

फिटर (FITTER)

NSQF स्तर - 4

2nd वर्ष
Year

व्यवसाय सिद्धांत (TRADE THEORY)

सेक्टर : कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग

Sector : CAPITAL GOODS & MANUFACTURING

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई, 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



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

सेक्टर : कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग
अवधि : 2 - वर्ष
व्यवसाय : फिटर - व्यवसाय सिद्धांत - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो. बा. सं. 3142,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
भारत.

ई-मेल : chennai-nimi@nic.in

वेब-साइट : www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2024 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : अक्टूबर 2024

प्रतिया :

Rs./-

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से इलेक्ट्रॉनिक या यांत्रिक फोटो कापी सहित, रिकार्डिंग या किसी सूचना भण्डारण और पुनःप्राप्ति द्वारा प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना न तो उपयुक्त किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है ।

प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास नीति के हिस्से के रूप में 2022 तक 30 करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है, जो हर चार भारतीयों में से एक है। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने के मामले में इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षुओं को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए, आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में उद्योगों, उद्यमियों, शिक्षाविदों और आईटीआई के प्रतिनिधियों जैसे विभिन्न हितधारकों और मीडिया विकास समिति के सदस्यों की मदद से अद्यतन किया गया है।

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई अब वार्षिक पैटर्न के तहत **कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग** सेक्टर में **फिटर - व्यवसाय सिद्धांत - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप अनुदेशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) व्यवसाय सिद्धांत प्रशिक्षुओं को एक अंतर्राष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहां उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के साथ ITI के प्रशिक्षक और प्रशिक्षु, और सभी हितधारक इस अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और यह NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा।

प्रशिक्षण महानिदेशालय, NIMI के निदेशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास समिति के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं।

जय हिन्द !

अक्टूबर 2024
नई दिल्ली - 110 001

अतुल कुमार तिवारी,IAS

सचिव
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,
भारत सरकार

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) की स्थापना 1986 में चेन्नई में तत्कालीन रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय (अब प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के तहत), भारत सरकार, तकनीकी सहायता फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार के साथ की। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षता प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के अनुसार विभिन्न ट्रेडों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है।

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण का मुख्य उद्देश्य ध्यान में रखते हुए अनुदेशात्मक सामग्री तैयार की जाती है, जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके। अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज (IMP) के रूप में विकसित किया जाता है। एक IMP में, थोरी बुक, प्रैक्टिकल बुक, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, ऑडियो विजुअल (वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र) और अन्य सहायक सामग्री शामिल हैं।

प्रस्तुत व्यावसायिक सिद्धान्त पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे। वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र अद्वितीय होती हैं, क्योंकि वे न केवल प्रशिक्षक को किसी विषय को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करने में मदद करते हैं बल्कि प्रशिक्षु की समझ का आकलन करने में भी उसकी मदद करते हैं। अनुदेशक निर्देशिका (इंस्ट्रक्टर गाइड), अनुदेशक को अपने अनुदेश कार्यक्रम की योजना बनाने, अनुदेशात्मक सामग्री की आवश्यकताओं की योजना बनाने, दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम बनाता है।

IMP प्रभावी टीम वर्क के लिए विकसित किए जाने वाले आवश्यक जटिल कौशल से भी संबंधित है। पाठ्यक्रम में निर्धारित संबद्ध ट्रेडों के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों को शामिल करने के लिए भी आवश्यक सावधानी बरती गई है।

एक संस्थान में एक पूर्ण अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMF) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबंधन दोनों को प्रभावी प्रशिक्षण प्रदान करने में मदद करती है।

अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP), NIMI के स्टाफ सदस्यों और विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), सरकारी और निजी ITI के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से लिए गए मीडिया विकास समिति के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम हैं।

NIMI इस अवसर पर विभिन्न राज्य सरकारों के रोजगार और प्रशिक्षण निदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों के उद्योगों के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत मीडिया डेवलपर्स और समन्वयक को धन्यवाद देता है, जिनके सक्रिय समर्थन के बिना NIMI इस सामग्री को प्रकाशित करने में सक्षम नहीं होता।

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) **NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)** आईटीआई के लिए **कैपिटल गुड्स & मैनुफैक्चरिंग** सेक्टर के तहत **फ़िटर** के व्यवसाय के लिए इस IMP (व्यवसाय सिद्धांत) को लाने के लिए निम्नलिखित मीडिया डेवलपर्स और उनके प्रायोजक संगठन द्वारा विस्तारित सहयोग और योगदान के लिए ईमानदारी से हार्दिक धन्यवाद देता है।

मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री पी.के.राधा कृष्णन	- वरिष्ठ प्रशिक्षक Govt ITI, केरल।
श्री टी. गोपालन	- सहायक प्रशिक्षण अधिकारी Govt ITI, अंबतूर, चेन्नई।
श्री यू. अब्दुल कादर	- कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी Govt ITI, गिंडी, चेन्नई।
श्री एस. सुरेश	- कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी Govt ITI, कराईकुडी।
श्री ए. विजयराघवन	- सहायक प्रशिक्षण निदेशक (सेवानिवृत्त), ATI, चेन्नई।
श्री एम. संपत	- प्रशिक्षण अधिकारी (सेवानिवृत्त), CTI, चेन्नई।
श्री एम. नटराजन	- JTA NIMI चेन्नई - 32.

NIMI समन्वयक

श्री निर्माल्य नाथ	- उप निदेशक NIMI - चेन्नई - 32
श्री एस. गोपालकृष्णन	- सहायक प्रबंधक NIMI, चेन्नई - 32
श्री वी. वीरकुमार	- सहायक प्रबंधक NIMI, चेन्नई - 32

हिंदी अनुवादक

श्री शिवम् पांडेय	- MDC मेम्बर NIMI, चेन्नई - 32
श्री विकास कुमार यादव	- MDC मेम्बर NIMI, चेन्नई - 32

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रक्रिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की पूरी-पूरी 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।

परिचय

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को प्रैक्टिकल वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें **फिटर** व्यवसाय के दौरान प्रशिक्षुओं द्वारा पूरा किए जाने वाले व्यवसाय अभ्यासों की एक श्रृंखला शामिल है, जो अभ्यास करने में सहायता के लिए निर्देशों/सूचनाओं द्वारा पूरक और समर्थित हैं। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) पाठ्यक्रम के अनुपालन में सभी कौशल शामिल हैं।

यह मैनुअल 8 मॉड्यूल में विभाजित है। नीचे जो निम्न प्रकार है :-

मॉड्यूल - 1 असेंबली - 1

मॉड्यूल - 2 गेज

मॉड्यूल - 3 पाइप & पाइप फिटिंग

मॉड्यूल - 4 ड्रिल जिंग

मॉड्यूल - 5 रिपेयरिंग टेक्निक

मॉड्यूल - 6 हाइड्रोलिक्स और न्यूमेटिक्स

मॉड्यूल - 7 निवारक रखरखाव

मॉड्यूल - 8 इर्रैक्शन और परीक्षण

शॉप फ्लोर में कौशल प्रशिक्षण की योजना किसी व्यावहारिक वस्तु के आसपास केंद्रित व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला के माध्यम से की जाती है। हालांकि, ऐसे कुछ उदाहरण हैं जहां व्यक्तिगत अभ्यास परियोजना का हिस्सा नहीं बनता है।

व्यावहारिक मैनुअल विकसित करते समय प्रत्येक अभ्यास को तैयार करने के लिए एक ईमानदार प्रयास किया गया है जिसे समझना आसान होगा और औसत से कम प्रशिक्षु द्वारा भी किया जा सकता है। हालांकि डेवलपमेंट टीम स्वीकार करती है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। NIMI मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा करता है।

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त के मैनुअल में **कैपिटल गुड्स & मैनुफैक्चरिंग** सेक्टर में **फिटर** - व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के पाठ्यक्रम के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है। सामग्री को NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) में निहित व्यवसाय अभ्यास के अनुसार अनुक्रमित किया गया है। व्यवसाय सिद्धान्त पर पाठ्यक्रम प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को यथासंभव हद तक जोड़ने का प्रयास किया गया है। कौशल प्रदर्शन के लिए अवधारणात्मक क्षमताओं को विकसित करने में प्रशिक्षुओं की मदद करने के लिए यह सहसंबंध बनाए रखा गया है।

व्यवसाय सिद्धान्त को व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित संबंधित अभ्यास के साथ पढ़ाया और सीखा जाना है। संबंधित व्यवसाय अभ्यास के बारे में संकेत इस मैनुअल की प्रत्येक शीट में दिए गए हैं।

शॉप फ्लोर में संबंधित कौशल का प्रदर्शन करने से पहले प्रत्येक अभ्यास से जुड़े व्यवसाय सिद्धान्त को कम से कम एक कक्षा में पढ़ाना / सीखना बेहतर होगा। व्यवसाय सिद्धान्त को प्रत्येक अभ्यास के एक एकीकृत भाग के रूप में माना जाना चाहिए।

सामग्री स्वयं सीखने के उद्देश्य के लिए नहीं है और इसे कक्षा के निर्देश के पूरक के रूप में माना जाना चाहिए।

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अध्ययन के परिणाम	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : असेंबली - 1 (Assembly - 1)		
2.1.115	स्कू (Screws)	1	1
2.1.116-118	स्कू ड्राइवर (Screw drivers)		5
2.1.119	लॉकिंग डिवाइस - नट - प्रकार (Locking devices - Nuts - Types)		13
2.1.120	विभिन्न प्रकार की कीज़ (Various types of keys)		15
2.1.121-122	स्पेशल फाइल (Special Files)		23
2.1.123	टेम्पलेट और गेज (Template and gauges)		25
2.1.124	स्लिप गेज (Slip Gauges)		31
2.1.125	स्लिप गेज का अनुप्रयोग (Application of slip gauges)		35
2.1.126	साइन बार सिद्धांत अनुप्रयोग और विशिष्टता (Sine bar principle application and specification)		37
2.1.127	विनिर्देशन और गुणवत्ता मानकों के अनुपालन की जांच करने की प्रक्रिया (Procedure to check adherence to specification and quality standards)		40
2.1.128	लैपिंग (Lapping)		41
2.1.129	सरफेस फिनिश का महत्व (Surface finish importance)		46
2.1.130	होनिंग (Honing)		51
2.1.131	फ्रॉस्टिंग (Frosting)		53
2.1.132-133	प्लेन कार्बन स्टील्स का ऊष्मा उपचार (Heat treatment of plain carbon steels)		54
2.1.134-135	स्टील की सरफेस हार्डनिंग (Surface hardening of steel)		59
2.1.136	कीज़ और कॉटर पर टेपर (Tapers on keys and cotters)		62
2.1.137-138	हीट और इलेक्ट्रिकल डिपॉजिट्स से सुरक्षा के लिए विभिन्न कोटिंग्स (Various coatings for protection by heat & electrical deposits)	66	
	माड्यूल 2 : गेज (Gauges)		
2.2.139	गेज (Gauges)	2	68
2.2.140-141	बियरिंग (Bearings)		72
2.2.142-143	रोलर और नीडल बियरिंग (Roller & needle bearings)		76
2.2.144-145	बियरिंग सामग्री (Bearing materials)		81
2.2.146-148	जंग और संक्षारण की रोकथाम (Prevention of rust and corrosion)		83
	माड्यूल 3 : पाइप & पाइप फिटिंग (Pipes and Pipe Fittings)		
2.3.149-152	पाइप और पाइप फिटिंग (Pipes and pipe fittings)	3	86
2.3.153	पाइप फिटिंग टूल्स का उपयोग (Uses of pipe fitting tools)		91

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अध्ययन के परिणाम	पृष्ठ सं.
2.3.154-156	मानक पाइप फिटिंग विधि (Standard pipe fitting method)		98
2.4.157	माड्यूल 4 : ड्रिल जिग (Drill jig) ड्रिलिंग जिग के प्रकार एवं उपयोग (Drilling jig types and uses)	4	105
2.4.158	फिक्चर - प्रकार और उपयोग (Fixtures - Types and uses)		113
2.5.159-160	माड्यूल 5 : रिपेयरिंग टेक्निक (Repairing Technique) एल्युमीनियम और उसके मिश्र धातु (Aluminium and its alloys)		117
2.5.161	पावर ट्रांसमिशन एलिमेंट (Power Transmission Elements)		123
2.5.162	वी बेल्ट और उनके लाभ, हानि (Vee belts and their advantages, disadvantages)		128
2.5.163	'V' बेल्ट क्रीप, स्लिप ('V' belts creep, slip)		129
2.5.164	कपलिंग - कपलिंग के प्रकार (Couplings - Types of couplings)		131
2.5.165	पुल्ली - प्रकार - ठोस - स्प्लिट और 'V' बेल्ट पुल्ली (Pulleys - types - solid - split and 'V' belt pulleys)	5	135
2.5.166	स्पर गियर के तत्व (Elements of spur gear)		143
2.5.167	गियर के प्रकार (Types of gears)		145
2.5.168-169	विभिन्न उद्देश्य वाली ड्राइव के लिए गियर व्हील को ठीक करना (Fixing gear wheel for various purpose drives)		149
2.5.170	न्यूमेटिक्स का अनुप्रयोग (Application of Pneumatics)		154
2.6.171	माड्यूल 6 : हाइड्रोलिक्स और न्यूमेटिक्स (Hydraulics and Pneumatics) एयर कंप्रेसर के भाग और कार्य (Air compressor parts and function)		159
2.6.172	FRL इकाई (फिल्टर, रेगुलेटर, लुब्रिकेटर) (FRL unit (Filter, regulator, lubricator))		163
2.6.173	न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर (Pneumatics actuators)		166
2.6.174-176	सिंगल एक्टिंग सिलेंडर और उसका अनुप्रयोग (Single acting cylinder and its application)		168
2.6.177	न्यूमेटिक वाल्व (Pneumatic valves)		172
2.6.178	नॉन-रिटर्न वाल्व/चेक वाल्व (Non-return valve/check valve)	6-9	185
2.6.179	इलेक्ट्रो-न्यूमेटिक्स (Electro- pneumatics)		197
2.6.180	हाइड्रोलिक घटकों के लिए सिंबल (Symbols for hydraulic components)		201
2.6.181	हाइड्रोलिक्स फिल्टर (Hydraulics filter)		207
2.6.182	हाइड्रोलिक पंप (Hydraulic pumps)		211
2.6.183-184	ट्यूब और पाइप असेंबली (Tube and pipe assembly)		217
2.6.185	हाइड्रोलिक सिलेंडर (लीनियर एक्ट्यूएटर) (Hydraulic cylinders (linear actuators))		223
2.6.186	प्रवाह नियंत्रण वाल्व (Flow control valve)		232

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अध्ययन के परिणाम	पृष्ठ सं.
2.7.187	माड्यूल 7 : निवारक रखरखाव (Preventive Maintenance) औद्योगिक आवश्यकताओं के अनुसार विभिन्न प्रकार के दस्तावेज (Different types of documentation as per industrial needs)		238
2.7.188-192	स्नेहन विधियाँ (Lubrication methods)	10-11	246
2.7.193-194	स्नेहक और स्नेहन (Lubricants and lubrication)		253
2.8.195	माड्यूल 8 : इरैक्शन और परीक्षण (Erection and Testing) फाउंडेशन बोल्ट एवं प्रकार (Foundation bolts and types)	11	256
2.8.196	शिफ्टिंग के लिए स्लिंग लोड (Sling load for shifting)		264

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

सीखने / मूल्यांकन योग्य परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप यह जान सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	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, Radius 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 - $\pm 0.02\text{mm}$, angular tolerance ± 10 min.] (Mapped NOS: CSC/N0304)	2.1.115 - 2.1.138
2	Make different gauges by using standard tools & equipment and checks for specified accuracy. [Different Gauges – Snap gauge, Gap gauge; Specified Accuracy - $\pm 0.02\text{mm}$] (Mapped NOS:CSC/N0304)	2.2.139 - 2.2.148
3	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] (Mapped NOS:CSC/N0304)	2.3.149 - 2.3.156
4	Make drill jig & produce components on drill machine by using jigs and check for correctness. (Mapped NOS:CSC/N0304)	2.4.157 - 2.4.158
5	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.] (Mapped NOS:CSC/N0304)	2.5.159 - 2.5.170
6	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	2.6.171 - 2.6.176
7	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	2.6.177 - 2.6.179
8	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	2.6.180 - 2.6.184
9	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	2.6.185 - 2.6.186
10	Plan & perform basic day to day preventive maintenance, repairing and check functionality. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe] (Mapped NOS:CSC/N0304)	2.7.187 - 2.7.192
11	Plan, erect simple machine and test machine tool accuracy. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]	2.7.193 - 2.8.196

SYLLABUS FOR FITTER

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 255Hrs; Professional Knowledge 70Hrs	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, Radius 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 - $\pm 0.02\text{mm}$, angular tolerance $\pm 10\text{ min.}$] (Mapped NOS: CSC/N0304)	115. Make 'H' fitting. (13 hrs.) 116. Power tools: Practice operation of power tool for fastening. (5 hrs.) 117. Tightening of bolt/ screw with specified torque. (2 hrs.) 118. Selection of right tool as for Tightening or loosening of screw/bolt as per accessibility. (1 hr.)	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. (06 hrs.)
		119. Assembly sliding for using keys, dowel pin and screw, $\pm 0.02\text{ mm}$ accuracy on plain surface and testing of sliding fitting job. (13 hrs.) 120. File & fit angular mating surface within an accuracy of $\pm 0.02\text{ mm}$ & 10 minutes angular fitting. (12 hrs.)	Locking device: Nuts- types (lock nut castle nut, slotted nuts, swam nut, grooved nut) Description and use. Various types of keys, allowable clearances & tapers, types, uses of key pullers. (06 hrs.)
		121. Drill through and blind holes at an angle using swivel table of drilling machine. (09 hrs.) 122. Precision drilling, reaming and tapping and Test- Job. (12 hrs.)	Special files: types (pillar, Dread naught, Barrow, warding) description & their uses. (07 hrs.)
		123. Make Dovetailed fitting and radius fitting. (18hrs.)	Templates and Radius/fillet gauge, feeler gauge, hole gauge, and their uses, care and maintenance. (05 hrs.)
		124. File and fit, combined fit with straight, angular surface with $\pm 0.02\text{ mm}$ accuracy and check adherence to specification and quality standards using equipment like Vernier-calipers, micrometres etc. (18 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. (06 hrs.)
		125. Drilling and reaming, small dia. holes to accuracy & correct location for fitting. (4 hrs.) 126. Perform drilling using 'V' block and a clamp. (1 hrs.) 127. Make male and female fitting parts, drill and ream holes not less than 12.7 mm. (18 hrs.)	Application of slip gauges for measuring, Sine Bar-Principle, application & specification. Procedure to check adherence to specification and quality standards. (05 hrs.)
		128. Make Sliding Diamond fitting. (22 hrs.) 129. Lap flat surfaces using lapping plate. (5 hrs.) 27. Filing flat, square, and parallel to an accuracy of 0.5mm. (07 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. (06 hrs.)
		130. Prepare Stepped keyed fitting and test job. (16 hrs.) 131. 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. (05 hrs.)
		132. Dovetail and Dowel pin assembly. (16 hrs.) 133. 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. (06 hrs.)
		134. Scrapping cylindrical bore and to make a fit-(12 hrs.) 135. Scrapping cylindrical taper bore and check taper angle with sine bar. (08 hrs.)	Annealing and normalizing, Case hardening and carburising and its methods, process of carburising (solid, liquid and gas). (07 hrs.)
		136. Make a cotter jib assembly. (20 hrs.)	Tapers on keys and cotters permissible by various standards. (06 hrs.)
		137. Hand reams and fit taper pin. (12 hrs.) 138. Drilling and reaming holes in correct location, fitting dowel pins, stud, and bolts. (08 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. (05hrs.)
Professional Skill 113Hrs; Professional Knowledge 30Hrs	Make different gauges by using standard tools & equipment and checks for specified accuracy. [Different Gauges – Snap gauge, Gap gauge; Specified Accuracy - $\pm 0.02 \text{ mm}$] (M a p p e d NOS:CSC/N0304)	139. Making a snap gauge for checking a dia. of $10 \pm$ 140. Scrape external angular mating surface and check angle with sine bar. (15 hrs.) 141. Scrape on internal surface and check. (10 hrs.) 142. Practice in dovetail fitting assembly and dowel pins and cap screws assembly. (16 hrs.) 143. Industrial visit. (5 hrs.) 144. Preparation of gap gauges. (12 hrs.) 145. Perform lapping of gauges (hand lapping only) (10 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. (06 hrs.) Bearing-Introduction, classification (Journal and Thrust), Description of each, ball bearing: Single row, double row, description of each, and advantages of double row. (06 hrs.) Roller and needle bearings: Types of roller bearing. Description & use of each. Method of fitting ball and roller bearings (06 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). (06hrs.)
		146. Preparation of drill gauges. (10 hrs.) 147. File and fit straight and angular surfaces internally. (13 hrs.) 148. Identify different ferrous metals by spark test (2 hrs.)	The importance of keeping the work free from rust and corrosion. (06 hrs.)
Professional Skill 62 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs	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] (Mapped NOS:CSC/N0304)	149. Flaring of pipes and pipe joints. (02 hrs.) 150. Cutting & Threading of pipe length. (3 hrs.) 151. Fitting of pipes as per sketch observing conditions used for pipe work. (10 hrs.) 152. Bending of pipes- cold and hot. (06 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. (06 hrs.)
		153. Dismantling & assembling – globe valves, sluice valves, stop cocks, seat valves and non-return valve. (20 hrs.)	Use of tools such as pipe cutters, pipe wrenches, pipe dies, and tap, pipe bending machine etc. (06 hrs.)
		154. Fit & assemble pipes, valves and test for leakage & functionality of valves. (18 hrs.) 155. Visual inspection for visual defects e.g. dents, surface finish. (1 hr.) 156. 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 household taps and pipe work. Inspection & Quality control -Basic SPC -Visual Inspection. (06 hrs.)
Professional Skill 24 Hrs.; Professional Knowledge 06 Hrs.	Make drill jig & produce components on drill machine by using jigs and check for correctness. (Mapped NOS:CSC/N0304)	157. Make a simple drilling jig. (20 hrs.) 158. Use simple jigs and fixtures for drilling. (04 hrs.)	Drilling jig-constructional features, types and uses. Fixtures-Constructional features, types and uses. (06 hrs.)
Professional Skill 152Hrs. Professional Knowledge 43 Hrs.	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.] (Mapped NOS:CSC/N0304)	159. Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps. (06 hrs.) 160. 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. (09 hrs.)	Aluminum and its alloys. Uses, advantages and disadvantages, weight and strength as compared with steel. Non-ferrous metals such as brass, phosphor bronze, gunmetal, copper, aluminum etc. Their composition and purposes, where and why used, advantages for specific purposes, surface wearing properties of bronze and brass. (04 hrs.)

		161. Making an adjustable spanner: - Marking out as per Blueprint, drilling, cutting, straight and curve filing, threading, cutting slot and cutting internal threads with taps. (16 hrs.)	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. (04 hrs.)
		162. Dismantling and mounting of pulleys. (12 hrs.) 163. Making & replacing damaged keys. (12 hrs.) 164. Dismounting, repairing damaged gears and mounting and check for workability. (16 hrs.) 165. Repair & replacement of belts and check for workability. (12 hrs.)	Vee belts and their advantages and disadvantages, use of commercial belts, dressing and resin creep and slipping, calculation. Power transmissions- coupling types-flange coupling, -Hooks coupling-universal 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. Clutch: Type, positive clutch (straight tooth type, angular tooth type). Chains, wire ropes and clutches for power transmission. Their types and brief description. (15 hrs.)
		166. Making of template/gauge to check involute profile. (17 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. (05 hrs.)
		167. Repair of broken gear tooth by stud and repair broken gear teeth by dovetail. (17 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. (05 hrs.)
		168. Make hexagonal slide fitting. (16 hrs.) 169. Prepare different types of documentation as per industrial need by different methods of recording information. (04 hrs.)	Method of 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. (05 hrs.)

		170. 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. (15 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. (05 hrs.)
Professional Skill 21Hrs; Professional Knowledge 07Hrs	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	171. Identify pneumatic components – Compressor, pressure gauge, Filter-Regulator-Lubricator (FRL) unit, and Different types of valves and actuators. (2 hrs.) 172. Dismantle, replace, and assemble FRL unit. (5 hrs.) 173. Demonstrate knowledge of safety procedures in pneumatic systems and personal Protective Equipment (PPE). (2 hrs.) 174. Identify the parts of a pneumatic cylinder. (1 hrs.) 175. Dismantle and assemble a pneumatic cylinder. (6 hrs.) 176. Construct a circuit for the direction & speed control of a small-bore single-acting (s/a) pneumatic cylinder. (5 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, Single-acting and double-acting cylinders. (07 hrs.)
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 07Hrs	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure & safety aspect.	177. Construct a control circuit for the control of a d/a pneumatic cylinder with momentary input signals. (4 hrs.) 178. Construct a circuit for the direct & indirect control of a d/a pneumatic cylinder with a single & double solenoid valve. (08 hrs.) 179. Dismantling & assembling of solenoid valves. (08hrs.)	Pneumatic valves:- Classification, Symbols of pneumatic components, 3/2-way valves (NO & NC types) (manually-actuated & pneumatically-actuated) & 5/2-way valves, Check valves, Flow control valves, One-way flow control valve Pneumatic valves: Roller valve, Shuttle valve, Two-pressure valve Electro-pneumatics: Introduction, 3/2-way 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. (07 hrs.)
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 07Hrs	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	180. Demonstrate knowledge of safety procedures in hydraulic systems (Demo by video) (04 hrs.) 181. Identify hydraulic components – Pumps, Reservoir, Fluids, Pressure relief valve (PRV), Filters, different types of valves, actuators, and hoses (04 hrs.) 182. Inspect fluid levels, service reservoirs, clean/replace filters (04 hrs.) 183. Inspect hose for twist, kinks, and minimum bend radius, Inspect hose/ tube fittings (04 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

		184. Identify internal parts of hydraulic cylinders, pumps/motors (04 hrs.)	- Pipes, tubing, Hoses and fittings – Constructional details, Minimum bend radius, routing tips for hoses. (07 hrs.)
Professional Skill 18 hrs.; Professional Knowledge 05Hrs	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure & safety aspect.	185. 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. (8 hrs.) 186. Maintenance, troubleshooting, and safety aspects of pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may demonstrated by video). (10 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 pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may demonstrated by video). (10 hrs.) valves and Pilot-operated check valves, Load holding function - Flow control valves: Types, Speed control methods – meter-in and meter-out - Preventive maintenance & troubleshooting of pneumatic & hydraulic systems, System malfunctions due to contamination, leakage, friction, improper mountings, cavitation, and proper sampling of hydraulic oils. (05 hrs.)
Professional Skill 80Hrs; Professional Knowledge 23Hrs	Plan & perform basic day to day preventive maintenance, repairing and check functionality. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe] (Mapped NOS:CSC/N0304)	187. Dismantle, overhauling & assemble cross-slide & hand-slide of lathe carriage. (20 hrs.) 188. Simple repair of machinery: - Making of packing gaskets. (04 hrs.) 189. Check washers, gasket, clutch, keys, jibs, cotter, Circlip, etc. and replace/repair if needed. (04 hrs.) 190. Use hollow punches, extractor, drifts, various types of hammers and spanners, etc. for repair work. (16 hrs.) 191. Dismantling, assembling of different types of bearing and check for functionality. (20 hrs.) 192. Perform routine check of machine and do replenish as per requirement. (15 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. (05 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. Washers-Types and calculation of washer sizes. The making of joints and fitting packing. (18 hrs.)

Professional Skill 75 Hrs; Professional Knowledge 16Hrs	Plan, erect simple machine and test machine tool accuracy. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]	193. Inspection of Machine tools such as alignment, levelling. (10 hrs.) 194. 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. (04 hrs.)
		195. Practicing, making various knots, correct loading of slings, correct and safe removal of parts. (5 hrs.) 196. Erect simple machines. (45 hrs.)	Foundation bolt: types (Lewis cotter bolt) description of each erection tools, pulley block, crowbar, 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. (12 hrs.)

Scan the QR Code to view the video for these exercise

Module 1 - Ex.No. 2.1.115 to 2.1.138



Screw drivers

Ex.No.2.1.116-118



Locking devices - Nuts -
Types

Ex.No.2.1.119



Template and gauges

Ex.No.2.1.123

Module 2

Ex.No. 2.2.139 to 2.2.148



Gauges

Ex.No.2.2.139

Module 3

Ex.No. 2.3.149 to 2.3.156



Pipes and pipe fittings

Ex.No.2.3.149-152

Module 6

Ex.No. 2.6.171 to 2.7.186



Non-return valve/check valve

Ex.No.2.6.178

स्कू (Screws)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- फास्टरों के खराब चयन के परिणाम बताएं
- औद्योगिक उपयोग में आने वाले विभिन्न प्रकार के फास्टरों का उल्लेख करें
- थ्रेड फास्टरों के प्रकार और उनके उपयोग बताएं जैसे मशीन बोल्ट, मशीन स्कू, कैप स्कू और सेट स्कू

औद्योगिक क्षेत्र में बहुत कुछ प्रत्येक जॉब में उपयोग किए जाने वाले फास्टरों के उचित चयन पर निर्भर करता है।

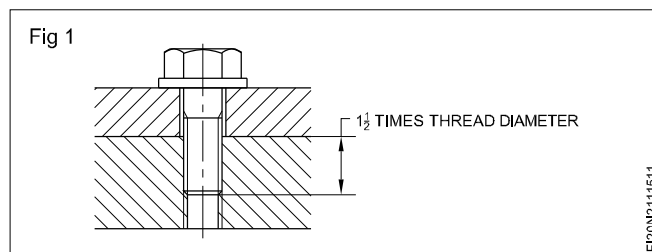
- खराब तरीके से चुने गए फास्टरों के कारण असुरक्षित स्थिति पैदा हो सकती है।
- असेंबली लागत में वृद्धि
- उत्पाद घटिया गुणवत्ता के हैं।

विभिन्न प्रकार के फास्टर (Various types of fasteners)

- थ्रेडेड फास्टर (Threaded fasteners)
- रिवेट्स (Rivets)
- पिन (Pins)
- रिटेनिंग रिंग या सर्किलिप्स (Retaining ring or circlips)
- कीज (Keys)
- स्टेपल्स (Staples)
- चिपकने वाले पदार्थ (Adhesives)

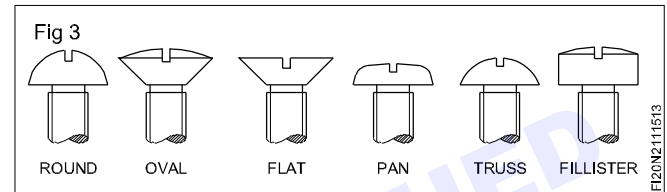
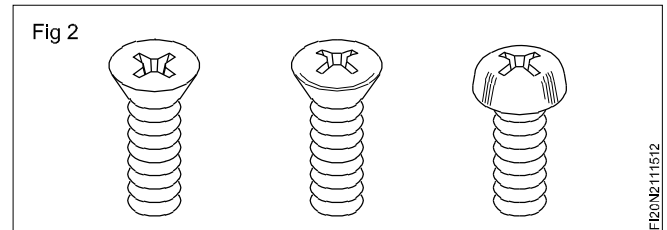
थ्रेडेड फास्टर (Threaded fasteners)

फास्टर (Fasteners): इस श्रेणी में आने वाले फास्टर क्लैम्पिंग प्रेशर के लिए स्कू थ्रेड की वेजिंग क्रिया का उपयोग करते हैं। अधिकतम मजबूती प्राप्त करने के लिए, थ्रेडेड फास्टरों को इसके मेटिंग पार्ट में थ्रेड के व्यास के 1.5 गुना (न्यूनतम) के बराबर दूरी पर स्कू करना चाहिए। (Fig 1)

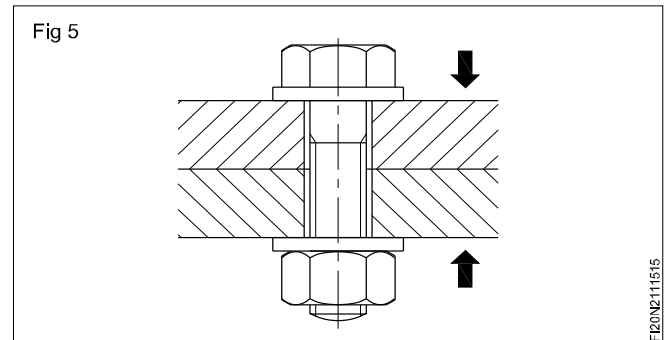
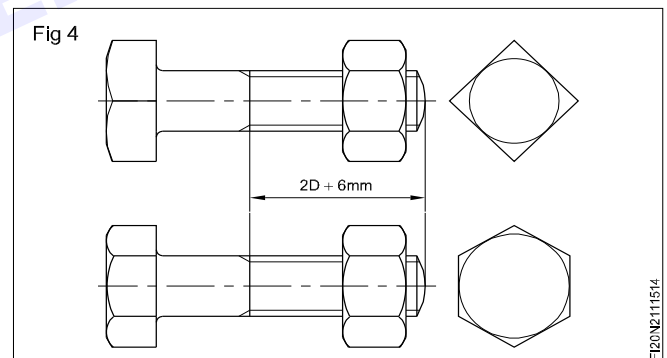


स्कू (Machine screws): मशीन स्कू का उपयोग सामान्य असेंबली कार्य के लिए किया जाता है। (Fig 2) इसे COARSE और FINE दोनों सीरीज में निर्मित किया जाता है, जो स्लॉटेड या रिसेस्ड हेड के साथ फिट किया जाता है। (Fig 3)

इनका साइज़ व्यास में 1.5 mm से 12 mm तथा लम्बाई में 2 mm से 75 mm तक भिन्न होता है।

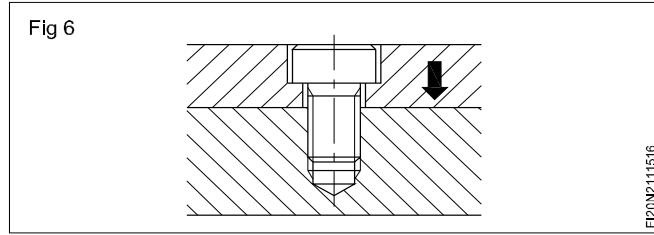


मशीन बोल्ट (Machine bolts): मशीन बोल्ट (Fig 4) स्क्रायर और हेक्सागोनल हेड के साथ निर्मित होते हैं। इनका उपयोग वहां किया जाता है जहां क्लोज टॉलरेंस असेंबली की आवश्यकता नहीं होती है। व्यास 6 mm से 75 mm और लंबाई 12 mm से 300 mm में उपलब्ध है। मशीन बोल्ट पर नट कसने से क्लैम्पिंग क्रिया उत्पन्न होती है। (Fig 5)

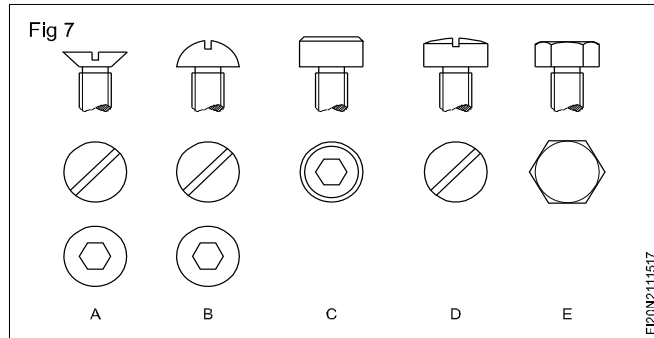


कैप स्कू (Cap screws): कैप स्कू का उपयोग तब किया जाता है जब असेंबली के लिए मजबूत, अधिक सटीक और बेहतर दिखने वाले फास्टर की आवश्यकता होती है। एक पीस में क्लीयरेंस होल के माध्यम से एक कैप स्कू फिट किया जाता है और थ्रेडेड होल में स्कू किया जाता है।

कैप स्कू को कस कर एक क्लैम्पिंग क्रिया विकसित की जाती है। (Fig 6)

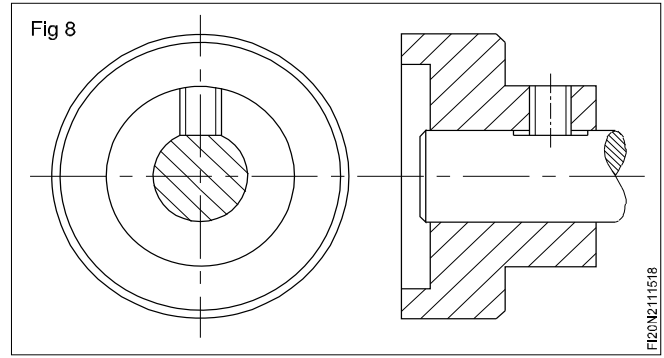


कैप स्कू को मशीन बोल्ट की तुलना में अधिक टॉलरेंस के साथ निर्मित किया जाता है और अर्ध-तैयार बियरिंग सतह के साथ उत्पादित किया जाता है। वे एल्यूमीनियम, पीतल, कांस्य, हल्के स्टील, मिश्र धातु इस्पात (हीट ट्रीटेड), स्टेनलेस स्टील और टाइटेनियम में और मोटे (coarse) तौर पर महीन (fine) और विशेष थ्रेड की सीरीज में स्टॉक किए जाते हैं (Fig 7)

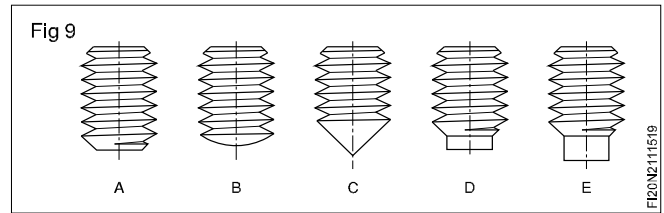


कैप स्कू 6 mm से 50 mm व्यास में और 10 mm से 200 mm लंबाई में उपलब्ध हैं। कैप स्कू के साथ नट शामिल नहीं हैं।

सेट स्कू (Set screws): सेट स्कू का उपयोग शाफ्ट पर पुली को फिसलने से रोकने, कॉलर को सही जगह पर रखने और शाफ्ट पर रखने और असेंबली में शाफ्ट को सही जगह पर रखने के लिए किया जाता है। (Fig 8)



हेडलेस सेट स्कू में या तो स्लॉटिड या सॉकेट हेड होता है और पूरी लंबाई में थ्रेडेड होता है। स्कू पॉइंट विभिन्न शैलियों और उनके अनुशंसित उपयोग में उपलब्ध हैं। (Fig 9)



उपयोग (Uses)

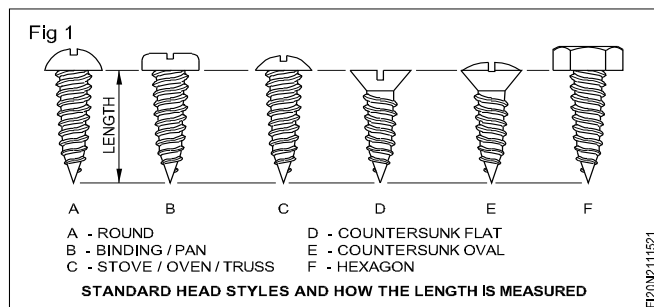
- A फ्लैट पॉइंट सेट स्कू का उपयोग उन भागों पर किया जाता है जिन्हें बार-बार एडजस्ट करने की आवश्यकता होती है।
- B ओवल पॉइंट सेट स्कू का उपयोग शाफ्ट के सामने किया जाता है जिसे इसे प्राप्त करने के लिए स्पॉट किया गया है।
- C कोन पॉइंट सेट स्कू का उपयोग मशीन के हिस्सों को शाफ्ट पर स्थायी रूप से सेट करने के लिए किया जाता है और इसका उपयोग पिवट या हैंगर के रूप में और समायोजन के लिए किया जाता है।
- D हाफ डॉग पॉइंट सेट स्कू शायद सबसे उपयोगी में से एक है और इसका उपयोग डॉवेल के रूप में किया जा सकता है। पॉइंट प्राप्त करने के लिए एक होल ड्रिल किया जाता है।
- E फुल डॉग पॉइंट सेट स्कू एक key के रूप में उपयोग के लिए उपयुक्त है जो एक की वे (key way) से स्लाइड करता है।

स्कू के प्रकार (Types of screws)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

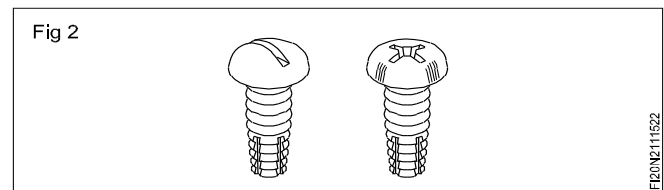
• विभिन्न प्रकार के फास्टेनिंग स्कू और उनके उपयोग बताएं

सेल्फ टैपिंग स्कू (Self tapping screw): टैपिंग की लागत को खत्म करने के लिए, एक थ्रेड बनाने वाला स्कू निकाला गया है। इन्हें चलाते समय एक थ्रेड बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 1)

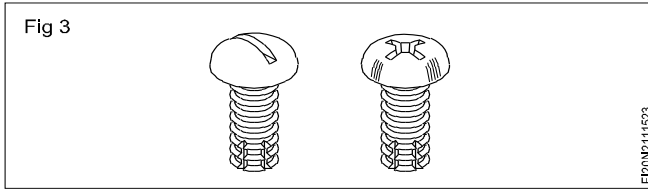


थ्रेड कटिंग स्कू (Thread cutting screws): थ्रेड कटिंग स्कू, जो कठोर होते हैं, वास्तव में थ्रेड बनाने के बजाय काटते हैं।

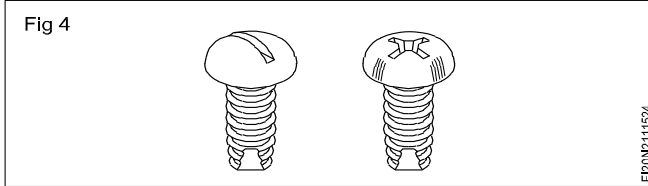
F प्रकार (Type F): कास्टिंग और फोर्जिंग में उपयोग की जाने वाली एक मानक मशीन थ्रेड को काटना। (Fig 2)



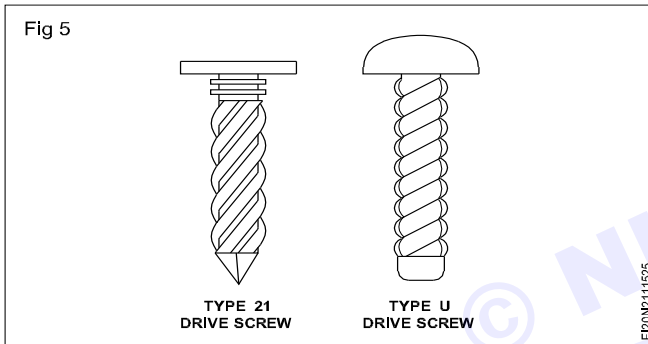
BF प्रकार (Type BF): डाई कास्टिंग और प्लास्टिक के लिए इस स्कू की अनुशंसा की जाती है। (Fig 3)



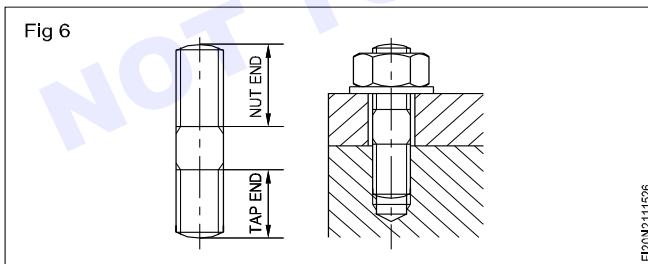
L प्रकार (Type L): प्लास्टिक के साथ व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। (Fig 4)



ड्राइवर स्कू (Driver screws): ड्राइवर स्कू को बस ड्रिल किए गए होल या उचित आकार के पंच होल में ठोक दिया जाता है। वे एक परमानेंट जॉइन्ट बनाते हैं। (Fig 5)



स्टड बोल्ट्स (Stud bolts): स्टड बोल्ट दोनों सिरों पर लगाया जाता है। एक थ्रेडेड सिर को टैप किए गए होल में अर्ध-स्थायी स्थापना के लिए नामित किया गया है, जबकि दूसरे सिर को पीस को एक साथ क्लैप करने के लिए मानक नट असेंबली के लिए थ्रेड किया गया है। (Fig 6)



गैर-थ्रेडेड फास्टनिंग डिवाइस (Non threaded fastening devices)

डॉवेल पिन (Dowel pins): डॉवेल पिन हीट ट्रीटेड मिश्र धातु इस्पात से बने होते हैं और असेंबली में उपयोग किए जाते हैं जहां पार्ट्स को सटीक रूप से स्थित किया जाना चाहिए और एक दूसरे के पूर्ण संबंध में रखा जाना चाहिए। वे सही संरेखण सुनिश्चित करते हैं और पार्ट्स को तेजी से डिसअसेंबल करने और सटीक संबंध में रीअसेंबल की सुविधा प्रदान करते हैं।

गुण श्रेणी (Property classes) (as per IS/ISO) IS: 1367

बोल्ट, स्कू और स्टड की गुण श्रेणी के प्रतीक में एक बिंदु से अलग किए गए दो नंबर होते हैं। पहली संख्या, जब एक सौ से गुणा की जाती है, तो प्रति वर्ग मिलीमीटर न्यूटन में नॉमिनल तनन सामर्थ्य को इंगित करती है। दूसरा आंकड़ा, जिसे दस से गुणा किया जाता है, प्रतिशत के रूप में कम पराभव प्रतिबल और नॉमिनल तनन सामर्थ्य (पराभव प्रतिबल अनुपात) के बीच का अनुपात बताता है। इन दोनों आंकड़ों का गुणन न्यूटन प्रति वर्ग मिलीमीटर में उत्पन्न तनाव का दसवां हिस्सा देगा।

गुण श्रेणी 5.8 में एक स्कू का उदाहरण

नॉमिनल तनन सामर्थ्य (Nominal tensile strength)

$$5 \times 100 = 500 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$$

पराभव प्रतिबल अनुपात (Yield stress ratio)

$$8 \times 10 = 80\%$$

पराभव प्रतिबल (Yield stress)

$$500 \text{ का } 80\% = 400 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$$

पदनाम में दो आंकड़े शामिल हैं:

- पहला आंकड़ा N/mm^2 में नॉमिनल तनन सामर्थ्य का 1/100 इंगित करता है
- दूसरा आंकड़ा नॉमिनल उत्पन्न तनाव और नॉमिनल तनन सामर्थ्य के बीच अनुपात का 1/10 दर्शाता है, जिसे प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जाता है।

इन दो आंकड़ों का गुणन N/mm^2 में नॉमिनल पराभव प्रतिबल का 1/10 देगा।

पदनाम (Designation): मीट्रिक थ्रेड बोल्ट, स्कू को थ्रेड प्रोफाइल फॉर्म के लिए अक्षर M द्वारा पहचाना जाता है। अक्षर M के बाद नॉमिनल व्यास का मान मिलीमीटर में व्यक्त किया जाता है और नॉमिनल लंबाई को "x" चिह्न से अलग किया जाता है। (उदाहरण: M 8 x 35)

सामग्री (Materials): नीचे दी गई टेबल बोल्ट, स्कू और स्टड के विभिन्न गुण श्रेणी के लिए स्टील निर्दिष्ट करती है। गुण श्रेणी 8.8 से 12.9 के लिए सभी मामलों में न्यूनतम टेम्परिंग तापमान अनिवार्य है।

रासायनिक संघटन (Chemical composition)

गुण श्रेणी	सामग्री एवं उपचार	रासायनिक संघटन लिमिट %				टेम्परिंग तापमान RE° C न्यूनतम
		C		P	S	
		min.	max.	max.	max.	
4.6, 4.8, 5.8, 6.8*	लो और मीडियम कार्बन स्टील	-	0.55	0.05	0.06	
8.8	मीडियम कार्बन स्टील केन्चेड, टेम्पर्ड	0.25	0.55	0.04	0.05	425
9.8	मीडियम कार्बन स्टील केन्चेड, टेम्पर्ड	0.25	0.55	0.04	0.05	425
10.9	मीडियम कार्बन स्टील योजक जैसे बोरॉन, Mn, Cr और एलाय स्टील-केन्चेड, टेम्पर्ड	0.20	0.55	0.04	0.05	425
12.9	एलाय स्टील-केन्चेड, टेम्पर्ड	0.20	0.50	0.035	0.035	380

- इन श्रेणी के लिए निम्नलिखित अधिकतम सल्फर, फॉस्फोरस और लेड कंटेंट के साथ फ्री कटिंग स्टील की अनुमति है:

S- 0.34% P- 0.11% लेड - 0.35%

- मिश्र धातु इस्पात में एक या अधिक क्रोमियम, निकल, मोलिब्डेनम या वैनेडियम होना चाहिए
- M20 और इससे बड़े आकार के लिए 425°C तापमान का उपयोग किया जा सकता है।

नोट Note:

गुण श्रेणी 9.8 केवल 16 mm थ्रेड व्यास तक के साइज़ पर लागू होता है और इसे केवल जानकारी के लिए शामिल किया गया है और इस गुण श्रेणी के साथ उत्पादों के निर्माण को हतोत्साहित किया जाना चाहिए।

उपरोक्त टेबल में सूचीबद्ध न्यूनतम तापमान सभी मामलों में गुण श्रेणी 8.8 से 12.9 के लिए अनिवार्य है।

मेटिंग स्क्रू और नट (Mating screws and nuts)

गुण श्रेणी 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
गुण श्रेणी नट	5					6	8	9	10	12	14

उच्च गुण श्रेणी के नटों का उपयोग सामान्यतः निम्न गुण श्रेणी के नटों के स्थान पर किया जा सकता है।

- गुण श्रेणी 14.9 ISO या ANSI मानक = केन्चेड और टेम्पर्ड नहीं हैं

स्कू ड्राइवर (Screw drivers)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

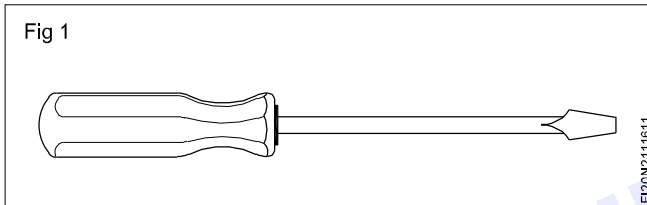
- विभिन्न प्रकार के स्कू ड्राइवर और उनके उपयोग बताएं
- एक स्कू ड्राइवर निर्दिष्ट करें
- स्कू ड्राइवर का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों को सूचीबद्ध करें।

स्कू ड्राइवर का उपयोग स्कू को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है और ये विभिन्न लंबाई में उपलब्ध होते हैं।

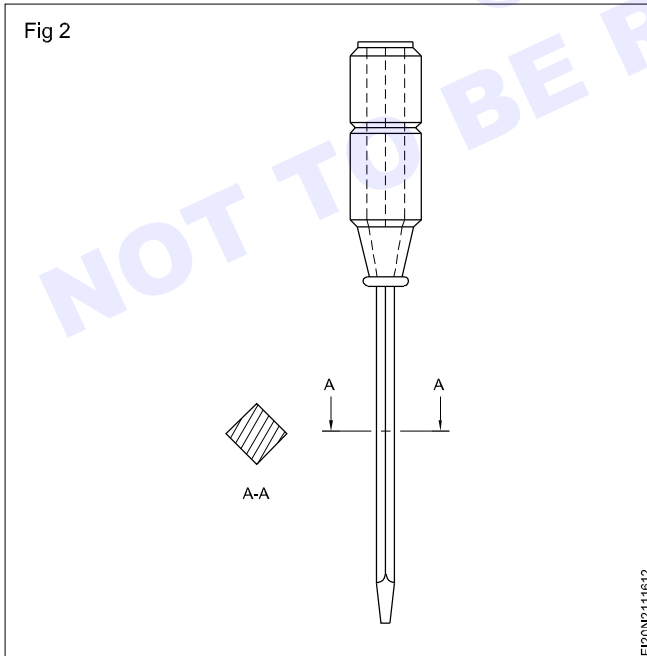
हाथ से पकड़े जाने वाले स्कू ड्राइवर निम्न प्रकार के होते हैं।

मानक स्कू ड्राइवर (लाइट ड्यूटी) (Standard screwdriver) (Light duty) (Fig 1)

यह धातु, लकड़ी या मोल्डेड, इन्सुलेटेड सामग्री के हैंडल के साथ गोल शैंक/ब्लेड वाला होता है।

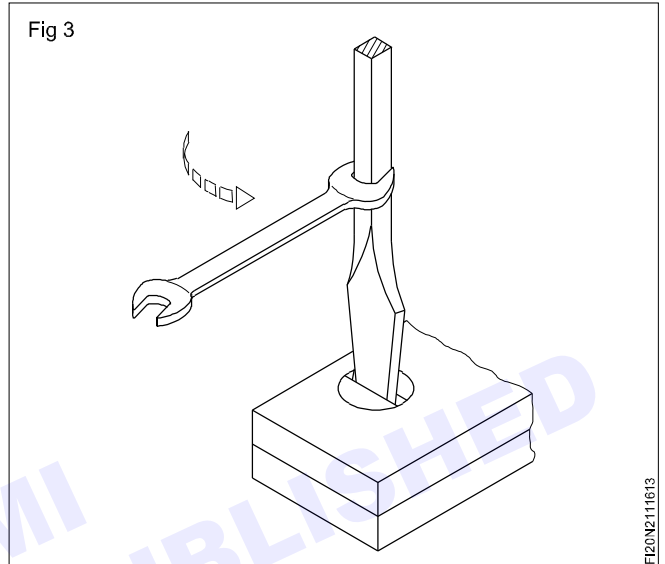


मानक स्कू ड्राइवर (हेवी ड्यूटी) (Standard screwdriver) (Heavy duty) (Fig 2)

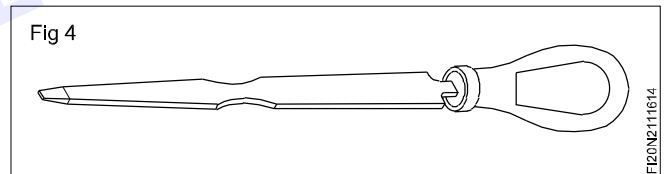


इसमें एक चौकोर ब्लेड होता है। स्पैयर के सिरे के साथ अतिरिक्त ट्विस्टिंग फोर्स लगाने के लिए शैंक भी स्क्रायर सेक्शन का होता है। (Fig 3)

Fig 3

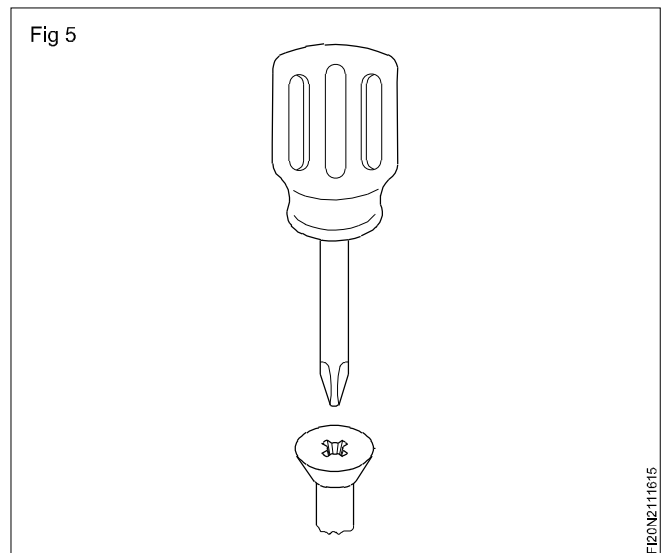


हेवी ड्यूटी स्कू ड्राइवर (लंदन पैटर्न) (Heavy duty screwdriver) (London pattern) (Fig 4)



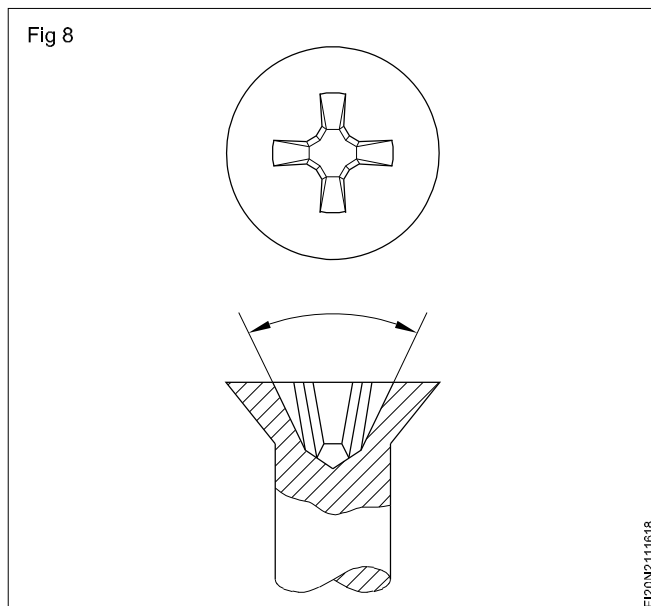
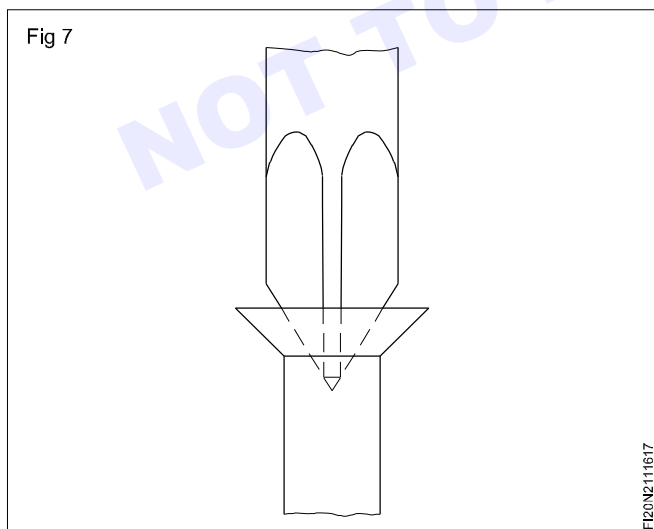
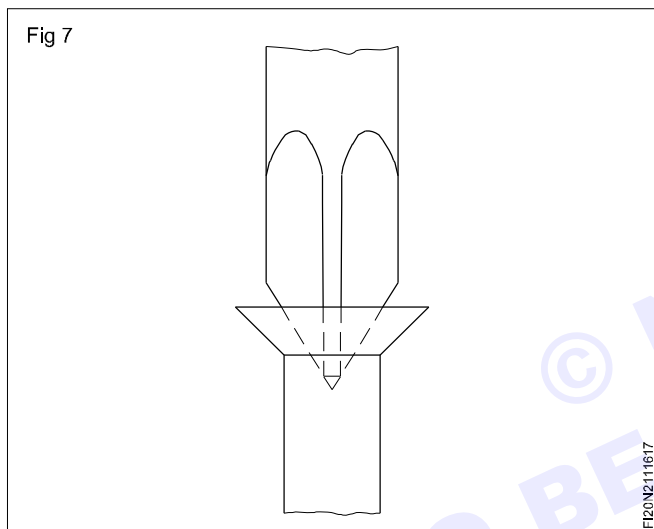
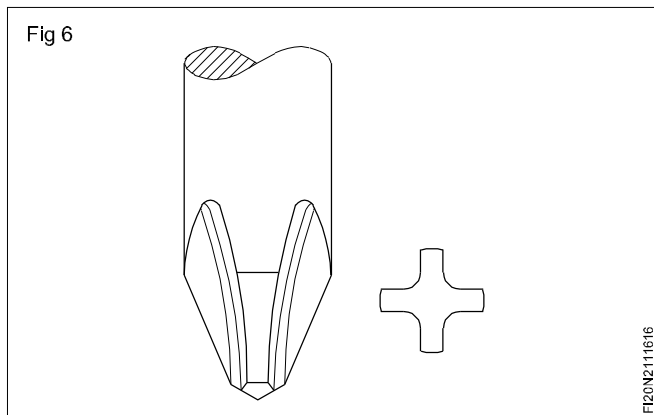
इसमें एक चपटा ब्लेड होता है और इसका उपयोग अधिकतर बढ़ई लोग (कारपेंटर) लकड़ी के स्कू लगाने और हटाने के लिए करते हैं।

फिलिप्स स्कू ड्राइवर (Philips screwdriver) (Fig 5)



इन्हें क्रॉसिफॉर्म (Fig 6) टिप्स से बनाया गया है जिनके मिलान वाले स्लॉट से फिसलने की संभावना नहीं है। (Fig 7) फिलिप्स रिसेस हेड स्कू Fig 8 में दिखाए गए हैं।

फिलिप्स स्कूड्राइवर्स के आकार पॉइंट साइज़ 1, 2, 3 और 4 द्वारा निर्दिष्ट किए जाते हैं।



ऑफसेट स्कूड्राइवर (Offset screwdrivers) (Fig 9)

ये कुछ स्थितियों में उपयोगी होते हैं (Fig 10) जहाँ हैंडल की लंबाई के कारण सामान्य स्कूड्राइवर का उपयोग नहीं किया जा सकता है। वे अधिक टर्निंग फ़ोर्स लगाने के लिए भी उपयोगी होते हैं।

त्वरित अनुप्रयोग के लिए रैचेट ऑफसेट स्कूड्राइवर भी नवीकरणीय युक्तियों के साथ उपलब्ध हैं। (Fig 11)

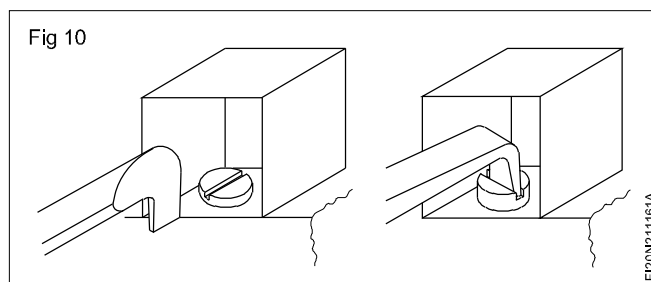
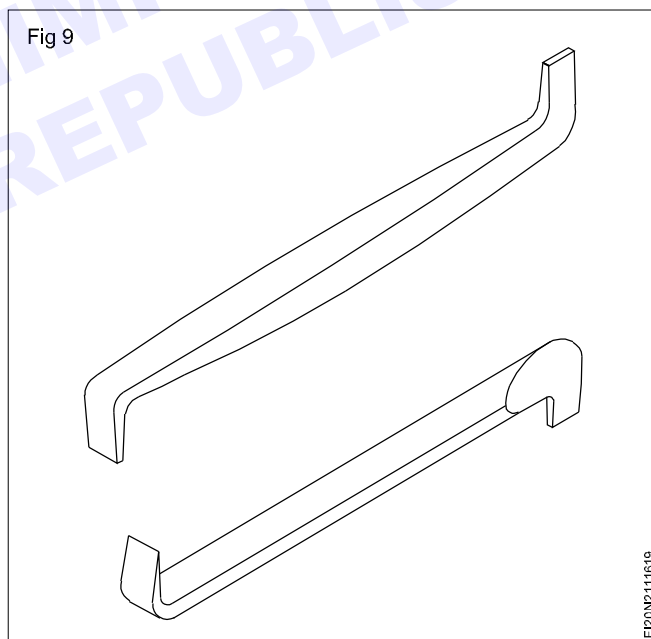
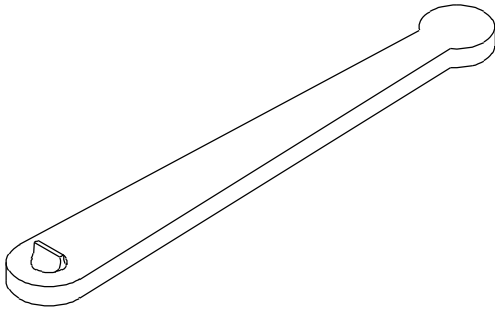


Fig 11



FI20N21161B

विनिर्देश (Specification)

स्कूद्राइवर्स (Fig 12) को निम्न के अनुसार निर्दिष्ट किया गया है

- ब्लेड की लंबाई
- टिप की चौड़ाई

सामान्य ब्लेड की लंबाई: 45 से 300 mm. ब्लेड की चौड़ाई: 3 से 10 mm

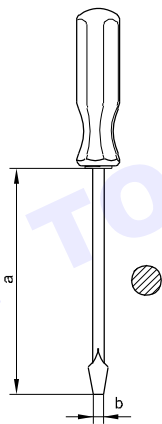
स्कूद्राइवर के ब्लेड कार्बन स्टील या मिश्र धातु स्टील से बने होते हैं, जिन्हें कठोर और टेम्पर्ड किया जाता है.

विशेष उपयोग के लिए स्कूद्राइवर (Screwdrivers for special uses)

छोटे मजबूत स्कूद्राइवर सीमित स्थान पर उपयोग के लिए उपलब्ध हैं। (Fig 13)

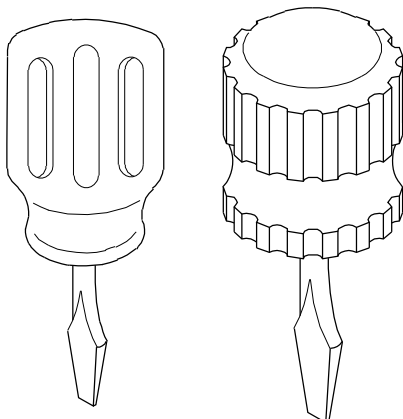
इंसुलेशन में लिपटे ब्लेड वाले स्कूद्राइवर इलेक्ट्रीशियन के उपयोग के लिए उपलब्ध हैं। (Fig 14)

Fig 12



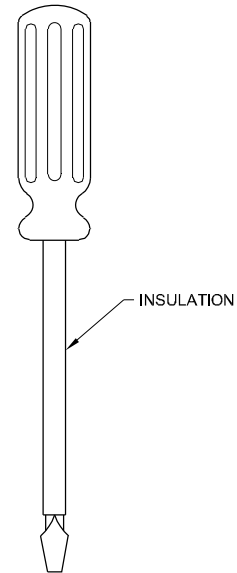
FI20N21161C

Fig 13



FI20N21161D

Fig 14



FI20N21161E

सावधानियां (Precautions)

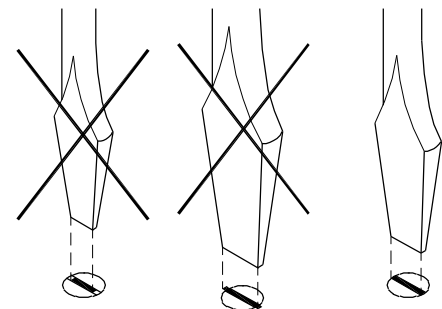
स्कू स्लॉट में सही ढंग से फिट होने वाले टिप वाले स्कूद्राइवर का उपयोग करें। (Fig 15)

सुनिश्चित करें कि आपका हाथ और हैंडल सूखे हैं।

स्कूद्राइवर को इस तरह पकड़ें कि उसका अक्ष स्कू की अक्ष के अनुरूप हो।

फिलिप्स स्कूद्राइवर का उपयोग करते समय नीचे की ओर अधिक दबाव डालें।

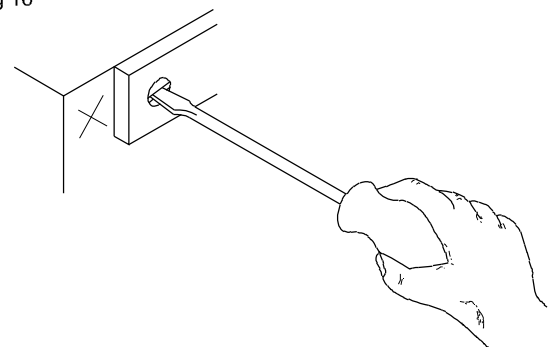
Fig 15



FI20N21161F

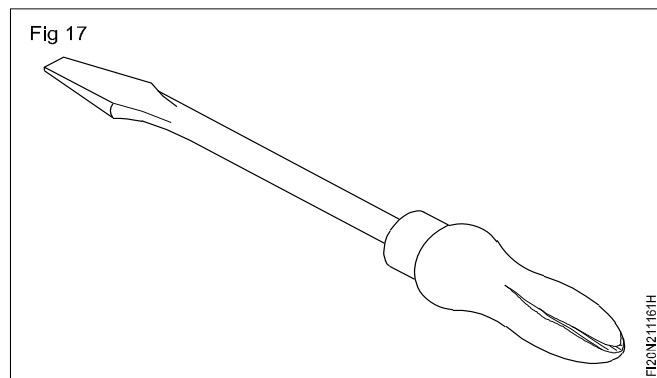
स्कूद्राइवर के फिसलने से होने वाली चोट से बचने के लिए अपना हाथ दूर रखें। (Fig 16)

Fig 16



FI20N21161G

टूटे हुए या खराब हैंडल वाले स्कूड्राइवर का उपयोग न करें। (Fig 17)

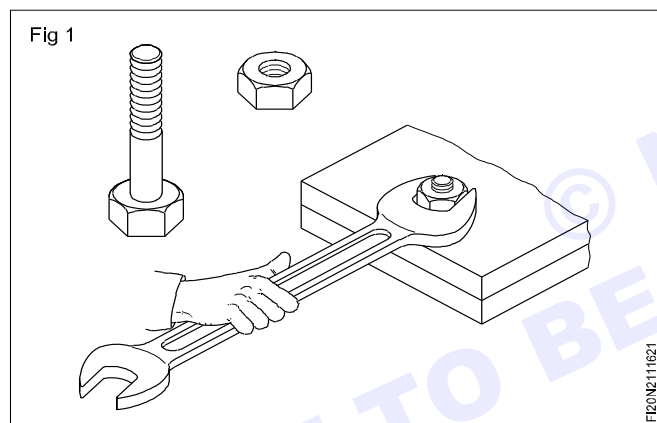


स्पैनर (Spanners)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न आकार के स्पैनर के उपयोग बताएं
- स्पैनर के आकार की पहचान करें।

स्पैनर एक हैंड टूल है जिसमें नट और बोल्ट और स्कू हेड को कसने या ढीला करने के लिए जॉ या ओपनिंग या एक सिरे पर या दोनों सिरों पर रिंग होती है। (Fig 1) यह ड्रॉप-फोर्ड, उच्च तन्यता या मिश्र धातु इस्पात से बना है और सामर्थ्य के लिए हीट ट्रीटमेंट किया जाता है।



स्पैनर्स के प्रकार (Types of spanners)

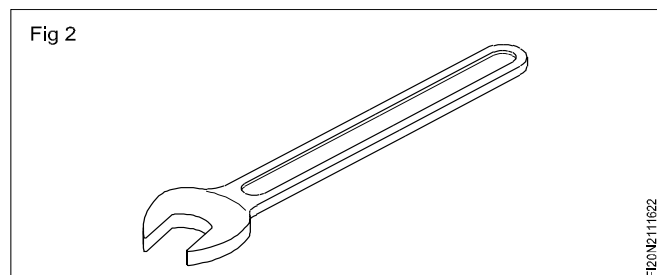
- ओपन एंड स्पैनर
- रिंग स्पैनर

ओपन एंड स्पैनर (Open end spanners)

वे एकल सिरे वाले अथवा दोहरे सिरे वाले हो सकते हैं।

सिंगल-एंडेड स्पैनर (Single-ended spanners)

ये सामान्य उद्देश्य वाले स्पैनर हैं। सिंगल-एंडेड स्पैनर को ज्यादातर एक विशिष्ट उद्देश्य के लिए मशीन टूल्स के साथ आपूर्ति की जाती है। (Fig 2)



क्षतिग्रस्त स्कूड्राइवर के मामले में, ब्लेड को ग्राउंड किया जा सकता है (फेस स्कू स्लॉट के किनारों के समानांतर होंगे) और उपयोग किया जा सकता है। ग्राइंड करते समय सुनिश्चित करें कि टिप का सिरा स्कू के स्लॉट जितना मोटा हो।

छोटे जॉब में स्कूड्राइवर का उपयोग करते समय, जॉब को बेंच पर रखें या उन्हें किसी वाइस में पकड़ें।

डबल-एंडेड स्पैनर (Double-ended spanners)

डबल-एंडेड स्पैनर मानक स्पैनर होते हैं जिनमें दो अलग-अलग आकार के होल होते हैं। कुछ स्पैनर क्रोम वैनैडियम स्टील से बने होते हैं।

वे 8 के सेट में उपलब्ध हैं, Nos 8 से 27 mm तक। (Fig 3)

8x10, 9x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19, 20x22 और 24x27 mm

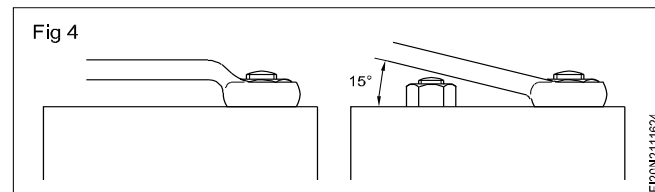
27 mm से बड़े आकार के ओपन एंड स्पैनर भी उपलब्ध हैं।

रिंग स्पैनर (Ring spanners) (Figs 4,5 & 6)

इस प्रकार के स्पैनर का उपयोग वहां किया जाता है जहां नट के किनारे के करीब रुकावट बनी रहती है (Fig 4) और ओपन एंड स्पैनर का उपयोग संभव नहीं है।

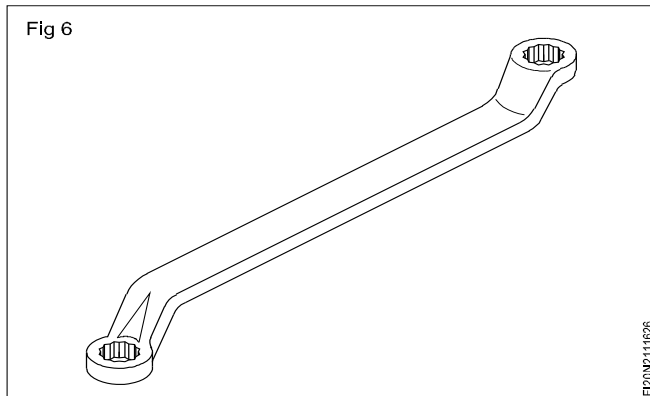
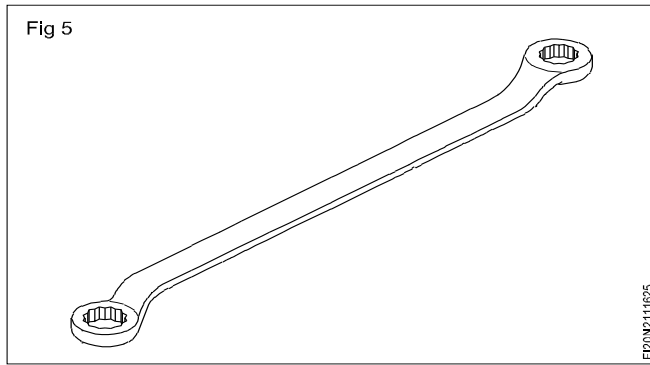
यह 8 Nos (8 से 27 mm) के सेट में उपलब्ध होते हैं

8x9, 10x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19, 20x22 और 24x27 mm

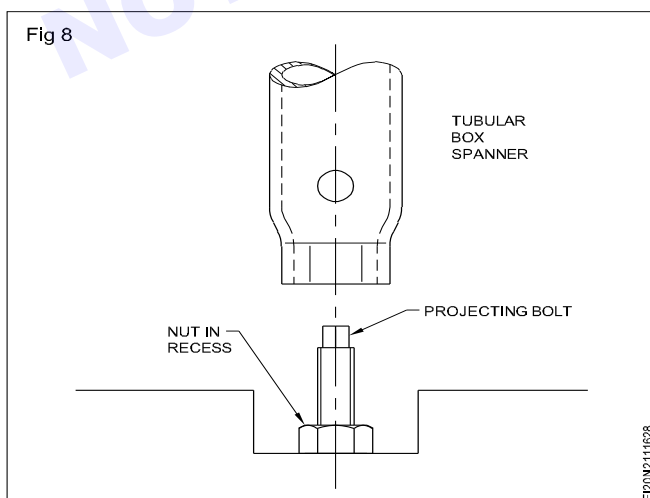
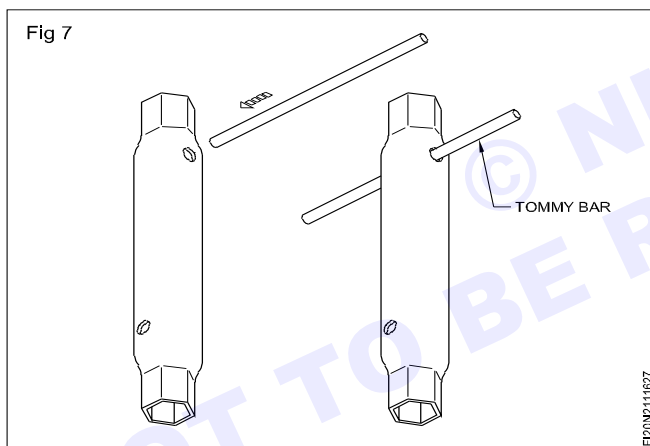


स्पैनर का आकार और पहचान (Sizes and identification of spanners)

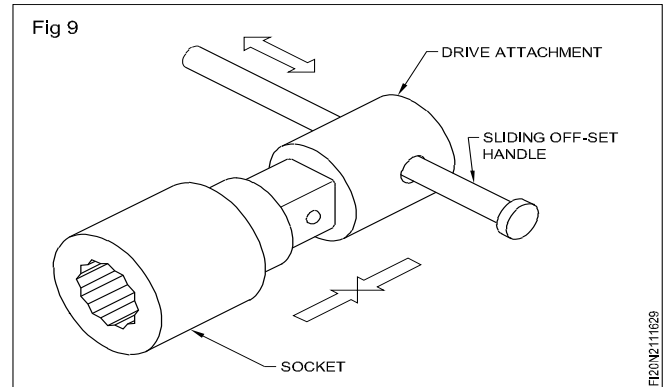
मीट्रिक बोल्ट, नट और स्कू के लिए स्पैनर को जॉ के ओपनिंग के पार mm में आकार के साथ चिह्नित किया जाता है।



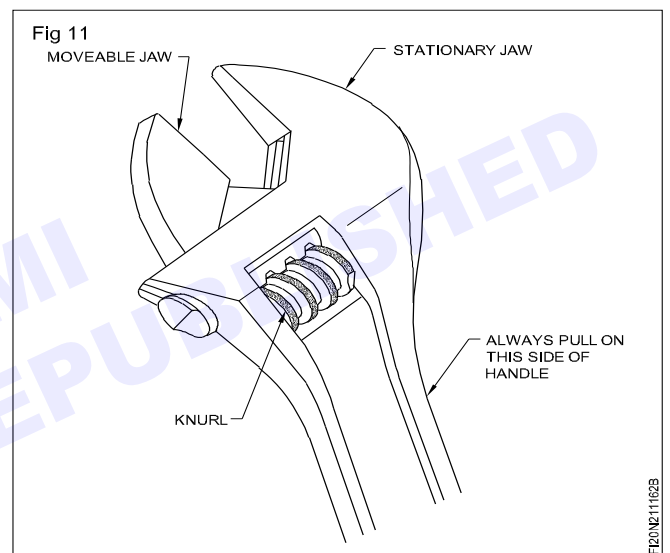
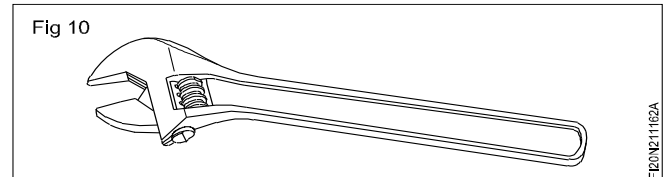
विशेष उद्देश्य वाले स्पैनर (Special purpose spanners)



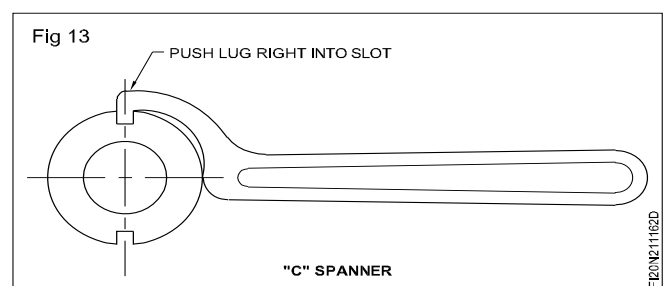
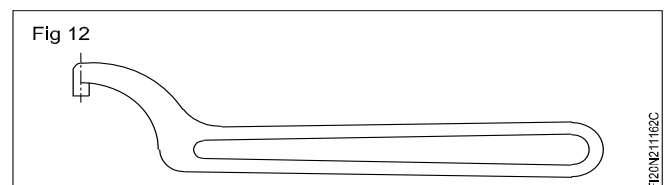
- सॉकेट स्पैनर (Fig 9)



- एडजस्टेबल स्पैनर (Figs 10 & 11)



- हुक स्पैनर (C-स्पैनर) (Figs 12 & 13)



पावर टूल (Power tools)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- पावर टूल, टॉर्क और टॉर्क रिच को परिभाषित करें
- पावर टूल की देखभाल और रखरखाव की स्थिति बताएं।

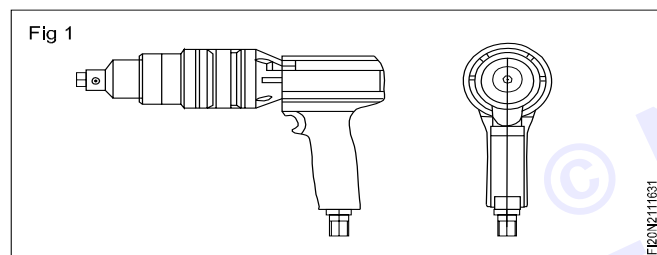
पावर टूल का क्या मतलब है? (What does power tools mean?)

पावर टूल एक ऐसा डिवाइस है जो शारीरिक श्रम के अलावा किसी पावर स्रोत द्वारा सक्रिय किया जाता है। पावर टूल विभिन्न प्रकार के होते हैं, जैसे, इलेक्ट्रिक स्कूड़ाइवर, हैमर ड्रिल और तेज़ स्कू गन। टूल्स का उपयोग निर्माण में किया जाता है और कई कार्य स्वयं किए जाते हैं जैसे उत्पादन, संयोजन, पैकेजिंग और रखरखाव। वे कई आकारों और आकृतियों में उपलब्ध हैं और संचालित करने में आसान हैं।

पावर रिच (Power wrench) (Fig 1)

पावर रिच एक प्रकार का रिच है जो मानव बल के अलावा अन्य माध्यमों से संचालित होता है। एक सामान्य शक्ति स्रोत संपीड़ित वायु है। पावर रिच दो मुख्य प्रकार के होते हैं:

1. इम्पैक्ट रिच और
2. एयर रैचेट न्यूमैटिक रैचेट रिच

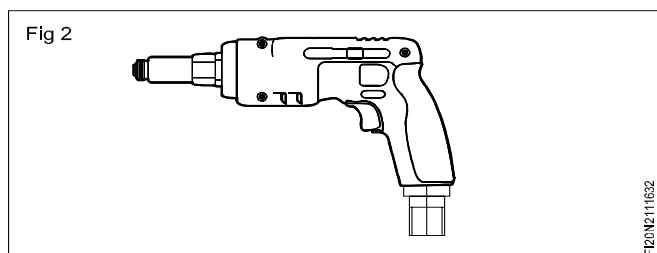


एयर रैचेट रिच (Air ratchet wrench)

एक एयर रैचेट रिच हाथ से चलने वाले रैचेट रिच के समान होता है, इसमें एक ही वर्गाकार ड्राइव होती है, लेकिन सॉकेट ड्राइव को चालू करने के लिए एक एयर मोटर जुड़ी होती है। ट्रिगर खींचने से मोटर सक्रिय हो जाती है जो सॉकेट ड्राइव को चालू कर देती है। सॉकेट ड्राइव की दिशा बदलने के लिए एक स्विच प्रदान किया गया है।

इस प्रकार का पावर रिच गति के लिए अधिक और टॉर्क के लिए कम डिज़ाइन किया गया है। यदि उच्च स्तर का टॉर्क चाहिए तो इम्पैक्ट रिच का उपयोग किया जाना चाहिए।

न्यूमैटिक टॉर्क रिच (Pneumatic torque wrench) (Fig 2)



बोल्ट पर टॉर्क सेट करने वाला न्यूमैटिक टॉर्क रिच (Pneumatic torque wrench setting torque on bolts)

न्यूमैटिक टॉर्क रिच एक प्राथमिक टॉर्क गुणक या एक गियर बॉक्स है जो न्यूमैटिक वायु मोटर से जुड़ा होता है। गियर बॉक्स के अंत में एक रिएक्शन डिवाइस होता है जिसका उपयोग टॉर्क को अवशोषित करने के लिए किया जाता है और डिवाइस ऑपरेटर को बहुत कम प्रयास के साथ इसका उपयोग करने की अनुमति देता है। वायुदाब को नियंत्रित करके टॉर्क आउटपुट को समायोजित किया जाता है।

इन ग्रहीय टॉर्क मल्टीप्लायर गियरबॉक्स में 125:1 तक गुणन अनुपात होता है और इनका उपयोग मुख्य रूप से कहीं भी किया जाता है जहां नट और बोल्ट पर सटीक टॉर्क की आवश्यकता होती है, या जहां एक स्टैबर्न नट को हटाने की आवश्यकता होती है।

न्यूमैटिक टॉर्क रिच को कभी-कभी उनकी समान उपस्थिति के कारण एक मानक इम्पैक्ट रिच के साथ भ्रमित किया जाता है। एक न्यूमैटिक टॉर्क रिच निरंतर गियरिंग द्वारा संचालित होता है, न कि किसी प्रभावकारी रिच के हैमर द्वारा। एक न्यूमैटिक टॉर्क रिच में बहुत कम कंपन और उत्कृष्ट पुनरावृत्ति और सटीकता होती है।

न्यूमैटिक टॉर्क रिच की टॉर्क क्षमताएं 118Nm से लेकर अधिकतम 47,600Nm तक होती हैं।

वायु आवश्यकताएँ (Air requirements)

संपीड़ित वायु का उपयोग करने वाली एक न्यूमैटिक मोटर, न्यूमैटिक टॉर्क रिच के लिए पावर का सबसे आम स्रोत है। CFM आवश्यकताएं आमतौर पर प्रति टूल 20-25 CFM वायु की खपत होती हैं।

CFM - घन फुट/मिनट (या) PSI - पाउंड/वर्ग इंच

टॉर्क रिच (Torque wrenches)

स्कूड़ाइवर उपलब्ध हैं - मैनुअल, इलेक्ट्रिक और न्यूमैटिक एक क्लच के साथ जो एक पूर्व निर्धारित टॉर्क पर फिसलता है। यह उपयोगकर्ता को बिना किसी क्षति या अधिक कसने के एक निर्दिष्ट टॉर्क तक स्कू को कसने में मदद करता है। स्कूड़ाइवर के रूप में उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किए गए कार्डलेस ड्रिल में अक्सर ऐसा क्लच होता है।

टॉर्क (Torque)

- टॉर्क एक बल का अनुप्रयोग है जो रेडियल दूरी पर कार्य करता है और घूर्णन का कारण बनता है
- टॉर्क का उपयोग थ्रेड फास्टनरों में तनाव पैदा करने के लिए किया जाता है

- जब नट और बोल्ट को कस दिया जाता है तो दोनों प्लेटें एक साथ चिपक जाती हैं। थ्रेड बोल्ट शैक में लगाए गए टॉर्क को तनाव में बदल देता है। यह मोड़ क्लैम्पिंग बल में परिवर्तित हो जाता है। बोल्ट में उत्पन्न तनाव की मात्रा महत्वपूर्ण है।

टॉर्क रिच (Torque wrench)

नट और बोल्ट की टाइटनेस को वांछित मान पर सेट करने और समायोजित करने के लिए एक टूल को टॉर्क रिच कहा जाता है।

फास्टर कसना (Fastener tightening)

- फास्टरों को कसने के लिए हमेशा टॉर्क रिच का उपयोग करें, और रिच को धीमी, चिकनी, यहां तक कि खींचने के लिए उपयोग करें।
- बार टाइप टॉर्क रिच पढ़ते समय, सीधे स्केल पर देखें।
- एक कोण से देखने पर गलत रीडिंग आ सकती है।
- केवल टॉर्क रिच के हैंडल को खींचें।
- रिच की बीम को किसी भी चीज़ को छूने न दें।
- बोल्ट और नट को धीरे-धीरे कसें
- आमतौर पर, यह निर्दिष्ट टॉर्क का आधा, तीन-चौथाई टॉर्क, पूर्ण टॉर्क और फिर दूसरी बार पूर्ण टॉर्क होना चाहिए।

अधिकतम कसने वाला टॉर्क (Maximum Tightening Torque)

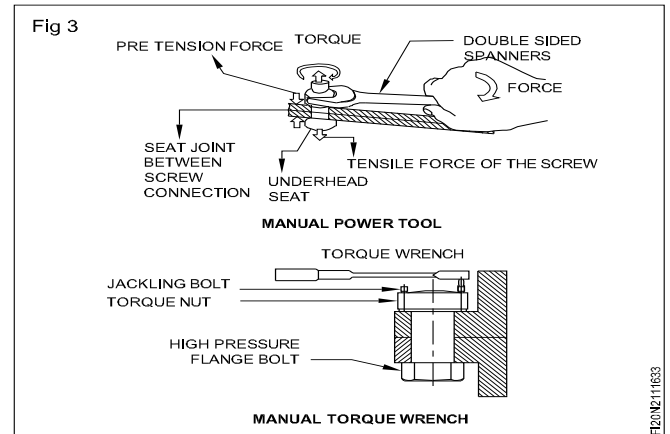
स्कू का आकार	अधिकतम टॉर्क
M4	270 Nm
M5	5.40 Nm
M6	9.50 Nm
M8	22.0 NM
M10	44.0 NM

पावर स्कूड्राइवर (Power Screwdriver)

एक पावर स्कूड्राइवर हमें केवल त्वरित और कुशल तरीके से स्कू ड्राइव करने की क्षमता प्रदान करेगा। इन्हें सामान्य पावर ड्रिल की तुलना में धीमी गति से काम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। हालाँकि, उनके पास अधिक टॉर्क ड्रिल हैं, जो हमें अधिक पावर की क्षमता प्रदान करते हैं, जैसे कि बिना किसी प्रीड्रिलिंग के मटीरियल में स्कू ड्रिल करना। सॉलिड मॉडल हमें टॉर्क लिमिटर देंगे और आपको स्कू के हेड को बचाने या किसी भी तरह की दुर्घटना से बचने के लिए अधिकतम टॉर्क सेट करने की अनुमति देंगे।

पावर स्कूड्राइवर्स का उपयोग वास्तव में व्यक्ति और प्रोजेक्ट पर निर्भर करेगा, लेकिन ये कम बहुमुखी हैं क्योंकि ड्रिल की तुलना में अटैचमेंट में विविधता होती है। हम ऐसे कई लोगों को जानते हैं जिनके पास अपने कार्य प्रवाह में अधिक बहुमुखी प्रतिभा के लिए पावर स्कूड्राइवर और ड्रिल दोनों हैं। वे दुर्गम स्थानों और कोनों में भी मदद कर सकते हैं क्योंकि वे आम तौर पर कम वजन वाले ड्रिल होते हैं और उपयोग करने के लिए केवल एक हाथ की आवश्यकता होती है।

क्लैम्पिंग बल के निर्माण पर स्पष्टीकरण (Explanation on the creation of a clamping force) (Fig 3)



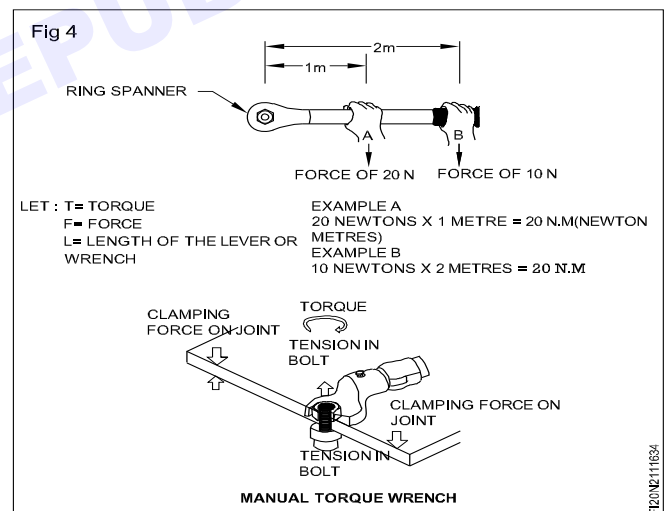
बोल्ट में तनाव दो भागों के बीच एक क्लैम्पिंग बल (आमतौर पर प्रीलोड के रूप में संदर्भित) बनाता है।

यदि क्लैम्पिंग बल बहुत कम है, तो कम्पोनेंट पार्ट के बीच कंपन या गति के कारण फास्टर ढीले हो सकते हैं।

यदि क्लैम्पिंग बल बहुत अधिक है, तो फास्टर स्थायी रूप से खिंच सकता है और आवश्यक क्लैम्पिंग बल लागू नहीं कर सकता है।

गंभीर मामलों में फास्टर असेंबली में या कम लोड होने पर उपयोग के दौरान विफल हो सकता है। टॉर्क की गणना कैसे करें (Fig 4)

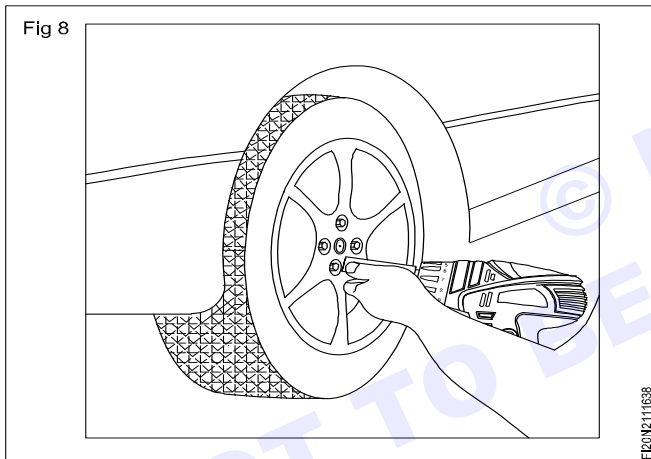
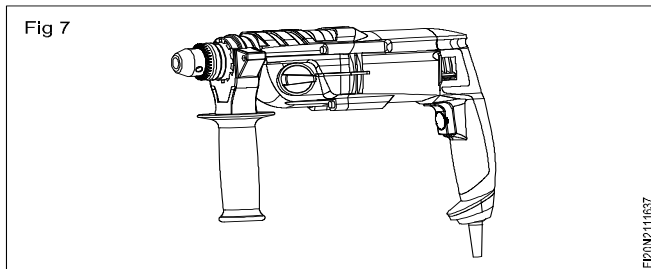
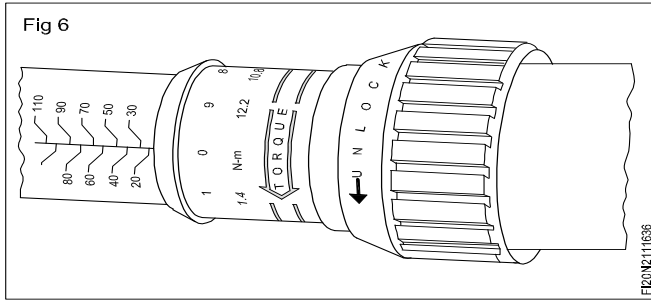
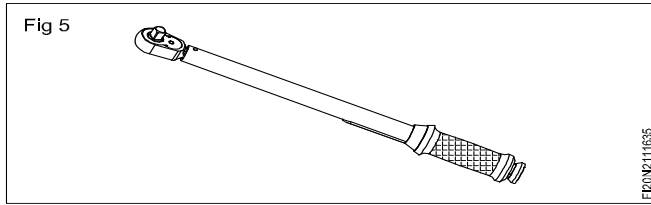
टॉर्क की गणना कैसे करें (How to calculate torque) (Fig 4)



टॉर्क वाल्व पर लगाए गए बल को अनुप्रयोग बिंदु से दूरी से गुणा करने का परिणाम है।

नीचे दिए गए दो उदाहरणों (A और B) की तुलना करने पर यह ध्यान दिया जाएगा कि यदि नट/बोल्ट से दूरी बढ़ा दी जाए तो समान परिणामी टॉर्क को कम बल के साथ प्राप्त किया जा सकता है।

यह भी ध्यान रखना चाहिए कि कुछ टॉर्क रिच लंबाई पर निर्भर होते हैं, जिसका अर्थ है कि फास्टर पर लगाया जाने वाला वास्तविक टॉर्क तब बदलता है जब रिच पर हाथ की स्थिति बदलती है - रिच प्रीसेट होने पर भी। ऐसा तब होता है जब रिच मैकेनिज़्म का पिवोट पॉइंट टॉर्क के एप्लीकेशन पॉइंट के साथ मेल नहीं खाता है। (Fig 5 से 10)



पावर टूल्स का रख-रखाव (Maintenance of powertools)

पावर टूल्स और अन्य मशीनें लंबे जीवन के लिए डिज़ाइन की गई हैं, लेकिन प्रत्येक को उनके जीवन की अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए कुछ देखभाल और रखरखाव की आवश्यकता होती है। पावर टूल्स का उचित भंडारण, आवश्यकतानुसार रखरखाव करना और मशीन के पार्ट्स को बदलने से टूल्स का जीवन उसकी पूरी क्षमता तक बढ़ जाएगा और उसके ओनर को अधिक मूल्य मिलेगा।

उचित भंडारण (Proper storage)

टूल स्टोरेज के लिए हमारे तीन दिशानिर्देश हैं (Our three guidelines for tool storage are):

- 1 टूल्स को ऐसी जगह पर रखें जो तत्वों (जैसे नमी) से सुरक्षित हो।
 - 2 टूल्स को साफ और व्यवस्थित स्थान पर रखें।
 - 3 टूल्स को अच्छे हवादार क्षेत्र में रखें।
- टूल्स को तत्वों से दूर रखना उन्हें क्षति और घिसाव से बचाता है। एक स्वच्छ

और व्यवस्थित भंडारण स्थान सुरक्षा को बढ़ावा देगा, और टूल्स को अच्छी तरह हवादार रखने से उन्हें भंडारण से बाहर निकालने का समय आने पर उन्हें सुचारू रूप से चलाने में मदद मिलेगी।

दिन के अंत में या किसी प्रोजेक्ट के पूरा होने पर सब कुछ वापस रखने में थोड़ा अतिरिक्त समय लग सकता है, लेकिन टूल्स को सही तरीके से स्टोर करना हमेशा प्रयास के लायक होगा।

देखभाल एवं रख-रखाव (Care and maintenance)

भंडारण से पहले, अधिकांश पावर टूल्स को थोड़ी सफाई और क्षति या अन्य समस्याओं के लिए त्वरित जांच की आवश्यकता हो सकती है। उन टूल्स को अच्छी स्थिति में रखने के लिए यहां कुछ रखरखाव युक्तियाँ दी गई हैं।

- भंडारण से पहले पावर टूल के आवरण से मलबे को पोंछने के लिए टूथ ब्रश और एक मुलायम कपड़े का उपयोग करें।
- यदि उपलब्ध हो, तो पावर टूल वेंट को साफ करने के लिए एयर कंप्रेसर का उपयोग करें। थोड़ी हवा काफी काम आएगी। जब कोई मशीन या उपकरण अधिक सांस ले सकता है, तो यह ठंडा चलेगा और अधिक धीरे-धीरे खराब होगा। "एयर कंप्रेसर 101" आर्टिकल के लिए - यहाँ क्लिक करें,
- पावर टूल के उन हिस्सों को स्नेहक दें जिन्हें स्नेहक देने की आवश्यकता है। टूल के उपयोगकर्ता मैनुअल में दिए गए निर्देशों का पालन करने से यहां मदद मिलेगी।
- टूल को एक साथ रखने वाले हिस्सों, स्कू और अन्य फास्टरों की जांच करें। ऑपरेशन के दौरान जो भी चीज हिलकर ढीली हो गई हो उसे कस लें।
- पावर टूल के प्रत्येक उपयोग के साथ बिजली के तारों की जांच की जानी चाहिए।
- खराब पावर कॉर्ड खतरनाक हो सकता है और टूल को दोबारा इस्तेमाल करने से पहले उसे बदल देना चाहिए। बिजली के तारों के बारे में अधिक जानकारी के लिए - यहाँ क्लिक करें।
- ब्लेड और अन्य कटिंग एक्सेसरीज़ को शार्प रखें। टूट-फूट और क्षति के लिए बिट्स और अन्य एक्सेसरीज़ की जाँच करें।
- किसी टूल या मशीन के उपयोगकर्ता मैनुअल में बताए गए किसी भी अन्य रखरखाव दिशानिर्देशों का पालन करें।

पार्ट्स को बदलना (Replacing parts)

कारों और अन्य मशीनरी की तरह, कई पावर टूल के पार्ट्स को घिसने और बदलने के लिए डिज़ाइन किया जाता है। किसी पावर टूल की अपेक्षित सर्विस लाइफ में कुछ भागों के प्रतिस्थापन को ध्यान में रखा जाता है।

पार्ट्स के कुछ उदाहरण जिन्हें आमतौर पर पावर टूल्स पर बदलने की आवश्यकता होती है: कार्बन ब्रश, स्विच असेंबली, पावर कॉर्ड, सहायक उपकरण, बियरिंग और टायर। ऊपर दिए गए सेक्शन में सुझाए गए जांच और रखरखाव करना टूल प्रदर्शन संबंधी समस्याओं को ठीक उसी समय पकड़ने के लिए महत्वपूर्ण है जब वे काम करना शुरू करते हैं। प्रदर्शन संबंधी समस्या के पहले संकेत पर उपकरण की मरम्मत करने से मशीन या उपकरण के अन्य भागों को होने वाले नुकसान को रोका जा सकता है।

लॉकिंग डिवाइस - नट - प्रकार (Locking devices - Nuts - Types)

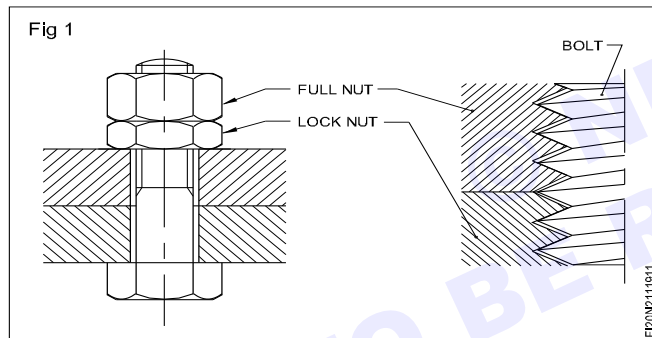
उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- विभिन्न प्रकार के लॉकिंग डिवाइसों के बारे में बता सकेंगे
- लॉकिंग डिवाइसों के उपयोग के बारे में बता सकेंगे।

असेंबली में बोल्ट के साथ उपयोग किए गए नट कंपन के कारण ढीले हो सकते हैं। जिस स्थिति में फास्टर का उपयोग किया जाता है उसकी गंभीरता के आधार पर विभिन्न प्रकार के नट-लॉकिंग डिवाइसों का उपयोग किया जाता है। निम्नलिखित सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले प्रकार हैं।

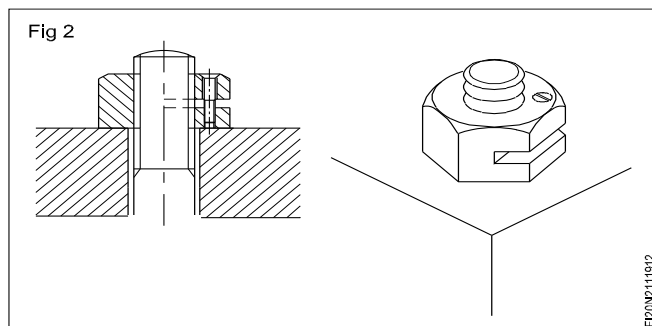
लॉक-नट (Lock-nut)

असेंबली में एक नट के नीचे एक पतला नट रखा जाता है जिसके दोनों फेस मशीन से बने होते हैं। (Fig 1) दोनों नट को एक के बाद एक बोल्ट पर कस दिया जाता है। फिर दो स्पेयर का उपयोग करके दोनों नटों पर विपरीत दिशाओं में घुमाकर दाब डाला जाता है। दोनों नट घर्षण द्वारा एक साथ बंधे रहते हैं।



सॉन नट (विल्स नट) (Sawn nut) (Wiles nut)

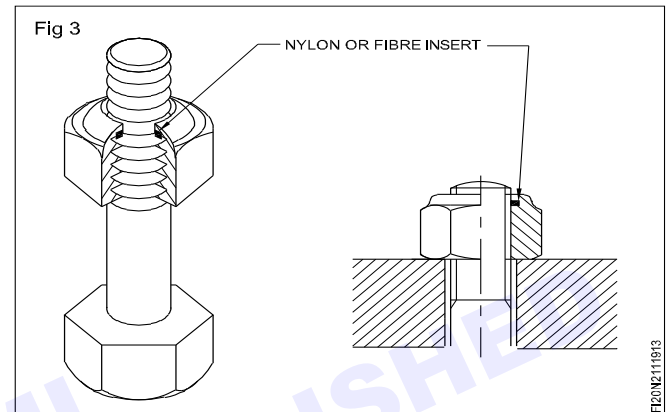
इस प्रकार की लॉकिंग में, नट के आधे हिस्से में एक स्लॉट काटा जाता है। शीर्ष भाग पर एक क्लीयरेंस होल और नट के निचले हिस्से पर मैचिंग थ्रेड के साथ एक स्क्रू लगाया जाता है। (Fig 2) नट को कसने से नट को पॉजिटिव लॉकिंग मिलती है।



सेल्फ-लॉकिंग नट (सिमंड्स नट) (Self-locking nut) (Simmonds nut)

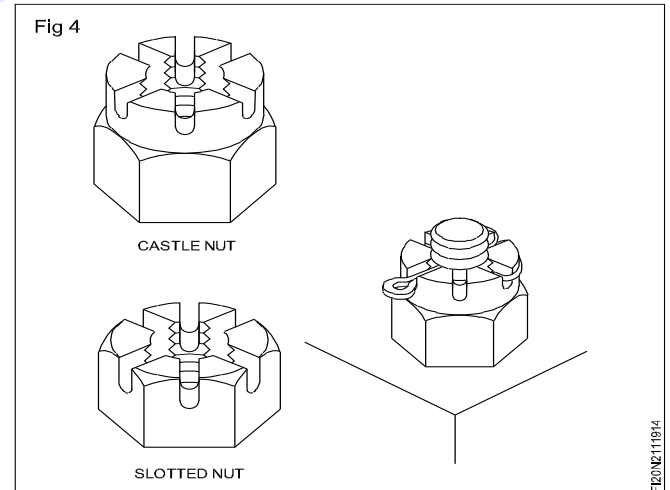
यह एक विशेष नट है जिसके ऊपरी भाग में नायलॉन या फाइबर रिंग इंसर्ट लगा होता है। रिंग का आंतरिक व्यास बोल्ट थ्रेड के कोर व्यास से छोटा

होता है। कसते समय नट नायलॉन इंसर्ट पर अपने थ्रेड को काट देता है। यह एक पॉजिटिव ग्रिप प्रदान करता है और कंपन के कारण नट को ढीला होने से रोकता है। (Fig 3)



स्लॉटेड और कैसल नट (Slotted and castle nuts)

इन नट में नट को लॉक करने के लिए स्लिट पिन को फिक्स करने के लिए स्लॉट के रूप में विशेष प्रावधान होता है। स्लॉटेड नट पूरे षट्कोणीय आकार के होते हैं। (Fig 4)



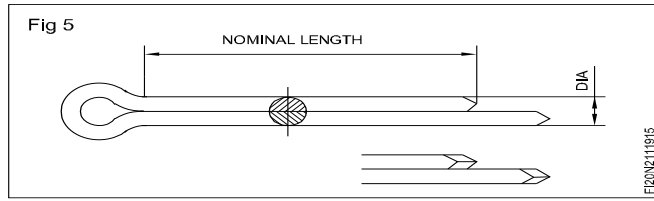
कैसल नट के मामले में, नट का शीर्ष भाग बेलनाकार आकार का होता है।

स्लिट पिन के साथ स्लॉटेड और कैसल नट (Slotted and castle nut with split pin)

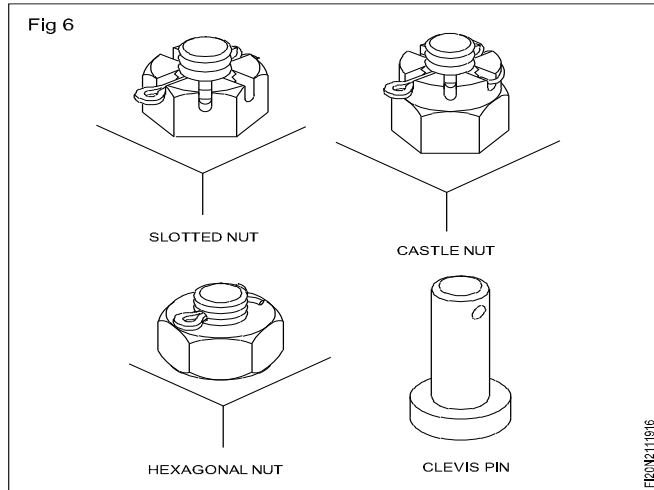
स्लिट पिन का उपयोग करके नट की स्थिति को लॉक किया जा सकता है। स्लिट पिन को नॉमिनल साइज़, नॉमिनल लंबाई, भारतीय मानक की संख्या और सामग्री (केवल स्टील के अलावा अन्य सामग्रियों के लिए) द्वारा नामित किया जाता है।

नॉमिनल साइज़ स्लिट पिन प्राप्त करने के लिए होल का व्यास है।

नॉमिनल लंबाई आंख के नीचे से छोटे पैर के अंत तक की दूरी है। (Fig 5)

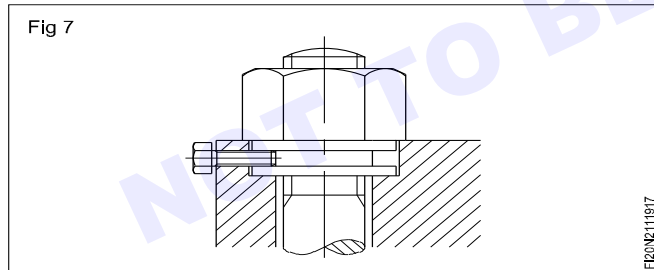


स्लिट पिन का उपयोग स्लॉटेड नट, कैसल नट, हेक्सागोनल नट, क्लीविस पिन आदि को लॉक करने के लिए किया जाता है और इन्हें अलग-अलग तरीकों से इस्तेमाल किया जाता है। (Fig 6)



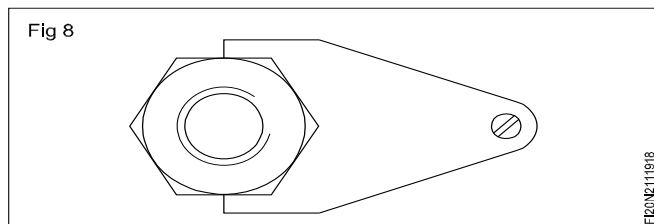
ग्रूव्ड नट (पेनिंग नट) (Grooved nut) (Penning nut)

यह एक षट्कोणीय नट है जिसका निचला भाग बेलनाकार सतह पर बेलनाकार बना होता है। इसमें एक रिसेस्ड ग्रूव होती है जिसमें नट को लॉक करने के लिए एक सेट स्कू का उपयोग किया जाता है। (Fig 7)



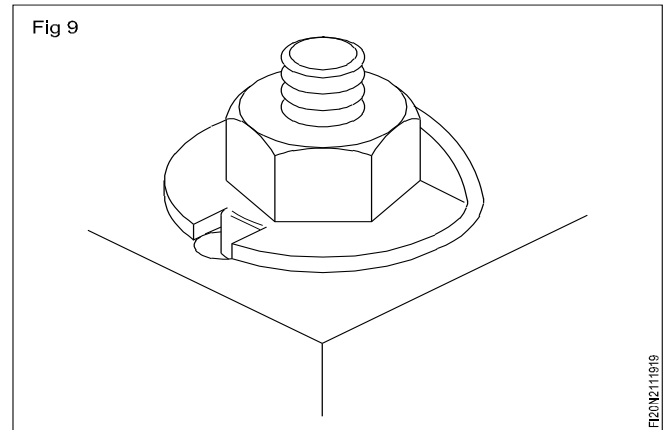
लॉकिंग प्लेट (Locking plate)

नट को ढीला होने से बचाने के लिए हेक्सागनल नट के बाहर लॉकिंग प्लेट लगाई जाती हैं। (Fig 8)



लग के साथ लॉक-वाशर (Lock-washers with lug)

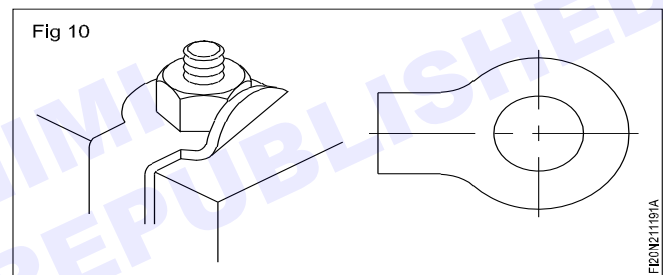
लॉकिंग की इस व्यवस्था में लग को समायोजित करने के लिए एक होल ड्रिल किया जाता है। (Fig 9)



वॉशर को नट के विरुद्ध मोड़कर नट की गति को रोका जाता है।

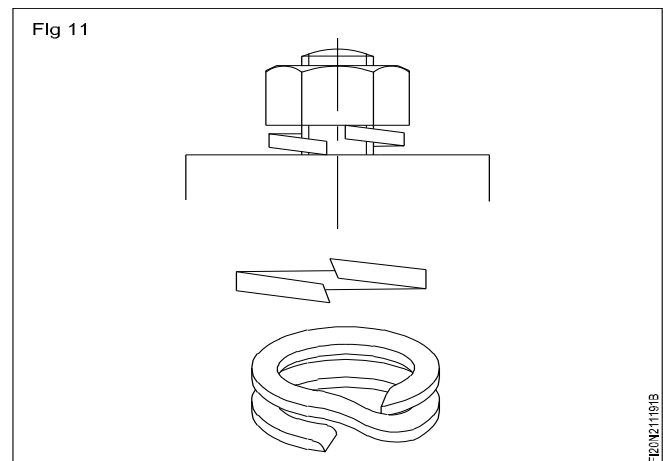
टैब वॉशर (Tab washers) (Fig 10)

टैब वॉशर का उपयोग नट को लॉक करने के लिए किया जा सकता है जो किनारे या कोने के पास स्थित होते हैं।



स्प्रिंग वॉशर (Spring washers) (Fig 11)

स्प्रिंग वॉशर सिंगल या डबल कॉइल के साथ उपलब्ध हैं। इन्हें असेंबली में नट के नीचे वॉशर के रूप में रखा जाता है। वॉशर द्वारा नट की सतह के सामने दिया जाने वाला कठोर प्रतिरोध उन्हें ढीला होने से रोकता है।



विभिन्न प्रकार की कीज़ (Various types of keys)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अंत में आप यह कर सकेंगे

- कीज़ के प्रकार सूचीबद्ध करें
- कीज़ की विशिष्टता बताएं
- की (Key) का मानक टेपर बताएं
- की पुलर्स का उपयोग बताएं।

की (Key)

की शाफ्ट और हब के बीच शाफ्ट की अक्ष के समानांतर डाली गई पच्चर का एक धातु का टुकड़ा है। यह शाफ्ट व्यास के समानुपाती होता है।

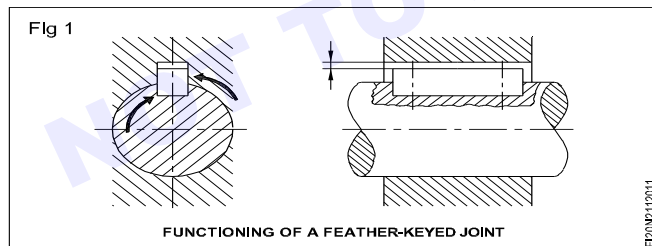
उद्देश्य (Purpose)

की (Key) एक इन्सर्ट है जिसे टॉर्क संचारित करने के लिए हब या पुली को एक साथ फिट करने के लिए की-वे (keyway) में रखा जाता है। शाफ्ट पर और हब या पुली पर बीच में की (Key) डालकर संयुग्मित भागों को एक साथ जोड़ने के लिए एक की-वे प्रदान किया जाता है। मेटिंग कम्पोनेंट को अलग करने के लिए की (Key) को इच्छानुसार वापस लिया जा सकता है।

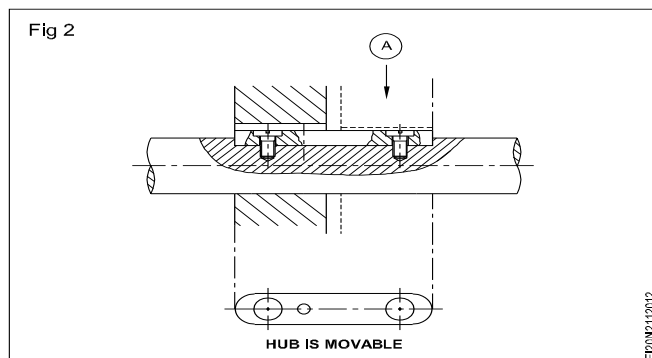
सामान्य प्रकार (Common types)

समानांतर की या फेदर की (Parallel key or feather key) (Fig 1)

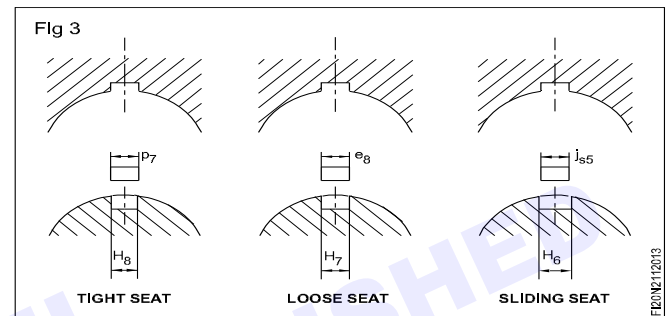
यह सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली की (Key) है, जिसका उपयोग यूनिटायरेक्शनल टॉर्क ट्रांसमिट करने के लिए किया जाता है। एक हब या पुली एक की (Key) द्वारा शाफ्ट से जुड़ी होती है जो सापेक्ष गति को रोकती है। फेदर की (feather Key) असेंबली की कार्यप्रणाली Fig 1 में दिखाई गई है।



ई मामलों में की को शाफ्ट कीवे में स्कूव्ड करके लगाया जाता है। (Fig 2)



जहाँ हब की अक्षीय गति की आवश्यकता होती है, वहाँ हब और शाफ्ट तथा हब और की के बीच क्लीयरेंस फिट प्रदान किया जाता है। Fig 3 में फेदर की के लिए तीन प्रकार के फिट दिखाए गए हैं।



यदि D व्यास है, शाफ्ट की, कुंजी की चौड़ाई $W = 1/4D + 2 \text{ mm}$

नॉमिनल मोटाई $T = 2/3 w$

उदाहरण

$$\begin{aligned} \text{शाफ्ट का व्यास} &= 40 \text{ mm} \\ \text{चौड़ाई} &= \frac{1}{4} \times 40 + 2 = 12 \text{ mm} \\ \text{मोटाई} &= \frac{2}{3} \times 12 = 8 \text{ mm} \end{aligned}$$

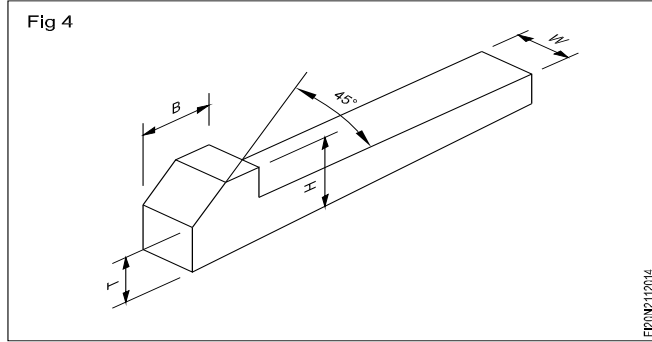
बड़े सिरे पर मोटाई टेपर की (Key) की नॉमिनल मोटाई है।

टेपर केवल टॉप फेस पर 100 में से 1 होता है।

टेपर और जिब-हेडेड की (Taper and jib-headed key) (Fig 4 & 5)

की (Key) के टॉप पर एक टेपर (100 में 1) के साथ एक जिब-हेड होता है। इसे जिब पर हैमरिंग करके की-वे पर लगाया जाता है ताकि यह कस कर फिट हो जाए। जिब-हेड के बिना टेपर आयताकार की भी उपयोग में है। जिब-हेडेड की को आसानी से खींचा जा सकता है और अधिक टॉर्क संचारित करने के लिए उपयोग किया जा सकता है। यह उच्च गति वाले अनुप्रयोगों के लिए अच्छा नहीं है

जिब-हेड की का अनुमानित अनुपात (Approximate proportion of jib-headed key) (Fig 4)

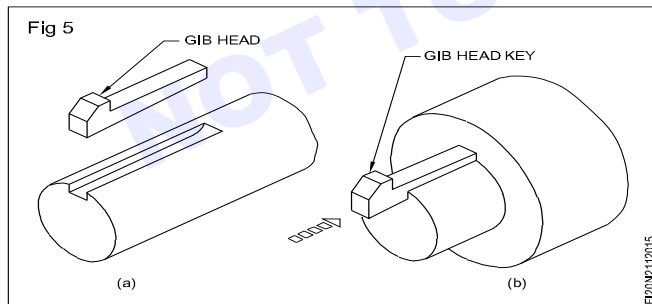


$$\begin{aligned} H &= 1.75T \\ B &= 1.5T \\ W &= \frac{1}{4} D + 2 \\ \text{नॉमिनल मोटाई } T &= \frac{2}{3} W \\ \text{चैम्फर का कोण} &= 45^\circ \end{aligned}$$

उदाहरण

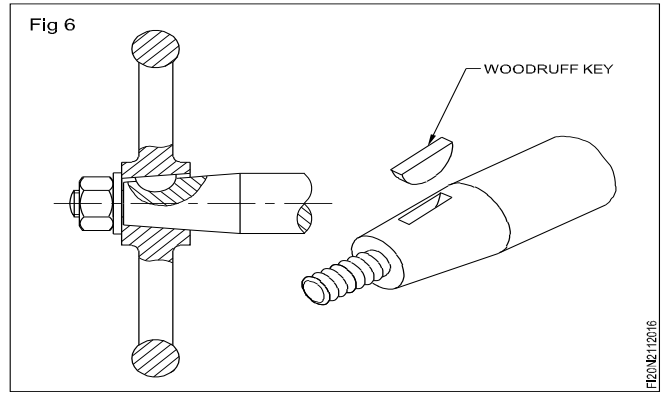
$$\begin{aligned} \text{व्यास शाफ्ट} &= 46 \text{ mm} \\ \text{चौड़ाई (w)} &= \frac{1}{4} \times 46 + 2 = 11.5 + 2 \\ &= 13.5 \text{ को } 14 \text{ mm तक पूर्णांकित} \\ \text{मोटाई (T)} &= \frac{2}{3} \times 13.5 = 9 \text{ mm} \\ H &= 1.75 \times 9 = 15.75 \\ \text{मान लीजिए } 16 \text{ mm} \\ B &= 1.5 \times 9 = 13.5 \text{ mm.} \end{aligned}$$

वूडरफ की (Woodruff key) (Fig 5)

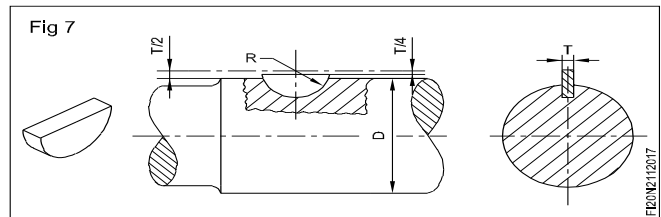


यह एक अर्धवृत्ताकार की है जिसका उपयोग हल्का टॉर्क संचारित करने के लिए किया जाता है। यह शाफ्ट पर फिट बैठता है जिस पर मिलान वाले रीसेस काटे जाते हैं। की का शीर्ष भाग बाहर निकलता है और हब पर कीवे कट में फिट बैठता है। (Fig 6)

यह की विशेष रूप से टेपर्ड फिटिंग या शाफ्ट पर उपयोगी है। इसका मुख्य मार्ग शाफ्ट पर चाबी की प्रोफाइल से जुड़ा हुआ है जो शाफ्ट को कमजोर करता है। इस प्रकार की चाबी आसानी से असेंबली के लिए हब को समायोजित करने के लिए कीवे में ही स्थित होती है।



वूडरफ की का अनुमानित अनुपात (Approximate proportion of woodruff key) (Fig 7)



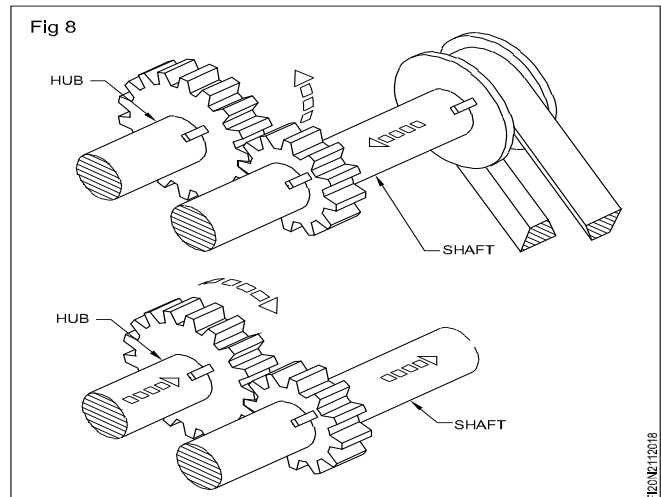
चाबी की त्रिज्या (R) =

मोटाई (T) =

उदाहरण

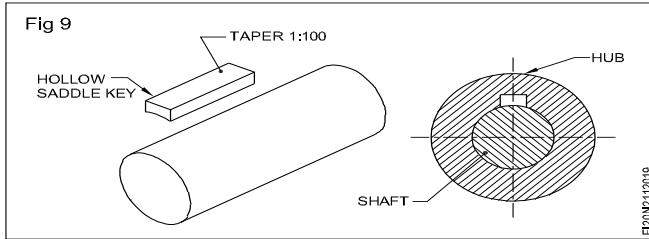
$$\begin{aligned} \text{शाफ्ट के लिए } \phi 30 \\ R &= 30/3 = 10 \text{ mm} \\ T &= 30/6 = 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

की और स्लाइन (Keys and splines): घूर्णनशील शाफ्ट से हब/व्हील तक या हब/व्हील से शाफ्ट तक टॉर्क संचारित करने के लिए चाबी और स्लाइन का उपयोग किया जाता है। (Fig 8)



ट्रांसमिशन की आवश्यकताओं के आधार पर विभिन्न प्रकार और स्लाइन की चाबियाँ का उपयोग किया जाता है।

हॉलो सैडल की (Hollow saddle key): इस की के एक फेस की वक्रता शाफ्ट की सतह से मेल खाती है। इसमें 100 में से 1 का टेपर है और इसे की-वे के माध्यम से संचालित किया जाता है। (Fig 9)

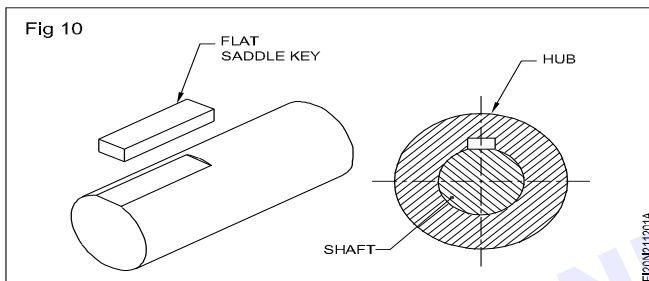


घर्षण के कारण हब शाफ्ट पर टिका रहता है। यह की केवल लाइट ड्यूटी ट्रांसमिशन के लिए उपयोगी है।

फ्लैट सैडल की (Flat saddle key): इस कुंजी में आयताकार क्रॉससेक्शन होता है।

इस की को असेंबली में फिट करने के लिए शाफ्ट पर एक सपाट सतह बनाई जाती है। (Fig 10) की को शाफ्ट की सपाट सतह और हब पर की-वे के बीच रखा जाता है। इसे हॉलो सैडल की से अधिक मजबूत माना जाता है। यह भारी ड्यूटी ट्रांसमिशन के लिए उपयुक्त नहीं है।

अनुमानित अनुपात (Approximate proportion)



यदि D शाफ्ट का व्यास है,

$$\text{चाबी की चौड़ाई (W)} = \frac{1}{4} D + 2 \text{ mm}$$

$$\text{नॉमिनल मोटाई (T)} = \frac{1}{3} W.$$

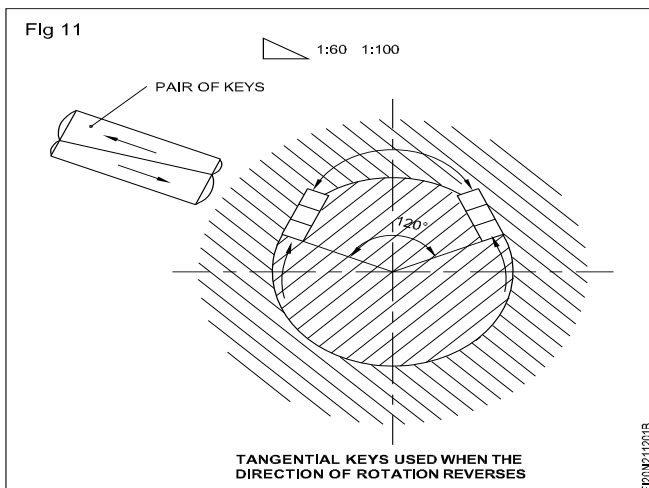
उदाहरण

व्यास शाफ्ट = 24 mm

$$W = \frac{1}{4} \times 24 + 2 = 8 \text{ mm}$$

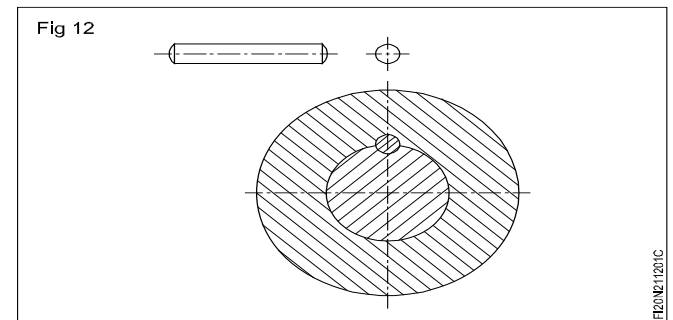
$$T = \frac{1}{3} \times 8 = 2.7 \text{ or } 3 \text{ mm}$$

टैन्जेंशियल की (Tangential key) (Fig 11)



इन कीज़ का उपयोग तब किया जाता है जब आघात प्रकार के बहुत उच्च टॉर्क को घूर्णन की दोनों दिशाओं में प्रसारित करना होता है। सामान्य अनुप्रयोग फ्लाईव्हील, रोलिंग मिल आदि में पाए जाते हैं। एक टैन्जेंशियल की में दो टेपर आयताकार वेजेज होते हैं, जो विपरीत दिशाओं में एक दूसरे के ऊपर स्थित होते हैं। चाबियों के दो सेट 120 डिग्री के कोण पर फिक्स किए गए हैं जैसा कि Fig 11 में दिखाया गया है और ऐसा होना चाहिए कि चौड़ा साइड शाफ्ट सर्कल के स्पर्शरेखा के साथ निर्देशित हो जबकि संकीर्ण साइड शाफ्ट की त्रिज्या के साथ बैठता हो।

राउंड की (Round key) (Fig 12)



यह बेलनाकार क्रॉस-सेक्शन का होता है और इसका उपयोग असेंबली में मेटिंग कम्पोनेंटों को सुरक्षित करने के लिए किया जाता है, जहाँ टॉर्क हल्का होता है। की को शाफ्ट के समानांतर ड्रिल किए गए होल में फिट किया जाता है जो आंशिक रूप से शाफ्ट पर और आंशिक रूप से मेटिंग पार्ट पर बनाया जाता है।

गोल चाबी का अनुमानित अनुपात (Approximate proportion of round key)

यदि शाफ्ट का व्यास = D

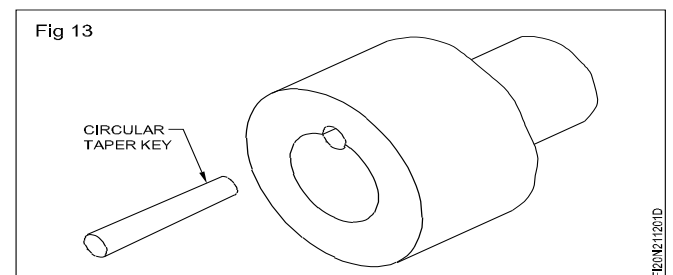
$$\text{की का व्यास (d)} = \frac{1}{6} D$$

उदाहरण

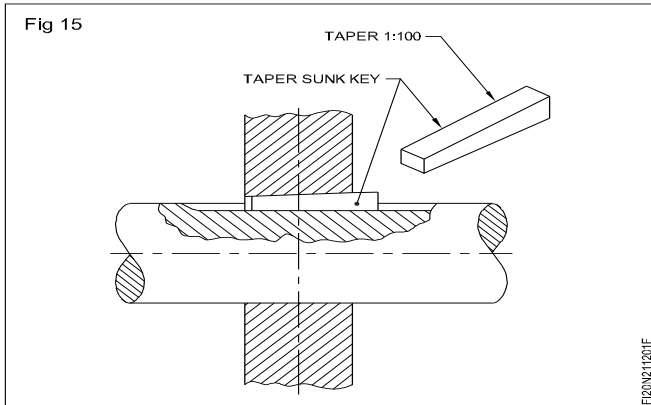
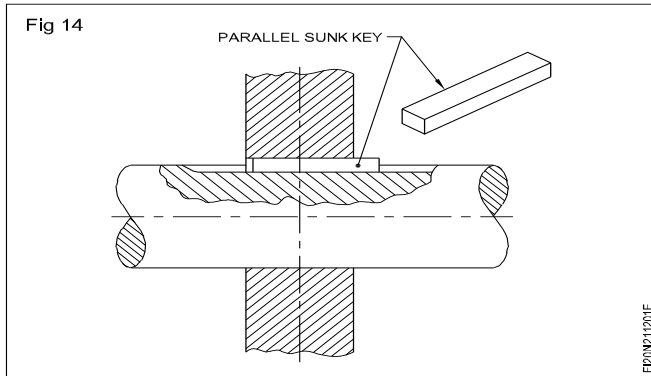
शाफ्ट का व्यास = 30 mm

$$\text{की का व्यास} = \frac{1}{6} \times 30 = 5 \text{ mm}$$

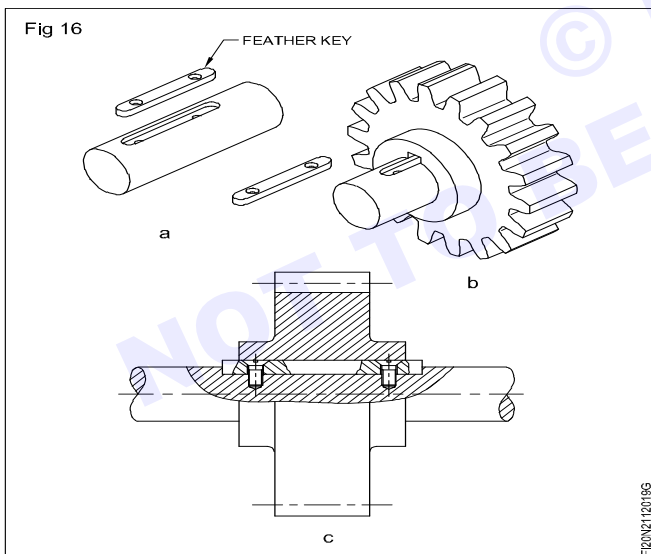
गोलाकार टेपर की (Circular taper key): इस मामले में शाफ्ट और हब दोनों पर अर्धवृत्ताकार की-वे कटे हुए हैं। (Fig 13) असेंबल करते समय टेपर की को अंदर डाला जाता है। यह की केवल हल्का ट्रांसमिशन के लिए उपयुक्त है।



संक की (Sunk key): इस की में एक आयताकार क्रॉस-सेक्शन है और यह शाफ्ट और हब दोनों पर की-वे कट में फिट बैठता है। धंसी हुई की या तो समानांतर या टेपर्ड होती है। (Figs 14 & 15)



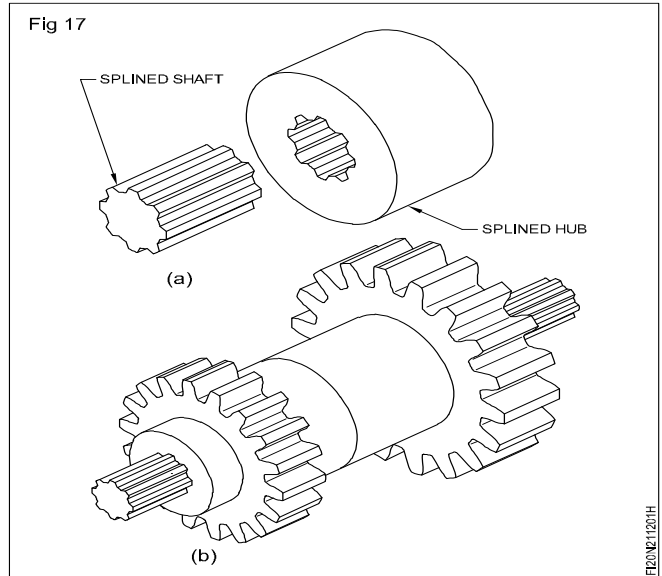
फेदर की (Feather key): यह गोलाकार सिरों वाली समानांतर की है। यह तब उपयोगी होता है जब हब/पुली को शाफ्ट पर कुछ दूरी तक अक्षीय रूप से स्लाइड करना होता है। (Figs 16a, b और c) यह की या तो की-वे में कसकर फिट की जा सकती है या स्कूव हो सकती है।



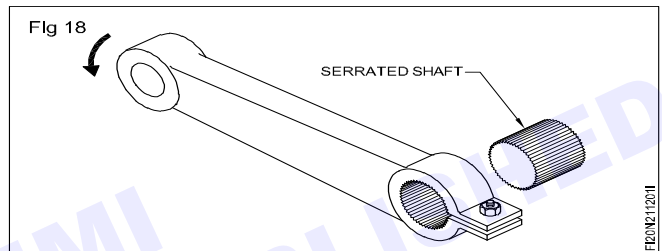
स्प्लान (Splines): स्प्लान एक ड्राइव शाफ्ट पर लकीरें (या) दांत होते हैं जो एक मैटिंग पीस में ग्रूव के साथ मेश बनाते हैं और उनके बीच एंगुलर कॉरिस्पॉन्डन्स को बनाए रखते हुए टॉर्क को स्थानांतरित करते हैं।

स्प्लान का एक विकल्प एक की-वे और की है

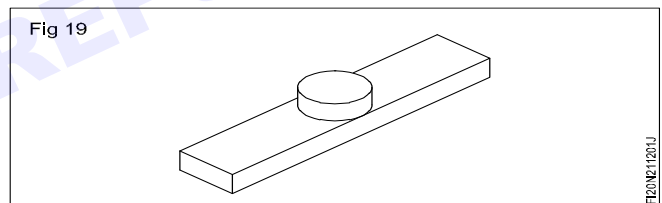
स्प्लान्ड शाफ्ट और दाँतेदार शाफ्ट (Splined shaft and serrated shaft): स्प्लान्ड हब के साथ स्प्लान्ड शाफ्ट का उपयोग विशेष रूप से मोटर उद्योग में किया जाता है। स्प्लान्ड हब, जहाँ भी आवश्यक हो, शाफ्ट के साथ स्लाइड भी कर सकता है (Figs 17a और b) एक लेथ और हेवी ड्यूटी ड्रिलिंग मशीन में चेंज गियर को फिक्स करते समय उपयोग किया जाता है।



कुछ असेंबली में, ट्रांसमिशन के लिए दाँतेदार शाफ्ट का भी उपयोग किया जाता है। (Fig 18)



पेग फेदर की (Peg feather key): यह एक समानांतर आयताकार की है जिसके केंद्र या की के एक किनारे पर एक राउंड पेग होती है। (Fig 19)



पेग की को फिसलने से रोकने के लिए शाफ्ट या यूनिट असेंबली के स्थिर सदस्य के होल में फिट हो जाएगी।

बैरल को घूमने से रोकने के लिए टेल स्टॉक बैरल के निचले हिस्से में एक पेग फेदर की का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग ड्रिलिंग मशीन स्पिंडल में भी किया जाता है, जब स्पिंडल घूमता है तो यह क्लि के साथ चलता है।

IS के अनुसार कुछ मुख्य डायमेंशन टेबल 1, 2, 3 और 4 में दिए गए हैं।

की पुलर (Key puller)

की पुलर का उपयोग किसी भी प्रकार की मशीन, मोटर, ब्लोअर, कंप्रेसर आदि के शाफ्ट से कीज़ को सुरक्षित रूप से हटाने के लिए किया जाता है।

इसका उपयोग आम तौर पर 5 mm से 35 mm चौड़ाई वाली कीज़ के लिए किया जाता है।

लाभ (Advantages)

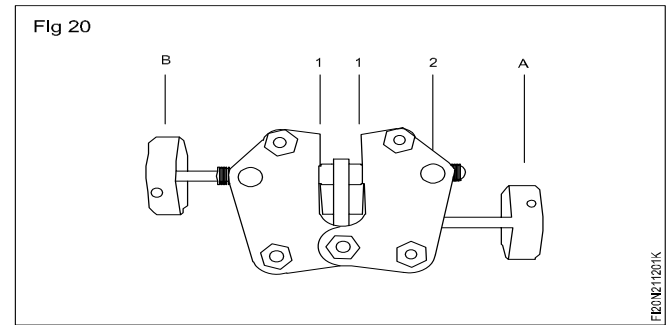
- सुरक्षित और तेज़ निष्कासन

- लंबवत निष्कासन
- शाफ्ट और कीज़ को कोई नुकसान नहीं
- समय और श्रम लागत और लागत बचाता है

प्रयोग करने में आसान (Easy-to-use)

- 1 जॉ को हिलाने के लिए व्हील टर्न करें (A) (1) ऊपर या नीचे टर्न करें ताकि वे हाउसिंग के साथ संरेखित हो जाएं (2)
- 2 व्हील (B) को की के आकार में फिट करने के लिए टर्न करें जिससे ± 1 mm की जगह मिल सके।
- 3 जॉ से चाबी को सुरक्षित करने के लिए व्हील (B) को हाथ से कस कर टर्न करें

- 4 फिर की को लंबवत रूप से निकालने के लिए व्हील (A) टर्न करें।
- 5 जॉ को नीचे की ओर ले जाने के लिए व्हील (A) टर्न करें, जॉ को खोलने और फ्री करने के लिए व्हील (B) टर्न करें



टेबल 1

कीज़ के लिए डायमेंशन (Dimensions for keys)

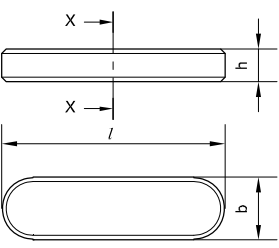
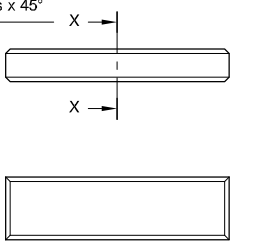
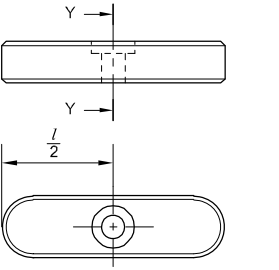
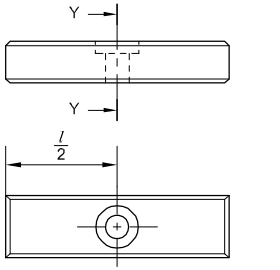
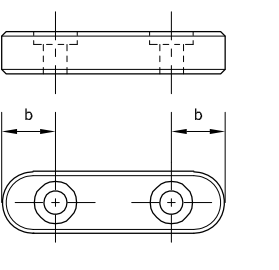
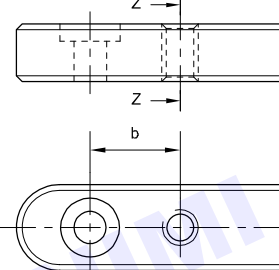
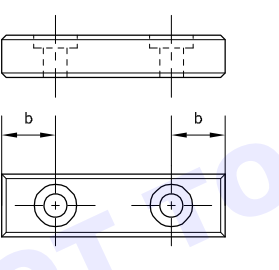
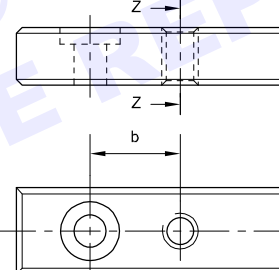
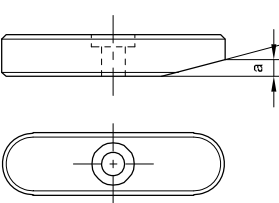
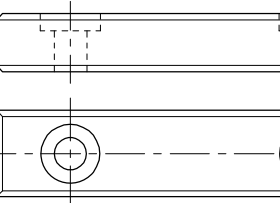
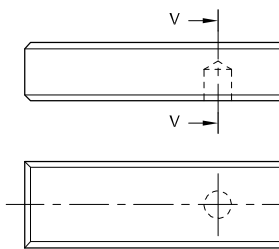
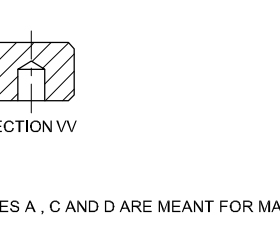
(IS 2048 - 1983)

सभी डायमेंशन मिलीमीटर में

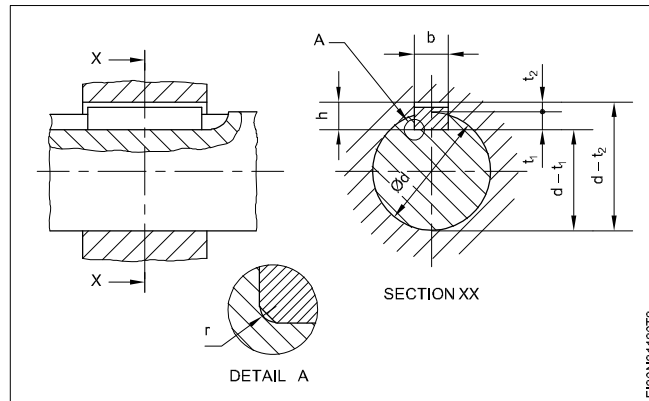
b	Tol on b h9	h	Tol on h*	s		Range of Key Length l		Range of Key Length (for Machine tools only)	
				Min	Max	Min	Max	Min	Max
4	0	4	0	0.16	0.25	8	45	10	45
5	- 0.030	5	- 0.030	0.25	0.40	10	56	12	56
6		6		0.25	0.40	14	70	16	70
8	0	7		0.25	0.40	18	90	20	90
10	- 0.036 0	8		0.40	0.60	22	110	25	110
12		8	- 0.090	0.40	0.60	28	140	32	140
14	0	9		0.40	0.60	36	160	40	160
16	- 0.043	10		0.40	0.60	45	180	45	180

नोट - b = 4 से 40 वाली कीज़ मशीन टूल्स अनुप्रयोग के लिए भी हैं।

* h पर टोल: वर्गाकार भाग h9; आयताकार भाग h11.

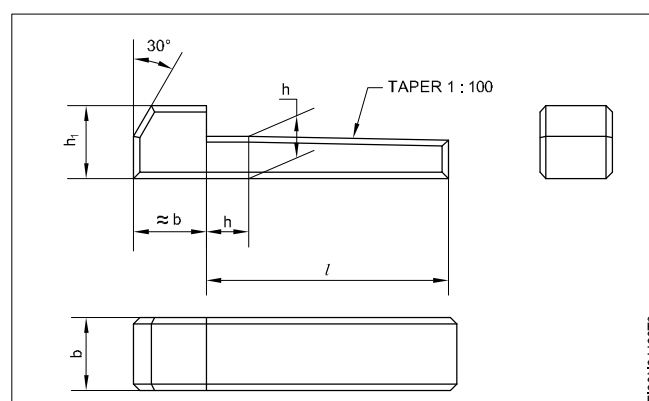
 <p>TYPE A</p>	 <p>TYPE B</p>
 <p>TYPE C</p>	 <p>TYPE D</p>
 <p>(a)</p>	 <p>TYPE F (b)</p>
 <p>(a)</p>	 <p>TYPE F (b)</p>
 <p>TYPE G</p>	 <p>TYPE H</p>
 <p>TYPE J</p>	 <p>SECTION VV</p> <p>NOTE : TYPES A , C AND D ARE MEANT FOR MACHINE TOOLS APPLICATION</p> <p>SUNK AND FEATHER KEYS</p>

टेबल 2
की-वे के लिए डायमेंशन (Dimensions for keyways)



Range of shaft dia d		Key	Keyway										Range of shaft dia d		Keyway for Machine Tools Application			
Above	Upto	b x h	b	Tol on b					t1	Tol	t2 on t1	Tol on t2	Above	Upto	t1	Tol on t2	t2	Tol on t2
				Running fit		Light drive fit		Force fit										
				Shaft H9	Hub D10	Shaft N9	Hub Js9	Shaft & Hub P9										
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 कीज़ और कीवेज़ के लिए भारतीय मानक विनिर्देश (Indian Standard specification for GIB Head keys and keyways)

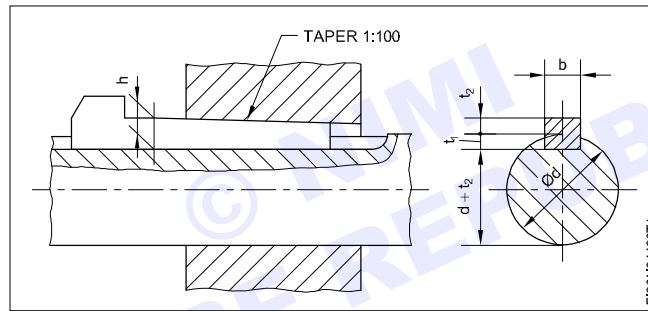


b	Tol on b h9	h	Tol on h*	s		Range of Key length, l		h1
				Min	Max	Min	Max	
4		4		0.16	0.25	14	45	7
5	0	5	0	0.25	0.40	14	56	8
6	-0.030	6	-0.030	0.25	0.40	16	70	10
8	0	7		0.25	0.40	20	90	11
10	-0.036	8	0	0.40	0.60	25	110	12
12		8	-0.090	0.40	0.60	32	140	12
14	0	9		0.40	0.60	40	160	14
16	-0.043	10		0.40	0.60	45	180	16

टेबल 4

की-वे और की का विवरण (Details of keyway and key)

सभी डायमेंशन मिलीमीटर में



Range of Shaft Dia d		Key b x h	Keyway						
			b	Tol on b D10	t1	Tol on t1	t2	Tol on t2	r
Above	Upto								Min Max
22	30	8 x 7	8	+ 0.098 + 0.040	4.0		2.4		0.16 0.25
30	38	10 x 8	10		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

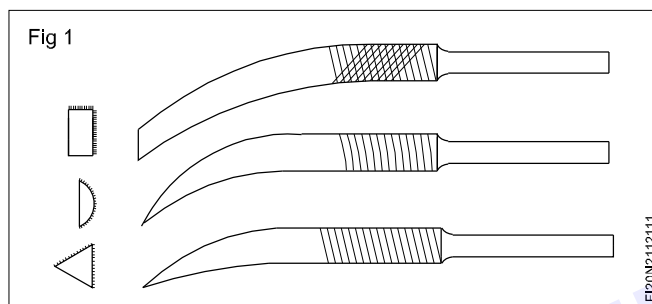
स्पेशल फाइल (Special Files)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

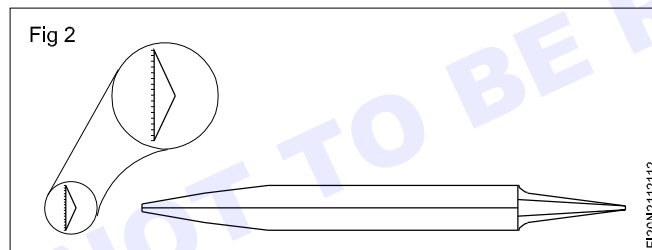
- विभिन्न प्रकार की स्पेशल फाइलों का वर्णन करें
- स्पेशल फाइलों के उपयोग बताएं।

सामान्य प्रकार की फाइलों के अलावा, 'विशेष' अनुप्रयोगों के लिए फाइलें विभिन्न आकारों में भी उपलब्ध हैं। ये इस प्रकार हैं

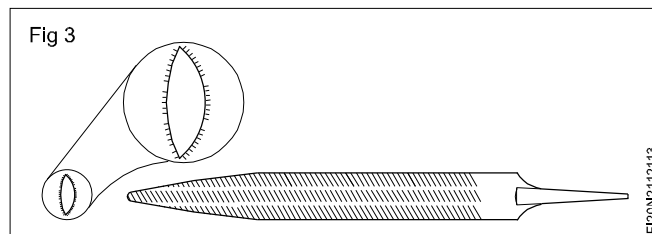
रिफ्लर फाइल्स (Riffler files) (Fig 1): इन फाइलों का उपयोग डाई-सिंकिंग, उत्कीर्णन और सिल्वरस्मिथ के काम में किया जाता है। वे विभिन्न आकृतियों और आकारों में बनाए जाते हैं और दांतों के मानक कट के साथ बनाए जाते हैं।



बैरट फाइल (Barrette file) (Fig 2): इस फाइल का एक सपाट, त्रिकोणीय फेस होता है, जिसमें केवल चौड़े फेस पर टीथ होते हैं। इसका उपयोग शार्प कर्नर की फिनिशिंग करने के लिए किया जाता है।

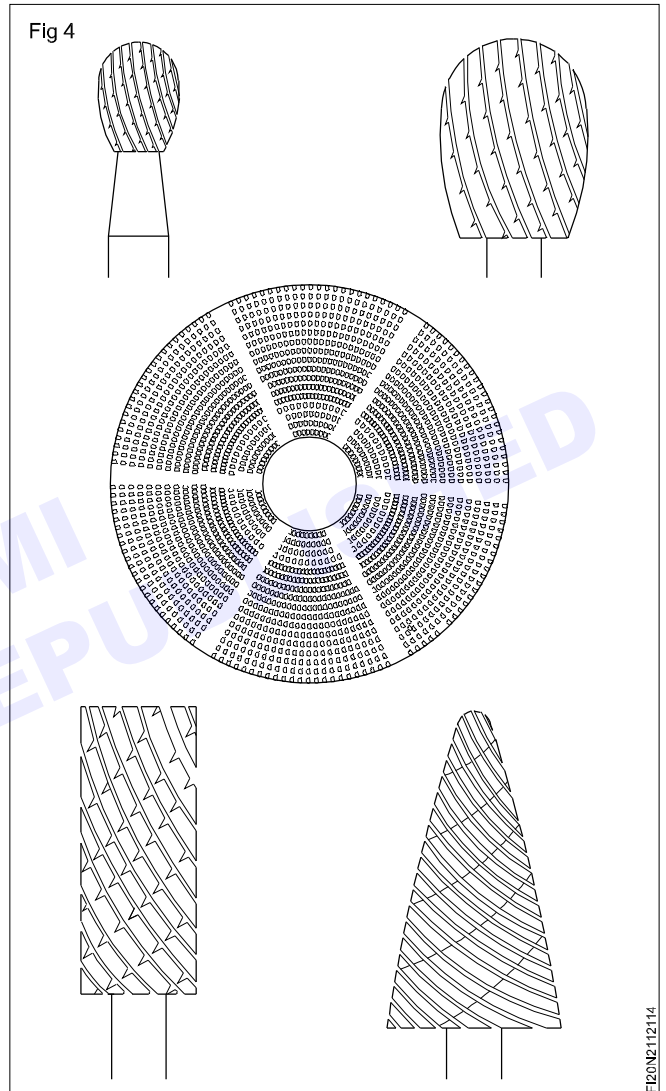


क्रॉसिंग फाइल (Crossing file) (Fig 3): इस फाइल का उपयोग हाफ राउंड फाइल के स्थान पर किया जाता है। फाइल के प्रत्येक पक्ष में अलग-अलग कर्व होते हैं। इसे 'फ्रिश बैक' फाइल के रूप में भी जाना जाता है।

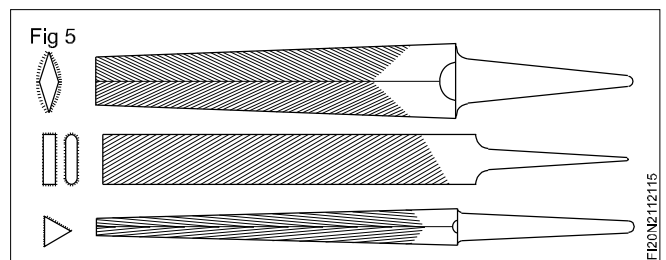


रोटरी फाइल (Rotary files) (Fig 4): ये फाइलें गोल शैंक के साथ उपलब्ध हैं। इन्हें पोर्टेबल मोटर और लचीले शाफ्ट वाली एक विशेष मशीन द्वारा चलाया जाता है। इनका उपयोग डाईसिंकिंग और मोल्ड बनाने के काम में किया जाता है।

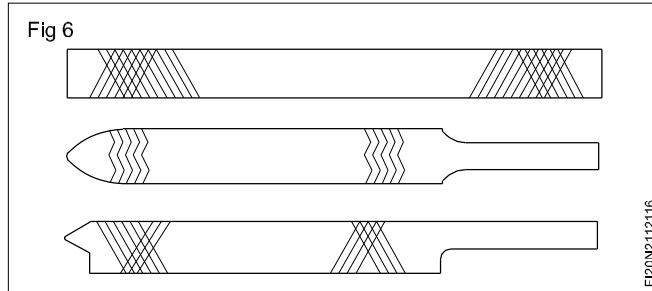
Fig 4



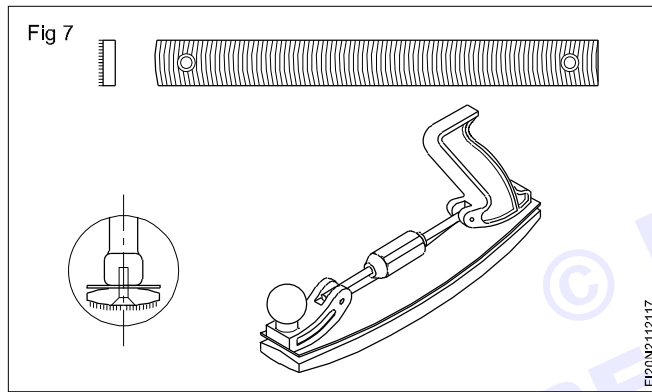
मिल सॉ फाइल (Mill saw files) (Fig 5): मिल सॉ फाइलें आमतौर पर सपाट होती हैं और उनके किनारे चौकोर या गोल होते हैं। इनका उपयोग लकड़ी पर काम करने वाली सॉ के टीथ को शार्प करने के लिए किया जाता है और ये सिंगल कट में उपलब्ध होती हैं।



हाथ से फाइल करने वाली मशीन के लिए मशीन फ़ाइल (Machine files for hand filing machine) (Fig 6): मशीन फ़ाइलें डबल कट की होती हैं, जिनमें फाइलिंग मशीन के होल्डर पर लगाने के लिए छेद या उभार होते हैं। मशीन की क्षमता के अनुसार लंबाई और आकार अलग-अलग होंगे। ये फ़ाइलें आंतरिक और बाहरी सतहों को फाइल करने के लिए उपयुक्त हैं, और डाइसिंग और अन्य टूल-रूम कार्यों के लिए आदर्श हैं।

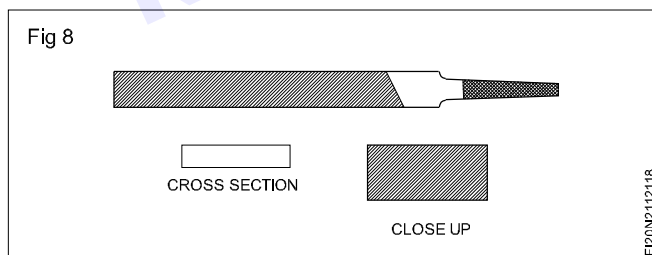


टिकर की फ़ाइल (Tinker's file) (Fig 7): इस फ़ाइल का आकार आयताकार है और टीथ केवल बॉटम फेस पर हैं। टॉप पर एक हैंडल दिया गया है। इस फ़ाइल का उपयोग ऑटोमोबाइल बॉडी को टिकरिंग के बाद फिनिश करने के लिए किया जाता है।



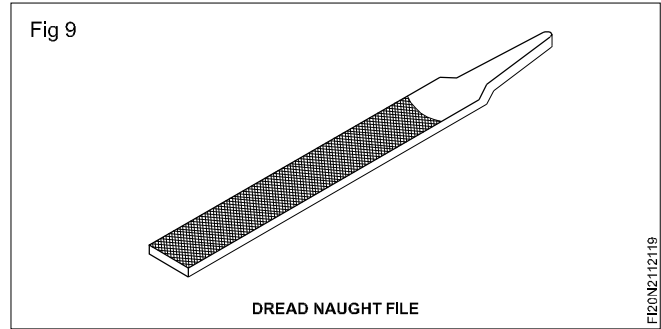
पिलर फाइल Pillar file (Fig 8)

आम तौर पर एक डबल-कट फ़ाइल जो सेक्शन में आयताकार होती है, एक सेफ एज के साथ चौड़ाई में समानांतर होती है, और मोटाई में दोनों तरफ बीच में पतली होती है और जो विशेष रूप से संकीर्ण काम के लिए उपयुक्त होती है।



ड्रेड नॉट फाइल (Dread naught file) (Fig 9)

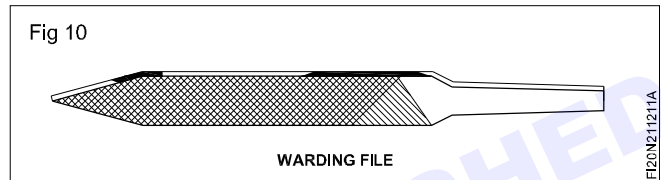
फ़ाइल एक धातु, लकड़ी और प्लास्टिक का काम करने वाला औजार है जिसका उपयोग किसी वर्कपीस से बारीक मात्रा में सामग्री काटने के लिए किया जाता है। यह आमतौर पर हैंड टूल स्टाइल को संदर्भित करता है, जो एक केस हार्डेड सरफेस और शार्प, समानांतर टीथ की एक सीरीज के साथ स्टील बार का रूप लेता है। अधिकांश फ़ाइलों के एक सिरे पर एक संकीर्ण, पॉइंटेड टैंग होता है जिस पर एक हैंडल लगाया जा सकता है।



रास्प के सामान एक टूल है। यह सिम्पलर टीथ वाला एक पुराना रूप है। चूंकि उनके टीथ के बीच बड़ी दूरी होती है। चूंकि इनके टीथ के बीच बड़ा अंतर होता है, इसलिए इन्हें आमतौर पर नरम, गैर-धातु सामग्री पर उपयोग किया जाता है।

अपघर्षक सतहों से संबंधित टूल विकसित किए गए हैं, जैसे हीरा अपघर्षक या सिलिकॉन कार्बाइड।

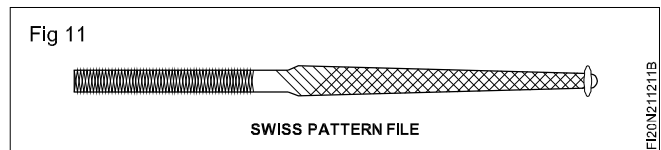
वॉर्डिंग फाइल्स (Warding files) (Fig 10)



संकीर्ण स्थान फाइलिंग के लिए वॉर्डिंग फाइलों को एक पॉइंट पर टेपर्ड किया जाता है। उनके पास डबल कट फेस और सिंगल कट एज हैं। वॉर्डिंग फाइलों का उपयोग लॉक रिपेयर या की (key) में वार्ड नॉच भरने के लिए किया जाता है।

स्विस पैटर्न फाइल्स (Swiss pattern files) (Fig 11)

स्विस पैटर्न फाइल्स अमेरिकी पैटर्न फाइल्स की तुलना में अधिक सटीक माप के लिए बनाई जाती हैं। वे मुख्य रूप से सभी प्रकार के नाजुक और जटिल भागों पर उपयोग किए जाने वाले फिनिशिंग टूल हैं। सटीक स्मूथनेस सुनिश्चित करने के लिए स्विस पैटर्न फाइलें विभिन्न स्टाइल, आकृतियों, आकारों और डबल और सिंगल कट में आती हैं।



टेम्पलेट और गेज (Template and gauges)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- टेम्पलेट को उसके उपयोग और लाभ सहित परिभाषित करें
- गेज, उनकी आवश्यकता और प्रकार को परिभाषित करें।

टेम्पलेट (Templates): टेम्पलेट का उपयोग वर्कपीस की प्रोफाइल के आकार या रूप के अनुरूपता की जाँच करने के लिए किया जाता है, टेम्पलेट स्टील शीट से बनाए जाते हैं। इन्हें प्रोफाइल गेज भी कहा जाता है।

टेम्पलेट के लाभ (Benefits of templates)

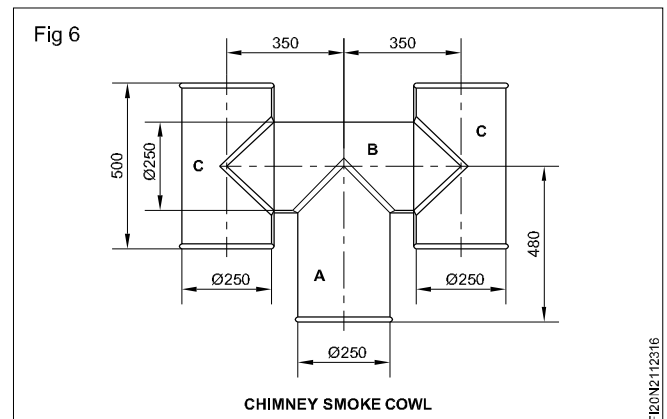
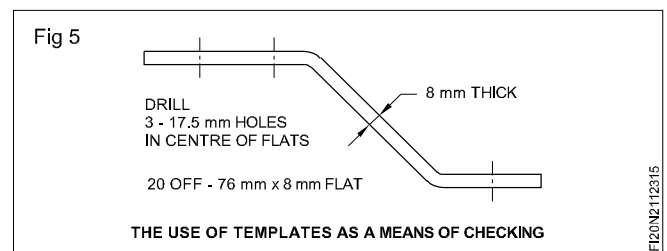
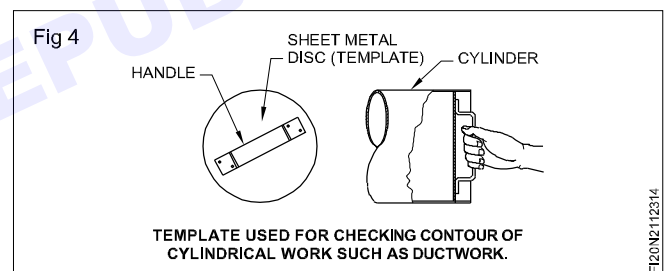
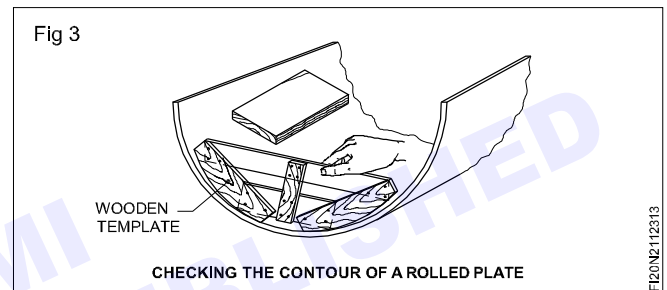
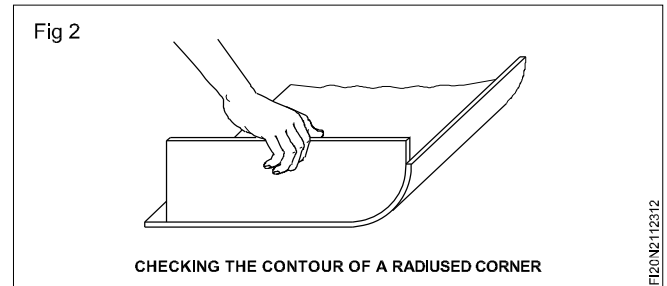
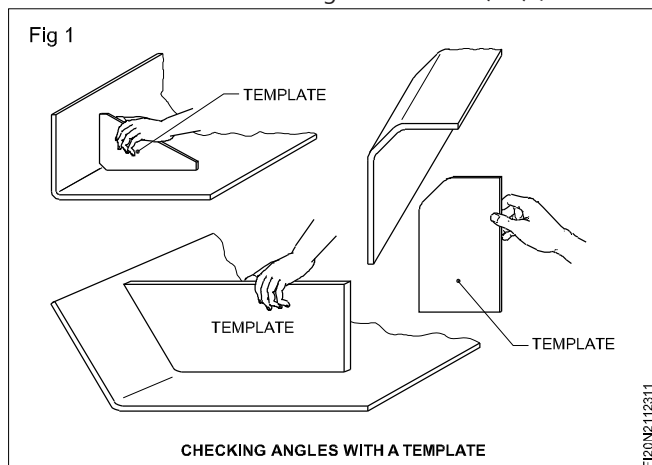
- 1 एक ही डायमेंशन को बार-बार मापने और चिह्नित करने से बचने के लिए, और जहाँ कई समान भागों की आवश्यकता होती है।
- 2 सामग्री की अनावश्यक बर्बादी से बचने के लिए और ड्राइंग पर दी गई जानकारी से, यह अनुमान लगाना लगभग असंभव है कि कहां से शुरू किया जाए ताकि संपूर्ण लेआउट को आर्थिक रूप से समायोजित किया जा सके।
- 3 कटिंग प्रोसेस के लिए एक गाइड के रूप में कार्य करना।
- 4 बेंड एंगल्स और आकृतियों की जाँच के एक सरल साधन के रूप में।

टेम्पलेट पर दी गई जानकारी (Information given on templates)

टेम्पलेट पर लिखा इस प्रकार हो सकता है:

- 1 जॉब या कॉन्ट्रैक्ट संख्या
- 2 प्लेट का आकार और मोटाई
- 3 आवश्यक मात्रा
- 4 बेन्डिंग या फोल्डिंग के निर्देश
- 5 ड्रिलिंग आवश्यकता
- 6 कटिंग करने के निर्देश
- 7 असेंबली रिफरेन्स मार्क

जाँच के साधन के रूप में टेम्पलेट Fig 1 से 6 में दिखाए गए हैं



शीट मेटल फैब्रिकेशन सेट करने के लिए टेम्पलेट (Templates for setting out sheet metal fabrications): आर्थिक कारणों से, कटिंग और फॉर्मिंग के संचालन से पहले शीट मेटल को चिह्नित करने के लिए कई पैटर्न बनाए जाते हैं। Fig 7,8 में एक धुआं आवरण (smoke cowl) दिखाया गया है। यहां पार्ट्स A, B & C के लिए इंटरसेक्शन की जॉइंट लाइनों की रूपरेखा को जांचने और चिह्नित करने के लिए एक टेम्पलेट की आवश्यकता होती है, जिनके विकसित आकार को उचित डेटम लाइनों के साथ फ्लैट में चिह्नित किया जाता है।

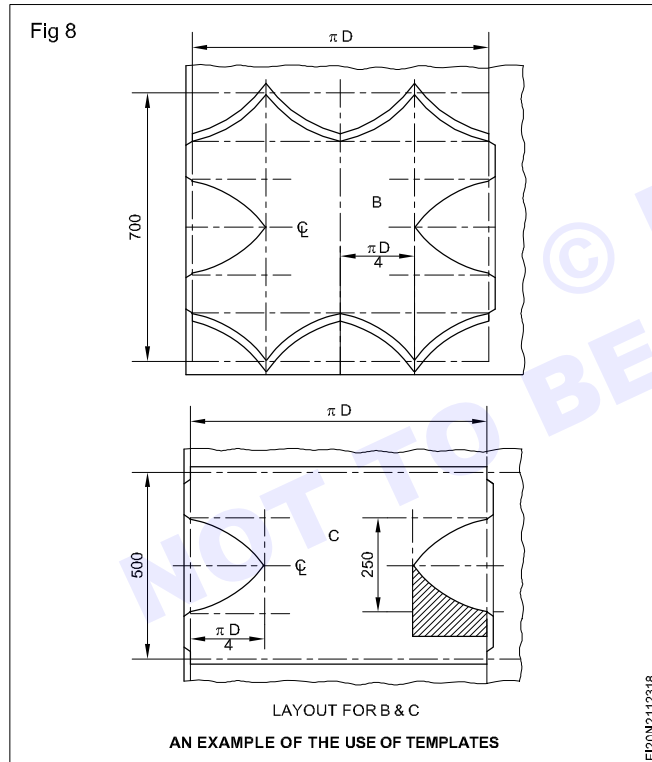
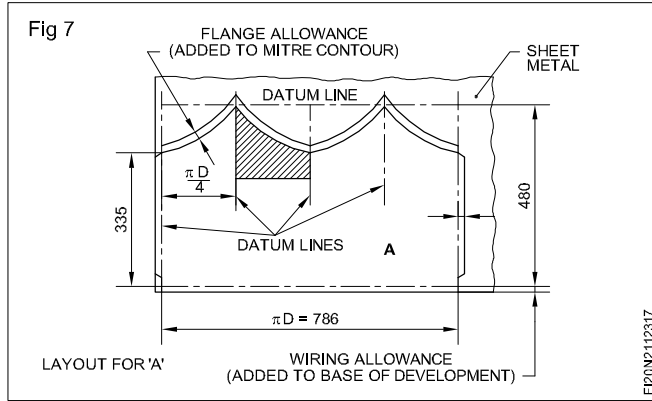


Fig 9 दिखाता है कि एक स्क्वायर से राउंड ट्रांसफार्मर शीट मेटल ट्रांसफॉर्मिंग पीस का एक आइसोमेट्रिक व्यू है जिसका उपयोग एक सर्कुलर डक्ट को क्रॉस सेक्शन के समान क्षेत्रफल के एक स्क्वायर डक्ट से जोड़ने के लिए किया जाता है। इस उदाहरण में सर्कुलर डक्ट का व्यास 860 mm है और स्क्वायर डक्ट के एक तरफ की लंबाई 762 mm है और दोनों डक्ट के बीच की दूरी 458 mm है और शीट की मोटाई 1.2 mm है।

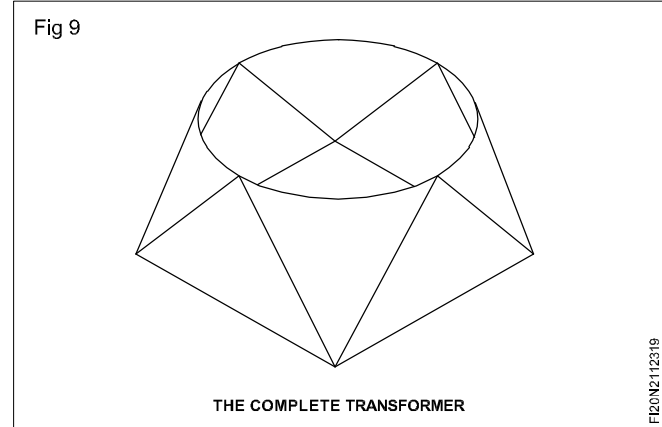
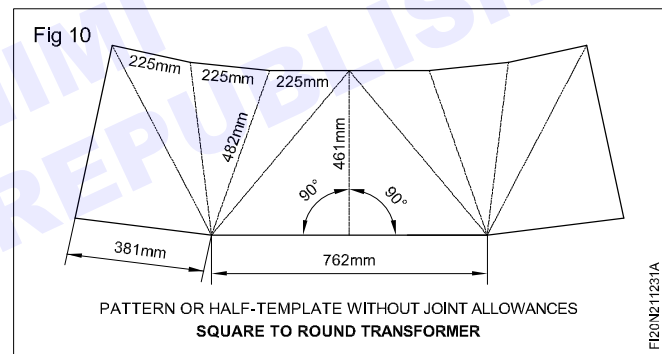


Fig 10 एक स्केल डेवलपमेंट पैटर्न दिखाता है जिस पर पूर्ण आकार के डायमेंशन चिह्नित हैं। इस प्रकार के ड्राइंग ड्राइंग कार्यालय द्वारा चिह्नित करने के उद्देश्य से उपलब्ध कराये जाते हैं। सीम और जॉइंट्स के लिए अलाउंस को लेआउट में जोड़ा जाना चाहिए।



स्कू पिच गेज (Screw pitch gauge)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्कू पिच गेज का उद्देश्य बताएं
- स्कू पिच गेज की विशेषताएं बताएं।

उद्देश्य (Purpose)

एक स्कू पिच गेज का उपयोग थ्रेड की पिच निर्धारित करने के लिए किया जाता है।

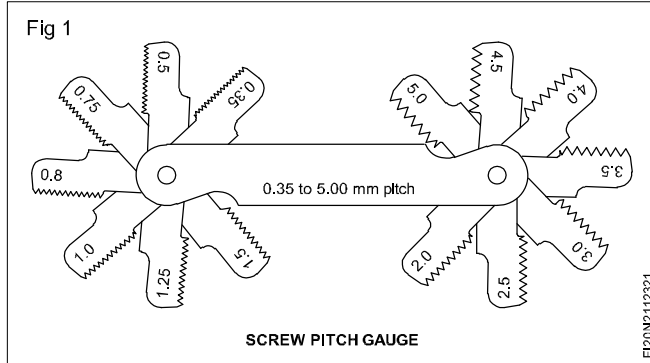
इसका उपयोग थ्रेड्स की प्रोफाइल की तुलना करने के लिए भी किया जाता है।

रचनात्मक विशेषताएं (Constructional features)

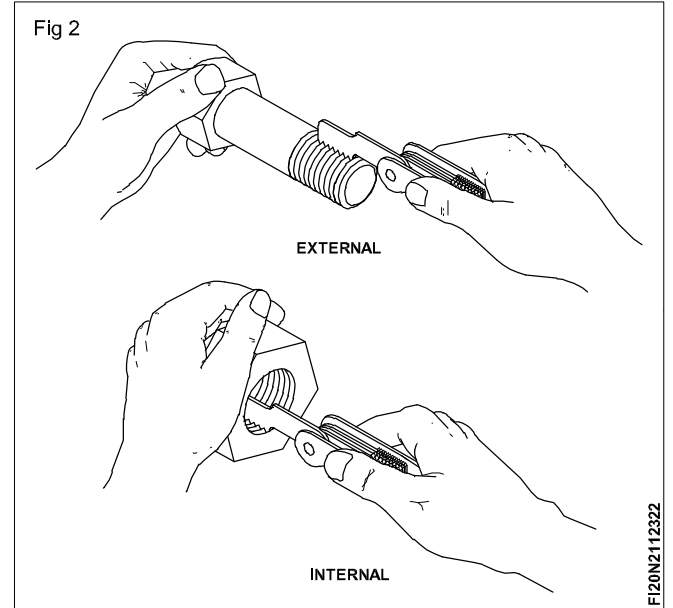
पिच गेज कई ब्लेड के साथ उपलब्ध हैं जिन्हें एक सेट के रूप में असेम्बल किया जाता है। प्रत्येक ब्लेड एक विशेष मानक थ्रेड पिच की जाँच के लिए होता है। ब्लेड पतली स्प्रिंग स्टील शीट से बने होते हैं, और कठोर होते हैं।

कुछ स्कू पिच गेज सेटों में एक छोर पर ब्रिटिश स्टैंडर्ड्स थ्रेड्स (BSW, BSF इत्यादि) और दूसरे छोर पर मीट्रिक स्टैंडर्ड की जांच के लिए ब्लेड प्रदान किए जाते हैं।

प्रत्येक ब्लेड पर थ्रेड प्रोफाइल को लगभग 25 mm से 30 mm तक काटा जाता है। प्रत्येक ब्लेड पर ब्लेड की पिच अंकित होती है। पिचों के स्टैंडर्ड और रेंज को केस पर अंकित किया गया है। (Fig 1)



स्कू पिच गेज का उपयोग करते समय सटीक परिणाम प्राप्त करने के लिए, ब्लेड की पूरी लंबाई को थ्रेड्स पर रखा जाना चाहिए। (Fig 2)



सिम्पल एवं स्टैंडर्ड वर्कशॉप गेज (Simple and standard workshop gauges)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप जान सकेंगे

- बताएं कि रेडियस और फिलेट गेज क्या है
- फीलर गेज के आकार और उपयोग का उल्लेख करें।

रेडियस और फिलेट गेज (Radius and fillet gauges): कम्पोनेंटों को किनारों पर या दो स्टेप्स के जंक्शन पर घुमावदार संरचना के लिए मशीनीकृत किया जाता है। तदनुसार इन्हें रेडियस और फिलेट्स कहा जाता है। त्रिज्या का आकार आम तौर पर एक ड्राइंग पर प्रदान किया जाता है। व्यास के किनारों पर बनी त्रिज्या की जांच करने के लिए उपयोग किए जाने वाले गेज फिलेट हैं और फिलेट्स की जांच करने के लिए उपयोग किए जाने वाले गेज फिलेट गेज कहलाते हैं।

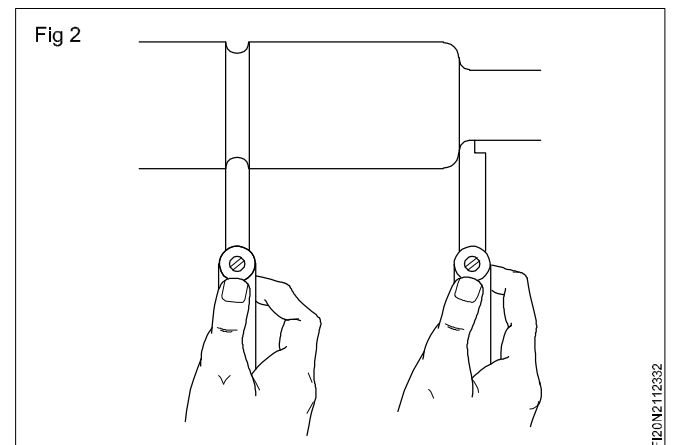
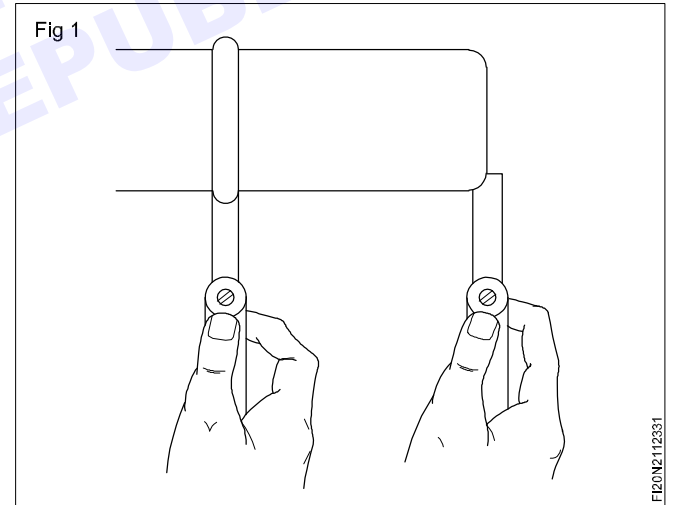
वे प्रत्येक एक सटीक त्रिज्या के लिए कठोर शीट मेटल से बने होते हैं। इनका उपयोग किसी भाग की त्रिज्या की तुलना गेज की त्रिज्या से करके त्रिज्या की जांच करने के लिए किया जाता है।

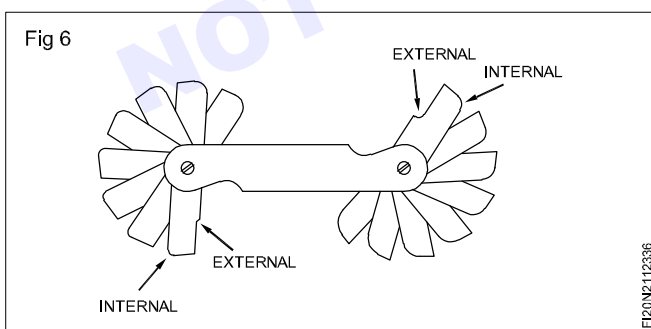
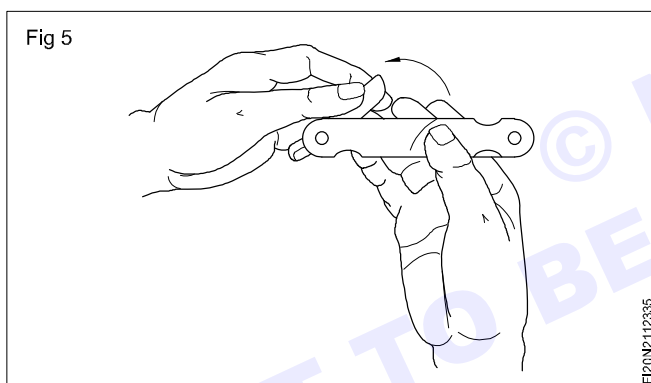
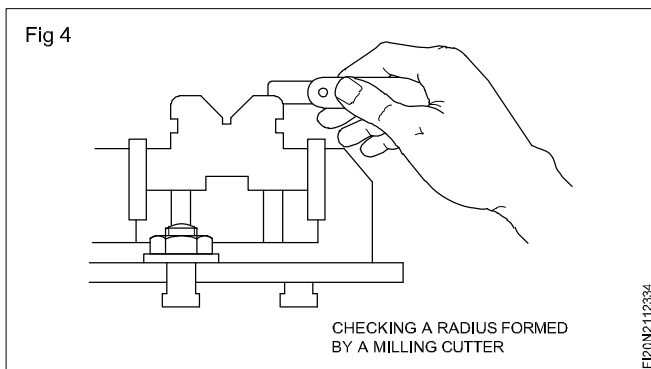
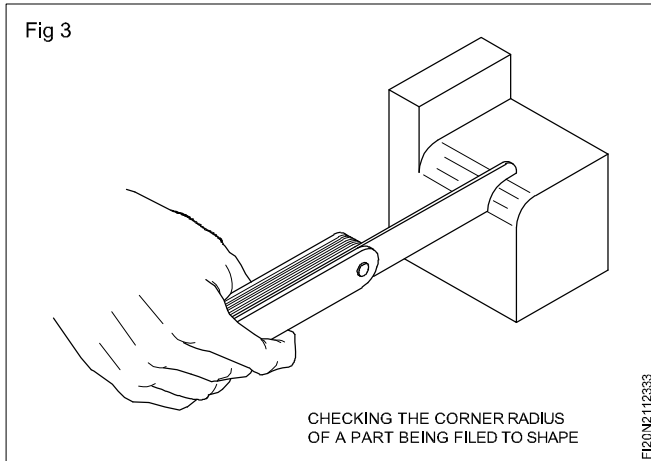
Fig 1 बाहरी रूप से बनी त्रिज्या की जांच के लिए रेडियस गेज के अनुप्रयोग को दर्शाता है। Fig 2 एक मुड़े हुए कम्पोनेन्ट पर बने फिलेट की जांच करने के लिए फिलेट गेज के अनुप्रयोग को दर्शाता है। अन्य विशिष्ट अनुप्रयोग हैं:

- आकार देने के लिए फ़ाइल किए जा रहे पार्ट के कोने की त्रिज्या की जाँच करना। (Fig 3)
- मिलिंग कटर द्वारा बनाई गई त्रिज्या की जाँच करना। (Fig 4)

रेडियस और फिलेट गेज कई ब्लेड के सेट में उपलब्ध हैं जो उपयोग में न होने पर एक होल्डर में बदल जाते हैं। (Fig 5)

कुछ सेटों में प्रत्येक ब्लेड पर त्रिज्या और फिलेट की जांच करने के प्रावधान हैं। (Fig 6)





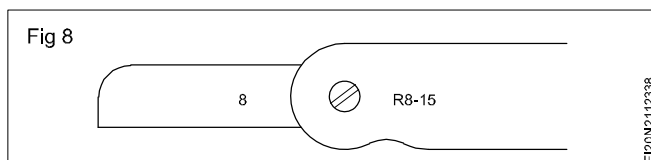
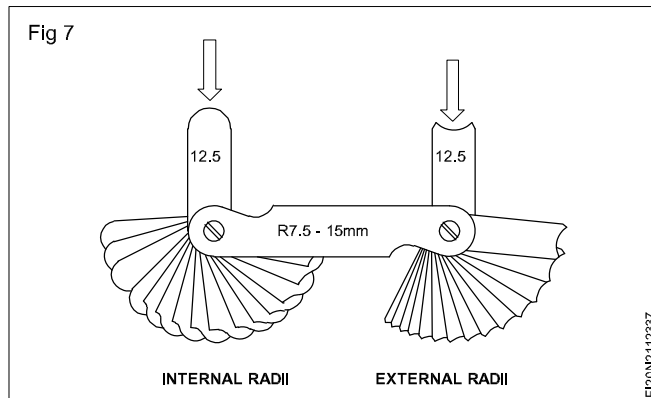
और कुछ सेटों में त्रिज्या और फ़िलेट की जांच के लिए ब्लेड के अलग-अलग सेट होते हैं। (Fig 7)

प्रत्येक ब्लेड को होल्डर से अलग-अलग बाहर निकाला जा सकता है, तथा उस पर उसका आकार अंकित होता है। (Fig 8)

त्रिज्या और फिलेट की जांच करने के लिए फिलेट गेज सेट में उपलब्ध हैं:

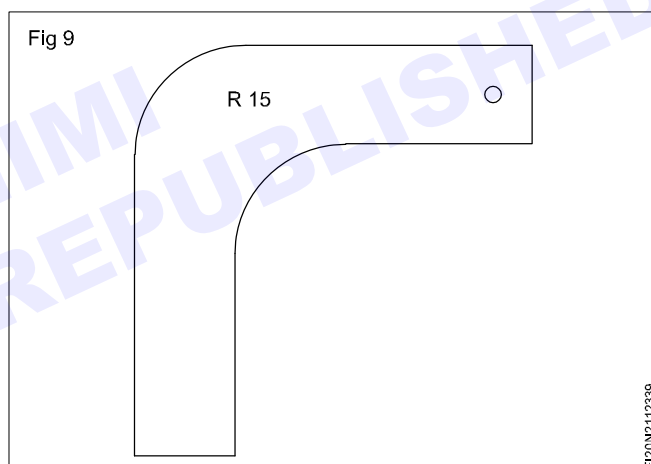
1 to 7 mm in steps of 0.5 mm

7.5 to 15 mm in steps of 0.5 mm



15.5 to 25 mm in steps 0.5 mm.

इंडिविजुअल गेज भी उपलब्ध हैं. आमतौर पर प्रत्येक गेज पर उनकी आंतरिक और बाहरी त्रिज्या होती है और इन्हें 1 mm के स्टेप्स में 1 से 100 mm के आकार में बनाया जाता है। (Fig 9)

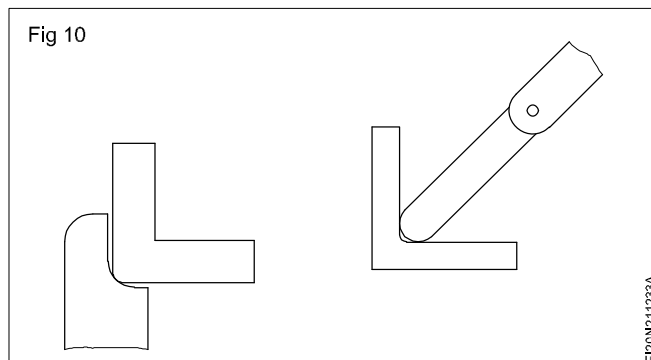


रेडियस गेज का उपयोग करने से पहले, जांच लें कि यह साफ और क्षतिग्रस्त नहीं है।

वर्कपीस से बर्स हटा दें।

जाँच की जाने वाली त्रिज्या के अनुरूप सेट से गेज के पते का चयन करें।

Fig 10 से पता चलता है कि फ़िलेट की त्रिज्या और बाहरी त्रिज्या गेज से छोटी है।



त्रिज्या डायमेंशन निर्धारित करने के लिए एक छोटे गेज को ट्राई करें।

यदि वर्कपीस को गेज की त्रिज्या के बराबर होना है तो फ़ाइल या मशीन करें। Fig 11 से पता चलता है कि फिलेट की त्रिज्या और बाहरी त्रिज्या गेज से बड़ी है। यदि आपको त्रिज्या डायमेंशन ज्ञात करने की आवश्यकता है तो एक बड़े गेज को ट्राई करें।

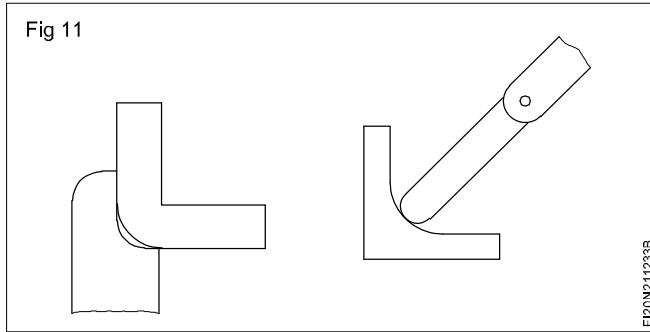
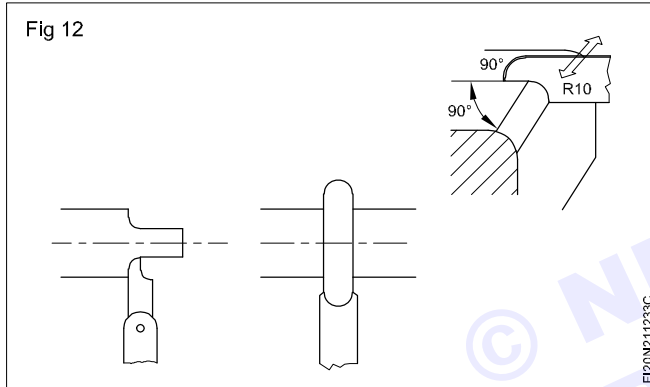


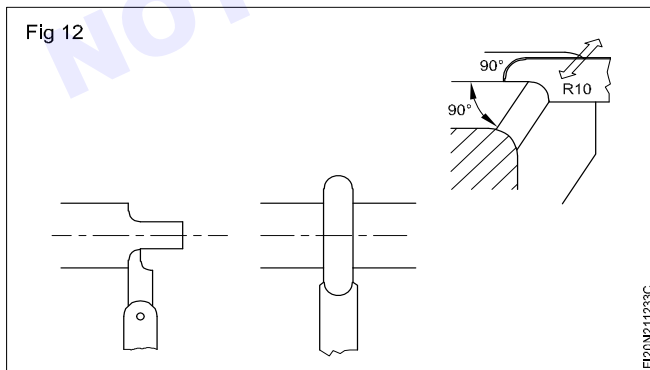
Fig 12 वर्कपीस को उस गेज के समान त्रिज्या वाला दिखाता है जिसका उपयोग जाँच के लिए किया जा रहा है।



फीलर गेज एवं उपयोग (Feeler gauge and uses)

विशेषताएँ (Features): फीलर गेज में स्टील केस में लगे विभिन्न मोटाई के कई कठोर और टेम्पर्ड स्टील ब्लेड होते हैं। (Fig 13)

इस पर अलग-अलग पत्तियों (Leaves) की मोटाई अंकित होती है। (Fig 13)



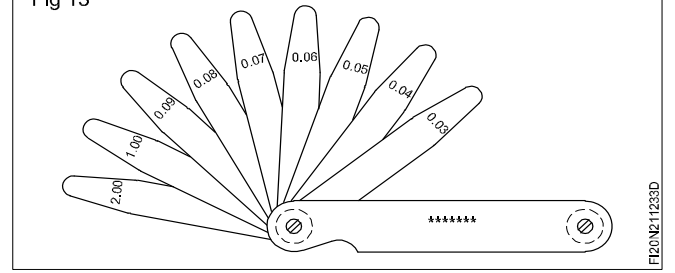
B.I.S. सेट (B.I.S. Set): भारतीय मानक फीलर गेज संख्या 1,2,3 और 4 के चार सेट एस्टैब्लिश करता है जो प्रत्येक में ब्लेड की संख्या और मोटाई की सीमा के अनुसार भिन्न होते हैं (0.01 mm के स्टेप्स में न्यूनतम 0.03 mm से 1 mm है)। ब्लेड की लंबाई आमतौर पर 100 mm होती है।

उदाहरण (Example)

भारतीय मानक के सेट नंबर 4 में विभिन्न मोटाई के 13 ब्लेड शामिल हैं।

(CG & M) : फिटर (NSQF - संशोधित 2022) - अभ्यास 2.1.123 से सम्बंधित सिद्धांत

Fig 13



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

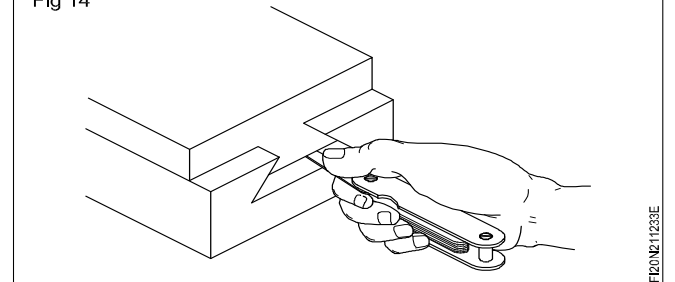
एक सेट में फीलर गेज के आकार को सावधानीपूर्वक चुना जाता है ताकि न्यूनतम संख्या में पत्तियों (Leaves) से निर्माण करके अधिकतम संख्या में डायमेंशन बनाए जा सकें।

परीक्षण किए जा रहे डायमेंशन को उपयोग की गई पत्तियों (Leaves) की मोटाई के बराबर माना जाता है, जब उन्हें हटाने के समय हल्का सा खिंचाव महसूस होता है। इन गेज का उपयोग करने में सटीकता के लिए अच्छी अनुभूति की आवश्यकता होती है।

फीलर गेज का उपयोग किया जाता है:

- मैटिंग पार्ट्स के बीच अंतर की जांच करने के लिए
- स्पार्क प्लग गैप की जांच और सेट करने के लिए
- मशीनिंग कार्यों के लिए फिक्स्चर (सेटिंग ब्लॉक) और कटर/टूल के बीच क्लीयरेंस सेट करना
- बियरिंग क्लीयरेंस की जांच और माप करने के लिए, और कई अन्य उद्देश्यों के लिए जहां एक निर्दिष्ट क्लीयरेंस बनाए रखा जाना चाहिए। (Fig 14)

Fig 14

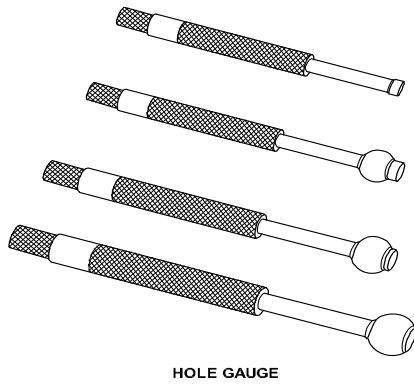


होल गेज (Hole gauge): होल गेज का उपयोग होल के व्यास को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। जबकि उनका कार्य बोर गेज के समान है, वे कम सटीक, बहुत सरल उपकरण हैं जिनके लिए स्थानांतरित डायमेंशन के माप की आवश्यकता होती है। यह गेज कठोर स्टील से बना है, इसमें छोटे बोर के पूरे कॉलम में उच्च सटीकता, दो-बिंदु संपर्क माप के लिए प्रत्येक गेज पर सटीक मशीनीकृत विभाजित हाफ़ बॉल शामिल है। (Fig 15)

गेज की देखभाल और रखरखाव (Care and Maintenance of Gauges)

- गेज का उपयोग करने से पहले, गेज में किसी जंग, खराबी, बर्स आदि के लिए जाँच करें। यदि जंग, खराबी या बर्स पाई जाती है, तो उसे हटा दें।

Fig 15



F20N2123F

- गेज पर अधिक बल से प्रहार न करें
- धिसाव, उपयोग की आवृत्ति और अन्य कारकों पर विचार करते हुए समय-समय पर गेज का निरीक्षण करें
- निरीक्षण के अलावा किसी अन्य उद्देश्य के लिए गेज का उपयोग न करें।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

स्लिप गेज (Slip Gauges)

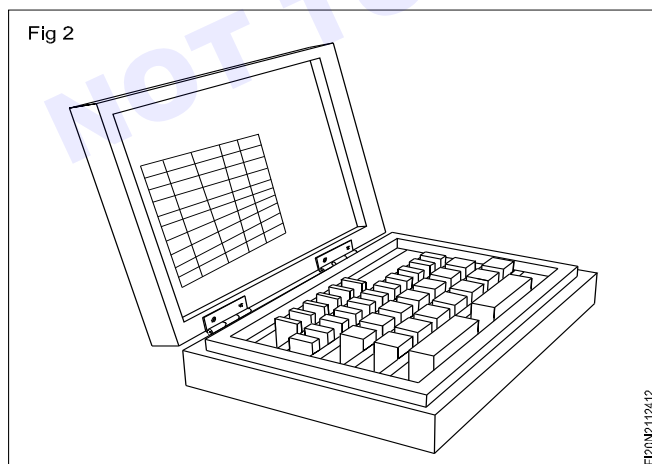
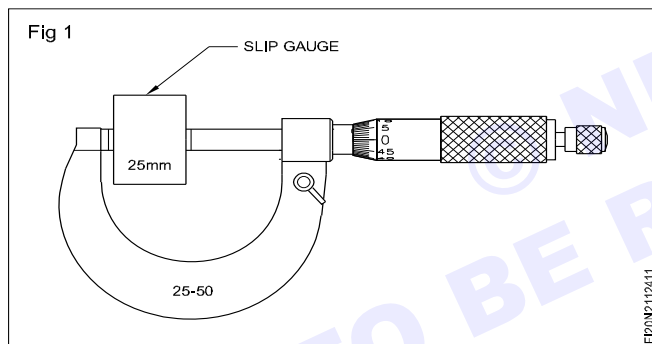
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्लिप गेज की विशेषताओं को परिभाषित करें
- स्लिप गेज के विभिन्न ग्रेड बताएं
- स्टैंडर्ड स्लिप की संख्या बताएं
- स्लिप गेज की सावधानियां और प्रयोग बताएं।

स्लिप गेज (Slip gauges)

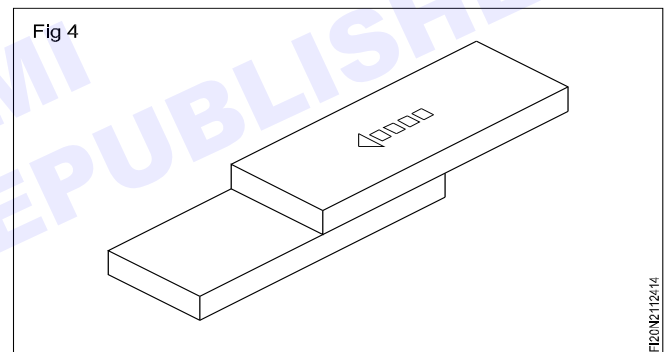
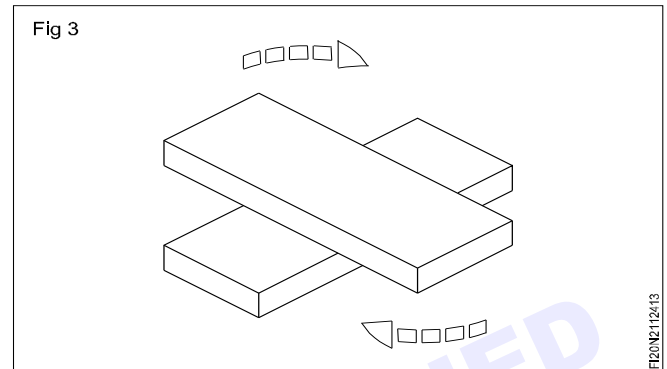
स्लिप गेज गेज ब्लॉक होते हैं जिनका उपयोग सटीक लंबाई माप के लिए मानकों के रूप में किया जाता है। (Fig 1) ये सेट में बनाए जाते हैं और इनमें कई कठोर ब्लॉक होते हैं, जो कम तापीय प्रसार वाले उच्च ग्रेड स्टील से बने होते हैं। उन्हें पूरी तरह से कठोर किया जाता है, और स्थिरीकरण के लिए हीट ट्रीटमेंट किया जाता है। प्रत्येक ब्लॉक के दो विपरीत मापने वाले फेस बेहद करीबी टॉलरेंस के भीतर एक निश्चित आकार के फ्लैट और समानांतर होते हैं।

ये स्लिप गेज विभिन्न संख्याओं के साथ विभिन्न सेटों में उपलब्ध हैं। (Fig 2)
(Ref. टेबल 1)



अलग-अलग स्लिप गेज को एक साथ जोड़कर एक विशेष आकार बनाया जा सकता है। (Figs 3 & 4)

रिंगिंग (Wringing) स्लिप गेजों को आकार देते समय उन्हें एक साथ जोड़ने की क्रिया है।



स्लिप गेज के कुछ सेटों में घिसाव के लिए प्रतिरोधी स्टील या टंगस्टन कार्बाइड से बने कुछ मानक मोटाई के प्रोटेक्टर स्लिप भी होते हैं। इनका उपयोग स्लिप गेज पैक के खुले फेस को क्षति से बचाने के लिए किया जाता है।

ग्रेड्स (Grades)

ग्रेड '00' सटीकता (Grade '00' accuracy)

यह एक कैलिब्रेशन ग्रेड है जिसका उपयोग अन्य सभी ग्रेडों के परीक्षण के लिए एक मानक के रूप में किया जाता है।

ग्रेड '0' सटीकता (Grade '0' accuracy)

यह एक निरीक्षण ग्रेड है जो निरीक्षण उद्देश्यों के लिए है।

ग्रेड I सटीकता (Grade I accuracy)

सटीक टूल रूम अनुप्रयोगों के लिए वर्कशॉप ग्रेड

ग्रेड II सटीकता (Grade II accuracy)

सामान्य वर्कशॉप अनुप्रयोगों के लिए

B.I.S. अनुशंसाएँ (B.I.S. recommendations)

IS 2984 के अनुसार स्लिप गेज के तीन ग्रेड अनुशंसित हैं। वे हैं:

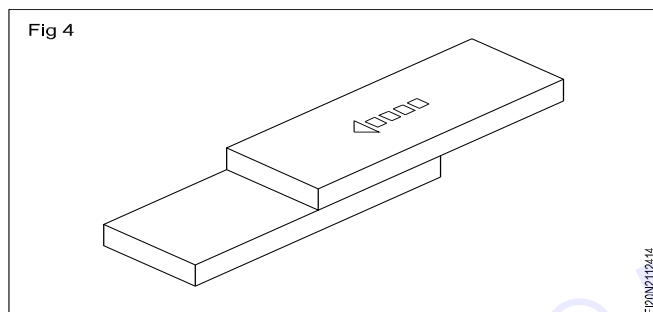
- ग्रेड '0'
- ग्रेड I
- ग्रेड II

स्लिप गेज का उपयोग करते समय ध्यान रखने योग्य देखभाल और रखरखाव के बिंदु।

- किसी विशेष डायमेंशन का निर्माण करते समय जहाँ तक संभव हो न्यूनतम संख्या में ब्लॉक का उपयोग करें।
- स्लिप गेज बनाते समय, सबसे बड़े स्लिप गेज से घुमाना शुरू करें और सबसे छोटे से फिनिश करें।

स्लिप गेज को पकड़ते समय लैण्ड सतहों को न छुएं।

यदि उपलब्ध हो तो एक्सपोज़्ड फेस पर प्रोटेक्टर स्लिप का उपयोग करें। (Fig 5)



उपयोग के बाद, स्लिप्स को कार्बन टेट्राक्लोराइड से साफ करें और जंग से सुरक्षा के लिए पेट्रोलियम जेली लगाएं।

उपयोग से पहले, पेट्रोलियम जेली को कार्बन टेट्राक्लोराइड से हटा दें। सतहों को पोंछने के लिए चामोइस लेदर का उपयोग करें।

विभिन्न आकारों के लिए स्लिप गेज का चयन और निर्धारण (Selection and determination of slip gauges for different sizes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न आकारों के लिए स्लिप गेज निर्धारित करें।

किसी विशेष आकार को निर्धारित करने के लिए, ज्यादातर मामलों में कई स्लिप गेज का चयन करना पड़ता है और स्लिप गेज को मोड़कर एक के ऊपर एक रखा जाता है।

स्लिप गेज के उपलब्ध सेट का उपयोग करके किसी विशेष आकार के लिए स्लिप गेज का चयन करते समय, पहले बनाए जाने वाले आकार के अंतिम अंक पर विचार करें। फिर बाद के मूल्य के अंतिम या आखिरी दो अंकों पर विचार करें और आवश्यक आकार उपलब्ध होने तक पीस का चयन करना जारी रखें।

उदाहरण (प्रोटेक्टर स्लिप्स का उपयोग किए बिना) Example (Without using protector slips)

112 पीस सेट की सहायता से 44.8725 मिमी का आकार बनाना। (टेबल 1)

टेबल 1

स्लिप गेज के अलग-अलग सेट (Different sets of slip gauges)

112 पीस का सेट (M112)

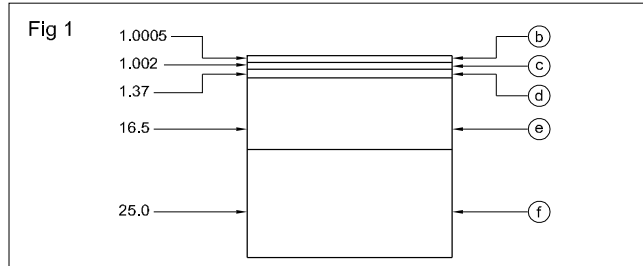
रेंज (mm)	स्टेप्स (mm)	पीस की संख्या
पहली सीरीज 1.001 से 1.009	0.001	9
दूसरी सीरीज 1.01 से 1.09	0.01	9
तीसरी सीरीज 1.10 से 1.90	0.10	9
चौथी सीरीज 1.00 से 9.00	1.00	9
पांचवीं सीरीज 10.00 से 100.00	10.00	10
कुल पीस		46

103 पीस का सेट (M103)

रेंज (mm)	स्टेप्स (mm)	पीस की संख्या
पहली सीरीज 1.005	-	1
दूसरी सीरीज 1.01 से 1.49	0.01	49
तीसरी सीरीज 0.5 से 24.5	0.5	49
चौथी सीरीज 25 से 100	25.00	4
कुल पीस		103

46 पीस का सेट (M46)

रेंज (mm)	स्टेप्स (mm)	पीस की संख्या
स्पेशल पीस	1.0005	1
पहली सीरीज 1.001 से 1.009	0.001	9
दूसरी सीरीज 1.01 से 1.49	0.01	49
तीसरी सीरीज 0.5 से 24.5	0.5	49
चौथी सीरीज 25.0 से 100.0	25.00	4
कुल पीस		112



112 पीस का सेट (M112)

रेंज (mm)	स्टेप्स (mm)	पीस की संख्या
1.0005	--	1
1.001 से 1.009	0.001	9
1.01 से 1.49	0.01	49
0.5 से 24.5	0.5	49
25.00 से 100.0	25.00	4
कुल पीस		112

टेबल 1

प्रक्रिया	स्लिप पैक	गणना
a सबसे पहले आवश्यक डायमेंशन लिखें		44.8725
b दशमलव के चौथे स्थान वाले गेज का चयन करें	1.0005 subtract	1.0005 43.872
c पहली सीरीज की स्लिप का चयन करें जिसका अंतिम अंक समान हो	1.002 subtract	1.002 42.870
d दूसरी सीरीज की स्लिप का चयन करें जिसमें अंतिम अंक समान है और अंतिम अंक के रूप में 0.0 या 0.5 बचेगा	1.37 subtract	1.37
e तीसरी सीरीज की स्लिप का चयन करें जो निकटतम चौथी सीरीज की स्लिप को छोड़ देगी	16.5 subtract	41.5 16.5
f ऐसी स्लिप चुनें जो अंतिम अंक जोड़ें को हटा दे	(41.5 - 25 = 16.5) 25.0 subtract	25.00 25.00
	44.8725	00.00

मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट्स का रखरखाव (Maintenance of measuring instruments)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- सटीक मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट्स की सुरक्षा के लिए उठाए जाने वाले निवारक उपाय बताएं।

उत्पादों की गुणवत्ता बनाए रखने में परिशुद्धता मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट्स महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट्स भी बहुत महंगे होते हैं। यह महत्वपूर्ण है कि उपकरण का उपयोग करने वाले व्यक्ति द्वारा उसकी अच्छी तरह से देखभाल और रखरखाव किया जाए।

संक्षारण के विरुद्ध सुरक्षा (Protection against corrosion)

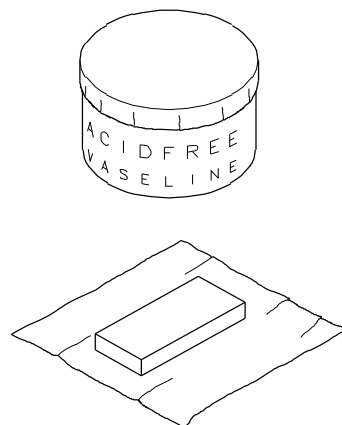
उच्च वायुमंडलीय आर्द्रता और हाथों से निकलने वाला पसीना उपकरणों में जंग का कारण बन सकता है। इससे बचें।

उपकरणों पर हल्के से लगाई गई एसिड-मुक्त वैसलीन (पेट्रोलियम जेली) जंग से सुरक्षा दे सकती है। (Fig 1)

सुनिश्चित करें कि वैसलीन लगाने से पहले उपकरण अच्छी तरह से साफ हो जाएं और पानी या नमी से मुक्त हों।

वैसलीन की हल्की कोटिंग देने के लिए चामोइस लेदर का उपयोग करें।

Fig 1

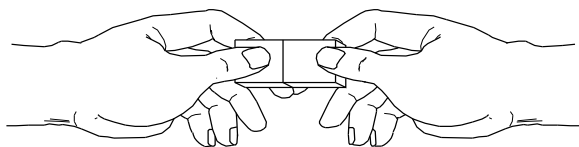


स्लिप गेज को हमेशा कार्बन टेट्राक्लोराइड से साफ करें और उपयोग के बाद पेट्रोलियम जेली लगाएं।

बर् और धातु के कणों को हटा दें। वर्कपीस पर बर् से मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट्स पर खरोंच और क्षति हो सकती है। वे अन्य वर्कपीस को भी नुकसान पहुंचा सकते हैं।

स्लिप गेज के मेजरिंग फेस के बीच धातु या अन्य कण उनके लिए एक-दूसरे से चिपकना असंभव बना देंगे। (Fig 2)

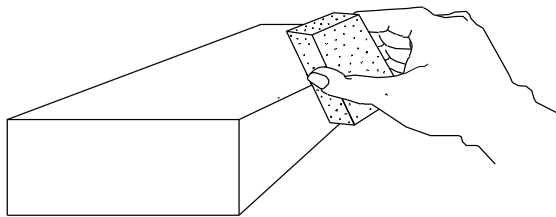
Fig 2



FE20N2112/32

ऑयलस्टोन से वर्कपीस से बर् हटा दें। (Fig 3)

Fig 3



FE20N2112/33

सफाई के बाद कार्बन टेट्राक्लोराइड को पोंछने के लिए चामोइस लेदर का उपयोग करें।

काम करते समय उपकरणों को रखने के लिए फेल्ट पैड या रबर मैट का उपयोग करें।

उपकरणों को सावधानी से संभालें और उन्हें अन्य उपकरणों के साथ मिश्रित न होने दें।

स्लिप गेज का अनुप्रयोग (Application of slip gauges)

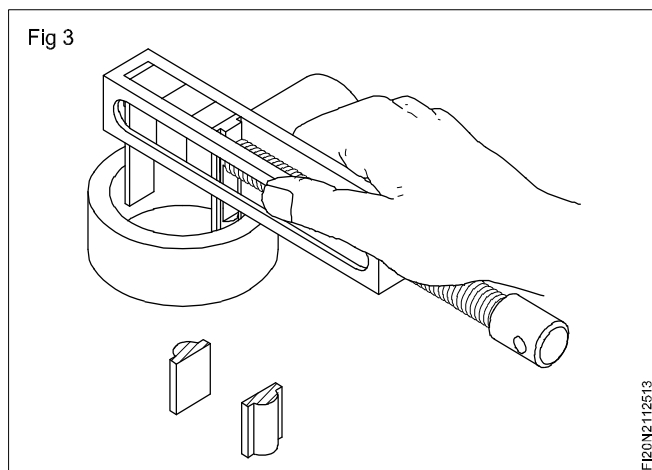
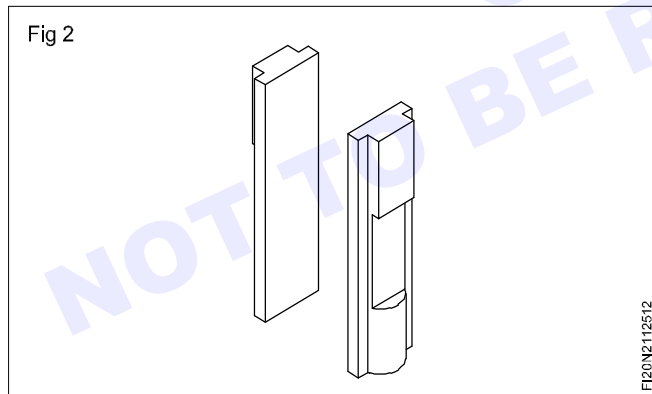
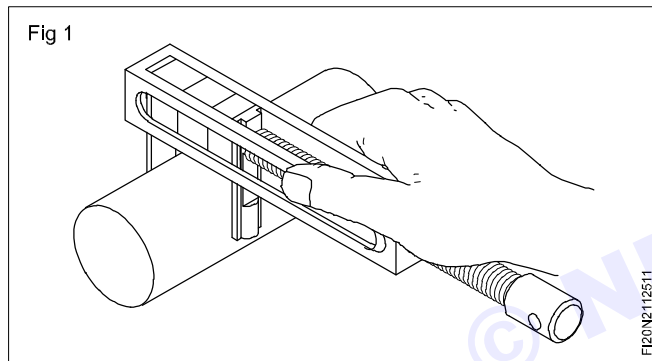
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्लिप गेज के साथ उपयोग किए जाने वाले विभिन्न सहायक उपकरणों के नाम बताइए
- विभिन्न सहायक उपकरणों के उपयोग बताएं।

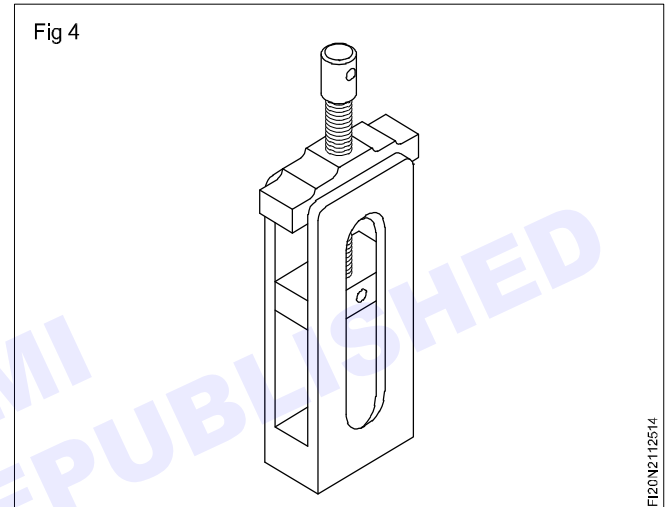
कुछ विशेष सहायक उपकरणों के साथ उपयोग किए जाने पर स्लिप गेज को विभिन्न प्रकार के सटीक कार्यों में लगाया जा सकता है।

बाहरी और आंतरिक आकार को मापना (Measuring external and internal sizes)

स्लिप गेज का उपयोग बाहरी और आंतरिक माप की जाँच के लिए किया जा सकता है। इस उद्देश्य के लिए एक होल्डर के साथ उच्च परिशुद्धता वाले विशेष जॉ का एक सेट उपयोग किया जाता है। (Figs 1,2 & 3)

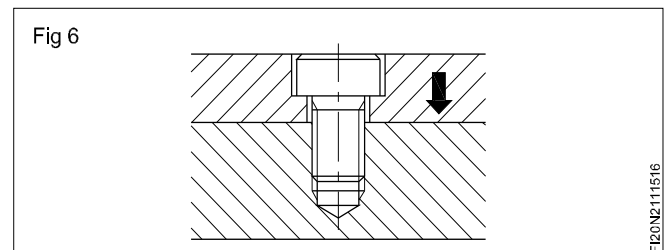
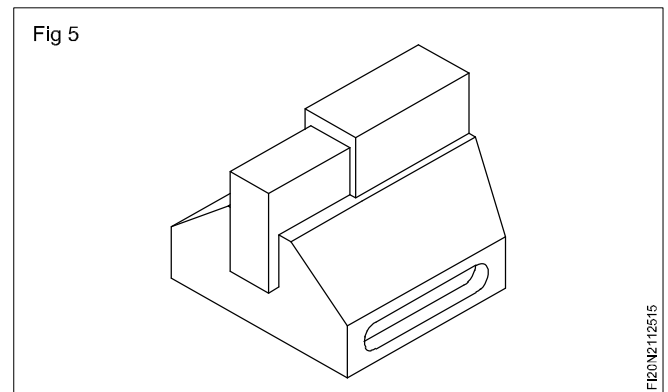


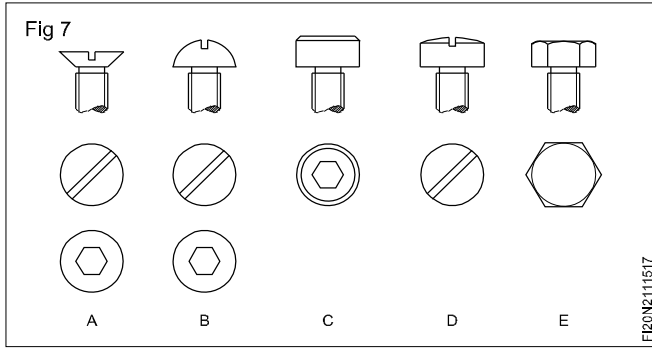
बाहरी और आंतरिक माप की सुविधा के लिए विशेष जॉ की जोड़ी (Fig 2) के एक छोर पर एक सपाट सतह और दूसरे छोर पर एक घुमावदार सतह होगी। स्लिप गेज होल्डर का उपयोग विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है। (Fig 4)



हाइट गेज के रूप में उपयोग करना (Using as a height gauge)

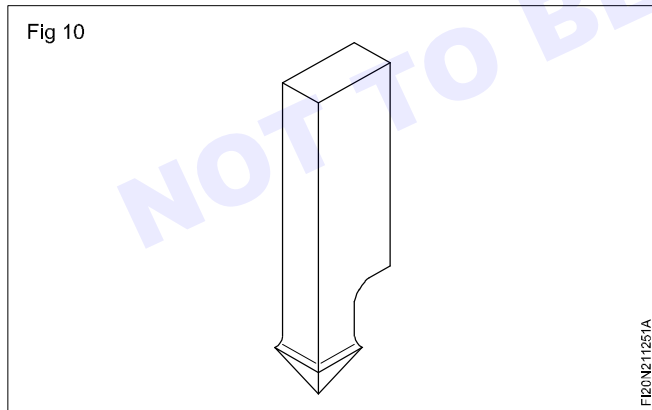
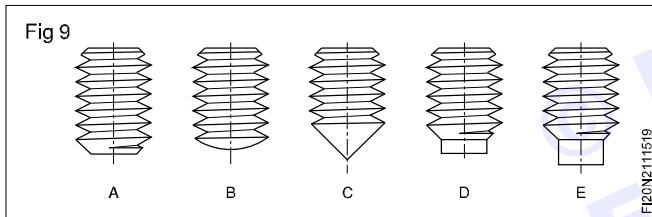
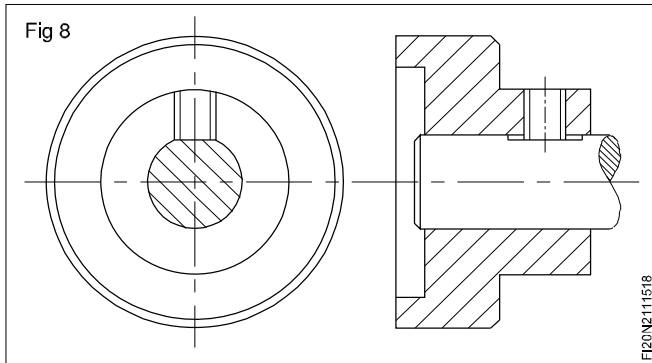
बेस ब्लॉक, (Fig 5) स्लिप गेज होल्डर, स्क्राइबर पॉइंट (Fig 6) और आवश्यक स्लिप गेज का उपयोग करके हाइट गेज बनाया जा सकता है। इन सहायक उपकरणों के साथ निर्मित हाइट गेज (Fig 7) का उपयोग बहुत सटीक लेआउट कार्य के लिए किया जा सकता है।





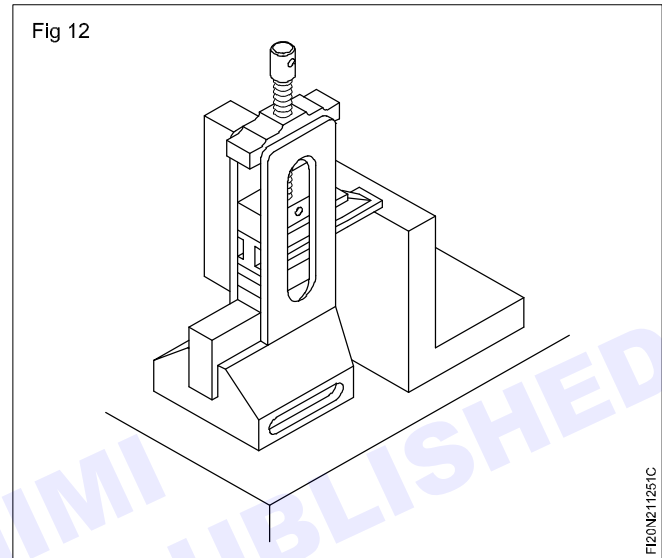
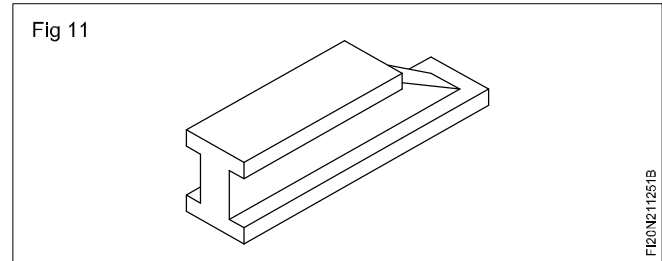
वृत्त बनाने के लिए (For drawing circles)

स्लिप गेज होल्डर, रेडी स्क्राइबर (Fig 9) और एक केंद्र बिंदु का उपयोग करके विभिन्न लंबाई के कम्पास (Fig 8) बनाए जा सकते हैं। (Fig 10)



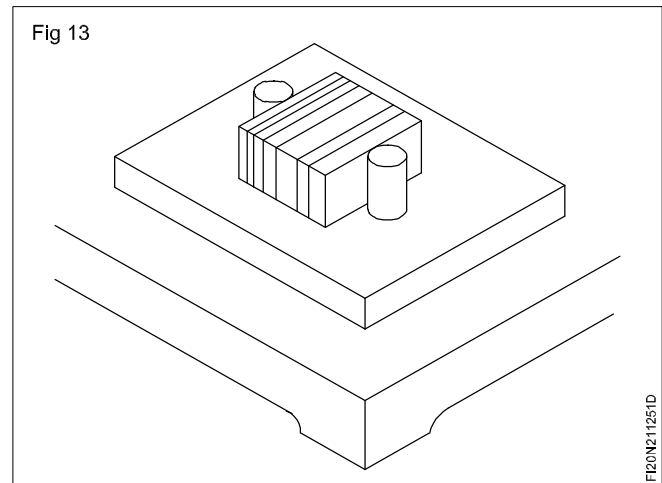
ऊँचाई की जाँच करना (Checking height)

सतहों की ऊँचाई को एक आधार और एक स्लिप गेज होल्डर के साथ एक प्लैट जॉ (Figs 11 & 12) के उपयोग से जाँचा जा सकता है।



होल्स की केंद्र दूरी की जाँच करना (Checking centre distance of holes)

सटीक बेलनाकार पिनों की सहायता से, होल्स के बीच की केंद्र दूरी को सटीक रूप से मापा जा सकता है। (Fig13)

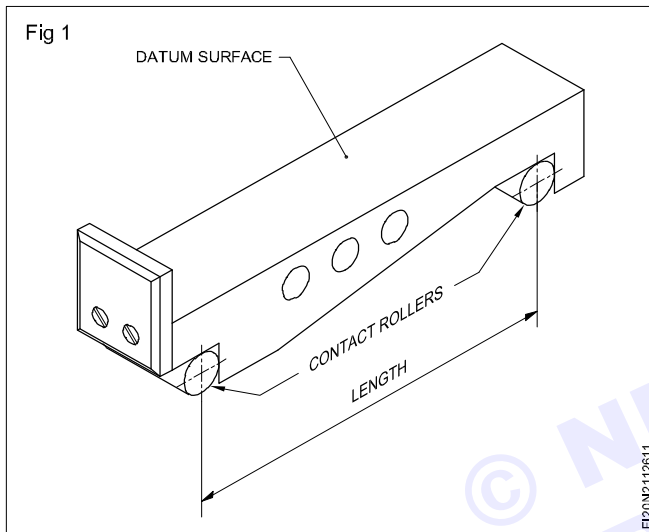


साइन बार सिद्धांत अनुप्रयोग और विशिष्टता (Sine bar principle application and specification)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- साइन बार का सिद्धांत बताएं
- साइन बार के आकार निर्दिष्ट करें
- साइन बार की विशेषताएं बताएं
- स्लिप गेज का उपयोग करके साइन बार के विभिन्न उपयोग बताएं।

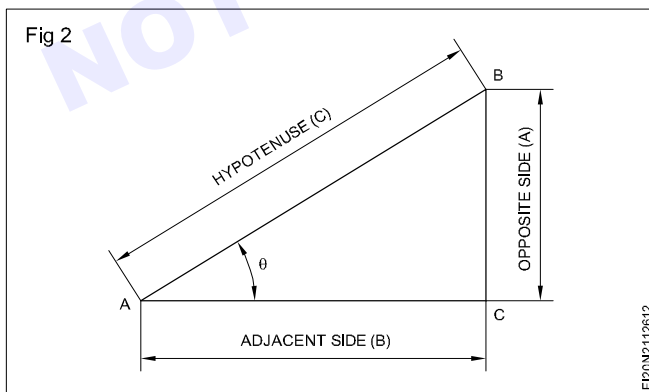
साइन बार कोणों की जाँच और सेटिंग के लिए एक सटीक माप उपकरण है। (Fig 1)



साइन बार का सिद्धांत (The principle of a sine bar)

साइन बार का सिद्धांत त्रिकोणमितीय फ़ंक्शन पर आधारित है।

एक समकोण त्रिभुज में कोणों की ज्या के रूप में जाना जाने वाला कार्य कोण की विपरीत भुजा और कर्ण के बीच मौजूद संबंध है। (Fig 2)

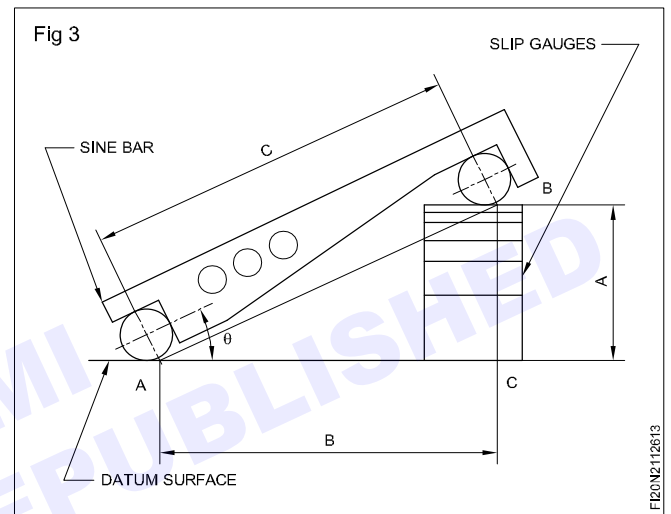


ज्ञात हो कि साइन बार को अलग-अलग कोणों पर सेट करने के लिए स्लिप गेज का उपयोग किया जाता है।

एक सरफेस प्लेट या मार्किंग टेबल सेट अप के लिए डेटम सरफेस प्रदान करती है।

साइन बार, स्लिप गेज और डेटम सरफेस जिस पर वे स्थापित हैं, एक समकोण त्रिभुज बनाते हैं।

(Fig 3) साइन बार कर्ण (c) बनाता है और स्लिप गेज स्टेक विपरीत साइड (A) बनाता है।



$$\text{Sine of the angle } \theta = \frac{\text{Opposite side}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\text{Sine } \theta = \frac{A}{C}$$

विशेषताएँ (Features)

यह स्थिर क्रोमियम स्टील से बनी एक आयताकार बार है।

सतहों को ग्राइंडिंग और लैपिंग द्वारा सटीकता से तैयार किया जाता है।

बार के दोनों छोर पर एक ही व्यास के दो सटीक रोलर्स लगे होते हैं। रोलर्स की सेंटर लाइन साइन बार के शीर्ष भाग के समानांतर होती है।

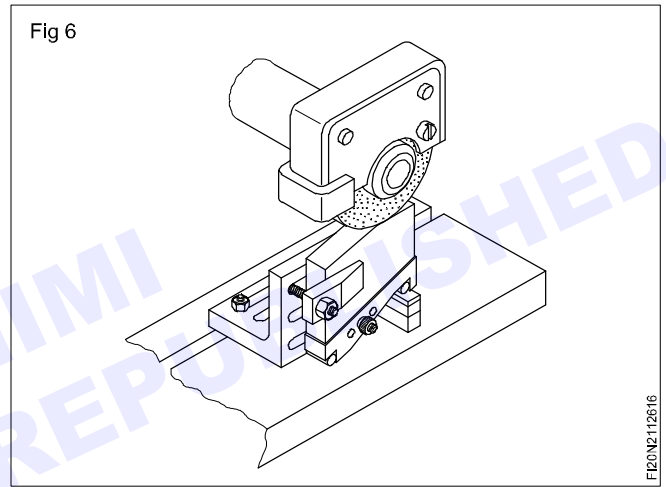
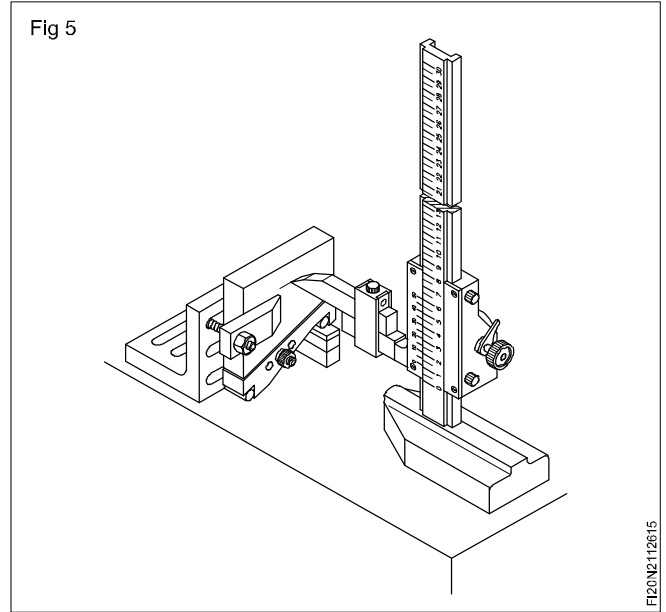
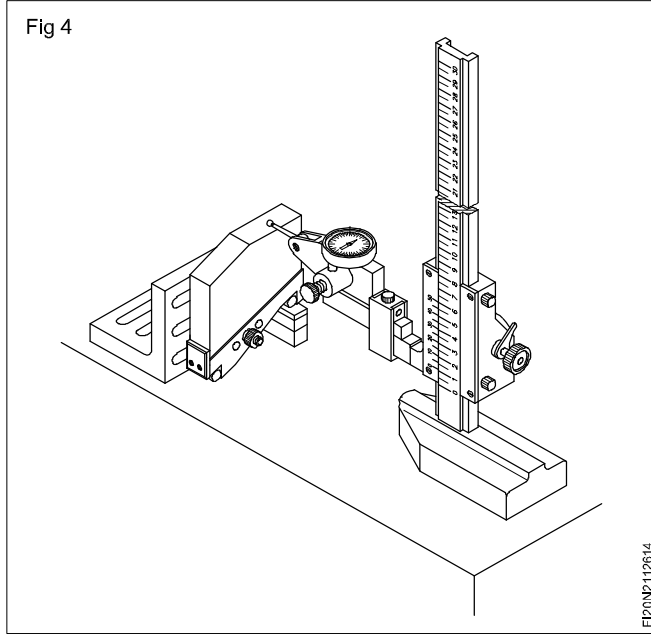
बार में होल किए गए हैं। इससे वजन कम करने में मदद मिलती है और एंगल प्लेट पर साइन बार को क्लैप करने में भी आसानी होती है।

साइन बार की लंबाई रोलर्स के केंद्रों के बीच की दूरी है। आमतौर पर उपलब्ध आकार 100 mm, 200 mm, 250 mm और 500 mm हैं। साइन बार का आकार उसकी लंबाई से निर्दिष्ट होता है।

उपयोग (Uses)

साइन बार का उपयोग तब किया जाता है जब एक मिनट से भी कम समय की उच्च सटीकता की आवश्यकता होती है

- कोण मापना (Fig 4)
- मार्किंग करना (Fig 5)
- मशीनिंग के लिए सेटिंग (Fig 6)



साइन बार और स्लिप गेज का उपयोग करके टेपर का निर्धारण करना (Determining taper using sine bar and slip gauges)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- किसी ज्ञात कोण की शुद्धता निर्धारित करें
- किसी ज्ञात कोण पर स्लिप गेज की ऊंचाई की गणना करें।

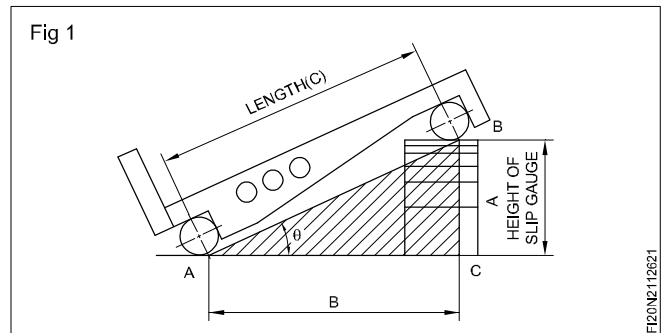
साइन बार कम से कम एक मिनट से लेकर 45° तक की सटीकता के उच्च लेवल तक कोणों की जांच करने का एक सरल साधन प्रदान करते हैं।

साइन बार का उपयोग त्रिकोणमितीय फ़ंक्शन पर आधारित है। साइन बार त्रिभुज का कर्ण बनाता है और स्लिप विपरीत दिशा को मापती है। (Fig 1)

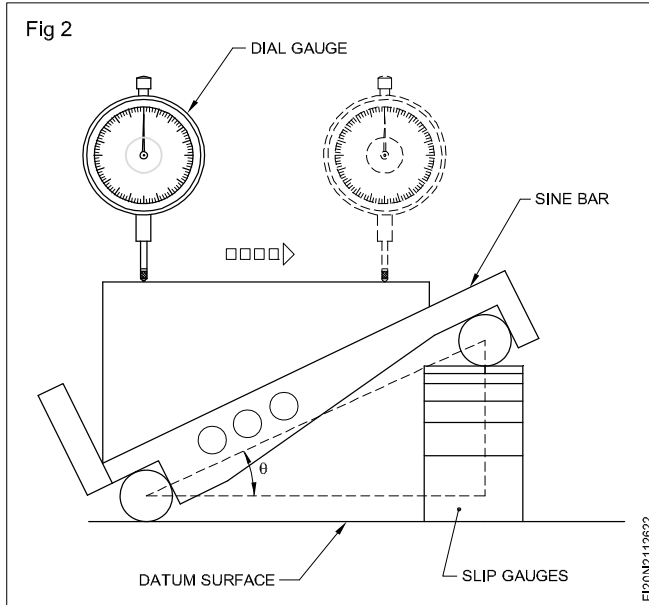
किसी ज्ञात कोण की सत्यता की जाँच करना (Checking the correctness of a known angle)

इस उद्देश्य के लिए सबसे पहले जाँचे जाने वाले कोण के लिए सही स्लिप गेज कॉम्बिनेशन चुनें।

जाँचे जाने वाले कम्पोनेंट्स को रोलर के नीचे चयनित स्लिप गेज रखने के बाद साइन बार पर लगाया जाना चाहिए। (Fig 1)



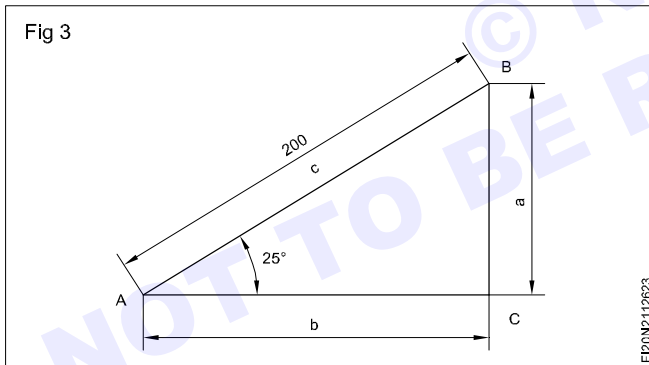
एक डायल टेस्ट इंडिकेटर एक उपयुक्त स्टैंड या वर्नियर हाइट गेज पर लगाया जाता है। (Fig 2) फिर डायल टेस्ट इंडिकेटर को चित्र के अनुसार पहले स्थान पर सेट किया जाता है और डायल को शून्य पर सेट किया जाता है।



डायल को कम्पोनेन्ट के दूसरे छोर (दूसरी स्थिति) पर ले जाएं। यदि कोई अंतर है तो कोण गलत है। स्लिप गेज पैक की ऊंचाई को तब तक समायोजित किया जा सकता है जब तक कि डायल टेस्ट इंडिकेटर दोनों सिरों पर शून्य न पढ़ ले। तब वास्तविक कोण की गणना की जा सकती है और डेविएशन, यदि कोई हो, त्रुटि होगी।

स्लिप गेज ऊंचाई की गणना करने की विधि (Method of calculating the slip gauge height)

उदाहरण (Example) (Fig 3)



अभ्यास 1

200 mm लंबे साइन बार का उपयोग करके 25° के कोण के लिए स्लिप गेज की ऊंचाई निर्धारित करना।

$$\begin{aligned}\theta &= 25^\circ \\ a &= C \text{ Sine } \theta \\ &= 200 \times 0.4226 \\ a &= 84.52 \text{ mm}\end{aligned}$$

स्लिप गेज की आवश्यक ऊंचाई 84.52 mm है।

sine θ का मान गणितीय टेबल्स से प्राप्त किया जा सकता है। (प्राकृतिक त्रिकोणमितीय फंक्शन)

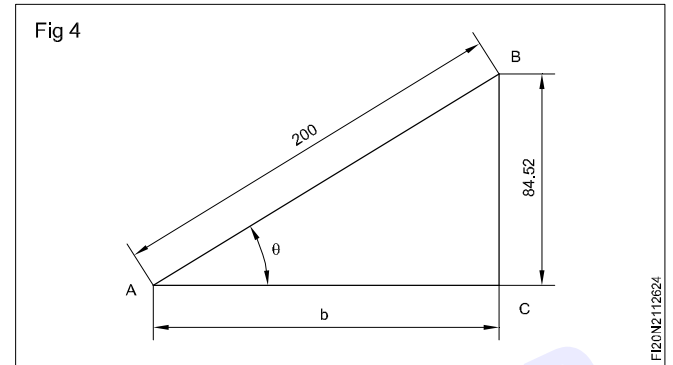
स्टैंडर्ड साइन बार लंबाई के लिए आसानी से तैयार किए गए साइन बार कांस्टेंट के साथ टेबल्स भी उपलब्ध हैं।

टैपर्ड कम्पोनेन्ट के लिए कोण की गणना (Calculating the angle for tapered components)

अभ्यास 2

प्रयुक्त स्लिप गेज की ऊंचाई 84.52 mm है। प्रयुक्त साइन बार की लंबाई 200 mm है।

कम्पोनेन्ट का कोण क्या होगा? (Fig 4)



$$\begin{aligned}\text{Sine } \theta &= \frac{a}{c} \\ &= \frac{84.52}{200}\end{aligned}$$

$$\text{sine } \theta = 0.4226$$

जिस कोण की साइन वैल्यू 0.4226 है वह 25° है। अतः टेपर्ड कम्पोनेन्ट का कोण 25° है

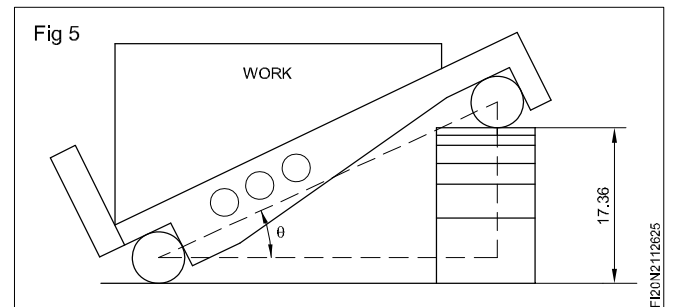
क्लासरूम असाइनमेंट (Classroom Assignment)

1 यदि स्लिप गेज पैक की ऊंचाई 17.36 mm है और प्रयुक्त साइन बार का आकार 100 mm है तो वर्कपीस का कोण क्या होगा? (Fig 5)

उत्तर _____

2 100 mm साइन बार को 3°35' के कोण तक बढ़ाने के लिए स्लिप गेज पैक की ऊंचाई की गणना करें।

उत्तर _____



विनिर्देशन और गुणवत्ता मानकों के अनुपालन की जांच करने की प्रक्रिया (Procedure to check adherence to specification and quality standards)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- विनिर्देश के अनुपालन की जाँच करने के लिए प्रक्रिया बताएं
- गुणवत्ता मानक बताएं।

विनिर्देश के अनुपालन की जांच करने की प्रक्रिया (Procedure to check adherence to Specification):

अवधि के दौरान, आपूर्तिकर्ता क्रेता को आपूर्ति किए गए सभी उत्पादों का निर्माण क्रेता द्वारा प्रदान किए गए विनिर्देशों, आपूर्तिकर्ता की मानक संचालन प्रक्रियाओं, गुणवत्ता आवश्यकताओं और उद्योग मानकों के अनुसार करेगा।

ऑपरेटिंग मशीन में निर्माता के विनिर्देशों का पालन करना क्यों महत्वपूर्ण है, इसका कारण यह है कि निर्माता के निर्देश हमें तकनीकी जानकारी प्रदान करते हैं जो जोखिम मूल्यांकन करने में मदद कर सकते हैं, जो हमें मशीन (या) उपकरण से जुड़े खतरों से बचाने के लिए उपयुक्त नियंत्रण विकसित करने और सुरक्षात्मक उपकरण पहनने की अनुमति देगा।

गुणवत्ता मानक (Quality Standards)

गुणवत्ता मानकों को उन दस्तावेजों के रूप में परिभाषित किया जाता है जो आवश्यकताएं, विनिर्देश, दिशानिर्देश या विशेषताएं प्रदान करते हैं जिनका उपयोग लगातार यह सुनिश्चित करने के लिए किया जा सकता है कि सामग्री, उत्पाद, प्रक्रियाएं और सेवाएं उनके उद्देश्य के लिए उपयुक्त हैं।

मानक संगठनों को उनके हितधारकों की अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए आवश्यक साझा दृष्टिकोण, समझ, प्रक्रियाएं और शब्दावली प्रदान करते हैं। क्योंकि मानक सटीक विवरण और शब्दावली प्रस्तुत करते हैं, वे दुनिया भर के संगठनों और उपभोक्ताओं को संचार और व्यवसाय संचालित करने के लिए एक उद्देश्यपूर्ण और आधिकारिक आधार प्रदान करते हैं।

गुणवत्ता मानक के सिद्धांत (Principles of Quality Standards)

संगठन दिशानिर्देशों, परिभाषाओं और प्रक्रियाओं के लिए मानकों की ओर रुख करते हैं जो उन्हें उद्देश्यों को प्राप्त करने में मदद करते हैं जैसे:

- अपने ग्राहकों की गुणवत्ता आवश्यकताओं को पूरा करना
- यह सुनिश्चित करना कि उनके उत्पाद और सेवाएँ सुरक्षित हैं
- नियमों का अनुपालन
- पर्यावरणीय उद्देश्यों को पूरा करना
- जलवायु या अन्य प्रतिकूल परिस्थितियों से उत्पादों की रक्षा करना
- यह सुनिश्चित करना कि आंतरिक प्रक्रियाएं परिभाषित और नियंत्रित हैं

गुणवत्ता मानकों का उपयोग स्वैच्छिक है, लेकिन हितधारकों के कुछ समूहों द्वारा इसकी अपेक्षा की जा सकती है। इसके अतिरिक्त, कुछ संगठनों या सरकारी एजेंसियों को व्यवसाय करने की शर्त के रूप में आपूर्तिकर्ताओं और भागीदारों को एक विशिष्ट मानक का उपयोग करने की आवश्यकता हो सकती है।

गुणवत्ता के मानक (Quality Standards)

टॉपिक :	मानक:
गुणवत्ता प्रबंधन	ISO 9000
	ISO 9001
लेखा परीक्षा	ISO 19011
पर्यावरणीय प्रबंधन	ISO 14000
	ISO 14001
जोखिम प्रबंधन	ISO 31011
सामाजिक उत्तरदायित्व	ISO 26000
विशेषताओं द्वारा नमूनाकरण	Z1.4
चरों द्वारा नमूनाकरण	Z1.9
खाद्य सुरक्षा	ISO 22000

वैश्विक अर्थव्यवस्था के लिए (For the global economy): गुणवत्ता मानकों का अनुपालन करने वाले व्यवसाय और संगठन उत्पादों, सेवाओं और कर्मियों को सीमा पार करने में मदद करते हैं और यह भी सुनिश्चित करते हैं कि एक देश में निर्मित उत्पादों को दूसरे देश में बेचा और उपयोग किया जा सकता है।

उपभोक्ताओं के लिए (For consumers): कई गुणवत्ता प्रबंधन मानक उत्पादों और सेवाओं के उपयोगकर्ताओं के लिए सुरक्षा उपाय प्रदान करते हैं, लेकिन मानकीकरण उपभोक्ताओं के जीवन को सरल भी बना सकता है। अंतरराष्ट्रीय मानक पर आधारित कोई उत्पाद या सेवा दुनिया भर में अधिक उत्पादों या सेवाओं के साथ संगत होगी, जिससे दुनिया भर में उपलब्ध विकल्पों की संख्या बढ़ जाती है।

लैपिंग (Lapping)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

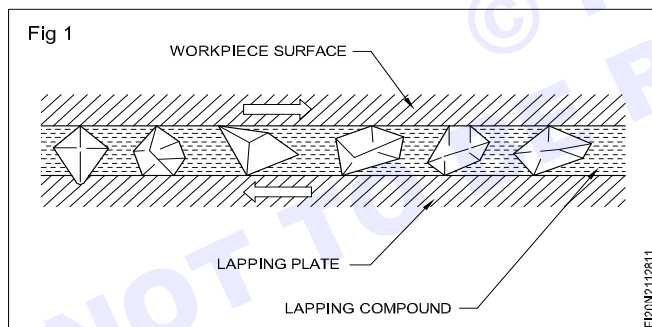
- लैपिंग का उद्देश्य बताएं
- फ्लैट लैपिंग प्लेट की विशेषताएं बताएं
- फ्लैट लैपिंग प्लेट को चार्ज करने का उपयोग बताएं
- कास्ट आयरन प्लेट को चार्ज करने की विधि बताएं
- वेट लैपिंग और ड्राई लैपिंग के बीच अंतर बताएं।

लैपिंग एक सटीक परिष्करण ऑपरेशन है जो महीन अपघर्षक सामग्रियों का उपयोग करके किया जाता है।

उद्देश्य (Purpose): यह प्रक्रिया:

- ज्यामितीय सटीकता में सुधार करता है
- सतह की फिनिश को निखारता है
- उच्च स्तर की आयामी सटीकता प्राप्त करने में सहायता करता है
- मैटिंग कम्पोनेंट के बीच फिट की गुणवत्ता में सुधार करता है।

लैपिंग प्रक्रिया (Lapping process): लैपिंग प्रक्रिया में लैपिंग यौगिक से चार्ज किए गए लैप के खिलाफ वर्क को रगड़कर थोड़ी मात्रा में सामग्री हटा दी जाती है। (Fig 1)

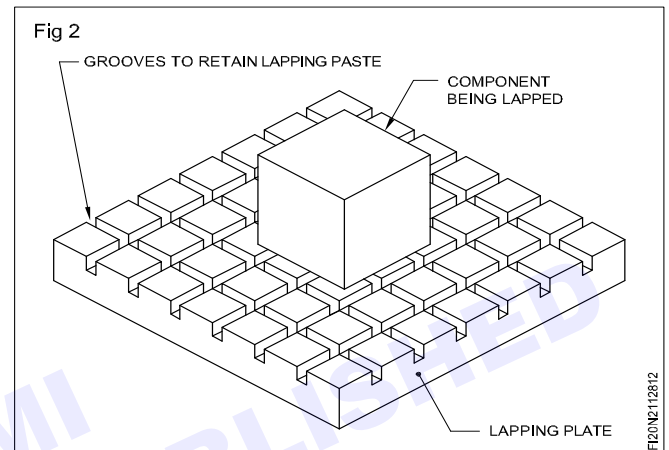


लैपिंग यौगिक में तेल, पैराफिन, ग्रीस आदि जैसे महीन अपघर्षक कण होते हैं जो व्हीकल में लटके रहते हैं।

लैपिंग कंपाउंड जिसे वर्कपीस और लैप के बीच डाला जाता है, वह वर्कपीस से सामग्री को अलग कर देता है। जब दोनों को एक दूसरे के खिलाफ घुमाया जाता है तो हल्का दबाव डाला जाता है। लैपिंग को मैनुअली या मशीन द्वारा किया जा सकता है।

सपाट सतहों की हाथ से लैपिंग (Hand lapping of flat surfaces): सपाट सतहों को क्लोज ग्रेनड कास्ट आयरन से बनी लैपिंग प्लेट का उपयोग करके हाथ से लैप किया जाता है। (Fig 2) लैपिंग में सटीक परिणामों के लिए प्लेट की सतह सही समतल में होनी चाहिए।

आमतौर पर टूल रूम में इस्तेमाल की जाने वाली लैपिंग प्लेट की सतह पर लंबाई और चौड़ाई दोनों तरफ कटे हुए संकीर्ण ग्रूव होंगे जो वर्गों की एक श्रृंखला बनाते हैं।



लैपिंग करते समय, लैपिंग कंपाउंड दाँतेदार भागों में इकट्ठा हो जाता है और काम के हिलने पर अंदर-बाहर घूमता रहता है।

घटक की लैपिंग शुरू करने से पहले, कास्ट आयरन प्लेट को अपघर्षक कणों से चार्ज किया जाना चाहिए।

यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा अपघर्षक कणों को लैप की सतहों पर एम्बेड किया जाता है जो लैप किए जाने वाले कम्पोनेंट की तुलना में तुलनात्मक रूप से नरम होते हैं। कास्ट आयरन लैप को चार्ज करने के लिए, लैपिंग प्लेट की सतह पर अपघर्षक यौगिक की एक पतली परत लगाएं।

एक तैयार हार्ड स्टील ब्लॉक का उपयोग करें और कटिंग एंगल को लैप में दबाएं। ऐसा करते समय, रगड़ को न्यूनतम रखा जाना चाहिए। जब लैपिंग प्लेट की पूरी सतह चार्ज हो जाती है, तो सतह एक समान ग्रे दिखाई देगी। यदि सतह पूरी तरह से चार्ज नहीं होती है, तो यहाँ-वहाँ चमकीले धब्बे दिखाई देंगे।

अपघर्षक यौगिक के अत्यधिक प्रयोग से कार्य और प्लेट के बीच अपघर्षक की रोलिंग क्रिया में अशुद्धियाँ उत्पन्न होंगी।

फ्लैट लैप की सतह को चार्ज करने से पहले खुरच कर ठीक से फिनिश किया जाना चाहिए। प्लेट को चार्ज करने के बाद, केरोसिन का उपयोग करके सभी ढीले अपघर्षक को धो लें।

फिर वर्कपीस को प्लेट पर रखें और प्लेट के पूरे सतह क्षेत्र को कवर करते हुए साथ-साथ आगे-पीछे करें। बारीक लैपिंग करते समय, सतह को केरोसिन की मदद से नम रखा जाना चाहिए।

गीला और सूखा लैपिंग (Wet and dry lapping): लैपिंग गीला या सूखा दोनों प्रकार से की जा सकती है।

गीले लैपिंग में लैप की सतह पर अतिरिक्त तेल और अपघर्षक पदार्थ होते हैं। जैसे-जैसे लैपिंग की जा रही वर्कपीस को लैप पर घुमाया जाता है, अपघर्षक कणों की भी गति होती है।

सूखी विधि में लैप को पहले लैप की सतह पर अपघर्षक रगड़कर चार्ज किया जाता है। फिर अतिरिक्त तेल और अपघर्षक धो दिए जाते हैं। लैप की सतह पर धंसे अपघर्षक ही बचे रहेंगे। जब लैप किए जाने वाले धातु के पिन

को सतह पर हल्के दबाव के साथ घुमाया जाता है, तो धंसे अपघर्षक एक महीन तेल के पत्थर की तरह काम करते हैं। हालाँकि, लैपिंग करते समय, लैप की जाने वाली सतह को केरोसिन या पेट्रोल से गीला रखा जाता है। सूखी विधि से तैयार की गई सतहों की फिनिश और दिखावट बेहतर होगी। कुछ लोग गीली विधि से रफ लैपिंग करना और सूखी लैपिंग करके फिनिश करना पसंद करते हैं।

लैप सामग्री और लैपिंग यौगिक (Lap materials and lapping compounds)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार की लैप सामग्री के नाम बताएं
- विभिन्न लैप सामग्री के गुण बताएं
- लैपिंग के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न प्रकार की एब्रेसिव सामग्री के नाम बताएं
- विभिन्न लैपिंग एब्रेसिव के अनुप्रयोग के बीच अंतर बताएं
- लैपिंग वाहनों के कार्य बताएं
- विभिन्न लैपिंग वाहनों के नाम बताएं
- लैपिंग में उपयोग किए जाने वाले विलायकों के नाम बताएं।

लैप बनाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री लैप किए जाने वाले वर्कपीस से नरम होनी चाहिए। इससे लैप पर मौजूद एब्रेसिव को चार्ज करने में मदद मिलती है। अगर लैप वर्कपीस से ज्यादा सख्त है, तो वर्कपीस एब्रेसिव से चार्ज हो जाएगा और लैप किए जाने वाले वर्कपीस के बजाय लैप को काट देगा।

लैप्स आमतौर पर इनसे बने होते हैं:

- बारीक दाने वाला लोहा
- तांबा
- पीतल या लेड

लैप बनाने के लिए सबसे अच्छी सामग्री कास्ट आयरन है, लेकिन इसका उपयोग सभी अनुप्रयोगों के लिए नहीं किया जा सकता है।

जब लैपिंग अलाउंस अत्यधिक होता है, तो तांबे और पीतल के लैप को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि उन्हें कास्ट आयरन की तुलना में अधिक आसानी से चार्ज किया जा सकता है और अधिक तेज़ी से काटा जा सकता है।

लीड लैप का एक सस्ता रूप है जिसका इस्तेमाल आमतौर पर होल्स के लिए किया जाता है। लीड को स्टील आर्बर पर आवश्यक आकार में ढाला जाता है। जब ये लैप घिस जाते हैं तो इन्हें बदलाया जा सकता है। लैप को चार्ज करना बहुत तेज़ है।

लैपिंग एब्रेसिव (Lapping abrasives): लैपिंग के लिए विभिन्न प्रकार के एब्रेसिव का उपयोग किया जाता है। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले एब्रेसिव हैं:

- सिलिकॉन कार्बाइड (Silicon Carbide)
- एल्युमीनियम ऑक्साइड (Aluminium Oxide)
- बोरॉन कार्बाइड (Boron Carbide) और
- डायमंड (Diamond)

सिलिकॉन कार्बाइड (Silicon carbide): यह एक अत्यंत कठोर एब्रेसिव है। इसका गिट शार्प और भंगुर होता है। लैपिंग करते समय, शार्प कटिंग एज लगातार टूटते रहते हैं और नए कटिंग एज सामने आते हैं। इस कारण से इसे कठोर स्टील और कास्ट आयरन लैपिंग के लिए बहुत आदर्श माना जाता है, खासकर जहाँ भारी स्टॉक हटाने की आवश्यकता होती है।

एल्युमिनियम ऑक्साइड (Aluminium oxide): एल्युमिनियम ऑक्साइड सिलिकॉन कार्बाइड की तुलना में शार्प और सख्त होता है। एल्युमिनियम ऑक्साइड का उपयोग अन-फ़्यूज़ और फ़्यूज़ रूपों में किया जाता है। अन-फ़्यूज़ एल्युमिना (एल्युमिनियम ऑक्साइड) स्टॉक को प्रभावी ढंग से हटाता है और उच्च गुणवत्ता वाली फ़िनिश प्राप्त करने में सक्षम है।

फ़्यूज़ एल्युमिना का उपयोग नरम स्टील और अलौह धातुओं को लैप करने के लिए किया जाता है।

बोरॉन कार्बाइड (Boron carbide): यह एक महंगी एब्रेसिव सामग्री है जो कठोरता में हीरे के बाद दूसरे स्थान पर है। इसमें उत्कृष्ट काटने के गुण हैं। उच्च लागत के कारण, इसका उपयोग केवल डाई और गेज जैसे विशेष अनुप्रयोगों में किया जाता है।

डायमंड (Diamond): यह सभी सामग्रियों में सबसे कठोर होने के कारण, इसका उपयोग टंगस्टन कार्बाइड को लैप करने के लिए किया जाता है। रोटरी डायमंड लैप्स भी बहुत छोटे होल्स को सटीक रूप से फ़िनिश करने के लिए तैयार किए जाते हैं जिन्हें ग्राउंड नहीं किया जा सकता है।

लैपिंग वाहन (Lapping vehicles): लैपिंग यौगिकों की तैयारी में एब्रेसिव कणों को वाहनों में निलंबित कर दिया जाता है। यह लैपिंग सतहों पर एब्रेसिव की सांद्रता को रोकने में मदद करता है और कटिंग एक्शन को नियंत्रित करता है और सतहों को चिकनाई देता है।

आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले वाहन हैं:

- पानी में घुलनशील कटिंग ऑयल
- वेजिटेबल आयल
- मशीन ऑयल

- पेट्रोलियम जेली या ग्रीस
- ऑयल या ग्रीस बेस वाले वाहन जिनका उपयोग लौह धातुओं को लैप करने के लिए किया जाता है।

तांबा और उसके मिश्रधातु तथा अन्य अलौह धातुओं को घुलनशील तेल, बेंटोमाइट आदि का उपयोग करके लैप किया जाता है।

लैपिंग यौगिक बनाने में उपयोग किए जाने वाले साधनों के अलावा, लैपिंग के समय पानी, केरोसिन आदि जैसे विलायकों का भी उपयोग किया जाता है।

50 से 800 तक के विभिन्न आकार के एब्रेसिव का उपयोग लैपिंग के लिए किया जाता है, जो घटक पर आवश्यक सतह फिनिश पर निर्भर करता है।

बाह्य और आंतरिक बेलनाकार सतहों को लैप करना (Lap external and internal cylindrical surfaces)

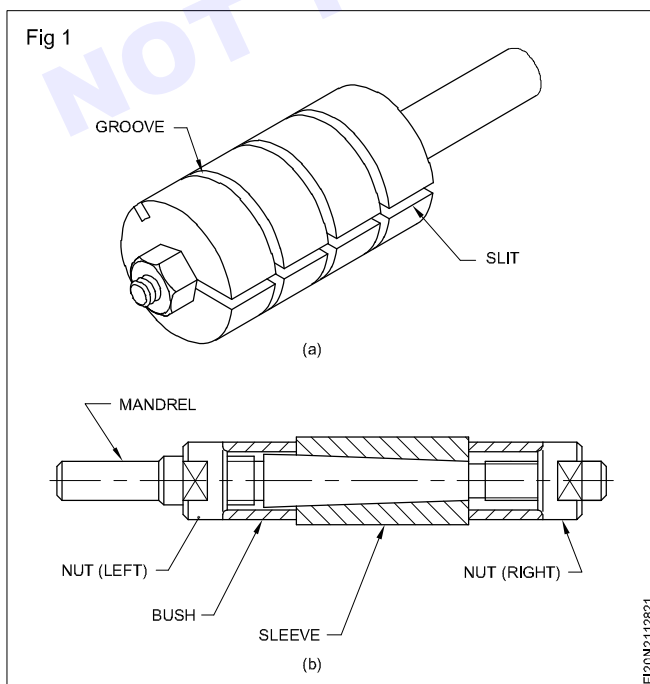
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- बाहरी और आंतरिक बेलनाकार लैप्स की विशेषताएं बताएं
- बेलनाकार सतहों के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के लैप की पहचान करें
- बेलनाकार लैप को चार्ज करने की विधि बताएं
- बेलनाकार सतहों को लैप करते समय बरती जाने वाली सावधानियों को बताएं।

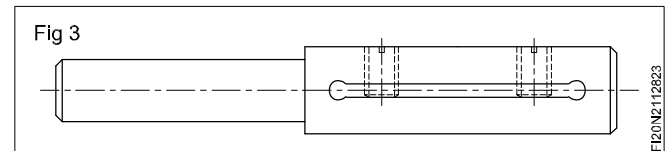
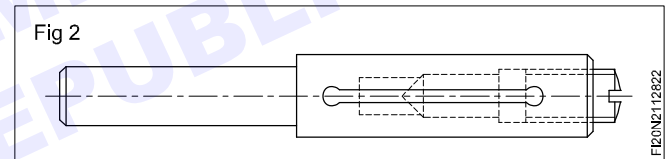
विनिर्माण प्रक्रियाओं में जहाँ बहुत उच्च स्तर की सटीकता की आवश्यकता होती है जैसे कि जिम्स और फिक्स्चर आदि के मामले में लैपिंग आवश्यक हो जाती है। फिनिशिंग होल के लिए, जो कठोर होते हैं, लैपिंग बहुत आवश्यक है।

आंतरिक बेलनाकार सतहों/होल्स को लैप करने के लिए ठोस या समायोज्य प्रकार के लैप का उपयोग किया जाता है। (Fig 1a)

बड़े आकार के लैप कास्ट आयरन से बने होते हैं। छोटे व्यास के लैप तांबे या पीतल से बने होते हैं क्योंकि कास्ट आयरन भंगुर होता है। छेदों के लिए लैप व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं। वे समायोज्य होते हैं और तांबे से बने इंटरचारजेबल स्लीव होते हैं। (Fig 1b)



आकार में मामूली समायोजन की क्षमता वाले लैप भी शॉप फ्लोर में तैयार किए जा सकते हैं। (Fig 2 & 3)



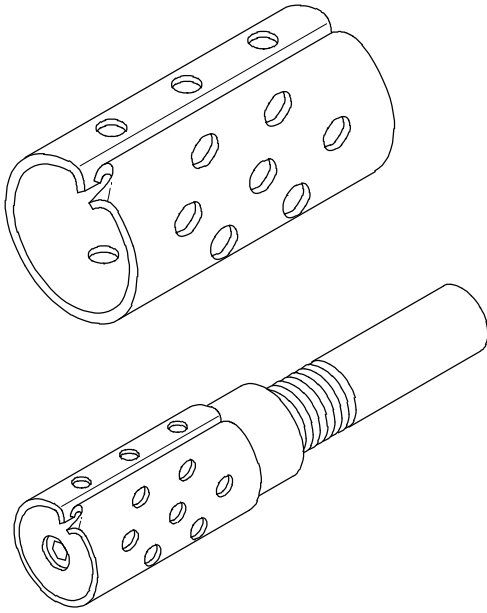
लैप की सतहों पर काटे गए गूव एब्रेसिव कम्पाउंड को बनाए रखने में मदद करते हैं (Fig 1a) और कटे हुए स्लिट विस्तार के लिए प्रदान करते हैं। व्यावसायिक रूप से उपलब्ध लैप में कभी-कभी होल होते हैं जो लैपिंग यौगिक को पकड़ सकते हैं। (Fig 4)। होल्स को मैनुअल रूप से या विशेष लैपिंग मशीनों का उपयोग करके लैप किया जा सकता है। लैप्स को घुमाने के लिए एक संवेदनशील ड्रिल प्रेस का भी उपयोग किया जा सकता है। लैपिंग करते समय, लैप को होल को भरना चाहिए और टाइट रखना चाहिए।

इसके लिए एडजस्टेबल लैप्स का इस्तेमाल बहुत मददगार होता है। लैप की लंबाई उस होल से ज्यादा होनी चाहिए जिस पर लैप किया जा रहा है ताकि होल में सीधापन बना रहे।

लैपिंग करते समय लैप को होल से बाहर नहीं निकालना चाहिए, तथा उसे बोर की पूरी लंबाई तक चलना चाहिए। (Fig 5)

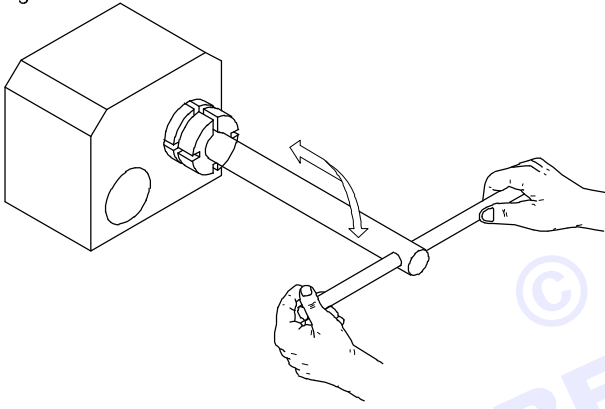
लैपिंग करते समय, लैप को एक ही समय में घड़ी की दिशा में घुमाते हुए बोर में आगे की ओर धकेलना चाहिए।

Fig 4



FI20N2112824

Fig 5



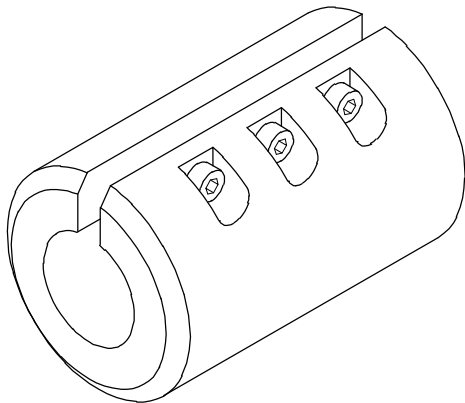
FI20N2112825

बाहरी बेलनाकार सतहों को लैप करना (Lapping external cylindrical surfaces)

बाहरी बेलनाकार सतहों को लैप करने के लिए विभिन्न डिज़ाइनों के समायोज्य रिंग लैप उपलब्ध हैं।

सबसे सरल रूप क्लैम्पिंग स्कू के साथ एक विभाजित बुश है, जो आकार के कुछ एडजस्टमेंट की अनुमति देता है। (Fig 6)

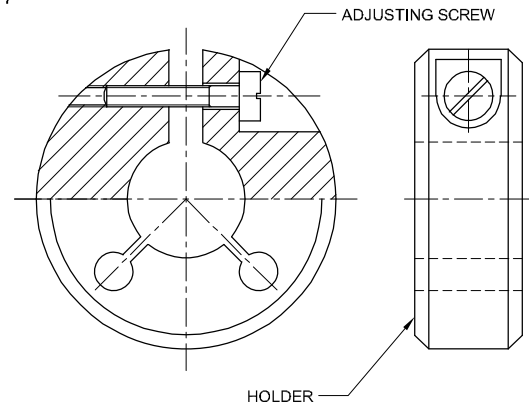
Fig 6



FI20N2112826

एडजस्टेबल रिंग लैप पर स्लॉट काटे जाएंगे जो लैपिंग कंपाउंड को फीड करने और आकार के एडजस्टमेंट की अनुमति देते हैं। (Fig 7)

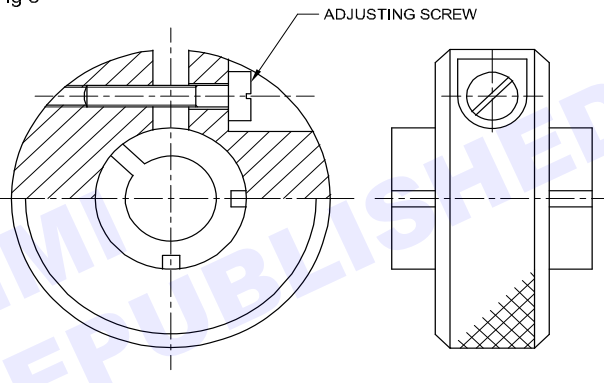
Fig 7



FI20N2112827

विनिमेय बुश के साथ एक और प्रकार का रिंग लैप भी उपलब्ध है। एक ही होल्डर में विभिन्न आकारों की बुश का उपयोग किया जा सकता है। (Fig 8)

Fig 8



FI20N2112828

बाहरी थ्रेड को रिंग लैप्स का उपयोग करके भी लैप किया जा सकता है। (Fig 9) इसमें आमतौर पर लैप किए जाने वाले बाहरी धागे के अनुरूप विनिमेय थ्रेडेड बुश होते हैं। आकार का थोड़ा सा समायोजन भी संभव है। रिंग लैप्स आमतौर पर बारीकी से दानेदार कास्ट आयरन से बने होते हैं। रिंग लैपिंग मैनुअल रूप से की जा सकती है (Fig 10) या स्प्लिट रिंग को बेलनाकार सतह पर घुमाते हुए लेथ पर वर्क को होल्ड किया जा सकता है। (Fig 11)

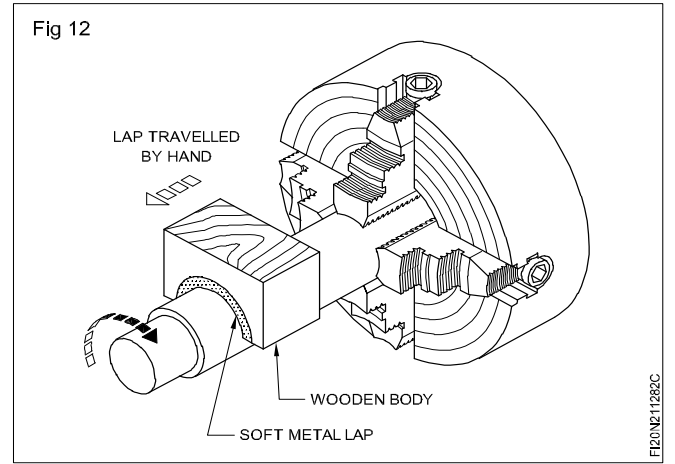
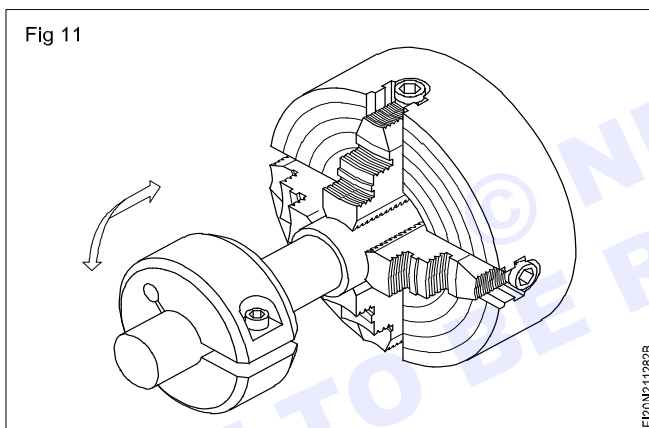
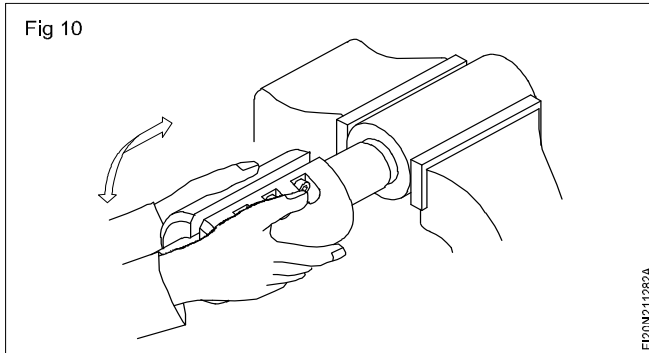
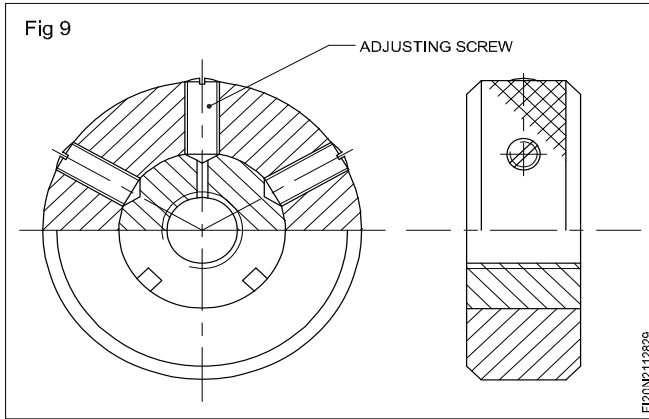
लैपिंग करते समय, रिंग लैप को वर्कपीस के साथ आगे और पीछे खिसकना चाहिए और एक ही समय में लैप को वैकल्पिक दिशाओं में घुमाना चाहिए।

बड़े व्यास की लैपिंग के लिए, विशेष लैप तैयार किए जा सकते हैं और उनका उपयोग किया जा सकता है। (Fig 12)

बेलनाकार लैप्स को चार्ज करना (Charging cylindrical laps)

आंतरिक कार्य के लिए बेलनाकार लैप्स को चार्ज करने के लिए, तैयार एब्रेसिव यौगिक की एक पतली परत एक कठोर स्टील ब्लॉक की सतह पर फैलाई जाती है। लैपिंग यौगिक को फिर एक कास्ट आयरन या तांबे के ब्लॉक से रगड़ा जाता है। लैप को कास्ट आयरन के ब्लॉक पर मजबूती से दबाकर रोल किया जाता है ताकि एब्रेसिव ग्रेन लैप की सतह पर मजबूती से जम जाएं।

बाहरी बेलनाकार लैप्स को बोर के अंदर एब्रेसिव को कठोर स्टील रोलर्स की मदद से दबाकर चार्ज किया जा सकता है, जो लैप के व्यास से थोड़े छोटे होते हैं।



लैपिंग करते समय बरती जाने वाली सावधानियां

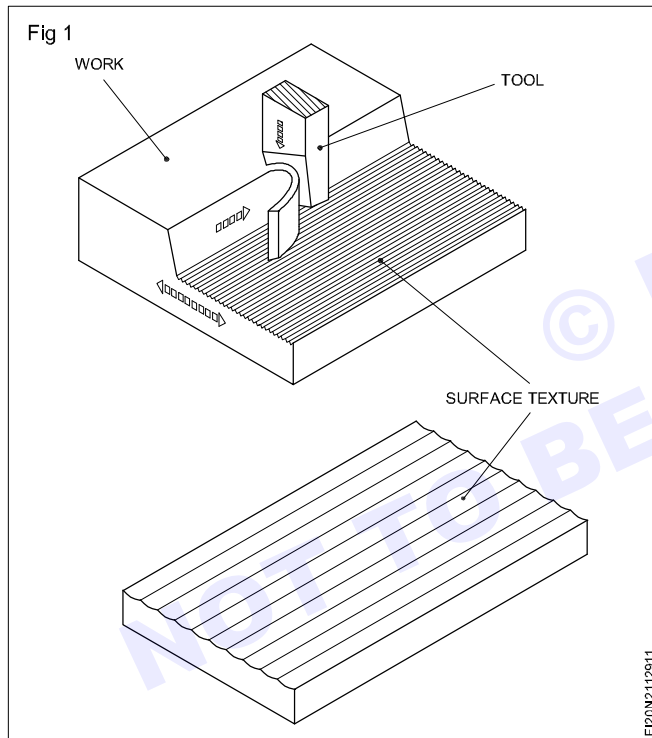
- लैपिंग करते समय एक ही स्थान पर न बैठें।
- लैप को हमेशा नम रखें।
- लैपिंग के दौरान नया एब्रेसिव न डालें; यदि आवश्यक हो तो रिचार्ज करें।
- लैपिंग करते समय अत्यधिक दाब न डालें।

सरफेस फिनिश का महत्व (Surface finish importance)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- सतह की बनावट का अर्थ बताएं
- खुरदरापन और लहरदारपन के बीच अंतर बताएं
- अलग-अलग गुणवत्ता वाली सतह की बनावट की आवश्यकता बताएं
- 'Ra' वाल्व का अर्थ बताएं
- ड्राइंग में 'Ra' और रफनेस ग्रेड संख्या की व्याख्या करें।

जब घटकों का उत्पादन मशीनिंग या हैंड प्रोसेस द्वारा किया जाता है, तो कटिंग टूल की गति कार्य सतह पर कुछ रेखाएँ या पैटर्न छोड़ती है। इसे सतह बनावट के रूप में जाना जाता है। ये वास्तव में अनियमितताएँ हैं, जो नियमित या अनियमित अंतराल के साथ उत्पादन प्रक्रिया के कारण होती हैं जो वर्कपीस पर एक पैटर्न बनाती हैं। (Fig 1)



सतह बनावट के घटक (The components of surface texture)

खुरदरापन (प्राथमिक बनावट) (Roughness) (Primary texture)

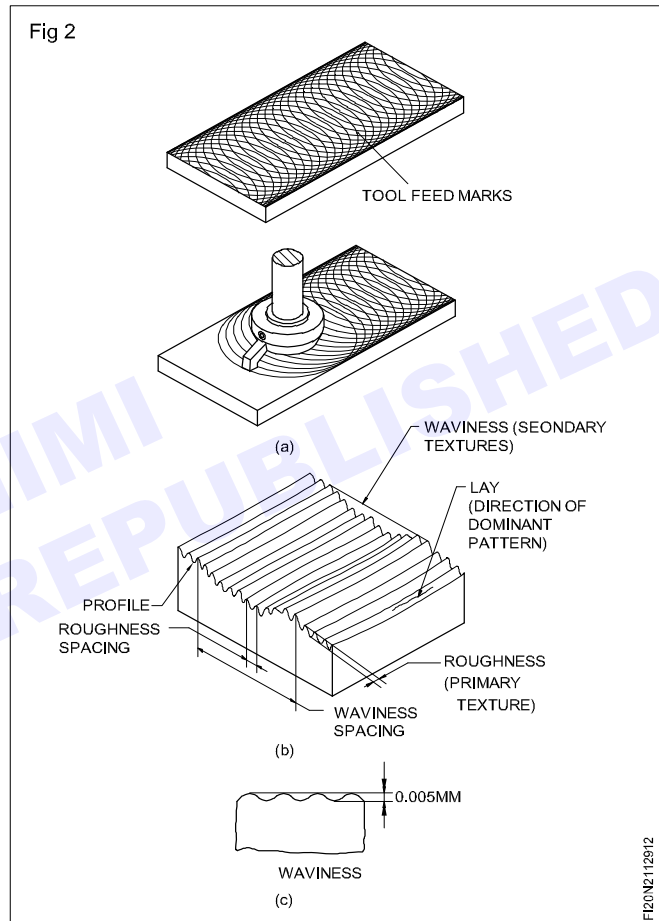
सतह की बनावट में अनियमितताएँ उत्पादन प्रक्रिया की अंतर्निहित क्रिया का परिणाम हैं। इनमें ट्रेवर्स फ्रीड के निशान और उनके भीतर अनियमितताएँ शामिल होंगी। (Fig 2a)

लहरदारपन (Waviness) (Fig 2b & 2c)

यह सतह की बनावट का वह घटक है जिस पर खुरदरापन आरोपित होता है। लहरदारपन मशीन या काम के विक्षेपण, कंपन, चटर, ऊष्मा उपचार या वारपिंग स्ट्रेन के कारण हो सकता है।

सतह की गुणवत्ता की आवश्यकता इस बात पर निर्भर करती है कि कम्पोनेंट का वास्तविक उपयोग किस लिए किया जाता है।

Fig 2



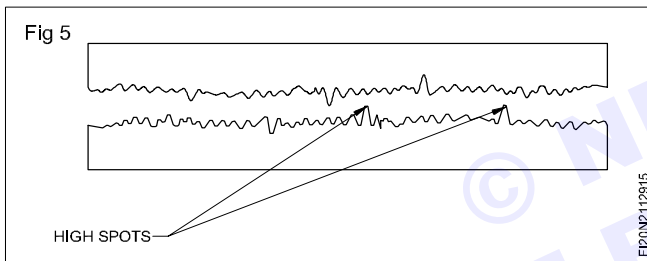
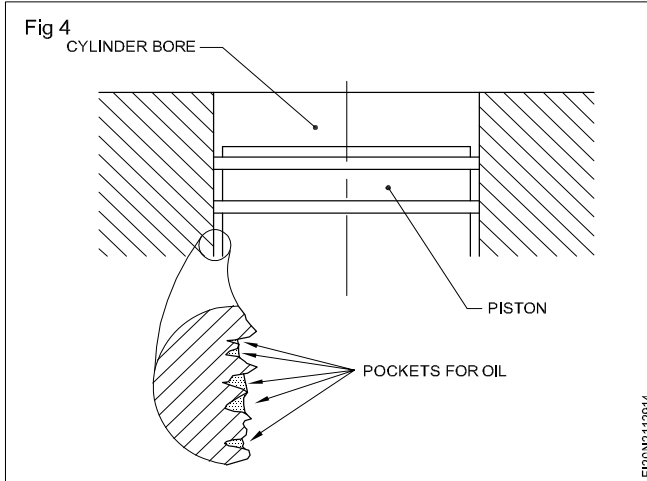
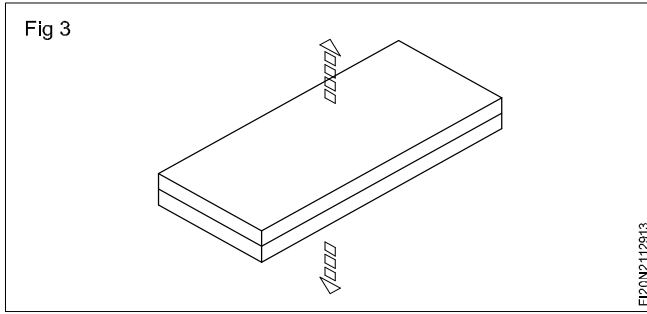
उदाहरण (Examples)

स्लिप गेज (Fig 3) के मामले में सतह की बनावट बहुत महीन होनी चाहिए, जिसमें व्यावहारिक रूप से कोई लहरदारपन न हो। इससे स्लिप गेज को एक-दूसरे से मजबूती से चिपके रहने में मदद मिलेगी।

इंजन के सिलेंडर बोर (Fig 4) को पिस्टन की गति के लिए आवश्यक स्नेहन की सहायता के लिए एक निश्चित डिग्री की खुरदरापन की आवश्यकता हो सकती है।

स्लाइडिंग सतहों के लिए सतह की बनावट की गुणवत्ता बहुत महत्वपूर्ण है।

जब दो स्लाइडिंग सतहों को एक दूसरे के ऊपर रखा जाता है, तो शुरू में संपर्क केवल उच्च स्थानों पर होगा। (Fig 5) ये उच्च स्थान धीरे-धीरे घिस जाएंगे। यह घिसाव सतह की बनावट की गुणवत्ता पर निर्भर करता है।



इस कारण से निर्मित किए जाने वाले कम्पोनेंटों की सतह की गुणवत्ता को इंगित करना महत्वपूर्ण है।

सतह की बनावट की गुणवत्ता को संख्यात्मक रूप से व्यक्त और मूल्यांकित किया जा सकता है।

सरफेस टेक्स्चर मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट (Surface texture measuring instruments)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- मैकेनिकल और इलेक्ट्रॉनिक सरफेस इंडिकेटर की विशेषताओं में अंतर बताएं
- मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर के भागों के नाम बताएं
- इलेक्ट्रॉनिक सरफेस इंडिकेटर (टैली-सर्फ) की विशेषताओं की पहचान करें
- इलेक्ट्रॉनिक सरफेस इंडिकेटर की विभिन्न विशेषताओं के कार्यों को बताएं।

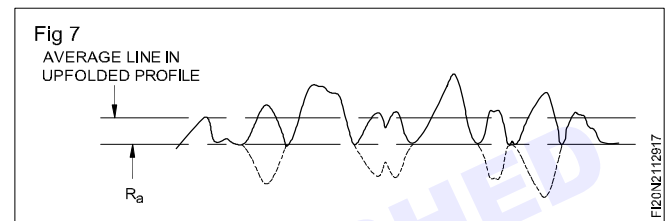
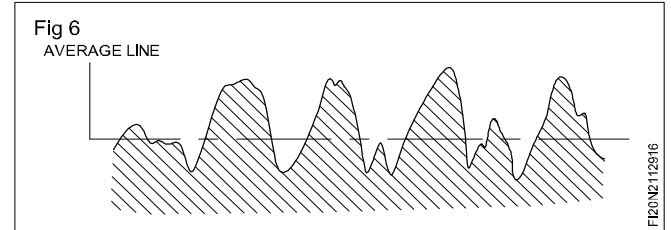
सरफेस फिनिश मानकों का उपयोग जो हमने पहले देखा है, वह केवल सतह की गुणवत्ता की तुलना और निर्धारण करने का एक तरीका है। इस तरह के माप का परिणाम बहुत हद तक स्पर्श की भावना पर निर्भर करता है और जब उच्च स्तर की सटीकता की आवश्यकता होती है तो इसका उपयोग नहीं किया जा सकता है।

सरफेस टेक्स्चर को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण मैकेनिकल टाइप के या इलेक्ट्रॉनिक सेंसिंग डिवाइस वाले हो सकते हैं।

'Ra' वैल्यू (आयामी सिद्धांत) ('Ra' Values) (Dimensional therome)

सतह की बनावट की गुणवत्ता को संख्यात्मक रूप से व्यक्त करने का सबसे आम तरीका 'Ra' वैल्यू का उपयोग करना है। इसे सेंटर लाइन एवरेज (CLA) के रूप में भी जाना जाता है।

'Ra' वैल्यू का ग्राफिकल प्रतिनिधित्व Figures 6 और 7 में दिखाया गया है। Figure 6 में एक एवरेज लाइन सतह प्रोफाइल को काटते हुए रखी गई है, जिससे नीचे की कैविटी और ऊपर की सामग्री बराबर हो जाती है।



फिर प्रोफाइल वक्र को एवरेज लाइन के साथ खींचा जाता है ताकि इसके नीचे की प्रोफाइल को ऊपर लाया जा सके।

फिर मूल प्रोफाइल के निचले आधे हिस्से को मोड़ने के बाद प्राप्त वक्र के लिए एक नई एवरेज लाइन (Fig 7) की गणना की जाती है।

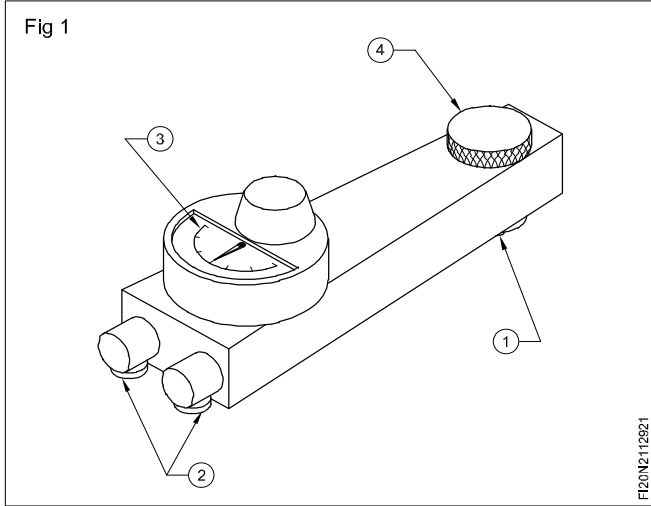
दो लाइनों के बीच की दूरी सतह का 'Ra' वैल्यू है। 'Ra' वैल्यू माइक्रोमीटर (0.000001m) या (m) के संदर्भ में व्यक्त किया जाता है, इसे N_1 से N_{12} तक संबंधित रफनेस ग्रेड संख्या में भी दर्शाया जा सकता है।

जब केवल एक 'Ra' वैल्यू निर्दिष्ट किया जाता है, तो यह सतह खुरदरापन के अधिकतम स्वीकार्य वैल्यू का प्रतिनिधित्व करता है।

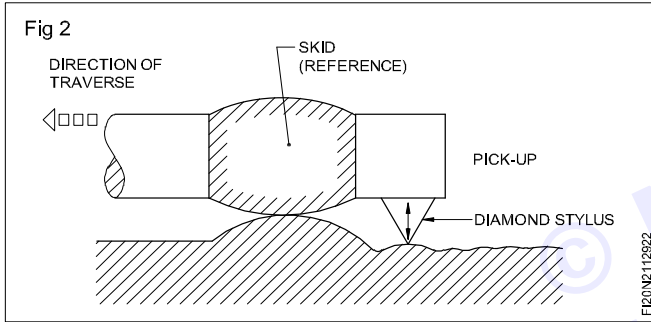
यांत्रिक सतह सूचक

इस उपकरण में निम्नलिखित विशेषताएं हैं। (Fig 1)

- 1 मेजरिंग स्टाइलस
- 2 स्किड्स
- 3 इंडिकेटर स्केल
- 4 एडजस्टमेंट स्कू



स्टाइलस हीरे से बना है, और इसके संपर्क बिंदु में एक प्रकाश त्रिज्या होगी। जब स्टाइलस को धीरे-धीरे परीक्षण सतह पर घुमाया जाता है तो स्टाइलस सतह की प्रोफाइल के आधार पर ऊपर या नीचे की ओर बढ़ता है। (Fig 2) यह गति बढ़ जाती है और सरफेस इंडिकेटर के डायल में स्थानांतरित हो जाती है। इंडिकेटर की गति सतह की अनियमितताओं को इंगित करती है।

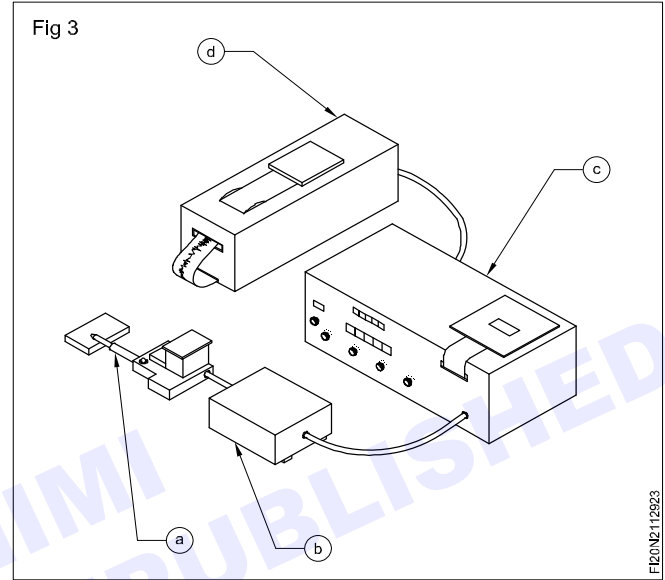


मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर का उपयोग करते समय, माप को सतह पर ले जाते समय पढ़ा जाना चाहिए, और फिर औसत वैल्यू की गणना करने के लिए मैन्युअल रूप से एक प्रोफाइल वक्र खींचा जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक सरफेस मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट के विभिन्न प्रकार हैं; कार्यशालाओं में उपयोग किए जाने वाले ऐसे उपकरणों में से एक टैली-सर्फ है।

टैली-सर्फ (इलेक्ट्रॉनिक सरफेस इंडिकेटर) (Taly-surf) (Electronic surface indicator)

यह सरफेस टेक्स्चर मापने के लिए एक इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रूमेंट है। इस इंस्ट्रूमेंट का उपयोग कारखाने और प्रयोगशाला में किया जा सकता है। (Fig 3)

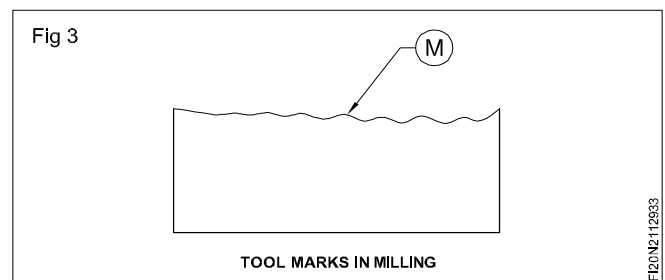
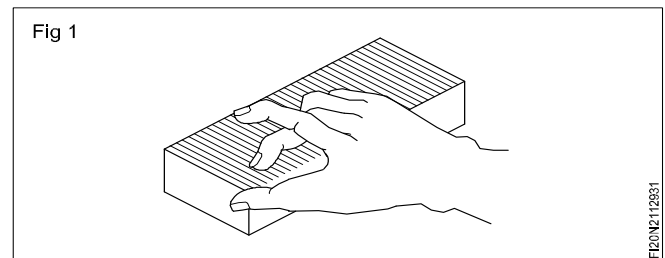


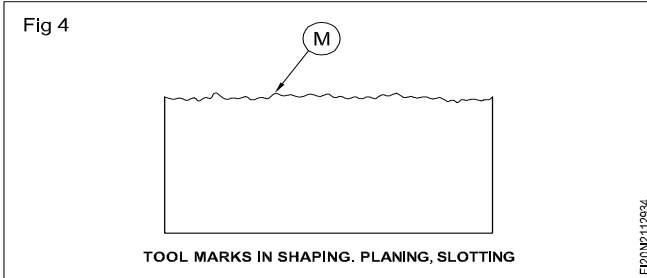
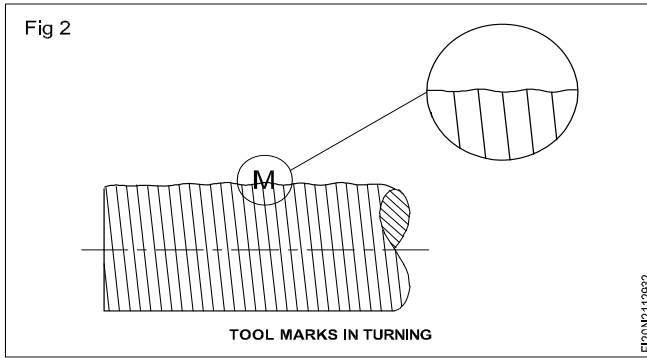
इस इकाई के मापने वाले सिर में एक स्टाइलस (a) और एक मोटर रिस (b) होता है जो सरफेस पर इंस्ट्रूमेंट हेड की गति को नियंत्रित करता है। स्टाइलस की गति को इलेक्ट्रिकल सिग्नलों में परिवर्तित किया जाता है। इन इंडिकेटरों को सतह विश्लेषक/एम्पलीफायर (c) में प्रवर्धित किया जाता है जो सतह पैरामीटर की गणना करता है और परिणाम को डिजिटल डिस्प्ले पर या रिकॉर्डर (d) के माध्यम से डायग्राम के रूप में प्रस्तुत करता है।

सतह की गुणवत्ता (Surface quality)

विभिन्न कम्पोनेंट का निर्माण विभिन्न मशीनिंग प्रक्रियाओं द्वारा किया जाता है। कम्पोनेंटों की सतहें दिखने में भिन्न होती हैं और जब हम सतह पर अपना हाथ चलाते हैं तो 'अनुभव' भी भिन्न होता है। (Fig 1)

सतह में उतार-चढ़ाव होंगे। ये उतार-चढ़ाव उपकरण के निशानों के कारण होते हैं। इन उपकरण के निशानों का पैटर्न मशीनिंग प्रक्रियाओं पर निर्भर करता है। उपकरण के निशानों के अनियमित पैटर्न फ्रीड, गति, उपकरण के कोण, कट की गहराई आदि पर निर्भर करते हैं। इसलिए मशीनी प्रक्रियाओं में छोड़े गए अंतर्निहित उपकरण के निशानों के कारण सभी मशीनी सतहें खुरदरी होती हैं। कम्पोनेंटों की सतह की दिखावट Figs 2 से 4 में दिखाई गई है।



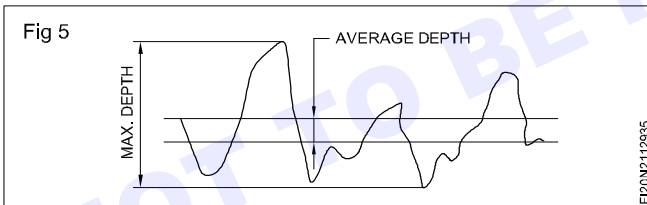


दूसरे शब्दों में, मशीनिंग मापदंडों की चयन प्रक्रिया और सेटिंग भाग के ड्राइंग में मांगी गई सतहों की गुणवत्ता के प्रकार से तय होती है।

सतह खुरदरापन माप (Surface roughness measurement)

किसी सतह की खुरदरापन को सटीक रूप से नियंत्रित करने के लिए, हमें इसके लिए एक माप प्रणाली को परिभाषित और स्थापित करने की आवश्यकता है।

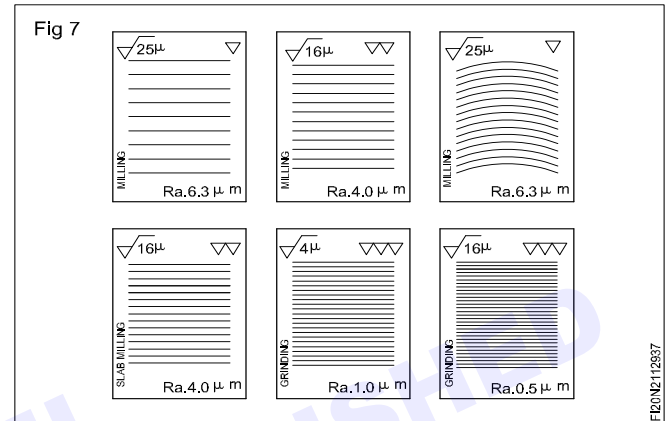
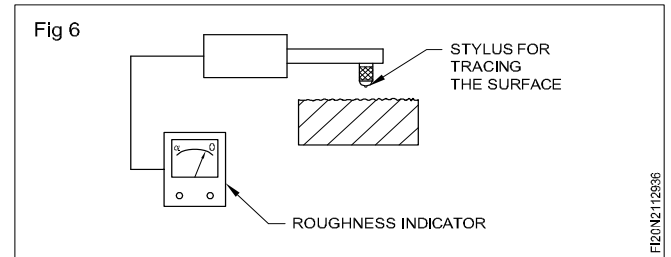
खुरदरापन को सरफेस पैटर्न की पहाड़ी से घाटी तक की औसत ऊंचाई या गहराई के रूप में परिभाषित किया जाता है (Fig 5) और इसे इस उद्देश्य के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए उपकरणों द्वारा मापा जा सकता है।



इस उपकरण में एक बहुत ही तेज स्टाइलस है। (Fig 6) इस स्टाइलस को मापने के लिए सतह पर थोड़ी दूरी तक यांत्रिक रूप से घुमाया जाता है और इस दौरान उपकरण औसत गहराई की गणना करता है और वैल्यू को रफनेस नंबर के रूप में प्रदर्शित करता है।

सरफेस फिनिश मानक (Surface finish standard)

सरफेस रफनेस निर्धारित करने का एक तरीका सरफेस फिनिश स्टैंडर्ड का उपयोग करना है। (Fig 7) यह एक बॉक्स है जिसमें एक विशिष्ट मशीनिंग ऑपरेशन द्वारा प्राप्त एक विशिष्ट सतह फिनिश के 20 ब्लॉक होते हैं।



मशीनिंग ऑपरेशन का प्रकार प्रत्येक ब्लॉक पर अंकित होता है, साथ ही ऊंचाई और चौड़ाई के लिए सतह रफनेस नंबर भी अंकित होती है। सरफेस फिनिश स्टैंडर्ड का उपयोग करके, हम अपनी स्पर्श भावना का उपयोग करके मशीनी सतह और मानक सतह के बीच तुलना कर सकते हैं।

हालाँकि, यह विधि कभी-कभी पर्याप्त सटीक नहीं होती है और व्यक्ति को विभिन्न सतह खुरदरापन के प्रति बहुत संवेदनशील होना चाहिए।

यदि जाँच की सटीकता की डिग्री अधिक है, तो एक संवेदनशील उपकरण का उपयोग अपरिहार्य है।

आवश्यक सतह गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए, उपयुक्त विनिर्माण प्रक्रिया का चयन करना आवश्यक है। यहाँ संलग्न टेबल-1 विभिन्न प्रक्रियाओं और प्राप्त करने योग्य सतह गुणवत्ता की सीमा के बारे में एक विचार देती है।

सतह की बनावट, प्रतीकों और उनके निरूपण पर अधिक विस्तृत जानकारी के लिए IS:10719 देखें।

टेबल 1

Surface roughness expected from manufacturing processes								IS : 3073 - 1967								
Manufacturing process	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	
Flame cutting, sawing and chipping									6.3					100		
Hot rolling								2.5					50			
Planing							1.6						50			
Sand casting								5					50			
Turning and milling					0.32								25			
Filing					0.25								25			
Disc grinding							1.6						25			
Hand grinding								6.3					25			
Drilling							1.6					20				
Boring							1.6			6.3						
Radial cut-off sawing							1			6.3						
Permanent mould casting						0.8				6.3						
Surface and cylindrical grinding		0.063								5						
Extrusion			0.16							5						
Reaming,broaching and jobbing					0.4				3.2							
Die casing						0.8			3.2							
High pressure casting					0.32			2								
Burnishing		0.04					0.8									
Honing		0.025					0.4									
Super finishing		0.016					0.32									
Lapping	0.012					0.16										
polishing		0.04				0.16										

होनिंग (Honing)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- होनिंग को परिभाषित करें
- होनिंग के सिद्धांत को बताएं
- होनिंग के विभिन्न अनुप्रयोगों के नाम बताएं
- होनिंग की विधि बताइए
- मैनुअल और पावर स्ट्रोकिंग में इस्तेमाल किए जाने वाले होनिंग टूल्स की विशेषताओं की तुलना करें
- विभिन्न होनिंग स्टोन (एब्रेसिव) के नाम बताएं और उनके उपयोग बताएं
- होनिंग में इस्तेमाल किए जाने वाले कटिंग फ्लूइड की सूची बनाएं।

होनिंग (Honing)

होनिंग एक सुपर फिनिशिंग प्रक्रिया है जो धातु और गैर-धातु सतहों से स्टॉक को हटाने के लिए अपघर्षक छड़ियों का उपयोग करके की जाती है।

यह प्रक्रिया:

- उच्च सरफेस फिनिश उत्पन्न करती है
- बेलनाकार सतहों की प्रोफाइल को सही करती है
- टेपर को हटाती है।

कार्यकारी सिद्धांत (Working principle)

एब्रेसिव माउंटेड होनिंग टूल को मशीन के स्पिंडल पर रखा जाता है जिसे इसकी अक्ष पर रोटेट किया जा सकता है।

स्पिंडल के रोटेट होने पर टूल को एक पारस्परिक गति भी दी जाती है। उत्पादित सतह पर एक क्रॉस हैच पैटर्न होगा। (Figs 1 & 2) सतह की बनावट का यह पैटर्न बेलनाकार बोरों में बेहतर लुब्रिकेशन प्रदान करता है।

अनुप्रयोग (Application)

होनिंग का उपयोग लौह और अलौह सामग्री में बोरों की फिनिशिंग के लिए किया जाता है।

होनिंग कठोर या कठोर अवस्था में की जा सकती है।

किसी भी आकार, लंबाई, ब्लाइंड या थ्रू, टेडेम या बाधित सतहों के बोरों को भी होनिंग किया जा सकता है।

होनिंग ड्रिलिंग या अन्य मशीनों पर की जा सकती है, जिनमें एक साथ घूर्णी और पारस्परिक गति की व्यवस्था होती है।

घूर्णी गति स्पिंडल द्वारा दी जा सकती है और पारस्परिक गति या तो मैनुअल या पावर द्वारा हो सकती है, जो इस्तेमाल की जाने वाली मशीन के प्रकार पर निर्भर करती है।

बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए विशेष होनिंग मशीनों का उपयोग किया जाता है।

होनिंग की विधि (Methods of honing)

मैनुअल स्ट्रोकिंग/पावर स्ट्रोकिंग

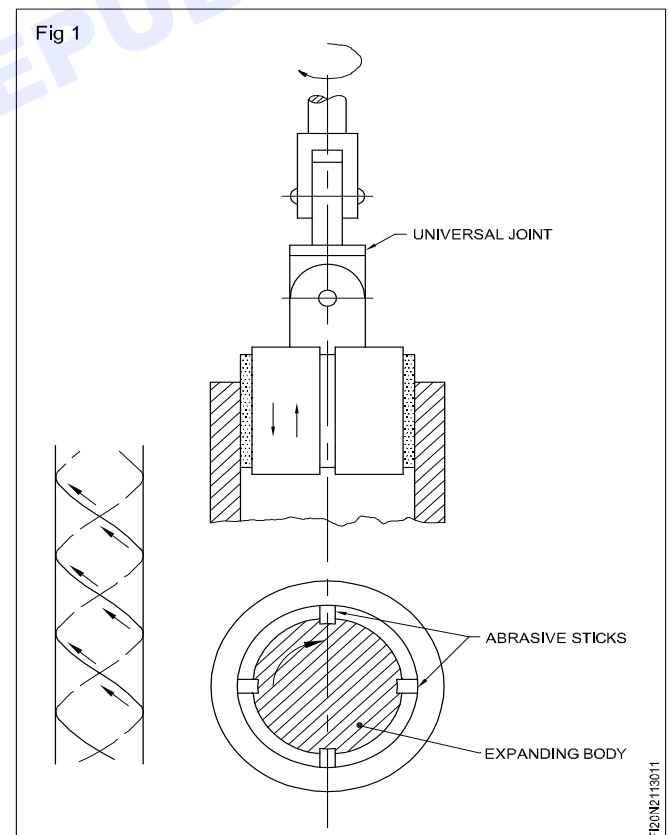
जब टॉलरेंस बहुत कम हो तो बड़ी मात्रा के लिए मैनुअल स्ट्रोकिंग को प्राथमिकता दी जाती है।

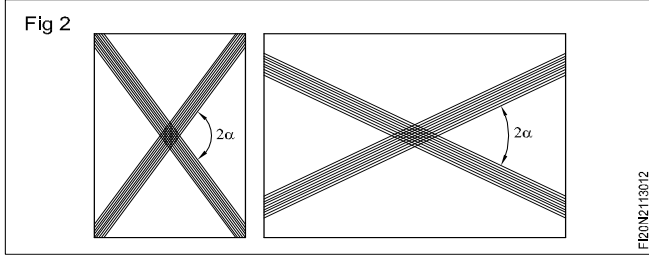
कई ऑपरेटर ऑपरेशन में लचीलेपन के कारण इसे पसंद करते हैं।

इससे काम को पूरा करने के लिए महंगे फिक्स्चर का उपयोग नहीं करना पड़ता।

जॉब्स को एक प्रकार से दूसरे प्रकार में जल्दी से बदला जा सकता है।

Fig 1





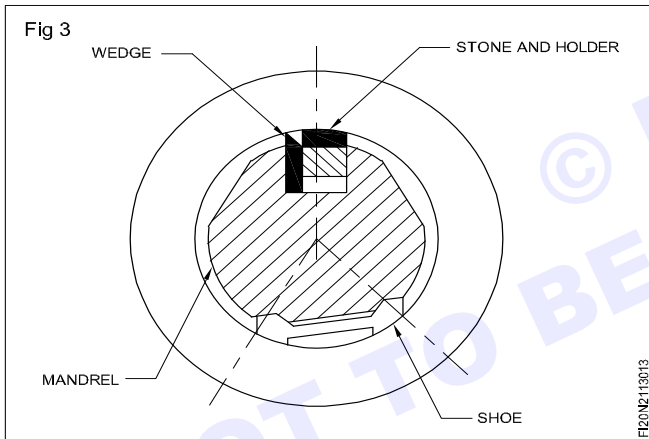
सटीक होनिंग और सुधार के लिए जॉब्स को अंत से अंत तक उलटा किया जा सकता है। व्यक्तिगत वर्कपीस की वास्तविक आवश्यकता के आधार पर स्ट्रोक की लंबाई को बदला जा सकता है।

पावर स्ट्रोकिंग का उपयोग सभी प्रकार के वर्कपीस को चमकाने के लिए किया जाता है। पावर स्ट्रोकिंग विशेष रूप से छोटे भागों के मामले में किफायती साबित हो सकती है।

नोट (Note)

कभी-कभी अंतिम परिष्करण के लिए, पावर स्ट्रोकिंग के बाद मैनुअल स्ट्रोकिंग का उपयोग किया जाता है।

मैनुअल स्ट्रोकिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों में एक मैट्रल, एक एब्रेसिव स्टोन होल्डर के साथ और वर्कपीस सामग्री के संबंध में घिसाव के लिए प्रतिरोधी सामग्री से बने जूते की एक जोड़ी शामिल है। (Fig 3)



वेज एब्रेसिव स्टोन की फीडिंग को नियंत्रित करता है। जूते उपकरण को वर्कपीस में स्थिर और निर्देशित करते हैं।

पावर स्ट्रोक टूल में उपकरण की परिधि के चारों ओर समान दूरी पर एब्रेसिव स्टोन होंगे। एब्रेसिव स्टोन को फीडिंग के लिए, विस्तारित शंकु प्रदान किए जाते हैं। उपकरण आमतौर पर एक डबल यूनिवर्सल जॉइंट के साथ एक सेल्फ-अलाइनिंग टाइप के होते हैं।

होनिंग स्टोन (Honing stones)

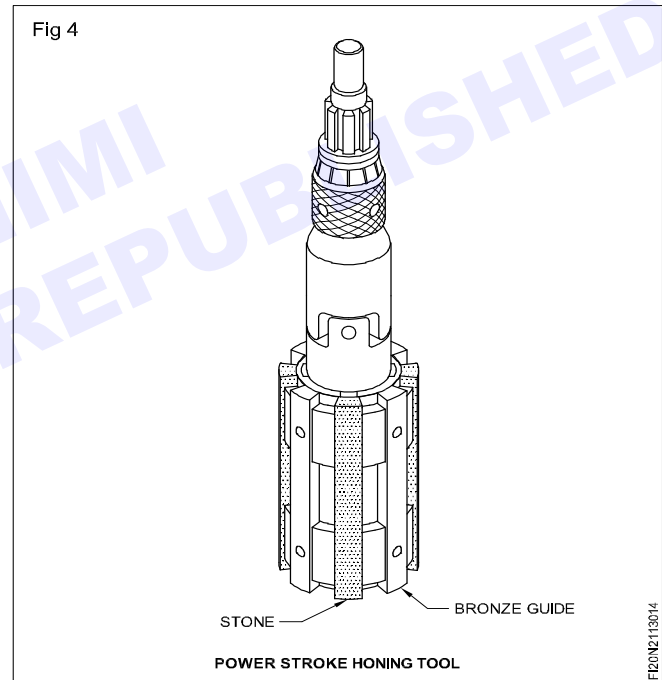
होनिंग स्टोन में एल्युमिनियम ऑक्साइड, सिलिकॉन कार्बाइड या डायमंड के कण होते हैं जो विट्रिफाइड मिट्टी, कॉर्क, कार्बन या धातु के साथ बंधे होते हैं। होनिंग स्टोन में एक छिद्रपूर्ण संरचना होती है और यह चिप क्लीयरेंस में मदद करती है।

उपयोग किए जाने वाले एब्रेसिव का ग्रिट आकार 36 से 600 तक होता है लेकिन सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले आकार 120 से 320 होते हैं।

विभिन्न एब्रेसिव के उपयोग (Uses of different abrasives)

एल्युमिनियम ऑक्साइड	स्टील
सिलिकॉन कार्बाइड हीरा	ढलवा लोहा और अलौह धातुएँ टंगस्टन, सिरेमिक आदि।

Fig 4 में दिखाया गया पावर स्ट्रोक होनिंग टूल।



कटिंग फ्लूइड (Cutting fluids)

कटिंग फ्लूइड का उपयोग होनिंग के दौरान किया जाता है। मशीनिंग कार्यों में आमतौर पर उपयोग होने वाले खनिज तेल को होनिंग के लिए उपयोग करने से पहले एक भाग तेल और चार भाग केरोसिन के अनुपात में पतला किया जाता है।

फ्रॉस्टिंग (Frosting)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- फ्रॉस्टिंग को परिभाषित करें
- फ्रॉस्टिंग का उद्देश्य बताएं
- फ्रॉस्टिंग की विधि का वर्णन करें।

फ्रॉस्टिंग (Frosting)

फ्रॉस्टिंग एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें खुरच कर निकाली गई धातु की सतह को हैंड स्क्रैपर से डेकोरेट किया जाता है।

फ्रॉस्टिंग को फ्लेकिंग भी कहा जा सकता है

जब पॉलिश की गई या खुरच कर निकाली गई सपाट सतह पर पैटर्न वाली फिनिश बनाई जाती है

फ्रॉस्टिंग का उपयोग क्यों किया जाता है?

फ्रॉस्टिंग का उपयोग खुरची या पॉलिश की गई सतहों पर तेल प्रतिधारण को बढ़ाने के तरीके के रूप में किया जाता है।

मशीन के पार्ट्स के लिए यह महत्वपूर्ण है ताकि उन्हें चिकना रखा जा सके और लुब्रिकेटेड और झटकेदार गति के बजाय सुचारू रूप से चलाया जा सके।

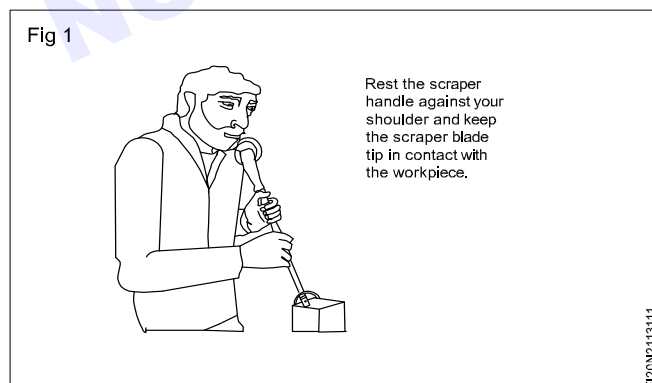
फ्रॉस्टिंग के बिना, तेल बह जाएगा, जिससे केवल दो धातु की सतहें एक दूसरे के संपर्क में रहेंगी, जिससे मशीन के सीज होने की संभावना है।

इंजीनियर के स्क्रैपर से फ्रॉस्टिंग या फ्लेकिंग कैसे करें

इंजीनियर के स्क्रैपर से फ्रॉस्टिंग टेक्निक

स्टेप 1 - आराम से खड़े हो जाएं

स्क्रैपर हैंडल के सिरे को अपने कंधे के ठीक नीचे रखकर खड़े हो जाएं, और वर्कपीस से संपर्क करें।

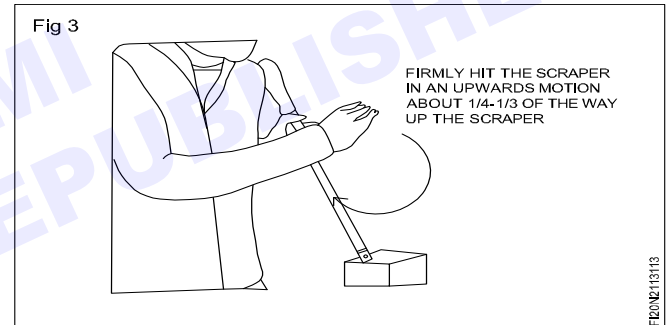
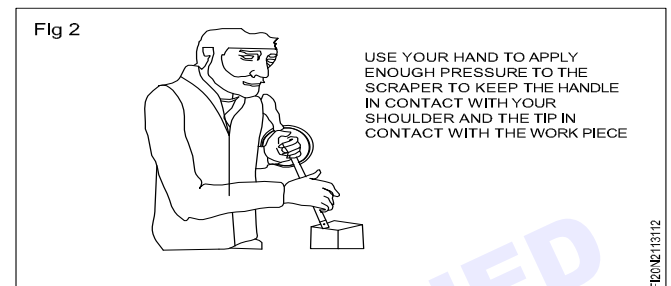


स्टेप 2 - अपने हाथों को सही स्थिति में रखें

अपने कमजोर हाथ का इस्तेमाल करके स्क्रैपर को लगभग 1/2 - 3/4 भाग तक ऊपर से पकड़ें और इतना दबाव डालें कि हैंडल आपके शरीर के संपर्क में रहे और टिप वर्कपीस के संपर्क में रहे।

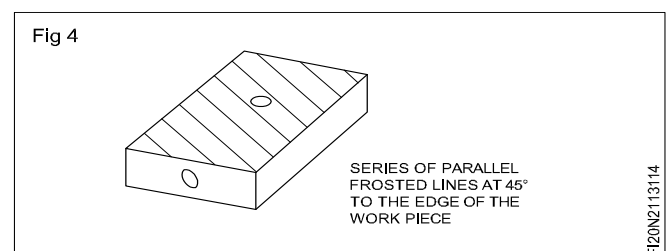
स्टेप 3 - स्क्रैपर को हिट करें

अपने प्रमुख हाथ से ऊपर की ओर गति करते हुए, स्क्रैपर को अपनी ओर मजबूती से हिट करें, स्क्रैपर को स्क्रैपर के 1/4 - 1/3 भाग के बीच में हिट करें।



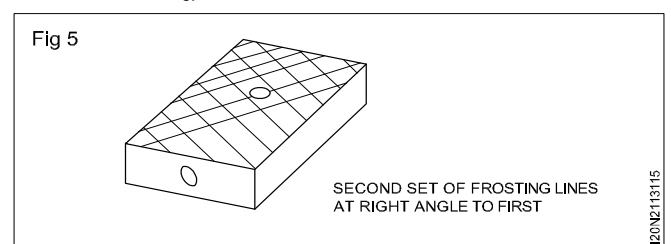
स्टेप 4 - हिटिंग गति को दोहराएँ

वर्कपीस के किनारे से लगभग 45 डिग्री के कोण पर वर्कपीस पर एक सीधी, फ्रॉस्टेड लाइन बनाने के लिए स्टेप 3 को दोहराएँ। फिर वर्कपीस पर समानांतर फ्रॉस्टेड लाइनों की एक श्रृंखला बनाने के लिए इसे दोहराएँ।



स्टेप 5 - समकोण पर दोहराएँ

स्टेप 4 को अपनी मूल फ्रॉस्टेड रेखाओं के समकोण पर दोहराएँ।



प्लेन कार्बन स्टील्स का ऊष्मा उपचार (Heat treatment of plain carbon steels)

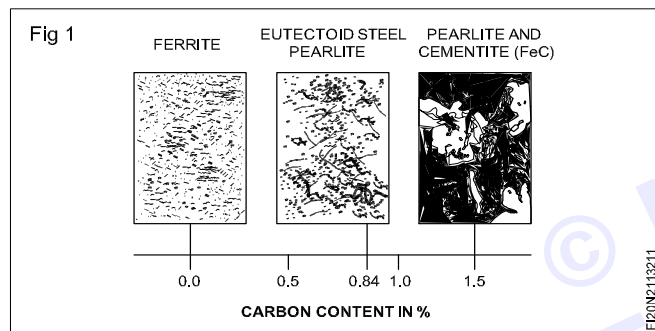
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्टील के ऊष्मा उपचार का उद्देश्य बताएं
- प्लेन कार्बन स्टील की संरचना, संघटक और गुणों के प्रकार बताएं।

ऊष्मा उपचार और उसका उद्देश्य (Heat treatment and its purpose)

स्टील के गुण इसकी रचना और इसकी संरचना पर निर्भर करते हैं। इन गुणों को इसकी रचना या इसकी संरचना में बदलाव करके काफी हद तक बदला जा सकता है। स्टील की संरचना को एक खास तापमान पर गर्म करके और फिर एक निश्चित दर पर ठंडा करके बदला जा सकता है। गर्म करके और ठंडा करके संरचना को बदलने और इस तरह स्टील के गुणों को बदलने की प्रक्रिया को 'स्टील का ऊष्मा उपचार' कहा जाता है।

स्टील की संरचना के प्रकार (Types of structure of steel) (Fig 1)



स्टील की संरचना तब दिखाई देती है जब धातु का कोई टुकड़ा टूट जाता है। सटीक दाने का आकार और संरचना माइक्रोस्कोप के माध्यम से देखी जा सकती है। स्टील को उसकी संरचना के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। स्टील लोहे और कार्बन का मिश्र धातु है। लेकिन स्टील में कार्बन की मात्रा 1.7% से अधिक नहीं होती है।

फेराइट (Ferrite)

0% कार्बन वाला कच्चा लोहा या स्टील फेराइट है जो अपेक्षाकृत नरम और लचीला है लेकिन तुलनात्मक रूप से कमजोर है।

सीमेंटाइट (Cementite)

जब कार्बन स्टील में लोहे और कार्बन के रासायनिक यौगिक के रूप में मौजूद होता है तो इसे 'आयरन कार्बाइड' या सीमेंटाइट कहा जाता है। यह मिश्र धातु बहुत कठोर और भंगुर होती है लेकिन यह मजबूत नहीं होती है।

यूटेक्टॉइड/पर्लाइट स्टील (Eutectoid/Pearlite steel)

0.84% कार्बन स्टील या यूटेक्टॉइड स्टील को पर्लाइट स्टील के नाम से जाना जाता है। यह फेराइट या सीमेंटाइट से कहीं ज़्यादा मजबूत होता है।

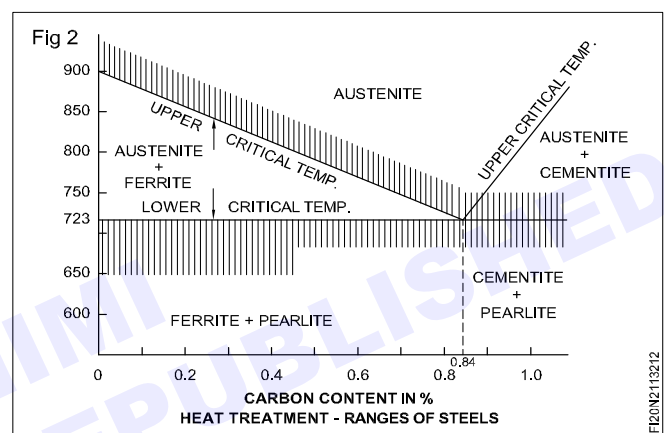
हाइपरयूटेक्टॉइड स्टील (Hypereutectoid steel)

0.84% से अधिक कार्बन स्टील या हाइपरयूटेक्टॉइड स्टील पर्लाइट और सीमेंटाइट है।

हाइपोयूटेक्टॉइड स्टील (Hypoeutectoid steel)

0.84% से कम कार्बन स्टील या हाइपोयूटेक्टॉइड स्टील पर्लाइट और फेराइट है।

गर्म करने पर स्टील की संरचना (Structure of steel when heated) (Fig 2)



यदि स्टील को गर्म किया जाता है, तो इसकी संरचना में परिवर्तन 723 डिग्री सेल्सियस से शुरू होता है। बनने वाली नई संरचना को 'ऑस्टेनाइट' कहा जाता है। ऑस्टेनाइट गैर-चुंबकीय है। यदि गर्म स्टील को धीरे-धीरे ठंडा किया जाता है, तो पुरानी संरचना बरकरार रहती है और इसमें बारीक दाने होते हैं जो इसे आसानी से मशीनीकृत कर सकते हैं।

यदि गर्म स्टील को तेजी से ठंडा किया जाता है, तो ऑस्टेनाइट एक नई संरचना में बदल जाता है जिसे 'मार्टेंसाइट' कहा जाता है। यह संरचना बहुत महीन दाने वाली, बहुत कठोर और चुंबकीय होती है। यह अत्यधिक घिसाव प्रतिरोधी है और अन्य धातुओं को काट सकती है।

ऊष्मा उपचार प्रक्रिया और उद्देश्य (Heat treatment processes and purpose)

चूँकि स्टील गर्म करने और ठंडा करने पर संरचना में परिवर्तन से गुजरता है, इसलिए उपयुक्त ताप उपचार द्वारा इसके गुणों में बहुत अधिक परिवर्तन किया जा सकता है।

नीचे विभिन्न ऊष्मा उपचार और उनके उद्देश्य दिए गए हैं।

हार्डनिंग: काटने की क्षमता बढ़ाने के लिए।

घिसाव के प्रतिरोध को बढ़ाने के लिए।

टेम्परिंग: हार्डनेस के कारण होने वाली अत्यधिक भंगुरता को दूर करने के लिए।

हार्डनेस और आघात प्रतिरोध को प्रेरित करने के लिए।

एनीलिंग: विकृति और प्रतिबल को दूर करने के लिए।

स्ट्रेन/हार्डनेस को खत्म करने के लिए।

मशीनिंग में सुधार करने के लिए।

स्टील को नरम करने के लिए।

नॉर्मलिसिंग: स्टील की ग्रेन स्ट्रक्चर को रिफाइन करने के लिए।

ऊष्मा उपचार के लिए स्टील को गर्म करना और शमन करना (Heating and quenching steel for heat treatment)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- निम्न क्रांतिक और उच्च क्रांतिक तापमान के बीच अंतर बताएं
- ऊष्मा उपचार प्रक्रिया में तीन चरण बताएं
- डायग्राम से विभिन्न प्लेन कार्बन स्टील के लिए उच्च क्रांतिक तापमान निर्धारित करें।

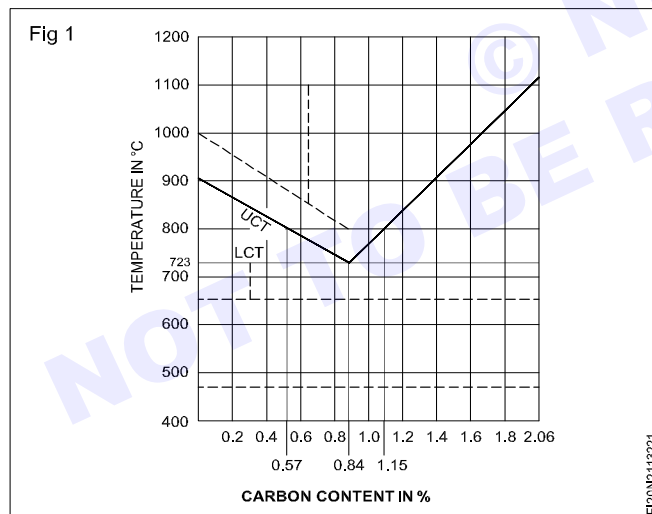
क्रांतिक तापमान (Critical temperatures)

निम्न क्रांतिक तापमान (Lower critical temperature)

वह तापमान, जिस पर ऑस्टेनाइट की संरचना में परिवर्तन शुरू होता है - 723 डिग्री सेल्सियस, सभी प्लेन कार्बन स्टील्स के लिए निम्न क्रांतिक तापमान कहलाता है।

उच्च क्रांतिक तापमान (Upper critical temperature)

वह तापमान जिस पर स्टील की संरचना पूरी तरह से ऑस्टेनाइट में बदल जाती है उसे उच्च क्रांतिक तापमान कहा जाता है। यह स्टील में कार्बन के प्रतिशत के आधार पर भिन्न होता है। (Fig 1)



उदाहरण (Example)

0.57% और 1.15% कार्बन स्टील: इन मामलों में निम्न क्रांतिक तापमान 723°C और उच्च क्रांतिक तापमान 800°C है।

0.84% कार्बन स्टील के लिए, LCT और UCT दोनों 723°C हैं।

इस स्टील को यूटेक्टॉइड स्टील कहा जाता है।

हीट ट्रीटमेंट के तीन चरण

- हीटिंग (Heating)
- सोकिंग (Soaking)
- क्वेंचिंग (Quenching)

जब स्टील गर्म होने पर आवश्यक तापमान पर पहुँच जाता है, तो उसे कुछ समय के लिए उसी तापमान पर रखा जाता है। इससे पूरे सेक्शन में समान रूप से हीटिंग हो जाती है। इस प्रक्रिया को सोकिंग कहते हैं।

हीटिंग स्टील (Heating steel)

यह फर्नेस के चयन, हीटिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले ईंधन, समय अंतराल और भाग को आवश्यक तापमान तक लाने के विनियमन पर निर्भर करता है। हीटिंग दर और हीटिंग समय स्टील की रचना, इसकी संरचना, ऊष्मा उपचारित किए जाने वाले भाग के आकृति और आकार आदि पर भी निर्भर करता है।

सोकिंग टाइम (Soaking time)

यह स्टील के क्रॉस-सेक्शन, इसकी रासायनिक संरचना, फर्नेस में चार्ज की मात्रा और फर्नेस में चार्ज की व्यवस्था पर निर्भर करता है। सामान्य परिस्थितियों में सोकिंग टाइम के लिए एक अच्छा सामान्य गाइड कार्बन और कम मिश्र धातु वाले स्टील के लिए 10 mm मोटाई पर पाँच मिनट और उच्च मिश्र धातु वाले स्टील के लिए 10 mm मोटाई पर 10 मिनट है।

प्रीहीटिंग (Preheating)

स्टील को कम तापमान पर 600°C तक जितना संभव हो सके धीरे-धीरे प्रीहीट किया जाना चाहिए।

क्वेंचिंग (Quenching)

शीतलन की आवश्यकता की गंभीरता के आधार पर, विभिन्न शमन (क्वेंचिंग) माध्यमों का उपयोग किया जाता है।

सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले क्वेंचिंग माध्यम हैं:

- नमकीन घोल
- पानी
- तेल
- हवा

नमकीन घोल से शीतलन की दर तेज़ होती है जबकि वायु शीतलन से शीतलन की दर सबसे धीमी होती है।

नमकीन घोल (सोडियम क्लोराइड) गंभीर शमन देता है क्योंकि इसका कथनांक शुद्ध पानी से अधिक होता है और नमक की मात्रा गर्म होने के कारण धातु की सतहों पर बने पपड़ी को हटा देती है। यह शमन माध्यम और ऊष्मा उपचारित धातु के साथ बेहतर संपर्क प्रदान करता है।

प्लेन कार्बन स्टील के लिए पानी का उपयोग बहुत आम है। पानी को शमन माध्यम के रूप में इस्तेमाल करते समय, वर्क को हिलाना चाहिए। इससे ठंडा होने की दर बढ़ सकती है।

उपयोग किया जाने वाला शमन तेल कम श्यानता वाला होना चाहिए। इस उद्देश्य के लिए साधारण लुब्रिकेटिंग ऑयल का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। विशेष शमन तेल, जो कम धुआँ और कम आग के जोखिम के साथ तेज़ और समान शीतलन दे सकते हैं, व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं। तेल का व्यापक रूप से मिश्र धातु इस्पात के लिए उपयोग किया जाता है जहाँ शीतलन दर प्लेन कार्बन स्टील की तुलना में धीमी होती है।

कुछ विशेष मिश्र धातु इस्पात को सख्त करने के लिए ठंडी हवा का उपयोग किया जाता है।

कार्बन स्टील का हार्डनिंग (Hardening of carbon steel)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्टील को हार्डनिंग करने का तरीका बताएं
- स्टील की हार्डनिंग का उद्देश्य बताएं
- हार्डनिंग की प्रक्रिया बताएं।

हार्डनिंग क्या है? (What is hardening?)

हार्डनिंग एक ऊष्मा-उपचार प्रक्रिया है जिसमें स्टील को महत्वपूर्ण रेंज से 30 - 50 डिग्री सेल्सियस ऊपर तक फिट किया जाता है। स्टील को उसके पूरे क्रॉस-सेक्शन में एक समान तापमान प्राप्त करने में सक्षम बनाने के लिए सोकिंग टाइम दिया जाता है। फिर स्टील को शीतलन माध्यम के माध्यम से तेजी से ठंडा किया जाता है।

हार्डनिंग का उद्देश्य (Purpose of hardening)

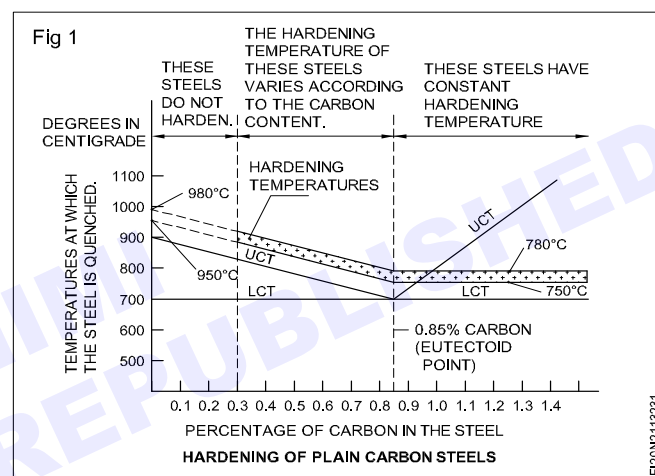
उच्च कठोरता और घिसाव के प्रतिरोध गुणों को विकसित करना।

हार्डनिंग से स्टील के मैकेनिकल गुण प्रभावित होते हैं - जैसे सामर्थ्य, चीमड़ता, तन्यता आदि।

हार्डनिंग से काटने की क्षमता बढ़ती है।

हार्डनिंग की प्रक्रिया (Process of hardening)

0.4% से अधिक कार्बन सामग्री वाले स्टील को ऊपरी महत्वपूर्ण तापमान से 30-60 डिग्री सेल्सियस ऊपर गर्म किया जाता है। (Fig 1) स्टील की 10 mm मोटाई के लिए 5 mts./10 mm का सोकिंग टाइम दिया जाता है। (Fig 1)



फिर स्टील को उपयुक्त माध्यम में तेजी से ठंडा किया जाता है। स्टील की संरचना और आवश्यक कठोरता के आधार पर पानी, तेल, नमकीन पानी या हवा को ठंडा करने के माध्यम के रूप में उपयोग किया जाता है।

कठोर स्टील को टेम्परिंग (Tempering the hardened steel)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- बताएं कि टेम्परिंग क्या है
- टेम्परिंग का उद्देश्य बताएं
- टेम्परिंग के रंगों और तापमानों को टेम्पर किए जाने वाले टूल्स से संबंधित करें
- स्टील की टेम्परिंग का उद्देश्य बताएं।

टेम्परिंग क्या है? (What is tempering?)

टेम्परिंग एक ऊष्मा उपचार प्रक्रिया है जिसमें कठोर स्टील को 400 डिग्री सेल्सियस से नीचे के तापमान पर गर्म किया जाता है, उसके बाद ठंडा किया जाता है।

स्टील को टेम्पर करने का उद्देश्य (Purpose of tempering the steel)

अपनी कठोर अवस्था में स्टील आमतौर पर कुछ कार्यों के लिए उपयोग करने के लिए बहुत भंगुर होता है। इसलिए, इसे टेम्पर्ड किया जाता है।

टेम्परिंग के उद्देश्य हैं:

- आंतरिक तनाव को दूर करना

- कठोरता और मजबूती को नियंत्रित करना
- भंगुरता को कम करना
- कुछ तन्यता रिस्टोर करना
- आघात प्रतिरोध को प्रेरित करना।

स्टील को टेम्पर करने की प्रक्रिया (Process of tempering the steel)

टेम्परिंग प्रक्रिया में कठोर स्टील को उचित टेम्परिंग तापमान पर गर्म करना और एक निश्चित अवधि के लिए इस तापमान पर भिगोना शामिल है।

अवधि इस अनुभव से निर्धारित की जाती है कि टेम्परिंग प्रक्रिया का पूरा प्रभाव तभी सुनिश्चित किया जा सकता है, जब टेम्परिंग अवधि को पर्याप्त रूप से लंबा रखा जाए। टेबल 1 विभिन्न उपकरणों के लिए टेम्परिंग तापमान और रंग दिखाती है।

टेबल 1

टूल्स या आर्टिकल्स	तापमान डिग्री में (C)	रंग
टर्निंग टूल्स	230	पीला स्ट्रॉ
ड्रिल और मिलिंग कटर	240	गहरा स्ट्रॉ
टैप और कर्तन ब्लेड	250	भूरा
पंच, रीमर, द्विस्ट ड्रिल।	260	लालिमायुक्त भूरा
रिवेट्स, स्प्रैप्स.	270	भूरा बैंगनी
प्रेस टूल्स, कोल्ड चीजल	280	गहरा बैंगनी
स्टील काटने के लिए कोल्ड सेट	290	हल्का नीला
स्प्रिंग, स्कूड्राइवर	300	गहरा नीला
	320	बहुत गहरा नीला
	340	धूसर नीला
अनावश्यक हार्डनेस के बिना टफनिंग के लिए	450-700	कोई रंग नहीं

स्टील की एनीलिंग (Annealing of steel)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्टील के एनीलिंग के बारे में बताएं
- एनीलिंग के उद्देश्य के बारे में बताएं
- एनीलिंग की प्रक्रिया के बारे में बताएं।

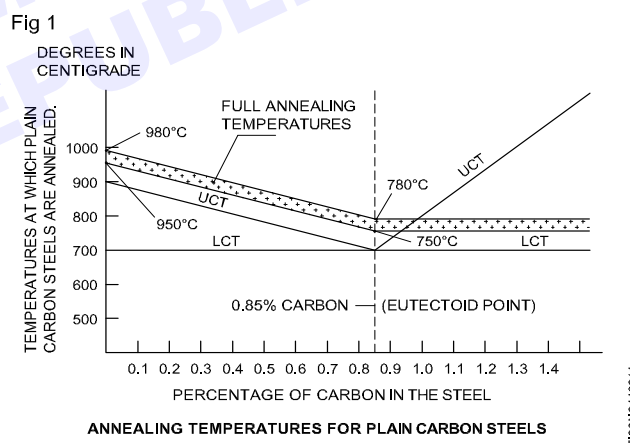
एनीलिंग प्रक्रिया स्टील को महत्वपूर्ण सीमा से ऊपर गर्म करके, आवश्यक परिवर्तन होने के लिए पर्याप्त समय के लिए भिगोकर, और भट्ठी के भीतर पूर्व निर्धारित दर पर, आमतौर पर बहुत धीरे-धीरे ठंडा करके की जाती है।

उद्देश्य (Purpose)

- स्टील को नरम करना।
- मशीनिंग क्षमता में सुधार करना।
- तन्यता बढ़ाना।
- आंतरिक तनाव को दूर करना।
- ग्रेन साइज़ को रिफाइन करना और स्टील को बाद की ऊष्मा उपचार प्रक्रिया के लिए तैयार करना।

एनीलिंग प्रक्रिया (Annealing process)

एनीलिंग में हाइपोयूटेक्टॉइड स्टील को ऊपरी क्रिटिकल तापमान से 30 से 50 डिग्री सेल्सियस ऊपर और हाइपरयूटेक्टॉइड स्टील को निम्न क्रिटिकल तापमान से 50 डिग्री सेल्सियस ऊपर गर्म करना शामिल है। (Fig 1)



कार्बन स्टील के लिए 5 mts./ 10 mm मोटाई के लिए ताप तापमान पर सोकिंग कहा जाता है।

कार्बन स्टील के लिए शीतलन दर 100 से 150°C/hr है।

एनीलिंग के लिए गर्म किए गए स्टील को या तो फर्नेस को बंद करके फर्नेस में ही ठंडा किया जाता है या फिर इसे सूखी रेत, सूखे चूने या सूखी राख से ढक दिया जाता है।

नोर्मलिसिंग स्टील (Normalising steel)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्टील नोर्मलिसिंग का अर्थ और उसका उद्देश्य बताएं
- स्टील नोर्मलिसिंग की प्रक्रिया बताएं
- स्टील नोर्मलिसिंग करते समय बरती जाने वाली सावधानियाँ बताएं।

आंतरिक दोषों को दूर करने या स्टील घटकों की संरचना को परिष्कृत करने की प्रक्रिया को सामान्यीकरण कहा जाता है।

उद्देश्य (Purpose)

- धातु में बारीक ग्रेन साइज़ उत्पन्न करना।
- बार-बार गर्म करने और असमान ठंडा करने के कारण आंतरिक संरचना में उत्पन्न प्रतिबल और विकृति को दूर करना।
- हथौड़ा मारना।
- तन्यता को कम करने के लिए
- विरूपण को रोकने के लिए

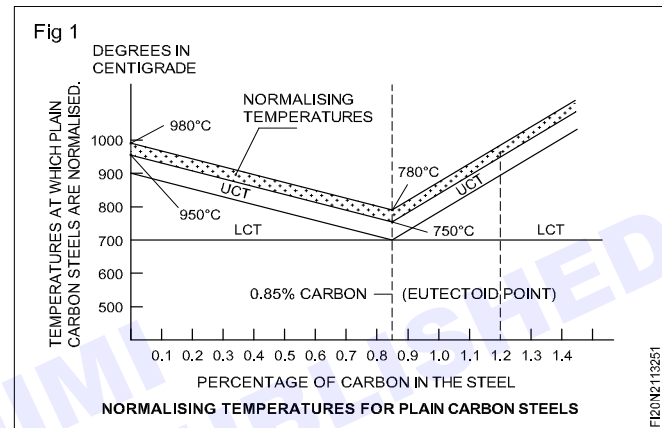
प्रक्रिया (Process)

नोर्मलिसिंग से सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए, भागों को ऊपरी महत्वपूर्ण तापमान (Fig 1) से 30 से 40°C के तापमान तक समान रूप से गर्म किया जाना चाहिए, इसके बाद स्थिर हवा में, सूखे से मुक्त, कमरे के तापमान तक ठंडा किया जाना चाहिए।

सभी फोर्जिंग, कास्टिंग और वर्क-हार्डन टुकड़ों में नोर्मलिसिंग किया जाना चाहिए।

सावधानियाँ (Precautions)

कम्पोनेंट को गीली जगह या गीली हवा में रखने से बचें, जिससे कम्पोनेंट के चारों ओर हवा का प्राकृतिक संचार बाधित हो सकता है। कम्पोनेंट को ऐसी सतह पर रखने से बचें जो उसे ठंडा कर दे।



स्टील की सरफेस हार्डनिंग (Surface hardening of steel)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- सरफेस हार्डनिंग प्रक्रिया के चार अलग-अलग प्रकारों के नाम बताएं
- केस हार्डनिंग का उद्देश्य बताएं
- कार्बराइजिंग का उद्देश्य बताएं
- लिक्विड कार्बराइजिंग का उद्देश्य बताएं
- गैस कार्बराइजिंग की प्रक्रिया बताएं।

अधिकांश कम्पोनेंटों में सतह की स्थिति और लंबे जीवन के लिए एक कठोर, घिसाव प्रतिरोधी कोर होना चाहिए जो एक मजबूत, आघात प्रतिरोधी कोर द्वारा समर्थित हो। गुणों का यह संयोजन सरफेस हार्डनिंग करके सिंगल पीस में प्राप्त किया जा सकता है। (Fig 1)

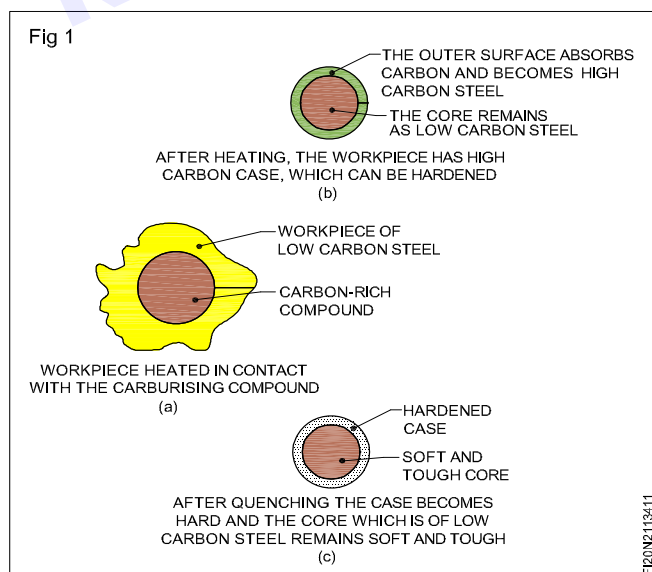
सतह सख्त करने के प्रकार (Types of surface hardening)

- केस हार्डनिंग
- नाइट्राइडिंग
- फ्लेम हार्डनिंग
- इंडक्शन हार्डनिंग

केस हार्डनिंग (Case hardening)

इस प्रक्रिया द्वारा कठोर किए जाने वाले भागों को 0.15% कार्बन सामग्री वाले स्टील से बनाया जाता है ताकि वे डायरेक्ट हार्डनिंग पर प्रतिक्रिया न करें।

स्टील को उपचार के अधीन किया जाता है जिसमें सतह परत की कार्बन सामग्री लगभग 0.9% तक बढ़ जाती है। जब कार्बराइज्ड स्टील को गर्म किया जाता है और ठंडा किया जाता है, तो केवल सतह परत ही प्रतिक्रिया करेगी, और कोर आवश्यकतानुसार नरम (soft) और सख्त (tough) रहेगा। (Fig 1) सतह जो नरम रहनी चाहिए उसे उपयुक्त पेस्ट से कोटिंग करके या तांबे से चढ़ाकर कार्बराइजिंग से बचाया जा सकता है। केस हार्डनिंग दो चरणों में होती है।

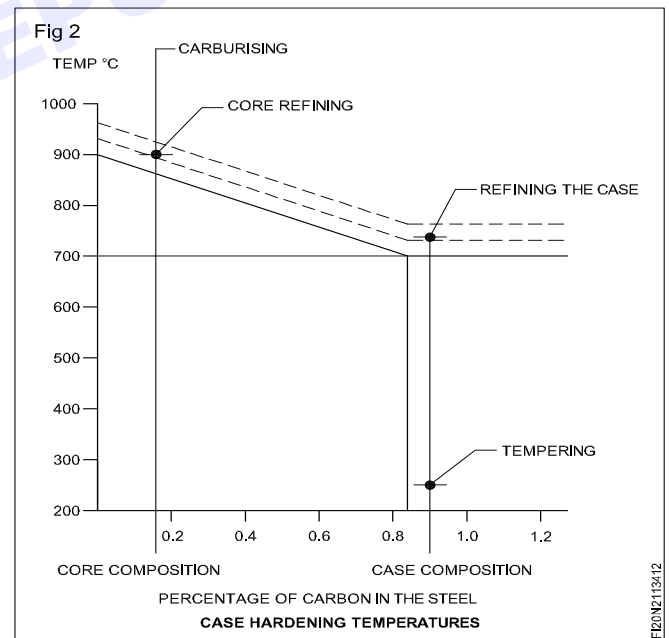


- 1 कार्बराइजिंग जिसमें सतह की कार्बन सामग्री बढ़ाई जाती है।
- 2 हीट ट्रीटमेंट जिसमें कोर को रिफाइन किया जाता है और सतह को कठोर बनाया जाता है।

कार्बराइजिंग (Carburising)

इस ऑपरेशन में, स्टील को कार्बनयुक्त वातावरण में उपयुक्त तापमान पर गर्म किया जाता है, और उस तापमान पर तब तक रखा जाता है जब तक कार्बन आवश्यक गहराई तक प्रवेश नहीं कर जाता। कार्बन को ठोस, तरल या गैस के रूप में आपूर्ति की जा सकती है।

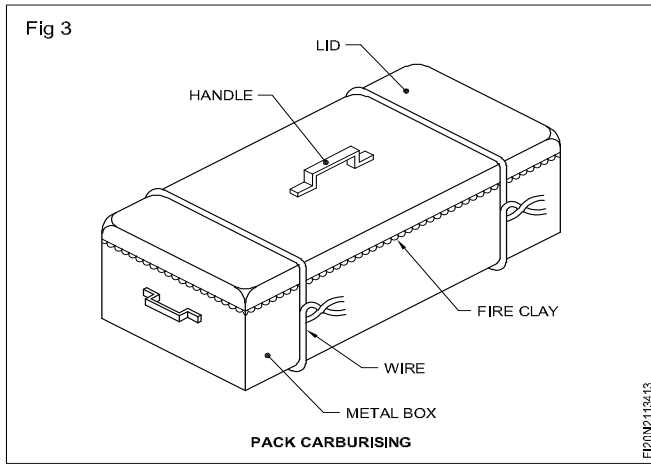
सभी मामलों में, इन सामग्रियों से आने वाली कार्बनयुक्त गैसों 880° और 930°C के बीच के तापमान पर वर्कपीस की सतह में प्रवेश करती हैं (फैलती हैं)। (Fig 2)



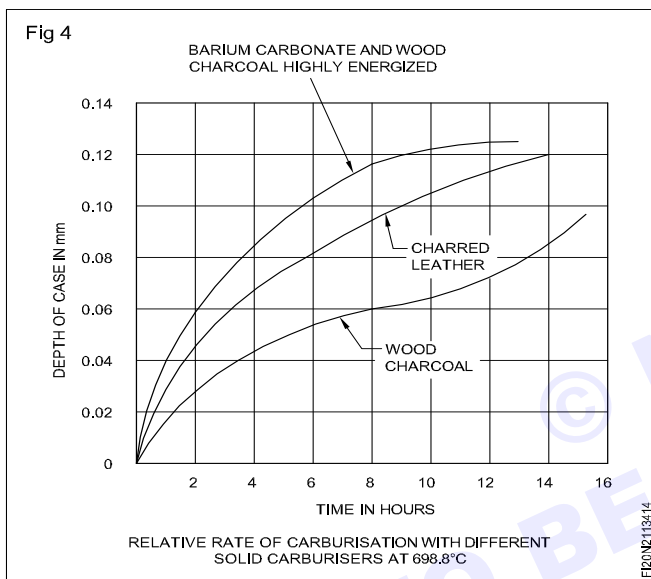
पैक कार्बराइजिंग (Pack carburising) (Fig 3) (solid)

पार्ट्स को एक उपयुक्त धातु के बक्से में पैक किया जाता है जिसमें वे कार्बराइजिंग माध्यम से घिरे होते हैं।

ढक्कन को बॉक्स में फिट किया जाता है और फायरक्ले से सील किया जाता है और तार के एक टुकड़े से बांधा जाता है ताकि कोई कार्बन गैस बाहर न निकल सके और कोई हवा बॉक्स में प्रवेश न कर सके जिससे डीकार्बराइजेशन हो।



कार्बराइजिंग माध्यम लकड़ी, हड्डी, चमड़ा या चारकोल हो सकता है, लेकिन प्रक्रिया को तेज करने के लिए बेरियम कार्बोनेट जैसे एनर्जाइज़र को जोड़ा जाता है। (Fig 4)



लिक्विड कार्बराइजिंग (Liquid carburising)

कार्बराइजिंग को गर्म salt-bath (सोडियम कार्बोनेट, सोडियम साइनाइड और बेरियम क्लोराइड विशिष्ट कार्बराइजिंग लवण हैं।) में किया जा सकता है। कार्बराइजेशन के स्थिर समय और तापमान के लिए, केस की गहराई साइनाइड सामग्री पर निर्भर करती है। साल्ट-बाथ कार्बराइजिंग बहुत तेज़ है, लेकिन हमेशा उपयुक्त नहीं है क्योंकि यह सतह से लेकर कोर तक कार्बन सामग्री में अचानक परिवर्तन पैदा करता है। यह केस के परतदार होने की प्रवृत्ति पैदा करता है।

यह पतले केस के लिए उपयुक्त है, लगभग 0.25 mm गहरा। इसका लाभ यह है कि यह तेज़ी से गर्म होता है और विरूपण न्यूनतम होता है।

गैस कार्बराइजिंग (Gas carburising)

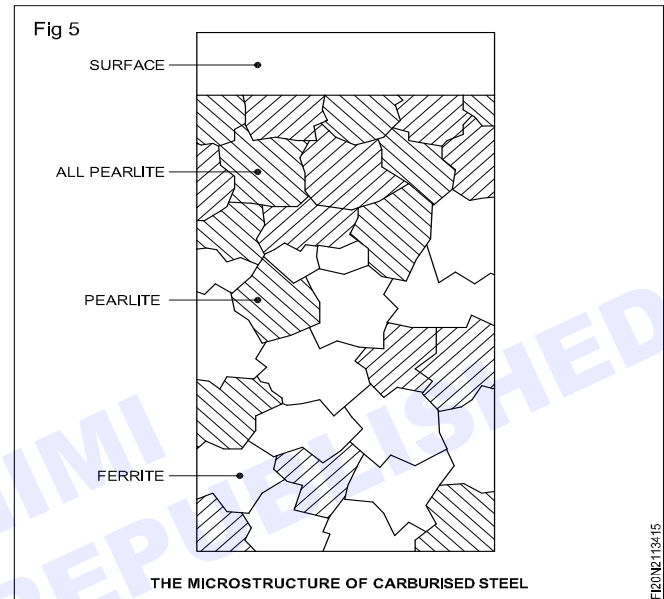
कार्य को गैस टाइट कंटेनर में रखा जाता है जिसे उपयुक्त फर्नेस में गर्म किया जा सकता है, या फर्नेस ही कंटेनर हो सकती है।

कार्बराइजिंग गैस को कंटेनर में डाला जाता है, और बाहर निकलने वाली गैस को बाहर निकाल दिया जाता है। मीथेन या प्रोपेन जैसी गैस को सीधे उस कंटेनर में डाला जा सकता है जिसमें कार्य रखा जाता है।

निरंतर गैस कार्बराइजिंग फर्नेस में, कार्बराइजिंग, क्वेंचिंग और टेम्परिंग प्रक्रियाएं एक ही बंद फर्नेस में अनुक्रम में की जाती हैं क्योंकि वे एक कन्वेयर पर एक ऑपरेशन से दूसरे ऑपरेशन तक आगे बढ़ती हैं। Fig 5 कार्बराइजिंग द्वारा निर्मित संरचना की उपस्थिति को दर्शाता है।

हीट ट्रीटमेंट (Heat treatment)

कार्बराइजिंग हो जाने के बाद, केस में लगभग 0.9% कार्बन होगा, और कोर में अभी भी लगभग 0.15% कार्बन होगा। केस और कोर के बीच कार्बन सामग्री का क्रमिक संक्रमण होगा। (Fig 2) लंबे समय तक गर्म करने के कारण, कोर मोटा हो जाएगा, और एक उचित कठोरता पैदा करने के लिए, इसे परिष्कृत किया जाना चाहिए।



कोर को परिष्कृत करने के लिए, कार्बराइज्ड स्टील को लगभग 870°C तक गर्म किया जाता है और एक समान संरचना बनाने के लिए उस तापमान पर काफी देर तक रखा जाता है, और फिर ठंडा करने के दौरान अनाज के विकास को रोकने के लिए तेज़ी से ठंडा किया जाता है।

इस हीटिंग का तापमान केस के लिए उपयुक्त तापमान से बहुत अधिक है, (Fig 2) और, इसलिए, एक अत्यंत भंगुर मार्टेंसाइट का उत्पादन होगा।

केस और कोर की बाहरी परतों को अब रिफाइन किया जाना चाहिए। स्टील को केस के अनुकूल लगभग 760°C तक गर्म करके और उसे ठंडा करके शोधन किया जाता है।

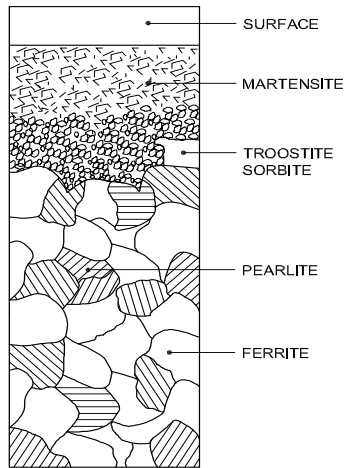
टेम्परिंग (Tempering)

अंत में केस को लगभग 200°C पर टेम्पर किया जाता है ताकि क्वेंचिंग स्ट्रेस से राहत मिल सके।

यदि भाग को झटके का प्रतिरोध करने की आवश्यकता नहीं है, तो कोर रिफाइनिंग ऑपरेशन को अंजाम देना अनावश्यक है; इन स्थितियों में, सतह पर एक मोटे मार्टेंसाइट से परेशानी नहीं हो सकती है, और इसलिए इस भाग को कार्बराइजिंग के बाद सीधे क्वेंचिंग किया जा सकता है।

Fig 6 केस हार्डनिंग द्वारा उत्पादित इसके अनुभाग में संरचना की उपस्थिति को दर्शाता है।

Fig 6



THE MICROSTRUCTURE OF CASEHARDENED STEEL

E20N2134/6

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

कीज़ और कॉटर पर टेपर (Tapers on keys and cotters)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- टेपर को परिभाषित करें
- टेपर के उपयोग बताएं
- सेल्फ-होल्टिंग और सेल्फ-रिलीज़िंग टेपर की विशेषताओं के बीच अंतर बताएं
- पिन टेपर और कीवे टेपर की विशेषताएं बताएं
- बताएं कि की और कॉटर पर टेपर क्यों प्रदान किया जाता है।

टेपर (Taper)

टेपर वस्तु का एक छोर से दूसरे छोर तक धीरे-धीरे संकीर्ण होना (या) मोटाई में बढ़ना (या) बेलनाकार होना है।

की पर टेपर (Tapers on key)

जब की को कीवेज़ फ़िट के माध्यम से चलाया जाता है, तो वेज एक्शन के कारण लड़ता है। यह ऑपरेशन में जॉइन्ट की टाइटनेस सुनिश्चित करता है और पार्ट्स को ढीला होने से रोकता है। टेपर के कारण की को निकालना और जॉइन्ट को तोड़ना आसान है। की के टेपर का सामान्य मान 1:100 है।

कॉटर पर टेपर (Taper on cotter)

जब कॉटर को स्लॉट के माध्यम से चलाया जाता है, तो यह वेज एक्शन के कारण टाइट होकर फिट हो जाता है। यह ऑपरेशन में जोड़ की कसावट सुनिश्चित करता है और पार्ट्स को ढीला होने से रोकता है। टेपर के कारण कॉटर को हटाना और जॉइन्ट को अलग करना आसान होता है। टेपर का सामान्य मान 1:48 से 1:24 तक होता है।

टेपर पिन (Taper pins)

राउंड कीज़ की तरह टेपर पिन का उपयोग शाफ्ट पर कॉलर को लॉक करने के लिए किया जाता है और गति के संचरण के लिए शाफ्ट और हब के बीच भी किया जाता है। टेपर 1:50 है, छोटा सिरा नॉमिनल व्यास के रूप में है। इसके सिरे गोलाकार होते हैं और त्रिज्या पिन के व्यास के बराबर होती है।

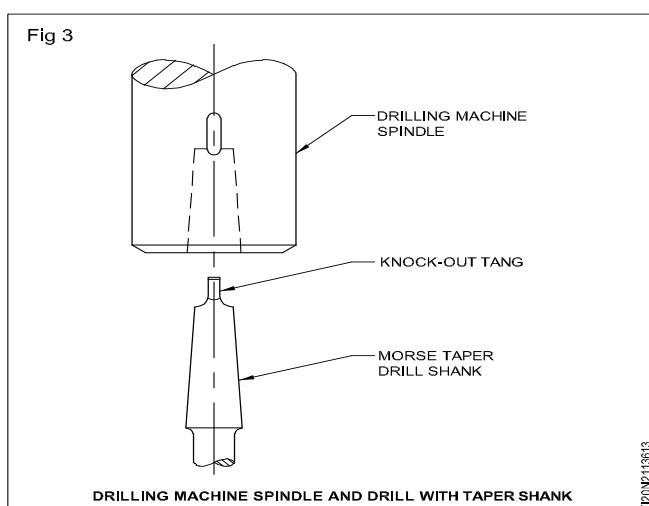
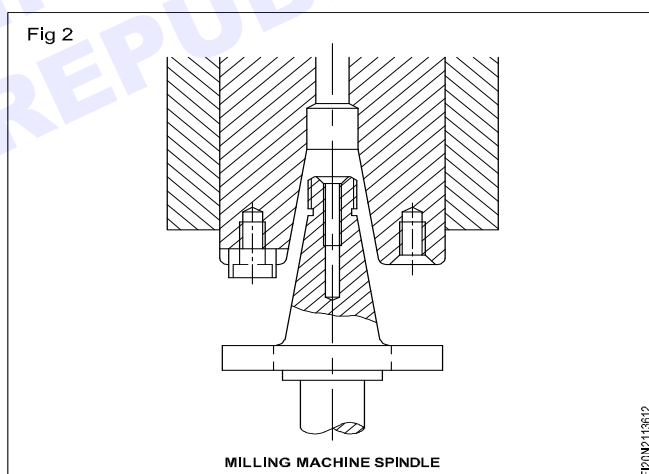
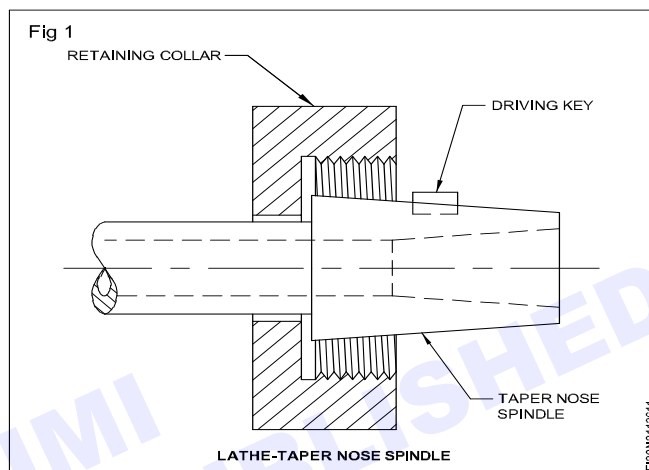
टेपर्स का उपयोग निम्न के लिए किया जाता है:

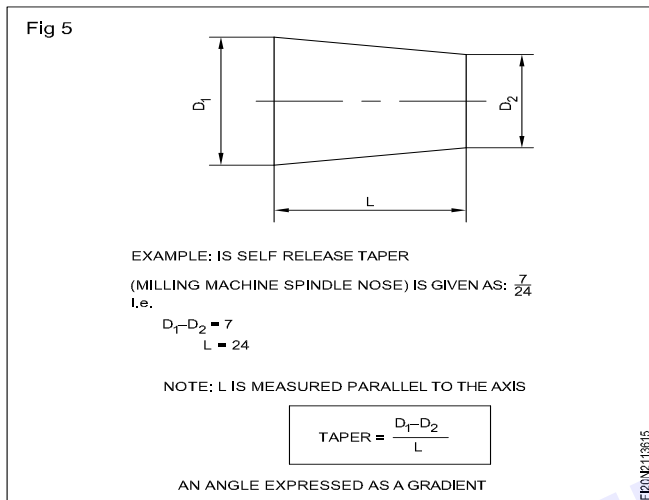
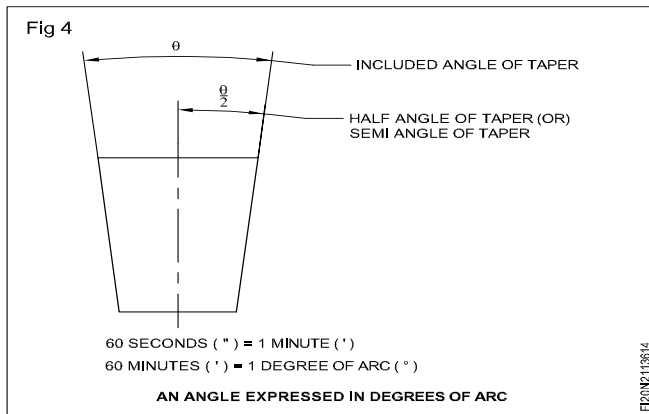
- असेंबली में कम्पोनेंटों का स्व-संरक्षण/स्थान
- पार्ट्स को आसानी से असेम्बल करना और डिसमेंटल करना
- असेंबली के माध्यम से ड्राइव ट्रांसमिट करना।

इंजीनियरिंग असेंबली कार्य में टेपर्स के कई अनुप्रयोग हैं। (Figs 1,2 & 3)

कम्पोनेंटों के टेपर्स को दो तरीकों से व्यक्त किया जाता है।

- आर्क की डिग्री (Fig 4)
- ग्रेडिएंट (Fig 5)





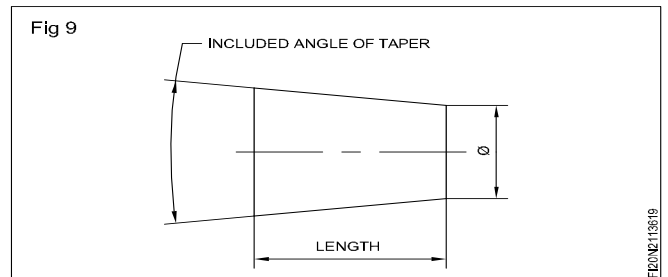
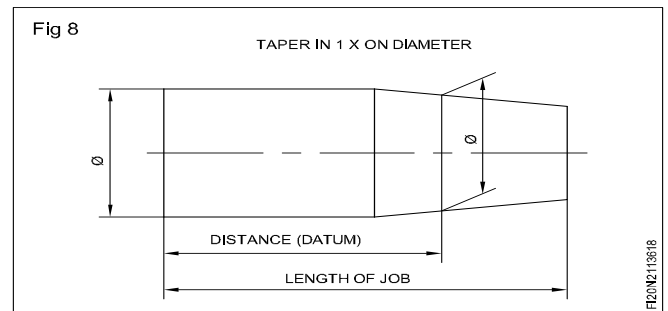
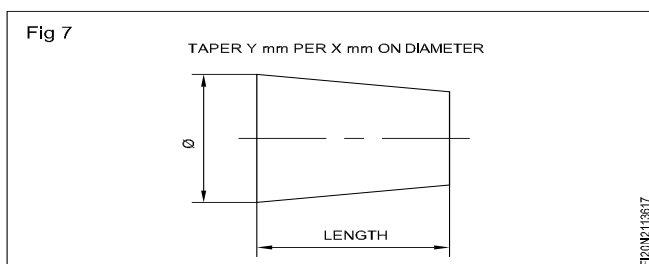
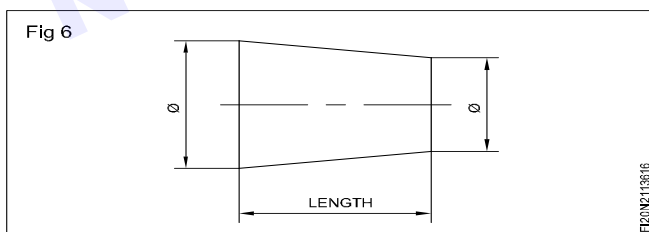
टेपर्स को व्यक्त करने के लिए अपनाई गई विधि इस पर निर्भर करती है:

- टेपर्स की स्टीपनेस
- मापने के लिए अपनाई गई विधि

टेपर का विनिर्देशन (Specification of tapers)

ड्राइंग में टेपर निर्दिष्ट करते समय यह इंगित किया जाना चाहिए:

- टेपर का कोण
- कम्पोनेंट का साइज़ (Figs 6, 7, 8 & 9)



मानक टेपर (Standard tapers)

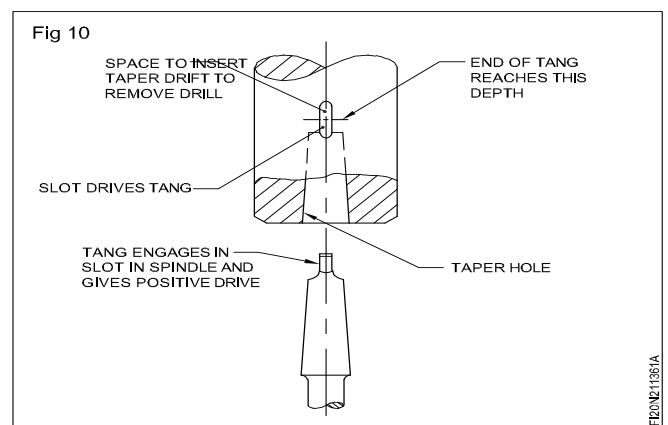
टूल-होल्टिंग के लिए टेपर (Tapers for tool-holding)

मशीनों पर टूल-होल्टिंग के लिए दो प्रकार के टेपर का उपयोग किया जाता है।

- सेल्फ-होल्टिंग टेपर
- सेल्फ-रिलीज़िंग टेपर

सेल्फ-होल्टिंग टेपर (Self-holding tapers)

सेल्फ-होल्टिंग टेपर में टेपर एंगल कम होता है। इनका उपयोग ड्रिल, रीमर आदि जैसे कटिंग टूल्स को बिना किसी लॉकिंग डिवाइस के पकड़ने और चलाने के लिए किया जाता है। (Fig 10)



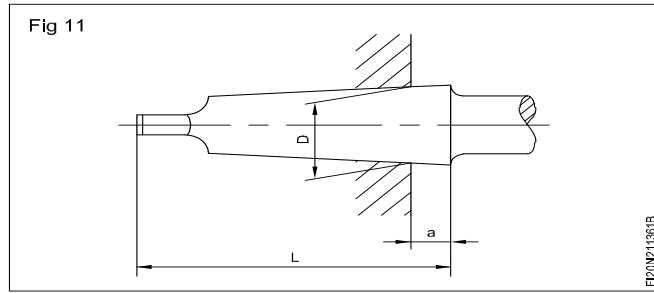
इसके लिए उपयोग किए जाने वाले मानक टेपर हैं:

- मीट्रिक टेपर
- मोर्स टेपर

मीट्रिक टेपर (Metric taper)

टेपर ऑन व्यास 1:20 है। मीट्रिक टेपर में आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले शैंक साइज़ मीट्रिक 4, 6, 80, 100, 120, 160 और 200 हैं।

मीट्रिक टेपर को इंगित करने वाला शैंक साइज़ D पर व्यास है। (Fig 11)



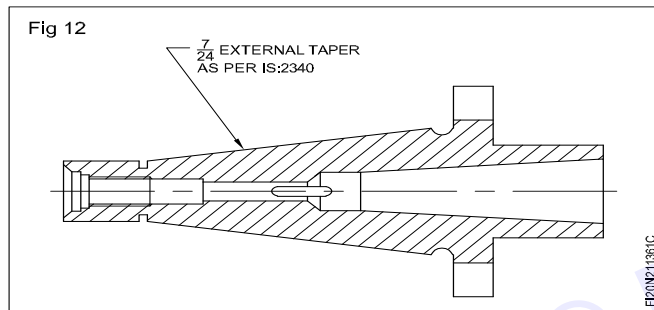
मोर्स टेपर (Morse taper)

आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले टेपर शैंक आकार हैं:

0, 1, 2, 3, 4, 5 और 6

मोर्स टेपर के आकार के अनुसार टेपर अलग-अलग होता है। यह 1:19.002 से 1:20.047 तक होता है।

सेल्फ-रिलीज़िंग 7/24 टेप (Self-releasing 7/24 tape) (Fig 12)



मिलिंग मशीनों पर उपयोग किए जाने वाले स्पिंडल नोज और आर्बर्स में आमतौर पर सेल्फ-रिलीज़िंग टेपर दिए जाते हैं। मानक सेल्फ-रिलीज़िंग टेपर 7/24 है। यह एक स्टीप टेपर है जो असेंबली में कम्पोनेंटों को सही स्थान पर रखने और रिलीज़ करने में मदद करता है। यह टेपर असेंबली में मेटिंग कम्पोनेंट को ड्राइव नहीं करता है। ड्राइविंग के उद्देश्य से, अतिरिक्त सुविधाएँ प्रदान की जाती हैं।

आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले 7/24 टेपर आकार 30,40,45,50 और 60 हैं।

नंबर 30 के 7/24 टेपर का अधिकतम व्यास (D) 31.75 mm और नंबर 60 का 107.950 mm होगा। अन्य सभी साइज़ इसी रेंज में आते हैं।

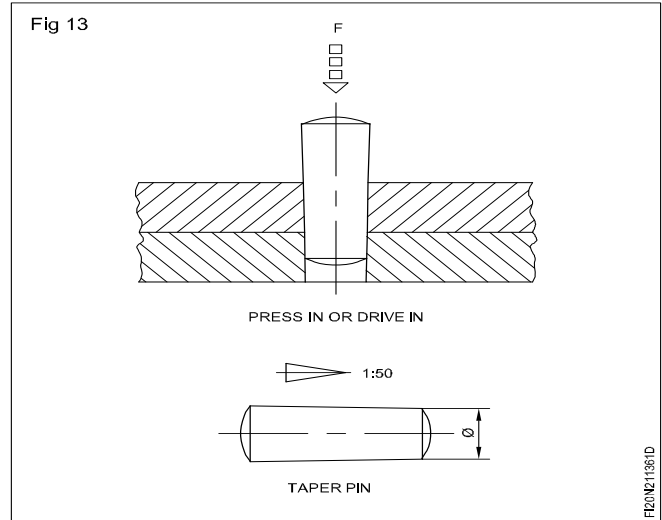
अन्य असेंबली कार्य में उपयोग किए जाने वाले टेपर

इंजीनियरिंग असेंबली कार्य में कई प्रकार के टेपर का उपयोग किया जाता है। सबसे आम हैं:

- पिन टेपर
- की और कीवे टेपर

पिन टेपर (Pin taper)

यह असेंबली में इस्तेमाल किए जाने वाले टेपर पिन के लिए उपयोग किया जाने वाला टेपर है। (Fig 13)



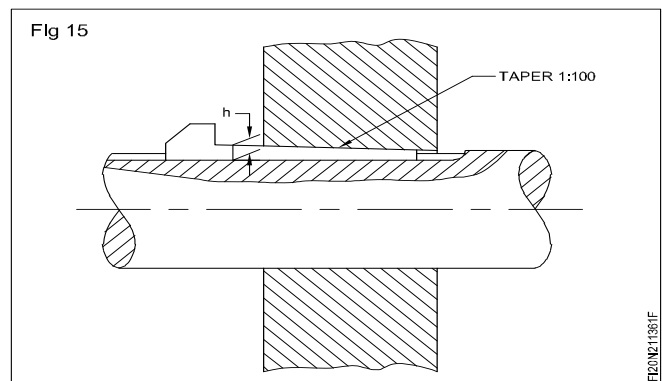
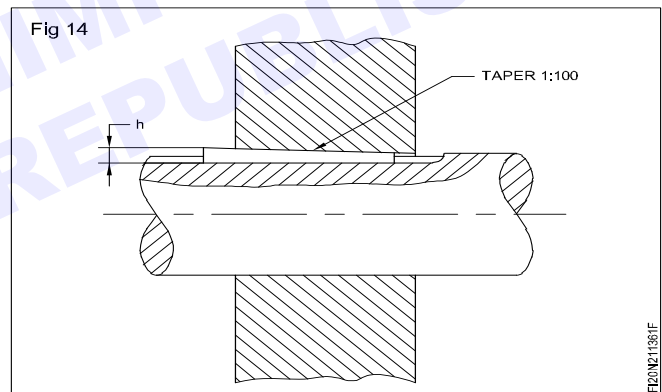
टेपर 1:50 है।

टेपर पिन का व्यास छोटे व्यास द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

टेपर पिन स्थान को डिस्टर्ब किए बिना कम्पोनेंटों को असेम्बल करने और डिसमैल करने में मदद करते हैं।

की और कीवे टेपर (Key and keyway tapers)

यह टेपर 1:100 है। इस टेपर का उपयोग की और कीवे पर किया जाता है। (Fig 14 और 15)



नोट (Note)

विशेष अनुप्रयोग के लिए उपयोग किए जाने वाले टेपर के बारे में अधिक जानकारी के लिए देखें:

IS: 3458 - 1981.

टेपर पिन तीन प्रकार के होते हैं:

टाइप A - सरफेस फ़िनिश N6 के साथ ग्राउंड पिन

टाइप B - सरफेस फ़िनिश N7 के साथ टर्न किए गए पिन

टाइप C - सरफेस फ़िनिश N7 के साथ स्लिट पिन

नॉमिनल व्यास 0.6 से 50 mm तक होता है और पिन के व्यास के अनुसार लंबाई 4 से 200 mm तक होती है।

तीन प्रकार के टेपर पिन (Three types of taper pins)

पदनाम (Designation): टेपर पिन को नाम, टाइप A.B या C, नॉमिनल व्यास, नॉमिनल लंबाई और BIS संख्या द्वारा नामित किया जाएगा।

टेपर पिन A 16 x 90 IS:6688

टेपर पिन B 20 x 60 IS:6688

स्लिट टेपर पिन C 5 x 40 IS:6688

सामान्य अनुपात: पिन का सामान्य व्यास = $1/6$ (शाफ्ट का व्यास)

कॉटर/कॉटर जॉइंट (Cotter/cotter joint): कॉटर एक आयताकार वेज है जिसकी चौड़ाई के एक तरफ टेपर होता है, मोटाई समान होती है। इसका उपयोग केवल पारस्परिक गति के साथ शाफ्ट को जोड़ने के लिए किया जाता है। जुड़ने वाले शाफ्ट के सिरों को सॉकेट और स्पिगोट में बनाया जाता है। अक्ष के समकोण पर एक आयताकार स्लॉट कॉटर के अनुकूल एक तरफ टेपर के साथ बनाया जाता है। सॉकेट और स्पिगोट को संरिखित किया जाता है और कॉटर को एक साथ लॉक करके चलाया जाता है।

शाफ्ट को स्लीव से जोड़ने के लिए दो कॉटर का उपयोग किया जाता है। स्लॉट के साथ बड़े हुए शाफ्ट सिरों को स्लॉट वाली स्लीव में एक दूसरे के सामने रखा जाता है। स्लीव पर बियरिंग सतह के साथ कॉटर को चलाने पर, कॉटर की पतली या ढलान वाली सतह शाफ्ट को करीब खींचती है। स्लीव और शाफ्ट पर क्लीयरेंस कॉटर की चौड़ाई को कुछ हद तक बदलने की अनुमति देता है।

कॉटर जॉइंट (Cotter joint): इसका उपयोग वर्गाकार या आयताकार सदस्यों को जोड़ने के लिए भी किया जाता है। गिब और कोटर के साथ एक स्ट्रैप जॉइंट। मेम्बर का एक छोर फोर्क एंड के रूप में बनाया जाता है जो दूसरे मेम्बर के एंड को पकड़ता है ताकि कॉटर चलाते समय फोर्क एंड मुड़ न जाए। फोर्क एंड पर झुकने का प्रभाव और गिब का उपयोग कैसे किया जाता है। एक तरफ ढलान वाले कॉटर के लिए सिंगल गिब का उपयोग किया जाता है। यदि कॉटर के दोनों तरफ ढलान है तो दो गिब का उपयोग किया जाता है।

कनेक्टिंग शाफ्ट में पिन का उपयोग (Use of pin in connecting shafts): कॉटर की तरह ही, बेलनाकार पिन का उपयोग भी शाफ्ट को जोड़ने में किया जाता है। शाफ्ट का एक एंड होल के साथ फोर्क (फोर्क एंड) के रूप में बनाया जाता है और दूसरे शाफ्ट का एंड आई एंड के रूप में बनाया जाता है। आई एंड फोर्क एंड में फिट होता है, होल एक ही लाइन में होते हैं। एक छोटे होल के साथ एक कॉलर वाला बेलनाकार पिन आई और फोर्क में डाला जाता है। पिन को कॉलर और एक छोटे टेपर पिन या स्लिट पिन का उपयोग करके स्थिति में रखा जाता है।

हीट और इलेक्ट्रिकल डिपॉजिट्स से सुरक्षा के लिए विभिन्न कोटिंग्स (Various coatings for protection by heat & electrical deposits)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- संक्षारण की रोकथाम की आवश्यकता बताएं
- संक्षारण को रोकने के लिए उपयोग की जाने वाली धातु कोटिंग्स के विभिन्न तरीकों के नाम बताएं
- विभिन्न धातु सुरक्षात्मक कोटिंग्स के अनुप्रयोग बताएं
- मनभावन फिनिश प्रदान करने के लिए उपचार बताएं।

अधिकांश सामान्य अलौह धातुएँ और मिश्र धातुएँ वातावरण के संपर्क में आने पर अपनी स्वयं की सुरक्षात्मक कोटिंग बनाती हैं। जंग की रोकथाम मुख्य रूप से लोहे और स्टील के लिए प्रासंगिक है। किसी घटक के अधिकतम जीवन, सटीकता और उपयोगिता के लिए, यह बहुत आवश्यक है कि जंग को नियंत्रित किया जाए या रोका जाए।

जंग-रोधी का एक तरीका धातु सामग्री को सुरक्षात्मक कोट या जमा के माध्यम से जंग के प्रभावों से बचाना है जो जंग को स्वीकार्य स्तर तक रोकते या सीमित करते हैं।

धातु की सतह का सुरक्षात्मक उपचार (Protective treatment of metal surface)

उपयोग किए जाने वाले सुरक्षात्मक उपचार का प्रकार इस पर निर्भर करता है:

- वह सामग्री जिससे घटक बनाया गया है
- वह उद्देश्य जिसके लिए इसका उपयोग किया जाता है
- वह वातावरण जिसमें इसे संचालित किया जाना है।

गैर-धात्विक कोटिंग्स (Non-metallic coatings)

तेल या ग्रीस तब लगाया जाता है जब भागों को चमकदार बनाए रखना होता है (वर्नियर कैलिपर)। ग्रीस और तेल एसिड मुक्त होना चाहिए; अन्यथा भागों में जंग लग जाएगा।

धातु कोटिंग्स (Metallic coatings)

पिघला हुआ मेटल बाथ (Molten metal bath)

यह जस्ता के साथ हल्के स्टील की कोटिंग है। दो वैकल्पिक प्रक्रियाएँ हैं, अर्थात् गर्म डुबकी गैल्वनाइजिंग, जिसमें साफ और फ्लक्स किए गए काम को पिघले हुए जस्ता के बाथ में डुबोया जाता है, और इलेक्ट्रोलाइटिक गैल्वनाइजिंग जहाँ जस्ता को शीट मेटल बेस पर इलेक्ट्रोलाइटिक रूप से जमा किया जाता है।

क्लैडिंग (Cladding)

इस प्रक्रिया में बेस मेटल से एक बिलेट बनाया जाता है और कोटिंग बेस मेटल पर धातु की परतों को रोल करके या खींचकर की जाती है। (जैसे सिकके) इस तरह से ज्यादा महंगी धातुओं को बचाया जा सकता है।

पेंट से स्प्रेइंग या कोटिंग (Spraying or coating with paint)

पेंटिंग का व्यापक रूप से धातु घटकों और संरचनाओं की सुरक्षा और सजावट के लिए उपयोग किया जाता है। प्राइमर के रूप में उपयोग किए जाने पर रेड लेड एक प्रभावी सुरक्षात्मक कोट बनाता है। उद्देश्य के अनुसार उच्च गुणवत्ता वाले पेंट (ऑयल-बॉन्ड पेंट या लैकर) का उपयोग किया जाता है।

एनामेलिंग (Enamelling)

यह सतह पर एनामेल पाउडर छिड़क कर या छिड़क कर और उपयुक्त तापमान (80 से 100°C) पर बेक करके किया जाता है। कोटिंग गर्मी प्रतिरोधी है और रसायनों के लिए भी प्रतिरोधी है। एनामेल में ग्लास पाउडर, क्वार्ट्ज, फेल्सपार, एल्यूमिना का मिश्रण होता है

प्लास्टिक कोटिंग्स (Plastic coatings)

ये कार्यात्मक के साथ-साथ संक्षारक-रोधी और सजावटी उद्देश्यों के लिए भी की जाती हैं। ये कोटिंग्स पिघले हुए प्लास्टिक में डुबोकर या वार्निशिंग द्वारा लगाई जाती हैं। आम तेल पेंट की जगह सिंथेटिक रेजिन पेंट, सेल्यूलोज पेंट और क्लोरीनेटेड रबर पेंट ले रहे हैं।

स्प्रेइंग (Spraying)

धातु स्प्रेइंग का इस्तेमाल कई तरह के उद्देश्यों के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया में संपीड़ित हवा के साथ तैयार सतह पर धातु के पिघले हुए या गर्म कणों का छिड़काव किया जाता है, जैसे शाफ्ट की सतह पर घिसाव प्रतिरोधी मिश्र धातु स्टील या सादे कार्बन स्टील को जमा करके किया जाता है।

इलेक्ट्रोप्लेटिंग की सामान्य प्रक्रिया (General procedure of electroplating)

- 1 कार्बनिक सॉल्वेंट्स और/या जलीय क्षार से सफाई।
- 2 जहाँ सतह जंग के परिणामस्वरूप ऑक्साइड से ढकी हुई है, उसे एसिड में डुबोकर साफ किया जाता है; फिर से सतह को एनोडिक बनाकर इलेक्ट्रोकेमिकल वृद्धि संभव है।

- 3 पानी से धोना
- 4 इलेक्ट्रोप्लेटिंग
- 5 धोना और सुखाना
- 6 पैकिंग और प्रेषण से पहले गुणवत्ता नियंत्रण

इलेक्ट्रोप्लेटिंग की प्रक्रिया (Process of Electroplating)

इलेक्ट्रोप्लेटिंग इलेक्ट्रोलाइटिक सेल में की जाती है। इलेक्ट्रोप्लेट किए जाने वाले उत्पाद को पहले ऑयल, ग्रीस आदि को हटाने के लिए कार्बनिक सॉल्वेंट्स से साफ किया जाता है और फिर ऑक्साइड स्केल आदि को हटाने के लिए तनु HCl और H_2SO_4 से उपचारित किया जाता है। साफ किए गए उत्पाद को फिर इलेक्ट्रोलाइटिक सेल का कैथोड बनाया जाता है और कैथोड बार पर रखे रैक पर लटका दिया जाता है।

एनोड या तो कोटिंग सामग्री है या ग्रेफाइट जैसे निष्क्रिय पदार्थ का इलेक्ट्रोड है। इलेक्ट्रोलाइट, जो कोटिंग धातु का घुलनशील नमक घोल है, सेल में लिया जाता है। एनोड और कैथोड को इलेक्ट्रोलाइटिक घोल में डुबोया जाता है और बिजली का सीधा करंट पास किया जाता है। प्लेटिंग बाथ को भाप से गर्म किया जाता है और जब ठंडा करने की आवश्यकता होती है, तो इसे सेल के अंदर या बाहर टैंक में रखे पाइप या कॉइल में पानी से ठंडा किया जाता है। बाथ को गर्म करने के लिए इमर्शन इलेक्ट्रिक हीटर का भी उपयोग किया गया है। इलेक्ट्रिक करंट के प्रभाव में, कोटिंग आयन इलेक्ट्रोड में चले जाते हैं और वहाँ जमा हो जाते हैं। इस प्रकार कैथोड पर धातु की एक पतली परत बन जाती है।

चमकदार और चिकने निक्षेप बनाने के लिए, कम तापमान, उच्च धारा घनत्व और कम धातु आयन सांद्रता आदि अनुकूल परिस्थितियाँ हैं।

क्रोमियम प्लेटिंग (Chromium Plating)

क्रोम प्लेटिंग प्रक्रिया एक इलेक्ट्रोप्लेटिंग प्रक्रिया के माध्यम से एक सबस्ट्रेट (धातु (या) मिश्र धातु) पर क्रोमियम की एक पतली परत लगाने की एक विधि है।

सरल शब्दों में, इलेक्ट्रोप्लेटिंग दो इलेक्ट्रोड के बीच इलेक्ट्रिक करंट प्रवाहित करके प्राप्त की जाती है, जो क्रोमिक एसिड से युक्त इलेक्ट्रोलाइट बाथ में डूबे होते हैं। इलेक्ट्रोड में से एक सबस्ट्रेट होगा जिस पर प्लेटिंग की जानी है। दो इलेक्ट्रोड के बीच इलेक्ट्रिसिटी के प्रवाह के दौरान, प्लेटिंग किए जाने वाले इलेक्ट्रोड पर क्रोमियम परमाणु एक परत में जमा हो जाते हैं।

सिल्वर प्लेटिंग (Silver Plating)

सिल्वर प्लेटिंग में सबस्ट्रेट को सिल्वर आयनों के बाथ में डुबोया जाता है। घोल के माध्यम से विद्युत प्रवाह पारित करने के बाद आयन भागों की सतह पर जमा हो जाते हैं।

सिल्वर प्लेटिंग कई उद्योगों में आम है, जिसमें बियरिंग्स, ऑटोमोटिव, मेडिकल, इलेक्ट्रॉनिक्स और दूरसंचार क्षेत्र शामिल हैं।

निकेल प्लेटिंग (Nickel Plating)

निकेल इलेक्ट्रो प्लेटिंग इलेक्ट्रोलाइटिक जमाव के माध्यम से धातु की सतह पर निकेल कोटिंग लगाने की एक प्रक्रिया है। भागों को चढ़ाने के लिए, उन्हें साफ और गंदगी, जंग और दोषों से मुक्त होना चाहिए ताकि चढ़ाना लगाया जा सके। किसी उत्पाद को तैयार करने के लिए, उसे प्लेटिंग प्रक्रिया से पहले साफ और संरक्षित किया जाना चाहिए। एक भाग तैयार करने के लिए, सफाई, मास्किंग, हीट ट्रीटमेंट, पिकलिंग और नक्काशी का संयोजन आमतौर पर उपयोग किया जाता है।

गैल्वनाइजिंग (Galvanizing)

गैल्वनाइजिंग लोहे या स्टील पर जंग लगने से बचाने के लिए सुरक्षात्मक जंक कोटिंग लगाने की प्रक्रिया है। सबसे आम तरीका हॉट डिप गैल्वनाइजिंग है जिसमें स्टील के हिस्सों को पिघले हुए जंक के बाथ में डुबोया जाता है।

गेज (Gauges)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- गो और नो-गो गेज की विशेषताएं बताएं
- उत्पादन में उपयोग किए जाने वाले गेज के प्रकारों की सूची बनाएं
- चयनात्मक और गैर-चयनात्मक असेंबली के बारे में बताएं
- होल आधार और शाफ्ट आधार प्रणाली बताएं।

गो और नो-गो गेज की विशेषताएं (Features of Go and No- Go gauges)

बड़े पैमाने पर उत्पादन विधियों का उपयोग करके निर्मित कम्पोनेंटों की जाँच केवल यह सुनिश्चित करने के लिए की जाती है कि आकार निर्धारित सीमाओं के भीतर हैं। ऐसे कम्पोनेंटों की जाँच करने का सबसे किफायती तरीका लिमिट गेज का उपयोग करना है। इन गेज का उपयोग निरीक्षण में किया जाता है क्योंकि वे जाँच का एक त्वरित साधन प्रदान करते हैं।

गो और नो-गो सिद्धांत (Go and No - Go principle)

गेजिंग का गो और नो-गो सिद्धांत यह है कि गेज का गो-एंड जाँचे जा रहे कम्पोनेंट की विशेषता में जाना चाहिए और नो-गो एंड उसी विशेषता में नहीं जाना चाहिए। गेज के गो और नो-गो एंड के डायमेंशन गेज किए जाने वाले कम्पोनेंट के डायमेंशन पर बताई गई सीमाओं से निर्धारित होते हैं। गो-एंड का डायमेंशन न्यूनतम अनुमेय डायमेंशन के बराबर होता है और नो-गो एंड का डायमेंशन अधिकतम अनुमेय डायमेंशन के बराबर होता है।

आवश्यक विशेषताएँ (Essential Features)

इन गेज को संभालना आसान है और इन्हें सटीक रूप से फ़िनिश किया जाता है। इन्हें आम तौर पर उस टॉलरेंस के दसवें हिस्से तक फ़िनिश किया जाता है जिसे नियंत्रित करने के लिए इन्हें डिज़ाइन किया गया है। उदाहरण के लिए, यदि टॉलरेंस 0.02 mm पर रखी जानी है, तो गेज को आवश्यक आकार के 0.002 mm के भीतर फ़िनिश किया जाना चाहिए।

गेज और गेज के प्रकार (Gauges and types of gauges)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- गेज, उनकी आवश्यकता और प्रकार को परिभाषित करें।

गेज (Gauge)

गेज एक निरीक्षण उपकरण है जिसका उपयोग उत्पाद के डायमेंशन को उसकी अधिकतम और न्यूनतम स्वीकार्य सीमा के संदर्भ में जाँचने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग, आम तौर पर, सटीक डायमेंशनों के बिना बड़े पैमाने पर उत्पादन में स्वीकार्य और अस्वीकार्य उत्पादों को अलग करने के लिए किया जाता है। यह टूल स्टील से बना होता है और इसे हीट ट्रीट किया जाता है।

गेजिंग के लाभ (Advantages of gauging)

उत्पाद की तेज़ जाँच निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर होती है।

इन्हें तापमान के कारण घिसाव, जंग और विस्तार के लिए प्रतिरोधी होना चाहिए। गेज के प्लग ग्राउंड और लैप किए गए हैं।

आसान पहचान के लिए गो-एंड को 'नो-गो' एंड से लंबा बनाया जाता है। कभी-कभी 'नो-गो' एंड के पास हैंडल पर एक खाँचा काटा जाता है ताकि इसे 'गो' एंड से अलग किया जा सके।

इन गेज के डायमेंशन आमतौर पर उन पर अंकित होते हैं।

उत्पादन में उपयोग किए जाने वाले गेज के प्रकार

- 1 लिमिट गेज
- 2 रेडियस गेज
- 3 सेंटर गेज
- 4 ड्रिल गेज
- 5 ड्रिल ग्राइंडिंग गेज
- 6 फीलर गेज
- 7 स्कू पिच गेज
- 8 एंगल गेज
- 9 वायर गेज

ऑपरेटर कौशल पर कम निर्भरता और ऑपरेटर के निर्णय से प्रभावित होना।

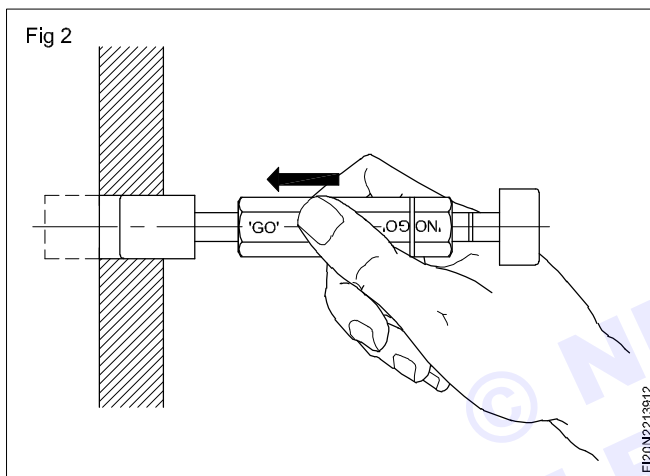
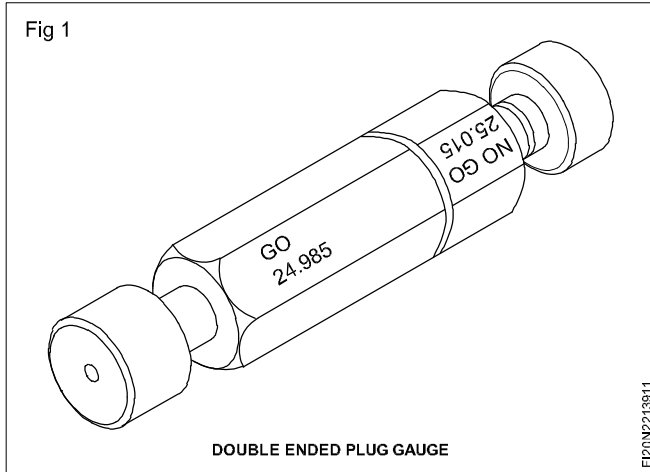
मापन उपकरणों की तुलना में गेज किफायती होते हैं।

गेजिंग के लिए उपयोग किया जाने वाला उपकरण (Instrument used for gauging)

- 1 स्लैप और रिंग गेज
- 2 प्लग गेज
- 3 स्कू पिच गेज
- 4 टेम्पलेट और फॉर्म गेज
- 5 टेपर गेज

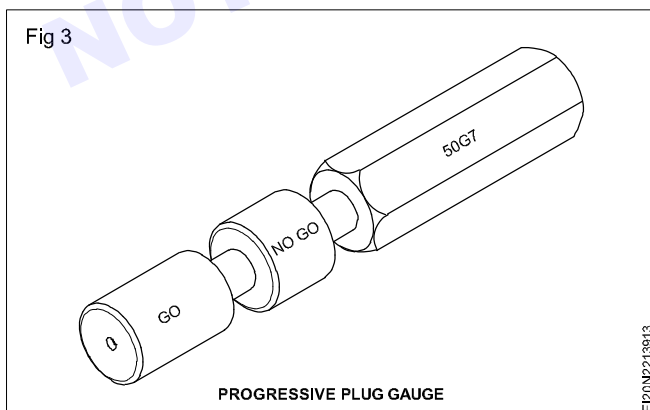
बेलनाकार प्लग गेज के प्रकार (Types of cylindrical plug gauges)

डबल-एंडेड प्लग गेज (Double-ended plug gauge) (Fig 1 & 2)



प्रोग्रेसिव प्लग गेज (Progressive plug gauge) (Fig 3)

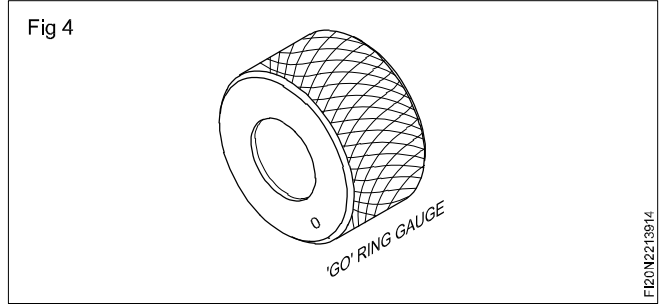
सादे बेलनाकार गेज का उपयोग सीधे होल के अंदर के व्यास की जाँच के लिए किया जाता है। 'गो' गेज होल की निचली सीमा की जाँच करता है और 'नो-गो' गेज ऊपरी सीमा की जाँच करता है। प्लग ग्राउंड और लैण्ड होते हैं। (Fig 3)



प्लेन रिंग गेज (Plain ring gauge) (Fig 4)

प्लेन रिंग गेज का उपयोग पीस के बाहरी व्यास की जाँच करने के लिए किया जाता है। 'गो' और 'नो-गो' आकारों की जाँच के लिए अलग-अलग गेज का उपयोग किया जाता है। एक 'नो-गो' गेज की पहचान नर्लंड सतह पर एक कुंडलाकार ग्रूव से होती है।

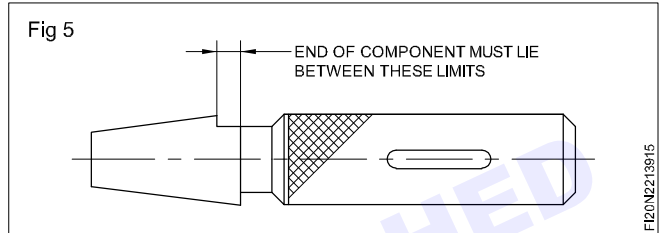
Fig 4



टेपर प्लग गेज (Taper plug gauges) (Fig 5)

मानक या विशेष टेपर से बने इन गेज का उपयोग होल के आकार और टेपर की सटीकता की जाँच करने के लिए किया जाता है। गेज को होल में एक निर्धारित गहराई तक स्लाइड करना चाहिए और पूरी तरह से फिट होना चाहिए। गलत टेपर का सबूत प्लग गेज और होल के बीच की कंपन से मिलता है।

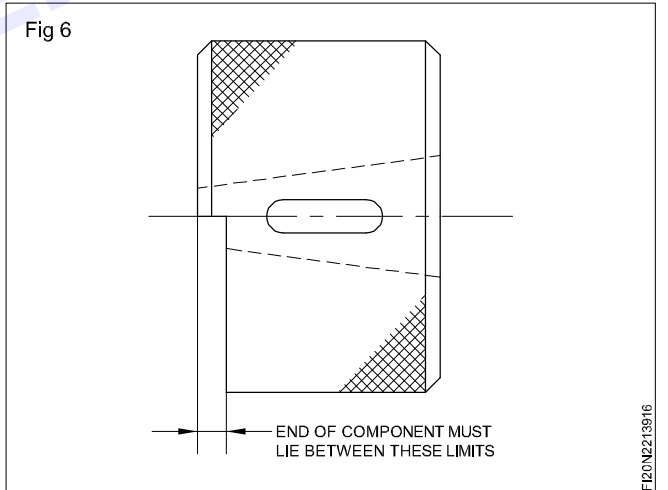
Fig 5



टेपर रिंग गेज (Taper ring gauges) (Fig 6)

इनका उपयोग टेपर की सटीकता और बाहरी व्यास दोनों की जाँच करने के लिए किया जाता है। रिंग गेज में अक्सर छोटे सिरे पर 'गो' और 'नो-गो' डायमेंशनों को इंगित करने के लिए लिखित रेखाएँ या स्टेप ग्राउंड होता है।

Fig 6

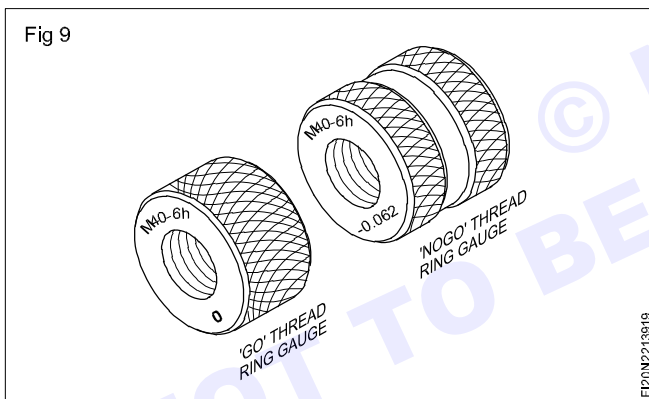
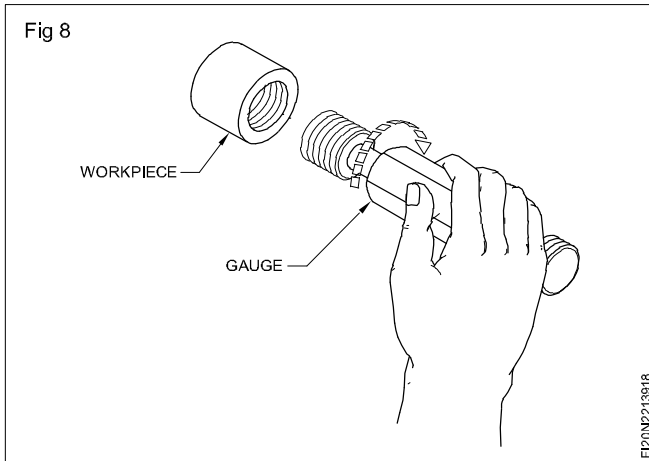
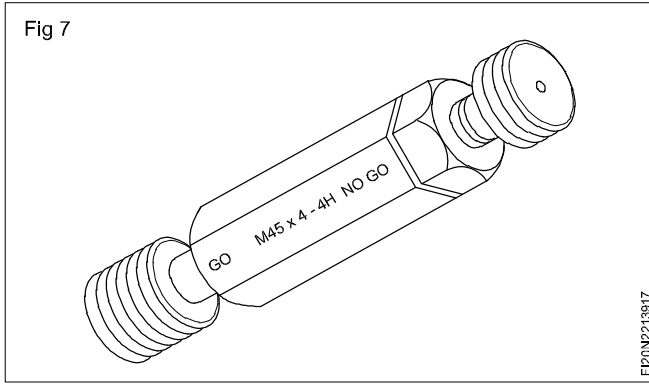


थ्रेड प्लग गेज (Thread plug gauges) (Figs 7 & 8)

आंतरिक थ्रेड की जाँच 'गो' और 'नो-गो' किस्म के थ्रेड प्लग गेज से की जाती है, जो बेलनाकार प्लग गेज के समान सिद्धांत का उपयोग करते हैं।

थ्रेड रिंग गेज (Thread ring gauges) (Fig 9)

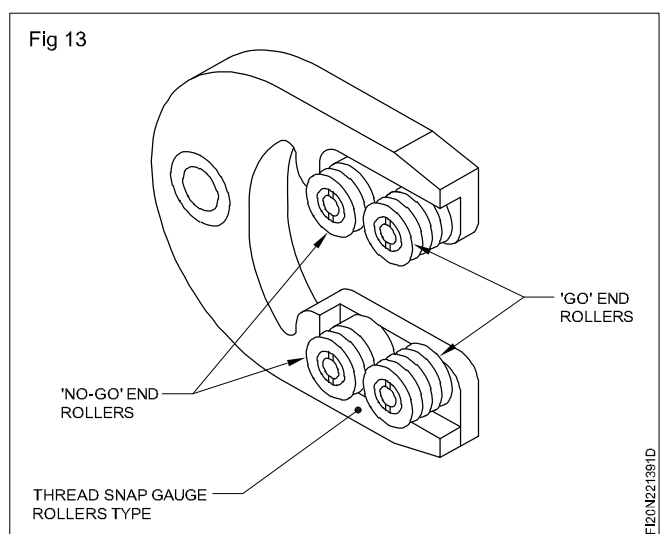
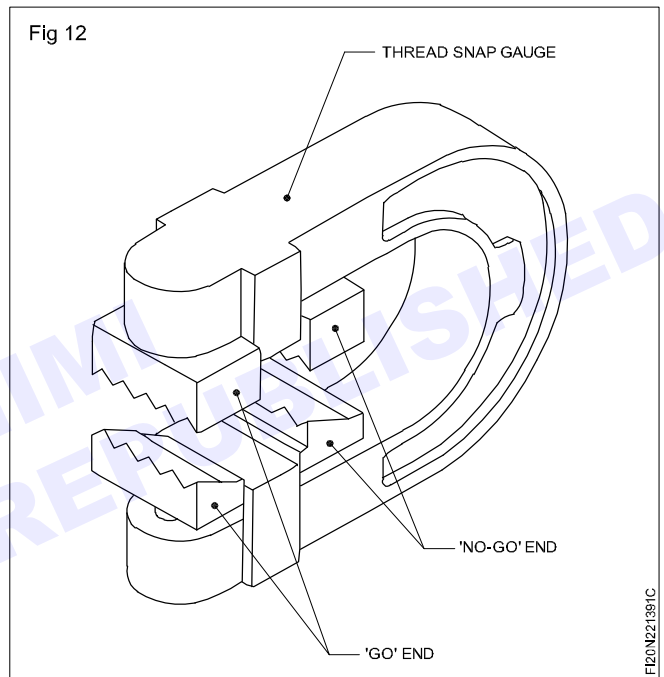
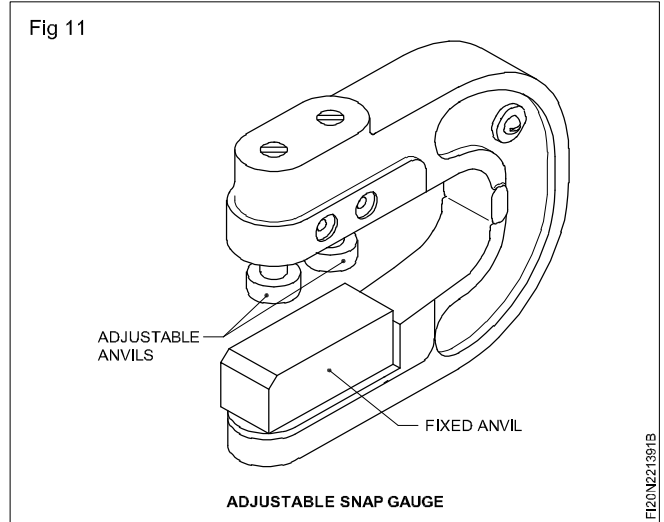
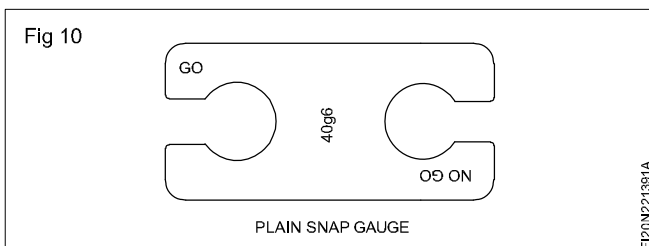
इन गेज का उपयोग बाहरी थ्रेड की सटीकता की जाँच करने के लिए किया जाता है। उनके बीच में एक थ्रेडेड होल होता है, जिसमें तीन रेडियल स्लॉट और छोटे समायोजन की अनुमति देने के लिए एक सेट स्कू होता है।



स्नैप गेज (Snap gauges) (Figs 10, 11, 12 और 13)

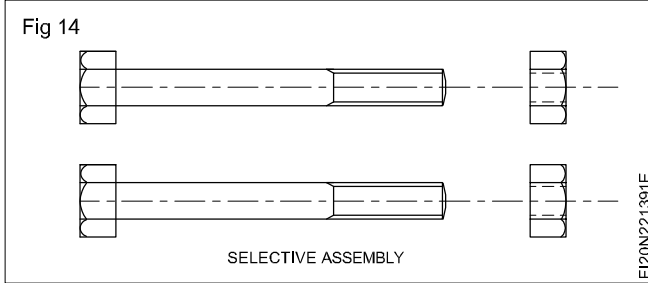
स्नैप गेज, भाग के आकार की तुलना स्नैप गेज के वर्तमान आयाम से करके व्यास और थ्रेड को निश्चित सीमा के भीतर जाँचने का एक त्वरित साधन है।

स्नैप गेज आम तौर पर C-आकार के होते हैं और जाँचे जा रहे भाग की अधिकतम और न्यूनतम सीमा के अनुसार समायोज्य होते हैं। उपयोग में होने पर, काम को 'गो' गेज में स्लाइड करना चाहिए, लेकिन 'नो-गो' गेजिंग एंड में नहीं।



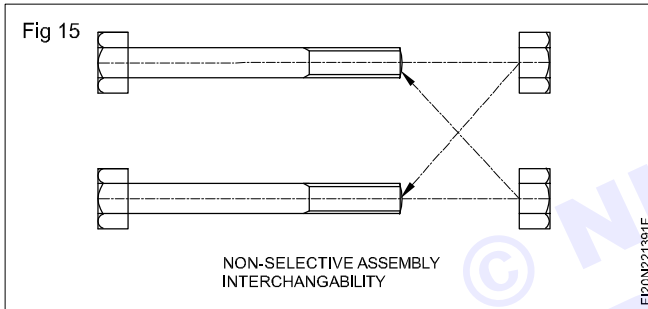
चयनात्मक असेंबली (Selective assembly)

चित्र चयनात्मक असेंबली और गैर-चयनात्मक असेंबली के बीच अंतर को दर्शाता है। (Fig 14) में यह देखा जाएगा कि प्रत्येक नट केवल एक बोल्ट पर फिट होता है। ऐसी असेंबली धीमी और महंगी होती है, और रखरखाव मुश्किल होता है क्योंकि स्पेयर पार्ट्स को व्यक्तिगत रूप से निर्मित किया जाना चाहिए।



गैर-चयनात्मक असेंबली (Non - selective assembly)

कोई भी नट समान आकार और थ्रेड प्रकार के बोल्ट पर फिट बैठता है। ऐसी असेंबली तेज़ होती है, और लागत कम होती है। रखरखाव सरल है क्योंकि स्पेयर आसानी से उपलब्ध हैं। (Fig 15)



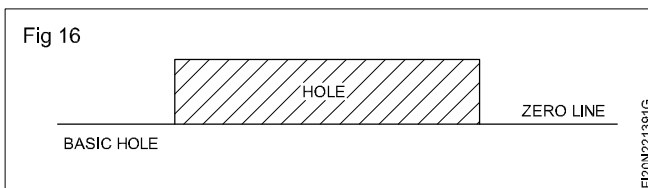
गैर-चयनात्मक संयोजन घटकों के बीच अदला-बदली प्रदान करता है।

आधुनिक इंजीनियरिंग उत्पादन, यानी बड़े पैमाने पर उत्पादन में, चयनात्मक संयोजन के लिए कोई जगह नहीं है। हालाँकि, कुछ विशेष परिधि के तहत, चयनात्मक संयोजन अभी भी उचित है।

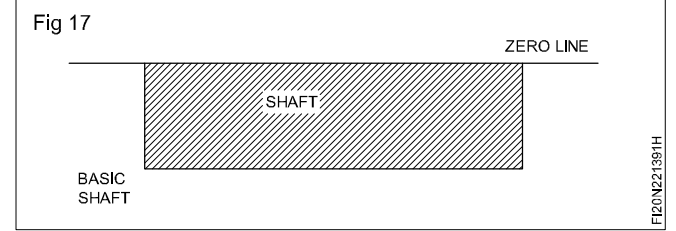
होल बेसिस सिस्टम (Hole basis system)

सीमाओं और फिट की एक स्टैंडर्ड सिस्टम में, जहां होल का आकार स्थिर रखा जाता है और शाफ्ट का आकार अलग-अलग वर्ग के फिट प्राप्त करने के लिए भिन्न होता है, तो इसे होल बेसिस सिस्टम के रूप में जाना जाता है।

जब होल बेसिस सिस्टम का पालन किया जाता है, तो होल के लिए मौलिक विचलन प्रतीक 'H' चुना जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि होल 'H' का निचला विचलन शून्य है। इसे 'बेसिक होल' (Fig 16) के रूप में जाना जाता है।



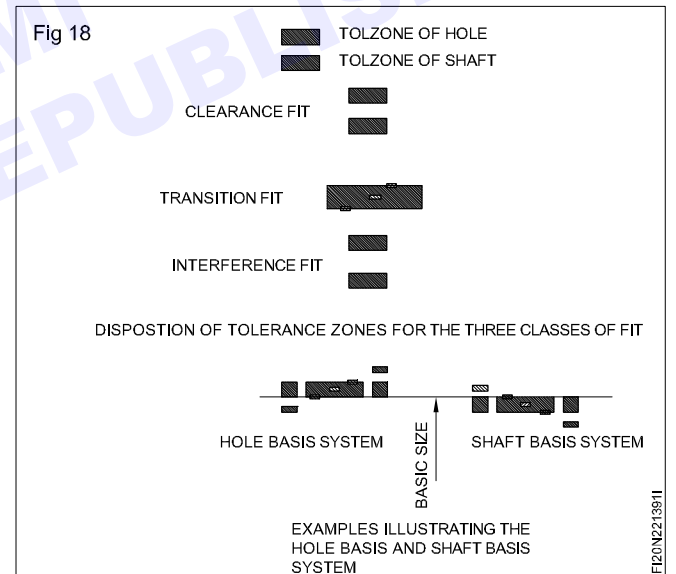
शाफ्ट बेसिस सिस्टम (Shaft basis system) (Fig 17)



लिमिट और फिट की एक स्टैंडर्ड सिस्टम में, जहां शाफ्ट का आकार स्थिर रखा जाता है और फिट के विभिन्न वर्ग प्राप्त करने के लिए होल में बदलाव दिए जाते हैं, तो इसे शाफ्ट बेसिस के रूप में जाना जाता है। शाफ्ट बेसिस का पालन करते समय शाफ्ट के लिए मौलिक विचलन प्रतीक 'h' चुना जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि शाफ्ट 'h' का ऊपरी विचलन शून्य है। इसे 'बेसिक शाफ्ट' के रूप में जाना जाता है।

होल बेसिस सिस्टम का अधिकतर पालन किया जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि फिट के वर्ग के आधार पर, शाफ्ट के आकार को बदलना हमेशा आसान होगा क्योंकि यह बाहरी है लेकिन होल में मामूली बदलाव करना मुश्किल है। इसके अलावा होल को स्टैंडर्ड टूलिंग का उपयोग करके बनाया जा सकता है।

फिट की तीन श्रेणियाँ, दोनों अंडर होल बेसिस और शाफ्ट बेसिस, चित्र 18 में दर्शाई गई हैं।



बियरिंग (Bearings)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- बियरिंग का उद्देश्य बताएं
- प्लेन बियरिंग की विशेषताएं बताएं
- जर्नल बियरिंग और थ्रस्ट बियरिंग का वर्णन करें
- बॉल बियरिंग और उसके प्रकारों का वर्णन करें

बियरिंग क्या हैं?

बियरिंग का उपयोग सापेक्ष गति वाले भागों में किया जाता है। गति घूर्णी, पारस्परिक या इन गति का संयोजन हो सकती है।

बियरिंग असेंबली या मैकेनिज़्म का हिस्सा बनते हैं जो असेंबली में किसी अन्य भाग का समर्थन या बाधा डालते हैं।

बियरिंग्स की आवश्यकता (The need for bearings)

बियरिंग किसी असेंबली, संरचना या मैकेनिज़्म का एक हिस्सा होता है जो असेंबली के दूसरे हिस्से को सहारा देता है या उस पर एक बाधा के रूप में कार्य करता है। दूसरा हिस्सा स्थिर हो सकता है लेकिन 'बियरिंग' शब्द का उपयोग आमतौर पर सापेक्ष गति वाले भागों के संबंध में किया जाता है जो घूर्णी, पारस्परिक या इन गति का संयोजन हो सकता है।

एक बियरिंग सामग्री में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

इसमें:

- गति के लिए कम से कम संभव प्रतिरोध होना चाहिए
- अच्छा घिसाव प्रतिरोध होना चाहिए
- अचानक भार को अवशोषित करने में सक्षम होना चाहिए
- बियरिंग सतह से गर्मी को दूर ले जाने में सक्षम होना चाहिए
- संक्षारक स्थितियों का प्रतिरोध करना चाहिए
- इसका गलनांक उस शाफ्ट के गलनांक से कम होना चाहिए जिसे यह सहारा देता है, ताकि यह शाफ्ट के जलने से पहले ही चल सके।

इन आवश्यकताओं को उपयुक्त बियरिंग सामग्री के चयन और जहां आवश्यक हो, पर्याप्त स्नेहन के साथ व्यवस्था करके पूरा किया जा सकता है।

उपयोग (Uses)

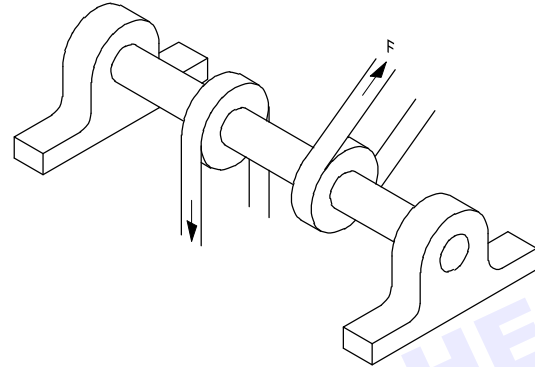
बियरिंग का उपयोग निम्न के लिए किया जाता है:

- शाफ्ट को एक निश्चित स्थिति में सहारा देने और पकड़ने के लिए (Fig 1 और 2)
- शाफ्ट को स्वतंत्र रूप से चलने देने के लिए
- गतिशील तत्वों को रोकने के लिए
- रगड़ने की क्रिया को कम करने के लिए

बियरिंगों को आम तौर पर इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है:

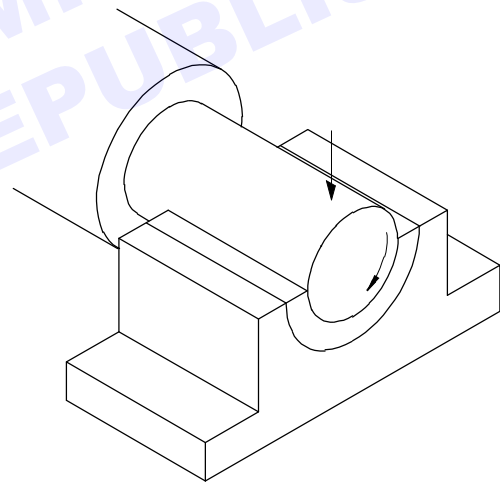
- सादे बियरिंग (plain bearings)
- घर्षण-रोधी बियरिंग (anti-friction bearings)

Fig 1



FI20N2214011

Fig 2



FI20N2214012

प्लेन बियरिंग (Plain bearings)

लोड एप्लीकेशन की दिशा के आधार पर इन्हें रेडियल या जर्नल बियरिंग और थ्रस्ट बियरिंग कहा जाता है।

रेडियल या जर्नल बियरिंग (Radial or journal bearing)

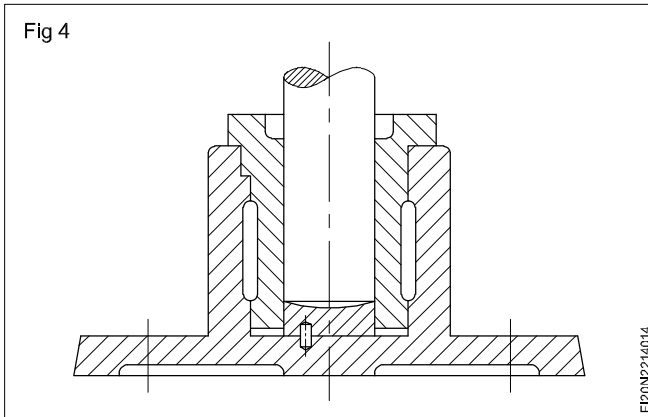
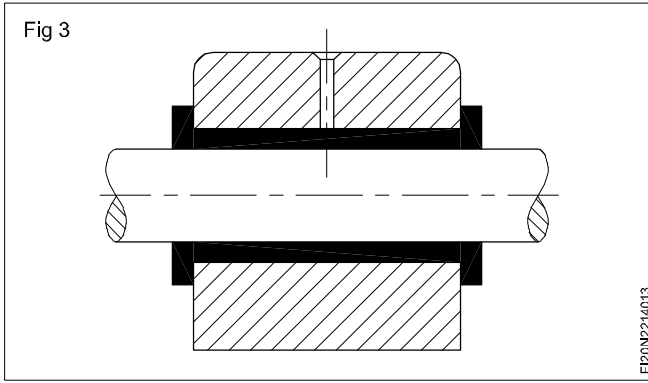
इसमें लोडिंग बियरिंग अक्ष के समकोण पर होती है। (Fig 3)

थ्रस्ट बियरिंग (Thrust bearing)

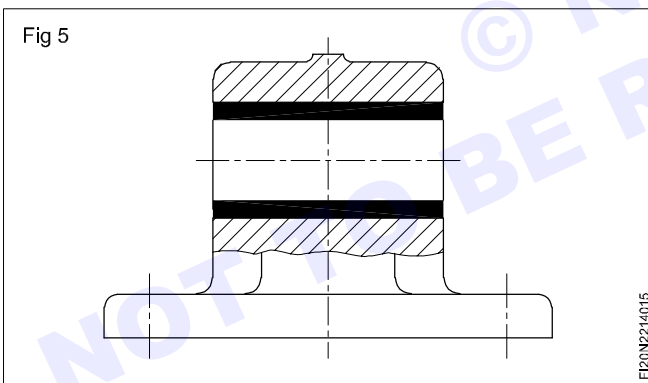
इसमें लोडिंग बियरिंग अक्ष के समानांतर होती है। (Fig 4)

प्लेन बियरिंग की विशेषताएँ (Characteristics of plain bearings)

इन बियरिंग का आकार बेलनाकार होता है (Fig 3 और 5) और इन्हें एक हाउसिंग में फिट किया जाता है।



प्लेन बियरिंग को शाफ्ट के साथ घूमने की अनुमति दिए बिना स्थिति में रखा जाता है। इस उद्देश्य के लिए उन्हें आवास में दबाया जाता है या एक कुंजी या स्कू के साथ प्रदान किया जाता है। (Fig 5)



प्लेन बियरिंग के प्रकार (Types of plain bearings)

ठोस बियरिंग (Solid bearings) (Fig 6)

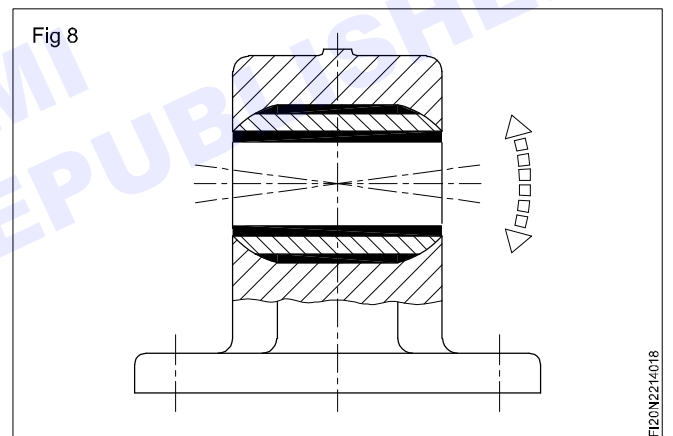
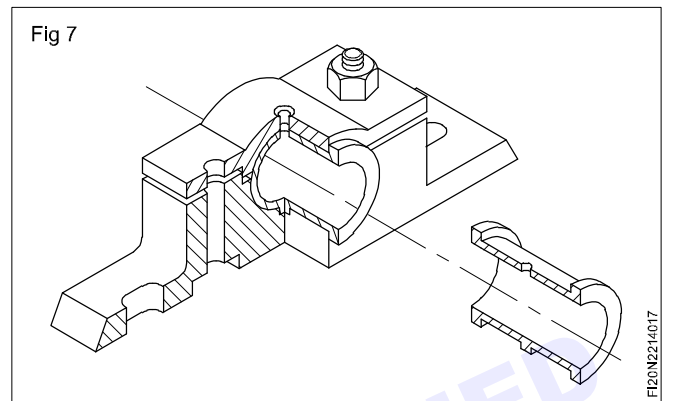
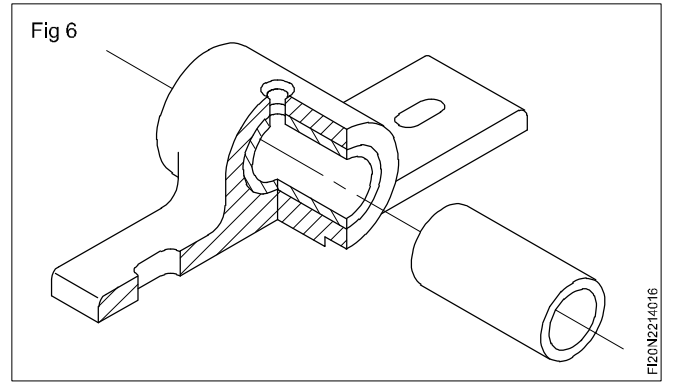
ये बुश के रूप में बियरिंग सामग्री से बने होते हैं और इन्हें फैब्रिकेटेड या कास्ट आयरन हाउसिंग में प्रेस फिट किया जाता है।

स्लिट बियरिंग (Split bearings) (Fig 7)

ये बियरिंग आधे हिस्सों में बनाई जाती हैं और विशेष प्लम्बर ब्लॉकों में जोड़ी जाती हैं।

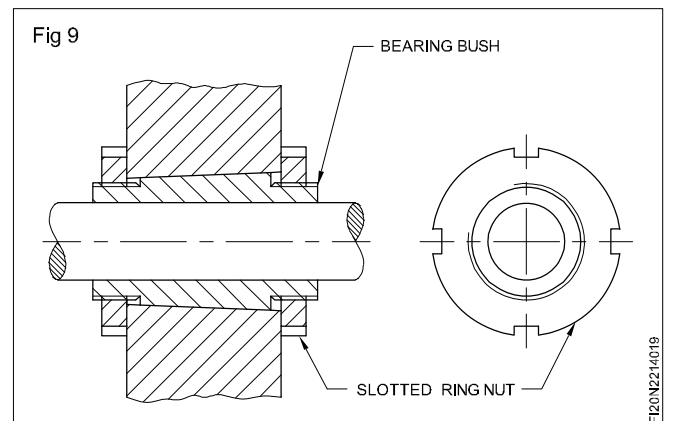
स्व-संरेखित बुश बियरिंग (Self-aligning bush bearings) (Fig 8)

इस प्रकार में, बियरिंग बुश को स्व-संरेखित करने के लिए एक विशेष स्लीव में दबाया जाता है, यदि बियरिंग और सपोर्ट पॉइंट के बीच भार के कारण मामूली कोणीय गलत संरेखण या विक्षेपण होता है।



एडजस्टेबल स्लाइड बियरिंग (Adjustable slide bearing) (Fig 9)

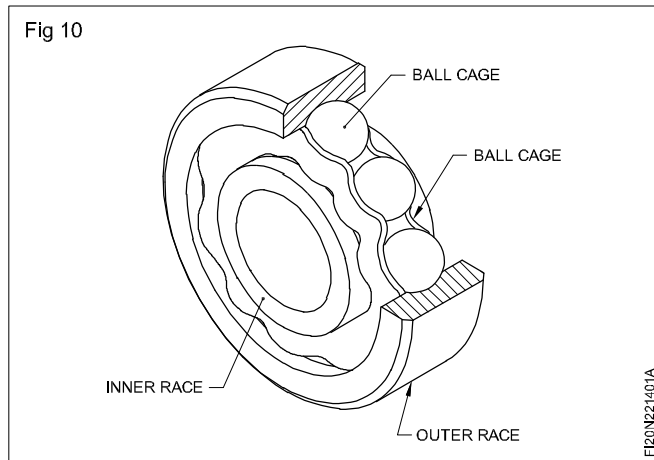
इस प्रकार के बियरिंग में घिसावट के समायोजन का प्रावधान होता है। घिसावट के समायोजन के लिए बियरिंग को आवास के टेपर्ड होल में फिट किया जाता है। बियरिंग को नट के माध्यम से अंदर खींचा जाता है।



घर्षण रोधी बियरिंग (Anti-friction bearing)

घर्षण रोधी बियरिंग की सामान्य विशेषताएँ (General features of anti-friction bearings)

इस बियरिंग में रोलिंग एलीमेंट, रेस और केज होते हैं। (Fig 10)



रोलिंग एलीमेंट (Rolling elements)

वे विभिन्न आकारों में उपलब्ध हैं जैसे गेंदें, समानांतर रोलर्स, टेपर रोलर्स, बैरल और सुई। वे क्रोमियम (या) क्रोम-निकल स्टील से बने होते हैं, जिनकी सतह ग्राउंड या पॉलिश की हुई होती है। रोटेट करने वाले मेम्बर का भार रोलिंग एलीमेंट द्वारा वहन किया जाता है।

रेस (Races)

आंतरिक और बाहरी रेस में ग्रूव या रेस-वे दिए गए हैं जो रोलिंग एलीमेंट का मार्गदर्शन करते हैं। वे उच्च ग्रेड क्रोमियम स्टील या क्रोम-निकल स्टील से बने होते हैं। उन्हें हार्डेंड, ग्राउंड और पॉलिश करके बनाया जाता है।

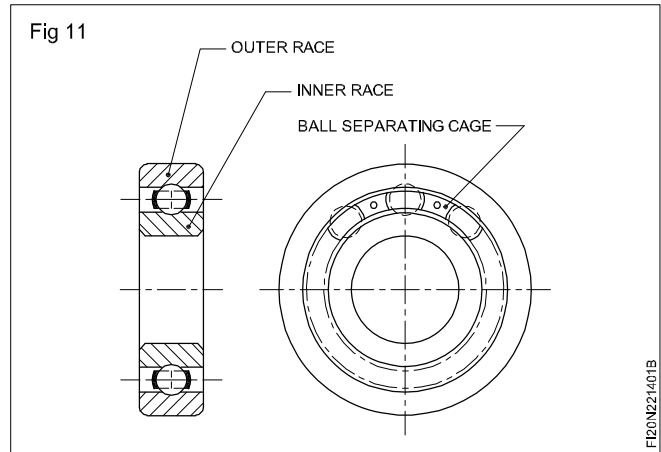
केज (Cage)

प्रत्येक रोलिंग एलीमेंट को एक केज के माध्यम से दूसरे से अलग किया जाता है और यह रोलिंग एलीमेंटों को एक साथ बंधिग होने से रोकता है। रोलिंग एलीमेंटों और केज को आंतरिक और बाहरी रेस के बीच में रखा जाता है। रोलिंग एलीमेंटों को केज में रखा जाता है ताकि रोलिंग एलीमेंटों के बीच उचित फिट और समान दूरी सुनिश्चित हो सके। वे पीतल, स्टील या प्लास्टिक से बने होते हैं।

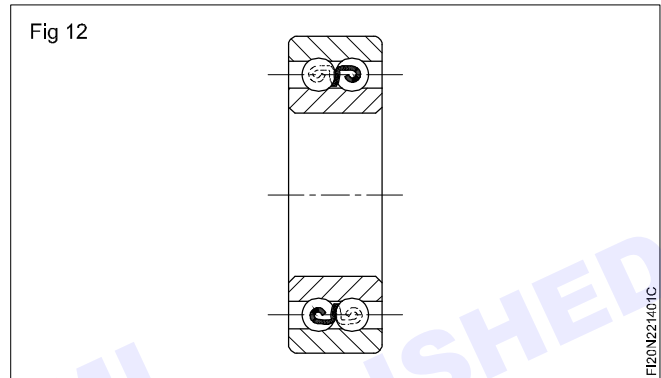
बॉल-बियरिंग (Ball-bearings)

बॉल-बियरिंग सभी बियरिंगों में सबसे ज़्यादा उपयोग की जाने वाली बियरिंग है। (Fig 11)

किसी भी दिए गए बोर व्यास के लिए, आमतौर पर बाहरी व्यास की चौड़ाई और भार वहन क्षमता के दो या तीन आकार होते हैं। इन बियरिंगों की चौड़ाई बोर व्यास से छोटी होती है। चौड़ाई (या लंबाई) से व्यास का अनुपात प्लेन बियरिंगों की तुलना में बहुत छोटा है। हालाँकि मुख्य रूप से उन्हें जर्नल लोड ले जाना होता है, लेकिन बॉल रेस के गहरे ग्रूव वाले प्रकार अक्षीय थ्रस्ट को झेलने में सक्षम होते हैं।



स्व-संरेखित बॉल-बियरिंग (Self-aligning ball-bearings) (Fig 12)



इस प्रकार के बियरिंग में बाहरी रेस पर गोलाकार बोर होता है। यह बियरिंग जर्नल लोड को वहन कर सकता है जो शाफ्ट मिसअलाइनमेंट के कारण थोड़ा झुका हुआ होता है।

बॉल बियरिंग के प्रकार (Ball bearing types)

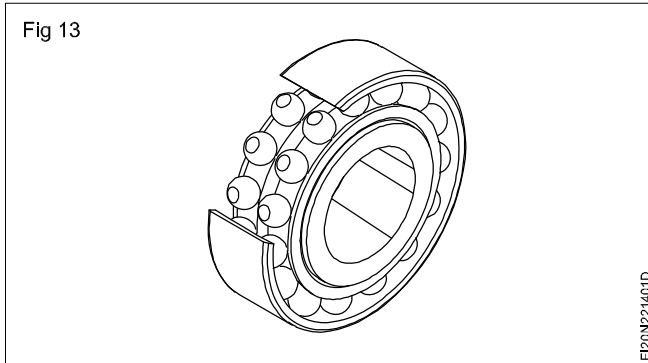
बॉल बियरिंग के तीन सबसे आम प्रकार रेडियल बियरिंग, एंगुलर कॉन्टैक्ट बियरिंग और डबल रो बॉल बियरिंग हैं। रेडियल बॉल बियरिंग को मुख्य रूप से रेडियल लोड को समायोजित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, लेकिन डीप ग्रूव प्रकार रेडियल लोड के 35% तक द्विदिशीय थ्रस्ट लोड को सपोर्ट करेगा, इससे पहले कि बियरिंग का जीवन धीरे-धीरे कम हो जाए। असेंबल रेडियल बियरिंग अविभाज्य है और इसे सील, शील्ड और/या स्लैप रिंग से सुसज्जित किया जा सकता है

सिंगल रो बॉल बियरिंग (Single row ball bearing)

एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग सिंगल रो बियरिंग हैं जिन्हें इस तरह से डिज़ाइन किया गया है कि बॉल और आंतरिक और बाहरी रिंग पाथवे के बीच संपर्क की रेखा रोटेशन के बियरिंग अक्ष से 90° की रेखा के कोण पर हो। दो लाइनों के बीच के कोण को संपर्क कोण कहा जाता है। एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग डिज़ाइन में, भार वहन करने की क्षमता बढ़ाने के लिए बॉल के अधिकतम पूरक की असेंबली की अनुमति देने के लिए पाथवे शोल्डर में से एक को हटा दिया जाता है। एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग रेडियल और उच्च एक दिशा वाले थ्रस्ट लोड दोनों का समर्थन करता है।

डबल रो बॉल बियरिंग (Double row ball bearing) (Fig 13)

इसमें दो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग एक दूसरे के पीछे लगे होते हैं। इस प्रकार के माउंटिंग में अच्छी अक्षीय और रेडियल कठोरता होती है और यह शाफ्ट के ओवर टर्निंग मूवमेंट और कोणीय विक्षेपण के लिए प्रतिरोध प्रदान करता है।



दो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग आमने-सामने लगे होते हैं। इस प्रकार के माउंटिंग में बैक-टू-बैक माउंटिंग के समान अक्षीय और रेडियल कठोरता होती है, लेकिन ओवर टर्निंग मूवमेंट के लिए कम प्रतिरोध और शाफ्ट के गलत संरेखण या झुकने के लिए अधिक अनुपालन होता है।

यह दो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग को एक साथ (आमने-सामने) माउंट करता है। यह माउंटिंग व्यवस्था उच्च एक-दिशा श्रस्ट लोडिंग के लिए प्रतिरोध प्रदान करती है। जोड़ी की कुल श्रस्ट क्षमता एक बियरिंग की श्रस्ट क्षमता का 1.62 गुना है। और भी अधिक श्रस्ट लोडिंग के लिए, तीन या अधिक एंगुलर कॉन्टैक्ट बियरिंग को एक साथ लगाया जा सकता है।

डबल रो बॉल बियरिंग के लाभ (Advantages of double row ball bearings)

1 डबल रो बॉल बियरिंग भारी रेडियल लोड, किसी भी दिशा से श्रस्ट लोड या कम्बाइन्ड रेडियल और श्रस्ट लोड को सपोर्ट करते हैं। इनका उपयोग आम तौर पर ऐसी स्थितियों में किया जाता है, जहाँ रेडियल लोड एक तुलनीय बोर और OD के साथ सिंगल रो बियरिंग की क्षमता से ज्यादा होता है।

2 डबल रो बियरिंग को बोर और बाहरी व्यास के साथ सिंगल रो बियरिंग के समान डिज़ाइन किया गया है, लेकिन ये दो सिंगल रो बियरिंग से संकरे होते हैं।

3 डबल रो बॉल बियरिंग कुछ आर्थिक लाभ प्रदान कर सकती है साथ ही सिंगल रो बॉल बियरिंग की तुलना में हैंडलिंग और रखरखाव के लाभ भी प्रदान कर सकती है।

डबल रो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग (Double row angular contact ball bearings)

डबल रो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग में बॉल की दो पंक्तियाँ होती हैं जो एक के पीछे एक व्यवस्थित होती हैं। बॉल और रिसवे (लोड लाइनों) के बीच संपर्क पर लोड की क्रिया रेखाएँ बियरिंग अक्ष पर अलग हो जाती हैं और रेडियल तल से 30° का कोण बनाती हैं। संक्षेप में, वे सिंगल रो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग की एक जोड़ी के समान काम करते हैं, जो आमने-सामने या पीछे-पीछे होती हैं। अंतर यह है कि डबल रो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग एक बियरिंग में द्वि-दिशात्मक अक्षीय भार को संभाल सकता है, जबकि यह अन्यथा एक मिलान जोड़ी लेता है। इसका मतलब है कि बियरिंग विशेष रूप से दोनों दिशाओं में एक साथ ऐक्टिंग रेडियल लोड और अक्षीय भार को समायोजित करने के लिए उपयुक्त हैं। वे सील या शील्ड के साथ भी उपलब्ध हैं।

डबल रो एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल बियरिंग दो न्यूमेरिकल सीरीज में उपलब्ध हैं:

- 5200 सीरीज - हल्का भार, उच्च गति, प्रति बोर व्यास अधिक/छोटी बॉल
- 5300 सीरीज - भारी भार, धीमी गति, प्रति बोर व्यास कम/बड़ी बॉल

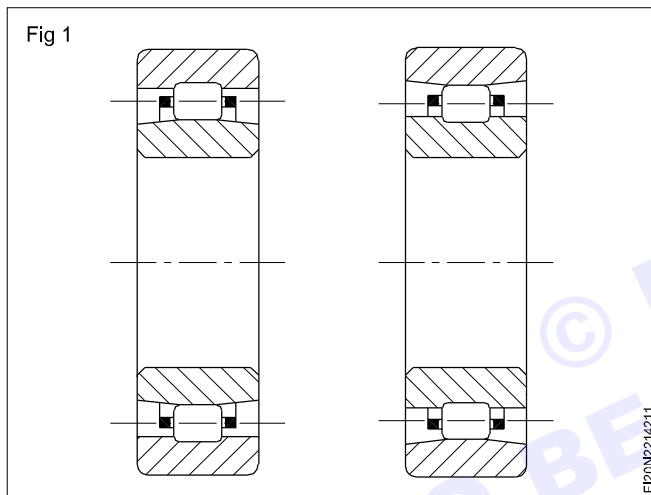
रोलर और नीडल बियरिंग (Roller & needle bearings)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- रोलर और नीडल बियरिंग का वर्णन करें
- रोलर बियरिंग के प्रकार बताएं
- बियरिंग फिट करने की विधि बताएं।

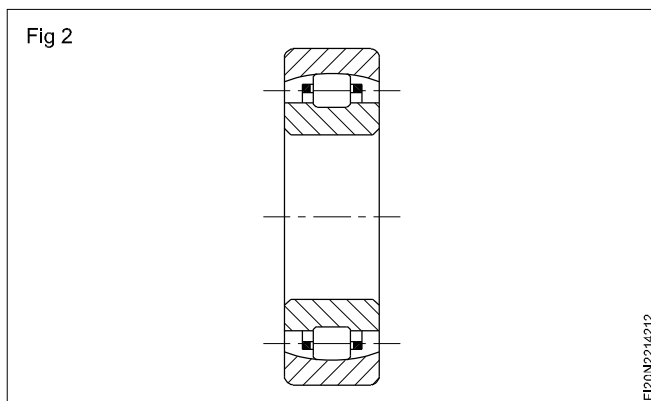
रोलर बियरिंग (Roller bearings) (Fig 1)

रोलर बियरिंग बाहरी और आंतरिक सदस्यों में खांचेदार रेस के साथ उपलब्ध हैं। इसका चयन इस बात पर निर्भर करता है कि किस रेस को लॉक करना आवश्यक है। रोलर बियरिंग रेडियल जर्नल लोड ले जाने के लिए अभिप्रेत हैं और समान आकार के बॉल-बियरिंग की तुलना में अधिक रेडियल लोड ले जा सकते हैं।



स्व-सरेखित रोलर बियरिंग (Self aligning roller bearings) (Fig 2)

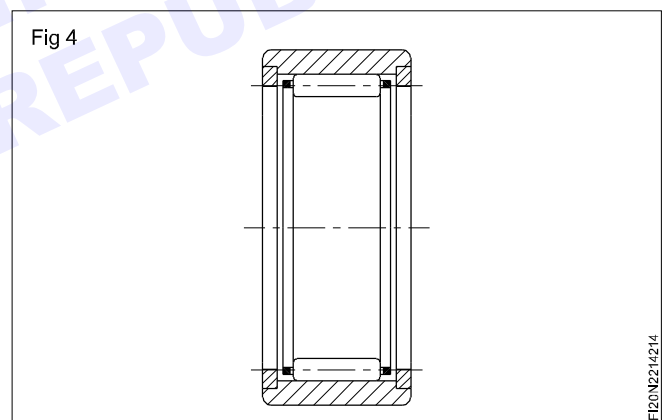
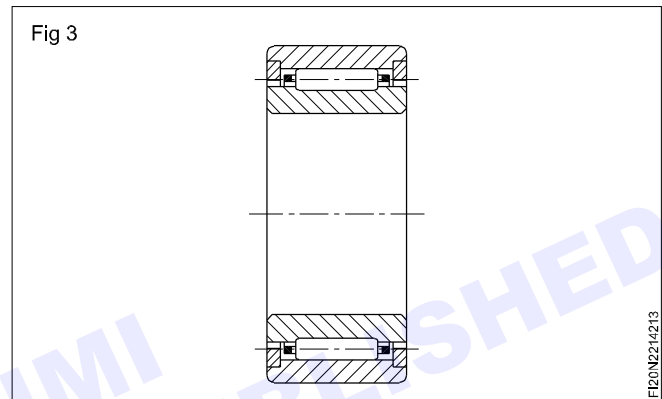
स्व-सरेखित रोलर बियरिंग में बैरल के आकार के रोलर्स होते हैं और बाहरी रेस में गोलाकार होल होते हैं। बहुत भारी रेडियल लोड के लिए डबल रो रोलर बियरिंग भी उपलब्ध हैं।



नीडल बियरिंग (Needle bearings)

बहुत छोटे व्यास के रोलर्स, जिन्हें नीडल रोलर्स कहा जाता है, (Fig 3) में दिखाए गए हैं। इस प्रकार के बियरिंग का उपयोग तब किया जाता है जब

बियरिंग का बाहरी व्यास आवास में सीमित बियरिंग स्थान के कारण गंभीर रूप से प्रतिबंधित होता है। Fig 4 में एक गोलाकार केज में फिट की गई नीडल को दिखाया गया है जो इसके आवास में पुश-फिट है।



इस डिज़ाइन में सुइयां शाफ्ट जर्नल के संपर्क में होती हैं।

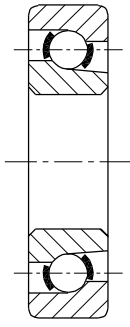
एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल-बियरिंग (Angular contact ball-bearing)

इन बियरिंग को अक्षीय थ्रस्ट के साथ-साथ रेडियल लोड उठाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 5) एक एंगुलर कॉन्टैक्ट बॉल-बियरिंग (सिंगल रो) दिखाता है।

टेपर्ड रोलर बियरिंग (Tapered roller bearings) (Fig 6)

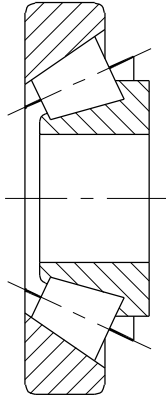
इनका उपयोग उच्च अक्षीय थ्रस्ट लोड लेने के लिए किया जाता है। धीमी टेपर्ड कोन वाली टेपर्ड रोलर बियरिंग का उपयोग तब किया जाता है जब अक्षीय थ्रस्ट रेडियल लोड से अधिक होता है।

Fig 5



F120N2214215

Fig 6



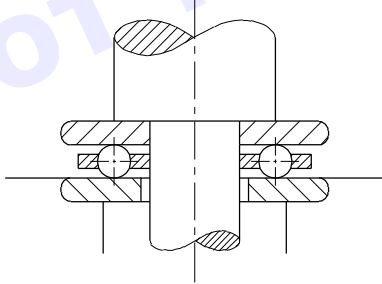
F120N2214216

ये बियरिंग केवल एक दिशा से थ्रस्ट लेने के लिए बनाई जाती हैं। जहाँ विपरीत थ्रस्ट हो, वहाँ बियरिंग को विपरीत दिशा में जोड़े के रूप में लगाया जाना चाहिए।

थ्रस्ट बॉल-बियरिंग (Thrust ball-bearing)

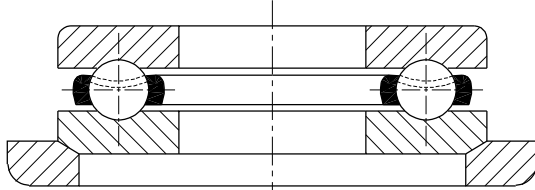
ये बियरिंग ऊर्ध्वाधर थ्रस्ट लोड (Fig 7) लेने के लिए उपयोगी हैं, लेकिन कोई रेडियल लोड नहीं ले सकते। विशेष थ्रस्ट बियरिंग (Fig 8) उपलब्ध हैं जो क्षैतिज एंड थ्रस्ट भी ले सकते हैं।

Fig 7



F120N2214217

Fig 8



F120N2214218

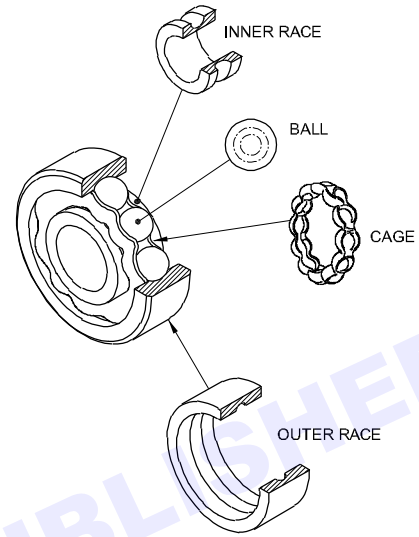
बियरिंग एक रोटेटिंग शाफ्ट के सपोर्टिंग मेम्बर हैं। जब ठीक से लगाया और बनाए रखा जाता है तो वे सुरक्षित और विश्वसनीय सेवा प्रदान करते हैं।

रोलिंग कॉन्टैक्ट (Rolling contact)

रोलिंग कॉन्टैक्ट बियरिंग को एंटी-घर्षण बियरिंग के रूप में भी जाना जाता है। इस बियरिंग में, कॉन्टैक्ट एलीमेंटों में रोलिंग घर्षण होता है जो स्लाइडिंग घर्षण से बहुत कम होता है। बेल बियरिंग में पॉइंट कॉन्टैक्टिंग होती है जबकि रोलर बियरिंग में कॉन्टैक्ट होता है।

रोलिंग एलीमेंट (Rolling elements) (Fig 9)

Fig 9



COMPONENTS OF BALL BEARING

F120N2214219

रोलिंग एलिमेंट बियरिंग में चार बुनियादी भाग होते हैं।

- इनर रेस
- आउटर रेस
- बॉल या रोलर्स
- रिटेनर या केज

आंतरिक रेस, बाहरी रेस और बॉल या रोलर्स, बियरिंग लोड को सहारा देते हैं। चौथा भाग, बियरिंग रिटेनर, रोलिंग एलीमेंट को स्थिति में रखने का काम करता है।

सामग्री (Materials)

रोलिंग एलिमेंट बियरिंग के निर्माण में सामग्री का चयन और सामग्री की गुणवत्ता का नियंत्रण महत्वपूर्ण है।

बियरिंग स्टील में उच्च सामर्थ्य, चीमड़पन, घिसाव के प्रतिरोध, आयामी स्थिरता, उत्कृष्ट फटिंग (उत्क्रमण) प्रतिरोध होना चाहिए और आंतरिक दोषों से मुक्त होना चाहिए।

उचित फिट का महत्व (Importance of proper fit)

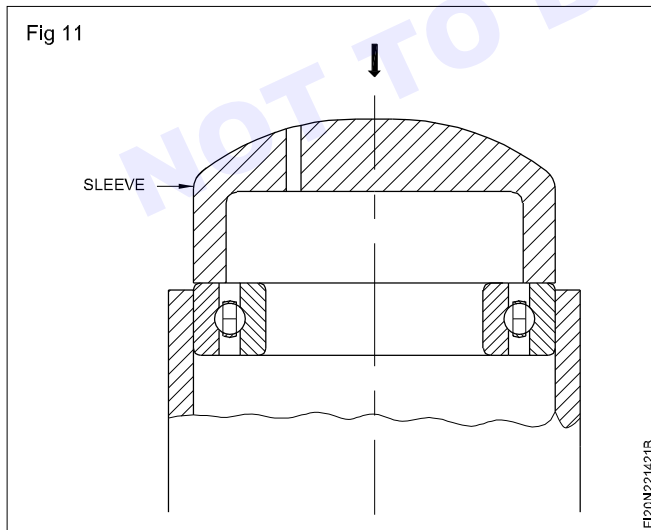
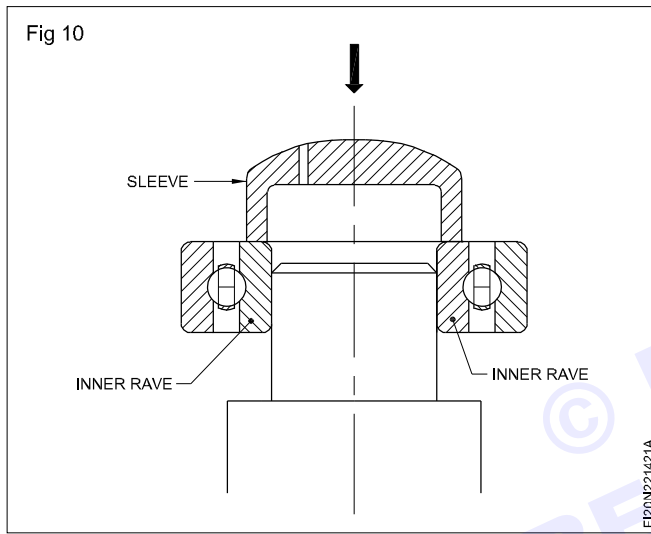
रोलिंग संपर्क बियरिंग में उचित फिट लंबे समय तक सर्विस लाइफ सुनिश्चित करता है। यदि बियरिंग बहुत टाइट फिट की गई है, तो आंतरिक रेडियल क्लियरेंस कम हो जाएगा, और इस प्रकार, रोलिंग एलीमेंट जाम हो जाएंगे।

परिणामस्वरूप यह समय से पहले विफल हो जाएगा। यदि बियरिंग बहुत ढीली है, तो यह लोड नहीं ले पाएगी। इसलिए, उचित फिट बहुत आवश्यक है।

सामान्य अनुप्रयोगों में, जब जर्नल (स्पिंडल) रोटेट हो रहा होता है, तो आंतरिक फेस में जर्नल के साथ एक हस्तक्षेप फिट होगा और बाहरी रेस में एक क्लोज पुश फिट होगा। स्थिर स्पिंडल के मामले में, जब बाहरी रेस घूर्णन सदस्य है, तो इंटरफेरेंस फिट बाहरी रेस के साथ होगा, और हब और क्लोज पुश फिट आंतरिक रेस और स्पिंडल के साथ होगा। कसाव और ढीलेपन की डिग्री लोड, स्पीड, तापमान और बियरिंग के प्रकार पर निर्भर करती है।

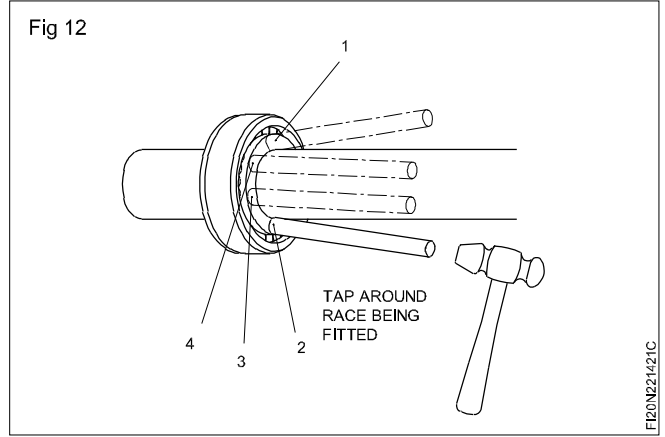
बियरिंग माउंटिंग (Bearing mounting)

बियरिंग माउंटिंग पर बहुत ध्यान देने की आवश्यकता है। जब बियरिंग को स्पिंडल में कसकर फिट किया जाता है, तो आंतरिक रेस पर प्रेशर डाला जाना चाहिए। (Fig 10) यदि बियरिंग को हाउसिंग में प्रेश किया जाता है, तो बाहरी रेस पर प्रेशर डाला जाना चाहिए। (Fig 11)



शाफ्ट या हाउसिंग पर पतला लुब्रिकेटिंग ऑयल लगाएं जहां बियरिंग को फिट किया जाना है।

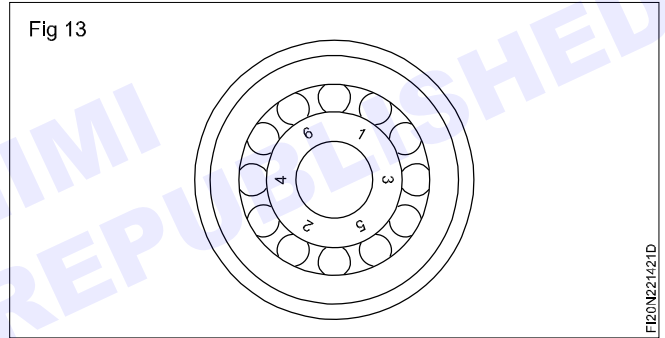
छोटे बियरिंग को माउंटिंग स्लीव्स और हैमर (Fig 12) या कॉपर ड्रिफ्ट और हैमर का उपयोग करके फिट किया जा सकता है।



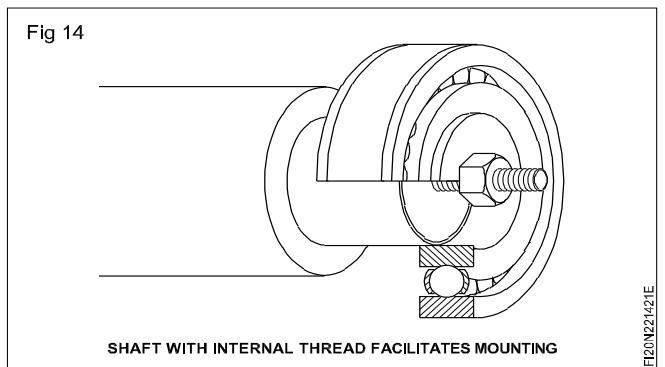
माउंटिंग स्लीव के चेहरे समानांतर और सपाट होने चाहिए।

बार-बार जाँच करें कि बियरिंग हाउसिंग की अक्ष के समानांतर या शाफ्ट की अक्ष के समकोण पर संचालित हो।

जब उपयुक्त बियरिंग पुलर उपलब्ध न हो, तो बियरिंग को स्थिति में लाने के लिए नरम धातु के बहाव का उपयोग किया जा सकता है। बियरिंग को आंतरिक रेस पर मारते समय, इसे रेस के विपरीत बिंदु पर क्रमिक रूप से मारा जाना चाहिए जैसा कि Fig 13 में दिखाया गया है।



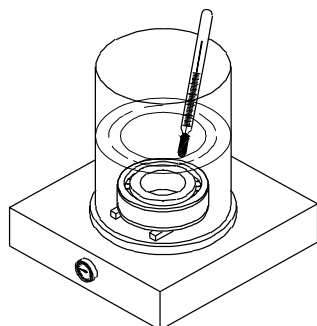
यदि शाफ्ट के केंद्र में आंतरिक थ्रेड (Fig 14) या बाहरी थ्रेड हैं, तो उनका उपयोग बियरिंग को माउंट करने के लिए किया जा सकता है।



बेलनाकार रोलर बियरिंग के अलग-अलग हिस्से ज्यादा स्वतंत्र होते हैं। पहले आंतरिक रिंग को माउंट करें और थोड़ा ऑयल या ग्रीस लगाने के बाद रोलर और केज असेंबली के साथ बाहरी रेस को माउंट करें। (Fig 15)

जब शाफ्ट फिट में अधिक हस्तक्षेप होता है, तो सिकुड़न फिट को अपनाया जाता है। इस तरह के फिट के लिए आंतरिक रेस को Fig 16 में दिखाए अनुसार ऑयल बाथ में गर्म किया जाना चाहिए या विस्तार की आवश्यकता के आधार पर 90° से 120°C के बीच हीटिंग प्रक्रिया द्वारा संकेत दिया जाना चाहिए। (Fig 17)

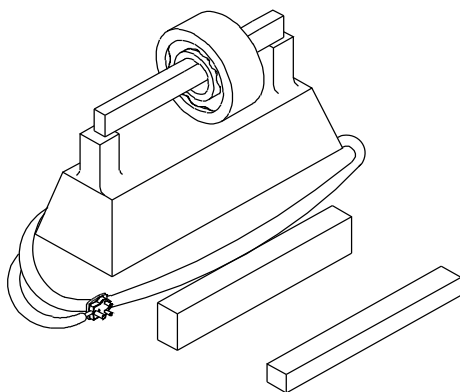
Fig 16



OIL HEATING OF BEARING

F120N221421G

Fig 17

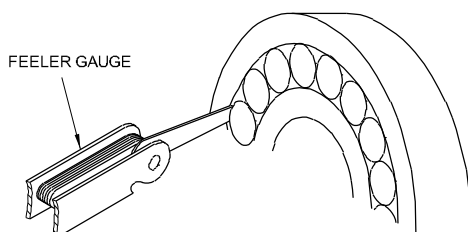


F120N221421H

किसी भी स्थिति में रोलिंग कॉन्टैक्ट बियरिंग को 140°C से ज़्यादा गर्म नहीं किया जाना चाहिए। बियरिंग के कमरे के तापमान पर पहुंचने के बाद बियरिंग की आंतरिक क्लीयरेंस (Fig 18) की जाँच करें। जब बियरिंग हाउसिंग में ज़्यादा इंटरफेरेंस कर रही हो, तो बियरिंग को फ्रीजिंग चैंबर (-5 से -20°C) में ठंडा किया जाना चाहिए और आसानी से हाउसिंग के अंदर धकेला जाना चाहिए।

टेपर्ड बोर के साथ बियरिंग की आंतरिक रिंग हमेशा एक इंटरफेरेंस फिट के साथ माउंट की जाती है, जो आमतौर पर टेपर एडॉप्टर स्लीव या क्लीयरेंस स्लीव पर होती है। जब बियरिंग मूल रेडियल तक पहुंच जाती है, तो आंतरिक क्लीयरेंस कम हो जाती है। क्लीयरेंस में आवश्यक कमी बियरिंग निर्माता द्वारा प्रदान की गई टेबल में संदर्भित की जा सकती है। क्लीयरेंस को Fig 18 में दिखाए अनुसार मापा जाता है।

Fig 18

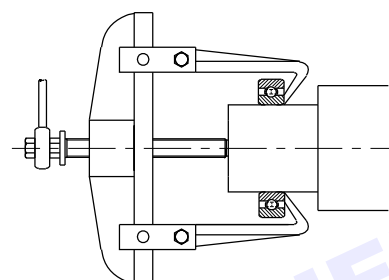


F120N221421I

बियरिंग को डिसमाउंट करना (Bearing dismounting)

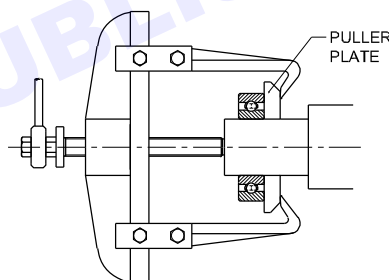
बियरिंग को डिसमाउंट करना उचित उपकरणों का उपयोग करके उचित देखभाल के साथ किया जाना चाहिए। यदि उचित उपकरणों का उपयोग नहीं किया जाता है और सही टेक्निक नहीं अपनाई जाती है, तो बियरिंग के क्षतिग्रस्त होने की संभावना है और समय से पहले खराब हो सकती है। पुलर का उपयोग करते समय, पुलर के खींचने वाले लेग को आंतरिक रेस के साथ रखा जाना चाहिए। (Fig 19) कुछ मामलों में, हम पुलर प्लेट (Fig 20) का उपयोग पुलिंग लेग को स्थिति में रखने की सुविधा के लिए करते हैं ताकि आंतरिक रेस पर बल लगाया जा सके। दो-लेग वाले पुलर के साथ विशेष पुलर प्लेट (Fig 21) का उपयोग किया जाता है ताकि पुल केवल आंतरिक रेस पर लगाया जा सके।

Fig 19



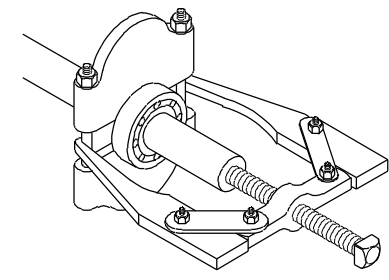
F120N221421J

Fig 20



F120N221421K

Fig 21



F120N221421L

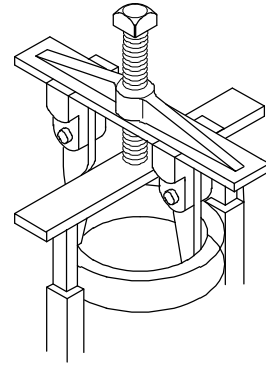
डीटैचबल इनर रिंग प्रकार के बियरिंग के लिए, बाहरी रिंग के साथ पुलर लेग को रखा जा सकता है जैसा कि Fig 22 में दिखाया गया है जब बाहरी रिंग हाउसिंग में एक इंटरफेरेंस फिट हो रही है।

एक स्व-सरेखित बॉल-बियरिंग को स्विवेल किया जा सकता है जैसा कि Fig 23 में दिखाया गया है, बियरिंग पुलर को ठीक करके डिसमाउंटिंग प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाया जा सकता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

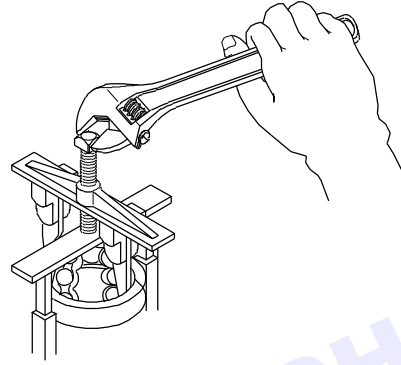
- एक अच्छी बियरिंग को तब तक नहीं तोड़ा जाना चाहिए जब तक कि यह बिल्कुल ज़रूरी न हो।
- बियरिंग को गंदगी/धूल से मुक्त वातावरण में संभाला जाना चाहिए। शाफ्ट पर बियरिंग हाउसिंग जलने या खरोंच से मुक्त होनी चाहिए।
- उचित माउंटिंग और डिसमाउंटिंग टूल और सही टेक्निक अपनाई जानी चाहिए। डिस्सेम्बली के दौरान बियरिंग और शाफ्ट को उचित सपोर्ट प्रदान करें।
- बियरिंग पर डायरेक्ट ब्लो नहीं किया जाना चाहिए।
- बियरिंग को खुली लौ से गर्म नहीं किया जाना चाहिए। गर्म करने से पहले सुनिश्चित करें कि कोई ग्रीस या लुब्रिकेंट आग न लगाए।
- बियरिंग के लुब्रिकेशन के लिए केवल अनुशंसित ग्रेड और मात्रा में लुब्रिकेंट का उपयोग करें।

Fig 22



FE20N2214-21M

Fig 23



FE20N2214-21N

बियरिंग सामग्री (Bearing materials)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- प्लेन बियरिंग सामग्रियों के गुण बताएं
- प्लेन बियरिंग बनाने के लिए आमतौर पर उपयोग की जाने वाली विभिन्न सामग्रियों के नाम बताइए
- विभिन्न बियरिंग सामग्रियों की विशेषताएं बताएं।

प्लेन बियरिंग के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्रियों में ऑपरेशन कंडीशन के अनुसार गुण होंगे।

सामान्यतः बियरिंग सामग्रियों में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

- बियरिंग से हीट को दूर करने के लिए अच्छी तापीय चालकता।
- वायुमंडल या स्नेहक से संक्षारण का प्रतिरोध।
- स्थायी विकृति के बिना शाफ्ट या स्लाइडिंग मेंबर की लोडिंग ले जाने की सामर्थ्य
- आवश्यक टेम्परेचर रेंज में काम करने की क्षमता।
- गंदगी और अन्य बाहरी पदार्थों को सतह पर जमा करने की क्षमता और इस प्रकार शाफ्ट या स्लाइडिंग मेंबर को पकड़ने से रोकना।
- घिसाव का विरोध करने की क्षमता।
- मामूली क्षतिपूर्ति के लिए थोड़ा विकृत करने की क्षमता गलत संरेखण और सतह अनियमितताएँ।

बियरिंग सामग्री (प्लेन बियरिंग) (Bearing materials) (Plain bearings)

सफेद धातु (White metal)

विभिन्न संरचना वाली सफेद धातुओं का उपयोग विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।

सफेद धातुएँ या तो टिन या लेड आधारित होती हैं। टिन-आधारित सफेद धातुओं को अक्सर बैबिट धातु कहा जाता है।

सफेद धातु वाली मिश्रधातुओं में अलग-अलग अनुपात में थोड़ी मात्रा में तांबा और एंटीमनी भी होता है।

अन्य बियरिंग सामग्रियों की तुलना में सफेद धातु बियरिंग की भार वहन क्षमता कम होती है। बढ़ते तापमान के साथ इस धातु की सामर्थ्य काफी कम हो जाती है। इन दोषों को दूर करने के लिए, पतली सफेद धातु की परत और स्टील बैकिंग के बीच उच्च सामर्थ्य फटिंग प्रतिरोधी सामग्री की एक परत लगाई जाती है।

कैडमियम आधारित मिश्र धातु (Cadmium based alloy)

इन मिश्र धातुओं में सफेद धातु बियरिंग्स की तुलना में फटींग के प्रति अधिक प्रतिरोध होता है, लेकिन संक्षारण के प्रति कम प्रतिरोध होता है। इन

मिश्रधातुओं में आमतौर पर थोड़ी मात्रा में निकल, तांबा और चांदी होती है।

इन मिश्र धातुओं से बने बियरिंग उच्च तापमान पर काम कर सकते हैं और उनकी भार वहन क्षमता अधिक होती है।

तांबा सीसा मिश्र धातु (Copper lead alloys)

इसमें तांबा और सीसा होता है। इसमें भार वहन अधिक होता है

कैडमियम आधारित मिश्र धातुओं की तुलना में क्षमता और ऑपरेटिंग तापमान सफेद धातु बियरिंग की तुलना में अधिक है। इस मिश्र धातु का उपयोग मुख्य और कनेक्टिंग रॉड बियरिंग जैसे भारी ड्यूटी अनुप्रयोगों में और टरबाइन और इलेक्ट्रिक मोटर्स में मध्यम भार और गति अनुप्रयोगों में किया जाता है।

लेड ब्रॉन्ज़ और टिन ब्रॉन्ज़ (Lead bronze and tin bronze)

लेड ब्रॉन्ज़ में लगभग 25% तक लेड और टिन ब्रॉन्ज़ में 10% तक लेड होगा। इन्हें बिना किसी ओवरले या स्टील बैकिंग के एकल सामग्री के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

इन बियरिंगों का उपयोग मध्यवर्ती भार और गति आवश्यकताओं के लिए किया जाता है।

एल्युमीनियम मिश्र धातु (Aluminium alloys)

टिन, सिलिकॉन, कैडमियम, निकल या तांबे की थोड़ी मात्रा के साथ मिश्रित एल्युमीनियम का उपयोग बियरिंग धातु के रूप में भी किया जाता है। लगभग 20 से 30% टिन और 3% तक तांबा युक्त एल्युमीनियम मिश्र धातु कुछ औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए ब्रॉन्ज़ बियरिंग को प्रतिस्थापित करने में सक्षम है।

यह कठिन जर्नल के लिए सबसे उपयुक्त है। उच्च तापीय विस्तार के प्रभावों को दूर करने के लिए बियरिंग और जर्नल के बीच अतिरिक्त क्लीयरेंस देना आवश्यक है।

बियरिंग के लिए एल्युमीनियम मिश्र धातुएं उच्च भार वहन, मजबूती और तापीय चालकता के लिए आवश्यक विशेष गुणों के साथ उपलब्ध हैं।

कास्ट आयरन (Cast iron)

हल्के लोडिंग और कम गति वाले अनुप्रयोगों के लिए कास्ट आयरन का उपयोग बियरिंग धातु के रूप में किया जाता है।

सिंटरयुक्त मिश्रधातुएँ (Sintered alloys)

प्लेन या लेड ब्रॉन्ज़, लोहा, स्टेनलेस स्टील जैसी बियरिंग धातुएँ भी धातु में संरंध्रता प्रदान करने वाली सिंटरिंग प्रक्रिया द्वारा बनाई जाती हैं। सिंटरिंग प्रक्रिया द्वारा बनाई गई बियरिंगों की संरचना स्पंजी होती है, और काफी मात्रा में तेल को अवशोषित और धारण कर सकती है। वास्तविक उपयोग में ये बियरिंग सेल्फ़-लुब्रिकेटिंग टाइप के होंगे। इन बियरिंगों का उपयोग उन स्थितियों में किया जाता है जहाँ लुब्रिकेशन मुश्किल होता है।

प्लास्टिक (Plastics)

विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक का उपयोग निम्नलिखित कारणों से बियरिंग के रूप में किया जाता है।

- संक्षारण के लिए अच्छा प्रतिरोध.
- साइलेंट ऑपरेशन
- विभिन्न आकृतियों में आसानी से ढाले जाने की क्षमता
- लुब्रिकेशन की आवश्यकता का उन्मूलन

सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली प्लास्टिक सामग्री के प्रकार हैं

- लैमिनेटेड फिनोलिक्स
- नायलॉन
- टेफ्लान

लैमिनेटेड फिनोलिक्स (Laminated phenolics)

इसमें कोटम फैब्रिक, एस्बेस्टस, या फेनोलिक रेजिन से बंधी अन्य सामग्री शामिल होती है। इस सामग्री में उच्च सामर्थ्य और शॉक रेजिस्टेंस का गुण है। इस सामग्री की तापीय चालकता कम है। इन सामग्रियों से बने बियरिंगों को ठंडा करने के लिए पर्याप्त सुविधाएं होनी चाहिए।

नायलॉन (Nylon)

इसका उपयोग लाइट लोडिंग अनुप्रयोगों के लिए व्यापक रूप से किया जाता है। नायलॉन बियरिंग को लुब्रिकेशन की आवश्यकता नहीं होती क्योंकि इसमें सेल्फ़-लुब्रिकेटिंग गुण होते हैं।

टेफ्लॉन (Teflon)

इस सामग्री में सेल्फ़-लुब्रिकेटिंग गुण, रसायनों के हमले का प्रतिरोध, घर्षण का कम गुणांक है, और एक विस्तृत तापमान सीमा का सामना कर सकता है। इस सामग्री की लागत अधिक है तथा भार वहन क्षमता कम है।

मशीन के दो मैटिंग पार्ट्स की गति से ऊष्मा उत्पन्न होती है। यदि इसे नियंत्रित नहीं किया गया तो तापमान बढ़ सकता है जिसके परिणामस्वरूप मैटिंग पार्ट्स को पूरी तरह से नुकसान हो सकता है। इसलिए मैटिंग पार्ट्स के बीच उच्च श्यानता वाले शीतलन माध्यम की एक फिल्म लगाई जाती है जिसे 'लुब्रीकेंट' के रूप में जाना जाता है।

'लुब्रीकेंट' एक ऐसा पदार्थ है जिसमें तैलीय गुण होते हैं जो तरल, अर्ध-तरल या ठोस अवस्था के रूप में उपलब्ध होते हैं। यह मशीन की जीवनधारा है, महत्वपूर्ण भागों को सही स्थिति में रखता है और मशीन के जीवन को बढ़ाता है। यह मशीन और उसके हिस्सों को जंग, टूट-फूट से बचाता है और घर्षण को कम करता है।

स्नेहक के उपयोग का उद्देश्य (Purposes of using lubricants)

- घर्षण कम करता है
- घिसाव को रोकता है।
- चिपकने से रोकता है
- भार वितरित करने में सहायता।
- गतिशील तत्वों को ठंडा करता है।
- संक्षारण को रोकता है
- मशीन की दक्षता में सुधार करता है।

जंग और संक्षारण की रोकथाम (Bearing materials)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- वर्क को जंग और संक्षारण से मुक्त रखने का महत्व बताएं
- संक्षारण की रोकथाम की आवश्यकता बताएं
- विभिन्न बियरिंग सामग्रियों की विशेषताएं बताएं।
- विभिन्न सीमेंटीकरण प्रक्रियाओं को बताएं
- विभिन्न धात्विक सुरक्षात्मक कोटिंग्स के अनुप्रयोग बताएं
- सुखद फिनिश प्रदान करने वाले उपचार बताएं।

वर्क को जंग और संक्षारण से मुक्त रखने का महत्व (The importance of keeping the work free from rust and corrosion)

जंग लगना सबसे सरल रूप में होता है, लोहे और उसके मिश्र धातुओं का धीरे-धीरे खराब होना। जंग लगना संक्षारण के समान ही है, लेकिन इसका उपयोग केवल लोहे और उसके मिश्र धातुओं के संक्षारण को दर्शाने के लिए किया जाता है। जंग लगना एक रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें लौह नमी या पानी की उपस्थिति में ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करता है, जिससे फेरिक ऑक्साइड और हाइड्रॉक्साइड बनते हैं (जिन्हें जंग कहा जाता है)। जंग लगने से लोहे और उसके मिश्र धातुओं का धीरे-धीरे क्षरण होता है। इसके परिणामस्वरूप सामग्री कमजोर हो जाती है और अंततः विफलता होती है। चूंकि लोहे और उसके मिश्र धातुओं का बहुत व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है (कुछ उदाहरण पानी और अपशिष्ट जल प्रवाह संरचनाओं जैसे पुल, रेलवे ट्रैक, जहाज़ आदि के लिए पाइप लाइन हैं) धातु की गुणवत्ता में कोई भी गिरावट सीधे इन संरचनाओं, हमारी अर्थव्यवस्था, हमारे स्वास्थ्य और कल्याण को प्रभावित करेगी। और इसलिए जंग लगने की रोकथाम आवश्यक है। इसे करने के कई तरीके हैं, जैसे गैल्वनाइजेशन, पेंट, कोटिंग आदि।

अधिकांश सामान्य अलौह धातुएँ और मिश्र धातुएँ वातावरण के संपर्क में आने पर अपनी सुरक्षात्मक कोटिंग बनाती हैं। जंग की रोकथाम मुख्य रूप से लोहे और स्टील पर लागू होती है। किसी कम्पोनेंट के अधिकतम जीवन, सटीकता और उपयोगिता के लिए, यह बहुत आवश्यक है कि जंग को नियंत्रित या रोका जाए। संक्षारण प्रूफिंग का एक तरीका धातु सामग्री को संक्षारक प्रभाव से बचाने के लिए सुरक्षात्मक कोट या जमाव के माध्यम से होता है जो जंग को रोकता है या स्वीकार्य स्तर तक कम करता है।

धातु सतह का सुरक्षात्मक उपचार (Protective treatment of metal surface)

प्रयुक्त सुरक्षात्मक उपचार का प्रकार इस पर निर्भर करता है:

- वह सामग्री जिससे घटक बनाया जाता है
- जिस उद्देश्य के लिए इसका उपयोग किया जाता है
- वह वातावरण जिसमें इसे संचालित करना है।

संक्षारण को रोकने के लिए कमोबेश स्थायी तरीके मौजूद हैं। इन विधियों को धात्विक संक्षारण-प्रतिरोधी कोटिंग और गैर-धातु संक्षारण-प्रतिरोधी कोटिंग के रूप में समूहीकृत किया जा सकता है।

सामान्यतः प्रयुक्त धातु संक्षारण प्रतिरोधी कोटिंग्स (Commonly used metallic corrosion-resisting coatings)

- हॉट डिपिंग (गैल्वनाइजिंग)
- इलेक्ट्रोप्लेटिंग
- क्लैडिंग
- धातु छिड़काव
- सीमेंटीकरण

गैल्वनाइजिंग (Galvanizing)

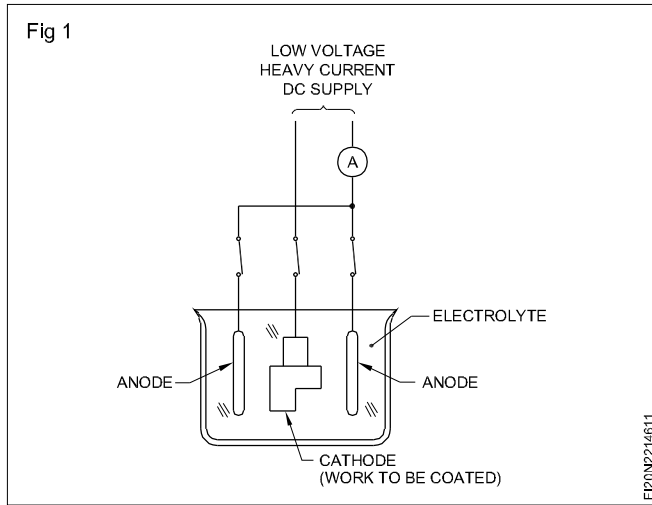
इस प्रक्रिया में माइल्ड स्टील पर जिंक का लेप लगाया जाता है। हॉट डिप गैल्वनाइजिंग के लिए, सतह को साफ करने के लिए वर्कपीस को शुरू में गर्म सल्फ्यूरिक या ठंडे हाइड्रोक्लोरिक एसिड में डाला जाता है, और फिर जिंक क्लोराइड और अमोनियम क्लोराइड के साथ प्रवाहित किया जाता है। इसके बाद इन्हें पिघले जस्ते में डुबोया जाता है। कभी-कभी थोड़ी मात्रा में एल्युमीनियम मिलाया जाता है जो चमकदार रूप और एक समान मोटाई देता है।

जिंक बाथ का तापमान आमतौर पर 450° और 465°C के बीच बनाए रखा जाता है। फिर गर्म-डुबकी वर्कपीस को पानी में बुझाया जाता है। गैल्वनाइजिंग संरचनात्मक कार्यों, बोल्ट और नट, पाइप और वायर्स के लिए किया जाता है, जो विभिन्न वायुमंडलीय स्थितियों के संपर्क में आते हैं। यह विधि अत्यधिक विश्वसनीय है। यह गंभीर वर्किंग कंडीशन का सामना कर सकता है और लागत कम है।

इलेक्ट्रोप्लेटिंग (Electroplating)

कई धातुओं को वर्कपीस पर विद्युत रूप से चढ़ाया जा सकता है, और इस प्रक्रिया को इलेक्ट्रोप्लेटिंग कहा जाता है। इलेक्ट्रोप्लेटिंग में सजावटी या सुरक्षात्मक सतह प्राप्त करने के उद्देश्य से घटकों की सतहों को एक अन्य धातु कोटिंग के साथ लेपित किया जाता है।

इलेक्ट्रोलाइटिक प्रक्रिया में चढ़ाए जाने वाले घटकों को इलेक्ट्रोलाइट नामक घोल में डुबोया जाता है। चढ़ाए जाने वाले घटक को कम वोल्टेज, उच्च करंट DC आपूर्ति के नेगेटिव पोल को जोड़कर कैथोड के रूप में बनाया जाता है। (Fig 1) सर्किट को पूरा करने के लिए, आपूर्ति के पॉजिटिव पोल से जुड़े एनोड को भी इलेक्ट्रोलाइट में डुबोया जाता है।



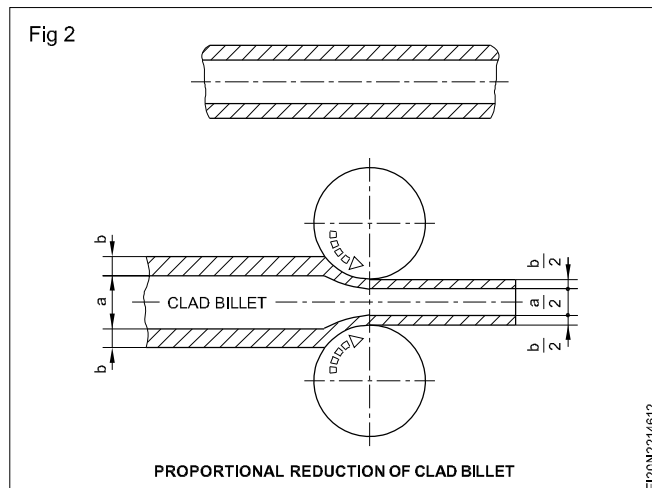
इलेक्ट्रोलाइट धातु आयनों की आपूर्ति करता है जिन्हें कम्पोनेंटों (कैथोड) पर जमा किया जाना है। एनोड घुलनशील हो सकते हैं और घटक सतह पर चढ़ाए जाने वाले एक ही धातु यानी निकल, तांबा या जस्ता से बने हो सकते हैं।

कुछ एनोड अघुलनशील होते हैं, उदाहरण के लिए - क्रोमियम। ऐसे मामलों में एनोड केवल इलेक्ट्रोलाइटिक प्रक्रिया में सर्किट को पूरा करने के लिए उपयोगी होते हैं।

इलेक्ट्रोप्लेटिंग के लिए तांबा, क्रोमियम, कैडमियम, निकल, सिल्वर आदि धातुओं का उपयोग किया जाता है।

क्लैडिंग (Cladding)

यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें आधार धातु और संक्षारण प्रतिरोधी धातु की कोटिंग से बने मिश्रित बिलेट्स को रोल किया जाता है या खींचा जाता है। आधार धातु की मोटाई और कोटिंग आनुपातिक रूप से कम हो जाती है। (Fig 2) इसका एक अनुप्रयोग एल्युमीनियम के साथ स्टील का आवरण है।



मेटल स्प्रेडिंग (Metal spraying)

लौह धातुओं पर धातु की कोटिंग का छिड़काव किया जाता है ताकि जंग को रोका जा सके, घिसे हुए शाफ्टों का निर्माण किया जा सके, घिसाव के लिए प्रतिरोधी सतहें प्रदान की जा सकें आदि। इस प्रक्रिया में धातु के पिघले हुए कणों को सतहों पर स्प्रे किया जाता है जिन्हें ठीक से डीग्रीज किया जाता है और ग्रीट-ब्लास्ट किया जाता है। मेटल स्प्रे के लिए उपयोग की जाने वाली सामान्य धातुएँ हैं - तांबा, जस्ता, पीतल, कार्बन स्टील, स्टेनलेस स्टील आदि।

सीमेंटीकरण (Cementation)

धातु की सतहों की सुरक्षा के लिए तीन प्रकार की सीमेंटेशन प्रक्रिया होती है।

- शेराडाइजिंग (जिंक कोटिंग)
- कैलोरीकरण (एल्युमीनियम कोटिंग)
- क्रोमाइजिंग (क्रोमियम कोटिंग)

शेराडाइजिंग (Sherardising)

इस प्रक्रिया में वर्कपीस को शुरू में एसिड पिकलिंग या ग्रीट-ब्लास्टिंग द्वारा तैयार किया जाता है। फिर उन्हें जिंक पाउडर युक्त घूमने वाले स्टील बैरल में रखा जाता है, और लगभग 370°C के तापमान पर गर्म किया जाता है। कोटिंग में लगने वाला समय कोट की मोटाई पर निर्भर करता है। गर्म पाउडर विसरण द्वारा लौह वर्कपीस से बंध जाता है और आयरन/ जिंक इंटरमेटेलिक यौगिक की एक कठोर परत बनाता है। शेराडाइज्ड कम्पोनेंटों की सतह थोड़ी खुरदरी होगी जो बाद की पेंटिंग के लिए अच्छी पकड़ प्रदान करती है।

कैलोरीकरण (Calorising)

यह प्रक्रिया शेराडाइजिंग के समान है लेकिन उपयोग किया जाने वाला पाउडर एल्युमीनियम है, और ताप तापमान 850°C और 1000°C के बीच होता है। इसका उपयोग स्टील के कम्पोनेंटों को जंग से बचाने के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया के लिए शेराडाइजिंग की तुलना में अधिक तापमान और उच्च आर्द्रता की आवश्यकता होती है।

क्रोमाइजिंग (Chromising)

यह क्रोमियम युक्त सतह प्रदान करता है। क्रोमियम के ऑक्सीकरण को रोकने के लिए क्रोमाइज किए जाने वाले कार्य को हाइड्रोजन के वातावरण में 1300° से 1400°C के तापमान पर एल्युमीनियम ऑक्साइड और क्रोमियम पाउडर के साथ पकाया जाता है। यह प्रक्रिया महंगी है और इस कारण से इसका उपयोग केवल उन जगहों पर किया जाता है जहां अत्यधिक सुरक्षा की आवश्यकता होती है।

वायुमंडल में एसिड की क्रिया के कारण बनी यह कोटिंग तांबे की सतह की रक्षा करती है।

जिंक (Zinc)

एक्सपोजर की अवधि के बाद सतह पर एक कार्बोनेट कोटिंग बनती है, और यह एक सुरक्षात्मक फिल्म के रूप में कार्य करती है जो समय के साथ धीरे-धीरे मजबूत होती जाती है। यह लेप मूल धातु के रंग की तरह ही भूरे रंग का होता है।

तापमान में भिन्नता के कारण यह कोटिंग टूटती या छिलती नहीं है। इस कारण से जिंक एक उत्कृष्ट बाहरी निर्माण सामग्री है। स्टील पर लेप करने पर यह उत्कृष्ट सुरक्षा देता है।

एल्युमीनियम (Aluminium)

एल्युमीनियम और इसकी मिश्रधातुओं में ऑक्सीजन के प्रति अत्यधिक आकर्षण होता है। एल्युमीनियम सतहों पर तेजी से एल्युमीनियम ऑक्साइड या 'एल्यूमिना' की एक पतली, पारदर्शी फिल्म विकसित होती है जो आगे ऑक्सीकरण को रोकती है और चमकदार उपस्थिति बरकरार रखती है। हालाँकि एल्युमीनियम के बाहरी उपयोग से ऑक्साइड फिल्म मोटी हो जाती है। यह फिल्म भूरे रंग की हो जाती है और मूल धातु को आगे के हमले से बचाती है। एल्युमीनियम और उसके मिश्र धातुओं पर ऑक्साइड फिल्म को एनोडाइजिंग नामक प्रक्रिया द्वारा कृत्रिम रूप से गाढ़ा किया जा सकता है।

लेड (Lead)

लेड सभी धातुओं में सबसे अधिक संक्षारण प्रतिरोधी धातुओं में से एक है। भूमिगत टेलीफोन और बिजली केबलों के लिए शीथिंग सामग्री के रूप में

बड़ी मात्रा में लेड का उपयोग किया जाता है। वायुमंडल के संपर्क में आने से बनी व्हाइट ऑक्साइड फिल्म आगे के हमले को रोकती है।

स्टेनलेस स्टील (Stainless steel)

इसमें उच्च संरचनात्मक सामर्थ्य के साथ-साथ संक्षारण प्रतिरोध भी है। स्टेनलेस स्टील केवल उन अनुप्रयोगों तक ही सीमित नहीं हैं, जिनमें वायुमंडलीय संक्षारण के प्रतिरोध की आवश्यकता होती है। इनका उपयोग बड़े पैमाने पर रासायनिक संयंत्र और खाद्य प्रसंस्करण उपकरणों के लिए किया जाता है जहां वे उंचे तापमान पर संक्षारण प्रतिरोध को जोड़ते हैं।

निकल (Nickel)

निकल का उपयोग बड़े पैमाने पर 'निकल प्लेटिंग' के लिए किया जाता है क्योंकि इसमें रासायनिक हमले के प्रति उच्च प्रतिरोध होता है। जब 2:1 (निकल दो तिहाई) के अनुपात में तांबे के साथ मिश्रित किया जाता है तो 'मनी मेटल' का उत्पादन होता है जो संक्षारण, विशेष रूप से समुद्री जल और एसिड के लिए बेहद प्रतिरोधी है।

क्रोमियम (Chromium)

इसका सबसे महत्वपूर्ण उपयोग धातु सतहों पर इलेक्ट्रोप्लेटिंग के लिए है। यह संक्षारण के प्रभाव के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी है और यह लंबे समय तक अपनी उच्च पॉलिश और रंग बरकरार रखता है।

पाइप और पाइप फिटिंग (Pipes and pipe fittings)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- पाइपों के उपयोग बताएं
- पाइपों के सामान्य प्रकारों के नाम बताएं
- मानक पाइप फिटिंग की पहचान करें और उनके उपयोग बताएं।

निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए विभिन्न प्रकार के पाइपों और ट्यूबों का उपयोग किया जाता है।

- घरेलू गर्म और ठंडे पानी की आपूर्ति
- अपशिष्ट जल आउटलेट
- उच्च दाब भाप की आपूर्ति
- हाइड्रोलिक तेल की आपूर्ति
- लुब्रिकेटिंग ऑयल की आपूर्ति
- औद्योगिक प्रक्रियाओं के लिए विशेष तरल पदार्थ और गैसें
- न्यूमैटिक सिस्टम
- रेफ्रिजरेशन सिस्टम
- ईंधन तेल की आपूर्ति

सामग्री के अनुसार वर्गीकृत पाइपों के सामान्य प्रकार हैं:

- गैल्वेनाइज्ड लोहे के पाइप
- माइल्ड स्टील पाइप
- ढलवा लोहा पाइप
- C.I. मिट्टी के पाइप
- कॉपर पाइप
- एल्युमीनियम पाइप
- पीतल के पाइप
- लेड पाइप
- P.V.C. पाइप
- रबर पाइप
- प्लास्टिक पाइप
- स्टोनवेयर पाइप

स्टैंडर्ड पाइप फिटिंग (Standard pipe fitting)

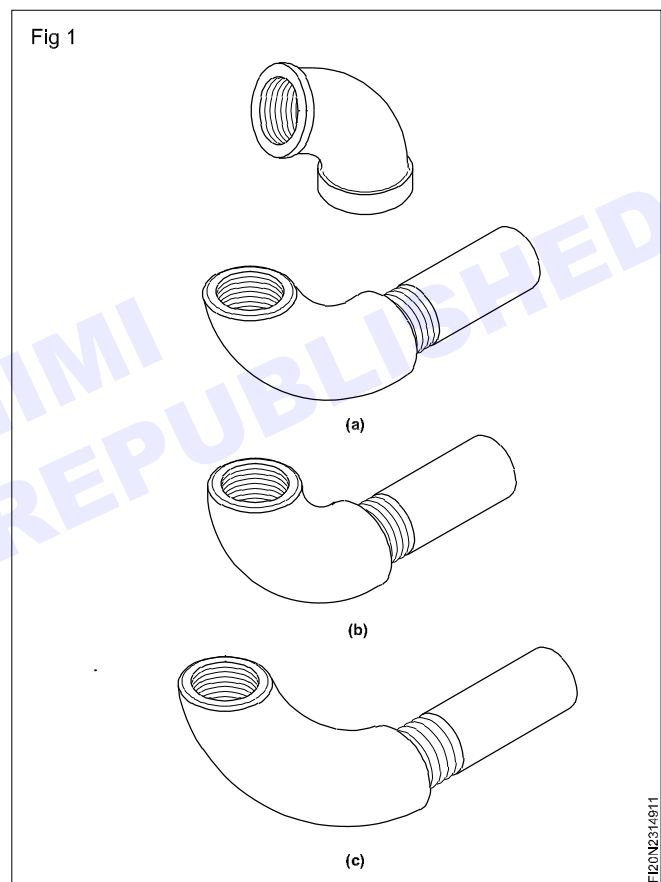
‘पाइप फिटिंग’ वे फिटिंग हैं जिन्हें पानी के पाइप से जोड़ा जा सकता है ताकि:

- पाइप की दिशा बदली जा सके
- एक ब्रांच को मुख्य जल आपूर्ति पाइप से जोड़ा जा सके
- विभिन्न आकार के दो या दो से अधिक पाइपों को जोड़ा जा सके

- पाइप के सिरों को बंद किया जा सके।

स्टैंडर्ड पाइप फिटिंग (Standard pipe fittings)

एल्बो (Elbows) (Fig 1)



एल्बो और बेंड्स पाइप कार्य प्रणालियों में 90° और 45° का विचलन प्रदान करते हैं।

लंबी त्रिज्या वाली एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर के 1½ गुना के बराबर होती है। (Fig 1a)

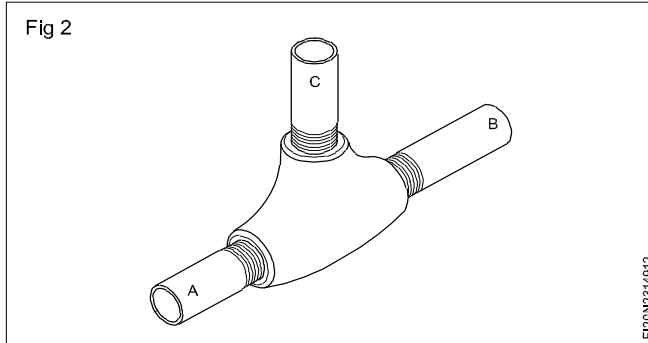
छोटी त्रिज्या वाली एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर के बराबर होती है। (Fig 1b)

45° एल्बो 45° के पाइप विचलन की अनुमति देती है। (Fig 1c)

टी ब्रांच (Tee branch)

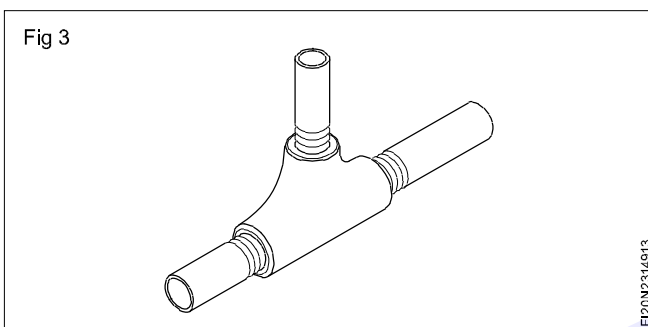
एक टी ज्वाइंट पाइप लाइन को 90° पर ब्रांच करने में मदद करता है। ब्रांच व्यास में समान हो सकती है या एक छोटी ब्रांच हो सकती है।

एक ब्रांच के डायमेंशन को हमेशा $A \times B \times C$ के रूप में उद्धृत किया जाता है। (Fig 2)



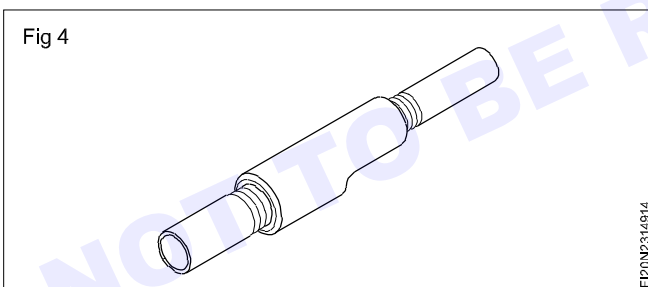
टी ब्रांच रेड्यूसिंग (Reducing tee branch)

जहाँ पाइप के व्यास में बदलाव की आवश्यकता होती है, वहाँ रेड्यूसर लगाए जाते हैं। (Fig 3)



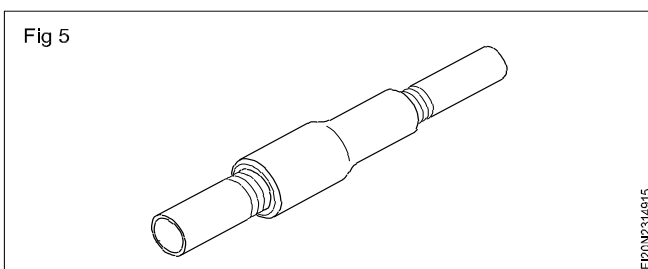
उत्केंद्र रेड्यूसर (Eccentric reducer)

मुख्यतः क्षैतिज स्थिति में प्रयुक्त होता है। (Fig 4)



संकेंद्रित रेड्यूसर (Concentric reducer)

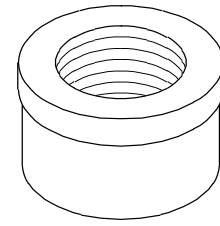
मुख्यतः ऊर्ध्वाधर स्थिति में प्रयुक्त होता है। (Fig 5)



कैप (Caps)

कैप्स का उपयोग पाइप या फिटिंग के सिरे को बंद करने के लिए किया जाता है जिसमें बाहरी थ्रेड होता है। (Fig 6)

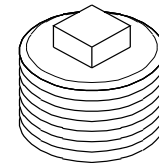
Fig 6



प्लग (Plug)

पाइपलाइन को बंद करने के लिए एक प्लग का उपयोग किया जाता है जिसमें एक आंतरिक थ्रेड होता है। (Fig 7)

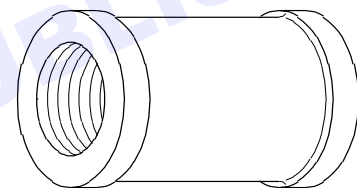
Fig 7



कपलिंग (Coupling) (Fig 8)

कपलिंग का उपयोग दो पाइपों को जोड़ने के लिए किया जाता है। बाहरी थ्रेड को पाइपों पर फिट करने के लिए कपलिंग के दोनों सिरों पर आंतरिक थ्रेड होते हैं।

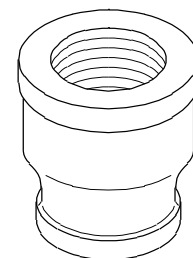
Fig 8



रेड्यूसर (Reducer) (Fig 9)

एक रेड्यूसर कपलिंग का उपयोग विभिन्न व्यास वाले दो पाइपों को जोड़ने के लिए किया जाता है।

Fig 9



यूनियन (Union)

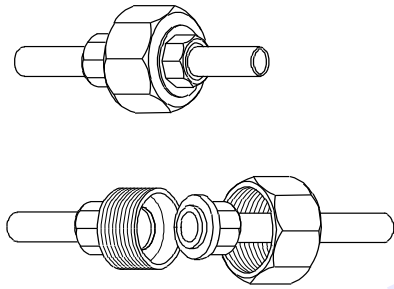
पाइपों को जोड़ने के लिए प्रयुक्त एक डिवाइस पाइप की स्थिति में थोड़े से बदलाव के साथ कनेक्शन की अनुमति देने के लिए पाइप-लाइन में यूनियन डाली जाती हैं। (Fig 10)

पाइप निपल (Pipe nipples)

पाइप निपल ट्यूबलर पाइप फिटिंग हैं जिनका उपयोग विभिन्न आकारों के दो या दो से अधिक पाइपों को जोड़ने के लिए किया जाता है।

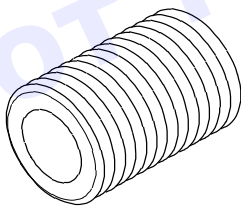
FITTING	SYMBOL
BEND, 90 DEGREES	
BEND, 45 DEGREES	
CROSS	
ELBOW, 90 DEGREES	
ELBOW, 45 DEGREES	
TEE	
REDUCER, CONCENTRIC	
UNION, SCREWED	
PLUG OR CAP	
JOINT/SOCKET	

Fig 10



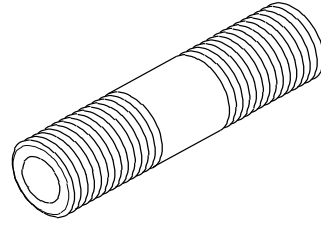
1 बंद निपल (Close nipple) (Fig 11)

Fig 11



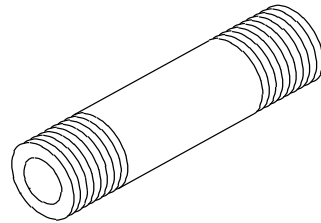
2 छोटा निपल (Short nipple) (Fig 12)

Fig 12



3 लम्बा निपल (Long nipple) (Fig 13)

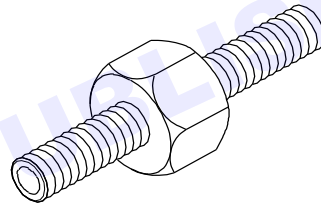
Fig 13



हेक्सागोनल नट (The hexagonal nut)

निपल के केंद्र में हेक्सागोनल नट स्पेनर या रिच से कसने के लिए है (Fig 14)

Fig 14



ब्रिटिश स्टैंडर्ड पाइप थ्रेड (British standard pipe threads)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- समानांतर और टेपर पाइप थ्रेड के बारे में बताएं
- BSP थ्रेड की दीवार की मोटाई और थ्रेड प्रति इंच TPI निर्धारित करें
- पाइप जॉइंट्स को सील करने की विधि बताएं
- B.S 21-1973 और I.S.2643-1964 के अनुसार थ्रेडिंग के लिए रिक्त आकार निर्धारित करें।

पाइप थ्रेड (Pipe threads)

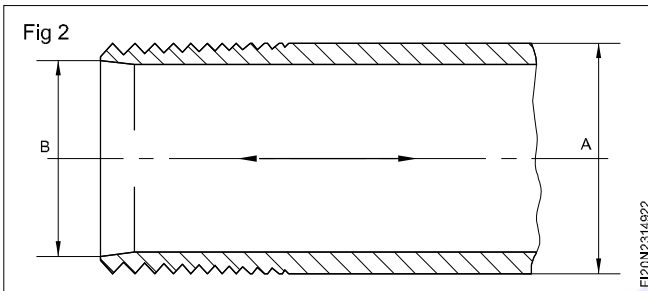
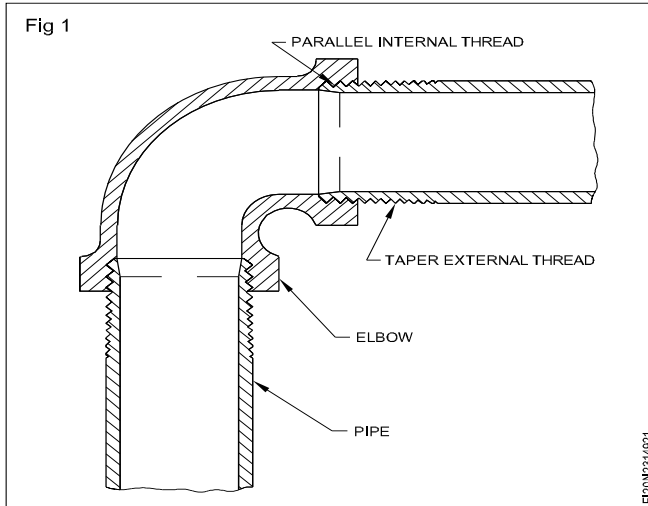
स्टैंडर्ड पाइप फिटिंग को ब्रिटिश स्टैंडर्ड पाइप गेज (BSP) से पिरोया गया है। आंतरिक पाइप थ्रेड में समानांतर थ्रेड होते हैं जबकि बाहरी पाइपों में

पतले थ्रेड होते हैं जैसा Fig 1 में दिखाया गया है।

B.S.P थ्रेड्स (B.S.P. threads)

गैल्वेनाइज्ड लोहे के पाइप कई अलग-अलग दीवार मोटाई में ½" से 6" तक

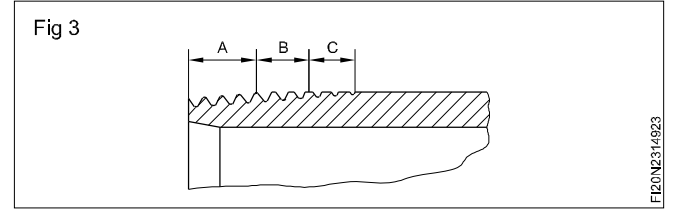
के आकार में उपलब्ध हैं। टेबल 1/2" से 4" तक प्रति इंच बाहरी व्यास और थ्रेड दिखाती है। (Fig 2)



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
1 1/4"	11	41.910
1 1/2"	11	47.803
2"	11	59.614
2 1/2"	8	75.184
3"	8	87.884
4"	8	113.030

सीलिंग पाइप जॉइंट (Sealing pipe joint)

Fig 3 से पता चलता है कि पाइप के अंत में कई पूरी तरह से बने थ्रेड हैं। (A) अगले दो थ्रेड्स का निचला हिस्सा पूरी तरह से बना हुआ है लेकिन शीर्ष सपाट है। (B)



अंतिम चार थ्रेड्स का शीर्ष और निचला भाग सपाट है। (C)

Fig 4 में दिखाए गए पाइप जॉइंट में निम्नलिखित शामिल हैं।

- 1 समानांतर फीमेल थ्रेड (Parallel female thread)
- 2 टैपर्ड मेल थ्रेड (Tapered male thread)
- 3 हेम्प पैकिंग (Hemp packing)

हेम्प पैकिंग का उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि दो मेटल थ्रेड (मेल और फीमेल थ्रेड) के बीच किसी भी छोटी जगह को किसी भी रिसाव को रोकने के लिए सील कर दिया जाए।

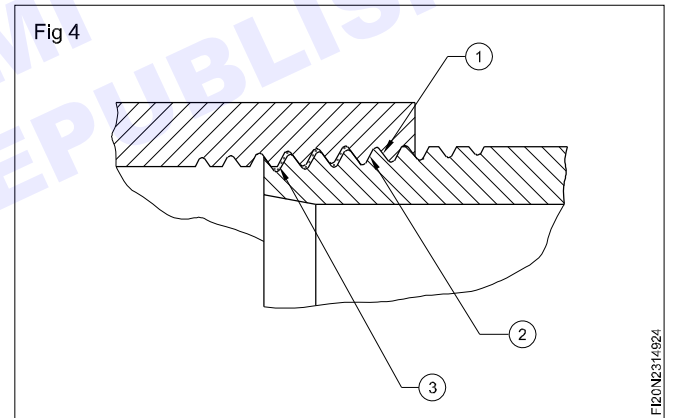


Table-1

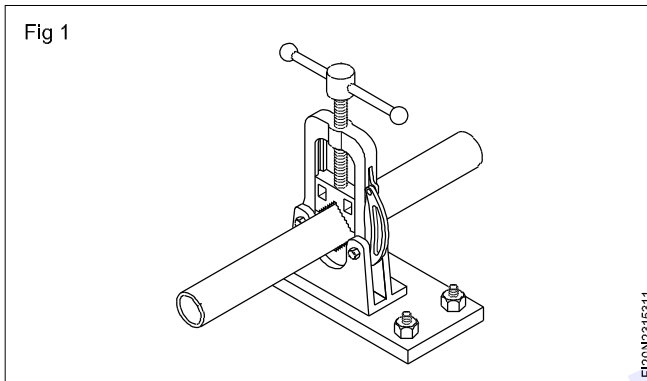
Pipe Schedule and Standard size																				
Nominal pipe size chart - Nominal pipe dimension in Millimeter (mm)																				
DN in	OD	5	5s	10	10s	20	30	40	40s	Std	60	80	80s	X5	100	120	140	160	XXS	DN in mm
6	10.3			1.24	1.24			1.73	1.73	1.73		2.41	2.41	2.41						
8	13.7			1.65	1.65			2.24	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	X5	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 फिटिंग टूल्स का उपयोग (Uses of pipe fitting tools)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे

- विभिन्न प्रकार के पाइप वाइस के नाम बताएं
- पाइप वाइस के उपयोग बताएं
- पाइप कटर के भागों के नाम बताएं
- पाइप कटर और मल्टी-व्हील चैन पाइप कटर की संरचनात्मक विशेषताओं की तुलना करें।
- पाइप कटर से संबंधित देखभाल और रखरखाव के पहलुओं को बताएं।

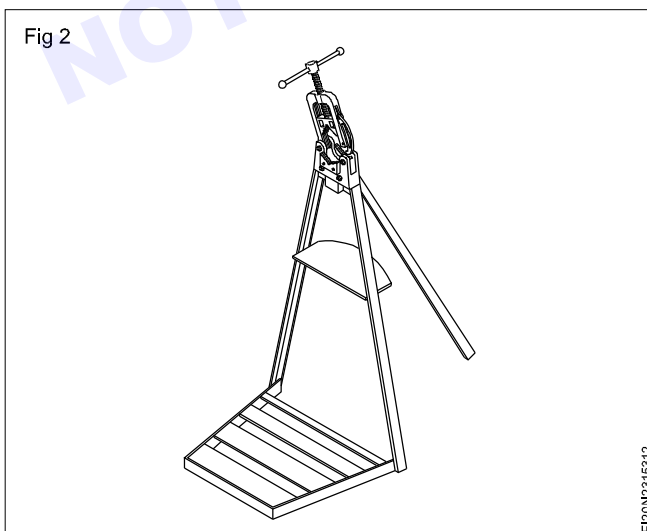
पाइप वाइस (Pipe vice) (Fig 1)



जिस पाइप को कट/बेंड/थ्रेड किया जाना है उसे स्थिर रखना चाहिए तथा उसे पाइप वाइस में पकड़कर घूमने से रोकना चाहिए।

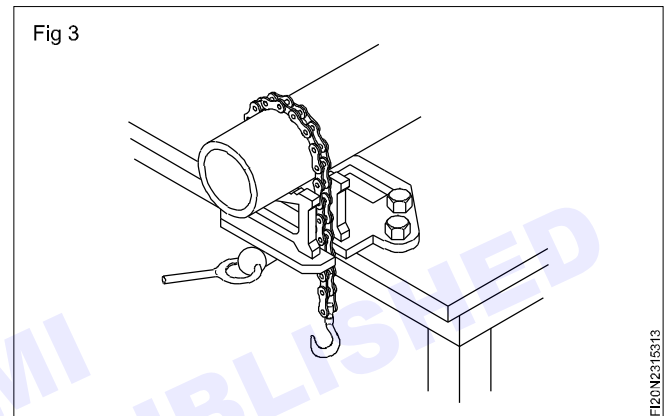
यह एक डिवाइस है जिसका उपयोग पाइपों को पकड़ने और उनका पता लगाने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग 63 mm व्यास तक के पाइपों को पकड़ने के लिए किया जा सकता है।

पोर्टेबल फोल्डिंग पाइप वाइस (Portable folding pipe vice) (Fig 2)



इस वाइस को मोड़कर किसी भी कार्यस्थल पर आसानी से ले जाया जा सकता है। यह क्रिक-रिलीज़िंग प्रकार के पाइप वाइस के समान है।

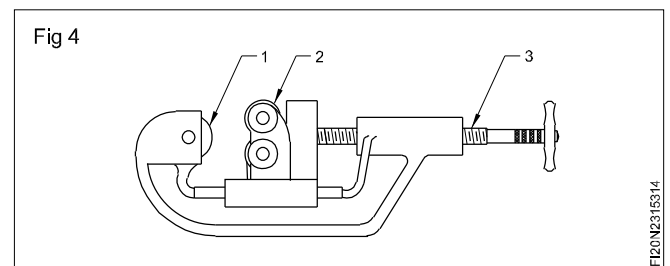
चैन पाइप वाइस (Chain pipe vice) (Fig 3)



इस वाइस का उपयोग 200 mm व्यास तक के बड़े व्यास वाले पाइप को पकड़ने के लिए किया जाता है। पाइप को एक चैन और वाइस के जॉ पर दिए गए दाँतों के माध्यम से पकड़ा जाता है।

पाइप कटर (Pipe cutter)

व्हील पाइप कटर का उपयोग पाइप पर स्क्रायर कट बनाने के लिए किया जाता है। इसमें (1) एक कटर व्हील, (2) दो गाइड रोलर्स और (3) एक एडजस्टिंग स्क्रू होता है। (Fig 4)

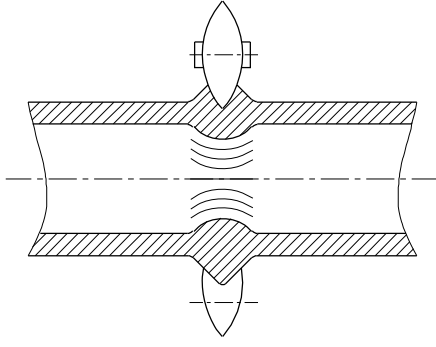


कटर व्हील पाइप को काटने के बजाय कुचलने लगता है। यदि यह कुंद है तो इसे बदलने की आवश्यकता है।

इस प्रकार का पाइप कटर किसी भी सामग्री को नहीं हटाता है, लेकिन कटर धातु को स्कीज़ करता है और इसे कटर के आगे तब तक धकेलता है जब तक कि पाइप दीवार की मोटाई से कट न जाए। (Fig 5)

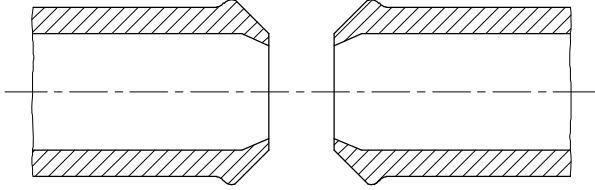
इस प्रकार की कटिंग से पाइप के अंदर एक बड़ा रिज बन जाता है जो प्रवाह को बाधित करता है। (Fig 6) पाइप को पाइप रीमर द्वारा डिबर या रीम किया जाना चाहिए।

Fig 5



FI20N2315315

Fig 6

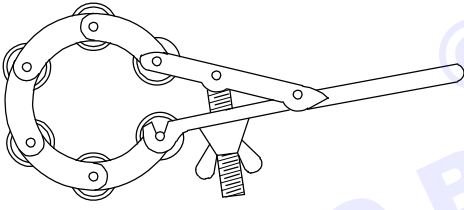


FI20N2315316

मल्टी-व्हील चेन पाइप कटर (Multi-wheel chain pipe cutter)

मल्टी-व्हील चेन पाइप कटर को अतिरिक्त व्हील और लिंक जोड़कर किसी भी व्यास के पाइप को काटने के लिए समायोजित किया जा सकता है। (Fig 7) कटर का प्रकार और आकार का चयन काटे जाने वाले पाइप के व्यास के अनुसार किया जाता है।

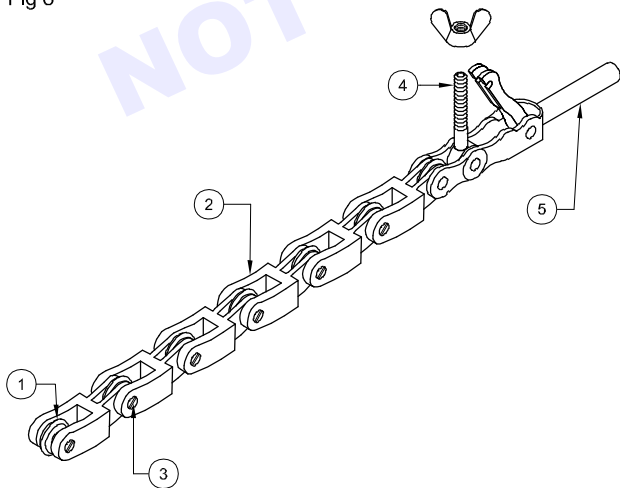
Fig 7



FI20N2315317

इसमें निम्नलिखित भाग शामिल हैं। (Fig 8)

Fig 8



FI20N2315318

- 1 कठोर कटिंग व्हील
- 2 लिंक
- 3 लिंक और व्हील को जोड़ने के लिए स्कू
- 4 टेंशन एडजस्टमेंट स्कू
- 5 कटर हैंडल

पाइप कटर की देखभाल एवं रखरखाव (Care and maintenance of pipe cutters)

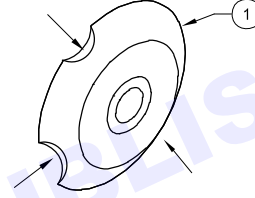
कटर का उपयोग करने से पहले व्हीलों, पिनो और लिंको को किसी भी क्षति के लिए जाँच लें।

यदि व्हील, पिन और लिंक क्षतिग्रस्त हों तो उन्हें बदल दें।

जैसे ही व्हील पिन के चारों ओर घूमता है, पिन पर कोई भी घिसाव व्हील को डगमगाने का कारण बनेगा और कट पाइप तक नहीं जाएगा। इसका परिणाम यह हो सकता है:

- चिप्ड व्हील (chipped wheel) (Fig 9)

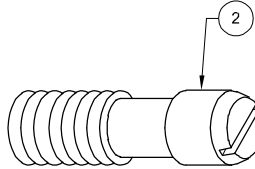
Fig 9



FI20N2315319

- घिसा हुआ पिन (worn out pin) (Fig 10)

Fig 10



FI20N231531A

पाइप काटने के दौरान, धातु के छोटे-छोटे टुकड़े टूट जाते हैं और लिंक तथा कटिंग व्हील को अवरुद्ध कर देते हैं। तार ब्रश का उपयोग करके लिंक और व्हील को साफ करें और गंदगी और परत के छोटे कणों को धोने के लिए कटर को पैराफिन या केरोसिन में भिगोएँ।

सफाई के बाद, आसानी से काटने के काम के लिए और टूल्स पर जंग लगने से रोकने के लिए सभी चलने वाले हिस्सों, लिंक और व्हील पर हल्का तेल लगाएं।

कटर को स्टोर करें और उपयोग में न होने पर व्हील को संभावित क्षति से बचाएं।

प्लंबिंग टूल्स - पाइप रिंच और चेन पाइप रिंच (Plumbing tools - Pipe wrench and chain pipe wrench)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- पाइप रिंच और चेन पाइप रिंच के तत्वों के नाम बताएं
- पाइप और चेन पाइप रिंच के उपयोग बताएं
- पाइप रिंच की देखभाल और रखरखाव के बारे में बताएं।

पाइप रिंच (Pipe wrenches)

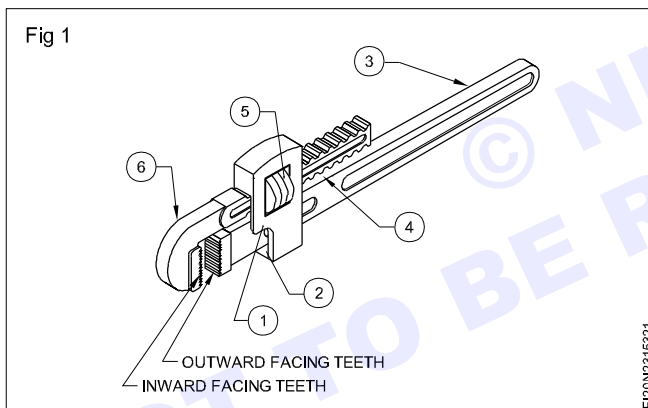
ये अलग-अलग आकार के समायोज्य पाइप रिंच हैं। इनका उपयोग इसके लिए किया जाता है:

- पाइपों को पकड़ना और ग्रीप करना
- पाइपों और फिटिंग्स को असेंबल करना और डिसमेंटल करना

स्टिलसन पाइप रिंच (Fig 1) को कठिन संचालन और भारी काम का सामना करने के लिए एक हवी ड्यूटी टूल के रूप में डिज़ाइन किया गया है। जॉ तत्काल और पॉजिटिव ग्रीप देते हैं।

इसका उपयोग 15 mm से 50 mm व्यास वाले सभी पाइपों के लिए किया जा सकता है। पाइप रिंच का चयन पाइप के आकार के अनुसार किया जाता है।

पार्ट्स (Parts) (Fig 1)



स्टिलसन पाइप रिंच में निम्नलिखित भाग होते हैं।

- 1 पिवट
- 2 स्प्रिंग
- 3 हैंडल या लीवर
- 4 स्प्रिंग
- 5 एडजस्टिंग नट
- 6 मूवेबल जॉ

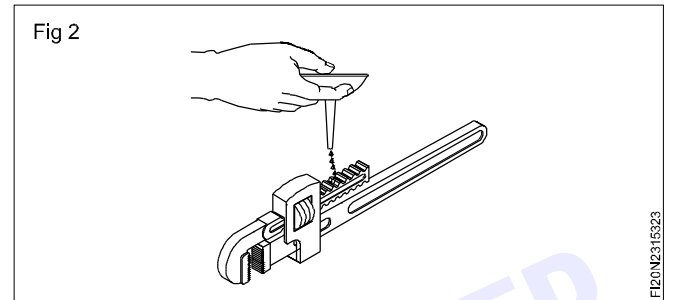
इस पाइप रिंच का उपयोग करते समय, जॉ को वर्कपीस के ऊपर उनकी पूरी गहराई तक रखा जाना चाहिए और एडजस्टिंग नट के माध्यम से कस दिया जाना चाहिए।

देखभाल और रख-रखाव (Care and maintenance)

पाइप रिंच की पाइप को पकड़ने की क्षमता सीधे टीथ की कंडीशन से संबंधित है।

- टीथ को साफ करने और उन्हें त्रिकोणीय फाइल से तेज करने से कुछ रिंच को उपयोगी स्थिति में लाया जा सकता है।
- जंग लगने से बचाने के लिए एडजस्टमेंट नट पर समय-समय पर तेल लगाना चाहिए। (Fig 2)

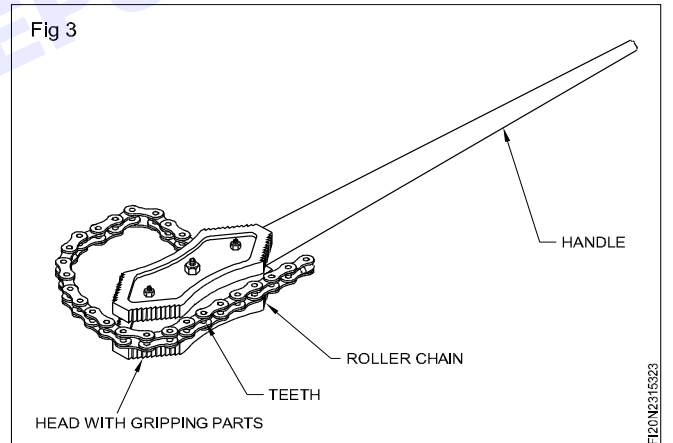
Fig 2



चेन पाइप रिंच (Chain pipe wrench) (Fig 3)

चेन पाइप रिंच का उपयोग 50 mm से 150 mm व्यास वाले पाइपों के लिए किया जाता है। इनका उपयोग बेलनाकार या अनियमित वस्तुओं को पकड़ने के लिए किया जा सकता है।

Fig 3



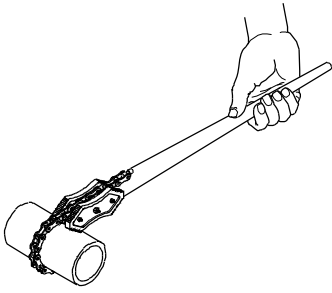
चेन पाइप रिंच का अनुप्रयोग (Application of chain pipe wrench)

चेन पाइप रिंच का उपयोग करने के लिए, हेड को पाइप पर रखा जाता है और चेन को पाइप की परिधि के चारों ओर खींचा जाता है। फिर चेन को हेड के सेंटर में बड़े टीथ से जोड़ा जाता है।

चित्र में तीर द्वारा इंगित दिशा में लीवर की गति के कारण हेड के दाँतेदार किनारे पाइप के विपरीत मजबूती से चिपक जाते हैं जिससे एक मजबूत पकड़ बन जाती है। (Fig 4)

चेन पाइप रिंच एक भारी पकड़ने वाला औजार है और इसका उपयोग 50 mm से कम व्यास वाले पाइपों के लिए नहीं किया जाना चाहिए।

Fig 4



F120N2315324

जब उपयोग में न हो तो कटिंग एज पर तेल या ग्रीस लगाएं।

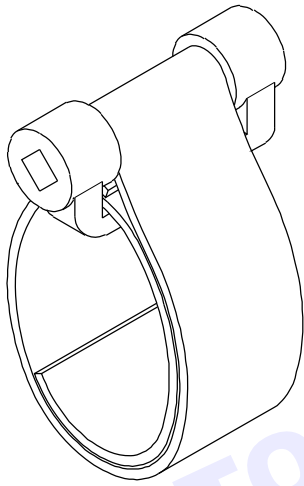
पाइप रिच (Pipe wrenches)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार के पाइप रिच बताएं - स्ट्रैप रिच और फुट प्रिंट रिच
- प्रत्येक प्रकार के रिच का उपयोग बताएं।

स्ट्रैप रिच (Strap wrench) (Fig 1)

Fig 1



F120N2315331

निशान या क्षति से बचने के लिए तैयार ट्यूबलर सतहों पर स्ट्रैप रिच का उपयोग किया जाता है। इन रिचों में धातु की पट्टियाँ होती हैं जिनके द्वारा सतहों को कसकर पकड़ा जा सकता है।

फुटप्रिंट रिच (Footprint wrench) (Fig 2)

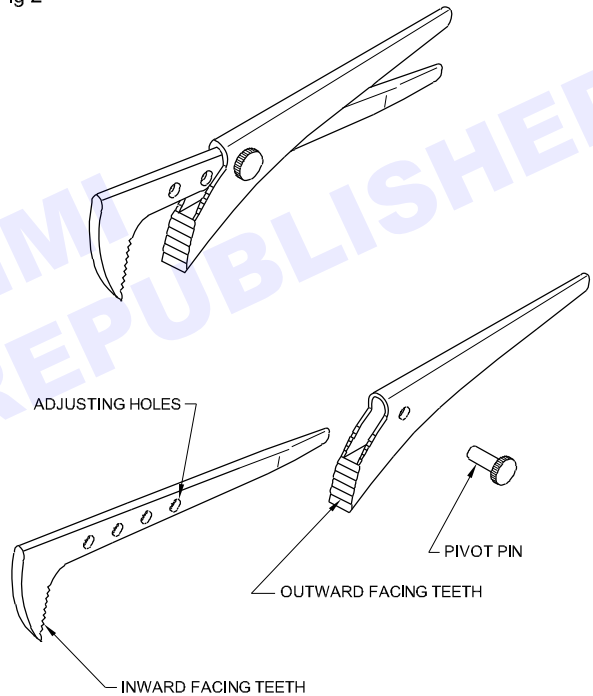
इनका उपयोग सीमित स्थानों में पाइप और राउंड स्टॉक को पकड़ने और टर्निंग के लिए किया जाता है।

ठोस हैंडल के विभिन्न होल में पिवट पिन रखकर आवश्यक आकार को समायोजित किया जाता है।

दोनों ठोस हैंडलों को एक साथ दबाने से पकड़ (ग्रीप) प्राप्त होती है। (Fig 3)

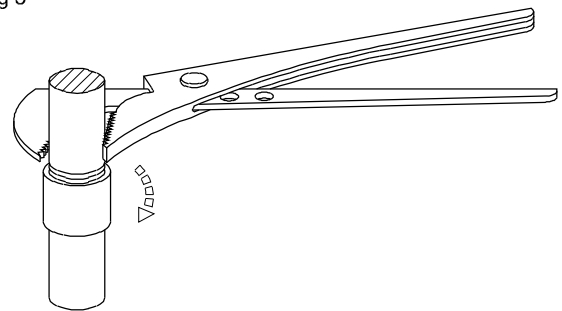
होल का चयन इस प्रकार होना चाहिए कि हैंडल बहुत दूर न हों क्योंकि इससे हैंडल को पकड़ने में असुविधा हो सकती है।

Fig 2



F120N2315332

Fig 3



F120N2315333

पाइप बेंडिंग मशीन (Pipe bending machines)

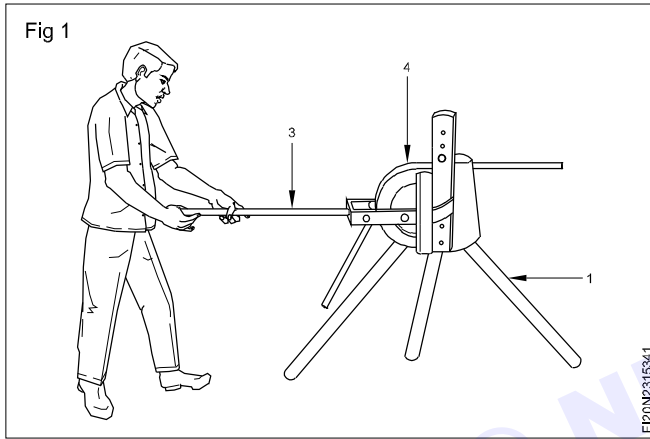
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- तीन सबसे सामान्य पाइप बेंडर्स की पहचान करें
- उनकी रचनात्मक विशेषताओं को अलग करें
- बेंडिंग मशीनों के पार्ट्स के नाम बताएं
- बेंडिंग मशीनों के उपयोग बताएं

प्लंबिंग जॉब में कुछ स्थितियाँ ऐसी होती हैं, जहाँ पाइप फिटिंग का उपयोग करने के बजाय पाइप को बेंड करना बेहतर होता है।

सबसे आम पाइप बेंडर्स यहां सूचीबद्ध हैं।

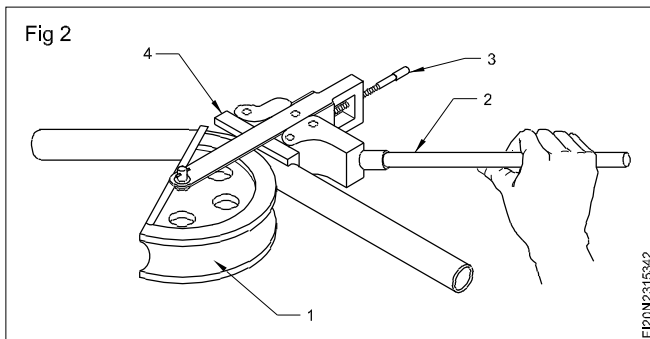
पोर्टेबल हैंड ऑपरेटेड पाइप बेंडर (Portable hand operated pipe bender) (Fig 1)



पोर्टेबल हैंड ऑपरेटेड पाइप बेंडर में निम्नलिखित भाग होते हैं

- 1 ट्राइपॉड स्टैंड (Tripod stand)
- 2 पाइप स्टॉप लीवर (Pipe stop lever)
- 3 हैंडल या लीवर (Handle or lever)
- 4 इनसाइड फॉर्मर (Inside former)

बेंच टाइप हैंड ऑपरेटेड पाइप बेंडर (Bench type hand operated pipe bender) (Fig 2)



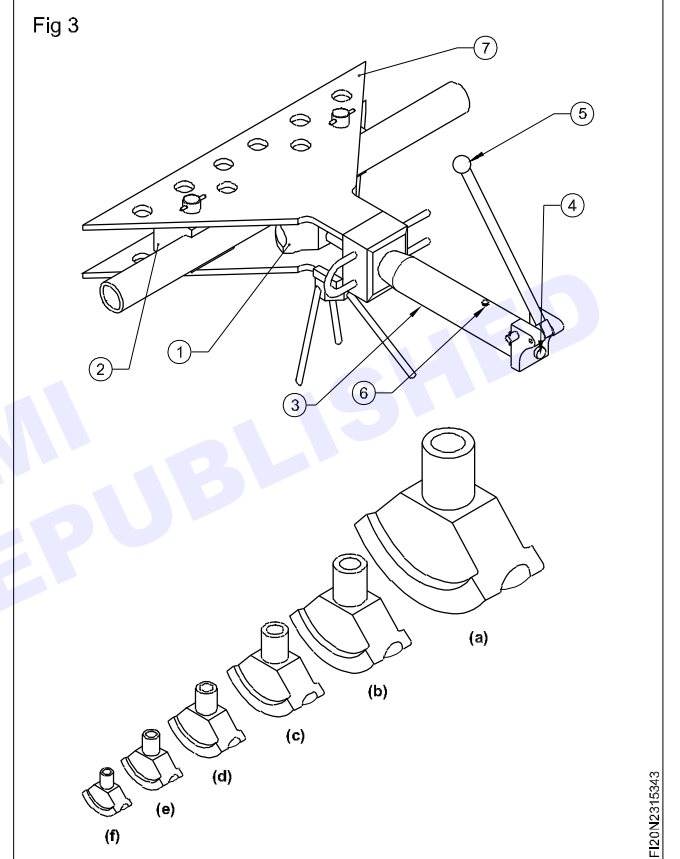
इसमें निम्नलिखित पार्ट शामिल हैं। इसका उपयोग गैल्वनाइज्ड आयरन और स्टील पाइपों को मोड़ने के लिए किया जाता है।

- 1 इनर फॉर्मर (Inner former)
- 2 हैंडल या लीवर (Handle or lever)

3 लॉक नट के साथ एडजस्टिंग स्कू (Adjusting screw with lock nut)

4 पाइप गाइड (Pipe guide)

हाइड्रोलिक बेंडिंग मशीन (Hydraulic bending machine) (Fig 3)



इस मशीन का उपयोग G.I और M.S. पाइपों को बिना सैंड फ़ाइल किए किसी भी दिशा में मोड़ने के लिए किया जा सकता है।

इसमें निम्नलिखित पार्ट्स शामिल हैं।

- 1 इनर फॉर्मर (Inner former)
- 2 बैक फॉर्मर (Back former)
- 3 हाइड्रोलिक रैम (Hydraulic ram)
- 4 प्रेशर रिलीज वाल्व (Pressure release valve)
- 5 ऑपरेटिंग लीवर (Operating lever)
- 6 ब्लीड स्कू (Bleed screw)
- 7 बेस प्लेट (Base plate)

इनर फॉर्मर्स इंटरचेंजेबल हैं और 75 mm व्यास तक पाइपों को मोड़ने में सक्षम हैं। (Figs 3a, b, c, d, e & f)

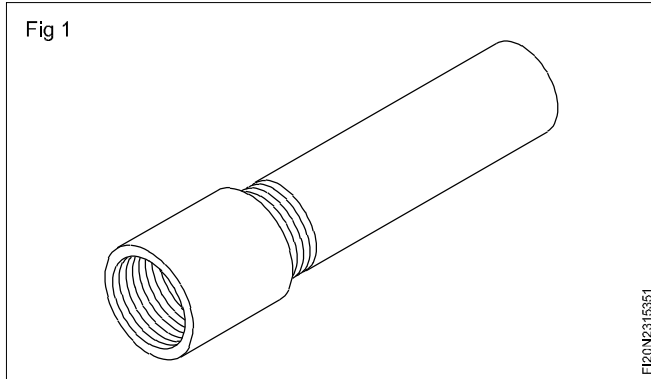
पाइप, डाई, डाई स्टॉक और टैप (Pipes, dies, die stocks and taps)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- डाई सेट, डाई स्टॉक और पाइप टैप की पहचान करें
- डाई स्टॉक के पार्ट्स के नाम बताएं
- पाइप थ्रेड की जांच करने की विधि बताएं।

पाइप डाई (Pipe dies)

अधिकांश G.I. प्लंबर जो पाइप लगाते हैं वे दोनों सिरों पर थ्रेडेड होते हैं। पाइप 6 मीटर की लंबाई में उपलब्ध हैं और पाइप को आवश्यक लंबाई तक काटना और उसमें थ्रेड डालना आवश्यक होगा। (Fig 1)

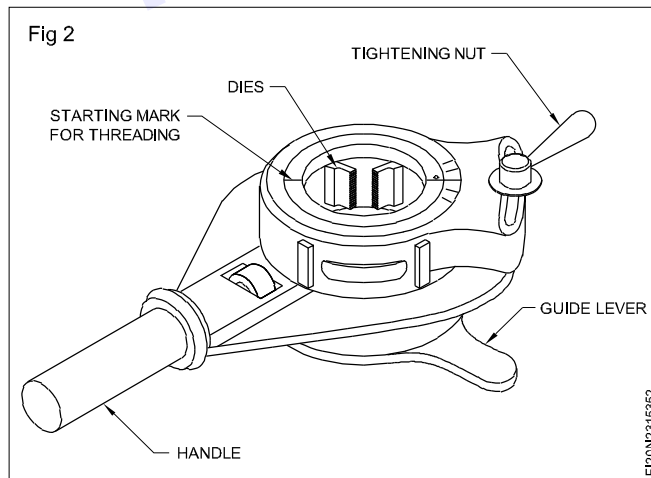


G.I. पर थ्रेड जल आपूर्ति प्रणालियों के लिए पाइप और फिटिंग मानक पाइप थ्रेड हैं। बाहरी पाइप थ्रेड को 1/4" से 4" आकार में उपलब्ध पाइप डाइज़ द्वारा काटा जाता है।

डाई शार्प होनी चाहिए ताकि वे धातु को इधर-उधर धकेलने के बजाय काट सकें। डाइज़ जो धातु को स्वतंत्र रूप से काटने के बजाय इधर-उधर धकेलते हैं, जिससे थ्रेड टूट जाते हैं।

डाई स्टॉक्स (Die stocks)

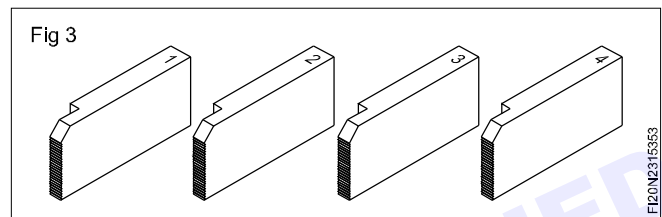
डाई को पलटने के लिए डाई स्टॉक की आवश्यकता होती है। रैचेट प्रकार के डाई स्टॉक को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि यह ऑपरेटर को पाइप के एक तरफ खड़े होकर डाई को घुमाने के लिए अपने शरीर के वजन का उपयोग करने की अनुमति देता है। (Fig 2) डाई स्टॉक एडजस्टबल हैं।



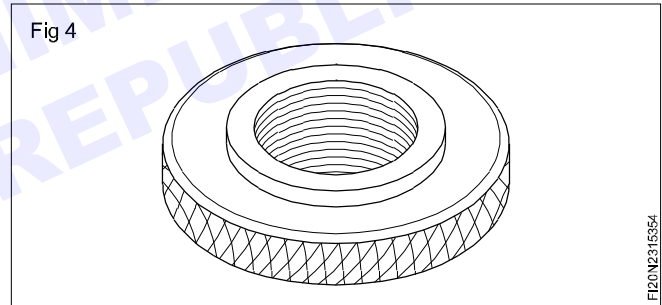
डाई सेट (Die sets)

प्रत्येक डाई पर उसके थ्रेड के प्रकार और पाइप की रेंज स्पष्ट रूप से अंकित होती है जिसके लिए वह उपयुक्त है। प्रत्येक डाई की एक पहचान संख्या होती है, जो 1 से 4 होती है। डाई सेट विभिन्न आकारों में उपलब्ध होते हैं।

इन डाई को हमेशा एक सेट के रूप में उपयोग और संग्रहीत किया जाना चाहिए। (Fig 3)

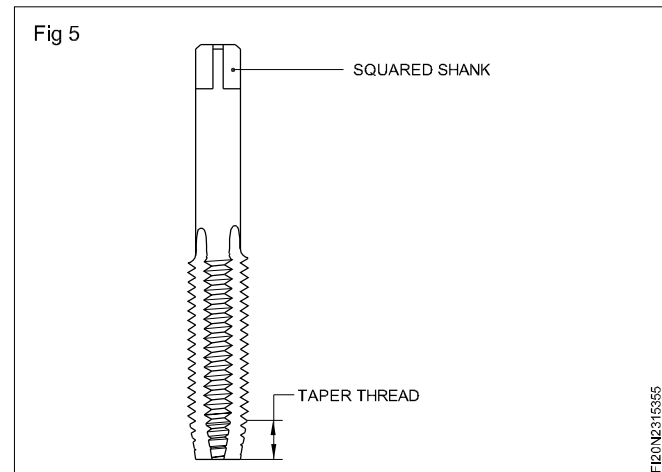


पाइप के थ्रेड आमतौर पर थ्रेडिंग डाई से काटे जाते हैं और पाइप रिंग गेज का उपयोग करके जांच की जा सकती है। (Fig 4)



पाइप टैप (Pipe taps)

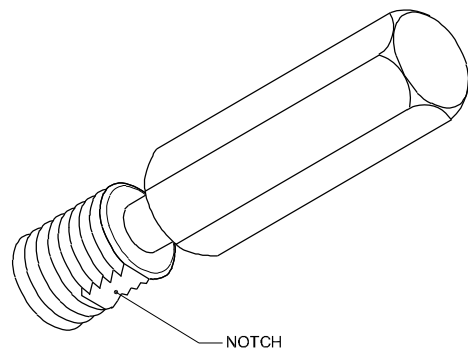
आंतरिक पाइप थ्रेड आमतौर पर मानक टेपर पाइप टैप से काटे जाते हैं (Fig 5)



आंतरिक पाइप थ्रेड को मापने में, पाइप प्लग थ्रेड गेज

आंतरिक पाइप थ्रेड्स को मापने में, पाइप प्लग थ्रेड गेज को हाथ से पाइप में तब तक कस कर स्कू किया जाना चाहिए जब तक गेज पर बना नॉच फेस के साथ फ्लश न हो जाए। जब थ्रेड को चैम्फर किया जाता है तो नॉच को चैम्फर के निचले हिस्से के साथ फ्लश किया जाना चाहिए। (Fig 6)

Fig 6



FI20N2315356

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

मानक पाइप फिटिंग विधि (Standard pipe fitting method)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- मानक पाइप फिटिंग की पहचान करें
- पाइप फिटिंग को डिसमेंटल करें
- पाइप फिटिंग को असेंबल करें
- वर्षा जल संचयन के बारे में बताएं

मानक पाइप फिटिंग (Standard pipe fitting): 'पाइप फिटिंग' वे फिटिंग हैं जिन्हें पाइप से जोड़ा जा सकता है:

- पाइप की दिशा बदलें
- एक ब्रांच को मुख्य जल आपूर्ति पाइप से कनेक्ट करें
- विभिन्न आकार के दो या दो से अधिक पाइपों को कनेक्ट करें
- पाइप के सिरे बंद कर दें

लंबी त्रिज्या वाली एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर के $1\frac{1}{2}$ गुना के बराबर होती है।

छोटी त्रिज्या वाली एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर के बराबर होती है।

45° एल्बो 45° के पाइप विचलन की अनुमति देती है।

टी ब्रांच (Tee branch): एक टी ब्रांच पाइप लाइन को 90° पर ब्रांच बनाने में मदद करती है। ब्रांच व्यास में समान हो सकती है या एक छोटी ब्रांच हो सकती है।

डिस्मेंटलिंग (Dismantling): विखंडन (डिस्मेंटलिंग) शब्द का तात्पर्य पार्ट्स को बिना किसी क्षति के सावधानीपूर्वक अलग करना और हटाना है। इसमें निर्दिष्ट या उपयोग के अनुसार एक या अधिक पार्ट्स को डिस्मेंटल करना शामिल हो सकता है।

वर्षा जल संचयन (Rain water harvesting): गैर-मानसून महीनों के दौरान बारिश होने पर उपयोग के लिए वर्षा जल का संग्रह करना वर्षा जल संचयन कहलाता है। जब थोड़े समय के दौरान भारी वर्षा होती है और यदि इसे एकत्र नहीं किया जाता है, तो यह क्षेत्र में बाढ़ ला देती है या समुद्र में चली जाती है। थोड़े प्रयास और कम खर्च में सारा पानी नीचे मिट्टी में डाल देना काफी संभव है ताकि बारिश का पानी बर्बाद न हो बल्कि भूजल स्तर को रिचार्ज करने में चला जाए। (Fig 1)

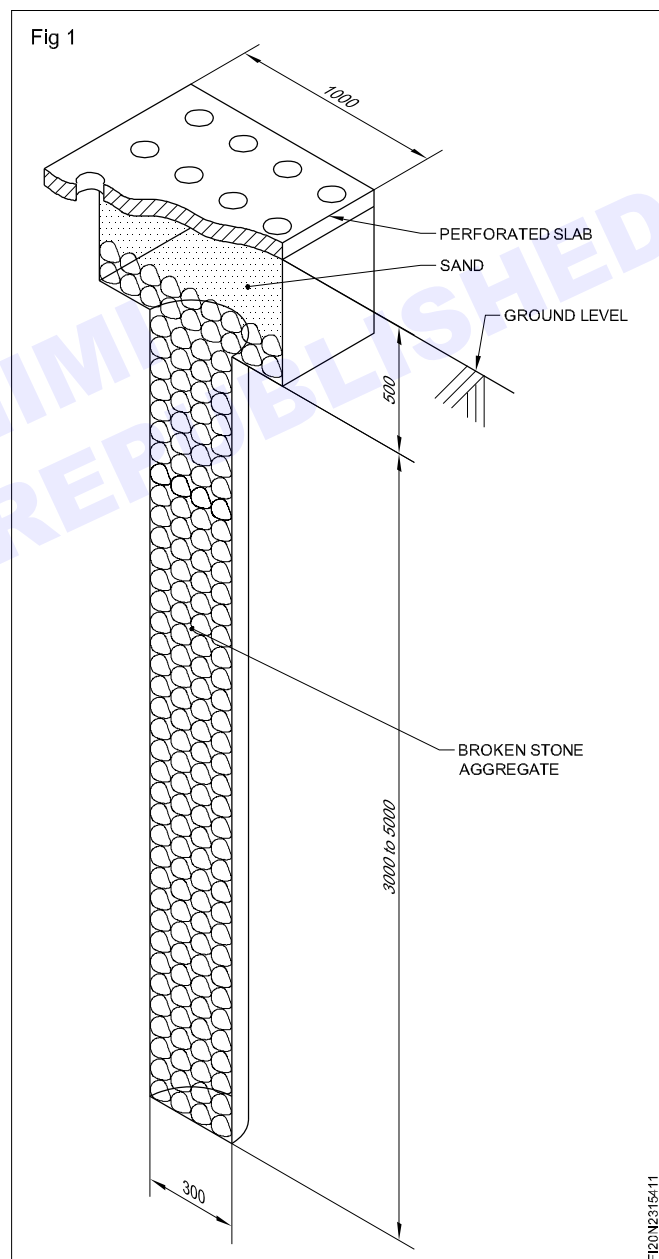
संचयन के लाभ (Benefits of harvesting)

- भूजल स्तर बढ़ता है।
- मिट्टी की लवणता कम होती है
- बाढ़ से बचाव होता है।

वर्षा जल संचयन की विधि (Method of rainwater harvesting)

- परकोलेटर/सोकपिट

- अंतःस्राव ट्रेंच
- सर्विस वेल कम रेकेज वेल विधि



अधिकतम प्लॉट क्षेत्र को कच्चा रखा जाए ताकि वर्षा का पानी जमीन में समा सके।

मौसम की पहली बारिश के पानी को सामान्यतः रिचार्ज संरचनाओं में रिसने के लिए उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। ऐसे पानी के लिए पाइप सिस्टम में बाईपास की उपयुक्त व्यवस्था की जानी चाहिए।

यदि संभव हो तो वर्षा जल को निपटान टैंक से गुजरने के बाद भूजल में रिसने की अनुमति देने के लिए एक उपयुक्त प्रावधान किया जाना चाहिए क्योंकि ऐसे वर्षा जल में गाद होती है जो रेत के बेड पर जमा हो जाती है जिससे रिसने की दर कम हो जाती है।

पुनर्भरण संरचना किसी भूखंड पर निचले स्तर/ऊँचाई वाले स्थानों पर बनाई जानी चाहिए ताकि वर्षा का पानी सामान्य गुरुत्वाकर्षण प्रवाह के तहत इसकी ओर बह सके।

एक विशाल और ढलानदार भूमि पर, अधिमानतः मिट्टी के 15 cm से 30 cm तक की ऊँचाई वाले समोच्च बांध बनाए जाने चाहिए, ताकि कच्ची भूमि पर अस्थायी रूप से अपवाह को संग्रहित किया जा सके, जिससे भूजल में पानी के रिसाव के लिए अधिक समय मिल सके और अपवाह को नालियों/सीवरों में जाने से रोका जा सके।

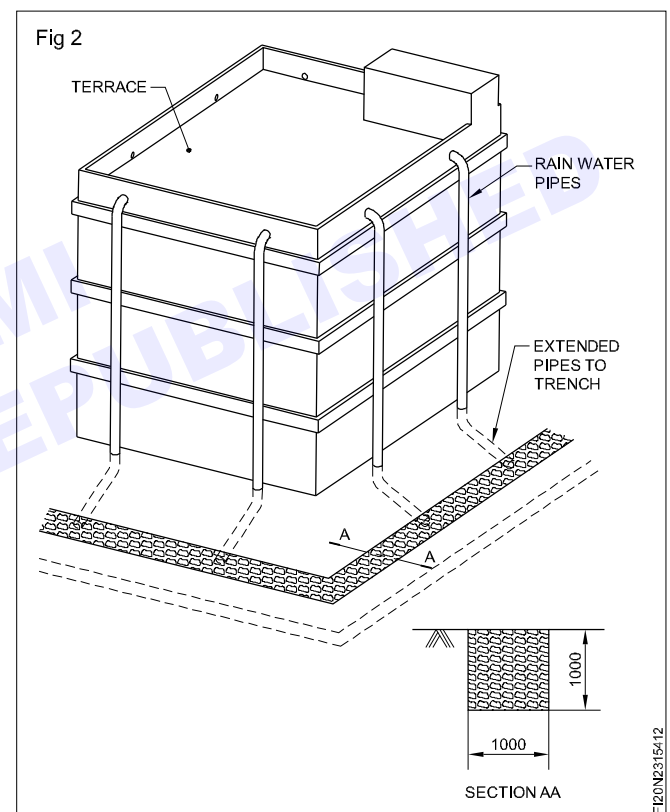
सड़कों से बहकर आने वाले पानी के पुनर्भरण के लिए फुटपाथ पर कुछ कच्ची जगह बनाकर उपयुक्त व्यवस्था की जानी चाहिए।

बड़े आवासीय और कार्यालय परिसरों में ड्राइववे, पक्के रास्ते और क्षेत्रों में कुछ कच्चा क्षेत्र होना चाहिए जिससे बारिश के पानी को भूजल में प्रवेश करने में सुविधा हो सके। (Fig 2)

वर्षा जल संचयन और भूजल के कृत्रिम पुनर्भरण के लिए आदर्श परिस्थितियाँ। कृत्रिम पुनर्भरण तकनीकें तब अपनाई जाती हैं जब:

- विशेषकर शहरी क्षेत्रों में सतही भंडारण के लिए पर्याप्त स्थान उपलब्ध नहीं है।
- जल स्तर पर्याप्त गहरा (8 मीटर से अधिक) है और पर्याप्त उप-सतह भंडारण उपलब्ध है।
- पारगम्य स्तर 10 से 15 मीटर तक उथली/मध्यम गहराई पर उपलब्ध है।
- जहाँ भूजल के पुनर्भरण के लिए सतही जल की पर्याप्त गुणवत्ता उपलब्ध हो।
- भूजल की गुणवत्ता खराब है और हमारा लक्ष्य इसे सुधारना है।

- जहाँ विशेषकर तटीय क्षेत्र में खारे पानी के घुसने की संभावना हो
- जहाँ सतही जल निकायों से वाष्पीकरण की दर बहुत अधिक होती है। वर्षा जल का भंडारण या पुनर्भरण करने का निर्णय किसी विशेष क्षेत्र में वर्षा के पैटर्न पर निर्भर करता है।
- यदि दो वर्षा ऋतुओं के बीच वर्षा की अवधि कम है, अर्थात् दो से चार महीने, तो ऐसी स्थिति में पीने और खाना पकाने के लिए वर्षा जल को संग्रहित करने के लिए एक छोटे से घरेलू आकार के पानी के टैंक का उपयोग किया जा सकता है।
- अन्य क्षेत्रों में जहाँ कुल वार्षिक वर्षा मानसून के केवल 3 से 4 महीनों के दौरान होती है और दो ऐसे दौरों के बीच की अवधि बहुत बड़ी होती है, यानी 7 से 8 महीने, इसलिए भंडारण की तुलना में वर्षा जल का उपयोग करना व्यवहार्य है, जिसका अर्थ है कि बड़ी मात्रा में भंडारण कंटेनर की आवश्यकता होती है।



घरेलू वाटर टैप की मरम्मत एवं रखरखाव (Repair and maintenance of household water taps)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- वाटर टैप के भागों के नाम बताएं
- प्रत्येक भाग के कार्य बताएं
- वाटर टैप की संरचनात्मक विशेषताएं बताएं
- वाटर टैप में सामान्य दोष, उनके कारण और उपचार बताएं

घरेलू वाटर टैप की मरम्मत एवं रखरखाव (Repair and maintenance of household water taps)

बाजार में कई पुराने और नए डिजाइन के टैप मौजूद हैं। वॉशर या पैकिंग

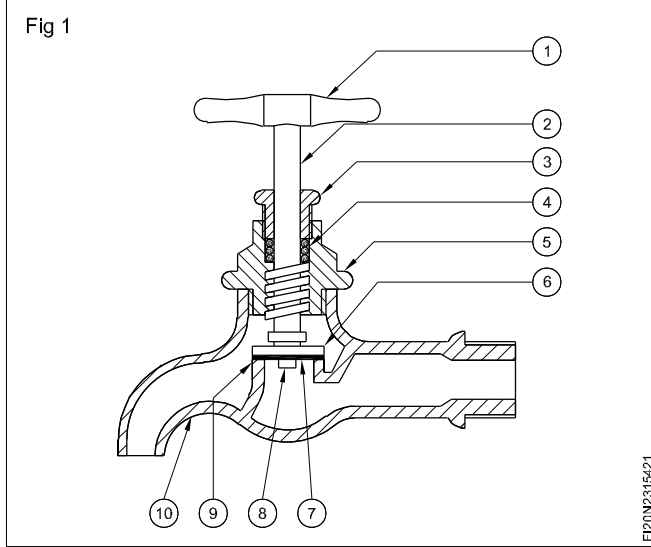
सामग्री की मरम्मत और प्रतिस्थापन करते समय निर्माता के निर्देशों को पढ़ने की सलाह दी जाती है।

सभी प्रकार के स्कू-डाउन वाटर टैप में दो भाग होते हैं जिनका रखरखाव किया जाना चाहिए।

स्पिंडल या शाफ्ट के लिए स्टफिंग बॉक्स की पैकिंग।

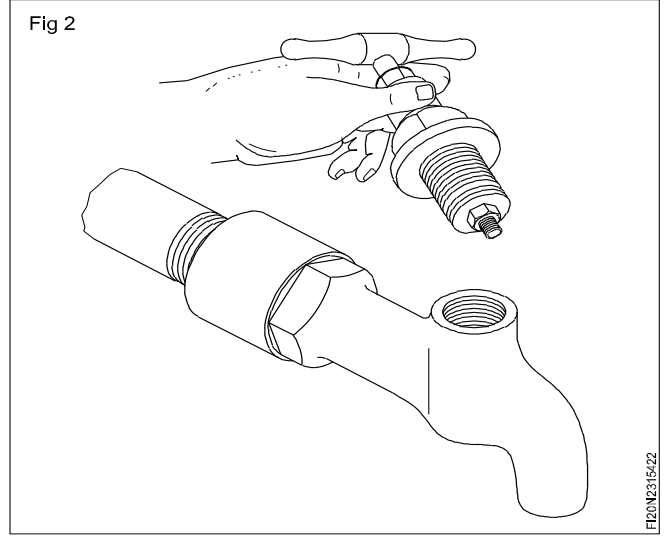
मेटल डिस्क-होल्डर या वाल्व डिस्क पर वॉशर (रबर, लेदर या फाइबर)

Fig 1 स्कू-डाउन प्रकार के वाटर टैप के अंदरूनी हिस्सों को दिखाता



- 1 हैंडल
- 2 पिंडल/शाफ्ट
- 3 ग्लैन्ड नट
- 4 टफिंग बॉक्स/पैकिंग
- 5 बोनट
- 6 मेटल डिस्क-होल्डर/वाल्व डिस्क
- 7 वॉशर (रबर/चमड़ा/फाइबर)
- 8 रिटेनर नट/वॉशर नट
- 9 वाल्व सीट
- 10 टैप का बॉडी

वाटर टैप के बॉडी में सीट होती है। बोनट जो वर्किंग पार्ट्स को पकड़ता है, बॉडी पर स्कू से जुड़ा होता है। (Fig 2)

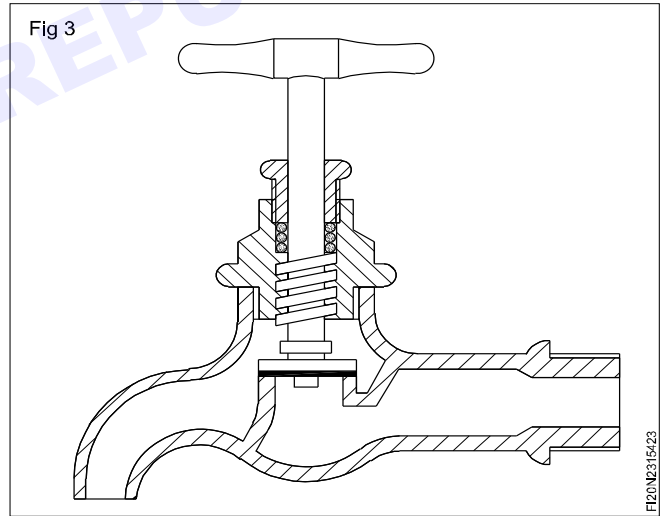


जब वाटर टैप को खराब कर दिया जाता है, तो वॉशर दो मेटल सरफेस के बीच दब जाता है और इससे जोड़ जलरोधी हो जाता है। (Fig 3)

स्पिंडल के ऊपरी सिरे पर एक हैंडल और दूसरे सिरे पर एक थ्रेडेड स्कू होता है।

स्पिंडल के निचले हिस्से में रबर वॉशर वाला मेटल डिस्क-होल्डर होता है, जिसे नीचे एक नट द्वारा स्थिति में रखा जाता है।

पानी के नल के शीर्ष पर स्टफिंग बॉक्स में नरम ग्रेफाइट ग्रीस हेम्प पैकिंग होती है। जैसे ही स्टफिंग बॉक्स का पेंच कस दिया जाता है, यह पैकिंग संकुचित हो जाती है, जिससे एक वॉटरटाइट जॉइन्ट बन जाता है।



स्कू-डाउन वाटर टैप के काम में दोष (Defects in the working of screw-down water taps)

Defects	Causes	Remedy
Water flowing or dripping from the tap even when firmly closed.	Worn out or defective washer. Piece of grit, rust or other foreign matter on the washer. Defective seating.	Replace washer. Remove foreign matter. Reseat tap.
Water flowing from around the spindle or stuffing box screws. screw.	Defective packing in stuffing box. Screw of stuffing box not screwed down tightly.	Replace packing with greased hemp. Tighten stuffing box
Spindle continuously slipping when turned and tap will not shut off. Tap hard to turn on and off.	Spindle thread worn out. Stuffing box packing dry. Spindle bent.	Replace tap. Renew packing with greased hemp of some oil into the stuffing box. Renew tap.
Loud noise in the tap when turned on.	Valve loose on the spindle. Washer loose on valve.	Renew tap. Renew the valve of the washer.

दृश्य निरीक्षण (Visual Inspection)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- दृश्य निरीक्षण और इसकी आवश्यकता को समझाएं
- दृश्य निरीक्षण के लाभ और हानि बताएं

परीक्षण (Testing)

वह विधि जिसके द्वारा किसी भी चीज़ की उपस्थिति, गुणवत्ता, वास्तविकता का निर्धारण किया जाता है, परीक्षण कहलाती है।

परीक्षण किसी चीज़ की गुणवत्ता का परीक्षण है

हमारे उद्योग या परियोजना प्रबंधन में यांत्रिक गुणों जैसे परीक्षण किया जाता है

- 1 सामर्थ्य (Strength)
- 2 तन्यता (Ductility)
- 3 कठोरता (Hardness)
- 4 प्रत्यास्थता (Elasticity)
- 5 चीमड़ता (Toughness)
- 6 आकृति (Shape)
- 7 सतही फिनिश (Surface finish)
- 8 रंग (Colour) आदि।

परीक्षण दो प्रकार का होता है (Testing is two types)

दृश्य निरीक्षण (Visual inspection)

दृश्य निरीक्षण एक गैर-विनाशकारी परीक्षण विधि है जिसका उपयोग केवल

अवलोकन द्वारा वस्तु का मूल्यांकन करने के लिए किया जाता है। दृश्य निरीक्षण का उपयोग निरीक्षण के लिए किया जाता है

- वस्तु की सतह की स्थिति
- मैटिंग सरफेस का संरेखण
- डिज़ाइन के अनुसार डायमेंशन और सेटिंग्स

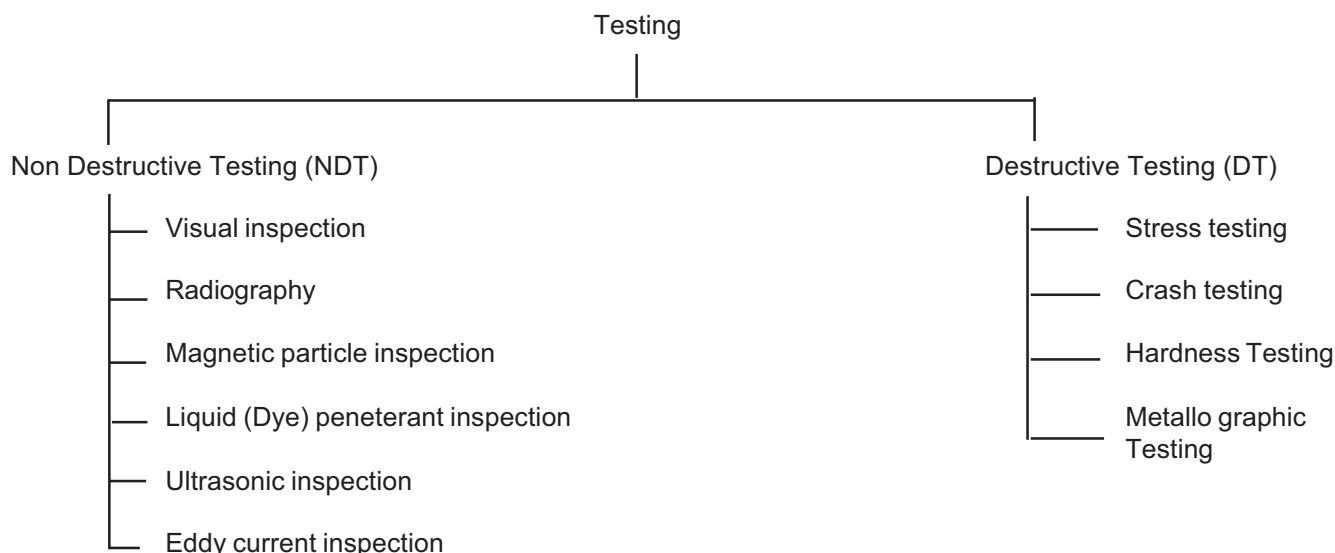
दृश्य निरीक्षण आम तौर पर दोषों का पता लगाने के लिए अपनाई जाने वाली पहली विधि है

दृश्य निरीक्षण आउटलेट और सबसे सामान्य NDT विधि है

दृश्य निरीक्षण करने के लिए यांत्रिक और वैकल्पिक सहायता आवश्यक हो सकती है जैसे

ऑप्टिकल AIDS	मैकेनिकल AIDS
आवर्धक काँच	वर्नियर कैलिपर
माइक्रोस्कोप	माइक्रोमीटर
फाइब्रो स्कोप	डेप्थ गेज
वीडियो कैमरा	फीलर गेज

Testing is two types



दृश्य निरीक्षण के प्रकार (Types of visual inspections)

- a प्रत्यक्ष दृश्य परीक्षण
- b दूरस्थ दृश्य परीक्षण
- c पारभासी दृश्य परीक्षण

प्रत्यक्ष दृश्य परीक्षण (Direct visual testing)

यह आमतौर पर तब किया जा सकता है जब जांच की जाने वाली सतह पर आंख को 600 mm के भीतर रखने के लिए पहुंच पर्याप्त हो और दृष्टि के तल और सतह के बीच का कोण 30° से कम नहीं होना चाहिए।

पारभासी दृश्य निरीक्षण (Translucent visual inspection)

यह प्रत्यक्ष दृश्य निरीक्षण का पूरक है। यह विधि कृत्रिम प्रकाश की मदद का उपयोग करती है जो इल्यूमिनेटर में निहित होती है जो दिशात्मक प्रकाश उत्पन्न करती है। प्रकाश व्यवस्था ऐसी होनी चाहिए कि परीक्षण के तहत सतह पर कोई चमक या प्रतिबिंब न हो।

दृश्य निरीक्षण के लाभ (Advantages of visual inspection)

- 1 अच्छी दृष्टि के अलावा किसी विशेष उपकरण की आवश्यकता नहीं है।
- 2 यह गैर विनाशकारी परीक्षण के अन्य तरीकों से बहुत सस्ता है
- 3 यह तत्काल परिणाम प्रदान करता है।
- 4 इसके लिए निरीक्षक को न्यूनतम प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है
- 5 दृश्य निरीक्षण अत्यधिक पोर्टेबल है क्योंकि निरीक्षण के लिए कम सहायक उपकरणों की आवश्यकता होती है।

दृश्य निरीक्षण की हानि (Disadvantages of visual inspection)

- 1 दृश्य निरीक्षण की सटीकता काफी हद तक निरीक्षक के अनुभव और ज्ञान पर निर्भर करती है
- 2 केवल बड़े दोषों, विसंगतियों का ही पता लगाया जा सकता है।
- 3 खरोंचों को दरारें समझने की गलत संभावना।
- 4 यह केवल सतही आयामी दोषों का पता लगाने तक सीमित हो सकता है।

गुणवत्ता नियंत्रण एवं निरीक्षण (Quality control & inspection)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- निरीक्षण, इसके प्रकार को परिभाषित करें
- गुणवत्ता और इसकी विशेषताओं को परिभाषित करें
- गुणवत्ता नियंत्रण और इसकी आवश्यकता को समझाएँ
- SPC (सांख्यिकीय प्रक्रिया नियंत्रण) को परिभाषित करें

निरीक्षण एवं गुणवत्ता नियंत्रण (Inspection and quality control)

(Fig 1)

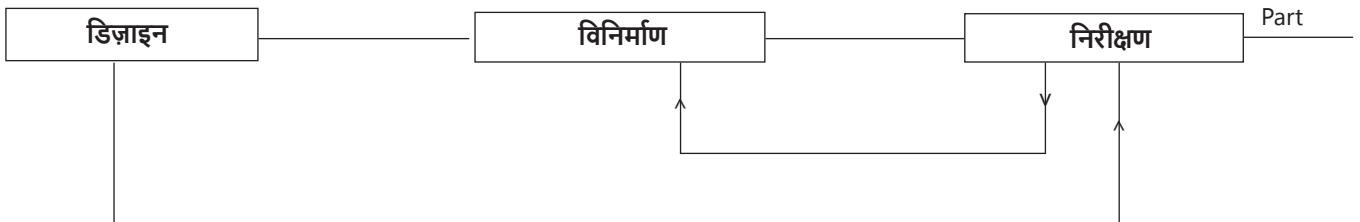
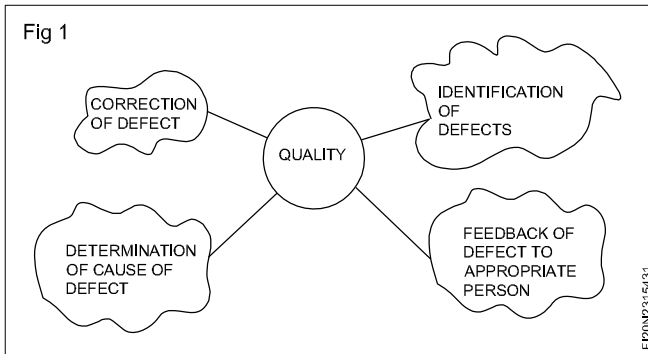
निरीक्षण आम तौर पर एक संगठित परीक्षा या औपचारिक मूल्यांकन अभ्यास होता है। जिसमें माप, परीक्षण, मापन, सामग्री या वस्तुओं की तुलना शामिल हो सकती है।

निरीक्षण से यह निर्धारित होता है कि सामग्री या वस्तु उचित मात्रा और गुणवत्ता में है या नहीं

निरीक्षण किया जा सकता है

- 1 व्यक्तिगत रूप से (Individually)

2 लॉट दर लॉट (Lot by lot)



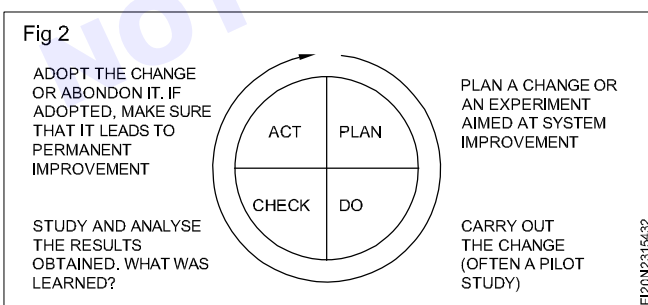
PDCA साइकल मॉडल (PDCA cycle model)

PDCA साइकल मॉडल को डेमिंग साइकल/स्टीवर्ट साइकल, कंट्रोल साइकल के नाम से भी जाना जाता है।

यह मॉडल प्रोडक्ट लाइफ साइकल मैनेजमेंट और प्रोजेक्ट मैनेजमेंट के साथ प्रक्रिया की गुणवत्ता और प्रभावशीलता में सुधार के लिए लागू किया गया है। (Fig 2)

इसमें 4 स्टेप्स हैं

- प्लान (Plan)
- करना (DO)
- जाँच करना (Check)
- एक्ट (Act)



निरीक्षण का उद्देश्य (Objective of inspection)

डिज़ाइन विनिर्देशों के अनुरूप पहुँच

उत्पाद की गुणवत्ता और विश्वसनीयता में सुधार

निरीक्षण को आम तौर पर तीन श्रेणियों में बांटा गया है

- 1 निरीक्षण प्राप्त करना (Receiving inspection)
- 2 प्रक्रियाधीन निरीक्षण (Inprocess inspection)
- 3 अंतिम निरीक्षण/उत्पाद गुणवत्ता नियंत्रण (Final inspection/ product quality control)

निरीक्षण प्रक्रिया के तत्व (Elements of inspection process)

- गुणवत्ता आवश्यकताओं की व्याख्या करना
- निरीक्षण की जाने वाली सामग्री का नमूना लेना।
- निरीक्षण किए जाने वाले नमूने से सामग्री की जांच करना।
- नमूने के निरीक्षण के विरुद्ध निर्णय और कार्रवाई, चाहे उसे पास किया जाए या अस्वीकृत।

गुणवत्ता (Quality)

- गुणवत्ता आवश्यकताओं या विशेषताओं के अनुरूप है
- गुणवत्ता उपयोग के लिए फिटनेस है

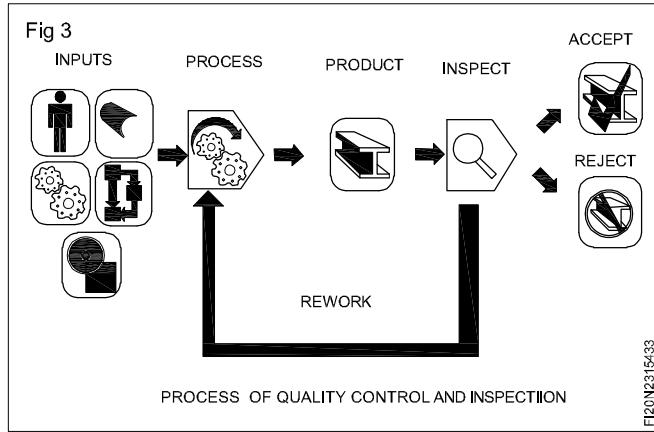
उत्पाद या सेवा की गुणवत्ता ग्राहक की आवश्यकता के अनुसार उसके इच्छित उपयोग को पूरा करने या उससे अधिक करने के लिए उस उत्पाद या सेवा की उपयुक्तता है।

- किसी उत्पाद या सेवा की गुणवत्ता एक या अधिक तत्वों द्वारा परिभाषित होती है। इन तत्वों को गुणवत्ता विशेषताओं के रूप में जाना जाता है
- गुणवत्ता विशेषताओं को इन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है

- 1 संरचनात्मक विशेषताएँ (भाग की लंबाई, कैन का भार, बीम की सामर्थ्य, द्रव की श्यानता, आदि)
- 2 संवेदी विशेषताएँ (अच्छे भोजन का स्वाद, मॉडल की सुंदरता, खुशबू की गंध, आदि)
- 3 समय उन्मुख विशेषताएँ (वारंटी, विश्वसनीयता, रख-रखाव आदि)
- 4 नैतिक विशेषताएँ (ईमानदारी, शिष्टाचार, मित्रता, आदि)।

गुणवत्ता नियंत्रण (Quality control) (Fig 3)

यदि किसी उत्पाद को ग्राहकों की अपेक्षाओं को पूरा करना है या उससे



अधिक करना है, तो आम तौर पर इसे एक ऐसी प्रक्रिया द्वारा उत्पादित किया जाना चाहिए जो स्थिर या दोहराने योग्य हो। अधिक सटीक रूप से, प्रक्रिया को उत्पाद की गुणवत्ता विशेषताओं के लक्ष्य या नाममात्र आयामों के आसपास थोड़ी परिवर्तनशीलता के साथ संचालित करने में सक्षम होना चाहिए। सांख्यिकीय प्रक्रिया नियंत्रण (SPC) समस्या-समाधान उपकरणों का एक शक्तिशाली संग्रह है जो प्रक्रिया स्थिरता प्राप्त करने और परिवर्तनशीलता में कमी के माध्यम से क्षमता में सुधार करने में उपयोगी है।

SPC बीसवीं सदी के महानतम तकनीकी विकासों में से एक है क्योंकि यह ठोस अंतर्निहित सिद्धांतों पर आधारित है, उपयोग में आसान है, इसका महत्वपूर्ण प्रभाव है और इसे किसी भी प्रक्रिया पर लागू किया जा सकता है। इसके सात प्रमुख टूल्स हैं

- 1 हिस्टोग्राम या स्टेम-एंड-लीफ प्लॉट (Histogram or stem-and-leaf plot)
- 2 चेक शीट (Check sheet)
- 3 पेरेंटो चार्ट (Pareto chart)
- 4 कारण-और-प्रभाव आरेख (Cause-and-effect diagram)
- 5 दोष सांद्रता आरेख (Defect concentration diagram)
- 6 स्कैटर आरेख (Scatter Diagram)
- 7 कंट्रोल चार्ट (Control chart)

हालाँकि ये टूल्स, जिन्हें अक्सर "Magnificent seven" कहा जाता है, SPC का एक महत्वपूर्ण हिस्सा हैं, लेकिन इनमें केवल इसके तकनीकी पहलू शामिल हैं। SPC की उचित तैनाती एक ऐसा वातावरण बनाने में मदद करती है जिसमें संगठन के सभी व्यक्ति गुणवत्ता और उत्पादकता में निरंतर सुधार चाहते हैं। यह वातावरण तब सर्वोत्तम रूप से विकसित होता है जब प्रबंधन इस प्रक्रिया में शामिल हो जाता है। एक बार यह वातावरण स्थापित हो जाए। Magnificent seven का नियमित अनुप्रयोग व्यवसाय करने के सामान्य तरीके का हिस्सा बन जाता है, और संगठन अपने गुणवत्ता सुधार उद्देश्यों को प्राप्त करने की राह पर है।

सात टूल्स में से, शेवार्ट कंट्रोल चार्ट संभवतः सबसे अधिक तकनीकी रूप से परिष्कृत है। इसे 1920 के दशक में बेल टेलीफोन प्रयोगशालाओं के वाल्टर ए. शेवार्ट द्वारा विकसित किया गया था। SPC के आधार पर सांख्यिकीय अवधारणाओं को समझने के लिए हमें पहले शेवार्ट के परिवर्तनशीलता के सिद्धांत का वर्णन करना होगा।

ड्रिलिंग जिग के प्रकार एवं उपयोग (Drilling jig types and uses)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- जिग क्या है
- विभिन्न प्रकार के ड्रिल जिग और उनके उपयोगों की सूची बनाएं

जिग का परिचय (Introduction to jigs)

जिग एक डिवाइस है जिसमें एक वर्कपीस/कम्पोनेंट को रखा जाता है और एक विशिष्ट ऑपरेशन के लिए इस तरह से स्थित किया जाता है कि यह एक या अधिक कटिंग टूल को मशीनिंग के एक ही जोन में निर्देशित करेगा।

ड्रिल जिग के प्रकार (Types of drill jigs)

ड्रिल जिग को दो प्रकार में विभाजित किया जा सकता है

- ओपन (Open)
- क्लोज्ड (Closed)

ओपन जिग का उपयोग तब किया जाता है जब ऑपरेशन केवल पीस के एक तरफ किया जाना हो। क्लोज्ड जिग (बॉक्स जिग) का उपयोग तब किया जाता है जब ऑपरेशन को पीस के एक से अधिक तरफ किया जाना हो। जिग की पहचान उनके निर्माण के तरीके के अनुसार की जाती है। सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले जिग हैं:

- टेम्पलेट जिग (Template jig)
- प्लेट जिग (Plate jig)
- टेबल जिग (Table jig)
- सैंडविच जिग (Sandwich jig)
- एंगल प्लेट जिग (Angle plate jig)
- मॉडिफाइड कोण प्लेट जिग (Modified angle plate jig)
- बॉक्स जिग (Box jig)
- चैनल जिग (Channel jig)
- लीफ जिग (Leaf jig)
- इंडेक्सिंग जिग (Indexing jig)
- ठोस 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 वर्क के ऊपर या उसमें फिट हो जाते हैं और आमतौर पर इन्हें क्लैप नहीं किया जाता है। वे सरल और सस्ते होते हैं। उनके पास

गाइड बुश हो भी सकती हैं और नहीं भी। जब बुश का उपयोग नहीं किया जाता है तो पूरी जिग प्लेट हो सकती है। (Fig 1)

एक विशेष प्रकार के जिग का डिज़ाइन इस पर आधारित होगा:

- वह स्थिति जहां ड्रिलिंग या उसके संबद्ध ऑपरेशन/संचालन किए जाने हैं
- पीस पार्ट का आकार

प्लेट जिग (Plate jig)

इस जिग में एक ड्रिल प्लेट होती है जो ड्रिल किए जाने वाले कम्पोनेंट पर टिकी होती है। सही स्थिति/स्थान निर्धारण के लिए, पिन और क्लिप प्रदान किए जाते हैं। भारी टुकड़े वाले हिस्सों के लिए, कभी-कभी क्लैप का उपयोग नहीं किया जाता है। आमतौर पर इस प्रकार के जिग के लिए बेस प्लेट उपलब्ध नहीं होगी। (Figs 1, 2 & 3)

Fig 1

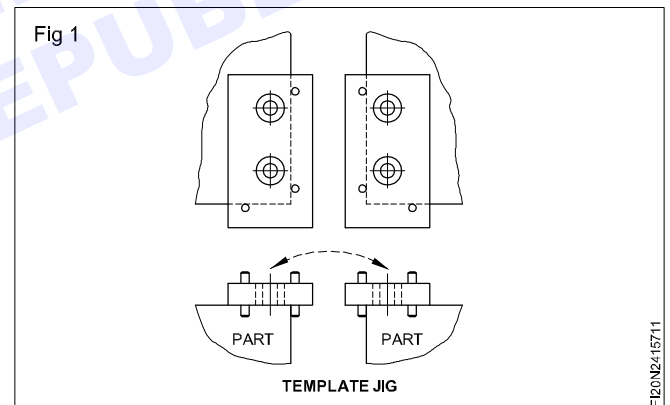
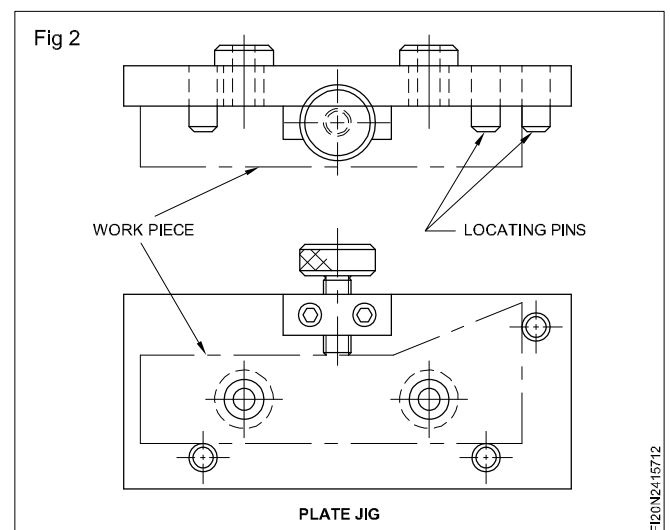
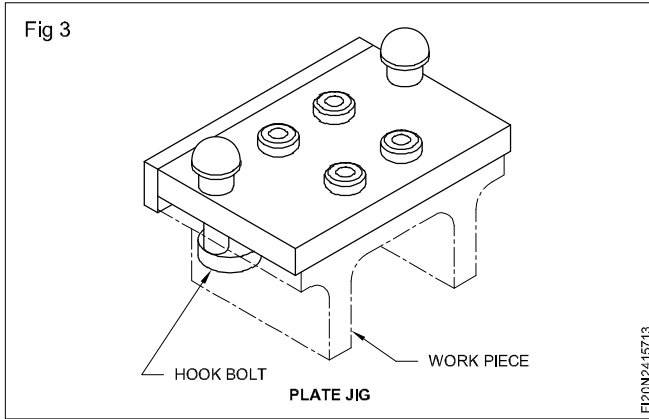


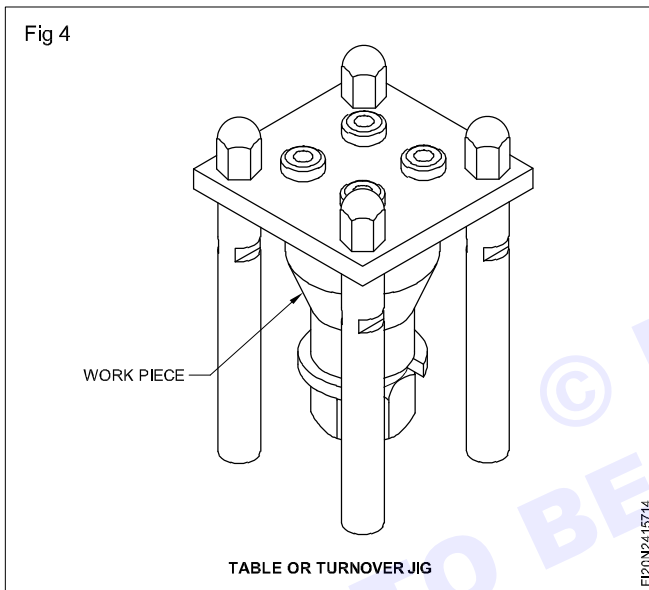
Fig 2





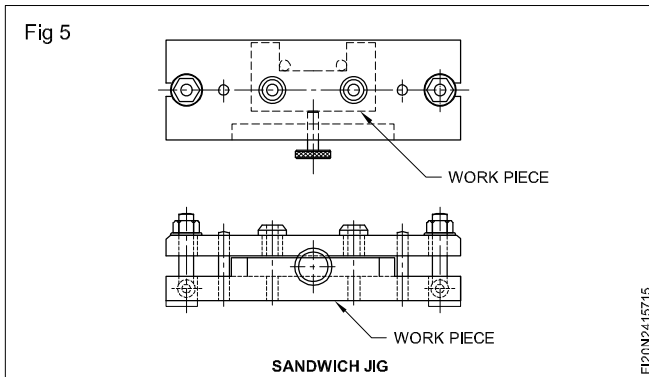
टेबल जिग (टर्नओवर जिग) (Table jig) (Turnover jig)

इसका उपयोग तब किया जाता है जब उसके फेस से पीस पार्ट का पता लगाना आवश्यक होता है। मशीन टेबल पर जिग की सटीक बैठने के लिए इस प्रकार के जिग पर चार लेग उपलब्ध कराए जाएंगे। (Fig 4)



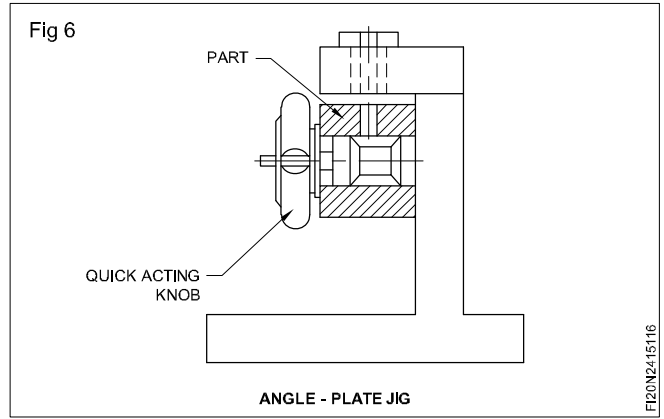
सैंडविच जिग (Sandwich jig)

यह पतले या सॉफ्ट वर्कपीस के लिए आदर्श है जो मशीनिंग के दौरान बल के कारण बेंड या वॉर्प हो सकता है। इस प्रकार के जिग में, कंपोनेंट को बेस प्लेट और ड्रिल प्लेट के बीच सैंडविच किया जाएगा। (Fig 5)



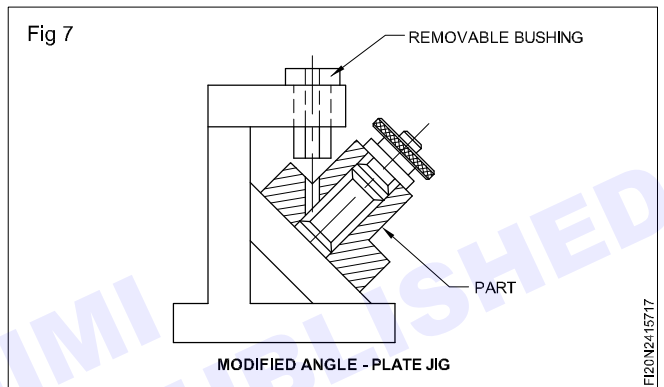
एंगल प्लेट जिग (Angle plate jig)

इन जिग का उपयोग उन वर्क को पकड़ने के लिए किया जाता है जिन्हें उनके माउंटिंग लोकेटर के समकोण पर ड्रिल किया जाना है। (Fig 6)



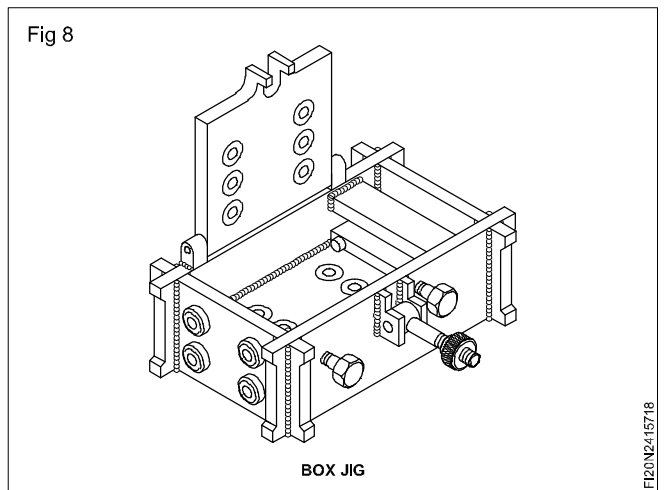
मॉडिफाईड एंगल प्लेट जिग (Modified angle plate jig)

इन जिग का उपयोग 90° के अलावा अन्य एंगल पर ड्रिलिंग के लिए किया जाता है। (Fig 7)



बॉक्स जिग (Box jig)

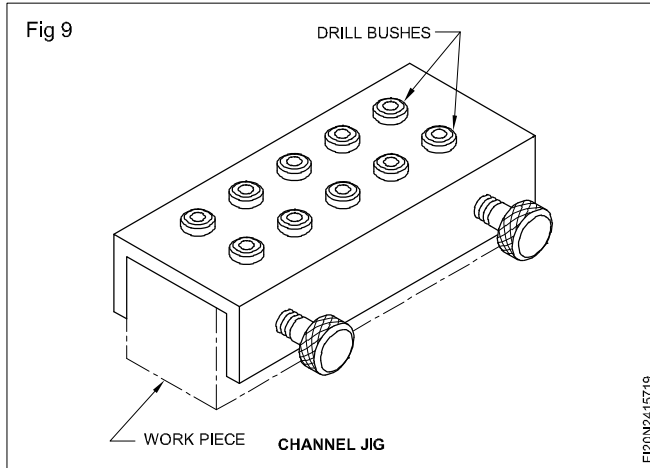
इसे एक बॉक्स या फ्रेम वर्क के रूप में बनाया जाता है। कॉम्पोनेन्ट को एक ही स्थान पर स्थित और क्लैंप किया गया है लेकिन आवश्यकतानुसार ड्रिलिंग विभिन्न दिशाओं से की जा सकती है। जब एक बॉक्स जिग में अलग-अलग दिशाओं से ड्रिलिंग के लिए दो या दो से अधिक तरफ बुशिंग होती है, तो इसे टम्बल जिग कहा जाता है। (Fig 8) यह जिग केवल छोटे कंपोनेन्ट्स के लिए है।



चैनल जिग (Channel jig)

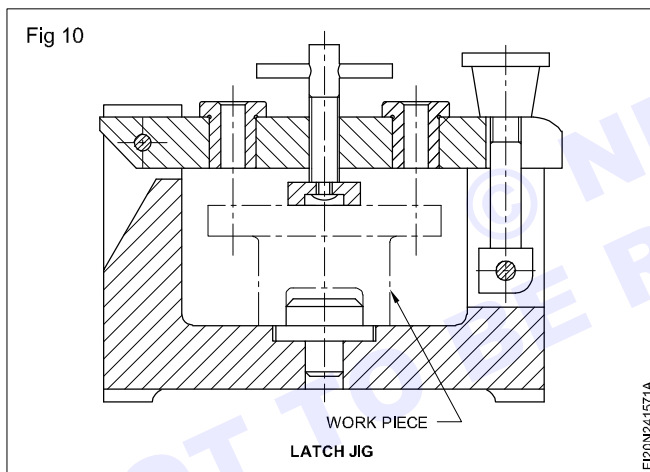
वे बॉक्स जिग का सबसे सरल रूप हैं।

वर्कपीस को दो किनारों के बीच रखा जाता है और तीसरे से मशीनीकृत किया जाता है। (Fig 9)



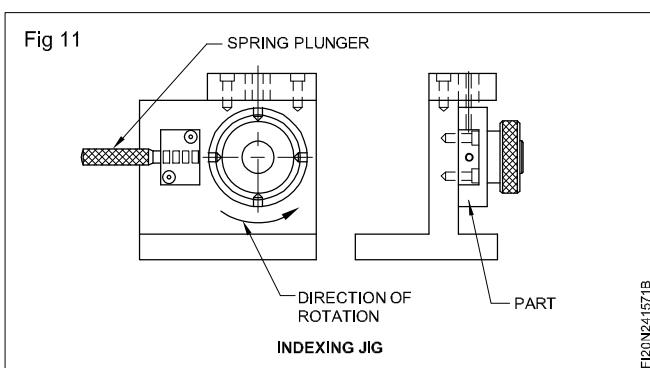
लैच और लीफ जिग (Latch or leaf jig)

इस प्रकार के जिग में कंपोनेंटों की आसान लोडिंग और अनलोडिंग के लिए लैच क्लैप के साथ एक टिका हुआ कवर होगा। लैच के साथ कवर को सकारात्मक रूप से स्थित और क्लैप किया जाना चाहिए ताकि बुश कंपोनेंट्स के संबंध में सटीक रूप से स्थित हों। (Fig 10)



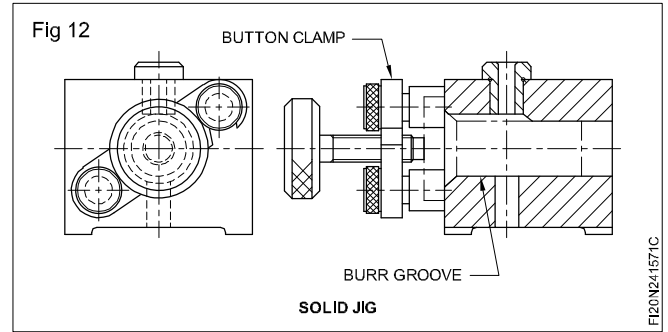
इंडेक्सिंग जिग (Indexing jig)

इंडेक्सिंग जिग का उपयोग किसी हिस्से के आसपास अन्य मशीनी क्षेत्र पर होल्स को सटीक रूप से रखने के लिए किया जाता है। जिग मशीनीकृत किये जा रहे पार्ट को रीफरेन्स प्लेट के रूप में उपयोग करता है। एक स्प्रिंग लोडेड प्लंजर पार्ट को अनुक्रमित करता है। (Fig 11)



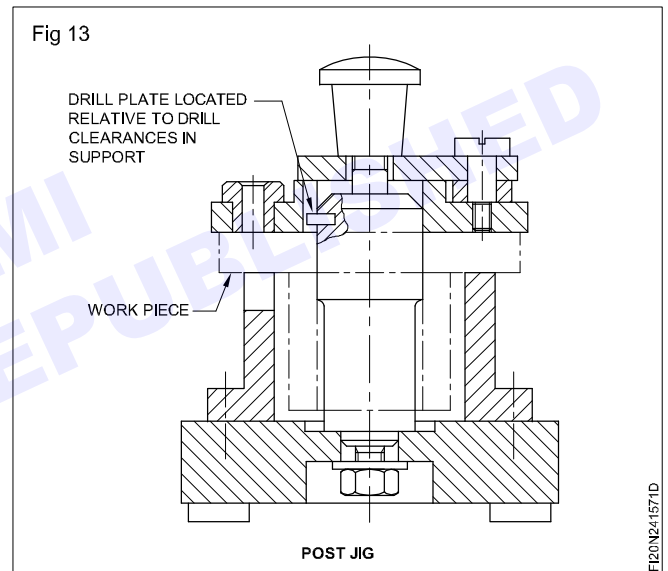
सॉलिड जिग (Solid jig)

इसका उपयोग छोटे पीस में ड्रिलिंग करते समय किया जा सकता है। इस प्रकार के जिग की बॉडी स्टील के ठोस ब्लॉक से बनाई जाती है। (Fig 12)



पोस्ट जिग (Post jig)

इसका उपयोग बोर से लोकेशन निर्धारण के लिए किया जाता है। लोडिंग की सुविधा के लिए पोस्ट जितना संभव हो उतना छोटा होना चाहिए और साथ ही वर्कपीस को सहारा देने के लिए पर्याप्त लंबा होना चाहिए। (Fig 13)



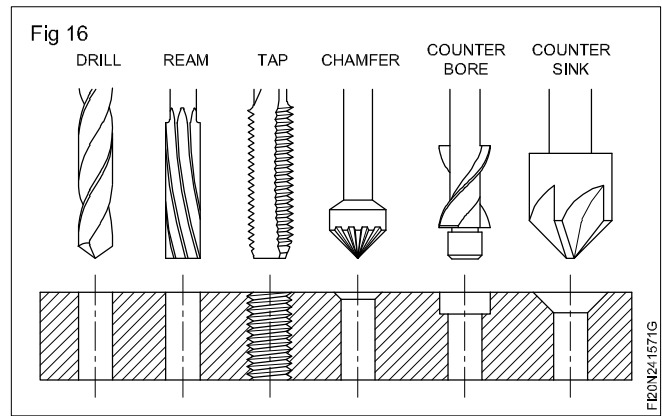
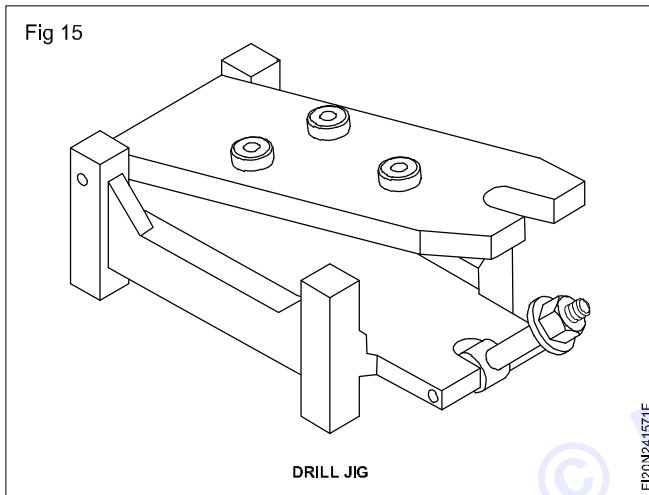
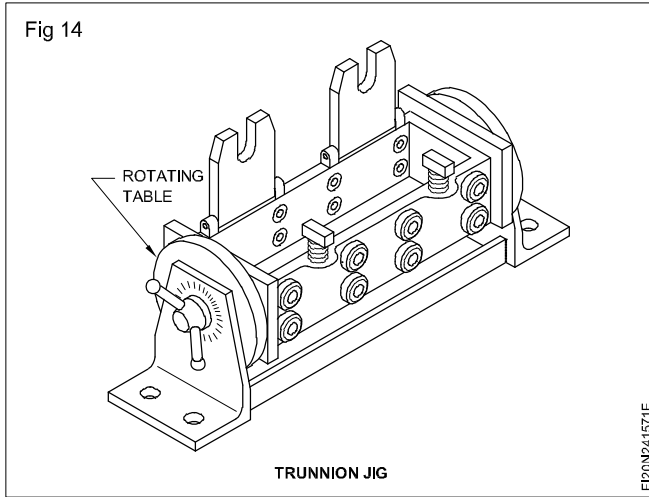
ट्रूनियन जिग (Trunnion jig)

इसका उपयोग तब किया जा सकता है जब बड़े या अजीब आकार के वर्कपीस को अलग-अलग दिशाओं से ड्रिल किया जाना हो। यह बॉक्स जिग का एक और मॉडिफिकेशन है जिसे ट्रूनियन पर ले जाया जाता है और एक इंडेक्सिंग डिवाइस का उपयोग करके एक स्टेशन से दूसरे स्टेशन तक घुमाया जाता है और स्थापित किया जाता है। (Fig 14)

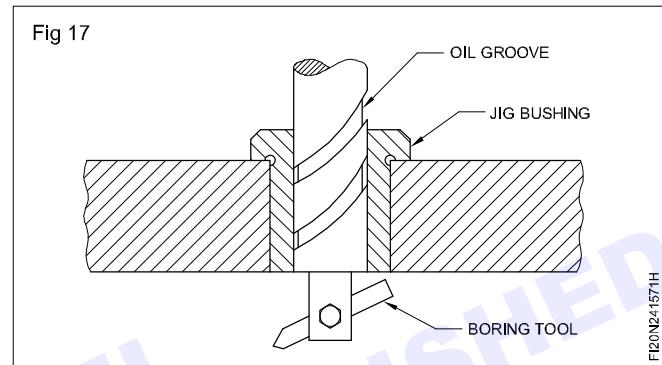
जिग एक विशेष डिवाइस है जो कटिंग टूल को पकड़ता है, सहारा देता है, लोकेट करता है और ऑपरेशन के दौरान उसका मार्गदर्शन भी करता है। जिग को एक समय में या अधिक कम्पोनेंट को समायोजित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

ड्रिलिंग या बोरिंग के लिए जिग्स उपलब्ध हैं।

ड्रिलिंग जिग्स का उपयोग ड्रिल, रीम, टैप और अन्य संबद्ध कार्यों को करने के लिए किया जाता है। (Figs 15 & 16)



बोरिंग जिग का उपयोग होल करने के लिए किया जाता है जो या तो ड्रिल करने के लिए बहुत बड़े होते हैं या विषम आकार के होते हैं। (Fig 17)



ड्रिल जिग की संरचनात्मक विशेषताएँ (Constructional features of drill jig)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- ड्रिल जिग के विभिन्न पार्ट्स और उनके उपयोगों की सूची बनाएं
- विभिन्न प्रकार की ड्रिल बुश और उनके उपयोग बताएं
- जिग में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के लोकेटर और क्लैप बताएं।

ड्रिल जिग की बुनियादी विशेषताएँ हैं (Fig 1)

- बेस प्लेट या जिग बॉडी
- ड्रिल प्लेट या जिग प्लेट
- ड्रिल बुश लोकेटिंग पिन
- क्लैप

बेस प्लेट (Base plate)

यह पीस को माउंट करने, पिन लोकेट करने आदि के लिए रिजिड सपोर्ट प्रदान करता है।

प्लेट और क्लैप जिग जैसे कुछ ड्रिल जिग में कोई बेस प्लेट नहीं होगी।

ड्रिल प्लेट (Drill plate)

यह ड्रिल बुश को पकड़ता है। कटिंग टूल ड्रिल बुश के माध्यम से निर्देशित

होते हैं। ड्रिल प्लेट पर बने बिना बुश वाले होल का उपयोग कभी-कभी छोटे रनों के लिए किया जाता है।

ड्रिल बुश (Drill bushes)

इनका उपयोग ड्रिल, रीमर, टैप और किसी भी अन्य घूमने वाले टूल को लोकेट करने और गाइड करने के लिए किया जाता है जो आमतौर पर होल बनाने या मॉडिफाई करने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 2)

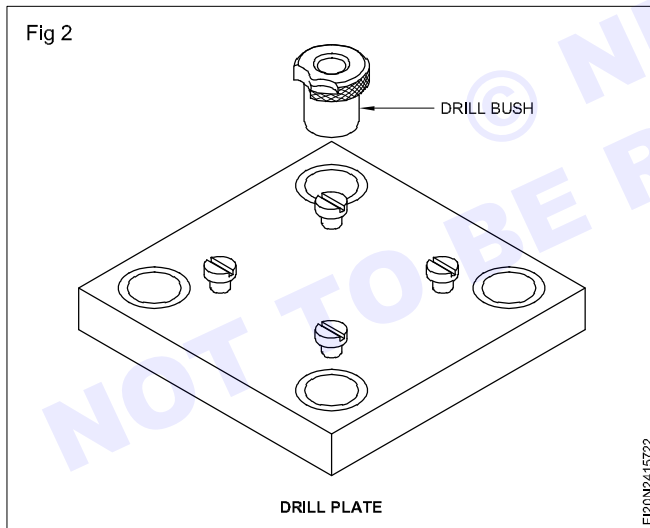
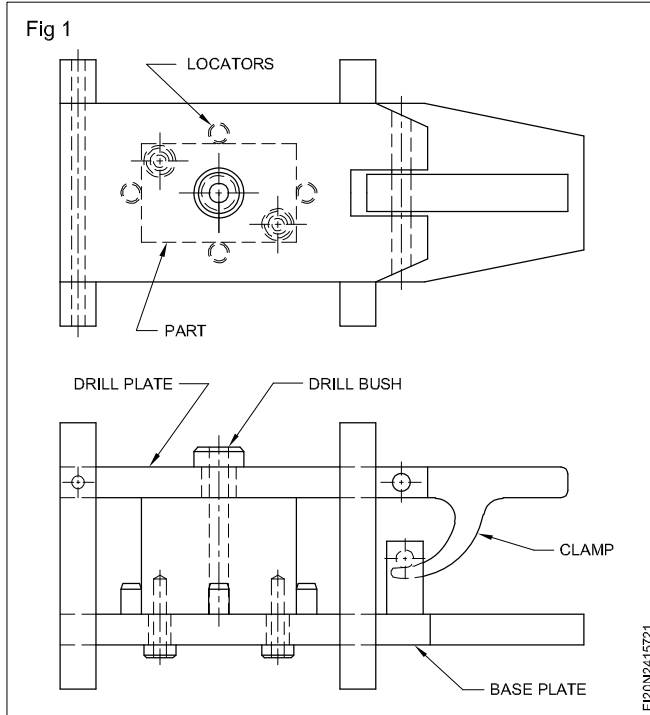
जिग में आवश्यक दोहराव सुनिश्चित करने के लिए इन्हें सख्त किया जाता है और सटीक आकार में ग्राइंड किया जाता है। मानक आकार की बुश भी उपलब्ध होता है।

ड्रिल बुश के प्रकार (Types of drill bushes)

- प्रेस फिट बुश (Press fit bushes)
- नवीकरणीय बुश (Renewable bushes)
- लाइनर बुश (Liner bushes)

प्रेस फिट बुश दो रूपों में बनाई जाती हैं।

- हेड (Head)
- बिना हेड वाली (Headless)

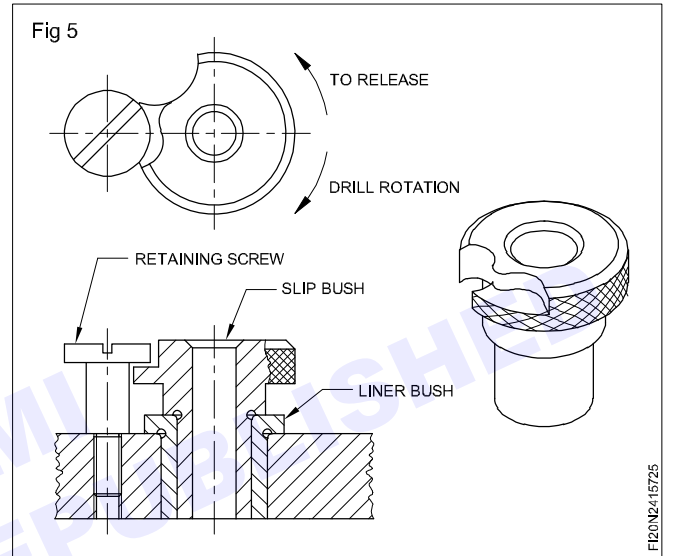
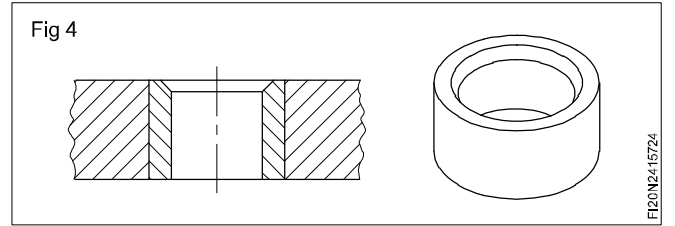
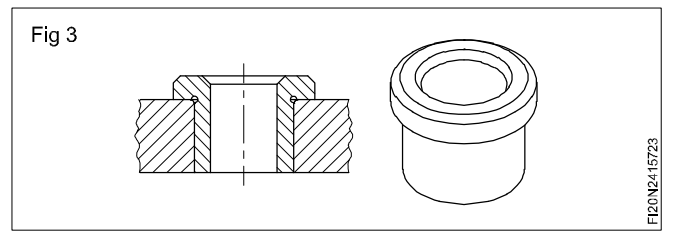


इन बुश का उपयोग वहां किया जाता है जहां बुश के बार-बार परिवर्तन की उम्मीद नहीं होती है। (Figs 3 & 4)

नवीकरणीय बुश को दो समूहों में बांटा गया है।

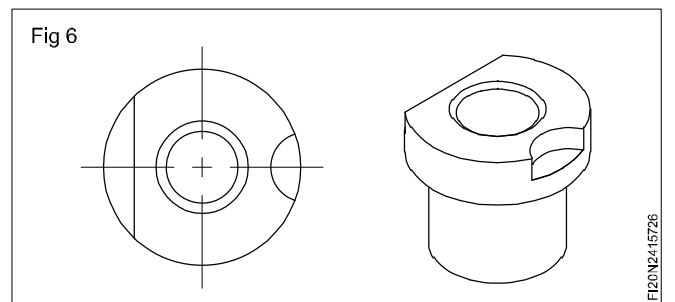
स्लिप नवीकरणीय बुश (स्लिप बुश) (Slip renewable bushes) (slip bushes)

इन बुश का उपयोग तब किया जाता है जब एक ही स्थान पर एक से अधिक ऑपरेशन किए जाते हैं। (उदाहरण: ड्रिलिंग और रीमिंग) इन बुश का उपयोग प्रेस-फिटेड लाइनर बुश और लॉक क्लैप के साथ किया जाता है। (Fig 5)



फिक्स्ड नवीकरणीय बुश (Fixed renewable bushes)

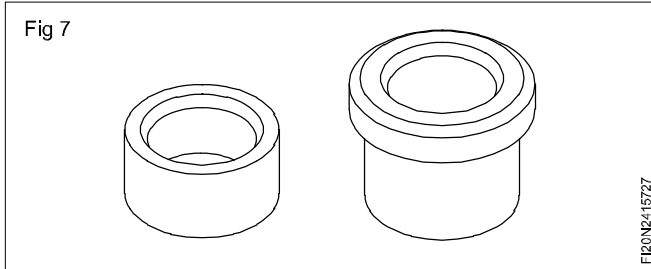
इन बुश का उपयोग वहां किया जाता है जहां प्रत्येक बुश के साथ केवल एक ऑपरेशन करना होता है, जबकि जिग के जीवन के दौरान कई बुश का उपयोग किया जा सकता है। इन्हें एक लाइनर में भी रखा जाता है और एक स्कू द्वारा बनाए रखा जाता है। (Fig 6)



लाइनर बुश का उपयोग एक कठोर होल प्रदान करने के लिए किया जाता है जहां नवीकरणीय बुश स्थित होती हैं। लाइनर बुश को जिग प्लेट में दबाया जाता है। (Fig 7)

लोकेटिंग पिन या लोकेटर का उपयोग किया जाता है (Locating pins or locaters are used)

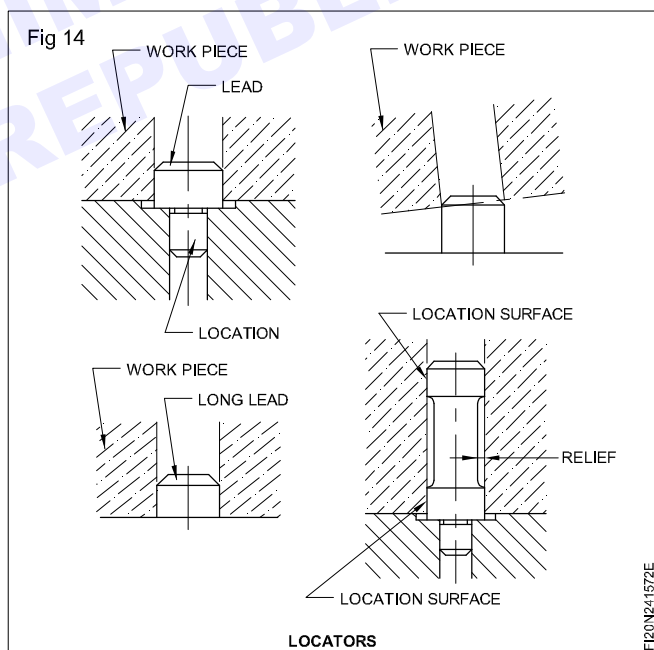
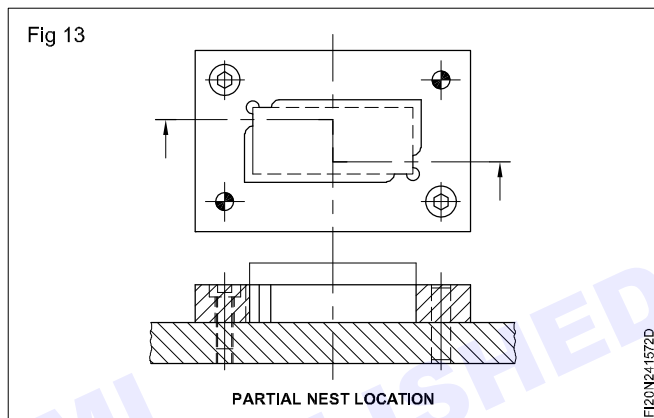
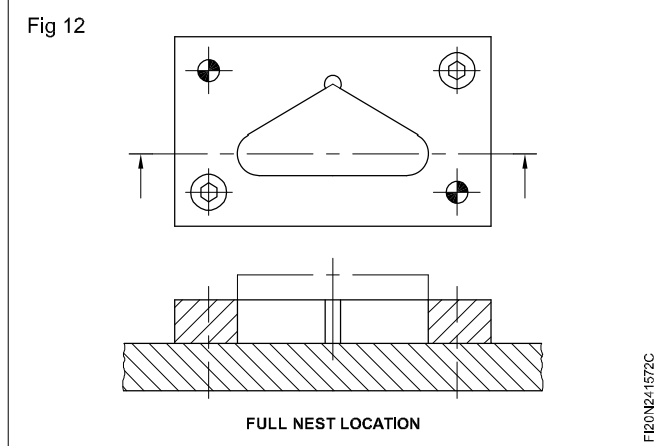
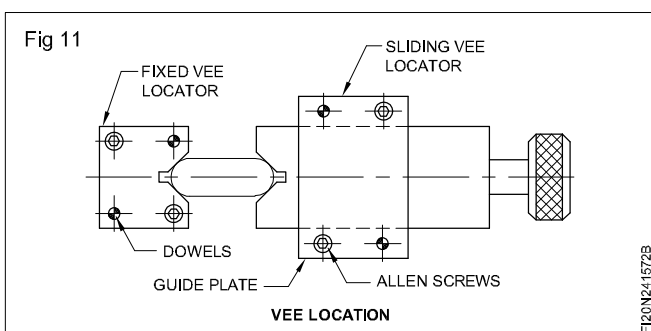
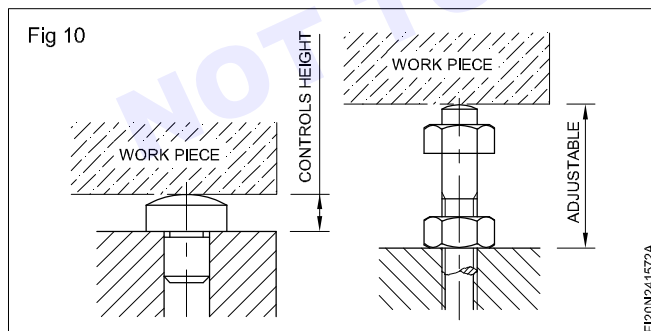
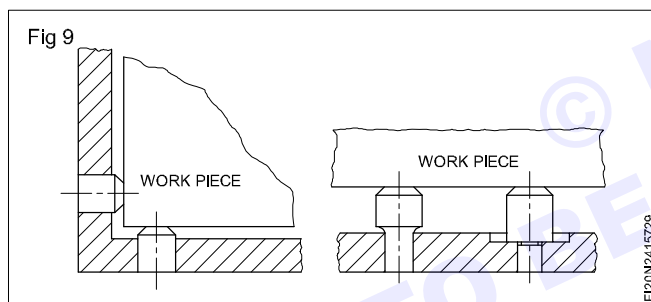
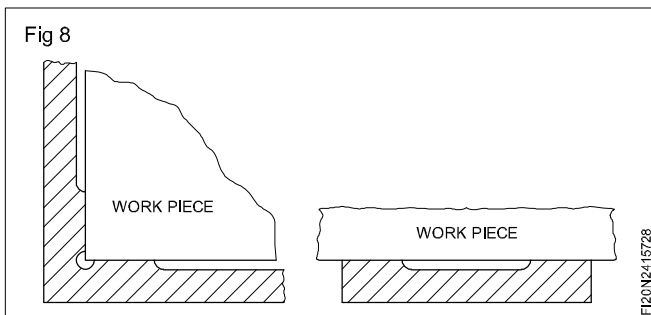
- कम्पोनेंटों की गति को प्रतिबंधित करने के लिए
- टूल के सापेक्ष पीस को पोजीशन में रखने के लिए



- कम्पोनेंट पीस पार्ट की आसान लोडिंग और अनलोडिंग की सुविधा के लिए

- सही लोडिंग (फुल प्रूफिंग) के लिए ऑपरेटर की सहायता करना

कम्पोनेंटों के आकार और होल लोकेटर के अनुसार विभिन्न प्रकार के लोकेटिंग पिन का उपयोग किया जाता है। Fig 8 से 16 में कुछ प्रकार के लोकेटिंग पिन दिखाए गए हैं।



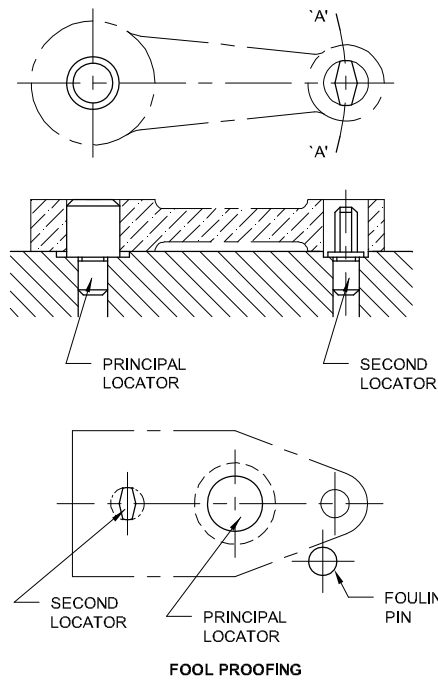
क्लैम्प (Clamps)

जिम्में क्लैम्प का उद्देश्य कटिंग फोर्स के विरुद्ध घटक को सही स्थिति में रखना है। वे घटकों को तेजी से लोड करने और उतारने में भी मदद करते हैं। क्लैम्प को इस तरह से फिट किया जाता है कि वे कटिंग ऑपरेशन में बाधा न डालें।

आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले क्लैम्प के प्रकार हैं:

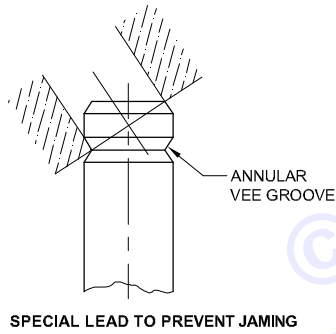
स्ट्रैप क्लैम्प (strap clamp) (Fig 17)

Fig 15



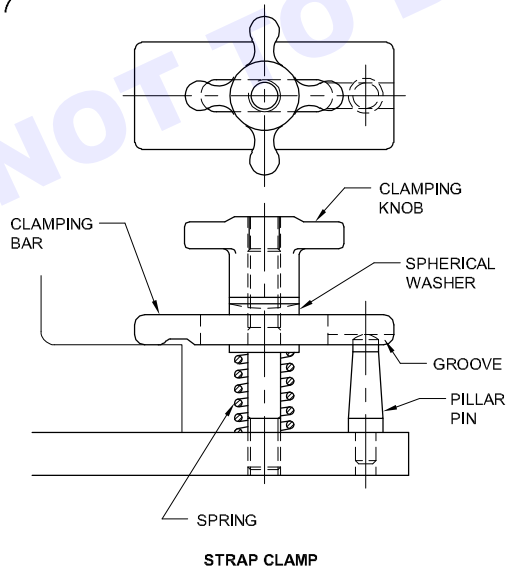
F120N241572F

Fig 16



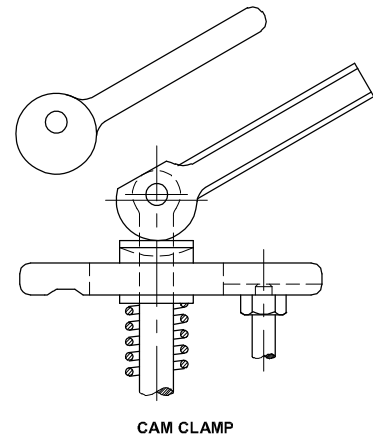
F120N241572G

Fig 17



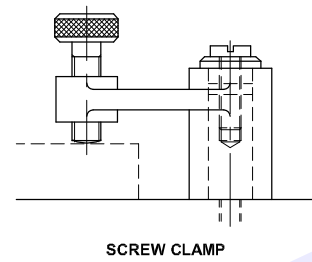
F120N241572H

Fig 18



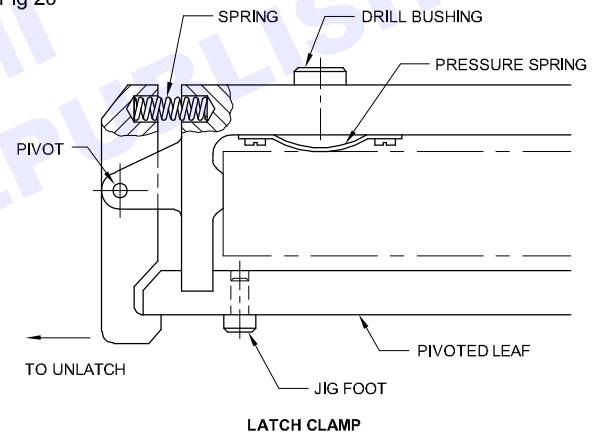
F120N241572I

Fig 19



F120N241572J

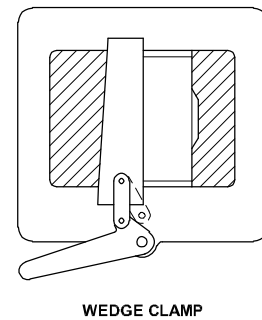
Fig 20



F120N241572K

- वेज क्लैप (wedge clamp) (Fig 21)

Fig 21



F120N241572L

- कैम क्लैप (cam clamp) (Fig 18)

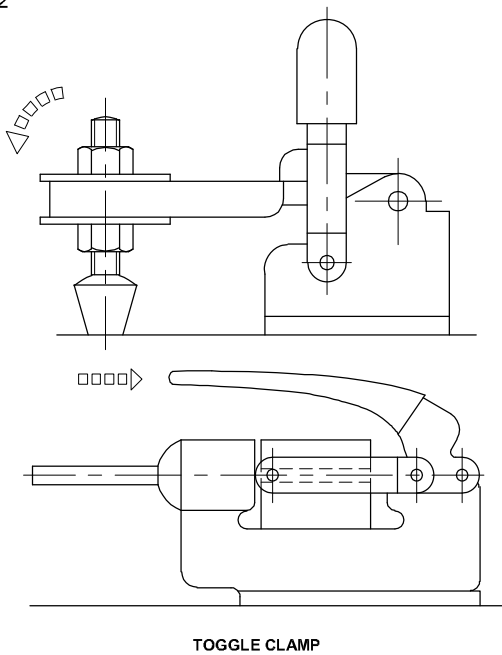
- स्कू क्लैप (screw clamp) (Fig 19)

- लैच क्लैप (latch clamp) (Fig 20)

- टॉगल क्लैप (toggle clamp) (Fig 22)

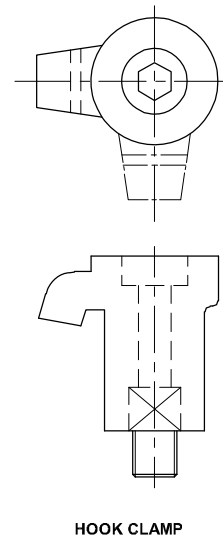
- हुक क्लैप (hook clamp) (Fig 23)

Fig 22



FI20N241572M

Fig 23



FI20N241572N

फिक्सचर - प्रकार और उपयोग (Fixtures - Types and uses)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- फिक्सचर क्या है
- विभिन्न प्रकार के फिक्सचर और उनके उपयोगों की सूची बनाएं

फिक्सचर का परिचय (Introduction to fixture)

फिक्सचर एक प्रोडक्शन टूल है जिसका उपयोग एक या अधिक वर्कपीस का सटीक रूप से पता लगाने और सुरक्षित रूप से पकड़ने के लिए किया जाता है ताकि आवश्यक मशीनिंग ऑपरेशन में किया जा सके। जिस मशीन पर काम किया जाता है उसकी मेज पर एक फिक्सचर सुरक्षित रूप से लगाया जाना चाहिए। फिक्सचर का मुख्य उद्देश्य वर्क का शीघ्र और सटीक पता लगाना, उसे ठीक से सहारा देना और उसे सुरक्षित रूप से पकड़ना है।

फिक्सचर का वर्गीकरण (Classification of fixtures)

फिक्सचर को मशीन के प्रकार के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है जिस पर उनका उपयोग किया जाता है। यदि मिलिंग मशीन के लिए फिक्सचर बनाया जाता है तो इसे मिलिंग फिक्सचर कहा जाता है। सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले कुछ फिक्सचर टर्निंग फिक्सचर, मिलिंग फिक्सचर, वेल्डिंग फिक्सचर, बोरिंग फिक्सचर, असेंबली फिक्सचर, निरीक्षण फिक्सचर आदि हैं।

जिग और फिक्सचर के तत्व हैं

- लोकेशन (location)
- क्लैम्पिंग (clamping)
- टूल गाइडिंग या सेटिंग (tool guiding or setting)
- बॉडी बेस या फ्रेम (body base or frame)

फिक्सचर के प्रकार (Types of fixtures)

फिक्सचर के प्रकार मुख्य रूप से इस बात से निर्धारित होते हैं कि टूल का उपयोग कैसे किया जाता है। बड़ी हुई टूल फ़ोर्स के कारण, फिक्सचर जिग की तुलना में अधिक मजबूत और भारी बनाए जाते हैं। फिक्सचर के सबसे आम प्रकार हैं

प्लेट फिक्सचर (Plate fixture)

ये फिक्सचर का सबसे सरल रूप हैं। यह एक फ्लैट प्लेट से बना होता है जिसमें पार्ट को लॉकेट करने और पकड़ने के लिए लोकेटर और क्लैप होते हैं (Fig 1)

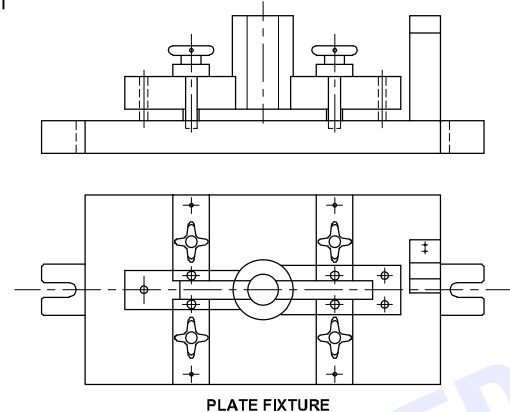
एंगल प्लेट फिक्सचर (Angle plate fixture)

इस फिक्सचर का उपयोग लोकेटर के समकोण पर पार्ट की मशीनिंग के लिए किया जाता है। (Fig 2)

मॉडिफाइड एंगल प्लेट फिक्सचर (Modified angle plate fixture)

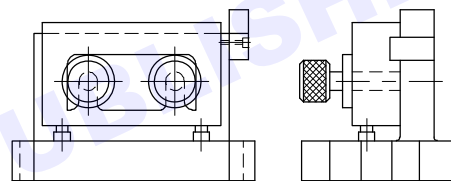
इस फिक्सचर का उपयोग 90° के अलावा अन्य कोणों पर भाग की मशीनिंग के लिए किया जाता है (Fig 3)

Fig 1



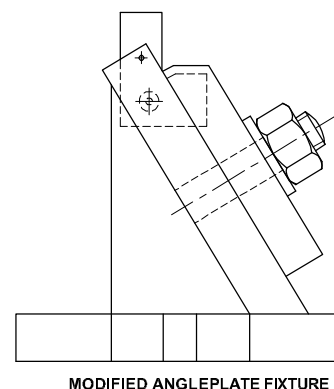
FI20NZ415811

Fig 2



FI20NZ415812

Fig 3



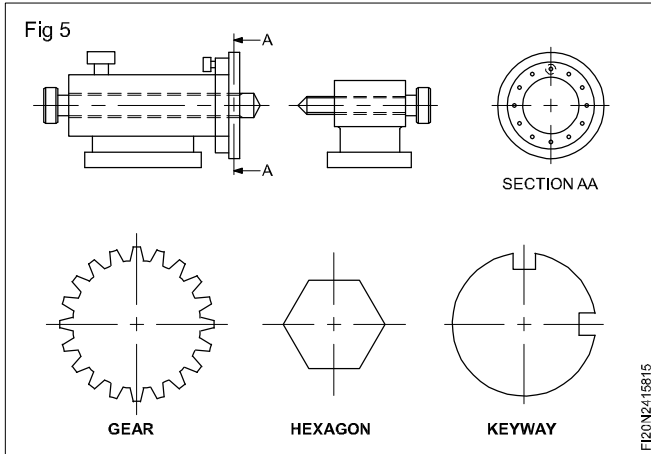
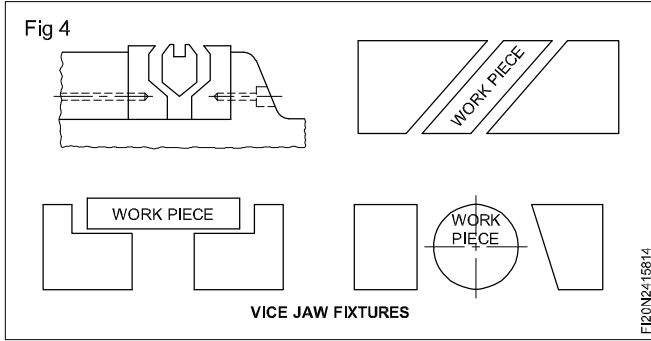
FI20NZ415813

वाइस जॉ फिक्सचर (Vice jaw fixture)

इस फिक्सचर का उपयोग छोटे पार्ट्स की मशीनिंग के लिए किया जाता है। मानक वाइस जॉ को ऐसे जॉ से बदल दिया जाता है जो कार्य के अनुरूप बनाए जाते हैं। (Fig 4)

इंडेक्सिंग फिक्सचर (Indexing fixtures)

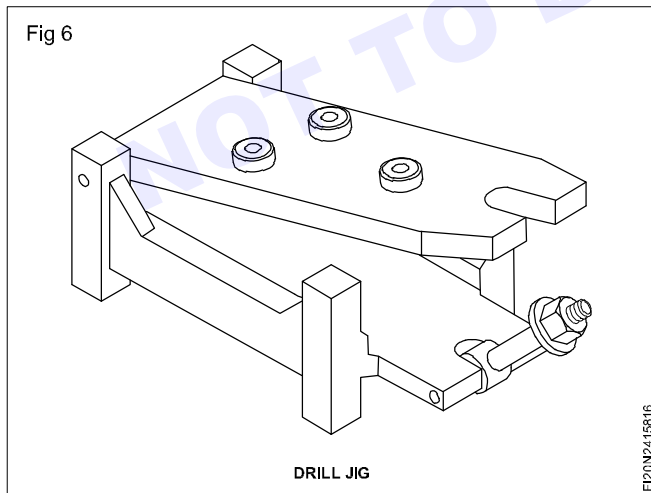
इन फिक्सचर का उपयोग उन पार्ट्स के लिए किया जाता है जिन्हें समान दूरी वाली सरफेस पर मशीनिंग की आवश्यकता होती है। (Fig 5)



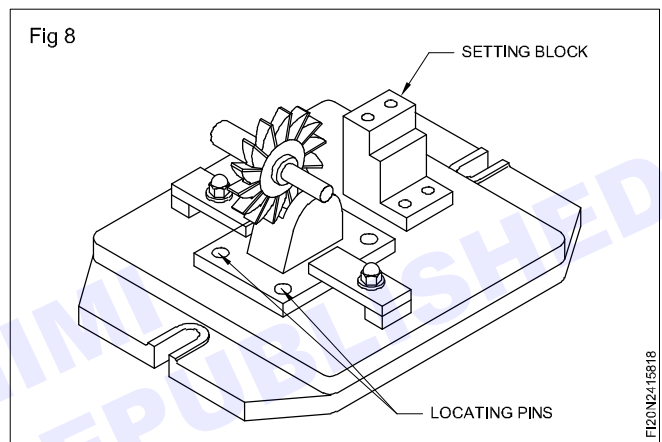
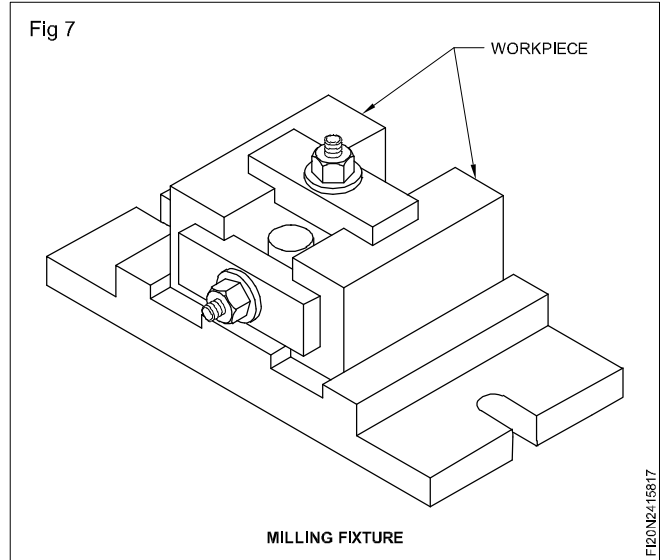
फिक्स्चर का उपयोग (Use of fixtures)

आज विनिर्माण प्रक्रियाओं में उत्पादकता में सुधार को बहुत अधिक महत्व दिया जाता है। जिग और फिक्स्चर के अनुप्रयोग ने इस दिशा में बहुत योगदान दिया है।

जिग और फिक्स्चर (Fig 6 और 7) विनिर्माण या संयोजन में उपयोग किए जाने वाले उपकरण हैं। ये विशेष ऑपरेशनों को सटीकता से अंजाम देने में भी मदद करते हैं।

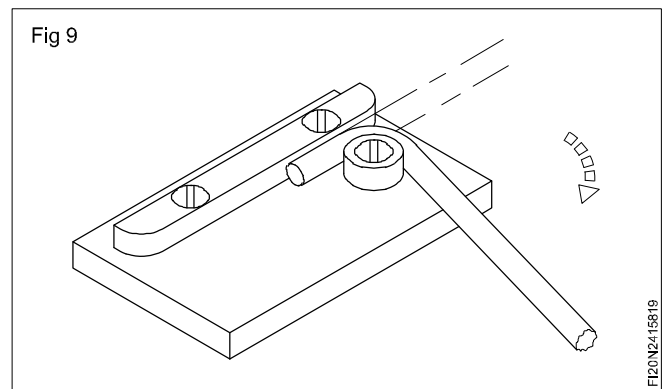


फिक्स्चर एक उत्पादन टूल है जो वर्कपीस का पता लगाता है और उसे पकड़कर रखता है। यह कटिंग टूल्स को गाइड नहीं करता है, लेकिन सेटिंग ब्लॉक और फीलर गेज आदि की मदद से काटने से पहले उपकरणों को स्थित किया जा सकता है। (Fig 8)



विभिन्न प्रकार के फिक्स्चर निम्न के लिए बनाये जाते हैं:

- मिलिंग (milling)
- टर्निंग (turning)
- ग्राइंडिंग (grinding)
- वेल्डिंग (welding)
- असेंबली (assembly)
- बेन्डिंग (bending) आदि (Fig 9)



फिक्स्चर की संरचनात्मक विशेषताएँ (Constructional features of a fixture)

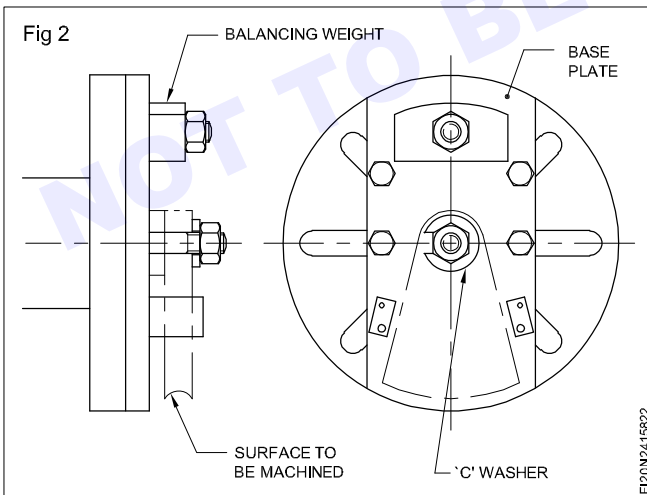
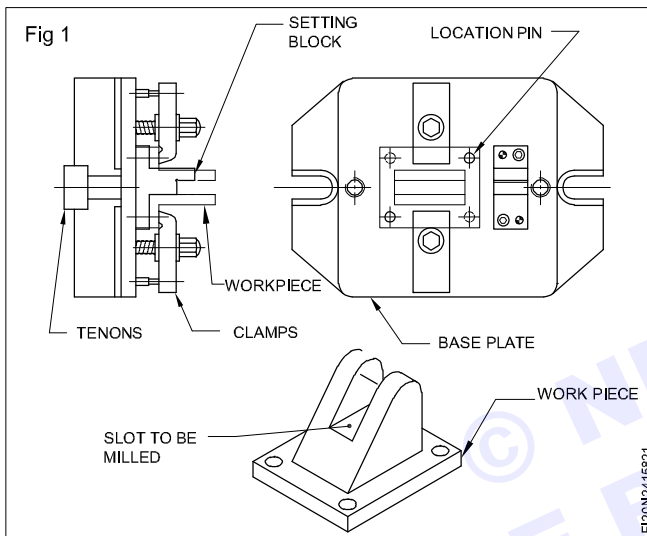
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- किसी फिक्स्चर की विभिन्न संरचनात्मक विशेषताओं का संक्षिप्त विवरण दें
- फिक्स्चर में ब्लॉक सेट करने और भार संतुलित करने के कार्य बताएं

मशीनिंग ऑपरेशन के लिए उपयोग किए जाने वाले सामान्य प्रकार के फिक्स्चर हैं:

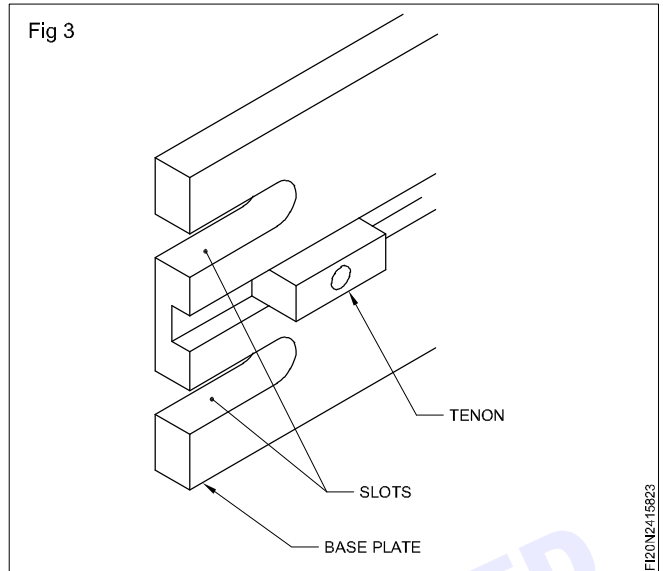
- मिलिंग फिक्स्चर (milling fixture) (Fig 1)
- टर्निंग फिक्स्चर (turning fixture) (Fig 2)
- ग्राइंडिंग फिक्स्चर (grinding fixture) आदि।

इन फिक्स्चर में बेस प्लेट, मानक क्लैंप और लोकेटर, ब्लॉक सेट करना और वजन संतुलित करना शामिल है।



बेस प्लेट (Base plate)

मिलिंग फिक्स्चर के लिए बेस प्लेट को टी स्लॉट के माध्यम से मशीन टेबल के साथ फिक्स्चर के उचित स्थान के लिए इसके निचले हिस्से में टेनन के साथ प्रदान किया जाता है। (Fig 3) मशीन टेबल के साथ फिक्स्चर की कठोर क्लैंपिंग के लिए बेस प्लेट में दो या चार होल्ड-डाउन स्लॉट प्रदान किए जाते हैं।



स्टैंडर्ड क्लैंप और लोकेटर (Standard clamps and locators)

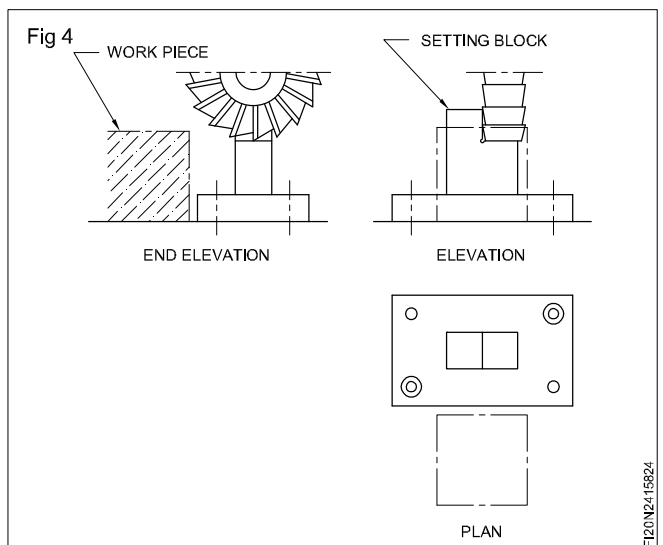
इन्हें ड्रिल जिग के मामले में फिक्स्चर के साथ वर्कपीस को क्लैंप करने और लोकेट करने के लिए प्रदान किया जाता है।

फिक्स्चर में उपयोग किए जाने वाले क्लैंप बहुत कठोर और मजबूत होते हैं।

सेटिंग ब्लॉक्स (The setting blocks)

इनका उपयोग मशीनिंग से पहले फिक्स्चर की पोजीशन और कटर के सापेक्ष काम करने के लिए किया जाता है।

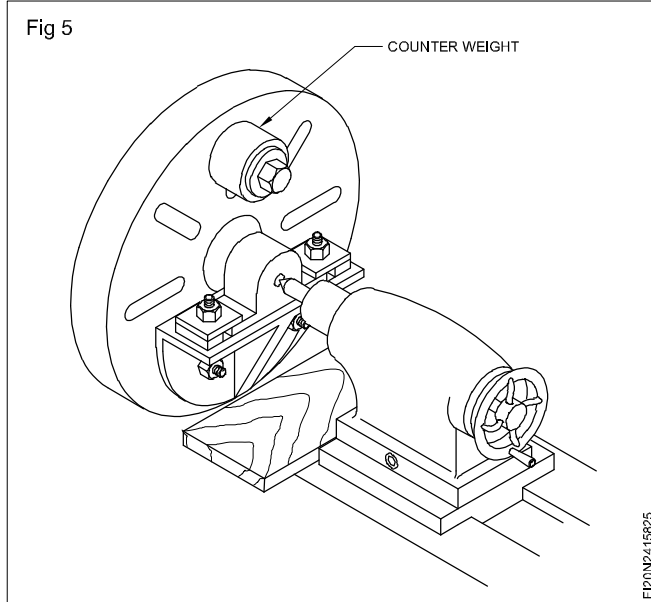
फिक्स्चर के साथ कटर की सही पोजीशन के लिए कटर और ब्लॉक के सेटिंग फेस के बीच एक फीलर लगाया जाता है। (Fig 4)



वजन संतुलित करना (Balancing weight)

इसका उपयोग टर्निंग या बेलनाकार ग्राइंडिंग फिक्सचर के लिए तय अनियमित वर्कपीस को गतिशील रूप से संतुलित करने के लिए किया जाता है।

टर्निंग फिक्सचर के मामले में, आमतौर पर फिक्सचर की बेस प्लेट को फेस प्लेट से क्लैप कर दिया जाता है। (Fig 5)

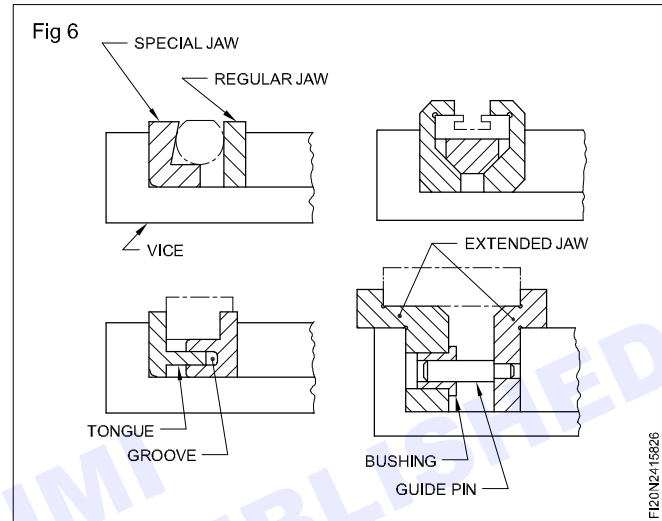


वाइस फिक्सचर (Vice fixture)

विशेष जॉ से जुड़े स्टैंडर्ड मशीन वाइस, मशीनिंग के लिए पार्ट्स को पकड़ने का एक आसान तरीका प्रदान करते हैं। (Fig 6)

निर्माण प्रयोजनों के लिए पार्ट्स को एक-दूसरे के सापेक्ष स्थापित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले अन्य प्रकार के टूलींग को भी आमतौर पर फिक्सचर के रूप में जाना जाता है। बेंडिंग फिक्सचर, असेंबली फिक्सचर और वेल्डिंग फिक्सचर इस प्रकार के उदाहरण हैं।

किसी फिक्सचर का निर्माण मशीनिंग और फैब्रिकेटिंग विधियों पर निर्भर करता है।



जिग और फिक्सचर के बीच अंतर (Difference between jigs and fixtures)

जिग	फिक्सचर
जिग वर्क पीस को पकड़कर उसकी स्थिति निर्धारित करता है, तथा कटिंग टूल को दिशा प्रदान करता है	फिक्सचर केवल वर्कपीस को पकड़कर रखता है और उसे सही पोजीशन में रखता है, कटिंग टूल को गाइड नहीं करता
जिग मशीन की मेज पर फिक्स नहीं होता	फिक्सचर आमतौर पर मशीन टेबल पर फिक्स होता है
ड्रिलिंग मशीन में ड्रिलिंग, टैपिंग, काउंटर बोरिंग तथा काउंटरसिंकिंग आदि के लिए जिग का उपयोग किया जाता है।	फिक्सचर का उपयोग ग्राइंडिंग, मिलिंग, टर्निंग, बेंडिंग और असेम्बलिंग में किया जाता है।

एल्युमीनियम और उसके मिश्र धातु (Aluminium and its alloys)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- एल्युमीनियम के गुण और उपयोग बताएं
- आमतौर पर उपयोग होने वाले एल्युमीनियम मिश्र धातुओं के नाम और उनके उपयोग बताएं
- उन अयस्कों के नाम बताएं जिनसे एल्युमीनियम का उत्पादन होता है, और एल्युमीनियम बनाम स्टील में अंतर बताएं।

एल्युमीनियम एक अलौह धातु है जिसे 'बॉक्साइट' से निकाला जाता है। एल्युमिनियम सफेद या सफेद भूरे रंग का होता है। इसका गलनांक 660°C होता है। एल्युमीनियम में उच्च विद्युत और तापीय चालकता होती है। यह नरम और लचीला है, और इसमें कम तन्यता सामर्थ्य है। एल्युमीनियम का हल्केपन के कारण विमान उद्योग और निर्माण कार्य में व्यापक रूप से

उपयोग किया जाता है। विद्युत उद्योग में भी इसका अनुप्रयोग बढ़ रहा है। घरेलू हीटिंग उपकरणों में भी इसका काफी उपयोग होता है। कुछ विशिष्ट एल्युमीनियम मिश्र धातुएँ, उनकी संरचना और अनुप्रयोग निम्नलिखित टेबल में दिए गए हैं।

एल्युमीनियम मिश्र धातु - संरचना - उपयोग

संरचना (%) (केवल मिश्र धातु तत्वों का प्रतिशत दिखाया गया है। शेष एल्युमीनियम है)						श्रेणी	अनुप्रयोग
कॉपर	सिलिकॉन	आयरन	मैंगनीज	मैग्नीशियम	अन्य तत्व		
0.1 max.	0.5 max.	0.7 max.	0.1 max.	-	-	रॉट ऊष्मा उपचार योग्य नहीं है।	निर्मित असेंबलियाँ, इलेक्ट्रिकल कंडक्टर। भोजन और शराब बनाने, प्रोसेसिंग प्लांट। आर्किटेक्चरल सजावट.
0.15 max.	0.6 max.	0.75 max.	1.0 max.	4.5 to 5.5 max.	0.1 क्रोमियम	रॉट ऊष्मा उपचार योग्य नहीं है।	उच्च क्षमता वाले जहाज निर्माण और इंजीनियरिंग उत्पाद। अच्छा संक्षारण प्रतिरोध
1.6	10.0	-	-	-	-	कास्ट, ऊष्मा उपचार योग्य नहीं है।	मध्यम दबाव वाली ड्राई कास्टिंग के लिए सामान्य प्रयोजन मिश्र धातु।
-	10.0 से 13.0	-	-	-	-	कास्ट, ऊष्मा उपचार योग्य नहीं है।	सर्वाधिक व्यापक रूप से प्रयुक्त मिश्रधातुओं में से एक। सैंड, गुरुत्वाकर्षण और प्रेशर ड्राई कास्टिंग के लिए उपयुक्त। उत्कृष्ट फाउंड्री विशेषताएँ। बड़े समुद्री, ऑटोमोटिव और सामान्य इंजीनियरिंग कास्टिंग के लिए उपयोग किया जाता है
4.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3	रॉट, ऊष्मा उपचार योग्य है।	ट्रेडिशनल 'ड्यूरालुमिन'। सामान्य मशीनिंग मिश्र धातु. एयरक्राफ्ट में स्ट्रेंड कम्पोनेंटों के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।
-	0.5	-	-	0.6	-	रॉट, ऊष्मा उपचार योग्य है।	ग्लेज़िंग बार, विंडो सेक्शन और ऑटोमोटिव बॉडी घटकों जैसे हल्के स्ट्रेंड कम्पोनेंटों के लिए संक्षारण प्रतिरोधी मिश्र धातु।
1.8	2.5	1.0	-	0.2	0.15 टाइटेनियम 1.2 निकल	कास्ट, ऊष्मा उपचार योग्य है।	सैंड और गुरुत्वाकर्षण ड्राई कास्टिंग के लिए उपयुक्त। मध्यम खाद्य शक्ति और आघात प्रतिरोध के साथ उच्च कठोरता। एक सामान्य प्रयोजन मिश्र धातु

-	-	-	-	10.5	0.2 टाइटेनियम	कास्ट, ऊष्मा उपचार योग्य है।	एक मजबूत, लचीला और अत्यधिक संक्षारण प्रतिरोधी मिश्र धातु, जिसका उपयोग हवाई जहाज और समुद्री कास्टिंग, बड़े और छोटे दोनों के लिए किया जाता है।
---	---	---	---	------	------------------	---------------------------------	---

स्टील के स्थान पर एल्युमीनियम का उपयोग करने के लाभ (Advantages of using aluminium over steel)

लाभ (Advantages)

- लाइटर
- स्टील के बराबर सामर्थ्य
- संक्षारण प्रतिरोध
- अच्छी मशीनेबिलिटी
- एनोडाइज्ड किया जा सकता है
- बेहतर तापीय और विद्युत चालकता

हानि (Disadvantages)

- कम सामर्थ्य (उच्च शक्ति वाले स्टील मिश्र धातुओं की तुलना में)
- थ्रेडेड फास्टरों के लिए अच्छा नहीं है
- पेंट करना अधिक कठिन
- वेल्डिंग के यांत्रिक गुणों को पुनः प्राप्त करने के लिए वेल्डिंग के बाद हीट ट्रीटमेंट की आवश्यकता होती है
- वेल्ड करना अधिक कठिन
- फटींग
- उच्च लागत
- प्रत्यास्थता का कम मापांक, इसलिए, विरूपण में वृद्धि हुई
- कम प्रसार (elongation) मान

एल्युमीनियम और एल्युमीनियम मिश्र धातु (Aluminium and aluminium alloys)

एल्युमीनियम दुनिया में सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली धातुओं में से एक है। इसमें गुणों की एक रोमांचक श्रृंखला है। इसके अलावा, एल्युमीनियम तांबे जैसे मिश्रधातु तत्वों के साथ जुड़ा है। मैंगनीज, सिलिकॉन, मैग्नीशियम और जस्ता, और मिश्र धातुओं की एक बहुत ही उपयोगी श्रृंखला बनाते हैं।

महत्वपूर्ण गुण (Important properties)

- एल्युमीनियम एक हल्के वजन की धातु है। इसका घनत्व लगभग 2.7 gm/cm^3 है। यह स्टील से लगभग एक तिहाई हल्का है।
- जबकि शुद्ध एल्युमीनियम की सामर्थ्य 7 kgf/mm^2 है, मिश्रधातुएं मध्यम रूप से मजबूत होती हैं। कुछ मिश्रधातुओं की सामर्थ्य ऊष्मा से उपचारित स्थिति में 45 kgf/mm^2 तक होती है।

- उपरोक्त दो गुण मिलकर इसे वजन के अनुपात में उच्च शक्ति प्रदान करते हैं, जो इसे एयरोस्पेस अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त बनाता है।
- कुछ मिश्रधातुओं में कम तापमान पर उत्कृष्ट कठोरता होती है, जो उन्हें क्रायोजेनिक (0° C से नीचे) अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त बनाती है।
- कुछ मिश्र धातुओं में उत्कृष्ट संक्षारण प्रतिरोध होता है।
- एल्युमीनियम और इसके मिश्र धातुओं में उच्च तापीय चालकता होती है।
- एल्युमीनियम और इसके मिश्र धातुओं में भी उच्च विद्युत चालकता होती है।

अनुप्रयोग (Applications)

- घरेलू फर्नीचर और बर्तन
- कंटेनर, टैंक और जहाज़
- ऑटोमोबाइल संरचनाएं, बस बॉडी, सड़क और रेलवे टैंकर और वैगन
- इमारतों और अन्य आर्किटेक्चरल संरचनाएं
- पोर्टेबल ब्रिज
- एयरक्राफ्ट, मिसाइलें और अन्य एयरोस्पेस घटक
- इलेक्ट्रिकल कंडक्टर केबल और बस बार

एल्युमीनियम मिश्र धातु प्रणाली (Aluminium alloy system)

एल्युमीनियम मिश्र धातुओं को किसी विशेष मिश्र धातु में मौजूद प्रमुख मिश्र धातु तत्व के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।

एल्युमीनियम बनाम स्टील (Aluminium vs steel)

स्टील और एल्युमीनियम ग्रह पर सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली सामग्रियों में से दो हैं।

सिलिकॉन के बाद एल्युमीनियम पृथ्वी पर दूसरा सबसे प्रचुर धातु तत्व है, जबकि स्टील दुनिया का सबसे लोकप्रिय मिश्र धातु है।

जबकि दोनों धातुओं के अनगिनत उपयोग हैं, कुछ प्रमुख कारक हैं जो आपको जॉब के लिए सर्वोत्तम बनाने में मदद कर सकते हैं।

जंग प्रतिरोध (Corrosion resistance)

एल्युमीनियम उसी प्रकार की रासायनिक प्रतिक्रिया के माध्यम से ऑक्सीकरण करता है जिससे लोहे में जंग लग जाता है। लेकिन आयरन ऑक्साइड के विपरीत, एल्युमीनियम ऑक्साइड धातु से चिपक जाता है, इसे क्षय से बचाता है। परिणामस्वरूप, इसे जंग लगने से बचाने के लिए किसी पेंट या अन्य कोटिंग की आवश्यकता नहीं होती है।

स्टील या कार्बन (स्टेनलेस नहीं) स्टील को विशिष्ट रूप से जंग और संक्षारण से बचाने के लिए स्पिन करने के बाद पेंट करने की आवश्यकता होती है। जिंक का उपयोग अक्सर गैल्वनाइजिंग प्रक्रिया के माध्यम से जंग से बचाने के लिए किया जाता है।

अघातवर्धनीयता (Malleability)

जबकि स्टील बेहद टिकाऊ और लचीला है, एल्युमीनियम काफी अधिक लचीला और प्रत्यास्थ है।

एल्युमीनियम की अघातवर्धनीयता और सहज निर्माण इसे गहरी जटिल और सटीक स्पिनिंग बनाने की अनुमति देता है, जिससे संचालकों को महत्वपूर्ण डिजाइन स्वतंत्रता मिलती है। स्टील अधिक कठोर होता है और स्पिनिंग प्रक्रिया के दौरान बहुत दूर तक धकेलने पर टूट जाएगा या फट जाएगा।

सामर्थ्य (Strength)

संक्षारण के खतरे के बावजूद, स्टील अभी भी एल्युमीनियम की तुलना में कठोर है।

जबकि ठंडे वातावरण में एल्युमीनियम की सामर्थ्य बढ़ जाती है, आम तौर पर इसमें स्टील की तुलना में डेंट और खरोंच लगने का खतरा अधिक होता है।

वजन, बल या गर्मी से स्टील के टेढ़ा होने या मुड़ने की संभावना कम होती है। ये प्रतिरोधी गुण इसे सबसे टिकाऊ औद्योगिक सामग्रियों में से एक बनाते हैं।

लेड और उसके मिश्र धातु (Lead and its alloys)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- लेड के गुण बताएं
- लेड के विभिन्न उपयोग बताएं
- बैबिट धातु के उपयोग बताएं।

लेड एक बहुत ही सामान्य रूप से उपयोग की जाने वाली अलौह धातु है और इसके विभिन्न प्रकार के औद्योगिक अनुप्रयोग हैं।

लेड का उत्पादन इसके अयस्क 'गैलेना' से होता है। लेड एक भारी धातु है जो पिघलने पर चांदी के रंग का हो जाता है। यह नरम और लचीला है और इसमें संक्षारण के प्रति अच्छा प्रतिरोध है। यह परमाणु विकिरण के विरुद्ध एक अच्छा इन्सुलेटर है। लेड सल्फ्यूरिक एसिड और हाइड्रोक्लोरिक एसिड जैसे कई एसिड के प्रति प्रतिरोधी है।

इसका उपयोग कार की बैटरी में, सोल्डर आदि बनाने में किया जाता है। इसका उपयोग पेंट बनाने में भी किया जाता है। (Fig 1)

लेड मिश्र धातु (Lead Alloys)

बैबिट धातु (Babbitt metal)

बैबिट धातु लेड, टिन, तांबा और एंटीमनी का एक मिश्र धातु है। यह एक नरम, घर्षण-रोधी मिश्र धातु है, जिसे अक्सर बीयरिंग के रूप में उपयोग किया जाता है।

वजन (Weight)

स्टील की बेहतर सामर्थ्य एल्युमीनियम के 2.5 गुना भार/घनत्व के साथ भी आती है। हालांकि, इसका वजन कंक्रीट से लगभग 60 प्रतिशत कम है, जिससे इसे परिवहन करना और विभिन्न निर्माण और निर्माण अनुप्रयोगों में उपयोग करना आसान हो जाता है।

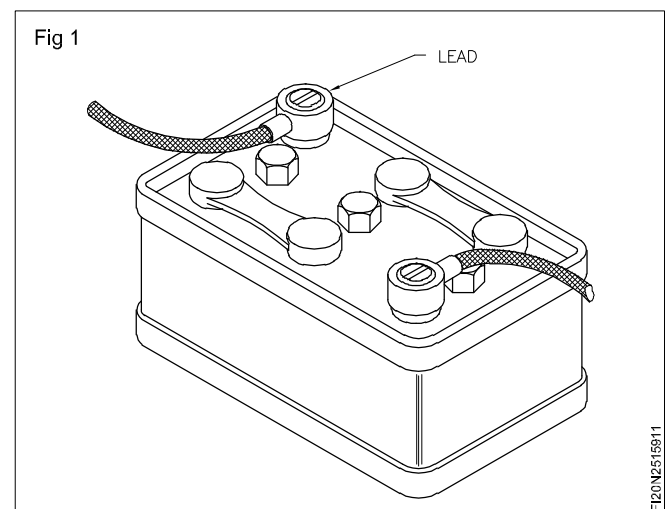
जैसा कि कहा गया है, आकार और संरचनात्मक कठोरता किसी संरचना की मजबूती में महत्वपूर्ण योगदान दे सकती है, और जब उन दो कारकों को अनुकूलित किया जाता है, तो एल्युमीनियम आधे वजन पर तुलनीय स्टील संरचना के समान विश्वसनीयता प्रदान कर सकता है।

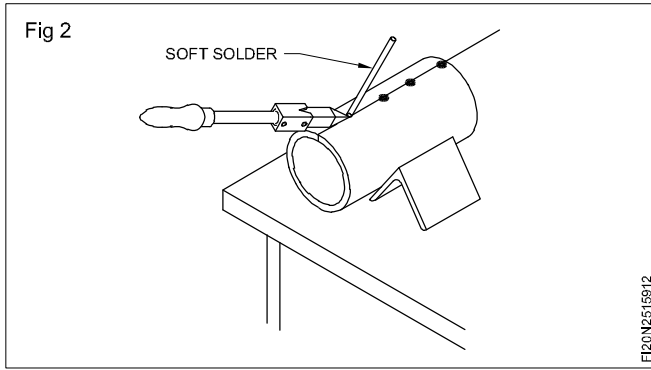
उदाहरण के लिए, नाव निर्माण में एक सामान्य नियम है कि एल्युमीनियम एक तिहाई वजन पर स्टील की सामर्थ्य का लगभग आधा होता है। इसका मतलब यह है कि एक एल्युमीनियम जहाज को एक निश्चित सामर्थ्य पर बनाया जा सकता है जो तुलनीय स्टील नाव के वजन का दो-तिहाई है।

लागत (Cost)

वैश्विक आपूर्ति और मांग, संबंधित ईंधन लागत और लौह और बॉक्साइट अयस्क बाजार के आधार पर एल्युमीनियम और स्टील की लागत में लगातार उतार-चढ़ाव होता रहता है। हालांकि, उस उतार-चढ़ाव के साथ भी, स्टील आमतौर पर एल्युमीनियम की तुलना में सस्ता है।

लेड और टिन की मिश्र धातु का उपयोग 'सॉफ्ट सोल्डर' के रूप में किया जाता है। (Fig 2)





जिंक (Zinc)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- जिंक के गुण और उपयोग बताएं
- जिंक मिश्रधातु के उपयोग बताएं।

जंग को रोकने के लिए स्टील पर कोटिंग के लिए जिंक आमतौर पर उपयोग की जाने वाली धातु है। उदाहरण हैं स्टील की बाल्टियाँ, गैल्वनाइज्ड रूफिंग शीट आदि।

जिंक अयस्क-कैलामाइन या मिश्रण से प्राप्त किया जाता है।

इसका गलनांक 420°C है।

यह भंगुर होता है और गर्म करने पर नरम हो जाता है; यह संक्षारण प्रतिरोधी भी है। इस कारण इसका उपयोग बैटरी कंटेनरों के लिए किया जाता है और रूफिंग शीट आदि पर लेपित किया जाता है।

गैल्वनाइज्ड आयरन शीट जिंक से लेपित होती हैं।

टिन और उसकी मिश्रधातुएँ (Tin and its alloys)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- टिन के गुण और उपयोग बताएं
- सामान्य टिन मिश्रधातुओं के नाम बताएं और उनके उपयोग बताएं।

टिन (Tin)

टिन का उत्पादन कैसिटेराइट या टिनस्टोन से किया जाता है। यह दिखने में चांदी जैसा सफेद होता है और इसका गलनांक 231°C होता है। यह नरम और अत्यधिक संक्षारण प्रतिरोधी है।

इसका उपयोग मुख्य रूप से खाद्य कंटेनरों के उत्पादन के लिए स्टील शीट पर कोटिंग के रूप में किया जाता है। मिश्र धातु बनाने के लिए इसका उपयोग अन्य धातुओं के साथ भी किया जाता है।

जैसे कांस्य बनाने के लिए तांबे के साथ टिन। सोल्डर बनाने के लिए लेड से टिन। बैबिट धातु बनाने के लिए तांबा, लेड और एंटीमनी के साथ टिन।

तांबा और उसके मिश्र धातु (Copper and its alloys)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- आमतौर पर प्रयुक्त तांबे की मिश्रधातुओं का नाम बताएं
- तांबे के गुण और उपयोग बताएं
- विभिन्न प्रकार के पीतल की संरचना और उपयोग बताएं
- विभिन्न प्रकार के कांस्य की संरचना और उपयोग बताएं

लोहे (फेरम) के बिना धातुएँ अलौह धातुएँ कहलाती हैं। जैसे. तांबा, एल्युमीनियम, जस्ता, लेड और टिन।

कॉपर (Copper)

इसे इसके अयस्कों 'मैलाकाइट' से निकाला जाता है जिसमें लगभग 55% तांबा होता है और 'पाइराइट्स' जिसमें लगभग 32% तांबा होता है।

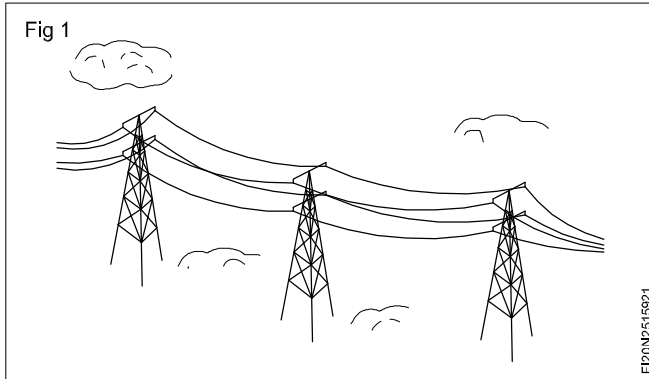
गुण (Properties)

ये लाल रंग का है। तांबे को उसके रंग के कारण आसानी से पहचाना जा सकता है।

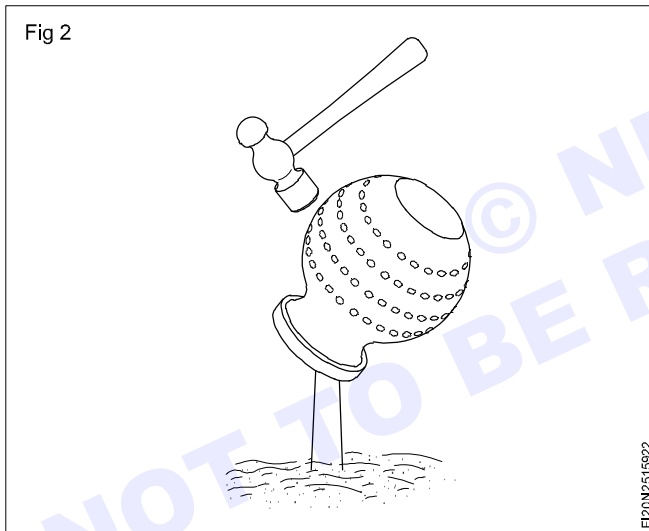
जब इसे तोड़ा जाता है तो इसकी संरचना दानेदार होती है, लेकिन जब फ़ोर्ज्ड या रोल्ल की जाती है तो यह रेशेदार होती है।

यह बहुत अघातवर्धनीय और तन्य है और इसे शीट या तार में बनाया जा सकता है।

यह विद्युत का सुचालक है। तांबे का उपयोग बड़े पैमाने पर विद्युत केबल और विद्युत उपकरण के हिस्सों के रूप में किया जाता है जो विद्युत प्रवाह का संचालन करते हैं। (Fig 1)



तांबा ऊष्मा का अच्छा चालक है और संक्षारण के प्रति अत्यधिक प्रतिरोधी भी है। इस कारण से इसका उपयोग बॉयलर फायर बॉक्स, जल तापन उपकरण, जल पाइप और शराब की भट्टी और रासायनिक संयंत्रों में जहाजों के लिए किया जाता है। सोल्डरिंग आयरन बनाने के लिए भी उपयोग किया जाता है।



तांबे का गलनांक का तापमान 1083°C होता है।

तांबे की तनन सामर्थ्य को हथौड़े से मारकर या रोल करके बढ़ाया जा सकता है। (Fig 2)

तांबे की मिश्र धातु (Copper alloys)

पीतल (Brass)

यह तांबा और जस्ता का एक मिश्र धातु है। कुछ प्रकार के पीतल के लिए थोड़ी मात्रा में टिन या लेड मिलाया जाता है। पीतल का रंग मिश्रधातु तत्वों के प्रतिशत पर निर्भर करता है। रंग पीला या हल्का पीला या लगभग सफेद होता है। इसे आसानी से मशीनीकृत किया जा सकता है। पीतल संक्षारण प्रतिरोधी भी है।

मोटर कार रेडिएटर कोर और पानी के नल आदि बनाने के लिए पीतल का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग हार्ड सोल्डरिंग/ब्रेजिंग के लिए गैस वेल्डिंग में भी किया जाता है। पीतल का गलनांक 880 से 930°C तक होता है।

विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न संरचना के पीतल बनाए जाते हैं। निम्नलिखित टेबल-1 आमतौर पर उपयोग की जाने वाली पीतल मिश्र धातु की संरचना और उनके अनुप्रयोग को दर्शाती है।

कांस्य (Bronze)

कांस्य मूल रूप से तांबे और टिन का एक मिश्र धातु है। कभी-कभी कुछ विशेष गुणों को प्राप्त करने के लिए इसमें जिंक भी मिलाया जाता है। इसका रंग लाल से पीला तक होता है। कांस्य का गलनांक लगभग 1005°C होता है। यह पीतल से भी अधिक कठोर है। इसे तेज औजारों से आसानी से मशीनीकृत किया जा सकता है। उत्पादित चिप दानेदार होती है। ब्राज़िंग रॉड के रूप में विशेष कांस्य मिश्र धातुओं का उपयोग किया जाता है। विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न रचनाओं का कांस्य उपलब्ध है। टेबल -2 में विभिन्न प्रकार की रचनाएँ और अनुप्रयोग दिए गए हैं। टेबल 1 - विभिन्न प्रकार के पीतल की रचनाएँ।

टेबल 1 - विभिन्न प्रकार के पीतल की संरचना (Composition of different types of brass)

नाम	संघटन (%)			अनुप्रयोग
	तांबा	जस्ता	अन्य तत्व	
कार्ट्रिज ब्रास	70	30	-	तांबे/जस्ता मिश्र धातुओं में सबसे अधिक तन्य। शीट मेटल प्रेसिंग में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, गंभीर गहरे ड्राइंग ऑपरेशन के लिए। मूल रूप से कार्ट्रिज के केश बनाने के लिए विकसित किया गया, इसलिए इसका नाम है।
स्टैंडर्ड ब्रास	65	35	-	कार्ट्रिज पीतल से सस्ता और कम लचीला। अधिकांश इंजीनियरिंग प्रक्रियाओं के लिए उपयुक्त।
बेसिक ब्रास	63	37	-	ठंडे काम करने वाले पीतल में सबसे सस्ता। इसमें लचीलापन नहीं है और यह केवल सरल निर्माण कार्यों को ही झेलने में सक्षम है।
मुंद्ज़ धातु	60	40	-	ठंडे काम के लिए उपयुक्त नहीं है, लेकिन गर्म काम के लिए उपयुक्त है। इसकी उच्च जस्ता सामग्री के कारण अपेक्षाकृत सस्ता है। इसका व्यापक रूप से एक्सट्रूजन और हॉट-स्टैम्पिंग प्रक्रियाओं के लिए उपयोग किया जाता है।
फ्री-कटिंग ब्रास	58	39	3% लेड	ठंडे काम के लिए उपयुक्त नहीं है, लेकिन गर्म काम और कम सामर्थ्य वाले घटकों की उच्च गति मशीनिंग के लिए उत्कृष्ट है।
एडमिरैलिटी ब्रास	70	29	1% टिन	यह वस्तुतः कार्ट्रिज पीतल है और इसमें नमक के पानी की उपस्थिति में जंग को रोकने के लिए थोड़ा सा टिन भी मिलाया गया है।
नवल ब्रास	62	37	1% टिन	यह वस्तुतः मुंद्ज़ धातु है और इसमें थोड़ा सा टिन मिलाया गया है ताकि खारे पानी की उपस्थिति में जंग को रोका जा सके।
गिल्डिंग धातु	9	5	-	आभूषणों के लिए उपयोग किया जाता है

टेबल 2 - विभिन्न प्रकार के कांस्य की संरचना (Composition of different types of bronze)

नाम	संघटन (%)				अनुप्रयोग
	तांबा	जस्ता	फास्फोरस	टिन	
निम्न टिन कांस्य	96	-	0.1 से 0.25	3.9 to 3.75	इस मिश्र धातु को कठोर बनाने के लिए इसे कठोर रूप से ठंडा किया जा सकता है ताकि इसका उपयोग स्प्रिंग्स के लिए किया जा सके जहाँ अच्छे प्रत्यास्थ गुणों को संक्षारण प्रतिरोध, फटिंग प्रतिरोध और विद्युत चालकता के साथ जोड़ा जाना चाहिए। उदाहरण के लिए कॉन्टैक्ट ब्लेड
खींचा हुआ फॉस्फोर/कांस्य	94	-	0.1 से 0.5	5.9 to 5.5	इस मिश्र धातु का उपयोग सामर्थ्य और संक्षारण प्रतिरोध की आवश्यकता वाले घटकों के लिए किया जाता है, जैसे वाल्व स्पिंडल।
कास्ट फॉस्फोर/कांस्य	89.75 से 89.97		0.03 से 0.25	10	आमतौर पर बियरिंग बुश और वर्म व्हील बनाने के लिए रॉड और ट्यूब में डाला जाता है। इसमें उत्कृष्ट घर्षण-रोधी गुण होते हैं।
एडमिरल्टी गन मेटल	88	2	-	10	यह मिश्र धातु सैंड कास्टिंग के लिए उपयुक्त है जहां पंप और वाल्व बॉडी जैसे बारीक दानेदार, प्रेशर-टाइट कम्पोनेंटों की आवश्यकता होती है।
लेडेड गन-मेटल (फ्री कटिंग)	85	5 (5% लेड)	-	5	इसे 'लाल पीतल' के नाम से भी जाना जाता है, इस मिश्र धातु का उपयोग मानक एडमिरल्टी गन-मेटल के समान उद्देश्यों के लिए किया जाता है। यह अपेक्षाकृत कम मजबूत है, लेकिन इसकी कठोरता और मशीनिंग गुण बेहतर हैं।
लेडयुक्त (प्लास्टिक) कांस्य	74	(24% लेड)	-	2	इस मिश्र धातु का उपयोग हल्के भार वाले बियरिंगों के लिए किया जाता है जहाँ संरक्षण मुश्किल होता है। इसकी कोमलता के कारण, इस मिश्र धातु से बने बियरिंग आसानी से 'बेड इन' हो जाते हैं।

पावर ट्रांसमिशन एलिमेंट (Power Transmission Elements)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार के बेल्टों के नाम बताएं
- विभिन्न प्रकार के बेल्ट फास्टरों के नाम बताएं।

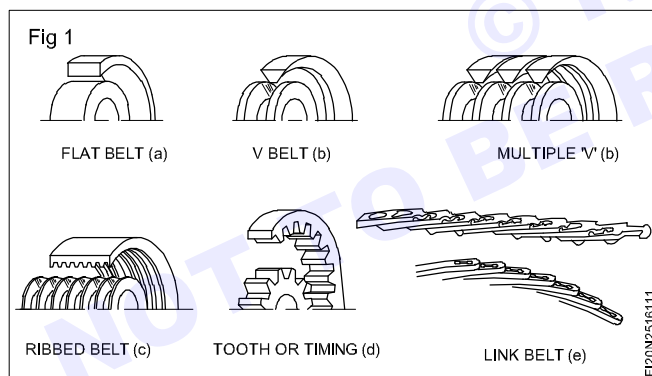
परिचय (Introduction)

पावर ट्रांसमिशन बेल्ट, रस्सी, चेन और गियर जैसे कुछ कनेक्शन का उपयोग करके एक शाफ्ट से दूसरे शाफ्ट तक गति संचारित करने की एक प्रक्रिया है। मुख्य प्रकार के पावर ट्रांसमिशन एलिमेंट्स का वर्णन नीचे किया गया है

बेल्ट के प्रकार (Types of belts)

पावर के ट्रांसमिशन के लिए मूल रूप से पांच प्रकार के बेल्ट का उपयोग किया जाता है।

- फ्लैट बेल्ट (Flat belt) (Fig 1a)
- वी-बेल्ट और मल्टीपल वी-बेल्ट (V-belt and multiple V-belt) (Fig 1b)
- रिब्ड बेल्ट (Ribbed belt) (Fig 1c)
- दांतेदार या टाइमिंग बेल्ट (Toothed or timing belt) (Fig 1d)
- लिंक बेल्ट (Link belt) (Fig 1e)



किसी विशेष बेल्ट का चुनाव गति अनुपात, केंद्र की दूरी, लचीलापन, सामर्थ्य, अर्थव्यवस्था और ड्राइविंग सिस्टम के रखरखाव पर विचार पर निर्भर करता है।

v-बेल्ट (V-belts)

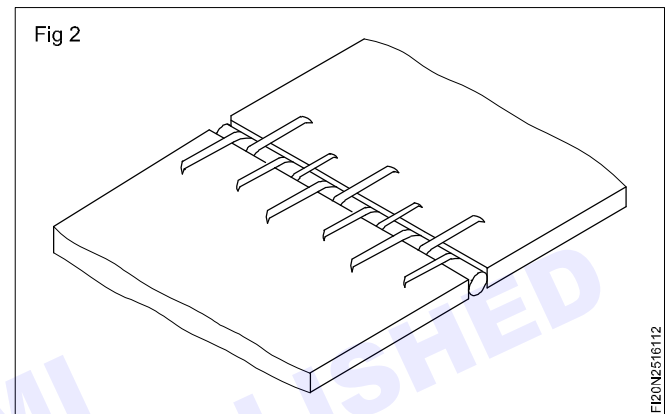
‘वी’बेल्ट ड्राइव का उपयोग आम तौर पर तब किया जाता है जब शाफ्ट के बीच की दूरी फ्लैट बेल्ट ड्राइव के लिए बहुत कम होती है। बेल्ट और ग्रूव के किनारों के बीच वेज एक्शन के कारण

फास्टर के प्रकार (Types of fasteners)

एलीगेटर टाइप के अतिरिक्त आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले बेल्ट फास्टर इस प्रकार हैं।

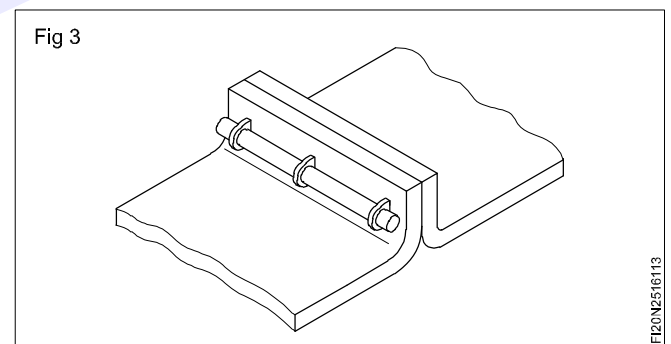
वायर टाइप बेल्ट फास्टर (Wire type belt fastener)

Fig 2 आमतौर पर लाइट ड्यूटी मशीनों पर उपयोग किए जाने वाले वायर टाइप के फास्टर को दिखाता है।



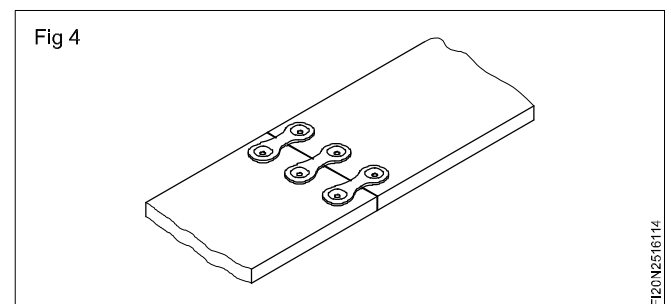
‘लैग्रेल’ टाइप का बेल्ट फास्टर (‘Lagrelle’ type belt fastener)

Fig 3 भारी हैवी ड्यूटी पर उपयोग किए जाने वाले लैग्रेल प्रकार के फास्टर को दिखाता है।



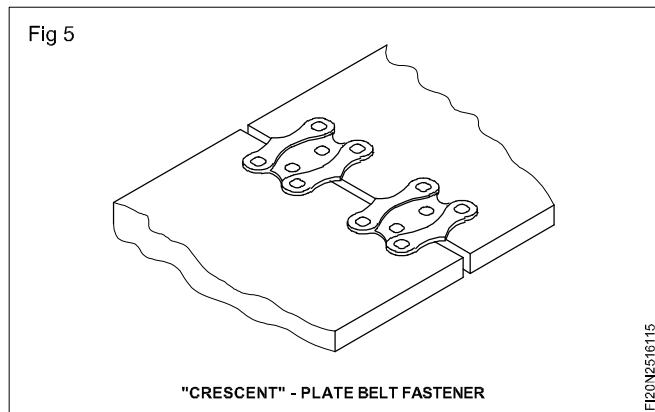
जैक्सन-टाइप बेल्ट फास्टर (Jackson-type belt fastener)

Fig 4 में दिखाए गए जैक्सन-टाइप के फास्टर का उपयोग मीडियम ड्यूटी मशीनों पर किया जाता है।



क्रिसेंट प्लेट बेल्ट फास्टर (Crescent plate belt fastener)

Fig 5 एक मैकेनिकल टाइप का बेल्ट फास्टर दिखाता है जिसका उपयोग मीडियम ड्यूटी मशीनों पर किया जाता है।

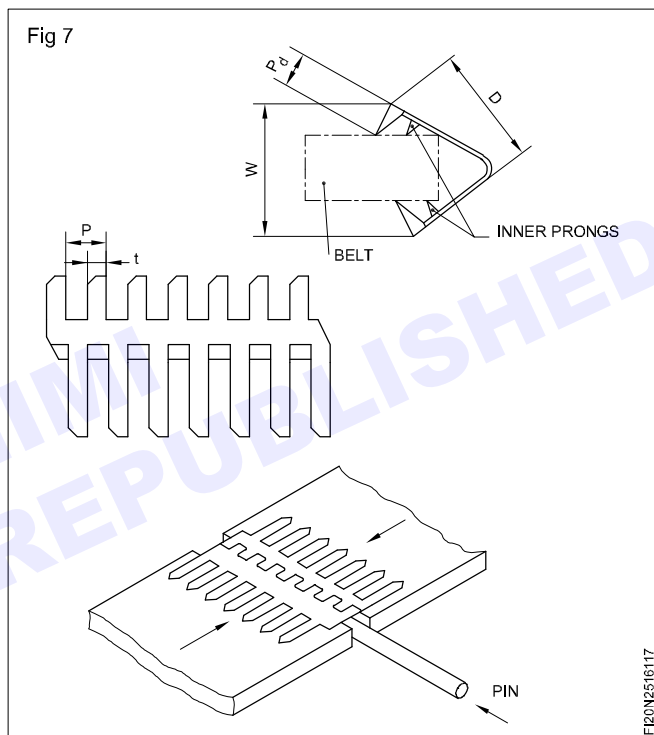
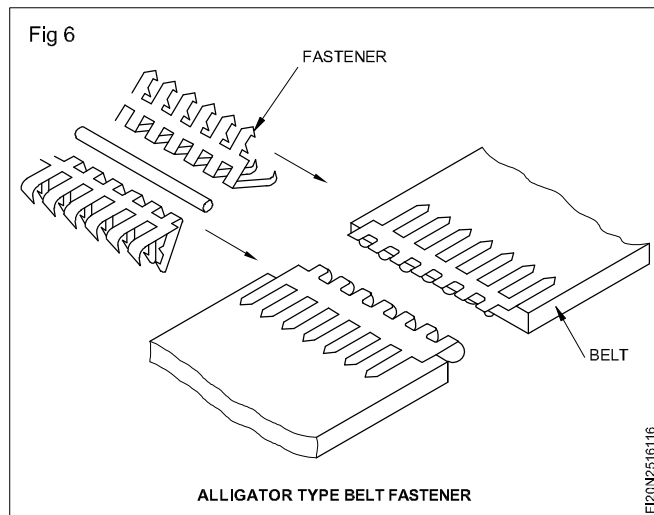


बेल्ट फास्टरों (एलीगेटर टाइप) (Belt fasteners) (Alligator type)

औद्योगिक उद्देश्यों के लिए बेल्टिंग को जोड़ने में एलीगेटर टाइप के फास्टरों का उपयोग किया जाता है। बेल्ट फास्टर IS:513-1973 के अनुरूप स्टील शीट से बना है। पिन IS: 280-1972 के अनुरूप हल्के स्टील के तार से बने होंगे। बेल्ट फास्टरों को Fig 6 में दिखाया गया है और जॉइन्ट में पिन की स्थिति को Fig 7 में दर्शाया गया है।

विनिर्देश (Specification)

फास्टर संकेत और पिन साइज़, बेल्ट की मोटाई और अन्य डायमेंशन IS: 5593-1980 के अनुसार टेबल में दिए गए हैं।



टेबल - 1

फास्टर संकेत	बेल्ट की मोटाई	मेटल थिकनेस (शीट)	पॉइंट डेप्थ P_d	लगभग लगभग चौड़ाई W	लगभग लगभग depth t , Min D	बार प्रॉंग की चौड़ाई P	प्रॉंग की पिच
15	3 से 4	1.0	5.0	18	13	2.5	6
20	4 से 5	1.1	6.5	22	17	3	8
25	5 से 5.5	1.2	7.0	25	21	3	8
27	5.5 से 7	1.2	8.0	29	24	3	8
35	7 से 8	1.8	9.5	32	30	4	10
45	8 से 9.5	1.8	11.0	38	31	5	12
55	9.5 से 11	2.0	14.0	48	40	6.5	16
65	11 से 13	2.1	16.0	54	41	6.5	16

फास्टर पदनाम	mm साइज में पिन
15,20,25	2.64
27,35	3.25
45,55,65	4.06

बेल्ड टेंशन (Belts tension)

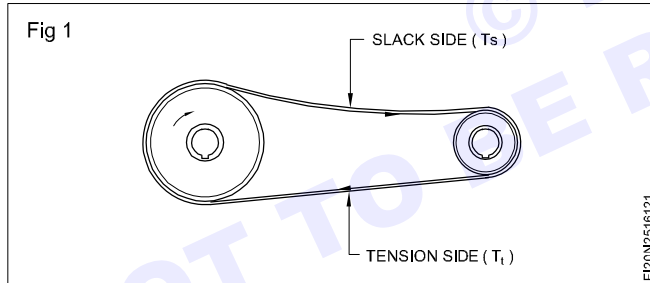
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- टेंशनिंग बेल्ड की आवश्यकता बताएं
- बेल्ड टेंशन को समायोजित करने की विधियां बताएं
- बेल्ड ड्राइव में कॉन्टेक्ट आर्क का महत्व बताएं
- बेल्ड ड्राइव में दक्षता में सुधार के लिए महत्वपूर्ण कारक बताएं
- बेल्ड ड्राइव के लिए आवश्यक विक्षेपण बल की गणना करें
- बेल्ड की देखभाल और रखरखाव बताएं।

बेल्ड टेंशन (Belt tension)

अनावश्यक घिसाव को रोकने के लिए ड्राइविंग पुल्ली से ड्रिवेन पुल्ली तक टॉर्क को स्थानांतरित करने के लिए बेल्ड को सही ढंग से टेंशन दिया जाना चाहिए। बेल्ड का बहुत अधिक टेंशन बेल्ड और बियरिंग के जीवन को कम कर देता है। जैसे-जैसे उपयोग में बेल्ड खिंचती है, बेल्ड ड्राइव टेंशन की जांच और समायोजन करना आवश्यक है।

जब कोई ड्राइव शक्ति संचारित कर रही होती है तो बेल्ड खिंचती है या बेल्ड टेंशनग्रस्त हो जाती है। इसमें टाइट साइड टेंशन (T_t) और स्लैक साइड टेंशन (T_s) है। (Fig 1)



तनाव अनुपात (Tension ratio)

टाइट साइड और स्लैक साइड टेंशन के अनुपात को आमतौर पर तनाव अनुपात कहा जाता है। टाइट साइड और स्लैक साइड तनाव के बीच उच्च अनुपात बेल्ड को ढीला और फिसलन वाला बनाता है।

यह आवश्यक पॉवर ट्रांसमिट करने के लिए प्रभावी खिंचाव की कमी का कारण बनता है।

तनाव का समायोजन (Adjustment of tension)

जब दो पुल्ली के बीच की दूरी तय हो जाती है, तो बेल्ड का तनाव एक आइडलर द्वारा समायोजित किया जाता है। (Fig 2)

जब दो पुल्ली के बीच की दूरी तय नहीं होती है, तो बेल्ड का तनाव समायोजन स्क्रू द्वारा समायोजित किया जाता है। (Fig 3)

Fig 2

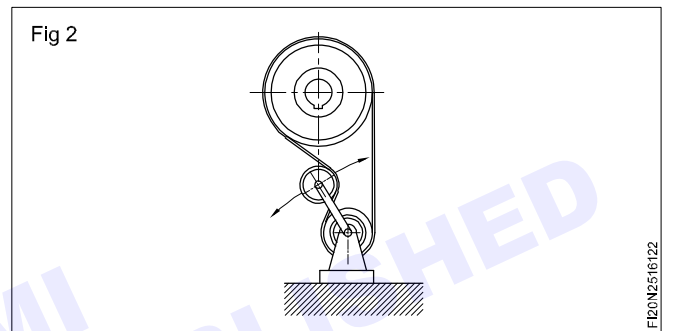
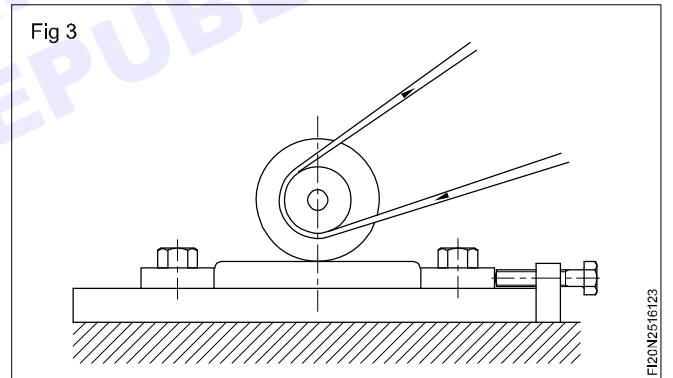


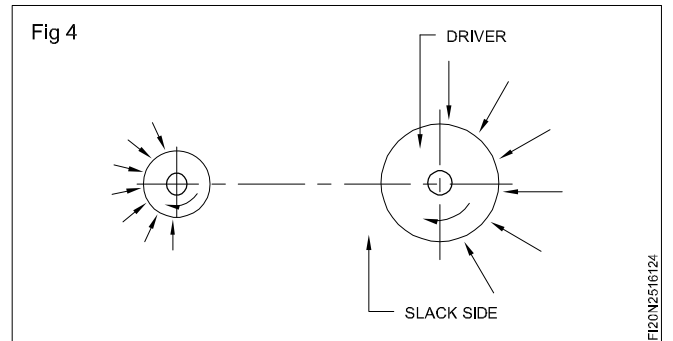
Fig 3



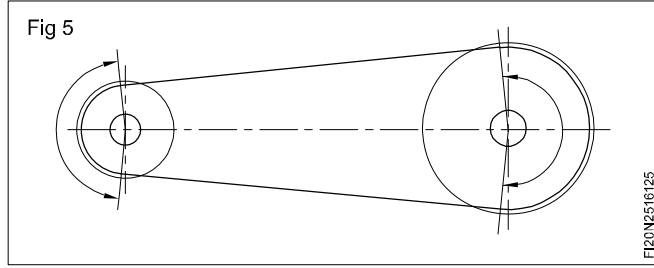
कॉन्टेक्ट का आर्क (Arc of contact)

पुल्ली और बेल्ड के बीच घर्षण पैदा करने के लिए तनाव आवश्यक है। टॉर्क ट्रांसमिशन पुल्ली के ऊपर बेल्ड के संपर्क क्षेत्र पर निर्भर करता है। (Fig 4)

Fig 4



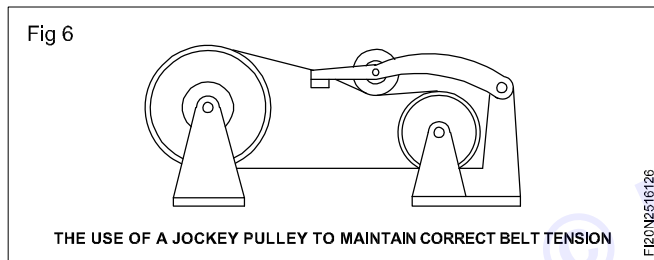
यदि रैपिंग एंगल बड़ा है, तो पुल्ली उच्च टॉर्क संचारित कर सकती है। (Fig 5)



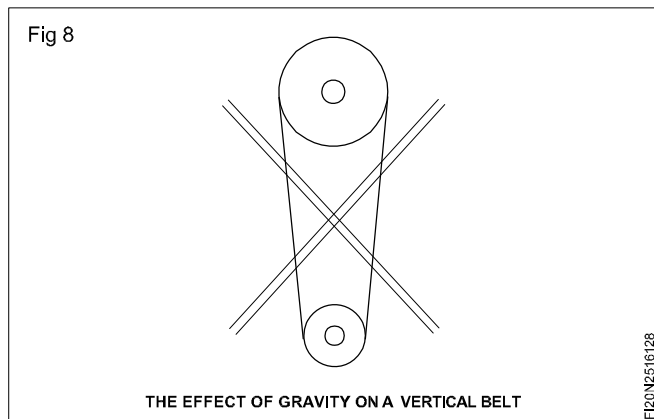
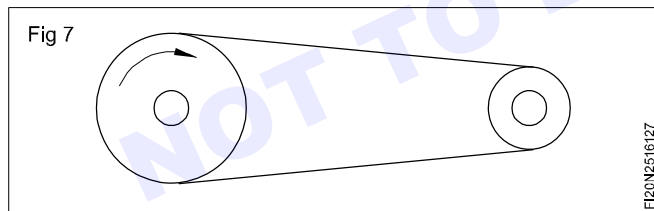
बेल्ट की दक्षता (Belt efficiency)

अधिकतम कॉन्टैक्ट आर्क प्रदान करने के लिए निम्नलिखित बिंदुओं पर विचार किया जाना चाहिए।

- छोटे व्यास वाली पुल्ली पर मल्टी प्लाई निर्माण के भारी बेल्ट का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।
- यदि पुल्ली के बीच छोटी केंद्र दूरी के कारण कॉन्टैक्ट आर्क अपर्याप्त है, तो एक जॉकी पुल्ली को यथासंभव छोटी पुल्ली के करीब लगाया जाना चाहिए। (Fig 6)

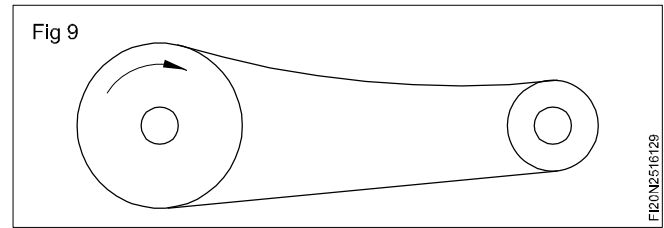


बेल्ट में अत्यधिक तनाव कॉन्टैक्ट आर्क को कम कर देता है, और अतिरिक्त तनाव उत्पन्न करता है जो बेल्ट और बियरिंग के जीवन को काफी कम कर देता है। (Fig 7)



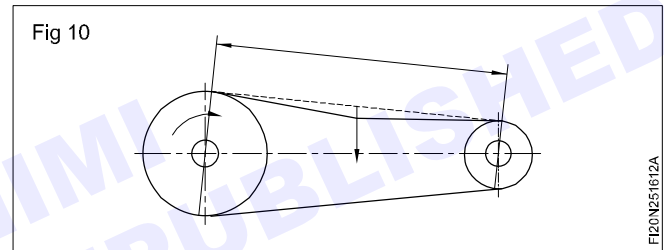
ऊर्ध्वाधर ड्राइव से निश्चित रूप से बचना चाहिए क्योंकि गुरुत्वाकर्षण खिंचाव (Fig 8) और उसके साथ आने वाली फिसलन का सामना करने के लिए आवश्यक बेल्ट तनाव के परिणामस्वरूप प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

ओपन बेल्ट ड्राइव पर, स्लैक साइड (Fig 9) शीर्ष पर होनी चाहिए और पुल्ली के बीच केंद्र की दूरी अधिकतम होनी चाहिए।



वी-बेल्ट ड्राइव का तनाव मापने के लिए (To measure tension of V-belt drives)

प्रति 25 mm स्पैन लंबाई में एक बेल्ट को विक्षेपित करने के लिए आवश्यक बल निर्धारित करने के लिए, बेल्ट के केंद्र में स्पैन के लंबवत एक बल लागू करें जो एक बेल्ट को उसकी सामान्य स्थिति से 0.5 mm स्पैन तक विक्षेपित करने के लिए पर्याप्त हो। (Fig 10)



- इस विक्षेपण बल की तुलना टेबल 1 में दिए गए बलों की रेंज से करें।
- यदि यह न्यूनतम अनुशंसित विक्षेपण बल से कम है, तो बेल्ट को टाइट कर दिया जाना चाहिए।
- यदि यह अधिकतम अनुशंसित विक्षेपण बल से अधिक है, तो ड्राइव आवश्यकता से अधिक टाइट है।

देखभाल एवं रख-रखाव (Care and maintenance)

- पुल्ली फेस और बेल्ट को विदेशी सामग्री से मुक्त रखें जिससे फिसलन हो सकती है।
- जब 'V' बेल्ट में घिसाव के लक्षण दिखाई देने लगें तो उन्हें बदल देना चाहिए। सभी बेल्टों को एक के बजाय एकाधिक 'V' बेल्ट ड्राइव में बदलें।
- समय-समय पर ड्राइव तनाव की जाँच करें और समायोजित करें।
- बेल्ट को ठंडी, अंधेरी और सूखी जगह पर रखें।

बेल्ट तनाव को इस तरह से समायोजित किया जाना चाहिए कि विक्षेपण बल अधिकतम और न्यूनतम के बीच हो।

क्लासिकल 'V' बेल्ट के लिए प्रति बेल्ट अनुशंसित विक्षेपण बल

वी-बेल्ट क्रॉस-सेक्शन	छोटे शीव व्यास रेंज cm	गति अनुपात रेंज	अनुशंसित विक्षेपण क्रॉस-शीव अनुपात बल किलोग्राम	
			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
C	17.78	2.0 - 4.0	3.4	5.00
	19.05 - 20.32		3.81	5.44
	21.59 - 25.4		4.30	6.36
	26.67 - 40.64		5.00	7.72
D	30.48 - 33.02	2.0 - 4.0	7.71	10.91
	34.29 - 39.37		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 रखरखाव विशेषताएं		
परेशानी	कारण	सुझाया गया उपाय
बेल्ट फिसलना	कम तनाव अतिभार पुल्ली या बेल्ट के खांचे में तेल का जमाव	तनाव बढ़ाता है। भार कम करें। डीग्रीज करें।
बेल्ट का बार-बार खराब होना	अत्यधिक ऊष्मा शॉक लोड मिसअलाइनमेंट क्षतिग्रस्त शीव विदेशी कण ड्राइव ओवरलोडेड	वेंटिलेशन प्रदान करें या नियोग्रीन जैकेट प्रकार की बेल्ट का उपयोग करें। जहाँ तक संभव हो शॉक लोड से बचें और बेल्ट का तनाव बढ़ाएँ। पुल्ली को सरेखित करें। क्षतिग्रस्त पुल्ली को बदलें। बेल्ट गार्ड प्रदान करें। जाँच करें कि ड्राइव में सभी बेल्ट का तनाव समान है। यदि नहीं, तो मिलान वाली बेल्ट प्रदान करें।
बेल्ट का बहुत ज़्यादा हिलना	पुल्ली के बीच केंद्र दूरी अधिक है। स्पंदित भार।	एक आइडलर प्रदान करें। ड्राइव सिस्टम में एक फ्लाई व्हील पेश करें।
बेल्ट का आवाज करना	ड्राइव ओवरलोडेड है कॉन्टैक्ट का अपर्याप्त आर्क उच्च प्रारंभिक टॉर्क	जाँच करें कि ड्राइव में सभी बेल्ट समान रूप से लोड हैं। एक आइडलर प्रदान करें। बेल्ट का तनाव बढ़ाएँ।

वी बेल्ट और उनके लाभ, हानि (Vee belts and their advantages, disadvantages)

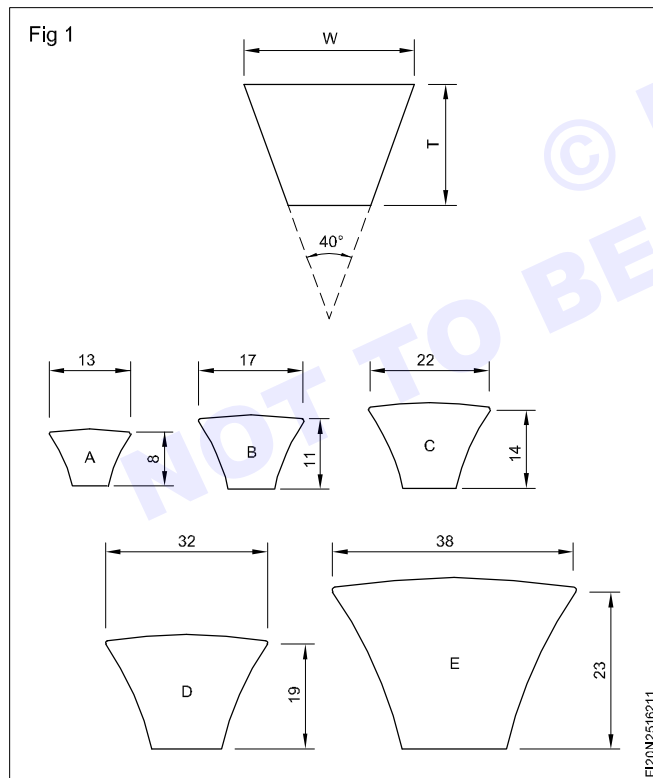
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार की बेल्ट के नाम
- 'V' बेल्ट के लाभ बताएं
- 'V' बेल्ट का वर्गीकरण बताएं
- V-बेल्ट का संकेत बताएं।

V-बेल्ट (V- belts)

'V' बेल्ट ड्राइव का उपयोग आम तौर पर तब किया जाता है जब फ्लैट बेल्ट ड्राइव के लिए शाफ्ट के बीच की दूरी बहुत कम होती है। बेल्ट और पुल्ली में ग्रूव के किनारों के बीच वेज ऐक्शन के कारण, V बेल्ट के फिसलने की संभावना कम होती है, इसलिए अधिक शक्ति संचारित की जा सकती है।

अंतहीन V बेल्ट का आकार मोटे तौर पर क्रॉस-सेक्शन में एक ट्रेपेज़ियम जैसा होता है, और यह रस्सी और कपड़े से बना होता है, और इसे रबर से उपचारित किया जाता है और एक समान तरीके और आकार में एक साथ ढाला जाता है। V-बेल्ट का क्रॉस-सेक्शनल प्रतीक Fig 1 में दिखाया गया है।



वी-बेल्ट ड्राइव के लाभ (Advantages of V-belt drive)

- यह कॉम्पैक्ट है, इसलिए सीमित जगह में इंस्टॉलेशन संभव है।
- इसका उपयोग तब किया जाता है जब ड्राइवर और ड्राइवेन पुल्ली के बीच केंद्र की दूरी कम होती है।
- कम कंपन और शोर

- मोटर और बियरिंग को लोड के उतार-चढ़ाव से बचाता है।
- आसान प्रतिस्थापन और रखरखाव।

'V' बेल्ट का वर्गीकरण (Classification of 'V'belts)

'V' बेल्ट को IS.2494-1974 के अनुसार 5 ग्रुप में वर्गीकृत किया गया है, अर्थात् A, B, C, D और E। V-बेल्ट का नॉमिनल इंकलूडेड कोण 40° होगा।

नीचे दी गई टेबल 1 में सेक्शन A से E तक V-बेल्ट के मानक आकार सूचीबद्ध हैं।

टेबल 1

Cross-section Symbol	Nominal Top Width W (mm)	Nominal Thickness (T)
A	13	8
B	17	11
C	22	14
D	32	19
E	38	23

विभिन्न निर्माणात्मक कारणों से अलग-अलग निर्माता के बेल्ट इन डायमेंशनों से थोड़ा भिन्न हो सकते हैं। मोटाई की माप के लिए बेल्टों में क्राउनिंग, यदि कोई हो, को नजरअंदाज किया जाना चाहिए।

IS.2494 के अनुसार V-बेल्ट का संकेत (Designation of V-belt as per IS.2494)

इस स्टैंडर्ड के अनुरूप V बेल्ट को क्रॉस-सेक्शन सिम्बल, नॉमिनल अंदर की लंबाई और IS: स्टैंडर्ड की संख्या द्वारा निर्दिष्ट किया जाएगा।

उदाहरण

C 3048 IS: 2494

C = V-बेल्ट को क्रॉस-सेक्शन

3048 = नॉमिनल अंदर की लंबाई mm में अनियंत्रित अवस्था में

'V' बेल्ट क्रीप , स्लिप ('V' belts creep, slip)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- कॉमर्शियल 'V' बेल्ट के उपयोग की सूची बनाएं
- क्रीप और स्लिप शब्द को संक्षेप में बताएं
- बेल्ट ड्रेसिंग का उद्देश्य बताएं
- ओपन बेल्ट की लंबाई की गणना करें।

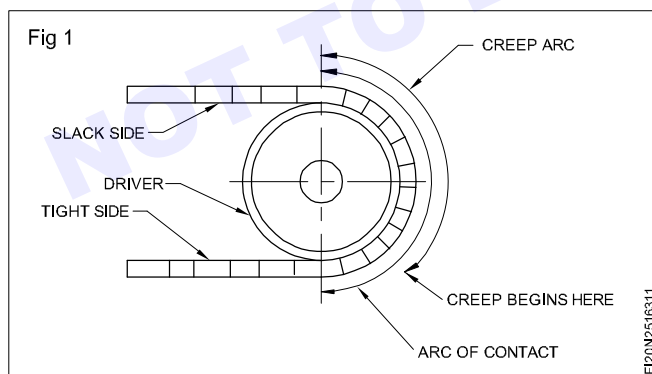
कॉमर्शियल बेल्ट का उपयोग (Use of commercial belt)

बेल्ट लचीली सामग्री का एक लूप है जिसका उपयोग दो या दो से अधिक रोटेटिंग शाफ्ट को यांत्रिक रूप से जोड़ने के लिए किया जाता है, जो अक्सर समानांतर होता है। बेल्ट का उपयोग गति के स्रोत के रूप में, कुशलता से शक्ति संचारित करने या सापेक्ष गति को ट्रेक करने के लिए किया जा सकता है। बेल्ट को पुल्ली के ऊपर लूप किया जाता है और पुल्ली के बीच एक मोड़ हो सकता है, और शाफ्ट को समानांतर होने की आवश्यकता नहीं है।

दो पुल्ली प्रणाली में, बेल्ट या तो पुल्ली को सामान्य रूप से एक दिशा में चला सकती है (समानांतर शाफ्ट पर समान), या बेल्ट को पार किया जा सकता है, ताकि ड्राइवेन शाफ्ट की दिशा उलट जाए (यदि समानांतर शाफ्ट पर हो तो ड्राइवर की विपरीत दिशा)। गति के स्रोत के रूप में, एक कन्वेयर बेल्ट एक ऐसा अनुप्रयोग है जहाँ बेल्ट को दो बिंदुओं के बीच लगातार लोड ले जाने के लिए अनुकूलित किया जाता है।

कमर्शियल बेल्ट मुख्य रूप से घरेलू उपकरणों जैसे ग्राइंडर, मिक्सी और वॉशिंग मशीन आदि में उपयोग किए जाते हैं।

बेल्ट का क्रीप और स्लिप (Fig 1)



जैसे ही बेल्ट पुल्ली पर मुड़ती है, यह ड्राइविंग पुल्ली के संपर्क क्षेत्र पर खिंचती है और ड्राइविंग पुल्ली पर छोटी हो जाती है। बेल्ट की यह स्थानीय गति प्रत्यास्थ स्ट्रेच का प्रत्यक्ष परिणाम है और इसे क्रीप के रूप में जाना जाता है, भार जितना अधिक होगा क्रीप उतना ही अधिक होगा। यह चित्र क्रीप के परिणामस्वरूप बेल्ट की स्थिति को दर्शाता है।

स्लिप बेल्ट और पुल्ली की सतह की गति के बीच होने वाला वास्तविक अंतर है। पुल्ली अनुपात को कम करके और उचित संरेखण बनाए रखकर स्लिप

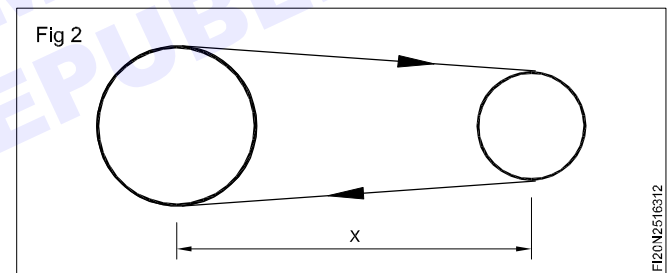
के प्रभाव को कम किया जा सकता है। क्रीप, बेल्ट की भौतिक विशेषता होने के कारण, स्वयं नियंत्रित नहीं किया जा सकता है। स्लिप और क्रीप संयुक्त रूप से पावर हानि का कारण बनते हैं।

बेल्ट ड्रेसिंग (Belt dressing)

पुल्ली की सतह पर बेल्ट के लगातार रगड़ने से बेल्ट घर्षण के कारण सूख जाती है और ऊष्मा उत्पन्न होती है। इससे बेल्ट स्लिप हो जाती है।

बेल्ट को कोमल और दरारों से मुक्त रखने के लिए बेल्ट ड्रेसिंग लगाई जाती है। टैलो या पाउडर रेज़िन अच्छी ड्रेसिंग सामग्री हैं जिन्हें बेल्ट के अंदरूनी फेस पर लगाया जाता है। इससे बेल्ट की पकड़ क्षमता में सुधार होता है।

खुली बेल्टिंग (Open belting) (Fig 2) गणना (calculation)



अगर L = ओपन बेल्टिंग की लंबाई

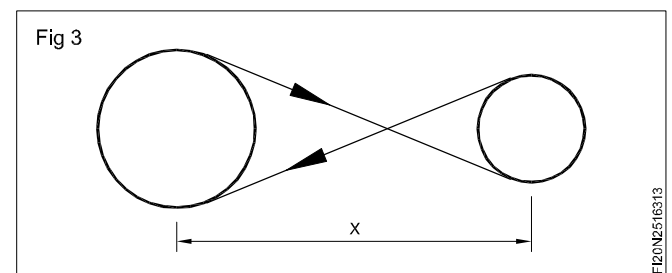
D = बड़े पुल्ली का व्यास

d = छोटी पुल्ली का व्यास

x = पुल्ली के बीच केंद्र की दूरी

$$\text{तब, } L = \frac{D + d}{2} \times 3\frac{1}{7} + 2x$$

क्रॉस-बेल्टिंग (Cross-belting) (Fig 3)



अगर L_c = क्रॉस बेल्टिंग की लंबाई

C = बड़े पुल्ली की परिधि

c = छोटी पुल्ली की परिधि

R = बड़ी पुल्ली की त्रिज्या

r = छोटी पुल्ली की त्रिज्या

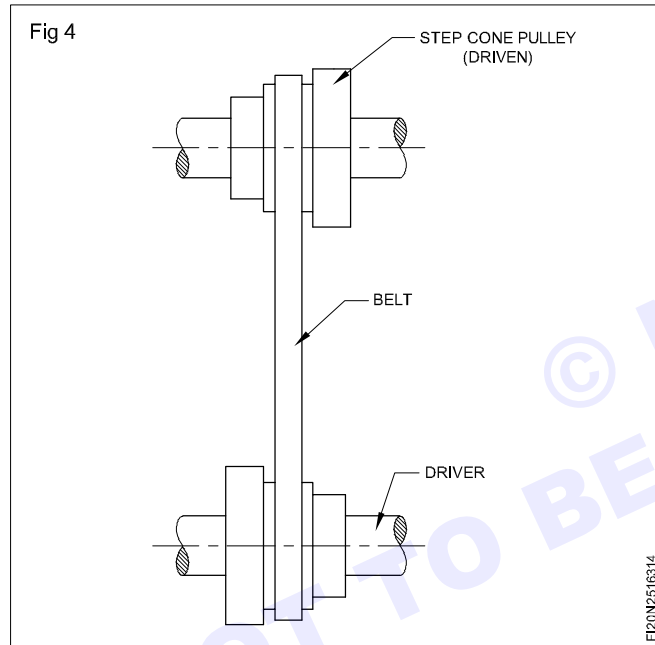
x = पुल्ली के बीच केंद्र की दूरी

$$\text{तब } L_c = \frac{C}{2} + \frac{c}{2} + 2\sqrt{x^2 + (R+r)^2}$$

स्टेप्ड ड्राइव (stepped drives) (Fig 4)

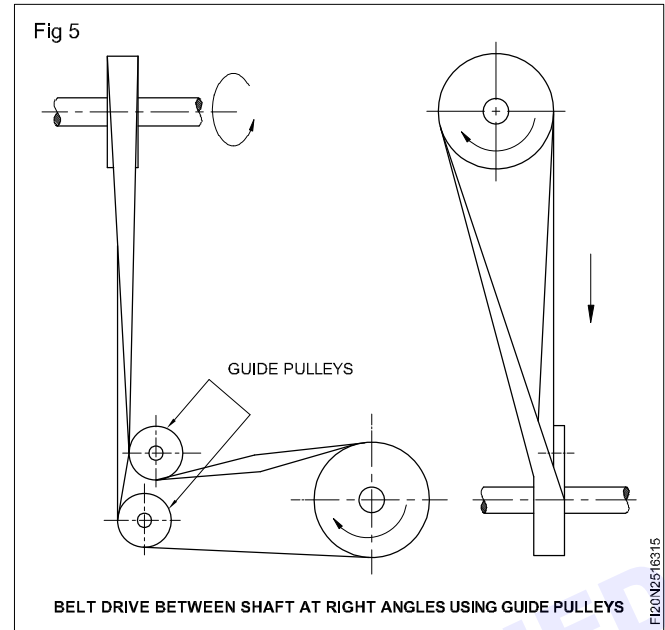
विभिन्न गति अनुपात प्राप्त करने के लिए स्टेप्ड ड्राइव का उपयोग किया जाता है। विभिन्न आकारों की पुल्ली का उपयोग किया जाता है।

बेल्ट की स्थिति को एक स्टेप से दूसरे स्टेप में बदलकर तीन अलग-अलग गति प्राप्त की जा सकती हैं।



समकोण ड्राइव (Right angled drive) (Fig 5)

इस ड्राइव को टाइड पुल्ली का उपयोग करके शाफ्ट के बीच समकोण पर नियोजित किया जाता है। इसमें क्षैतिज ड्राइव को गाइड पुल्ली की मदद से ऊर्ध्वाधर ड्राइव में परिवर्तित किया जाता है।



कपलिंग - कपलिंग के प्रकार (Couplings - Types of couplings)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में आप यह जान सकेंगे

- कपलिंग के प्रकार बताएं
- कपलिंग का उद्देश्य बताएं।

परिचय (Introduction)

शक्ति को एक सिरे से दूसरे सिरे तक आमतौर पर शाफ्ट के माध्यम से संचारित किया जाता है

यदि दोनों सिरों के बीच की दूरी बड़ी है (मान लीजिए 8-10 मीटर), तो विनिर्माण और परिवहन दोनों दृष्टिकोण से शाफ्ट की इतनी लंबी लंबाई रखना असुविधाजनक और महंगा होगा।

इसलिए, एक छोर से दूसरे छोर तक शक्ति संचारित करने के लिए उपयुक्त कपलिंग के माध्यम से कई टुकड़ों को जोड़ने की सिफारिश की जाती है।

प्रकार (Types)

शाफ्ट कपलिंग को मोटे तौर पर इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- 1 रिजिड या फास्ट कपलिंग (Rigid or fast coupling)
- 2 मफ कपलिंग (muff coupling)
- 3 फ्लैज कपलिंग (Flange coupling)
- 4 फ्लेक्सिबल कपलिंग (Flexible coupling)
- 5 पिन बुश कपलिंग (Pin bush coupling)
- 6 चेन 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 फ्लूइड कपलिंग (Fluid coupling)
- 13 यूनिवर्सल कपलिंग (Universal coupling)

1 रिजिड या फास्ट कपलिंग (Rigid or fast coupling)

इस प्रकार के कपलिंग दो शाफ्टों के बीच किसी भी सापेक्ष गति की अनुमति दिए बिना उनके बीच कठोर संबंध प्रदान करते हैं।

रिजिड कपलिंग के महत्वपूर्ण प्रकार हैं

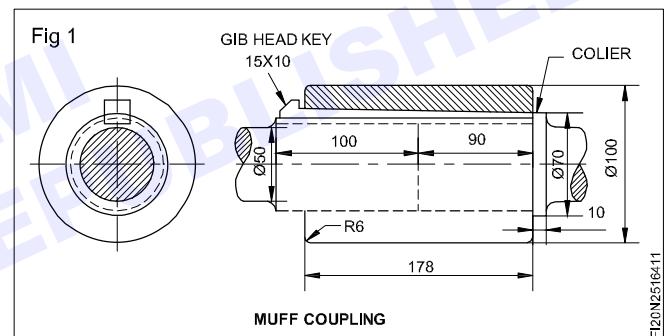
- असुरक्षित प्रकार का फ्लैज्ड कपलिंग
- संरक्षित प्रकार फ्लैज्ड कपलिंग

- ठोस या फ़ोर्ज्ड फ़्लैज्ड कपलिंग
- मफ़ कपलिंग
- संपीडन कपलिंग

2 मफ कपलिंग (Muff coupling)

Fig 1 में दिखाए गए मफ या स्लीव कपलिंग में, जोड़े जाने वाले दो शाफ्टों के सिरे एक-दूसरे से सटे होते हैं और एक कास्ट आयरन मफ या स्लीव उन्हें ढक देता है।

स्लीव और शाफ्ट को एक साथ पकड़ने के लिए एक गिब-हेडेड संक की (key) प्रदान की जाती है, जिससे एक रिजिड कपलिंग बनता है।



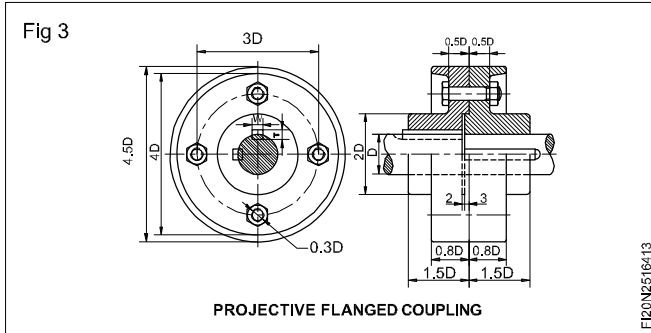
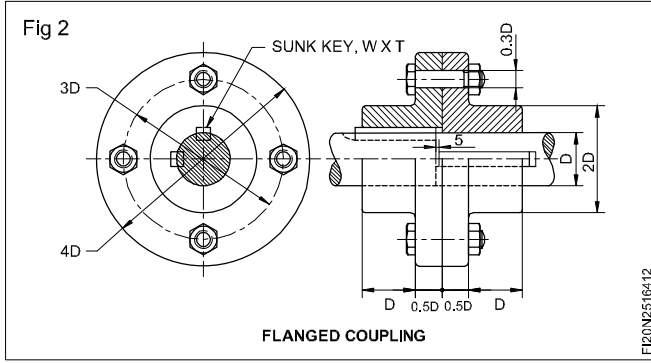
3 फ्लैज्ड कपलिंग (Flanged coupling)

ये कपलिंग के मानक रूप हैं, जिनका सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। फ्लैज्ड कपलिंग में, फ्लैज या तो फिट किए जाते हैं या शाफ्ट के सिरों पर प्रदान किए जाते हैं। फ्लैज को कई बोल्ट और नट के माध्यम से एक साथ बांधा जाता है। बोल्ट की संख्या और आकार संचारित होने वाली शक्ति और इसी तरह, शाफ्ट के व्यास पर निर्भर करता है।

3.1. वियोज्य फ्लैज के साथ फ्लैज्ड कपलिंग (Flanged coupling with detachable flanges)

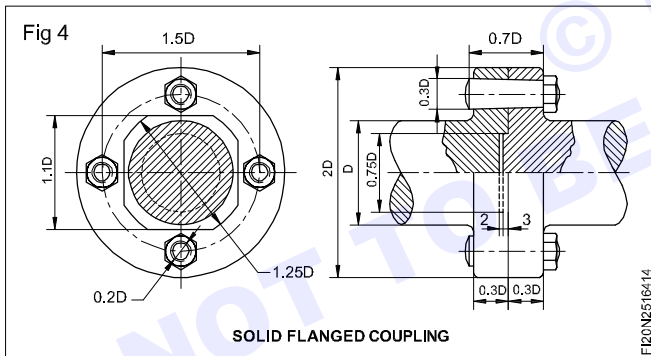
इसमें, दो फ्लैजों को कुंजीबद्ध किया जाता है, एक प्रत्येक शाफ्ट के अंत में, संक कीज़ (sunk keys) के माध्यम से (Fig 2) सही संरेखण सुनिश्चित करने के लिए, एक फ्लैज पर एक बेलनाकार प्रक्षेपण प्रदान किया जा सकता है जो दूसरे में इसी रीसेस में फिट बैठता है।

चित्र में दिखाए गए डिज़ाइन में, बोल्ट हेड और नट खुले हुए हैं और काम करने वाले को चोट लगने का खतरा है। इसलिए, सुरक्षा के रूप में, बोल्ट हेड और नट को प्रत्येक फ्लैज पर एक कुंडलाकार प्रक्षेपण प्रदान करके कवर किया जा सकता है। इन फ्लैजों का उपयोग करते हुए एक फ्लैज्ड कपलिंग को संरक्षित फ्लैज्ड कपलिंग कहा जाता है (Fig 3)



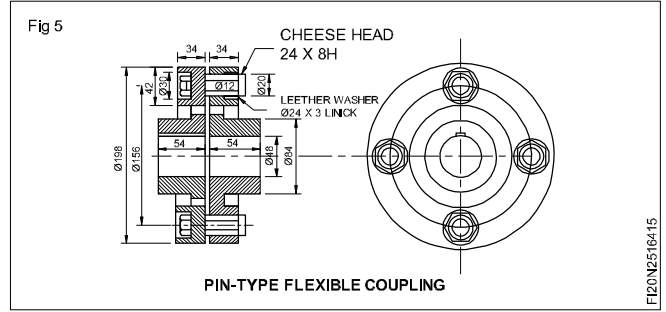
3.2. सॉलिड फ्लैन्ड कपलिंग (Solid flanged coupling)

मरीन या ऑटोमोटिव प्रोपेलर शाफ्ट के लिए कपलिंग को अधिक मजबूती और विश्वसनीयता की आवश्यकता होती है। इन अनुप्रयोगों के लिए, फ्लैन्ड को शाफ्ट के साथ एकीकृत रूप से फोर्ज किया जाता है। फ्लैन्ड को कई हेडलेस टेपर बोल्ट के माध्यम से एक साथ जोड़ा जाता है (Fig 4)



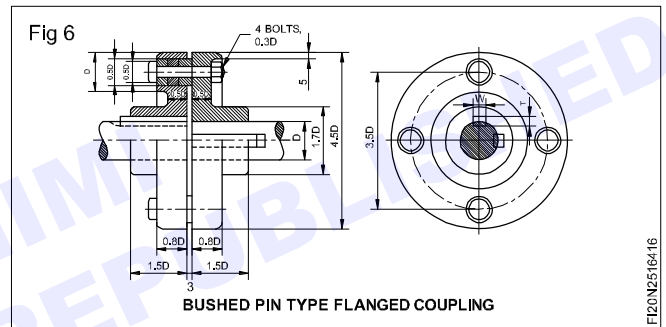
4 फ्लेक्सिबल कपलिंग (Flexible Coupling) (Fig 5)

- फ्लेक्सिबल कपलिंग का उपयोग वहां किया जाता है जहां थोड़ी सापेक्ष गति की आवश्यकता होती है या शाफ्ट की एक्सिस लाइन से थोड़ी बाहर चलती है।
- यहां कपलिंग के एक आधे हिस्से से दूसरे आधे हिस्से तक गति को एक फ्लैन्ड पर मजबूती से बोल्ट किए गए ड्राइविंग पिन और दूसरे में संबंधित होल्स को लूज रूप से फिट करने की मदद से प्रदान किया जाता है।
- झटके को अवशोषित करने और इंसुलेटर के रूप में ड्राइविंग पिन पर ब्रास बुश और रबर कवरिंग प्रदान की जाती है।



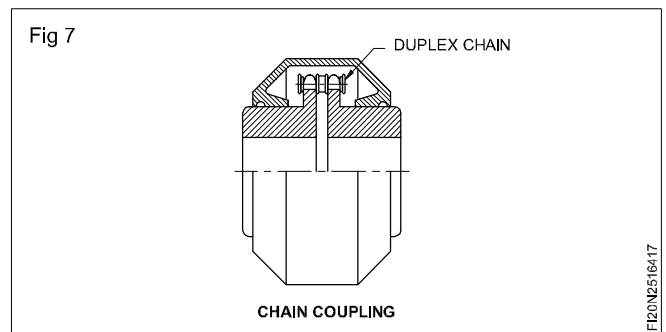
5 बुशड पिन प्रकार फ्लैन्ड कपलिंग (Bushed Pin type Flanged Coupling) (Fig 6)

यह संरक्षित फ्लैन्ड कपलिंग का संशोधित संस्करण है। इसमें बोल्ट को बुशड पिन से बदल दिया जाता है। पिन के छोटे सिरे एक फ्लैन्ड में नट्स द्वारा मजबूती से बंधे होते हैं, जबकि बड़े सिरे दूसरे फ्लैन्ड में चमड़े या रबर की बुश जैसी लचीली सामग्री से ढके होते हैं। फ्लेक्सिबल मीडियम गलत संरक्षण, यदि कोई हो, का ख्याल रखता है और शॉक एब्सॉर्बर के रूप में कार्य करता है। इन कपलिंगों का उपयोग प्राइम मूवर या इलेक्ट्रिक मोटर और सेंट्रीफ्यूगल पंप को जोड़ने के लिए किया जाता है।



6 चैन कपलिंग (Chain Coupling) (Fig 7)

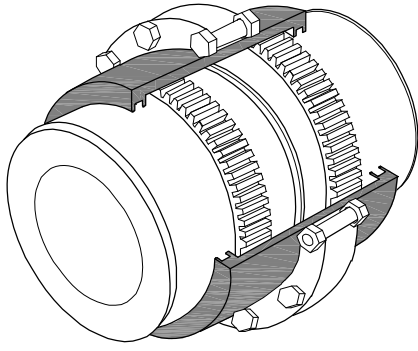
फ्लैन्ड ने प्रत्येक शाफ्ट पर एक स्प्रोकेट का स्थान ले लिया। कपलिंग एक डुप्लेक्स श्रृंखला द्वारा होता है जो दोनों आसन्न कपलिंग पर लपेटा जाता है।



7 गियर कपलिंग (Gear Coupling) (Fig 8)

दोनों कपलिंग हिस्सों में बाहरी गियर के रूप में मशीनीकृत एक उठा हुआ रिम है। स्लीव जो दो शाफ्टों को जोड़ती है, उसमें दो हिस्से एक साथ बोल्ट किए गए होते हैं, प्रत्येक आधे में एक मशीन इंटरनल गियर होता है। इस कपलिंग को लुब्रिकेशन की आवश्यकता होती है। कपलिंग उच्च गति और उच्च शक्ति क्षमता में सक्षम है।

Fig 8

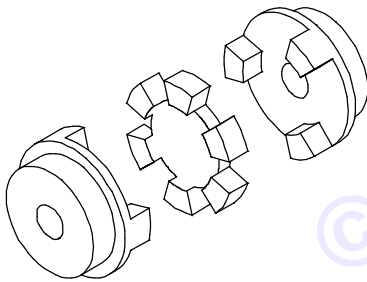


F120N251641B

8 स्पाइडर (Spider) (Fig 9)

कपलिंग के दोनों आधे हिस्से में तीन आकार के लम्स हैं। जब कपलिंग के हिस्सों को एक साथ फिट किया जाता है तो एक आधे हिस्से के लम्स दूसरी तरफ के लम्स के बीच की जगह के अंदर फिट हो जाते हैं। छह लेग वाला एक रबर इंसेट लम्स के बीच की जगह में फिट बैठता है। ड्राइव रबर स्पाइडर स्पेसर के माध्यम से टॉर्क संचारित करने वाले लम्स द्वारा होता है। इस कपलिंग का उपयोग केवल कम पावर ड्राइव के लिए किया जाता है।

Fig 9



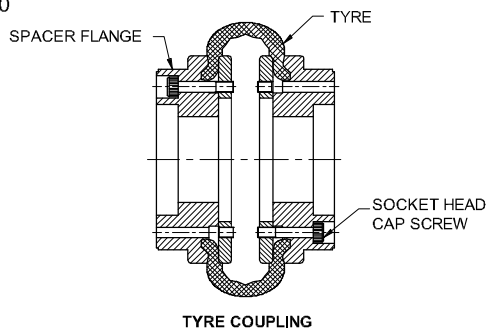
SPIDER COUPLING

F120N251641B

9 टायर कपलिंग (Tyre Coupling) (Fig 10)

टायर कपलिंग डिवाइस का उपयोग इंजन में कंपन को कम करने के लिए किया जाता है और टॉर्क दोलन को भी कम करता है। यह विभिन्न संस्करणों जैसे F और H प्रकार में उपलब्ध है। और कस्टमर विभिन्न डायमेंशन और टेपर लॉक फिटिंग मॉडल में टायर कपलिंग पा सकते हैं। यह कंप्रेसर, पम्प, ब्लोअर आदि में लागू होता है।

Fig 10



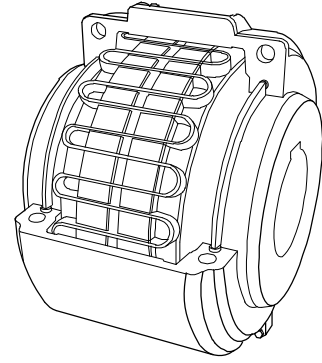
TYRE COUPLING

F120N251641A

10 ग्रिड कपलिंग (Grid Coupling) (Fig 11)

मेटल कपलिंग जो शॉक लोड और कंपन के हानिकारक प्रभावों के विरुद्ध सकारात्मक सुरक्षा प्रदान करता है। दोनों ग्रिड कपलिंग एक उत्कृष्ट विकल्प हैं जहां टॉर्सनल लचीलापन/कंपन डंपिंग प्राथमिक चिंताएं हैं।

Fig 11



F120N251641B

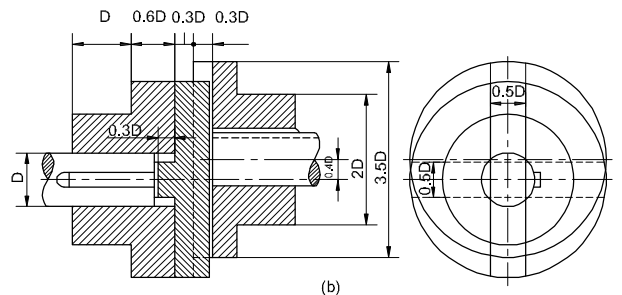
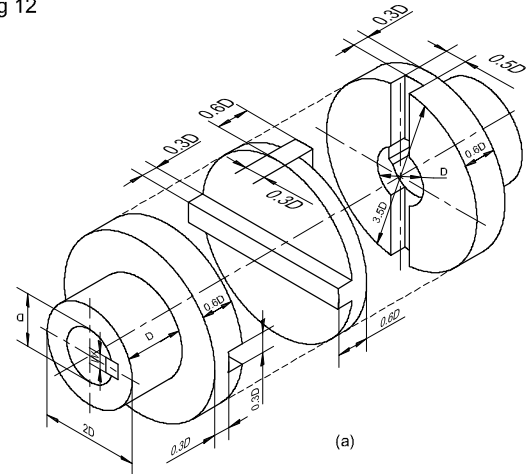
- असेंबल/रिप्लेस करना आसान
- इंडस्ट्री स्टैंडर्ड ग्रिड कपलिंग डिज़ाइन के साथ पार्ट-फॉर-पार्ट इंटरचेंजेबल
- कपलिंग साइज़ 2020 से 2140 तक - स्टैंडर्ड बोर साइज़ की रेंज में स्टॉक
- लंबे जीवन के लिए शॉट-पीन टेपर्ड ग्रिड फ्लेक्स एलिमेंट

विशिष्ट अनुप्रयोग (Typical Applications):

- पंप्स
- गियर बॉक्स
- इलेक्ट्रिक मोटर्स
- पंखे/ब्लोअर
- कन्वेयर
- कंप्रेसर्स

11 ओल्डहैम कपलिंग (Oldham Coupling) (Fig 12)

Fig 12



OLDHAM COUPLING

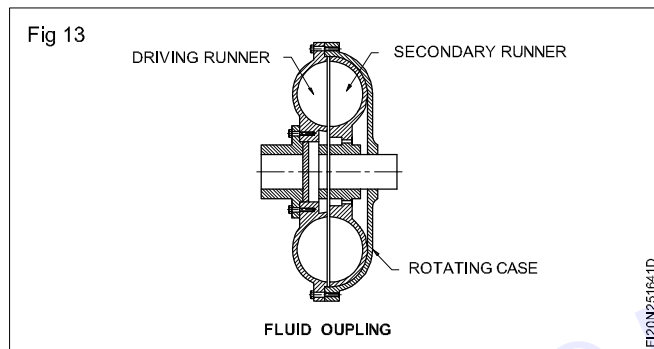
F120N251641C

इसका उपयोग दो समानांतर शाफ्ट को जोड़ने के लिए किया जाता है, जिनकी अक्ष एक दूसरे से थोड़ी दूरी पर होती है। दो फ्लैज, जिनमें से प्रत्येक में एक आयताकार स्लॉट होता है, प्रत्येक शाफ्ट पर एक कुंजी होती है। दो फ्लैज को इस तरह से रखा जाता है कि एक में स्लॉट दूसरे में स्लॉट के समकोण पर हो।

कपलिंग बनाने के लिए, दोनों किनारों पर दो आयताकार प्रक्षेपणों और एक दूसरे से समकोण पर एक गोलाकार डिस्क को दोनों फ्लैजों के बीच रखा जाता है। गति के दौरान, सेंट्रल डिस्क, घूमते समय, फ्लैज के स्लॉट में स्लाइड करती है। फ्लैज और सेंट्रल डिस्क के बीच सकारात्मक संबंध के कारण, शाफ्ट के बीच विद्युत संचरण होता है।

12 फ्लूइड कपलिंग (Fluid Coupling) (Fig 13)

दोनों कपलिंग हाल्व के आधार पर एक हाउसिंग (केस) के भीतर वेन होते हैं जिनमें श्यान तरल पदार्थ होता है जो ड्राइविंग शाफ्ट के साथ घूमता है। घूर्णन श्यान तरल पदार्थ के माध्यम से एक तरफ (ड्राइविंग) से दूसरे (माध्यमिक) तक प्रसारित होता है। कपलिंग एक नरम शुरुआत प्रदान करता है।

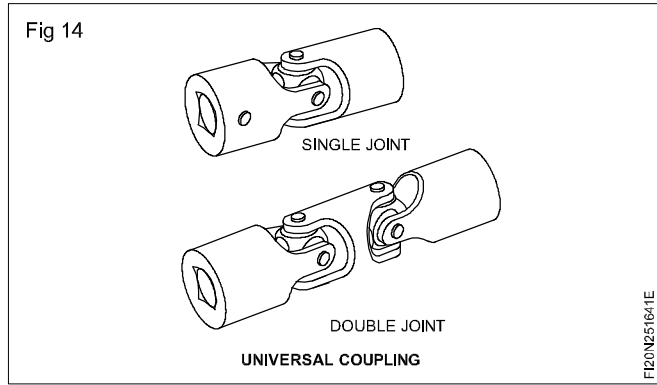


13 यूनिवर्सल कपलिंग (Universal Coupling) (Fig 14) (Hooks Coupling)

कपलिंग जो ड्राइव हाल्व (20-30°) के बीच बड़े कोण की अनुमति देता है। आम तौर पर प्रत्येक शाफ्ट पर लगे एक योक पर आधारित होता है। योक के बीच में एक टूनियन क्रॉस लगा हुआ है।

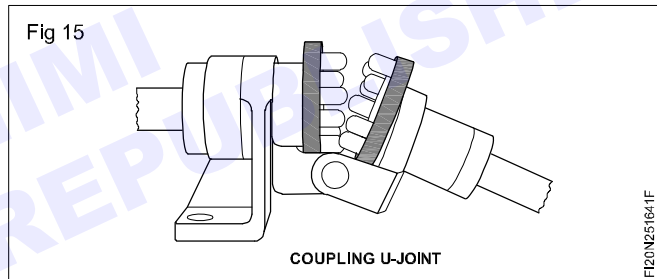
नीडल बियरिंग का उपयोग क्रॉस और योक के बीच के बियरिंग बिंदुओं पर किया जाता है। इस प्रकार या इकाइयों का उपयोग कार्डन शाफ्ट पर जोड़े में किया जाता है। रियर व्हील ड्राइव वाहन प्रोपशाफ्ट पर व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

Fig 14



14 यूनिवर्सल कपलिंग - यूनी - जॉइंट (Universal Coupling - Uni - Joint) (Fig 15)

यूनिवर्सल कपलिंग का दूसरा नाम हुक कपलिंग है। सबसे सरल प्रकार की कपलिंग जो ड्राइव हिस्सों के बीच बड़े कोण की अनुमति देती है। कपलिंग के प्रत्येक साइड में उभरे हुए पिन शामिल हैं। कपलिंग के हाल्व को एक पिवोटिंग असेंबली में बांधा जाता है। लगभग 40° तक के सभी कोणों पर पिन एक-दूसरे से जुड़ जाते हैं और एक आधे हिस्से पर घूमने से दूसरे आधे हिस्से को घूमने के लिए बल लगाना पड़ता है। केवल कम बिजली का उपयोग करें। स्मूथ नहीं है। विश्वसनीय नहीं है। वास्तव में केवल रिमोट मैनुअल संचालन के लिए उपयुक्त है।



पुल्ली - प्रकार - ठोस - स्प्लिट और 'V' बेल्ट पुल्ली (Pulleys - types - solid - split and 'V' belt pulleys)

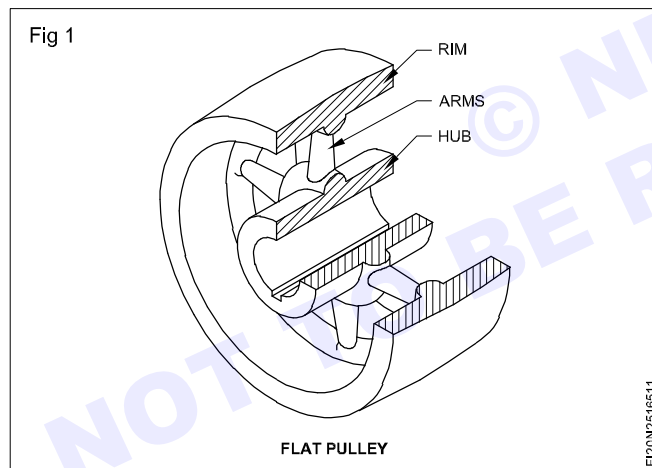
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार की पुल्ली और उनके उपयोग बताएं
- पुल्ली की क्राउनिंग का उद्देश्य बताएं
- बेल्ट ड्राइव में रैपिंग एंगल का महत्व बताएं
- V बेल्ट के रखरखाव पहलुओं को बताएं
- चैन ड्राइव के लाभ बताएं।

फ्लैट बेल्ट के लिए पुल्ली (Pulley for flat belt)

फ्लैट बेल्ट के लिए पुल्ली कास्ट आयरन या माइल्ड स्टील से बनाई जाती हैं और ठोस या विभाजित रूप में उपलब्ध होती हैं।

फ्लैट पुल्ली में बेल्ट को बनाए रखने के लिए एक क्राउन सतह के साथ एक चौड़ा रिम होता है। हब को दृढ़ता से डिज़ाइन किया गया है और यह शाफ्ट को पुल्ली को सुरक्षित करने का साधन प्रदान करता है। भुजाएँ हब और रिम को एक कठोर संयोजन में जोड़ती हैं। पुल्ली की भुजाएँ गोलाकार या अण्डाकार क्रॉस-सेक्शन की हो सकती हैं, लेकिन रिम की तुलना में हब पर बड़ी होती हैं। (Fig 1)

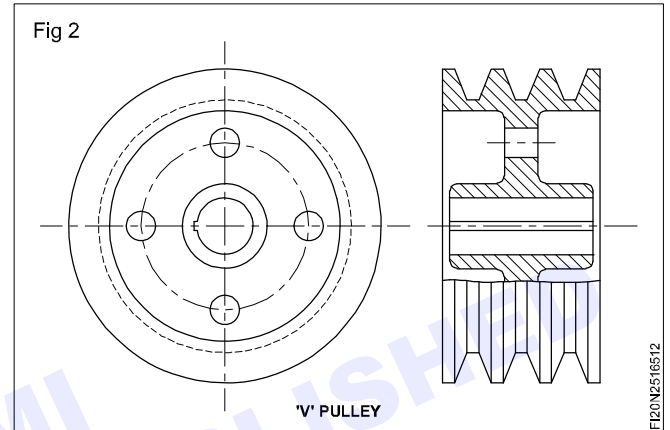


पुल्ली का क्राउन फेस (Crowned face of pulley)

फ्लैट बेल्ट के लिए पुल्ली का रिम आम तौर पर उत्तल बनाया जाता है और इसे पुल्ली का क्राउन फेस कहा जाता है। क्राउन फेस पुल्ली बेल्ट को केंद्रीकृत रखेगी, भले ही भागने की थोड़ी सी भी प्रवृत्ति हो। बेल्ट को फास्ट पुल्ली से 'लूज' पुल्ली में स्थानांतरित करना त्वरित और आसान होगा। अत्यधिक क्राउनिंग बेल्टिंग के लिए हानिकारक होगी।

'V' ग्रूव पुल्ली ('V' groove pulley)

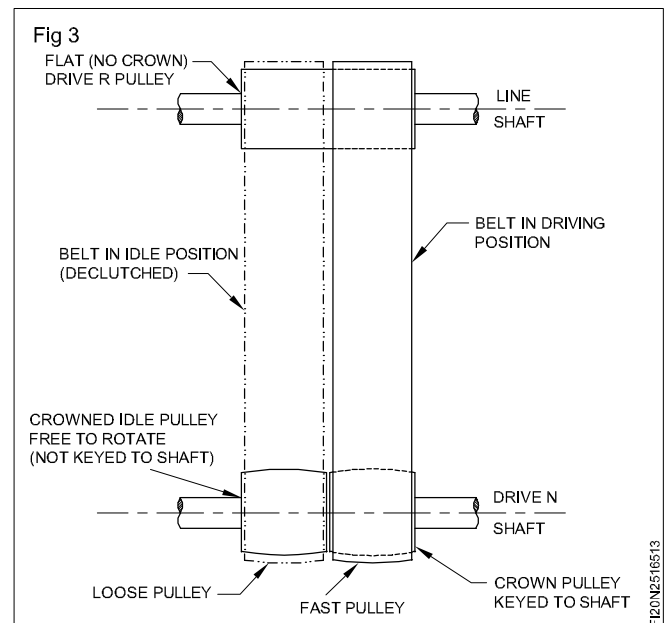
इन पुल्ली में V बेल्ट ले जाने के लिए एक या अधिक 'V' ग्रूव होते हैं। Fig 2 में तीन V ग्रूव वाली एक V बेल्ट पुल्ली दिखाई गई है। ये पुल्ली मशीन टूल्स में गति के संचरण में व्यापक रूप से उपयोग की जाती हैं और कास्ट आयरन, रॉट आयरन, माइल्ड स्टील या लकड़ी से बनाई जाती हैं।



फास्ट और लूज पुल्ली (Fast and loose pulley)

पुल्ली को आमतौर पर की (key) या ग्रब स्कू के माध्यम से उनके शाफ्ट से सुरक्षित किया जाता है। शाफ्ट से जुड़ी पुल्ली का कार्य एक बेल्ट के माध्यम से ड्राइविंग से संचालित पुल्ली तक रोटेशन को पहुंचाना है। इसे फास्ट पुल्ली कहा जाता है।

लूज पुल्ली को शाफ्ट से नहीं जोड़ा जाता है और वह शाफ्ट पर घूमने के लिए स्वतंत्र होती है।



कार्य (Function)

फास्ट और लूज पुल्ली की एक जोड़ी का उपयोग करके किसी मशीन को आवश्यकता पड़ने पर आसानी से रोका या चालू किया जा सकता है। यह जोड़ी संचालित होने वाली मशीन के पास एक काउंटर-शाफ्ट पर माउंट

की जाती है। जब मुख्य शाफ्ट से ड्राइविंग बेल्ट फास्ट पुल्ली पर होती है, तो काउंटरशाफ्ट गति में होता है। यदि बेल्ट को फास्ट पुल्ली से लूज पुल्ली पर स्थानांतरित किया जाता है, तो काउंटरशाफ्ट घूमना बंद कर देगा। Fig 3 ड्राइविंग सिस्टम में फास्ट और लूज पुल्ली की स्थिति को दर्शाता है।

पुल्ली के क्राउनिंग फेस के आकार का निर्धारण (Determining the size of crowning faces of pulley)

उद्देश्य: इससे आपको मदद मिलेगी

- क्राउनिंग के महत्व को परिभाषित करें
- स्टैंडर्ड पुल्ली के विनिर्देश बताएं।

बेल्ट सिस्टम में एक या कई पुल्ली को क्राउन करना बेल्ट को ट्रैक करने का सबसे आम तरीका है। फ्लैट पावर ट्रांसमिशन बेल्ट और संकीर्ण कन्वेयर बेल्ट (8 इंच तक) के लिए, एक रेडियस क्राउन का उपयोग किया जाता है। वाइडर कन्वेयर बेल्ट के लिए, आमतौर पर एक ट्रेपेज़ॉइडल क्राउन लगाया जाता है। नोट: कभी भी अपैक्स क्राउन का उपयोग न करें!

फ्लैट बेल्ट पुल्ली के लिए रेडियस क्राउन विशिष्टताएँ (Radius Crown Specifications for Flat Belt Pulleys)

रेडियस क्राउन एक बेल्ट को ट्रैक करने का एक शानदार तरीका है। आयामी रूप से, बेल्ट को ठीक से ट्रैक करने के लिए एक बड़ी क्राउन ऊंचाई की आवश्यकता नहीं होती है, और नीचे दी गई छोटी सी मात्रा से अधिक होने पर वास्तव में लाभ की बजाय नुकसान ही होगा!

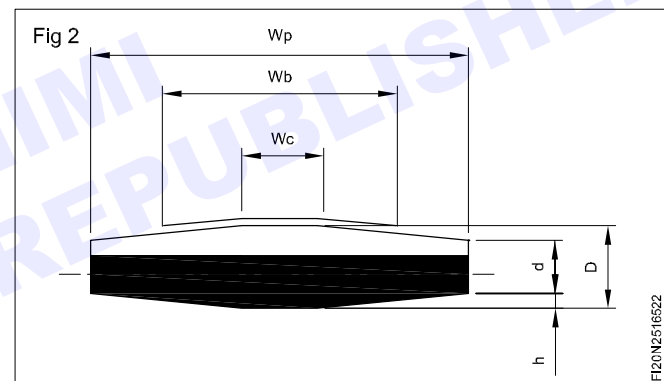
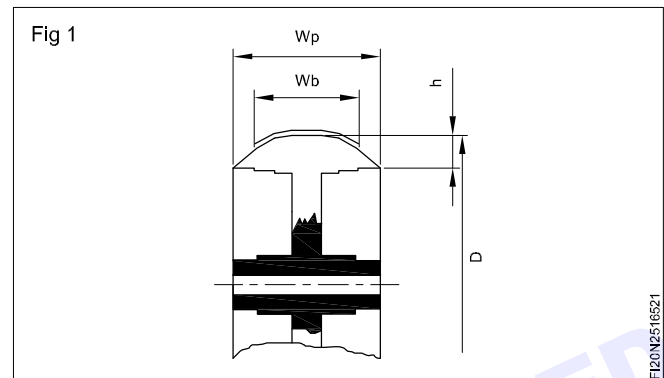
एकाधिक पुल्ली वाले सिस्टम में, एक ही तरह से घूमने वाली पुल्ली को क्राउन करें।

पुल्ली फेस की न्यूनतम चौड़ाई

$$W_p = (\text{बेल्ट चौड़ाई } W_b \times 1.1) + 0.5 \text{ in.}$$

अधिकतम बेल्ट की चौड़ाई

$$W_b = (\text{पुल्ली फेस चौड़ाई } W_p - 0.5 \text{ in}) / 1.10$$



मानक त्रिज्या क्राउन ऊंचाई h

पुल्ली फेस चौड़ाई WP	पुल्ली व्यास D					
	1 - 6	in	in	in	in	in
in	in	0.047	0.051	0.067	0.078	0.098
1 - 5	0.031	0.051	0.059	0.078	0.090	0.110
5 - 10	0.039	0.055	0.063	0.087	0.098	0.118
10 - 16	0.043	0.059	0.078	0.098	0.118	0.137
> 16	0.047	6 - 12	12 - 18	28 - 40	40 - 60	> 60

मीट्रिक इकाइयों में परिवर्तित करें

पुल्ली व्यास D	क्राउन की ऊंचाई h
1 से 2.75	0.012
2.75 से 4	0.017
4 से 6	0.022
6 से 8	0.026
8 से 11	0.034
11 से 14	0.042
> 14	0.045

पुल्ली W_c का बेलनाकार भाग बेल्ट की चौड़ाई W_b का आधा है। इसके अलावा, पुल्ली क्राउन के ठीक से काम करने के लिए पुल्ली की चौड़ाई w_b की सिफारिश की जाती है। 8 इंच से कम चौड़ाई वाली पुल्ली के लिए, रेडियस क्राउन का उपयोग करें और ऊपर दिए गए फ्लैट बेल्ट पुल्ली विनिर्देशों को देखें।

बेल्ट की लंबाई (Belt length)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- ओपन बेल्ट ड्राइव के लिए बेल्ट की लंबाई की गणना करें।

बेल्टिंग तकनीक में, कुछ विशेष अभिव्यक्तियाँ और तकनीकी डेटा हैं जिनके लिए संक्षिप्त स्पष्टीकरण की आवश्यकता है।

बेल्ट की लंबाई (Belt length)

पावर ट्रांसमिशन फ्लैट बेल्ट की लंबाई तीन तरीकों से व्यक्त की जा सकती है:

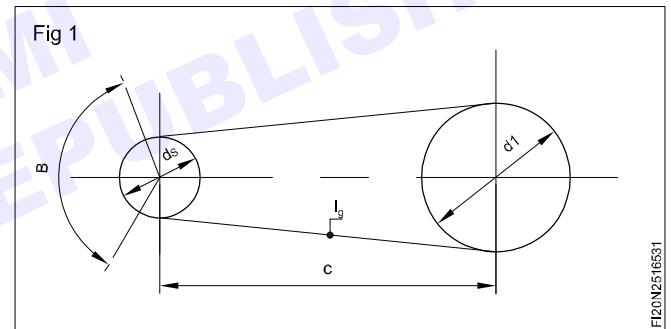
- ज्यामितीय बेल्ट की लंबाई (Geometric belt length) (l_g)
- प्रभावी बेल्ट की लंबाई (Effective belt length) (l_{eff})
- छोटी बेल्ट की लंबाई (Shortened belt length) (l_s)

सामान्य दो पुल्ली ड्राइव के लिए, ज्यामितीय और प्रभावी बेल्ट लंबाई के बीच का अंतर नगण्य है। हालाँकि, विशिष्ट अनुप्रयोगों में, जैसे कम केंद्र दूरी और/या अपेक्षाकृत मोटी बेल्ट, सीमित टेक-अप आदि, अधिक गणना सटीकता आवश्यक है।

कृपया ध्यान दें कि POWER - SeleCalc गणना कार्यक्रम का उपयोग करते समय नीचे दिए गए सैद्धांतिक विचारों को स्वचालित रूप से ध्यान में रखा जाता है।

ज्यामितीय बेल्ट की लंबाई (Geometric belt length) (l_g)

ज्यामितीय बेल्ट की लंबाई का मतलब एक बिना तनाव वाले बेल्ट ड्राइव की आंतरिक परिधि है, इस धारणा पर कि बेल्ट असीम रूप से पतली है। बेल्ट की मोटाई और न्यूट्रल लेयर की स्थिति पर विचार नहीं किया जाता है।



दो पुल्ली ड्राइव की ज्यामितीय बेल्ट लंबाई की गणना के लिए सटीक सूत्र:

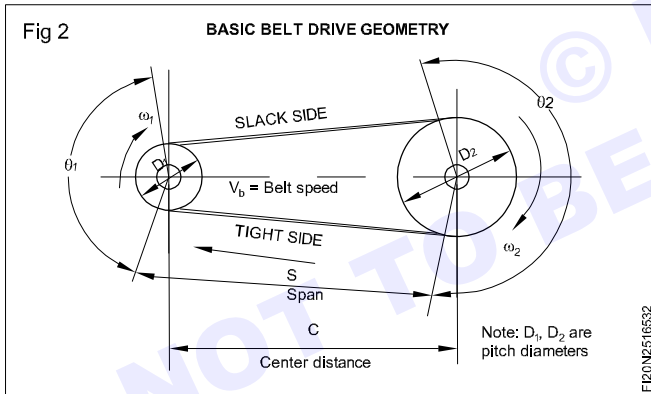
$$l_g = 2c \sin\left(\frac{\beta}{2}\right) + \frac{\pi}{2} \left[d_s d_l + \frac{(d_l - d_s)(180 - \beta)}{180} \right] (\text{mm})$$

c = केंद्र दूरी (mm)

d_s = छोटी पुल्ली का व्यास (mm)

d_l = बड़ी पुल्ली का व्यास (mm)

According to SANS 1669 Bag centre	Belt Face	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	25
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



β = छोटी पुल्ली पर कॉन्टेक्ट आर्क $[\circ]$

$$\beta = 2 \arccos \frac{(d_1 - d_2)}{2C} = [\circ]$$

- बेल्ट को दो शीव के चारों ओर रखा जाता है जबकि उनके बीच की केंद्र दूरी कम हो जाती है, फिर शीव को अलग कर दिया जाता है
- घर्षण के कारण बेल्ट ड्राइविंग शीव को पकड़ लेती है, जिससे एक तरफ तनाव बढ़ जाता है, जिसे ड्राइव का "टाइट साइड" कहा जाता है।
- बेल्ट का विपरीत भाग अभी भी तनाव में है (छोटे मूल्य पर) जिसे 'स्लैक साइड' कहा जाता है।

क्लच और प्रकार (Clutches and types)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- क्लच का कार्य बताएं
- विभिन्न प्रकार के क्लच के नाम बताएं
- विभिन्न प्रकार के क्लच के अनुप्रयोग बताएं।

क्लच द्वारा पावर ट्रांसमिशन (Power transmission by clutches)

क्लच का उद्देश्य विभिन्न मैकेनिज़्म को पावर सोर्स से कनेक्ट करना या डिस्कनेक्ट करना है। मशीन टूल्स में विभिन्न प्रकार के क्लच शामिल होते हैं।

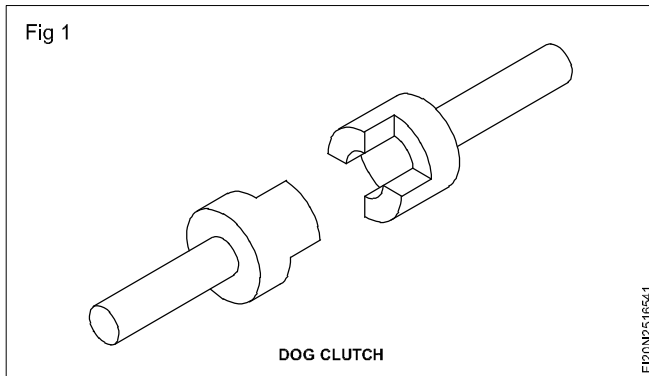
क्लच के प्रकार (Types of clutches)

- डॉग क्लच (Dog clutch)
- कोन क्लच (Cone clutch)

- मल्टी-प्लेट क्लच (Multi-plate clutch)
- इलेक्ट्रोमैग्नेटिक मल्टीपल डिस्क क्लच (Electromagnetic multiple disc clutch)
- एयर क्लच (Air clutch)
- सेन्ट्रीफ्यूगल क्लच (Centrifugal clutch)
- ओवरराइडिंग क्लच (Overriding clutch)
- सिंगल प्लेट क्लच (Single plate clutch)

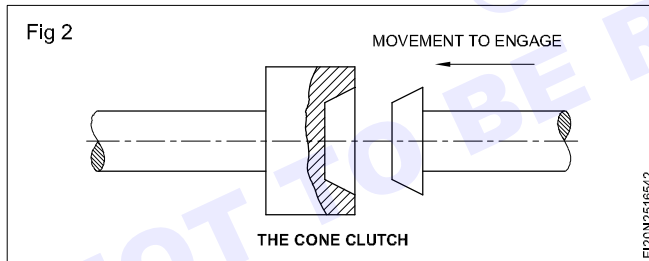
डॉग क्लच (Dog clutch) (Fig 1)

डॉग क्लच एक पॉजिटिव ड्राइव प्रदान करता है लेकिन इसे तभी लगाया जा सकता है जब क्लच के दो एलिमेंट स्थिर हों या हाथ से धीरे से चलाए जा रहे हों



कोन क्लच (Cone clutch) (Fig 2)

जब एक या दोनों एलिमेंट घूम रहे हों तो कोन क्लच को धीरे-धीरे जोड़ा जा सकता है। यह कम शक्ति संचारित कर सकता है।



मल्टी-प्लेट क्लच (Multi-plate clutch) (Fig 3)

ट्रांसमिशन गियरबॉक्स को ड्राइविंग मोटर से जोड़ने के लिए मशीन टूल्स में मल्टी-प्लेट क्लच का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। यह कॉम्पैक्ट, संचालन में आसान और बहुत शक्तिशाली है। क्लच में अक्सर ब्रेक लगाया जाता है ताकि क्लच बंद होने पर ट्रांसमिशन गियरबॉक्स तेजी से विराम की स्थिति में आ जाए।

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक मल्टीपल डिस्क क्लच (Electromagnetic multiple disc clutch) (Fig 4)

यह क्लच शाफ्ट और गियर को जोड़ता है। इसे दूर से केबल के जरिए ऑपरेट किया जा सकता है। यदि डायरेक्ट करंट अप्लाई किया जाता है, तो यह मैग्नेटिक कॉइल पर एक चुंबकीय क्षेत्र बनाता है। यह डिस्क के माध्यम से बहती है और आर्मेचर डिस्क को मजबूती से खींचती है और आकर्षित करती है। आर्मेचर प्लेटों को एक साथ क्लैप कर देता है ताकि वे ड्राइव को प्रसारित कर सकें।

Fig 3

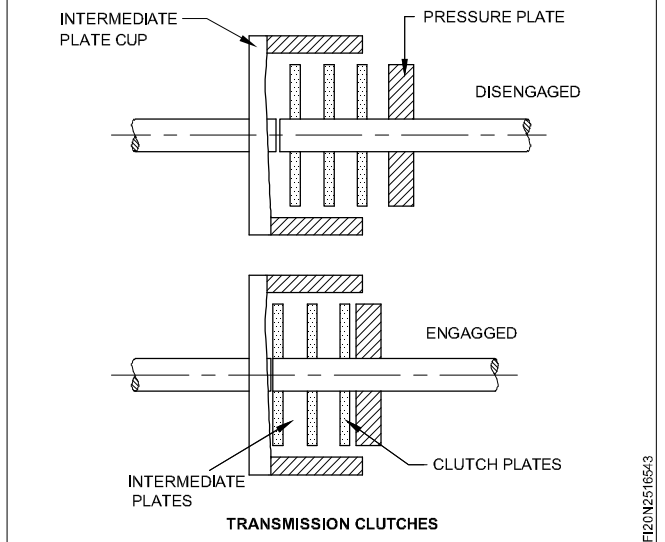
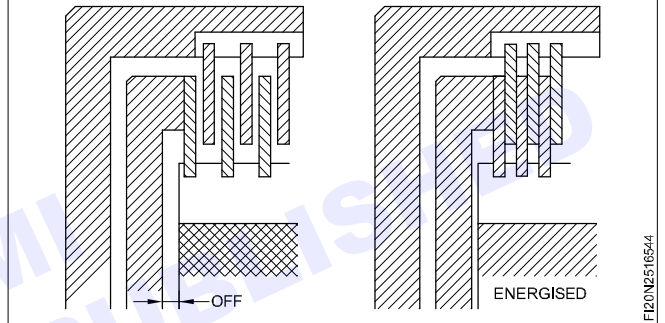


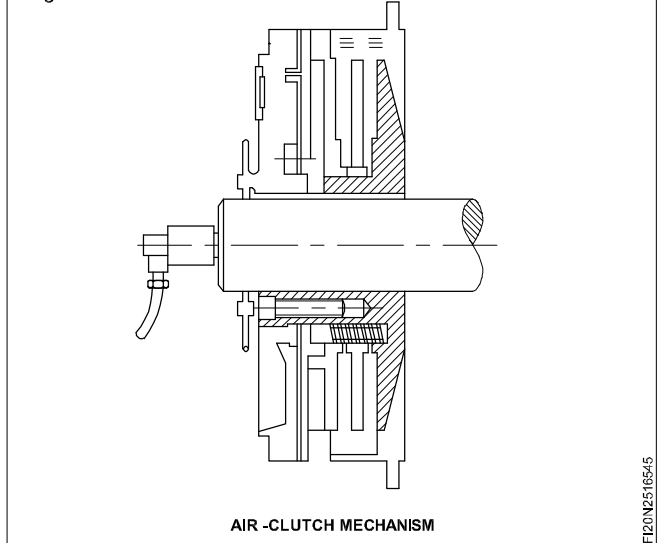
Fig 4



एयर क्लच (Air clutch) (Fig 5)

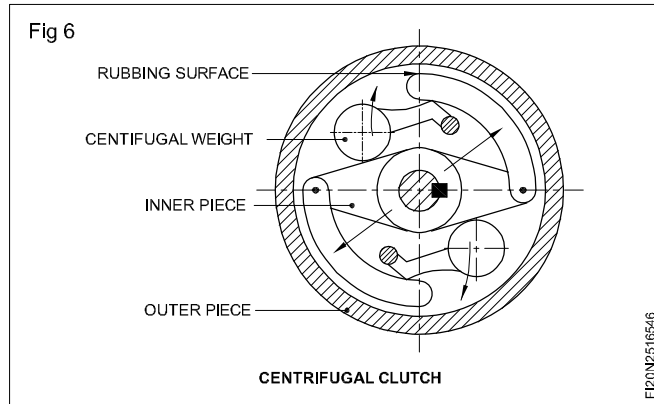
एयर क्लच को किसी मैकेनिकल अडजस्टमेंट की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि चलने वाले हिस्से घर्षण सतह पर किसी भी प्रकार की टूट-फूट को स्वचालित रूप से सहन कर लेते हैं। क्लच लगे रहने के दौरान वायुदाब लगातार बनाए रखा जाना चाहिए।

Fig 5

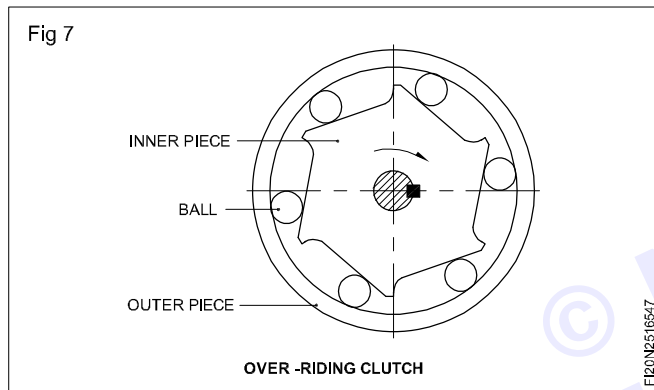


सेन्ट्रीफ्यूगल क्लच (Centrifugal clutch) (Fig 6)

जब आंतरिक पीस पर्याप्त उच्च गति प्राप्त कर लेता है, तो सेन्ट्रीफ्यूगल भार बाहर की ओर घूमता है, घर्षण अस्तर के साथ बाहरी पीस पर जाँ को दबाता है और क्लच बंद हो जाता है। स्पीड कम होने पर क्लच अपने आप खुल जाता है। जैसे. मोपेड



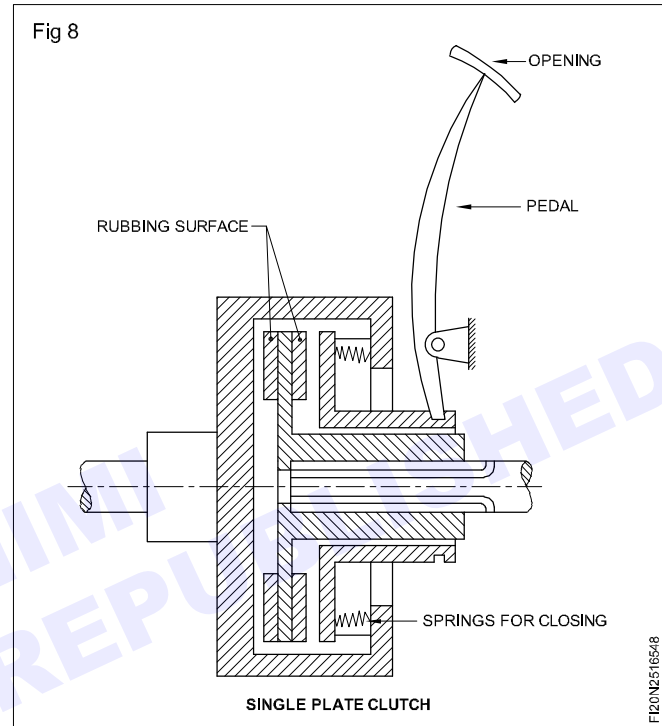
ओवरराइडिंग क्लच (Overriding clutch) (Fig 7)



जब आंतरिक भाग को तेज़ होना होता है तो ओवरराइडिंग क्लच बॉल या बेलनाकार रोलर्स के चढ़ने से टर्निंग मोमेंट को स्थानांतरित करता है। यह विपरीत स्थिति में खुलता है।

सिंगल प्लेट क्लच (Single plate clutch) (Fig 8)

इसका उपयोग ऑटोमोबाइल वाहनों में किया जाता है। रगड़ने वाली सतह स्टील के तारों के साथ एस्बेस्टस/प्लास्टिक/कॉटन की घर्षण परत से ढकी होती है। कांटेक्ट बल स्प्रिंग्स द्वारा उत्पन्न होता है जो क्लच के निरंतर बंद होने को प्रभावित करता है। पैडल बल स्प्रिंग बल के विरुद्ध कार्य करता है और क्लच खोलता है।



पॉवर ट्रांसमिशन के लिए चेन और वायर रोप (Chain and wire rope for power transmission)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- रोप ड्राइव के उपयोग बताएं
- रोप की सामग्रियों की सूची बनाएं
- जैकी पुल्ली का उद्देश्य बताएं
- चेन ड्राइव के उपयोग बताएं
- चेन ड्राइव के लाभों की सूची बनाएं।

रोप और रोप ड्राइव (Ropes and rope drive)

रस्सियाँ कपास, सन, मनीला, सिंथेटिक जूट, स्टील के तार आदि से बनाई जाती हैं।

रोप ड्राइव का उपयोग लंबी दूरी और बड़ी मात्रा में पॉवर ट्रांसमिशन के लिए किया जाता है। रोप ड्राइव का उपयोग मुख्य रूप से खनन और कपड़ा उद्योगों में किया जाता है। रोप ड्राइव को तब नियोजित किया जा सकता है जब सीमा के भीतर पुल्ली के बीच गलत संरेखण होता है और तापमान और आर्द्रता में उतार-चढ़ाव होता है। Fig 1 एक कंटीन्यूअस रोप ड्राइव को दर्शाता है जिसमें एक ही रोप कई बार शीव के ऊपर से गुजरती है, और एक तनाव गाड़ी द्वारा ढीली हो जाती है।

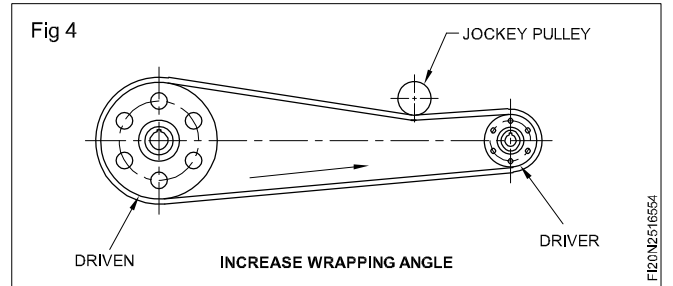
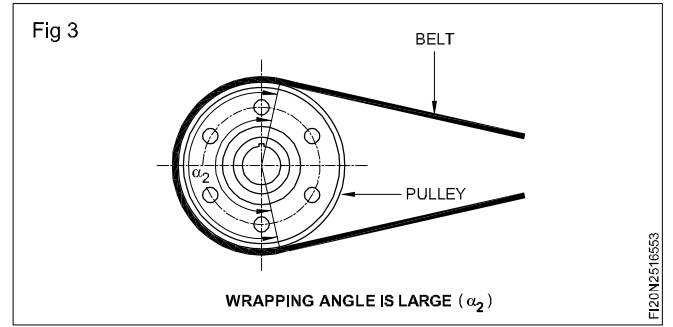
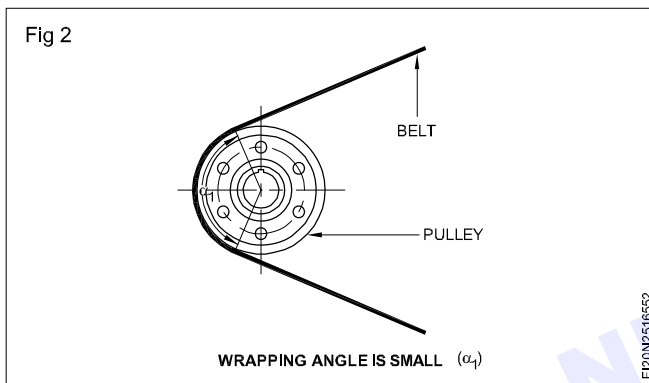
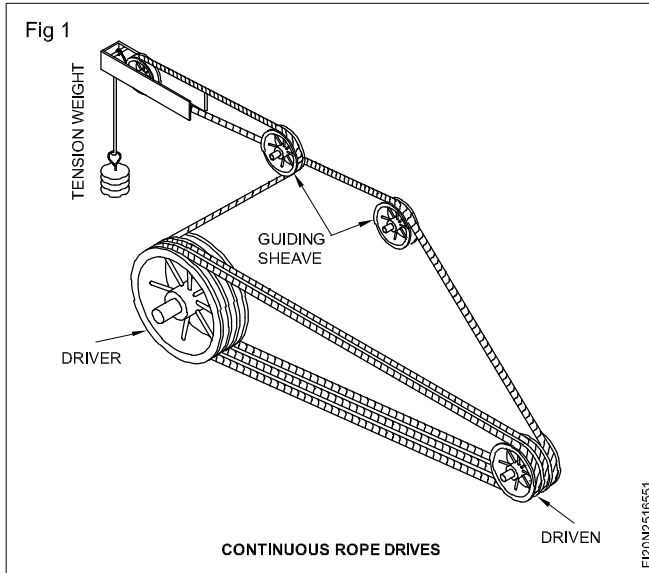
पुल्ली का रैपिंग एंगल (Wrapping angle of pulley)

Fig 2 और 3 बेल्ट और रैपिंग एंगल के संपर्क क्षेत्र को दर्शाते हैं। यदि रैपिंग एंगल बढ़ा है, तो पुल्ली उच्च टॉर्क ट्रांसमिट कर सकती है। यदि संपर्क क्षेत्र और रैपिंग एंगल कम है, तो यह कम टॉर्क ट्रांसमिट कर सकता है।

जॉकी पुल्ली (Jockey pulley)

जॉकी पुल्ली प्रदान करके बेल्ट और पुल्ली के बीच संपर्क सतह को बढ़ाया जाता है जो रैपिंग एंगल को बढ़ाता है और उच्च टॉर्क ट्रांसमिट करता है।

जॉकी पुल्ली को ड्राइविंग पुल्ली के पास बेल्ट के ढीले हिस्से पर रखा जाना चाहिए। (Fig 4)

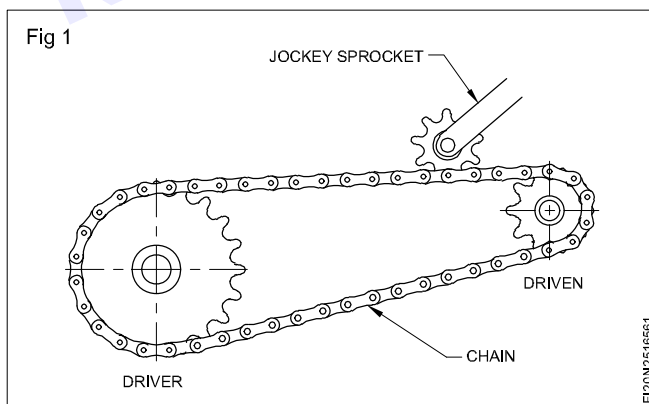


चेन और स्प्रॉकेट्स (Chains and sprockets)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- चेन ड्राइव के लाभ बताएं
- जॉकी स्प्रॉकेट का उपयोग बताएं
- चेन के प्रकार और विशेषताएँ बताएं
- चेन ड्राइव की रखरखाव सुविधाओं का संक्षिप्त विवरण दें।

चेन ड्राइव (Chain drive) (Fig 1)



चेन ड्राइव का उपयोग क्रीप और स्लिपेज के बिना निरंतर वेग अनुपात पर गति के संचरण के लिए किया जाता है। चेन का उपयोग स्प्रॉकेट पिनिन और स्प्रॉकेट व्हील के संयोजन में किया जाता है। चेन और स्प्रॉकेट ब्रिटिश और मीट्रिक दोनों मानकों में उपलब्ध हैं। स्प्रॉकेट आम तौर पर शाफ्ट से जुड़े होते हैं।

चेन ड्राइव के लाभ (Advantages of a chain drive)

- चेन और ड्राइव स्प्रॉकेट के बीच पॉजिटिव कॉन्टैक्ट से फिसलन की संभावना समाप्त हो जाती है।
- इसमें ड्राइविंग पावर की एक विस्तृत श्रृंखला है।
- इसका उपयोग वहां किया जा सकता है जहां ड्राइविंग और संचालित शाफ्ट के बीच बड़ी दूरी हो।
- कम गति और उच्च टॉर्क ट्रांसमिशन के लिए उपयोगी।
- झटके सह सकता है
- चेन ड्राइव कॉम्पैक्ट हैं।
- उचित श्यानता होने पर चेन ड्राइव ऊष्मा, गंदगी और मौसम के जोखिम का सामना करते हैं।

जॉकी स्पोकट (Jockey sprocket) (Fig 1)

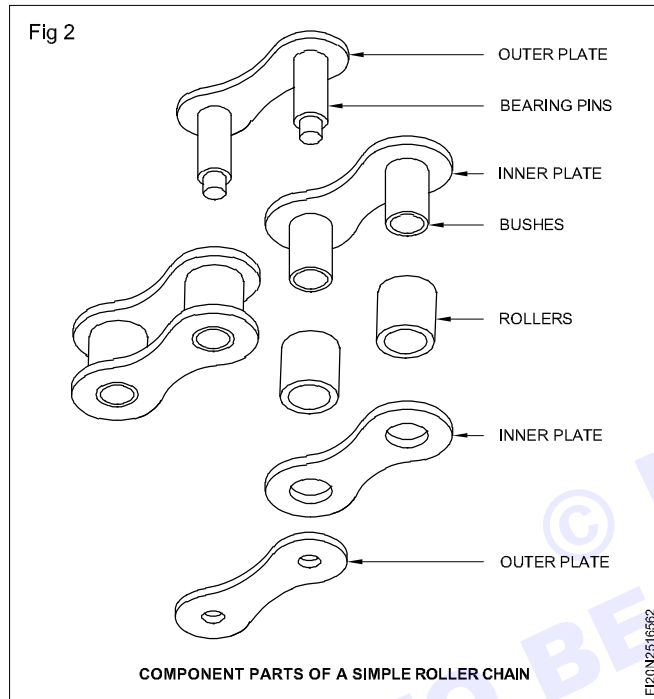
एक स्पिंग-लोडेड जॉकी स्पोकट का उपयोग चेन को तनाव देने के लिए किया जा सकता है जो निश्चित केंद्रों वाले स्पोकट के बीच ड्राइव को संचारित करता है।

चेन के प्रकार (Types of chains)

चेन कई प्रकार की होती हैं लेकिन आमतौर पर दो प्रकार की चेन का उपयोग किया जाता है।

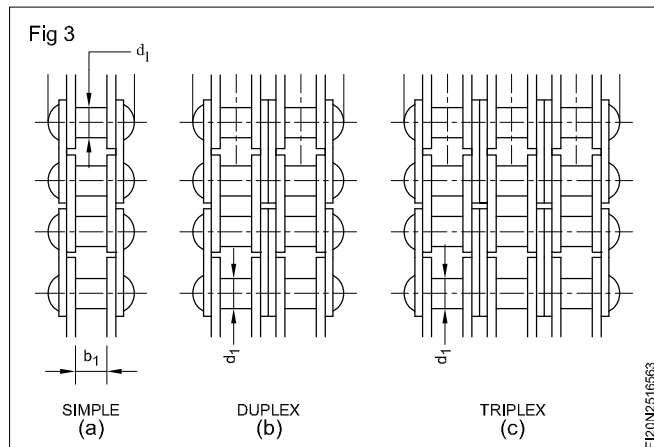
- रोलर चेन (Roller chain)
- दाँतेदार चेन (Toothed chain)

रोलर चेन (Roller chain) (Fig 2)



रोलर्स कनेक्टिंग लिंक के बीच स्थित होते हैं और बुश पर स्वतंत्र रूप से घूमते हैं। बुश को आंतरिक लिंक के छिद्रों में दबाया जाता है और पिन के चारों ओर घूम सकता है।

- सिंगल रोलर प्रकार की चेन को सिमप्लेक्स चेन कहा जाता है। (Fig 3a)
- डबल रोलर प्रकार की चेन को डुप्लेक्स चेन कहा जाता है। (Fig 3b)
- ट्रिपल रोलर प्रकार को ट्रिपल चेन कहा जाता है। (Fig 3c)

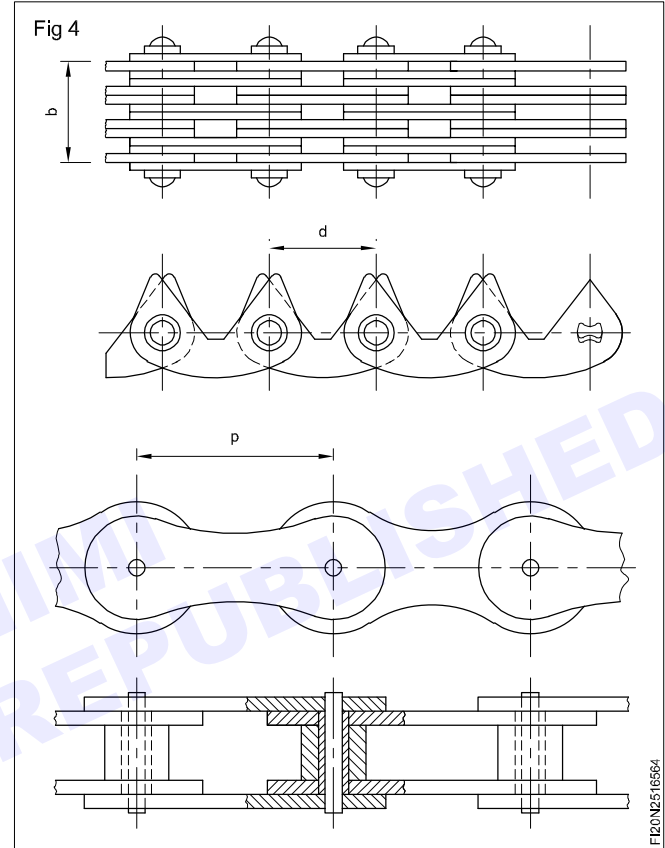


दाँतेदार चेन या साइलेंट चेन (Toothed chain or silent chain)

ये चेन ध्वनि रहित और एक समान ड्राइव के लिए प्रदान की जाती हैं। इसमें बुश के माध्यम से जुड़ी दाँतेदार लिंक की एक पंक्ति होती है।

चेन विशिष्टता (Chain specification)

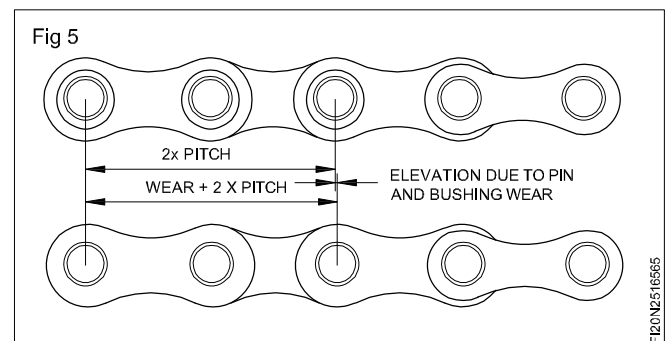
चेन पिच द्वारा निर्दिष्ट की जाती हैं। रोलर चेन के लिए पिच आसन्न पिनो के केंद्र से केंद्र के बीच की दूरी है। चौड़ाई का तात्पर्य प्लेटों के किनारे के भीतर मापी गई लिंक की सामान्य चौड़ाई से है। व्यास का अर्थ रोलर का वास्तविक बाहरी व्यास है। (Fig 4)



ISI 2403-1975 विभिन्न व्यासों की मानक चेन के लिए निर्दिष्ट डायमेंशन देता है।

चेन ड्राइव के लिए रखरखाव सुविधाएँ (Maintenance features for chain drive)

- समय-समय पर सरेखण की जांच करें और यदि आवश्यक हो तो सुधार करें।
- एलॉन्गेशन के लिए चेन का निरीक्षण करें। बिंदु पर अतिरिक्त क्लीयरेंस बढ़ाव को दर्शाता है जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है। चेन को बदला जाना चाहिए क्योंकि अधिक एलॉन्गेशन स्पोकट को खराब कर देता है।



स्पर गियर के तत्व (Elements of spur gear)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्पर गियर के मूल तत्वों को बताएं
- दिए गए डेटा के साथ स्पर गियर दांत अनुपात की गणना करें।

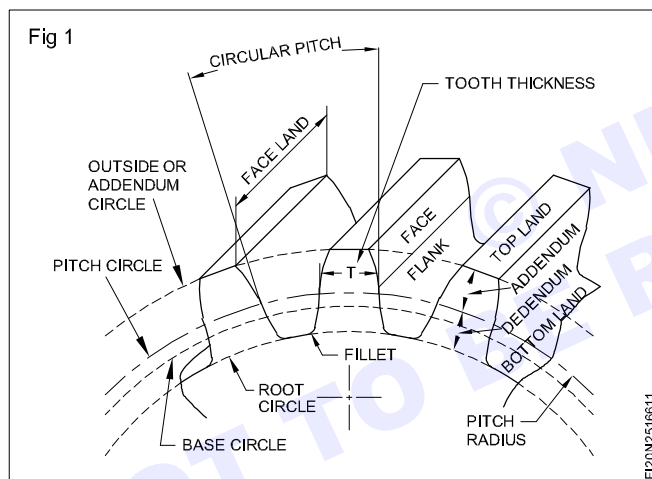
स्पर गियर तत्व (Spur gear elements)

स्पर गियर गियर का सबसे सरल रूप है। स्पर गियर के दांतों के अनुपात को मॉड्यूल के रूप में व्यक्त किया जाता है।

मॉड्यूल (Module)

इसे गियर के दांतों की संख्या के लिए पिच व्यास के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है। मॉड्यूल को अक्षर 'm' द्वारा दर्शाया जाता है और इसे मिलीमीटर में व्यक्त किया जाता है। मॉड्यूल गियर के प्रमुख निर्धारण मापदंडों में से एक है।

मूल तत्व (Basic Elements) (Fig 1)



पिच सर्कल (Pitch circle)

यह एक काल्पनिक सर्कल है जिस पर दो मेटिंग गियर घूमते हुए प्रतीत होते हैं। गियर की गणना इसी सर्कल पर आधारित होती है।

सर्कुलर पिच: 'CP' या 'P' (Circular pitch: 'CP or 'P')

यह पिच सर्कल पर मापी गई एक दांत के बिंदु से आसन्न दांत के संगत बिंदु तक की दूरी है।

पिच सर्कल डायामीटर (Pitch circle diameter)(PCD)

व्यास को पिच सर्कल डायामीटर (PCI) या बस पिच डायामीटर कहा जाता है। इसे उचित सबस्क्रिप्ट के साथ अक्षर 'd' द्वारा दर्शाया जाता है जैसे पिनियन के लिए d_1 और मेटिंग गियर के लिए d_2 ।

एडेंडम सर्कल(Addendum circle)

एडेंडम सर्कल या बाहरी सर्कल गियर के दांतों के बाहरी किनारों को बांधता है और इसका व्यास 'da' द्वारा दर्शाया जाता है।

रूट सर्कल (Root circle)

रूट सर्कल या डिडेंडम सर्कल दांतों के निचले हिस्से को बांधता है और इसका व्यास 'df' द्वारा दर्शाया जाता है।

बेस सर्कल (Base circle) ('db')

यह वह सर्कल है जिससे इनवोल्यूट टूथ प्रोफाइल विकसित होता है। इसका व्यास d_b द्वारा दर्शाया जाता है।

एडेंडम (Addendum)(ha) (Fig 2)

यह पिच सर्कल और एडेंडम सर्कल के बीच की रेडियल दूरी है और इसे h_a द्वारा दर्शाया जाता है।

डिडेंडम (dedendum)(hf) (Fig 2)

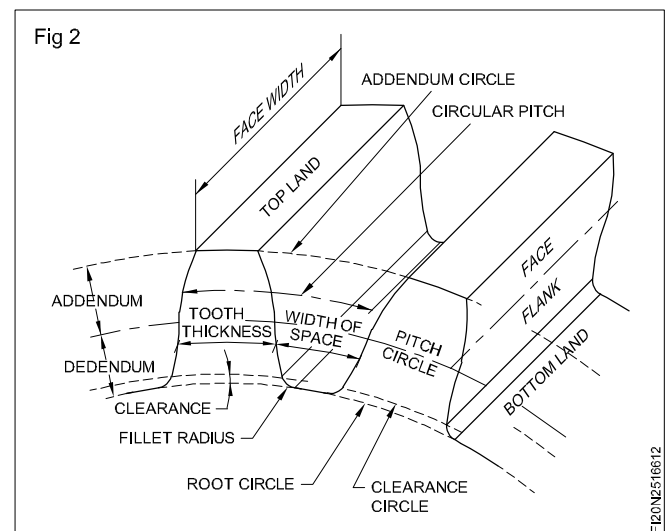
यह पिच सर्कल और रूट सर्कल के बीच की रेडियल दूरी है और इसे h_f द्वारा दर्शाया जाता है।

लैंड(Land) (Fig 2)-

लैंड और बॉटम लैंड क्रमशः दांत के शीर्ष और दांत के स्थान के निचले भाग की सतहें हैं।

कार्यशील गहराई (Working depth) (Fig 2)

यह दो मेटिंग दांतों की संलग्नता की दूरी है और मानक प्रणालियों के मामले में दो गियर के मेटिंग दांतों के योग के बराबर है और इसे '2ha' के रूप में व्यक्त किया जाता है।



गियर ट्रेन का वेग अनुपात (Velocity ratio of gear train)

गियर ट्रेन बिना फिसले गति संचारित करती है।

गियर बॉक्स में गियर की स्थिति को बदलकर अलग-अलग गति प्राप्त की जा सकती है। चित्र 3 लेथ के नॉर्टन गियरबॉक्स में स्विवल आर्म को घुमाने और खिसकाने से फीड में होने वाले बदलाव को दर्शाता है।

गियर ट्रेन के वेग अनुपात का सूत्र (Formula for velocity ratio of gear train)

$$N_1 T_1 = N_2 T_2$$

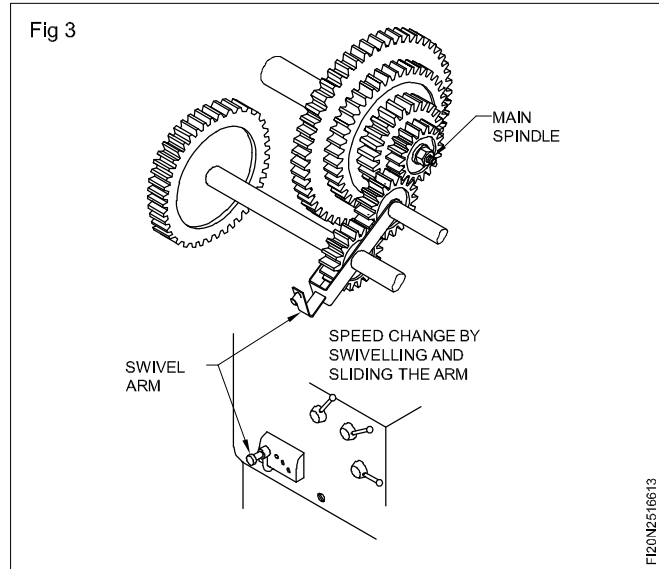
जहाँ-

N_1 = ड्राइवर गियर का RPM

T_1 = ड्राइवर गियर में दांतों की संख्या

N_2 = फॉलोअर/संचालित गियर का RPM

T_2 = संचालित गियर में दांतों की संख्या



गियर के प्रकार (Types of gears)

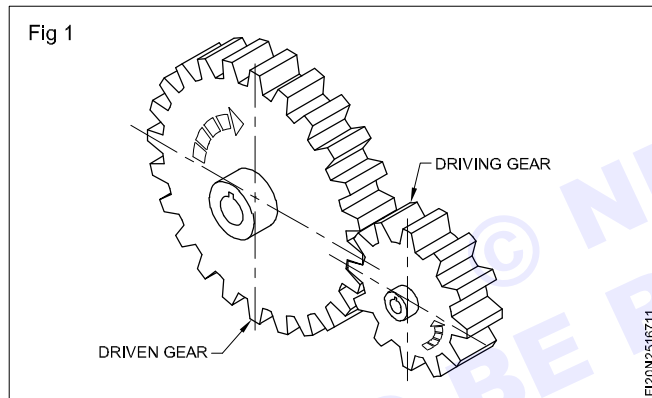
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- गियर का उद्देश्य बताएं
- गियर के सबसे आम रूपों का नाम बताएं और उनके उपयोग बताएं
- गियर ट्रेन का वेग अनुपात निर्धारित करें
- गियर की देखभाल और रखरखाव बताएं।

गियर का उद्देश्य (Purpose of gears)

गियर का उपयोग ड्राइविंग शाफ्ट से ड्रिवेन/फॉलोवर शाफ्ट तक टॉर्क/मोशन संचारित करने के लिए किया जाता है:

- वेग अनुपात बदलने के लिए
- रोटेशन की दिशा बदलने के लिए। (Fig 1)
- पॉजिटिव ड्राइव प्राप्त करने के लिए।



गियर ढलवा लोहा, स्टील, अलौह, प्लास्टिक या फाइबर सामग्री से बने होते हैं।

प्रकार (Types)

स्पर गियर (Spur gear)

दांत घूर्णन की धुरी के समानांतर काटे जाते हैं। स्पर गियर का उपयोग दो समानांतर शाफ्ट के बीच पावर संचारित करने के लिए किया जाता है।

Fig 2 में दो स्पर गियर एक दूसरे से जुड़े हुए दिखाए गए हैं और Fig 3 में मुख्य स्पिंडल से लीड स्कू तक गति संचारित करने के लिए केंद्र लेथ में गियर के अनुप्रयोग को दर्शाया गया है।

हेलिकल गियर (Helical gear)

हेलिकल गियर में, दांतों को रोटेशन की धुरी के कोण पर काटा जाता है। इसका उपयोग दो समानांतर शाफ्ट के बीच शक्ति संचारित करने के लिए किया जा सकता है। हेलिकल गियर स्पर गियर की तुलना में अधिक चुपचाप चलते हैं।

Fig 4 में दो समानांतर शाफ्ट पर लगे हेलिकल गियर का एक सेट दिखाया गया है। इनका व्यापक रूप से ऑटोमोबाइल वाहनों में उपयोग किया जाता है। ऑयल पंप में हेलिकल गियर के अनुप्रयोग को Fig 5 में दर्शाया गया है।

Fig 2

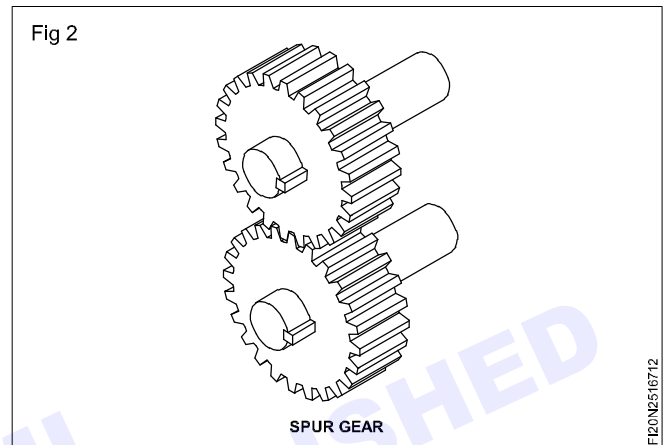


Fig 3

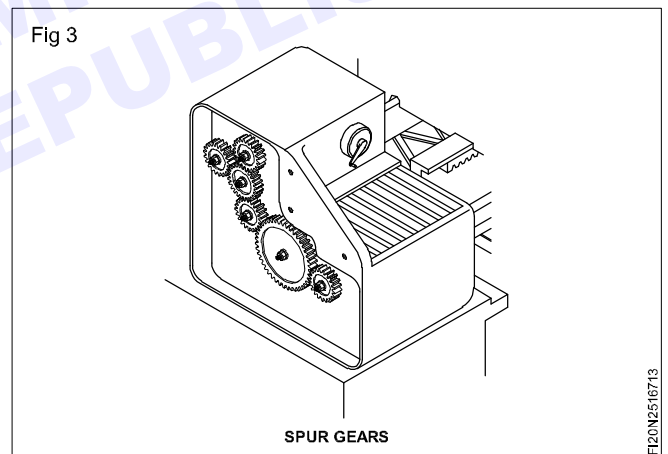
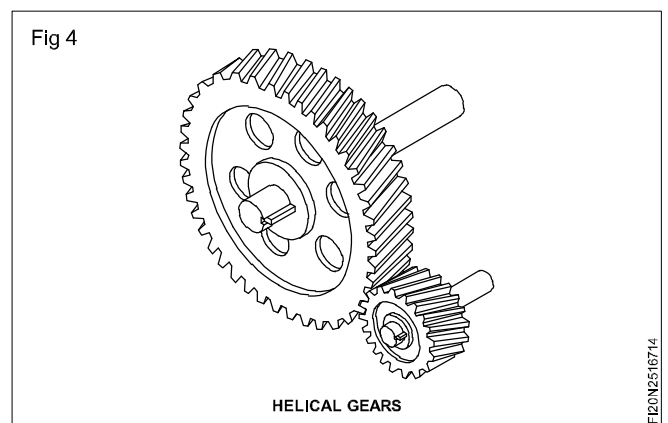
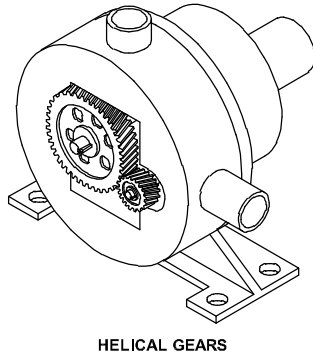


Fig 4



हेलिकल गियर के मामले में ड्राइविंग और संचालित गियर द्वारा अंतिम जोर लगाया जाता है और डबल हेलिकल गियर का उपयोग करके जोर को समाप्त किया जा सकता है। इन गियर को हेरिंग-बोन गियर कहा जाता है। (Fig 6)

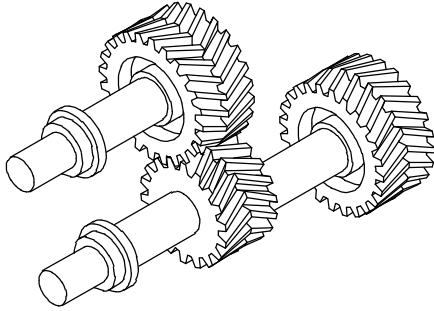
Fig 5



HELICAL GEARS

FI20N2516715

Fig 6



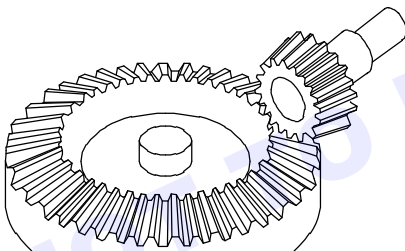
HERRING BONE GEARS

FI20N2516716

बेवल गियर (Bevel gear)

Fig 7 में दिखाए गए बेवल गियर का उपयोग शाफ्ट के बीच एक दूसरे से विभिन्न कोणों पर गति संचारित करने के लिए किया जाता है। दाँतों की प्रोफ़ाइल सीधी या सर्पिल हो सकती है।

Fig 7

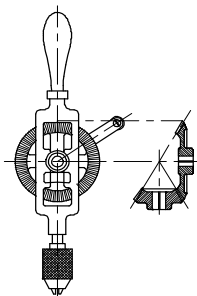


BEVEL GEAR

FI20N2516717

हैंड ड्रिलर में, बेवल गियर तब गति संचारित करते हैं जब शाफ्ट एक दूसरे के समकोण पर होते हैं। (Fig 8)

Fig 8



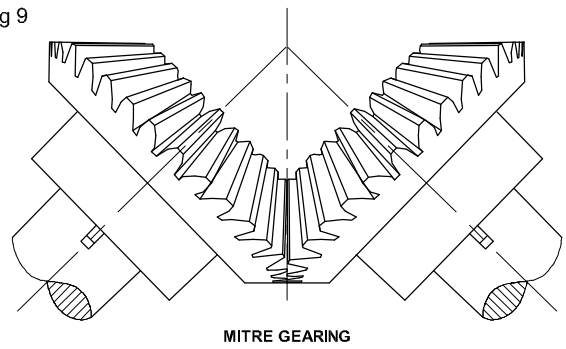
BEVEL GEAR

FI20N2516718

मिटर गियर (Mitre gears)

यदि दो बेवल गियर एक दूसरे के सममित हों तथा समकोण पर गति संचारित करते हों, तो ऐसे गियर को 'मिटर गियर' कहा जा सकता है। (Fig 9)

Fig 9



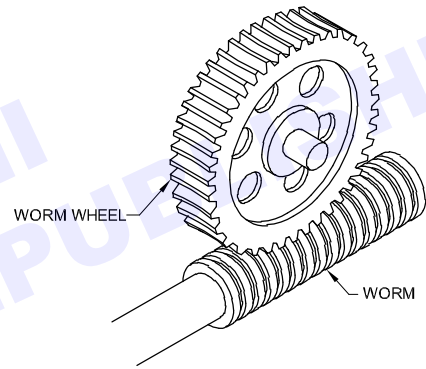
MITRE GEARING

FI20N2516719

वर्म शाफ्ट और वर्म गियर (Worm shaft and worm gear)

वर्म शाफ्ट में शाफ्ट पर स्पाइरल दाँत काटे गए हैं और वर्म व्हील गियर दाँतों का एक विशेष रूप है जो वर्म शाफ्ट के साथ मेश करने के लिए काटा गया है। (Fig 10)

Fig 10



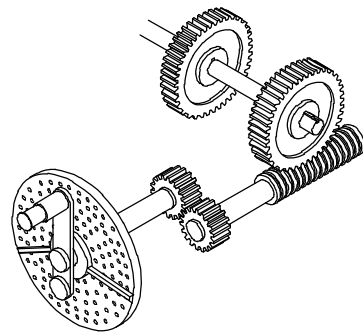
WORM WHEEL

WORM

FI20N251671A

इनका उपयोग गति कम करने के उद्देश्य से व्यापक रूप से किया जाता है। इंडेक्स हेड गियर तंत्र में वर्म और वर्म गियर का अनुप्रयोग Fig 11 में दिखाया गया है।

Fig 11

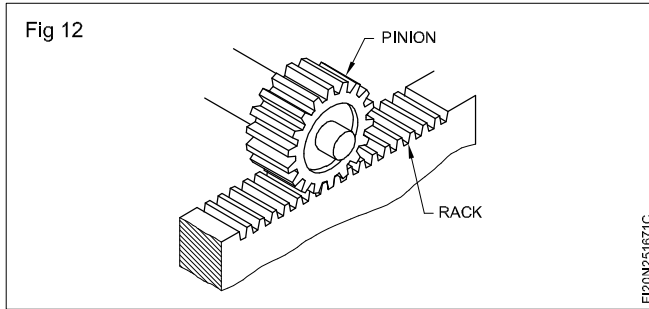


FI20N251671B

यह प्रणाली विभिन्न तलों पर गति की धुरी पर समकोण पर गति संचारित करती है।

रैक और पिनियन (Rack and pinion)

रैक और पिनियन रोटरी को रैखिक गति में और इसके विपरीत बदल सकते हैं। (Fig 12)



इस मैकेनिज्म का उपयोग ड्रिलिंग मशीनों में किया जाता है जैसा कि Fig 13 में दर्शाया गया है।

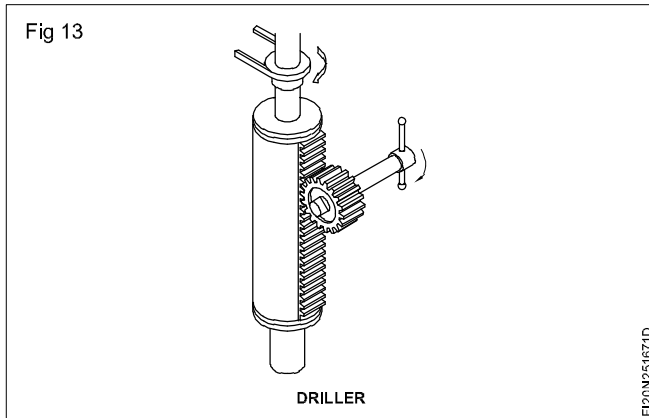
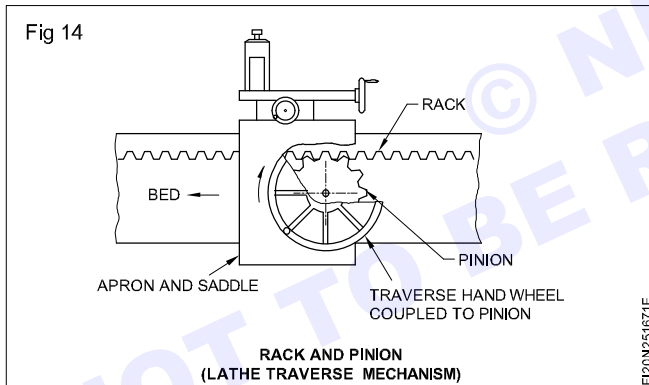


Fig 14 लेथ ट्रैवर्स मैकेनिज्म में रैक और पिनियन के अनुप्रयोग को दर्शाता है।



हाइपॉइड गियर (Hypoid gears)

हाइपॉइड गियर का उपयोग ऑटोमोटिव डिफरेंशियल गियरबॉक्स में किया जाता है। हाइपॉइड गियर की एक जोड़ी (चित्र 15 में चित्रित) सर्पिल बेवल गियर के समान है, लेकिन शाफ्ट ऑफसेट के साथ।

प्रत्येक गियर के बीच दांत की क्रिया एक सीधी रेखा के साथ रोलिंग और स्लाइडिंग क्रिया का संयोजन है। पिच सतहें क्रांति के हाइपरबोलॉइड हैं; इस तरह गियर को हाइपॉइड गियर कहा जाता है।

गियर ट्रेन का वेग अनुपात (Velocity ratio of gear train)

गियर ट्रेन बिना फिसले गति संचारित करती है।

गियर बॉक्स में गियर की स्थिति को बदलकर अलग-अलग गति प्राप्त की जा सकती है। Fig 16 लेक्स के नॉर्टन गियरबॉक्स में स्विचेल आर्म को घुमाने और खिसकाने से फ्रीड परिवर्तन को दर्शाता है।

वर्म गियर का वेग अनुपात (Velocity ratio of worm gear)

यह वर्म के टर्न की संख्या और वर्म व्हील के 1 टर्न का अनुपात है।

$$\text{गति अनुपात} = \frac{z_2}{z_1}$$

जहाँ z_2 = वर्म व्हील पर दांतों की संख्या।

z_1 = वर्म पर स्टार्ट की संख्या।

वर्म मशीनिंग के तरीके

- सेंटर लेथ पर
- वर्म मिलिंग मशीन पर
- गियर हॉबिंग मशीन पर

वर्मव्हील मशीनिंग के तरीके

- मिलिंग मशीन पर
- हॉबिंग मशीन पर

टूटे हुए गियर टूथ की मरम्मत करें (डोवेटेल ब्लैंक विधि) (Repair broken gear tooth (Dovetail blank method))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- टूटे हुए गियर टूथ की मरम्मत डोवेटेल विधि से करें।

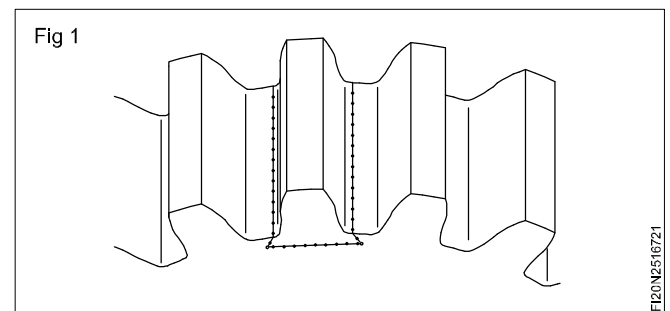
गियर को V ब्लॉक के सहारे रखें और समानांतर कैप द्वारा इसे क्लैप करें।

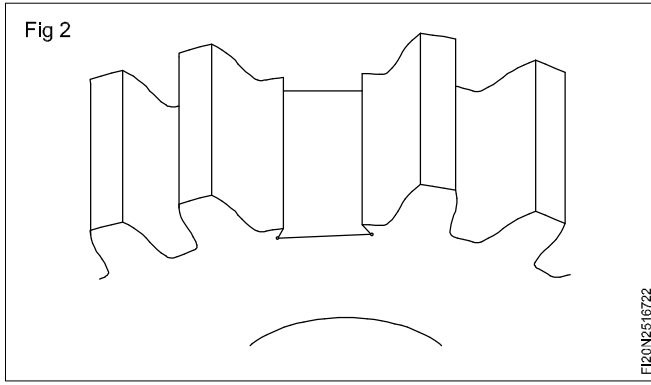
वेनियर हाइट गेज और वर्नियर बेवल प्रोटैक्टर का उपयोग करके गियर व्हील पर दोनों तरफ से डोवेटेल ग्रूव को चिह्नित करें।

मार्किंग लाइनों को पंच करें। (Fig 1)

डोवेटेल के कोने पर एक-एक करके 3 mm व्यास के रिलीफ छिद्र ड्रिल करें।

मार्किंग के अनुसार डोवेटेल के आकार और आकार को बनाने के लिए गियर से सामग्री निकालें। (Fig 2)





पंच मार्क के अनुसार गियर टूथ की प्रोफाइल पर ब्लैक को फाइल करें।

ब्लैक के डोवेटेल हिस्से को फाइल करें। ब्लैक को गियर व्हील के डोवेटेल ग्रूव में फिट करें।

यदि आवश्यक हो, तो ब्लैक को तब तक फाइल करें जब तक वह फिट न हो जाए। ब्लैक पीस में ऊंचे स्पॉट की जांच करने के लिए डोवेटेल ग्रूव पर प्रशिया ब्लू लगाएं।

ऊंचे स्पॉट को हटा दें और डोवेटेल ग्रूव में एक स्लग फिट बनाएं। असेंबली की गई स्थिति में ब्लैक और गियर व्हील पर 5.9 मिमी व्यास के -2 छेद 33 मिमी की गहराई तक ड्रिल करें।

हैंड रीमर का उपयोग करके छिद्रों को रीम करें

असेंबली को डिस्मेंटल करें और गियर और ब्लैक के छिद्रों से चिप्स को हटा दें।

फिर से जोड़ें और हल्के से टैप करके डॉवेल पिन को छिद्रों में फिट करें।

गियर टूथ की प्रोफाइल को सही आकार में फ़ाइल करें।

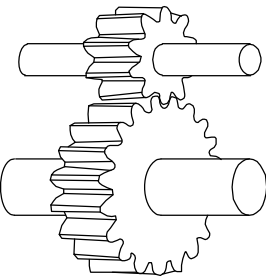
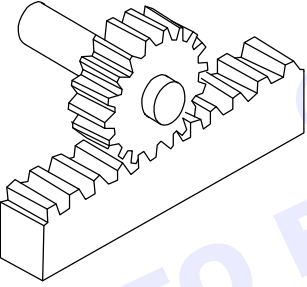
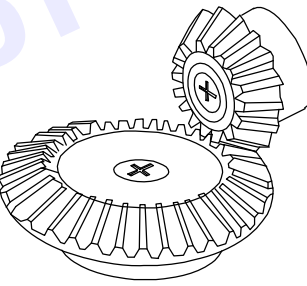
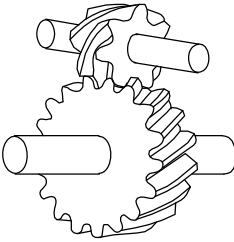
प्रोफाइल की जांच करने के लिए टेम्पलेट का उपयोग करें।

रिक्त स्थान के किनारों पर फ़ाइल करें, गियर के साथ फ्लश करें

विभिन्न उद्देश्य वाली ड्राइव के लिए गियर व्हील को ठीक करना (Fixing gear wheel for various purpose drives)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

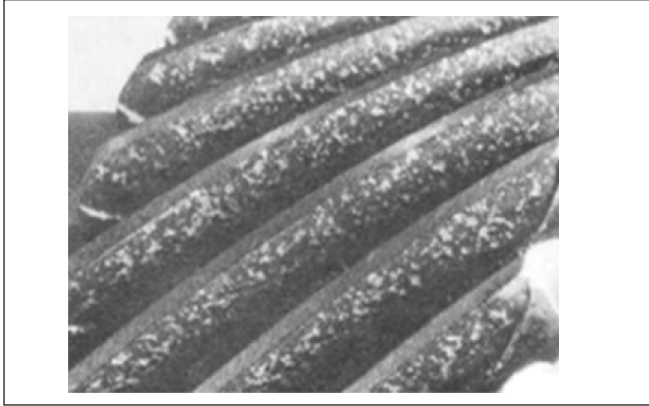
- विभिन्न ड्राइव के लिए गियर फिक्सिंग के विभिन्न तरीकों के नाम बताएँ
- प्रत्येक प्रकार के गियर के उपयोग की सूची बनाएँ
- गियर के दाँतों के घिसने का कारण और उपाय बताएँ
- विभिन्न प्रकार के गियर फिट करने के तरीके बताएँ

	<p>समांतर अक्ष (Parallel axes)</p> <p>समांतर शाफ्टों के बीच शक्ति और गति संचारित करें। स्पर गियर और हेलिकल गियर का उपयोग किया जाता है। उदाहरण: लेथ गियर बॉक्स</p>
	<p>रोटरी मोशन को आयताकार गति में बदलें और इसके विपरीत। कार्य करने के लिए स्पर गियर और रैक का संयोजन या हेलिकल गियर और हेलिकल रैक का संयोजन आवश्यक है। उदाहरण: डायल टेस्ट इंडिकेटर</p>
	<p>प्रतिच्छेदित अक्ष (Intersecting axes)</p> <p>प्रतिच्छेदित शाफ्टों के बीच समकोण (90°) पर पावर और गति संचारित करते हैं। सीधे बेवल गियर या सर्पिल बेवल गियर का उपयोग किया जाता है। उदाहरण: शेपिंग मशीन टेबल</p>
	<p>गैर समानांतर, गैर प्रतिच्छेदित अक्ष (Non parallel, non intersecting axes)</p> <p>गैर समानांतर, गैर प्रतिच्छेदित शाफ्टों के बीच गति और पावर संचारित करें जो आमतौर पर समकोण (90°) पर होते हैं। स्कू गियर और वर्म गियर जोड़ी का उपयोग किया जाता है। उदाहरण: डिवाइडिंग हेड</p>

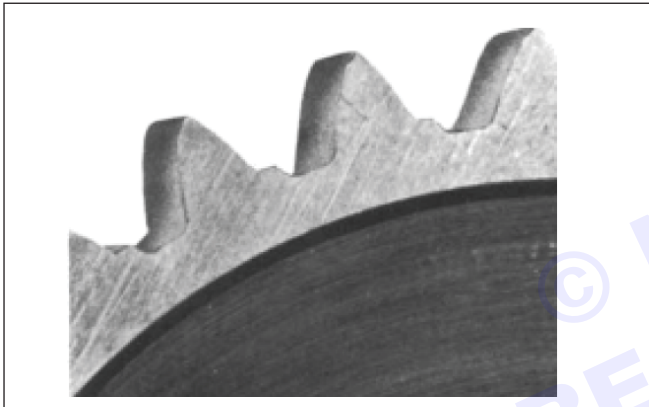
दांतेदार पहिये का टूटना-फूटना और उनके उपाय (Wear and tear of toothed wheel and their remedies)

घिसना (Wear): सतह की एक घटना जिसमें सामग्री की परतें हट जाती हैं या "घिस जाती हैं"

मध्यम घिसाव (Moderate wear)



अत्यधिक घिसाव (Excessive wear)



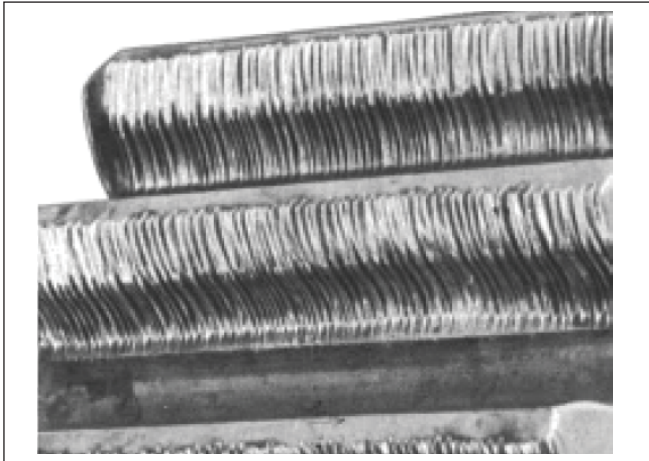
कारण (Cause): पर्याप्त स्नेहक फिल्म में घिसावट जारी है

उपाय (Remedies): स्नेहक फिल्म की ताकत बढ़ाना, काम करने वाली सतहों को पर्याप्त ऑयल की आपूर्ति करना।

घर्षण घिसाव (Abrasive wear)

कारण (Cause): गियर से स्नेहन धातु मलबे में विदेशी सामग्री।

संक्षारक घिसाव (Corrosive wear)



कारण (Cause): ऑयल में संक्षारक तत्व

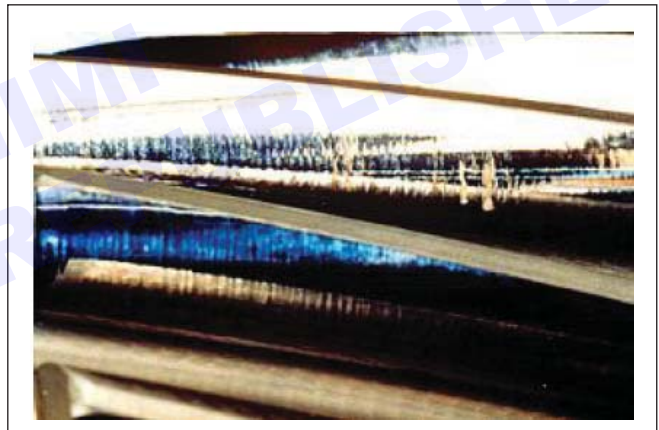
उपाय (Remedies): फ़िल्टर का उपयोग करें और उच्च मोटाई वाले लुब्रिकेटिंग ऑयल का उपयोग करें।

क्रशिंग (Crushing)



कारण (Causes): सतह की अनियमितताएँ, गियर का गलत सरिखण।

उपाय (Remedies): गियर की सतह को चिकना करें, डायनामिक लोडिंग लिमिट को कम करें, लोड को सहनशीलता सीमा (एंड्यूरेंस लिमिट) से नीचे रखें।

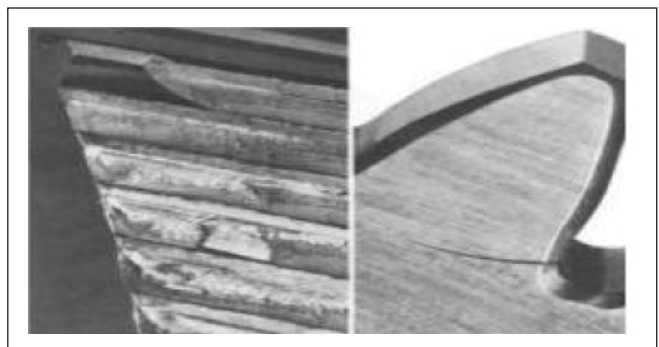


फ्रैक्चर (Fracture): फ्रैक्चर पूरे दांत के टूटने के कारण होता है

फटींग से टूटना (Fatigue breakage)

कारण (Cause): अत्यधिक दाँतों का भार, नोचेस

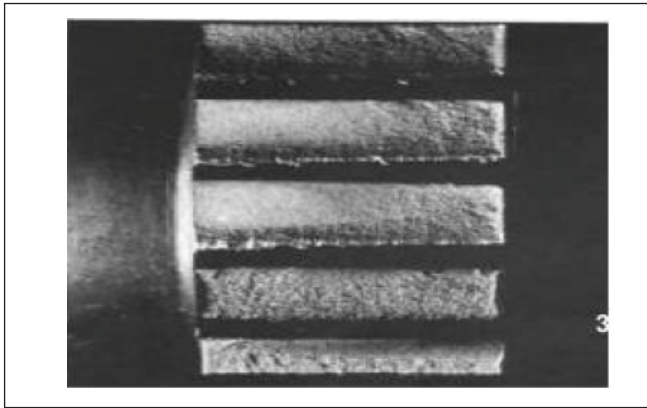
उपाय (Remedy): उच्च सामर्थ्य वाली मटेरियल, सहनशक्ति सीमा के साथ लोड करें



ओवरलोड (Overload)

कारण (Cause): ओवरलोड जो तन्य शक्ति से अधिक हो

उपाय (Remedy): टॉर्क सीमित करने वाले ओवरलोड सुरक्षा डिवाइस



प्लास्टिक प्रवाह (Plastic flow): उच्च संपर्क तनाव के कारण दाँत की सतहों का ठंडा काम करना।

ठंडा प्रवाह (Cold flow)

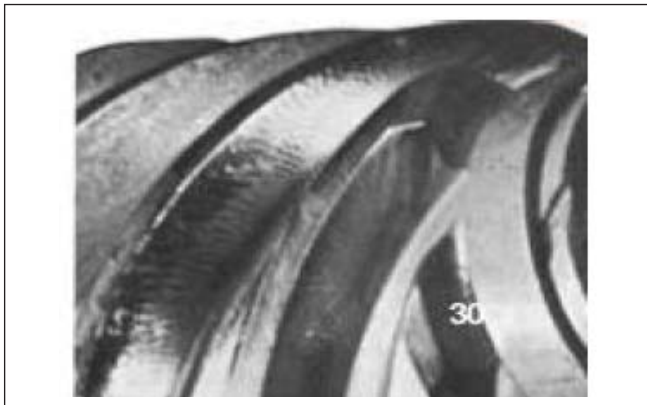
कारण (Causes): भारी भार के तहत रोलिंग और पीनिंग क्रिया।



रिप्लिंग (Rippling)

कारण (Cause): उच्च संपर्क तनाव के तहत चक्रीय भार।

उपाय (Remedy): दाँत की सतह का सख्त होना।



सर्पिल गियर, हेलिकल गियर, बेवल गियर और वर्म गियर फिट करने की विधि (Method of fitting spiral gear, helical gear, bevel gear and worm gear)

वर्म और वर्म व्हील (Worm and worm wheel)

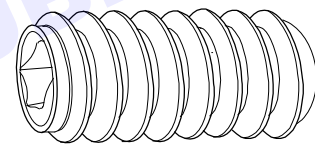
वर्म गियर को माउंट करना उनके कार्यान्वयन के लिए महत्वपूर्ण है। ड्राइव और गियर के बीच संपर्क के कई बिंदु आवश्यक हैं, ताकि उच्च कार्य भार एक ही लीड कोण पर अधिक काम न करें, जिससे गियर विफल हो सकता है। उचित मेटिंग सुनिश्चित करने और सेट के छोटे पदचिह्न के कारण, लिफ़ाफ़े वाले वर्म गियर सेट आमतौर पर एक ही आवास में इकट्ठे होते हैं।

गियर सेंटर, बोर व्यास और शाफ्ट व्यास पर विचार करें। गियर सेंटर एक बोर होल या एक इंटीग्रल शाफ्ट हो सकता है। बोर व्यास केंद्र छिद्र का व्यास है। शाफ्ट व्यास एक इंटीग्रल शाफ्ट वाले गियर के लिए शाफ्ट का व्यास है। वर्म और वर्म गियर को हब या शाफ्ट पर लगाया जा सकता है। हब एक वर्म या वर्म गियर के एक या दोनों तरफ एक बेलनाकार प्रक्षेपण होता है, जो अक्सर एक स्कू या अन्य शाफ्ट अटैचमेंट मैकेनिज्म के प्रावधान के लिए होता है। हबलेस गियर आमतौर पर प्रेस फिट, चिपकने वाले या आंतरिक कीवे(keyway) के माध्यम से जुड़े होते हैं।

शाफ्ट माउंटिंग विकल्पों में निम्नलिखित शामिल हैं:

कीवे (Keyway): शाफ्ट पर सटीक माउंटिंग के लिए गियर बोर में एक या एक से अधिक वर्गाकार कटआउट मौजूद होते हैं।

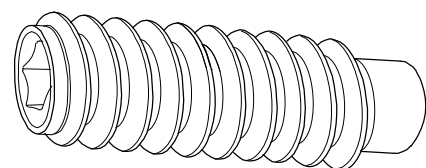
Fig 1



FI20N2516811

सेट स्कू (Set screw): गियर को हब के माध्यम से स्कू द्वारा शाफ्ट से जोड़ा जाता है।

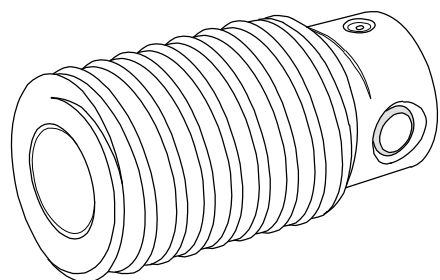
Fig 2



FI20N2516812

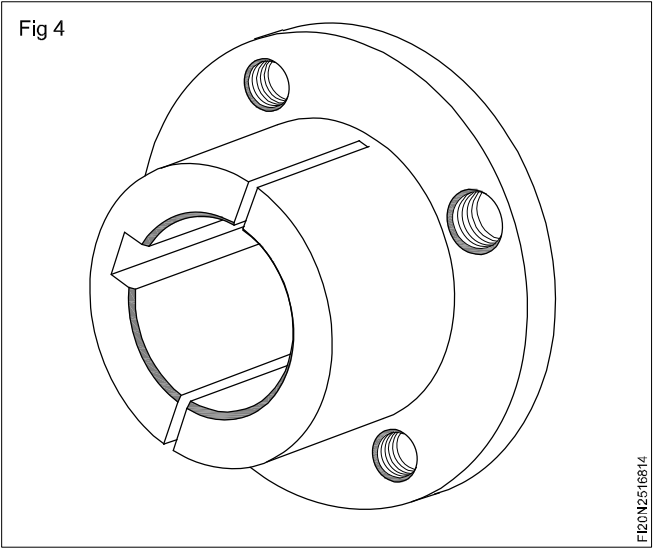
साधारण बोर (Simple bore): चिपकने वाले जोड़(एडहेसिव अटैचमेंट) के लिए डिज़ाइन किया गया एक सीधा बोर।

Fig 3



FI20N2516813

स्प्लिट (Split): हब को कई टुकड़ों में विभाजित किया जाता है जिन्हें शाफ्ट को पकड़ने के लिए एक अलग क्लैप द्वारा कस दिया जाता है।



हेलिकल गियर (Helical gear)

गियर सेंटर, बोर व्यास और शाफ्ट व्यास पर विचार करें। गियर सेंटर एक बोर होल या इंटीग्रल शाफ्ट हो सकता है। बोर व्यास केंद्र छेद का व्यास है। शाफ्ट व्यास एक इंटीग्रल शाफ्ट वाले गियर के लिए शाफ्ट का व्यास है। हेलिकल गियर को हब या शाफ्ट पर लगाया जा सकता है। हब हेलिकल गियर के एक या दोनों तरफ एक बेलनाकार प्रक्षेपण होता है, जो अक्सर स्कू या अन्य शाफ्ट अटैचमेंट मैकेनिज्म के प्रावधान के लिए होता है। हबलेस गियर आमतौर पर प्रेस फिट, चिपकने वाले या आंतरिक कीवे के माध्यम से जुड़े होते हैं।

इलुस्ट्रेशन (Illustration)	प्रक्रिया (Procedure)
	<ul style="list-style-type: none">इनपुट साइड तैयार करें।महत्वपूर्ण: पिनियन के बोर पर गोल चैम्फर शाफ्ट शोल्डर की दिशा में होना चाहिए।
	पिनियन को शाफ्ट पर माउंट करें।
	प्लायर्स का उपयोग करके रिटेंनिंग रिंग को फिट करें।

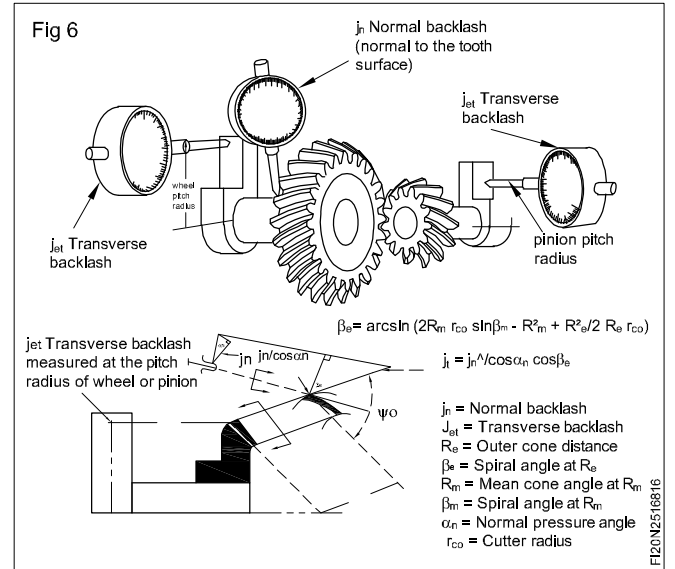
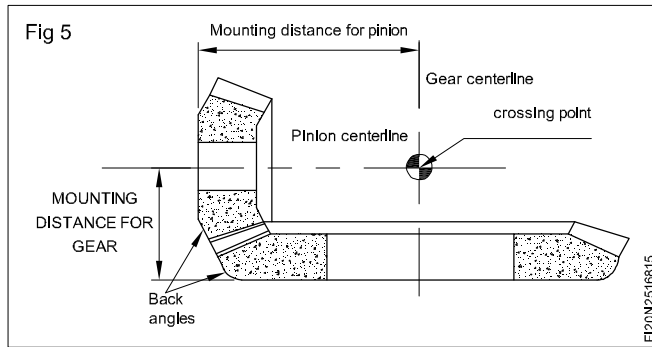
बेवल गियर (Bevel gear)

बेवल गियर ऐसे गियर होते हैं, जहाँ दो शाफ्ट की धुरी एक दूसरे को काटती है और गियर के दाँतेदार चेहरे खुद शंकाकार आकार के होते हैं। बेवल गियर

अक्सर 90 डिग्री अलग शाफ्ट पर लगाए जाते हैं, लेकिन इन्हें अन्य कोणों पर भी काम करने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है।

गियर बॉक्स को सुचारू रूप से और कुशलता से संचालित करने के लिए कई पैरामीटर उचित असेंबली में योगदान करते हैं। सबसे महत्वपूर्ण हैं

- बैक लैश Fig 1
- माउंटिंग दूरी Fig 2



न्यूमेटिक्स का अनुप्रयोग (Application of Pneumatics)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- न्यूमेटिक्स को परिभाषित करना
- न्यूमेटिक्स के अनुप्रयोग को बताना
- न्यूमेटिक्स के लाभ और सीमाएँ सूचीबद्ध करना

न्यूमेटिक का अवलोकन (Overview of Pneumatic)

मूल दुनिया PNEUMA ग्रीक भाषा से लिया गया है जिसका अर्थ है साँस लेना।

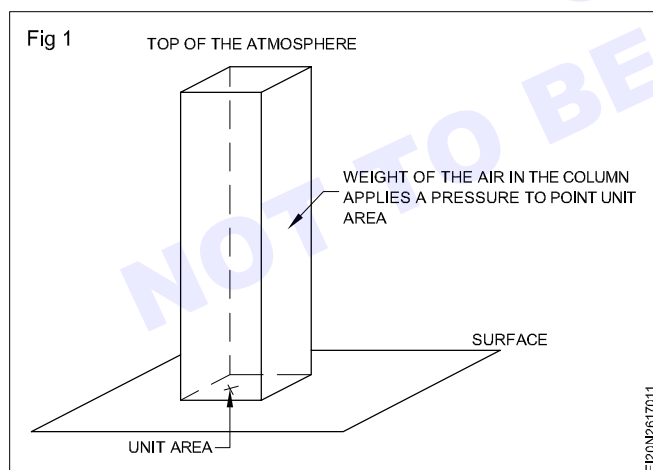
न्यूमेटिक सिस्टम संपीड़ित हवा को ऊर्जा इनपुट के रूप में प्राप्त करता है फिर इसे एक उपयुक्त कार्य में परिवर्तित करता है और उसके बाद वायुमंडल में वापस निकालता है। इन्टेक और एग्जॉस्ट की इस प्रक्रिया की तुलना साँस लेने से की जाती है।

परिभाषा (Definition): यह वह विज्ञान है जिसके अंतर्गत आप वायु के गुणों और अनुप्रयोग का अध्ययन करते हैं।

न्यूमेटिक्स में प्रयुक्त सामान्य शब्द (Common terms used in pneumatics)

दाब (Pressure)

दाब को इकाई क्षेत्र पर कार्य करने वाले भार के रूप में परिभाषित किया जाता है (Fig1)



दाब = बल/क्षेत्रफल

न्यूमेटिक सिस्टम में दाब से संबंधित तीन शब्द आमतौर पर इस्तेमाल किए जाते हैं।

वायुमंडलीय दाब (Atmospheric Pressure)

यह सतह पर कार्य करने वाले वायुमंडलीय वायु के स्तंभ के भार के कारण उत्पन्न दाब है

गेज दाब (Gauge Pressure)

यह दाब गेज नामक उपकरण के माध्यम से पढ़ा जाने वाला दबाव मान है। यह वायुमंडलीय दाब से ऊपर दबाव मान को इंगित करता है।

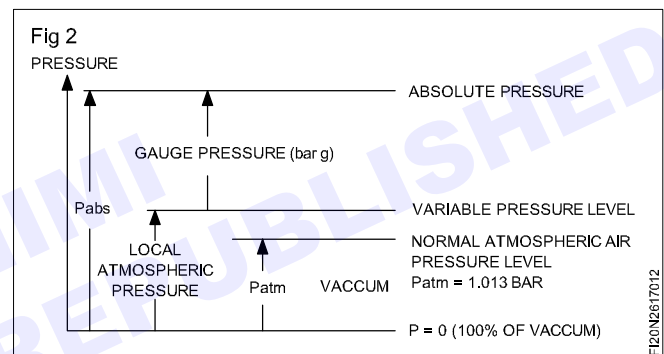
निरपेक्ष दाब (Absolute Pressure)

यह पूर्ण निर्वात के संबंध में मापा गया दबाव मान है।

निरपेक्ष दाब = वायुमंडलीय दाब + गेज दाब

$$\text{Abs Pr} = \text{Atm Pr} + \text{Gg Pr}$$

Fig 2 निरपेक्ष दबाव, गेज दबाव और वायुमंडलीय दबाव के बीच संबंध दर्शाता है।



दाब की इकाइयाँ: दाब को SI इकाई में पास्कल (Pa) में मापा जाता है। 1 पास्कल = 1 न्यूटन प्रति वर्ग मीटर। एक पास्कल एक वर्ग मीटर के क्षेत्र पर लंबवत रूप से एक न्यूटन परिमाण के बल द्वारा लगाया गया दाब है...

उदाहरण: दाब = बार = 1 Kg/Cm² (लगभग)

बार दाब की एक मीट्रिक इकाई है जो 100,000 pa (पास्कल) के बराबर है समुद्र तल पर मानक वायुमंडलीय दाब 1013.25 मिली बार या 101.35 किलो पास्कल है

$$1 \text{ Bar} = 1 \text{ Kg} / \text{Cm}^2$$

बल (Force)

बल दबाव और उस अनुप्रस्थ काट क्षेत्र का गुणनफल है जिस पर बल कार्य कर रहा है।

$$\text{बल} = \text{दाब} \times \text{क्षेत्रफल} (F = P \times A)$$

बल की इकाई (Unit of Force): बल को SI इकाई में न्यूटन में मापा जाता है

$$1 \text{ न्यूटन} = 1 \text{ kg m/s}^2$$

प्रवाह दर (Flow rate)

प्रवाह दर प्रति इकाई समय में बहने वाली हवा की मात्रा है।

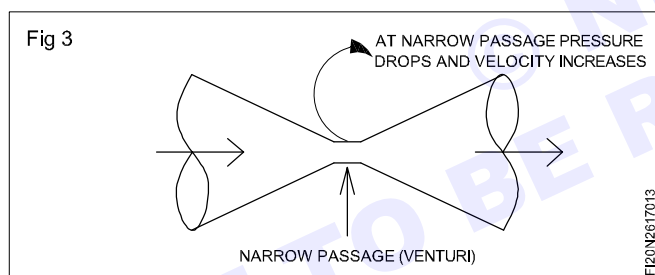
प्रवाह दर की इकाइयाँ (Units of Flow Rate): प्रवाह दर को lpm (लीटर/मिनट) या M3/Hour में मापा जाता है।

उदाहरण: प्रवाह दर = 10 लीटर/मिनट

या प्रवाह दर = 50 M3/Hour

वायु के गुण (Properties of Air)

- वायुमंडलीय वायु में निम्नलिखित गुण होते हैं:
- वायु गैसों का मिश्रण है। (नाइट्रोजन - 78%, ऑक्सीजन - 21%, अन्य गैसों, जल वाष्प - आयतन के अनुसार 1%)
- इसमें धूल के कण और जल वाष्प होते हैं।
- वायु संपीडनीय है, अर्थात् इसका आयतन कम किया जा सकता है।
- वायु स्वयं नहीं जलती है।
- तापमान में वृद्धि के साथ वायु का आयतन बढ़ता है।
- वायु के तापमान या आयतन में वृद्धि के साथ नमी या जल वाष्प वहन करने की क्षमता बढ़ती है।
- आयतन में कमी के साथ वायु का दाब बढ़ता है।
- दाब में वृद्धि के साथ वायु का तापमान बढ़ता है।
- जब वायु संकीर्ण मार्ग से गुजरती है तो दाब कम हो जाता है और वेग बढ़ जाता है। (Fig 3 देखें)



अनुप्रयोग (Applications): न्युमेटिक का व्यापक रूप से कई औद्योगिक स्वचालन अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है जहाँ कम भार की तेज़ गति की आवश्यकता होती है।

न्युमेटिक का उपयोग कम प्रयासों के साथ भार को स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है, सामान्य अनुप्रयोग हैं:

- पुश - पुल
- लिफ्ट - ड्रॉप
- क्लैप - अनक्लैम्प
- टिल्ट (झुकाव)

बॉयल का नियम (Boyle's Law)

रॉबर्ट बॉयल (1627-1691), एक अंग्रेजी वैज्ञानिक, स्थिर तापमान पर गैस के दाब मात्रा संबंध के साथ प्रयोग करने वाले पहले लोगों में से थे।

स्टेटमेंट (Statement): यदि किसी गैस के दिए गए द्रव्यमान को स्थिर तापमान पर संपीड़ित या विस्तारित किया जाता है, तो निरपेक्ष दाब आयतन के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

$$\text{दाब} \propto \frac{1}{\text{Volume}} \text{ जब तापमान} = \text{कांस्टेंट}$$

$$\text{या } pV = \text{कांस्टेंट}, p_1 v_1 = p_2 V_2$$

न्यूमेटिक्स के लाभ (Advantages of Pneumatics)

न्यूमेटिक्स निम्न लाभों के कारण कम लागत वाले स्वचालन के रूप में औद्योगिक अनुप्रयोगों में लोकप्रिय है:

- हवा निःशुल्क उपलब्ध है।
- हवा हर जगह असीमित मात्रा में उपलब्ध है।
- हवा को संपीड़ित, दबावित किया जा सकता है और पाइप के माध्यम से ले जाया जा सकता है।
- हवा को बिना किसी हानिकारक प्रभाव के पर्यावरण में छोड़ा जा सकता है।
- क्रिया तेज है।
- गति नियंत्रण संभव है।
- सिस्टम ओवरलोड सुरक्षित है।
- हवा में आग नहीं लगती।
- डिजाइन और निर्माण में सरल।
- लंबा जीवन और कम रखरखाव
- कम्पोनेंट डिजाइन में सरल हैं और इसलिए सस्ते हैं।

सीमाएँ (Limitations)

- न्युमेटिक प्रणाली की कुछ सीमाएँ इस प्रकार हैं:
- न्युमेटिक प्रणाली 3000 kgf बल की सीमा तक किफायती है।
- धूल और नमी को हटाने के लिए न्युमेटिक को अच्छी गुणवत्ता वाले उपकरणों की आवश्यकता होती है। (एयर फ़िल्टर और डेमोइस्टर)
- वायु निकास शोर करता है
- एक समान गति संभव नहीं है।
- आंतरिक घटकों के बीच घर्षण से बचने के लिए विशेष स्नेहन तकनीक की आवश्यकता होती है।
- रिसाव के मामले में न्युमेटिक प्रणाली महंगी हो जाती है।
- 7 बार से अधिक हवा को संपीड़ित करना महंगा है।

हाइड्रोलिक प्रणाली का परिचय (Introduction of Hydraulic system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक प्रणाली को परिभाषित करें
- पास्कल के नियम को परिभाषित करें
- बर्नौली के सिद्धांत को बताएं।

कोई भी कार्य या नियंत्रण प्रणाली जो संचारण द्रव के रूप में तरल का उपयोग करती है, उसे हाइड्रोलिक सिस्टम के रूप में जाना जाता है।

हाइड्रोलिक शब्द ग्रीक शब्दों "हाइड्रा" से लिया गया है जिसका अर्थ है पानी और "ऑलिक" जिसका अर्थ है पाइप।

हाइड्रोलिक सिस्टम के कुछ सामान्य उदाहरणों में ऑटोमोबाइल ब्रेकिंग, पावर स्टीयरिंग, लिफ्ट, अर्थ मूविंग उपकरण, जैक, प्रेस, रिबेटिंग मशीन, टूल फीडिंग मैकेनिज्म आदि शामिल हैं। हाइड्रोलिक्स में इस्तेमाल किया जाने वाला तरल आम तौर पर चिपचिपा पेट्रोलियम ऑयल होता है।

निम्न पैराग्राफ हाइड्रोलिक सिस्टम से संबंधित तरल पदार्थों को नियंत्रित करने वाले बुनियादी भौतिक गुणों और नियमों को बताता है। "कार्य" को बल और उस दूरी के गुणनफल के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें वस्तु बल की दिशा में चली गई है।

Fig 1 एक यांत्रिक और हाइड्रोलिक सिस्टम में किए गए कार्य के बीच तुलना दिखाता है।

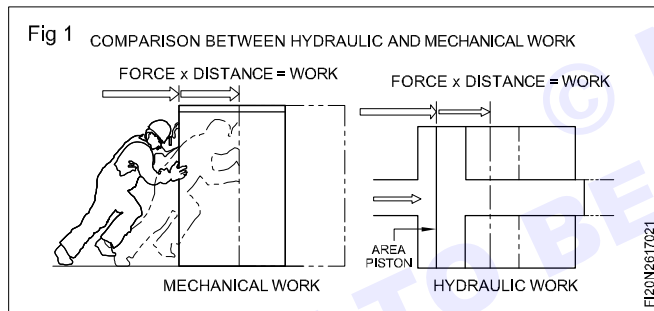
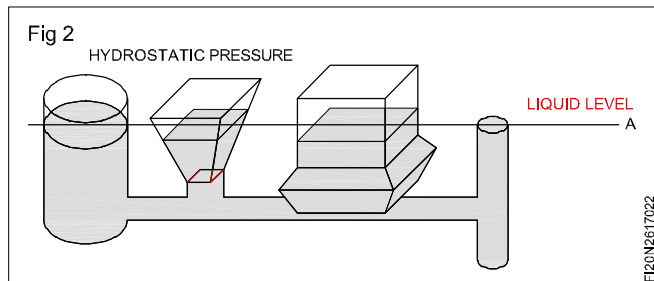


Fig 2 में दिखाया गया है कि अलग-अलग आकार और साइज़ के कंटेनर एक पाइप से आपस में जुड़े हुए हैं, लेकिन तरल का स्तर एक जैसा रहता है। ऐसा तरल के आंतरिक दबाव के कारण होता है। किसी भी बिंदु पर तरल ऊपर तरल की ऊँचाई के अनुपात में एक निश्चित दबाव प्राप्त करता है।

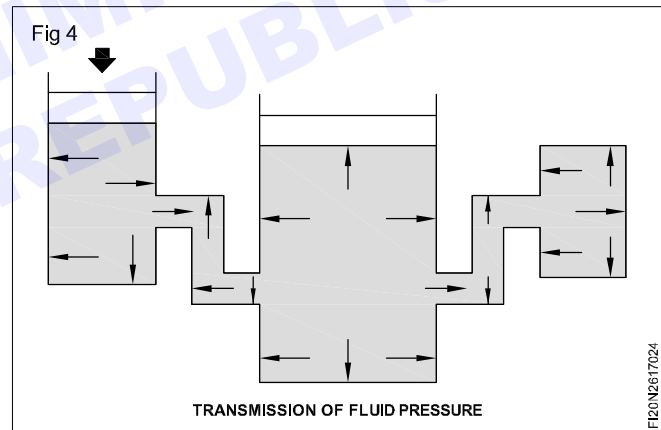
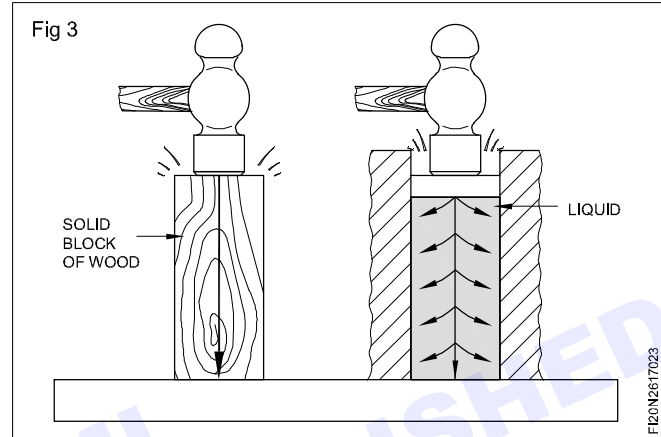


इसलिए किसी भी कंटेनर में उच्च दबाव तरल को अगले कंटेनर में प्रवाहित करने के लिए मजबूर करेगा जब तक कि दोनों तरफ दबाव बराबर न हो जाए।

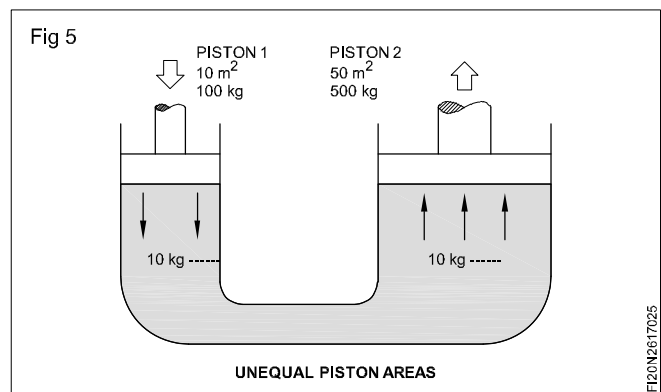
रेखा 'A' के माध्यम से सभी खुले कंटेनरों में दबाव समान रहता है, क्योंकि तरल स्तंभों की ऊँचाई समान होती है।

पास्कल का नियम (Pascal's Law)

यह बताता है कि किसी तरल पर लगाया गया दबाव सभी दिशाओं में समान रूप से संचारित होता है। Fig 3 स्पष्ट रूप से इस नियम की व्याख्या करता है और उसके बाद Fig 4 में बताया गया है।

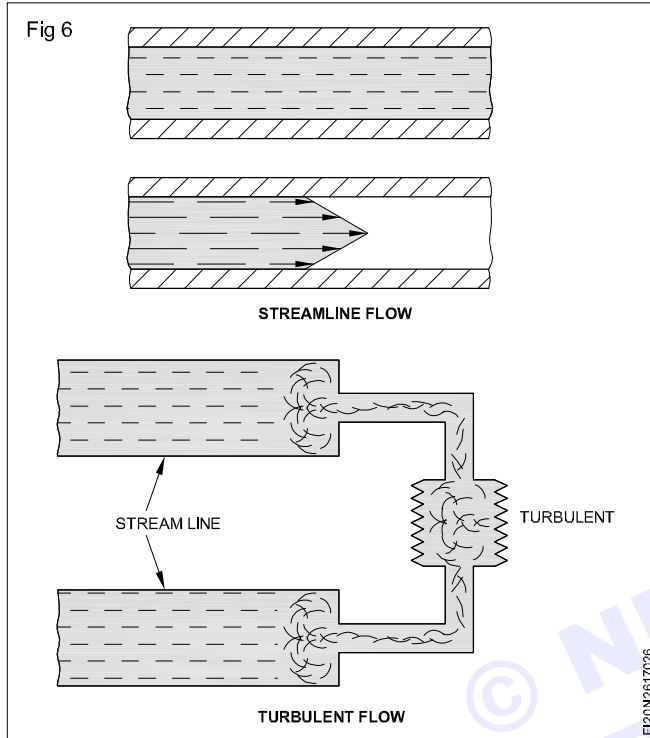


इस प्रकार यदि छोटे पिस्टन पर कम मात्रा में दबाव डाला जाए जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है, तो बड़े पिस्टन पर अधिक बल प्राप्त किया जा सकता है, क्योंकि दबाव बड़े क्षेत्र पर समान रूप से लागू होता है।



कैविटेशन (Cavitation)

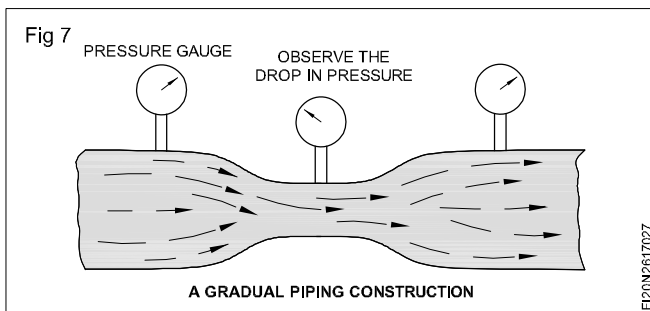
हाइड्रोलिक पाइप लाइनों और घटकों में आपस में जुड़े हुए वायु बुलबुले और पॉकेट्स को कैविटेशन कहा जाता है। कैविटेशन में स्थिर दबाव वाष्प दबाव से नीचे चला जाता है। वाष्प निर्माण संघनित होता है जिसके परिणामस्वरूप दबाव झटके और शोर होता है, और ऑयल गर्म होने के परिणामस्वरूप अशांत प्रवाह होता है। इसलिए परिणामी ऑयल का प्रवाह पाइप लाइनों में एक स्ट्रीम लाइन या लेमिनर होना चाहिए (Fig 6)



बर्नौली का सिद्धांत (Bernoulli's principle)

गतिज ऊर्जा ऑयल में मौजूद ऊर्जा है जो इसकी गति के कारण होती है। संभावित ऊर्जा दबाव के कारण होती है। कुल ऊर्जा इन दोनों ऊर्जाओं का योग है।

बर्नौली का सिद्धांत बताता है कि द्रव की कुल ऊर्जा हमेशा स्थिर रहती है। तरल के प्रवाह के दौरान, प्रवाह बढ़ता है और प्रतिबंध का सामना करने पर दबाव कम हो जाता है। यदि प्रवाह कम हो जाता है, तो तरल का दबाव बढ़ जाता है। Fig 7 इस सिद्धांत को स्पष्ट रूप से दर्शाता है।



गर्मी का प्रभाव (Effect of heat)

चूँकि कंटेनर में भरा तरल पदार्थ (ऑयल) गर्मी से फैल या संपीड़ित नहीं हो सकता, इसलिए यह कंटेनर पर दबाव डालता है जिससे अवांछित तनाव पैदा होता है।

गर्मी से ऑयल भी पतला हो जाता है। कम चिपचिपा ऑयल सील और पैकिंग से लीक हो सकता है। गर्मी से ऑयल खराब भी होता है। इसलिए एक उपयुक्त शीतलन प्रणाली प्रदान की जानी चाहिए।

मूल हाइड्रोलिक प्रणाली में निम्नलिखित तत्व शामिल हैं:

- हाइड्रोलिक तरल पदार्थ को संग्रहित करने के लिए एक रिजर्वायर।
- सिस्टम को तरल पदार्थ का दबाव प्रदान करने के लिए एक पंप।
- तरल पदार्थ के प्रवाह को निर्देशित करने के लिए एक नियंत्रण वाल्व।
- एक सक्रिय इकाई, जैसे कि एक सिलेंडर।
- हाइड्रोलिक तरल पदार्थ को संग्रहित करने के लिए एक रिजर्वायर।
- सिस्टम को तरल पदार्थ का दबाव प्रदान करने के लिए एक पंप।
- तरल पदार्थ से धूल, चिप्स और अन्य विदेशी कणों को हटाने के लिए एक फिल्टर।
- एक दबाव-विनियमन वाल्व, जो सिस्टम के मुख्य भाग में तरल पदार्थ के दबाव को उचित स्तर पर रखता है।
- एक संचायक, जो एक कुशन के रूप में कार्य करता है और सिस्टम में होने वाले द्रव दबाव में बड़े बदलावों को रोकता है।
- चेक वाल्व, जो केवल वांछित दिशाओं में तरल पदार्थ के प्रवाह की अनुमति देते हैं।
- यदि आवश्यक हो तो सिस्टम को मैनुअल रूप से संचालित करने के लिए एक हैंड पंप।
- एक दबाव गेज, जो सिस्टम में द्रव दबाव की मात्रा को इंगित करता है।
- एक राहत वाल्व, जो दबाव-विनियमन वाल्व के विफल होने पर सिस्टम के दबाव को बहुत अधिक बढ़ने से रोकता है।

हाइड्रोलिक्स के लाभ (Advantages of Hydraulics)

- तरल पदार्थ असंपीड्य होते हैं और बहुत अधिक भार को स्थानांतरित करने में सक्षम होते हैं, जिससे बहुत अधिक बल मिलता है।
- भार पर दबाव छोड़ने के लिए दबाव वाली हवा को बाहर निकालने की आवश्यकता नहीं होती।
- न्यूमेटिक्स की तुलना में अत्यधिक प्रतिक्रियाशील
- न्यूमेटिक्स की तुलना में अधिक शक्ति प्रदान करते हैं
- स्नेहन और शीतलन भी प्रदान करते हैं।

न्यूमेटिक्स	हाइड्रोलिक्स
<p>संवृत दबाव प्रणाली जो चलती/हवा या अन्य गैसों का उपयोग करती है।</p> <p>क्योंकि गैसों को संपीड़ित किया जा सकता है, इसलिए गति में देरी होती है, बल</p> <p>एयर कंप्रेसर की आवश्यकता</p> <p>उदाहरण:</p> <p>दंत चिकित्सकों द्वारा उपयोग किए जाने वाले सटीक ड्रिल</p> <p>बसों, ट्रकों, ट्रेनों द्वारा उपयोग किए जाने वाले न्यूमेटिक ब्रेक (एयर ब्रेक)</p> <p>गंदगी और बजरी को पैक करने के लिए उपयोग किए जाने वाले टैम्पर</p> <p>लॉम्स</p> <p>नेल गन</p> <p>डेंटिस्ट चैयर</p> <p>अधिकांश औद्योगिक न्यूमेटिक अनुप्रयोग 550 से 690 kpa के दबाव का उपयोग करते हैं</p>	<p>संवृत दबाव प्रणाली जो गतिशील तरल पदार्थों का उपयोग करती हैं</p> <p>तरल पदार्थ बहुत संपीड़ित नहीं होते, गति में कोई देरी नहीं होती</p> <p>हाइड्रोलिक द्रव-प्रणाली के अंदर तरल।</p> <p>सिलेंडर-तरल पदार्थ रखने वाला कंटेनर</p> <p>सिलेंडर के अंदर चलने वाला पिस्टन-प्लंजर</p> <p>पंप-तरल पदार्थ को विशिष्ट दिशा में ले जाता है (आमतौर पर गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध)</p> <p>वाल्व-दिशा के प्रवाह को नियंत्रित करता है (एक दिशा में प्रवाह की अनुमति देता है)</p> <p>उदाहरण:</p> <p>डंप ट्रक लिफ्ट</p> <p>कारों को उठाने के लिए हाइड्रोलिक लिफ्ट</p> <p>लिफ्ट के जबड़े</p> <p>शरीर में रक्त</p> <p>कारों में उपयोग किया जाता है</p> <p>हाइड्रोलिक अनुप्रयोग आमतौर पर 6.9 से 34.5 mpa तक उपयोग करते हैं। विशेष उच्च दबाव अनुप्रयोग 69 mpa से अधिक हो सकता है।</p>

एयर कंप्रेसर के भाग और कार्य (Air compressor parts and function)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

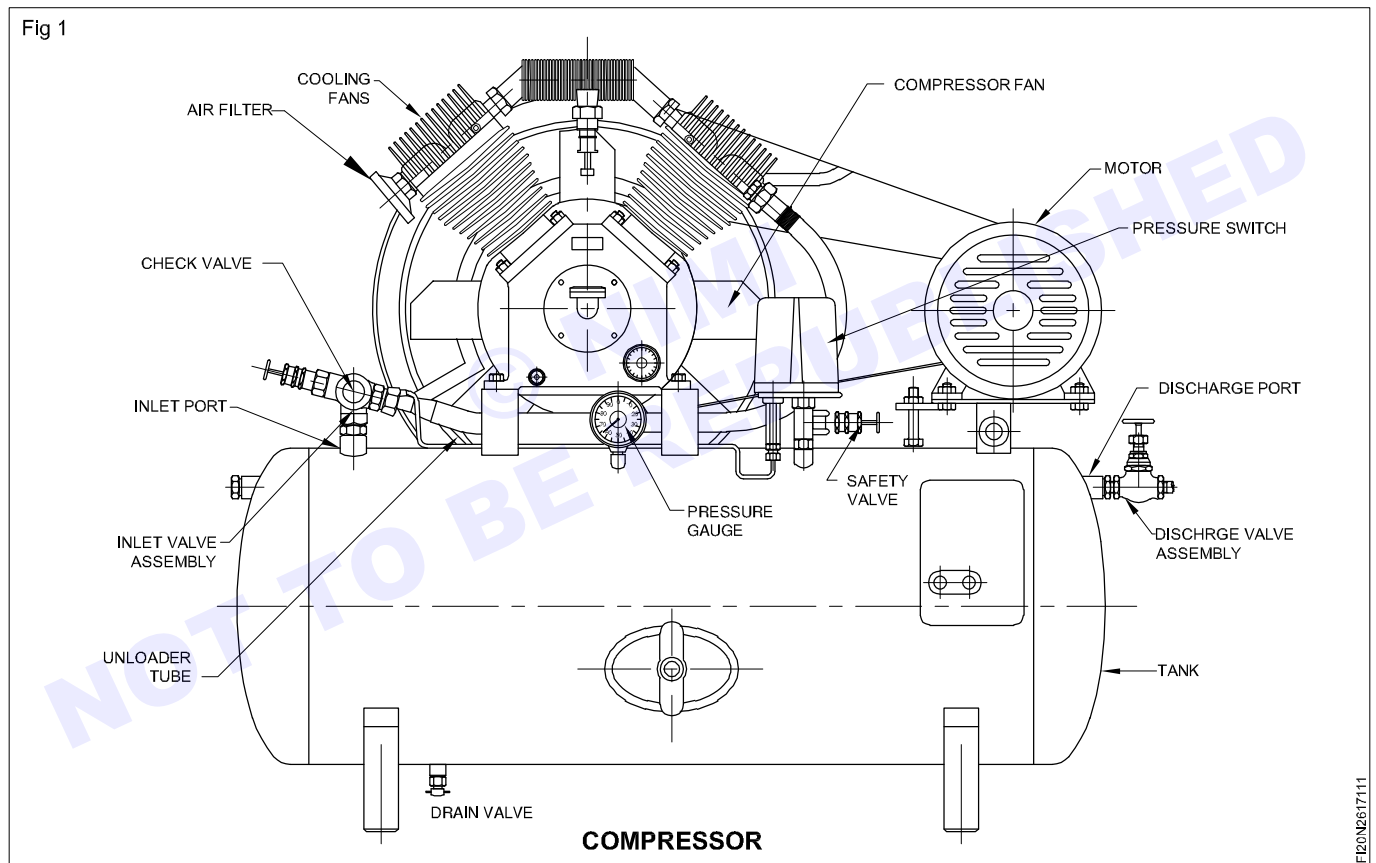
- कंप्रेसर के निर्माण के बारे में बताएं
- कंप्रेसर के भागों के बारे में बताएं
- एयर कंप्रेसर के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें

एयर कंप्रेसर के भाग और कार्य (Air compressor parts and functions)

एयर कंप्रेसर एक प्रकार का मशीन टूल है और यह अन्य पावर टूल्स के साथ भी बढ़िया काम करता है। यह मूल रूप से अन्य उपकरणों को काम करने की क्षमता और घरेलू तथा औद्योगिक सुधार परियोजनाओं और प्रतिष्ठानों को

करने की पावर प्रदान करता है। उपकरणों को अपने सर्वश्रेष्ठ तरीके से काम करने के लिए, एयर कंप्रेसर को अपनी इष्टतम पावर और दक्षता में काम करना चाहिए और इसका मतलब है कि एयर कंप्रेसर के भागों को यह सुनिश्चित करने के लिए 100% समय काम करना चाहिए कि काम पूरा हो गया है।

वायु कम्प्रेसर के भाग (Parts of an air compressor)(Fig 1)



एयर कंप्रेसर के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं।

मोटर (Motor)

मशीन को पावर देने के लिए एयर कंप्रेसर को इलेक्ट्रिक मोटर की आवश्यकता होती है। मोटर मूल रूप से दो बेल्ट और एक पुली को चलाती है जो मोटर से पंप पिस्टन तक पावर ट्रांसफर करने की अनुमति देती है और यह एक फ्लाईव्हील और एक क्रैंकशाफ्ट के माध्यम से किया जाता है। मोटर को ओवरलोड होने से बचाने के लिए एक महत्वपूर्ण चीज जो आपको इंस्टॉल करनी होगी वह है मैग्नेटिक स्टार्टर।

टैंक (Tank)

यह कंप्रेसर का वह हिस्सा है जो संपीड़ित होने वाली हवा को स्टोर करता है। यह एयर कंप्रेसर का सबसे बड़ा हिस्सा है और यह 1-10 गैलन या बड़ी निर्माण आवश्यकताओं के लिए इससे भी अधिक हो सकता है। टैंक आमतौर पर स्टील से बना होता है।

प्रेशर स्विच (Pressure switch)

जब रिसीवर फैक्ट्री-सेट सीमा तक पहुँच जाता है, तो प्रेशर स्विच अपने आप मोटर को बंद कर देता है। एक बार जब प्रेशर लेवल पहले से सेट लेवल पर आ जाता है, तो प्रेशर स्विच मोटर को फिर से चालू कर देता है, जिससे

कंप्रेसर द्वारा हवा की पंपिंग फिर से शुरू हो जाती है। हम इसे इमरजेंसी स्विच भी कह सकते हैं, जो नियंत्रित करता है कि टैंक में कितना प्रेशर लिया जा सकता है।

ड्रेन वाल्व (Drain valve)

ड्रेन वाल्व का मुख्य उद्देश्य बिल्कुल वैसा ही है जैसा कि इसके नाम से पता चलता है। यह ऑयल, गंदगी, नमी और अन्य मलबे को निकालता है जो टैंक के अंदर फंस सकते हैं। एयर कंप्रेसर के सरल रखरखाव में उपयोग से होने वाली अशुद्धियों और मलबे से टैंक को निकालना शामिल है। नमी और ऑयल टैंक के अंदर जंग लगने के सबसे आम कारण हैं जब इसे खाली नहीं किया जाता है।

प्रेसर गेज (Pressure gauge)

यह गेज एयर कंप्रेसर के टैंक में संपीड़ित वायु दाब को मापता है। यह उपयोगकर्ता को बताता है कि यदि माप विनियमित सामान्य सीमा से अधिक है तो कोई समस्या है और यह गेज के उच्च दबाव तक पहुँचने से पहले एयर कंप्रेसर का निरीक्षण करने या संपीड़न को रोकने के लिए चेतावनी के रूप में कार्य करता है। इसके विपरीत यदि रीडिंग सामान्य अनुमत माप से बहुत कम है, तो यह कंप्रेसर में किसी समस्या का भी संकेत देता है जैसे कि टैंक में रिसाव। किसी भी अधिक जटिलताओं और दुर्घटनाओं से बचने के लिए इसे भी तुरंत जांचना चाहिए।

प्रेसर गेज (Pressure gauge)

यह गेज एयर कंप्रेसर के टैंक में संपीड़ित वायु दाब को मापता है। यह उपयोगकर्ता को बताता है कि यदि माप विनियमित सामान्य सीमा से अधिक है तो कोई समस्या है और यह गेज के उच्च दबाव तक पहुँचने से पहले एयर कंप्रेसर का निरीक्षण करने या संपीड़न को रोकने के लिए चेतावनी के रूप में कार्य करता है। इसके विपरीत यदि रीडिंग सामान्य अनुमत माप से बहुत कम है, तो यह कंप्रेसर में किसी समस्या का भी संकेत देता है जैसे कि टैंक में रिसाव। किसी भी अधिक जटिलताओं और दुर्घटनाओं से बचने के लिए इसे भी तुरंत जांचना चाहिए।

इनलेट पोर्ट (Inlet port)

इस पोर्ट का उपयोग इनलेट हवा को कंप्रेसर इनलेट वाल्व की ओर निर्देशित करने के लिए किया जाता है।

इनलेट वाल्व असेंबली (Inlet valve assembly)

इनलेट वाल्व असेंबली वाल्व प्लेट और वाल्व स्प्रिंग से मिलकर बनी होती है। इनलेट वाल्व कंप्रेसर के सिलेंडर की ओर हवा के प्रवाह को नियंत्रित करता है। जब पिस्टन नीचे की ओर जाता है तो यह हवा को अंदर जाने देने के लिए नीचे की ओर खुलता है। वाल्व प्लेट का उपयोग इनलेट वाल्व को उचित स्थिति में रखने के लिए किया जाता है।

कूलिंग फिन (Cooling fins)

कूलिंग फिन सिलेंडर बॉडी से दिया गया विस्तारित हिस्सा होता है जो सिलेंडर से आसपास के क्षेत्र में हीट ट्रांसफर को सुनिश्चित करता है। आम तौर पर ये एल्युमिनियम से बने होते हैं।

डिस्चार्ज पोर्ट (Discharge Port)

यह डिस्चार्ज लाइन की ओर डिस्चार्ज एयर को निर्देशित करने के लिए कंप्रेसर सिलेंडर के शीर्ष पर प्रदान किया गया उद्घाटन है।

डिस्चार्ज वाल्व असेंबली (Discharge valve assembly)

इसमें डिस्चार्ज वाल्व प्लेट, वाल्व प्लेट और वाल्व स्प्रिंग शामिल हैं। वाल्व प्लेट डिस्चार्ज वाल्व को उचित स्थिति में रखने में मदद करती है। वाल्व का उद्देश्य पिस्टन के शीर्ष पर पहुँचने पर उच्च दबाव वाली हवा को डिस्चार्ज करना है।

एयर फ़िल्टर (Air filter)

एयर फ़िल्टर एक एयर कंप्रेसर में बहुत महत्वपूर्ण हिस्सा है। यह कंप्रेसर सिलेंडर के अंदर गंदगी और धूल को प्रवेश करने से रोकने में मदद करता है। फ़िल्टर कंप्रेसर के सक्शन छोर पर प्रदान किया जाता है।

सुरक्षा वाल्व (Safety valve)

एयर स्टोरेज टैंक या एयर आउटलेट लाइन पर एक सुरक्षा वाल्व प्रदान किया जाता है ताकि स्टोरेज टैंक की क्षमता से परे हवा का दबाव पहुँचने पर होने वाले खतरे को रोका जा सके।

रेगुलेटर (Regulator)

आमतौर पर उच्च दाब वाले वायु प्रवाह को विनियमित करने के लिए डिस्चार्ज ट्यूब में एक एयर रेगुलेटर प्रदान किया जाता है।

चेक वाल्व/नॉन रिटर्न वाल्व (NRV) और अनलोडर ट्यूब (Check valve/Non return valve (NRV) and unloader tube)

एयर रिसीवर टैंक और कंप्रेसर हेड के बीच बाईपास लाइन में एक तरफा चेक वाल्व प्रदान किया जाता है। यह खुल जाएगा और शुरुआती समय में अनलोडिंग के दौरान रिसीवर टैंक की ओर उच्च दबाव वाली हवा को प्रवेश कराएगा।

अनलोडर ट्यूब चेक वाल्व के इनलेट पोर्ट से जुड़ी होती है और वाल्व केवल एक दिशा में खुलता है (यानी कंप्रेसर टॉप से रिसीवर एयर फ्लो तक)। इस दौरान उच्च दबाव वाली हवा को अनलोडर ट्यूब के माध्यम से टैंक की ओर अनलोड किया जाता है।

कंप्रेसर फैन (Compressor fan)

कंप्रेसर को पर्याप्त ठंडी हवा प्रदान करने के लिए क्रैंक शाफ्ट के एक छोर पर एक कंप्रेसर फैन जुड़ा होता है। यह कंप्रेसर को ज़्यादा गरम होने से बचाएगा।

एयर कंप्रेसर कार्य सिद्धांत (Air compressor working principle)

कार्य सिद्धांत (Working principle) (Fig1)

एयर कंप्रेसर एक दबावयुक्त टैंक में हवा को इकट्ठा करते हैं और स्टोर करते हैं, और मोटराइज्ड यूनिट से जुड़े एयर स्टोरेज टैंक के भीतर उचित दबाव स्तर प्राप्त करने के लिए पिस्टन और वाल्व का उपयोग करते हैं। पिस्टन कंप्रेसर के कुछ अलग-अलग प्रकार हैं जो उपयोगकर्ता को समान वायु दबाव प्रदान कर सकते हैं।

ऑटोमोटिव कंप्रेसर दहन इंजन कंप्रेसर हैं जो हवा को अंदर जाने देने और स्टोरेज टैंक में हवा को दबाव देने के लिए पिस्टन के ऊपर-नीचे स्ट्रोक का उपयोग करते हैं। अन्य पिस्टन कंप्रेसर एक डायफ्राम, ऑयलफ्री पिस्टन का उपयोग करते हैं। ये हवा को अंदर खींचते हैं, और संग्रह अवधि के दौरान हवा को बाहर निकालने की अनुमति न देकर इसे दबाव देते हैं।

अब एयर कंप्रेसर औद्योगिक उपयोग के लिए दबावयुक्त गैसों की भारी मात्रा को संग्रहीत करने में सक्षम भंडारण टैंकों में अत्यधिक दबाव बनाने में सक्षम है।

एयर ड्रायर (Air dryer)

संपीड़ित वायु से जल वाष्प को हटाने के लिए संपीड़ित वायु ड्रायर का उपयोग किया जाता है।

संपीड़ित वायु ड्रायर आमतौर पर औद्योगिक वाणिज्यिक सुविधाओं की एक विस्तृत श्रृंखला में पाए जाते हैं।

उपयोग (Usage)

वाणिज्यिक या औद्योगिक प्रक्रियाओं में उपयोग के लिए हवा को सुखाना जो शुष्क हवा की मांग करते हैं:

दूरसंचार उद्योग (नमी को दूर करने और शॉर्ट सर्किट से बचने के लिए अपने भूमिगत केबलों पर दबाव डालता है)।

पेंटिंग।

न्युमेटिक टूल्स।

टेक्सटाइल मैनुफैक्चरिंग।

न्युमेटिक कण्ट्रोल सिस्टम्स।

जिओलाइट प्रकार के ऑक्सीजन और नाइट्रोजन जनरेटर के लिए हवा भरे।

डेंटल ऑफिस एयर।

ट्रक और ट्रेन एयर ब्रेक सिस्टम।

वायु संपीड़न की प्रक्रिया में जल वाष्प सहित वायुमंडलीय प्रदूषक केंद्रित हो जाते हैं। इससे मुक्त वायुमंडलीय वायु के सापेक्ष संपीड़ित वायु का ओस ड्यू पॉइंट बढ़ जाता है और संपीड़ित वायु के कंप्रेसर के नीचे ठंडा होने पर पाइपों के भीतर संघनन हो जाता है।

संपीड़ित वायु में अत्यधिक पानी, चाहे तरल हो या वाष्प चरण, संपीड़ित वायु के उपयोगकर्ताओं के लिए कई तरह की परिचालन समस्याएँ पैदा कर सकता है। इनमें बाहरी वायु लाइनों का जमना, पाइपिंग में जंग लगना और न्युमेटिक प्रक्रिया नियंत्रण उपकरण के उपकरण की खराबी, प्रक्रियाओं और उत्पादों का खराब होना और बहुत कुछ शामिल है।

संपीड़ित वायु ड्रायर के विभिन्न प्रकार हैं। उनकी प्रदर्शन विशेषताओं को आम तौर पर ड्यू पॉइंट द्वारा परिभाषित किया जाता है।

- रेफ्रिजरेटेड ड्रायर
- डेलिक्वेसेंट ड्रायर
- डेसीकेंट ड्रायर

- मेम्ब्रेन ड्रायर

रेफ्रिजरेटेड ड्रायर (Refrigerated dryer)

रेफ्रिजेशन ड्रायर में दो हीट एक्सचेंजर होते हैं, एक एयर-टू-एयर के लिए और दूसरा एयर-टू-रेफ्रिजेशन के लिए। इन ड्रायर का इस्तेमाल रेफ्रिजेशन कंप्रेसर में किया जाता है।

डेलिक्वेसेंट ड्रायर (Deliquescent dryer)

एक डेलिक्वेसेंट ड्रायर में आमतौर पर एक प्रेशर वेसल होता है

जो हाइग्रोस्कोपिक माध्यम से भरा होता है जो जल वाष्प को अवशोषित करता है।

यह माध्यम धीरे-धीरे घुलता है-या डेलिक्वेसेंट होता है-जो प्रेशर वेसल के बेस पर एक घोल बनाता है। तरल पदार्थ को नियमित रूप से वेसल से निकाला जाना चाहिए और नया माध्यम जोड़ा जाना चाहिए।

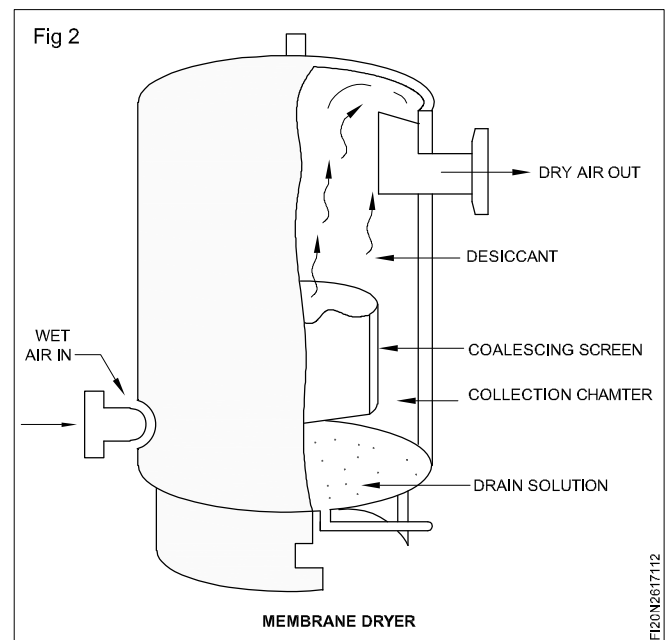
डिलीक्यूसेंट ड्रायर का उपयोग संपीड़ित हवा, प्राकृतिक गैस और अपशिष्ट गैसों से जल वाष्प को हटाने के लिए किया जाता है।

डिसीकेंट ड्रायर (Desiccant dryer)

शब्द "डिसीकेंट ड्रायर" ड्रायर के एक विदेशी वर्ग (अब्रॉड क्लास) को संदर्भित करता है। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले अन्य शब्द रीजेनरेटिव ड्रायर और ट्विन टावर ड्रायर हैं, और कुछ हद तक अवशोषण (अब्सॉर्प्शन) ड्रायर हैं।

संपीड़ित हवा को सक्रिय एल्यूमिना, सिलिका जेल, आणविक छलनी या अन्य डिसीकेंट सामग्री जैसे मीडिया से भरे दो "टावरों" वाले दबाव पोत के माध्यम से पारित किया जाता है। यह डिसीकेंट सामग्री संपीड़ित हवा से पानी को सोखने के माध्यम से आकर्षित करती है।

मेम्ब्रेन ड्रायर (Membrane dryer) (Fig 2)



मेम्ब्रेन ड्रायर एक डीह्यूमिडिफिकेशन मेम्ब्रेन को संदर्भित करता है जो संपीड़ित हवा से जल वाष्प को हटाता है। आमतौर पर, संपीड़ित हवा को पहले उच्च गुणवत्ता वाले कोलेसिंग फ़िल्टर से फ़िल्टर किया जाता है। यह फ़िल्टर संपीड़ित हवा से तरल पानी, ऑयल और कणों को निकालता है।

जल वाष्प से भरी हवा फिर मेम्ब्रेन बंडल में खोखले तंतुओं के केंद्र छिद्र से होकर गुजरती है। उसी समय, शुष्क वायु उत्पाद का एक छोटा सा हिस्सा तंतुओं की बाहरी सतह के साथ पुनर्निर्देशित किया जाता है ताकि मेम्ब्रेन में व्याप्त जल वाष्प को बाहर निकाला जा सके। नमी से भरी स्वीप गैस को फिर वायुमंडल में छोड़ दिया जाता है, और स्वच्छ, शुष्क हवा को अनुप्रयोग

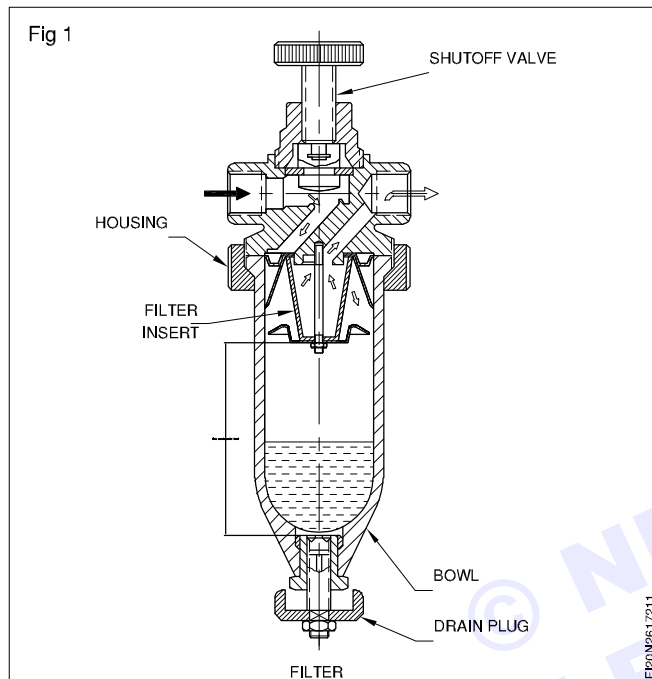
में आपूर्ति की जाती है। मेम्ब्रेन एयर ड्रायर को लगातार 24 घंटे प्रति दिन, 7 दिन प्रति सप्ताह संचालित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। मेम्ब्रेन एयर ड्रायर शांत, विश्वसनीय होते हैं और इन्हें संचालित करने के लिए बिजली की आवश्यकता नहीं होती है

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

FRL इकाई (फ़िल्टर, रेगुलेटर, लुब्रिकेटर) (FRL unit (Filter, regulator, lubricator))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- FRL इकाई को परिभाषित करें
- FRL के प्रकार बताएं
- FRL के विनिर्देश बताएं



फ़िल्टर, रेगुलेटर, लुब्रिकेटर (FRL) असेंबली एयर फ़िल्टर, प्रेशर रेगुलेटर और गेज की प्री-पैकेज्ड या मॉड्यूलर असेंबली हैं। कंप्रेसर से निकलने वाली हवा गर्म, गंदी और गीली होती है और अगर इसे फ़िल्टर नहीं किया जाता है तो यह उपकरण और औजारों को नुकसान पहुंचा सकती है

फ़िल्टर संपीड़ित हवा में फंसे ठोस कणों को ट्रैप करके और ऑयल और पानी जैसे तरल पदार्थों को अलग करके संपीड़ित हवा को साफ करता है। फ़िल्टर रेगुलेटर, लुब्रिकेटर और सभी न्यूमेटिकली-पावर्ड टूल और उपकरणों के एयर लाइन अपस्ट्रीम में लगाए जाते हैं। वे न्यूमेटिक सिस्टम से दूषित पदार्थों को हटाते हैं, उपकरणों को नुकसान से बचाते हैं और दूषित पदार्थों से संबंधित डाउनटाइम के कारण उत्पादन घाटे को कम करते हैं।

प्रेशर रेगुलेटर संपीड़ित वायु प्रणालियों में द्रव दाब को नियंत्रित करते हैं। रेगुलेटर को दबाव कम करने वाले वाल्व (PRVS) के रूप में भी जाना जाता है। प्रेशर रेगुलेटर इनपुट दाब भिन्नताओं और डाउनस्ट्रीम घटकों द्वारा सिस्टम पर की गई मांगों की परवाह किए बिना एक निरंतर आउटपुट दबाव बनाए रखते हैं।

स्नेहक संपीड़ित वायु प्रणाली में नियंत्रित मात्रा में ऑयल मिलाते हैं ताकि वायु उपकरणों और सिस्टम द्वारा संचालित अन्य उपकरणों के भीतर चलने वाले घटकों के बीच घर्षण को कम किया जा सके। सिस्टम में स्नेहन ऑयल जोड़ने से कंप्रेसर ऑयल भी साफ हो जाता है जो वाष्प के रूप में सिस्टम

से होकर गुजरता है। सिस्टम घटकों के भीतर ऑयल के निर्माण को रोकने के लिए, जमा को दूर करने के लिए सिस्टम में खनिज ऑयल मिलाए जाते हैं।

डाउनस्ट्रीम उपकरण प्रवाह और दाब की आवश्यकताएं अनुप्रयोग के लिए सही रेगुलेटर और (लुब्रिकेटर) स्नेहक निर्धारित करती हैं। रेगुलेटर और लुब्रिकेटर के सही संयोजन को चुनने में मदद करने के लिए निर्माता अपने उत्पादों पर प्रवाह विशेषताओं के चार्ट प्रदान करते हैं।

प्रकार (Types)

रेगुलेटर टाइप (प्रकार) के लिए कई विकल्प हैं।

- सामान्य प्रयोजन रेगुलेटर सामान्य औद्योगिक उपयोग के लिए डिज़ाइन किए गए हैं; वे आम तौर पर केवल वायुमंडलीय दाब से ऊपर काम करते हैं।
- उच्च दाब रेगुलेटर सामान्य प्रयोजन से अधिक इनलेट दाब के लिए रेट किए जाते हैं, आमतौर पर 1,000 psi से अधिक।
- निम्न दाब रेगुलेटर में दबाव के सटीक नियंत्रण के लिए विशेष डिज़ाइन विशेषताएँ होती हैं जो आमतौर पर 15-20 psi से कम होती हैं।
- विभेदक (डिफरेंशियल) या बायस रेगुलेटर प्रणाली में दो स्थानों के बीच दबाव अंतर बनाए रखते हैं।
- दाब कम करने वाले वाल्व एक उप-सर्किट प्रदान करते हैं जिसमें मुख्य सर्किट में दाब से कम दबाव पर द्रव की आपूर्ति होती है।

विनिर्देशन (Specifications)

प्रदर्शन विनिर्देशन (Performance specifications):

- रेगुलेटिंग (एडजस्टमेंट) रेंज - एडजस्टमेंट कंट्रोल की सीमाओं को निर्धारित करता है
- अधिकतम प्रवाह (गैस या वायु) - यह निर्दिष्ट करना अनावश्यक है कि प्राथमिक अनुप्रयोग तरल है या नहीं
- अधिकतम दाब रेटिंग- वाल्व के लिए दाब रेटिंग या रेगुलेटर के लिए इनलेट दाब को संदर्भित करता है
- फ़िल्टर न्यूनतम पार्टिकल साइज रेटिंग - फ़िल्टर, रेगुलेटर और लुब्रिकेटर (FRL) असेंबली पर लागू होता है। यह सबसे छोटा आकार का कण है जो

फ़िल्टर द्वारा फँसाया जाएगा। यह रेटिंग फ़िल्टर तत्व में सबसे बड़े उद्घाटन का संकेत है।

अन्य महत्वपूर्ण विनिर्देशों में शामिल हैं (Other important specifications include):

- रेगुलेटर टाइप
- मध्यम(मीडियम)

न्यूमेटिक्स के अनुप्रयोग (Applications of pneumatics)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- न्यूमेटिक सिलेंडरों के अनुप्रयोग बताएँ
- स्वचालन(ऑटोमेशन) के विभिन्न क्षेत्रों का वर्णन करें
- न्यूमेटिक सिस्टम में खतरों और सुरक्षा सावधानियों का वर्णन करें।

अनुप्रयोग (Application)

किसी भी कंट्रोल सिस्टम या स्वचालन में, न्यूमेटिक को आर्थिक रूप से लागू किया जा सकता है। इसके अलावा, भट्टियों(फर्नेस), दवा उद्योग, खाद्य प्रसंस्करण और न्यूक्लियर/रिएक्टर जैसे अन्य दुर्गम क्षेत्रों में, संपीड़ित हवा नियंत्रण प्रणाली को संचालित करने का एकमात्र विकल्प है।

न्यूमेटिक प्रणालियों में वायु सिलेंडर का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, क्योंकि लाइनर गति प्रणाली की सबसे आम आवश्यकता है। लेकिन रोटेटिंग एक्ज्यूटर (मोर्टर्स) पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीन जैसे हाथ के औजारों में अपना आवेदन पाते हैं। एक सामान्य अभ्यास के रूप में न्यूमेटिक्स का उपयोग बिजली की आवश्यकताओं के बजाय गति नियंत्रण में कुशलतापूर्वक किया जाता है।

Fig 1 में पिस्टन टॉगल लिंक को घुमाता है। टॉगल लिंक के मुक्त सिरे काम को क्लैप करने के लिए नीचे की ओर बढ़ते हैं।

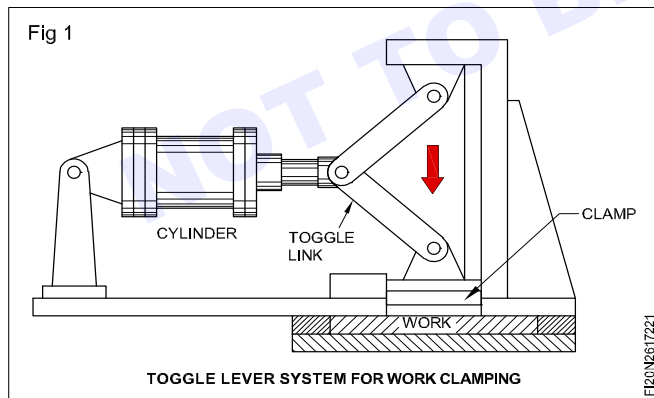


Fig 2 फ़ीड इकाई को दर्शाता है। स्लॉट मिलिंग मशीन के लिए।

पैडल वाल्व 1. 1 को संचालित करता है और टेबल पर जॉब को क्लैप करता है।

अपनी यात्रा के अंत में पिस्टन रॉड वाल्व 2. 1 को संचालित करता है और सिलेंडर को आगे की ओर ले जाता है, बदले में वाल्व 3.1 को संचालित करता है।

वाल्फ सिलेंडर 3 को संचालित करता है ताकि काम को फ़ीड मिल सके। Fig 3 में, पिस्टन रॉड के दाईं ओर की गति पिवोट लिंक को बाईं ओर झुकाती है। इस गति से लोड बाईं ओर झूलता है।

- एडजस्टमेंट कंट्रोल
- कनेक्टर या पाइप का आकार
- बॉडी मटेरियल
- पर्यावरण पैरामीटर

Fig 2

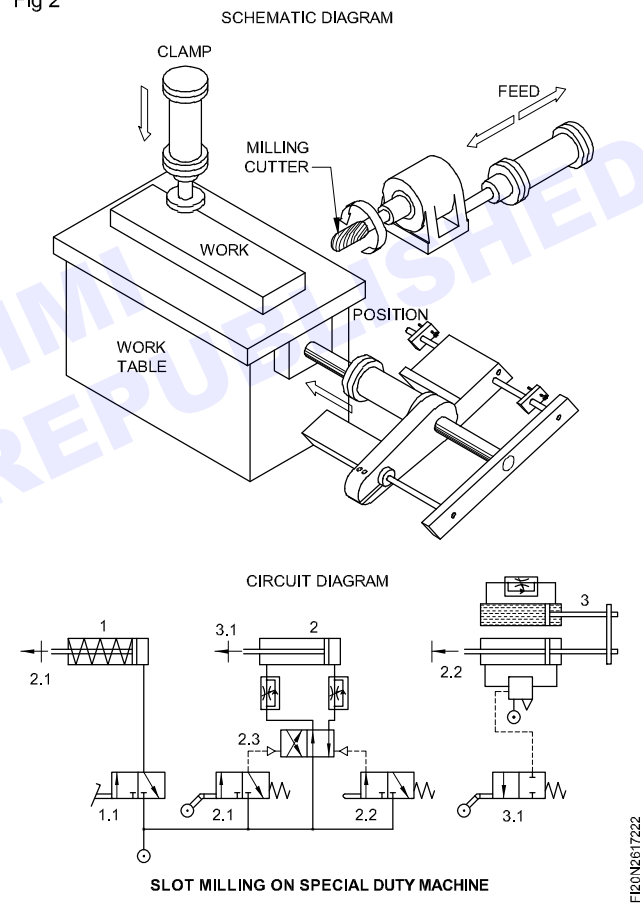
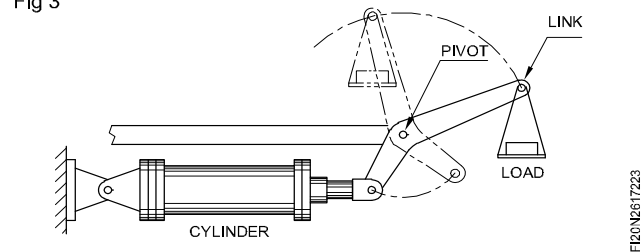


Fig 3



वाइस का संचालन Fig 4 में दिखाया गया है। 3/2 वे वाल्व मूवेबल वाइस से जुड़े सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को फैलाता और पीछे खींचता है।

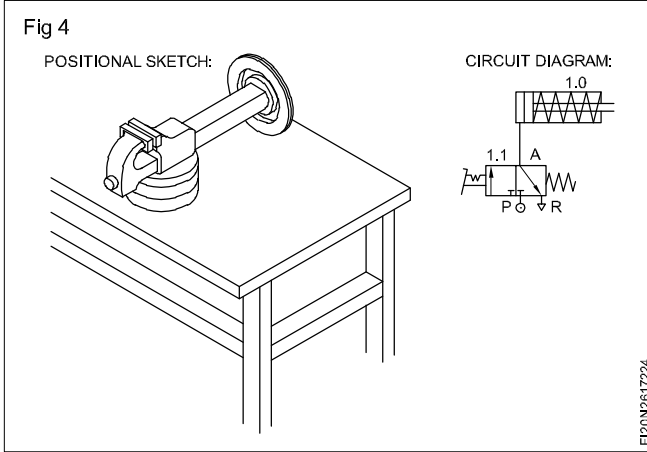


Fig 5 में गुरुत्वाकर्षण द्वारा गिरती गेंद को सिलेंडर क्रिया के माध्यम से दो मार्गों (पैसेज) I और II में वितरित किया गया है।

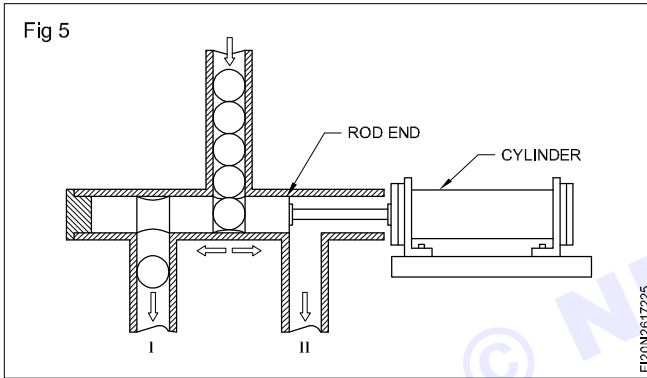
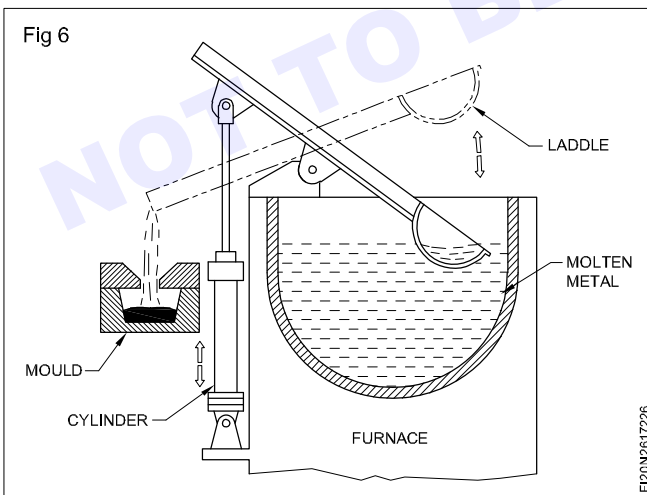


Fig 6 में पिस्टन रॉड की ऊर्ध्वाधर गति मोल्टेन हुई करलुल (लैडल) की लैडल को ऊपर उठाती या नीचे करती है, जिससे वह मोल्ड में भर जाती है।



न्यूमेटिक सिस्टम में खतरे और सुरक्षा सावधानियाँ (Hazards & Safety precautions in pneumatic system)

जब भी आप न्यूमेटिक सिस्टम के साथ काम कर रहे हों, तो आपको निम्नलिखित सुरक्षा सावधानियाँ बरतनी चाहिए:

- न्यूमेटिक घटकों में जंग लगने से बचाव के लिए सावधानी बरतें।
- शरीर के अंगों को साफ करने के लिए संपीड़ित हवा का उपयोग न करें।
- न्यूमेटिक सिस्टम को साफ करने के लिए कभी भी केरोसिन का उपयोग न करें।
- संपीड़ित हवा लिफ्ट नहीं करती है, लेकिन दबाव के कारण फट सकती है।
- न्यूमेटिक सिस्टम उच्च गति पर संचालित होता है, अधिकांश दुर्घटनाएँ कुचलने के कारण होती हैं, इसलिए इसे संभालते समय सावधानी बरतें।
- ऑपरेटिंग घटकों के रास्ते में हाथ न डालें।
- तेज किनारों वाले प्लास्टिक पाइप के संपर्क से बचें।
- रखरखाव कार्य से पहले न्यूमेटिक सिस्टम को अनप्रेशराइज़ करने के लिए मुख्य वाल्व बंद करें।
- लूज कनेक्शन के कारण न्यूमेटिक नली बाहर निकल सकती है, जो हवा के प्रवाह के कारण व्हीपिंग है। इस व्हीपिंग एक्शन से चोट लग सकती है।

न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर (Pneumatics actuators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर को परिभाषित करें
- न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर के प्रकार बताएं
- सिलेंडर बलों की गणना करें
- स्ट्रोक की लंबाई निर्धारित करें

न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर (Pneumatics actuators)

न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर संपीड़ित हवा की दबाव ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण हैं, ताकि उपयोगी कार्य किया जा सके। दूसरे शब्दों में, एक्ट्यूएटर का उपयोग स्ट्रोक के अंत में आवश्यक बल लगाने के कार्य को करने के लिए किया जाता है या पिस्टन की गति से डिस्प्लेसमेंट बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। कंप्रेसर से दबाव वाली हवा को रिजर्वयर में आपूर्ति की जाती है। स्टोरेज से दाब वाली हवा को काम करने के लिए न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर में आपूर्ति की जाती है।

एयर सिलेंडर एक सरल और कुशल उपकरण है जो तीव्र गति से प्रतिक्रिया के साथ रैखिक थ्रस्ट या सीधी रेखा गति प्रदान करता है। घर्षण हानि कम होती है, अच्छी स्थिति में सिलेंडर के साथ शायद ही कभी 5% से अधिक होती है, और सिलेंडर विशेष रूप से एकल उद्देश्य अनुप्रयोगों और / या जहां तीव्र गति की आवश्यकता होती है, के लिए उपयुक्त होते हैं। वे उन परिस्थितियों में उपयोग के लिए भी उपयुक्त हैं जो 200 °C से 250 °C तक के उच्च परिवेश तापमान पर हाइड्रोलिक सिलेंडर के उपयोग को रोकते हैं।

उनकी मुख्य सीमा यह है कि संपीड़ित हवा की लोचदार (इलास्टिक) प्रकृति उन्हें गति को शक्ति देने के लिए अनुपयुक्त बनाती है जहां उतार-चढ़ाव वाले भार के खिलाफ बिल्कुल स्थिर बल या गति की आवश्यकता होती है, या जहां फ्रीड की अत्यधिक सटीकता आवश्यक होती है। एयर सिलेंडर भी स्वाभाविक है।

अपेक्षाकृत कम आपूर्ति दाब द्वारा सीमित थ्रस्ट आउटपुट ताकि उच्च आउटपुट बलों का उत्पादन केवल सिलेंडर के बड़े आकार द्वारा प्राप्त किया जा सके।

1.2. न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर्स के प्रकार (1.2. Types of Pneumatics Actuators)

न्यूमेटिक सिलेंडर का उपयोग रैखिक, रोटरी और ऑसिलेटरी गति बनाने के लिए किया जा सकता है। न्यूमेटिक तीन प्रकार के होते हैं

एक्ट्यूएटर: वे हैं

- 1 लीनियर एक्ट्यूएटर या न्यूमेटिक सिलेंडर
- 2 रोटरी एक्ट्यूएटर या एयर मोटर्स
- 3 लिमिटेड एंगल एक्ट्यूएटर्स

सिलेंडर बलों की गणना - मीट्रिक आधारित उत्पाद (Calculation of cylinder forces - metric based products)

सामान्य सूत्र (General Formula)

सिलेंडर आउटपुट बल निम्नलिखित सूत्र से प्राप्त होते हैं:

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

जहाँ $F = N$ में बल

$P =$ बार में सिलेंडर पर दाब

$A =$ वर्ग मिमी में सिलेंडर पिस्टन का प्रभावी क्षेत्रफल।

सिलेंडर बोर का आकार चुनने से पहले, पिस्टन रॉड को तनाव (पुल) या संपीड़न (पुश) लोडिंग के लिए उचित आकार दें। (पिस्टन रॉड चयन चार्ट देखें) यदि पिस्टन रॉड संपीड़न में है, तो नीचे दी गई 'पुश बल' तालिका का उपयोग करें, इस प्रकार:

- 1 आवश्यक ऑपरेटिंग दबाव के सबसे करीब की पहचान करें।
- 2 उसी कॉलम में, लोड को स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक बल की पहचान करें (हमेशा ऊपर की ओर गोल करें)।
- 3 उसी पंक्ति में, आवश्यक सिलेंडर बोर पर नजर डालें।

यदि सिलेंडर लिफ्टाफ़े के आयाम अनुप्रयोग के लिए बहुत बड़े हैं, तो यदि संभव हो तो ऑपरेटिंग दबाव बढ़ाएँ और अभ्यास को दोहराएँ।

यदि पिस्टन रॉड तनाव में है, तो 'पुल फोर्स के लिए कटौती' टेबल का उपयोग करें। प्रक्रिया समान है लेकिन पिस्टन रॉड के कारण कम क्षेत्र के कारण, 'पुल' स्ट्रोक पर उपलब्ध बल छोटा होगा। पुल बल निर्धारित करने के लिए:

- 1 पहले बताए अनुसार 'पुश' बल के लिए प्रक्रिया का पालन करें।
- 2 'पुल फोर्स के लिए कटौती' टेबल का उपयोग करके, रॉड और चयनित दबाव के अनुसार संकेतित बल की पहचान करें।
- 3 इसे मूल 'पुश' फोर्स से घटाएँ। परिणामी भार को हिलाने के लिए उपलब्ध शुद्ध बल है। यदि यह बल पर्याप्त बड़ा नहीं है, तो प्रक्रिया को दोहराएँ और यदि संभव हो तो सिस्टम संचालन दबाव या सिलेंडर व्यास बढ़ाएँ।

पुल फोर्स के लिए कटौती (Deduction for pull force)

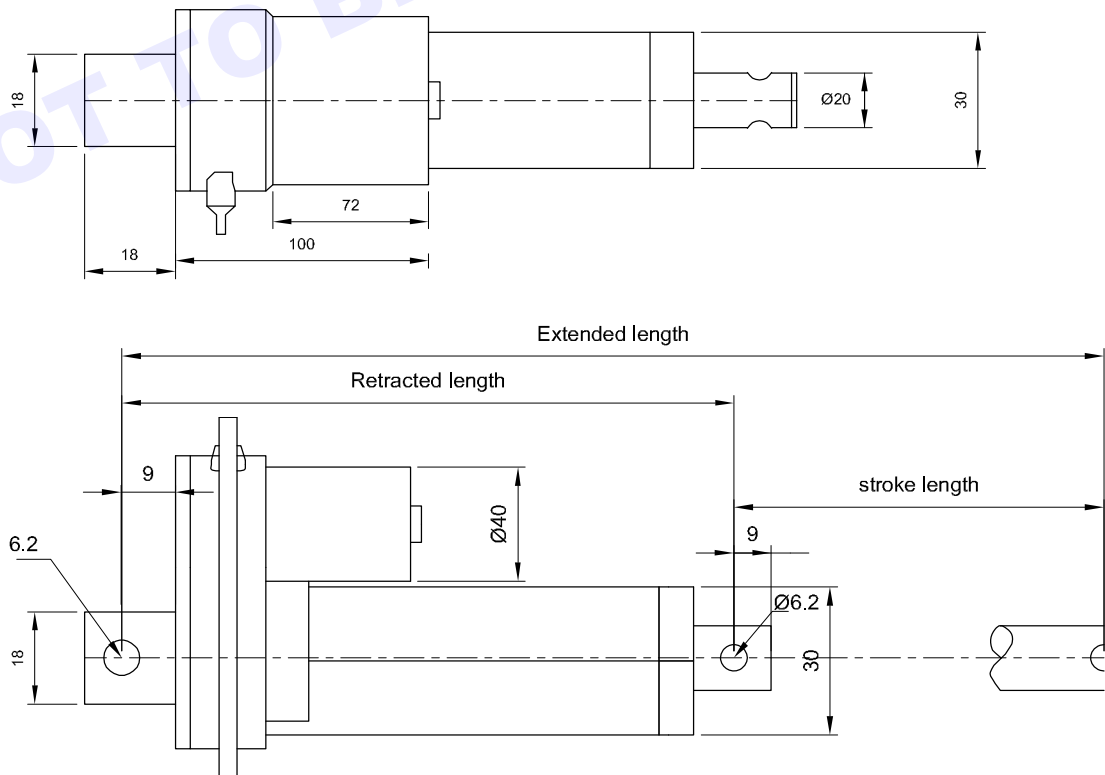
पिस्टन रॉड साइज़ (mm)	पिस्टन रॉड क्षेत्रफल (mm ²)	बार में विभिन्न दाब पर बल (N) में कमी			
		1	5	7	10
4	13	1	6	9	13
6	28	3	14	20	28
8	50	5	25	35	50
10	79	8	39	55	79
12	113	11	57	79	113
16	201	20	101	141	201
20	314	31	157	220	314
25	491	49	245	344	491
32	804	80	402	563	804
40	1257	126	628	880	1257

स्ट्रोक गति में एक एक्ट्यूएटर द्वारा तय की गई दूरी है। यह एक रैखिक एक्ट्यूएटर की क्षमता का माप है। ... स्ट्रोक एक्ट्यूएटर की भार क्षमता, इसमें कितना समय लगेगा, गति की गति और उत्पन्न होने वाले बल जैसे प्रमुख कारकों को निर्धारित करने में मदद करता है। (Fig 1)

पुश फोर्स (Push Force)

सिलेंडर बोर साइज़ (mm)	पिस्टन क्षेत्रफल (mm ²)	बार में विभिन्न दाब पर बल (N) में कमी			
		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 सिलेंडर और उसका अनुप्रयोग (Single acting cylinder and its application)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

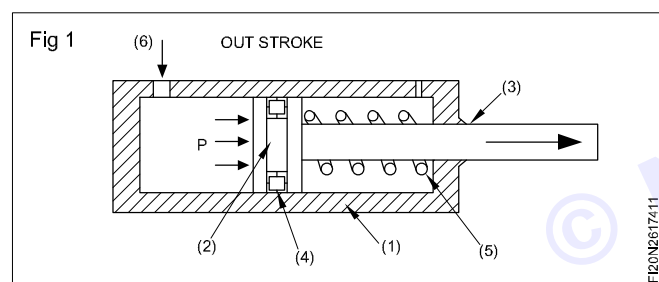
- सिंगल एक्टिंग सिलेंडर के आंतरिक भागों की पहचान करें
- सिंगल एक्टिंग सिलेंडर के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें
- 3/2 वे वाल्व के कार्य की व्याख्या करें
- सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को नियंत्रित करने के लिए सर्किट की व्याख्या करें

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर (Single acting cylinder)

यह एक एक्ट्यूएटर है जो लोड को सीधी रेखा में ले जाता है।

यह केवल एक दिशा में न्युमेटिक बल लगा सकता है इसलिए इसे सिंगल एक्टिंग कहा जाता है। विपरीत दिशा में गति बाहरी बल जैसे स्प्रिंग या लोड के अपने वजन के कारण होती है।

निर्माण(कंस्ट्रक्शन): सिंगल एक्टिंग सिलेंडर का निर्माण Fig 1 में दिखाया गया है।



सिंगल एक्टिंग सिलेंडर के मुख्य भाग इस प्रकार सूचीबद्ध हैं:

- 1 सिलेंडर
- 2 पिस्टन
- 3 पिस्टन रॉड
- 4 सील
- 5 स्प्रिंग
- 6 इनलेट पोर्ट

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर का कार्य सिद्धांत (Working principle of single acting cylinder)

शुरू में पिस्टन स्प्रिंग बल के कारण सिलेंडर में सबसे अंदर की स्थिति में रहता है (Fig 1)

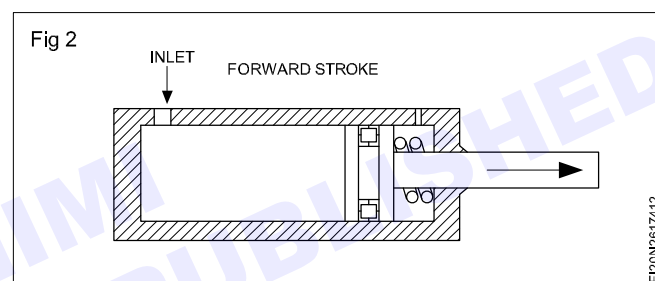
जब संपीड़ित हवा को इनलेट पोर्ट के माध्यम से आपूर्ति की जाती है, तो पिस्टन के क्रॉस सेक्शन पर दबाव कार्य करता है।

दबाव और पिस्टन क्रॉस सेक्शन क्षेत्र का गुणनफल एक बल को जन्म देता है जो स्पिंग बल के विपरीत कार्य करता है।

यदि न्युमेटिक फोर्स स्प्रिंग बल से अधिक है तो स्प्रिंग संपीड़ित हो जाता है और पिस्टन हिलना शुरू कर देता है। सील पिस्टन में हवा के रिसाव को रोकता है।

हवा के निरंतर प्रवाह के कारण पिस्टन की निरंतर गति होती है। पिस्टन रॉड के माध्यम से लोड पिस्टन से जुड़ा होता है; इसलिए लोड भी पिस्टन के साथ चलता है।

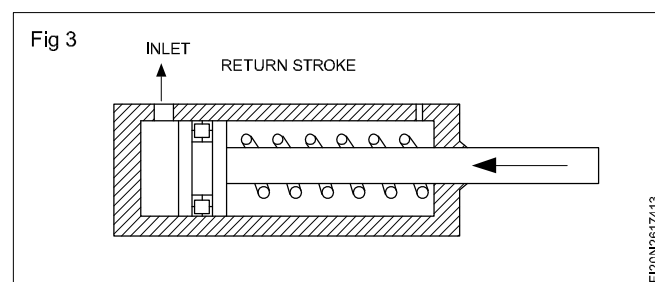
पिस्टन और लोड तब तक चलते हैं जब तक पिस्टन दूसरे छोर तक नहीं पहुंच जाता। अंत में पिस्टन को हिलने के लिए कोई और जगह नहीं बचती, इसलिए पिस्टन और लोड की गति रुक जाती है। (Fig 2)



पिस्टन की इस हरकत को फॉरवर्ड स्टोक कहते हैं।

फॉरवर्ड स्ट्रोक में पिस्टन रॉड सिलेंडर से बाहर आ जाती है। अगर हम पिस्टन को A से दर्शाते हैं, तो फॉरवर्ड स्ट्रोक को A से दर्शाया जाएगा।

अगर पिस्टन पर लगने वाला दबाव खत्म हो जाता है, तो स्प्रिंग के विपरीत काम करने वाला न्युमेटिक फोर्स कमजोर हो जाता है, इसलिए स्प्रिंग पिस्टन को पीछे धकेलती है। (Fig 3)



इस स्टोक को रिटर्न स्टोक कहते हैं।

रिटर्न स्ट्रोक में पिस्टन रॉड सिलेंडर के अंदर जाती है। रिटर्न स्ट्रोक को A- से दर्शाया जाता है।

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर का दिशा नियंत्रण (Direction control of single acting cylinder)

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को नियंत्रित करने के लिए या दूसरे शब्दों में सिंगल एक्टिंग सिलेंडर द्वारा लोड को पुश और पुल करने के लिए आपको हमेशा

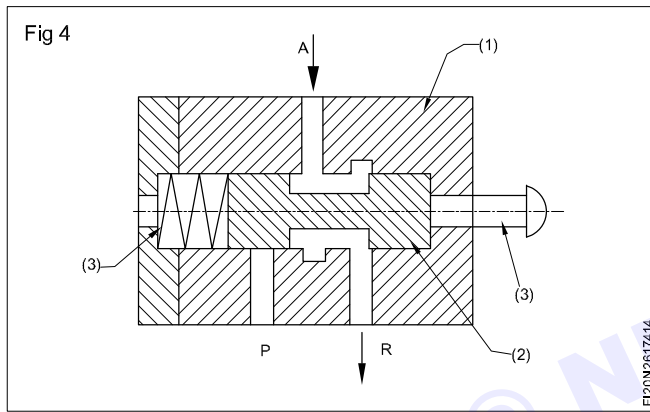
मुख्य नियंत्रण तत्व के रूप में 3 पोर्ट 2 पोजीशन दिशा नियंत्रण वाल्व की आवश्यकता होती है।

3 पोर्ट 2 पोजीशन वाल्व का निर्माण (Construction of 3 port 2 position valve)

निर्माण Fig 4 में दिखाया गया है।

इसमें निम्नलिखित भाग होते हैं:

- 1 वाल्व बॉडी
- 2 स्पूल
- 3 एक्चुएशन मैकेनिज्म: पुश बटन और स्प्रिंग
- 4 एयर फ्लो पाथ
- 5 पोर्ट (P,A,R)



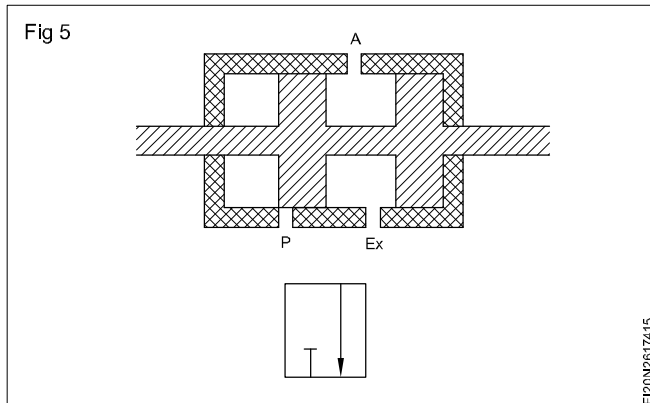
एयर फ्लो और एक्चुएशन मैकेनिज्म के लिए आंतरिक मार्ग। स्पूल एक पिस्टन के आकार का तत्व है जो शिफ्ट होने पर वायु प्रवाह पथ को बदल देता है। एक्चुएशन मैकेनिज्म स्पूल को शिफ्ट करने की सुविधा प्रदान करता है।

पोर्ट एक ऐसा बिंदु है जहाँ आप कनेक्टर की मदद से एयर पाइप को जोड़ सकते हैं।

3 पोर्ट 2 पोजीशन वाल्व का कार्य सिद्धांत:

3 पोर्ट 2 पोजीशन वाल्व वायु प्रवाह की दो स्थिति या स्थिति देता है।

इनपुट पोर्ट अवरुद्ध है और आउटपुट एग्जॉस्ट से जुड़ा है। इस स्थिति में संपीड़ित हवा वाल्व के माध्यम से प्रवाहित नहीं होती है। साथ ही आउटपुट पोर्ट निकास पोर्ट से जुड़ा हुआ है ताकि आउटपुट लाइन वायुमंडलीय दबाव पर बनी रहे। (Fig 5)

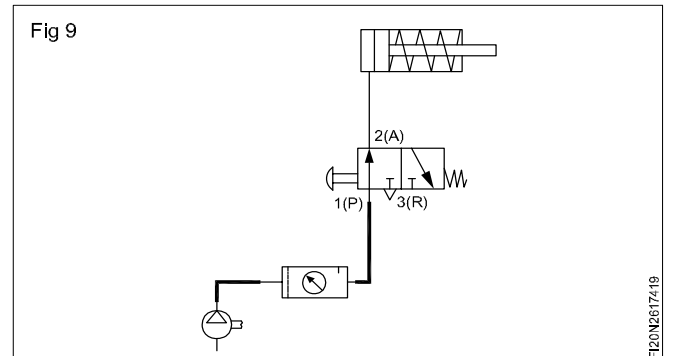
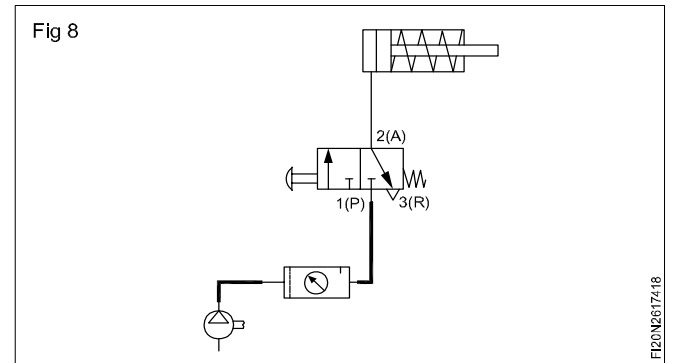
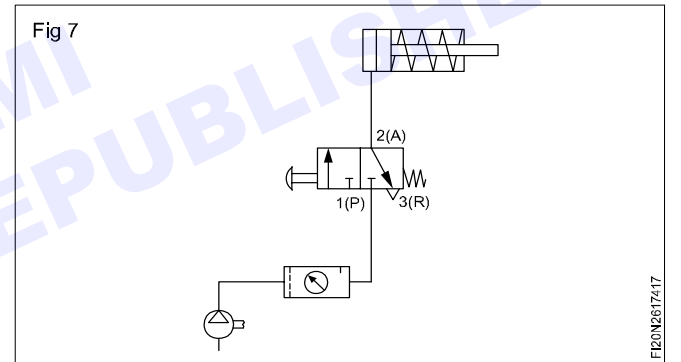
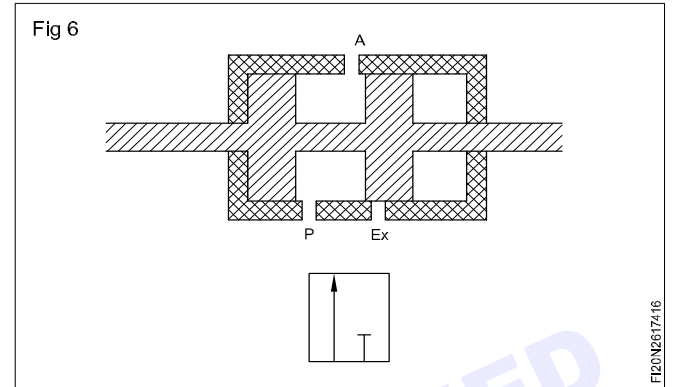


इनपुट पोर्ट आउटपुट पोर्ट से जुड़ा होता है और एग्जॉस्ट पोर्ट ब्लॉक होता है। इस स्थिति में संपीड़ित हवा वाल्व के माध्यम से प्रवाहित होती है और पिस्टन को धक्का देती है। (Fig 6)

Fig 7 सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को संचालित करने के लिए सर्किट दिखाता है। जब कंप्रेसर चालू होता है तो संपीड़ित हवा इनपुट पोर्ट "1" तक उपलब्ध होती है (Fig 8)

जब पुश बटन दबाया जाता है, तो वाल्व शिफ्ट के कारण हवा की दिशा बदल जाती है। पिस्टन आगे बढ़ता है। (Fig 9)

पुश बटन तब होता है जब छोड़ा गया पिस्टन वापस लौटता है। (Fig 8)

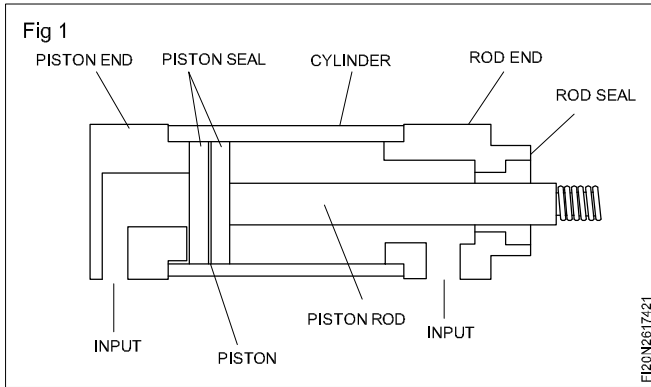


डबल एक्टिंग सिलेंडर और उसका अनुप्रयोग (Double acting cylinder and its application)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- डबल एक्टिंग सिलेंडर के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें
- 5/2 वे वाल्व के संचालन की व्याख्या करें
- डबल एक्टिंग सिलेंडर को संचालित करने के लिए 5/2 वे वाल्व का उपयोग करें।

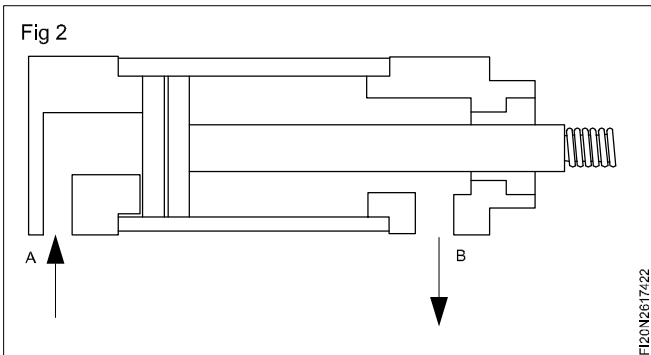
डबल एक्टिंग सिलेंडर एक एक्ट्यूएटर है जो संपीड़ित हवा का उपयोग करके लोड को धकेल और खींच सकता है। इसमें एयर सिप्लाई के लिए दो पोर्ट हैं। Fig 1 डबल एक्टिंग सिलेंडर के निर्माण को दर्शाता है।



इनपुट पोर्ट: हवा की आपूर्ति के लिए

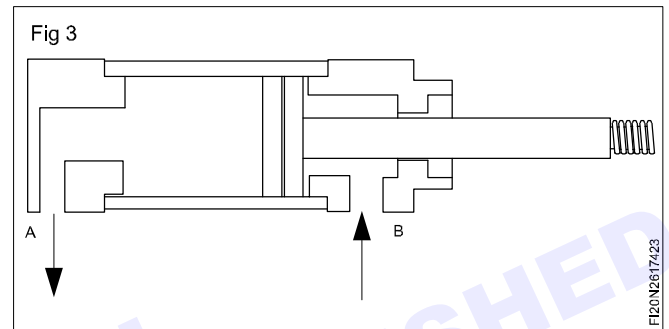
- पिस्टन: वह तत्व जो सिलेंडर के अंदर आगे-पीछे घूमता है।
- सिलेंडर: यह पिस्टन की गति के लिए हवा को सीमित रखता है।
- पिस्टन रॉड: एक रॉड जो पिस्टन और लोड को जोड़ती है।
- पिस्टन सील: सील जो पिस्टन में रिसाव को रोकती है।
- रॉड सील: सील जो सिलेंडर से वायुमंडल में हवा के रिसाव को रोकती है।
- पिस्टन एंड: सिलेंडर का वह हिस्सा जिसमें हवा का मार्ग होता है और पिस्टन की तरफ से जुड़ा होता है।
- रॉड एंड: सिलेंडर का वह हिस्सा जिसमें हवा का मार्ग होता है और पिस्टन की तरफ से जुड़ा होता है।

जब पोर्ट A के माध्यम से हवा की आपूर्ति की जाती है, तो पिस्टन पर बल लगाया जाता है ताकि वह आगे की दिशा में आगे बढ़े। इस गति को फॉरवर्ड स्ट्रोक कहा जाता है। फॉरवर्ड स्ट्रोक के दौरान रॉड की तरफ पहले से मौजूद हवा पोर्ट B के माध्यम से बाहर निकल जाती है। (Fig 2)

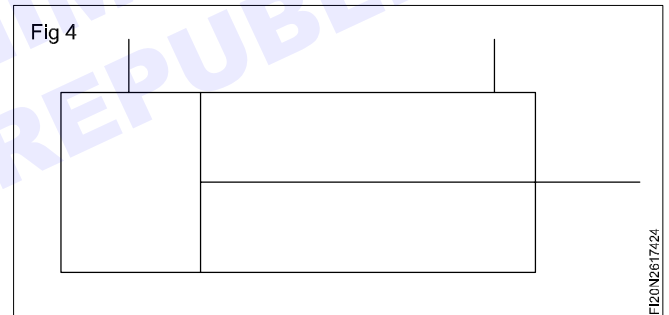


यदि हवा बाहर नहीं निकलती है तो पिस्टन की गति रुक जाएगी।

जब पोर्ट B के माध्यम से हवा की आपूर्ति की जाती है, तो पहले से मौजूद हवा पोर्ट A के माध्यम से बाहर निकल जाती है और पिस्टन पीछे हट जाता है। (Fig 3)

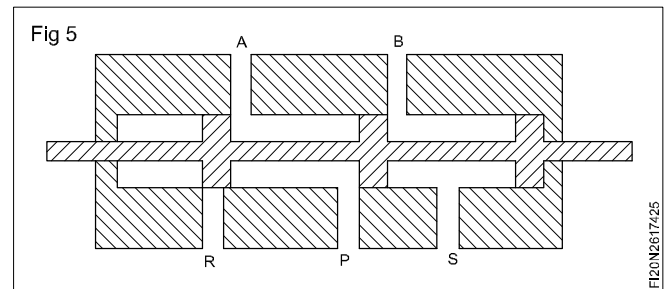


डबल एक्टिंग सिलेंडर का प्रतीक Fig 4 में दिखाया गया है



5 पोर्ट 2 पोजीशन वाल्व

डबल एक्टिंग सिलेंडर को संचालित करने के लिए पोर्ट ए और बी के बीच हवा की दिशा बदलने की आवश्यकता होती है। इसलिए एक वाल्व की आवश्यकता होती है जिसमें दो आउटपुट पोर्ट होते हैं। 5 पोर्ट 2 पोजीशन वाल्व में दो आउटपुट पोर्ट होते हैं संरचना Fig 5 में दिखाई गई है।

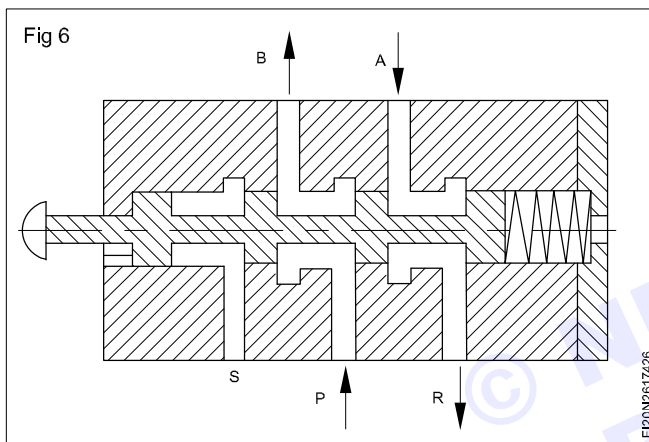


- वाल्व बॉडी: यह स्पूल और पोर्ट को स्थानांतरित करने के लिए गुहा प्रदान करता है।

- स्पूल: यह एक तत्व है जो वाल्व बॉडी के अंदर जाने पर प्रवाह पथ को बदलता है।
- इनपुट पोर्ट: कनेक्शन बिंदु जहां हवा वाल्व में प्रवेश करती है। इसे 'P' या संख्या '1' द्वारा दर्शाया जाता है।
- आउटपुट पोर्ट: कनेक्शन पॉइंट जहां से हवा वाल्व से बाहर निकलती है। आउटपुट पोर्ट को क्रमशः 'A' और 'B' या संख्या '2' और '4' द्वारा दर्शाया जाता है।
- एग्जॉस्ट पोर्ट: कनेक्शन पॉइंट जहां से हवा बाहर निकलती है। एग्जॉस्ट पोर्ट को क्रमशः 'R' और 'S' या संख्या '3' और '5' द्वारा दर्शाया जाता है।

स्थिति वाल्व में हवा के प्रवाह पथ की दिशा की स्थिति को संदर्भित करती है।

एक स्थिति में पोर्ट 'P' 'B' से जुड़ा होता है और पोर्ट 'A' 'R' के माध्यम से बाहर निकलता है, लेकिन एग्जॉस्ट पोर्ट 'S' बंद होता है। (Fig 6)



दूसरी स्थिति में पोर्ट 'P' 'A' से जुड़ा होता है और पोर्ट 'B' 'S' के माध्यम से निकास करता है लेकिन निकास पोर्ट 'R' बंद रहता है। (Fig 7)

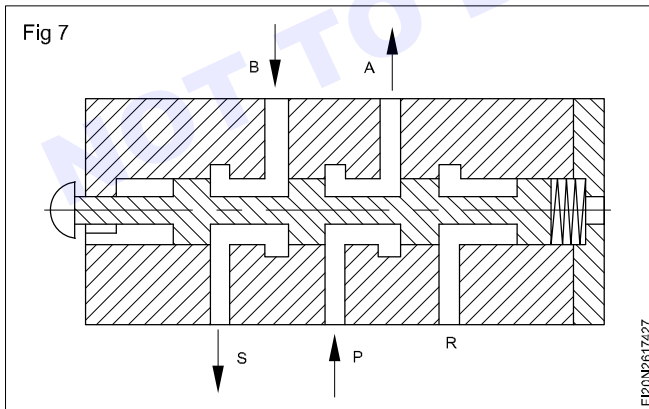
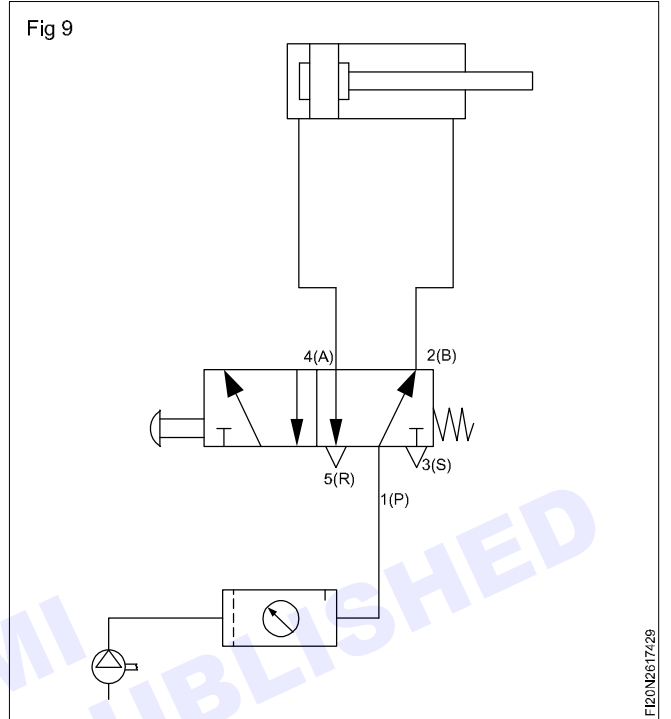
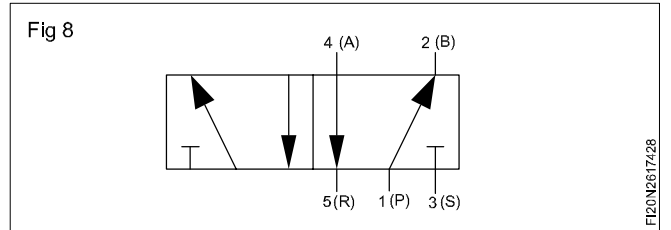


Fig 8 में 5 पोर्ट 2 स्थिति वाल्व का प्रतीक दिखाया गया है।



जब पुश बटन को संचालित किया जाता है तो वाल्व के अंदर वायु प्रवाह पथ बदल जाता है जिससे आपूर्ति दिशा 1 (P) से 4 (A) और 2 (B) से 3 (S) हो जाती है, इस प्रकार गॉज पिस्टन आगे बढ़ता है। (Fig 10)

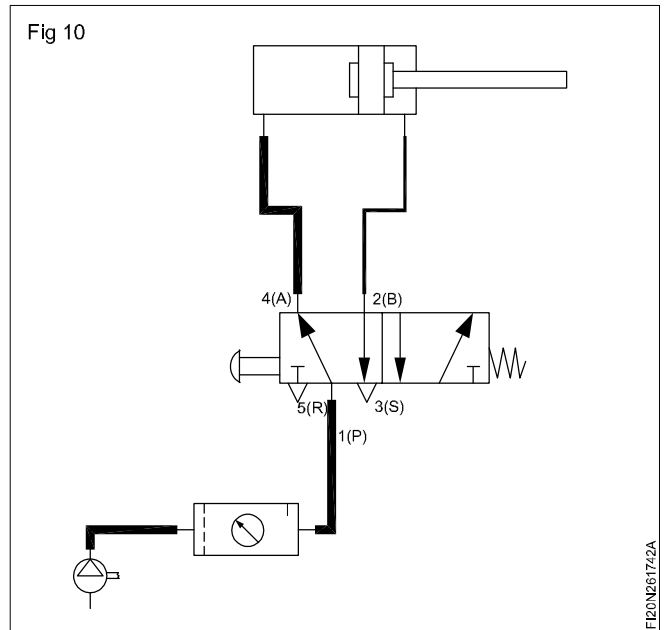


Fig 9 डबल एक्टिंग सिलेंडर को संचालित करने के लिए सर्किट दिखाता है। शुरू में सामान्य स्थिति (स्प्रिंग संचालित स्थिति) में, आपूर्ति दिशा 1 (p) से 2 (B) और 4 (A) से (R) तक होती है ताकि पिस्टन हमेशा वापस खींची हुई स्थिति में रहे जब तक कि उसे सक्रिय न किया जाए। (Fig 9)

न्यूमेटिक वाल्व (Pneumatic valves)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व बताएं
- डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व का वर्गीकरण सूचीबद्ध करें
- वाल्वों में सीलिंग क्रिया बताएं
- डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व के विभिन्न प्रकारों की व्याख्या करें

वाल्व वे डिवाइस हैं जिनका उपयोग सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले द्रव के प्रवाह और दबाव की दिशा को नियंत्रित करने, विनियमित करने, समाप्त करने या बदलने के लिए किया जाता है।

वायुयान में वाल्वों को उनके कार्य के अनुसार समूहीकृत किया जाता है। वे हैं

- डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व
- नॉन-रिटर्न वाल्व
- प्रेशर कंट्रोल वाल्व
- फ्लो कंट्रोल वाल्व।

इन वाल्वों पर निम्नलिखित पाठों में चर्चा की जाएगी।

डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व (Directional control valve)

डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व का उपयोग (1) द्रव के प्रवाह की दिशा, (2) द्रव के प्रवाह की शुरुआत और समाप्ति को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। दिशा नियंत्रण वाल्व सिलेंडर/एयर मोटर से ठीक पहले सर्किट में अपना स्थान पाता है।

डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व का वर्गीकरण (Classification of directional control valve)

डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व को निर्माण और कार्य के आधार पर निम्नलिखित विशेषताओं के अनुसार वर्गीकृत किया जा सकता है

- आंतरिक डिजाइन के अनुसार
- पोर्ट और पोजीशन की संख्या के अनुसार
- वाल्व एक्चुएटिंग मैकेनिज्म के अनुसार।

आंतरिक डिजाइन के अनुसार (According to the internal design)

वाल्व का डिजाइन भले ही उसके कार्य को प्रभावित न करता हो, लेकिन यह निम्न के संदर्भ में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है

- वाल्व का जीवन (Life of valve)
- सक्रिय करने वाला बल (Actuating force)
- सक्रिय करने का साधन (Means of actuation)
- कनेक्शन का साधन (Means of connection)।

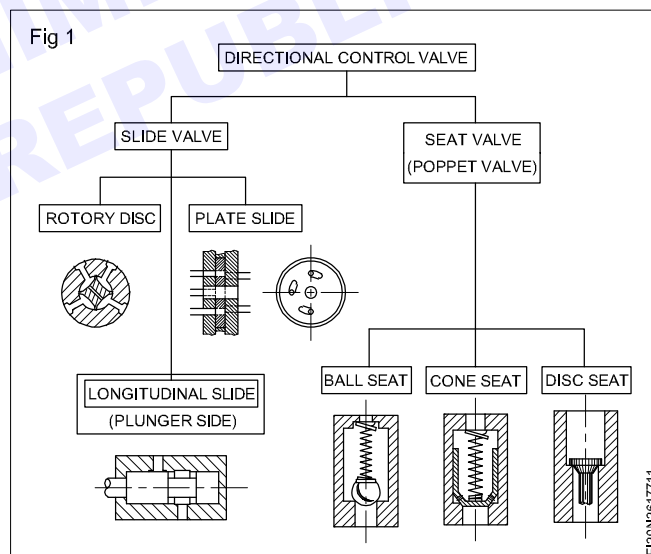
डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व को दो प्रमुख समूहों में वर्गीकृत किया जाता है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है

स्लाइड वाल्व (Slide valves)

स्लाइड वाल्व को इसलिए कहा जाता है, क्योंकि इसके एक सदस्य के फिसलने से इसका खुलना और बंद होना होता है।

इसके अलावा स्लाइड वाल्व में हमारे पास है

- रोटरी डिस्क वाल्व
- अनुदैर्घ्य (लॉन्गिट्यूडिनल) स्लाइड या स्पूल वाल्व
- प्लेट स्लाइड वाल्व

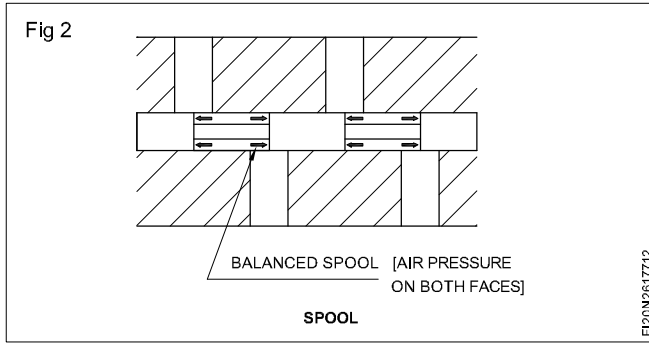


स्लाइड वाल्व का उपयोग न्यूमेटिक क्षेत्रफल में बड़े पैमाने पर किया जाता है क्योंकि इसके कई फायदे हैं।

- बैलेंस स्पूल (Fig 2)
- सक्रिय करने के लिए कम बल की आवश्यकता होती है

हालाँकि, इनके अपने नुकसान भी हैं

- स्लाइडिंग भागों के लिए एक बढ़िया फिनिश और सटीकता की आवश्यकता होती है
- हवा में गंदगी के प्रति संवेदनशील
- सक्रियण की लंबाई अधिक होती है



- टूट-फूट अधिक होती है
- जीवन कम होता है।

सीट वाल्व (Seat valves)

सीट वाल्व को पॉपेट वाल्व भी कहा जाता है। वाल्व को सीटिंग तत्व की लिफ्ट द्वारा खोला या बंद किया जाता है।

इन वाल्वों को आगे इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है

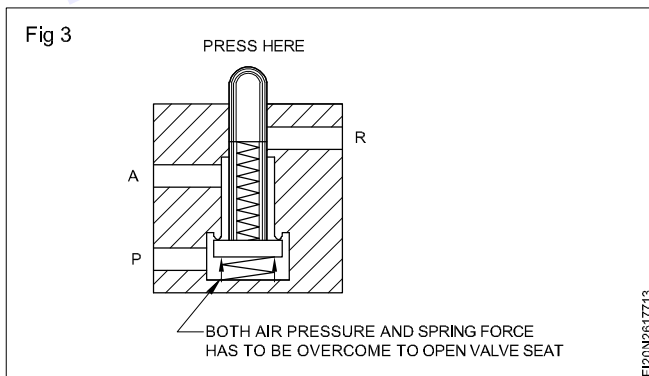
- बॉल सीट वाल्व
- कोन या टेपर सीट वाल्व
- डिस्क सीट वाल्व।

सीट वाल्व निम्नलिखित के मामले में बेहतर हैं

- टूट-फूट न्यूनतम हो
- सक्रिय लंबाई या लिफ्ट बहुत कम है
- लीकप्रूफ व्यवस्था प्रदान करता है
- लंबा जीवनकाल
- धूल/गंदगी के प्रति असंवेदनशील

हालाँकि इन वाल्व के कुछ नुकसान भी हैं

- संचालन के लिए अधिक बल की आवश्यकता होती है
- बल का संतुलन पर्याप्त नहीं होना। (Fig 3)

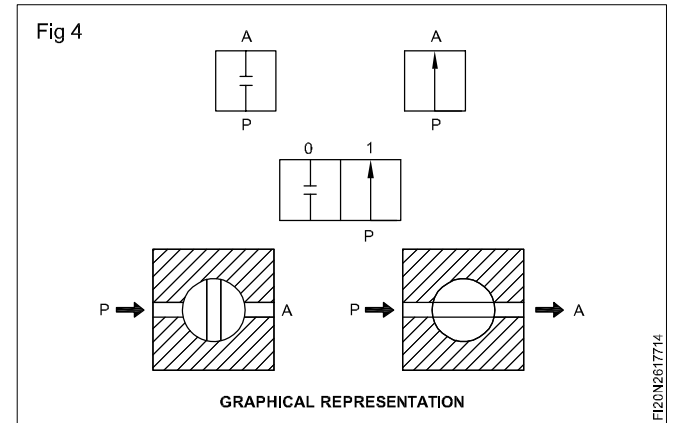


पोर्ट की संख्या और स्थिति के अनुसार वाल्व का वर्गीकरण (Valve classification according to the number of ports and position)

एक डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व में कई पोर्ट होते हैं, जिनके माध्यम से हवा प्रवेश करती है और बाहर निकलती है।

यह हवा के प्रवाह पथ के अनुसार विभिन्न स्थिति भी लेता है।

दिखाए गए वाल्व में इनलेट (P) और आउटलेट (A) पोजीशन है (Fig 4)

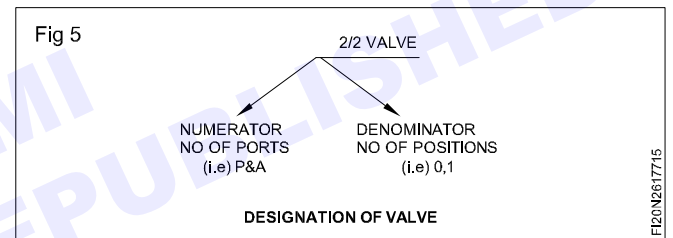


इसकी भी दो स्थितियाँ हैं।

प्रारंभिक स्थिति - कोई प्रवाह नहीं। अंतिम स्थिति - पूर्ण प्रवाह। इसे प्रत्येक ऑपरेटिंग स्थिति के लिए एक वर्ग के रूप में ग्राफिक रूप से दर्शाया गया है।

इस वर्ग के अंदर हवा के प्रवाह का मार्ग तीर के निशान से दर्शाया गया है।

Fig 4 & 5 में दिखाए गए वाल्व को 2/2 वाल्व नामित किया गया है।



पोर्ट का नाम इस प्रकार है:

P - प्रेशर पोर्ट

यह कंप्रेसर से वाल्व में संपीड़ित हवा के प्रवेश को इंगित करता है। (जिसे एक वर्ग द्वारा दर्शाया गया है)

A,B,C - वर्किंग पार्ट्स

ये पोर्ट सिलेंडर को हवा की आपूर्ति करते हैं और सिलेंडर से हवा प्राप्त करते हैं।

R,S,T = निकास भाग (एग्जॉस्ट पार्ट्स)

ये वे पोर्ट हैं जहाँ से इस्तेमाल की गई हवा बाहर निकलती है।

X,Y,Z - कंट्रोल या सिग्नल पोर्ट।

इन पोर्ट का उपयोग सिग्नल इनपुट और सिग्नल आउटपुट के रूप में किया जाता है।

वाल्व की स्थिति को एक्चुएशन के प्रकार के अनुसार 0, 1 और 2 या 1, 2 के रूप में नामित किया गया है।

एक्चुएशन के प्रकार के अनुसार वाल्व वर्गीकरण (Valve classification according to the type of actuation)

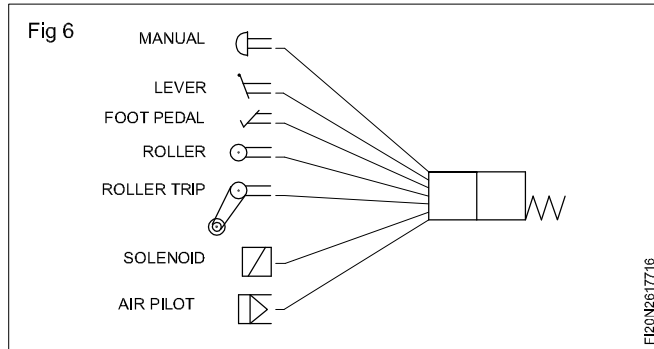
वाल्व में एक से अधिक मार्किंग पोजीशन होती है। स्थिति बदलने के लिए, एक बाहरी बल की आवश्यकता होती है। वाल्व को सक्रिय करने की विधि

उस उद्देश्य के अनुरूप बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है जिसके लिए वाल्व का उपयोग किया जाता है। यह सर्किट के स्वचालन के स्तर को भी निर्धारित करता है। एक्चुएशन को 2 मुख्य समूहों में बांटा गया है जैसे

- स्प्रिंग रिटर्न वाल्व
- डिटेंट वाल्व

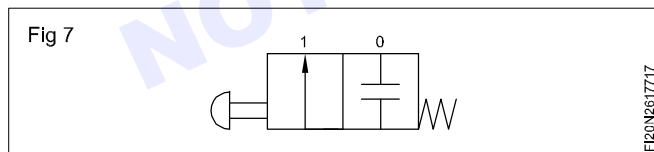
स्प्रिंग रिटर्न (Spring return)

इस मैकेनिज्म में वाल्व हमेशा स्प्रिंग के कारण एक विशेष पोजीशन ग्रहण करता है। संचालित होने पर यह अपनी स्थिति बदल देता है। दूसरे सिरे की क्रियाशीलता निम्न प्रकार की हो सकती है। (Fig 6)



- मैनुअल टाइप
- लीवर टाइप
- पेडल टाइप
- रोलर टाइप
- रोलर ट्रिप टाइप
- सोलनॉइड
- पायलट संचालित

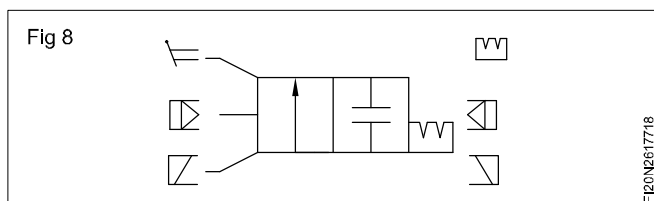
स्प्रिंग रिटर्न वाल्व की आरंभिक स्थिति(पोजीशन) को हमेशा '0' और अन्य स्थिति को 1 के रूप में नामित किया जाता है। (Fig 7)



डिटेंट वाल्व (Detent valve)

इस मैकेनिज्म में वाल्व की स्थिति में परिवर्तन (लैच द्वारा) तब तक बना रहता है, जब तक कि इसे फिर से सक्रिय न किया जाए। इस प्रकार के वाल्व को डिटेंट वाल्व कहा जाता है।

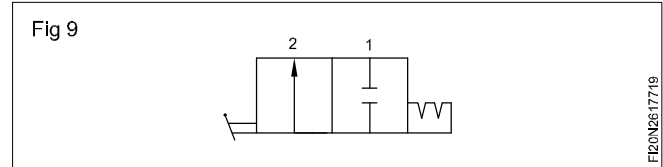
इस श्रेणी के अंतर्गत हमारे पास है (Under this category we have (Fig 8))



- लीवर संचालित
- आवेग(इम्पल्स) संचालित
- सोलेनोइड संचालित

रिटर्न भी उपरोक्त किसी भी पोजीशन द्वारा प्रभावित होता है।

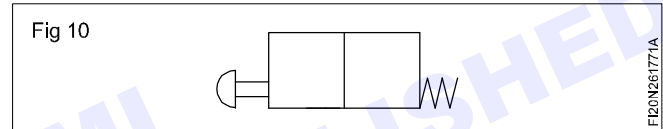
इन डिटेंट वाल्वों की पोजीशन 1 और 2 के रूप में दर्शाई गई है क्योंकि इसकी कोई सामान्य पोजीशन नहीं है, जिसे आम तौर पर '0' द्वारा दर्शाया जाता है। (Fig 9)



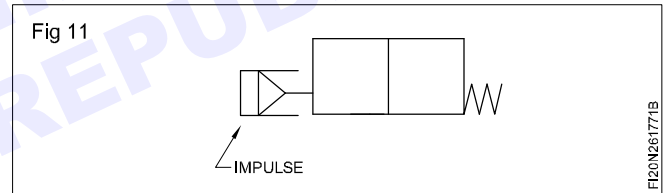
नियंत्रण से क्रियाविधि की निकटता के अनुसार क्रियाविधि हो सकती है

- डायरेक्ट या
- रिमोट

डायरेक्ट एक्चुएशन हैंड लीवर, पैडल, रोलर आदि हैं। (Fig 10)



रिमोट कंट्रोल एयर , एयर इम्पल्स सोलनॉइड आदि द्वारा होता है (Fig 11)



डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व के विभिन्न प्रकार (Various types of directional control valve)

यहाँ हम उनके कार्य के अनुसार विभिन्न प्रकार के वाल्वों पर चर्चा करते हैं। क्रियाशीलता और निर्माण के प्रकार पर विचार नहीं किया जाता है।

2/2 डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व (2/2 directional control valve)

इसमें 2 पोर्ट और 2 पोजीशन होती हैं

इस वाल्व का उपयोग सामान्यतः वायु प्रवाह को समाप्त करने और शुरू करने के लिए किया जाता है। यह वाल्व आदर्श रूप से सर्किट में कट-ऑफ वाल्व के रूप में कार्य करता है। आपातकालीन स्थितियों के लिए सर्किट डायग्राम में दिखाया गया कट-ऑफ वाल्व, Fig 12 हवा की आपूर्ति को अचानक काटकर सिलेंडर की गति को रोक सकता है। आंतरिक डिज़ाइन के अनुसार विभिन्न 2/2 वाल्व सामान्य और संचालित दोनों स्थितियों में Fig 13 में दिखाए गए हैं ये वाल्व सामान्य रूप से बंद प्रकार या खुले प्रकार के हो सकते हैं। (Fig 14)

Fig 12

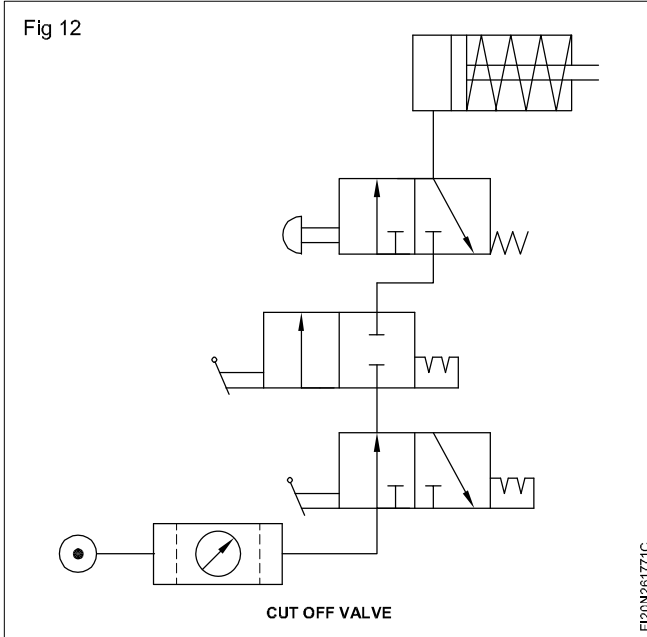


Fig 13

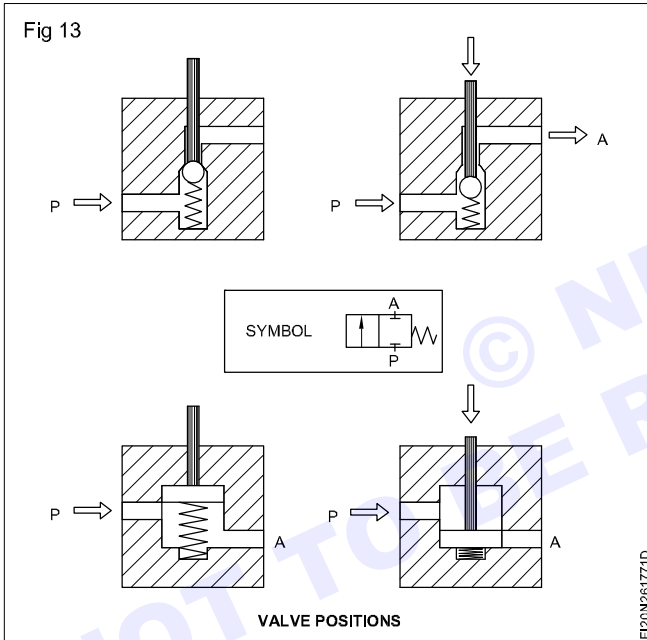
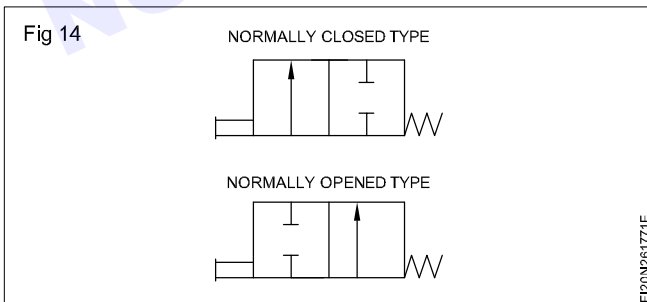


Fig 14



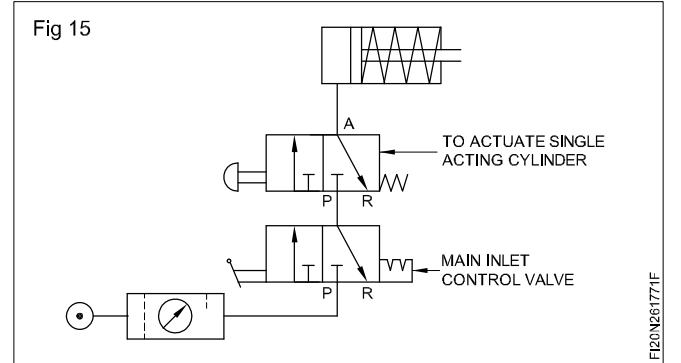
3/2 डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व (3/2 directional control valve)

3/2 वाल्व का मुख्य लाभ यह है कि यह एग्जॉस्ट पोर्ट के माध्यम से उपयोग की गई हवा के लिए वेंट देता है। इसमें 3 पोर्ट P, A और R हैं। यह एक संकेत उत्पन्न करने और वाल्व में संकेत को रद्द करने की सुविधा देता है जैसा कि चित्र 15 में दिखाया गया है प्रारंभिक स्थिति P अवरुद्ध है, A R से जुड़ा हुआ है। सक्रिय स्थिति में P A से जुड़ जाता है, R अवरुद्ध हो जाता है।

3/2 वाल्व इनलेट वाल्व के अनुप्रयोग के लिए आदर्श रूप से उपयुक्त है, और सिंगल एक्टिंग सिलेंडर Fig 15 को एक्चुएटिंग करने के लिए भी।

यह वाल्व आवेग और पायलट प्रकार के रूप में मुख्य डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व के रिमोट कंट्रोल के लिए भी बहुत आदर्श है। सामान्य और सक्रिय स्थितियों में विभिन्न 3/2 वाल्वों का निर्माण Fig 15 में दिखाया गया है।

Fig 15



3/2 वाल्व सामान्य रूप से ओपन टाइप या क्लोज टाइप दोनों में उपलब्ध हैं, जिन्हें सर्किट की आवश्यकता के अनुसार चुना जा सकता है। (Fig 16)

4/2 डायरेक्शनल वाल्व (4/2 directional valve)

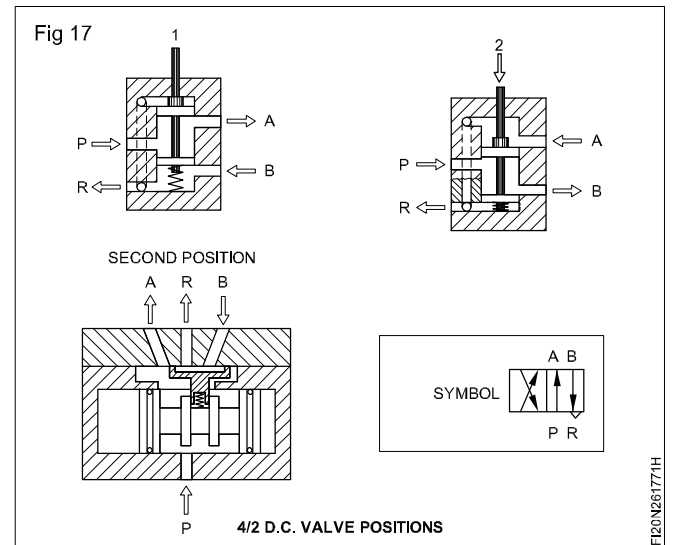
4/2 वाल्व का मुख्य अनुप्रयोग डबल एक्टिंग सिलेंडर को सक्रिय करना है। इस वाल्व में 4 पोर्ट हैं, जैसे

- P - प्रेशर पोर्ट
- A और B - वर्किंग पोर्ट
- R - एग्जॉस्ट पोर्ट

सामान्य स्थिति में Fig 17 P A से जुड़ा होता है और B R से जुड़ा होता है और दूसरी स्थिति में इसके विपरीत।

डबल एक्टिंग सिलेंडर को एक्चुएट करने के लिए 4/2 वाल्व का अनुप्रयोग Fig 18 में दिखाया गया है।

Fig 17



5/2 डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व (5/2 directional control valve)

5/2 डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व 4/2 वाल्व के समान कार्य करता है, जो डबल एक्टिंग सिलेंडर को सक्रिय करता है। 5/2 वाल्व का लाभ यह है कि इसमें

Fig 16

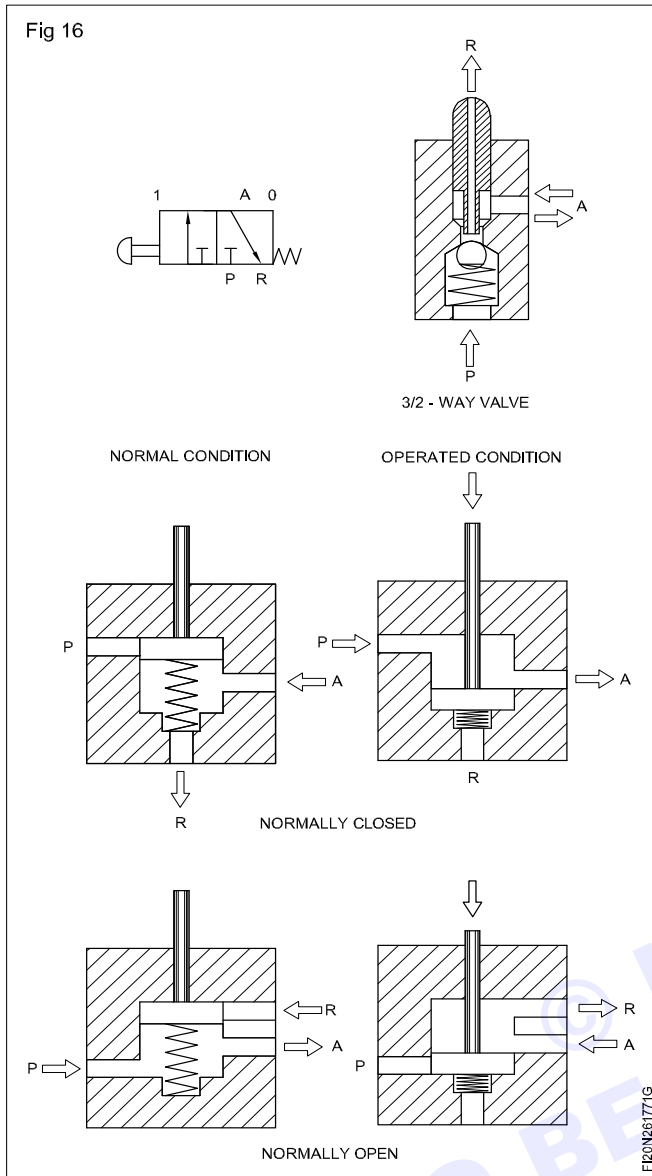
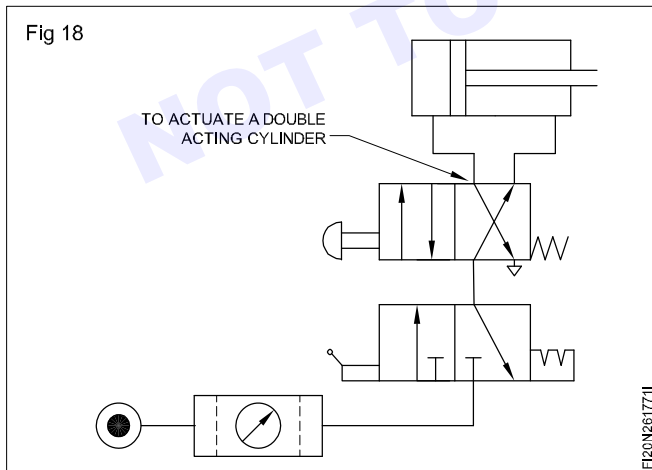


Fig 18



आगे और पीछे की ओर गति के लिए अलग-अलग एग्जॉस्ट पाथ होते हैं, जिससे गति को स्वतंत्र रूप से नियंत्रित किया जा सकता है। 5/2 वाल्व का लाभ इसकी सरल विनिर्माण प्रक्रिया में भी है। 5/2 वाल्व में 5 पोर्ट होते हैं

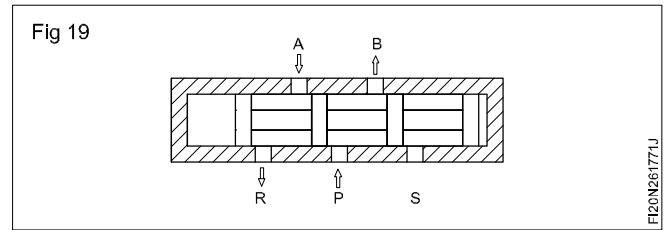
P - प्रेशर पोर्ट

A और B - वर्किंग पोर्ट

R और S - एग्जॉस्ट पोर्ट।

5/2 वाल्व का कंस्ट्रक्शन Fig 19 में दिखाया गया है

Fig 19



वाल्व में सीलिंग क्रिया (Sealing action in valves)

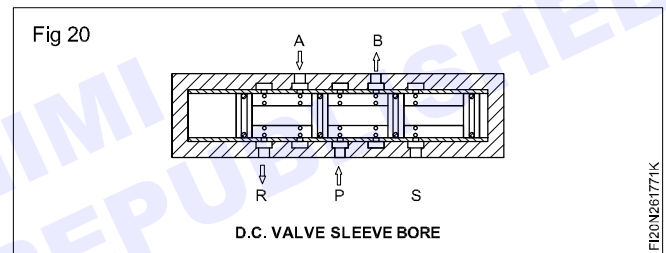
वाल्व की बॉडी और सीट या स्पूल के बीच न्यूनतम रिसाव होना चाहिए। वाल्व के डिजाइन में यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण मानदंड है।

सीलिंग निम्नलिखित तरीकों से की जाती है।

स्पूल वाल्व में

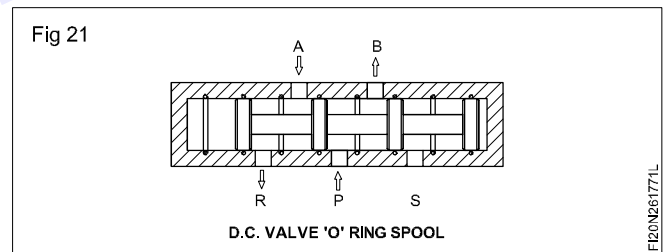
- बॉडी और स्पूल के बोर को न्यूनतम कार्य निकासी Fig 19 और धातु से धातु सीलिंग के लिए सुपर फिनिशिंग द्वारा मिलान किया जाता है।
- वाल्व की बॉडी में एक अलग स्लीव Fig 20 डाली जाती है। स्लीव ID और स्पूल में एक करीबी टॉलरेंस होती है, जिसमें Fig 21 स्पूल पर 'O' रिंग्स होती हैं जो रिसाव रोधी कार्य बनाती हैं।

Fig 20



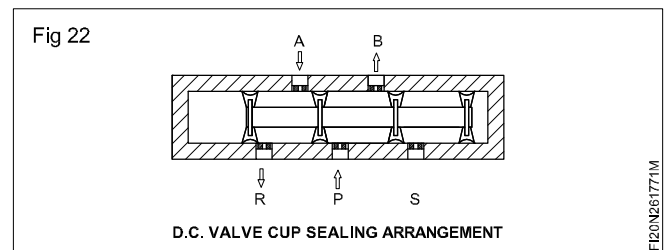
- बॉडी के बोर पर लगी 'O' रिंग Fig 21 भी सीलिंग में मदद करती है।

Fig 21



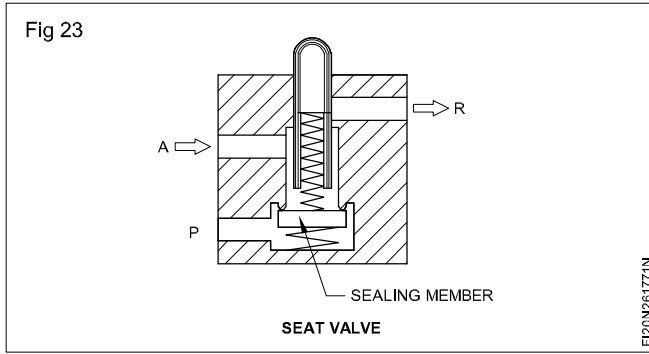
- स्पूल पर लगी कप सीट भी लीक प्रूफ Fig 22 स्पूल मूवमेंट में मदद करती है।

Fig 22



सीट वाल्व में सीलिंग (Sealing in seat valve)

सीट वाल्व में सीट या डिस्क आमतौर पर गैर-धात्विक पदार्थ जैसे रबर, नायलॉन आदि से बनी होती है, ताकि पोर्ट की सीलिंग सही हो सके। स्लाइड वाल्व की तुलना में इन वाल्वों में सीलिंग बेहतर होती है। इसलिए सीट वाल्व अधिक विश्वसनीय होते हैं। (Fig 23)



न्युमेटिक सिम्बल (Pneumatic symbols)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- ISO 1219 सिम्बल का उपयोग करके घटकों की पहचान करें
- डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सिम्बल के सिम्बल की व्याख्या करें।

सिम्बल (Symbol): यह न्युमेटिक सिम्बल का प्रतिनिधित्व है। आमतौर पर न्युमेटिक सिम्बल को IS 1219 मानकों के अनुसार तैयार किया जाता है।

सिम्बल कम्पोनेन्ट के आकार को इंगित नहीं करता है।

यह आंतरिक कम्पोनेन्ट के अभिविन्यास या व्यवस्था को इंगित नहीं करता है।

सिम्बल सामान्य ज्यामितीय आकार का उपयोग करते हैं जो घटक के प्रकार को वर्गीकृत करता है। सामान्य रूप से उपयोग किए जाने वाले आकार हैं:

वर्ग: यह वाल्व को दर्शाता है।

वृत्त: यह कंप्रेसर, न्युमेटिक मोटर और गेज को दर्शाता है।

रेखा: यह पाइपिंग को दर्शाता है।

डायमंड : यह फ़िल्टर, ड्रायर, स्नेहक को दर्शाता है।

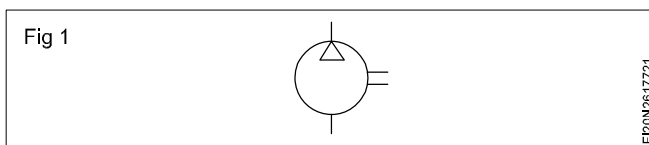
सिलेंडर: यह रिसीवर को दर्शाता है।

आयत: यह सिलेंडर को दर्शाता है।

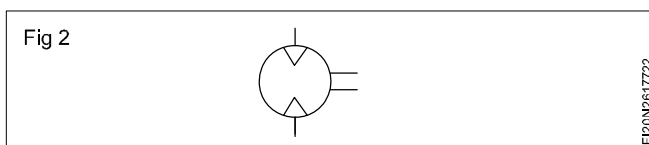
डॉटेड बॉक्स: यह विभिन्न कम्पोनेन्ट की एक असेंबली को दर्शाता है।

त्रिकोण: यह न्युमेटिक ऊर्जा यानी सर्विस एयर को दर्शाता है। वृत्त सहित प्रतीक:

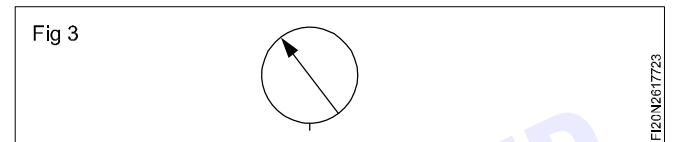
यूनिडाइरेक्टोनियल (Fig 1)



न्युमेटिक मोटर Fig 2 बाईडायरेक्शनल

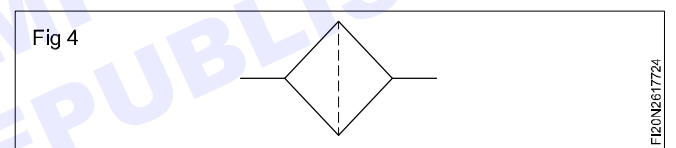


प्रेसर गेज (Fig 3)

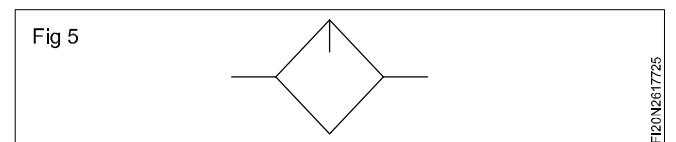


डायमंड शेप वाला प्रतीक

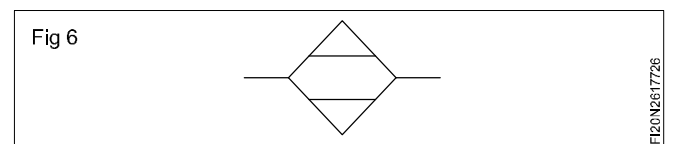
फ़िल्टर (Fig 4)



लुब्रिकेटर (Fig 5)

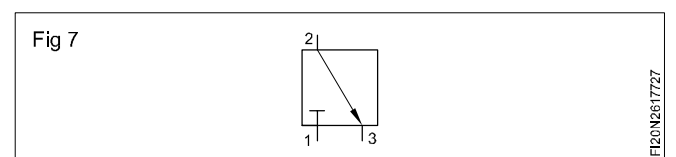


ड्रायर (Fig 6)



वर्ग के साथ प्रतीक (Symbol with square)

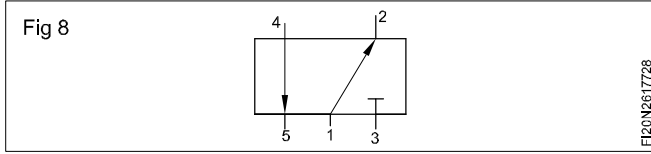
जैसा कि पहले बताया गया है कि वर्ग (स्क्वायर) का मतलब वाल्व है। नीचे दिए गए Fig 7 को देखें।



इस चित्र में तीन विस्तारित रेखाएँ 1, 2, और 3 दिखाई गई हैं जो दर्शाती हैं कि पोर्ट, यानी जहाँ आप पाइप जोड़ते हैं।

वर्ग के अंदर का एयर वाल्व के अंदर हवा के प्रवाह का मार्ग दिखाता है। चित्र दिखाता है कि पोर्ट 1 बंद है लेकिन पोर्ट 2 और 3 आंतरिक रूप से जुड़े हुए हैं।

Fig 8 में 5 पोर्ट हैं, अर्थात् 1,2,3,4 और 5 जहाँ आप पाइप जोड़ सकते हैं। चित्र दिखाता है कि पोर्ट 1 और 2 इस तरह से जुड़े हुए हैं कि प्रवाह दिशा 1 से 2 तक है, इसी तरह पोर्ट 4 और 5 इस तरह से जुड़े हुए हैं कि प्रवाह दिशा 4 से 5 है। लेकिन पोर्ट 3 बंद है।



पोर्ट नंबरिंग का कुछ अर्थ इस प्रकार है: इनपुट पोर्ट: वह पोर्ट जहाँ आने वाली संपीडित हवा जुड़ी होती है। यह हमेशा "1" होता है और इसे पोर्ट "P" द्वारा भी दर्शाया जाता है। आउटपुट पोर्ट: जहाँ से हवा वाल्व से बाहर आती है, वह हमेशा सम संख्या "2" और "4" होती है। आउटपुट पोर्ट को पोर्ट "A" और "B" द्वारा भी दर्शाया जाता है। एग्जॉस्ट पोर्ट: जहाँ से हवा वायुमंडल में निकलती है, वह हमेशा विषम संख्या "3" और "5" होती है। आउटपुट पोर्ट को पोर्ट "R" और "S" द्वारा भी दर्शाया जाता है।

वाल्व के प्रकार (Types of Valves)

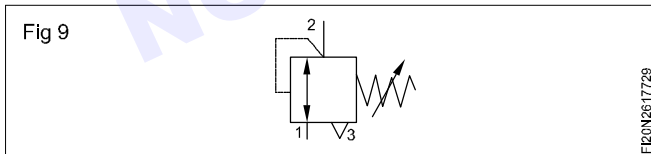
न्युमेटिक प्रणाली में तीन प्रकार के वाल्व का उपयोग किया जाता है।

प्रेशर वाल्व (Pressure Valve): न्युमेटिक प्रणाली में बल द्वारा दबाव को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाता है। इसे हमेशा एकल वर्ग द्वारा दर्शाया जाता है।

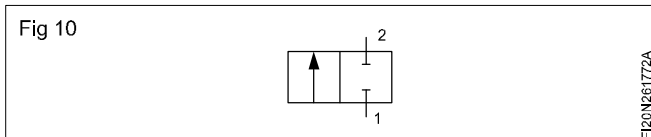
डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व (Direction control valve): पिस्टन रॉड से जुड़े लोड की गति की दिशा को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाता है, जैसे आगे या पीछे, दक्षिणावर्त या वामावर्त। इसे हमेशा कम से कम दो वर्गों के संयोजन द्वारा दर्शाया जाता है।

फ्लो कंट्रोल वाल्व (Flow control valve): लोड की गति को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाता है, इस मामले में वर्ग का उपयोग नहीं किया जाता है।

प्रेशर रेगुलेटर (Pressure Regulator): प्रेशर रेगुलेटर का प्रतीक Fig 9 में दिखाया गया है।



डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व (Direction control valves): Fig 10 में दिखाए गए सिंबल को देखें

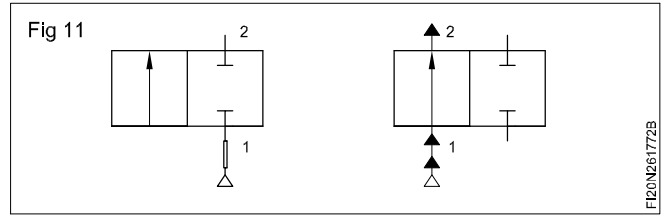


इस प्रतीक में एक दूसरे के बगल में खींचे गए दो वर्ग हैं।

एक वर्ग स्थिति को दर्शाता है, इस प्रकार दायाँ वर्ग एक स्थिति को दर्शाता है और बायाँ वर्ग दूसरी स्थिति को दर्शाता है।

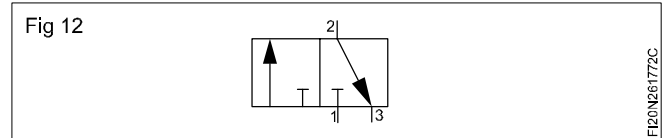
स्थिति का तात्पर्य स्थिति से है। दाएँ स्थिति में पोर्ट 1 और 2 बंद हैं, लेकिन बाएँ स्थिति में दोनों पोर्ट जुड़े हुए हैं।

आइए Fig 11 में दिखाए अनुसार दोनों स्थितियों की तुलना करें।

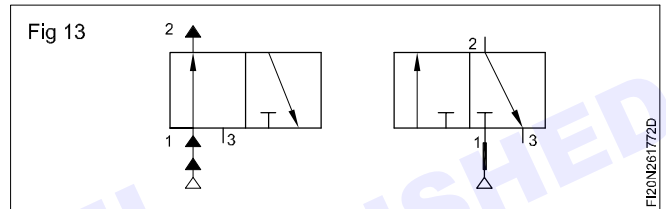


इस वाल्व में 2 पोर्ट और 2 पोजीशन हैं, इसलिए इसे दो पोर्ट दो पोजीशन वाल्व या बस 2/2 वे वाल्व कहा जाता है।

3/2 वे वाल्व: नाम से ही स्पष्ट है कि इस वाल्व में 3 पोर्ट और 2 पोजीशन हैं। प्रतीक Fig 12 में दिखाया गया है।



दोनों स्थितियों की तुलना करें जैसा कि Fig 13 में दिखाया गया है



5/2 वे वाल्व: नाम से ही स्पष्ट है कि इस वाल्व में 5 पोर्ट और 2 पोजीशन हैं। सिम्बल Fig 14 में दिखाया गया है

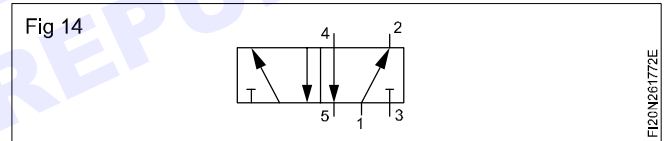
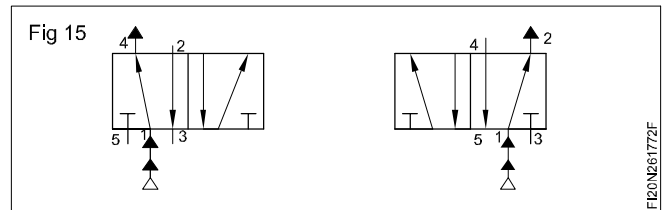


Fig 15 में दर्शाए अनुसार दोनों स्थितियों की तुलना करें



एक्ट्यूएशन टाइप (Actuation Type)

यह एक ऐसा डिवाइस है जो वाल्व को संचालित करने का तरीका बताता है। इसके कई प्रकार उपलब्ध हैं, लेकिन हमारा दायरा निम्नलिखित प्रकारों तक सीमित है।

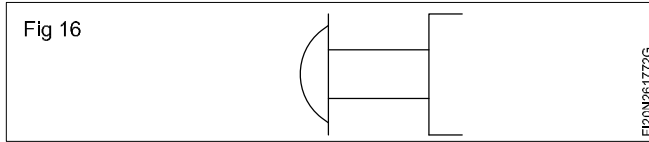
- मैनुअल टाइप
- मैकेनिकल टाइप
- पायलट टाइप
- सोलेनोइड टाइप

मैनुअल टाइप (Manual Type)

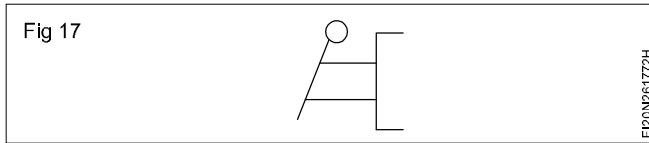
यह मैकेनिज्म एक व्यक्ति द्वारा संचालित होता है, जैसे

- पुश बटन
- लीवर
- फुट पेडल

पुश बटन (Push Button): यह एक बटन प्रकार का डिवाइस है, जिसे ऑपरेटर द्वारा दबाने पर वाल्व सक्रिय होता है (Fig 16)

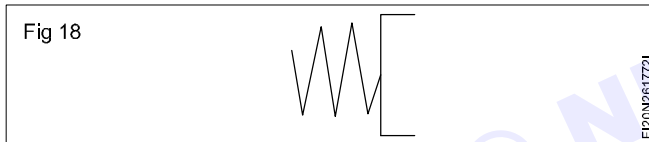


लीवर (Lever): यह एक हैंडल डिवाइस है जिसे ऑपरेटर द्वारा दबाने पर वाल्व सक्रिय होता है (Fig 17)

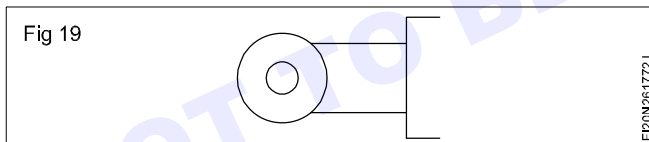


मैकेनिकल टाइप (Mechanical Type): वाल्व को कुछ यांत्रिक बल द्वारा संचालित किया जाता है।

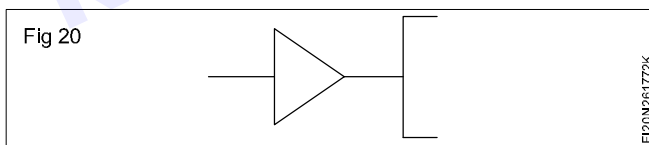
स्प्रिंग (Spring): सामान्य संपीड़न स्प्रिंग जो डी-कम्प्रेसन पर वाल्व को सक्रिय करता है (Fig 18)



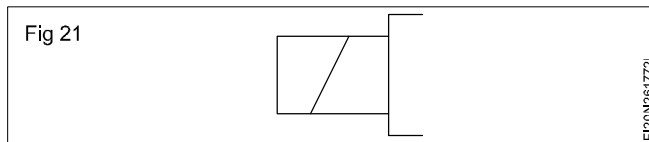
रोलर (Roller): यह एक लीवर जैसा होता है जिसमें छोटा पहिया जैसा डिवाइस होता है जिसे किसी वस्तु द्वारा दबाने पर वाल्व सक्रिय हो जाता है (Fig 19)



पायलट (Pilot): यह वायु संचालित प्रकार है (Fig 20)



सोलैनॉइड (Solenoid): यह विद्युत संचालित प्रकार है (Fig 21)



डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व की पहचान करना-

डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व की पहचान करने के लिए नीचे दी गई प्रक्रिया का पालन करें।

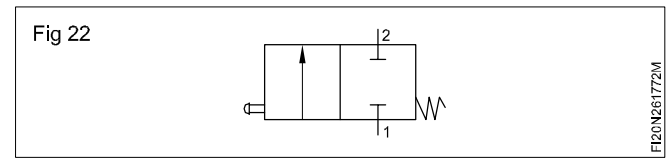
- पोर्ट की संख्या पहचानें।
- पदों (पोसिशन) की संख्या पहचानें।

- क्रियाविधि पहचानें।

- प्रतीक में प्रत्येक स्थिति में वायु प्लो पाथ का निरीक्षण करें।

Fig 22 में दिए गए प्रतीक का निरीक्षण करें

Fig 22 में



- पोर्ट की संख्या: दो (1 और 2)
- पोजीशन की संख्या: दो; (2 वर्ग)
- ऐक्चुएशन विधियाँ: पुश बटन (बाई ओर), स्प्रिंग (दाई ओर)

इस जानकारी को दिए गए प्रारूप में लिखें:

-----पोर्ट(Port)-----	पोजीशन (Position) -----	संचालित (operated)-----	वापसी (return)
-----------------------	-------------------------	-------------------------	----------------

तो आपको मिलता है:

2 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन संचालित स्प्रिंग वापसी डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व। जब भी आप प्रतीक में स्प्रिंग देखते हैं तो इसका मतलब है कि "सामान्य" स्थिति मौजूद है। सामान्य स्थिति से तात्पर्य प्रमुख असक्रिय स्थिति से है। चित्र 22 में दिखाए गए प्रतीक में, स्प्रिंग के कारण दाई ओर की स्थिति तब प्राप्त होती है जब पुश बटन पर कोई बल नहीं लगाया जाता है, इसका मतलब है कि दाई ओर की स्थिति सामान्य स्थिति है।

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि इनपुट पोर्ट (1 या p) सामान्य स्थिति में खुला है या बंद है।

यदि इनपुट पोर्ट बंद है, तो हम सामान्य रूप से बंद वाल्व कहते हैं।

यदि इनपुट आउटपुट पोर्ट (2, 4 या A, B) से जुड़ा है, तो हम सामान्य रूप से खुला वाल्व कहते हैं:

ऊपर दिखाए गए सिंबल में, सामान्य पोजीशन में इनपुट पोर्ट बंद है इसलिए वाल्व सामान्य रूप से बंद वाल्व है।

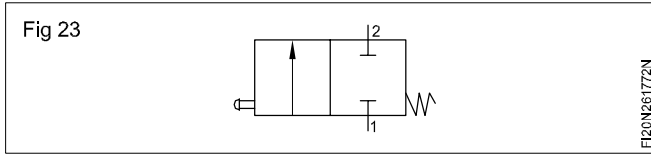
हम वाल्व के पूर्ण पदनाम (डेज़िगनेशन) को इस प्रकार फिर से लिख सकते हैं:

2 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद दिशा नियंत्रण वाल्व।

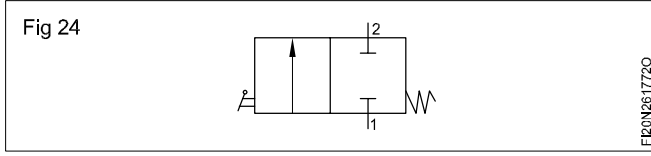
आइए अगले पेजों में दिए गए वाल्वों की पहचान करने का प्रयास करें। (Fig 23 से Fig 59)

सिंबल

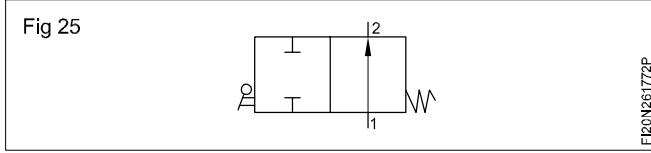
पदनाम (डेजिग्रेशन)



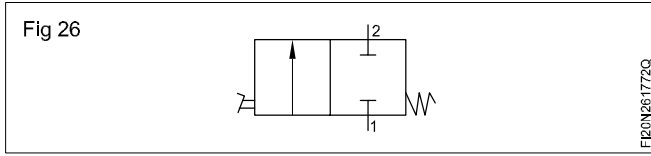
2 पोर्ट 2 पोजीशन लीवर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



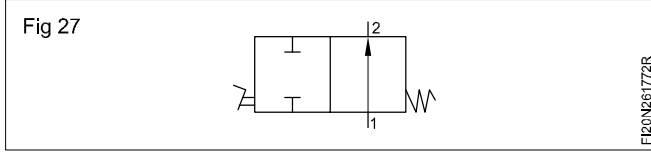
2 पोर्ट 2 पोजीशन लीवर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



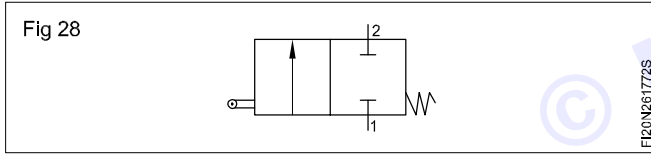
2 पोर्ट 2 पोजीशन पुश बटन संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



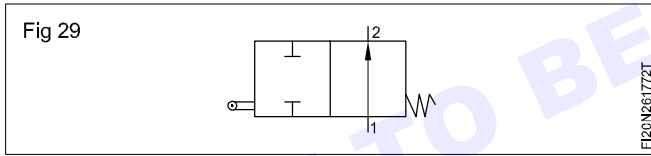
2 पोर्ट 2 पोजीशन पायलट संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



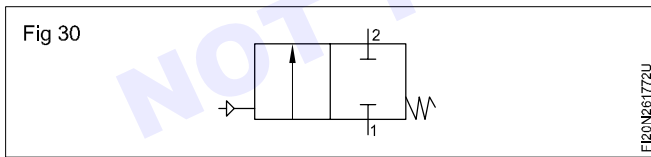
2 पोर्ट 2 पोजीशन सोलेनोइड संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



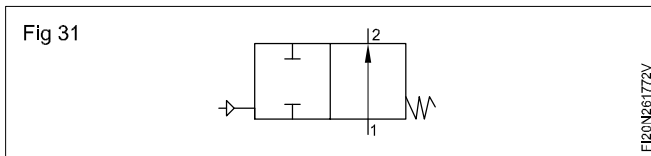
2 पोर्ट 2 पोजीशन सोलेनोइड संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



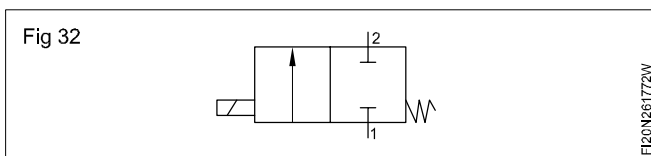
3 पोर्ट 2 पोजीशन पुश बटन संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



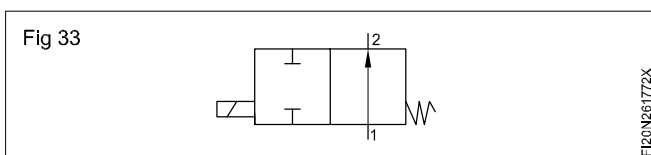
3 पोर्ट 2 पोजीशन लीवर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



2 पोर्ट 2 पोजीशन फुट पेडल संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

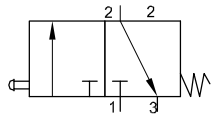


2 पोर्ट 2 पोजीशन फुट पेडल संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।



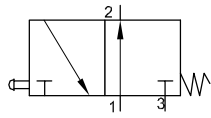
2 पोर्ट 2 पोजीशन रोलर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

Fig 34



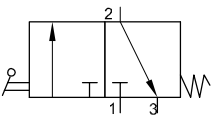
FI20N261772Y

Fig 35



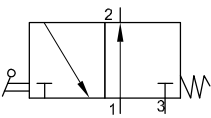
FI20N261772Z

Fig 36



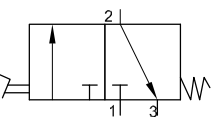
FI20N261772Z1

Fig 37



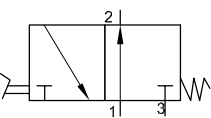
FI20N261772Z2

Fig 38



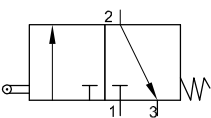
FI20N261772Z3

Fig 39



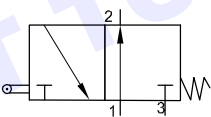
FI20N261772Z4

Fig 40



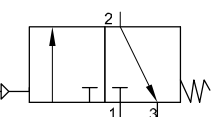
FI20N261772Z5

Fig 41



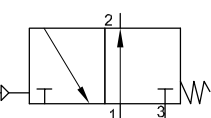
FI20N261772Z6

Fig 42



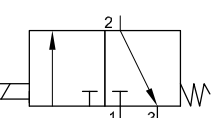
FI20N261772Z7

Fig 43



FI20N261772Z8

Fig 44



FI20N261772Z9

2 पोर्ट 2 पोजीशन रोलर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

2 पोर्ट 2 पोजीशन पायलट संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

3 पोर्ट 2 पोजीशन पुश बटन संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

3 पोर्ट 2 पोजीशन लीवर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

3 पोर्ट 2 पोजीशन फुट पेडल संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

3 पोर्ट 2 पोजीशन फुट पेडल संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

3 पोर्ट 2 पोजीशन रोलर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

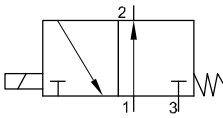
3 पोर्ट 2 पोजीशन रोलर संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

3 पोर्ट 2 पोजीशन पायलट संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

3 पोर्ट 2 पोजीशन पायलट संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

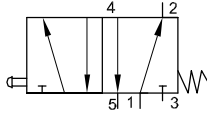
3 पोर्ट 2 पोजीशन सोलनॉइड संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से बंद डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

Fig 45



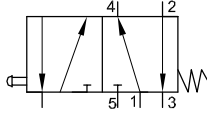
F20N261772ZA

Fig 46



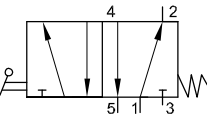
F20N261772ZB

Fig 47



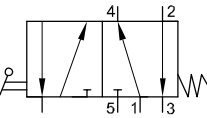
F20N261772ZC

Fig 48



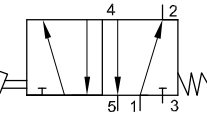
F20N261772ZD

Fig 49



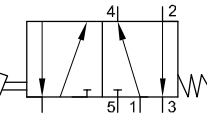
F20N261772ZE

Fig 50



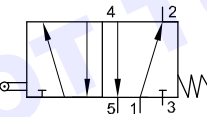
F20N261772ZF

Fig 51



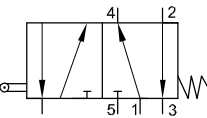
F20N261772ZG

Fig 52



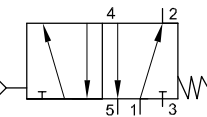
F20N261772ZH

Fig 53



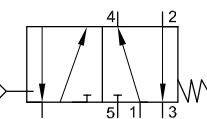
F20N261772ZI

Fig 54



F20N261772ZJ

Fig 55



F20N261772ZK

3 पोर्ट 2 पोजीशन सोलनॉइड संचालित स्प्रिंग रिटर्न सामान्य रूप से खुला डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

5 पोर्ट 2 पोजीशन पुश बटन संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व, आम तौर पर 1 4 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन पुश बटन संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व, आम तौर पर 1 2 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन पायलट संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सामान्यतः 1 4 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन सोलनॉइड संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व, आम तौर पर 1 2 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन सोलनॉइड संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व, सामान्यतः 1 4 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन डबल पायलट संचालित दिशा नियंत्रण वाल्व।

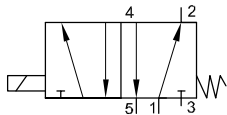
5 पोर्ट 2 पोजीशन लीवर संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन नियंत्रण वाल्व, आम तौर पर 1 2 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन लीवर संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सामान्यतः 1 4 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन फुट पेडल संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सामान्यतः 1 2 से जुड़ा होता है।

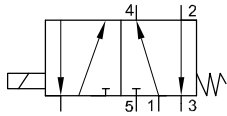
5 पोर्ट 2 पोजीशन फुट पेडल संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सामान्यतः 1 4 से जुड़ा होता है।

Fig 56



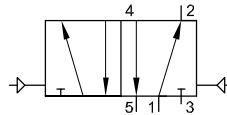
F120N26177ZL

Fig 57



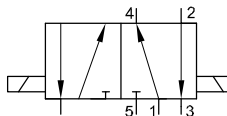
F120N26177ZM

Fig 58



F120N26177ZN

Fig 59



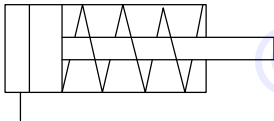
F120N26177ZO

आयत के साथ सिंबल (Symbol with Rectangle)

सामान्य तौर पर आयत का उपयोग सिंगल एक्टिंग सिलेंडर और डबल एक्टिंग सिलेंडर जैसे रैखिक एक्चुएटर को दर्शाने के लिए किया जाता है।

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर (Fig 60)

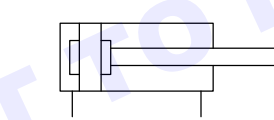
Fig 60



F120N26177ZP

डबल एक्टिंग सिलेंडर (Fig 61)

Fig 61

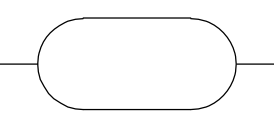


F120N26177ZQ

सिलिंडर के साथ सिंबल (Symbol with cylinder):

सामान्य तौर पर बेलनाकार आकार का उपयोग वायु रिसीवर या वायु भंडारण उपकरण Fig 62 को दर्शाने के लिए किया जाता है।

Fig 62



F120N26177ZR

त्रिभुज के साथ सिंबल (Symbol with triangle):

सामान्य तौर पर त्रिकोणीय आकार का उपयोग एयर सोर्स Fig 63 को दर्शाने के लिए किया जाता है।

Fig 63



F120N26177ZS

5 पोर्ट 2 पोजीशनर रोलर संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सामान्यतः 1 2 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन रोलर संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सामान्यतः 1 4 से जुड़ा होता है।

5 पोर्ट 2 पोजीशन पायलट संचालित स्प्रिंग रिटर्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व सामान्यतः 1 2 से जुड़ा होता है।

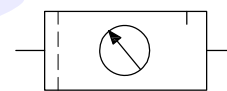
5 पोर्ट 2 पोजीशन डबल सोलनॉइड संचालित डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व।

डॉटेड बॉक्स वाला डॉटेड (Symbol with dotted box):-

डॉटेड बॉक्स में दिखाया गया डॉटेड FRL, टाइम डिले वाल्व जैसे कम्पोनेंट की असेंबली को दर्शाता है।

FRL: यह फ़िल्टर, रेगुलेटर और लुब्रिकेटर की असेंबली है। (Fig 64)

Fig 64

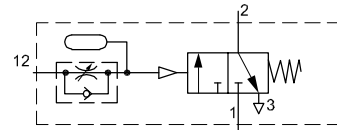


F120N26177ZT

टाइम डिले वाल्व (Time delay valve)

यह फ्लो कंट्रोल वाल्व, 3/2 वे वाल्व और एक एयर रिसीवर Fig 65 की एक असेंबली है।

Fig 65



F120N26177ZU

अन्य सिंबल

नॉन रिटर्न वाल्व (Fig 66)

Fig 66



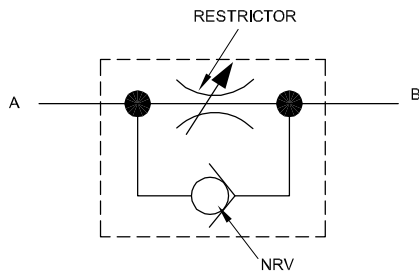
F120N26177ZV

फ्लो कंट्रोल वाल्व (Fig 67)

शटल वाल्व (Fig 68)

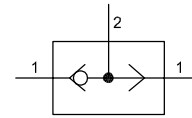
AND वाल्व (द्वि-प्रेषण वाल्व) (Fig 69)

Fig 67



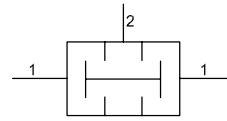
FD0N261772ZW

Fig 68



FD0N261772ZX

Fig 69



FD0N261772ZY

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

नॉन-रिटर्न वाल्व/चेक वाल्व (Non-return valve/check valve)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- नॉन-रिटर्न वाल्व के भागों के नाम बताएँ
- नॉन-रिटर्न वाल्व के कार्य सिद्धांत बताएँ
- स्विंग और बॉल टाइप चेक वाल्व के बीच अंतर बताएँ

नॉन-रिटर्न वाल्व (Non-return valve)

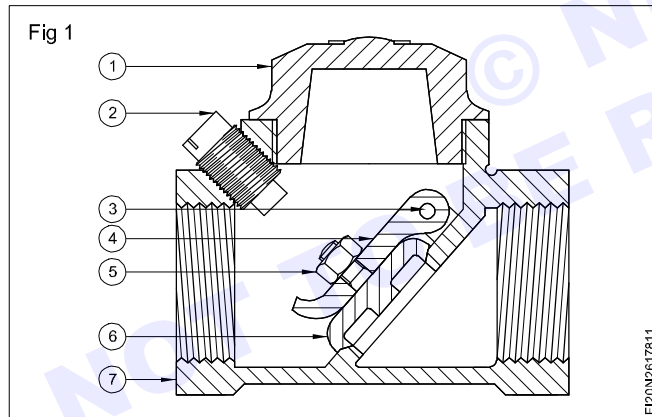
जल आपूर्ति पाइपिंग सिस्टम में कई मैकेनिकल डिवाइस का उपयोग किया जाता है, ताकि उनमें से बहने वाले तरल पदार्थ और गैसों को कंट्रोल और रेगुलेट किया जा सके।

नॉन-रिटर्न वाल्व जल आपूर्ति या जल निकासी लाइनों में एकतरफा प्रवाह की अनुमति देता है। इसे चेक वाल्व भी कहा जाता है। वाल्व कच्चा लोहा, पीतल, कांस्य या प्लास्टिक से बने होते हैं।

कभी-कभी एक ही वाल्व पर दो या अधिक विभिन्न प्रकार की सामग्री का उपयोग किया जाता है। बाजार में कई प्रकार के चेक वाल्व उपलब्ध हैं।

स्विंग चेक वाल्व में निम्नलिखित भाग होते हैं। (Fig 1)

1 कैप



2 स्टॉप प्लग

3 हिंज पिन

4 हिंज

5 डिस्क हिंज नट

6 डिस्क

7 बॉली

स्विंग चेक वाल्व में, एक दिशा में द्रव या गैस का प्रवाह डिस्क को ऊपर उठाता है और केवल एकतरफा प्रवाह की अनुमति देता है। डिस्क को अपनी बैठने की स्थिति में वापस लाने से विपरीत दिशा में प्रवाह को रोका जाता है। (Figs 2 & 3)

Fig 2

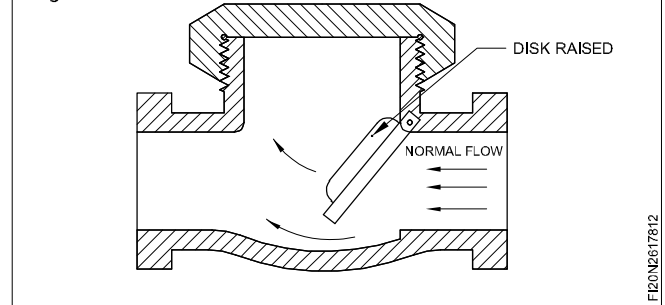
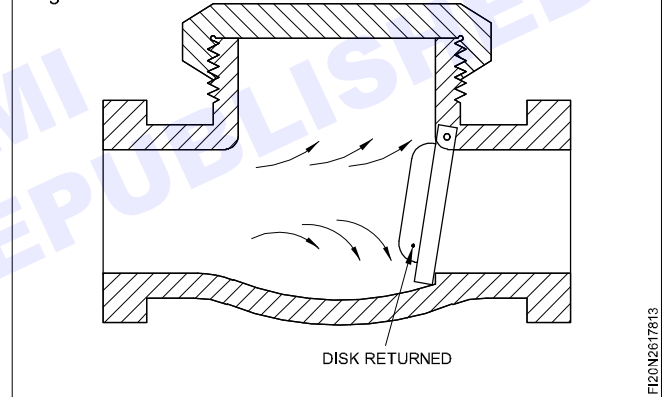
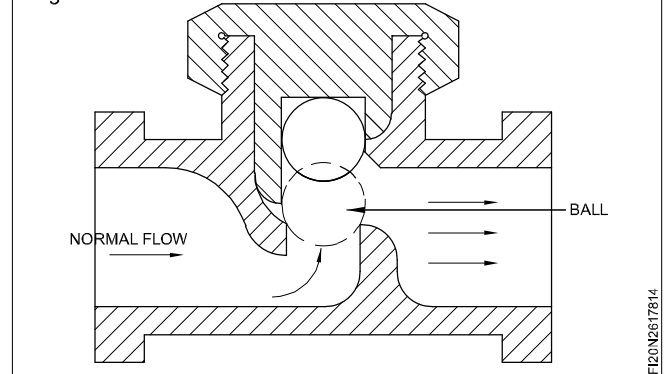


Fig 3



बॉल-प्रकार के चेक वाल्व में, एक दिशा में तरल पदार्थ या गैस का प्रवाह बॉल को ऊपर उठाता है; जब दबाव छोड़ा जाता है तो बॉल अपनी सीटिंग के विरुद्ध गिर जाती है और विपरीत दिशा में प्रवाह को रोकती है। (Fig 4)

Fig 4



फलो कंट्रोल वाल्व (Flow control valve)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- फलो कंट्रोल वाल्व की व्याख्या करें
- वेरिएबल और वनवे फलो कंट्रोल वाल्व के बीच अंतर बताएं
- मीटर-इन स्पीड कंट्रोल हाइड्रोलिक कंट्रोल की व्याख्या और ड्राँ करें
- मीटर-आउट स्पीड कंट्रोल विधि की व्याख्या करें
- ब्लीड-ऑफ स्पीड कंट्रोल सर्किट और इसके कार्य की व्याख्या करें।

हाइड्रोलिक सिस्टम में फलो कंट्रोल का उद्देश्य सिलेंडर की स्पीड या मोटर के RPM को नियंत्रित करना है।

चूंकि दोनों मान प्रवाह दर पर निर्भर हैं, हालांकि स्थिर पम्प एक समान फलो रेट की आपूर्ति करते हैं।

फलो रेट में कमी निम्नलिखित सिद्धांत के अनुसार प्राप्त की जाती है

फलो कंट्रोल वाल्व में प्रवाह क्रॉस-सेक्शन में कमी से इसके आगे दबाव में वृद्धि होती है। इस दबाव के कारण दबाव राहत वाल्व खुल जाता है और फलो रेट विभाजित हो जाती है। प्रवाह दर का यह विभाजन rpm या गति के लिए आवश्यक पर्याप्त प्रवाह मात्रा का कारण बनता है ताकि एक्ट्यूएटर में प्रवाहित हो सके और अतिरिक्त डिलीवरी को दबाव राहत वाल्व के माध्यम से डिस्चार्ज किया जा सके।

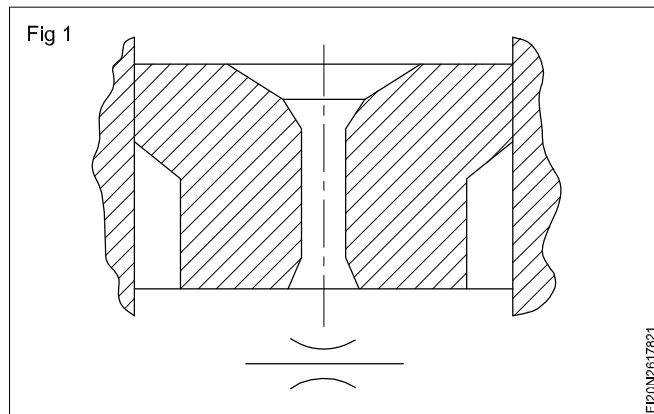
फलो कंट्रोल वाल्व हाइड्रोलिक सिस्टम में एक छिद्र या रेस्ट्रिक्टर है।

ऑरिफिस (Orifices)

- फलो को नियंत्रित करने के लिए एक सरल ऑरिफिस सबसे प्राथमिक विधि है।
- ऑरिफिस को हमेशा पंप के साथ श्रृंखला में रखा जाता है।
- एक निश्चित ऑरिफिस एक फिटिंग में एक ड्रिल किया हुआ छेद हो सकता है, लेकिन परिवर्तनशील छिद्र एक कैलिब्रेटेड सुई वाल्व है।

फिक्स्ड ऑरिफिस (फिक्स्ड फलो कंट्रोल वाल्व)

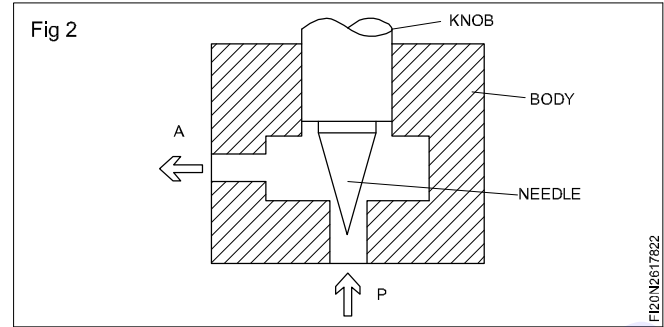
फिक्स्ड ऑरिफिस लाइन में एक सरल छोटा ओपनिंग है जो परिवर्तनशील नहीं है। (Fig 1)



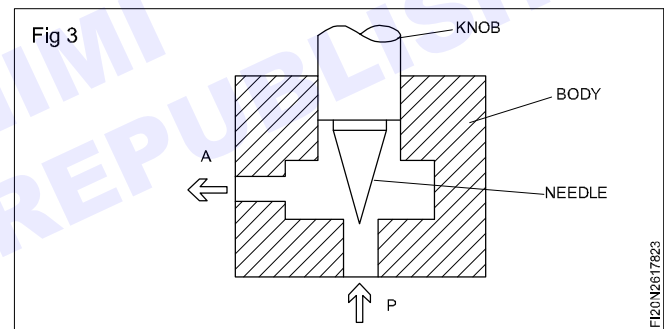
वेरिएबल फलो कंट्रोल वाल्व (Variable flow control valve)

श्रॉटल और छिद्र वाल्व का उपयोग एक निश्चित दबाव ड्रॉप प्राप्त करने के लिए किया जाता है। यह एक विशिष्ट प्रवाह प्रतिरोध बनाकर किया जाता है।

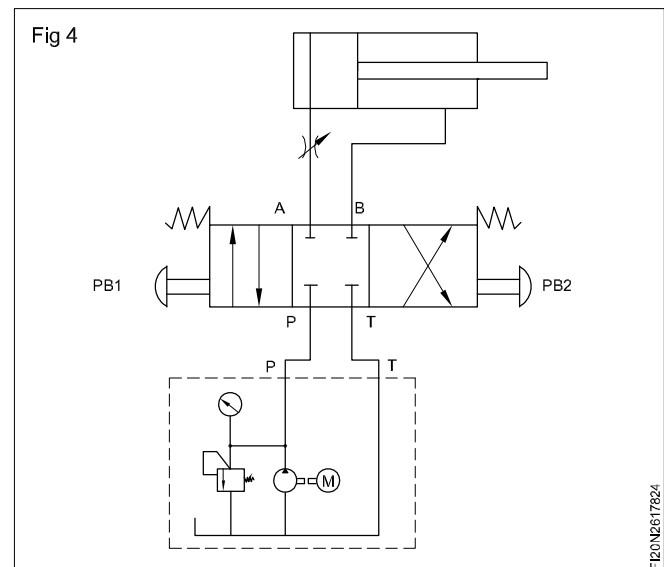
यदि फलो कंट्रोल वाल्व की सुई सीट के करीब जाती है तो खुलना कम होता है और फलो भी कम हो जाता है। (Fig 2)



जब नीडल वाल्व सीट से दूर जाती है Fig 3 तो ओपनिंग बढ़ता है और फलो भी बढ़ता है।



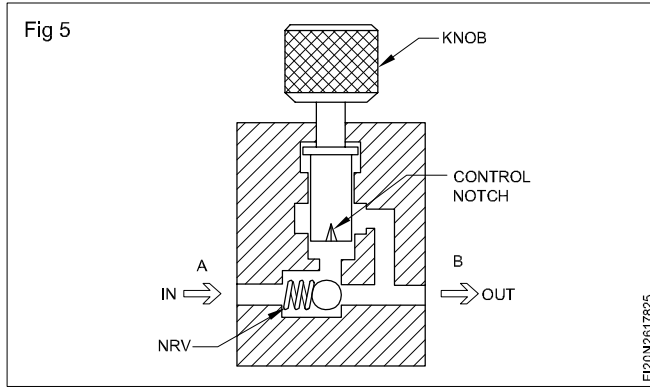
इस डिज़ाइन का एक फ़ायदा यह है कि यह सरल और सस्ता है। परिवर्तनशील फलो कंट्रोल वाल्व के साथ हाइड्रोलिक सर्किट डायग्राम नीचे Fig 4 में दिया गया है



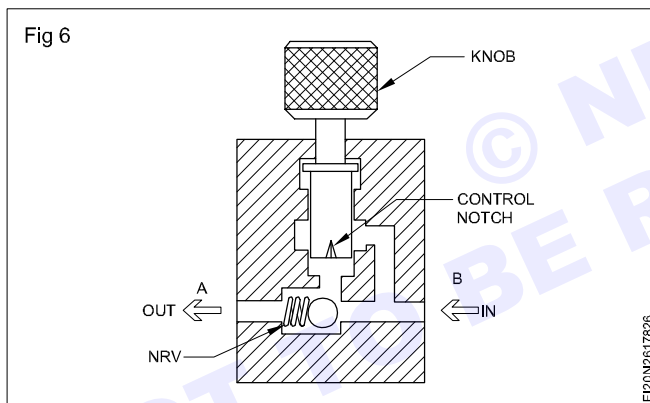
वन-वे फ्लो कंट्रोल वाल्व (One - way flow control valve)

वन-वे फ्लो कंट्रोल वाल्व एक ऑरिफिस या थ्रॉटल वाल्व और एक नॉन -रिटर्न वाल्व का कम्बिनेशन है। रेस्ट्रिक्टर फ्लो पर निर्भर सिंगल डायरेक्शन में फ्लो रेट को कंट्रोल करता है। विपरीत दिशा में, पूर्ण क्रॉस-सेक्शनल प्रवाह जारी होता है और रिटर्न प्रवाह पूर्ण, पंप डिलीवरी पर होता है।

फ्लो को A से B की दिशा में थ्रॉटल किया जाता है। इसलिए एक्चुएटर के अंदर कम प्रवाह जाता है और एक्चुएटर की गति कम हो जाती है। (Fig 5)



फ्लो को B से A तक विपरीत दिशा में थ्रॉटल नहीं किया जाता है क्योंकि नॉन-रिटर्न वाल्व को वाल्व सीट से उठा लिया जाता है और फुल क्रॉस सेक्शन फ्लो जारी कर दिया जाता है। (Fig 6)



एडजस्टेबल वन - वे फ्लो कंट्रोल वाल्व के साथ, थ्रॉटलिंग पॉइंट को या तो बढ़ाया या घटाया जा सकता है।

स्पीड - कंट्रोल विधियाँ (Speed - control Methods)

एक्चुएटर की स्पीड को कंट्रोल करने के लिए आम तौर पर तीन विधियों का उपयोग किया जाता है

- मीटर-इन स्पीड कंट्रोल
- मीटर-आउट स्पीड कंट्रोल
- ब्लीड ऑफ़ स्पीड कंट्रोल

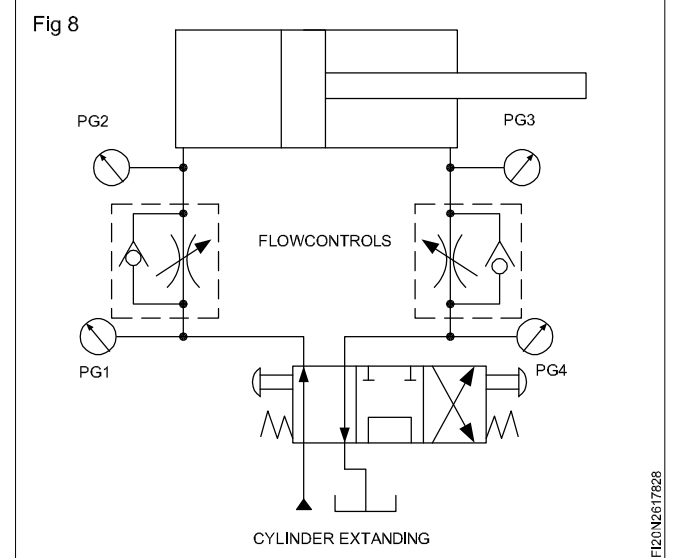
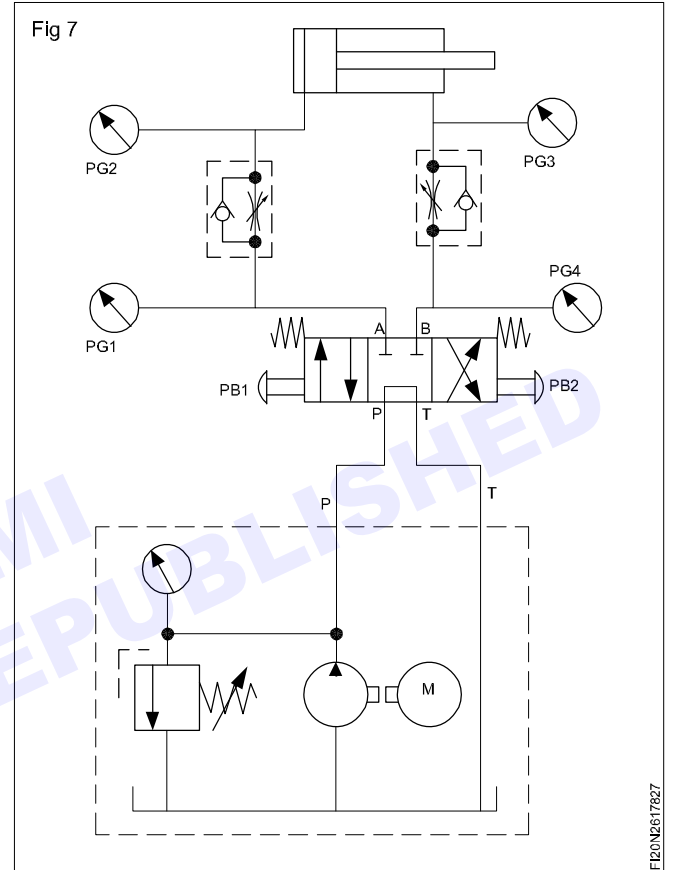
मीटर-इन स्पीड कंट्रोल (Meter - in speed control)

Fig 8 मीटर-इन स्पीड कंट्रोल सर्किट रेस्ट्रिक्शन ड्रव का एक योजनाबद्ध आरेख प्रदान करता है क्योंकि यह एक्चुएटर पोर्ट में प्रवेश करता है मीटर-इन सर्किट हाइड्रोलिक ड्रवों के साथ अच्छी तरह से काम करते हैं, लेकिन हवा के साथ अनियमित क्रिया दे सकते हैं। मीटर-इन स्पीड कंट्रोल केवल

प्रतिरोधक भार पर काम करते हैं क्योंकि एक रनिंग-अवे लोड एक्चुएटर को सर्किट द्वारा द्रव से भरने की तुलना में तेज़ी से आगे बढ़ा सकता है।

जिस विधि में ऑयल का प्रवाह कम किया जाता है जो एक्चुएटर के अंदर जा रहा है उसे मीटर-इन स्पीड कंट्रोल विधि के रूप में जाना जाता है।

Fig 7 में खुले केंद्र वाल्व के कारण अनलोड स्थिति में चल रहा पंप। ध्यान दें कि फ्लो कंट्रोल में चेक वाल्व, तरल पदार्थ को सिलेंडर में प्रवेश करते समय ऑरिफिस से गुजरने के लिए मजबूर करते हैं, तथा तरल पदार्थ को बाहर निकलते समय ऑरिफिस से गुजरने देते हैं।



यह स्पष्ट है कि यदि सिलेंडर पर कोई बाहरी बल खींचा जाता है, तो यह तेज़ी से फैल जाएगा। चूंकि द्रव कम प्रवाह दर पर कैप के अंत में प्रवेश करता

है, इसलिए पंप के पास इसे भरने का समय होने तक वहां एक वैक्यूम शून्य बन जाएगा।

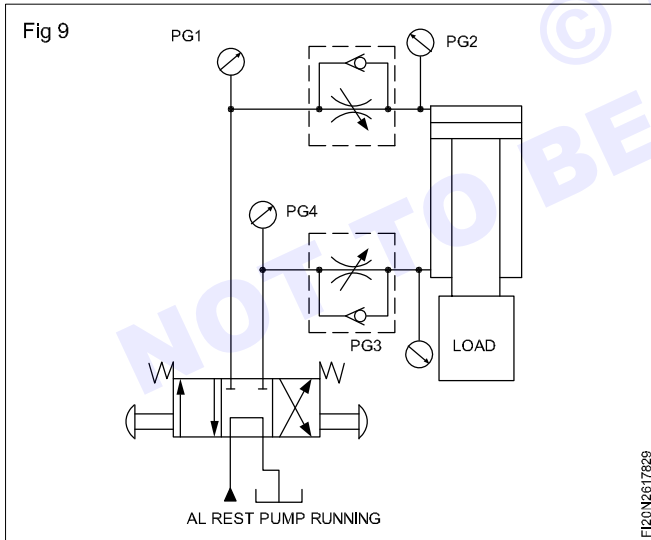
- किसी भी सामान्य अनुप्रयोग के लिए मीटर-इन स्पीड कंट्रोल विधि बेहतर है।
- यह बेहतर और सुचारू गति नियंत्रण देता है

मीटर-आउट स्पीड कंट्रोल (Meter - out speed control)

Fig 10 में एक मीटर-आउट फ्लो कंट्रोल सर्किट का एक योजनाबद्ध चित्रण दिखाया गया है जो एक्च्यूएटर पोर्ट छोड़ते समय तरल पदार्थ को प्रतिबंधित करता है। मीटर-आउट सर्किट हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक एक्च्यूएटर्स दोनों के साथ अच्छी तरह से काम करते हैं। सिलेंडर माउंटिंग रवैया महत्वपूर्ण नहीं है क्योंकि आउटलेट प्रवाह प्रतिबंधित है और एक एक्च्यूएटर भाग नहीं सकता है। मीटर-आउट फ्लो कंट्रोल प्रतिरोधक भार या दूर जाते हुए भार पर काम करते हैं।

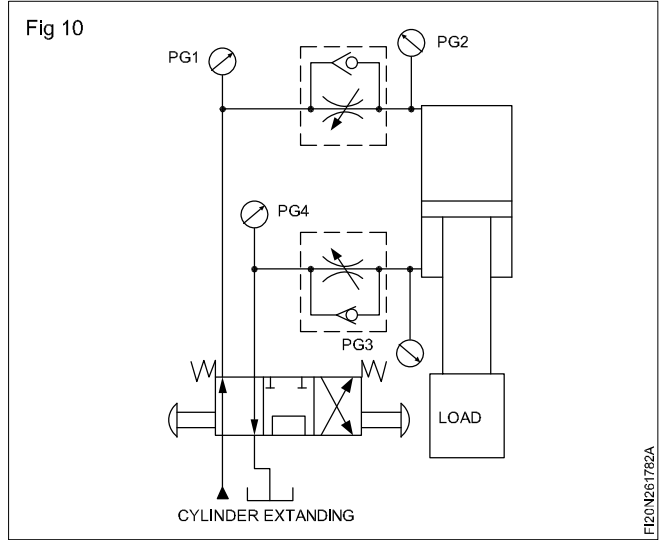
एक्च्यूएटर से निकलने वाले फ्लो को रेगुलेटिंग करके स्पीड कंट्रोल को मीटर आउट विधि कहा जाता है।

Fig 9 में नीचे दिया गया सर्किट पंप चालू होने के साथ आराम की स्थिति में दिखाया गया है। ध्यान दें कि फ्लो कंट्रोल में चेक वाल्व कैसे द्रव को ऑरिफिस से गुजरने और सिलेंडर में स्वतंत्र रूप से प्रवेश करने की अनुमति देते हैं। जैसे ही द्रव सिलेंडर से बाहर निकलता है, इसे एक निर्धारित दर पर ऑरिफिस के माध्यम से मजबूर किया जाता है। केवल PG3 प्रेशर गेज ही दबाव दिखाएगा क्योंकि सिलेंडर रॉड पर लोड वाल्व के अवरुद्ध पोर्ट पर दबाव डाल रहा है।



- अगर एक्च्यूएटर पर लोड की प्रकृति खींचने या धकेलने की है तो मीटर आउट स्पीड कंट्रोल का उपयोग करना बेहतर तरीका है।
- अगर लोड जल्दी गिरता है या उलट जाता है तो यह सर्किट रॉड एक्सटेंशन के दौरान लगातार बैक प्रेशर बनाए रखता है।

नीचे दिया गया सर्किट सिलेंडर के विस्तार के समय की स्थितियों को दर्शाता है। डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व सीधे तीरों पर शिफ्ट हो जाता है और पंप प्रवाह ऊपरी फ्लो कंट्रोल से होकर सिलेंडर कैप के अंत तक जाता है। सिलेंडर रॉड के सिरे से निकलने वाला द्रव टैंक में जाने से पहले ही रोक लिया जाता है, भले ही बाहरी भार उसे हिलाने की कोशिश कर रहा हो। सिलेंडर



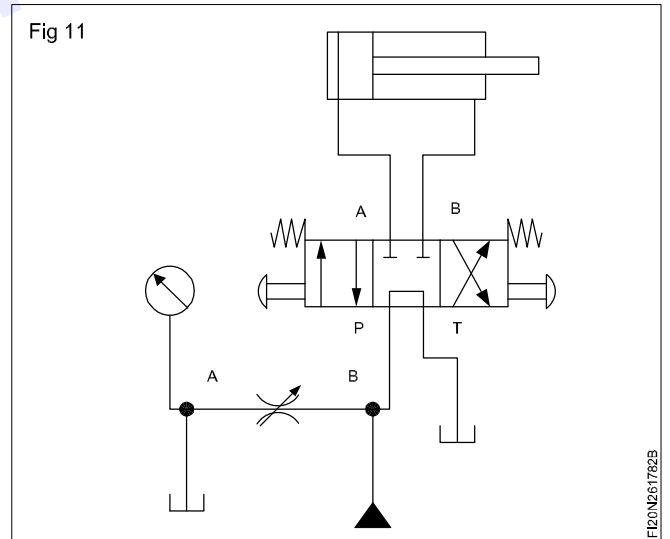
हाइड्रोलिक सर्किट में कम गति से फैलता है जब तक कि उसे प्रतिरोध का सामना न करना पड़े।

ब्लीड-ऑफ स्पीड कंट्रोल (Bleed - off speed control)

ब्लीड-ऑफ फ्लो कंट्रोल सर्किट केवल हाइड्रोलिक सिस्टम में पाए जाते हैं और आम तौर पर केवल फिक्स्ड-वॉल्यूम पंप वाले ही होते हैं।

पंप के प्रवाह के हिस्से को टैंक में मीटर करके गति नियंत्रण को ब्लीड ऑफ फ्लो कंट्रोल के रूप में जाना जाता है (Fig 11)

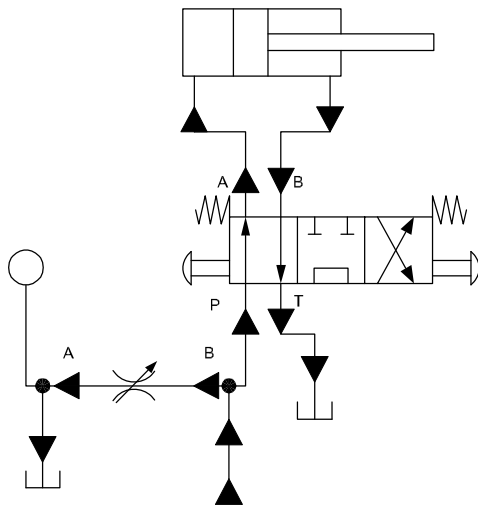
Fig 11 में पंप चालू होने के साथ आराम की स्थिति में ब्लीड-ऑफ सर्किट दिखाया गया है। फ्लो कंट्रोल वाल्व (नीडल वाल्व) का एक पोर्ट P पोर्ट या किसी आउटपुट (A या B पोर्ट) से जुड़ा होता है और फ्लो कंट्रोल वाल्व का दूसरा पोर्ट T पोर्ट से जुड़ा होता है।



जब Fig 12 में डायरेक्शनल वाल्व शिफ्ट होता है या पैरेलल पोर्ट स्थिति में सक्रिय होता है तो सभी पंप प्रवाह दिशा नियंत्रण वाल्व के माध्यम से P पोर्ट से A पोर्ट तक गुजरता है।

एक्च्यूएटर के रास्ते में, प्रवाह का कुछ हिस्सा टैंक में बहा दिया जाता है, इसलिए ब्लीड ऑफ फ्लो कंट्रोल वाल्व की सेटिंग के अनुसार एक्च्यूएटर की आगे की गति कम हो जाती है।

Fig 12



FI20N261782C

शटल वाल्व और सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को कंट्रोल करने के लिए अनुप्रयोग (Shuttle valve and application to control single acting cylinder)

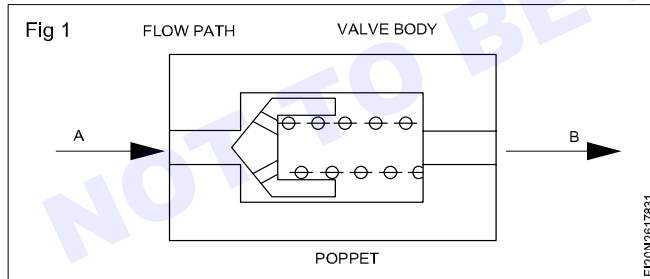
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- नॉन रिटर्न वाल्व (NRV) और शटल वाल्व के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें
- न्युमेटिक अनुप्रयोगों में शटल वाल्व के उपयोग के बारे में बताएं
- दो 3/2 वे वाल्व और शटल वाल्व का उपयोग करके सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को संचालित करने के लिए ड्रा सर्किट।

नॉन रिटर्न वाल्व का कार्य सिद्धांत:

यह वाल्व एक दिशा में हवा के प्रवाह की अनुमति देता है लेकिन विपरीत दिशा में हवा के प्रवाह की अनुमति नहीं देता है। नॉन रिटर्न वाल्व को चेक वाल्व के रूप में भी जाना जाता है।

Fig 1 नॉन रिटर्न वाल्व के निर्माण को दर्शाता है।



FI20N2617831

इसमें एक वाल्व बॉडी होती है जिसमें फ्लो पाथ होता है और पॉपेट और स्प्रिंग को समायोजित करता है। स्प्रिंग पॉपेट पर बहुत कम बल लगाती है ताकि यह पथ को बंद कर दे और पॉपेट तब भी विस्थापित न हो जब NRV लंबवत या कोणीय स्थिति में जुड़ा हो। जब हवा पोर्ट A से B की ओर बहती है, तो न्युमेटिक फोर्स पॉपेट पर कार्य करता है और स्प्रिंग संपीड़ित हो जाता है।

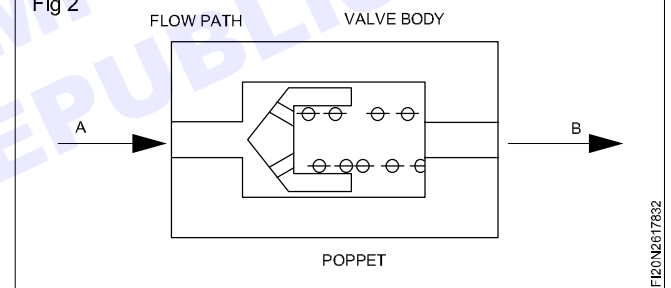
यह पॉपेट को दाईं ओर खिसका देता है और हवा A से B दिशा में स्वतंत्र रूप से प्रवाहित होती है Fig 2 हवा के फ्लो की अनुमति नहीं देता है। नॉन रिटर्न वाल्व को चेक वाल्व के रूप में भी जाना जाता है।

जब फ्लो की दिशा उलट जाती है Fig 3 अर्थात् पोर्ट B से निर्देशित होती है, तो वायु दाब पॉपेट पर कार्य करता है जो फ्लो पाथ को और अधिक कसकर अवरुद्ध कर देता है, जिससे पोर्ट A से कोई प्रवाह नहीं होता है।

यदि Fig 4 में NRV का प्रतीक दर्शाया गया है

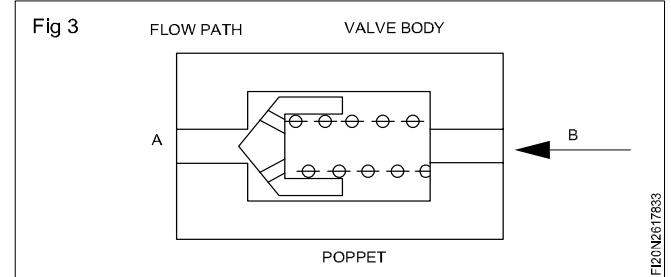
यह सर्किट मीटर-इन या मीटर-आउट की तुलना में अधिक कुशल है, क्योंकि पंप आउटपुट केवल प्रतिरोध को दूर करने के लिए पर्याप्त उच्च है, लेकिन पंप आउटपुट का कुछ हिस्सा बर्बाद हो जाता है।

Fig 2



FI20N2617832

Fig 3



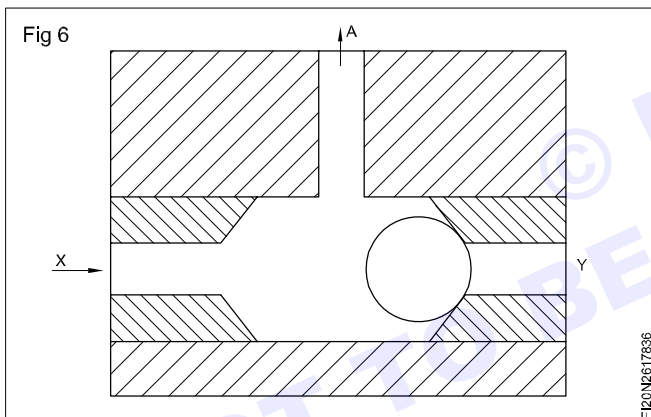
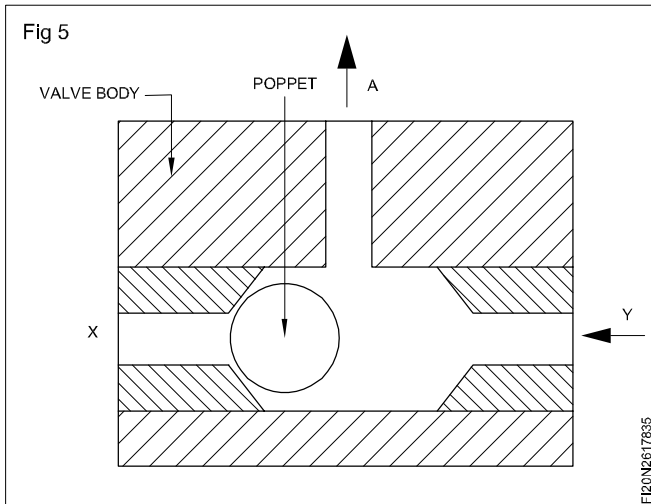
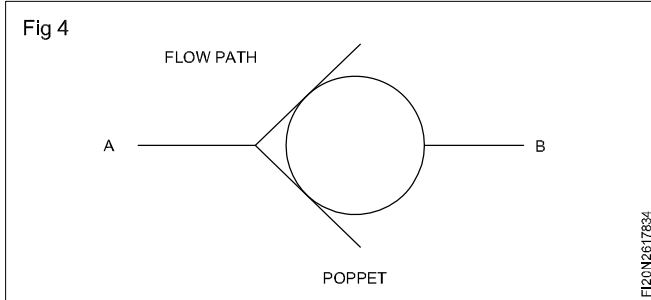
FI20N2617833

शटल वाल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of Shuttle Valve)

शटल वाल्व दो NRV का संयोजन है जो आमने-सामने रखे जाते हैं, लेकिन एक ही पॉपेट होता है जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है।

यदि Fig 5 में दिखाए अनुसार पोर्ट Y के माध्यम से हवा की आपूर्ति की जाती है, तो पॉपेट पोर्ट X को स्थानांतरित करता है और ब्लॉक करता है, इस प्रकार Y से A की ओर हवा का प्रवाह होता है।

यदि Fig 6 में दिखाए अनुसार पोर्ट X के माध्यम से हवा की आपूर्ति की जाती है, तो पॉपेट पोर्ट Y को स्थानांतरित करता है और ब्लॉक करता है, इस प्रकार X से A की ओर हवा का प्रवाह होता है।



आप यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि यदि X या Y से हवा की आपूर्ति की जाती है, तो पॉपपेट पोर्ट के बीच शटल करता है और आपको A से आउटपुट मिलता है। शटल वाल्व का प्रतीक Fig 7 में दिखाया गया है।

अनुप्रयोग (Application)

यदि हम दो 3/2 वे वाल्व का उपयोग करते हैं और उनके आउटपुट को पोर्ट x और y से जोड़ते हैं, तो किसी भी वाल्व के सक्रिय होने पर हमें A से आउटपुट मिलता है।

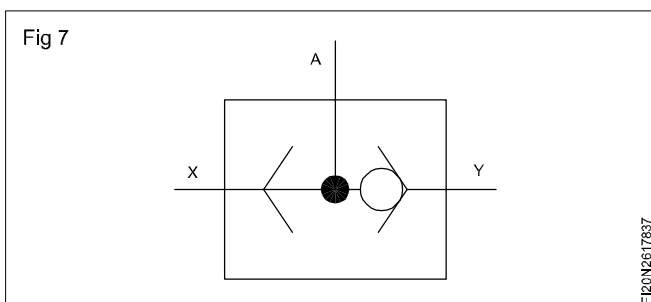
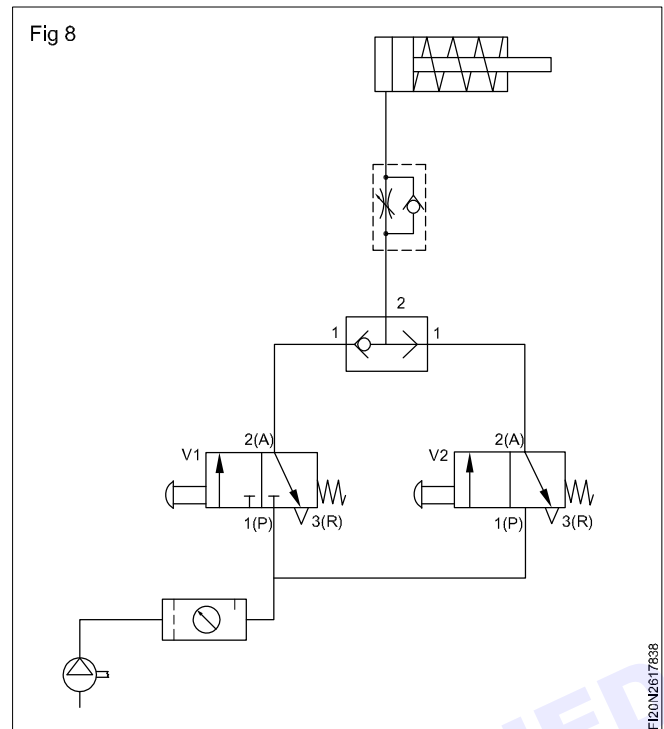
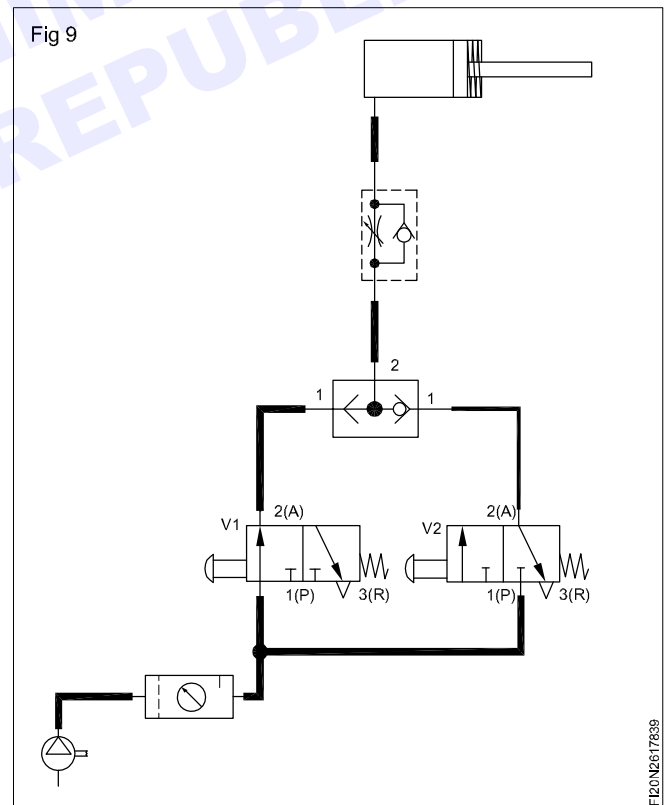


Fig 8 दो अलग-अलग स्थानों से सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को संचालित करने के लिए न्युमेटिक सर्किट में शटल वाल्व के अनुप्रयोग को दर्शाता है।



जब आप वाल्व V1 को संचालित करते हैं, तो हवा शटल वाल्व से सिलेंडर में प्रवाहित होती है और पिस्टन आगे की ओर बढ़ता है। (Fig 9)



जैसे ही वाल्व को छोड़ा जाता है, सिलेंडर की तरफ की हवा वाल्व V1 से बाहर निकलती है और पिस्टन पीछे हट जाता है।

जब वाल्व V2 को संचालित किया जाता है, तो हवा शटल वाल्व से सिलेंडर में प्रवाहित होती है और पिस्टन आगे की ओर बढ़ता है। (Fig 10)

Fig 10

FI20N261783A

यदि आप दोनों वाल्व V1 और V2 को एक साथ संचालित करते हैं, तो पॉपिट वाल्व में से किसी एक से प्रवाह के कारण शिफ्ट हो जाता है और हवा सिलेंडर में प्रवाहित होती है, इस प्रकार पिस्टन आगे की ओर बढ़ता है। (Fig 11)

Fig 11

NOT TO BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF THE INSTITUTE OF MECHANICAL ENGINEERS

FI20N261783B


Fig 12

The diagram illustrates a hydraulic circuit. At the bottom left, a pump is connected to a pressure gauge. The circuit then splits into two parallel branches. Each branch contains a check valve (labeled V1 and V2) and a solenoid valve (labeled 2(A) and 2(R)). The solenoid valves are controlled by a common solenoid coil at the top. The cylinder is connected to the solenoid coil. The diagram shows the flow of hydraulic fluid from the pump through the check valves and solenoid valves to the cylinder.

न्युमेटिक रोलर लीवर वाल्व, मशीन ऑटोमेशन सिस्टम में यांत्रिक स्थिति संवेदन के लिए उपयोग किया जाता है। रोलर पर चलते हुए कन्वेयर लाइन पर, उदाहरण के लिए, पासिंग मटेरियल के मशीन भाग की रैखिक क्षेतिज गति वाल्व को संचालित करती है। पहिया गतिमान भाग की दिशा में घूमता है जो घर्षण को कम करता है, यह न्युमेटिक रोलर लीवर वाल्व और ट्रेवल करने वाले भाग दोनों के टूट-फुट को कम करता है, इस कारण से, यांत्रिक संवेदन की एक पसंदीदा विधि है।

स्प्रिंग रिटर्न, एयर पायलट रिटर्न या डबल रोलर्स के साथ वन-वे या टू-वे रोलर लीवर ऑर्डर करें। मशीन कैरिज पर यात्रा की दिशा को उलटने के लिए डबल रोलर लीवर का उपयोग किया जाता है पोर्ट आकार मानक के रूप में G 1/8 हैं।

Fig 13



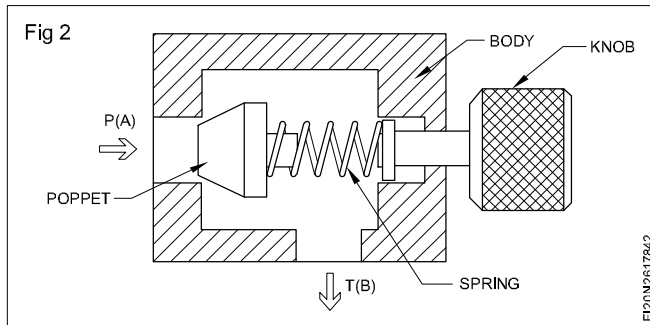
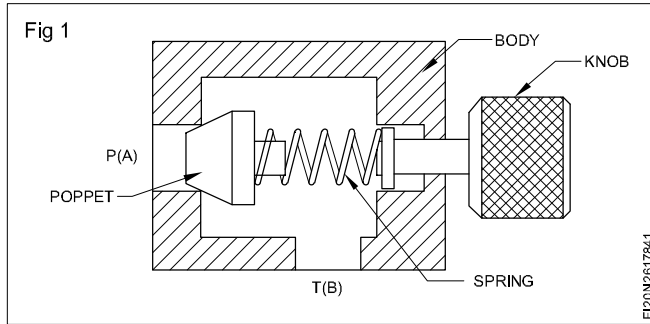
ROLLER LEVER VALVE

FIG20N261783D

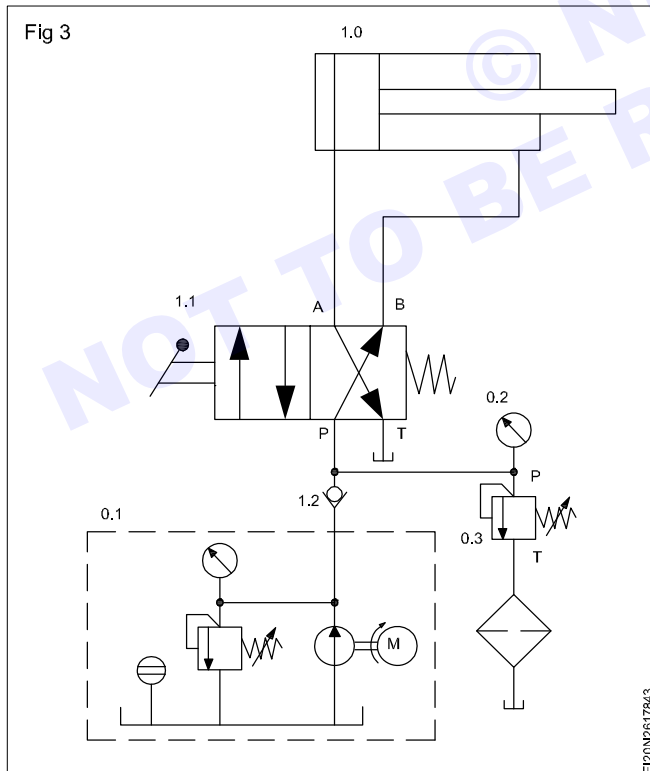
[illegible]

(CG & M) : फिटर (NSQF - संशोधित 2022) - अभ्यास 2.6.178 से सम्बंधित सिद्धांत

यदि इनपुट प्रेशर द्वारा उत्पन्न बल स्प्रिंग बल से अधिक हो जाता है, तो वाल्व खुलना शुरू हो जाता है। इससे टैंक में तरल का आंशिक प्रवाह होता है। यदि इनपुट प्रेशर बढ़ता रहता है, तो वाल्व तब तक खुलता है जब तक कि पूरी पंप डिलीवरी टैंक में प्रवाहित न हो जाए।



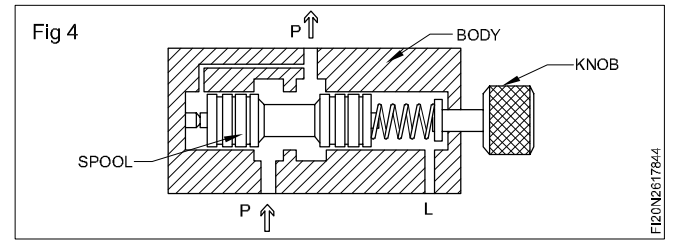
आउटलेट (टैंक लाइन, फिल्टर) पर प्रतिरोधों को प्रेशर रिलीफ वाल्व में स्प्रिंग के बल में जोड़ा जाना चाहिए PRV का अनुप्रयोग Fig 3 में दिखाया गया है



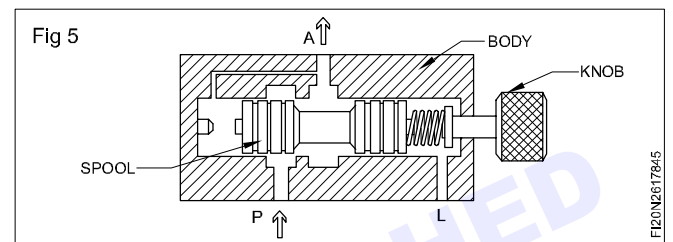
प्रेशर रेड्यूसिंग वाल्व (2-वे वाल्व)(Pressure reducing valve (2 - way valve))

प्रेशर रेगुलेटर इनलेट प्रेशर को एक समायोज्य आउटलेट प्रेशर में कम कर देते हैं। इनका उपयोग हाइड्रोलिक सिस्टम में तभी करना उचित है जब अलग-अलग प्रेशर की आवश्यकता हो।

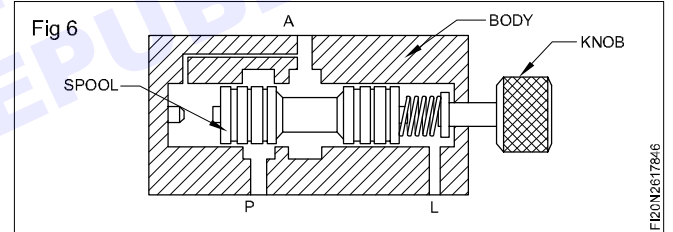
यह वाल्व सामान्य रूप से खुला रहता है। आउटलेट प्रेशर (A) एक समायोज्य स्प्रिंग बल के विरुद्ध पायलट पिस्टन की बाईं ओर की सतह पर एक पायलट के माध्यम से कार्य करता है। (Fig 4)



जब आउटलेट A पर प्रेशर बढ़ता है, तो पायलट पिस्टन की बाईं ओर की सतह पर बल बढ़ जाता है, पिस्टन दाईं ओर विस्थापित हो जाता है और थ्रॉटल गैप संकरा हो जाता है। इससे दबाव में गिरावट होती है। स्लाइड वाल्व के मामले में, कंट्रोल एज को इस तरह से डिज़ाइन करना भी संभव है कि खुलने का अंतराल धीरे-धीरे बढ़े। इससे अधिक कंट्रोल परिशुद्धता मिलती है। (Fig 5)



जब पूर्व निर्धारित अधिकतम प्रेशर पहुँच जाता है, तो थ्रॉटल बिंदु पूरी तरह से बंद हो जाता है। (Fig 6)



प्रेशर रेगुलेटर के आउटलेट A पर दबाव P पर सिस्टम के दबाव से कम है और स्थिर है। सिलेंडर की पिस्टन रॉड अब अपनी आगे की स्थिति में है दबाव कम करने वाले वाल्व का अनुप्रयोग Fig 7 में दिखाया गया है

प्रेशर रेगुलेटर (3-वे वाल्व) (Pressure regulator (3- way Valve))

जब 2-वे प्रेशर रेगुलेटर पूरी तरह से बंद हो जाता है, तो सिलेंडर में कोई भी प्रभाव कंपन आउटपुट प्रेशर को सेट वैल्यू से ऊपर बढ़ाने के लिए जिम्मेदार होगा जो वांछनीय नहीं है। इसे ठीक करने का एक तरीका आउटपुट पर प्रेशर रिलीफ वाल्व लगाना होगा।

3-वे प्रेशर रेगुलेटर को 2-वे प्रेशर रेगुलेटर (PR) और प्रेशर रिलीफ वाल्व (PRV) के संयोजन के रूप में माना जा सकता है (Fig 8)

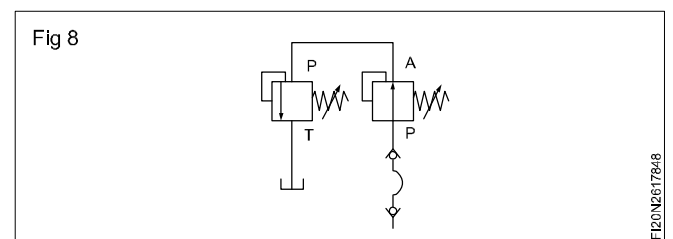
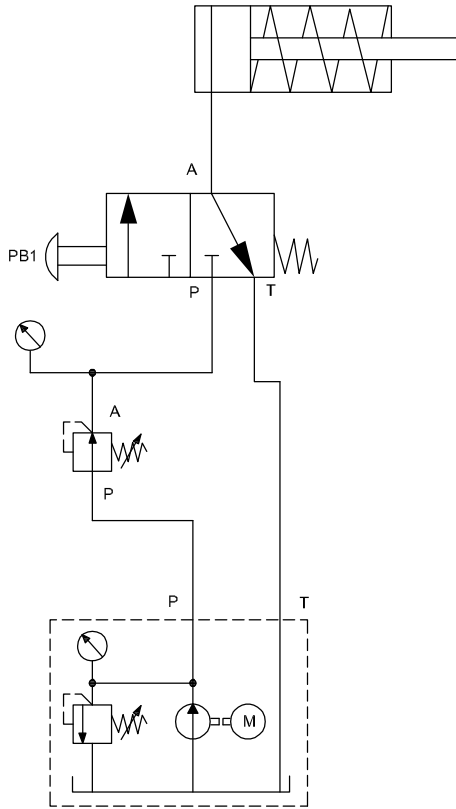


Fig 7



जब A पर प्रेशर बाहरी स्थितियों के परिणाम को बढ़ाता है, तो यह प्रेशर एक समायोज्य स्प्रिंग फोर्स के विरुद्ध पायलट पिस्टन के बाएं हाथ की पिस्टन सतह पर एक पायलट लाइन के माध्यम से कार्य करता है। प्रत्येक प्रेशर वृद्धि के कारण थ्रॉटल गैप कम हो जाता है, जिसके परिणामस्वरूप प्रेशर में गिरावट आती है। (Fig 9 & 10)

Fig 9

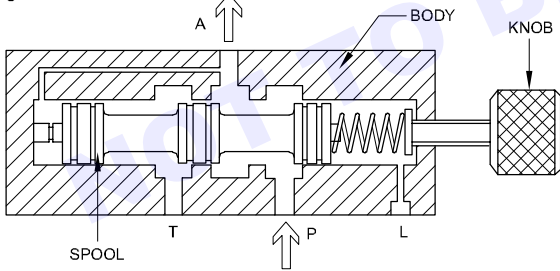
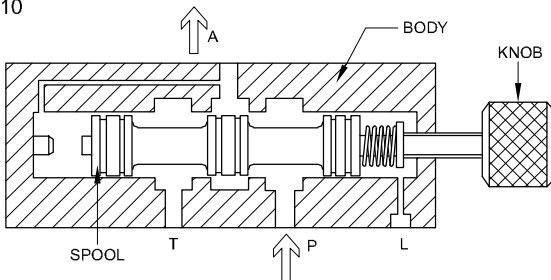
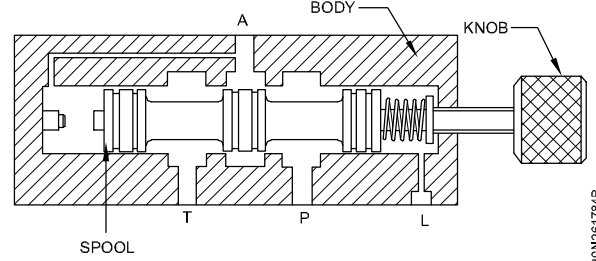


Fig 10



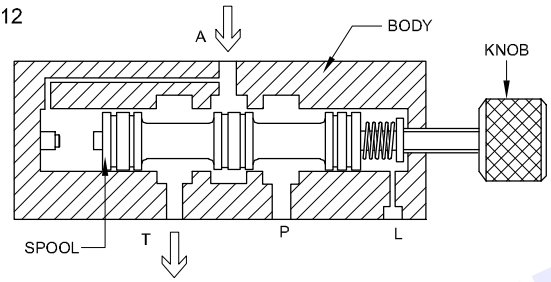
जब अधिकतम पूर्व निर्धारित प्रेशर पहुँच जाता है, तो थ्रॉटल बिंदु पूरी तरह से बंद हो जाता है। (Fig 11)

Fig 11



यदि आउटलेट A पर बाहरी लोड के परिणामस्वरूप दबाव पूर्व निर्धारित मूल्य से ऊपर बढ़ जाता है, तो वाल्व A से टैंक पोर्ट T (प्रेशर - लिमिटेड - फंक्शन) तक जाने के लिए खुल जाता है। (Fig 12)

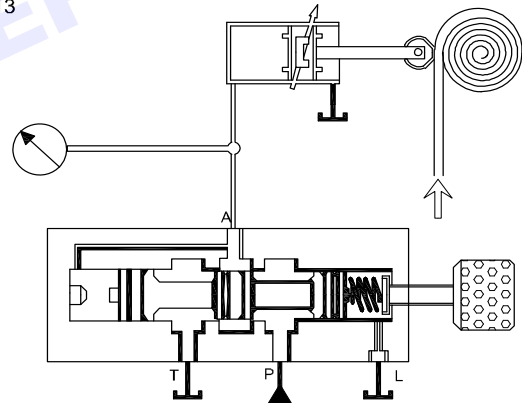
Fig 12



प्रेशर रेगुलेटर का उदाहरण Fig 13 में दिखाया गया है।

प्रेशर रेगुलेटर लाइन में निरंतर दबाव बनाए रखने में मदद करता है और सिस्टम को अतिरिक्त दबाव से भी बचाता है, इसलिए आप लाइन में लगभग निरंतर दबाव प्राप्त करने में सक्षम होते हैं।

Fig 13

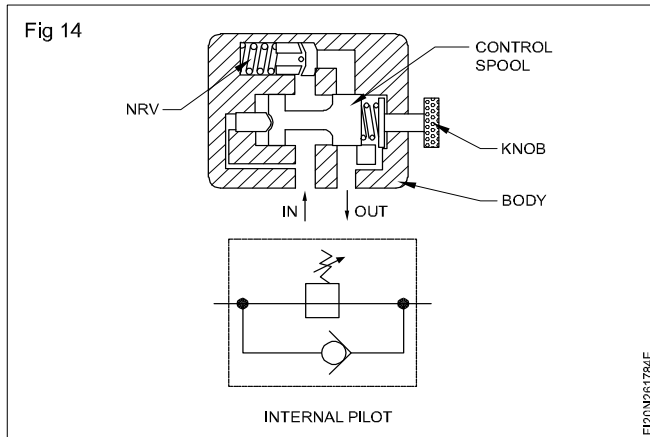


काउंटर बैलेंसिंग (Counter Balancing)

प्लेटन, मशीन के सदस्यों या टूटिंग से वजन जैसे बाहरी बलों वाले सिलेंडर उनके खिलाफ काम करते हैं, जब उनमें से ऑयल बहने पर प्रतिबंध नहीं लगाया जाता है तो वे ओवर रन हो जाएंगे। मीटर आउट फ्लो कंट्रोल सर्किट ओवर रनिंग लोड को नियंत्रित करने का एक तरीका है, लेकिन इसमें एक मुख्य खामी है। मैनुअल समायोजन को छोड़कर फ्लो कंट्रोल की गति तय होती है। क्योंकि प्रवाह तय होता है, इसलिए एक्च्यूएटर उसी गति से चलता रहेगा, भले ही उसमें काम करने वाला प्रवाह बढ़ जाए या घट जाए।

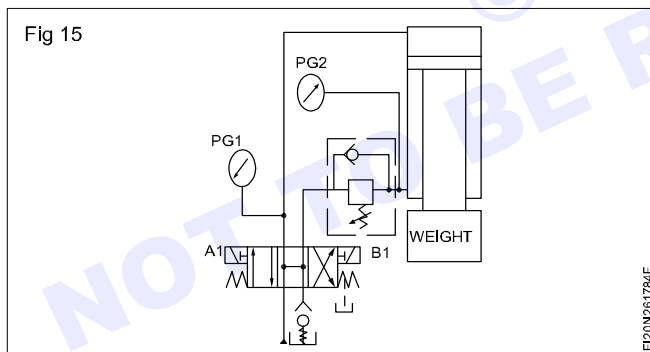
सिलेंडर की सामान्य गति बनाए रखने के लिए लोड को धकेलने या खींचने के प्रकारों के विरुद्ध बैक प्रेशर बनाने के लिए उपयोग किए जाने वाले वाल्व को काउंटरबैलेंस वाल्व के रूप में जाना जाता है।

काउंटरबैलेंस वाल्व प्रवाह परिवर्तनों की परवाह किए बिना एक एक्ट्यूएटर को भागने से रोकता है क्योंकि यह प्रवाह नहीं बल्कि दबाव संकेतों पर प्रतिक्रिया करता है। काउंटर बैलेंस वाल्व लगभग अनुक्रम वाल्व के समान ही होता है। काउंटर बैलेंस वाल्व और प्रतीकों का चित्र Fig 14 में दिखाया गया है



काउंटरबैलेंस वाल्व में आमतौर पर रिवर्स फ्लो के लिए बाईपास चेक वाल्व होता है क्योंकि इसका सबसे आम उपयोग रनवे या ओवररनिंग लोड के साथ एक्ट्यूएटर्स को नियंत्रित करने में होता है।

Fig 15 में एक ऊर्ध्वाधर उन्मुख सिलेंडर दिखाया गया है जिसमें रॉड नीचे की ओर है और एक लोड इसे फैलाने की कोशिश कर रहा है। सिलेंडर को रनवे से दूर रखने के लिए, काउंटरबैलेंस वाल्व को वजन से लोड-प्रेरित दबाव का प्रतिरोध करना चाहिए। लोड-प्रेरित दबाव की गणना की जा सकती है और काउंटरबैलेंस वाल्व को टेस्ट स्टैंड पर 100 से 150 psi अधिक पर प्रीसेट किया जा सकता है।



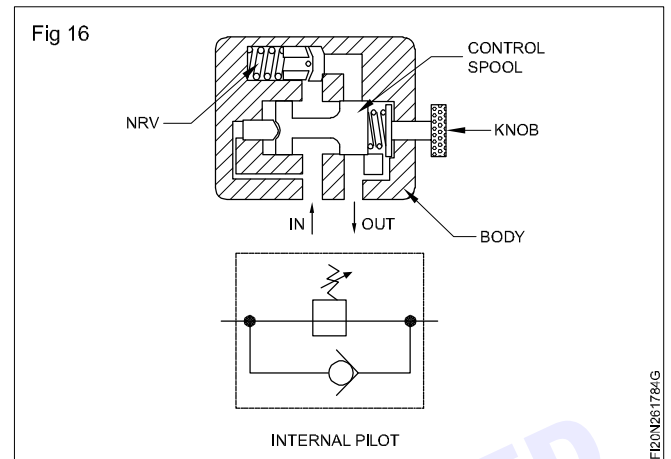
डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व के केंद्र की स्थिति में पोर्ट A और B केंद्र की स्थिति में टैंक से जुड़े होते हैं। सर्किट के आराम करने के दौरान पायलट लाइन में अतिरिक्त दबाव निर्माण की कोई संभावना नहीं है। यदि पोर्ट A या B? अवरुद्ध थे, तो दबाव नहीं बन सकता था और काउंटरबैलेंस वाल्व नहीं खुलेगा, जिससे सिलेंडर को बहाव नहीं करने दिया जाएगा।

प्रेस PB1 ऑयल सिलेंडर कैप के अंत में बहता है। जैसे-जैसे दबाव बनता है, रॉड के अंत में भी दबाव बढ़ता है। जब सिलेंडर रॉड के अंत में दबाव लोड-प्रेरित दबाव से 100 से 150 psi तक पहुँच जाता है, तो सिलेंडर उतनी ही तेजी से विस्तार करना शुरू कर देता है, जितना पंप कैप के अंत को भरता है। जब प्रवाह बढ़ता है, तो सिलेंडर की गति बढ़ जाती है और जब प्रवाह कम हो जाता है, तो सिलेंडर की गति बढ़ जाती है और जब प्रवाह कम हो जाता है, तो सिलेंडर की गति कम हो जाती है। पूरे विस्तार स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर रॉड के अंत में बैक प्रेशर मौजूद रहता है।

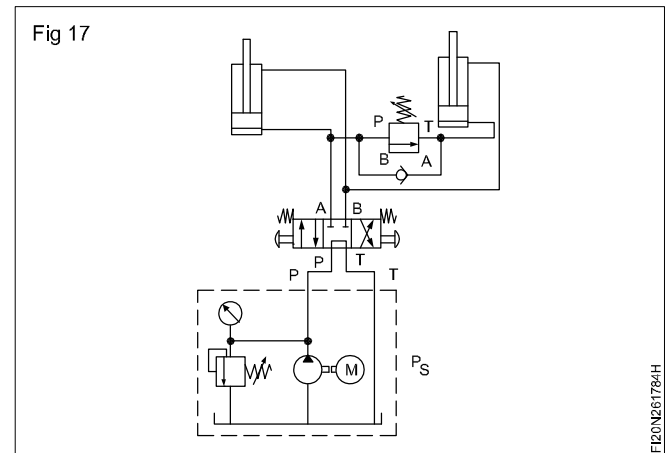
जब PB2 संचालित होता है तो ऑयल चेक वाल्व के माध्यम से रॉड के अंत में बहता है, इस प्रकार काउंटरबैलेंस से गुजरते हुए पिस्टन पीछे हट जाता है।

सिक्वेन्सिंग (Sequencing)

वांछित चरणों में हाइड्रोलिक एक्ट्यूएटर्स की संख्या के संचालन के लिए सिक्वेन्सिंग किया जाता है। सीक्वेंस वाल्व वांछित चरणों को प्राप्त करने के लिए सबसे सरल तंत्र है। Fig 16 सीक्वेंस वाल्व का सिक्वेन्सिंग व्यू और सिम्बल दिखाता है।



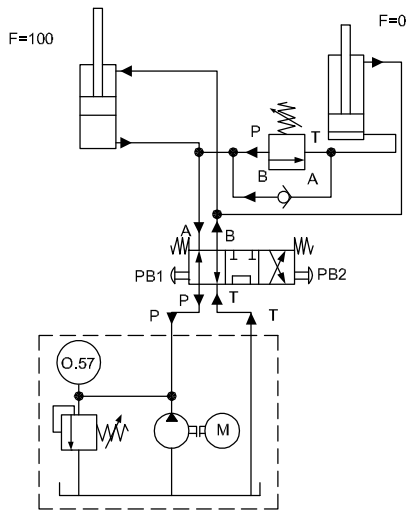
एक एडजस्टेबल-फोर्स स्पिंग द्वारा जगह पर रखा गया संतुलित स्पूल हाइड्रोलिक अनुक्रम वाल्व के इनलेट पर तरल पदार्थ को अवरुद्ध करता है। जब इनलेट पर दबाव स्पिंग सेटिंग तक पहुँच जाता है, तो आंतरिक पायलट लाइन में दबाव स्पूल को ऊपर धकेलता है ताकि आउटलेट में पर्याप्त प्रवाह हो सके। एक बायपास चेक वाल्व दबाव अनुक्रम के बिना रिवर्स प्रवाह की अनुमति देता है। इस सर्किट में 4/3 वे वाल्व तटस्थ स्थिति में है Fig 17 इसलिए पंप प्रवाह बिना किसी प्रतिरोध के टैंक में बह रहा है।



एक्ट्यूएट स्थिति में Fig 18 लोड किया गया सिलेंडर पहले अपना स्ट्रोक पूरा करेगा फिर बिना लोड के सिलेंडर चलना शुरू कर देगा। यह प्रेशर सीक्वेंस वाल्व की मदद से सिलेंडर के लिए एक्चुएशन का सीक्वेंस है।

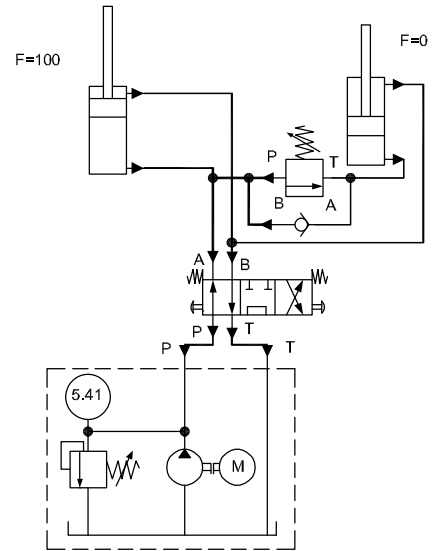
अन्य सक्रिय स्थिति में Fig 19 डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व में पोर्ट का क्रॉस कनेक्शन, लोड किया गया पिस्टन बिना लोड वाले पिस्टन की तुलना में तेज गति से वापस लौटेगा

Fig 18



FI20N261784I

Fig 19



FI20N261784J

इलेक्ट्रो-न्यूमेटिक्स (Electro- pneumatics)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- इलेक्ट्रो न्यूमेटिक कंट्रोल सिस्टम के बारे में बताएं
- बुनियादी विद्युत उपकरणों की सूची बनाएं
- स्विच के संचालन की व्याख्या करें
- सोलनॉइड वाल्व के उद्देश्य और निर्माण संबंधी विवरण का वर्णन करें
- रिले के उद्देश्य और संचालन की व्याख्या करें

परिचय (Introduction)

इलेक्ट्रो न्यूमेटिक कंट्रोल में न्यूमेटिक पावर सिस्टम को संचालित करने वाले इलेक्ट्रिकल कंट्रोल सिस्टम शामिल होते हैं। इसमें सोलनॉइड वाल्व का उपयोग इलेक्ट्रिकल और न्यूमेटिक सिस्टम के बीच इंटरफेस के रूप में किया जाता है। स्विच जैसे उपकरणों का उपयोग फीडबैक तत्वों के रूप में किया जाता है।

इलेक्ट्रो न्यूमेटिक्स में, सिग्नल माध्यम विद्युत सिग्नल होता है या तो AC या DC स्रोत का उपयोग किया जाता है। काम करने वाला माध्यम संपीड़ित हवा है। लगभग 12v से 220v तक के ऑपरेटिंग वोल्टेज का उपयोग किया जाता है। अंतिम नियंत्रण वाल्व सोलनॉइड सक्रियण द्वारा सक्रिय होता है। इलेक्ट्रो न्यूमेटिक नियंत्रण में, मुख्य रूप से तीन महत्वपूर्ण चरण शामिल होते हैं।

सिग्नल इनपुट डिवाइस (Signal input devices)-

सिग्नल जनरेशन जैसे स्विच और कॉन्टैक्टर, विभिन्न प्रकार के कॉन्टैक्ट और प्रॉक्सिमिटी सेंसर।

सिग्नल प्रोसेसिंग (Signal processing)

रिले के कॉन्टैक्टर के संयोजन का उपयोग या प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर का उपयोग।

सिग्नल आउटपुट (Signal outputs)

प्रोसेसिंग के बाद प्राप्त आउटपुट का उपयोग सोलनॉइड, इंडिकेटर या श्रव्य अलार्म को सक्रिय करने के लिए किया जाता है।

बेसिक इलेक्ट्रिकल डिवाइस (Basic electrical devices)

द्रव पावर सिस्टम के नियंत्रण में आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले बेसिक इलेक्ट्रिकल डिवाइस हैं

मैन्युअल रूप से सक्रिय पुश बटन स्विच

लिमिट स्विच

प्रेशर स्विच

सोलनॉइड

रिले

टेम्परेचर स्विच

पुश बटन स्विच (Push button switches)

पुश बटन एक स्विच है जिसका उपयोग इलेक्ट्रिक कंट्रोल सर्किट को बंद या खोलने के लिए किया जाता है। इनका उपयोग मुख्य रूप से मशीनरी के संचालन को शुरू करने और रोकने के लिए किया जाता है। वे आपातकालीन स्थिति उत्पन्न होने पर मैन्युअल ओवरराइड भी प्रदान करते हैं। पुश बटन स्विच को एक्ट्यूएटर को हाउसिंग में धकेलकर सक्रिय किया जाता है। इससे संपर्कों का सेट खुलता या बंद होता है।

पुश बटन दो प्रकार के होते हैं-

मोमेंटरी पुश बटन-

मेन्टेन कांटेक्ट या डिटेन्ट पुश बटन-

मोमेंटरी पुश बटन जब रिलीज किये जाते हैं तो अपनी अनएक्चुएटेड पोजीशन (unactuated position) में वापस आ जाते हैं। संरक्षित (या यांत्रिक रूप से लैच किए गए) पुश बटन में इसे चयनित स्थिति में रखने के लिए लैचिंग मैकेनिज्म होता है।

पुश बटन के संपर्क, उनके कार्यों के अनुसार अलग-अलग होते हैं।

- नॉर्मली ओपन (NO) टाइप
- नॉर्मली क्लोज्ड (NC) टाइप
- चेंज ओवर (CO) टाइप

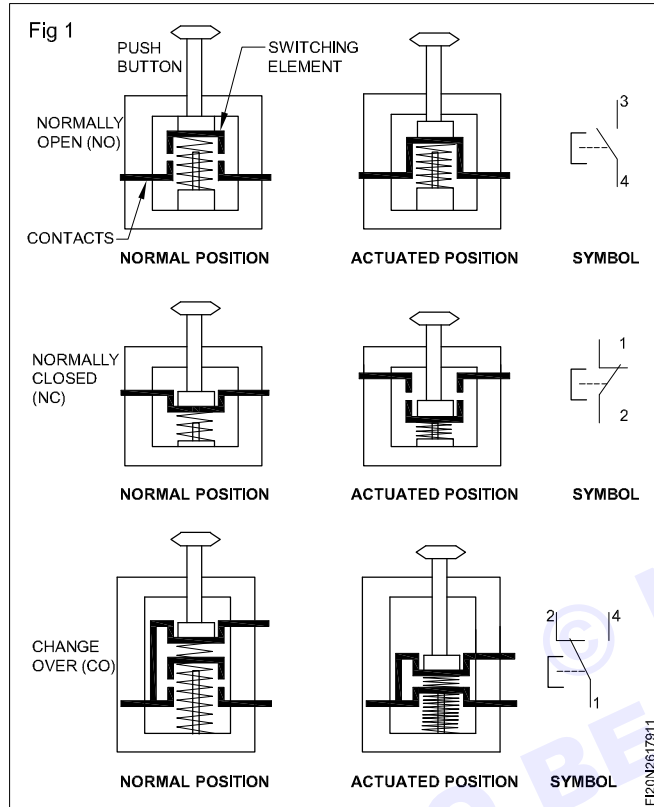
सामान्य और सक्रिय स्थितियों में विभिन्न प्रकार के पुश बटनों का क्रॉस सेक्शन और उनके प्रतीक चित्र 1 में दिए गए हैं। NO प्रकार में, संपर्क सामान्य स्थिति में खुले होते हैं, जिससे उनमें से ऊर्जा का प्रवाह बाधित होता है। लेकिन सक्रिय स्थिति में, संपर्क बंद होते हैं, जिससे उनमें से ऊर्जा का प्रवाह बाधित होता है। NC प्रकार में, संपर्क सामान्य स्थिति में बंद होते हैं, जिससे उनमें से ऊर्जा का प्रवाह बाधित होता है। और, सक्रिय स्थिति में संपर्क खुले होते हैं, जिससे उनमें से ऊर्जा का प्रवाह बाधित होता है। चेंज ओवर संपर्क NO और NC संपर्कों का संयोजन है।

डिवाइस के प्रकार	टर्मिनल नंबर	
	सामान्य रूप से क्लोज कांटेक्ट	सामान्य रूप से ओपन कांटेक्ट
पुश बटन और रिले	1 और 2	3 और 4

लिमिट स्विच (Limit switches)

कोई भी स्विच जो फ्लूइड पावर कम्पोनेंट (आमतौर पर पिस्टन रॉड या हाइड्रोलिक मोटर शाफ्ट या लोड की स्थिति) की स्थिति के कारण सक्रिय होता है, उसे लिमिट स्विच कहा जाता है। लिमिट स्विच का ऐक्चुएशन एक विद्युत संकेत प्रदान करता है जो एक उपयुक्त सिस्टम प्रतिक्रिया का कारण बनता है।

लिमिट स्विच पुश बटन स्विच के समान कार्य करते हैं। पुश बटन मैनुअल रूप से सक्रिय होते हैं जबकि लिमिट स्विच यांत्रिक रूप से सक्रिय होते हैं।

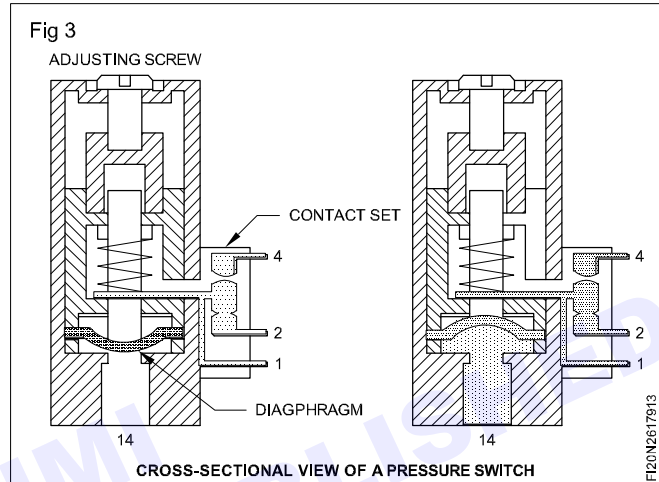
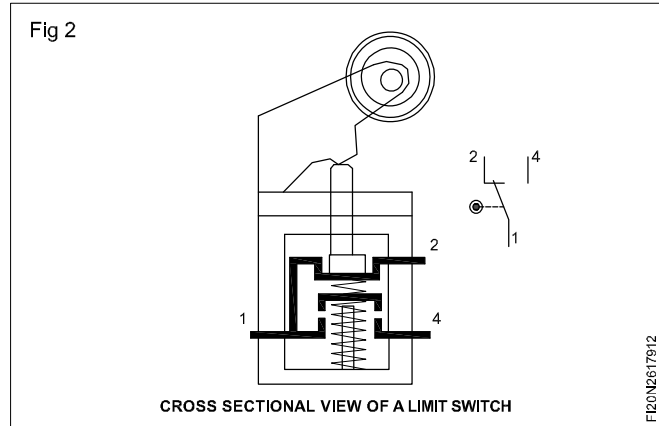


संपर्कों के सक्रियण की विधि के आधार पर सीमा स्विच के दो प्रकार के वर्गीकरण हैं-

- लीवर सक्रिय संपर्क
- स्प्रिंग लोडेड संपर्क

लीवर प्रकार के लिमिट स्विच में, संपर्क धीरे-धीरे संचालित होते हैं। स्प्रिंग प्रकार के सीमा स्विच में, संपर्क तेजी से संचालित होते हैं। Fig 2 सीमा स्विच और उसके प्रतीक का सरलीकृत क्रॉस सेक्शनल दृश्य दिखाता है।

प्रेसर स्विच एक न्यूमेटिक - विद्युत सिग्नल कनवर्टर है। प्रेशर स्विच का उपयोग दबाव में परिवर्तन को महसूस करने के लिए किया जाता है, और एक पूर्व निर्धारित प्रेशर तक पहुँचने पर विद्युत स्विच को खोलता या बंद करता है। दबाव के परिवर्तन को महसूस करने के लिए बेलो या डायफ्राम का उपयोग किया जाता है। बेलो या डायफ्राम का उपयोग दबाव में वृद्धि या कमी के जवाब में विस्तार या संपर्क करने के लिए किया जाता है। चित्र 3 एक डायफ्राम प्रकार का दबाव स्विच दिखाता है। जब इनलेट पर प्रेशर लगाया जाता है और जब पूर्व-निर्धारित प्रेशर पहुँच जाता है, तो डायफ्राम फैलता है और संपर्क बनाने/तोड़ने के लिए स्प्रिंग लोडेड प्लंजर को धक्का देता है।



टेम्परेचर स्विच (Temperature switch)

टेम्परेचर स्विच स्वचालित रूप से तापमान में परिवर्तन को महसूस करता है और पूर्व निर्धारित तापमान पर पहुँचने पर विद्युत स्विच को खोलता या बंद करता है। इस स्विच को सामान्य रूप से खुला या सामान्य रूप से बंद किया जा सकता है।

टेम्परेचर स्विच का उपयोग द्रव शक्ति प्रणाली को गंभीर क्षति से बचाने के लिए किया जा सकता है जब पंप या छलनी या कूलर जैसे घटक खराब होने लगते हैं।

सोलनॉइड (Solenoids)

विद्युत रूप से सक्रिय डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व इलेक्ट्रो न्यूमेटिक कंट्रोल के दो भागों के बीच इंटरफ़ेस बनाते हैं।

विद्युत रूप से सक्रिय DCVs के सबसे महत्वपूर्ण कार्यों में शामिल हैं।

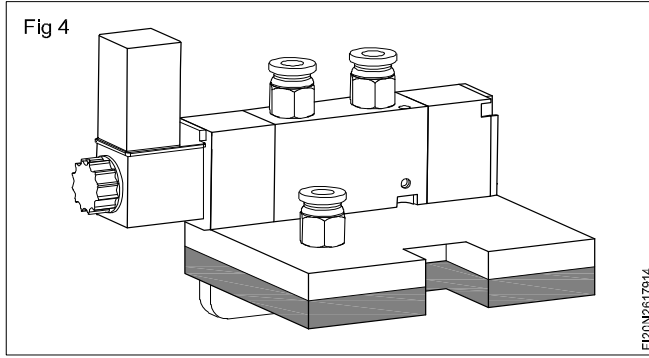
सप्लाय एयर को ऑन या ऑफ करना।

सिलेंडर ड्राइव का विस्तार और प्रत्यावर्तन।

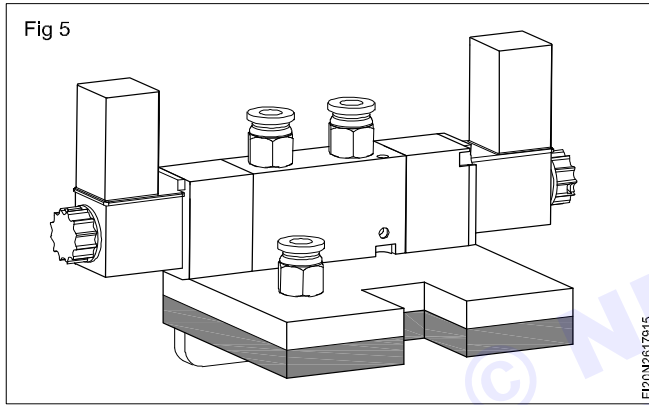
विद्युत रूप से सक्रिय डायरेक्शनल कंट्रोल वाल्व को सोलनॉइड की सहायता से स्विच किया जाता है। एक सोलनॉइड रिले के कॉइल की तरह होता है। जब यह सक्रिय हो जाता है, तो यह सामान्य वाल्व के हैंड लीवर को चालू करने के समान, वाल्व पर स्विच कर देगा।

इन्हें दो ग्रुप में डिवाइडेड किया जा सकता है

- स्प्रिंग रिटर्न वाल्व (सिंगल सोलेनोइड वाल्व) केवल तब तक सक्रिय स्थिति में रहते हैं जब तक सोलेनोइड के माध्यम से करंट प्रवाहित होता है (Fig 4)



डबल सोलनॉइड वाल्व (डबल सोलनॉइड वाल्व) अंतिम स्विच स्थिति को तब भी बनाए रखते हैं, जब सोलनॉइड के माध्यम से कोई करंट प्रवाहित नहीं होता है (Fig 5)



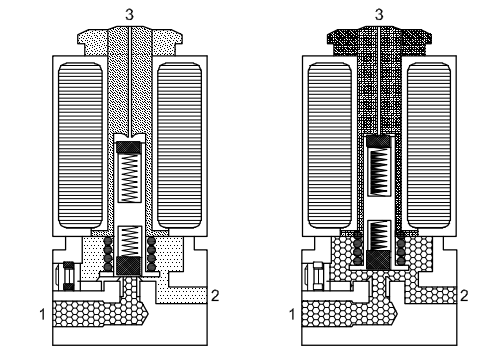
प्रारंभिक स्थिति में, विद्युत रूप से संचालित DCV के सभी सोलेनोइड्स निष्क्रिय हो जाते हैं और सोलेनोइड्स निष्क्रिय हो जाते हैं। एक डबल वाल्व की कोई स्पष्ट प्रारंभिक स्थिति नहीं होती है, क्योंकि इसमें रिटर्न स्प्रिंग नहीं होती है। सोलेनोइड्स के लिए संभावित वोल्टेज स्तर 12V Dc, 12V Ac, 12V 50/60 Hz, 24V 50/60 Hz, 110/120V 50/60 Hz, 220/230V 50/60 Hz हैं

3/2 वे सिग्नल सोलेनोइड वाल्व, स्प्रिंग रेक्टर (3/2 way signal solenoid valve, spring rectors): सामान्य और सक्रिय स्थितियों में 3/2 वे सिंगल सोलेनोइड वाल्व का क्रॉस सेक्शनल दृश्य चित्र 6 में दिखाया गया है। सामान्य स्थिति में, पोर्ट 1 अवरुद्ध है और पोर्ट 2 बैक स्लॉट (वृत्त में दिखाए गए विवरण) के माध्यम से पोर्ट 3 से जुड़ा हुआ है जब रेटेड वोल्टेज कॉइल पर लागू होता है, तो आर्मेचर कॉइल के केंद्र की ओर खींचा जाता है और इस प्रक्रिया में आर्मेचर वाल्व सीट से दूर हो जाता है। संपीड़ित हवा अब पोर्ट 1 से पोर्ट 2 की ओर बहती है, और पोर्ट 3 अवरुद्ध है। जब कॉइल से वोल्टेज हटा दिया जाता है, तो वाल्व सामान्य स्थिति में वापस आ जाता है। Fig 7 में 2/2 सोलेनोइड संचालित वाल्व दिखाया गया है।

5/2 वे सिंगल सोलनॉइड वाल्व, स्प्रिंग रिटर्न (5/2 way single solenoid valve, spring return)

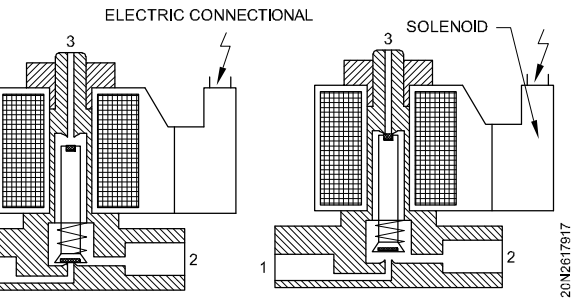
सामान्य और सक्रिय स्थितियों में 5/2 वे सिंगल सोलनॉइड का क्रॉस सेक्शनल व्यू चित्र 8 में दिखाया गया है। सामान्य स्थिति में, पोर्ट 1 पोर्ट 2 से जुड़ा होता है, पोर्ट 4 पोर्ट 5 से जुड़ा होता है, और पोर्ट 3 अवरुद्ध होता है।

Fig 6



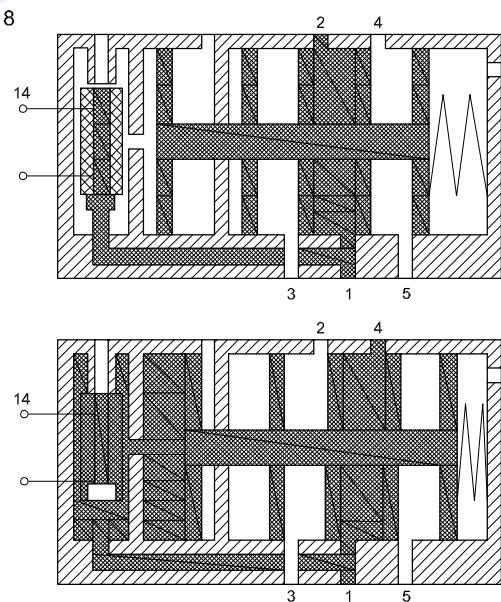
CROSS SECTIONAL VIEW OF A 3/2 SINGLE SOLENOID VALVE

Fig 7



जब रेटेड वोल्टेज कॉइल 14 पर लगाया जाता है, तो वाल्व एक आंतरिक पायलट वाल्व के माध्यम से सक्रिय होता है। सक्रिय स्थिति में, पोर्ट 1 पोर्ट 4 से जुड़ा होता है, पोर्ट 2 पोर्ट 3 से जुड़ा होता है, और पोर्ट 5 अवरुद्ध होता है। जब आर्मेचर कॉइल से वोल्टेज हटा दिया जाता है, तो वाल्व सामान्य स्थिति में लौट आता है। इस प्रकार के वाल्व का उपयोग आम तौर पर डबल एक्टिंग सिलेंडर को नियंत्रित करने के लिए अंतिम वाल्व के रूप में किया जाता है।

Fig 8

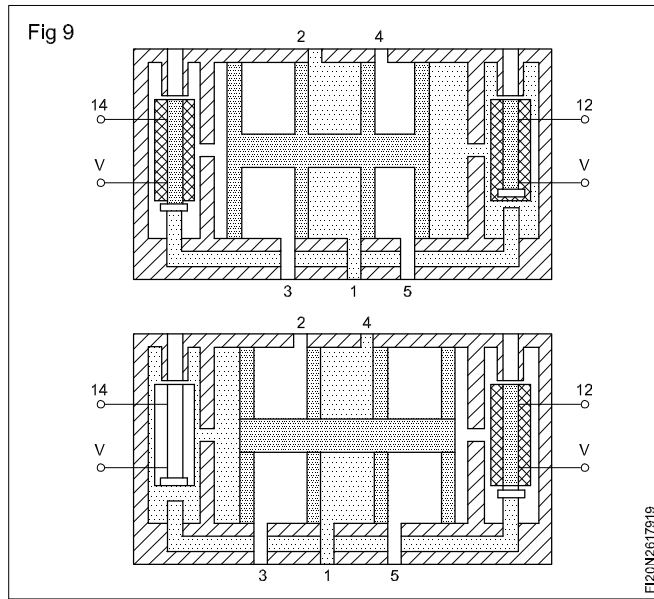


CROSS SECTIONAL VIEW OF A 5/2 WAY SOLENOID OPERATED VALVE

5/2 वे सिंगल डबल सोलनॉइड वाल्व (5/2 way single double solenoid valve)

5/2 वे डबल सोलनॉइड का सामान्य और सक्रिय स्थिति में क्रॉस सेक्शन व्यू चित्र 9 में दिखाया गया है जब रेटेड वोल्टेज कॉइल 14 पर लगाया जाता है, तो वाल्व पोर्ट 1 को पोर्ट 4 से कनेक्ट करके, पोर्ट 2 को पोर्ट 3 से कनेक्ट

करके और पोर्ट 5 को ब्लॉक करके एक स्विच इन स्थिति में सक्रिय होता है। जब रेटेड वोल्टेज कोइल 12 पर लगाया जाता है, तो वाल्व पोर्ट 1 को पोर्ट 2 से कनेक्ट करके, पोर्ट 4 को पोर्ट 5 से कनेक्ट करके और पोर्ट 3 को ब्लॉक करके दूसरी स्विचिंग पोजीशन में सक्रिय होता है।



विभिन्न सोलनॉइड/पायलट सक्रिय वाल्वों के प्रतीक टेबल 1 में दिए गए 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)

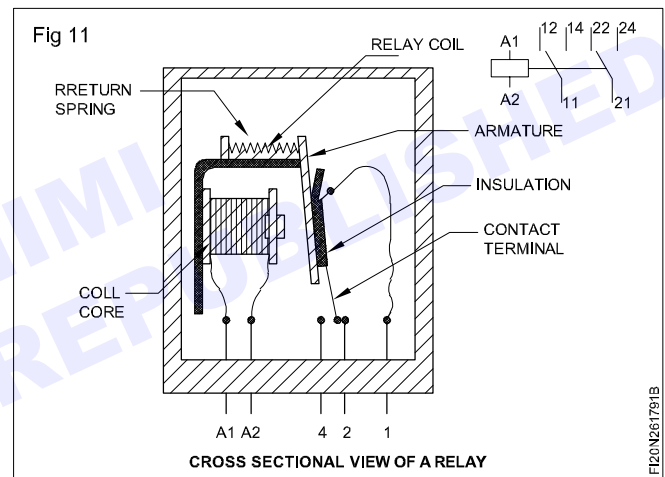
VARIOUS SYMBOLS FOR DCVs

FI20N261791A

रिले (Relay)

रिले एक इलेक्ट्रो मैग्नेटिकली एक्चुएटेड स्विच है। यह सिग्नल प्रोसेसिंग के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला एक सरल विद्युत उपकरण है। रिले को भारी बिजली के उछाल और कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों का सामना करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। जब सोलेनोइड कॉइल पर वोल्टेज लगाया जाता है, तो एक इलेक्ट्रो मैग्नेट फ़ील्ड उत्पन्न होता है। इससे आर्मेचर कॉइल कोर की ओर आकर्षित होता है। आर्मेचर रिले संपर्कों को सक्रिय करता है, या तो उन्हें बंद करता है या खोलता है, जो डिज़ाइन पर निर्भर करता है। जब कॉइल में करंट बाधित होता है, तो एक रिटर्न स्प्रिंग आर्मेचर को उसकी प्रारंभिक स्थिति में वापस लाता है। रिले का क्रॉस सेक्शनल व्यू Fig 11 में दिखाया गया है।

पुश बटन स्टेशन के मामले के विपरीत रिले में बड़ी संख्या में नियंत्रण शामिल किए जा सकते हैं। रिले को आमतौर पर K1, K2 और K3 आदि के रूप में नामित किया जाता है। रिले में इंटरलॉकिंग क्षमता भी होती है जो नियंत्रण सर्किट में एक महत्वपूर्ण सुरक्षा विशेषता है। इंटरलॉकिंग कुछ कॉइल के एक साथ स्विचिंग से बचती है



हाइड्रोलिक घटकों के लिए सिंबल (Symbols for hydraulic components)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

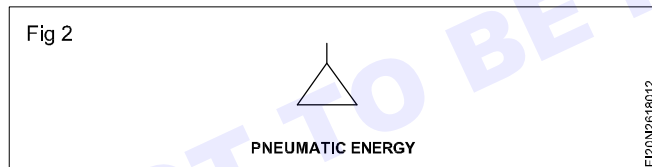
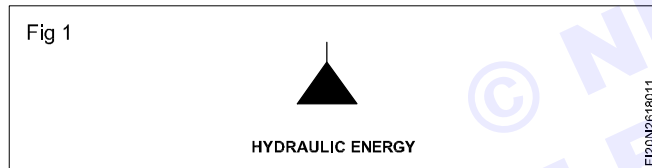
- सर्किट सिंबल को पढ़ें और समझें
- हाइड्रोलिक घटकों में सिंबल के उपयोग बताएं

हाइड्रोलिक सर्किट में सिंबल का उपयोग डायग्राम में हाइड्रोलिक्स सिस्टम का प्रतिनिधित्व करने के लिए व्यक्तिगत घटक का प्रतिनिधित्व करने के लिए किया जाता है। एक प्रतीक एक घटक और उसके कार्य की पहचान करता है। ये प्रतीक ISO 1219 मानकों के अनुसार हैं।

पंप और मोटर (Pump and motor)

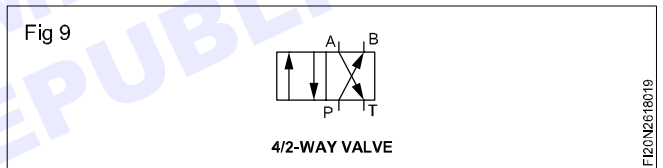
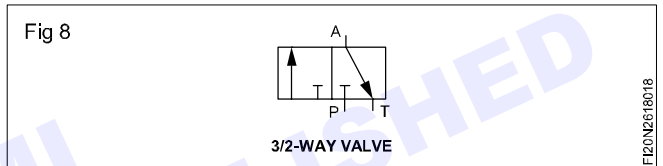
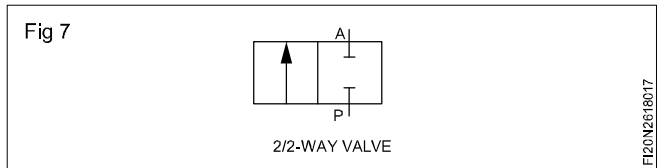
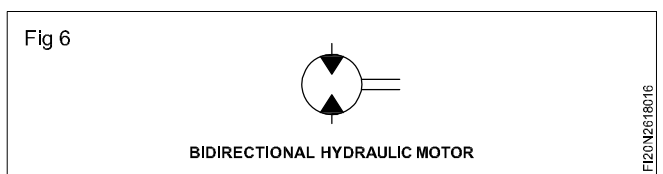
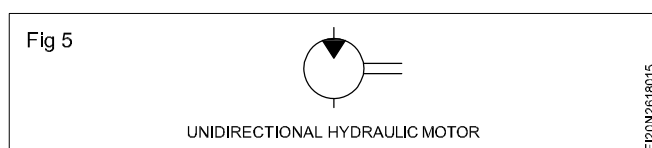
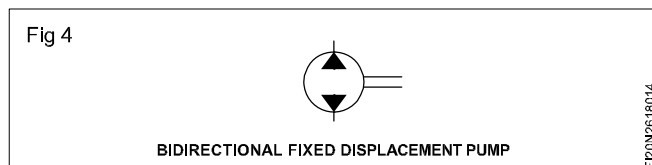
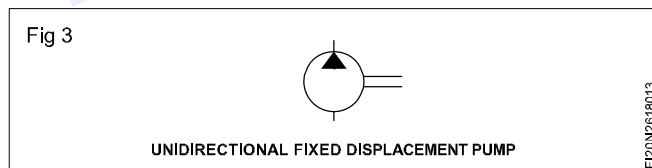
हाइड्रोलिक पंप और मोटर को एक वृत्त के माध्यम से दर्शाया जाता है। वृत्त के भीतर त्रिभुज प्रवाह की दिशा को दर्शाता है और त्रिभुज की स्थिति पंप या मोटर के प्रतीक के बीच अंतर करती है

यदि त्रिभुज को काला करके भरा गया है तो इसका मतलब है कि यह हाइड्रोलिक्स फ्लूइड के लिए है लेकिन यदि त्रिभुज को नहीं भरा गया है तो इसका मतलब है कि यह गैसीय दबाव मीडिया या न्यूमेटिक ऊर्जा के लिए है। (Figs 1 & 2)



पंप और मोटर के सिंबल (Symbols of pump and motor)

(Fig 3 से 9)



डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व (Direction control valve)

डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व कई जुड़े हुए वर्गों द्वारा दर्शाए जाते हैं।

- वर्गों की संख्या स्विचिंग स्थितियों की संख्या को इंगित करती है।
- वर्गों में एरो प्रवाह की दिशा दर्शाते हैं।
- लाइनें बताती हैं कि विभिन्न स्विचिंग स्थिति में पोर्ट कैसे आपस में जुड़े हुए हैं।

पोर्ट पदनाम (Port designation)

P	प्रेसर पोर्ट
T	टैंक पोर्ट
A	सर्विस पोर्ट (आउटपुट पोर्ट)
B	सर्विस पोर्ट (आउटपुट पोर्ट)
L	लीकेज पोर्ट

डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व के सिंबल (Fig 10 से 11)

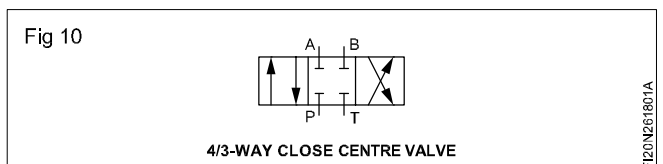
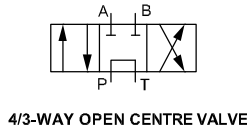


Fig 11



4/3-WAY OPEN CENTRE VALVE

F120N261801B

पोर्ट को हमेशा वाल्व की तटस्थ स्थिति में दर्शाया जाना चाहिए।

तटस्थ स्थिति वह स्थिति है जो वाल्व में स्प्रिंग बल के कारण स्वचालित रूप से आती है जब वाल्व में कोई भी कमांड उपलब्ध नहीं होती है, यह प्रारंभिक स्थिति भी होती है जब तक कि अन्यथा सक्रिय न हो

वाल्व का मैकेनिकल ऐक्चुएशन (Actuating mechanism of Valve)

डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व की स्विचिंग स्थिति को विभिन्न ऐक्चुएशन विधियों द्वारा बदला जा सकता है।

वाल्व के ऐक्चुएशन के विभिन्न मैकेनिज्म Fig 12 से 19 में दिखाए गए हैं।

मैकेनिकल ऐक्चुएशन (Mechanical actuation)

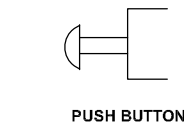
Fig 12



GENERAL MANUAL OPERATED

F120N261801C

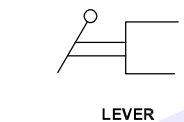
Fig 13



PUSH BUTTON

F120N261801D

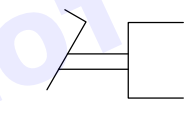
Fig 14



LEVER

F120N261801E

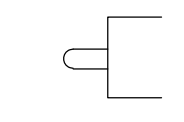
Fig 15



PEDAL

F120N261801F

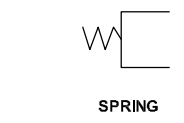
Fig 16



PUSH PIN

F120N261801G

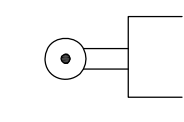
Fig 17



SPRING

F120N261801H

Fig 18

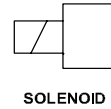


ROLLER

F120N261801I

मैकेनिकल ऐक्चुएशन (Mechanical actuation)

Fig 19



SOLENOID

F120N261801J

प्रेशर कंट्रोल वाल्व (Pressure control valve)

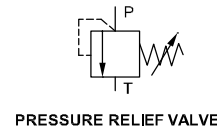
प्रेशर कंट्रोल वाल्व को सिंगल स्क्वायर द्वारा दर्शाया जाता है।

स्क्वायर के भीतर एरो द्रव प्रवाह की दिशा को इंगित करता है।

स्क्वायर के भीतर एरो की स्थिति यह इंगित करती है कि वाल्व सामान्य रूप से खुला है या सामान्य रूप से बंद है।

प्रेशर कंट्रोल वाल्व के प्रतीक (Fig 20 से Fig 22)

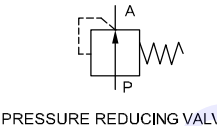
Fig 20



PRESSURE RELIEF VALVE

F120N261801K

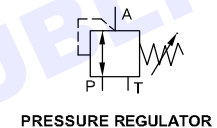
Fig 21



PRESSURE REDUCING VALVE

F120N261801L

Fig 22



PRESSURE REGULATOR

F120N261801M

फ्लो कंट्रोल वाल्व (Flow control valve) (Fig 23 से Fig 25)

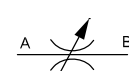
Fig 23



FIXED FLOW CONTROL VALVE

F120N261801N

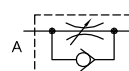
Fig 24



VARIABLE FLOW CONTROL VALVE

F120N261801O

Fig 25



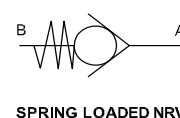
ONE WAY FLOW CONTROL VALVE

F120N261801P

नॉन-रिटर्न वाल्व (Non-return valves)

नॉन-रिटर्न वाल्व का सिंबल एक बॉल है जिसे सीलिंग सीट के खिलाफ प्रेस किया जाता है। (Fig 26 से Fig 28)

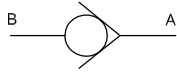
Fig 26



SPRING LOADED NRV

F120N261801Q

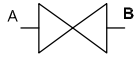
Fig 27



UNLOADED NRV

FI20N261801R

Fig 28



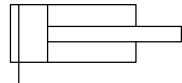
SHUT-OFF VALVE

FI20N261801S

सिलेंडर (Cylinder)

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर में एक पोर्ट होता है और डबल एक्टिंग सिलेंडर में दो पोर्ट होते हैं। (Fig 29 से Fig 31)

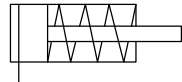
Fig 29



SINGLE ACTING CYLINDER

FI20N261801T

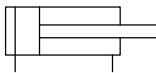
Fig 30



SINGLE ACTING CYLINDER WITH SPRING

FI20N261801U

Fig 31



DOUBLE ACTING CYLINDER

FI20N261801V

मिजरिंग डिवाइस (Measuring devices)

मिजरिंग डिवाइस Fig 32 से Fig 36 में दिखाए गए हैं।

Fig 32



PRESSURE GAUGE

FI20N261801W

Fig 33



TEMPERATURE GAUGE

FI20N261801X

Fig 34



FLOW METER GAUGE

FI20N261801Y

Fig 35



LEVEL GAUGE

FI20N261801Z

Fig 36

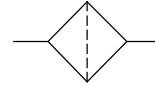


DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGE

FI20N261801Z1

अन्य सिंबल (Fig 37 से Fig 39)

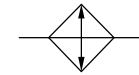
Fig 37



FILTER OR STRAINER

FI20N261801Z2

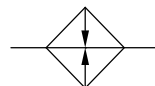
Fig 38



COOLER

FI20N261801Z3

Fig 39



HEATER

FI20N261801Z4

लाइन का उपयोग करते हुए सिंबल (Fig 40 से Fig 46)

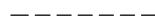
Fig 40



WORKING LINE

FI20N261801Z5

Fig 41



DRAIN OR BLEED LINE

FI20N261801Z6

Fig 42



FLEXIBLE PIPE FLEXIBLE HOSE

FI20N261801Z7

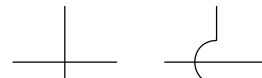
Fig 43



PIPELINE JUNCTION

FI20N261801Z8

Fig 44



CROSSED PIPELINES

FI20N261801Z9

Fig 45



PLUGGED ON EQUIPMENT OR LINES

FI20N261801ZA

Fig 46



QUICK-ACTING COUPLING

F120N261801ZB

हाइड्रोलिक ऑयल के कार्य और गुण (Hydraulic oil Functions and properties)

हाइड्रोलिक द्रव का प्राथमिक कार्य पावर का संचार करना है। हालाँकि, उपयोग में, हाइड्रोलिक द्रव के अन्य महत्वपूर्ण कार्य भी हैं जैसे कि हाइड्रोलिक मशीन घटकों की सुरक्षा। नीचे दी गई टेबल में हाइड्रोलिक द्रव के प्रमुख कार्य और द्रव के गुण सूचीबद्ध हैं जो उस कार्य को करने की उसकी क्षमता को प्रभावित करते हैं:

कार्य (Function)	गुण (Property)
पावर ट्रांसफर और नियंत्रण के लिए माध्यम	गैर संपीडित (उच्च बल्क मापांक) तेज हवा रिलीज निम्न फोमिंग की प्रवृत्ति निम्न वोलेटिलिटी
हीट ट्रांसफर के लिए माध्यम	अच्छी थर्मल कैपेसिटी और चालकता
सीलिंग माध्यम	ऐडकैट श्यानता और ऐडकैट इंडेक्स शियर स्टेबिलिटी
स्नेहक (लुब्रिकेंट)	फिल्म रखरखाव के लिए श्यानता निम्न तापमान फ्लुइडिटी थर्मल और ऑक्सीडेटिव स्टेबिलिटी हाइड्रोलाइटिक स्थिरता / पानी टॉलरेंस स्वच्छता और फ़िल्टरेबिलिटी डिमल्सीबिलिटी एंटीवियर विशेषताएँ संक्षारण नियंत्रण
पंप दक्षता	आंतरिक रिसाव को कम करने के लिए उचित चिपचिपापन उच्च श्यानता इंडेक्स
विशेष कार्य	अग्नि प्रतिरोध घर्षण संशोधन विकिरण प्रतिरो
पर्यावरणीय प्रभाव	नया या विघटित होने पर निम्न विषाक्तता बायोडिग्रेडेबिलिटी
कार्यशील जीवन	सामग्री अनुकूलता

हाइड्रोलिक द्रव के प्रकार (Types of Hydraulic fluids)

ISO के अनुसार, उपलब्धता के स्रोत और उपयोग के उद्देश्य के अनुसार तीन अलग-अलग प्रकार के द्रव हैं।

खनिज-ऑयल आधारित हाइड्रोलिक द्रव (Mineral- Oil based Hydraulic fluids)

चूंकि इनका आधार खनिज ऑयल होता है, इसलिए इन्हें खनिज-ऑयल आधारित हाइड्रोलिक द्रव कहा जाता है। इस तरह के द्रव कम लागत पर उच्च प्रदर्शन करेंगे। इन खनिज ऑयल को आगे HH, HL और HM द्रव के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

टाइप HH द्रव परिष्कृत खनिज ऑयल द्रव होते हैं जिनमें कोई योजक(एडिटिव) नहीं होता है। ये द्रव शक्ति स्थानांतरित करने में सक्षम होते हैं लेकिन इनमें स्नेहन के गुण कम होते हैं और ये उच्च तापमान का सामना करने में असमर्थ होते हैं। इस प्रकार के द्रव का उद्योगों में सीमित उपयोग होता है। कुछ उपयोग मैनुअल रूप से उपयोग किए जाने वाले जैक और पंप, कम दबाव वाले हाइड्रोलिक सिस्टम आदि हैं।

HL द्रव परिष्कृत खनिज ऑयल होते हैं जिनमें ऑक्सीडेंट और जंग अवरोधक होते हैं जो सिस्टम को रासायनिक हमले और पानी के संदूषण से बचाने में मदद करते हैं। इन द्रवों का उपयोग मुख्य रूप से पिस्टन पंप अनुप्रयोगों में किया जाता है।

HH HL-प्रकार के तरल पदार्थों का एक संस्करण है जिसमें बेहतर एंटी-वियर एडिटिव्स हैं। ये तरल पदार्थ अपने एंटी-वियर गुणों को प्राप्त करने के लिए फॉस्फोरस, जिंक और सल्फर घटकों का उपयोग करते हैं। ये मुख्य रूप से उच्च प्रेसर हाइड्रोलिक सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले तरल पदार्थ हैं।

अग्निरोधी द्रव (Fire Resistant Fluids)

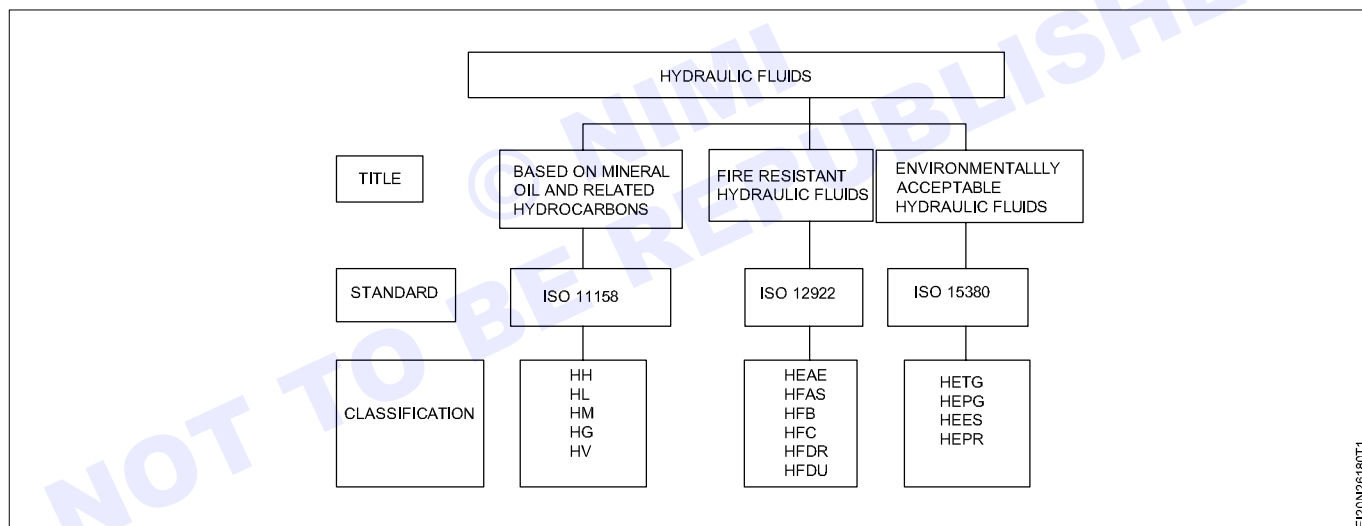
ये द्रव खनिज ऑयल आधारित द्रवों की तुलना में जलने पर कम गर्मी उत्पन्न करते हैं। जैसा कि नाम से पता चलता है कि इन द्रवों का उपयोग मुख्य रूप से उन उद्योगों में किया जाता है जहाँ खतरों की संभावना होती है, जैसे कि

ढलाई, सैन्य, डाईकास्टिंग और बेसिक मेटल इंडस्ट्री। ये द्रव मिनरल ऑयल आधारित द्रवों, जैसे कि जल-ग्लाइकोल, फॉस्फेट एस्टर और पॉलीओल एस्टर की तुलना में कम BTU (ब्रिटिश थर्मल यूनिट) से बने होते हैं। ISO ने इन द्रवों को HFAE (घुलनशील ऑयल), HFAS (उच्च जल-आधारित द्रव), HFB (इनवर्टेड इमल्शन), HFC (जल ग्लाइकोल), HFDR (फॉस्फेट एस्टर) और HRDU (पॉलीओल एस्टर) के रूप में वर्गीकृत किया है।

पर्यावरण स्वीकार्य हाइड्रोलिक तरल पदार्थ (Environmental Acceptable Hydraulic Fluids)(EAHF)

इन तरल पदार्थों का उपयोग मूल रूप से ऐसे अनुप्रयोगों में किया जाता है जहाँ रिसाव या पर्यावरण में फैलने का खतरा होता है, जिससे पर्यावरण को कुछ नुकसान हो सकता है।

ये द्रव जलीय जीवों के लिए हानिकारक नहीं हैं और ये बायोडिग्रेडेबल हैं। इन तरल पदार्थों का उपयोग वानिकी, लॉन उपकरण, ऑफ-शोर ड्रिलिंग, बांधों और समुद्री उद्योगों में किया जाता है। आईएसओ ने इन तरल पदार्थों को HETG (प्राकृतिक वनस्पति ऑयल ों पर आधारित), HEES (सिंथेटिक एस्टर पर आधारित), HEPG (पॉलीग्लाइकोल तरल पदार्थ) और HEPR (पॉलीफाओलेफिन प्रकार) के रूप में वर्गीकृत किया है।



संदूषण को नियंत्रित करना (Controlling of Contamination)

जब द्रव ऑपरेटिंग तापमान पर हो, तो सिस्टम को पूरी तरह से खाली कर दें। रिजर्वार, सभी लाइनों, सिलेंडर, संचायक(एक्यूमुलेटर), फ़िल्टर हाउसिंग या द्रव संचय के किसी भी क्षेत्र पर ध्यान दें। साथ ही, फ़िल्टर को बदलें।

एक लिट-फ्री रैग के साथ, रिजर्वार को सभी स्लज और डिपॉजिट से साफ़ करें। सुनिश्चित करें कि पूरा रिजर्वार किसी भी नरम या ढीले पेंट से मुक्त है।

सिस्टम को कम श्यानता वाले द्रव से फ्लश करें जो इस्तेमाल किए जाने वाले द्रव के समान हो। लाइनों से कणों को हटाने के लिए पर्याप्त टर्बुलेन्स प्राप्त करने के लिए 2,000 और 4,000 के बीच एक रेनॉल्ड्स संख्या का चयन किया जाना चाहिए। यह सुनिश्चित करने के लिए कि वे पूरी तरह से फ्लश हो गए हैं, वाल्व को बार-बार स्ट्रोक करें। द्रव को फ़िल्टर किया जाना चाहिए और सिस्टम के लक्ष्य स्वच्छता स्तरों से एक स्तर आगे पहुंचने तक फ्लशिंग जारी रखनी चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि लक्ष्य ISO 15/13/11

है, तो ISO 14/12/10 तक पहुंचने तक सिस्टम को फ्लश करना जारी रखें।

फ्लशिंग तरल पदार्थ को जितना गर्म और जितनी जल्दी हो सके सूखा दें।

फ़िल्टर बदलें और रिजर्वार का फिर से निरीक्षण/सफाई करें।

सिस्टम को इस्तेमाल किए जाने वाले द्रव से लगभग 75 प्रतिशत तक भरें। पंप को ब्लीड/वेंट करें। यदि पंप में प्रेशर रिलीफ या बाईपास है, तो इसे पूरी तरह से खुला होना चाहिए। पंप को 15 सेकेंड तक चलाएं, फिर रोकें और इसे 45 सेकेंड तक ऐसे ही रहने दें। पंप को प्राइम करने के लिए इस प्रक्रिया को कुछ बार दोहराएं।

बाईपास या प्रेशर रिलीफ को खोलकर पंप को एक मिनट तक चलाएं। पंप को बंद करें और इसे एक मिनट के लिए ऐसे ही रहने दें।

बाईपास को बंद करें और पंप को पांच मिनट से ज्यादा लोड पर चलने न दें। यह पुष्टि करने के लिए कि यह भी फ्लश हो गया है, रिलीफ वाल्व को ऊपर

उठने दें। इस समय एक्ट्यूएटर को संचालित न करें। पंप को बंद करें और सिस्टम को लगभग पांच मिनट के लिए ऐसे ही रहने दें।

पंप को चालू करें और एक्ट्यूएटर को एक-एक करके संचालित करें, अगले एक्ट्यूएटर पर जाने से पहले द्रव को रिजर्वायर में वापस जाने दें। अंतिम एक्ट्यूएटर को संचालित करने के बाद, सिस्टम को बंद कर दें। रिजर्वायर में द्रव के स्तर पर नज़र रखें। यदि स्तर 25 प्रतिशत से नीचे चला जाता है, तो द्रव डालें और 50 प्रतिशत तक भरें।

रिज़र्व को 75 प्रतिशत तक फिर से भरें और सिस्टम को पाँच मिनट के अंतराल पर चलाएँ। प्रत्येक शटडाउन पर, सिस्टम से हवा को बाहर निकालें। पंप कैवेटे हो रहा है या नहीं, यह निर्धारित करने के लिए सिस्टम की आवाज़ों पर पूरा ध्यान दें।

सिस्टम को सामान्य ऑपरेटिंग तापमान पर लाने के लिए इसे 30 मिनट तक चलाएँ। सिस्टम को बंद करें और फ़िल्टर बदलें। क्रॉस-संदूषण के स्पष्ट संकेतों के लिए रिजर्वायर का निरीक्षण करें।

यदि क्रॉस-संदूषण का कोई संकेत मौजूद है, तो सिस्टम को खाली करें और फिर से फ़्लश करें।

छह घंटे के ऑपरेशन के बाद, सिस्टम बंद करें, फ़िल्टर बदलें और तरल पदार्थ का नमूना लें और उसका परीक्षण करें।

जब तक आपको विश्वास न हो जाए कि सिस्टम तरल पदार्थ स्थिर है, तब तक नमूना लेने की आवृत्ति बढ़ाई जानी चाहिए।

ऑयल का संदूषण और उसका नियंत्रण (Contamination of oil and its control)

हाइड्रोलिक सिस्टम में संदूषण को कण संदूषक (घिसाव, गंदगी के प्रवेश से धातु के कण) या रासायनिक संदूषक (पानी, हवा, गर्मी, आदि) में वर्गीकृत किया जा सकता है। संदूषण से होने वाले नुकसान के उदाहरण हैं: त्वरित घटक घिसाव, छिद्र अवरोध, जंग या अन्य ऑक्सीकरण का निर्माण, योजकों की कमी, अन्य रसायनों का निर्माण, ऑयल का क्षरण।

संदूषण के प्रकार (Types of contamination)

कण संदूषक (Particle contaminants)

कण आकार आमतौर पर माइक्रोमीटर या माइक्रोन में मापा जाता है। माइक्रोन के कुछ उदाहरण: नमक का दाना (ग्रेन) 100 माइक्रोन, मानव बाल 70 माइक्रोन, विजिबिलिटी की निचली सीमा 40 माइक्रोन, पिसा हुआ

आटा 25 माइक्रोन, औसत बैक्टीरिया 2 माइक्रोन। ध्यान दें कि हाइड्रोलिक या स्नेहन प्रणालियों में अधिकांश नुकसान पहुंचाने वाले कण 14 माइक्रोन माइक्रोमीटर से छोटे होते हैं, इसलिए उन्हें देखा नहीं जा सकता।

रासायनिक संदूषक (Chemical contaminants)

पानी (Water)

हाइड्रोलिक सिस्टम में सबसे आम रासायनिक संदूषक पानी है। हाइड्रोलिक ऑयल में पानी की मौजूदगी सिस्टम घटकों पर व्यापक प्रभाव डाल सकती है क्योंकि इसका हाइड्रोलिक ऑयल के भौतिक और रासायनिक गुणों पर प्रभाव पड़ता है। टैंकों में जंग लगना, चिकनाई की कम विशेषताएँ जिसके परिणामस्वरूप धातु की सतह का तेजी से घिसना अत्यधिक पानी के कुछ सबसे स्पष्ट भौतिक परिणाम हैं, हालाँकि इसके प्रभाव कम तापमान पर बर्फ के क्रिस्टल के कारण घटकों के जाम होने जैसे विविध हो सकते हैं। रासायनिक प्रभावों में योगात्मक कमी या जमाव, ऑक्सीकरण, अवांछित प्रतिक्रियाएँ शामिल हैं जिसके परिणामस्वरूप एसिड, अल्कोहल या स्लज का निर्माण हो सकता है। ऑयल तब बादल बन जाता है जब यह अपने संतृप्ति स्तर से ऊपर पानी से दूषित होता है। संतृप्ति स्तर पानी की वह मात्रा है जो ऑयल के आपणविक रसायन विज्ञान में घुल सकती है और आमतौर पर खनिज हाइड्रोलिक ऑयल के लिए 20 डिग्री सेल्सियस पर 200 से 300 ppm होती है। SKF का कहना है कि मात्रा के हिसाब से सिर्फ 0.1% पानी युक्त हाइड्रोलिक ऑयल बियरिंग के जीवन को आधा कर देता है, जबकि 1% बियरिंग के जीवन को 75% तक कम कर देता है

एयर (Air)

हाइड्रोलिक सिस्टम में हवा घुली हुई या फंसी हुई (अघुलित या मुक्त) अवस्था में मौजूद हो सकती है। घुली हुई हवा समस्या पैदा नहीं कर सकती, बशर्ते वह घोल में रहे। जब किसी तरल में अघुलित हवा होती है, तो सिस्टम के घटकों से गुजरते समय समस्याएँ हो सकती हैं। प्रेशर में बदलाव हो सकते हैं जो हवा को संपीड़ित करते हैं और छोटे हवा के बबल में बड़ी मात्रा में उष्मा पैदा करते हैं। हवा की इस संपीड़नशीलता का मतलब है कि सिस्टम का नियंत्रण खो जाता है। ऑयल भंडार में हवा के बबल और झाग (फ़ॉथिंग) पंपों को बड़ा नुकसान पहुंचा सकते हैं या इससे टैंक से ऑयल "उबल" भी सकता है।

ऊष्मा (Heat)

हाइड्रोलिक सिस्टम में अत्यधिक ऊष्मा के कारण ऑयल में एडिटिव की कमी या रासायनिक परिवर्तन भी हो सकते हैं

हाइड्रोलिक्स फ़िल्टर (Hydraulics filter)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक फ़िल्टर की व्याख्या करें
- फ़िल्टर के प्रकारों की सूची बनाएं
- यांत्रिक, अवशोषक, अधिशोषक और चुंबकीय फ़िल्टर के बीच अंतर बताएं

फ़िल्टर (Filter)

फ़िल्टर एक उपकरण है जो द्रव से ठोस संदूषकों को हटाता है।

हाइड्रोलिक फ़िल्टर कई आकार, आकार, माइक्रोन रेटिंग और निर्माण सामग्री में उपलब्ध हैं। हाइड्रोलिक फ़िल्टर अंतर्निहित सुरक्षा प्रदान करते हैं और हाइड्रोलिक सिस्टम ब्रेकडाउन को कम करते हैं जो अक्सर संदूषण के कारण होते हैं।

हाइड्रोलिक सिस्टम में फ़िल्टर का जीवन मुख्य रूप से सिस्टम के दबाव, संदूषण के स्तर और संदूषकों की प्रकृति पर निर्भर करता है।

फ़िल्टर हाइड्रोलिक सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले बहुत महत्वपूर्ण घटक हैं जो घटकों के विश्वसनीय कामकाज और लंबी सेवा जीवन के लिए उपयोग किए जाते हैं।

फ़िल्टर और स्ट्रेनर आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले दो शब्द हैं।

हाइड्रोलिक फ़िल्टर का उपयोग (Use of Hydraulic Filters)

हाइड्रोलिक सिस्टम की विफलता या खराब कामकाज का एक मुख्य कारण हाइड्रोलिक ऑयल या तरल पदार्थ का संदूषण है।

हाइड्रोलिक फ़िल्टर का उपयोग हाइड्रोलिक ऑयल से संदूषण को संभालने और हटाने के लिए किया जाता है।

हाइड्रोलिक द्रव के संदूषकों को मोटे तौर पर ऐसे किसी भी पदार्थ के रूप में परिभाषित किया जाता है जो द्रव के समुचित कार्य को बाधित करता है।

संदूषकों को इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है (Contaminants are classified as)

- ठोस (Solids)
- तरल (Liquids)
- गैसीय (Gaseous)
- जीवाणु (Bacteria)
- कार्बनिक (Organic)

फ़िल्टर के प्रकार (Types of Filters)

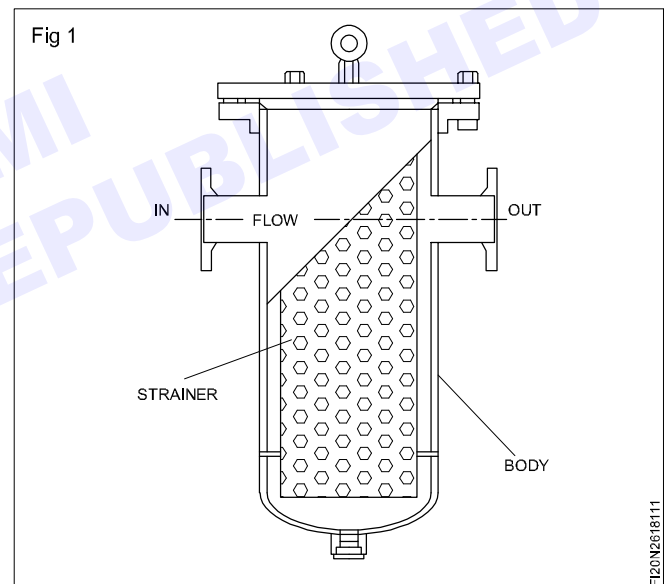
हाइड्रोलिक सिस्टम में आमतौर पर चार प्रकार के फ़िल्टर इस्तेमाल किए जाते हैं।

- यांत्रिक फ़िल्टर
- अवशोषक फ़िल्टर

- अधिशोषक फ़िल्टर
- चुंबकीय फ़िल्टर

मैकेनिकल फ़िल्टर (Mechanical filter)

मैकेनिकल फ़िल्टर में बारीकी से बुनी गई मेटल स्क्रीन या डिस्क होती हैं। वे आम तौर पर केवल मोटे कणों को हटाते हैं। हाइड्रोलिक सिस्टम में मैकेनिकल फ़िल्टर को स्ट्रेनर के रूप में जाना जाता है। ये फ़िल्टर पंप की सक्शन लाइन में स्थित होते हैं, फ़िल्टर के माध्यम से रिजर्वयर से हाइड्रोलिक ऑयल खींचा जाता है। (Fig 1)



मैकेनिकल फ़िल्टर का ग्रेड: 60-100µm

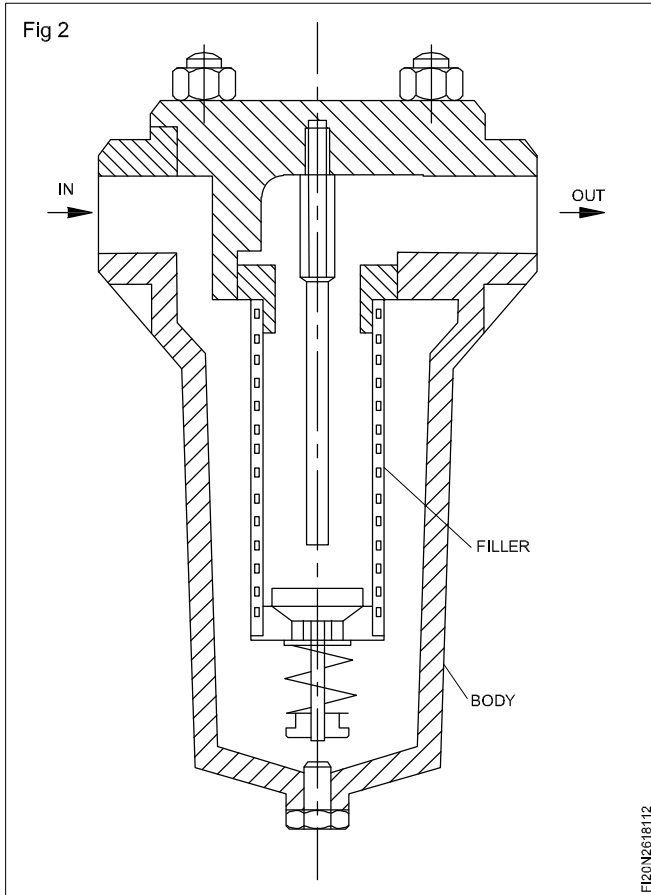
µm माइक्रोन है जो 1 mm का 1/1000 भाग है।(अर्थात्)

1µm = .001 mm

अवशोषक फ़िल्टर (Absorbent filter)

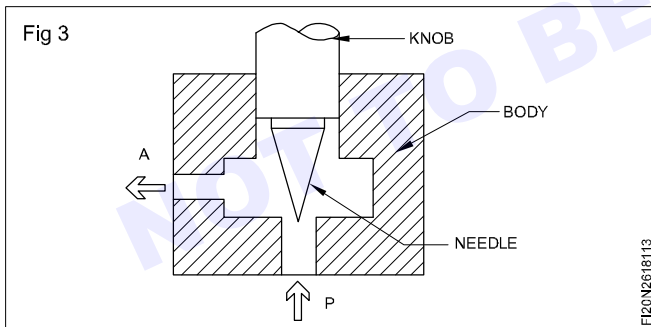
अवशोषक फ़िल्टर, जैसे कपास, लकड़ी का गूदा, सूत, कपड़ा, या राल, बहुत छोटे कणों को हटा देते हैं; कुछ पानी और पानी में घुलनशील संदूषकों को हटा देते हैं। हाइड्रोलिक ऑयल में पाए जाने वाले दूषित पदार्थों को आकर्षित करने के लिए तत्वों को अक्सर चिपचिपा बनाने के लिए उपचारित किया जाता है।

ये फ़िल्टर पंप के प्रेशर पोर्ट पर हाइड्रोलिक सिस्टम की प्रेशर लाइन में लगाए जाते हैं। चूंकि यह फ़िल्टर अधिकतम ऑपरेटिंग प्रेशर के अधीन होता है, इसलिए इसका डिज़ाइन मज़बूत होना चाहिए। (Fig 2)



अधिशोषक फिल्टर (Adsorbent filter)

विभिन्न आकार के कणों को फँसाने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला फिल्टर। सोखने वाले फिल्टर में मिट्टी, रासायनिक रूप से उपचारित कागज और डिसेकेंट शामिल होते हैं। (Fig 3)



चुंबकीय फिल्टर (Magnetic filter)

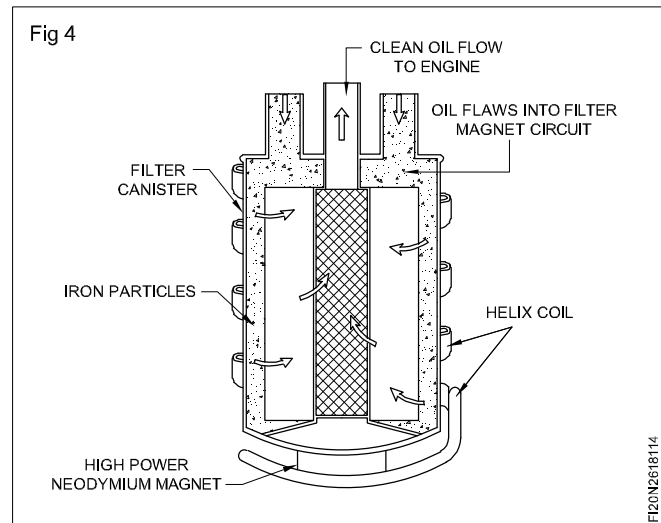
चुंबकीय फिल्टर का उपयोग मूल रूप से तेल से लौह पदार्थ को दूषित पदार्थों के साथ हटाने के लिए किया जाता है।

चुंबक को फिल्टर के बाहर या अंदर ज्यामितीय रूप से व्यवस्थित किया जाता है जो एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है जो तेल से लौह कणों को रोकने में मदद करता है।

अधिकांश चुंबकीय फिल्टर में चुंबकीय क्षेत्र बनाने के लिए स्थायी चुंबक का उपयोग किया जाता है।

इन फिल्टर का उपयोग आमतौर पर ऑटोमोटिव इंडस्ट्री में किया जाता है, लेकिन इनका उपयोग कई कम दबाव वाले औद्योगिक अनुप्रयोगों में भी किया जाता है।

फ़िल्टर चुंबकीय रिंग द्वारा रैप किया जाता है जो स्टील फिल्टर बाउल के माध्यम से एक चुंबकीय क्षेत्र संचारित करता है ताकि फेरोमैग्नेटिक डेबरी को फँसाया जा सके। इसे डेबरी की आंतरिक सतह के विरुद्ध कसकर रखा जाता है जिसे हम सर्विसिंग के दौरान आसानी से अलग कर सकते हैं। (Fig 4)



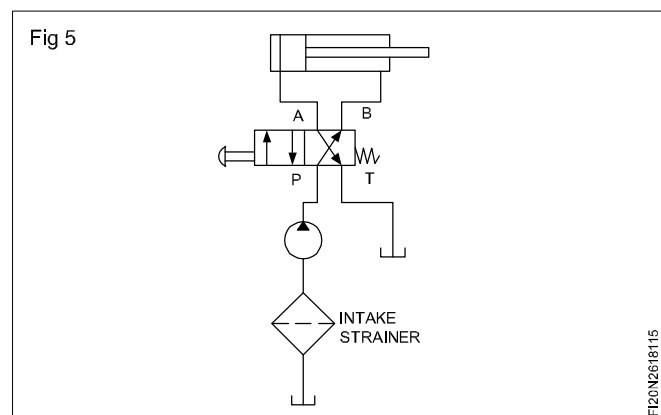
आम तौर पर फिल्टर को हाइड्रोलिक सिस्टम में उनके स्थान के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है:

- सक्शन स्टेनर
- प्रेशर लाइन फिल्टर
- रिटर्न लाइन फिल्टर
- ऑफ लाइन फिल्टर

स्थान के आधार पर फिल्टर के प्रकार (Filter types on the basis of location)

सक्शन स्टेनर (Suction stainer)

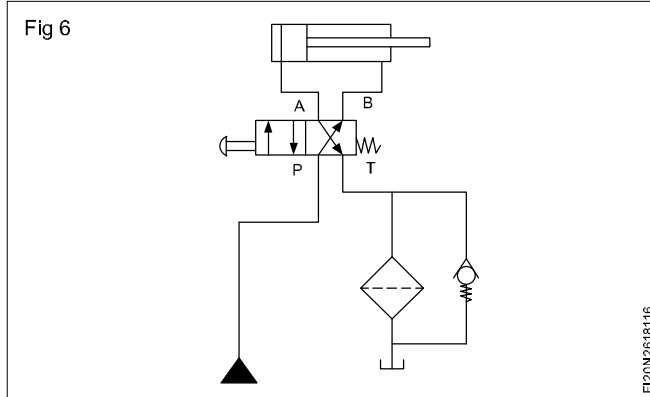
सक्शन फिल्टर पंप को द्रव संदूषण से बचाने का काम करते हैं। वे पंप के इनलेट पोर्ट के अपस्ट्रीम में स्थित होते हैं। इनलेट स्टेनर टैंक में द्रव में डूबे रहते हैं। पंप की कैविटेशन सीमाओं के कारण सक्शन फिल्टर में अपेक्षाकृत मोटे तत्व होते हैं। (Fig 5)



रिटर्न लाइन फिल्टर (Return line filter)

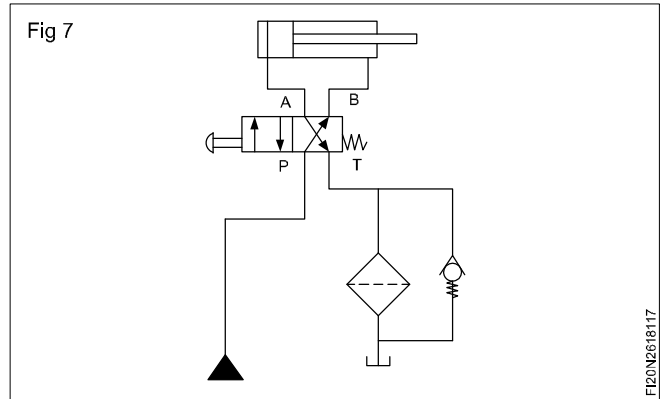
यदि पंप संदूषण के प्रति विशेष रूप से संवेदनशील है तो रिटर्न लाइन फिल्टर सबसे अच्छा विकल्प हो सकता है। अधिकांश प्रणालियों में, रिटर्न फिल्टर

अंतिम घटक होता है जिसके माध्यम से रिजर्वयर में प्रवेश करने से पहले द्रव गुजरता है। इसलिए, यह सिस्टम के सभी काम करने वाले घटकों से घिसे हुए मलबे और घिसे हुए सिलेंडर रॉड सील के माध्यम से प्रवेश करने वाले किसी भी कण को रिजर्वयर में प्रवेश करने और सिस्टम में वापस पंप किए जाने से पहले ही पकड़ लेता है। चूंकि यह फ़िल्टर रिजर्वयर से तुरंत ऊपर की ओर स्थित होता है, इसलिए इसकी दबाव रेटिंग और लागत अपेक्षाकृत कम हो सकती है। (Fig 6)



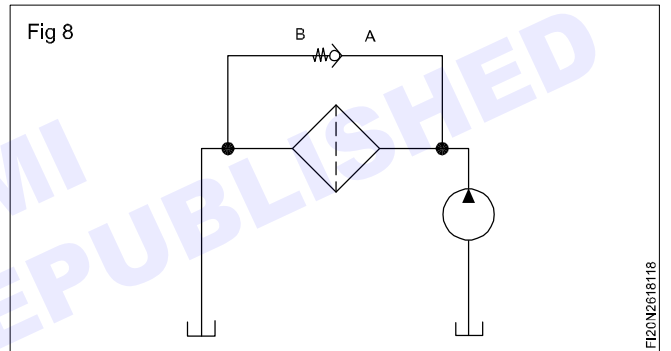
प्रेसर लाइन फ़िल्टर (Pressure line filter)

प्रेसर फ़िल्टर सिस्टम पंप से नीचे की ओर स्थित होते हैं। इन्हें सिस्टम के दबाव को संभालने के लिए डिज़ाइन किया गया है और वे जिस प्रेशर लाइन में स्थित हैं, उसमें विशिष्ट प्रवाह दर के लिए आकार में हैं। प्रेशर फ़िल्टर विशेष रूप से संवेदनशील घटकों, जैसे सर्वो वाल्व की सुरक्षा के लिए उपयुक्त होते हैं, क्योंकि प्रेशर फ़िल्टर पंप से नीचे की ओर स्थित होते हैं, वे पूरे सिस्टम को पंप द्वारा उत्पन्न किसी भी संदूषण से बचाने में भी मदद करते हैं। (Fig 7)



ऑफ लाइन फ़िल्टर (Off line filter)

ऑफ लाइन फ़िल्टरेशन सर्किट में अपना पंप और इलेक्ट्रिक मोटर, एक फ़िल्टर और उपयुक्त कनेक्टिंग हार्डवेयर शामिल होता है। इन घटकों को कार्यशील लाइनों से अलग एक छोटे सबसिस्टम के रूप में ऑफ लाइन स्थापित किया जाता है, या उन्हें द्रव-शीतलन लूप में शामिल किया जा सकता है। द्रव को रिजर्वयर से लगातार बाहर पंप किया जाता है, ऑफ लाइन फ़िल्टर के माध्यम से और वापस रिजर्वयर में (Fig 8)



हाइड्रोलिक सिस्टम में खतरे और सुरक्षा सावधानियाँ (Hazard and safety precautions in hydraulic system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक तरल पदार्थों के साथ काम करते समय सुरक्षा सावधानियाँ बताएँ
- हाइड्रोलिक तरल पदार्थों से जुड़े खतरों का वर्णन करें।

सुरक्षा सावधानियाँ (Safety precautions)

इसमें कई खतरे शामिल हैं, जैसे त्वचा में जलन, आग लगना, विस्फोट, पर्यावरण को नुकसान और फिसलन भरा कार्यस्थल। लेकिन कई मशीनों के काम करने के लिए हाइड्रोलिक तरल पदार्थों की ज़रूरत होती है। इसलिए इन तरल पदार्थों का इस्तेमाल करते समय कुछ सावधानियाँ बरतना ज़रूरी है। इन खतरों के बारे में उचित जानकारी होने पर हाइड्रोलिक तरल पदार्थों के साथ काम करना सुरक्षित हो सकता है।

- त्वचा की जलन से बचने के लिए, दूषित त्वचा को तुरंत धोना आवश्यक है। अपने कपड़ों को साफ रखना भी आवश्यक है।
- हाइड्रोलिक तरल पदार्थों का उपयोग करते समय मास्क और दस्ताने पहनना भी सहायक होता है।
- पर्यावरण के खतरों से बचने के लिए, बायोडिग्रेडेबल हाइड्रोलिक द्रव विकल्प उपलब्ध है, हालांकि यह अधिक महंगा है।

- आग से बचने के लिए, हाइड्रोलिक द्रव में भिगोए गए पदार्थों और तरल पदार्थों को सीलबंद धातु के कंटेनरों में संग्रहित किया जाना चाहिए और उचित स्थानों पर निपटाया जाना चाहिए।
- लीक की जांच करने के लिए कार्डबोर्ड का उपयोग करें।
- हाइड्रोलिक लीक की खोज के लिए कभी भी हाथों या उंगलियों का उपयोग न करें।
- फिसलने के खतरों से मुक्त स्वच्छ कार्य क्षेत्र बनाए रखें।
- लंबे समय तक या बार-बार त्वचा या आंखों के संपर्क से बचने के लिए रासायनिक प्रतिरोधी दस्ताने, छीटे वाले चश्मे और रासायनिक प्रतिरोधी एप्रन का उपयोग करें।
- पूरी तरह प्रशिक्षित होने तक कभी भी हाइड्रोलिक सिस्टम पर काम शुरू न करें।

संबंधित खतरे (Related hazards)

हाइड्रोलिक द्रव का उपयोग करते समय स्वास्थ्य संबंधी समस्याएं (Health problems while using hydraulic fluids)

लोग हाइड्रोलिक द्रव में मौजूद रसायनों के संपर्क में आ सकते हैं। रसायनों के संपर्क में साँस लेने, निगलने या छूने के कारण हो सकते हैं। हाइड्रोलिक तरल पदार्थ को संभालते समय लोगों की त्वचा में जलन या हाथों में कमजोरी की समस्या देखी गई है। हाइड्रोलिक तरल पदार्थ के अंतर्ग्रहण से आंतों में रक्तस्राव, निमोनिया या मृत्यु के मामले भी सामने आए हैं, हालांकि हाइड्रोलिक तरल पदार्थ के अंतर्ग्रहण से कोई गंभीर खतरा नहीं बताया गया है।

अंतर्ग्रहण(ingestion) की तरह, तरल पदार्थ भी गलती से त्वचा में इंजेक्ट हो सकते हैं। ऐसा तब होता है जब हाई प्रेशर हाइड्रोलिक सिस्टम की नली डिस्कनेक्ट हो जाती है और जहरीले तरल पदार्थ लीक होकर त्वचा में इंजेक्ट हो जाते हैं। यदि हाइड्रोलिक पाइप में एक छोटा सा रिसाव है और कोई व्यक्ति 2000 psi पर उसके साथ हाथ चलाता है, तो वे आसानी से हाइड्रोलिक तरल पदार्थ का इंजेक्शन लगा सकते हैं और उन्हें पता भी नहीं चलेगा कि यह तब तक हुआ जब तक कि गैंग्रीन शुरू न हो जाए।

हाइड्रोलिक तरल पदार्थों से जुड़े आग के खतरे (Fire dangers associated with hydraulic fluids)

हाइड्रोलिक द्रव के साथ काम करते समय, इस बात की पूरी संभावना है कि हाइड्रोलिक द्रव उच्च तापमान तक गर्म हो जाए। और यह स्पष्ट है कि अधिकांश पेट्रोलियम-आधारित हाइड्रोलिक द्रव जल जाएंगे और इस तरह विस्फोट और जलन पैदा करेंगे।

हाइड्रोलिक तरल पदार्थ से संबंधित पर्यावरणीय समस्याएँ (Environmental problems related to hydraulic fluids)

हाइड्रोलिक तरल पदार्थ का एक और खतरा यह है कि जब हाइड्रोलिक नली या पाइप लीक होता है, तो तरल पदार्थ के रसायन या तो मिट्टी के ऊपर रह सकते हैं या जमीन में डूब सकते हैं। अगर रसायन किसी जल निकाय में मिल जाते हैं, तो वे नीचे डूब जाएंगे। वास्तव में ऐसे मामलों में रसायन एक साल से ज्यादा समय तक वहाँ रह सकते हैं। जलीय जीवन विषैले हाइड्रोलिक द्रव को अवशोषित कर सकता है, जिससे जानवर या खाद्य श्रृंखला में ऊपर की कोई भी चीज़ बीमार या मर सकती है। उदाहरण के लिए, एक बाज जो पानी में मिलाए गए हाइड्रोलिक द्रव से दूषित मछली खाता है, वह भी बीमार हो सकता है।

तरल पदार्थ की बनावट संबंधी समस्याएँ (Fluid texture problems)

हालाँकि हाइड्रोलिक तरल पदार्थों की चिपचिपी बनावट किसी खतरे या समस्या की तरह प्रतीत नहीं होती है, लेकिन इसके रिसाव से व्यक्ति फिसल कर गिर सकता है। इसके अलावा जब किसी व्यक्ति के हाथ पर द्रव होता है, तो यह मशीन पर चढ़ते समय उसके फिसलने का कारण बन सकता है। यह ऑपरेटर को स्टीयरिंग नियंत्रण खोने का कारण भी बन सकता है।

ढीली हाइड्रोलिक होज से चोट लगना (Injuries from loose hydraulic hoses)

हाइड्रोलिक सिस्टम में उच्च दबाव के कारण, डिस्कनेक्टेड और लहराती हाइड्रोलिक नली के प्रभाव बल से घर्षण, अस्थायी बेहोशी, चोट, फ्रैक्चर और घाव हो सकते हैं। उचित रखरखाव और शिफ्ट से पहले उपकरणों का अच्छा निरीक्षण इन खतरों को कम कर सकता है।

हाइड्रोलिक पंप (Hydraulic pumps)

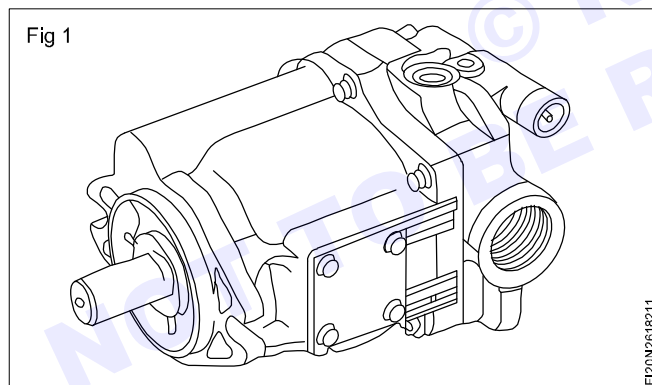
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक पंप को परिभाषित करें
- पॉजिटिव और नॉन-पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप के बीच अंतर करें
- गियर पंप के कामकाज की व्याख्या करें
- वेन पंप के कामकाज की व्याख्या करें
- पिस्टन पंप के कामकाज की व्याख्या करें

हाइड्रोलिक रिजर्वायर और सहायक उपकरण (Hydraulic Reservoir and Accessories)

हाइड्रोलिक रिजर्वायर स्टोरेज टैंक हैं जो फ्लूइड पावर अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जाने वाले तरल पदार्थ या गैसों को रखते हैं। वे आम तौर पर आयताकार और बेलनाकार आकार के होते हैं। हाइड्रोलिक रिजर्वायर का उद्देश्य तरल पदार्थ की मात्रा को पकड़ना, सिस्टम से गर्मी को स्थानांतरित करना, ठोस संदूषकों को बसने देना और तरल पदार्थ से हवा और नमी को बाहर निकालना है।

हाइड्रोलिक पंप Fig 1 एक उपकरण है जो यांत्रिक बल और गति को हाइड्रोलिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है। कई अलग-अलग स्रोत पंप को यांत्रिक शक्ति प्रदान करते हैं।



वे इलेक्ट्रिक मोटर, एयर मोटर, इंजन और मैनुअल ऑपरेशन हैं।

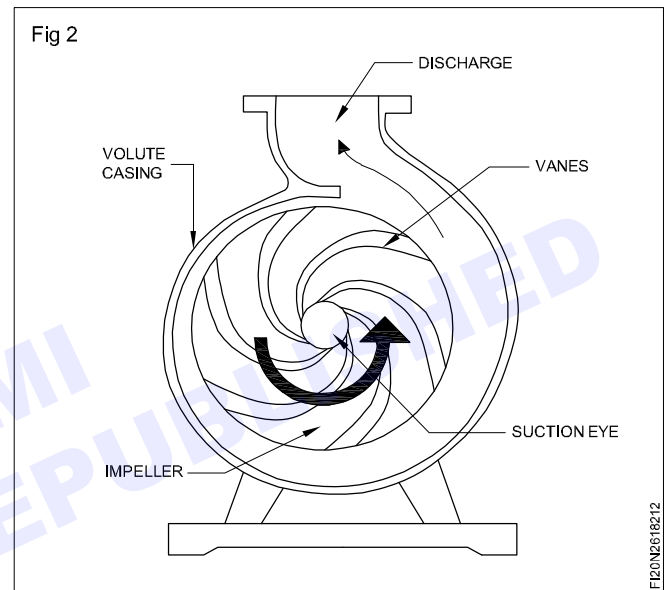
पंपों का वर्गीकरण (Classification of pumps)

पंपों को नॉन-पॉजिटिव या पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। यह पंपों के मूलभूत डिस्प्लेसमेंट का वर्णन करता है।

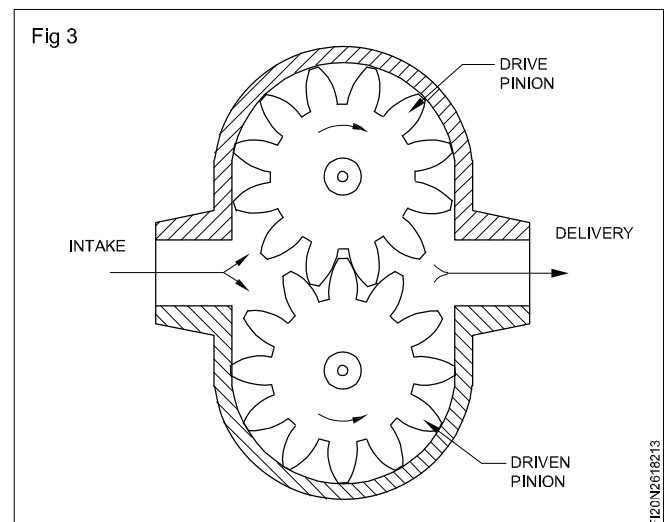
नॉन-पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप (Non-positive displacement pumps)-

- नॉन-पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट प्रकार का पंप निरंतर निर्वहन देता है।
- नॉन-पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप फिसलन के खिलाफ एक अच्छी सील प्रदान नहीं करता है, जिससे सिस्टम के दबाव में परिवर्तन के साथ पंप आउटपुट भिन्न होता है।
- प्रत्येक चक्र के दौरान वितरित द्रव की मात्रा सिस्टम में प्रवाह के प्रतिरोध पर निर्भर करेगी।

- सेन्ट्रीफ्यूगल पंप नॉन-पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप हैं। (Fig 2)



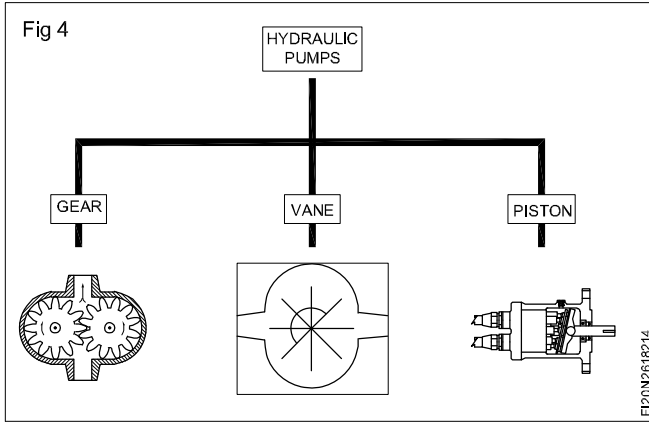
पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप (Positive displacement pumps) (Fig 3)



- एक पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप फिसलन के खिलाफ पॉजिटिव आंतरिक सील प्रदान करता है।
- इस प्रकार का पंप पंप संचालन के प्रत्येक चक्र के लिए द्रव की एक निश्चित मात्रा प्रदान करने में सक्षम है।

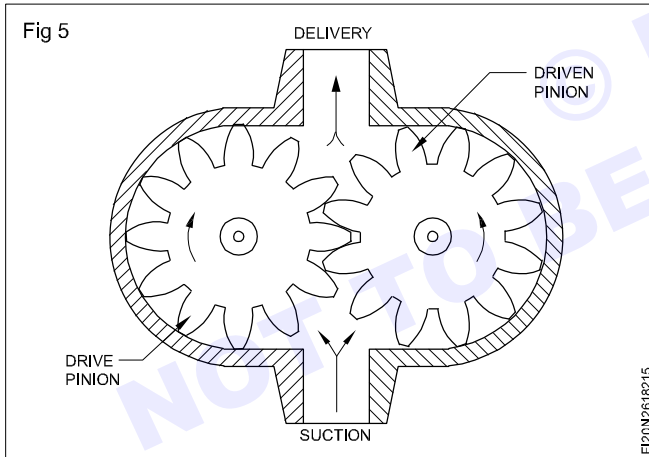
- पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप के आउटलेट को बंद करने से दबाव में तत्काल वृद्धि होती है। दबाव में यह वृद्धि उपकरण को रोक सकती है या घटकों को तोड़ सकती है।
- गियर पंप पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट पंप का एक उदाहरण है।

हाइड्रोलिक पंप के प्रकार (Types of Hydraulic pumps)(Fig 4)



एक्सटर्नल गियर पंप (External Gear pump)

एक्सटर्नल गियर पंप सबसे आम प्रकार का रोटरी पंप है। इस पंप में ड्राइव गियर को ड्राइव शाफ्ट द्वारा घुमाया जाता है, जो पावर स्रोत को जोड़ता है। इनलेट पोर्ट सप्लाई लाइन से जुड़ा होता है और आउटलेट प्रेशर लाइन से जुड़ा होता है। (Fig 5)



जैसे-जैसे गियर घूमते हैं, इनलेट पर क्षेत्र का आयतन बढ़ता है, जिससे दबाव कम होता है और रिजर्वियर में तरल की सतह पर लगाए गए वायुमंडलीय दाब के लिए तरल को इनलेट पोर्ट में धकेलना संभव हो जाता है। इससे गियर के घूमने पर गियर स्पेस में तरल फंस जाता है और इनलेट पोर्ट से डिस्चार्ज पोर्ट तक ले जाया जाता है।

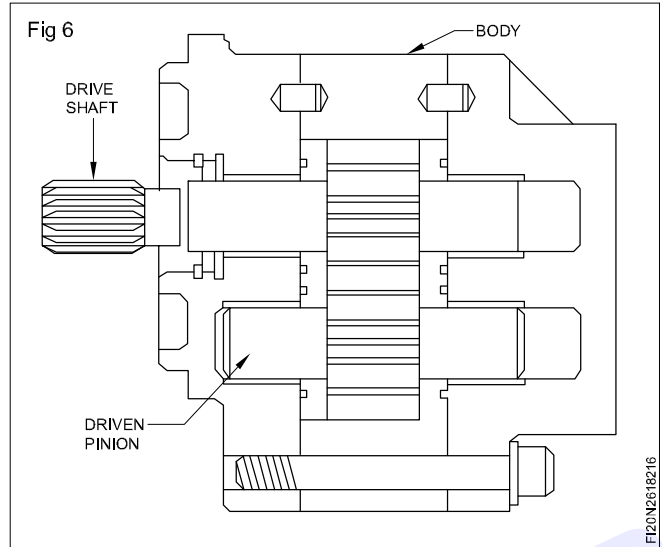
यह क्रिया सिस्टम में तरल पदार्थ का प्रवाह उत्पन्न करती है।

फिसलन के खिलाफ एक मजबूत सील दांतों के बीच एक धातु संपर्क द्वारा प्राप्त की जा सकती है जो फिसलन के खिलाफ सील सुनिश्चित करती है। (Fig 6)

महत्वपूर्ण पैरामीटर (Important parameters)

- डिस्प्लेसमेंट्स मात्रा 0.2 से 200 Cm³/rev
- 300 बार तक के दबाव के लिए उपयुक्त

- केवल निश्चित डिस्प्लेसमेंट
- आम तौर पर शोर
- कॉम्पैक्ट और कम वजन
- कम लागत

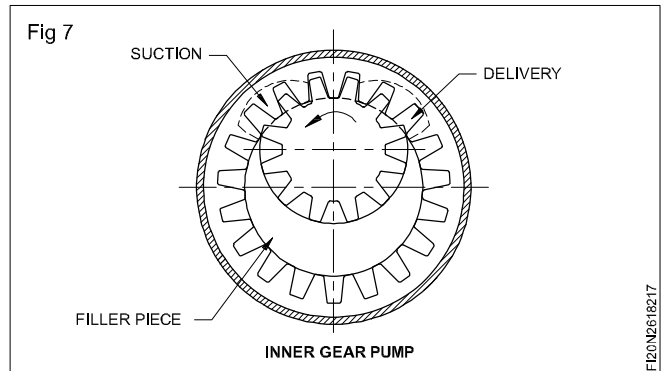


गियर पंप अनुप्रयोग (Gear pump applications)

गियर पंप का उपयोग आम तौर पर औद्योगिक और ऑटोमोबाइल अनुप्रयोगों में चिकनाई तेल स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। कभी-कभी इसका उपयोग कुछ हाइड्रोलिक्स पावर अनुप्रयोगों में भी किया जाता है।

इंटरनल गियर पंप (Internal gear pump)

इंटरनल गियर पंप में दो गियर उपलब्ध हैं। स्पर गियर एक बड़े रिंग गियर (आउटर गियर) के अंदर लगा होता है। छोटा स्पर गियर बड़े गियर के एक तरफ जाली में होता है और दूसरी तरफ एक अर्धचंद्राकार विभाजक (crescent-shaped separator) द्वारा अलग रखा जाता है। अर्धचंद्राकार विभाजक इनलेट पोर्ट को आउटलेट पोर्ट से अलग करता है। इंटरनल गियर पम्प में दोनों गियर एक ही दिशा में घूमते हैं। (Fig 7)



जैसे ही गियर के दांत खुलते हैं, इनलेट साइड पर आंशिक वैक्यूम बनता है। वायुमंडलीय दबाव तरल को बनाए गए स्थान में धकेलता है, और गियर के घूमने के साथ, तरल गियर की परिधि और अर्धचंद्राकार विभाजक (crescent-shaped separator) के चारों ओर तब तक ले जाया जाता है जब तक कि यह आउटलेट पोर्ट तक नहीं पहुंच जाता।

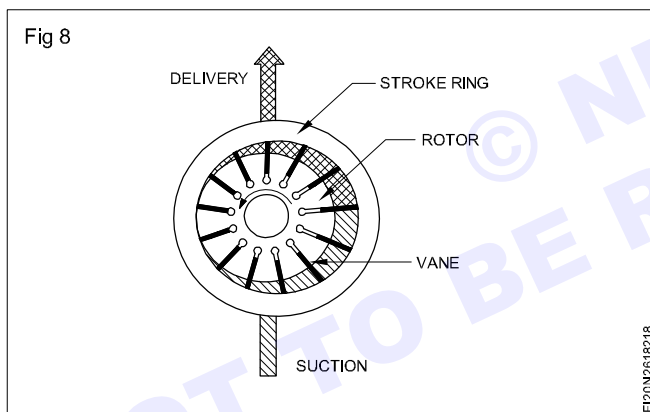
आउटलेट पोर्ट के माध्यम से तरल का एक निरंतर प्रवाह बाहर धकेला जाता है।

महत्वपूर्ण पैरामीटर (Important parameters)

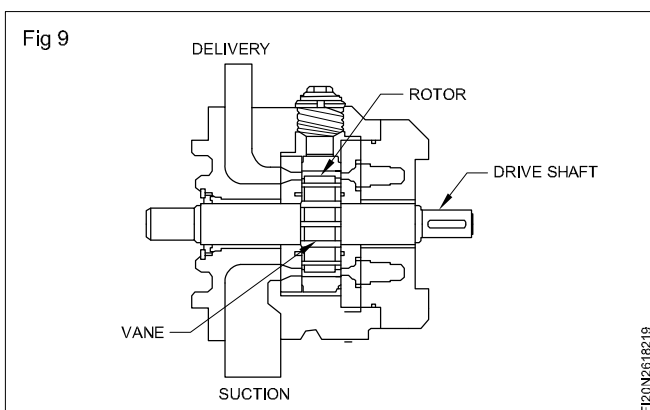
- इंटरनल गियर पंप 3500 psi तक के दाब के लिए उपयुक्त हैं।
- प्रवाह दर के आधार पर 2200 cSt तक की विस्तृत श्यानता रेंज में काम करते हैं।
- आम तौर पर शांत।
- इंटरनल गियर पंपों में कम द्रव श्यानता पर भी उच्च दक्षता होती है।

वेन पंप (Vane Pump)

वेन पंप बहुत ही आम प्रकार का पंप है। वेन पंप में रотор में स्लॉट होते हैं। जब रотор घूमता है, तो केन्द्रापसारक बल (सेन्ट्रीफ्यूगल फोर्स) वेन को आवरण (केसिंग) को छूने के लिए बाहर धकेलता है, जहाँ वे तरल पदार्थ को ट्रेप करते हैं और आगे बढ़ाते हैं। वेन को बाहर की ओर धकेलने के लिए स्प्रिंग्स का उपयोग किया जाता है। जब वेन डिलीवरी साइड पर पहुँचते हैं तो उन्हें केसिंग द्वारा रोटार में वापस धकेल दिया जाता है। केसिंग के एक चैनल या ग्रूव के माध्यम से तरल पदार्थ बाहर निकल जाता है। इस वेन पंप में ड्राइव शाफ्ट पर काफी असंतुलित बल कार्य कर रहा होता है क्योंकि आउटलेट साइड पर उच्च दबाव वाला क्षेत्र उपलब्ध होता है। (Fig 8)



इनलेट पोर्ट पंप के उस हिस्से में स्थित होता है जहाँ चैम्बर आकार में फैलते हैं इसलिए एक आंशिक वैक्यूम बनता है जिससे तरल पंप में प्रवाहित हो सके। तरल वेन के बीच फँस जाता है और पंप के आउटलेट साइड में ले जाया जाता है। आउटलेट साइड पर चैम्बर आकार में सिकुड़ते हैं, और यह क्रिया आउटलेट पोर्ट के माध्यम से तरल को सिस्टम में धकेलती है। (Fig 9)



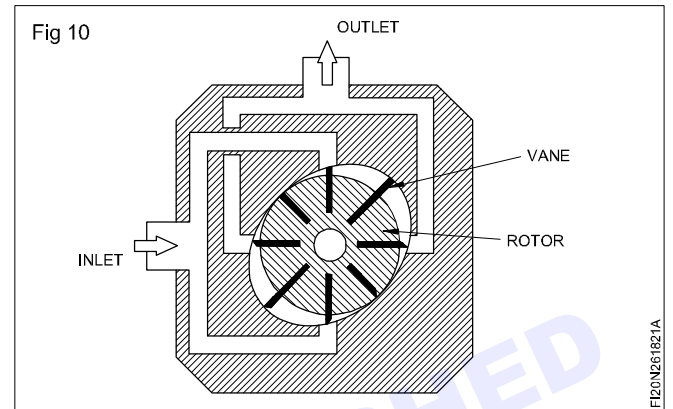
बैलेंस वेन पंप (Balance Vane pump)

इस डिज़ाइन के परिणामस्वरूप प्रति चक्कर दो दाब चक्र होते हैं।

दो आउटलेट पोर्ट 180° की दूरी पर हैं ताकि रोटार पर दाब बल संतुलित रहें। ये पंप उच्च घूर्णन गति पर बहुत अधिक दाब विकसित कर सकते हैं। (Fig 10)

वेन पंप विशेषताएँ (Vane pump characteristics)

- उच्च प्रवाह अनुप्रयोग के लिए विशिष्ट उपयोग।
- 160 बार तक विशिष्ट दबाव
- सरल एकाधिक असेंबली



- पंप कंट्रोल्स की रेंज
- कम शोर

वेन पंप अनुप्रयोग (Vane pump applications)

वेन पंप का उपयोग उच्च निर्वहन और कम दबाव अनुप्रयोग के लिए किया जाता है। इसका उपयोग उद्योग में चिकनाई तेल को स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है और मध्यम मशीन टूल्स और प्रेस में भी इसका उपयोग किया जाता है।

पिस्टन पंप (Piston pump)

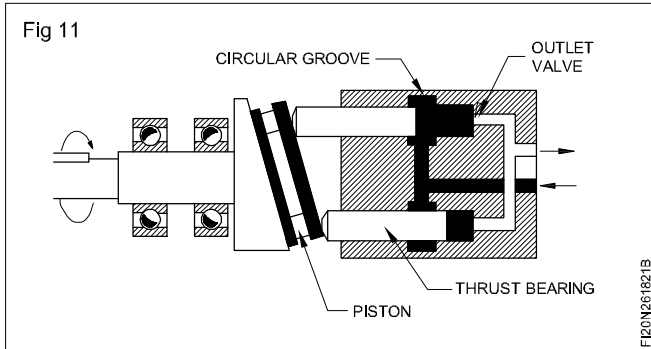
पिस्टन पंप उच्च दबाव अनुप्रयोग के लिए उपयोग किया जाने वाला एक सामान्य पंप है। इस श्रेणी में निम्नलिखित तीन प्रकार के पंप आते हैं:-

- एक्सियल पिस्टन पंप
- बेंट एक्सिस पिस्टन पंप
- रेडियल पिस्टन पंप

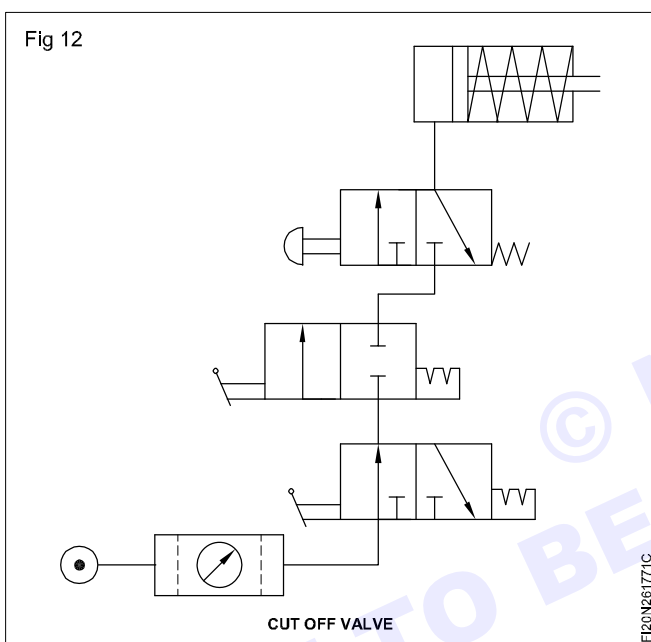
एक्सियल पिस्टन पंप (Axial piston pump)

एक्सियल पिस्टन पंप में ब्लॉक और पिस्टन एक शाफ्ट पर इस तरह से घूमते हैं कि पिस्टन अपने सिलेंडर बोर में अक्षीय रूप से घूमता है। इस गति को अक्षीय गति कहा जाता है। पंपिंग क्रिया एक यूनिवर्सल जॉइंट या एक लिंक और एक स्विश प्लेट द्वारा संभव बनाई जाती है। (Fig 11)

पंप के मुख्य हिस्से ड्राइव शाफ्ट, पिस्टन, सिलेंडर ब्लॉक और स्विश प्लेट हैं। वायुमंडलीय दबाव तरल को एक पोर्ट में धकेलता है; और पिस्टन की प्रत्यागामी क्रिया द्वारा इसे दूसरे पोर्ट से बाहर धकेल दिया जाता है।



सिलेंडर हाउसिंग के शीर्ष पर एक फिल पोर्ट स्थित है। उद्घाटन सामान्य रूप से प्लग किया जाता है लेकिन इसे हाउसिंग या केस में दबाव का परीक्षण करने के लिए खोला जा सकता है। यदि कोई नया या मरम्मत किया गया पंप स्थापित किया जाता है, तो इस प्लग को हटा दिया जाना चाहिए और हाउसिंग को अनुशंसित द्रव से भरना चाहिए। (Fig 12)



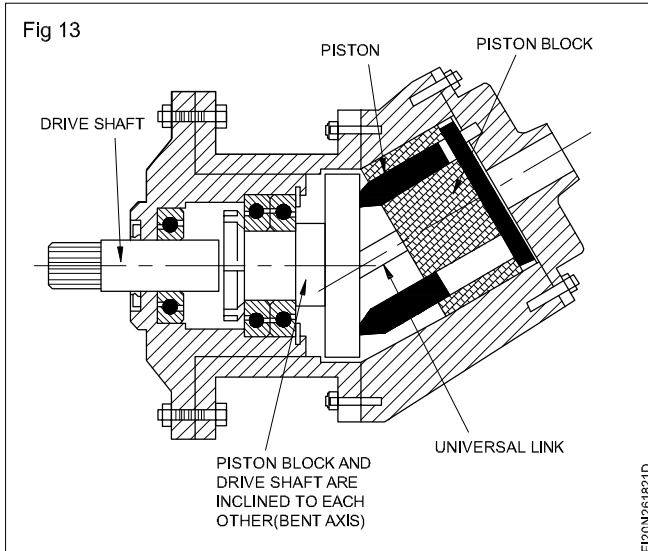
जैसे ही ड्राइव शाफ्ट घूमता है, यह सिलेंडर ब्लॉक और पिस्टन को घुमाता है। पंप ब्लॉक में स्वेश प्लेट की ऑफसेट पोजीशन पिस्टन को सिलेंडर ब्लॉक में आगे-पीछे घुमाती है। शाफ्ट, पिस्टन और सिलेंडर ब्लॉक एक साथ घूमते हैं।

जैसे ही पिस्टन सिलेंडर ब्लॉक में घूमते हैं, तरल एक पोर्ट से प्रवेश करता है और दूसरे से बाहर निकलता है। यह क्रिया तरल का एक स्थिर, गैर-स्पंदनशील प्रवाह प्रदान करती है।

पंपिंग क्रिया स्वेश प्लेट के झुकाव कोण पर निर्भर करती है। यदि कोई झुकाव नहीं है; तो कोई पंपिंग क्रिया नहीं है।

बेंट एक्सिस पिस्टन पंप (Bent axis piston pump)

स्वेश प्लेट पंप की तरह यह पंप भी अक्षीय पिस्टन प्रकार का है। इसमें कई पिस्टन होते हैं जो एक दूसरे के समानांतर होते हैं और पिस्टन-ब्लॉक में अक्षीय रूप से घूमते हैं। हालाँकि स्वेश प्लेट पंप के विपरीत, ड्राइव शाफ्ट पिस्टन-ब्लॉक के कोण पर झुका हुआ होता है और इसलिए इसे बेंट एक्सिस कहा जाता है (Fig 13)



पिस्टनब्लॉक में स्लॉट के भीतर कई पिस्टन हाउसिंग हैं और वे ड्राइव शाफ्ट-फ्लैंग से जुड़े हुए हैं। एक सार्वभौमिक लिंक कुंजी (universal link key) पिस्टन-ब्लॉक को ड्राइव शाफ्ट से जोड़ती है ताकि एलाइनमेंट बनाए रखा जा सके और यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे एक साथ घूमते हैं।

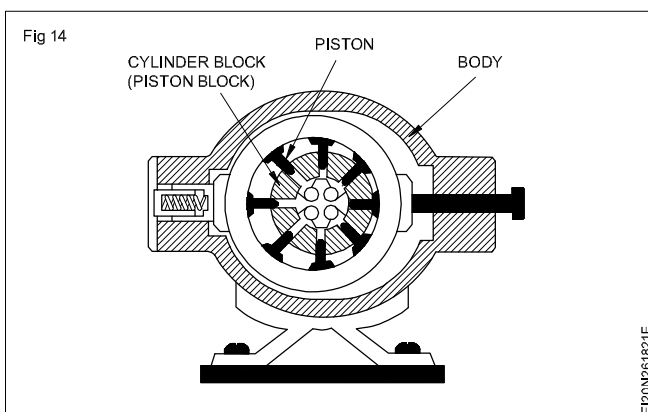
जैसे ही ड्राइव शाफ्ट घूमता है, यह पिस्टन और पिस्टन-ब्लॉक को ड्राइव संचारित करता है। सक्शन साइड पर, पिस्टन-ब्लॉक और ड्राइव शाफ्ट-फ्लैंग के बीच रोटेशन की दिशा में दूरी बढ़ जाती है और पिस्टन बाहर खींचे जाते हैं, जिससे इंडक्शन होता है। वैकल्पिक रूप से, पिस्टन को डिस्चार्ज पोर्ट के साथ गुजरने पर अंदर धकेला जाता है, जिससे डिस्चार्ज होता है। ड्राइव शाफ्ट के घूमने पर पिस्टन के इस घूमने से तरल पदार्थ पंप होता है।

रेडियल पिस्टन पंप (Radial piston pump)

रेडियल पिस्टन पंप का एक विशिष्ट चित्र दर्शाया गया है।

पंप में कई पिस्टन होते हैं जो समान रूप से दूरी पर होते हैं और एक सिलेंडर ब्लॉक (पिस्टन-ब्लॉक) में रेडियल रूप से रखे जाते हैं।

पिस्टन सिलेंडरब्लॉक अक्ष के रेडियल दिशा में घूमते हैं और इसलिए इसे रेडियल पिस्टन पंप कहा जाता है। (Fig 14)



ड्राइव शाफ्ट क्रॉस-डिस्क कपलिंग के माध्यम से ड्राइव टॉर्क को पिस्टन-ब्लॉक तक पहुंचाता है। पिस्टन-ब्लॉक एक पिटल के चारों ओर घूमता है, जिसमें पंप के पीछे इनलेट और आउटलेट कनेक्शन के लिए रूट किए गए डक्ट होते हैं।

पिस्टन-ब्लॉक में स्लॉट के अंदर रेडियल रूप से व्यवस्थित कई पिस्टन होते हैं, जो स्लिपर पैड के माध्यम से स्ट्रोक रिंग के विरुद्ध होते हैं। पिस्टन एक बॉल और सॉकेट जोड़ के माध्यम से स्लिपर पैड से जुड़ा होता है और स्लिपर पैड को दो ओवरलैपिंग रिंग के माध्यम से स्टोक रिंग में निर्देशित किया जाता है। स्टोक रिंग पिस्टन-ब्लॉक के संबंध में उत्केंद्रित रूप से स्थित होती है।

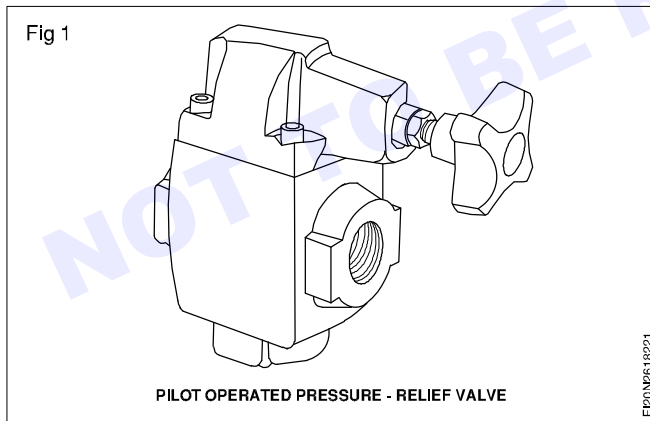
जब पिस्टन ब्लॉक को घुमाया जाता है, तो पिस्टन को केन्द्रापसारक बल और हाइड्रोस्टैटिक दबाव द्वारा स्टोक रिंग के विरुद्ध मजबूर किया जाता है। कभी-कभी इस उद्देश्य के लिए स्प्रिंग्स का भी उपयोग किया जाता है। चूंकि स्टोक रिंग पिस्टन-ब्लॉक के लिए उत्केंद्रित होती है, इसलिए रोटेशन के एक आधे हिस्से में पिस्टन पिस्टन-ब्लॉक से दूर चला जाता है। इस प्रकार पिटल में इनलेट पोर्ट के माध्यम से पिस्टन-ब्लॉक में स्लॉट में तरल खींचा जाता है। रोटेशन के दूसरे भाग में, पिस्टन पिस्टन-ब्लॉक में चला जाता है, इस प्रकार स्लॉट्स में फंसे तरल को पिटल में आउटलेट पोर्ट में बलपूर्वक डिस्चार्ज कर देता है। यदि उल्लेखिता बढ़ती है तो स्टोक की लंबाई भी बढ़ जाती है और यह उल्लेखिता से दोगुनी हो जाती है।

प्रेसर रिलीफ वाल्व (Pressure relief valve)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- प्रेशर रिलीफ वाल्व के विभिन्न भागों की पहचान करें
- प्रेशर रिलीफ वाल्व के विभिन्न भागों की कार्यात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें
- प्रेशर रिलीफ वाल्व की संरचनात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें।

प्रेसर रिलीफ वाल्व का सामान्य स्वरूप Fig 1 में दिखाया गया है। नॉब बाहर से मुख्य नियंत्रण तत्व है।



पायलट संचालित रिलीफ वाल्व के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं (Fig 2):

बॉडी	पॉपेट
टॉप कवर	पॉपेट सीट
पिस्टन	हैवी स्प्रिंग
लाइट स्प्रिंग	एडजस्टिंग स्कू
पिस्टन सीट	

बॉडी (Body)

वाल्व की बॉडी एक बढ़िया ग्रेड कास्ट आयरन है। कास्टिंग के अंदर पिस्टन, पिस्टन सीट और टाइट स्प्रिंग को समायोजित करने के लिए सटीक रूप से

महत्वपूर्ण पैरामीटर (Important parameters)

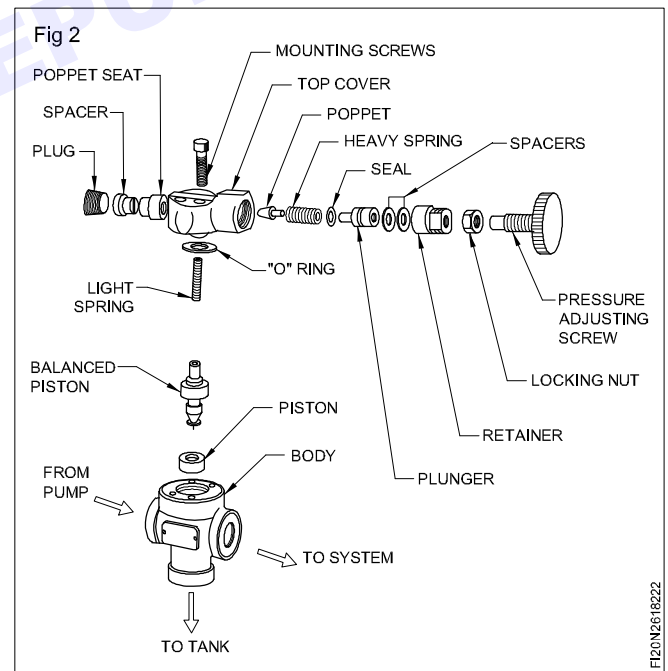
पिस्टन पंप अनुप्रयोग (Piston pump applications):

पिस्टन पंप का उपयोग आमतौर पर उच्च दबाव और कम डिस्चार्ज अनुप्रयोग के लिए किया जाता है।

- 750 cm³/r तक डिस्लेसमेंट
- 350/400 बार तक दाब क्षमता
- उच्च शोर स्तर
- खराब इनलेट स्थितियों और संदूषण के प्रति संवेदनशील
- उच्च समग्र दक्षता
- अच्छी जीवन प्रत्याशा
- बड़ी, भारी इकाइयाँ
- उच्च लागत।

पिस्टन पंप अनुप्रयोग (Piston pump applications)

पिस्टन पंप का उपयोग आमतौर पर उच्च दाब और कम डिस्चार्ज अनुप्रयोग के लिए किया जाता है।



मशीनिंग की गई है। बॉडी को स्कू द्वारा टॉप कवर के साथ फिक्स किया गया है। इनलेट आउटलेट और ड्रेन कनेक्शन के लिए पोर्ट बॉडी में थ्रेडेड होल के रूप में दिए गए हैं। बॉडी मुख्य रिलीफिंग मैकेनिज्म को समायोजित करती है।

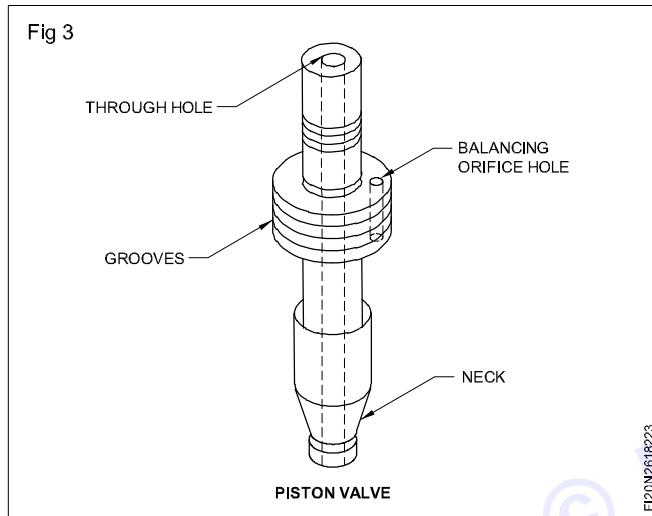
टॉप कवर (Top cover)

टॉप कवर भी एक बढ़िया ग्रेड कास्टिंग है। इसे पॉपेट, हैवी स्प्रिंग, एडजस्टिंग स्कू, सील और वेंट प्लग को समायोजित करने के लिए अंदर से मशीनिंग

की गई है। टॉप कवर को स्कू के माध्यम से बॉडी के साथ फिक्स किया गया है। टॉप कवर में बताए गए तत्वों के माध्यम से पायलट ऑपरेटिंग मैकेनिज्म होता है।

पिस्टन (Piston)

यह बॉडी में मुख्य रिलीविंग वाल्व तत्व है। यह पहनने के लिए प्रतिरोधी स्टील से बना है, कठोर और ग्राउंड किया गया है। वाल्व के स्लाइडिंग हिस्से उथले खांचे से लैस हैं। ये ग्रूव ऑयल को बनाए रखते हैं, ताकि चिकनाई के लिए ऑयल की फिल्म बन सके। वाल्व पिस्टन के केंद्र में एक छिद्र होता है। (Fig 3) बड़े व्यास के एक सपाट हिस्से पर एक छिद्र होता है। ध्रुव होल का उद्देश्य दरार के समय ऑयल से छुटकारा पाना है। छिद्र पिस्टन को संतुलित करने के लिए इनलेट दबाव क्षेत्र से पिस्टन के ऊपर के क्षेत्र को भरता है।



वाल्व के निचले हिस्से को शंकु के आकार में बंद अवस्था में बैठने के लिए पतला किया जाता है। पिस्टन को बॉडी में समायोजित किया जाता है।

लाइट स्प्रिंग (Light spring)

लाइट स्प्रिंग का उद्देश्य पिस्टन को सीट के नीचे संतुलित अवस्था में बनाए रखना है। इसे पिस्टन के बड़े व्यास और पिस्टन के ऊपरी तने के चारों ओर बॉडी वाले हिस्से के बीच समायोजित किया जाता है। यह स्प्रिंग अपने तनाव के कारण समायोज्य नहीं है।

पिस्टन सीट (Piston seat)

यह बॉडी में कसकर फिक्स किया गया एक लाइनर बुश है। यह घिसाव प्रतिरोधी स्टील, कठोर और ग्राउंड किया गया है। बुश के अंदरूनी हिस्से में पिस्टन वाल्व के पतले हिस्से को बैठाने के लिए एक टेपर है।

पॉपेट (Poppet)

पॉपेट एक शंकाकार मेंबर (conical member) है जो शीर्ष कवर में रखा जाता है।

पॉपेट पायलट वाल्व के रूप में कार्य करता है। इसे एक हैवी स्प्रिंग द्वारा स्थिति में रखा जाता है। यह एक महीन शंकाकार ग्राउंड सतह के साथ एक पहनने के लिए प्रतिरोधी स्टील से भी बना है।

इस शंकाकार सीट में पायलट पोर्ट से ऑयल के खिलाफ एकदम सही सीलिंग होगी। पॉपेट को एक हैवी स्प्रिंग द्वारा बनाए रखा जाता है।

पॉपेट सीट (Poppet seat)

यह पॉपेट वाल्व के लिए एक सीट है। इसमें पॉपेट की पतली सतह से मेल खाने के लिए एक शंकाकार सीट है। यह एक कठोर ग्राउंड है और प्रेस-फिट द्वारा शीर्ष कवर के अंदर मजबूती से तय किया गया है।

हैवी स्प्रिंग (Heavy spring)

इस स्प्रिंग को पायलट पोर्ट में पॉपेट को बैठाना होता है।

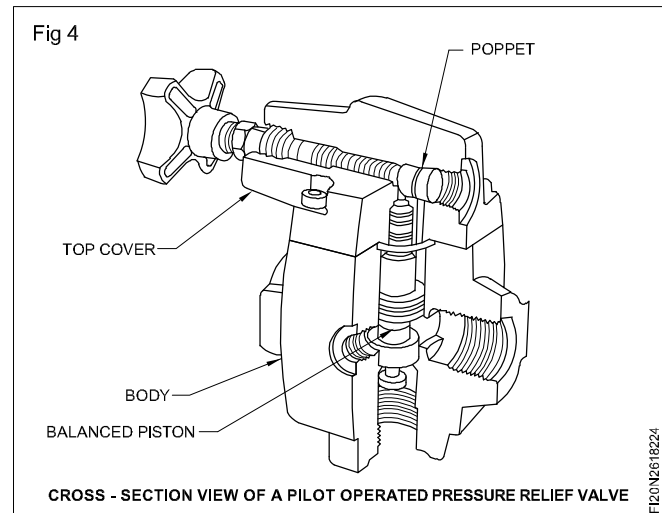
यह स्प्रिंग प्लंजर और पॉपेट के अधिकतम व्यास के बीच में स्थित है। जब पायलट पोर्ट पर ऑयल द्वारा लगाया गया बल अधिक होता है, तो ऑयल को निकालने के लिए हैवी स्प्रिंग पॉपेट को ऊपर उठा लेती है। स्प्रिंग का टेंशन नॉब के माध्यम से एडजस्टेबल है।

एडजस्टिंग स्कू (adjustable screw)

एडजस्टेबल स्कू एक महीन पिच वाला स्कू होता है, जिसके ऊपरी कवर में नॉब लगा होता है। इस स्कू के लिए मैचिंग थ्रेड रिटर्नर द्वारा बॉडी में मजबूती से फिक्स किया जाता है, लॉकिंग नट द्वारा। स्प्रिंग के तनाव को एडजस्ट करने के लिए शुरुआती सेटिंग में स्पेसर का इस्तेमाल किया जाता है।

कास्ट बॉडी और स्कू एंड के बीच लीकेज को हीट और ऑयल रेसिस्टेंट रबर से बने उपयुक्त सील द्वारा रोका जाता है। प्लग का इस्तेमाल पोर्ट को डमी करने के लिए किया जाता है।

पायलट संचालित रिलीफ वाल्व में सभी पार्ट की पूरी असेंबली को क्रॉस-सेक्शनल व्यू द्वारा Fig 4 में दिखाया गया है



ट्यूब और पाइप असेंबली (Tube and pipe assembly)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक सिस्टम में फिट होने वाले विभिन्न प्रकार के ट्यूब और पाइप बताएं

हाइड्रोलिक सिस्टम में ट्यूबिंग (Tubings in hydraulic system)

किसी भी हाइड्रोलिक सिस्टम में द्रव को एक तत्व से दूसरे तत्व में बिना टूटे जाना चाहिए। इस उद्देश्य के लिए ट्यूबिंग का उपयोग किया जाता है। ट्यूब हाइड्रोलिक सर्किट में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न तत्वों से हाइड्रोलिक द्रव के लिए एक रिसावरोधी वाहक के रूप में कार्य करते हैं।

इन पाइप/ट्यूबों को दबाव और तापमान को भी झेलने में सक्षम होना चाहिए। इस प्रकार पाइप एक ऐसे क्षेत्र के रूप में भी कार्य करते हैं जहाँ द्रव गर्मी को नष्ट करता है।

आमतौर पर ट्यूब और पाइप शब्द हमेशा भ्रम की स्थिति पैदा करते हैं।

ट्यूब की सटीक परिभाषा क्या है?

ट्यूब और पाइप के बीच अंतर (Difference between a tube and pipe)

पाइप और ट्यूब के बीच का अंतर बहुत कम है।

ट्यूब की दीवारें आमतौर पर पतली होती हैं जबकि पाइप की दीवारें मोटी होती हैं।

ट्यूब आमतौर पर अपने डिजाइन में सीमलेस होती है, जबकि पाइप बेवल हो सकती है।

ट्यूब, इसकी पतली दीवार के कारण थ्रेडेड नहीं हो सकती है, जबकि पाइप को मजबूती को प्रभावित किए बिना थ्रेडेड किया जा सकता है।

ट्यूब और पाइप दोनों स्टील में उपलब्ध हैं, लेकिन ट्यूब तांबे, पीतल, स्टील और प्लास्टिक में भी उपलब्ध हैं।

पाइप की तुलना में ट्यूब को मोड़ना अपेक्षाकृत आसान है, इसलिए ट्यूब में पाइप की तुलना में बेहतर लचीलापन होता है।

पाइप से ट्यूब का एक मुख्य अंतर यह है कि ट्यूब की आंतरिक दीवार चिकनी होती है, ताकि तरल का एक सुचारू प्रवाह प्रदान किया जा सके, जिसके परिणामस्वरूप एक LAMINAR प्रवाह होता है, जो आमतौर पर एक पाइप में एक अशांत प्रवाह होता है, जिसमें इतना चिकना आंतरिक पक्ष नहीं होता है।

लेकिन आम तौर पर अब भी कार्यस्थलों में पाइप और ट्यूब दोनों का सटीक उल्लेख नहीं किया जाता है।

ट्यूब सामग्री (Tube material)

ट्यूब को आमतौर पर उनके बाहरी व्यास और लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। आमतौर पर लंबाई ट्यूब को काटकर ग्राहक की आवश्यकता के अनुसार बनाई जाती है। ट्यूब विभिन्न सामग्रियों जैसे तांबा, पीतल, एल्यूमीनियम, कार्बन

स्टील और स्टेनलेस स्टील में उपलब्ध हैं। सभी ट्यूब आमतौर पर सीमलेस खींची गई ट्यूब होती हैं।

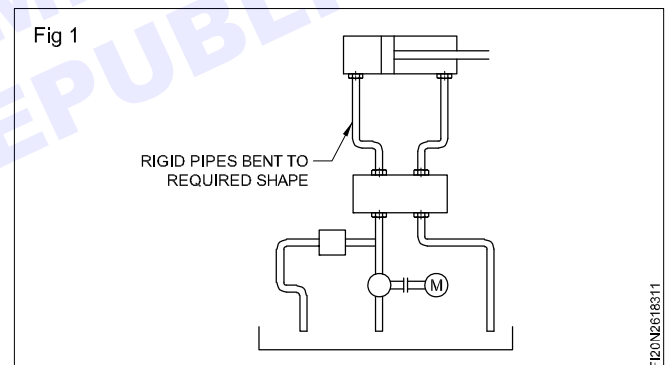
हाइड्रोलिक्स में पाइप फिटिंग का वर्गीकरण (Classification of pipe fitting in hydraulics)

हाइड्रोलिक्स में ट्यूब/पाइप फिटिंग को आमतौर पर इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है

- रिजिड कनेक्शन
- फ्लेक्सिबल कनेक्शन।

रिजिड कनेक्शन (Rigid connections)

मेटल की ट्यूबों का उपयोग करके कठोर ट्यूबिंग की जाती है। ट्यूब को आवश्यक लंबाई और आकार में मोड़ा जाता है और सर्किट के विभिन्न तत्वों को जोड़ा जाता है। (Fig 1)



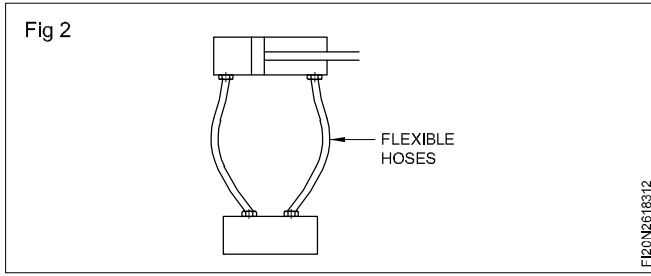
इस प्रकार का कनेक्शन तब किया जाता है जब केवल निर्मित सर्किट में भविष्य में डिजाइन या तत्वों की स्थिति में कोई बदलाव नहीं होगा।

यदि कोई बदलाव होता है तो मौजूदा पाइपों को डिस्कनेक्ट करना होगा और नए पाइपों को नए सिरे से मोड़ना होगा।

फ्लेक्सिबल कनेक्शन (Flexible connection)

यह एक ऐसी प्रणाली है जिसमें तत्वों को फ्लेक्सिबल ट्यूबों से जोड़ा जाता है जिन्हें आम तौर पर होज़ कहा जाता है। लचीली होज़ सिंथेटिक रबर ट्यूब से बनी होती हैं जिन्हें उच्च तन्यता वाले स्टील के तार की एक या दो लट्टों से या सिंथेटिक यार्न से मौसम प्रतिरोधी रबर से उपयुक्त रूप से कवर किया जाता है। (Fig 2)

लचीली होज़ स्पंदनशील दबाव को झेलने में बहुत अच्छी होती हैं, जिसे नली द्वारा ही गीला किया जाता है। कठोर पाइप के मामले में इससे कंपन होता है जिससे अंततः कनेक्टर टूट जाता है या ढीला हो जाता है।



होज के उपयोग के फायदे (Advantages of using hoses)

- झटके के शोर और कंपन से बचाता है
- स्थिर भागों को जोड़ता है
- भीड़भाड़ वाली जगह पर कनेक्शन आसान बनाता है
- अच्छे अस्थायी संबंध बनाता है
- कनेक्शन और वियोग प्रदान करता है जिन्हें बार-बार बदला जाना है।

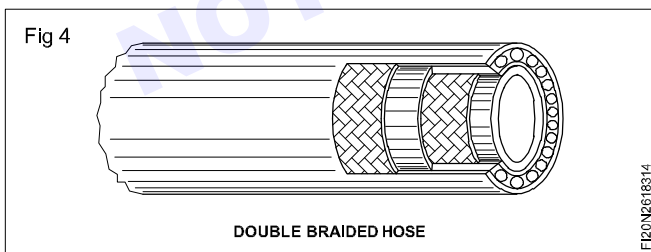
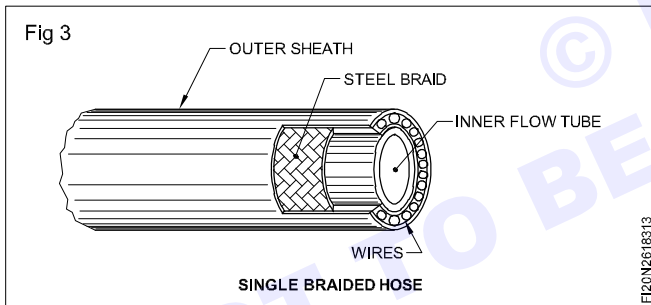
फ्लेक्सिबल होज के प्रकार (Types of flexible hoses)

लचीली होज फिर से विभिन्न दाब और तापमान श्रेणियों को पूरा करने के लिए उपलब्ध हैं।

होज को आमतौर पर निम्न के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है:

निर्माण का प्रकार (Type of construction)

(a) वायर ब्रेडेड-सिंगल (Fig 3 & 4) या डबल ब्रेड



(b) सिंथेटिक यार्न ब्रेड (कॉटन, फाइबर, एस्बेस्टस आदि)।

आमतौर पर सिंथेटिक यार्न ब्रेडेड होज की फ्लेक्सिबल अधिक फ्लेक्सिबल होती है, लेकिन ऑपरेटिंग दबाव एक सीमा है।

जबकि वायर ब्रेडेड होसेस स्टील वायर के इस्तेमाल के कारण 300 cm² तक के उच्च दाब को झेलने में अच्छे होते हैं, लेकिन सिंथेटिक यार्न ब्रेडेड होज जितने लचीले नहीं होते।

दाब और तापमान सहन करने की क्षमता (Pressure and temperature with standing capacity)

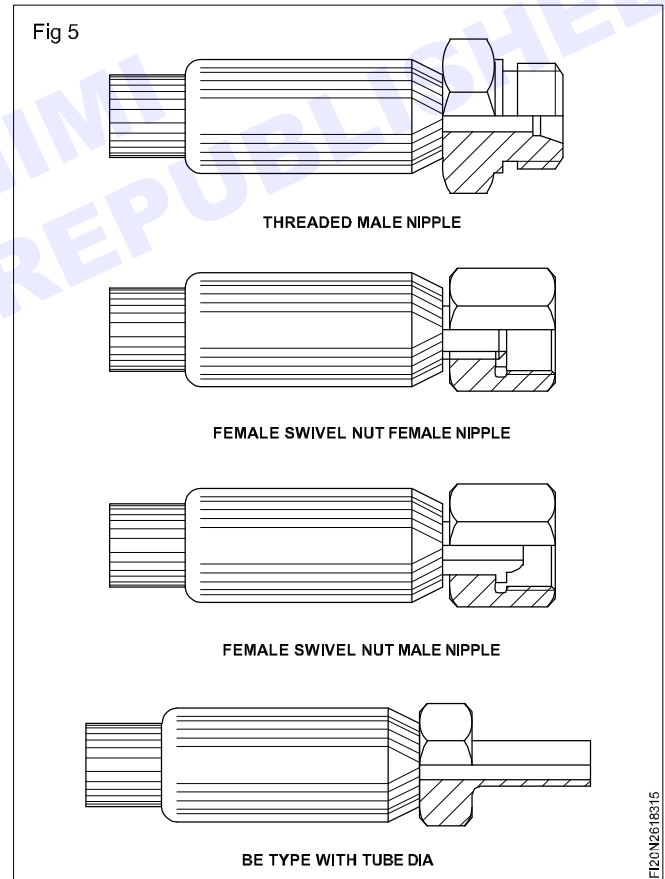
होज का इस्तेमाल हाइड्रोलिक सर्किट में किया जाता है और इसके माध्यम से बहने वाले ऑयल के दाब के अधीन होते हैं। इसलिए होज को इसकी दबाव सहन करने की क्षमता के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है और इसे विनिर्देश मानक SAEJ517 द्वारा SAE100R1, SAE100R2 आदि के रूप में दिया जाता है।

संख्या R1, R2 दाब और तापमान और निर्माण में सहन करने की क्षमता को इंगित करती है। निर्माणाधीन सर्किट में उत्पादित अधिकतम दाब को ध्यान में रखते हुए होज का चयन करते समय इस पर ध्यान दिया जाना चाहिए।

दाब और तापमान के वास्तविक वाल्व के लिए निर्माताओं की सूची को संदर्भित किया जाना चाहिए।

पाइप एंड फिटिंग के प्रकार (Type of pipe end fitting)

चूंकि होज का उपयोग विभिन्न अनुप्रयोगों में किया जाता है और इसे विभिन्न कनेक्टरों के अनुरूप माउंट किया जाता है, इसलिए यह विभिन्न एंड फिटिंग के साथ भी उपलब्ध है। ग्राहक की आवश्यकता के अनुसार कई प्रकार की एंड फिटिंग उपलब्ध हैं। उनमें से कुछ को Fig 5 में दिखाया गया है।



होज की विशिष्टता (Specification of hoses)

लचीली होज को निम्नलिखित जानकारी के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है,

- आंतरिक व्यास
- दो छोर कनेक्टर के बीच की लंबाई
- दबाव और तापमान सहने की क्षमता

- छोर फिटिंग का प्रकार।

इन सभी को विशिष्ट अनुप्रयोग के लिए निर्माताओं की सूची से आसानी से संदर्भित किया जा सकता है। एक उदाहरण नीचे दिया गया है।

व्यास 10 x 1000 x SAE100R2 x दोनों छोर फीमेल नट।

कनेक्टर (Connectors)

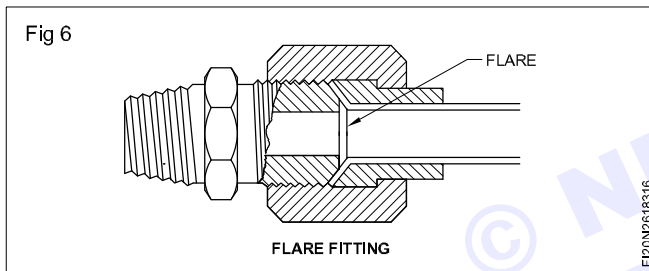
कनेक्टर वे तत्व हैं जो ट्यूब के सिरों को विभिन्न हाइड्रोलिक तत्वों के शरीर से जोड़ते हैं।

कनेक्टर विभिन्न अन्य उद्देश्यों की पूर्ति भी करते हैं जैसे ट्यूब के आकार में परिवर्तन, प्रवाह की दिशा में परिवर्तन, प्रवाह का प्रतिबंध आदि। कनेक्टर्स को विभिन्न मापदंडों के अनुसार समूहीकृत किया जा सकता है।

- सीलिंग डिज़ाइन के प्रकार के अनुसार।
- आकार, माप और उपयोग के उद्देश्य के अनुसार।

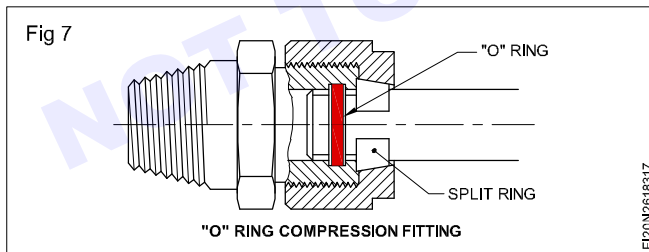
सीलिंग डिज़ाइन के प्रकार के अनुसार (According to the type of sealing design)

फ्लेयर्ड फिटिंग (Flared fitting) (Fig 6)



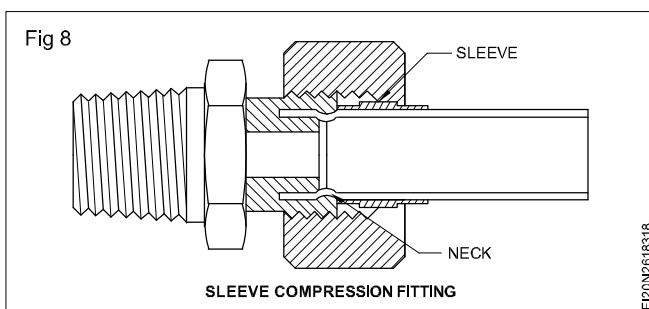
इसमें पाइप को फ्लेयर्ड किया जाता है और उपयुक्त कनेक्टर पर फिट किया जाता है।

'O' रिंग कम्प्रेसन फिटिंग ('O' ring compression fitting) (Fig 7)



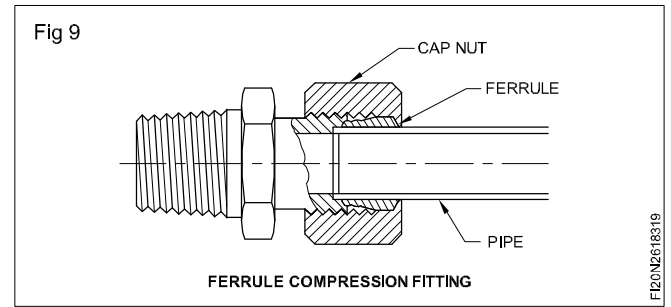
इस प्रकार की 'O' रिंग पाइप को बाहरी व्यास से सील कर देती है। स्प्लिट रिंग पाइप को स्थिति में क्लैप करती है।

स्लीव कम्प्रेसन फिटिंग (Sleeve compression fitting) (Fig 8)



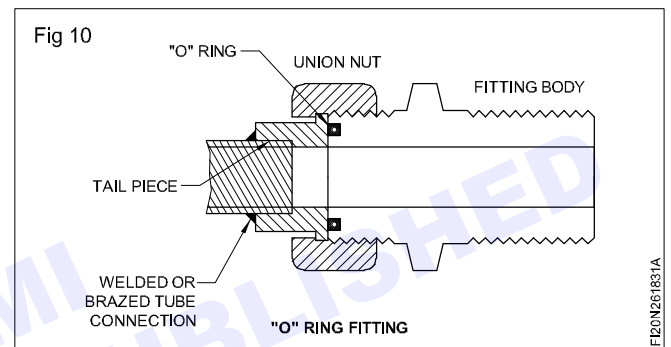
इसमें पाइप का निर्माण किया जाता है, नैक स्लीव के साथ ऑयल के लिए पाथ को सील करती है।

फेरूल कम्प्रेसन फिटिंग (Ferrule compression fitting) (Fig 9)



इसमें फेरूल एक विशेष डिज़ाइन का होता है, फेरूल ट्यूब में काट कर स्थायी सील बना देता है।

'O' रिंग फिटिंग (O' ring fitting) (Fig 10)



पाइप को एक सपाट चेहरे वाली रिंग से वेल्ड किया जाता है, यह चेहरा 'O' रिंग के खिलाफ सील करता है।

विभिन्न फिटिंग को दर्शाया गया है, इनमें से प्रत्येक फिटिंग में संबंधित कनेक्टर हैं। कनेक्शन तभी सही होगा जब कनेक्शन निर्माता के निर्देशों के अनुसार बनाया जाएगा।

सही प्रकार के कनेक्टर का चयन विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है जैसे-

- सिस्टम का वर्किंग प्रेशर
- असेंबली और डिसएसेम्बली की फ्रीक्वेंसी
- सर्किट में कंपन या वाइब्रेशन का स्तर
- वर्किंग एरिया।

आकार, आकृति और उपयोग के उद्देश्य के अनुसार (According to the size, shape and purpose of use)

कनेक्टर्स का उपयोग या तो एक ट्यूब को हाइड्रोलिक तत्व के शरीर से या एक ट्यूब के सिरों को दूसरे ट्यूब के सिरों से जोड़ने के लिए किया जाता है।

हाइड्रोलिक तत्व को ट्यूब के सिरों से जोड़ने के लिए (To connect a hydraulic element to a tube end)

दिखाए गए कनेक्टर Fig 11 में थ्रेड हैं जो हाइड्रोलिक तत्व के शरीर पर पेंच किए गए हैं। दूसरी तरफ एक ट्यूब को उचित सीलिंग के साथ तय किया गया है। यह सीलिंग पिछले अभ्यास में चर्चा की गई विभिन्न विधियों द्वारा की जाती है।

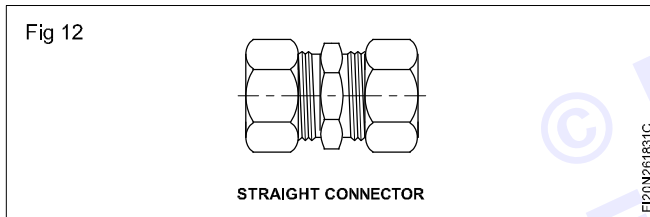
ये कनेक्टर पाइप के हिसाब से अलग-अलग आकार में उपलब्ध हैं। चार्ट में पाइप का आकार और कनेक्टर पर धागे दिखाए गए हैं।

पाइप आउटसाइड डाया	ब्रिटिश स्टैंडर्ड पाइप थ्रेड (BSP)	मीट्रिक फाइन थ्रेड
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 1 1/4"	M42 x 2
38	R 1 1/2"	M48 x 2

इस श्रेणी में विभिन्न प्रकार के कनेक्टर तरल पदार्थ के प्रवाह की दिशा का ध्यान रखते हैं -

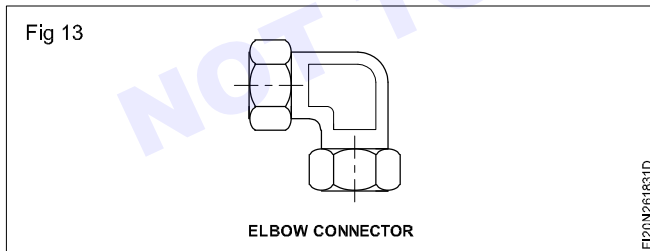
स्ट्रेट कनेक्टर (Straight connector) (Fig 12)

ट्यूब को शरीर के लंबवत जोड़ने के लिए।



एल्बो कनेक्टर (Elbow connector) (Fig 13)

हाइड्रोलिक तत्वों के शरीर के समानांतर ट्यूब के अंत को जोड़ने के लिए।

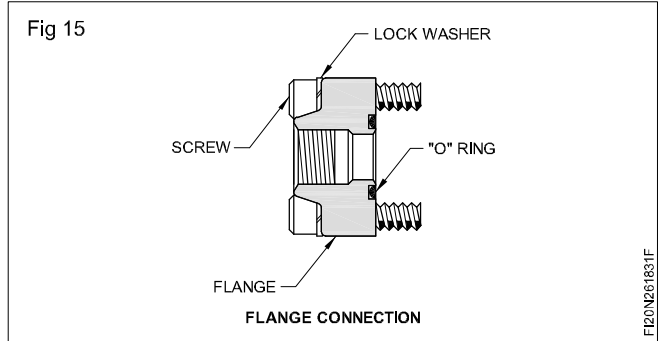
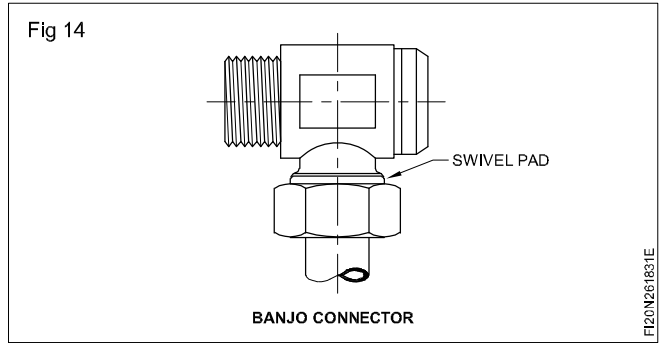


बैंजो कनेक्टर (Banjo connector) (Fig 14)

बैंजो कनेक्टर एल्बो के समान होता है, लेकिन इसमें पोर्ट अक्ष के साथ 360 डिग्री घूमने की सुविधा होती है। यह हाइड्रोलिक तत्वों के साथ पाइप की आसान स्थिति में मदद करता है।

फ्लैज कनेक्शन (Flange connection) (Fig 15)

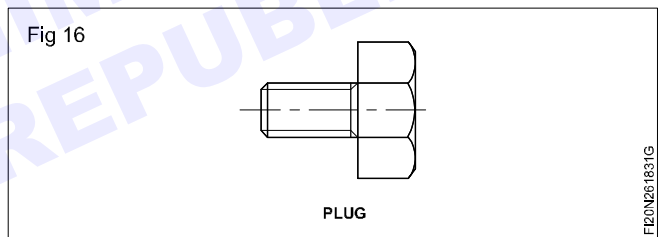
बड़े आकार के वाल्व में थ्रेडेड पोर्ट नहीं होते हैं। उनमें पोर्ट के रूप में केवल एक छिद्र होता है। इन मामलों में बॉडी पर फ्लैज लगाया जाता है और फ्लैज पर कनेक्टर लगाया जाता है। इसे फ्लश माउंटिंग भी कहा जाता है।



प्लग (Plug) (Fig 16)

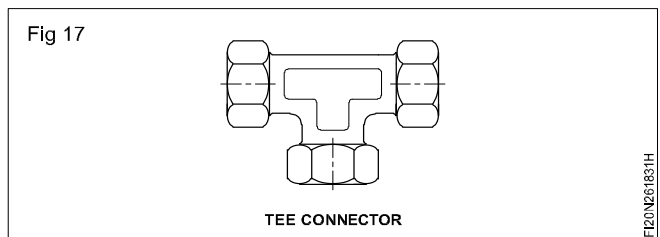
हाइड्रोलिक तत्व के किसी भी पोर्ट को ब्लॉक करने के लिए प्लग का उपयोग किया जाता है।

एक ट्यूब के सिरे को दूसरे ट्यूब के सिरे से जोड़ने के लिए



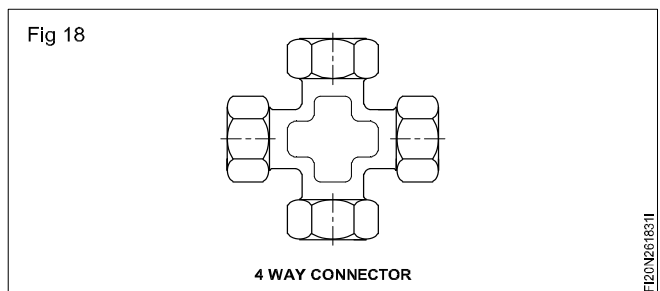
'T' कनेक्टर ('T' connector) (Fig 17)

एक जंक्शन पर तीन पाइप के सिरे को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।



4 वे कनेक्टर (4 way connector) (Fig 18)

4 पाइप सिरे को एक जंक्शन पर जोड़ें।



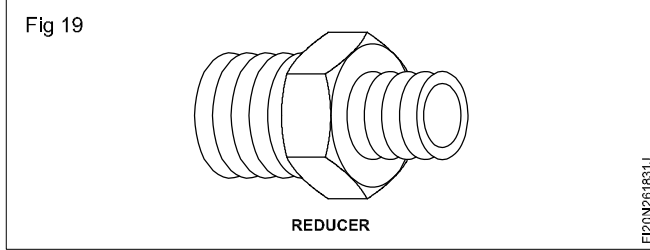
रिड्यूसर (Reducer) (Fig 19)

अलग-अलग आकार के दो पाइप सिरो को जोड़ें।

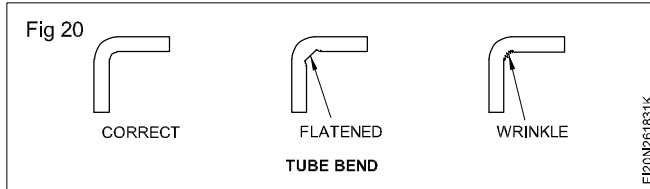
ट्यूब/होज फिटिंग में क्या करें और क्या न करें:

ट्यूब/होज फिटिंग का जीवन इस बात पर बहुत निर्भर करता है कि फिटिंग को कैसे डिज़ाइन और इंस्टॉल किया गया है।

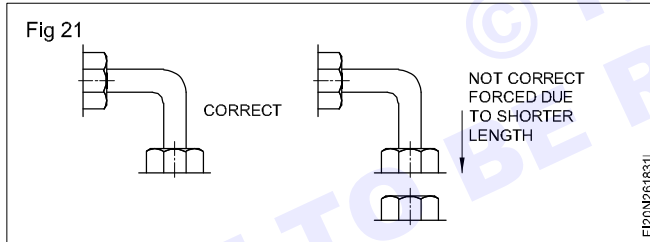
कठोर कनेक्शन के मामले में निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए:



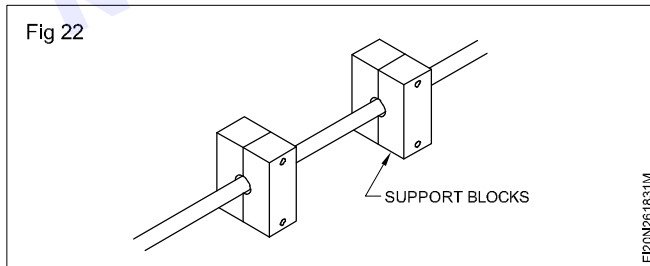
ट्यूब को इस तरह बेंट किया जाना चाहिए कि बेंट के कोनों पर कोई फ्लैट या रिकल न हों। (Fig 20)



ट्यूबों को बिना स्प्रिंगिंग, मोड़े या क्षति पहुँचाए स्थापित और हटाया जाना चाहिए। (Fig 21)

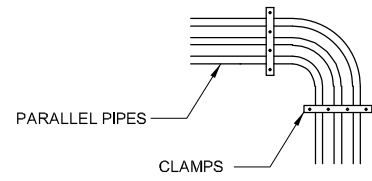


यदि ट्यूब 1 मीटर से अधिक लंबी है तो लंबाई के साथ उसका समर्थन करें। (Fig 22)



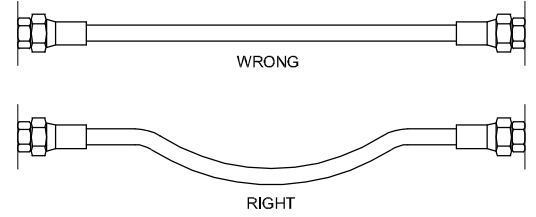
- कम से कम कनेक्टर का उपयोग करें।
- ट्यूबिंग में कम से कम मोड़ का उपयोग करें।
- फिक्सिंग और रखरखाव को आसान बनाने के लिए पाइप लाइनों को साफ और सीधे तरीके से डिज़ाइन करें। (Fig 23)
- फ्लेक्सिबल होज कनेक्शन का उपयोग करते समय ध्यान देने योग्य बातें
- फ्लेक्सिबल होज महंगी होती है। इनका उपयोग उचित होना चाहिए।

Fig 23



- याद रखें कि दबाव पड़ने पर होज की लंबाई +2% से +4% तक बदल जाएगी। होज में ढीलापन या बेंट प्रदान करें ताकि लंबाई में होने वाले किसी भी बदलाव की भरपाई हो सके। (Fig 24 & 26)

Fig 24



- यदि मुड़ी हुई होज पर उच्च परिचालन दाब लगाया जाए, तो होज विफल हो सकती है या जोड़ने वाला नट ढीला हो सकता है।

Fig 25

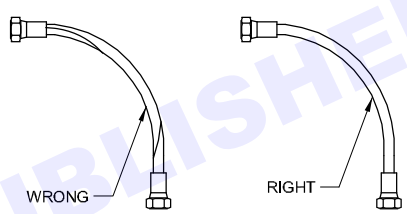
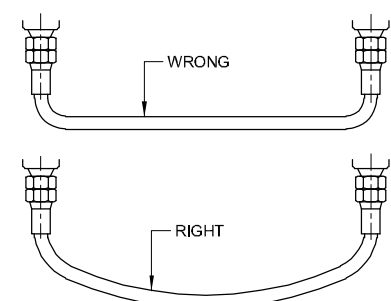
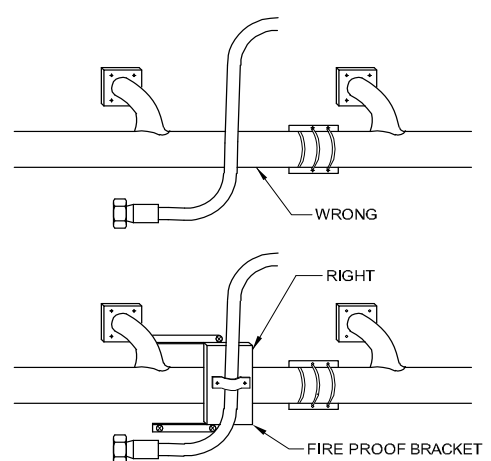


Fig 26

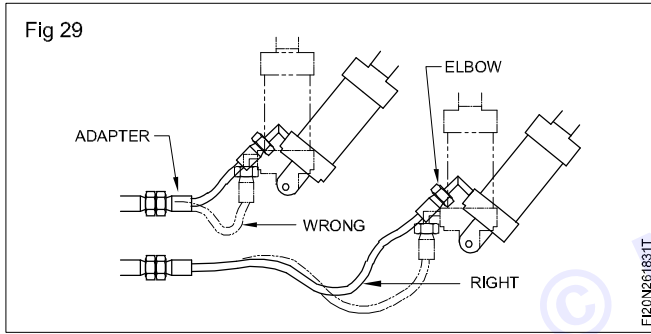
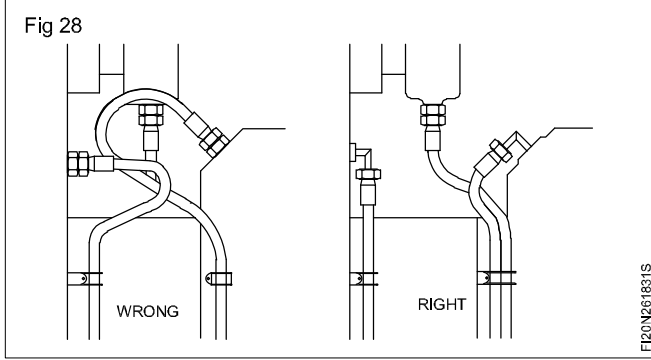


- होज के बेंड की त्रिज्या को यथासंभव बड़ा रखें ताकि लाइन के कोलैप्स और प्रवाह के प्रतिबंध से बचा जा सके। (Fig 26 & 25)

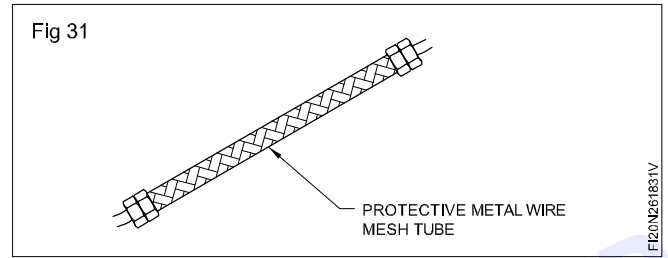
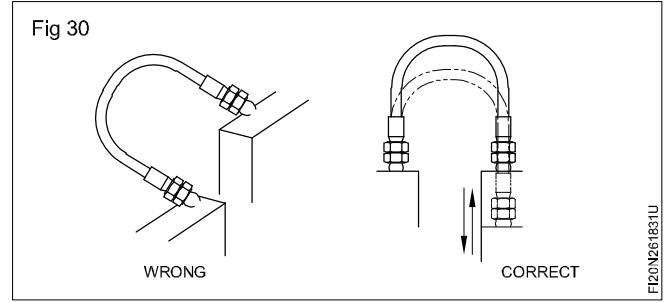
Fig 27



- जब होज़ लाइनें हॉट एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड के करीब से गुजरती हैं तो फायर प्रूफ बूट या मेटल बैफल से होज़ की रक्षा करें।
- त्वरित निरीक्षण और रखरखाव के लिए आसान, स्वच्छ स्थापना सुनिश्चित करने के लिए एल्बो और एडेप्टर का उपयोग करें।
- जब किसी होज़ असेंबली को काफी लचीलेपन या कंपन के अधीन किया जाना हो तो याद रखें कि धातु की होज़ फिटिंग लचीले हिस्से का हिस्सा नहीं हैं। (Fig 28, 29, 30)



- होज़ को उसी तल में मोड़ना चाहिए जिस तल पर नली को जोड़ने वाले हिस्से की गति हो। (Fig 28, 29 & 30)
- उन क्षेत्रों में ट्यूब को कवर के लिए धातु के तार की जाली का उपयोग करें जहां होज़ गर्म चिप्स आदि के संपर्क में आ सकते हैं



हाइड्रोलिक सिलेंडर (लीनियर एक्च्यूएटर) (Hydraulic cylinders (linear actuators))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक सिलेंडर के मूल सिद्धांत को बताएं
- हाइड्रोलिक सिलेंडर के निर्माण की व्याख्या करें
- हाइड्रोलिक सिलेंडर में सीलिंग व्यवस्था को बताएं
- हाइड्रोलिक सिलेंडर के भागों के नाम बताएं
- हाइड्रोलिक सिलेंडर को निर्दिष्ट करें
- हाइड्रोलिक सिलेंडर के अनुप्रयोग को बताएं
- सिलेंडर की गति और बल की गणना करें

लीनियर एक्च्यूएटर (Linear actuator)

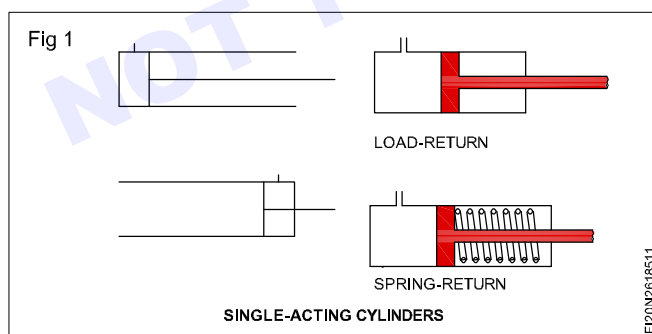
हाइड्रोलिक लीनियर एक्च्यूएटर मूल रूप से एक सिलेंडर होता है, जिसका उपयोग हाइड्रोलिक दबाव और प्रवाह को रैखिक यांत्रिक गति या बल में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है। रैखिक और घूर्णी गति के संयोजन में बढ़ी हुई या प्रतिबंधित गति उत्पन्न करने के लिए सिलेंडर को विभिन्न प्रकार के यांत्रिक लिंकेज के साथ जोड़ा जा सकता है। इसी तरह व्यवस्था के साथ, बल को गुणा या घटाया जा सकता है।

एक सिलेंडर में, ऑयल की हाइड्रो-स्टैटिक दबाव ऊर्जा को यांत्रिक गति में परिवर्तित किया जाता है।

कार्य सिद्धांत (Working principle)

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर (Single acting cylinder)

Fig 1 सिंगल एक्टिंग सिलेंडर का क्रॉस-सेक्शन दिखाता है। पंप से दबावयुक्त ऑयल प्रेशर पोर्ट में प्रवेश करता है। ऑयल का दबाव पिस्टन पर पड़ता है और पिस्टन (स्प्रिंग तनाव के बल के विपरीत भी) दूसरी ओर चला जाता है।



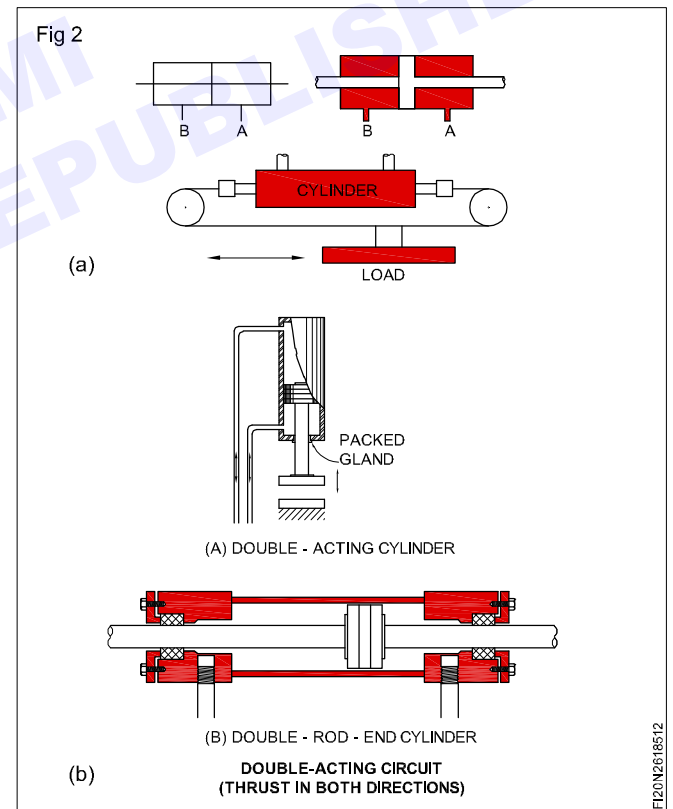
पिस्टन-रॉड के मुक्त सिरे से उपयोगी कार्य या गति प्राप्त की जा सकती है। ऑयल के विस्तार के बाद, स्प्रिंग तनाव ऑयल के दबाव पर काबू पा लेता है। अब स्प्रिंग पिस्टन को बाईं ओर धकेलता है। ऑयल उसी पोर्ट से बाहर निकलता है।

डबल एक्टिंग सिलेंडर (Double Acting cylinder)

डबल एक्टिंग सिलेंडर में चित्र 2. पोर्ट A और B के माध्यम से पिस्टन के दोनों तरफ ऑयल की आपूर्ति की जाती है। जब पोर्ट B को ऑयल की आपूर्ति की जाती है, तो पिस्टन धीरे-धीरे चलता है। यह पोर्ट साइड B पर कम क्षेत्र

के कारण होता है, क्योंकि बल क्षेत्र के समानुपाती होता है। जब पिस्टन बाईं से दाईं ओर चलना शुरू करता है, तो पोर्ट A के माध्यम से ऑयल के दबाव की आपूर्ति से, दाईं ओर मौजूद दबाव रहित ऑयल पोर्ट 'B' और इसके वाईस वर्सा माध्यम से बाहर निकल जाता है।

दोनों स्ट्रोक पर समान बल लगाने के लिए पिस्टन रॉड को पिस्टन के बाईं ओर भी प्रदान किया जाता है। (Fig 2a और 2b)



डबल एक्टिंग सिलेंडर का निर्माण (Fig 3a)

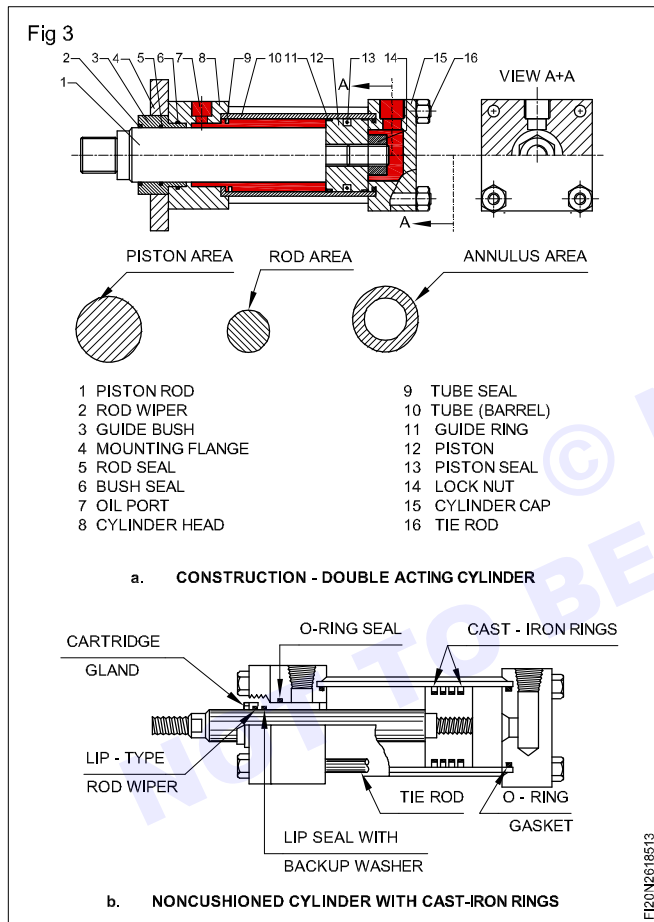
डबल एक्टिंग सिलेंडर का सामान्य निर्माण चित्र 3a में दिखाया गया है। पिस्टन रॉड क्रोम प्लेटेड से बना है और पिस्टन कास्ट स्टील से बना है। सिलेंडर हेड अंदर से सान किया हुआ है और इसमें रॉड बेयरिंग सपोर्ट और एक पोर्ट है। सिलेंडर कैप सिलेंडर के अंत को ब्लॉक करता है और टाई-रॉड और नट के माध्यम से हेड से मजबूती से जुड़ा होता है।

स्टैटिक सील सिलेंडर को एयर-टाइट रखती है। वाइपर सील धूल या अन्य विदेशी कणों को अंदर जाने से रोकती है। रॉड-बेयरिंग को आमतौर पर फास्टर के माध्यम से बदला जा सकता है।

पिस्टन सील पिस्टन के दोनों ओर से ऑयल को रोकता है, पिस्टन रिंग उच्च गुणवत्ता वाले मिश्र धातु स्टील/कास्ट आयरन से बने होते हैं। (चित्र 3b) उच्च दबाव के लिए, कप पैकड सील का उपयोग किया जाता है।

ये सील आम तौर पर रबर की संरचना से बनी होती हैं। कुछ सही तापमान अनुप्रयोगों के लिए, टेफ्लॉन सील का भी उपयोग किया जाता है। पाइप के सिरों/कनेक्टर को जोड़ने के लिए पोर्ट थ्रेडेड होते हैं।

सिलेंडर और हेड के बीच लीकेज को रबर से बने ऑरिंग द्वारा रोका जाता है जैसा कि Fig 3b में दिखाया गया है। सीलिंग व्यवस्था का बेहतर दृश्य Fig 3b में देखा जा सकता है।



एन्ड कुशनिंग (End cushioning)

स्ट्रोक के एन्ड में उच्च दाब वाला ऑयल पिस्टन को सिलेंडर के अंत पर टकराने के लिए मजबूर करेगा। इससे बचने के लिए, एन्ड कुशनिंग आमतौर पर प्रदान की जाती है। स्प्रिंग्स का सामान्य अनुप्रयोग पाया जाता है। लेकिन जब स्प्रिंग को उसकी पूरी लंबाई से परे दबाया जाता है, तो यह क्षतिग्रस्त होने की संभावना होती है। इसलिए कुशनिंग ऑयल के आउटलेट को प्रतिबंधित करके की जाती है जैसा कि Fig 4a में दिखाया गया है।

यह व्यवस्था सिलेंडर हेड के अंतिम भाग में प्रदान की जाती है।

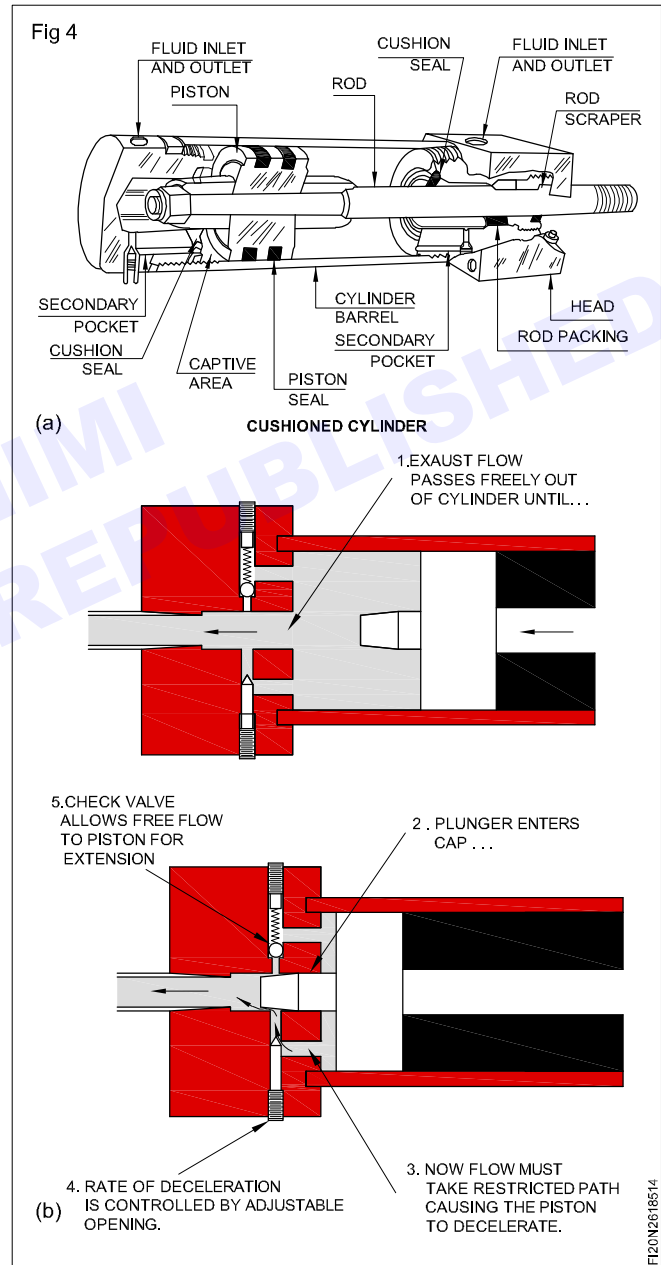
जैसा कि Fig 4b में दिखाया गया है, पिस्टन के दूसरे हिस्से में प्लंजर या कुशनिंग पिस्टन प्रदान किया जाता है। सिलेंडर हेड में, चेक वाल्व आउटलेट

से सिलेंडर तक के मार्ग को जोड़ता है। एक अन्य मार्ग एक प्रतिबंधित छिद्र 'O' द्वारा जुड़ा हुआ है।

इस ऑरिफिस को एक स्कू द्वारा समायोजित किया जा सकता है (This orifice can be adjusted by a screw)

जैसे ही पिस्टन बाईं ओर जाता है, प्लंजर या कुशनिंग पिस्टन आउटलेट पोर्ट 'E' में प्रवेश करता है। अब ऑयल केवल सीमित मार्ग C और O से ही निकल सकता है। लेकिन चेक-वाल्व एक बॉल के माध्यम से ऑयल के मार्ग को अवरुद्ध करता है।

अब ऑयल केवल मार्ग 'O' से होकर गुजर सकता है। इस प्रकार पिस्टन की यात्रा सिरों पर धीमी हो जाती है।



पिस्टन का दाब और गति (Pressure and speed of piston)

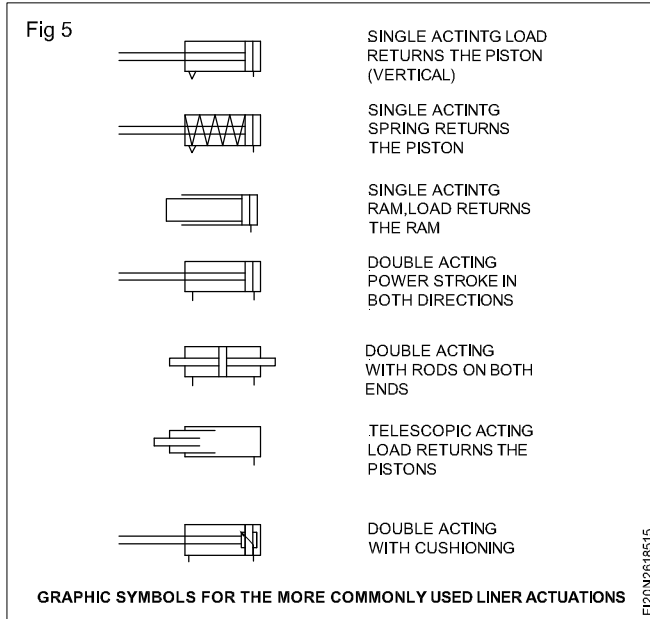
पिस्टन द्वारा लगाया गया दाब = दाब (Kg/cm²) x पिस्टन के क्रॉस सेक्शन का क्षेत्रफल (cm²)

$$\text{पिस्टन की गति (cm/min)} = \frac{1000 \text{ LPM}}{\text{पिस्टन का क्षेत्रफल (cm}^2\text{)}}$$

जहाँ LPM= लीटर प्रति मिनट।

प्रतीक (Symbol)

हाइड्रोलिक सिलेंडर के प्रतीक न्यूमेटिक सिलेंडर के प्रतीकों से मिलते जुलते हैं। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले सिलेंडर के प्रतीक चित्र 5 में दिए गए हैं।



सिलेंडरों का वर्गीकरण (Classification of cylinders)

सिलेंडरों के दो मूल प्रकार हैं-

- सिंगल एक्टिंग सिलेंडर
- डबल एक्टिंग सिलेंडर

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर को आगे वर्गीकृत किया जाता है-

- प्लंज टाइप
- पिस्टन टाइप
- रैम टाइप
- टेलीस्कोपिक टाइप।

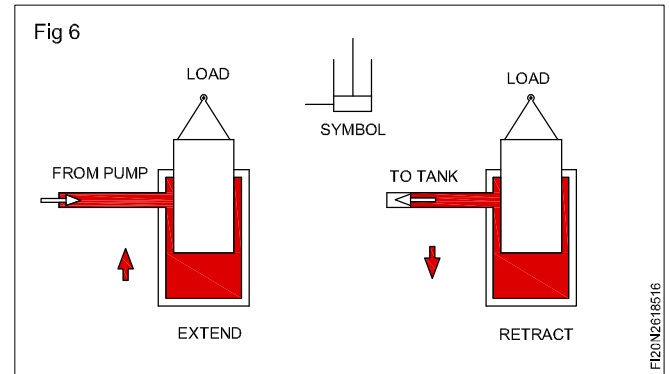
डबल एक्टिंग सिलेंडर को आगे वर्गीकृत किया जा सकता है-

- सिंगल पिस्टन रॉड टाइप
- डबल साइडेड पिस्टन रॉड
- एंड कुशनिंग के साथ DA सिलेंडर
- टेलीस्कोपिक टाइप
- प्रेशर इंटेसिफायर
- टेंडम सिलेंडर।

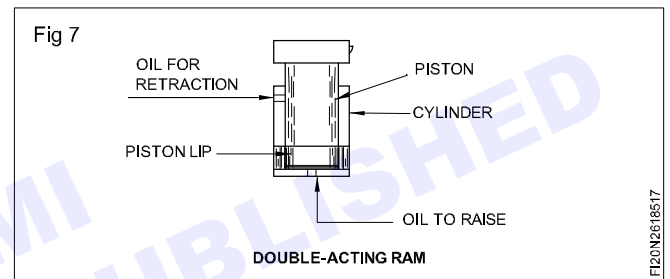
रैम (Ram)

यह सबसे सरल लीनियर एक्ट्यूएटर है जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है। इसमें ऑयल के लिए केवल एक चैम्बर है। वे आमतौर पर लंबवत रूप से

लगाए जाते हैं और रैम अपने वजन से नीचे उतरता है। रैम व्यावहारिक रूप से लंबे स्ट्रोक के लिए उपयुक्त हैं और लिफ्ट जैक और ऑटोमोबाइल में उपयोग किए जाते हैं।

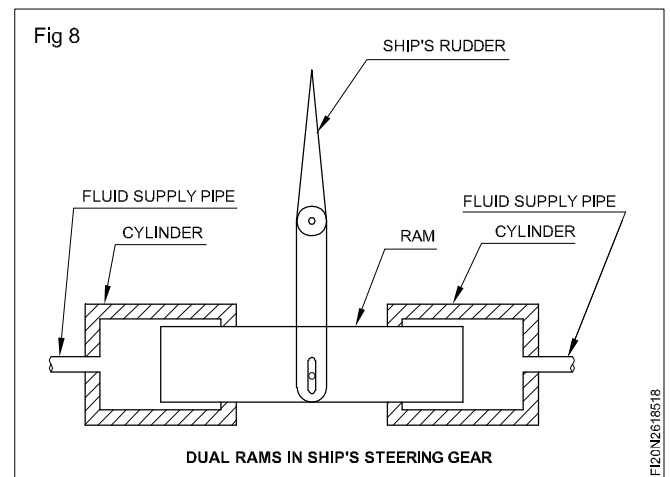


चूंकि रैम का व्यास पूरी तरह से है और इसमें कोई पिस्टन रॉड नहीं है, इसलिए यदि रैम को गुरुत्वाकर्षण की तुलना में तेज़ गति से नीचे उतरना है, तो डबल एक्टिंग सिलेंडर के मामले में ऑयल को ऊपर की ओर आपूर्ति करना होगा। (Fig 7)



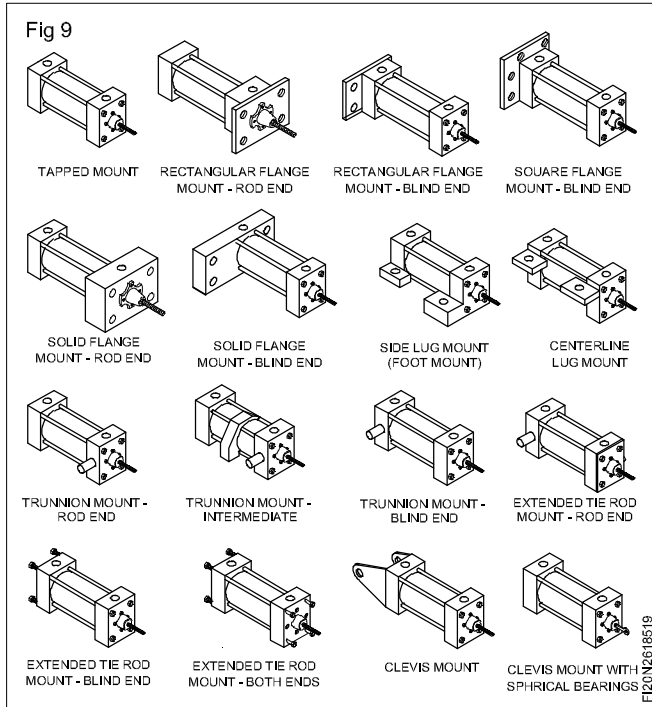
हालाँकि, पिस्टन रॉड रखने के लिए रैम के व्यास को केवल थोड़ी सी सीमा तक कम किया जा सकता है।

एक जहाज के पतवार को मोड़ने में एक डबल साइडेड या डुअल रैम का उपयोग Fig 8 में दिखाया गया है।



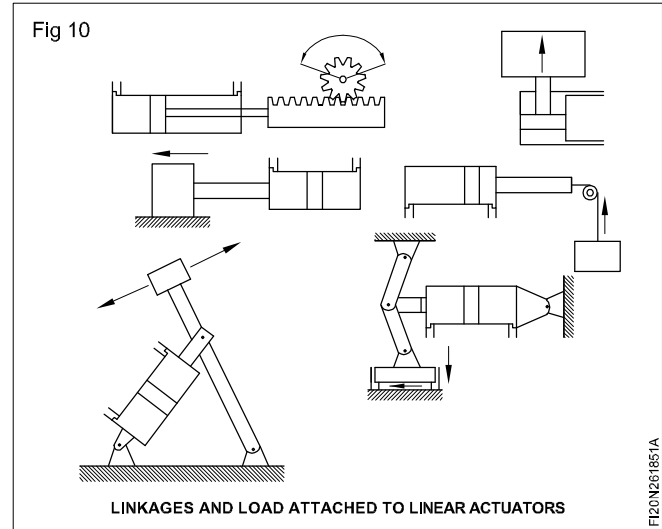
सिलेंडरों की माउंटिंग (Mountings of cylinders)

सिलेंडरों को वांछित मूवमेंट स्पेस सीमाएँ, लोड की गंभीरता, क्रियाशीलता की दिशा आदि के लिए अलग-अलग बिंदुओं पर माउंट किया जाता है। Fig 9 हाइड्रोलिक सिलेंडर को माउंट करने के संभावित तरीकों को दर्शाता है।



लिंगेज द्वारा एक्टुएशन (Actuation by linkages)

Fig 10 में भार संभालने की विभिन्न विधियां, क्लैम्पिंग, दोलन (ऑस्कुलेसन), लिफ्ट, टिल्ट तथा मैकेनिकल लिंगेज के साथ सिलेंडर के अन्य प्रकार के अनुप्रयोगों को दर्शाया गया है।



हाइड्रो मोटर (रोटरी एक्ट्यूएटर) (Hydro motors (Rotary actuators))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोमोटर के काम करने के सिद्धांत को बताएं
- हाइड्रोमोटर के विभिन्न प्रकार बताएं
- हाइड्रोमोटर की विशिष्टता बताएं
- हाइड्रोमोटर की दक्षता की गणना करें
- हाइड्रोमोटर के भागों के नाम बताएं।

हाइड्रोमोटर (Hydromotor)

यह हाइड्रोलिक्स में इस्तेमाल किया जाने वाला रोटरी एक्ट्यूएटर है, जिसे हाइड्रोलिक मोटर भी कहा जाता है। जब रोटरी गति की आवश्यकता होती है तो यह बहुत उपयोगी होता है। (रोटरी क्रिया इस हाइड्रोमोटर द्वारा प्राप्त की जाती है) लीनियर एक्टुएटर्स के समान, इसे भी डिस्प्लेसमेंट, रोटेशन की दिशा, दबाव या टॉर्क आवश्यकता के संदर्भ में नियंत्रित किया जा सकता है। रैखिक सर्किट में उपयोग किए जाने वाले लगभग सभी तत्व रोटरी सर्किट में भी उपयोग किए जाते हैं। सिलेंडर रैखिक गति प्रदान करते हैं जबकि हाइड्रोमोटर रोटरी गति प्रदान करते हैं।

हाइड्रोमोटर के विभिन्न प्रकार (Various types of hydromotors)

हाइड्रोमोटर को उनके आंतरिक डिजाइन के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। हाइड्रोमोटर तीन प्रकार के होते हैं:

- गियर टाइप
- वेन टाइप
- पिस्टन टाइप

इन सभी प्रकारों में काम करने का सामान्य सिद्धांत है।

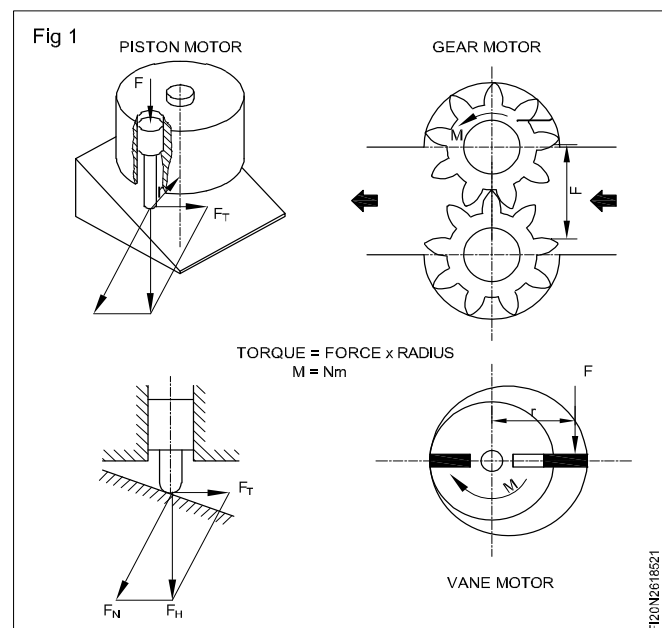
ये निर्माण में लगभग एक हाइड्रोलिक पंप जैसा दिखता है।

हाइड्रोलिक मोटर का संचालन हाइड्रोलिक पंप के विपरीत होता है।

कार्य करने का सिद्धांत चित्र 1 में एक सरल रेखा रेखाचित्र के साथ दिखाया गया है

गियर टाइप की मोटरे (Gear type motors)

गियर मोटरों को या तो इस प्रकार डिज़ाइन किया जाता है

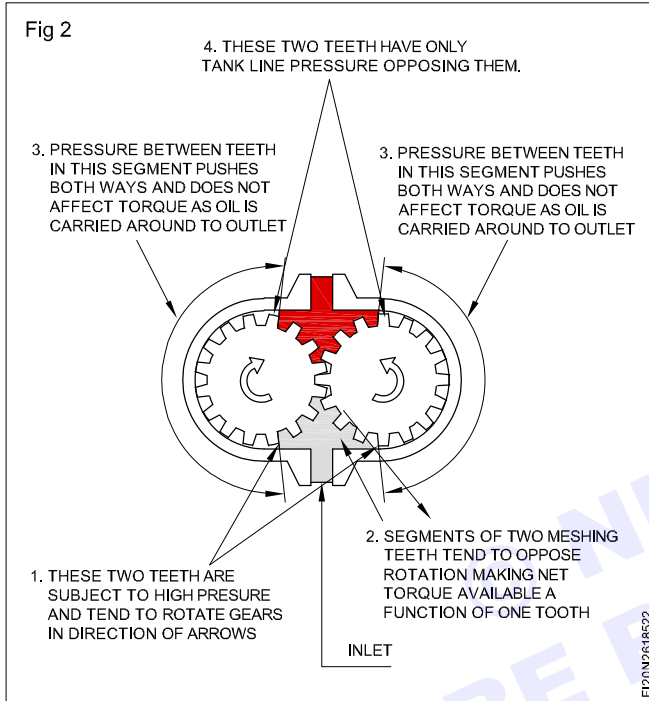


1 गियर ऑन गियर मोटर (एक्सटर्नल गियर)

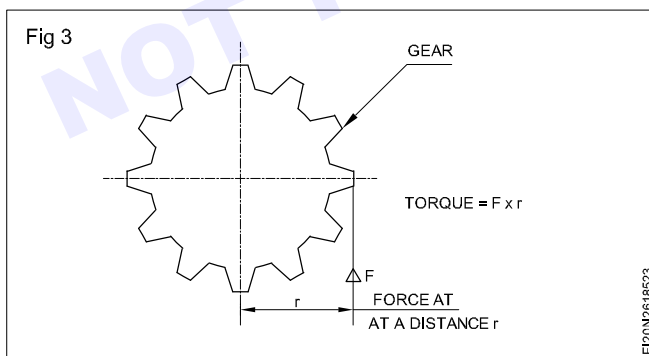
या

2 गियर इन गियर मोटर (इंटरनल गियर)।

Fig 2 गियर ऑन गियर मोटर को दर्शाता है, ऑयल दबाव के साथ इनलेट पोर्ट में प्रवेश करता है, यह ऑयल गियर को घुमाने के लिए मजबूर करता है और ऑयल आउटलेट से बाहर निकलता है। मोटर की गति फ्लो / मिनट की मात्रा पर निर्भर करती है और मोटर टॉर्क ऑयल के दबाव पर निर्भर करता है। इन मोटरों की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता सबसे कम होती है जो लगभग 70 से 80% होती है।



ऑयल का दाब उसी प्रकार टॉर्क उत्पन्न करता है जैसे लीवर पर उत्पन्न होता है। (Fig 3)



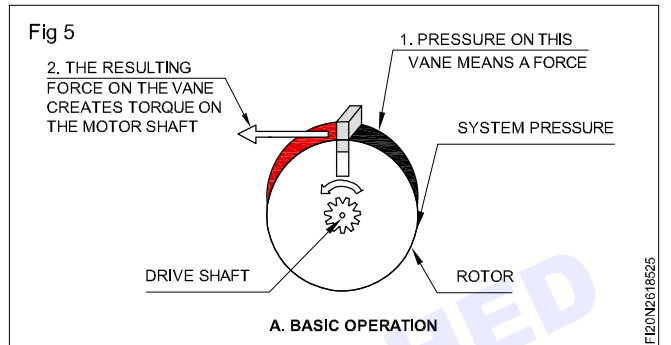
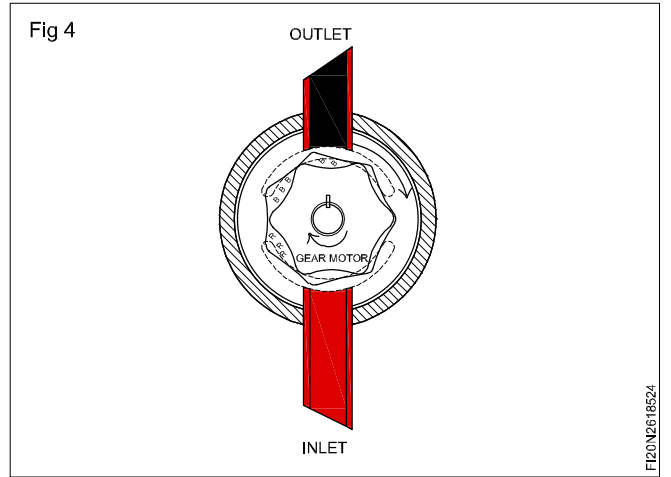
आंतरिक गियर मोटर आमतौर पर चित्र 4 में दिखाए गए गियर प्रकार की होती है।

यह एक ऐसी मोटर है जो चलने में बहुत ही सहज है और डिजाइन में कॉम्पैक्ट है।

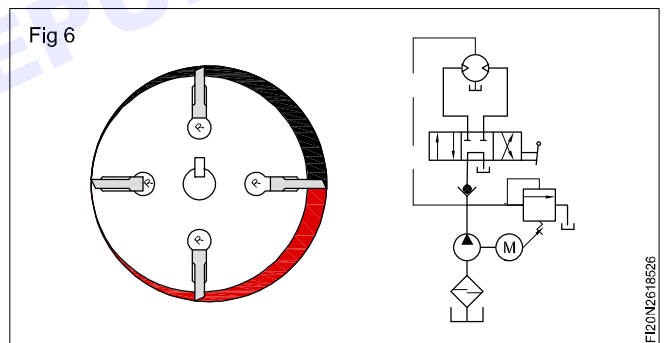
वेन टाइप मोटर (Vane type motors)

गियर मोटर की तुलना में यह डिजाइन में भिन्न होती है।

Fig 5 में सरल रेखा रेखाचित्र ऑयल फ्लो द्वारा शाफ्ट के साथ-साथ वेन को



आगे बढ़ते हुए दिखाता है। वेन मोटर की प्रमुख विशेषता स्लाइडिंग वेन है। प्रत्येक शाफ्ट में एक से अधिक वेन होंगे जो शाफ्ट के निरंतर घूमने को सुनिश्चित करते हैं। (Fig 6)



सेन्ट्रीफ्यूगल फॉर्स और ऑयल के दाब की क्रिया से स्लॉट्स में वेन्स फैल जाते हैं। इसमें उच्च गति संचालन चरित्र है।

पिस्टन प्रकार की मोटर (Piston type motor)

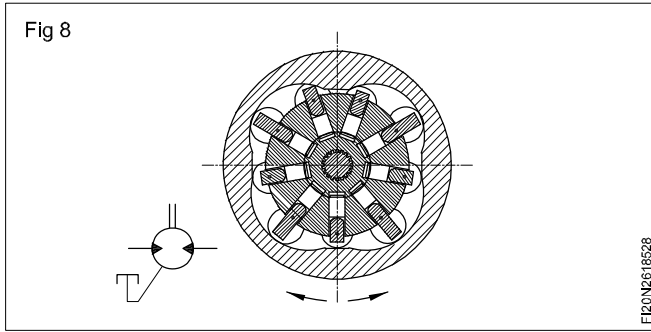
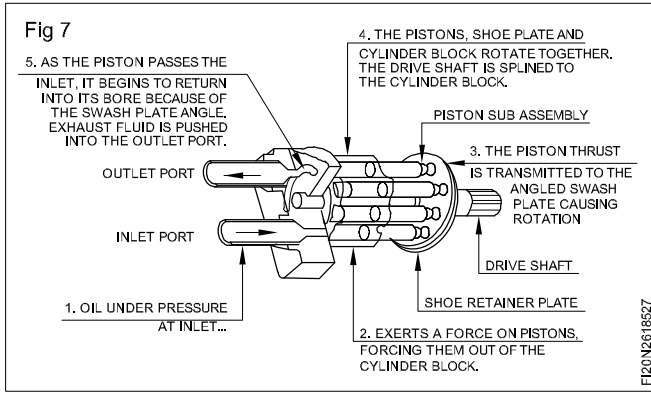
पिस्टन मोटर अपने निर्माण में अन्य दो प्रकारों से बिल्कुल अलग है। पिस्टन मोटर दो प्रकार की होती हैं:

1 एक्सियल पिस्टन मोटर (Fig 7)

2 रेडियल पिस्टन मोटर (Fig 8)

ये मोटरें सबसे अधिक वॉल्यूमेट्रिक रूप से कुशल मोटरें हैं, जिनकी दक्षता 95% तक है।

इस प्रकार की मोटरों के संचालन सिद्धांत को Fig 7 और 8 में दिखाया गया है। पिस्टन और बैरल असेंबली में जब दबाव के साथ ऑयल की अनुमति दी जाती है, तो यह पिस्टन को बाहर धकेलता है।



यह पिस्टन अन्य पिस्टन के साथ तालमेल बिठाकर घूर्णी गति शुरू करता है और घूमता रहता है।

पिस्टन मोटरों में उच्च वॉल्यूमेट्रिक दक्षता होती है और इसे उच्च दक्षता, तेज़ संचालन, उच्च दबाव सर्किटरी में अपना स्थान मिला है।

हाइड्रोमोटर का कंट्रोल (Control of hydromotors)

हाइड्रोमोटर को प्रभावी ढंग से काम करने के लिए इसकी गति और टॉर्क और दिशा को नियंत्रित करना पड़ता है।

हाइड्रोमोटर का स्पीड कंट्रोल (Speed control of hydromotor)

यह हाइड्रोमोटर के rpm को नियंत्रित कर रहा है। यह आमतौर पर आने वाले तरल पदार्थ की मात्रा को नियंत्रित करके किया जाता है।

इसे हाइड्रोमोटर का विस्थापन(डिस्प्लेसमेंट) भी कहा जाता है।

ऑयल के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए विभिन्न तरीकों का इस्तेमाल किया जा सकता है, जिनकी चर्चा आने वाले अध्यायों में की जाएगी। हाइड्रोमोटर की गति मोटर से गुजरने वाले ऑयल की मात्रा पर निर्भर करती है।

हाइड्रोमोटर का टॉर्क कंट्रोल (Torque control of hydromotor)

हाइड्रोमोटर में प्राप्त टॉर्क द्रव के दबाव का कार्य है। इस प्रकार हाइड्रोमोटर के द्रव दबाव को नियंत्रित करके टॉर्क को भी नियंत्रित किया जाता है।

हाइड्रोमोटर का दिशा नियंत्रण (Direction control of hydromotor)

यह सर्किट में दिशा नियंत्रण वाल्व का उपयोग करके किया जाता है।

यह बहुत हद तक एक डबल एक्टिंग सिलेंडर की गति की दिशा को नियंत्रित करने की विधि जैसा है।

हाइड्रोमोटर के घूमने की दिशा ऑयल के प्रवाह पथ पर निर्भर करती है।

ये मोटरें सबसे अधिक वॉल्यूमेट्रिक रूप से कुशल मोटरें हैं, जिनकी दक्षता 95% तक है।

इस प्रकार की मोटरों के संचालन सिद्धांत को चित्र 7 और 8 में दिखाया गया है। पिस्टन और बैरल असेंबली में जब दबाव के साथ ऑयल की अनुमति दी जाती है, तो यह पिस्टन को बाहर धकेलता है।

यह पिस्टन अन्य पिस्टन के साथ तालमेल बिठाकर घूर्णी गति शुरू करता है और घूमता रहता है।

पिस्टन मोटरों में उच्च वॉल्यूमेट्रिक दक्षता होती है और इसे उच्च दक्षता, तेज़ संचालन, उच्च दबाव सर्किटरी में अपना स्थान मिला है।

हाइड्रोमोटर का कंट्रोल (Control of hydromotors)

हाइड्रोमोटर को प्रभावी ढंग से काम करने के लिए इसकी गति और टॉर्क और दिशा को नियंत्रित करना पड़ता है।

हाइड्रोमोटर का स्पीड कंट्रोल (Speed control of hydromotor)

यह हाइड्रोमोटर के rpm को नियंत्रित कर रहा है। यह आमतौर पर आने वाले तरल पदार्थ की मात्रा को नियंत्रित करके किया जाता है।

इसे हाइड्रोमोटर का विस्थापन(डिस्प्लेसमेंट) भी कहा जाता है।

ऑयल के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए विभिन्न तरीकों का इस्तेमाल किया जा सकता है, जिनकी चर्चा आने वाले अध्यायों में की जाएगी। हाइड्रोमोटर की गति मोटर से गुजरने वाले ऑयल की मात्रा पर निर्भर करती है।

हाइड्रोमोटर का टॉर्क कंट्रोल (Torque control of hydromotor)

हाइड्रोमोटर में प्राप्त टॉर्क द्रव के दबाव का कार्य है। इस प्रकार हाइड्रोमोटर के द्रव दबाव को नियंत्रित करके टॉर्क को भी नियंत्रित किया जाता है।

हाइड्रोमोटर का दिशा नियंत्रण (Direction control of hydromotor)

यह सर्किट में दिशा नियंत्रण वाल्व का उपयोग करके किया जाता है।

यह बहुत हद तक एक डबल एक्टिंग सिलेंडर की गति की दिशा को नियंत्रित करने की विधि जैसा है।

हाइड्रोमोटर के घूमने की दिशा ऑयल के प्रवाह पथ पर निर्भर करती है।

हाइड्रोमोटर की विशिष्टता (Specification of a hydromotor)

हाइड्रोमोटर को आमतौर पर निम्नलिखित मापदंडों द्वारा डिज़ाइन और निर्दिष्ट किया जाता है:

- अधिकतम टॉर्क की आवश्यकता
- अधिकतम RPM की आवश्यकता (आउटलेट)
- अधिकतम ऑपरेटिंग दबाव
- दक्षता।

हाइड्रोमोटर की दक्षता (Efficiency of hydromotor)

अधिकांश बार हाइड्रोमोटर गणना के अनुसार काम नहीं करता है। यह हाइड्रोमोटर की विभिन्न दक्षताओं द्वारा इंगित किया जाता है। वे इस प्रकार हैं

वॉल्यूमेट्रिक दक्षता (Volumetric efficiency)

ऑपरेशन के दौरान बिना कोई काम किए समान मात्रा में ऑयल बह जाता है। यह एक वॉल्यूमेट्रिक नुकसान है जो वॉल्यूमेट्रिक दक्षता में परिलक्षित होता है

$$\eta(\text{Vol}) = \frac{\text{Theoretical flow rate}}{\text{Actual flow rate}}$$

यांत्रिक दक्षता (Mechanical efficiency)

ऑपरेशन के दौरान, विशेष रूप से कम आरपीएम और उच्च दबाव की स्थिति में, बहुत सारे यांत्रिक नुकसान होते हैं यह यांत्रिक दक्षता द्वारा दिया जाता है।

$$\eta(\text{Mech}) = \frac{\text{Actual torque}}{\text{Theoretical torque}} \times 100$$

डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व (Direction control valve)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व और नॉन रिटर्न वाल्व के कार्य की व्याख्या करें
- हाइड्रोलिक सर्किट में डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व फ़ंक्शन की व्याख्या करें
- बाय-पास सर्किट का अर्थ परिभाषित करें

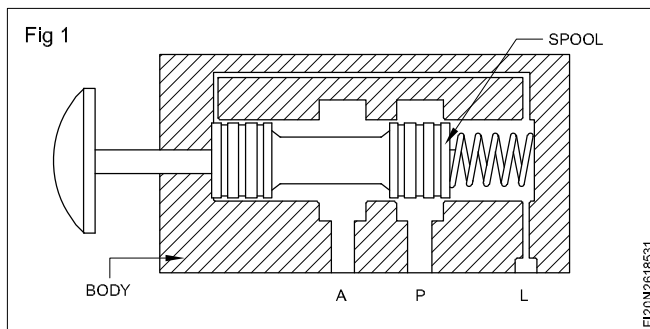
डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व ऐसे घटक हैं जो हाइड्रोलिक्स सिस्टम में प्रवाह पथ को बदलते हैं, खोलते हैं या बंद करते हैं। इनका उपयोग हाइड्रोलिक एक्ट्यूएटर की गति की दिशा को नियंत्रित करने के साथ-साथ एक्ट्यूएटर की गति को रोकने के लिए भी किया जाता है।

डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व को पोर्ट और स्थिति की संख्या के अनुसार निम्नानुसार वर्गीकृत किया जाता है:-

- 2/2- वे वाल्व
- 3/2- वे वाल्व
- 4/2-वे वाल्व
- 4/3-वे वाल्व

2/2 वे वाल्व (2/2 Way valve)

2/2-वे वाल्व में एक कार्यशील पोर्ट A, एक आपूर्ति पोर्ट P और एक रिसाव-ऑयल पोर्ट L होता है। यहाँ दिखाए गए वाल्व के मामले में, स्लाइड डिज़ाइन में, P से A तक प्रवाह सामान्य स्थिति में बंद रहता है। (Fig 1)



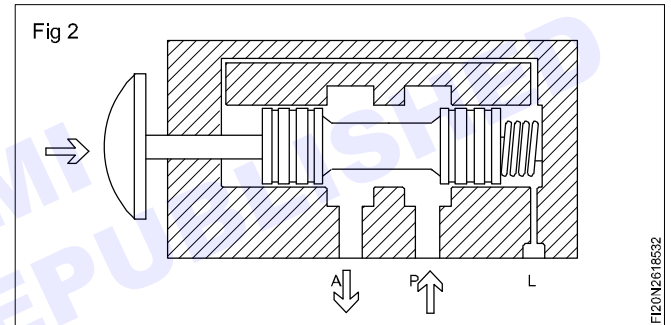
लीकेज-ऑयल पोर्ट की ओर जाने वाली एक रिलीफ लाइन स्प्रिंग और पिस्टन चेंबर में दबाव के निर्माण को रोकने के लिए प्रदान की जाती है।

2/2-वे वाल्व सक्रिय होता है और P से A तक का मार्ग खुला होता है। 2/2-वे वाल्व भी उपलब्ध हैं जो सामान्य रूप से P से A तक खुले होते हैं। (Fig 2)

समग्र दक्षता (Overall efficiency)

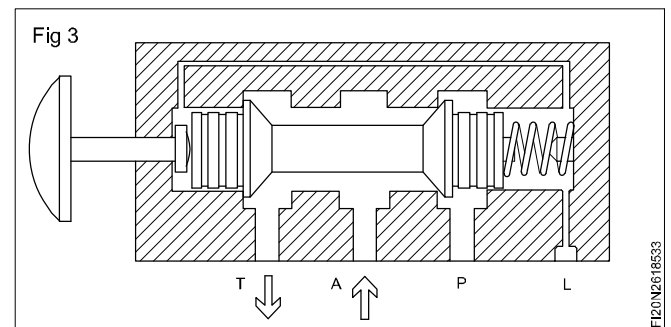
इसका उपयोग हाइड्रोलिक मोटर के पावर आउटपुट की गणना करने के लिए किया जाता है। इसे वॉल्यूमेट्रिक और मैकेनिकल दक्षता के उत्पाद के रूप में व्यक्त किया जाता है।

$$\eta_o = \frac{\eta_{\text{Vol}} \times \eta_{\text{Mech}}}{100}$$



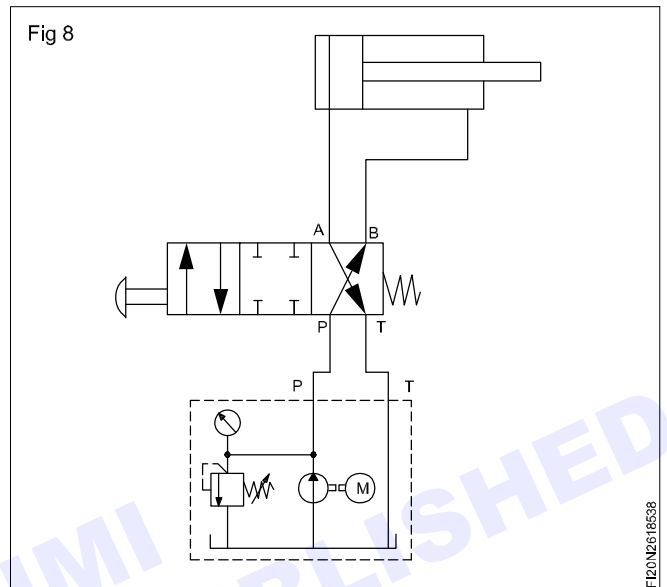
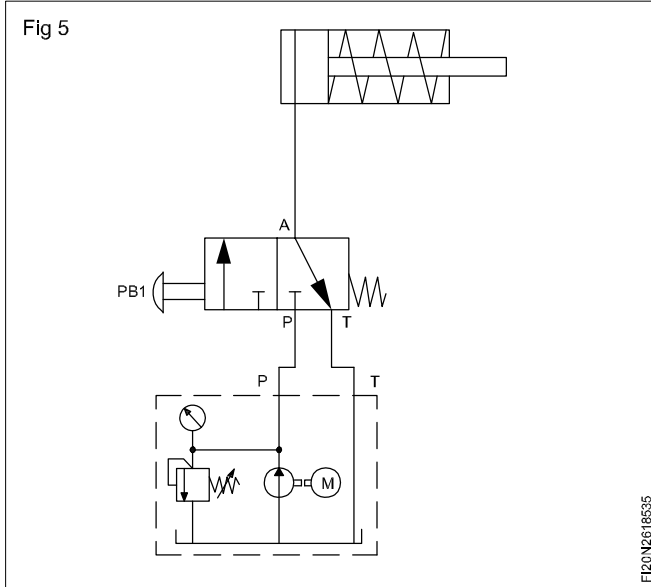
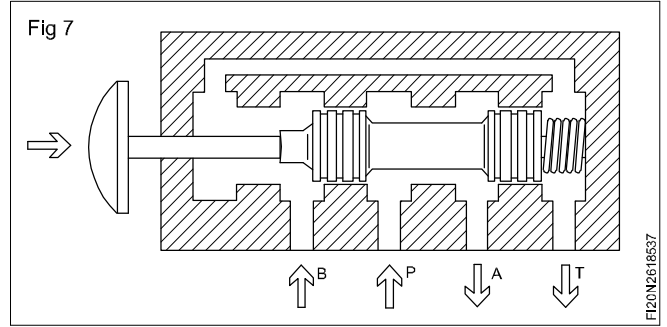
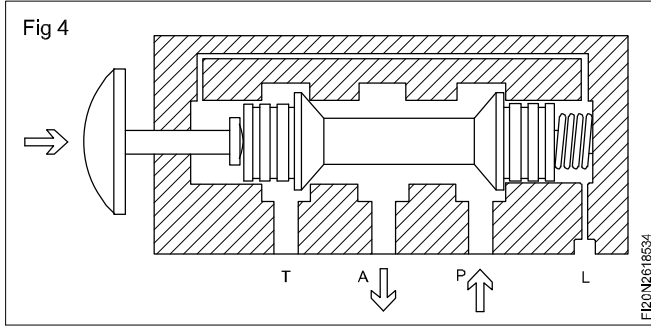
3/2-वे वाल्व (3/2-Way valve)

3/2-वे वाल्व में वर्किंग पोर्ट A, एक सप्लाय पोर्ट P और एक टैंक पोर्ट T होता है। वॉल्यूमेट्रिक फ्लो को सप्लाय पोर्ट से वर्किंग पोर्ट या वर्किंग पोर्ट से टैंक पोर्ट तक रूट किया जा सकता है। प्रत्येक मामले में तीसरा पोर्ट बंद होता है। दिखाए गए सामान्य स्थिति में, P बंद होता है और A से T तक फ्लो निकलता है। (Fig 3)



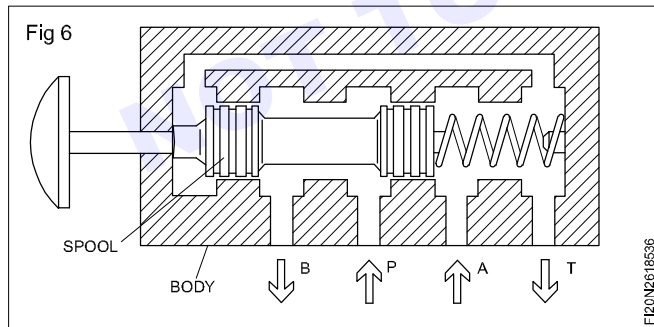
3/2-वे वाल्व सक्रिय होता है; P से A तक फ्लो निकलता है, आउटलेट T बंद होता है। 3/2-वे वाल्व जो सामान्य रूप से P से A तक खुले होते हैं और T बंद होते हैं, वे भी उपलब्ध हैं। (Fig 4)

सिंगल एक्टिंग सिलेंडर के साथ 3/2 वे सर्किट का उदाहरण। (Fig 5)



4/2 वे वाल्व, दो पिस्टन (4/2 Way valve, two pistons)

4/2-वे वाल्व में दो वर्किंग पोर्ट A और B, एक सप्लाय पोर्ट P और एक टैंक पोर्ट T होता है। सप्लाय पोर्ट हमेशा वर्किंग पोर्ट में से एक से जुड़ा होता है, जबकि दूसरा वर्किंग पोर्ट टैंक से जुड़ा होता है। सामान्य स्थिति में, P से B और A से T की ओर प्रवाह होता है। (Fig 6)



4/2-वे वाल्व सक्रिय होता है, और P से A और B से T की ओर प्रवाह होता है। 4/2-वे वाल्व भी उपलब्ध हैं जो सामान्य रूप से P से A और B से T की ओर खुले रहते हैं। (Fig 7)

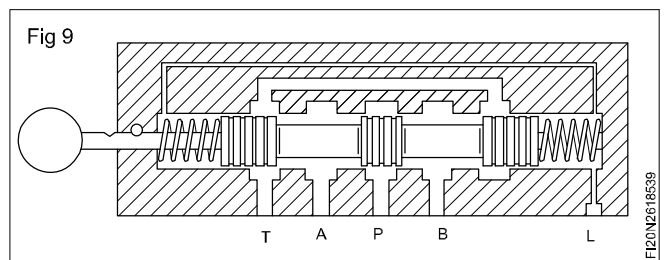
डबल एक्टिंग सिलेंडर के साथ 4/2 वे सर्किट का उदाहरण। (Fig 8)

4/3-वे वाल्व (4/3- Way valve)

तर्क के दृष्टिकोण (logic point of view) से, 4/3-वे वाल्व 4/2-वे वाल्व हैं जिनमें एक अतिरिक्त मध्य-स्थिति होती है। इस मध्य-स्थिति के विभिन्न संस्करण हैं (दिखाए गए उदाहरण में मध्य-स्थिति में, आपूर्ति पोर्ट P सीधे टैंक

T से जुड़ा हुआ है, अगला इलस्ट्रेशन देखें)। दिखाए गए स्विचिंग पोजीशन में, P से B और A से T तक प्रवाह होता है।

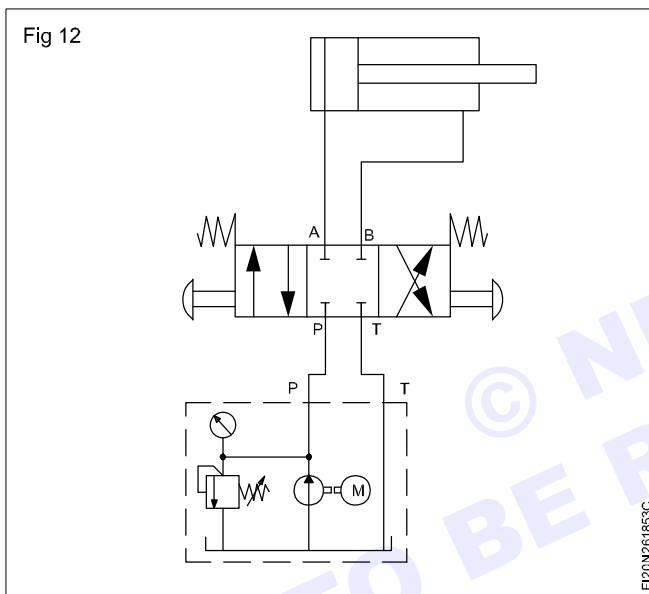
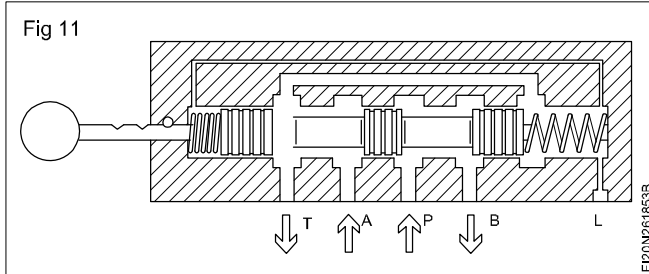
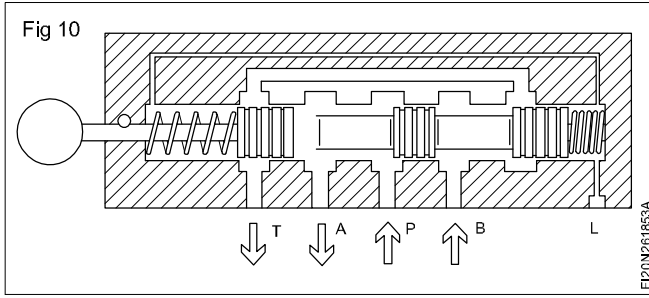
4/3-वे वाल्व अपनी मध्य-स्थिति में है; P से T तक प्रवाह होता है, जबकि A और B बंद होते हैं। चूंकि पंप से आउटपुट टैंक में प्रवाहित होता है, इसलिए इस स्विचिंग स्थिति को पंप बाईपास या पंप रीसर्कुलेशन भी कहा जाता है। पंप बाईपास के मामले में, पंप को केवल वाल्व के प्रतिरोध के विरुद्ध काम करने की आवश्यकता होती है, जिसका पावर बैलेंस पर अनुकूल प्रभाव पड़ता है। (Fig 9)



वाल्व अपनी बाईं ओर की स्विचिंग स्थिति में है; P से A और B से T की ओर प्रवाह होता है। (Fig 10)

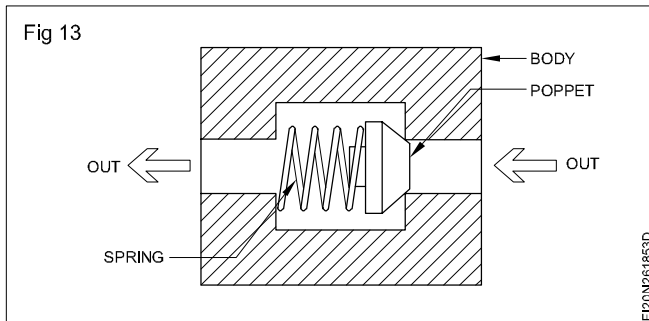
और वाल्व अपने दाहिने हाथ की स्विचिंग स्थिति में है, P से B और A से T की ओर प्रवाह होता है। (Fig 11)

डबल एक्टिंग सिलेंडर के साथ 4/3 वे सर्किट का उदाहरण। (Fig 12)



नॉन-रिटर्न वाल्व (Non-return valve)

नॉन-रिटर्न वाल्व एक दिशा में प्रवाह को रोकते हैं और दूसरी दिशा में मुक्त प्रवाह की अनुमति देते हैं। दिखाए गए प्रवाह की दिशा में, सीलिंग तत्व को एक स्प्रिंग और हाइड्रोलिक द्रव द्वारा सीट के खिलाफ दबाया जाता है। (Fig 13)



एक स्प्रिंग लोडेड नॉन-रिटर्न वाल्व को Fig 13 में दिखाया गया है। यदि NRV के बाईं ओर ऑयल का दबाव अधिक है, तो वाल्व का पॉपेट नहीं खुलेगा और साथ ही यह ऑयल के प्रवाह की अनुमति नहीं देगा।

और जब वाल्व के दाईं ओर ऑयल का दबाव अधिक होता है, तो वाल्व का पॉपेट खुलने के लिए आगे बढ़ेगा और ऑयल वाल्व से बहेगा। (Fig 14)

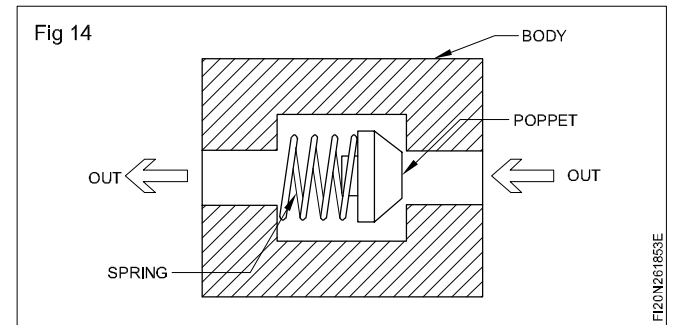
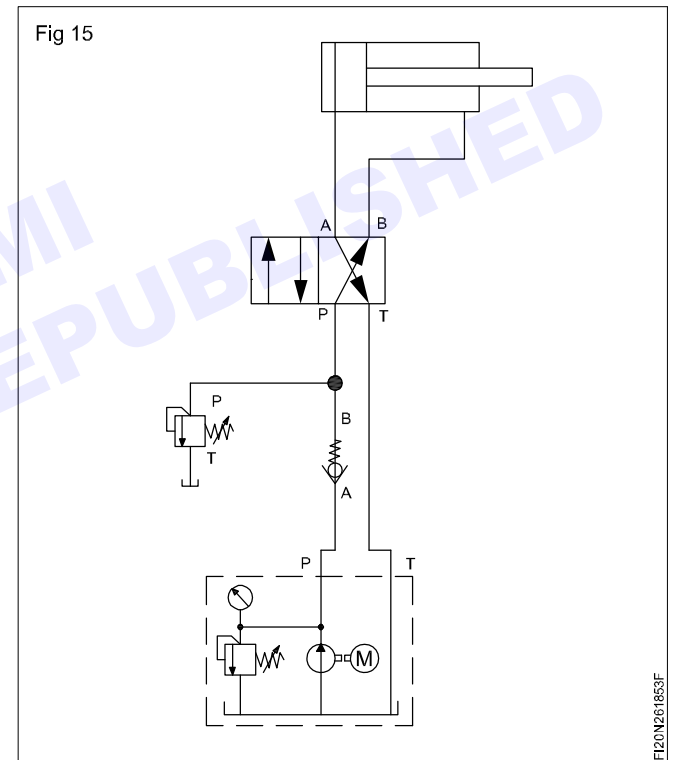


Fig 15 पंप सुरक्षा के लिए नॉन-रिटर्न वाल्व के अनुप्रयोग को दर्शाता है। (Fig 15)



प्रवाह नियंत्रण वाल्व (Flow control valve)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक सर्किट में प्रवाह नियंत्रण की आवश्यकता बताएं
- प्रवाह नियंत्रण वाल्व के संचालन के सिद्धांत बताएं
- प्रवाह नियंत्रण वाल्व के विभिन्न प्रतीकों को बनाएं और प्रतीकों से कार्यों को बताएं

प्रवाह नियंत्रण वाल्व का पूरा उद्देश्य एक सक्रिय सिलेंडर या मोटर की गति को बदलना है। यह द्रव की प्रवाह दर को नियंत्रित करके संभव है।

प्रवाह नियंत्रण वाल्व का पूरा उद्देश्य एक सक्रिय सिलेंडर या मोटर की गति को बदलना है। यह द्रव की प्रवाह दर को नियंत्रित करके संभव है।

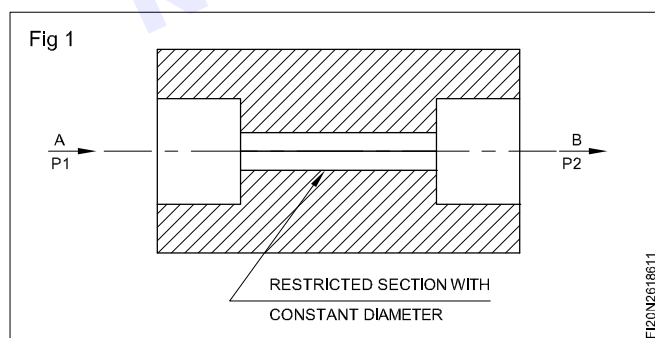
प्रवाह नियंत्रण वाल्व निम्नलिखित नियंत्रण कार्यों में से किसी एक या अधिक को पूरा करता है:

$$\left(\frac{\text{flow rate}}{\text{piston area}} = \text{piston speed} \right)$$

- लीनियर या रोटरी एक्ट्यूएटर्स की अधिकतम गति को सीमित करना
- प्रवाह को सीमित करके शाखा सर्किटों के लिए उपलब्ध अधिकतम दाब को सीमित करना। (पावर = प्रवाह दर x दाब)
- पंप से विभिन्न शाखा सर्किट तक प्रवाह को आनुपातिक रूप से विभाजित या नियंत्रित करें।

ऑपरेशन का सिद्धांत (Principle of operation)

जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है, दाब P1 के तहत ऑयल A पर वाल्व में प्रवेश करता है और एक प्रतिबंधित खंड से होकर आउटलेट B में प्रवाहित होता है। प्रतिबंधित मार्ग से गुजरते समय, घर्षण के कारण ऑयल गर्मी प्राप्त करता है। इस प्रकार दाब के संदर्भ में हाइड्रोलिक ऊर्जा ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। ऊर्जा का नुकसान दाब में गिरावट का परिणाम है।



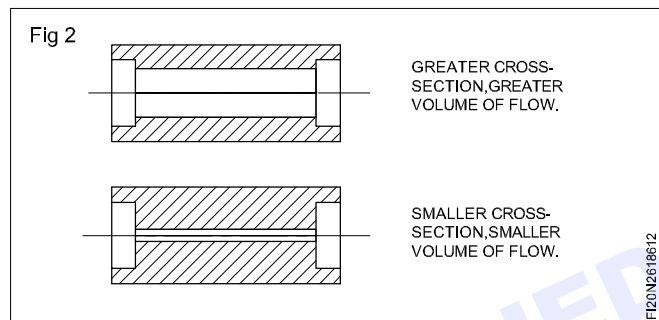
दोनों दाब के बीच के अंतर को दबाव ड्रॉप कहा जाता है।

$$p = p_1 - p_2$$

प्रवाह की मात्रा (लीटर/मिनट) मुख्य रूप से इस पर निर्भर करती है:

- प्रतिबंध का क्रॉस-सेक्शन (Fig 2)
- छिद्र का आकार और लंबाई

- दाब अंतर p
- हाइड्रोलिक ऑयल की श्यानता।



मूल सिद्धांत को Fig 3 से समझा जा सकता है।

प्रतीक (Symbol)

सामान्य मानक के अनुसार, मूल आवरण को वाल्व को दर्शाने के लिए एक वर्ग द्वारा दर्शाया जाता है। प्रवाह रेखा वर्ग से होकर गुजरती है। प्रवाह प्रतिबंधों को प्रवाह रेखा के ऊपर और नीचे वक्रता द्वारा दर्शाया जाता है।

वक्रता पर एरो के निशान का अर्थ है कि प्रवाह प्रतिबंध समायोज्य है। कभी-कभी पूर्ण प्रवाह को विपरीत दिशा में सुनिश्चित करना होता है। प्रवाह नियंत्रण वाल्व के पार एक चेक वाल्व (नॉन-रिटर्न वाल्व) को दाईं ओर जोड़कर इसे संभव बनाया जा सकता है। जैसा कि चित्र 3 में दर्शाया गया है, आगे की दिशा में, ऑयल प्रेशर पोर्ट (P) से वर्किंग पोर्ट (A) की ओर बहता है। विपरीत दिशा में ऑयल स्प्रिंग लोडेड वाल्व को धकेलकर पोर्ट A से पोर्ट P की ओर बहता है।

यदि रिटर्न ऑयल को टैंक में प्रवाहित करना है, तो सर्किट में दिशा नियंत्रण वाल्व के माध्यम से दबाव पोर्ट P टैंक पोर्ट 'T' बन जाएगा।

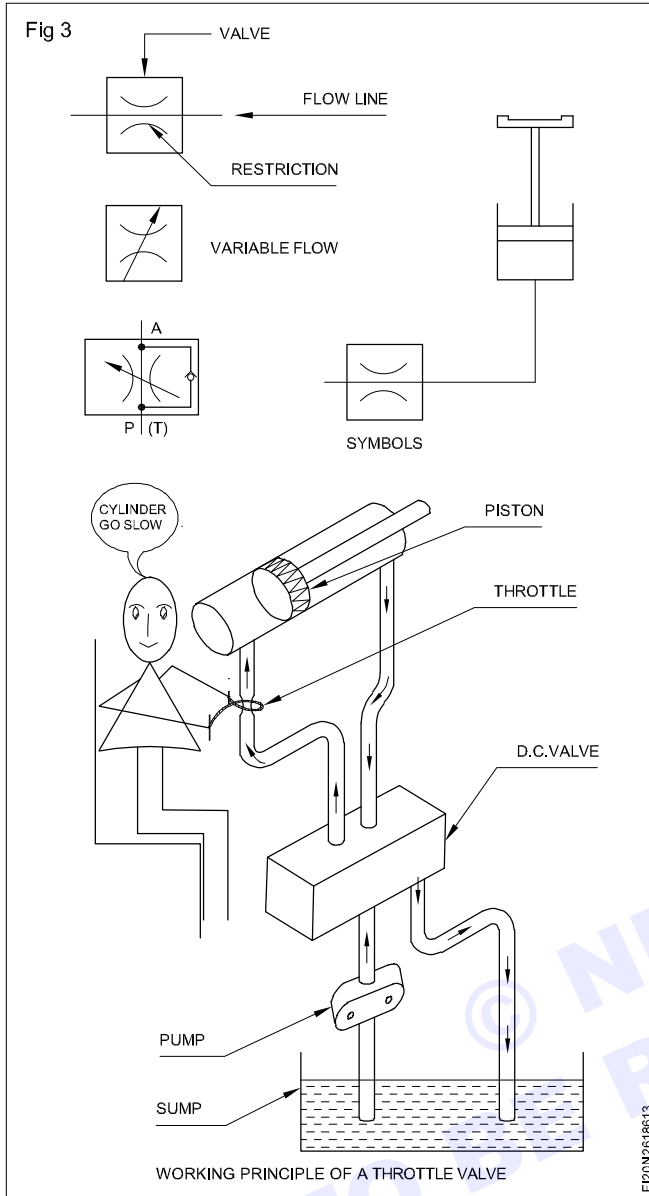
चित्र 4 में संयुक्त संचालन में प्रतीक दिए गए हैं। चित्र 4A दिखाता है कि एक नियंत्रण वाल्व समायोज्य है और दबाव के साथ-साथ तापमान के लिए भी मुआवजा दिया जाता है। चित्र 4B निश्चित प्रकार के छिद्र और कम करने वाले वाल्व-प्रकार के मुआवजे के लिए एक प्रतीक दिखाता है। चित्र 4C एक समायोज्य छिद्र और राहत वाल्व प्रकार के मुआवजे को दर्शाता है।

Fig 5 में एक छिद्र और प्रतिबंधक का आकार दिखाया गया है।

प्रतिबंधक तापमान परिवर्तन के प्रति कम संवेदनशील होता है।

प्रवाह कैरेक्टर निम्नलिखित पहलुओं में बदल जाते हैं

- वाल्व से गुजरने वाला वेग।
- वाल्व के आउटलेट पर दाब इनलेट की तुलना में कम होता है।



परिवर्तनीय प्रवाह नियंत्रण (Variable flow control)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- प्रवाह नियंत्रण वाल्व की आवश्यकता बताइए
- सरल प्रवाह नियंत्रण वाल्व के संचालन का सिद्धांत बताइए
- परिवर्तनीय प्रवाह नियंत्रण वाल्व के अनुप्रयोगों के विभिन्न क्षेत्रों का नाम बताइए
- एकतरफा प्रवाह नियंत्रण वाल्व के निर्माण में अंतर बताइए
- एकतरफा प्रवाह नियंत्रण वाल्व और विभिन्न समायोज्य प्रतिबंधकों के अनुप्रयोगों के क्षेत्रों का नाम बताइए
- निरंतर प्रवाह दर बनाए रखने की अवधारणा बताइए।

प्रवाह नियंत्रण की आवश्यकता (Need for flow control)

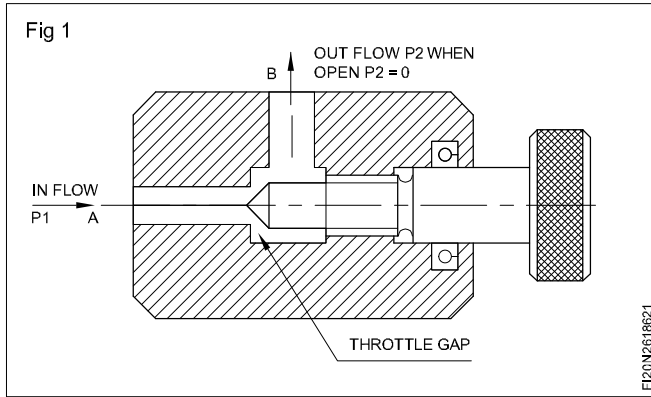
हाइड्रोलिक सर्किट में, एक एक्ट्यूएटर की गति पर नियंत्रण रखने के लिए, प्रवाह दर को नियंत्रण में रखना चाहिए। यह एक परिवर्तनीय वितरण पंप और एक दबाव राहत वाल्व को समायोजित करके किया जा सकता है। लेकिन इन तत्वों के लगातार समायोजन से बिजली की हानि होगी और उनकी दक्षता में कमी आएगी। इसलिए अलग प्रवाह नियंत्रण वाल्व की आवश्यकता उत्पन्न होती है।

सर्किट में परिवर्तनीय प्रवाह की आपूर्ति को सक्षम करने के लिए एक प्रवाह नियंत्रण वाल्व को समायोज्य बनाया जा सकता है। विभिन्न प्रवाह दरों की आपूर्ति करने के लिए प्रवाह नियंत्रण वाल्व की ट्यूनिंग को 'थ्रॉटलिंग' कहा जाता है और वाल्व को थ्रॉटल वाल्व भी कहा जाता है।

ऑपरेशन का सिद्धांत (Principle of operation)

जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है, ऑयल पोर्ट A में प्रवेश करता है और इसका प्रतिबंधित प्रवाह पोर्ट B में प्रवेश करता है। प्रवाह थ्रॉटल नामक

प्रतिबंधित मार्ग में सीमित है। इस अंतर की मात्रा को थ्रॉटलिंग स्कू द्वारा बदला जा सकता है। जब स्कू पूरी तरह से बंद हो जाता है, तो आउटलेट B पर कोई प्रवाह नहीं होता है।



यह समझा जा सकता है कि प्रवाह दर इस पर निर्भर करती है

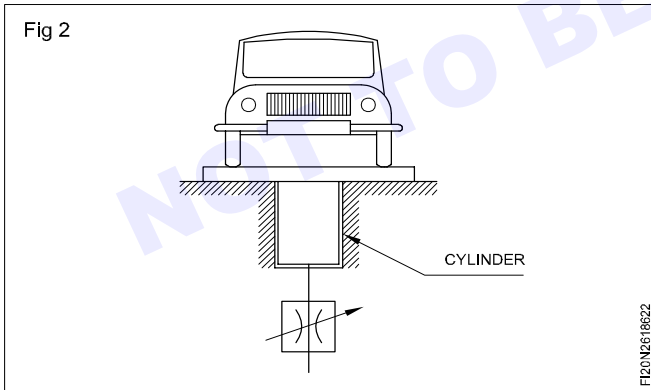
- दाब अंतर $p = p_1 - p_2$
- थ्रॉटल गैप का आकार और
- ऑयल की श्यानता।

यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि वाल्व को दोनों दिशाओं में संचालित किया जा सकता है।

अनुप्रयोग (Application)

थ्रॉटलिंग के माध्यम से, गति असीम रूप से परिवर्तनशील हो सकती है।

जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है, सिलेंडर आंदोलन के माध्यम से कार को उठाने के लिए प्लेटफॉर्म को तेज़ या धीमा किया जा सकता है। सिलेंडर मूवमेंट, बदले में एक प्रवाह नियंत्रण वाल्व के माध्यम से प्रतिबंधित ऑयल की आपूर्ति द्वारा भिन्न हो सकता है।



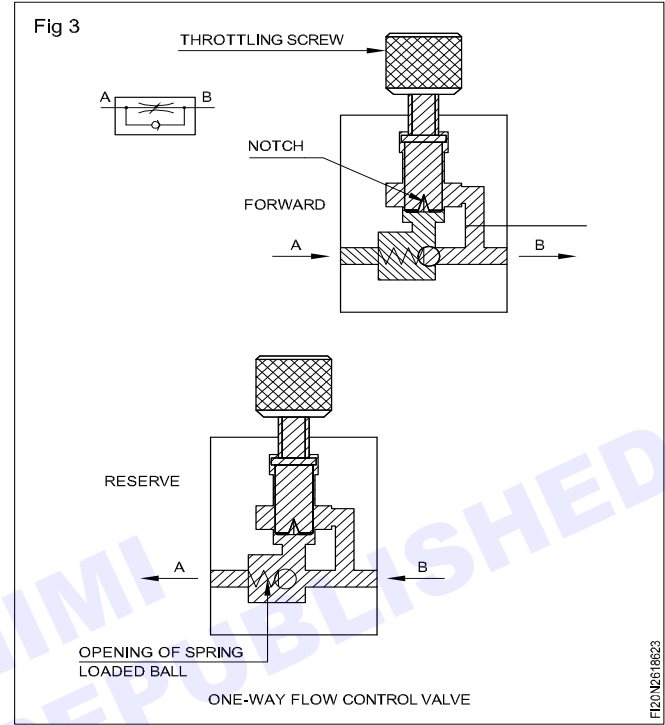
एकतरफा प्रवाह नियंत्रण वाल्व (One-way flow control valve) (Fig 3)

प्रवाह नियंत्रण वाल्व की एक विशिष्ट आवश्यकता यह है कि, एक दिशा में समायोज्य प्रवाह की आवश्यकता होती है और विपरीत दिशा में पूर्ण प्रवाह की आवश्यकता होती है। यह चेक वाल्व के प्रेरण(इंडक्शन) द्वारा संभव है।

जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है, प्रतिबंधित मार्ग वाल्व बॉडी में एक अनुदैर्घ्य पायदान के माध्यम से है। पोर्ट A से आने वाला पूर्ण प्रवाह तेल इस मार्ग के माध्यम से प्रतिबंधित है और आउटलेट पोर्ट B के माध्यम से केवल एक सीमित तेल प्रवाह है। यह देखा जा सकता है कि ऑयल स्प्रिंग दिशा में

गेंद पर भी कार्य करता है, जिससे बॉल मजबूती से पोर्ट को बंद कर देती है, आउटलेट पोर्ट B को जोड़ता है।

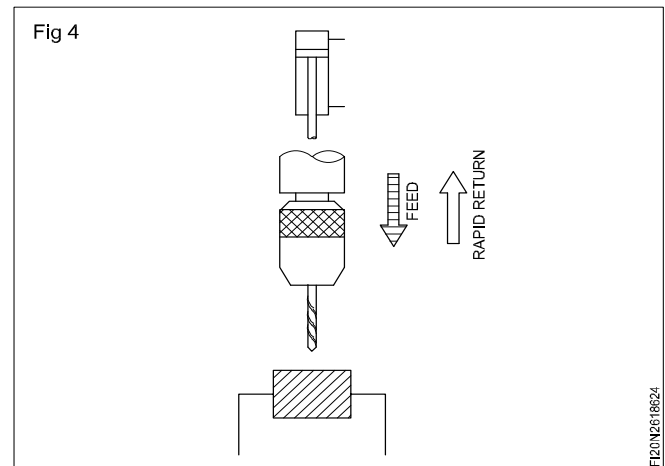
जबकि विपरीत दिशा में, अर्थात् B से A तक, ऑयल बल स्प्रिंग बल के विरुद्ध बॉल पर कार्य करता है। इस प्रकार गेंद अपनी सीट से उठ जाती है और ऑयल पोर्ट A की ओर भागता है। उसी समय, थ्रॉटलिंग मार्ग से ऑयल का सीमित मार्ग भी पोर्ट A में प्रवेश करता है। इस प्रकार पोर्ट A पर ऑयल का पूर्ण प्रवाह सुनिश्चित होता है।



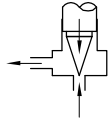
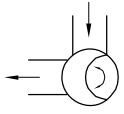
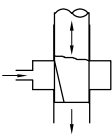
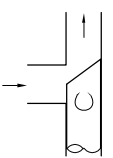
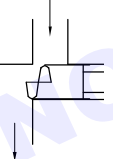
अनुप्रयोग (Application)

चित्र 4 में दिखाए गए ड्रिलिंग ऑपरेशन के ऑटो फीड के लिए, ऊर्ध्वाधर दिशा में धीमी गति से फीड एक सिलेंडर द्वारा प्रदान की जाती है, जो तेल के सीमित प्रवाह को प्राप्त करती है। ऑपरेशन समाप्त करने के बाद ड्रिल हेड को तेजी से ऊपर की दिशा में बढ़ना पड़ता है। चेक वाल्व के खिलाफ तेल के पूर्ण प्रवाह को स्वीकार करके यह संभव है।

निम्नलिखित चार्ट छिद्र प्रतिबंधों के विभिन्न डिजाइनों, प्रस्तावित प्रतिरोध, श्यानता पर उनकी निर्भरता, समायोजन के मामले और डिजाइन की प्रभावशीलता को दर्शाता है।



समायोज्य प्रतिबंधक (Adjustable restrictors)

प्रकार (Type)	प्रतिरोध (Resistance)	श्यानता पर निर्भरता (Dependence on viscosity)	समायोजन में आसानी (Ease of adjustment)	डिज़ाइन (Design)
नीडल रेस्ट्रिक्टर 	वेग में वृद्धि, लंबे थ्रॉटलिंग पाथ के कारण उच्च घर्षण	उच्च घर्षण के कारण विचारणीय	अत्यधिक क्रॉस-सेक्शनल डिज़ाइन	इकोनोमिकल सरल
परिधीय रेस्ट्रिक्टर  (रेडियल स्लॉट द्वारा)	जैसा कि ऊपर बताया गया है	जैसा कि ऊपर बताया गया है, लेकिन नीडल रेस्ट्रिक्टर सरफेस की तुलना में कम है, कुल समायोजन ट्रैवल केवल 90° है-	स्थिर क्रॉस-सेक्शनल डिज़ाइन, 90° तक एडजस्टमेंट	नीडल रेस्ट्रिक्टर की तुलना में किफायती, इकोनोमिकल डिज़ाइन अधिक कॉम्प्लिकेटेड
अनुदैर्घ्य रेस्ट्रिक्टर  (लीनियर स्लॉट द्वारा)	जैसा कि ऊपर बताया गया है	जैसा कि ऊपर बताया गया है	जैसा कि ऊपर बताया गया है, हालाँकि लंबे एडजस्टमेंट ट्रैवल के कारण सेंसिटिव एडजस्टमेंट	परिधीय (circumferential) रेस्ट्रिक्टर के लिए
गैप रेस्ट्रिक्टर या पॉपेट 	मेजोरिटी; क्रॉसवेलोसिटी में वृद्धि, कम घर्षण छोटा थ्रॉटलिंग पथ	कम	प्रतिकूल, समान क्रॉस सेक्शनल डिज़ाइन, 180° की एडजस्टमेंट ट्रैवल	इकोनोमिकल
हेलिक्स के साथ अंतराल रेस्ट्रिक्टर 	वेग में वृद्धि, अधिकतम घर्षण	स्वतंत्र (इंडिपेंडेंट)	संवेदनशील, यहां तक कि क्रॉस-अनुभागीय डिज़ाइन एडजस्टमेंट ट्रैवल 360° करता है	हेलिक्स का उत्पादन करने के लिए महंगा

समायोज्य प्रतिबंधों की आवश्यकताएँ (Requirements of adjustable restrictions)

- प्रतिरोध का निर्माण
- तापमान में परिवर्तन और बदले में श्यानता को प्रतिरोध को प्रभावित नहीं करना चाहिए
- प्रवाह का समायोजन छिद्र के अनुप्रस्थ काट क्षेत्र और नियंत्रण सतह क्षेत्र पर निर्भर करता है
- यह डिज़ाइन में किफायती होना चाहिए
- संभवतः यह दोनों दिशाओं में प्रवाह की अनुमति दे सकता है।

निरंतर प्रवाह दर बनाए रखना (Maintaining constant flow-rate)

प्रवाह नियंत्रण वाल्व से बाहर प्रवाह की मात्रा, तापमान द्वारा निर्धारित थ्रॉटल मार्ग, दबाव अंतर और ऑयल के श्यानता पर निर्भर करती है।

श्यानता और मार्ग स्थिर रहने पर, थ्रॉटल के दोनों ओर दबाव अंतर अकेले प्रवाह की मात्रा को प्रभावित करता है। इसलिए यदि प्रवाह स्थिर होना है, तो दबाव, अंतर भी स्थिर होना चाहिए। इस सिद्धांत पर काम करने वाले प्रवाह नियंत्रण वाल्व को “दबाव मुआवजा प्रवाह नियंत्रण वाल्व” कहा जाता है। इस प्रकार के वाल्व को दोनों दिशाओं में भी संचालित किया जा सकता है।

हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक नियंत्रण प्रणाली के लिए सामान्य रखरखाव प्रक्रियाएँ (Common maintenance procedures for hydraulic and pneumatics control system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक रखरखाव प्रथाओं की योजना बनाएँ
- हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक रखरखाव की उचित प्रथाओं का चयन करें।

मुख्य अवधारणाएँ (Key concepts)

- तार्किक तरीके से किया गया समस्या निवारण, अधिकांश हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक सिस्टम समस्याओं को हल कर सकता है।
- समस्या निवारण करते समय सुरक्षा को सबसे पहले ध्यान में रखना चाहिए।
- उपकरण का निरीक्षण करें और हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक सिस्टम में समस्याओं को हल करने में मदद करने के लिए ऑपरेटर से सवाल करें।

सुरक्षा सावधानियाँ (Safety Precautions)

हाइड्रोलिक सिस्टम बहुत अधिक दबाव में काम करते हैं। सिस्टम को बंद करें और दबाव में सिस्टम के किसी भी हिस्से को खोलने से पहले सिस्टम के दबाव को कम करें। किसी भी उच्च दबाव रिसाव से स्प्रे को शरीर के किसी भी हिस्से से संपर्क करने की अनुमति न दें, क्योंकि इससे गंभीर इंजेक्शन चोट लग सकती है। पंप, वाल्व और मोटर गर्म हो सकते हैं; नंगी त्वचा और गर्म सतहों के बीच आकस्मिक संपर्क से सावधान रहें हाथों और कपड़ों को सिस्टम के हिलने वाले हिस्सों से दूर रखें।

बुनियादी हाइड्रोलिक्स सिस्टम रखरखाव (Basic hydraulics system maintenance)

साप्ताहिक (Weekly)

- सिस्टम के प्रदर्शन और सामान्य स्थिति की जाँच करें।
- जाँच करें कि रिजर्वॉयर में ऑयल का स्तर साइट ग्लास पर सही है। (ऐसा करते समय हाइड्रोलिक सिलेंडर को पूरी तरह से वापस खींच लिया जाना चाहिए) नए ऑयल के नमूने की तुलना में ऑयल के रंग की जाँच करें।
- रिसाव के लिए रिजर्वॉयर कवर, सोलनॉइड और पाइप कनेक्शन की जाँच करें और आवश्यकतानुसार कस लें।
- फ़िल्टर पर संकेतक की जाँच करें और यदि आवश्यक हो तो तत्वों को बदलें। तत्वों को बदलते समय, आसन्न इकाई विफलता के संकेत के लिए निरीक्षण करें, उदाहरण के लिए, धातु के पार्टिकल।
- अनधिकृत छेड़छाड़ की जाँच करते हुए रिलीफ वाल्व लॉक का निरीक्षण करें।
- एक्जुमुलेटर प्री-चार्ज (जहाँ फिट किया गया हो) की जाँच करें।

सालाना या हर 3000 ऑपरेशन घंटों में (Annually and or every 3000 operation hours)

- सभी माउंटिंग बोल्टों की कसावट की जाँच करें। पंप/मोटर से कपलिंग गार्ड हटा दें और फ्लेक्सिबल कपलिंग की घिसावट की जाँच करें। यदि आवश्यक हो तो रबर स्लीव को बदलें।

- सभी वाल्व, पंप और एक्जुएटर में ऑयल रिसाव की जाँच करें।
- यदि आवश्यक हो तो सील को हटाएँ और बदलें।
- फिलर ब्रीदर, सक्शन फ़िल्टर और सिस्टम फ़िल्टर तत्व की सफाई की जाँच करें और यदि आवश्यक हो तो बदलें।
- कूलर की जाँच करें और तत्व को साफ करें। यदि आवश्यक हो तो सील को बदलें।
- रिजर्वॉयर में तेल के नमूने को कण संदूषण के आकार और प्रकार के लिए एक विशेष प्रयोगशाला द्वारा जाँच करवाएँ। यदि अनुशंसित हो तो रिजर्वॉयर को खाली करें, टैंक के अंदरूनी हिस्से को साफ करें और यदि आवश्यक हो तो सही प्रकार के ताज़ा ऑयल से फिर से भरें।

हाइड्रोलिक सिस्टम रखरखाव (Hydraulic system maintenance)

हाइड्रोलिक सिस्टम को हर 3000 परिचालन घंटों या कम से कम साल में एक बार सर्विस करने की सलाह दी जाती है। उल्लिखित अवधि से अधिक लगातार संचालन से संदूषण बढ़ सकता है जो हाइड्रोलिक पंप, वाल्व, एक्जुएटर आदि जैसे घटकों को बर्बाद कर सकता है।

सभी हाइड्रोलिक सिस्टम की विफलताओं में से 90% से अधिक दूषित हाइड्रोलिक द्रव के कारण होती हैं। संदूषण के स्तर को कम करने के लिए, नियमित या निर्धारित रखरखाव आवश्यक है।

बुनियादी वायवीय प्रणाली रखरखाव (Basic pneumatic system maintenance)

सप्ताह में एक बार (Once in a Week)

- कंप्रेसर, टैंक, फ़िल्टर, बाउल और ड्रेन कॉक वाली किसी भी एयर लाइन को खाली करें।
- कंप्रेसर क्रैंककेस तेल के स्तर की जाँच करें
- कंप्रेसर सुरक्षा - रिलीफ वाल्व की जाँच करें

महीने में एक बार (Once in a Month)

- डिस्चार्ज एयर फ़िल्टर का निरीक्षण करें।
- दबाव की जाँच करें - वाल्व सेटिंग को कम करना

हर 3 महीने में एक बार (Once in Every 3 Months)

- क्रैंककेस ऑयल बदलें
- कंप्रेसर मोटरों में तेल लगाएं।
- कंप्रेसर प्रेशर स्विच की जाँच करें।

हर 6 महीने में एक बार (Once in Every 6 Months)

- एयर लाइनों में नमी, तेल और गंदगी की जाँच करें।
- इनटेक एयर फिल्टर, फेल्ड और स्क्रीन टाइप को साफ करें
- कंप्रेसर बेल्ट की जांच करें
- प्रेशर रिलीफ वाल्व की जांच करें
- ट्रांसमिट - तापमान नियंत्रक, प्रेशर नियंत्रक, थर्मोस्टैट और ह्यूमिडिस्टेट्स के कैलिब्रेशन, ऑपरेशन, नोजल और प्रतिबंधकों की जांच करें

- प्रेशर ट्रांसमीटर और नियंत्रकों की पाइपिंग की जांच करें
- तत्वों और ह्यूमिडिस्टेट्स को साफ करें

साल में एक बार(Once in Year)

- कार्ट्रिज - टाइप इनटेक एयर फिल्टर को बदलें
- रिसीवर कंट्रोलर के कैलिब्रेशन की जांच करें
- वाल्व को टाइट क्लोज-ऑफ के लिए चेक करें

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

औद्योगिक आवश्यकताओं के अनुसार विभिन्न प्रकार के दस्तावेज (Different types of documentation as per industrial needs)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- दस्तावेजीकरण का उद्देश्य बताएं
- विभिन्न प्रकार के दस्तावेजीकरण की सूची बनाएं
- दस्तावेजों के प्रारूप की व्याख्या करें - बैच प्रोसेसिंग, BOM, साइकिल टाइम, प्रोडक्टिविटी रिपोर्ट, मैनुफैक्चरिंग इंस्पेक्शन रिपोर्ट।

दस्तावेजीकरण (Documentation)

पूरी विनिर्माण प्रक्रिया में दस्तावेजीकरण और अभिलेखों का उपयोग किया जाता है, साथ ही सहायक प्रक्रियाओं (गुणवत्ता नियंत्रण) को बुनियादी आवश्यकताओं को पूरा करना चाहिए। दस्तावेजीकरण कागज पर, या ऑनलाइन, या डिजिटल या एनालॉग मीडिया, जैसे ऑडियो टेप या CD पर उपलब्ध कराए गए दस्तावेजों का एक सेट है। उदाहरण के लिए उपयोगकर्ता गाइड, वाइट पेपर्स, ऑनलाइन सहायता, त्वरित संदर्भ गाइड्स।

दस्तावेजों को रिकॉर्ड करने के चरण हैं-

दस्तावेजों को तैयार करना, समीक्षा करना, अपडेट करना और स्वीकृत करना।

दस्तावेजों में परिवर्तनों और वर्तमान संशोधन स्थिति की पहचान करना।

बाहरी मूल के नियंत्रण दस्तावेजों के साथ उपयोग के बिंदुओं पर उपलब्ध लागू दस्तावेजों का उपयोग करना

पहचान योग्य और सुपाठ्य बने रहने के लिए प्रासंगिक संस्करणों की पहचान करना और वितरित करना।

अप्रचलित दस्तावेजों और संग्रह के अनपेक्षित उपयोग को रोकना।

औद्योगिक आवश्यकताओं के अनुसार विभिन्न प्रकार के दस्तावेजीकरण में शामिल हैं (The different types of documentation as per industrial needs includes)

- प्रोसेसिंग चार्ट
- मैटेरियल्स का बिल (BOM)
- उत्पादन चक्र समय प्रारूप
- उत्पादकता रिपोर्ट

- निर्माण चरण निरीक्षण रिपोर्ट
- जॉब कार्ड प्रारूप
- कार्य गतिविधि लॉग
- बैच उत्पादन रिकॉर्ड प्रारूप
- कार्य का अनुमान
- रखरखाव लॉग प्रारूप

प्रोसेस चार्ट (Process chart)

एक प्रोसेस चार्ट विनिर्माण या सर्विसिंग नौकरियों के दौरान की गई गतिविधियों का एक चित्रमय प्रतिनिधित्व है। कच्चे माल से लेकर तैयार उत्पाद तक, एक प्रक्रिया का गठन करने वाले संचालन (वर्कप्लो) के अनुक्रम का ग्राफिकल प्रतिनिधित्व।

संभावित सुधार के क्षेत्रों की पहचान करने के लिए प्रोसेस चार्ट का उपयोग प्रक्रिया की विस्तार से जांच करने के लिए किया जाता है।

विभिन्न प्रकार के प्रक्रिया चार्ट हैं

- संचालन प्रोसेस चार्ट
- प्रवाह प्रोसेस चार्ट (व्यक्ति/सामग्री/उपकरण प्रकार)
- ऑपरेटर चार्ट (जिसे दो हाथ वाला प्रक्रिया चार्ट भी कहा जाता है)
- मल्टीपल एक्टिविटी चार्ट
- सिमो चार्ट

निम्नलिखित प्रतीक सेट गिलब्रेथ के मूल कार्य से प्रक्रिया चार्ट के लिए मानक के रूप में लिया गया है।

प्रतीक	लेटर (अक्षर)	विवरण	उदाहरण
○	O	ऑपरेशन	सॉ कट, पेंट, सोल्डर, पैकेज
→	M	परिवहन	कन्वेयर / फोर्क लिफ्ट / OTR ट्रक
□	I	इंस्पेक्शन	विजुअल / डायमेंशन
D	D	डिले	WIP/होल्ड/क्यू
▽	S	स्टोरेज	वेयरहाउस/ट्रक किया गया भंडारण स्थान

फ़्लो प्रोसेस चार्ट पर प्रतीकों का अनुप्रयोग चित्र में दिखाया गया है (The application of symbols on a flow process chart is shown in the figure)

Flow process chart(Machines)		Summary					
		Function		Present		Proposed	
		*	Time	*	Time		
Industry : _____		Operation					
Product : _____		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 रिकॉर्ड फॉर्म (Batch record forms)

विनिर्माण विभाग द्वारा उपयोग किए गए और तैयार किए गए दस्तावेज़ उत्पादन से संबंधित कार्यों और गतिविधियों के लिए चरण-दर-चरण निर्देश प्रदान करते हैं, इसके अलावा ऐसे कार्यों के दस्तावेज़ीकरण के लिए बैच रिकॉर्ड पर क्षेत्र भी शामिल होते हैं।

प्रत्येक बैच के लिए तैयार किए जाने वाले बैच उत्पादन रिकॉर्ड में प्रत्येक बैच के उत्पादन और नियंत्रण की जानकारी शामिल होनी चाहिए। बैच उत्पादन रिकॉर्ड को यह पुष्टि करनी चाहिए कि यह मानक संचालन प्रक्रिया के साथ सही है।

इन रिकॉर्ड्स को एक अद्वितीय बैच या पहचान संख्या के साथ क्रमांकित किया जाना चाहिए और जारी किए जाने पर दिनांकित और हस्ताक्षरित होना चाहिए।

बैच नंबर को तुरंत डेटा प्रोसेसिंग सिस्टम में दर्ज किया जाना चाहिए। रिकॉर्ड में आवंटन की तारीख, उत्पाद की पहचान और बैच का आकार शामिल होना चाहिए।

बैच उत्पादन रिकॉर्ड (बैच उत्पादन और नियंत्रण रिकॉर्ड) में प्रत्येक महत्वपूर्ण चरण के पूरा होने के दस्तावेज़ीकरण में शामिल होना चाहिए:

- तिथियाँ और फिर उचित समय
- विनिर्माण के दौरान उपयोग किए जाने वाले कच्चे माल, पुनर्संसाधित सामग्रियों की प्रयुक्त मशीनरी और विशिष्ट बैच संख्याएँ।
- महत्वपूर्ण प्रक्रिया पैरामीटर रिकॉर्ड।
- परीक्षण उत्पाद या नमूना (यदि आवश्यक हो)।

- संचालन के अनुक्रम के लिए कर्मचारियों के हस्ताक्षर।
- प्रयोगशाला परीक्षण के परिणाम और लाइन निरीक्षण नोट।
- लक्ष्य के विरुद्ध उत्पादन प्राप्त किया।
- पैकेजिंग और लेबल (यदि कोई हो) विवरण।

बैच प्रोसेसिंग रिकॉर्ड: (नमूना प्रारूप - 1) (Batch processing record (Sample format - 1)):

बैच प्रोसेसिंग रिकॉर्ड के दस्तावेज़ीकरण में उपयोग किए जाने वाले प्रारूप 1 में कार्य का विवरण होता है, जिसका उल्लेख भाग संख्या और भाग के नाम के साथ किया जाना आवश्यक है।

बैच संख्या के साथ एक पूर्व निर्धारित बैच मात्रा को दस्तावेज़ीकरण के लिए बैच रिकॉर्ड संख्या के साथ आवंटित और पहचाना जाता है।

उत्पाद संदर्भ खरीद आदेश संख्या के साथ बनाया जाता है।

उत्पादन प्रक्रिया उत्पाद पर किए जाने वाले संचालन के अनुक्रम के बारे में वर्णनात्मक रूप से लिखी जाती है। बैच प्रोसेसिंग रिकॉर्ड पर जिम्मेदार व्यक्ति के नाम और उनके पदनाम का उल्लेख करते हुए दिनांक के साथ हस्ताक्षर किए जाते हैं।

निर्माता संगठन का नाम, निर्माण की अवधि अधिमानतः निर्माण की आरंभ तिथि और निर्माता की समाप्ति तिथि के साथ वर्ष और संसाधित बैच मात्रा के अनुसार दस्तावेज़ के पृष्ठों की संख्या, और सम्मिलित पृष्ठों और विनिर्माण सुविधाओं सहित दस्तावेज़ के कुल पृष्ठों की संख्या प्रदान की जाती है।

यदि प्रक्रिया पर कोई टिप्पणी हो तो उसका भी उल्लेख वहीं किया जाना चाहिए।

बैच प्रोसेसिंग रिकॉर्ड - प्रारूप - 1

Batch Processing Record		
Description of job	Batch no. :	
Part no. :	Batch quantity :	
Name of part :	Batch record no. :	
	Purchase order no. :	
Description of process :		
Manufacturing Organisation :		
Period of manufacture (Year - Qtr):	Start date of manufacture:	End date of manufacture:
Number of pages according to batch:	Inserted pages:	Manufacturing facilities:
Total number of pages		
1. Operator / Technician	Date	Name and signature
2. Production in-charge:	Date	Name and signature
3. Section manager	Date	Name and signature
4. Plant in-charge:	Date	Name and signature
5. Production in-charge:	Date	Name and signature
Remarks (if any)		

सामग्री का बिल (BOM) प्रारूप - 2 (Bill of materials (BOM) format - 2)

इस फॉर्मेट में एक असेंबली के निर्माण में शामिल भागों की सूची पदानुक्रमिक रूप से दी गई है।

दिखाया गया फॉर्मेट भारतीय मानक ब्यूरो IS:11666-1985 के अनुसार है, जो इंजीनियरिंग कम्पोनेंट रेखाचित्रों के लिए उदाहरण है।

सारणीबद्ध स्तंभों के रूप में BOM में कम्पोनेंट को आइटम नंबर के साथ चिह्नित किया गया है, और इसका नाम विवरण के तहत दिया गया है और

संदर्भ ड्राइंग यानी उप असेंबली/भाग ड्राइंग संख्या के साथ मात्रा के तहत संख्या का उल्लेख किया गया है।

अभ्यास या मानकों के अनुसार सामग्री पदनाम का उल्लेख किया गया है, और कोई अन्य विशिष्ट नोट टिप्पणी कॉलम के तहत दिए गए हैं।

BOM को इंजीनियरिंग ड्राइंग के मानक शीट आकारों में असेंबली और भागों के साथ विनिर्माण ड्राइंग पर रखा गया है।

सामग्री का बिल (BOM) प्रारूप - 2 (Bill of materials (BOM) format - 2)

IS: 11666-1985 के अनुसार

[illegible]

साइकिल टाइम (Cycle time)

साइकिल टाइम प्रक्रिया की शुरुआत से लेकर अंत तक का कुल समय होता है। साइकिल टाइम में प्रक्रिया समय शामिल होता है, जिसके दौरान कच्चे माल को आउटपुट के लिए आवश्यक रूप से करीब लाने के लिए काम किया जाता है, और देरी का समय, जिसके दौरान वर्कपीस अगले ऑपरेशन के लिए प्रतीक्षा करता है।

एक ऑपरेशन को बार-बार करने में लगने वाला समय, एक निर्दिष्ट मशीन या ऑपरेशन में एक उत्पाद के प्रोसेसिंग के शुरुआती बिंदु से लेकर उसी मशीन या प्रक्रिया में दूसरे समान उत्पाद के प्रोसेसिंग की शुरुआत तक मापा जाता है। साइकिल टाइम को आमतौर पर एक ही मशीन/प्रक्रिया में वर्गीकृत किया जाता है।

मशीन साइकिल टाइम (Machine cycle time)

किसी भाग पर काम करने वाली मशीन का प्रोसेसिंग टाइम।

ऑटो साइकिल टाइम (Auto cycle time)-

वह समय जब कोई मशीन बिना किसी सहायता के (स्वचालित रूप से) बिना किसी मैनअल हस्तक्षेप के चलती है।

कूल साइकिल टाइम (Overall cycle time)

एक इकाई का उत्पादन करने में लगने वाला पूरा समय। इस शब्द का इस्तेमाल आम तौर पर एक मशीन या प्रक्रिया के बारे में बात करते समय किया जाता है।

कुल साइकिल टाइम (Total cycle time)

इसमें सभी मशीनें, प्रक्रियाएँ और साइकिल टाइम की श्रेणियाँ शामिल हैं, जिनसे किसी उत्पाद को तैयार उत्पाद बनने के लिए गुजरना पड़ता है। यह लीड टाइम नहीं है, लेकिन यह इसे निर्धारित करने में मदद करता है।

उत्पादन साइकिल टाइम (प्रारूप - 3) (Production cycle time
(Format - 3))

इस प्रारूप 3 में संगठन का नाम, विभाग / अनुभाग का नाम शामिल होना चाहिए। चक्र समय का विश्लेषण करने के लिए जिस प्रक्रिया का अवलोकन किया जा रहा है, उसका उल्लेख लाइन इन चार्ज नाम और संचालन की तिथि/समय के साथ किया जाता है, जिसमें ऑपरेटर का नाम दर्शाया जाता है।

प्रत्येक ऑपरेशन पर समय अवलोकन, कॉलम में अनुक्रम नोट किया गया है, और प्रत्येक ऑपरेशन के लिए सबसे कम दोहराव का भी उल्लेख किया गया है। मशीन साइकिल समय के लिए समय अवलोकन भी नोट किया गया है, किसी भी नोट को अनुक्रम में संबंधित संचालन में दर्ज किया जाना चाहिए।

उत्पादन साइकिल टाइम (प्रारूप - 3) (Production cycle time (Format - 3))

Organisation Name:		Process:		Line Incharge:		Date/Time:		
Department / Section :								
Operator :							Machine Cycle Time	Notes
Operator Sequence	Observed Times				Lowest Repeatable			

उत्पादकता रिपोर्ट (Productivity report)

उत्पादकता रिपोर्ट किसी व्यक्ति, मशीन, फैक्ट्री, सिस्टम आदि की इनपुट को उपयोगी आउटपुट में बदलने की दक्षता को मापने और समीक्षा करने के लिए है। उत्पादकता रिपोर्ट की गणना प्रति अवधि औसत आउटपुट को उस अवधि में किए गए कुल खर्च या संसाधनों (पूँजी, ऊर्जा, सामग्री, कार्मिक) से विभाजित करके की जाती है।

आधार दस्तावेज़ (base document) दैनिक उत्पादन रिपोर्ट जो लक्ष्य योजना के विरुद्ध वास्तविक आउटपुट को प्रकट करती है और ऊपर बताए अनुसार किए गए निवेश लागत पर लागत दक्षता तय करती है।

दैनिक उत्पादन रिपोर्ट (फॉर्मेट 4) (Daily production report (Format 4))

उत्पादन का आउटपुट प्रारूप में दिखाया गया है, जिसमें कार्य आदेश का संदर्भ दिया गया है, कोई मात्रा, सामग्री और आकार नहीं, एक घटक का उत्पादन करने के लिए शामिल प्रत्येक प्रक्रिया, गुणवत्ता नियंत्रण, पैकिंग में नियोजित मात्रा का विवरण होना चाहिए और उत्पादित मात्रा दस्तावेज़ में दर्ज की गई है। उत्पादकता रिपोर्ट तक पहुँचने के लिए यह आधार विवरण है। बुनियादी ढाँचे, कच्चे माल और सुविधाओं को ध्यान में रखते हुए व्यय की गई लागत की गणना की जाती है।

दैनिक उत्पादन रिपोर्ट (फॉर्मेट 4) (Daily production report (Format 4))

		Daily Production Report				Organisation Name:							
Date:		Department: Section:											
		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

विनिर्माण चरण निरीक्षण रिपोर्ट (प्रारूप 5) (Manufacturing stage inspection report (Format 5))

प्रारूप 5 विभिन्न चरणों में उत्पादन की निगरानी करने के लिए है जिसके लिए उत्पादकता की समीक्षा करने के लिए दस्तावेज़ीकरण के लिए विनिर्माण चरण निरीक्षण किया जाता है। प्रारूप में निरीक्षण किए जा रहे उत्पाद का विवरण दिया गया है, जिसमें खरीद आदेश (PO) नंबर और तिथि, नौकरी

आदेश संख्या और तिथि, उत्पाद के निर्माण में शामिल प्रक्रिया, निरीक्षण के लिए प्रस्तुत गुणवत्ता द्वारा ग्राहक संदर्भ का विवरण दिखाया गया है। निरीक्षण रिकॉर्ड समीक्षा तिथि और निरीक्षण व्यक्ति के हस्ताक्षर के साथ दर्ज की गई स्वीकृत और अस्वीकृत गुणवत्ता जिसने चरण निरीक्षण किया था, को प्रारंभ और समाप्ति तिथियों के साथ उल्लिखित / निर्दिष्ट अवधि के लिए तिथिवार दर्ज किया जाता है।

विनिर्माण चरण निरीक्षण रिपोर्ट (प्रारूप 5) (Manufacturing stage inspection report (Format 5))

Status: From Date To Date		Inspection conducted by							
Organisation Name :	Rejected								
	Accepted								
	Qty								
	Process								
	J.O Date								
	Job Order No.								
	P.O No. & Date								
	Customer								
	Product ID/ Code								
	Date								

दस्तावेज़ - 2 (Documentations - 2)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- जॉब कार्ड का उद्देश्य और उसके फॉर्मेट का विवरण बताएं
- कार्य गतिविधि लॉग फॉर्मेट का विवरण बताएं
- बैच उत्पादन फॉर्मेट (प्रारूप) का विवरण बताएं।

जॉब कार्ड (Job card)

जॉब कार्ड एक दस्तावेज़ है जो उत्पादन की दुकान में किए जाने वाले काम का विवरण दिखाता है। इसका उपयोग उत्पादन कार्य करने के लिए कार्य दल को अधिकृत करने और निर्देश देने के लिए किया जाता है।

जॉब कार्ड फॉर्मेट - 1 (Job card format - 1)

जॉब कार्ड में काम शुरू करने का विवरण, ग्राहक का नाम, कार्य आदेश संख्या, दस्तावेज़ संख्या, संदर्भ संख्या और तारीख होती है।

उत्पाद लाइन विवरण के बारे में दर्ज किए जाने वाले विवरण में प्रत्येक ऑपरेशन को रिकॉर्ड करना शामिल है, जिसमें प्रारंभ समय और संचालन का कुल समय शामिल है। दर्ज किया गया स्थान समय किसी भी देरी/कारण और टिप्पणियों के साथ की गई आवश्यक कार्रवाई को ट्रैक करने के लिए है। यदि उत्पाद को अनुक्रम में किसी भी आगे के संचालन के साथ पूरा किया जाना है, तो यह कार्ड नौकरी की आवश्यकता को पूरा करने के लिए अगले कार्यस्थानों के लिए नौकरी के साथ यात्रा करेगा, और नौकरी खत्म होने तक रिकॉर्ड किया जाएगा।

जॉब कार्ड फॉर्मेट - 1 (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		

स्नेहन विधियाँ (Lubrication methods)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

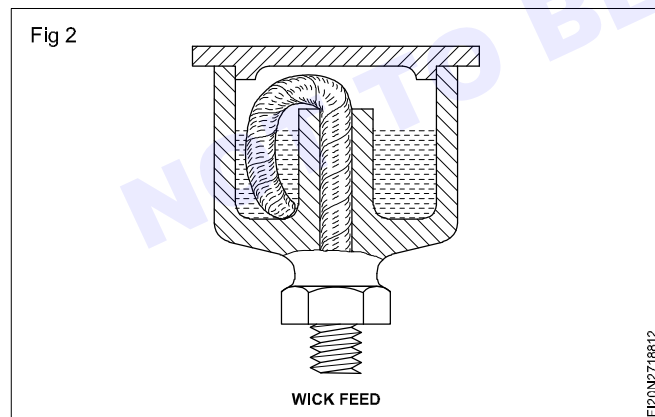
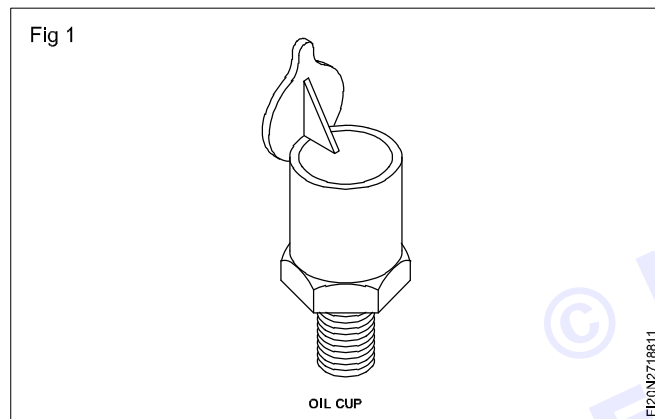
• स्नेहन की प्रणालियों और उनके अनुप्रयोग का वर्णन करें

स्नेहन की 3 प्रणालियाँ हैं।

- गुरुत्वाकर्षण फीड प्रणाली
- फोर्स फीड सिस्टम
- स्प्लैश फीड प्रणाली

गुरुत्वाकर्षण फीड (Gravity feed)

गुरुत्वाकर्षण फीड सिद्धांत मशीनों पर प्रदान किए गए तेल छिद्र, ऑयल कप और बाती फीड स्नेहक में नियोजित होता है (Fig 1 & 2)



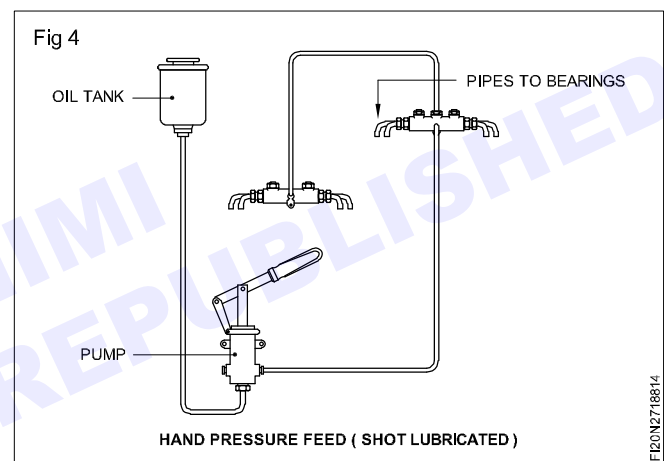
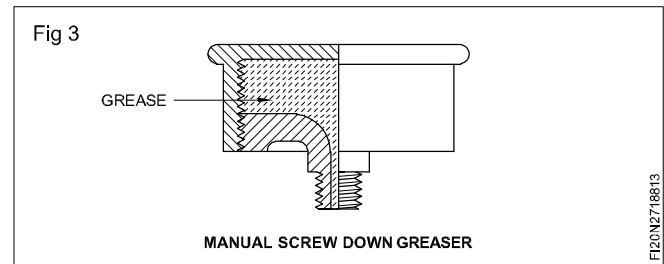
फोर्स फीड/दबाव फीड (Forcefeed/Pressure feed)

ऑयल, ग्रीज़ गन और ग्रीज़ कप (Oil, grease gun and grease cups)

प्रत्येक बियरिंग की ओर जाने वाले तेल के छेद या ग्रीस पॉइंट को एक निपल के साथ फिट किया जाता है, और इसके खिलाफ गन के नोज को दबाकर, स्नेहक को बियरिंग के लिए मजबूर किया जाता है। ग्रीस को ग्रीस कप का उपयोग करके भी बलपूर्वक फीड किया जाता है। (Fig 3)

ऑयल को हैंड पंप द्वारा भी दबावपूर्वक फीड किया जाता है और कुछ मशीनों के साथ दिए गए लीवर को संचालित करके दिन में एक या दो बार

अंतराल पर प्रत्येक बियरिंग में तेल का चार्ज पहुंचाया जाता है। (Fig 4) इसे शॉट लुब्रिकेटर के रूप में भी जाना जाता है।



ऑयल पम्प विधि (Oil pump method)

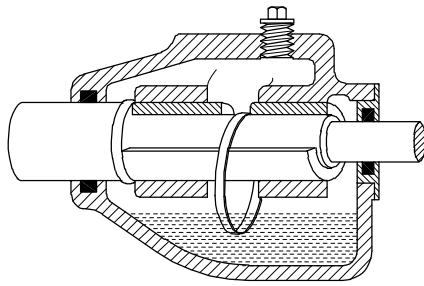
इस विधि में मशीन द्वारा संचालित एक ऑयल पंप लगातार बियरिंगों को ऑयल पहुंचाता है, और उसके बाद ऑयल बियरिंगों से एक नाबदान में चला जाता है, जहां से इसे फिर से स्नेहन के लिए पंप द्वारा खींचा जाता है।

स्प्लैश स्नेहन (Splash lubrication)

इस विधि में शाफ्ट से एक रिंग ऑइलर जुड़ा होता है और यह ऑयल में डूब जाता है और शाफ्ट के घूमने पर स्नेहक की एक धारा लगातार भागों के चारों ओर फैलती रहती है। शाफ्ट के घूमने से रिंग घूमती है और उससे चिपका हुआ ऑयल ऊपर लाया जाता है और बियरिंग में डाला जाता है, और फिर ऑयल को रिजर्वयर में वापस ले जाया जाता है। Fig 5 इसे रिंग ऑयलिंग के नाम से भी जाना जाता है।

अन्य प्रणालियों में घूर्णन करने वाले तत्वों में से एक ऑयल के स्तर के संपर्क में आता है और काम करते समय पूरे सिस्टम में चिकनाई ऑयल फैला देता है। Fig 6 ऐसी प्रणालियाँ खराद मशीन और तेल इंजन सिलेंडर के हेडस्टॉक में पाई जा सकती हैं।

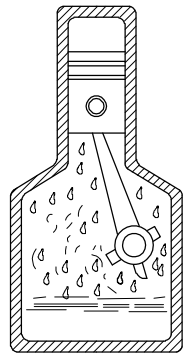
Fig 5



RING OILING

FI20N2718815

Fig 6



SPLASH-LUBRICATING SYSTEM

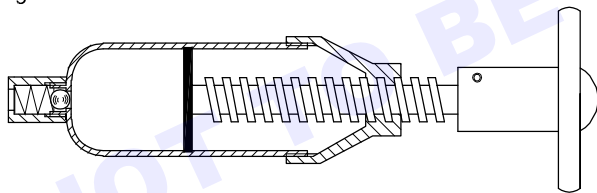
FI20N2718816

ग्रीस गन के प्रकार (Types of grease guns)

मशीनों को लुब्रिकेट करने के लिए निम्न प्रकार की ग्रीस गन का उपयोग किया जाता है।

- 'T' हैंडल प्रेशर गन (Fig 7)

Fig 7

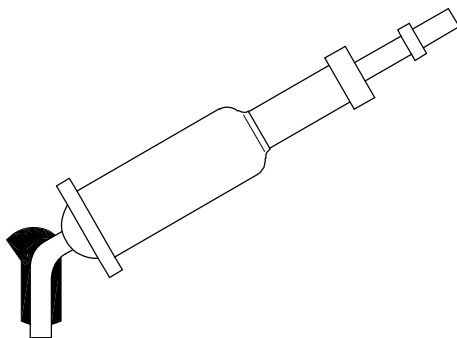


T-HANDLE PRESSURE GUN

FI20N2718817

- स्वचालित और हाइड्रोलिक प्रकार का प्रेशर गन (Fig 8)

Fig 8



AUTOMATIC HYDRAULIC-TYPE PRESSURE GUN

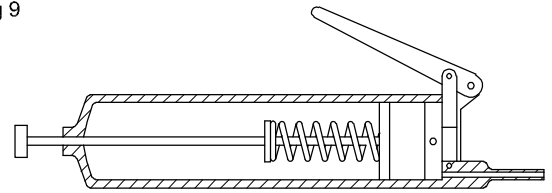
FI20N2718818

- लीवर-टाइप की प्रेशर गन (Fig 9)

खुले स्लाइडवेज को स्नेहन (Lubrication to exposed slideways)

गतिमान हिस्से (मूविंग पार्ट) कुछ प्रकार के प्रतिरोध का अनुभव करते हैं, तब भी जब हिस्सों की सतह बहुत चिकनी लगती है।

Fig 9



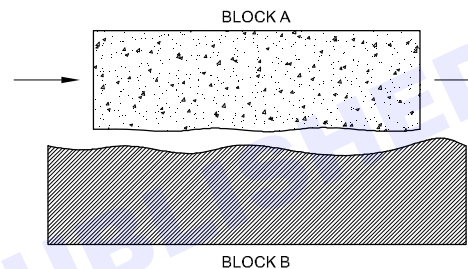
PRESSURE GREASE GUN

FI20N2718819

प्रतिरोध अनियमितताओं के कारण होता है जिन्हें नंगी आँखों से नहीं देखा जा सकता।

बिना किसी लुब्रिकेंट के अनियमितताएँ एक दूसरे को पकड़ लेती हैं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। (Fig 10)

Fig 10

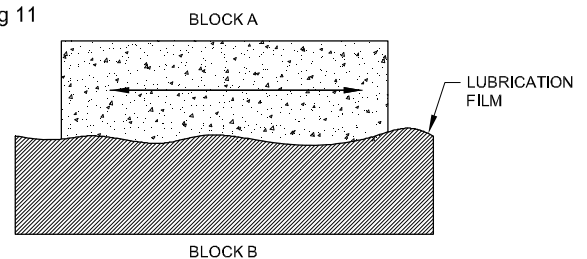


BLOCK B

FI20N271881A

लुब्रिकेंट के प्रयोग से अनियमितताओं के बीच का अंतर भर जाता है तथा संयोजन घटकों के बीच लुब्रिकेंट की एक फिल्म बन जाती है, जो गति को आसान बनाती है। (Fig 11)

Fig 11



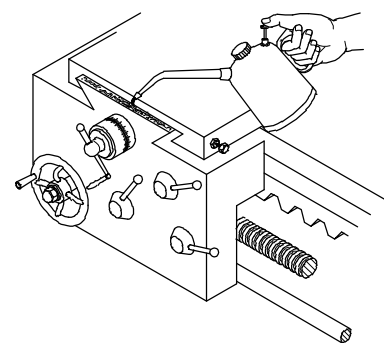
BLOCK B

LUBRICATION FILM

FI20N271881B

स्लाइडवेज को अक्सर ऑयलकैन से लुब्रिकेट किया जाता है। (Fig 12)

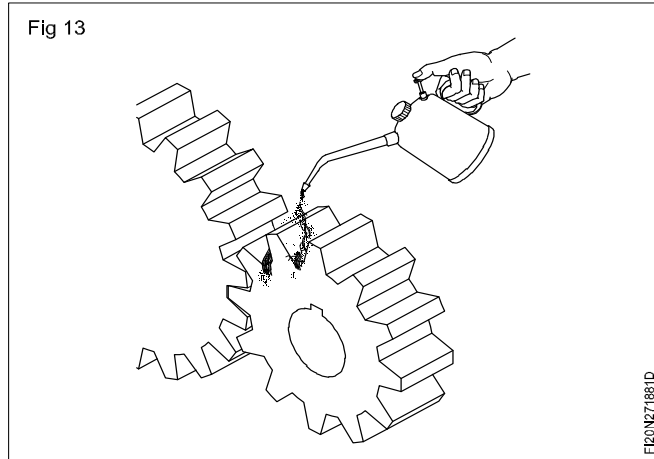
Fig 12



OIL THE SLIDES FREQUENTLY

FI20N271881C

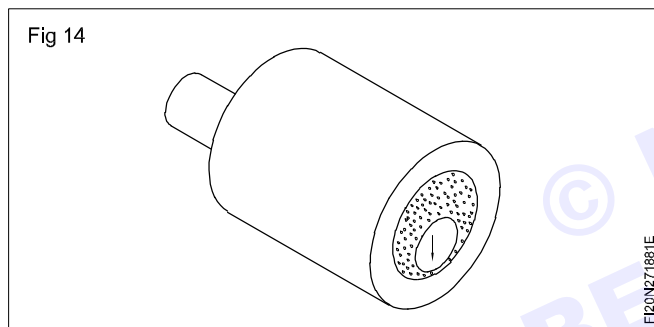
खुले गियर को साफ करने के बाद, उनमें ऑयल डालें और नियमित रूप से लुब्रिकेटिंग दोहराएँ। (Fig 13)



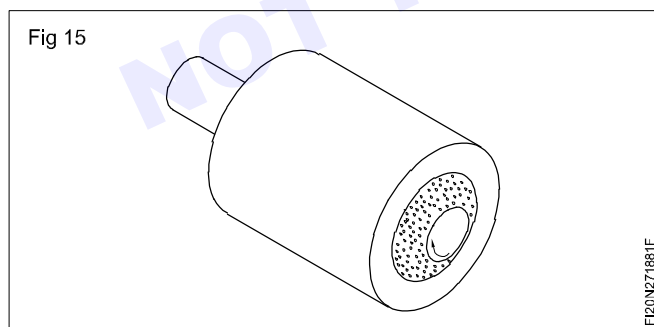
बियरिंग्स को लुब्रिकेट करें (Lubricate bearings)

बियरिंग में घूमने वाला शाफ्ट भी घर्षण प्रतिरोध के अधीन होता है। शाफ्ट बुश बियरिंग या बॉल/रोलर बियरिंग में घूमता है, घर्षण का अनुभव करता है।

जब शाफ्ट बुश बियरिंग के तल पर आराम की स्थिति में होता है, तो शाफ्ट और बुश के बीच शायद ही कोई स्नेहक होता है। (Fig 14)



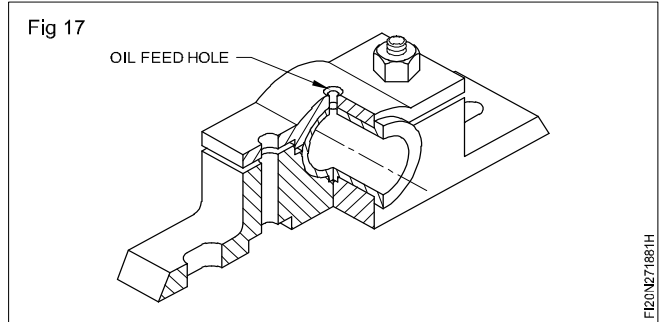
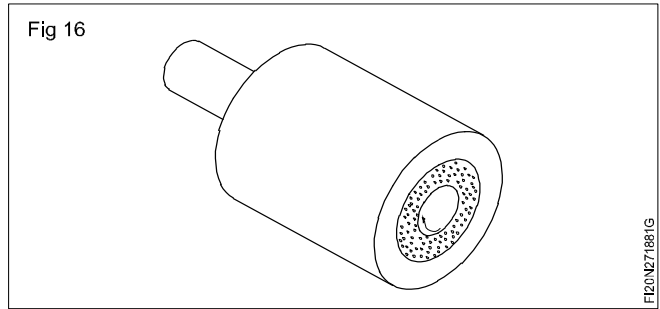
जब शाफ्ट घूमना शुरू करता है तो स्नेहक शाफ्ट और बुश के बीच एक फिल्म बनाए रखता है और स्नेहक की एक असमान रिंग बन जाती है। (Fig 15)



जब शाफ्ट पूरी गति से घूम रहा होता है तो शाफ्ट के चारों ओर चिकनाई फिल्म की एक पूरी रिंग होती है Fig 16 जिसे हाइड्रो डायनेमिक स्नेहन के रूप में जाना जाता है।

यह लुब्रिकेशन रिंग घर्षण प्रतिरोध को बहुत कम कर देती है और साथ ही साथ मेटिंग मेंबर को घिसाव और परिवर्तन से बचाती है।

कुछ बुश बियरिंग्स में ऑयल फीडिंग छिद्र होते हैं, जिन पर ऑयल या ग्रीस कप लगाया जाता है और गुरुत्वाकर्षण फीड प्रणाली द्वारा लुब्रिकेंट को छिद्रों के माध्यम से बियरिंग में डाला जाता है। (Fig 17)



मशीनों को लुब्रिकेटिंग देने के लिए संकेत (Hints for lubricating machines):

- तेल लगाने और ग्रीस लगाने के बिंदुओं की पहचान करें
- सही लुब्रिकेटिंग और लुब्रिकेटिंग देने वाले डिवाइस का चयन करें
- लुब्रिकेंट्स लगाएं।

निर्माता के मैनुअल में मशीन टूल्स में भागों के लुब्रिकेशन के लिए सभी आवश्यक विवरण शामिल हैं। निर्माता के मैनुअल में निर्धारित अनुसार लुब्रिकेशन को दैनिक, साप्ताहिक, मासिक या नियमित अंतराल पर विभिन्न बिंदुओं या भागों पर लगाया जाना चाहिए।

इन स्थानों को रखरखाव मैनुअल में Fig 18 में दिखाए गए प्रतीकों के साथ दर्शाया गया है।

FREQUENCY CLASSIFICATION SYMBOLS	
	DAILY
	WEEKLY
	MONTHLY
	SCHEDULED FOR FREQUENCIES OTHER THAN THOSE ABOVE

कटिंग फ्लूइड्स (Cutting fluids)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- कटिंग फ्लूइड क्या है, यह बताएं
- कटिंग फ्लूइड्स के कार्य और उनके लाभ बताएं
- एक अच्छे कटिंग फ्लूइड के गुण बताएं
- विभिन्न प्रकार के कटिंग फ्लूइड्स की पहचान करें
- विभिन्न सामग्रियों के लिए उपयुक्त कटिंग फ्लूइड्स का चयन करें।

कटिंग फ्लूइड्स और यौगिक वे पदार्थ हैं जिनका उपयोग कटिंग ऑपरेशन के दौरान कुशल कटिंग के लिए किया जाता है।

कार्य (Functions)

कटिंग फ्लूइड्स के कार्य हैं (The functions of cutting fluids are):

- टूल और वर्कपीस को ठंडा करना
- चिप और टूल फेस के बीच घर्षण को कम करना
- चिप को टूल कटिंग एज पर वेल्ड होने से रोकना
- चिप्स को फ्लश करना
- वर्क और मशीन को जंग लगने से बचाना।

लाभ (Advantages)

जैसे-जैसे कटिंग फ्लूइड औजार को ठंडा करता है, उपकरण लंबे समय तक अपनी कठोरता बनाए रखेगा; इसलिए औजार का जीवन अधिक होता है।

लुब्रिकेटिंग कार्य के कारण, घर्षण कम होता है और उत्पन्न गर्मी कम होती है। उच्च कटिंग स्पीड का चयन किया जा सकता है।

चूंकि कूलेंट कटिंग एज पर चिप की वेल्डिंग क्रिया से बचता है, इसलिए निर्मित किनारा नहीं बनता है। उपकरण तेज रहता है और एक अच्छी सतह खत्म होती है।

चूंकि चिप्स दूर हो जाते हैं, इसलिए कटिंग क्षेत्र साफ-सुथरा हो जाएगा।

मशीन या काम में जंग नहीं लगेगा क्योंकि शीतलक जंग को रोकता है।

एक अच्छे कटिंग फ्लूइड के गुण (Properties of a good cutting fluid)

एक अच्छा कटिंग फ्लूइड पर्याप्त रूप से श्यान होना चाहिए।

कटिंग टेम्परेचर पर, कूलेंट को आग नहीं पकड़नी चाहिए।

इसकी वाष्पीकरण दर कम होनी चाहिए।

इसे वर्कपीस या मशीन को जंग नहीं लगाना चाहिए।

इसे स्थिर होना चाहिए और इसमें झाग या धुआँ नहीं होना चाहिए।

इसे ऑपरेटर को कोई त्वचा संबंधी समस्या नहीं पैदा करनी चाहिए।

खराब गंध या खुजली आदि पैदा नहीं करनी चाहिए, जिससे ऑपरेटर को परेशानी हो सकती है, जिससे उसकी कार्यकुशलता कम हो सकती है।

पारदर्शी होना चाहिए।

कटिंग फ्लूइड पदार्थ के प्रकार (Types of cutting fluids)

निम्नलिखित सामान्य कटिंग फ्लूइड हैं।

- स्ट्रेट मिनरल ऑयल
- केमिकल सोल्यूशन (सिंथेटिक तरल पदार्थ)
- यौगिक या मिश्रित तेल
- वसायुक्त तेल
- घुलनशील तेल (इमल्सीफाइड तेल-सूड)

स्ट्रेट मिनरल ऑयल (Straight mineral oil)

स्ट्रेट मिनरल ऑयल कूलेंट होते हैं जिन्हें बिना पतला किए इस्तेमाल किया जा सकता है। कूलेंट के रूप में सीधे खनिज ऑयल के उपयोग के निम्नलिखित नुकसान हैं।

यह धुएँ का बादल छोड़ता है।

कटिंग फ्लूइड के रूप में इसका बहुत कम प्रभाव होता है।

इसलिए सीधे खनिज ऑयल खराब कूलेंट होते हैं। लेकिन केरोसिन जो एक स्ट्रेट मिनरल ऑयल है, एल्यूमीनियम और उसके मिश्र धातुओं की मशीनिंग के लिए कूलेंट के रूप में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

रासायनिक घोल (सिंथेटिक तेल) (Chemical solution (Synthetic oil))

ये पानी के साथ तनु घोल में सावधानी से चुने गए रसायनों से बने होते हैं। इनमें अच्छी फ्लशिंग और अच्छी शीतलन क्रिया होती है, और ये गैर संक्षारक और गैर-अवरुद्ध होते हैं।

इसलिए इनका व्यापक रूप से पीसने और काटने के लिए उपयोग किया जाता है। ये संक्रमण और त्वचा की परेशानी का कारण नहीं बनते। इन्हें कृत्रिम रूप से रंगा जाता है।

मिश्रित या मिश्रित तेल (Compounded or blended oil)

इन तेलों का उपयोग स्वचालित खराद में किया जाता है। ये तेल बहुत सस्ते होते हैं और वसायुक्त तेल की तुलना में अधिक तरल होते हैं।

फैटी ऑयल (Fatty oil)

लार्ड ऑयल और वनस्पति ऑयल वसायुक्त ऑयल हैं। इनका उपयोग कम काटने की गति वाली भारी मशीनों पर किया जाता है। इनका उपयोग नल और डाई द्वारा धागे काटने के लिए बेंच-वर्क्स पर भी किया जाता है।

घुलनशील ऑयल (इमल्सीफाइड ऑयल) (Soluble oil (Emulsified oil))

पानी सबसे सस्ता शीतलक है लेकिन यह उपयुक्त नहीं है क्योंकि यह लौह धातुओं में जंग का कारण बनता है। घुलनशील तेल नामक एक तेल को पानी में मिलाया जाता है जो लगभग 1:20 के अनुपात में पानी के साथ गैर-संक्षारक प्रभाव प्राप्त करता है। यह पानी में घुलकर एक सफेद दूधिया घोल देता है। घुलनशील तेल एक तेल मिश्रण है जिसे एक पायसीकारक के साथ मिलाया जाता है।

जंग के खिलाफ बेहतर सुरक्षा देने के लिए तेल के साथ अन्य सामग्री मिलाई जाती है, और त्वचा की जलन की रोकथाम में मदद करती है।

घुलनशील ऑयल का उपयोग आम तौर पर केंद्र खराद, ड्रिलिंग, मिलिंग और काटने के लिए काटने वाले तरल पदार्थ के रूप में किया जाता है।

मुलायम साबुन और कास्टिक सोडा इमल्सीफाइंग एजेंट के रूप में काम करते हैं।

विभिन्न धातुओं के लिए कूलेंट दर्शाने वाला एक चार्ट नीचे दिया गया है।

विभिन्न धातुओं और विभिन्न कार्यों के लिए अनुशंसित कटिंग फ्लूइड (Recommended cutting fluids for various metals and different operations)

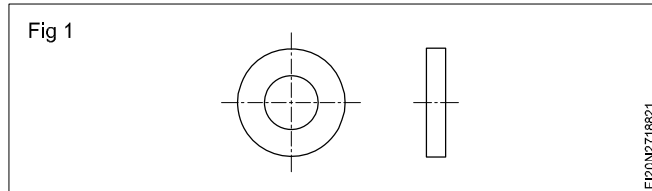
मटेरियल	ड्रिलिंग	रीमिंग	थ्रेडिंग	टर्निंग	मिलिंग
एल्युमिनियम	घुलनशील ऑयल केरोसिन केरोसिन और लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल केरोसिन मिनरल ऑयल	घुलनशील ऑयल केरोसिन लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल	घुलनशील ऑयल लार्ड ऑयल मिनरल ऑयल ड्राई
पीतल (ब्रास)	ड्राई घुलनशील ऑयल मिनरल ऑयल लार्ड ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल	घुलनशील ऑयल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल
कांस्य (ब्रॉन्ज)	ड्राई घुलनशील ऑयल मिनरल ऑयल लार्ड ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल मिनरल ऑयल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल मिनरल ऑयल लार्ड ऑयल
कच्चा लोहा (कास्ट आयरन)	ड्राई वायु जेट घुलनशील ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल मिनरल लार्ड ऑयल	ड्राई सल्फरीकृत ऑयल मिनरल लार्ड ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल
तांबा (कॉपर)	ड्राई घुलनशील ऑयल मिनरल लार्ड ऑयल केरोसिन	घुलनशील ऑयल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल	ड्राई घुलनशील ऑयल
स्टील मिश्र धातु (स्टील अलॉय)	घुलनशील ऑयल सल्फरीकृत ऑयल मिनरल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल सल्फरीकृत ऑयल खनिज लार्ड ऑयल	सल्फरीकृत ऑयल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल	घुलनशील ऑयल मिनरल
सामान्य प्रयोजन स्टील (जनरल पर्पज स्टील)	घुलनशील ऑयल सल्फरीकृत ऑयल लार्ड ऑयल मिनरल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल सल्फरीकृत ऑयल लार्ड ऑयल	सल्फरीकृत ऑयल लार्ड ऑयल	घुलनशील ऑयल	घुलनशील ऑयल लार्ड ऑयल

वॉशर के प्रकार और आकार की गणना (Washer types and calculation of sizes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- वॉशर के विभिन्न प्रकार बताएं
- वॉशर के आकार निर्धारित करें
- वॉशर के उपयोग बताएं

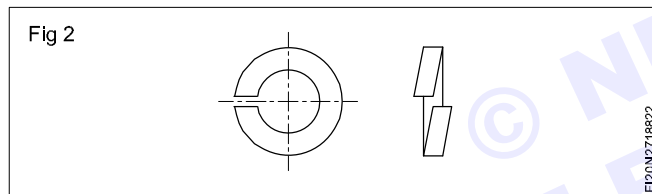
वॉशर का उपयोग क्लैम्पिंग दबाव को बड़े क्षेत्र में वितरित करने और सतह को क्षतिग्रस्त (मार्किंग) होने से बचाने के लिए किया जाता है। वे बोल्ट हेड और नट के लिए बड़ी हुई असर सतह भी प्रदान करते हैं। वॉशर हल्के, मध्यम, भारी और अतिरिक्त भारी श्रृंखला में निर्मित होते हैं। (Fig 1)



लॉक वॉशर (Lock washers)

एक लॉक वॉशर का उपयोग बोल्ट या नट को कंपन के तहत ढीला होने से रोकने के लिए किया जाता है।

स्लिट रिंग लॉक वॉशर को तेजी से विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन किए गए लॉक वॉशर द्वारा रिप्लेस किया जा रहा है। (Fig 2)

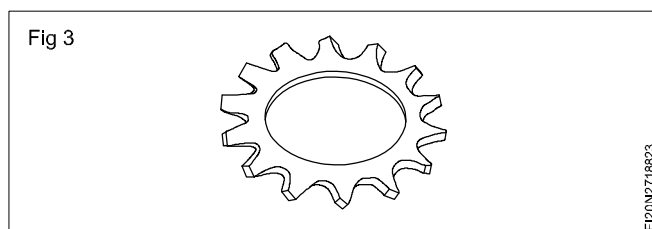


टूथ टाइप लॉक वॉशर (Tooth type lock washers)

इन वॉशर में दांत होते हैं जो स्कू हेड और वर्क सरफेस दोनों में गहराई से चुभते हैं। इनका डिज़ाइन ऐसा है कि कंपन बढ़ने पर ये वास्तव में हल्के से लॉक होते हैं।

बाह्य टाइप (External type)

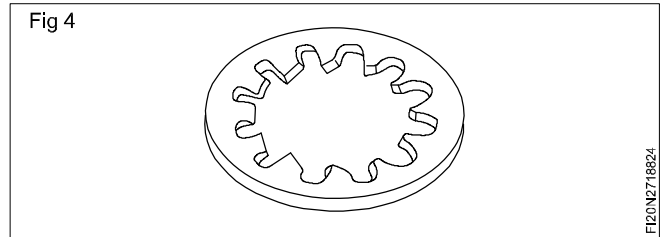
जहां संभव हो, वहां इसका उपयोग किया जाना चाहिए क्योंकि यह सबसे अधिक प्रतिरोध प्रदान करता है। (Fig 3)



आंतरिक टाइप (Internal type)

छोटे हेड स्कू के साथ उपयोग किया जाता है और जहां दांतों को छिपाने के लिए या तो दिखावे के लिए या स्नैगिंग से बचाने के लिए वांछनीय होता है। (Fig 4)

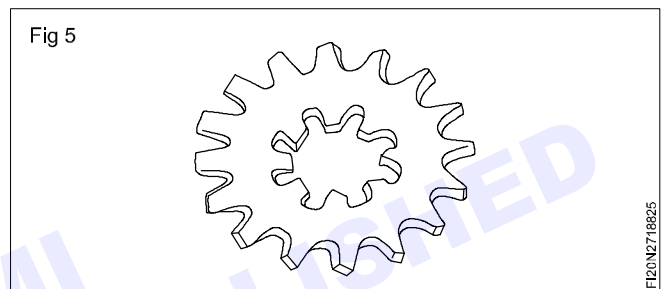
Fig 4



आंतरिक और बाह्य टाइप (Internal and external type)

जब माउंटिंग होल आकार में बड़े हों, तब उपयोग किया जाता है। (Fig 5)

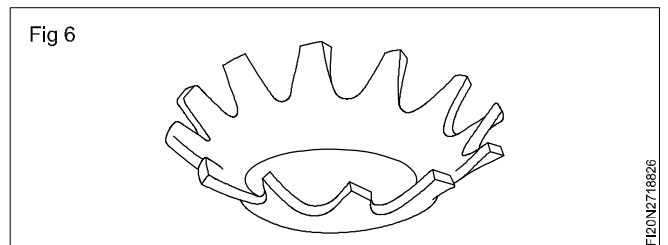
Fig 5



काउंटरसंक टाइप (Countersunk type)

प्लेट या अंडाकार टाइप (ओवल टाइप) के हेड स्कू के साथ उपयोग के लिए। (Fig 6)

Fig 6

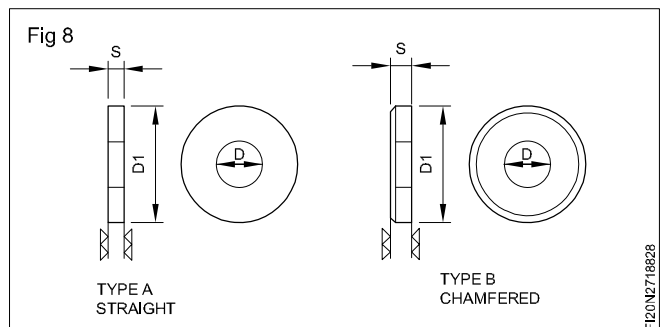


टाइप A व्यापक टॉलरेंस पर स्टील वॉशर की एक सीरीज है।

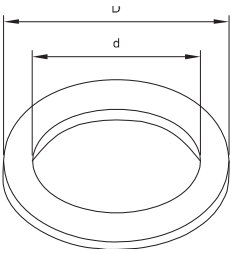
टाइप B स्टील वॉशर की एक सीरीज है जो एक छोर पर चैम्फर्ड है जिसे Fig 8 में दिखाया गया है।

वॉशर के आकार टेबल 1 में सूचीबद्ध हैं।

Fig 8



वॉशर की गणना (Calculation of washer)

	<p>Specific bearing load (N/mm²)</p> $P = \frac{4W_t}{\pi(D^2 - d^2)}$	<p>Sliding speed (m/s) rotation</p> $V = \frac{\pi \times D \times N}{60 \times 10^3}$	p	Specific bearing load	N/mm ²
			d	inside diameter	mm
			D	outside diameter	mm
			W _t	load on thrust washer	N
		<p>Sliding speed (m/s)</p> $V = \frac{\pi \times D}{60 \times 10^3} \times \frac{2 \times a \times N \times \text{Nos}}{360}$	N	Speed of rotation	rpm
			∂	angle of oscillations	degrees
			Nos	frequency of oscillations	cycles /min
			V	sliding speed	m/s

टेबल 1 (TABLE 1)

वॉशर का आकार (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

स्नेहक और स्नेहन (Lubricants and lubrication)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्नेहक के उपयोग का उद्देश्य बताएँ
- स्नेहक के गुण बताएँ
- एक अच्छे स्नेहक के गुण बताएँ

मशीन के दो मेटिंग पार्ट के हिलने से ऊष्मा पैदा होती है। अगर इसे नियंत्रित नहीं किया जाता तो तापमान बढ़ सकता है जिससे मेटिंग पार्ट को पूरी तरह नुकसान पहुँच सकता है।

इसलिए मेटिंग पार्ट के बीच उच्च श्यानता वाले कूलिंग माध्यम की एक परत लगाई जाती है जिसे 'स्नेहक' कहते हैं।

'स्नेहक' एक ऐसा पदार्थ है जिसमें तैलीय गुण होते हैं जो तरल, अर्ध-तरल या ठोस अवस्था के रूप में उपलब्ध होते हैं। यह मशीन का जीवन रक्त है, जो महत्वपूर्ण भागों को सही स्थिति में रखता है और मशीन के जीवन को लम्बा खींचता है। यह मशीन और उसके हिस्सों को जंग, टूट-फूट से बचाता है और घर्षण को कम करता है।

स्नेहक के उपयोग के उद्देश्य (Purposes of using lubricants)

- घर्षण को कम करता है।
- घिसाव को रोकता है।
- आसंजन को रोकता है।
- भार को वितरित करने में सहायता करता है।
- गतिशील तत्वों को ठंडा करता है।
- संक्षारण को रोकता है।

स्नेहक के गुण (Properties of lubricants)

श्यानता (Viscosity)

यह एक ऑयल की तरलता है जिसके द्वारा यह असर सतह से निचोड़े बिना उच्च दबाव या भार का सामना कर सकता है।

तैलीयपन (Oiliness)

तेलपन से तात्पर्य गीलापन(wettability), सतही तनाव और फिसलन के संयोजन से है। (धातु पर तेल की तैलीय त्वचा छोड़ने की क्षमता।)

फ्लैश पॉइंट (Flash point)

यह वह तापमान है जिस पर तेल से वाष्प निकलती है (यह दबाव में जल्दी ही विघटित हो जाती है)।

फायर पॉइंट (Fire point)

यह वह तापमान है जिस पर तेल में आग लग जाती है और यह लगातार जलता रहता है।

पोर पॉइंट (Pour point)

वह तापमान जिस पर स्नेहक डालने पर प्रवाहित हो पाता है।

इमल्सीबिलिटी और डी-इमल्सीबिलिटी (Emulsification and de-emulsibility)

इमल्सीफिकेशन एक ऑयल की पानी के साथ मिलकर अधिक या कम स्थिर इमल्शन बनाने की प्रवृत्ति को इंगित करता है। डी-इमल्सीबिलिटी उस तत्परता को इंगित करती है जिसके साथ बाद में अलगाव होगा।

जर्नल बियरिंग में बनी तेल की फिल्म (Film of oil formed in journal bearing)

स्लाइडिंग कॉन्टैक्ट बियरिंग में, जर्नल को सीधे बियरिंग में डाला जाता है। इससे उनके बीच सीधा मेटल टू मेटल संपर्क होता है। परिणामस्वरूप, अगर उनके बीच कोई चिकनाई वाली फिल्म मौजूद नहीं है, तो बियरिंग की आंतरिक सतह और जर्नल की बाहरी सतह के बीच घर्षण अधिक होता है। बियरिंग को तीन तरह के स्नेहक से चिकनाई दी जा सकती है, जैसे कि खनिज तेल या वनस्पति तेल जैसे तरल पदार्थ, ग्रीस जैसे अर्ध-ठोस पदार्थ और ग्रेफाइट या मोलिब्डेनम डाइ-सल्फाइड जैसे ठोस पदार्थ। इन स्नेहकों का उपयोग घर्षण और घिसाव को कम करने, घर्षण की गर्मी को खत्म करने और जंग से बचाने के लिए किया जाता है। स्नेहन के दो बुनियादी तरीके हैं: (A) मोटी फिल्म और (B) पतली फिल्म स्नेहन।

मोटी फिल्म स्नेहन (Thick film lubrication)

मोटी फिल्म स्नेहन में, सापेक्ष गति में बियरिंग की दो सतहें, (अर्थात्, जर्नल और बियरिंग की आंतरिक सतह) एक द्रव फिल्म द्वारा पूरी तरह से अलग हो जाती हैं। सापेक्ष गति का प्रतिरोध द्रव के चिपचिपे प्रतिरोध से उत्पन्न होता है। यह जर्नल सतह और असर की आंतरिक सतह की संरचना पर निर्भर नहीं करता है क्योंकि वे एक दूसरे के संपर्क में नहीं हैं। मोटी फिल्म स्नेहन को हाइड्रोडायनामिक और हाइड्रोस्टैटिक स्नेहन में वर्गीकृत किया गया है।

हाइड्रोडायनामिक स्नेहन (Hydrodynamic lubrication)

हाइड्रोडायनामिक स्नेहन को स्नेहन की एक प्रणाली के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें स्लाइडिंग तत्वों के आकार और सापेक्ष गति द्वारा लोड सपोर्टिंग द्रव फिल्म बनाई जाती है।

जर्नल बियरिंग में हाइड्रोडायनामिक स्नेहन का सिद्धांत Fig 1 में दिखाया गया है।

हाइड्रोडायनामिक स्नेहन (a) जर्नल आराम पर (b) जर्नल घूमना शुरू करता है (c) जर्नल पूरी गति से (Hydrodynamic lubrication (a) Journal at rest (b) journal starts to rotate (c) journal at full speed)

जब शाफ्ट (o पर केंद्रित) आराम पर होता है, तो यह लोड डब्ल्यू की कार्रवाई के तहत बेयरिंग (o' पर केंद्रित) के नीचे चला जाता है। यह भार शाफ्ट के वजन और शाफ्ट द्वारा समर्थित विभिन्न तत्वों (गियर, पुली) के कारण होता है। जर्नल की बाहरी सतह और बेयरिंग की आंतरिक सतह आराम के दौरान एक दूसरे को छूती हैं, नीचे कोई निकासी नहीं होती है।

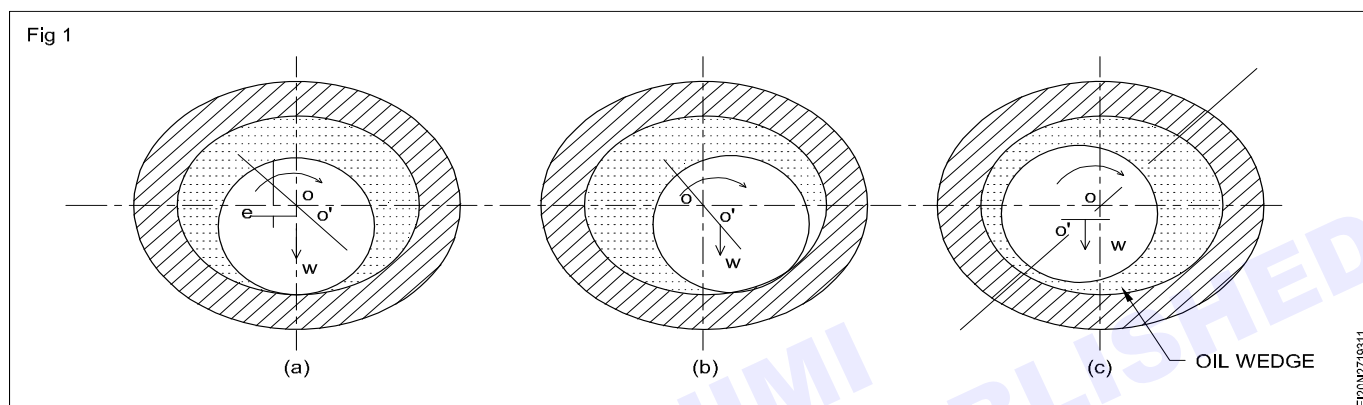
अक्षर 'e' उत्केन्द्रता, जर्नल और बेयरिंग के अक्षों के बीच ऑफसेट को दर्शाता है।

जैसे ही जर्नल घूमना शुरू करता है, यह बियरिंग सतह पर चढ़ जाएगा।

जब गति को और बढ़ाया जाता है, तो यह जर्नल और बियरिंग के बीच पचर के आकार के क्षेत्र में द्रव को मजबूर करता है।

जैसे-जैसे अधिक से अधिक द्रव को पचर के आकार के क्षेत्र में मजबूर किया जाता है, द्रव के भीतर दबाव उत्पन्न होता है जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है। निकासी स्थान में उत्पन्न यह द्रव दबाव बाहरी भार (W) का समर्थन करता है। यह देखा जा सकता है कि जर्नल के चारों ओर दबाव वितरण बहुत भिन्न होता है।

हाइड्रोडायनामिक स्नेहन को बाहरी स्रोत (पंप) से उच्च दबाव पर स्नेहक की आपूर्ति की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि सिस्टम के भीतर पर्याप्त द्रव दबाव उत्पन्न होता है। 'हाइड्रोडायनामिक स्नेहन' का उपयोग करने वाले बियरिंग्स को 'हाइड्रोडायनामिक बियरिंग्स' कहा जाता है।



औद्योगिक स्नेहन ऑयल (INDUSTRIAL LUBRICATING OILS)

प्रोडक्ट	40°C पर गतिक श्यानता Cst.	VI	फ्लैश पॉइंट COCoC	विवरण/अनुप्रयोग
सामान्य उद्देश्य मशीनरी ऑयल				
लुब्रेक्स 57	54.60	..	160	ल्यूब्रेक्स ऑयल कम चिपचिपापन सूचकांक वाले सीधे खनिज स्नेहक हैं जिनमें अच्छी अंतर्निहित ऑक्सीकरण स्थिरता होती है; वे मशीन तत्वों को अत्यधिक घिसाव से बचाते हैं और किफायती स्नेहन प्रदान करते हैं। इन ऑयल को बियरिंग, खुले गियर, हल्के लोड वाली स्लाइड और मशीन टूल्स के गाइडवे के स्नेहन के लिए अनुशंसित किया जाता है।
लुब्रेक्स 68	64.72	..	160	
फ्लशिंग ऑयल				
लुब्रेक्स फ्लश 22	19.22	..	150	ल्यूब्रेक्स फ्लश 22 हल्के रंग का, कम चिपचिपापन वाला, सीधा खनिज तेल है जिसे विशेष रूप से ऑटोमोटिव और औद्योगिक उपकरणों की स्लशिंग के लिए विकसित किया गया है। लुब्रेक्स फ्लश 22 की विशेषताएं विभिन्न उपकरणों की सभी दुर्गम आंतरिक सतहों को आसानी से साफ करना संभव बनाती हैं।
सर्व्युलेटिंग और हाइड्रोलिक्स ऑयल (एंटी-वियर टाइप)				
सर्वोसिस्टम 32	29.33	95	196	सर्वोसिस्टम तेलों को अत्यधिक परिष्कृत बेस स्टॉक और सावधानीपूर्वक चयनित एंटी-ऑक्सीडेंट, एंटी-वियर, एंटी-रस्ट और एंटी-फोम एडिटिव्स से मिश्रित किया जाता है। इन तेलों की सेवा जीवन लंबा होता है, और इन्हें हाइड्रोलिक सिस्टम और औद्योगिक और ऑटोमोटिव उपकरणों की एक विस्तृत परिसंचरण प्रणाली के लिए अनुशंसित किया जाता है। इन तेलों का उपयोग कंप्रेसर क्रैंक केस स्नेहन के लिए भी किया जाता है, लेकिन टर्बाइन और सिल्वर कोटेड घटकों वाले उपकरणों के स्नेहन के लिए अनुशंसित नहीं किया जाता है।
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	

प्रोडक्ट	40°C पर गतिक श्यानता Cst.	VI	प्रलैश पॉइंट COCOC	विवरण/अनुप्रयोग
स्पिंडल ऑयल				
सर्वोस्पिन 2	2.0-2.4	..	70	सर्वोस्पिन तेल कम चिपचिपापन वाले स्नेहक होते हैं जिनमें एंटी-वियर, एंटी-ऑक्सीडेंट, एंटी-रस्ट और एंटी-फोम एडिटिव्स होते हैं। इन तेलों को टेक्सटाइल और मशीन टूल स्पिंडल बियरिंग्स, टाइमिंग गियर्स, पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट ब्लोअर्स और कुछ उच्च परिशुद्धता मशीन टूल्स के ट्रेसर मैकेनिज्म और हाइड्रोलिक सिस्टम के स्नेहन के लिए अनुशंसित किया जाता है।
सर्वोस्पिन 5	4.5-5.0	..	70	
सर्वोस्पिन 12	11-14	90	144	
मशीनरी ऑयल				
सर्वोलाइन 32	29.33	..	152	सर्वोलाइन ऑयल सीमा स्नेहन स्थितियों के तहत भी सामान्य स्नेहन के लिए अच्छी लुब्रिकेशन प्रदान करते हैं, जंग और क्षरण के खिलाफ भागों की रक्षा करते हैं और पतली फिल्म की ताकत और जंग रोधी योजक बनाए रखते हैं। सर्वोलाइन तेल कपड़ा मिलों, कागज मिलों, मशीन टूल्स की सभी हानि स्नेहन प्रणालियों के लिए सामान्य प्रयोजन स्नेहक हैं।
सर्वोलाइन 46	42.50	..	164	
सर्वोलाइन 68	64-72	..	176	
गियर ऑयल्स				
सर्वोमेश 68	64-72	90	204	सर्वोमेश ऑयल सीसा और सल्फर यौगिकों के साथ मिश्रित औद्योगिक गियर तेल हैं। ये तेल जमाव गठन के लिए प्रतिरोध प्रदान करते हैं, धातु के घटकों को जंग और क्षरण से बचाते हैं, पानी से आसानी से अलग हो जाते हैं और लौह और अलौह धातुओं के लिए गैर संक्षारक होते हैं। सर्वोमेश तेलों को औद्योगिक गियर, सादे और घर्षण-रोधी बीयरिंगों के स्नेहन के लिए अनुशंसित किया जाता है जो झटके और भारी भार के अधीन होते हैं और इनका उपयोग उन प्रणालियों में किया जाना चाहिए जहाँ ऑपरेटिंग तापमान हो
सर्वोमेश 150	145-155	90	204	
सर्वोमेश 257	250-280	90	232	

फाउंडेशन बोल्ट एवं प्रकार (Foundation bolts and types)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- फाउंडेशन बोल्ट का उद्देश्य बताएं
- फाउंडेशन बोल्ट के विभिन्न प्रकार और उनके उपयोग बताएं
- BIS के अनुसार फाउंडेशन बोल्ट को नामित करें
- ग्राउटिंग का उद्देश्य बताएं
- ग्राउटिंग के विभिन्न प्रकारों के नाम बताएं।

फाउंडेशन बोल्ट का उद्देश्य (Purpose of foundation bolts)

कुछ मशीन टूल्स के लिए, मशीनों को हिलने से रोकने के लिए उन्हें फाउंडेशन पर मजबूती से पकड़ना बहुत जरूरी होता है। इस उद्देश्य के लिए विभिन्न प्रकार के फाउंडेशन बोल्ट या एंकर बोल्ट का उपयोग किया जाता है।

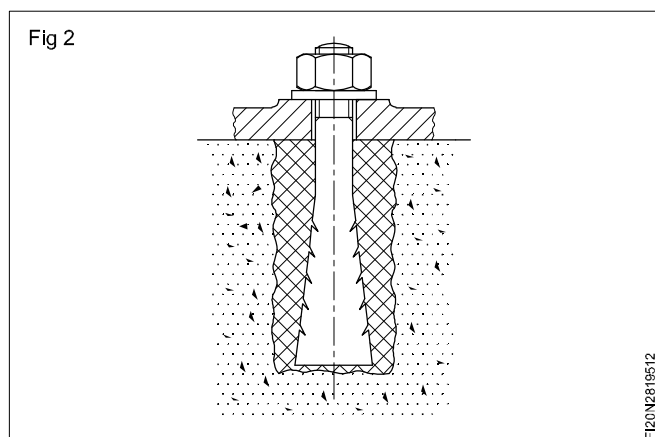
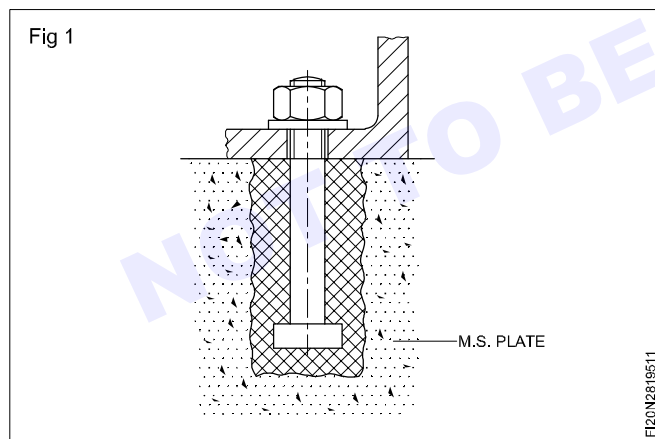
फाउंडेशन बोल्ट के प्रकार (Purpose of foundation bolts)

फाउंडेशन बोल्ट दो समूहों में विभाजित हैं। वे हैं:

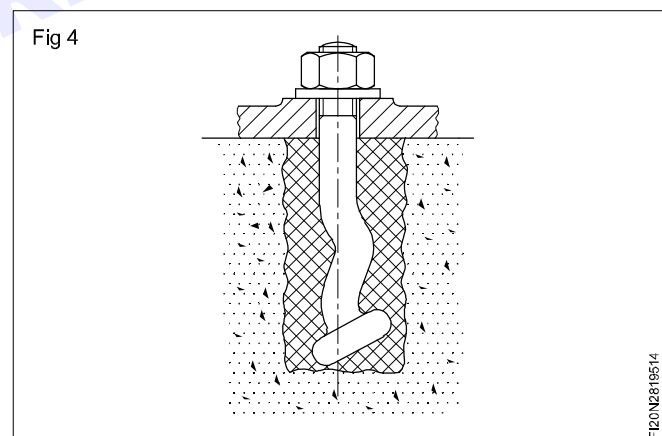
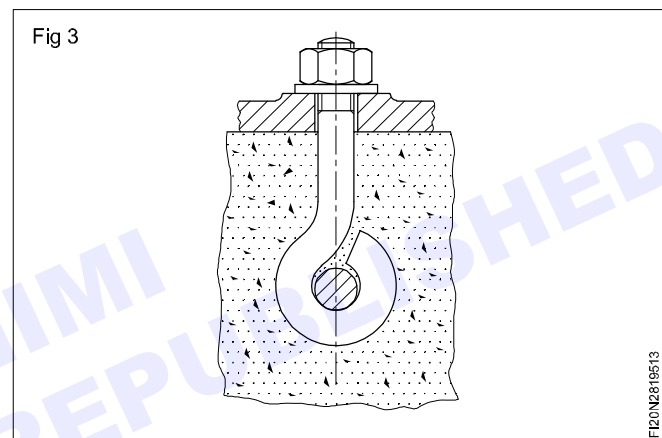
- फिक्स्ड टाइप
- रिमूवेबल टाइप।

फिक्स्ड टाइप के बोल्ट (Fixed type of bolts)

चित्र 1 में माइल्ड स्टील प्लेट के साथ साधारण फाउंडेशन बोल्ट दिखाया गया है। चित्र 2 में दिखाया गया रैग बोल्ट आमतौर पर फोर्ज किया जाता

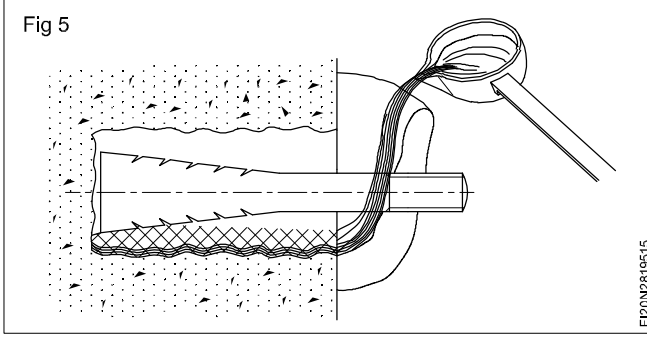


है और सीसा या सीमेंट से भरा जाता है। चित्र 3 में दिखाया गया एक सरल रूप, आई फाउंडेशन बोल्ट के रूप में जाना जाता है। चित्र 4 में एक बेंड टाइप का बोल्ट दिखाया गया है।

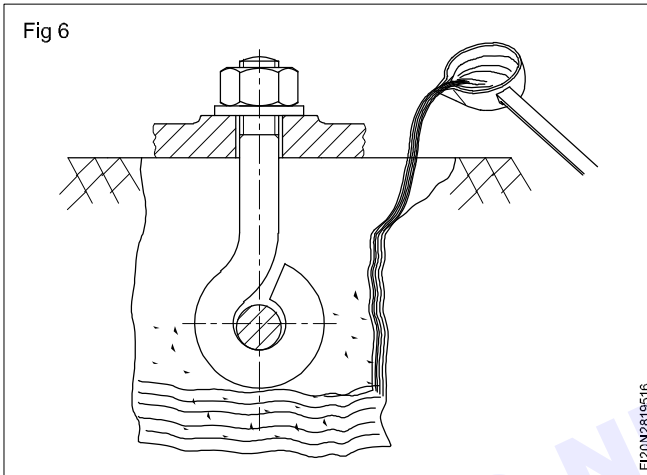


चित्र 5 क्षैतिज स्थिति में रनिंग अप बोल्ट दिखाता है। इसे सहारा देने और लीड को छेद में निर्देशित करने के लिए बोल्ट के चारों ओर एक मिट्टी की टोपी बनाई जाती है। ऊपर की ओर चलाने के बाद, लीड को इस स्थिति में सील कर देना चाहिए ताकि इसे मजबूत किया जा सके।

लीड के साथ चलाते समय, इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि छेद में पानी इकट्ठा न हो; अन्यथा भाप तेजी से उत्पन्न होगी जो लीड को उड़ा देगी, जिससे गंभीर जलन हो सकती है।

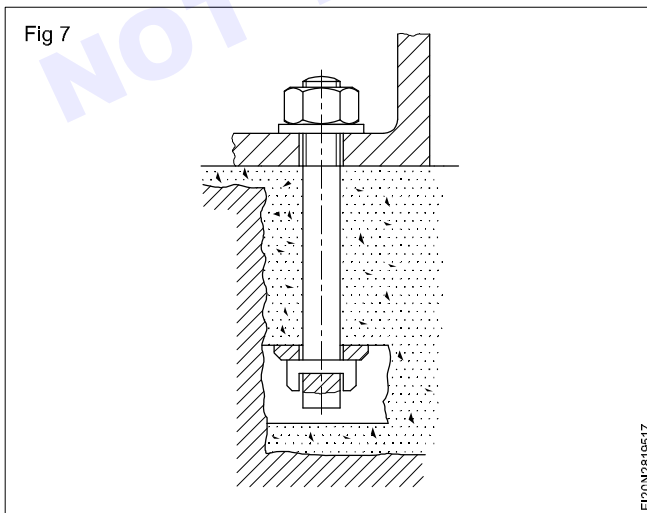


सीसे के विकल्प के रूप में, जहां त्वरित सेटिंग की आवश्यकता होती है, रॉक सल्फर को एक पुरानी केतली या करछुल में पिघलाया जा सकता है और बोल्ट छेद में जितनी जल्दी हो सके डाला जा सकता है। (Fig 6)



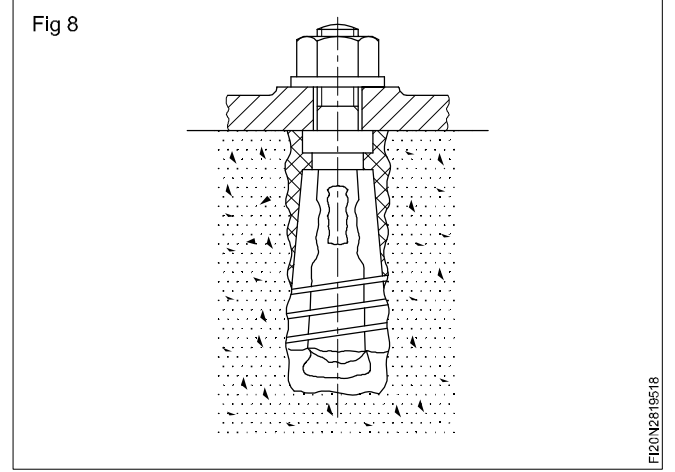
रिमूवेबल टाइप (Removable type) (Fig 7)

बड़ी मशीनों के लिए आमतौर पर एक लंबे कॉटर बोल्ट का उपयोग किया जाता है। इस बोल्ट में एक चौकोर फाउंडेशन प्लेट और नीचे एक हटाने योग्य कॉटर दिया गया है। फाउंडेशन बनाते समय, बोल्ट होल के एज पर पॉकेट छोड़ दिए जाते हैं जिन्हें ज़रूरत पड़ने पर किसी भी समय बदला जा सकता है।



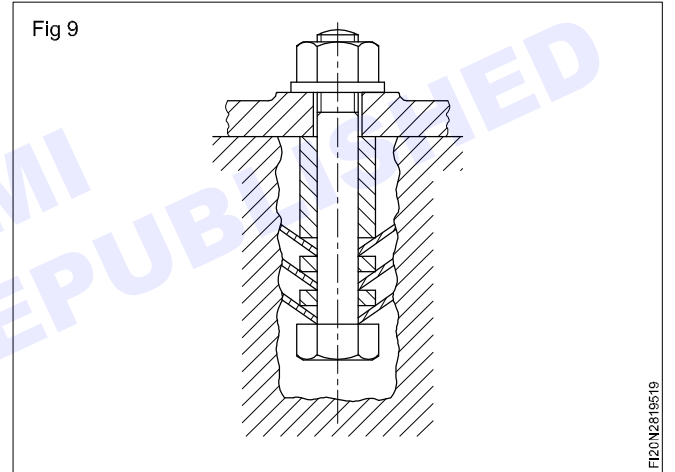
रॉल बोल्ट (The rawl bolt) (Fig 8)

इस प्रकार में चार क्लैप बोल्ट पर लचीले ढंग से लगे होते हैं जो कसने पर वेज एक्शन द्वारा फैलते हैं। इसका लाभ यह है कि यदि आवश्यक हो तो उन्हें हटाया जा सकता है और फिर से इस्तेमाल किया जा सकता है।



शंकाकार वॉशर फाउंडेशन बोल्ट का विस्तार (Expanding conical washer foundation bolt) (Fig 9)

इसमें एक बोल्ट होता है जिस पर पिरोया हुआ शंकाकार वॉशर और फेरुल लगे होते हैं। बोल्ट को ऊपर खींचने पर, वॉशर चपटे हो जाते हैं जो विस्तार द्वारा छिद्र के अंदर पकड़ लेते हैं।



ग्राउटिंग (Grouting)

फाउंडेशन बोल्ट और वेज के साथ संरक्षित स्थिति में मशीनों को समतल करने के बाद, मशीन के निचले हिस्से और फर्श या फाउंडेशन ब्लॉक के शीर्ष के बीच एक अंतर रह जाएगा। इस स्थान को सीमेंट कंक्रीट या सल्फर या सीसा जैसी ग्राउटिंग सामग्री से भर दिया जाता है और इस प्रक्रिया को 'ग्राउटिंग' के रूप में जाना जाता है।

जब 'मोल्ड' बॉक्स का उपयोग किया जाता है और एंकर या फाउंडेशन बोल्ट को उनके संबंधित पॉकेट में लटका दिया जाता है, तो पॉकेट को ग्राउटिंग सामग्री से भर दिया जाता है।

उद्देश्य (Purpose)

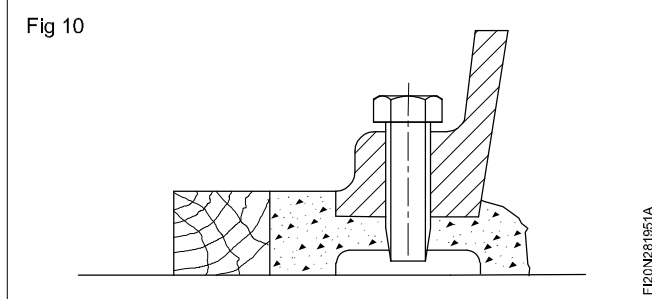
- यह सुनिश्चित करना कि मशीन फाउंडेशन ब्लॉक या फर्श के शीर्ष पर मजबूती से टिकी हुई है।
- विशेष रूप से शेपर, प्लानर, सरफेस ग्राइंडर आदि जैसी मशीनों के लिए पार्श्व शिफ्टिंग को रोकने के लिए, जिनमें पारस्परिक गति होती है।

ग्राउटिंग के प्रकार (Types of grouting)

सीमेंट कंक्रीट ग्राउट (Cement concrete grout) (Fig 10)

यह सबसे आम ग्राउटिंग प्रक्रिया है जिसमें सीमेंट कंक्रीट मिश्रण का उपयोग किया जाता है। यह मिश्रण मशीन का कंप्रेसिव भार सहन कर सकता है। यह मशीन के डिस्प्लेसमेंट को झेलने के लिए काफी सस्ता और मजबूत है।

यह ऑयल -युक्त क्षेत्रों के लिए उपयुक्त नहीं है।



सल्फर ग्राउटिंग (Sulphur grouting)

चूंकि सल्फर तेल या ग्रीस से अप्रभावित रहता है, इसलिए इसे तेल से लथपथ क्षेत्रों के लिए ग्राउटिंग सामग्री के रूप में अनुशंसित किया जाता है।

लेड ग्राउट (Lead grout)

लीड का उपयोग मुख्य रूप से स्टीम टर्बाइन के लिए ग्राउटिंग सामग्री के रूप में किया जाता है। यह सामान्य मशीन फाउंडेशन के लिए उपयोग करने के लिए बहुत महंगा है।

क्राउबार से उपकरण चलाना (Moving equipment with crowbars)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

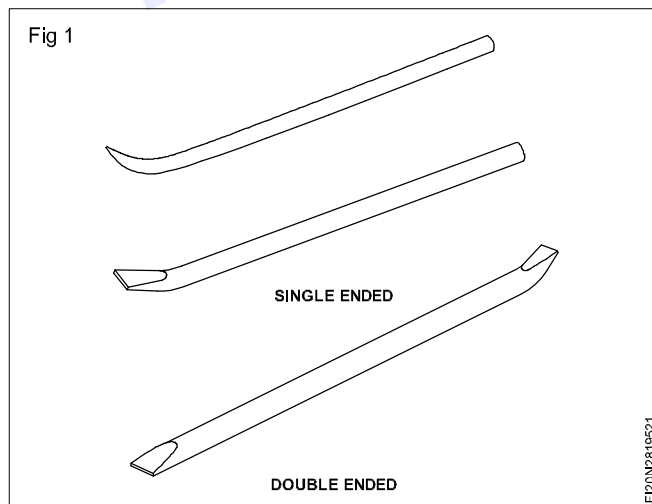
- विभिन्न प्रकार के क्राउबार के नाम बताइए
- क्राउबार के उपयोग बताइए
- क्राउबार और रोलर से मशीनों को उठाने और चलाने के तरीके बताइए।

क्राउबार लीवरेज देते हैं, ताकि भारी लोड को उठाया या हिलाया जा सके। इन्हें हेक्सागोनल या ऑक्टोगोनल स्टील बार से अलग-अलग लंबाई में बनाया जाता है। छोटे क्राउबार को संभालना आसान होता है और इसकी नोक संकरी जगह में फिट हो जाती है, लेकिन इसके लिए ज़्यादा बल की ज़रूरत होती है। लंबे क्राउबार ज़्यादा लीवरेज देते हैं।

क्राउबार के प्रकार (Types of crowbars) (Fig 1)

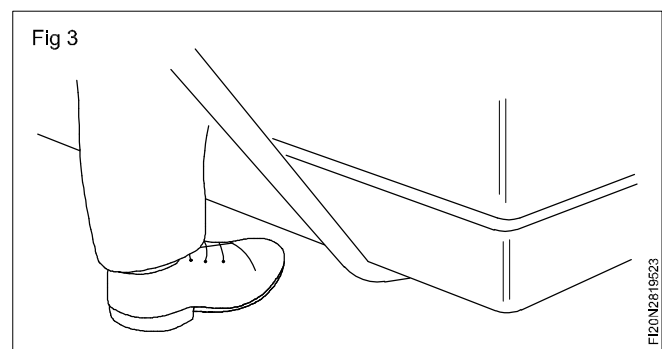
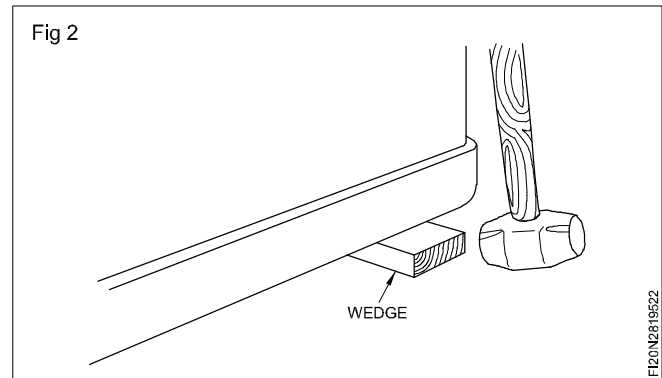
क्राउबार दो प्रकार के होते हैं, सिंगल या डबल एंडेड।

सिंगल एंडेड क्राउबार इस्तेमाल करने के लिए ज़्यादा सुरक्षित होता है क्योंकि हैंडल का सिरा गोल होता है। डबल एंडेड क्राउबार में आम तौर पर उठाने के लिए घुमावदार सिरा होता है और धक्का देने के लिए सीधा सिरा होता है।



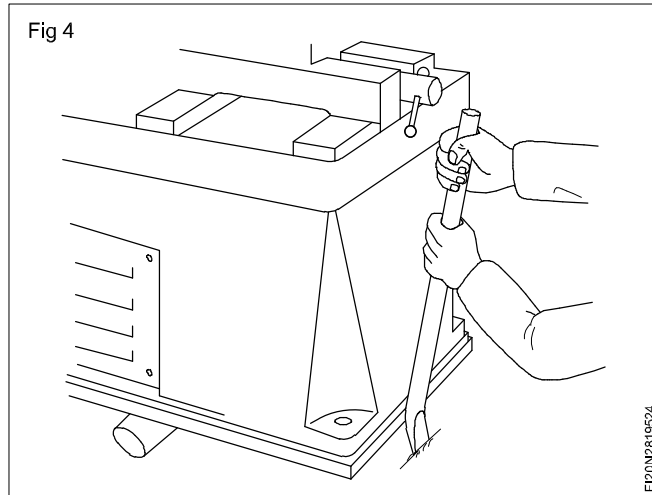
क्राउबार द्वारा उपकरण उठाना (Lifting equipment by crowbars)

यदि मशीन के नीचे का गैप क्राउबार की नोक को स्वीकार करने के लिए पर्याप्त नहीं है, तो गैप बढ़ाने के लिए मशीन के नीचे एक छोटा स्टील वेज टैप करें और क्राउबार के पंजे को मशीन के नीचे रखें और मशीन को उठाने के लिए दूसरे सिरे को नीचे दबाएं। (Figs 2 & 3)

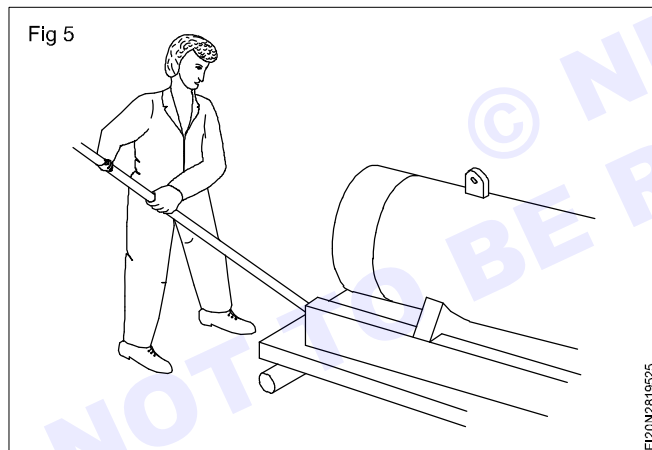


हैंडल को इस तरह रखें कि अगर क्राउबार फिसल जाए तो किसी को खतरा न हो। धक्का(पुश) देते या उठाते समय, कभी भी क्राउबार को लोड या ज़मीन के करीब न धकेलें, क्योंकि अगर बार फिसला तो आपकी उंगलियाँ फंस सकती हैं।

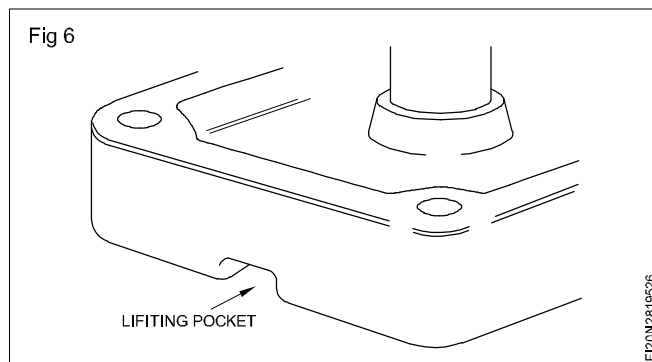
हमेशा दोनों हाथों का इस्तेमाल करें और अधिकतम लाभ उठाने के लिए क्राउबार के सिरे के करीब पकड़ें। (Fig 4)



लेग(पैरो) को अलग करके खड़े हों ताकि क्राउबार के फिसलने पर संतुलन न खो जाए। (Fig 5)

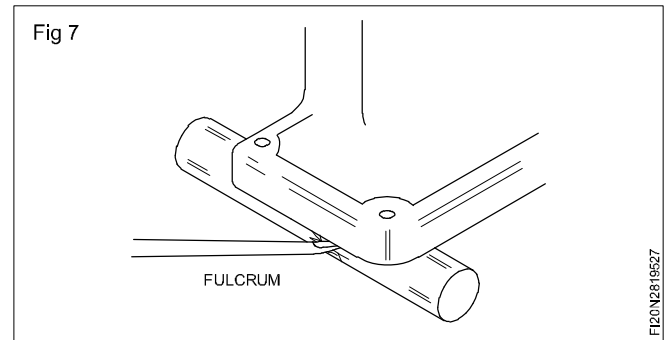


उपकरण आमतौर पर लिफ्टिंग पॉकेट के साथ उपलब्ध कराए जाते हैं। मशीन को उठाने और इसे हिलाने के लिए इसमें क्राउबार का पैर का अंगूठा रखें। (Fig 6)



बल को झेलने के लिए फुलक्रम बिंदु पर्याप्त रूप से दृढ़ होना चाहिए।

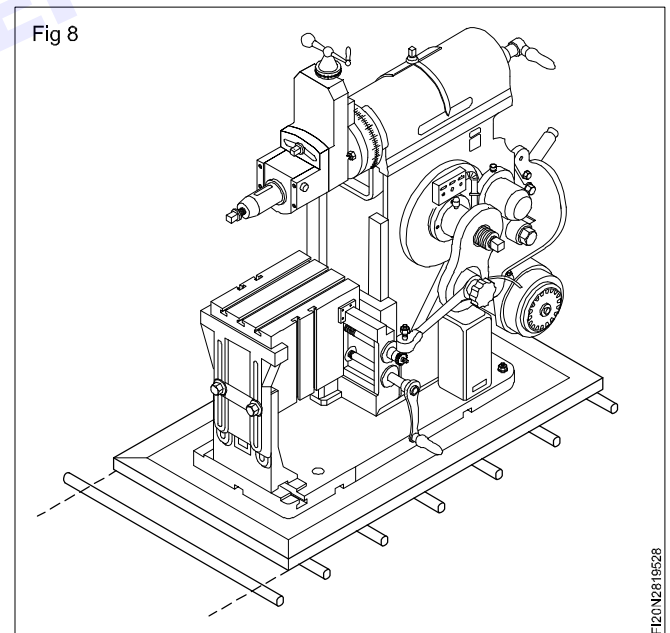
यदि क्राउबार के बिंदु को फलक्रम के रूप में उपयोग किया जाता है, तो फिसलने से रोकने के लिए इसे मजबूती से खोदा जाना चाहिए। (Fig 7)



क्राउबार की स्थिति की जाँच करें, और यदि यह मुड़ा हुआ या टूटा हुआ पाया जाता है, तो इसका उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। इसका उपयोग करने से पहले क्राउबार पर मौजूद अतिरिक्त धातु या तीखे किनारों(शार्प एजेंस) को हटा दिया जाना चाहिए।

रोलर्स (Rollers)

रोलर्स को उपकरण के नीचे रखा जाता है ताकि उन्हें आसानी से ले जाया जा सके। पर्याप्त दीवार मोटाई के हल्के स्टील या GI पाइप का उपयोग रोलर्स के रूप में किया जा सकता है। रोलर्स लोड के दोनों तरफ से बाहर निकलने के लिए पर्याप्त लंबे होने चाहिए ताकि उन्हें आसानी से रखा जा सके। व्यास इतना बड़ा होना चाहिए कि मार्ग में किसी भी असमानता को दूर किया जा सके, लेकिन इतना छोटा होना चाहिए कि उन्हें आसानी से उठाया जा सके। (चित्र 8)



रोलर्स का उपयोग करके उपकरण ले जाना (Moving equipment using rollers)

लोड को ले जाना शुरू करने से पहले, मार्ग की जाँच करें और किसी भी अवरोध को हटा दें। मार्ग समतल और इतना मजबूत होना चाहिए कि वह चलने वाले उपकरण का वजन उठा सके।

सटीक स्पिरिट लेवल (Precision spirit level)

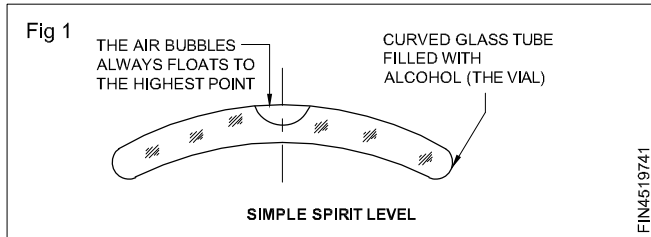
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्पिरिट लेवल के निर्माण के बारे में बताएं
- सटीक स्पिरिट लेवल के महत्व के बारे में बताएं
- सटीक स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता को परिभाषित करें
- शीशी की त्रिज्या और स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता के बीच संबंध बताएं
- स्पिरिट लेवल में त्रुटियों के कारण बताएं।

ज्यामितीय परीक्षण करने से पहले मशीन को समतल करना एक बहुत ही महत्वपूर्ण ऑपरेशन है। मशीन टूल्स को सटीक रूप से समतल करने के लिए सटीक स्पिरिट लेवल का उपयोग किया जाता है।

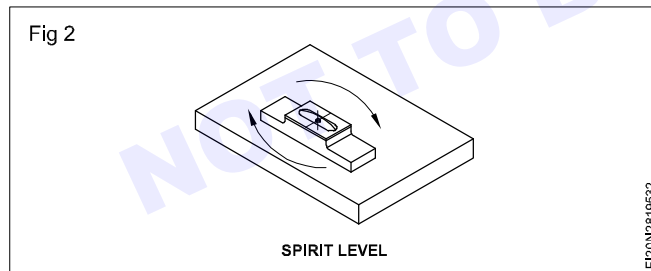
स्पिरिट लेवल (Spirit level)

इसमें एक घुमावदार ग्लास ट्यूब होती है जिसे 'VIAL' कहा जाता है जिसमें इंडस्ट्रियल अल्कोहल 'स्पिरिट' होता है और ट्यूब में फंसा 'एयर' का एक बबल होता है। स्पिरिट और बबल दोनों पर गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा समान रूप से कार्य किया जाता है। (Fig 1)



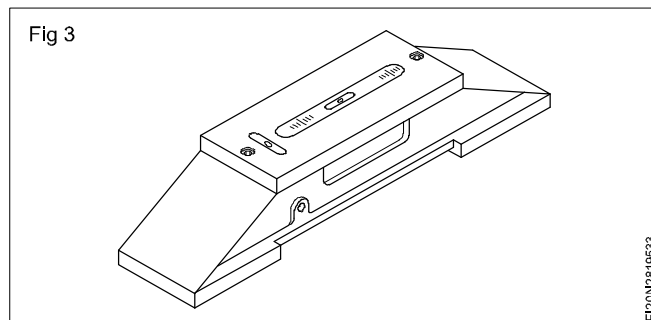
चूँकि स्पिरिट का घनत्व अधिक होता है, इसलिए इसे ट्यूब के नीचे की ओर खींचा जाता है और बबल हमेशा ऊपर की ओर तैरता रहता है।

शीशी को एक कच्चे लोहे के आधार में सेट किया जाता है और इस तरह से समायोजित किया जाता है कि जब आधार क्षैतिज होता है तो बबल एक स्केल के सेंटर में रहता है (Fig 2)।



सटीक स्पिरिट लेवल (Precision spirit level) (Fig 3)

उच्च परिशुद्धता माप के लिए उपयोग किए जाने वाले स्पिरिट लेवल में प्रत्येक डिवीजन के लिए प्रति 1000 मिलीमीटर लगभग 0.02 से 0.05 मिलीमीटर की संवेदनशीलता होनी चाहिए।



यदि 0.04 mm प्रति 1000 mm के स्तर के सलोप में 6 से 12 सेकंड के परिवर्तन के अनुरूप एक डिवीजन द्वारा बबल की गति को चुना जाता है, तो

$$1 \text{ डिवीजन} = 0.04 \text{ mm} / 1000 \text{ mm}$$

$$3/4 \text{ डिवीजन} = 0.03 \text{ mm} / 1000 \text{ mm}$$

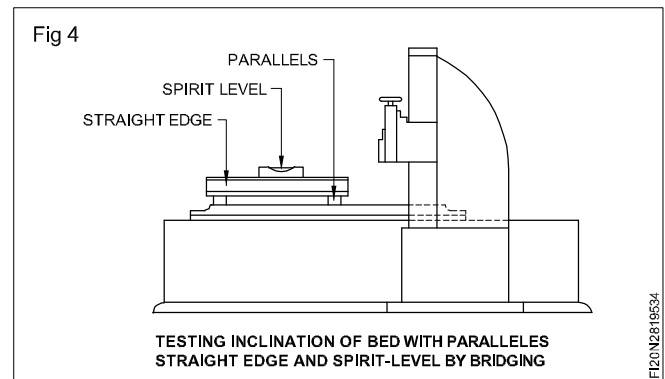
$$1/2 \text{ डिवीजन} = 0.02 \text{ mm} / 1000 \text{ mm}$$

$$1/4 \text{ डिवीजन} = 0.01 \text{ mm} / 1000 \text{ mm}$$

एक डिवीजन के एक चौथाई के भीतर अनुमान लगाना काफी आसान है।

स्पिरिट लेवल पर संकेत (Hints on spirit level)

बहुत संवेदनशील स्पिरिट लेवल को ऐसी वर्कशॉप में स्थिर करना मुश्किल होता है जिसमें मशीनें चल रही हों। कम संवेदनशीलता वाले लेवल अपर्याप्त रीडिंग सटीकता का परिणाम देते हैं, क्योंकि एक डिवीजन के बहुत छोटे अंशों का अनुमान लगाना पड़ता है। स्पिरिट लेवल की असर सतह यथासंभव लंबी होनी चाहिए। मध्यम आकार की मशीनों के परीक्षण के लिए लेवल 200 mm से कम लंबा नहीं होना चाहिए। अक्सर एक ब्रिज पीस (चित्र 4) का उपयोग करने की सलाह दी जाती है जिसके पैर लगभग 300 mm अलग होते हैं। फिर स्पिरिट लेवल को ब्रिज की स्क्रेप सरफेस पर रखा जा सकता है। यह विधि उन त्रुटियों से बचती है जो मापी जाने वाली सतह के अनियमित (irregular) स्क्रेपिंग के कारण हो सकती हैं।

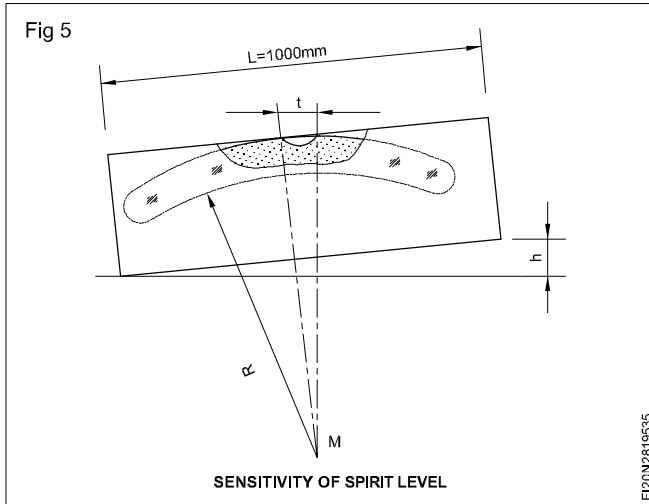


स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता (Sensitivity of spirit level)

स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता E मिलीमीटर में बबल की गति है जो 1000 मिलीमीटर प्रति 1 मिलीमीटर के सलोप में परिवर्तन के अनुरूप है।

$$E = \frac{\text{बबल की गति mm}}{1 \text{ मिलीमीटर प्रति मीटर}}$$

स्पिरिट लेवल की कांच की नली के अंदर का भाग त्रिज्या R के एक सर्कुलर आर्क का आकार रखता है जो अपनी वक्रता के केंद्र M के चारों ओर स्लोप के परिवर्तन के दौरान घूमता है। (Fig 5)



यदि स्लोप को h/L के अनुपात में मापा जाता है, और बबल की गति t है तो-
 $t/h = h/L$ और

$$R = \frac{t}{h/L}$$

$$\text{इसलिए } E = \frac{t}{h/L}$$

$$R = E.$$

रस्सियाँ (Ropes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- रस्सियों के विभिन्न प्रकारों और उनके उपयोगों के नाम बताएँ
- रस्सियों का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों के बारे में बताएँ
- रस्सियों के उपयोग के लिए सामान्य निरीक्षण बिंदु बताएँ।

रस्सियाँ अलग-अलग रेशों से बनाई जाती हैं, जिन्हें एक साथ धागे या धागे की तरह बुना जाता है। रस्सी के निर्माण में हेम्प, कॉटन, मनीला, स्टील और सिंथेटिक वायर का उपयोग किया जाता है। मनीला और हेम्प की रस्सियाँ जंगली केले के पौधों के रेशों से बनाई जाती हैं।

रस्सियाँ तीन या चार धागों में बनाई जाती हैं। मनीला और हेम्प की रस्सियों का उपयोग रस्सी पुली ब्लॉक के साथ हल्के काम के लिए किया जाता है।

रस्सियों का उपयोग करते समय निम्नलिखित सावधानियाँ बरतनी चाहिए।

- रस्सी को नुकीले किनारों पर चलाने से बचें।
- रस्सियों को सूखा रखना चाहिए क्योंकि नमी उनके क्षय को तेज करती है।
- गीली रस्सी को ऐसी जगह पर ढीला लटकाएँ जहाँ वह उपयोग करने से पहले सूख सके।
- रस्सी को कंक्रीट, बजरी और अन्य खुरदरी सतहों पर खींचने से बचें।
- जमी हुई रस्सी का उपयोग तब तक नहीं करना चाहिए जब तक कि वह पिघल न जाए।

त्रिज्या और संवेदनशीलता (Radius and sensitivity)

स्प्रिट लेवल की संवेदनशीलता बैरल के आकार की बबल ट्यूब की वक्रता की त्रिज्या के बराबर होती है। इसलिए लेवल की संवेदनशीलता केवल बबल ट्यूब की वक्रता की त्रिज्या पर निर्भर करती है, न कि इसकी असर सतह की लंबाई पर।

स्प्रिट लेवल रीडिंग में त्रुटियों के कारण (Causes for errors in spirit level reading)

- हाउसिंग में शीशी(vial) की गलत स्थिति
- दोषपूर्ण ग्रेजुएशन
- परीक्षण किए जाने वाले पीस की सतह की फिनिश
- तापमान का प्रभाव
- निरीक्षक की व्यक्तिगत त्रुटियाँ

स्प्रिट लेवल रीडिंग इस पर निर्भर करती है:

- वर्कपीस की असर सतह की गुणवत्ता और लंबाई
- मेटल हाउसिंग की आयामी स्थिरता।

वायर रोप्स (Wire ropes)

वायर रोप्स या केबल्स वायर के स्ट्रैंड से बने होते हैं जिन्हें विपरीत दिशा में एक साथ रखा जाता है जिससे रस्सी बनती है। मानक वायर रोप एक ही कोर को घेरने वाले स्ट्रैंड से बनाई जाती है।

वायर रोप्स का उपयोग भारी जूट्टी होइस्टिंग के लिए किया जाता है

जब तार और स्ट्रैंड को एक ही दिशा में घुमाया जाता है तो रस्सी को 'लैंग ले रोप' (चित्र 1) के रूप में जाना जाता है और जब विपरीत दिशा में घुमाया जाता है तो इसे नियमित ले रोप के रूप में जाना जाता है। (चित्र 2) संयुक्त ले रोप को चित्र 3 में दिखाया गया है।

रस्सी का निरीक्षण (Rope inspection)

- क्षति के लिए रस्सियों का बार-बार निरीक्षण करें।
- सतही निरीक्षण से टूटे या घिसे हुए स्ट्रैंड का पता चलेगा।
- आंतरिक निरीक्षण के लिए रस्सी को जिस तरह से घुमाया गया था, उसके विपरीत दिशा में घुमाएँ।

यह स्ट्रैंड को खोल देगा और अलग कर देगा ताकि आंतरिक तंतुओं की जाँच की जा सके।

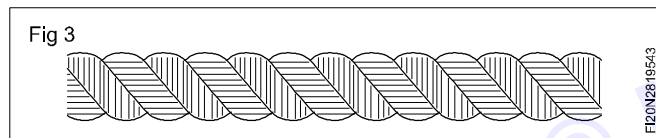
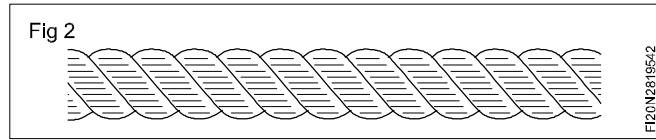
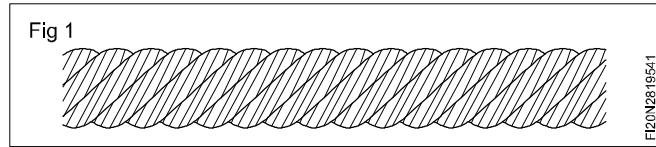
वुडेन ब्लॉक (Wooden block)

सबसे पहले नींव की स्थिति निर्धारित की जाती है, उसे चिह्नित किया जाता है और अगर वह मिट्टी में है तो वुडेन पेम्स गाड़े जाते हैं। (Fig 4)

यदि खुदाई कंक्रीट के फर्श पर की जाती है तो उसका आकार चाक से खींचा जाता है।

गड्ढे की खुदाई यथासंभव साफ-सुथरी तरीके से की जानी चाहिए

लेकिन यदि मिट्टी लगातार गड्ढे में गिरती रहे तो शटरिंग का उपयोग करके इसे किनारे करना उचित हो सकता है। खुदाई आवश्यक नींव की गहराई से कुछ मिलीमीटर अधिक गहरी की जानी चाहिए। नीचे की सतह को साफ पत्थरों या टूटी ईंटों की एक परत रखने से पहले और बाद में अच्छी तरह से दबा दिया जाता है।



वुडेन टेम्पलेट (Wooden template)

चित्र 2 में दिखाए अनुसार एक वुडेन टेम्पलेट बनाया जाता है, जो मशीन के आधार को दर्शाता है और खुदाई के ऊपर बोल्ट को सहारा देता है। टेम्पलेट फ्रेम A और ब्लॉक B की संयुक्त मोटाई मशीन के पैर की मोटाई के बराबर होनी चाहिए, जैसा कि दिखाया गया है। ये बक्से हल्की लकड़ी से बने होते हैं और बाद में आसानी से हटाने के लिए उपयुक्त रूप से कील से जड़े जाते हैं।

वुडेन फॉर्म (Wooden forms)

कंक्रीट नींव के लिए लकड़ी के फॉर्म बनाए जाते हैं और खुदाई के ऊपर रखे जाते हैं।

लकड़ी के फॉर्म को मजबूती से बांधना (Bracing the wooden form)

खुदाई में लकड़ी के फॉर्म को सही जगह पर रखने के बाद, इसे बाहर से मजबूती से बांधा जाता है ताकि यह कंक्रीट के दबाव को झेल सके और कंक्रीट डालते समय किसी भी तरह की हलचल को रोक सके।

कंक्रीट (Concrete)

वुडेन सरफेस पर साफ सीमेंट से तैयार किया जाना चाहिए। मिश्रण के अनुपात अलग-अलग हो सकते हैं। एक अच्छा औसत मिश्रण 1:2:4 होता है। यानी 1

भाग सीमेंट, 2 भाग रेत और 4 भाग पत्थर। इसे तीन बार सूखने पर और तीन बार गीला होने के बाद मिलाया जाता है और खुदाई वाले क्षेत्र पर पानी का अच्छा छिड़काव करने के बाद तुरंत खुदाई वाले क्षेत्र पर रख दिया जाता है।

टेम्पलेट को हटाने से पहले नींव को सेट होने के लिए कम से कम एक दिन दिया जाना चाहिए।

Fig 4

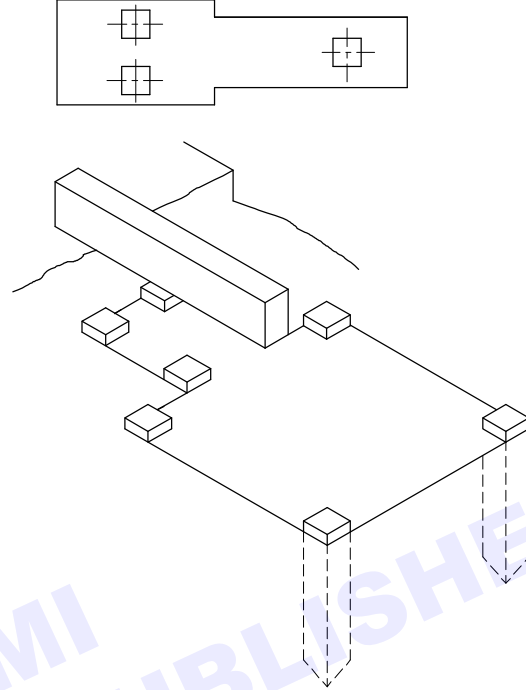
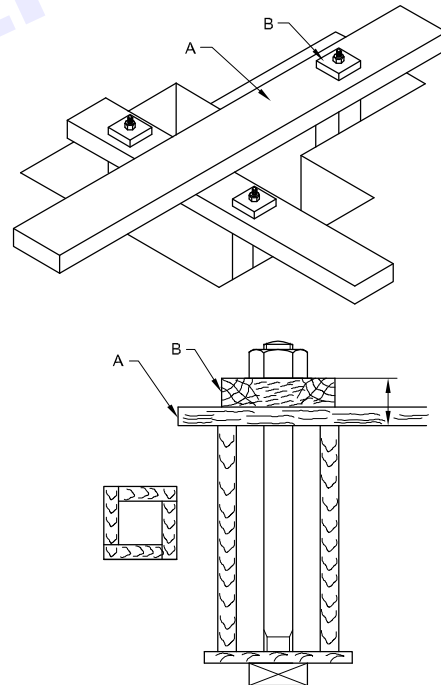


Fig 5



पुली ब्लॉक (Pulley block)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

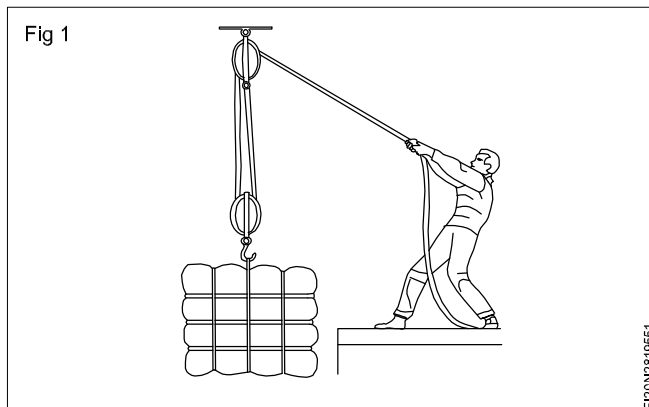
- पुली ब्लॉक का वर्णन
- पुली ब्लॉक का उपयोग।

पुली ब्लॉक (Pulley block) (Fig 1)

पुली ब्लॉक दो या अधिक पुली की एक प्रणाली है, जिसके बीच में रस्सी या केबल पिरोई (थ्रेड) जाती है, जिसका उपयोग आमतौर पर भारी भार उठाने के लिए किया जाता है। पुली को एक साथ जोड़कर ब्लॉक बनाया जाता है और फिर ब्लॉक को जोड़ा जाता है ताकि एक स्थिर हो और दूसरा भार के साथ चले। रस्सी को पुली के माध्यम से पिरोया जाता है ताकि रस्सी पर लगाए गए बल को बढ़ाया जा सके।

ब्लॉक पुली या “शीव्स” का एक सेट होता है जो एक ही फ्रेम पर लगा होता है। पुली के माध्यम से पिरोई गई रस्सी के साथ ब्लॉक की एक असेंबली को टैकल कहा जाता है। एक ब्लॉक और टैकल सिस्टम भारी भार उठाने के लिए रस्सी में तनाव बल को बढ़ाता है।

वे नावों और नौकायन जहाजों पर आम हैं, जहाँ कार्य अक्सर मैनुअल रूप से किए जाते हैं।



प्लंब बॉब (Plumb bob)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- प्लंब बॉब की संरचना बताएं
- प्लंब बॉब के उपयोग बताएं।

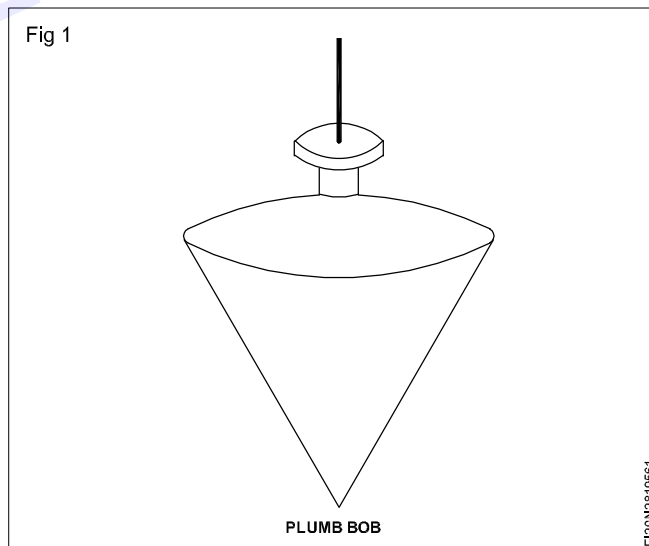
प्लंब बॉब (Plumb bob) (Fig 1)

प्लंब बॉब गुरुत्वाकर्षण के नियम का उपयोग करके स्थापित किया जाता है। नीचे एक भार के साथ लटकी हुई एक स्ट्रिंग किसी भी समतल तल पर लंबवत और लंबवत दोनों होगी, जिससे वह गुज़रेगी। एक अर्थ में, प्लंब बॉब रेखा स्तर का लंबवत है।

प्लंब में एक विशेष रूप से डिज़ाइन किया गया भार और मुड़े हुए कॉटन या नायलॉन थ्रेड से बनी मोटी स्ट्रिंग होती है। स्ट्रिंग के अंत में भार चिपका होता है। सटीक रूप से मशीनीकृत और संतुलित बॉब में पॉइंट टिप होते हैं और इन्हें पीतल, स्टील या अन्य सामग्रियों से बनाया जा सकता है।

प्लंब बॉब का उपयोग कैसे करें-

प्लंब बॉब का उपयोग करने के लिए, स्ट्रिंग को प्लंब किए जाने वाले बिंदु पर स्थिर किया जाता है। वजन, या बॉब, को स्वतंत्र रूप से झूलने की अनुमति दी जाती है, जब यह रुकता है, तो बॉब का बिंदु उस बिंदु से ठीक नीचे होता है जिस पर स्ट्रिंग ऊपर स्थिर होती है।



शिफ्टिंग के लिए स्लिंग लोड (Sling load for shifting)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- स्लिंगिंग व्यवस्था के विभिन्न प्रकार बताएं
- चेन स्लिंग के सामान्य प्रकार बताएं
- फास्टनिंग बोल्ट, हुक, लिफ्टिंग क्लैंप आदि के विभिन्न प्रकारों का उल्लेख करें।
- स्लिंगिंग अभ्यास की विभिन्न विधि का वर्णन करें
- रिगिंग और विभिन्न रिग और फिटिंग को परिभाषित

औद्योगिक अभ्यासों में भार उठाने और शिफ्टिंग में स्लिंगिंग एक महत्वपूर्ण कौशल है।

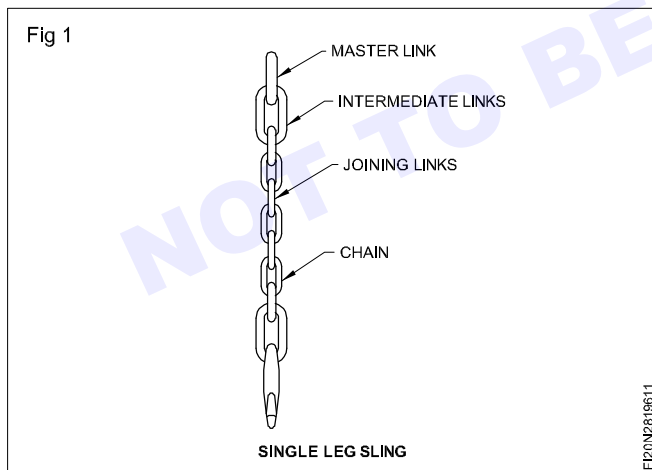
स्लिंग फाइबर रस्सी, (मैनिला, सिसल, नायलॉन, टेरीलीन और पॉलीप्रोपाइलीन) चेन, वायर रस्सी आदि से बनाए जाते हैं। हुक, आई बोल्ट, शेकल, लिफ्टिंग क्लैंप आदि जैसे अन्य उपकरणों का उपयोग लोड के प्रकार को ध्यान में रखते हुए स्लिंग बनाने या स्लिंग करने के लिए किया जाता है।

चेन स्लिंग (Chain sling)

चेन लिंक कार्बन या मिश्र धातु वाले स्टील से वेल्डिंग करके बनाए जाते हैं। लिंक को आकार में बनाया जाता है और चेन बनाने के लिए एक साथ वेल्ड किया जाता है।

चेन स्लिंग विभिन्न प्रकार के होते हैं, जैसे

- सिंगल लेग चेन (Fig 1)

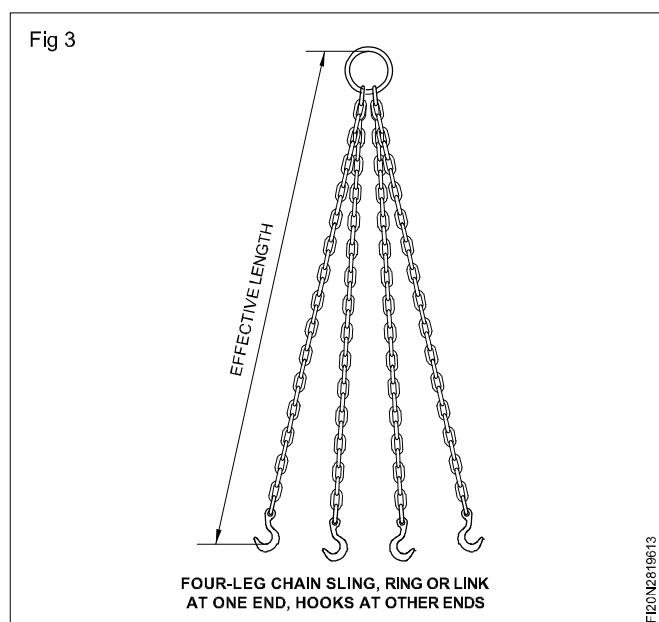
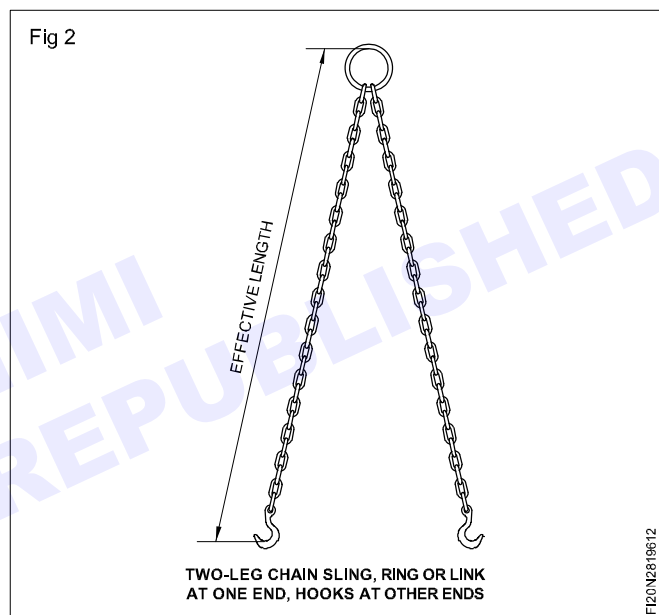


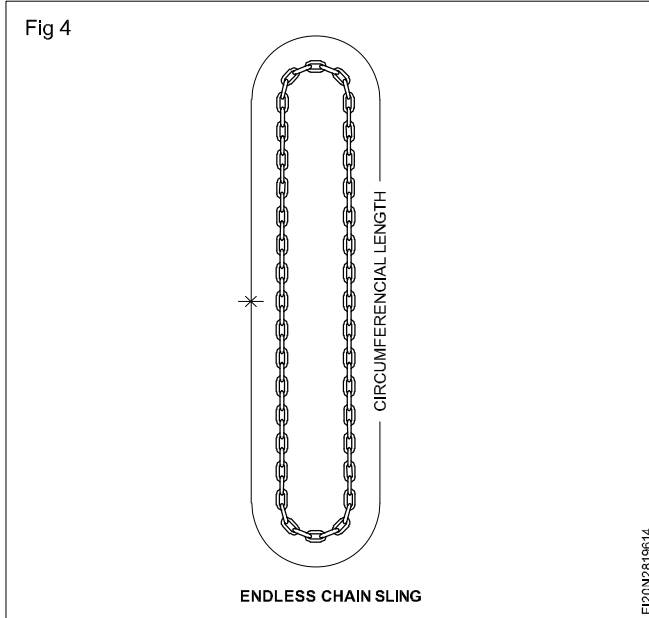
- डबल लेग चेन (Fig 2)
- फोर लेग चेन (Fig 3)
- एंडलेस चेन (Fig 4)

एक चेन में निम्नलिखित घटक होंगे (Fig 1)

- मास्टर लिंक।
- इंटरमीडिएट लिंक।

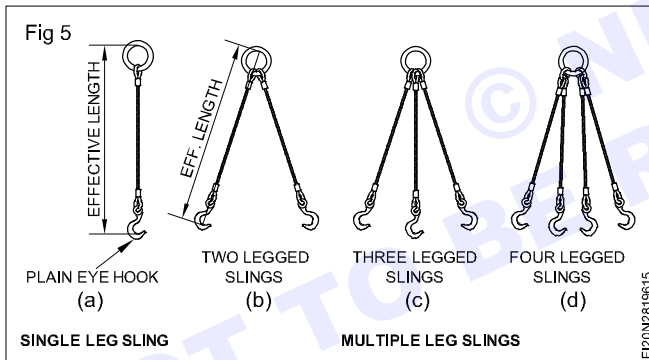
- जॉइनिंग लिंक।
- चेन हुक।



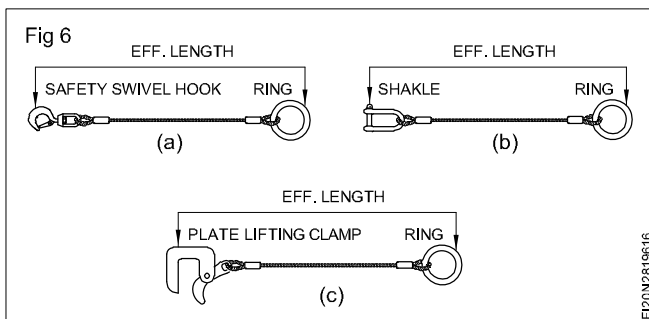


वायर रोप स्लिंग (Wire rope sling)

वायर रोप स्लिंग स्टील वायर रोप से बने होते हैं, जो यांत्रिक रूप से एक दूसरे से जुड़े होते हैं, जिसमें एक तरफ मास्टर रिंग होती है और या सादे आई लुक को सिंगल लेग्ड स्लिंग (चित्र 5a) के रूप में जाना जाता है। इसी तरह, दो पैर वाले, तीन पैर वाले और चार पैर वाले स्लिंग क्रमशः (चित्र 5b,c और d) में दिखाए गए हैं।



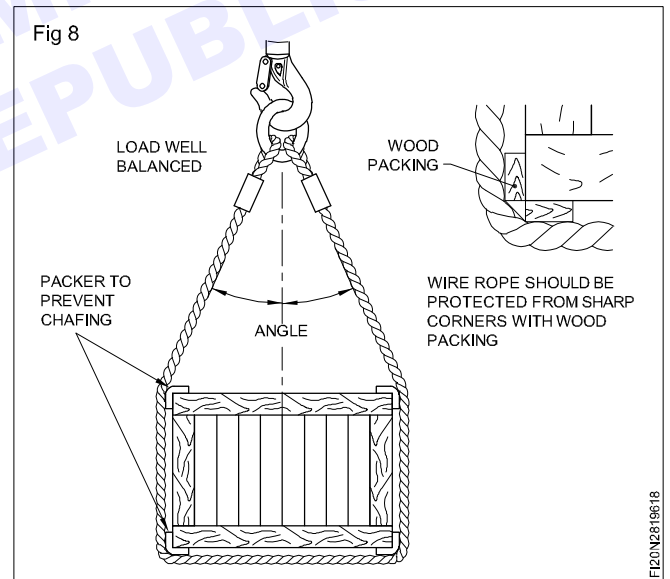
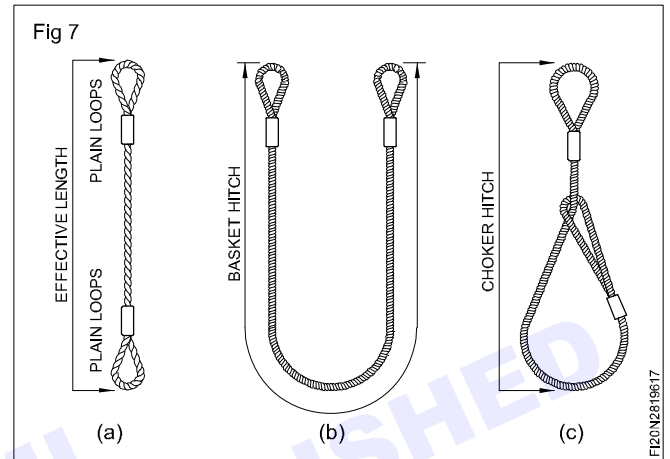
कुछ अन्य स्लिंग जैसे कि सेफ्टी स्विवल हुक के साथ स्लिंग, डी शेकल और प्रभावी लंबाई के साथ प्लेट लिफ्टिंग क्लैंप क्रमशः चित्र (6a, b & c) में दिखाए गए हैं।



कुछ अन्य प्रकार के सिंगल पार्ट रोप स्लिंग में दोनों सिरों पर प्लेन लूप (चित्र 7 a), बास्केट हिच (चित्र 7 b) और चोकर हिच (चित्र 7 c) दिखाए गए हैं।

निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया जाना चाहिए और उनका सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।

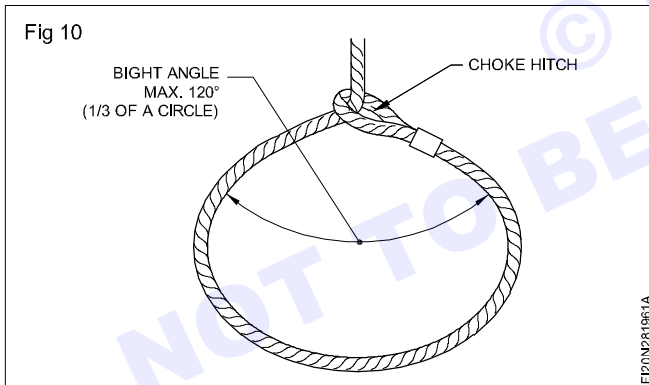
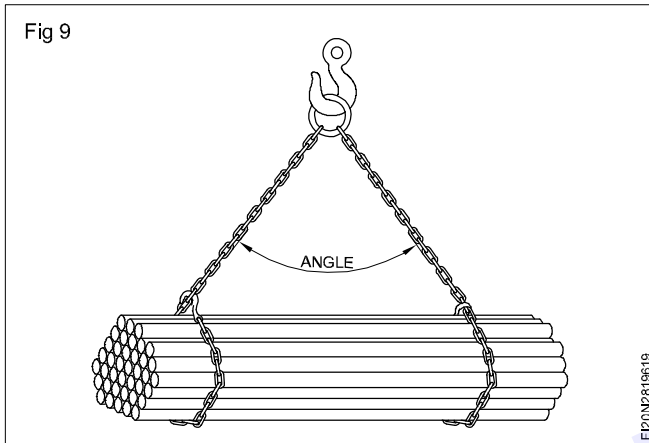
- फाइबर रोप स्लिंग का उपयोग केवल हल्के भार को उठाने और स्थानांतरित करने के लिए किया जाना चाहिए।
- तेज किनारों के मामले में स्लिंग और लोड के किनारों की सुरक्षा के लिए सॉफ्ट पैड (पैकर, बुडेन ब्लॉक) चित्र 8 का उपयोग करें।
- स्लिंग की स्थिति की जाँच करें और स्लिंग की भार वहन क्षमता पर विचार करें।
- गर्मी और जहरीले तरल पदार्थ और धुएँ की मौजूदगी के कारण फाइबर की रस्सी खराब हो जाती है। हालांकि, पॉलीप्रोपाइलीन रस्सियाँ पानी, रसायनों और क्षार के प्रति अच्छा प्रतिरोध प्रदान करती हैं।



वे अन्य फाइबर रस्सियों की तुलना में अधिक मजबूत, विश्वसनीय और टिकाऊ हैं।

- लोड को संतुलित स्थिति में रखने के लिए हमेशा स्लिंग तैयार करें।
- चित्र 9 (300,900,1200) के अनुसार स्वीकार्य कोण के भीतर लोड के लिए स्लिंग तैयार करें। कोण जितना कम होगा, स्लिंग की भार वहन क्षमता उतनी ही अधिक होगी। जब कोण 1200 से अधिक हो जाता है, तो स्लिंग की भार वहन क्षमता आधी हो जाती है।
- चेन और वायर रोप स्लिंग के सुरक्षित कार्य भार (SWL) के बारे में सुनिश्चित करें।
- स्लिंगिंग के लिए चेन को मोड़ना नहीं चाहिए।

- वायर रोप स्लिंग में लूप बनने से बचें, जिससे नुकसान हो सकता है।
- लोड पर सवारी करने से बचें।
- एक ही क्रेन द्वारा संभाले जा रहे लंबे लेख के लिए गाइड रस्सी का उपयोग करें।
- रस्सी के व्यास के तीन गुना से कम त्रिज्या के चारों ओर स्लिंग लगाने से बचें।
- तार की रस्सी के साथ सिलिंड्रिकल ऑब्जेक्ट को स्लिंग करें, जिसमें बिग एंगल 1200 से अधिक नहीं होना चाहिए। (Fig 10)
- हमेशा खुद को लटके हुए भार से दूर रखें।
- काम पूरा होने के बाद हुक को हमेशा मास्टर रिंग में वापस लगा दें।



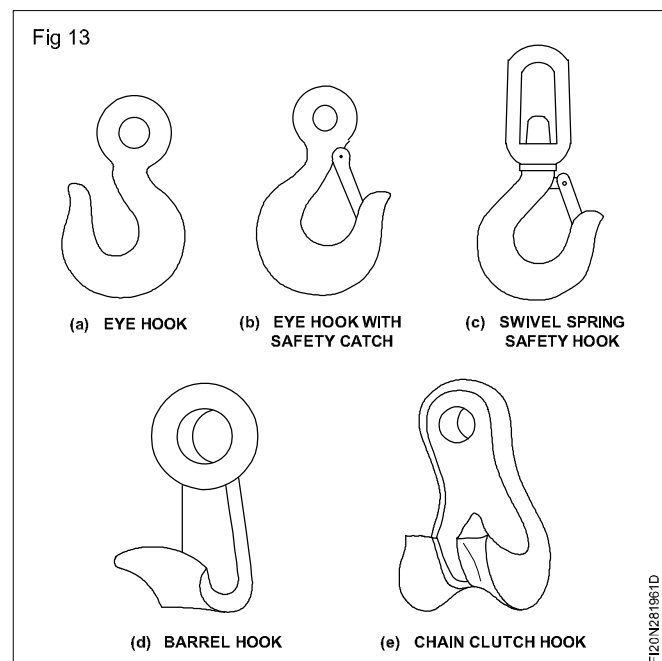
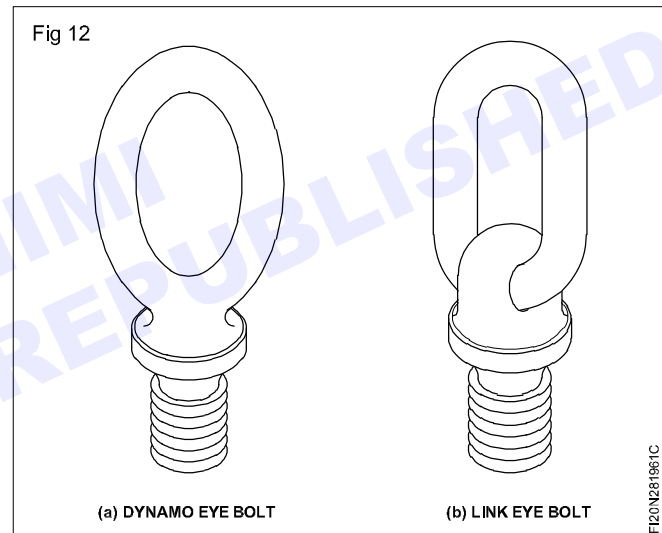
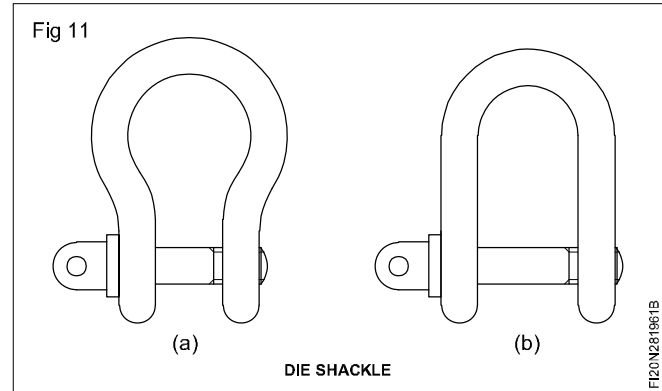
शैकलेस (Shackless)

इनका उपयोग रिंग, आई और हुक को पकड़ने के लिए किया जाता है जो स्लिंग को तार की रस्सियों में मोड़, किक आदि को रोकने के लिए खुद को आसानी से समायोजित करने की अनुमति देता है। इनका उपयोग अक्सर स्लिंग के सिरों को एक साथ जोड़ने के लिए किया जाता है। बो शैकल और डी शैकल (चित्र 11 a और b) में दिखाए गए हैं। डायनेमो आई बोल्ट (चित्र 12 a), लिंक के साथ आई बोल्ट (चित्र 12 b)। इनका उपयोग आमतौर पर डायनेमो और अन्य भार जैसे ऊर्ध्वाधर भार को उठाने के लिए किया जाता है, जिसमें आई बोल्ट फिट करने के लिए पेंचदार छेद दिए गए हैं।

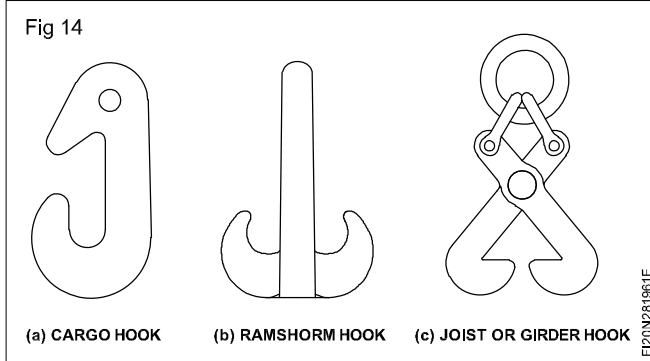
स्लिंगिंग हुक (Slings hook)

हुक का उपयोग चेन और वायर रोप में लोड को एंकर करने के लिए किया जाता है। कुछ सामान्य प्रकार (चित्र 13a,b,c,d,e) में दिखाए गए हैं। ये हुक

उच्च तन्यता वाले स्टील से बने होते हैं और आकार में ढले होते हैं। आई हुक (चित्र 13a) का उपयोग आमतौर पर क्रेन द्वारा लोड को संभालने के लिए किया जाता है। भारतीय मानक ब्यूरो ने सामान्य हैंडलिंग उद्देश्यों के लिए सेफ्टी कैच (चित्र 13b) के साथ आई हुक की सिफारिश की है। स्विवल स्प्रिंग सेफ्टी हुक (चित्र 13c) मुड़ने और मुड़ने से रोकने के लिए खुद को समायोजित करने में सक्षम है। बैरल हुक (चित्र 13d) का उपयोग बैरल को संभालने के लिए किया जाता है। चेन क्लच हुक (चित्र 13e) का उपयोग लोड के चारों



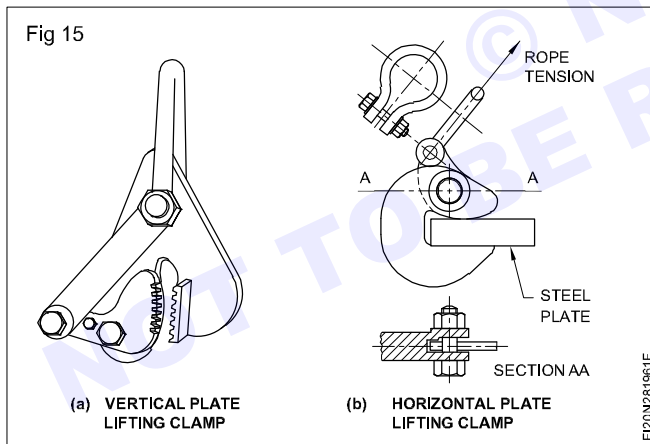
ओर लपेटने के बाद चेन के किसी भी हिस्से को जकड़ने के लिए किया जा सकता है। कार्गो हुक (चित्र 14a) का उपयोग बंदरगाह में सामान्य कार्गो को संभालने के लिए किया जाता है। रैमशॉर्म हुक (चित्र 14b) का उपयोग हुक के दोनों ओर से स्लिंग को जकड़ने के लिए हेली ड्यूटी क्रेन में किया जाता है। जोइस्ट या ग्रिडर हुक (चित्र 14c) का उपयोग जोइस्ट या गर्डरों को संभालने के लिए किया जाता है।



लिफ्टिंग क्लैप (Lifting clamps)

लिफ्टिंग क्लैप विभिन्न डिज़ाइनों में उपलब्ध होते हैं, जो अनुप्रयोग के अनुरूप होते हैं।

(चित्र 15a और b) में दिखाए गए अनुसार ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज प्लेट लिफ्टिंग क्लैप का उपयोग क्रमशः प्लेटों को ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज रूप से उठाने के लिए किया जाता है। जैसे ही रस्सी या चेन पर तनाव डाला जाता है, जबड़े प्रभावी उठाने के लिए प्लेट को कसकर पकड़ लेते हैं।



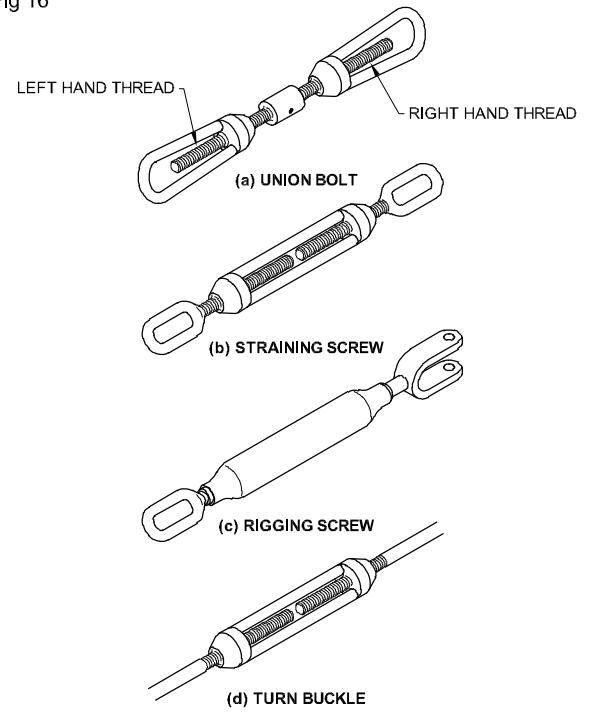
टेंशनिंग स्कू (Tensioning screws)

इन स्कू या बोल्ट का उपयोग ऐसी स्थिति में किया जाता है, जहाँ तनाव में समायोजन आवश्यक होता है।

सामान्य प्रकार (Common types)

- 1 यूनिन बोल्ट (चित्र 16a)
- 2 स्ट्रेनिंग स्कू (चित्र 16b)
- 3 रिगिंग स्कू (चित्र 16c)
- 4 टर्न बकल (चित्र 16d)

Fig 16

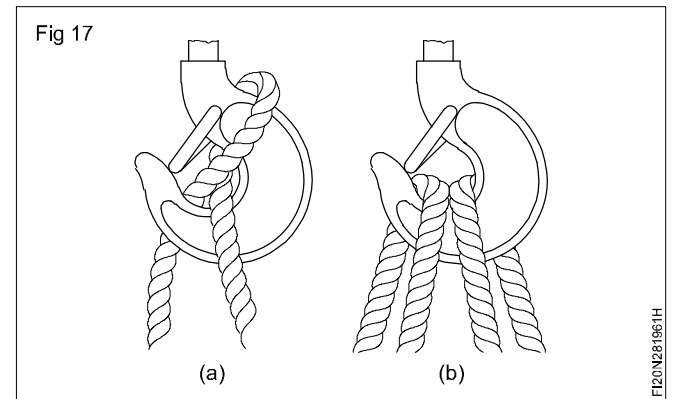


यूनिन बोल्ट आमतौर पर इलेक्ट्रिकल पोस्ट पर होता है ताकि इसे सीधा रखा जा सके। रस्सी को तनाव में रखने के लिए लिंक के मध्य भाग को टॉमी बार द्वारा घुमाया जाता है।

स्ट्रेनिंग स्कू, रिगिंग स्कू और टर्न बकल का उपयोग अक्सर स्लिंगिंग रस्सियों में लोड को संतुलित स्थिति में रखने के लिए स्लिंग के तनाव को समायोजित करने के लिए किया जाता है।

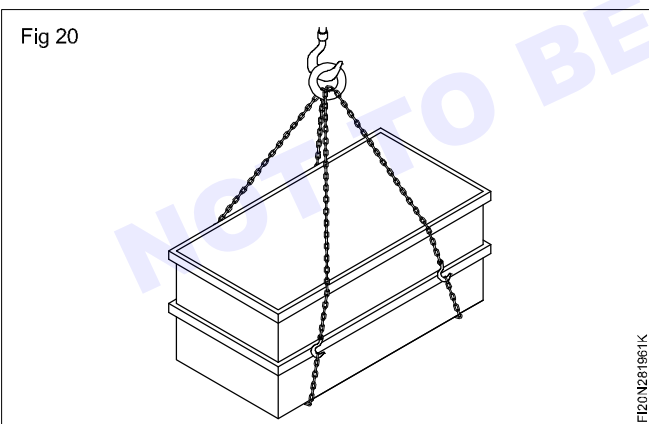
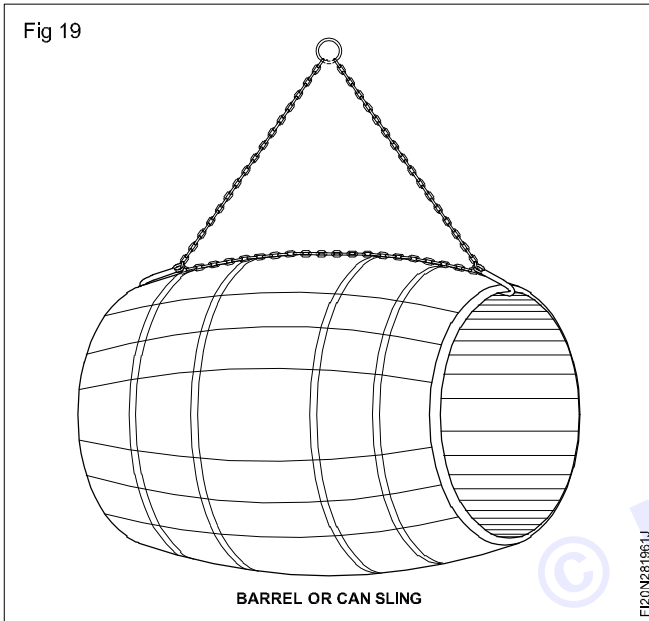
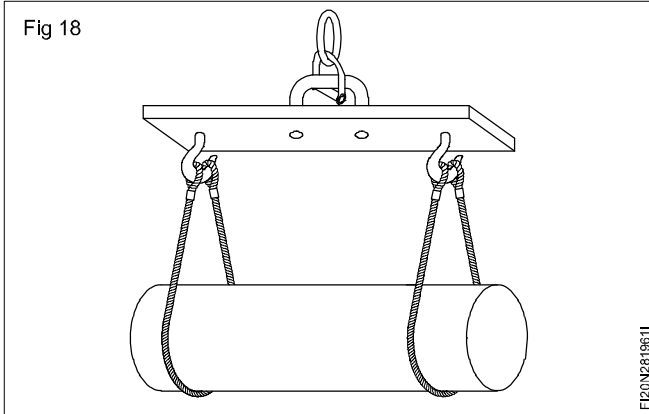
स्लिंगिंग की विधि (Method of slinging)

स्लिंग को हुक पर लगाने की कुछ सामान्य विधियाँ चित्र 17a और 17b में दर्शाई गई हैं।



एक बेलनाकार वस्तु स्लिंगिंग को स्टील वायर रोप स्लिंग (बास्केट हिच) चित्र 18 द्वारा दिखाया गया है जो स्लिंग के समान आकार के होने पर स्वचालित रूप से संतुलित हो जाता है।

चित्र 19 में बैरल हुक का उपयोग करके चेन द्वारा बैरल स्लिंगिंग को दर्शाया गया है। चित्र 20 में दो अंतहीन चेन का उपयोग करके चार पैरों वाली चेन स्लिंग के साथ चेन स्लिंगिंग को दर्शाया गया है, जिसमें वस्तु पर स्लिंगिंग स्थान का चिह्न अंकित है।



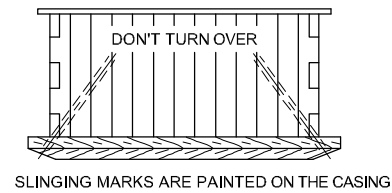
स्लिंगिंग विधियाँ (Slings methods) = वुडेन केसिंग खरीदार के केसिंग में स्लिंग चिह्नों के साथ पहुँचता है, जैसा कि चित्र 21 में दिखाया गया है। आवरण को खोलना चाहिए और इंस्टालेशन के स्थान पर ले जाने के लिए उपयुक्त स्लिंग बनाए जाने चाहिए।

इस तरह की शिफ्टिंग आमतौर पर हल्की मशीनों के लिए फाइबर रोप स्लिंग द्वारा की जाती है और तुलनात्मक रूप से भारी मशीनों को उपयुक्त वायर रोप और चेन स्लिंग का उपयोग करके शिफ्ट किया जाता है।

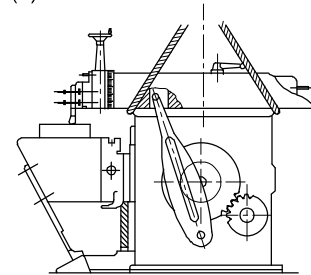
मशीनों की तैयार सतहों की सुरक्षा के लिए उपयुक्त पैकिंग का उपयोग किया जाना चाहिए।

स्लिंगिंग शेपर, लेथ, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, वर्टिकल मिलिंग और यूनिवर्सल सिलिंड्रिकल ग्राइंडर के कुछ तरीके क्रमशः चित्र 21 में दिखाए गए हैं।

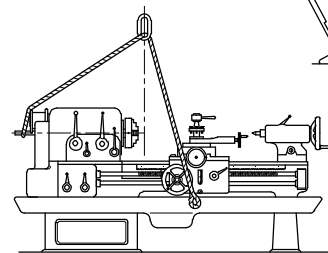
Fig 21



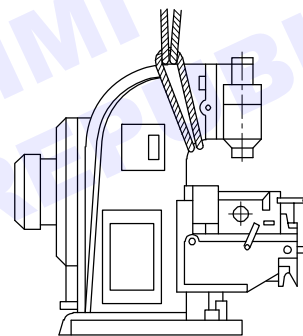
(a)



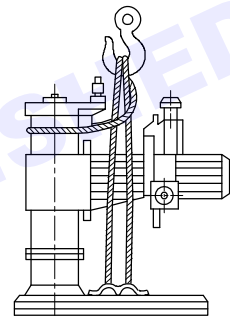
(b)



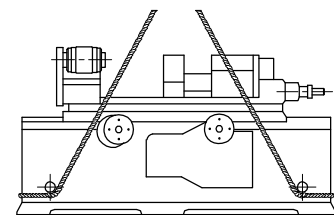
(c)



(d)



(e)



(f)

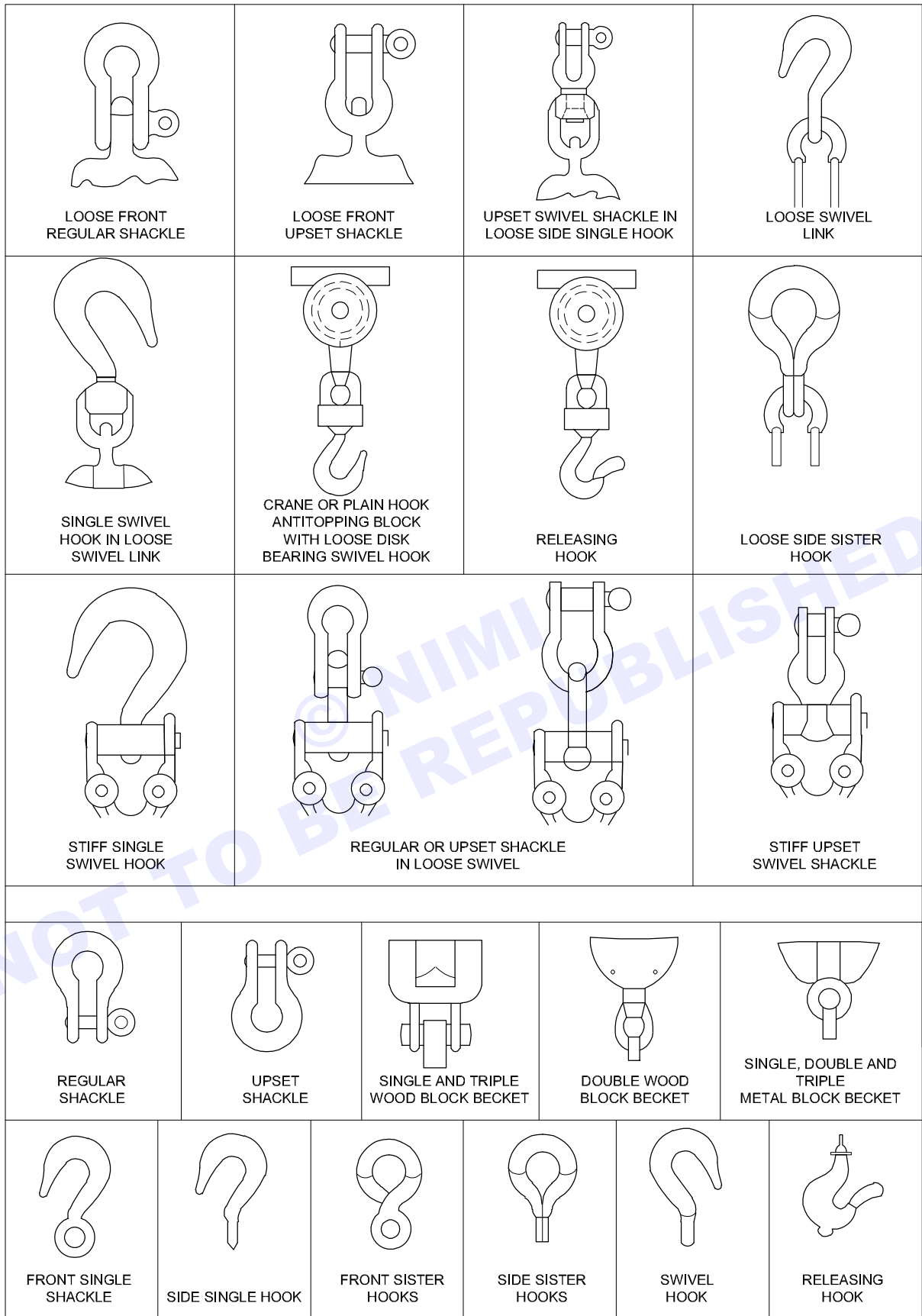
रिगिंग थ्योरी (Rigging Theory)

रिगिंग, वस्तुओं को स्थानांतरित करने की तैयारी में उपकरण को डिजाइन करने और स्थापित करने की क्रिया है। रिगर्स की एक टीम क्रेन या ब्लॉक और टैकल जैसी वस्तुओं को उठाने, रोल करने, स्लाइड करने या उठाने के लिए आवश्यक लिफ्टिंग या रोलिंग उपकरण को डिजाइन और इंस्टॉल करती है।

रिगिंग, वायर रोप, टर्नबकल, क्लीविस, जैक जैसे उपकरण हैं जिनका उपयोग सामग्री हैडलिंग और संरचना स्थानांतरण में क्रेन और अन्य लिफ्टिंग उपकरण (चित्र 22) के साथ किया जाता है।

रिगिंग सिस्टम में आमतौर पर शेकल, मास्टर लिंक और स्लिंग शामिल होते हैं। इसके अलावा, पानी के नीचे बैग उठाना भी आसान है।

Fig 22



F20N281961M

फोर्क लिफ्ट और पैलेट ट्रक (Fork lift and pallet truck)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- फोर्क लिफ्ट (स्टैकर) के बारे में बताएं
- हैंड पैलेट ट्रक द्वारा लोड हैंडलिंग का उल्लेख करें
- स्टैकर और पैलेट ट्रक द्वारा लोड ले जाने के फायदे बताएं।

फोर्क लिफ्ट एक छोटा 4-पहिया वाहन है जिसमें डीजल/पेट्रोल/इलेक्ट्रिकली पावर्ड इंजन होता है। यूनिट के पीछे भारी काउंटर वेट फिट किए जाते हैं। मशीन के सामने दो लिफ्टिंग फोर्क या आर्म्स होते हैं जो लोड को ले जाने के लिए एडजस्टेबल होते हैं। वे अलग-अलग डिज़ाइन और क्षमताओं में उपलब्ध हैं ताकि अलग-अलग पोज़िशन में लोड को शिफ्ट और स्टैक किया जा सके।

प्रकार (Types)

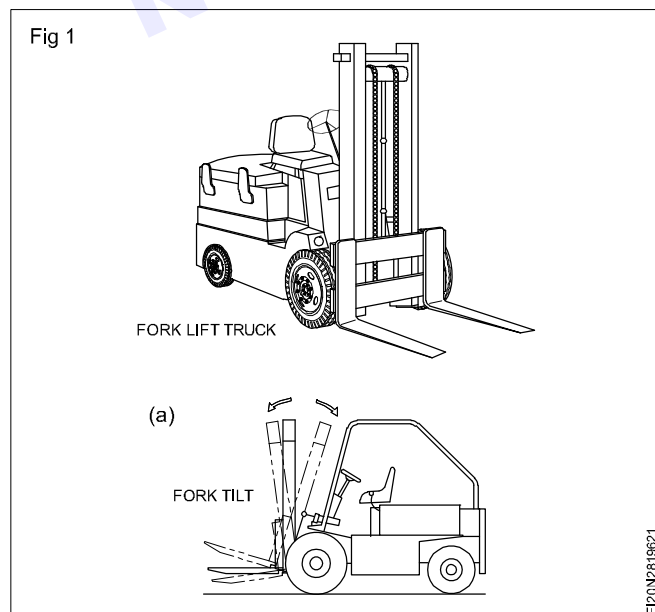
- 1 डीजल ऑटोमोटिव फोर्क लिफ्टर।
- 2 बैटरी से चलने वाला फोर्क लिफ्ट स्टेकर।
- 3 हाइड्रोलिक स्टेकर।
- 4 मैकेनिकल स्टेकर।
- 5 हैंड पैलेट ट्रक।

1 डीजल ऑटोमोटिव फोर्क लिफ्टर (Diesel automotive fork lifter) (Fig 1)

यह डीजल से चलने वाला ट्रक एक ड्राइवर द्वारा काफी दूरी तक लोड ले जाने के लिए चलाया जाता है, जो शॉप फ्लोर/यार्ड से वर्कप्लेस तक या 2 टन से 10 टन की स्टोरेज क्षमता के लिए 2 मीटर की ऊंचाई (सामान्य) उठाता है।

फोर्क यूनिट को हाइड्रॉलिक रूप से फिट किया जा सकता है, 15 डिग्री तक अंदर या बाहर की ओर और वांछित स्तर तक उठाया जा सकता है। (चित्र 1 ए)

यह उबड़-खाबड़ सड़कों पर भी लोड को तेजी से ले जाने के लिए बहुत कुशलता से काम करता है। बंदरगाह के काम, उद्योगों, गोदामों में उपयुक्त रूप से उपयोग किया जाता है। लॉरी और रेलवे टर्मिनलों आदि के बीच परिवहन।

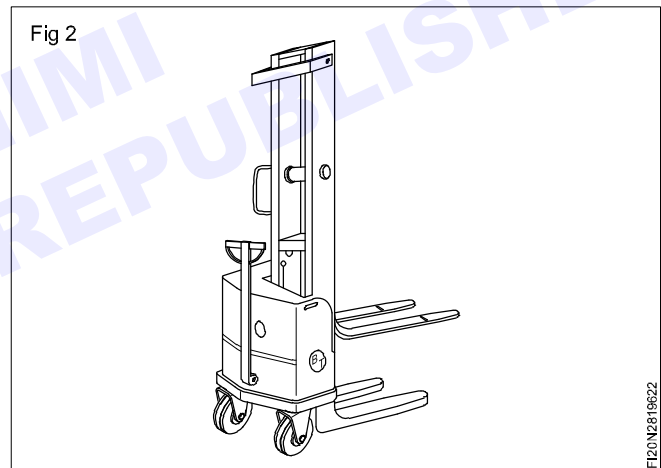


रखरखाव (Maintenance)

- इंजन ऑयल और हाइड्रोलिक ऑयल को समय-समय पर बदलना चाहिए।
- हाइड्रोलिक सिलेंडर में लीकेज की जांच करें।
- काउंटर वेट चेन सहित सभी मोशन पार्ट्स की सफाई और लुब्रिकेशन किया जाना चाहिए।

2 बैटरी से चलने वाला फोर्क लिफ्ट स्टेकर (Battery powered fork lift stacker) (Fig 2)

पावर्ड फोर्क लिफ्ट स्टेकर डिज़ाइन में कॉम्पैक्ट होते हैं और इनका इस्तेमाल मुख्य रूप से संकरी जगह में लोड ले जाने और ऊंचे लेवल पर भी स्टैकिंग करने के लिए किया जाता है। ऑपरेटर ट्रक को चलाने के लिए उसके बगल में चलता है। लिफ्टिंग हाइड्रोलिक तरीके से की जाती है।



इनका इस्तेमाल आमतौर पर वर्कशॉप, गोदाम, रेल कंटेनर, वैगन आदि में किया जाता है। क्षमता 500 किलोग्राम-2000 किलोग्राम। आमतौर पर 5 मीटर तक की लिफ्ट का इस्तेमाल किया जाता है।

रखरखाव (Maintenance)

- सभी गति भागों को समय-समय पर साफ और चिकनाई किया जाना चाहिए
- हाइड्रोलिक तेल को दो साल में एक बार बदलना चाहिए (सर्वो सिस्टम 57/68 जैसा कि अनुशंसित है)।
- रिसाव के मामले में तेल की सील को बदलना चाहिए।
- बैटरी में आसुत जल डाला जाना चाहिए जब भी स्तर कम हो जाए।
- बैटरी को समय-समय पर चार्ज किया जाना चाहिए।

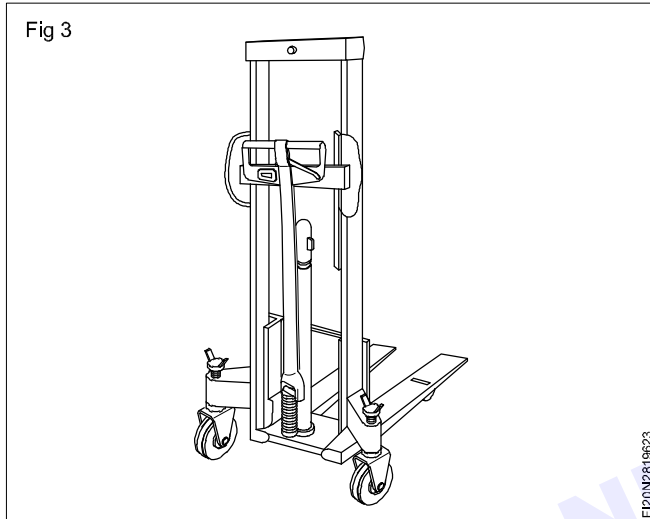
3 मैनुअल रूप से संचालित हाइड्रोलिक स्टैकर (Manually operated hydraulic stacker) (Fig 3)

इस प्रकार के स्टैकर का आमतौर पर उपयोग किया जाता है क्योंकि वे सस्ते होते हैं और सीमित स्थान में लोड को शिफ्ट करने और स्टैक करने के लिए आसानी से मैनुअल रूप से नियंत्रित किया जा सकता है।

क्षमता- 500 किलोग्राम से 2000 किलोग्राम।

5 मीटर तक उठाएँ।

हल्के उद्योगों, गोदाम आदि में लोडिंग, अनलोडिंग और स्टैकिंग के लिए लाभकारी रूप से उपयोग किया जाता है।



रखरखाव (Maintenance)

- सभी गति भागों को साफ और चिकना करें।
- दो साल में एक बार हाइड्रोलिक तेल बदलें (सर्वोसिस्टम 57 या 68 का उपयोग करने की सिफारिश की जाती है)
- तेल रिसाव के लिए तेल सील बदलें।

मैकेनिकल स्टैकर (Mechanical stacker) (Fig 4)

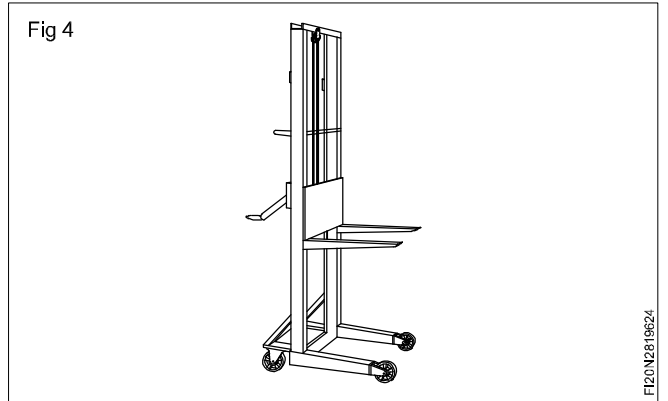
इस प्रकार के स्टैकर को लोड को हिलाने, उठाने और स्टैकिंग के लिए यांत्रिक रूप से नियंत्रित किया जाता है। इन्हें सीमित स्थान में संचालित किया जा सकता है, इसलिए इनका उपयोग छोटे पैमाने के उद्योगों में किया जाता है।

क्षमता 500 किलोग्राम।

रखरखाव (Maintenance)

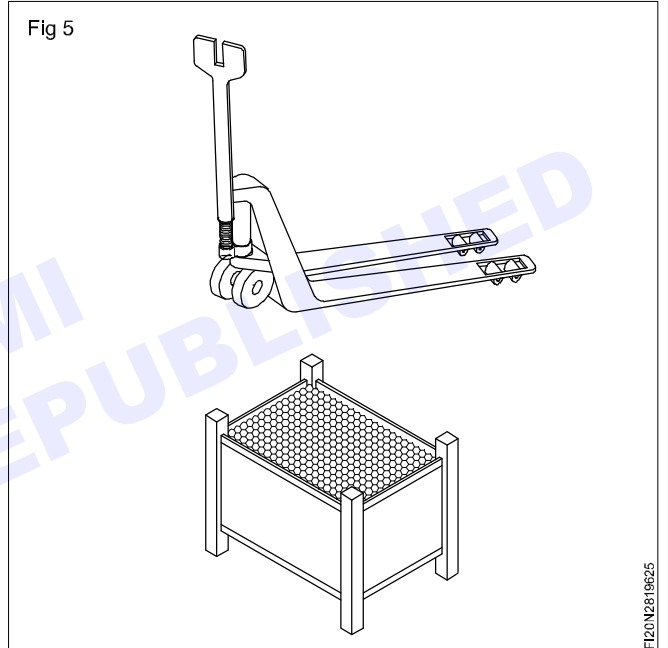
- सभी गति वाले हिस्सों को समय-समय पर साफ और चिकना करें।

Fig 4



हैंड पैलेट ट्रक (Hand pallet truck) (Fig 5)

पैलेट ट्रकों का उपयोग मूल रूप से पैलेट डिब्बे (चित्र 5a) और अन्य भार को फर्श, गोदामों पर ले जाने के लिए किया जाता है, जहाँ भारी सामान भी अधिक मात्रा में होता है।



क्षमता 500 किलोग्राम से 2000 किलोग्राम तक।

रखरखाव (Maintenance)

- दो साल में एक बार हाइड्रोलिक तेल बदलें (सर्वोसिस्टम तेल 57 या 68 अनुशंसित है)। जहाँ भी आवश्यक हो, समय-समय पर तेल टॉपअप करें।
- तेल रिसाव के मामले में तेल सील बदलें।
- समय-समय पर अन्य गति भागों को साफ और चिकनाई करें।

क्रेन के प्रकार (Types of cranes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- क्रेन का मूल कार्य बताएं
- क्रेन के प्रकारों का उल्लेख करें
- विभिन्न क्रेन के अनुप्रयोग का वर्णन करें
- समस्या निवारण पर मुख्य बातें बताएं
- ओवरहेड क्रेन की मरम्मत पर सुरक्षा का वर्णन करें।

क्रेन का मूल कार्य (Basic function of crane)

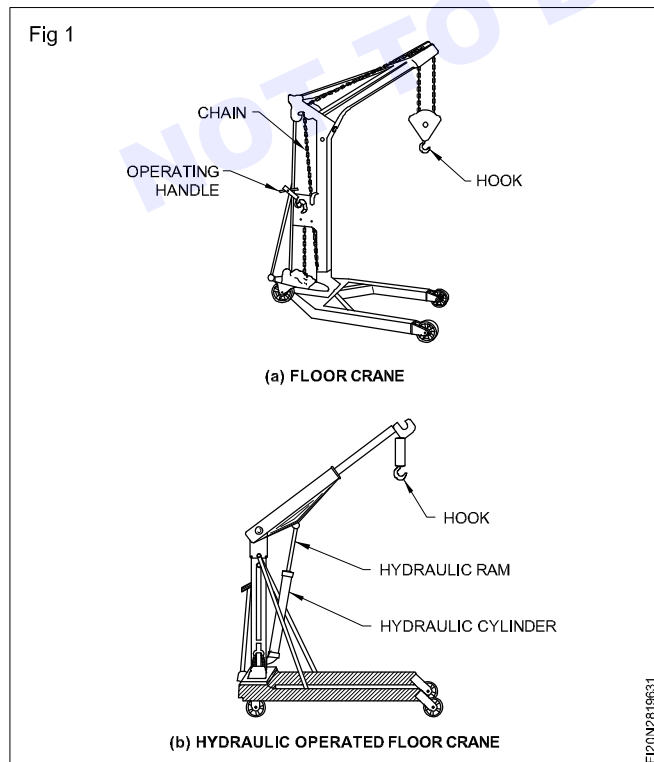
क्रेन स्टील के मजबूत संरचनात्मक सदस्य से बना होता है, जिसका उपयोग उद्योगों, बंदरगाह ट्रस्ट आदि में भारी सामग्री को बाढ़ के संचालन, असेंबली आदि के लिए एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। आकार और इसका निर्माण अनुप्रयोग और प्रकार के साथ भिन्न होता है। क्रेन के कई प्रकार उपलब्ध हैं।

प्रकार (Types)

- फ्लोर क्रेन
- ज़िब क्रेन
- डेरिक क्रेन
- ओवरहेड क्रेन
- गैट्री क्रेन
- ट्रेवलिंग क्रेन।

फ्लोर क्रेन (Floor cranes) (Fig 1a & b)

हाथ से संचालित फ्लोर क्रेन का उपयोग दुकान के फर्श पर हल्के भार (2000 किलोग्राम तक) को संभालने के लिए किया जाता है।



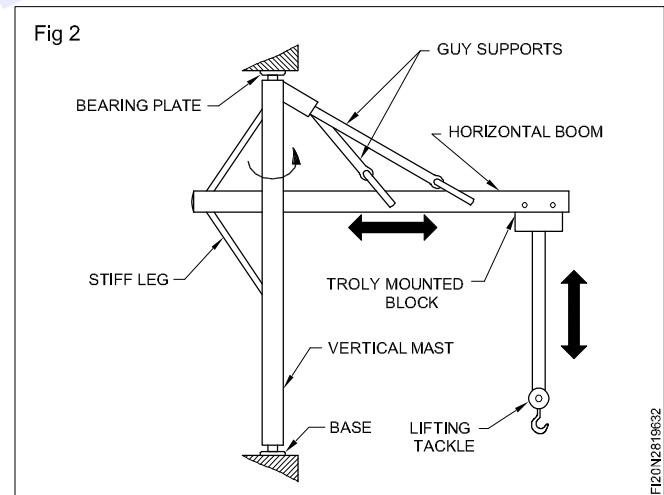
हाइड्रोलिक फ्लोर क्रेन का उपयोग भार उठाने और स्थानांतरित करने के लिए भी किया जाता है। क्रेन का बूम लगभग 300 हाइड्रोलिक रूप से ऊपर और नीचे ले जाया जाता है। बूम को लंबी पहुंच के लिए काम करने के लिए बढ़ाया जा सकता है। जैसे-जैसे बूम आगे बढ़ता है, भार वहन करने की क्षमता कम होती जाती है। क्षमता 1000 किलोग्राम से लेकर 5000 किलोग्राम तक होती है।

ये फ्लोर क्रेन पहियों पर लगे होते हैं और इन्हें धक्का देकर एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता है।

चित्र 2 में सरल ज़िब क्रेन को मजबूत आधार पर रखा गया है और शीर्ष पर असर प्लेट द्वारा समर्थित है। ज़िब जिसे बूम भी कहा जाता है, को आगे की तरफ गाइ सपोर्ट और पीछे की तरफ सख्त पैरों के साथ ऊर्ध्वाधर मस्तूल (Mast) द्वारा समर्थित किया जाता है।

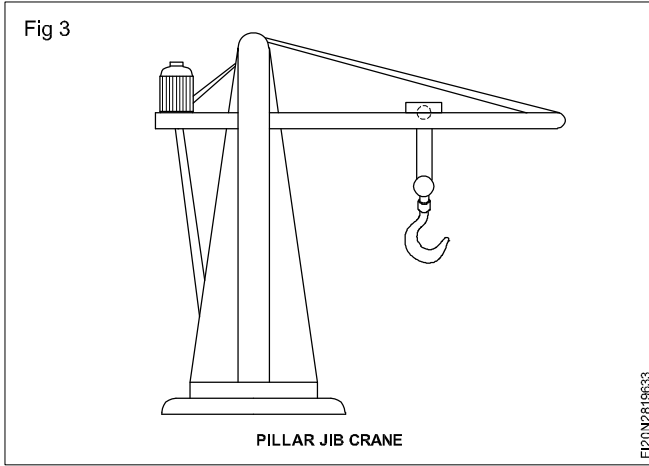
लोड की तीन संभावित हरकतें हैं यानी।

- लोड को ऊपर उठाना या नीचे करना
- मस्तूल (Mast) और बूम के अंत के बीच लोड की क्षैतिज गति
- मस्तूल (Mast) का अपनी धुरी पर 3600 घुमाव (स्वीविंग)।

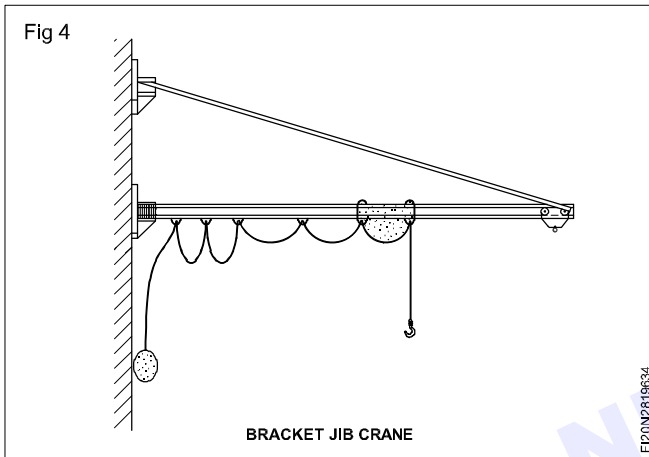


पिलर ज़िब क्रेन (Pillar jib crane)

चित्र 3 में सरल ज़िब क्रेन को दिखाया गया है। नीचे का हिस्सा आधार से लगभग दो-तिहाई दूरी पर मस्तूल से जुड़ा हुआ है। बूम का पिछला सिरा मस्तूल से आगे तक फैला हुआ है। बूम को अतिरिक्त सहायता प्रदान करने के लिए मस्तूल के ऊपर से लोगों द्वारा सहारा दिया जाता है। बूम पर उठाने वाला उपकरण ट्रॉली-माउंटेड ब्लॉक से लटका होता है, जो किसी भी स्थिति में लोड को स्थानांतरित करने के लिए बूम की लंबाई के साथ स्लाइड करता है। लोड को मस्तूल से एक त्रिज्या के भीतर घुमाया जा सकता है।



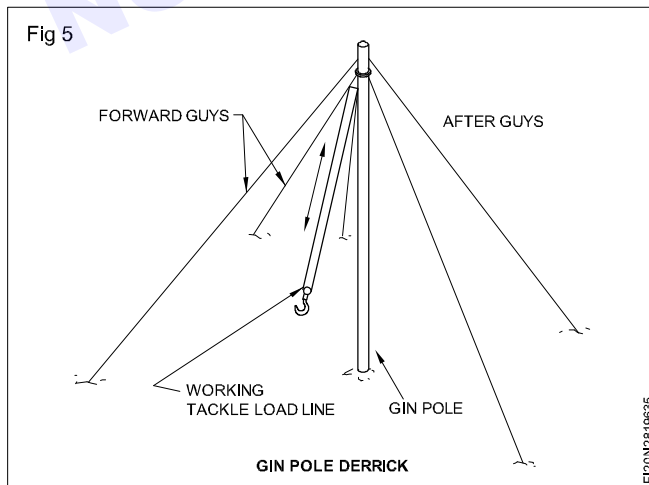
चित्र 4 में हल्के भार के लिए प्रयुक्त ब्रैकेट ज़िब क्रेन को दर्शाया गया है।



डेरिक क्रेन (Derricks cranes)

जिन पोल डेरिक क्रेन (Gin pole derrick crane) (Fig 5)

जिन पोल डेरिक एक सिंगल पोल यूनिट है जिसका एक सिरा आधार पर मजबूती से सुरक्षित होता है ताकि हिलने से रोका जा सके। इसका उपयोग कई हल्के भार को उठाने और नीचे करने के लिए एक अस्थायी होइस्ट के रूप में किया जाता है। जिन पोल को स्थापित करते समय, पोल के काम करने वाले सिरे को सहारा देने के लिए कम से कम दो आफ्टर गार्ड का उपयोग करें।

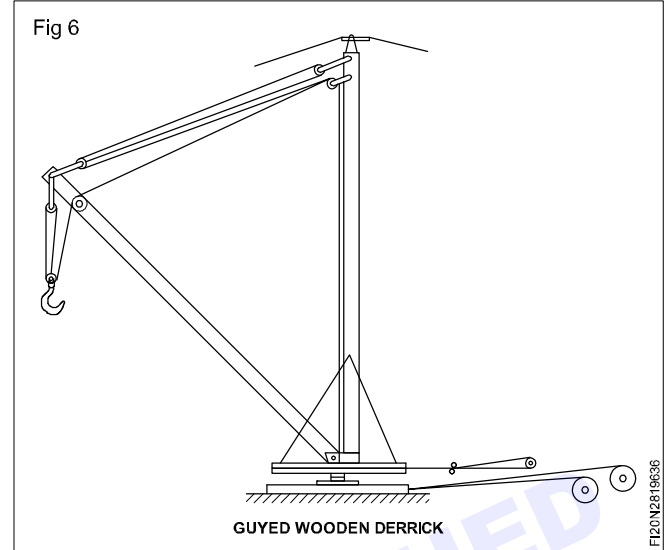


गाईड डेरिक क्रेन (Guyed derrick crane) (Fig 6)

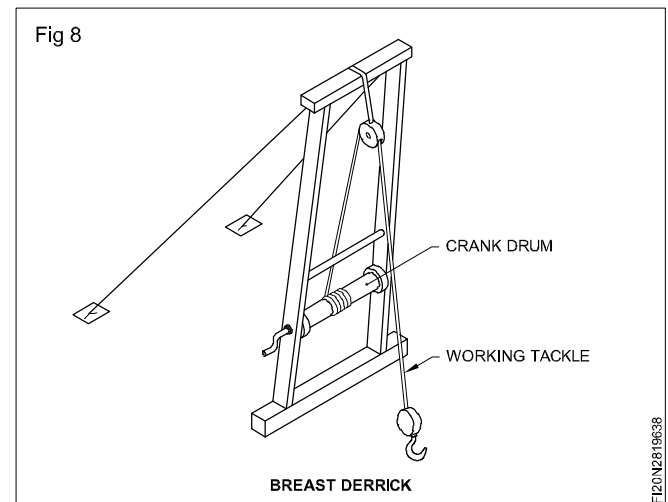
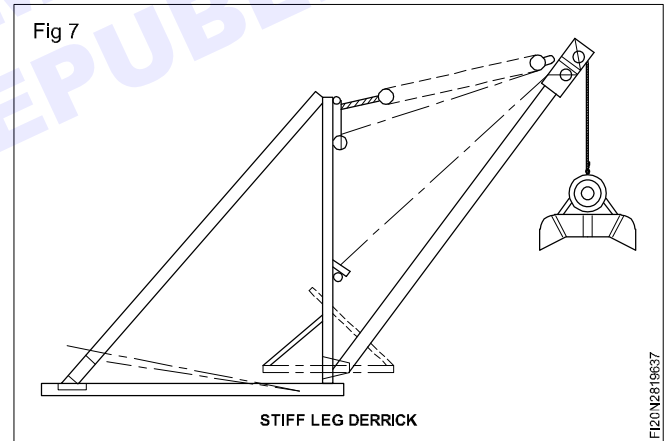
डेरिक स्टील या लकड़ी से बने होते हैं। स्टील से बने डेरिक का ज़्यादातर इस्तेमाल किया जाता है। डेरिक या बूम को मस्तूल से सहारा दिया जाता है।

मस्तूल और बूम या तो हाथ से संचालित होते हैं या बिजली से संचालित होते हैं। बूम को बुल गियर के ज़रिए घुमाया जाता है, जो सबसे नीचे लगा होता है। मस्तूल नीचे और ऊपर दोनों तरफ़ से घूमता है। डेरिक को नीचे के ऊपर के शीव से गुज़रने वाली रस्सी से घुमाया जाता है।

पावर ड्राइव से जुड़े गियर के साथ पिनियन मेशिंग द्वारा संचालित पावर डेरिक का भी इस्तेमाल किया जाता है।

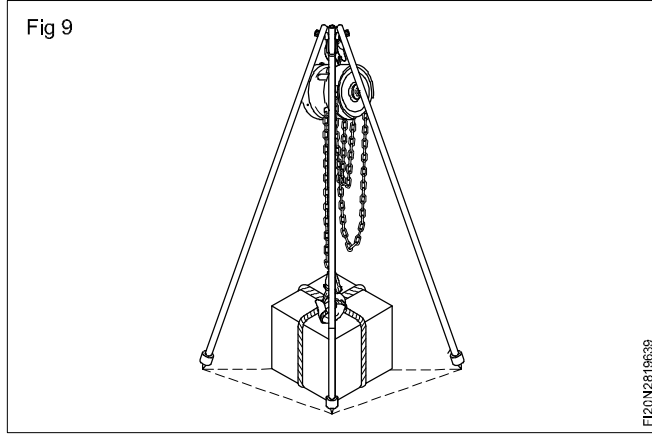


चित्र 7 और 8 में सामग्री हैंडलिंग के लिए प्रयुक्त स्टिफ़ लेग डेरिक और ब्रेस्ट डेरिक क्रेन को दर्शाया गया है।



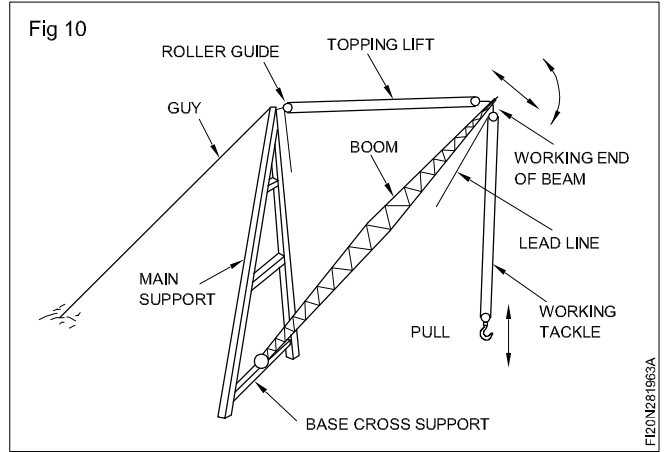
चेन पुली ब्लॉक के साथ ट्राइपॉड (Tripod with chain pulley block)

ट्राइपॉड के प्रत्येक पैर के ऊपरी सिरे पर एक छेद होता है, जिसमें 'यू' आकार के शैकल के माध्यम से एक मजबूत बोल्ट को फिक्स किया जाता है। यह बोल्ट और शैकल ट्राइपॉड के पैरों को ऊपरी सिरे पर एक साथ रखता है और चेन पुली ब्लॉक को शैकल में हुक किया जा सकता है। बोल्ट के थ्रेडेड सिरे में एक नट को पेंच किया जाता है, जिसे नट को खोलने और बाहर आने से रोकने के लिए थोड़ा रिबेट किया जाता है। बोल्ट को थोड़ा ढीला रखा जाता है ताकि तीनों लेग की स्थिति को समायोजित किया जा सके। (Fig 9)



फ्रेम डेरिक क्रेन (Frame derrick crane)

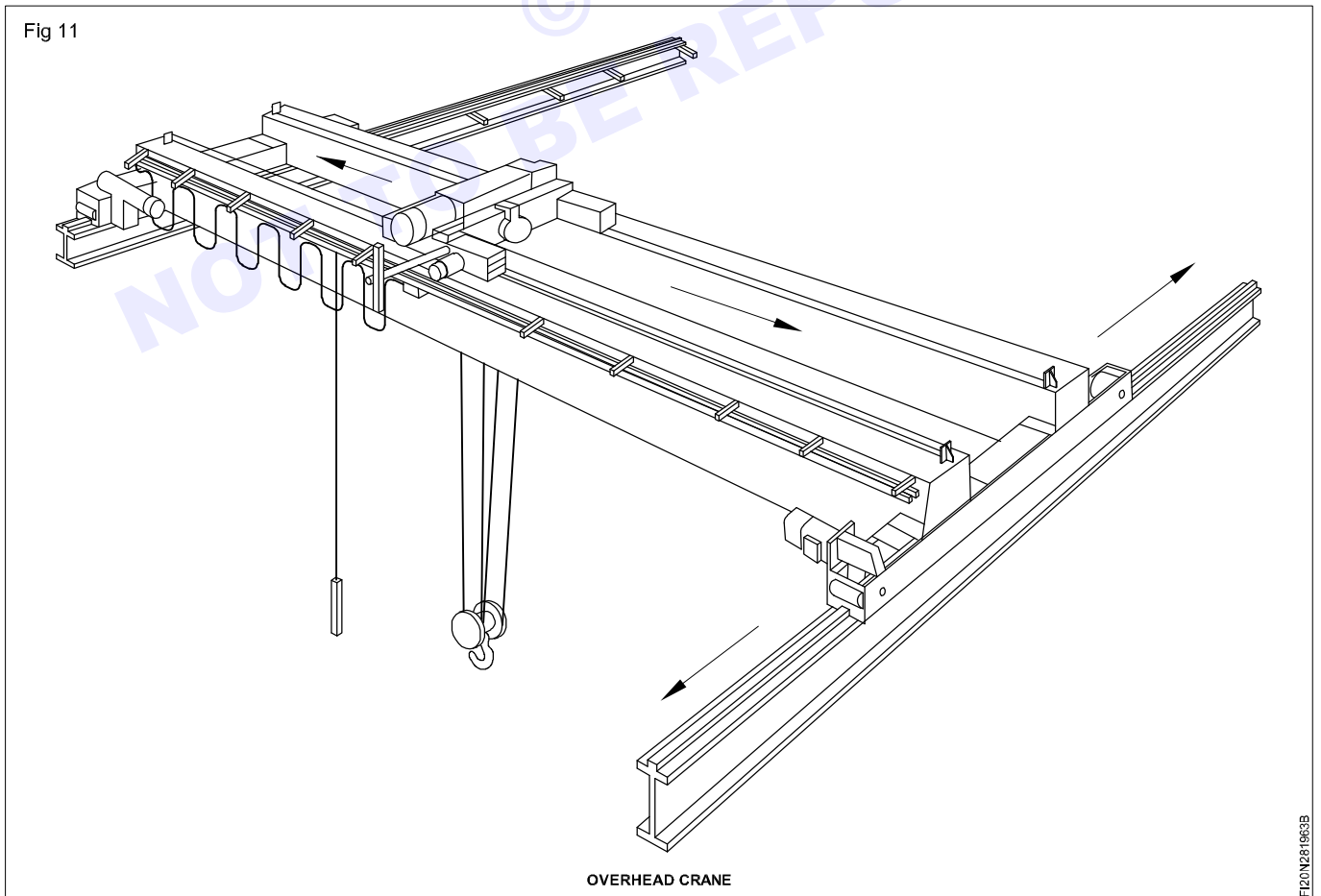
'फ्रेम डेरिक' को इसका नाम इसके मुख्य सहारे के आकार से मिला है। मुख्य सहारा, जैसा कि चित्र 10 में दिखाया गया है, त्रिभुजाकार है, जिसका आधार ज़मीन या फ़र्श पर टिका हुआ है।



हल्के भार के लिए फ्रेम लकड़ी से बने होते हैं और भारी भार के लिए फ्रेम स्टील से बने होते हैं। फ्रेम को ऐसी स्थिति में लगाया जाता है जो आधार को भार के नीचे हिलने या स्थानांतरित होने से रोकता है। फ्रेमयुक्त डेरिक को संचालित करने के लिए, बूम या मूविंग सेक्शन, फ्रेम के आधार पर क्रॉस सपोर्ट से जुड़ा है। बूम का काम करने वाला सिरा भार उठाने के लिए ऊपरी ब्लॉक को वहन करता है।

ओवरहेड क्रेन (Overhead crane) (Fig 11)

ओवरहेड ट्रैवलिंग क्रेन में एक पुल होता है जो एक या कई गर्डरों से बना होता है जो ट्रैवलिंग होइस्ट को सहारा देता है। विद्युत चालित ओवरहेड क्रेन को संक्षेप में EOT क्रेन कहा जाता है। इनका उपयोग कार्यशाला के इंजन कक्षों और खुले यार्ड में निर्माण और असेंबली कार्यों में सामग्री को काफी दूरी तक ले जाने के लिए किया जाता है।



क्रेन की क्षमता 1 टन (हल्के भार वाली) से लेकर 5 टन (भारी भार वाली) और उससे अधिक तक होती है जो अनुप्रयोग पर निर्भर करती है।

डीजल लोकोमोटिव, कैरिज वैगन आदि जैसे बल्क कंपोनेंट को असेंबल और डिस्मैंटल करने के लिए आवधिक ओवर हॉलिंग के दौरान समान क्षमता वाली दो क्रेन का उपयोग किया जाता है। प्रत्येक क्रेन को व्यक्तिगत प्रमाणित ऑपरेटर द्वारा संचालित किया जाता है। दोनों ऑपरेटरों को एक समय में रिंगर से एक ही सिग्नल का पालन करना चाहिए। ऑपरेटर उनके लिए उपलब्ध कराए गए केबिन में बैठते हैं।

क्रेन में आमतौर पर तीन अलग-अलग ड्राइव होते हैं जिन्हें कहा जाता है।

- लंबी ट्रेवल (long travel)
- क्रॉस ट्रेवल (cross travel)
- होइस्टिंग (hoisting)

प्रत्येक यात्रा में रिडक्शन गियर बॉक्स के साथ युग्मित व्यक्तिगत मोटर ड्राइव शामिल है। भारी ऊँची क्रेन में दो होइस्टिंग दिए गए हैं, एक उच्च भार के लिए है जिसे मुख्य होइस्ट कहा जाता है और दूसरा हल्के भार के लिए जिसे सहायक होइस्ट कहा जाता है। क्रेन की क्षमता क्रेन के संरचनात्मक सदस्य पर स्पष्ट रूप से लिखी जाती है जिसे सुरक्षित कार्य भार (SWL) कहा जाता है।

क्रेन की क्षमता क्रेन के स्ट्रक्चरल मेंबर पर स्पष्ट रूप से लिखी होती है जिसे सुरक्षित कार्य भार (SWL) कहा जाता है।

क्रेन द्वारा भार उठाते समय भार किसी भी परिस्थिति में क्रेन के सुरक्षित कार्य भार से अधिक नहीं होना चाहिए।

ये मानक संकेत हैं जिनका पालन क्रेन को नियंत्रित करने के लिए भार संभालते समय प्रत्येक क्रेन ऑपरेटर को करना चाहिए।

एक से अधिक लेग वाली चैन का उपयोग करके भार उठाते समय, सुनिश्चित करें कि सभी लेग की लंबाई समान होनी चाहिए। भार उठाते समय क्रेन का संरचनात्मक सदस्य अपनी स्थिति से विक्षेपण के अधीन होता है।

भार को केंद्र में रखकर स्पान के मध्य बिंदु पर मापे गए प्रत्येक 900 मिमी स्पैन के लिए अनुमेय विक्षेपण 1 मिमी है। 9 मीटर स्पान वाली एक क्रेन यानी लंबी ट्रेवल की दो पटरियों के बीच की दूरी, अनुमेय विक्षेपण 10 मिमी है।

ट्रेवलिंग वॉल क्रेन का इस्तेमाल असेंबली शॉप में भी किया जाता है। लंबे ट्रेवल व्हील पहियों पर लगे रेल पर चलते हैं। चित्र 12 में ट्रेवलिंग वॉल क्रेन को दिखाया गया है।

गैन्ट्री क्रेन (Gantry crane) (Fig 13)

ज्यादातर गैन्ट्री क्रेन ओवर हेड ट्रेवलिंग क्रेन से काफी बड़ी होती हैं।

इसका इस्तेमाल इमारतों के बाहर किया जाता है। गैन्ट्री क्रेन भी ट्रैक पर चलती हैं, लेकिन उनके ट्रैक ऊपर लटके होने के बजाय ज़मीन पर होते

हैं। ट्रॉलियों को कनेक्टिंग ब्रिज द्वारा अलग किए गए दो सीधे स्ट्रक्चर पर लगाया जाता है।

Fig 12

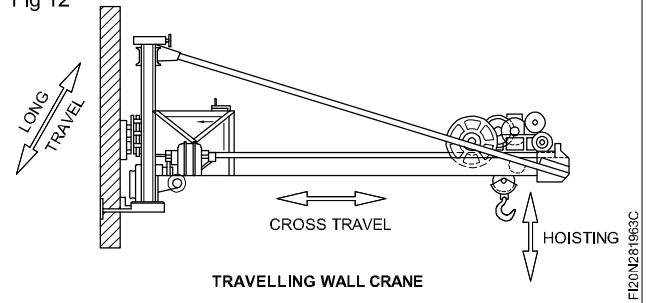
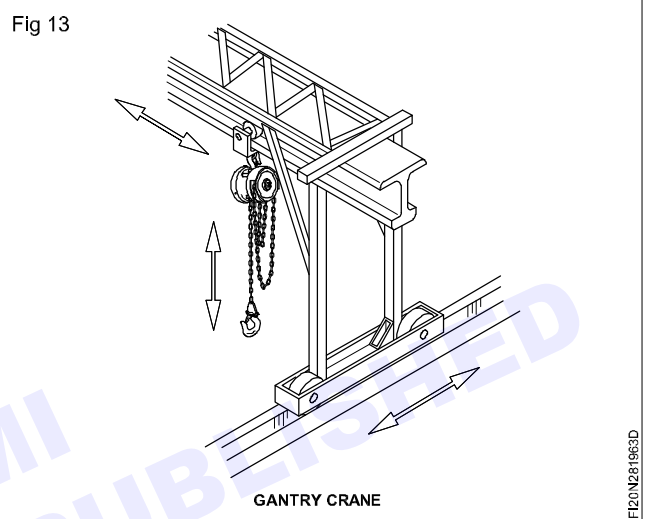


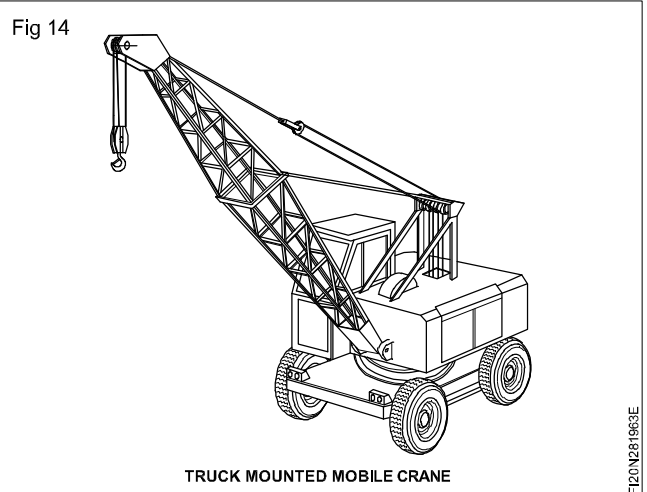
Fig 13



ट्रॉली के पहिए गैन्ट्री को सहारा देते हैं। गैन्ट्री की लोड मूवमेंट क्षमताएँ ट्रेवलिंग क्रेन जैसी ही होती हैं।

ट्रकों पर लगे मोबाइल क्रेन (Trucks mounted mobile crane Trucks mounted mobile crane) (Fig 14)

Fig 14



लोकोमोटिव क्रेन, ट्रक-माउंटेड क्रेन हैं जिनका उपयोग भार उठाने और ले जाने के लिए भी किया जाता है।

इन क्रेन का उपयोग दूरस्थ स्थानों पर किया जा सकता है।

समस्या - "स्विच ऑन होने पर क्रेन काम नहीं कर रही है"।

ओवरहेड क्रेन पर किसी भी मरम्मत में भाग लेने के दौरान हेलमेट और सुरक्षा बेल्ट पहनें। फिसलने से दुर्घटना से बचने के लिए मरम्मत में भाग लेने के दौरान सुरक्षा बेल्ट को संरचनात्मक सदस्य से बांधा जाना चाहिए।

भारी भागों को हटाने और बदलने में सावधानियां

मशीनरी और उपकरण स्थापित या विघटित करने वाले लोग:-

- अलग-थलग काम करें
- ऊँचाई पर मशीनरी और उपकरणों पर काम करें, या बिजली, हवा या पानी जैसी सेवाओं को जोड़ने के लिए मशीनरी और उपकरणों के ऊपर काम करें
- कम रोशनी में या तेज दिशात्मक रोशनी में काम करें
- ऊपर, बगल से या नीचे से मशीनरी और उपकरणों तक पहुँचें
- मशीनरी और उपकरणों को उठाने के लिए क्रेन, फोर्कलिफ्ट या रिगिंग के साथ या उसके पास काम करें
- सीमित स्थानों में काम करें
- बिजली के उपकरण, वेल्डर, एक्सटेंशन लीड का उपयोग करें, जो क्षतिग्रस्त या गीले होने पर बिजली के खतरे पैदा करते हैं।

मशीनरी और उपकरण चलाने वाले लोग (People operating machinery and equipment could):

- मशीनरी और उपकरण के मैकेनिज्म के पास अपने हाथ रखने की आवश्यकता हो सकती है जो काम करते हैं, और अगर वे चलते हुए भागों में फँस जाते हैं या फँस जाते हैं तो वे घायल हो सकते हैं
- अनजाने में खराब तरीके से रखे गए नियंत्रण लीवर या बटन को टकराना या झटका लगना
- मशीन के चलते समय मशीनरी और उपकरणों के तंत्र में समायोजन करने की आवश्यकता हो
- स्क्रेप को हटाने की आवश्यकता हो
- छोटे-मोटे समायोजन करें, या संचालित की जा रही मशीनरी और उपकरणों के चलते हुए मैकेनिज्म में हाथ डालें।

रखरखाव या मरम्मत सेवाएँ प्रदान करने वाले लोग (People providing maintenance or repair services could):

- अकेले काम कर सकते हैं
- ऊँचाई पर मशीनरी और उपकरणों पर काम कर सकते हैं, या बिजली, हवा या पानी जैसी सेवाओं को जोड़ने के लिए मशीनरी और उपकरणों के ऊपर काम कर सकते हैं
- पीछे या किनारे से मशीनरी और उपकरणों तक पहुँच सकते हैं
- बड़ी मशीनरी और उपकरणों के सीमित स्थानों में प्रवेश करने की आवश्यकता हो सकती है
- ऊर्जा स्रोतों या संग्रहीत ऊर्जा के खराब अलगाव के माध्यम से मशीनरी और उपकरणों के मैकेनिज्म द्वारा फँस सकते हैं, जैसे कि स्प्रिंग-लोडेड या काउंटरबैलेंस मैकेनिज्म, संपीड़ित हवा या तरल पदार्थ, या हाइड्रोलिक्स या न्यूमैटिक (वायु) रैम द्वारा स्थिति में रखे गए भाग
- मशीनरी और उपकरणों के सेटअप को बदलते समय या खराब हो चुके भागों की मरम्मत करते समय भारी भागों को हिलाना, जैसे कि इलेक्ट्रिक मोटर या गियर बॉक्स असेंबली
- मशीनरी और उपकरणों के मैकेनिज्म तक पहुँचने के लिए सामान्य सुरक्षा प्रणालियों को अक्षम या हटाना।

सफाई सेवाएँ प्रदान करने वाले लोग (People providing cleaning services could):

- अकेले काम कर सकते हैं
- मशीनरी और उपकरणों को पीछे या बगल से या अप्रत्याशित तरीकों से एक्सेस कर सकते हैं
- मशीनरी और उपकरणों पर चढ़ सकते हैं
- सीमित स्थानों या बड़ी मशीनरी और उपकरणों में प्रवेश कर सकते हैं
- ऊर्जा स्रोतों या संग्रहीत ऊर्जा के खराब अलगाव के कारण मशीनरी और उपकरणों के मैकेनिज्म द्वारा फँस सकते हैं, जैसे कि स्प्रिंग-लोडेड या काउंटर-बैलेंस तंत्र, संपीड़ित हवा या तरल पदार्थ, या हाइड्रोलिक्स या न्यूमैटिक(एयर) रैम द्वारा स्थिति में रखे गए भाग
- रसायनों के साथ काम कर सकते हैं
- गीले क्षेत्रों में विद्युत उपकरण संचालित कर सकते हैं।