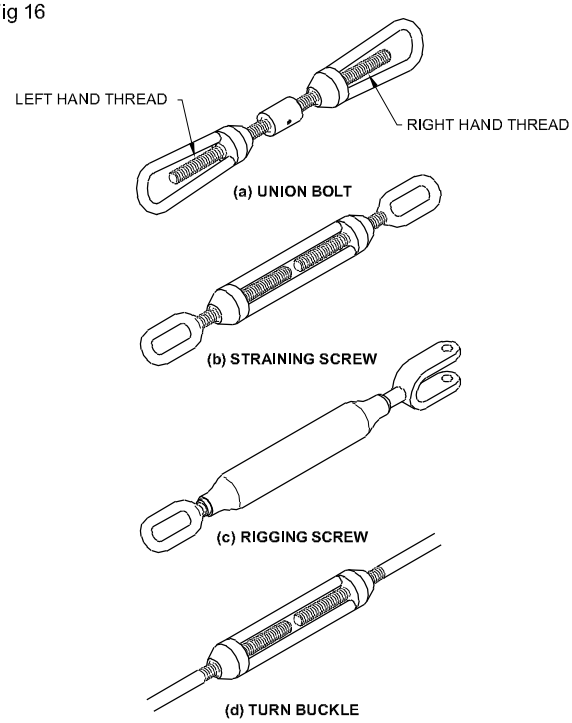
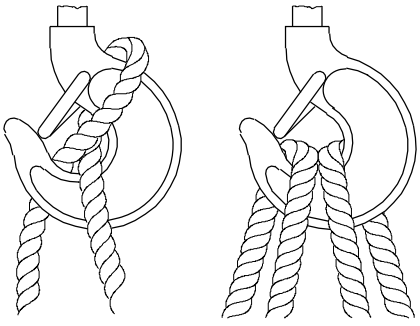


Fig 17



बेलनाकार पदार्थ स्लिंग को स्टील वायर रोप स्लिंग द्वारा दिखाया गया है (बास्केट हिच) Fig 18 ज्योंकि स्वतः ही संतुलित हो जाती हैं जब स्लिंगो की साइज को बराबर कर देते हैं।

Fig 18

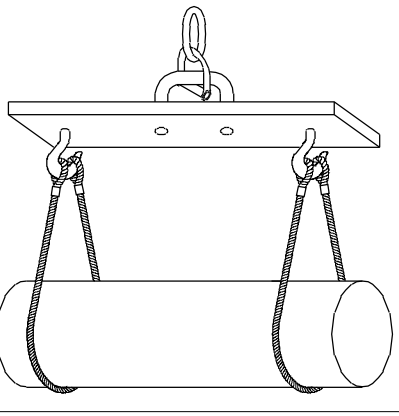
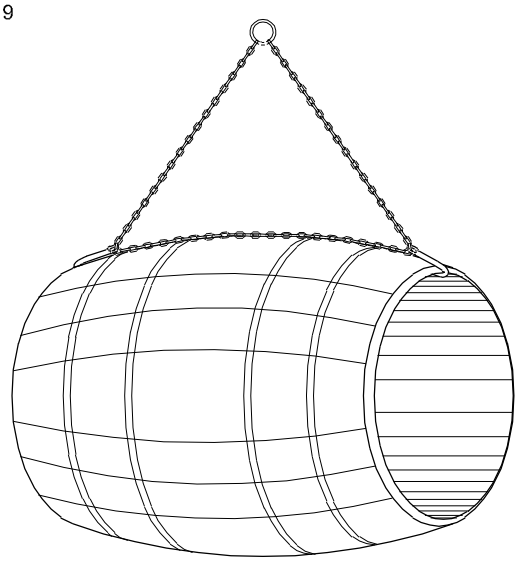


Fig 19 में बैरल हुक द्वारा बैरल स्लिंगिंग दिखाई गई हैं।

Fig 20 में चैन स्लिंगिंग जिसमें चार पैर की चैन स्लिंग जिसमें दो अंत सिरे वाली चैन हैं जिसमें आब्जेक्ट में स्लिंग जगह की मार्किंग भी होती है।

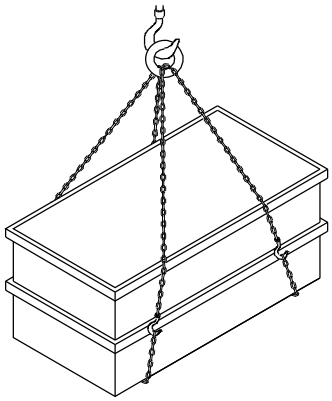
Fig 19



BARREL OR CAN SLING

FIN451981J

Fig 20



FIN451981K

लटकाने की विधियाँ (Slinging methods)

Fig 21 लकड़ी के केसिंग बॉक्स जिसमें स्लिंग मार्क्स बने होते हैं। वह खरीददार के पास पहुँचते हैं। इस केसिंग को खोला जाता है एवं उपयुक्त स्लिंगो द्वारा उन्हें प्रतिष्ठापन वाली जगह लगाया जाता है।

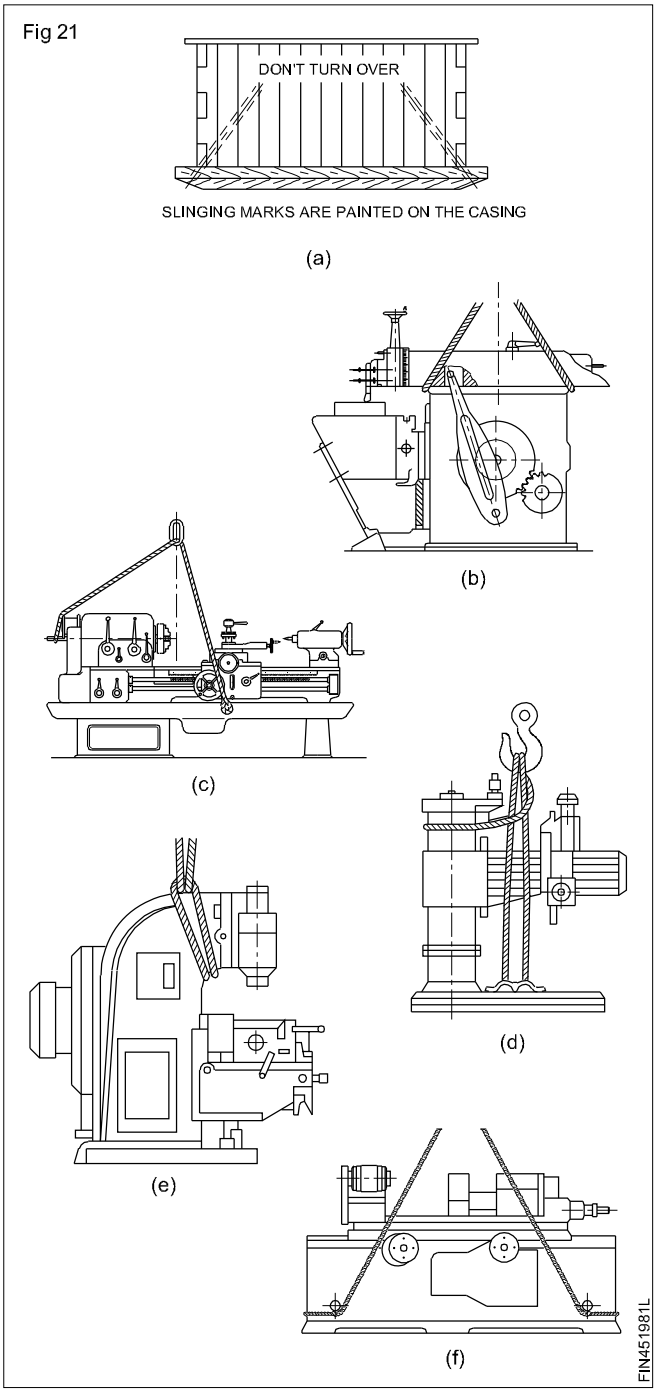
हल्की मशीनों के लिए यह फॉयबर रोप स्लिंगों का प्रयोग करके एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जाता हैं। मशीनों के बने हुए सरफेसों को सुरक्षित रखने हेतु उपयुक्त पैकिंग की जाती हैं।

Fig 21 में कई विधियाँ दिखाई गयी हैं जिनके द्वारा शेपर, लैथ, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, वर्टिकल मिलींग एवं ग्राइन्डरों को स्लिंगों द्वारा उठाया जाता है।

रिंगिंग सिद्धांत (Rigging Theory)

रिंगिंग विधि द्वारा उपकरणों को डिजाइन व अधिष्ठापित किया जाता है, जिससे की वस्तु को चलाया जा सके। रिगरों को बनाने के, लिफ्टिंग व रोलिंग उपकरणों को अधिष्ठापित करने हेतु, रोल चलाने हेतु या उठाने हेतु क्रेन, ब्लॉक या टैकल का प्रयोग किया जाता है।

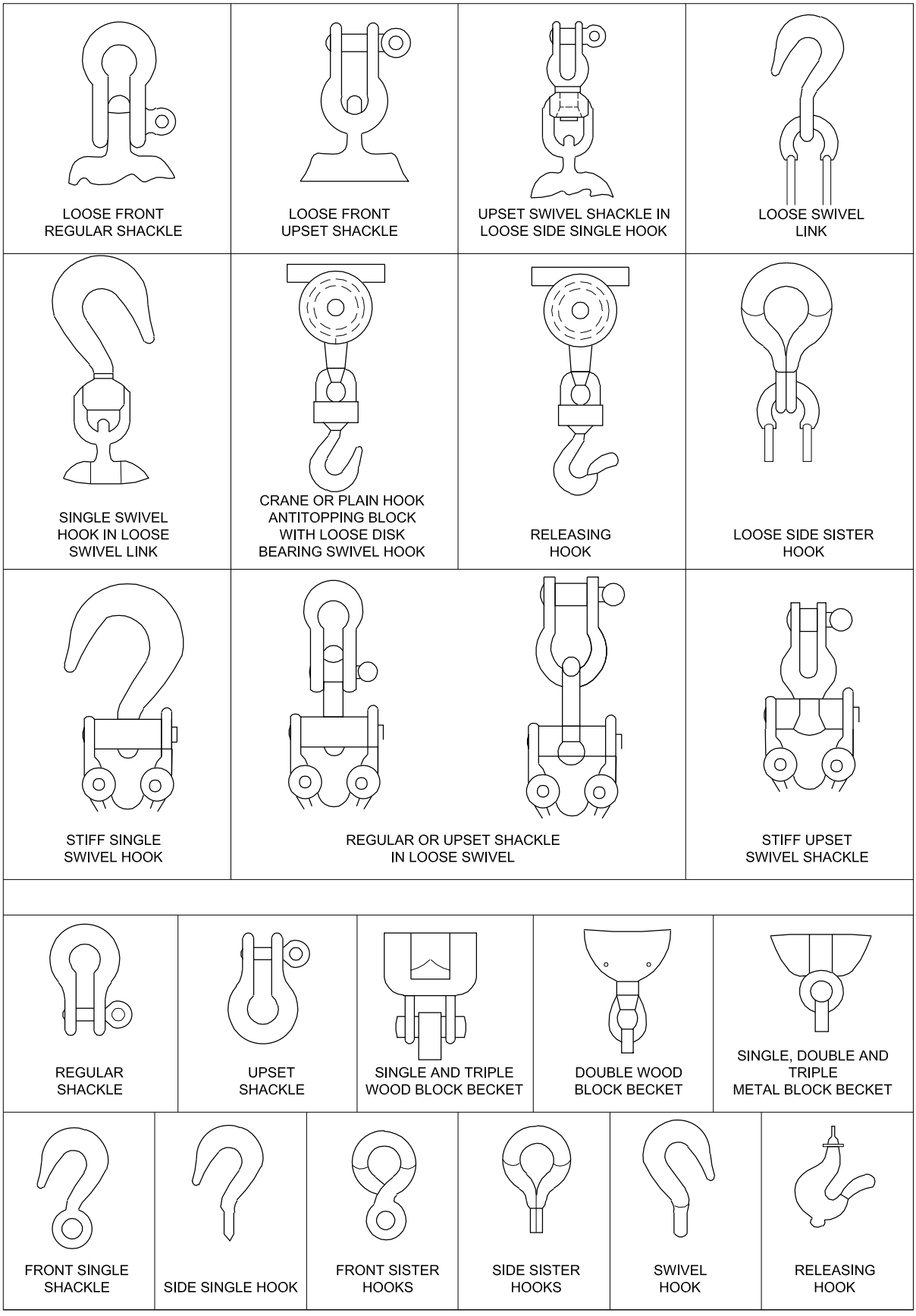
Fig 21



FIN451981L

रिंगिंग वायर रस्सी, टर्नबकल, क्लेविस, जैक जैसा उपकरण हैं जिसका प्रयोग क्रेन के साथ होता है व अन्य उठाने वाले (लिफ्टिंग) उपकरणों में होता है। इस प्रणाली में शेकल, मास्टर लिंक एवं स्लिंग का प्रयोग किया जाता है। लिफ्टिंग बेगों का पानी ऊपर चढ़ाने हेतु प्रयोग किया जाता है। (Fig 22)

Fig 22



FIN451981M

फार्क लिफ्ट एवं पेलेट ट्रक (Fork lift and pallet truck)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **फार्क लिफ्ट किसे कहते हैं**
- **हस्त पेलेट ट्रक द्वारा भार को कैसे उठाया जाता है**
- **भार को स्ट्रेकर एवं पेलेट ट्रक द्वारा ले जाने के फायदे।**

फोर्क लिफ्ट एक छोटी चार पहिया वाहन है जिसमें डिजल, पेट्रोल या बिजली द्वारा चलने वाला इधन होता है। इसकी पीछे की इकाई पर भारी वजन को लगाया जाता है। मशीन के आगे के हिस्से में दो मुख्य लिफ्टिंग आर्म होती है जिन्हें भार उठाने हेतु ऊपर नीचे किया जा सकता है। यह कई डिजाइनों में उपलब्ध हैं एवं कई स्थितियों में भार को रखने पर ले जाने में सक्षम हैं।

प्रकार (Types)

1) डिजल आटो मोटिव फोर्क लिफ्टर
2) बैटरी पावर से चलने वाली फोर्क लिफ्ट स्टैकर
3) द्रवचलित
4) यांत्रिक स्टेकर
5) हैण्ड पेलेट ट्रक

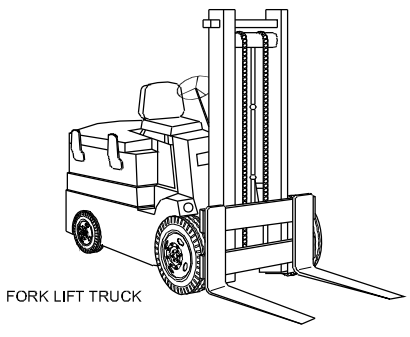
1 डिजल आटोमोटिव फोर्क लिफ्टर (Diesel automotive fork lifter) (Fig 1)

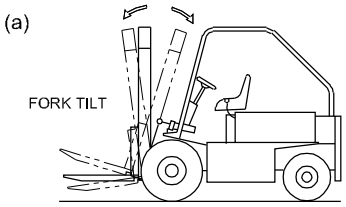
यह डिजल से चलने वाली ट्रक है जिसे ड्राइवर द्वारा चलाया जाता है एवं इसका प्रयोग भार को निश्चित दूरी पर ले जाने हेतु, या फिर शॉप फ्लॉर से कार्यस्थल पर या फिर 2 टन से 10 टन के वजन को 2 मीटर ऊँचाई तक ले जाने हेतु।

फार्क इकाई द्रवचलित हो सकती है, 15° कोण पर अंदर या बाहर घूम सकती है एवं निश्चित ऊँचाई पर उठा भी सकते हैं। (Fig 1a)

यह भार को खुरदुरे रोड़ों पर भी अत्यधिक निपूर्णता से ले जाने में सक्षम हैं। इसका उपयोग समुंद्री तट पर, उद्योगों में वेयरहाउसों में, लॉरी एवं रेलवे टर्मिनल पर आवागमन में इत्यादि।

Fig 1





FIN4519821

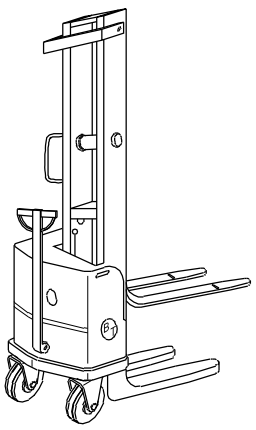
अनुरक्षण (Maintenance)

- इंजन आइलों को एवं द्रव आइलों को निश्चित समय में बदल देना चाहिए।
- द्रवचलित बेलनाकार सिलेण्डरों में लीकेज की जाँच कर लेना चाहिए।
- सभी चलित हिस्सों की सफाई एवं स्नेहीकरण ठीक से करना चाहिए जिसमें काउन्टर भार चैन भी शामिल है।

2 बैटरी चलित फोर्क लिफ्ट स्ट्रेकर (Battery powered fork lift stacker) (Fig 2)

इस तरह के फार्क लिफ्ट स्ट्रेकर डिजाइन में सघन होते हैं, इनका प्रयोग भार को केवल भीतरी जगहों पर किया जाता है जहाँ जगह कम हो एवं यह ऊँचाई पर भी भार को ले जाता है। ट्रक के अंदर ऑपरेटर चलता है एवं इसकी दिशा बदलता है। भार को द्रव द्वारा उठाया जाता है।

Fig 2



FIN4519822

इनका प्रयोग वर्कशॉप, वेयर हाउस, रेल केंटनरो, वेगन इत्यादि जिनकी भार क्षमता 500 kg - 2000 kg. हैं को 5 मीटर तक की ऊँचाई पर उठाने हेतु प्रयोग लिया जाता है।

अनुरक्षण (Maintenance)

- सभी चलित हिस्सों को साफ एवं स्नेहीकरण निश्चित समय में किया जाता है।
- 2 वर्षों में एक बार द्रव आइल को आवश्य बदलना चाहिए। (सर्वो 57/68 का प्रयोग करें)।
- लीकेज होने की स्थिति में आइल सीलों का प्रयोग करें।
- बैटरी में डिस्टील पानी जरूर डालना चाहिए जब उसका लेवल कम हो जाए।
- बैटरी को भी निश्चित समय में बदलना चाहिए।

3 हस्तचलित हाइड्रालिक स्टेकर (Manually operated hydraulic stacker) (Fig 3)

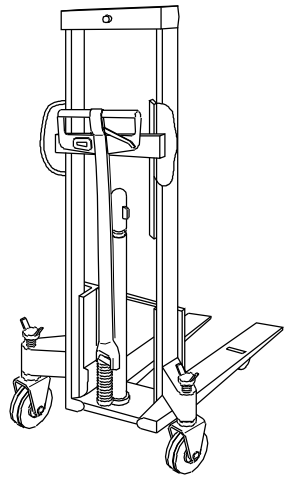
इस प्रकार की फार्क लिफ्ट प्रयोग में ली जाती हैं। यह सस्ती हैं एवं आसानी से हस्त द्वारा उपयोग में लायी जाती है, यह कम जगह में भी भार को ले जाने एवं रखने हेतु काम आती हैं।

इसकी क्षमता - 500 Kg से 2000 Kg.

यह 5 मीटर ऊँचाई तक भार उठा सकती है।

उपयोग हेतु यह हल्के कारखानों में, वेयर हाउसों में भार को उठाने, रखने के कार्यय में काम आती हैं।

Fig 3



FIN4519823

अनुरक्षण (Maintenance)

- सभी चलित हिस्सों को साफ एवं उनका स्नेहीकरण करें।
- द्रव आइल को दो वर्ष में एक बार अवश्य बदलें (सर्वो 57 या 68 का प्रयोग करें)।
- द्रव या आइल लीकेज पर आइल सील का प्रयोग करें।

यांत्रिकी फार्क लिफ्ट या स्टेकर (Mechanical stacker) (Fig 4)

इस प्रकार के स्टेकर का प्रयोग यांत्रिकी रूप से भार को चलाने, उठाने एवं रखने हेतु किया जाता है। यह कम जगह में ऑपरेट हो जाता है अतः यह लघु उद्योगों में काम आता है।

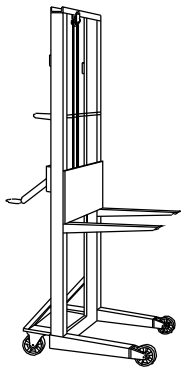
भार क्षमता 500 Kg.

ऊँचाई क्षमता 2 मीटर

अनुरक्षण (Maintenance)

- समस्त हिस्सों को निश्चित काल में साफ करें व इसका स्नेहीकरण करें।

Fig 4



FIN4519824

हस्त पैलेट ट्रक (Hand pallete truck) (Fig 5)

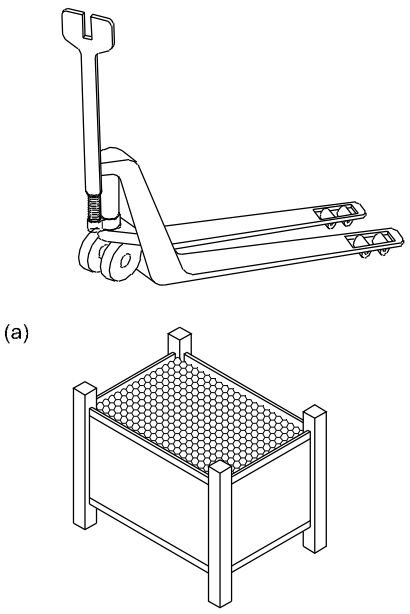
पैलेट ट्रकों का प्रयोग पैलेट बिनों को ले जाने हेतु किया जाता है (Fig 5a) एवं अन्य भारों को फर्श पर, वेयरहाउस में इत्यादि जहाँ टर्नऑवर उच्च दर पर हो।

क्षमता 500 kg से 2000 kg.

अनुरक्षण (Maintenance)

- द्रव तेलों को दो वर्ष में एक बार आवश्य बदलें (सर्वो 57 और 68 का प्रयोग करें)। द्रव तेल का बदलाव आवश्यकतानुसार बदलें।
- आइल लीकेज होने पर द्रव (oil) सील को बदलें।
- अन्य चलित पार्टों की सफाई करें एवं उनका स्नेहीकरण करें।

Fig 5



(a)

FIN4519825

क्रेनों के प्रकार (Types of cranes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **क्रेनों का मुख्य कार्य बतायें**
- **क्रेनों का प्रकार बतायें**
- **मुख्य क्रेनों के उपयोग बताओं**
- **समस्या निवारण की विशिष्टता बतायें**
- **ऑवरहेड क्रेनों की मरम्मत हेतु सुरक्षा की बातें बताएँ।**

क्रेन का मुख्य कार्य (Basic function of crane)

क्रेनों की संरचना उच्च स्ट्रक्चरल स्टील द्वारा की जाती हैं एवं इसका प्रयोग उद्योगों में किया जाता है। पार्टों पर हैबी सामानों को उठाकर एक स्थान से अन्य स्थानों पर ले जाने हेतु किया जाता है। इसका आकार एवं संरचना इसके उपयोग एवं प्रकार अनुसार बदलती रहती हैं। कई प्रकार की क्रेनें उपलब्ध हैं जैसे :

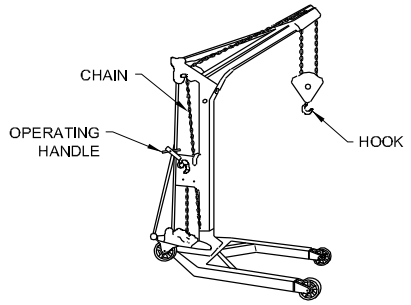
प्रकार (Types)

- फ्लौर क्रेन
- जिब क्रेन्स
- डैरिक क्रेन्स
- ऑवरहेड क्रेन्स
- गेन्ट्री क्रेन्स
- ट्रेवलिंग क्रेन्स

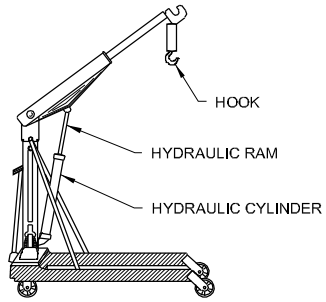
फ्लौर क्रेन्स (Floor cranes) (Fig 1a & b)

हस्त ऑपरेटेड फ्लौर क्रेन का प्रयोग हल्के सामानों को शॉप फ्लौर पर ले पाने हेतु किया जाता है। (2000 Kg. तक का सामान)

Fig 1



(a) FLOOR CRANE



(b) HYDRAULIC OPERATED FLOOR CRANE

FIN4519831

द्रवचलित फ्लौर क्रेन्स का प्रयोग भार को उठाने एवं एक स्थान से अन्य स्थानों पर ले जाने हेतु किया जाता है। क्रेन के बूम हिस्से को 30^0 तक द्रव द्वारा ऊपर या नीचे किया जाता है। बूम को कार्य हेतु लम्बाई तक भी ले जाता जा सकता है। जैसे - जैसे बूम लम्बा हो जाएगा इसकी भार लेने की क्षमता कम हो जाएगी। इसकी क्षमता 1000 Kg से 5000 Kg तक की होती है।

इन फ्लौर क्रेनों को पहिये पर बाँधा जाता है व इन्हें एक स्थान से अन्य स्थान पर ले जाने हेतु धक्का दिया जाता है।

Fig 2 में साधारण जिब क्रेनों को दिखाया गया है जिन्हें मजबूत आधार पर बाँधा गया हैं व ऊपरी हिस्से पर बियरिंग प्लेट द्वारा सहाया दिया गया है। जिब जिसे बूम कहते हैं उस लम्बवत मास्ट का सपोर्ट दिया जाता है व सामने की तरफ गे सपोर्ट दिया जाता है व पीछे की तरफ मजबूत पैर होते हैं।

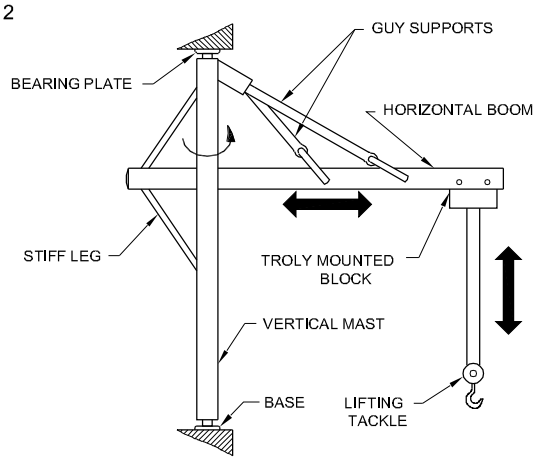
भार के तीन मुख्य चाल होते हैं :-

a भार को उपस्या नीचे ले जाना।

b मास्ट व बूम के अंत से क्षैतिज चाल।

c मास्ट का अक्ष पर 360^0 तक घुमाना।

Fig 2

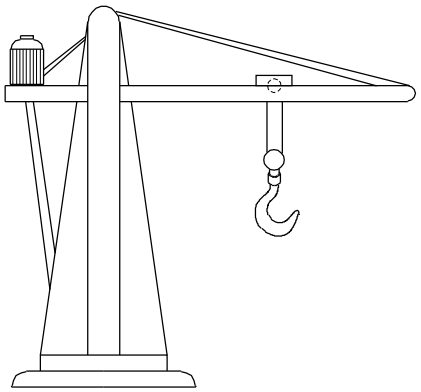


FIN4519832

पिल्लर जिब क्रेन (Pillar jib crane)

Fig 3 में साधारण जिब क्रेन को बताया गया है। यह विद्युत शक्ति चलित एवं सुविधाजनक क्रेन है। इसे भार को क्षैतिज या आधार तथा बूम के सिरे से चलाने के लिए उपयोग किया जाता है। इसका मुख्य सपोर्ट ऊर्ध्वाधर मसतल होता है, जिसके निचले भाग में आधार होता है तथा इसको टॉप बियरिंग प्लेट में पकड़ा जाता है आधार तथा टॉप की माउण्टिंग में इसे मसतल का पूरा चक्कर घुमाया जा सकता है। इस क्रेन द्वारा भारी लोड़ को फिफ्ट/शिफ्ट करने के लिए उपयोग किया जाता है। विभिन्न प्रकार की क्रेनों का उपयोग लोड़ की प्रकृति तथा मूवमेंट पर निर्भर करता है।

Fig 3

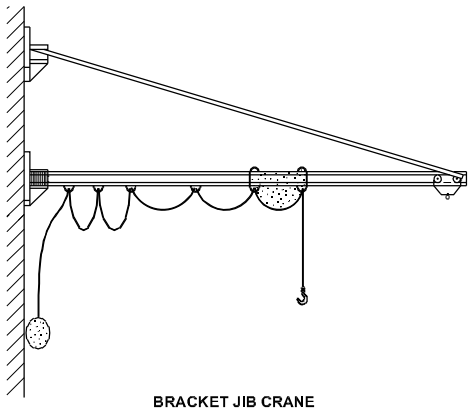


PILLAR JIB CRANE

FIN4519833

Fig 4 में ब्रेकेट जिब क्रेन दिखाया गया है, इसका प्रयोग हल्के भार के लिए किया जाता है।

Fig 4



BRACKET JIB CRANE

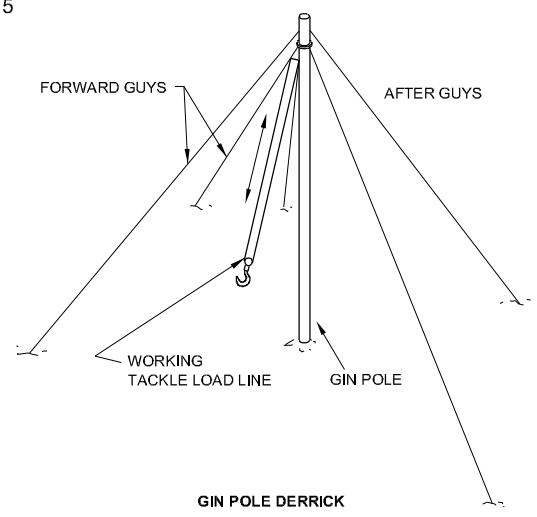
FIN4519834

डेरिक्स क्रेन्स (Derricks cranes)

जिन पोल डेरिक क्रेन (Gin pole derrick crane) (Fig 5)

इस डेरिक में एक ही पोल होता हैं जो हल्के भार को अस्थायी रूप से उठाने तथा रखने के लिए प्रयोग किये जाते हैं। इसमें एक सिरा घुमने से बचाने के लिए आधार के साथ मजबूती से जुड़ा रहता है।

Fig 5



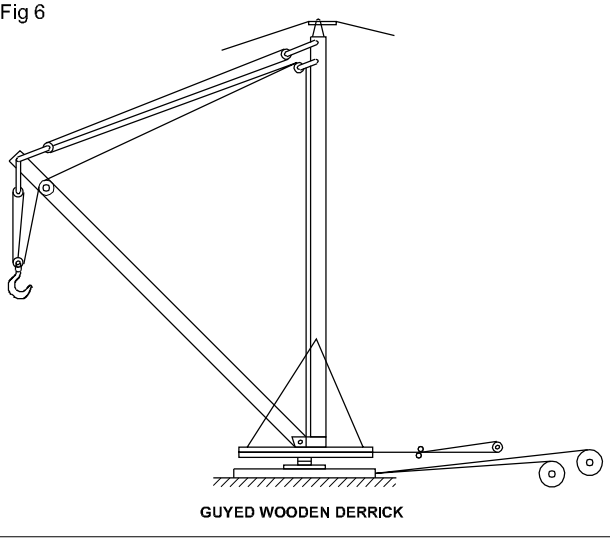
GIN POLE DERRICK

FIN4519835

गाईड डेरिक क्रेन (Guyed derrick crane) (Fig 6)

यह डेरिक्स स्टील तथा लकड़ी की बनी होती है। स्टील से बनी डेरिक्स का प्रयोग अत्यधिक है। डेरिक या बूम को मास्ट से सपोर्ट दिया जाता है। मास्ट या बूम हस्तचलित हैं व पॉवर चलित हैं। बूम को बूल गियर से घुमाया जाता हैं ज्योंकि सबसे नीचे बँधा होता है। मास्ट को नीचे एवं ऊपर दोनों जगह से बराबर दूरी पर लगाया जाता है। डेरिक्स को रस्सीयों द्वारा घुमाया जाता है। पॉवर चलितडेरिक्स, जिसमें गियर से पिनियन मेश होती है एवं पॉवर ड्राइव से बंधी होती हैं का भी प्रयोग किया जाता है।

Fig 6

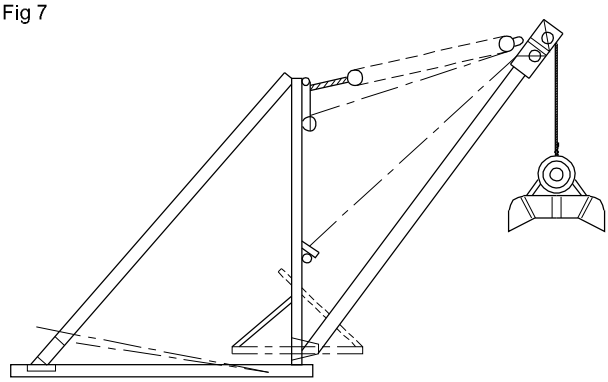


GUYED WOODEN DERRICK

FIN4519836

Fig 7 & 8 में स्टिप लेग डेरिक्स एवं ब्रेस्ट डेरिक्स क्रेन्स दिखाए गये हैं जिनका प्रयोग मटेरियल उठाने हेतु किया जाता है।

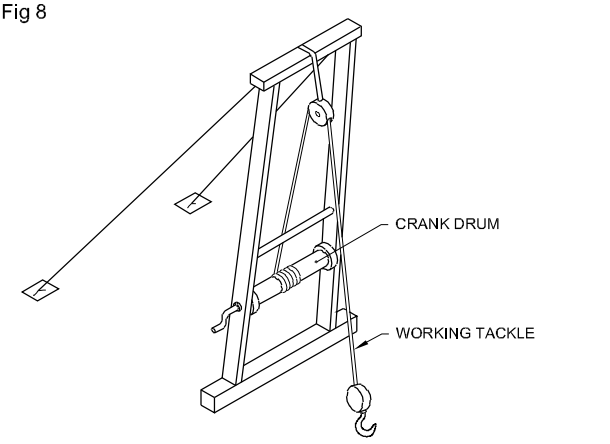
Fig 7



STIFF LEG DERRICK

FIN4519837

Fig 8



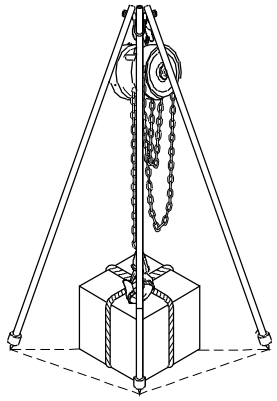
BREAST DERRICK

FIN4519838

ट्राइपोड़ डेरिक्स चैन पूली ब्लॉक के साथ (Tripod with chain pulley block)

ट्राइपोड डेरिक्स में लकड़ी या लोहे की तीन टांगे होती हैं। तीनों टांगों के सिरों को एक बोल्ट द्वारा जोड़ दिया जाता है और उनके मध्य में 'यू' आकार का एक कड़ा लगा होता है। इस 'यू' आकार के कड़े को रोकल के नाम से जाना जाता है। इसकी टांगों को एड़जस्ट करके प्रयोग किया जाता है। (Fig 9)

Fig 9



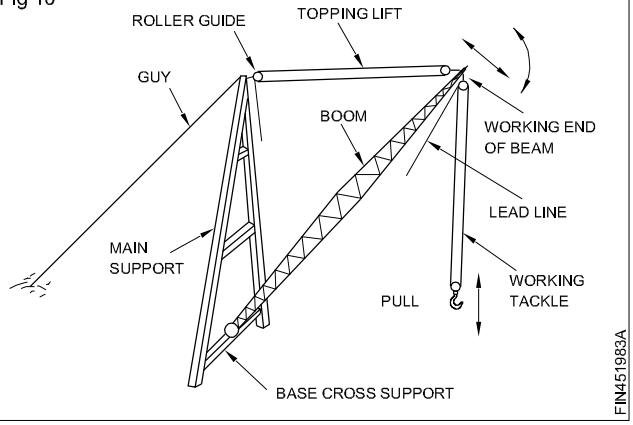
FIN4519839

फ्रेम डेक्सि क्रेन (Frame derrick crane)

'फ्रेम डेरिक्स' क्रेन का नाम इसके मुख्य सपोर्ट के कारण ही पड़ा है। इसका मुख्य सपोर्ट Fig 10 में त्रिभुजाकार है, जिसमें इसका आधार ग्राउण्ड फ्लौर पर टिका हुआ है।

हल्के भार हेतु फ्रेम लकड़ी की बनाई जाती हैं एवं अधिक भार हेतु स्टील की फ्रेम का प्रयोग किया जाता है। फ्रेम को फिक्स किया जाता है जिससे की आधार भार लेने पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर हिलता नहीं है। फ्रेम डेरिक्स का प्रयोग करते हुए, बूम या चलित हिस्से को फ्रेम के आधार पर क्रॉस सपोर्ट से जोड़कर सीधा रखा जाता है। बूम का कार्य हिस्सा ऊपर के ब्लॉक को रखता है एवं भार को उठाता है।

Fig 10



FIN451983A

ओवरहेड क्रेन (Overhead crane) (Fig 11)

ऑवरहेड ट्रेवलिंग क्रेन में बना हुआ ब्रिज होता है जिसमें एक या अधिक गार्डर होते हैं एवं ट्रेवलिंग होस्ट को सपोर्ट करते हैं। इलेक्ट्रीक ऑपरेटेड ओवरहेड क्रेन को EOT क्रेन भी कहते हैं। इनका प्रयोग कार्यशाला में इंजन रूमों में किया जाता है व खुले यार्डों में किया जाता है, मटेरियलोल को निश्चित दूरी पर ले जाने हेतु। इस क्रेन की क्षमता 1 टन से 5 टन तक बदलती है (हेव्ही ड्यूटी) व इससे अधिक उपयोगों के अनुसार।

बल्क उपकरणों की असैम्बली करने हेतु एवं डिसमेन्टलिंग हेतु जैसेः- डिजल लोकोमोटिव, कैरिज, वैगन इत्यादि में निश्चित समय में ओव्हरहालिंग हेतु, दो क्रेनों की बराबर वाली क्षमता का प्रयोग किया जाता है। हर एक क्रेन को एक सर्टिफाइड ऑपरेटर द्वारा चलाया जाता है। दोनों ऑपरेटर समान सिग्नलों का एक साथ पालन करते हैं। आपरेटर की सीट केबिन में होती है।

सामान्यतः क्रेन में तीन अलग - अलग ड्राइव होते हैं जैसे :-

- लांग ट्रेवल
- क्रास ट्रेवल
- होइस्टिंग

प्रत्येक ट्रेवल में अलग मोटर ड्राइव होती हैं जिसमें रिडक्शन गियर बॉक्स होता है। हैव्ही क्रेन में दो होइस्टिंग होती हैं एक में अधिक भार होता है जिसे मैन होइस्ट कहते हैं एव अन्य कम भार वाली होती हैं जिसे आक्सीलरी होइस्ट कहते हैं। क्रेन की क्षमता संरचना वाले मेम्बर पर लिखा होता है जिसे सुरक्षित कार्य भार सैफ वर्क लोड़ (SWL) कहते हैं।

भार को उठाते समय क्रेन पर भार सुरक्षा सैफ वर्क लोड भार लोड़ से किसी भी स्थिति में अधिक नहीं होना चाहिए।

हर एक क्रेन आपरेटर जबकि लोड से निपटने क्रेन नियंत्रित करने के लिए मानक सिग्नल है उन्हें पालन करना चाहिए।

जिस चेन में एक से अधिक लेग जिसे भार उठाने के लिए प्रयोग करते हैं तब सुनिश्चित कीजिए की सभी लेग्स की समान लम्बाई होनी चाहिए।

भार को उठाते समय क्रेन के संरचना मेम्बर अपनी स्थिति से डिफलेक्ट हो जाता है। क्षम्य मुड़ना 1mm से 900 mm है, जब स्पेन को बीच की स्थिति से मापा जाए। क्रेन की 9 m का स्पे है, लम्बे ट्रेवल में दो रेलों की बीच की दूरी, क्षम्य डिफलेक्शन 10mm हैं।

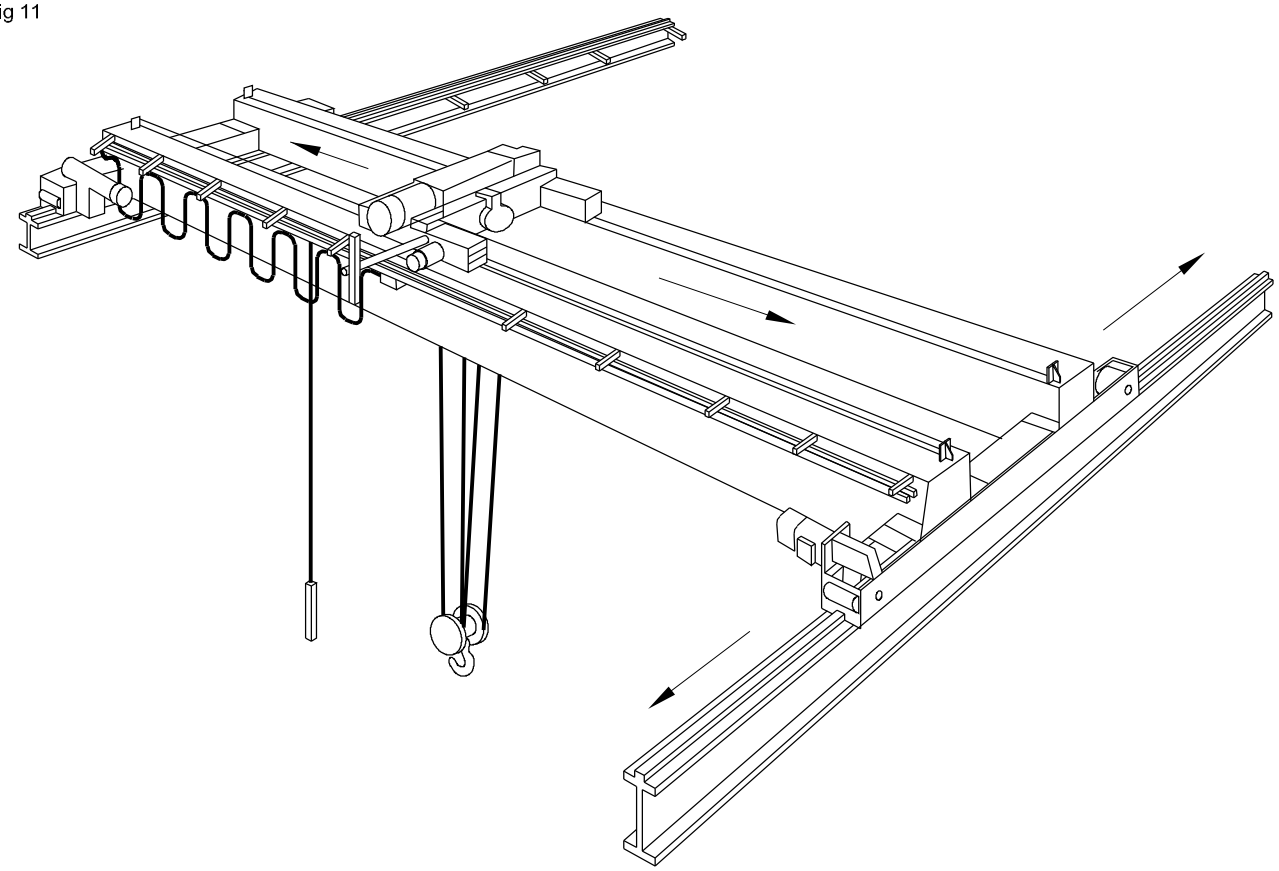
ट्रेवलिंग वॉल क्रेन असैम्बली शॉप में प्रयोग की जाती है। लम्बी ट्रेवल के पहिये रेल पर चलते हैं। Fig 12 में ट्रेवलिंग वॉल क्रेन दिखाई गई है।

गेन्ट्री क्रेन (Gantry crane) (Fig 13)

गेन्ट्री क्रेन्स की ट्रेक बिल्डिंग के बाहर ग्राउण्ड पर माउण्ट की हुई होती है। ट्राली के व्हील गेन्ट्री को सपोर्ट करते हैं। गेन्ट्री के लोड़ के मूवमेंट की क्षमता, ट्रेवलिंग क्रेन के समान होती है।

ट्राली का पहिया गेन्ट्री को आधार करता है। ग्रेन्ट्री लोड का आंदोलन क्षमता ट्रेवेलिंग क्रेन के क्षमता जैसे ही है।

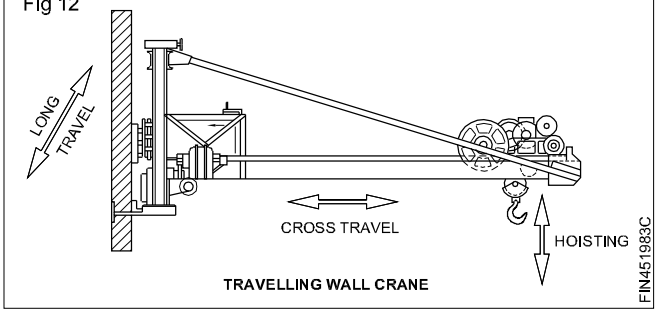
Fig 11



OVERHEAD CRANE

FIN451983B

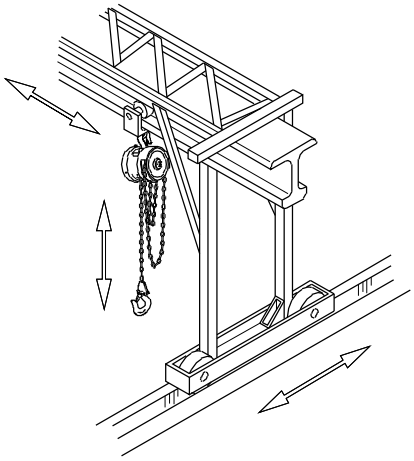
Fig 12



TRAVELLING WALL CRANE

FIN451983C

Fig 13



GANTRY CRANE

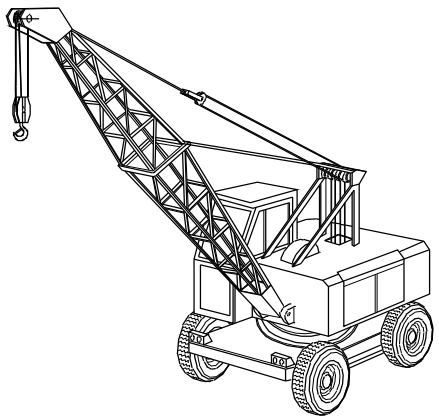
FIN451983D

ट्रक माउण्टेड क्रेन्स (Trucks mounted mobile crane) (Fig 14)

यह क्रेन स्वयं ट्रक के समान चलती है एवं यह खराब गाड़ियों को दूर -दूर तक एक स्थान से दूसरे स्थान पर शिफ्ट करने के लिए उपयोग की जाती है। यह यांत्रिक ऊर्जा से चालित होती है। अधिकतर भारी शिफ्टिंग कार्यों में इस क्रेन का अत्यधिक उपयोग किया जाता है।

समस्या - "जब स्विच ओन किया गया हो तब क्रेन काम नहीं करता"

Fig 14



TRUCK MOUNTED MOBILE CRANE

FIN451983E

आवेरहेड क्रेन पर कोई टूट - फूट को सुधारने हेतु हेलमेट तथा सुरक्षा बेल्ट आवश्य पहने। सुरक्षा बेल्ट को स्ट्रक्चरल मेम्बर के साथ जोड़े जब भी टूट - फूट को सुधारने का कार्य करें, जिससे की फिसलने की सम्भावना न हो।

भारी पार्टों को हटाने एवं नए पार्ट लगाने हेतु निम्न सावधानियों का प्रयोग करें (Precautions in the removal and replacement of heavy parts)

जो लोग मशीनरी को लगाते हैं व डिसमेंटल (अलग) करते हैं, उन्हें इन बातों का ध्यान रखना चाहिए (People who install or dismantle machinery and equipment could):

- एकांत में कार्य करना चाहिए।
- उपकरणों एवं मशीनरी पर ऊँचाई पर कार्य करते समय ध्यान से कार्य करें।
- कम उजाले में या अधिक उजाले में कार्य न करें।
- उपकरणों पर ऊपर की तरफ से या नीचे की तरफ से पहुँचें।
- पास से क्रेनों पर कार्य समय, फार्कलिफ्टों पर इत्यादि।
- कम जगह में कार्य करते हुए
- पॉवर टूलों का प्रयोग करते हुए, वेल्डिंग, एक्सटेंशन लिड, जिसमें आगजनी का खतरा होता है यदि गीला हो जाए।

जो व्यक्ति मशीनों एवं उपकरणों पर कार्य करते हैं उन्हें (People operating machinery and equipment could):

- अपने हाथों को मशीन एवं उपकरणों से पास में रखना चाहिए, यदि वे चलित पार्टों से पास में हाथ डालते हैं तो लगने का खतरा भी है।
- हानिकारक, आवाजें, गैस, रेडियेशन, फ्यूम इत्यादि लगने का भी भय होता है।
- यदि लिवर या बटन को ठीक से न लगाया जाये तो बम्प या टूट - फूट भी लगेगी।
- जब मशीन चलित अवस्था में होगी, तब मशीनों में एडजस्टमेंट जमाना चाहिए।
- कचरे को दूर करना चाहिए।
- छोटे - छोटे बदलाव कर, मशीनों के चलित प्रक्रिया को सही करना चाहिए।

जो लोग अनुरक्षण या मरम्मत कार्य करते हैं उन्हें (People providing maintenance or repair services could):

- अकेले कार्य करना चाहिए।
- उपकरणों एवं मशीनरी पर ऊँचाई पर कार्य करते हुए ध्यान रखना चाहिए।
- मशीनों व उपकरणों पर पीछे से या साइडों से पहुँचना चाहिए।
- बड़ी मशीनों एवं उपकरणों में अंदर कम जगह में घुसने हेतु ध्यान से घुसें।
- यदि मशीनों में ठीक से पॉवर या ऊर्जा का संचारण न है तो यह ध्यान रखा जाए की मशीनों की प्रक्रिया में कोई भी लूज कनेक्शन या पॉवर सप्लाय कार्य करते हुए शुरू न रह जाए।
- मशीनों एवं उपकरणों में भारी पार्टों को ले जाते हुए जैसे मोटर या गियर बॉक्स में सावधानी रखें।
- सामान्य सुरक्षा स्सिटम को मशीन एवं उपकरणों से अलग कर प्रक्रिया करनी चाहिए।

जो लोग सफाई कार्य करते हैं उन्हें (People providing cleaning services could):

- अकेले कार्य करना चाहिए।
- मशीन एवं उपकरणों पर पीछे या साइड़ से सामने आए।
- मशीन एवं उपकरणों पर न चढ़े।
- मशीन जो बड़ी हैं उनके सकड़े हिस्सों में घुसना एवं सफाई करना।
- यदि मशीनों में ठीक से पावर या ऊर्जा का संचारण न हो तो यह ध्यान रखा जाए की मशीनों की प्रक्रिया में कोई भी लूज कनेक्शन या पॉवर सप्लाई कार्य करते हुए शुरू न रह जाए।
- रसायनों के साथ कार्य करना।
- इलेक्ट्रीक उपकरणों को गीली सतह पर ऑपरेट करना।