

फिटर

(FITTER)

NSQF स्तर - 5

द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग)
2nd Year - (Volume - II out of II)

व्यवसाय सिद्धान्त

(TRADE THEORY) - HINDI

(व्यावसायिक क्षेत्र : उत्पादन एवं विनिर्माण)
(Sector : Production & Manufacturing)



Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय
कौशल विकास एवं उद्यमशीलता मंत्रालय
भारत सरकार



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक
माध्यम संस्थान, चेन्नई

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

Sector : Production & Manufacturing
व्यावसायिक क्षेत्र : उत्पादन एवं विनिर्माण

Duration : 2 Years
अवधि : 2 - वर्ष

Trade : Fitter 4th Semester - Trade Theory - NSQF Level - 5
व्यवसाय : फिटर - व्यवसाय सिद्धान्त - द्वितीय वर्ष - भाग - II (कुल दो भाग) (NSQF स्तर 5)

प्रकाशनाधिकार © 2019 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : मार्च 2019, प्रतियाँ : 1,000

Rs.215/-

सर्वाधिकार सुरक्षित

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

प्रकाशक :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

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

फोन: 044-2250 0248, 2250 0657

फैक्स: 91- 44 -2250 0791

ई-मेल: chennai-nimi@nic.in, nimi_bsnl@dataone.in

वेब-साइट: www.nimi.gov.in

प्राक्कथन

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

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

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

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

जय हिन्द !

राजेश अग्रवाल

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

नई दिल्ली - 100 001

भूमिका

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

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

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

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

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

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

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

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

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

आर.पी. ढिंगरा

निदेशक

चेन्नई - 600 032

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) निम्नलिखित माध्यम उत्पादकों तथा उनकी प्रयोजक संस्थानों द्वारा पाठ्यक्रम के अनुसार के उत्पादन एवं विनिर्माण क्षेत्र फिटर - शिक्षण सामग्री (व्यवसाय सिद्धान्त) पुस्तक की रचना शिल्पकार प्रशिक्षक योजना के अंतर्गत लाने में प्रदत्त सहयोग तथा सहायता के लिए सध्यवाद आभार प्रकट करता है।

माध्यम विकास के समिति

श्री ए. विजयराघवन	-	प्रशिक्षक के सहायक निदेशक (से.नि.), ATI, चेन्नई-32
श्री टी.वी. राजशेखर	-	प्रशिक्षण के उप निदेशक NSTI, चेन्नई-32.
श्री एम. सम्पथ	-	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई- 32
श्री एम. संगारापान्डियन	-	प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.) CTI, चेन्नई- 32
श्री के. केशवन	-	सहायक प्रशिक्षु सलाहकार जूनियर (से.नि.) DET, तमिलनाडु
श्री सी.सी. सुब्रमण्यन	-	प्रशिक्षक अधिकारी (से.नि.) बालामंदिर PHM ITI, चेन्नई- 17

NIMI समन्वयक

श्री के. श्रीनिवास राव	-	संयुक्त निदेशक समन्वयक, NIMI, चेन्नई -32
श्री जी. मैकेल जानी	-	सहायक प्रबन्धक, समन्वयक, NIMI, चेन्नई -32

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

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

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

अनुवाद	-	श्री अभियेक बजाज प्रशिक्षण अधिकारी Govt. ITI, खरचरोड़, उज्जैन
--------	---	---

परिचय

व्यवसाय सिद्धान्त

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

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

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

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

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास विषय पुस्तिका अभ्यासिक कार्यशाला में इस्तेमाल करने के उद्देश्य से लिखी गयी है। इसमें फिटर व्यवसाय के प्रशिक्षुओं द्वारा 4th सेमेस्टर में किया जानेवाला व्यवहारिक अभ्यासों की श्रृंखला दी गई हैं, जिन्हें पूरा करने में सहायक निर्देशक / सूचनाएँ दी गई हैं। इन कौशलों ऐसे डिजाइन किया गया है कि सुनिश्चित करना है कि NSQF स्तर - 5 का पाठ्यक्रम के अनुपाल का सभी कौशल कर रहे हैं।

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

माड्यूल 1	ड्रिल जिग (Drill jig)	25 घण्टे
माड्यूल 2	मरम्मत तकनीक (Repairing technique)	200 घण्टे
माड्यूल 3	प्रवचालित एवं वायुचालित (Hydraulics & Pneumatics)	100 घण्टे
माड्यूल 4	निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance)	75 घण्टे
माड्यूल 5	निर्माण एवं टेस्टिंग (Errection and testing)	75 घण्टे
	कुल	475 घण्टे

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

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

विषय-क्रम

अध्यास सं.	अध्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्चूल 1 : ड्रिल जिग (Drill jig)	
4.1.159	ड्रिलिंग जिग की आकृति संरचना, प्रकार एवं उपयोग (Drilling jig constructional features, types and uses)	1
	ड्रिलिंग जिग की सरचित विशेषताएँ (Constructional features of drill jig)	4
4.1.160	फिक्सचर - आकृति संरचना, प्रकार व उपयोग(Fixtures - constructional features, types and uses)	9
	फिक्सचर की निर्माण विशिष्टता (Constructional features of a fixture)	11
	माड्चूल 2 : मरम्मत तकनीक (Repairing technique)	
4.2.161-162	ऐल्युमीनियम एवं उसकी मिश्र धातु (Aluminium and its alloys)	13
	सीसा व उसकी मिश्र धातुएँ (Lead and its alloys)	14
	जिंक (Zinc)	15
	रांगा व उसके मिश्र धातु (Tin and its alloys)	15
	ताँबा व उसके मिश्र धातु (Copper and its alloys)	15
4.2.163	मशीनों की नीव, स्थापना एवं पुनर्नव्वन करना (Installation,maintenance and overhaul of machinery)	18
	बेल्ट एवं बंधक के प्रकार (Types of belts and fasteners)	22
	बेल्ट तनाव (Belts tension)	24
4.2.164	वी-बेल्ट्स, लाभ एवं हानियाँ ('V' belts and their advantages and disadvantages)	27
4.2.165	'V' बेल्ट, क्रिप (सरकना) व स्लिप ('V' belts creep, slip)	28
4.2.166	कपलिंग - कपलिंग के प्रकार (Couplings - Types of couplings)	30
4.2.167	पुल्ली - प्रकार - सॉलिड, स्पिलट एवं 'V' बेल्ट पुल्ली (Pulleys - types - solid - split and 'V' belt pulleys)	34
	पुल्ली के क्राउनिंग फेस की साइज को निकालना (Determining the size of crowning faces of pulley)	35
	बेल्ट की लम्बाई (Belt length)	36
4.2.168	स्पर गियर के तत्व(Elements of spur gear)	38
4.2.169	गियर के प्रकार (Types of gears)	40

अध्यास सं.	अध्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (डवेटल ब्लैंक विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Dovetail blank method))	43
	टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (वेल्डिंग विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Welding method))	43
4.2.170	उद्योगों में प्रयोग किये जाने वाले तकनीकी अंग्रेजी टर्मस (Importance of technical English terms used in industries)	45
4.2.171	औद्योगिक उपयोगिता अनुसार अनेक प्रकार के प्रलेखन (प्राप्त) (Different types of documentation as per industrial needs)	46
4.2.172	प्रलेखीकरण - 2 (Documentations - 2)	53
	आंकलन एवं अनुरक्षण रिकार्ड (Estimation and maintenance records)	55
माड्यूल 3 : प्रवचालित एवं वायुचालित (Hydraulics & Pneumatics)		
4.3.173	वायुचालित उपकरणों के उपयोग (Application of Pneumatics)	60
	द्रवचालित उपकरणों की प्रस्तावना (Introduction of Hydraulic system)	62
4.3.174	वायु कम्प्रेशर के पार्ट्स एवं उपयोग (Air compressor parts and function)	65
4.3.175	FRL इकाई (फिल्टर, रेग्युलेटर एवं लुब्रिकेटर) (FRL unit (Filter, regulator, lubricator))	68
4.3.176	वायुचालित उपकरणों के उपयोग (Applications of pneumatics)	70
4.3.177	वायुचालित एक्चुएटरों (Pneumatics actuators)	72
4.3.178	सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर व उसके उपयोग (Single acting cylinder and its application)	74
	डबल एक्टिंग सिलेण्डर एवं इसके उपयोग (Double acting cylinder and its application)	76
4.3.179	वायुचालित वॉल्व (Pneumatic valves)	78
	वायुचालित उपकरणों के चिन्ह (Pneumatic symbols)	83
4.3.180	नॉन रिटर्न/चेक वॉल्व (Non-return valve/check valve)	91
	प्रवाह नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve)	92
	शटल वॉल्व एवं सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को नियंत्रण करने हेतु उपयोग (Shuttle valve and application to control single acting cylinder)	95
	प्रेशर नियंत्रक वॉल्व (Pressure control valve)	98
4.3.181	इलेक्ट्रो - वायुचालित उपकरण (Electro- pneumatics)	103
4.3.182	द्रवचालित उपकरणों के लिए चिन्ह (Symbols for hydraulic components)	107

अध्यास सं.	अध्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
4.3.183	द्रवचालित फिल्टर (Hydraulics filter) द्रवचालित उपकरणों में खतरे एवं सुरक्षा सावधानियाँ (Hazard and safety precautions in hydraulic system)	113 115
4.3.184	द्रवचालित पम्प (Hydraulic pumps)	117
4.3.185	दाब रिलीफ वॉल्व (Pressure relief valve)	122
4.3.186	ट्यूब एवं पाइप असैम्बली (Tube and pipe assembly)	124
4.3.187	द्रवचालित सिलेण्डर (रेखीय एक्चुएटर) (Hydraulic cylinders (linear actuators)) द्रवचलित मोटर (रोटरी एक्चुएटर) (Hydro motors (Rotary actuators)) दिशा निर्देशन वॉल्व (Direction control valve)	130 133 136
4.3.188	प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Flow control valve) परिवर्तनशील प्रवाह नियंत्रक (Variable flow control) द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणाली के लिए सामान्य अनुरक्षण कार्य विधि (Common maintenance procedures for hydraulic and pneumatics control system)	140 141 144
माड्यूल 4 : निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance)		
4.4.189	विभिन्न उद्देश्य ड्राइवों के लिए गियर व्हील को लगाना (Fixing gear wheel for various purpose drives)	146
4.4.190-191	लुब्रीकेशन विधि (Lubrication methods) कटिंग ड्रव (Cutting fluids)	151 154
4.4.192	क्लच एवं उसके प्रकार (Clutches and types)	156
4.4.193	वाशर के प्रकार एवं इसकी साइज की गणना (Washer types and calculation of sizes)	158
4.4.194	ऊर्जा प्रसारण के लिए चैन एवं वायर रस्सी (Chain and wire rope for power transmission) चेन एवं स्प्रोकेट (Chains and sprockets)	160 161
4.4.195-196	स्लेहक एवं स्लेहीकरण (Lubricants and lubrication)	
4.5.197	नीव बोल्ट एवं प्रकार (Foundation bolts and types) 167 उपकरणों को क्रोबार की मदद से ले जाना (Moving equipment with crowbars) सूक्ष्ममापी स्पिरिट साधनी (Precision spirit level)	168 170

अध्यास सं.	अध्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
4.5.198	ज्यामितीय परीक्षण हेतु सामान्य उपकरण (Common instruments for geometrical test)	171
	रोप्स (Ropes)	173
	पूली ब्लॉक (Pulley block)	174
	प्लम्ब बॉब (Plumb bob)	175
	माड्यूल 5 : निर्माण एवं टेस्टिंग (Errection and testing)	
	शिफ्टिंग हेतु लटकन भार का प्रयोग करना (Sling load for shifting)	176
	फार्क लिफ्ट एवं पेलेट ट्रक (Fork lift and pallet truck)	182
	क्रेनों के प्रकार (Types of cranes)	184

सीखने / निर्धारणीय परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप यह करने में सक्षम हो जायेंगे :

- ड्रिल जिग बनाना और ड्रिनिंश मशीन पर जिग्स का उपयोग करके घटक उत्पादन और उसकी शुद्धता के लिए जांच।
- विभिन्न क्षतिग्रस्त यांत्रिक घटकों शक्ति संचारण के लिए इस्तेमाल किया गया विभिन्न क्षतिग्रस्त यांत्रिक घटकों को योजना, विधिति, मरम्मत और असेम्बल करना और यांत्रिक घटकों जैसे पुल्लि, गियर, कुंजी, जिग्स और शाफ्ट्स का कार्यक्षमता, जांच करना।
- विभिन्न वायवीय और हाईड्रालिक घटकों जैसे संपीडक, दबाव गेज, फिल्टर, रेगुलेटर, लयुबरीकेटर, वॉल्व और आक्चुयेटर को पहचानना, विधिति, मरम्मत और असेम्बल करना।
- मानक संचालक प्रक्रिया और सुरक्षा पहलु का पालन करके वायवीय और हाईड्रालिक का परिपथ बनाओ।
- निवारक रखरखाव और मरम्मत दिन के बुनियादी दिन करने का योजना और प्रदर्शन करना और ड्रिलिंग मशीन, पवर सा और खराद का कार्यक्षमता जांच करना।
- योजना बनाने के लिए, सामान्य मशीन का निर्माण करना और ड्रिलिंग मशीन, पवर सॉ और खराद का यांत्रिक उपकरण का सटीकता का परीक्षण करना।

SYLLABUS

2nd Year (Volume II of II)

Duration: Six Months

Week No.	Ref. Learning Outcome	Professional Skills with Indicative hrs.	Professional Knowledge
79	Make drill jig & produce components on drill machine by using jigs and check for correctness.	159. Make a simple drilling jig. (20 hrs.) 160. Use simple jigs and fixtures for drilling. (5 hrs.)	Drilling jig-constructional features, types and uses. Fixtures-Constructional features, types and uses.
80	Plan, dismantle, repair and assemble different damaged mechanical components used for power transmission & check functionality. [Different Damage Mechanical Components – Pulley, Gear, Keys, Jibs and Shafts.]	161. Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps. (10 hrs.) 162. Exercises on finished material such as aluminium/ brass/ copper / stainless steel, marking out, cutting to size, drilling, tapping etc. without damage to surface of finished articles. (15 hrs.)	Aluminium and its alloys. Uses, advantages and disadvantages, weight and strength as compared with steel. Non-ferrous metals such as brass, phosphor bronze, gunmetal, copper, aluminium etc. Their composition and purposes, where and why used, advantages for specific purposes, surface wearing properties of bronze and brass.
81	-do-	163. Making an adjustable spanner: - Marking out as per Blue print, drilling, cutting, straight and curve filing, threading, cutting slot and cutting internal threads with taps. (25 hrs.)	Installation, maintenance and overhaul of machinery and engineering equipment. Power transmission elements. The object of belts, their sizes and specifications, materials of which the belts are made, selection of the type of belts with the consideration of weather, load and tension methods of joining leather belts
82-84	-do-	164. Dismantling and mounting of pulleys. (10 hrs.) 165. Making & replacing damaged keys. (15 hrs.) 166. Dismounting, repairing damaged gears and mounting and check for workability. (15 hrs.) 167. Repair & replacement of belts and check for workability. (10 hrs.)	Vee belts and their advantages and disadvantages, Use of commercial belts, dressing and resin creep and slipping, calculation. Power transmissions- coupling typesflange coupling,-Hooks couplinguniversal coupling and their different uses. Pulleys-types-solid, split and „V? belt pulleys, standard calculation for determining size crowning of faces-loose and fast pulleys-jockey pulley. Types of drives-open and cross belt drives. The geometrical explanation of the belt drivers at an angle.
85	-do-	168. Making of template/gauge to check involute profile. (25 hrs.)	Power transmission –by gears, most common form spur gear, set names of some essential parts of the set-The pitch circles, Diametral pitch, velocity ratio of a gear set.

86	-do-	169. Repair of broken gear tooth by stud and repair broken gear teeth by dovetail. (25 hrs.)	Helical gear, herring bone gears, bevel gearing, spiral bevel gearing, hypoid gearing, pinion and rack, worm gearing, velocity ratio of worm gearing. Repair of gear teeth by building up and dovetail method.
87	-do-	170. Make hexagonal slide fitting. (20 hrs.) 171. Prepare different types of documentation as per industrial need by different methods of recording information. (5 hrs.)	Importance of Technical English terms used in industry –(in simple definition only) Technical forms, process charts, activity logs, in required formats of industry, estimation, cycle time, productivity reports, job cards.
88	-do-	172. Marking out on the round sections for geometrical shaped fittings such as spline with 3 or 4 teeth. Finishing and fitting to size, checking up the faces for universality. (25 hrs.)	Fluid power, Pneumatics, Hydraulics, and their comparison, Overview of a pneumatic system, Boyle's law. Overview of an industrial hydraulic system, Applications, Pascal's Law.
89	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.	173. Identify pneumatic components – Compressor, pressure gauge, Filter-Regulator-Lubricator (FRL) unit, and Different types of valves and actuators. (2 hrs.) 174. Dismantle, replace, and assemble FRL unit(5 hrs.) 175. Demonstrate knowledge of safety procedures in pneumatic systems and personal Protective Equipment (PPE)(2 hrs.) 176. Identify the parts of a pneumatic cylinder (1 hrs.) 177. Dismantle and assemble a pneumatic cylinder (8 hrs.) 178. Construct a circuit for the direction & speed control of a small-bore single-acting (s/a) pneumatic cylinder(7 hrs.)	Compressed air generation and conditioning, Air compressors, Pressure regulation, Dryers, Air receiver, Conductors and fittings, FRL unit, Applications of pneumatics, Hazards & safety precautions in pneumatic systems. Pneumatic actuators:- Types, Basic operation, Force, Stroke length, Singleacting and double-acting cylinders.
90	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure & safety aspect.	179. Construct a control circuit for the control of a d/a pneumatic cylinder with momentary input signals(5 hrs.) 180. Construct a circuit for the direct & indirect control of a d/a pneumatic cylinder with a single & double solenoid valve(10 hrs.) 181. Dismantling & Assembling of solenoid valves(10 hrs.)	Pneumatic valves:- Classification, Symbols of pneumatic components, 3/2way valves (NO & NC types) (manually actuated & pneumatically-actuated) & 5/2-way valves, Check valves, Flow control valves, Oneway flow control valve Pneumatic valves: Roller valve, Shuttle valve, Two-pressure valve Electro-pneumatics: Introduction, 3/2way single solenoid valve, 5/2-way single solenoid valve, 5/2-way double solenoid valve, Control components Pushbuttons (NO & NC type) and Electromagnetic relay unit, Logic controls

91	<p>Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]</p>	<p>182. Demonstrate knowledge of safety procedures in hydraulic systems (Demo by video) (5 hrs.)</p> <p>183. Identify hydraulic components – Pumps, Reservoir, Fluids, Pressure relief valve (PRV), Filters, different types of valves, actuators, and hoses (5 hrs.)</p> <p>184. Inspect fluid levels, service reservoirs, clean/replace filters(5 hrs.)</p> <p>185. Inspect hose for twist, kinks, and minimum bend radius, Inspect hose/tube fittings(5 hrs.)</p> <p>186. Identify internal parts of hydraulic cylinders, pumps/motors(5 hrs.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Symbols of hydraulic components, Hydraulic oils –function, properties, and types, Contamination in oils and its control - Hydraulic Filters – types, constructional features, and their typical installation locations, cavitation, Hazards & safety precautions in hydraulic systems - Hydraulic reservoir & accessories, Pumps, Classification – Gear/vane/piston types, Pressure relief valves – Direct acting and pilot-operated types - Pipes, tubing, Hoses and fittings – Constructional details, Minimum bend radius, routing tips for hoses
92	<p>Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.</p>	<p>187. Construct a circuit for the control of a s/a hydraulic cylinder using a 3/2-way valve (Weight loaded d/a cylinder may be used as a s/a cylinder), 4/2 & 4/3 way valves. (10 hrs.)</p> <p>188. Maintenance, troubleshooting, and safety aspects of pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may be demonstrated by video) (15 hrs.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hydraulic cylinders –Types - Hydraulic motors –Types - Hydraulic valves: Classification, Directional Control valves – 2/2- and 3/2-way valves - Hydraulic valves: 4/2- and 4/3-way valves, Centre positions of 4/3-way valves - Hydraulic valves: Check valves and Pilot-operated check valves, Load holding function - Flow control valves: Types, Speed control methods – meter-in and meterout - Preventive maintenance & troubleshooting of pneumatic & hydraulic systems, System malfunctions due to contamination, leakage, friction, improper mountings, cavitation, and proper sampling of hydraulic oils
93	<p>Plan & perform basic day to day preventive maintenance, repairing and check functionality.[Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]</p>	<p>189. Dismantle, overhauling & assemble cross-slide & handslide of lathe carriage. (25 hrs.)</p>	<p>Method or fixing geared wheels for various purpose drives. General cause of the wear and tear of the toothed wheels and their remedies, method of fitting spiral gears, helical gears, bevel gears, worm and worm wheels in relation to required drive. Care and maintenance of gears.</p>

94-96	-do-	<p>190. Simple repair of machinery: - Making of packing gaskets. (5 hrs.)</p> <p>191. Check washers, gasket, clutch, keys, jibs, cotter, Circlip, etc. and replace/repair if needed. (5 hrs.)</p> <p>192. Use hollow punches, extractor, drifts, various types of hammers and spanners, etc. for repair work. (15 hrs.)</p> <p>193. Dismantling, assembling of different types of bearing and check for functionality. (15 hrs.)</p> <p>194. Perform routine check of machine and do replenish as per requirement. (10 hrs.)</p>	<p>Method of lubrication-gravity feed, force (pressure) feed, splash lubrication. Cutting lubricants and coolants: Soluble off soaps, suds-paraffin, soda water, common lubricating oils and their commercial names, selection of lubricants. Clutch: Type, positive clutch (straight tooth type, angular tooth type) . Washers-Types and calculation of washer sizes. The making of joints and fitting packing. Chains, wire ropes and clutches for power transmission. Their types and brief description.</p>
97	Plan, erect simple machine and test machine tool accuracy. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]	<p>195. Inspection of Machine tools such as alignment, levelling. (10 hrs.)</p> <p>196. Accuracy testing of Machine tools such as geometrical parameters. (15 hrs.)</p>	Lubrication and lubricants-purpose of using different types, description and uses of each type. Method of lubrication. A good lubricant, viscosity of the lubricant, Main property of lubricant. How a film of oil is formed in journal Bearings.
98-99	-do-	<p>197. Practicing, making various knots, correct loading of slings, correct and safe removal of parts. (5 hrs.)</p> <p>198. Erect simple machines. (45 hrs.)</p>	Foundation bolt: types (rag, Lewis cotter bolt) description of each erection tools, pulley block, crow bar, spirit level, Plumb bob, wire rope, manila rope, wooden block. The use of lifting appliances, extractor presses and their use. Practical method of obtaining mechanical advantage. The slings and handling of heavy machinery, special precautions in the removal and replacement of heavy parts.
100-101	<p>In-plant training/ Project work</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulley Extractor 2. Cam Vice 3. Link Mechanism 4. Adjustable Fixture 5. Slider Crank 6. Hand Lever Punch 7. Setup hydraulic and pneumatic circuit and test the functioning of piston movement. 		
102-103	Revision		
104	Examination		

ड्रिलिंग जिग की आकृति संरचना, प्रकार एवं उपयोग (Drilling jig constructional features, types and uses)

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

- जिग क्या है
- ड्रिल जिग के विभिन्न प्रकार और उनके प्रयोग
- ड्रिल जिग की आकृति संरचना।

जिग का परिचय (Introduction to jigs)

जिग एक ऐसा उपकरण है जिसके द्वारा वर्कपीस (जॉब) को बाँधकर या अवस्थित कर इस प्रकार रखा जाता है कि वह एक से अधिक संक्रियाओं को करने के लिए एक से अधिक टूल को मार्गदर्शित करें।

ड्रिल के प्रकार (Types of drill jigs)

ड्रिल जिग दो प्रकार से विभाजित किये गये हैं:-

- खुला (Open)
- बंद (Closed)

ओपन जिग का उपयोग तब किया जाता है तब संक्रिया वर्कपीस (जॉब) के केवल एक साइड ही कि जाना हो। बन्द जिग का प्रयोग तब किया जाता है जब संक्रिया एक से अधिक साइड कि जाना हो। जिस बनावट के आधार पर भा बाँटी गई है:-

- टेम्पलेट जिग (Template jig)
- प्लेट जिग (Plate jig)
- टेबल जिग (Table jig)
- सेंडविच जिग (Sandwich jig)
- एंगल प्लेट जिग (Angle plate jig)
- मोडीफाइड एंगल प्लेट जिग (Modified angle plate jig)
- बॉक्स जिग (Box jig)
- चैनल जिग (Channel jig)
- लिफ जिग (Leaf jig)
- इन्डेक्सिंग जिग (Indexing jig)
- सोलिड जिग (Solid jig)
- पोस्ट जिग (Post jig)
- ट्रन्नियन जिग (Trunnion jig)

ड्रिल जिग के प्रकार (Types of drill jigs)

टेम्पलेट जिग (Template jigs)

इस प्रकार के जिग को जॉब (वर्कपीस) पर फिर किया जाता है, इस जिग को क्लेम्प (कसा) नहीं जाता है। यह बनावट में सरल होते हैं व सस्ते होते हैं। इनमें गाइड बूश होना जरूरी नहीं होता। जब बूश न लगाए जाए तब इस जिग प्लेट को Fig 1 द्वारा दर्शाया गया है।

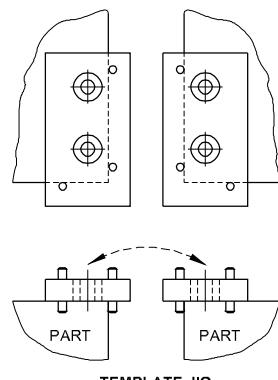
किसी विशिष्ट प्रकार की जिग का प्रारूप इस आधार पर भी होता है:

- वह उपयुक्त स्थान जहाँ पर ड्रिलिंग व कोई और उससे जूँड़ी संक्रिया किया जाना हो।
- जॉब पीस के आकार पर।

प्लेट जिग (Plate jig)

इस प्रकार कि जिग में ड्रिल प्लेट होती है ज्यांकि ड्रिल करने वाले जॉब पीस पर बैठती हैं। जॉब की सही स्थिति में रखने के लिए पिन व क्लीम्प भी उपलब्ध होते हैं। यदि जॉब पीस बड़ा व हैवी हो तो क्लेम्प का प्रयोग नहीं किया जाता है। इस प्रकार के जिग के लिए बेस प्लेट उपलब्ध नहीं होती है। (Figs 1, 2 and 3)

Fig 1



FIN411591

Fig 2

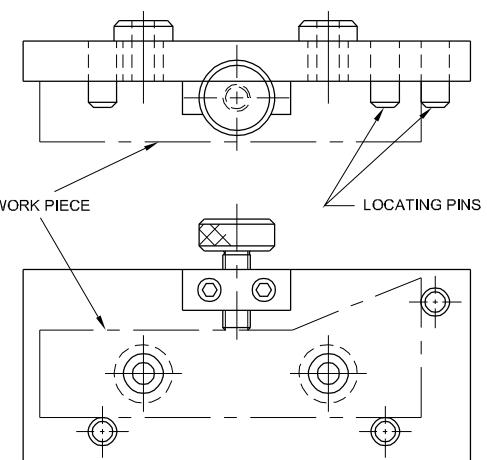
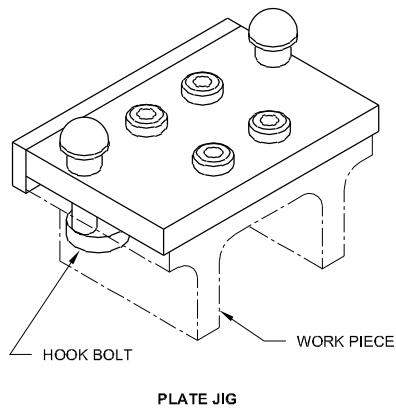


PLATE JIG

FIN4115912

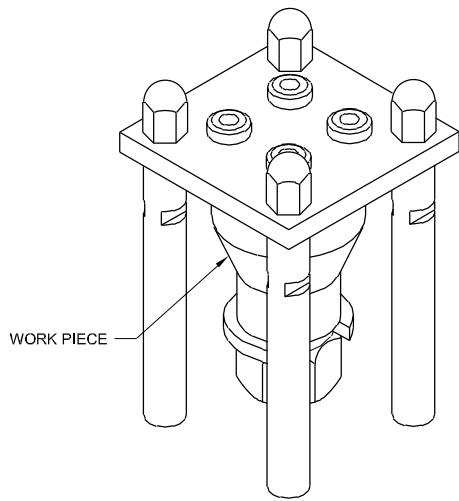
Fig 3



टेबल जिग (Table jig) (Turnover jig)

जब वर्कपीस को उसके सिरे से स्थापित करना होता है तब इस जिग का प्रयोग किया जाता है। जिग को मशीन टेबल पर ठीक से विस्थापित करने के लिए इस जिग में चार पैर उपलब्ध कराये जाते हैं। (Fig 4)

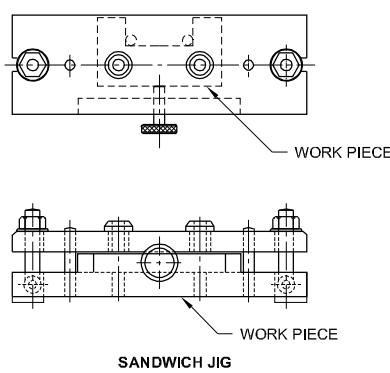
Fig 4



सैण्डविच जिग (Sandwich jig)

यह जिग पतले व नर्म वर्कपीसों के लिए उपयुक्त होता है जो कि मशीनिंग करते समय उसके दबाव से मूँद जाए या टूट जाए। इस प्रकार के जिग में वर्कपीस को सतह प्लेट व ड्रिल प्लेट के बीच में रखा जाता है। (Fig 5)

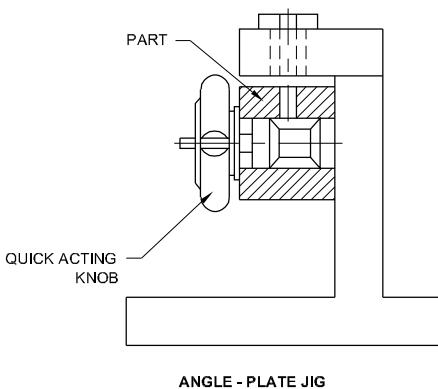
Fig 5



एंगल प्लेट जिग (Angle plate jig)

यह उन वर्कपीस को बाँधने में उपयुक्त होता है जिन्हें लम्बवत् कोण पर फिक्स करके ड्रिल किया जाना हो। (Fig 6)

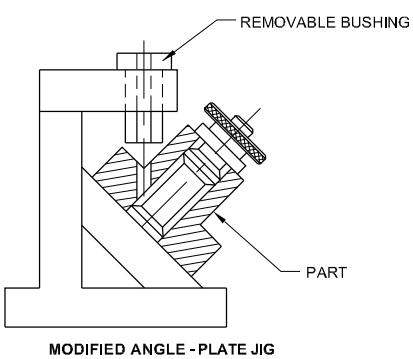
Fig 6



मोडीफाइड एंगल प्लेट जिग (Modified angle plate jig)

यह ड्रिल जिग का प्रयोग वर्कपीस को लम्ब कोण 90° के अलावा अन्य कोणों पर रखकर बनाने के लिए किया जाता है। (Fig 7)

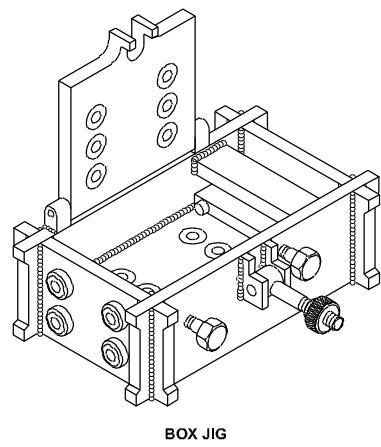
Fig 7



बॉक्स जिग (Box jig)

इस जिग कि बनावट बॉक्स या फ्रेम प्रकार कि होती है। इस बॉक्स में वर्कपीस को एक स्थिति में रख दिया जाता हैं किंतु ड्रिलिंग अलग-अलग दिशओं से कि जाती है। जब बॉक्स जिग में दो या उससे अधिक साइड बूश लगे होते हैं उसे टम्बल जिग कहा जाता है। (Fig 8) यह छोटे वर्कपीसों में उपयुक्त होता है।

Fig 8

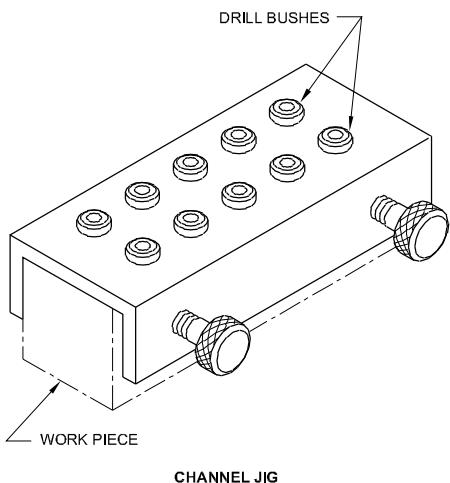


चैनल जिग (Channel jig)

यह बॉक्स जिग का सरलतम् प्रकार है।

इसमें वर्कपीस को दो साइड से पकड़ा जाता है व तिसरी साइड से मशीनिंग की जाती है। (Fig 9)

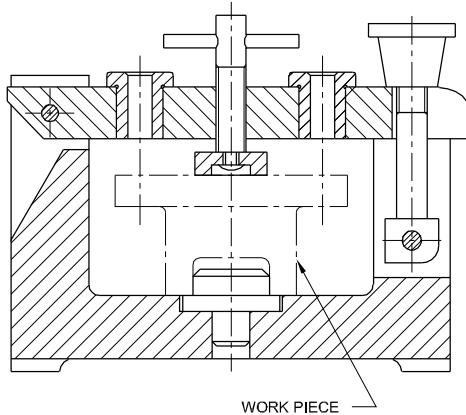
Fig 9



लैच व लिफ जिग (Latch or leaf jig)

इस प्रकार के जिग में लैच क्लेम्प के साथ कब्जे लगे होते हैं जिससे कि वर्कपीस को आसानी से लगाया व निकाला जाए। लैच के साथ कवर को इस तरह स्थापित कर लगाया जाता है कि बूशों को आसानी से वर्कपीस के साथ लगाया जा सके। (Fig 10)

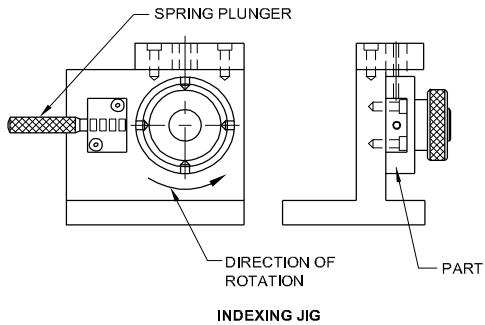
Fig 10



इंडेक्सिंग जिग (Indexing jig)

इसका उपयोग बने हुए छेदों को मशीन करने वाले हिस्सों से बराबर मिलाने के लिए किया जाता है। जिग का प्रयोग इस तरह किया जाता है कि मशीनिंग करे हुए हिस्से को आधार प्लेट माना जाता हैं। स्थिंग लगा हुआ प्लंजर वर्कपीस की इंडेक्सिंग करता है। (Fig 11)

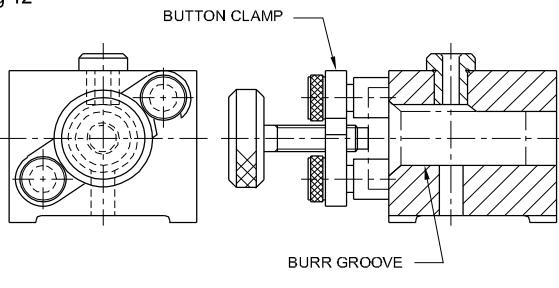
Fig 11



सालिड जिग (Solid jig)

इसका उपयोग छोटे-छोटे वर्कपीसों को ड्रिल करने के लिए किया जाता है। इस प्रकार के जिग की बॉडी को स्टील के सालिड ब्लाक द्वारा मशीन किया जाता है। (Fig 12)

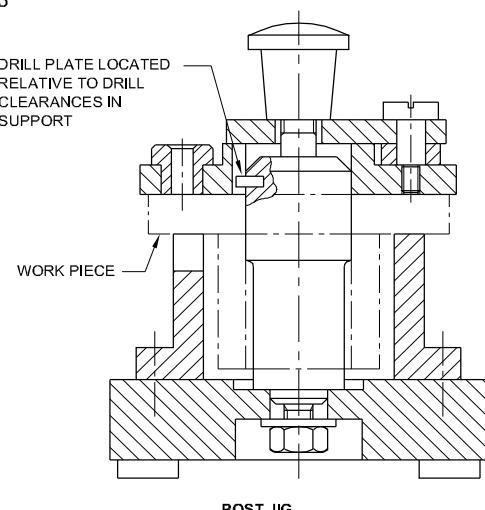
Fig 12



पोस्ट जिग (Post jig)

इस जिग का प्रयोग बोर से स्थापना के लिए किया जाता है। ड्रिल की स्थिति (पोस्ट) इतना ही छोटा व लम्बा होना चाहिए जिससे कि उसे आसानी से उठाया जा सके व वर्कपीस को सहारा दे सके। (Fig 13)

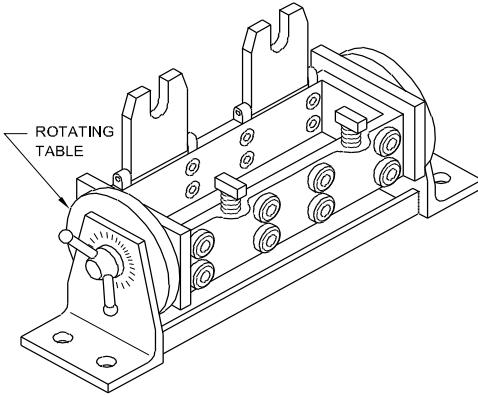
Fig 13



ट्रन्नियन जिग (Trunnion jig)

इस जिग का प्रयोग तब किया जाता है जब बड़े साइज की वर्कपीस को अलग-अलग जगह से ड्रील करना हो। यह बॉक्स जिग का एक संशोधित प्रकार हैं जिसे ट्रन्नियन पर लगाकर इन्डेक्सिंग उपकरण कि मदद से अलग-अलग जगह ले जाया जा सकता है वह घुमाया जा सकता है। (Fig 14)

Fig 14



जिग एक विशेष उपकरण है जिसके द्वारा कटिंग टूल (औजार) को संक्रिया के दौरान पकड़ता जा सकता है, सहारा दिया जा सकता है व गाइड भी किया जा सकता है। जिससे इस प्रकार बनाए जाते हैं कि वह एक समय में एक से अधिक वर्कपीस या टूल को पकड़ सकते हैं।

जिस का प्रयोग ड्रिलिंग व बोरिंग संक्रिया में किया जाता है।

ड्रिलिंग जिस का प्रयोग ड्रिलिंग, रिमिंग, टैपिंग, व इससे संबंधित संक्रियाओं में किया जाता है। (Figs 15 & 16)

बोरिंग जिस का प्रयोग उन छिद्रों के लिए किया जाता हैं जो अत्यधिक बड़े हो या अलग साइज के हों। (Fig 17)

Fig 15

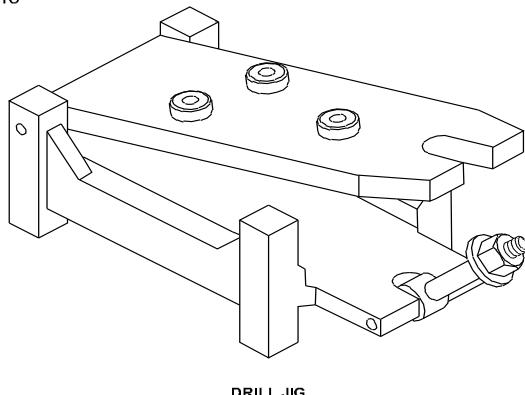


Fig 16

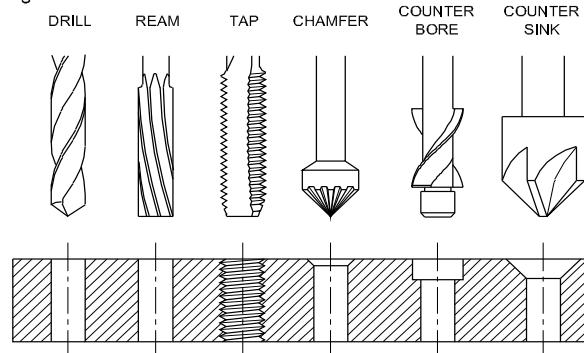
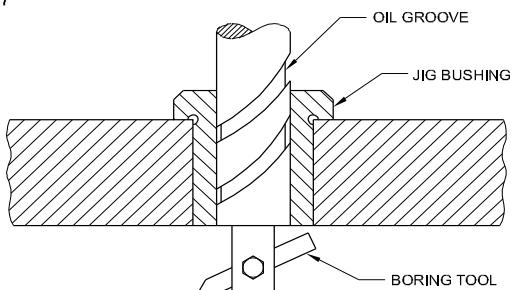


Fig 17



ड्रिलिंग जिग की सरचित विशेषताएँ (Constructional features of drill jig)

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

- ड्रिल जिग के मुख्य भागों के नाम व उनके उपयोग
- ड्रिल जिग के ड्रिल बूश व उनके उपयोग
- जिस में प्रयोग आने वाले विभिन्न क्लैम्प व उनके उपयोग

ड्रिल जिग के मुख्य भाग इस प्रकार है (Fig 1)

- सतह प्लेट (बेस प्लेट) या जिग बॉक्स
- ड्रिल प्लेट या जिग प्लेट
- ड्रिल बूश स्थापित पिन
- क्लैम्प्स

बेस प्लेट (Base plate)

यह वर्कपीस वपिनों को बाँधने के लिए कठोर सहारा देता है। कुछ प्रकार कि ड्रिल जिग जैसे कि प्लेट व क्लैम्प जिस में बेस प्लेट नहीं होती है।

ड्रिल प्लेट (Drill plate)

यह ड्रिल बूशों को पकड़ता है, ड्रिल बूशों की मदद से कटिंग टूल गाइड होता है। बिना छल्ले वाली छिद्रों को कभी कभी थोड़ा चलने के लिए ड्रिल प्लेट पर प्रयोग किया जाता है।

ड्रिल बूश (छल्ला) (Drill bushes)

इनका प्रयोग ड्रिलों को रिमर्स को, टेप्स को व अन्य घुमाने वाले टूलों को ढूँढने व गाइड करने के लिए किया जाते हैं व छिद्रों का बदलने में भी किया जाता है। (Fig 2)

Fig 1

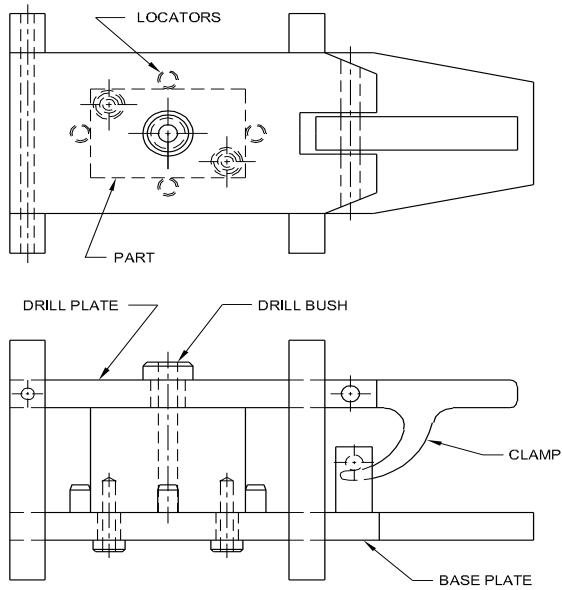


Fig 3

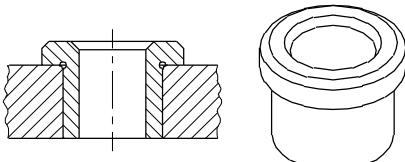
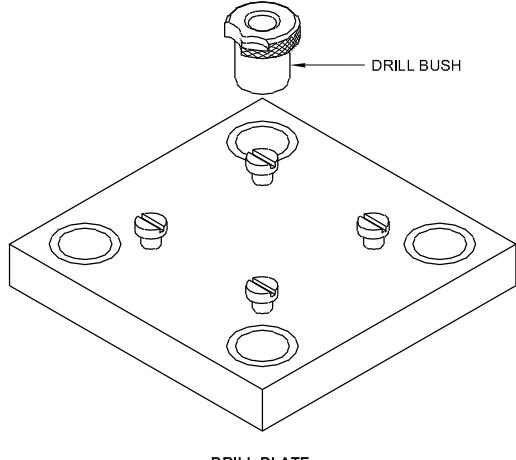


Fig 2



इन बूशों को सख्त कर सही साइज में फिक्स किया जाता है जिससे कि जिग में यह अनेकों बार प्रयोग में लाया जा सके। प्रमाणिक साइजों में भी बूश उपलब्ध है।

ड्रिल बूशों के विभिन्न प्रकार (Types of drill bushes)

- प्रेस फिट बूश (Press fit bushes)
- नवीनीकरणीय बूश (Renewable bushes)
- लाइनर बूश (Liner bushes)

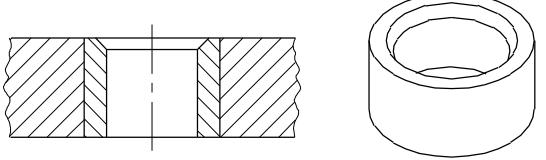
प्रेस फिट बूध दो तरह के बनाए जाते हैं:-

- मस्तक (Head)
- मस्तक रहित (Headless)

इन बूशों का प्रयोग वहाँ किया जाता हैं जहाँ पर बूश में बार-बार बदलाव न किया जा सके। (Figs 3 and 4)

नवीनीकरणीय बूश दो भागों में विभाजित किया गया है:-

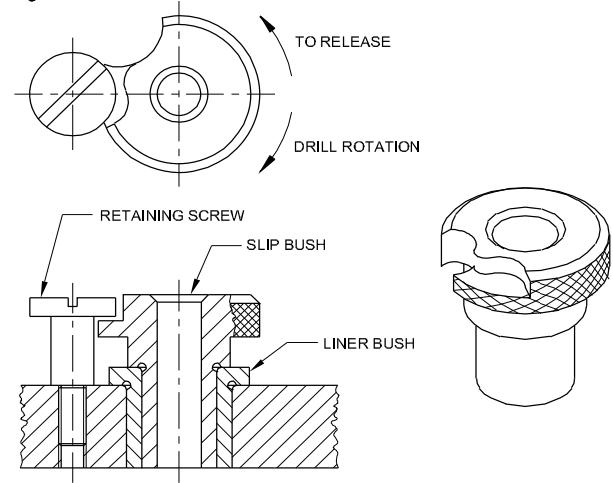
Fig 4



स्लिप नवीनीकरणीय बूश (स्लिप बूश) (Slip renewable bushes) (slip bushes)

इन बूशों का प्रयोग तब किया जाता है जब एक ही जगह पर एक से अधिक संक्रिया किया जाना हो। (उदा० ड्रिलिंग व रिमिंग) इन बूशों का प्रयोग प्रेस फिट लाइनर बूश व लॉक क्लोप्स के साथ किया जाता है। (Fig 5)

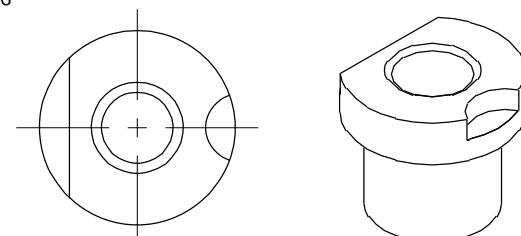
Fig 5



फिक्स नवीनीकरणीय बूश (Fixed renewable bushes)

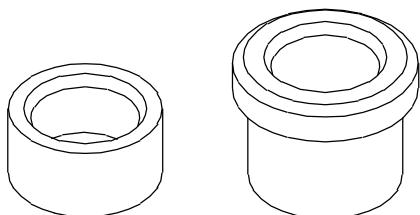
इन बूशों का प्रयोग केवल तब किया जाता है जब एक ही बूश के साथ एक ही संक्रिया कि जाना हो जबकि जिग में समय अनुसार कई बूशों का उपयोग हो सके। इन्हें लाइनर बूश द्वारा भी लगाया जाता है व स्कू की मदद से कसा जाता है (Fig 6)

Fig 6



लाइनर बूश कि मदद से सख्त छिद्र किया जाता है जहाँ पर नवीनीकरणीय बूश को बैठाया जाता है। जिस प्लेट में लाइनर बूश पहले से ही फिट रहते हैं। (Fig 7)

Fig 7



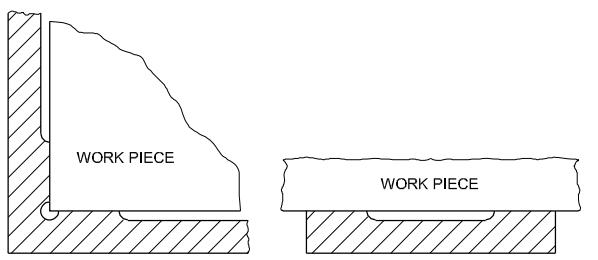
FIN4115927

स्थापित पिन व लेकेटर का प्रयोग (Locating pins or locators are used)

- किसी घटक या वस्तु की चाल को रोकना।
- टूल के हिसाब से जॉब पीस को स्थापित करना।
- जॉब या घटक को आसानी से चढ़ाने व उतारने के लिए सहायता प्रदान करने हेतु।
- सही तरह से घटक को उठाने हेतु आपरेटर की सहायता करने हेतु।

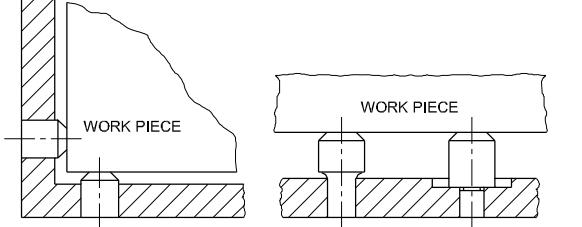
विभिन्न प्रकार की स्थापितपिनों का प्रयोग घटक कि साइज व होल लोकेटर के अनुसार किया जाता है, इनमें से कुछ स्थापित पिनों का इन चित्रों के माध्यम से बताया गया है। Figs 8 to 16.

Fig 8



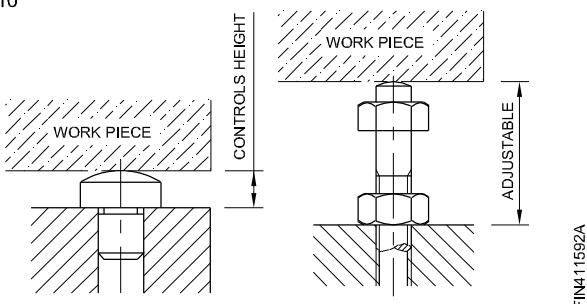
FIN4115928

Fig 9



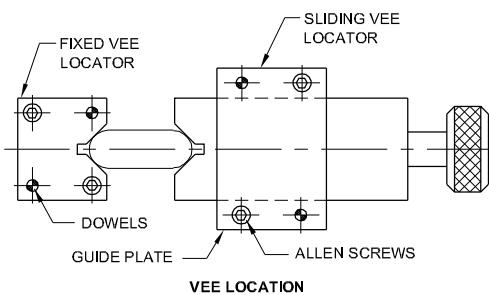
FIN4115929

Fig 10



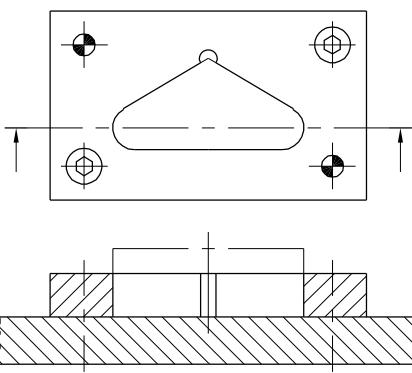
FIN411592A

Fig 11



FIN411592B

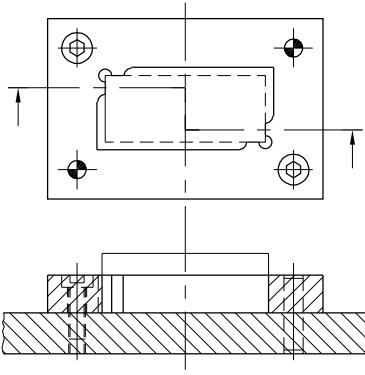
Fig 12



FULL NEST LOCATION

FIN411592C

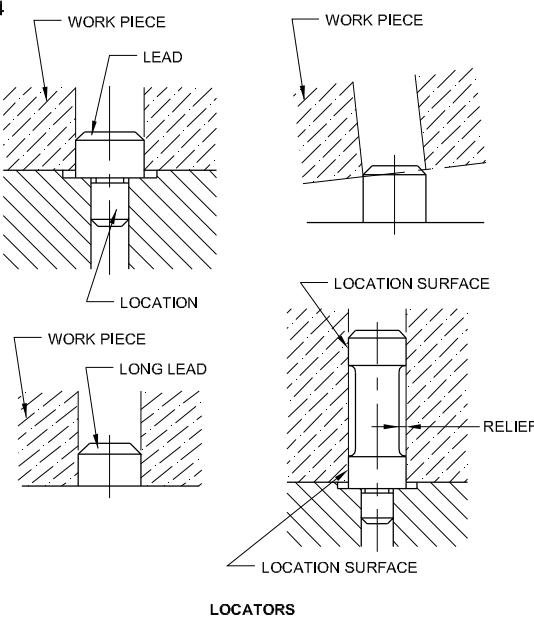
Fig 13



PARTIAL NEST LOCATION

FIN411592D

Fig 14



FIN411592E

Fig 15

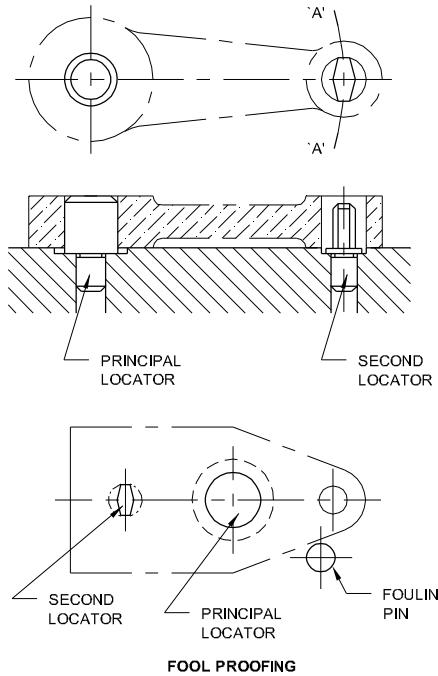
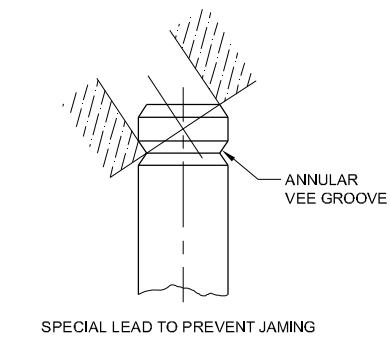


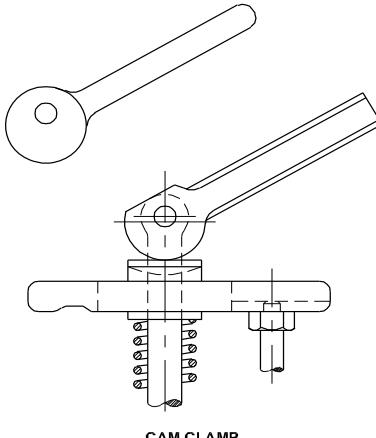
Fig 16



FIN411592G

- केम क्लेम्प (cam clamp) (Fig 18)

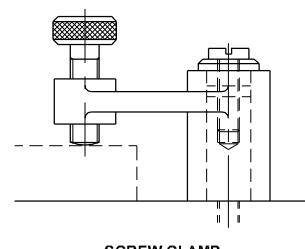
Fig 18



FIN411592I

- स्क्रू क्लेम्प (screw clamp) (Fig 19)

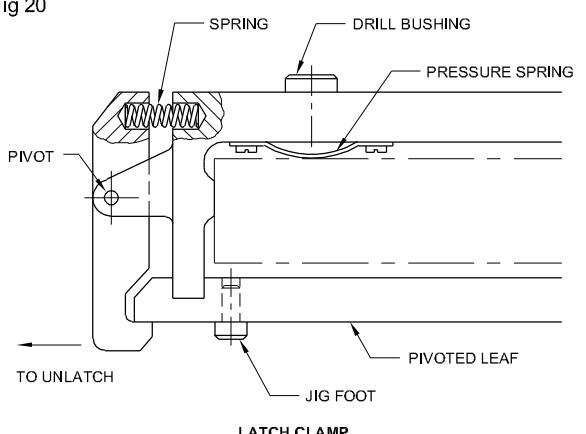
Fig 19



FIN411592J

- लेच क्लेम्प (latch clamp) (Fig 20)

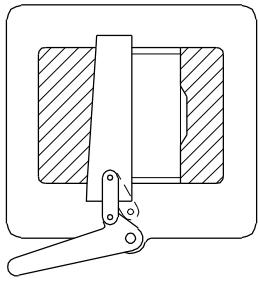
Fig 20



FIN411592K

- वेड्ज क्लेम (wedge clamp) (Fig 21)

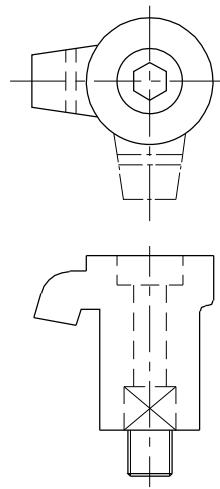
Fig 21



FIN411592L

- हुक क्लेम (hook clamp) (Fig 23)

Fig 23

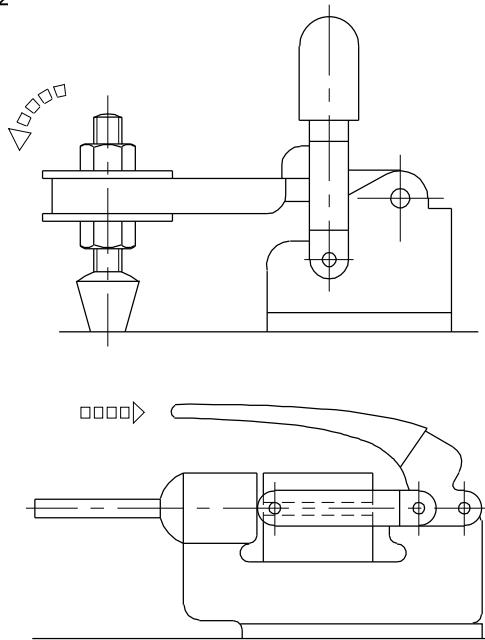


HOOK CLAMP

FIN411592N

- टागल क्लेम (toggle clamp) (Fig 22)

Fig 22



FIN411592M

फिटर (Fitter) - ड्रिलि जिग**फिक्सचर - आकृति संरचना, प्रकार व उपयोग(Fixtures - constructional features, types and uses)**

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

- फिक्सचर क्या है
- फिक्सचर के प्रकार व उपयोग
- फिक्सचर की आकृति संरचना एवं विशेषताएँ
- सेटिंग ब्लॉक के कार्य व फिक्सचर द्वारा भार संतुलन करना।

फिक्सचर का परिचय (Introduction to fixture)

फिक्सचर एक उत्पादन टूल है जिसका उपयोग उत्पादन के समय एक या एक से अधिक जॉब को सही से पकड़ने में किया जाता है जिससे कि वर्कपीस पर मशीनींग कियाएँ कि जा सके। फिक्सचर को ठीक तरह से मशीन के ऊपर बँधा जाता है। जिस पर जॉब बनाना हो। अतः फिक्सचर का मुख्य कार्य वर्कपीस को ठीक से पकड़ने के लिए वे उसे सही स्थान पर निर्धारित करना है।

फिक्सचर के मुख्य प्रकार या वर्गीकरण (Classification of fixtures)

फिक्सचर का वर्गीकरण मुख्यतः मशीनों के प्रकार से होता है जिस पर उनका प्रयोग किया जाता है। यदि मिलिंग मशीन पर फिक्सचर का प्रयोग होता है, तो उसे मिलिंग फिक्सचर कहते हैं। कुछ मुख्य फिक्सचरों के नामें में टर्निंग फिक्सचर, मिलिंग फिक्सचर, वेल्डिंग फिक्सचर, बोरिंग फिक्सचर, असेम्बली फिक्सचर, इन्सपेक्शन फिक्सचर आदि हैं।

जिस व फिक्सचर के मुख्य तत्व निम्न हैं:-

- स्थापना (location)
- पकड़ने की स्थिति (clamping)
- टूल का मार्गदर्शन व सेटिंग (tool guiding or setting)
- बॉडी का आधार या फ्रेम (body base or frame)

फिक्सचर के प्रकार (Types of fixtures)

फिक्सचर के प्रकार का मुख्यतः निर्धारण टूल के आधार पर होता है चूंकि टूल का दबाव अत्यधिक होता है फिक्सचरों को जिग से अत्यधिक मजबूत व हैवी बनाया जाता है। सामान्यतः फिक्सचर के ये प्रकार हैं

प्लेट फिक्सचर (Plate fixture)

यह सबसे सरल प्रकार के फिक्सचर हैं। इसे फ्लेट प्लेट द्वारा बनाया जाता है जिसमें जॉब को स्थापित करने के लिए लोकेटर व क्लेम्स, जॉब को पकड़ने के लिए लगाई जाती हैं। (Fig 1).

एंगल प्लेट फिक्सचर (Angle plate fixture)

इस फिक्सचर का प्रयोग जॉब को लेकेटर से 90° पर रखकर मशीनींग कार्य करने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

परिवर्तित एंगल प्लेट फिक्सचर (Modified angle plate fixture)

इसका प्रयोग जॉब को 90° के अलावा किसी अन्य कोण पर रखकर कार्य करने के लिए किया जाता है। (Fig 3)

Fig 1

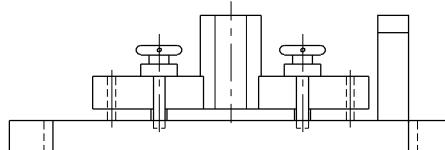
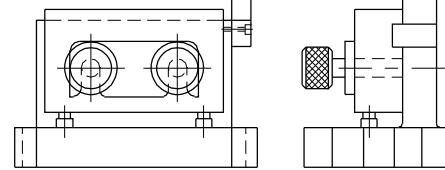


PLATE FIXTURE

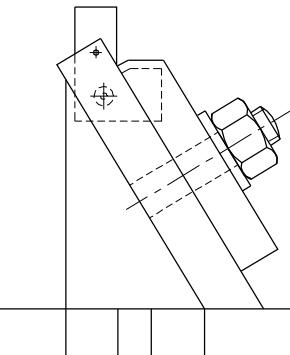
FIN4116011

Fig 2



FIN4116012

Fig 3



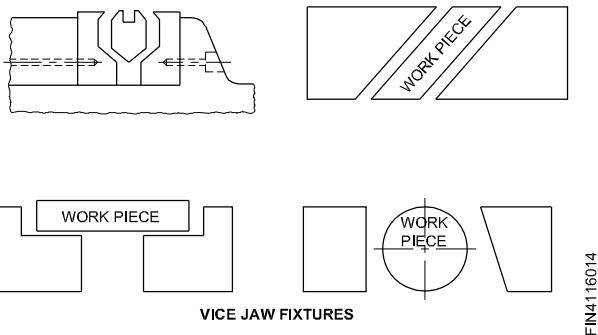
MODIFIED ANGLEPLATE FIXTURE

FIN4116013

वाइस जॉ फिक्सचर (Vice jaw fixture)

इस फिक्सचर का प्रयोग छोटे-छोटे जॉब पार्ट्स को मशीनींग करने के लिए किया जाता है। प्रमाणित वाइस जॉ के अलावा अन्य जॉ का भी प्रयोग किया जाता है जिससे कि छोटे-छोटे जॉब पार्ट्स बनाए जा सके। (Fig 4)

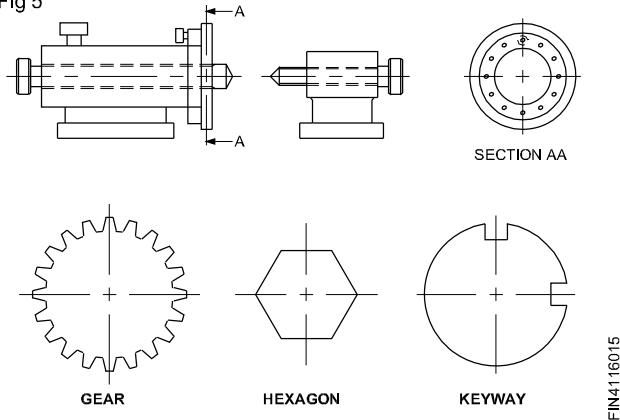
Fig 4



इन्डेक्सिंग फिक्सचर (Indexing fixtures)

जिन जॉब पार्ट्स पर समान दूरी की सतह पर कार्य किया जाना हो वह इन्डेक्सिंग फिक्सचर का प्रयोग किया जाता है। (Fig 5)

Fig 5



फिक्सचरों का उपयोग (Use of fixtures)

आधुनिक युग में विनिर्माण प्रक्रिया के दौरान उत्पादन गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए जिस व फिक्सचर का प्रयोग किया जा रहा है। जिस व फिक्सचर से इस कार्य के लिए बहुत मदद मिल रही है।

जिस व फिक्सचर (Figs 6 and 7) का उपयोग उत्पादन, विनिर्माण व असैम्बली में किया जा रहा है। उनके द्वारा कुद विशेष संक्रियाओं को ठीक से करने में भी सहायता मिलती है।

Fig 6

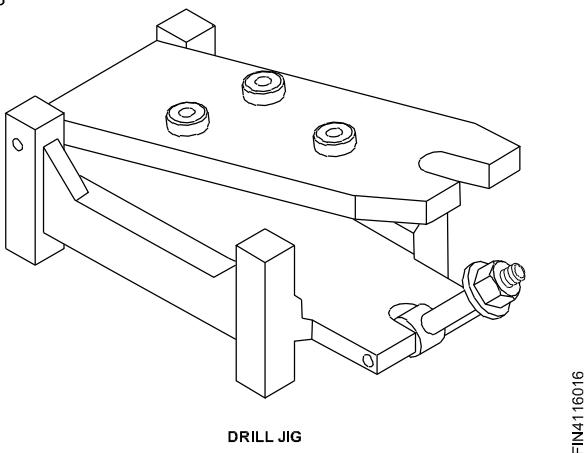
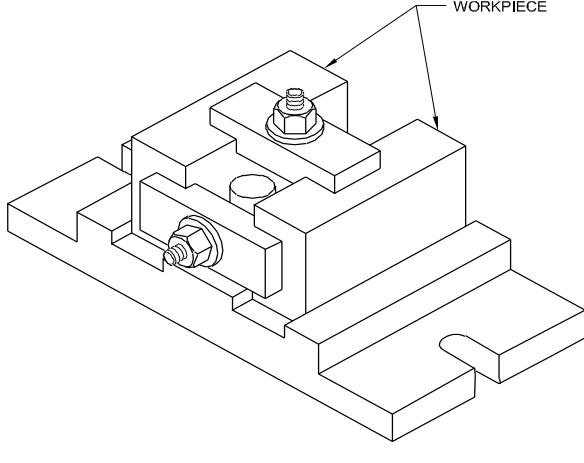


Fig 7



फिक्सचर एक उत्पादन टूल है जो जॉब को स्थापित करने व पकड़ने के कार्य में उपयोग होता है। यह टूल को गाइड नहीं करता है, बल्कि टूल को कटिंग क्रिया से पहले सेटिंग ब्लॉक व फिलर गैज की मदद से सेट किया जाता है। (Fig 8)

विभिन्न प्रकार के फिक्सचरों का उपयोग इन क्रियाओं के लिए किया जाता है:-

- मीलिंग (milling)
- टर्निंग (turning)
- ग्राइंडिंग (grinding)
- वेल्डिंग (welding)
- असैम्बली (assembly)
- बेंडिंग, इत्यादि (bending etc.) (Fig 9)

Fig 8

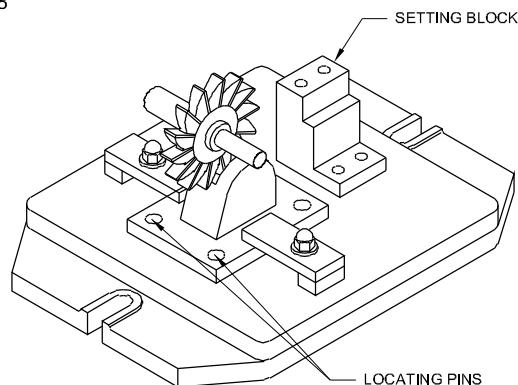
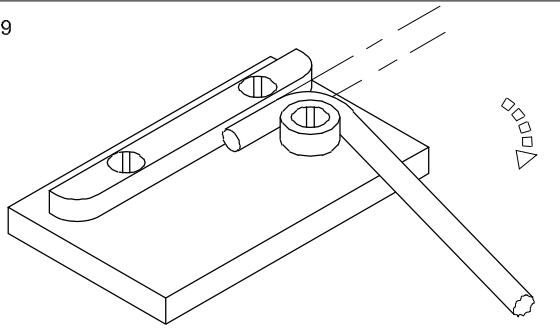


Fig 9



फिक्सचर की निर्माण विशिष्टता (Constructional features of a fixture)

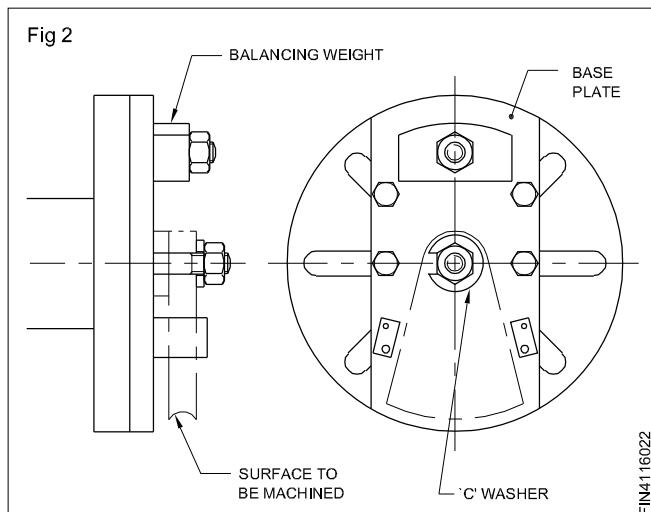
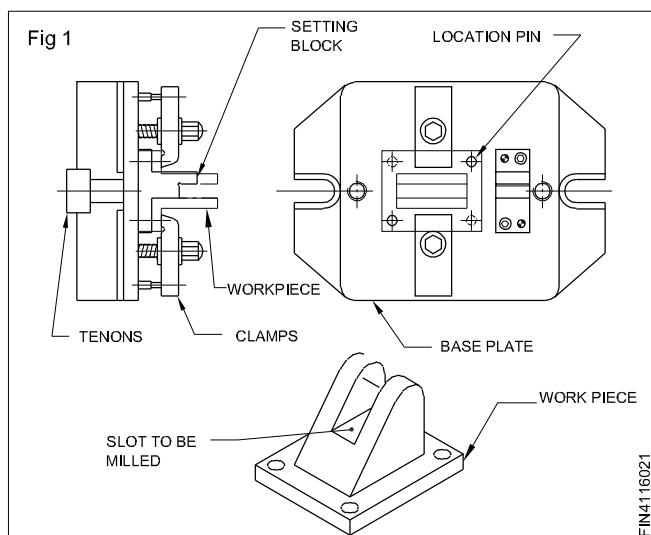
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- फिक्सचर की मुख्य निर्माण विशिष्टता बताने में define various constructional features of a fixture.

मशीनिंग क्रिया करते समय मुख्य इन फिक्सचरों का प्रयोग किया जाता है:

- मीलिंग फिक्सचर (milling fixture) (Fig 1)
- टर्निंग फिक्सचर (turning fixture) (Fig 2)
- ग्राइंडिंग फिक्सचर (grinding fixture etc.)

इन फिक्सचरों के मुख्य भागों में बेस प्लेट, प्रमाणित क्लोम्प व लेक्टर, सेटिंग ब्लॉक व वेलेसिंग बेट होते हैं।

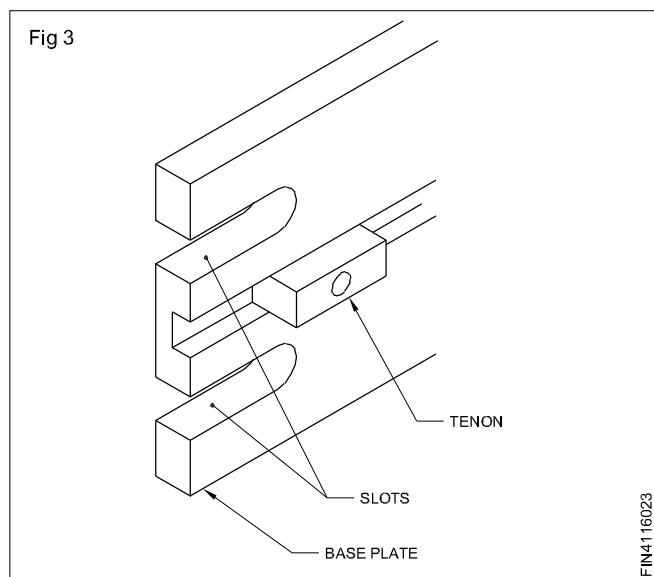


बेस प्लेट (Base plate)

मिलींग फिक्सचर में बेस प्लेट के नीचले हिस्सों में टेनन दिये होते हैं जिससे कि फिक्सचर टी स्लाट की मदद से मशीन टेबल पर ठीक से बैठ जाए। (Fig 3) बेस प्लेट में दो या चार स्टॉट्स फिक्सचर की सटीक क्लेम्पिंग के लिए दिये होते हैं जिससे कि वह मशीन टेबल पर फिक्स हो जाए।

प्रमाणिक क्लैम्प व लोकेटर्स (Standard clamps and locators)

इनका प्रयोग वर्कपीस को ठीक से क्लेम्पिंग करने व स्थापित करने में

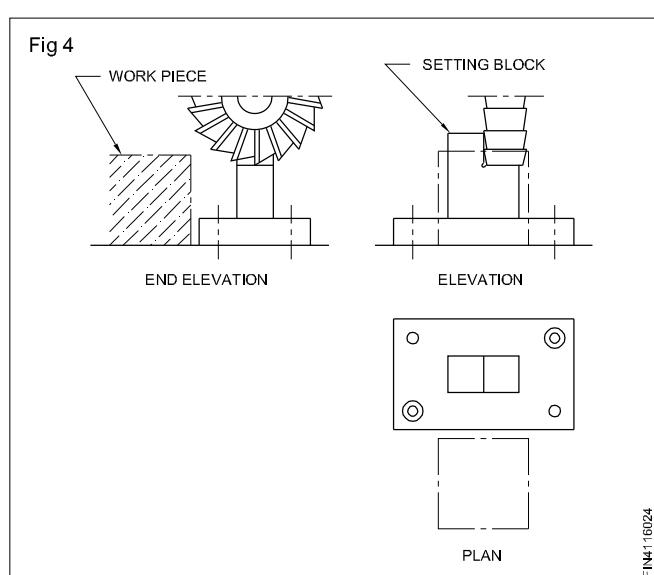


किया जाता है जिस तरह ड्रिल जिग में किया गया था। फिक्सचर में प्रयोग किये जाने वाले क्लैम्प अत्यधिक कठोर व मजबूत होते हैं।

सेटिंग ब्लॉक्स (The setting blocks)

इसका प्रयोग मशीनिंग के पूर्व फिक्सचर व वर्कपीस को कटर के स्थिति अनुसार स्थापित करने के लिए किया जाता है।

कटर व ब्लॉक के सेटिंग सतह के बीच में फिलर का प्रयोग किया जाता है, जिससे कि कटर कि फिक्सचर के साथ उपयुक्त स्थिति बन जाए। (Fig 4)

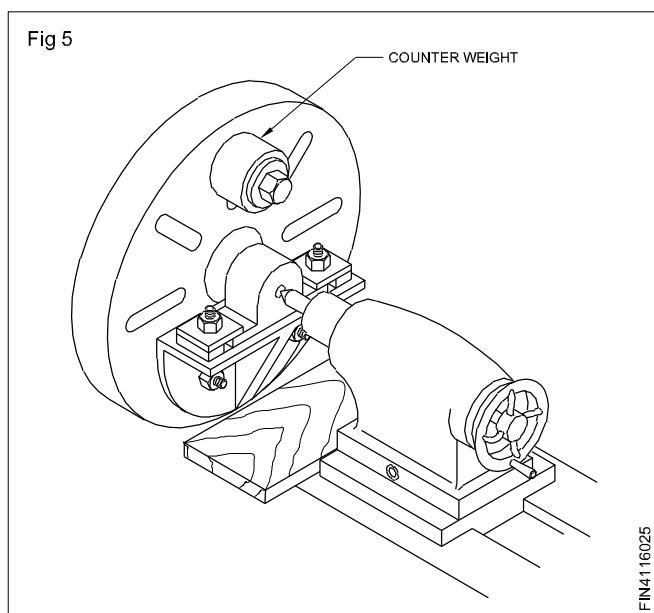


संतुलित भार (Balancing weight)

इसका प्रयोग अनियमित जॉब पीस को गतिशील संतुलन प्राप्त करने के लिए किया जाता है। इसे टर्निंग या बेलनाकार फिक्सचर के साथ प्रयोग में लिया जाता है।

टर्निंग फिक्सचर में, फिक्सचर की बेस प्लेट को फेस प्लेट के साथ क्लेम्प किया जाता है। (Fig 5)

Fig 5



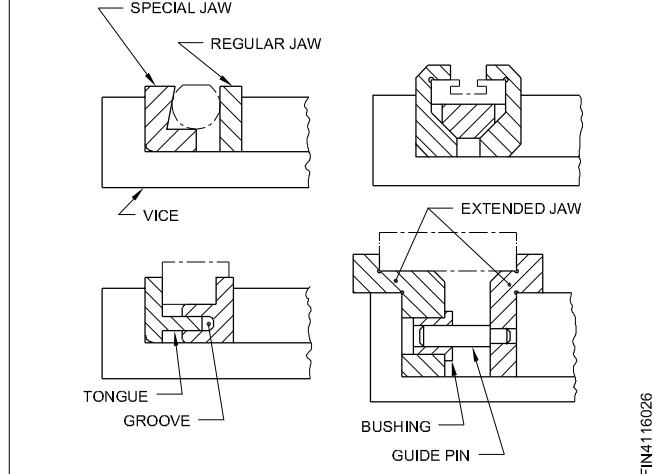
वाइस फिक्सचर (Vice fixture)

प्रमाणित मशीन वाइसों में विशेष प्रकार के जॉब लगाए जाते हैं, जिससे कि मशीनिंग कार्य करते समय पार्ट्स को पकड़नें में सरलता होती है। (Fig 6)

अन्य प्रकार के टूल्स जिनका मुख्य कार्य विभिन्न पार्ट्स को उत्पादन कार्य करते समय एक दूसरे पर स्थापित करना है, उन्हें फिक्सचर कहते हैं। इस प्रकार के फिक्सचर के मुख्य प्रकार बेडिंग फिक्सचर, असैम्बली फिक्सचर व वेल्डिंग फिक्सचर हैं।

फिक्सचर की बनावट मशीनिंग कार्य व उत्पादन पद्धति पर निर्भर करती है।

Fig 6



जिग्स व फिक्सचर में अंतर

जिग्स	फिक्सचर
<p>जिग का मुख्य कार्य जॉब को पकड़न व स्थापित करना है, यह कटिंग टूल को भी गाइड करता है।</p> <p>जिग को मशीन टेबल पर फिक्स नहीं किया जाता है।</p> <p>जिग का प्रयोग ड्रिलिंग मशीन में ड्रिलिंग, टेपिंग, काउन्टर बोरिंग व काउन्टर सिंकिंग कार्य के लिए की जाती है।</p>	<p>फिक्सचर का मुख्य कार्य जॉब को पकड़ना व स्थापित करना है, यह कटिंग टूल को गाइड नहीं करता है।</p> <p>फिक्सचर मशीन टेबल पर फिक्स किया जाता है।</p> <p>फिक्सचर मुख्यतः ग्राइडिंग मिलींग, टर्निंग, बेन्डिंग व असैम्बली कार्य के लिए प्रयोग में लिये जाते हैं।</p>

उत्पादन एवं विनिर्माण (Production & Manufacturing) अध्यास 4.2.161- 162 से संबंधित सिद्धांत फिटर (Fitter) - मरम्मत तकनीक

ऐल्युमीनियम एवं उसकी मिश्र धातु (Aluminium and its alloys)

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

- ऐल्युमीनियम की विशेषता व उसके उपयोग
- सामान्यतः उपयोग में लाने वाली ऐल्युमीनियम की मिश्र धातु
- ऐल्युमीनियम के मुख्य अयस्क, जिससे ऐल्युमीनियम बनता है।

ऐल्युमीनियम एक अलौह धातु है जो बाक्ससाइट से निकाला जाता है। ऐल्युमीनियम का कलर सफेद ग्रे-सफेद होता है। इसका गलनांक 660°C है। इसमें उच्च विद्युत व उष्मा चालकता होती है। यह नर्म व तन्य धातु है। इसमें तन्यता शक्ति कम होती है। ऐल्युमीनियम का प्रयोग वायुयान

कारखाने व फेब्रिकेशन में अधिक होता है क्योंकि इसका भार कम होता है। इसका घरेलु उष्मा उपकरणों में भी बहुत उपयोग है। कुछ विशिष्ट ऐल्युमीनियम भिन्न धातु, उनकी बनावट व उनका इस्तेमाल इस तालिका के माध्यम से दिया गया है।

अल्युमीनियम मिश्र धातु - रचना - उनके प्रयोग

रचना (%) (केवल मिश्र धातु तत्वों का प्रतिशत दिखाया गया है। बाल्क अल्युमीनियम है)						वर्ग	अनुप्रयोगों
तांबा	सिलिकॉन	लोहा	मेगनिस	मेंगनिश्यम	अन्य तत्व		
0.1 उच्चतम	0.5 उच्चतम	0.7 उच्चतम	0.1 उच्चतम	-	-	राट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	निर्मित असेम्बलिज, विद्युत सुचालक, भोजन और मदिरा बनाना, प्रसंकरण कररखाना, वस्तु सजावट,
0.15 उच्चतम	0.6 उच्चतम	0.75 उच्चतम	1.0 उच्चतम	4.5 से 5.5	0.5 क्रोमियम	राट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	उच्च शक्ति जहाज निर्माण और इंजीनिशरिंग उत्पादों, अच्छा जंग प्रतिरोध।
1.6	10.0	-	-	-	-	कास्ट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	मामूली तनाव दबाव डाई कास्टिंग के लिए सामान्य प्रयोजन मिश्र धातु।
-	10.0 to 13.0	-	-	-	-	कास्ट, उष्मा उपचार नहीं कर सकते।	सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया गया मिश्र में एक। बालू, गुरुत्वाकर्षण और दबाव डाई कास्टिंग के लिए उपयुक्त। उत्कृष्ट फाउंड्री विशेषताओं, बड़ा मराइन, आटोमोटिव और साधारण विद्युत उत्पादों।
4.2	0.7	0.7	0.7	0.7 टैटनियम (वैकल्पिक)	0.3 उपचारित	राट, उष्मा उपचारित	परंपरागत डुरालयुमिन, साधारण, मशिनिंग मिश्र धातु। विमानों में व्यापक रूप से बल दिया गया घटकों में इस्तेमाल करते हैं।
-	0.5	-	-	0.6	-	कास्ट, उष्मा उपचारित	हल्के तनाव घटकों के लिए जंग प्रतिरोधक मिश्र धातु जैसे ग्लेजिंग बार, विंडो अनुभागों और आटोमोटिव बाड़ी घटकों
1.8	2.5	1.0	-	0.2 टैटनियम निकल	0.15 उपचारित 1.2 निकल	कास्ट, उष्मा उपचारित	बालू और गुरुत्वाकर्षण, हाई कास्टिंग के लिए उपयुक्त माध्यम शाक्ति और संदर्भ प्रतिरोध के साथ उच्च कठोरता। एक सामान्य प्रयोजन मिश्र धातु।
-	-	-	-	10.5 टैटनियम	0.2 उपचारित	विमानों और मेराइन कास्टिंग में बड़े और छोटे दोनों में उपयोग एक मजबूत नमनीय और अत्यधिक जंग प्रतिरोध मिश्र धातु।	

इस्पात के बदले ऐल्युमीनियम उपयोग करने के लाभ

लाभ (Advantages)

- भार से हल्का।
- इस्पात की अपेक्षा अधिक मजबूत।
- क्षार प्रतिरोधक।
- अत्यधिक मशीनिंग क्षमता।
- धनाग्र क्षमता।
- उच्च विद्युत व उप्पा चालक क्षमता।

हानियाँ (Disadvantages)

- कम मजबूती (अन्य इस्पात मिश्र धातुओं कि अपेक्षा कम मजबूत है)
- चूड़ी वाले बन्धक बनाने में उपयुक्त नहीं हैं।
- पुताई (Painting) करने में अधिक मुश्किल होती है।
- इसमें बनाए गए वेल्डेड जोड़ों को अपनी यांत्रिकी विशेषताएँ लान के लिए फिर गर्म करना पड़ता है।
- वेल्ड करना आसान नहीं होता।
- अत्यधिक थकावट वाली मिश्र धातु।
- महँगा मिश्र धातु।
- इसकी तन्यता व लचीलापन कम होने के कारण जल्दी टूट जाता है।
- कम लम्बा होने की विशेषता।

ऐल्युमीनियम व ऐल्युमीनियम मिश्र धातु (Aluminium and aluminium alloys)

ऐल्युमीनियम विश्व में सर्वाधिक उपयोग होने वाला धातु है। इसमें बहुत प्रकार के विशेष गुण हैं। इसके अलावा ऐल्युमीनियम मिश्र धातुओं के साथ मिलकर जैसे ताँबा, मैग्नीज, सिलिकन, मैग्नीशियम, जस्ता बहुउपयोगी मिश्र धातु बनाते हैं।

मुख्य विशेषताएँ (Important properties)

- ऐल्युमीनियम भार में हल्का धातु है। इसकी घनात्वत 2.7 gm/cm^3 है। यह इस्पाक्ष से एक-तिहाई भाग में है।

सीसा व उसकी मिश्र धातुएँ (Lead and its alloys)

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

- सीसा की विशेषताएँ बताए
- सीसा के उपयोग बताए
- बेबीट धातु के उपयोग बताए।

सीसा साधारणतः उपयोग में आने वाले अलौह धातु है व इसके बहुत सारे औद्योगिक उपयोग है।

सीसा अपने अयस्क 'गलीना' से बनता है। यह भारी धातु है जिसका रंग गलनीय अवस्था में चाँदी जैसा होता है। यह नर्म व पिटवा होता है। इसकी क्षार उवरोधक क्षमता अधिक होती है। यह नाभिकिय किरणों का प्रतिचालक है। यह सल्फ्यूरिट अम्लब हाइड्रोक्लोरिन अम्लो का भी अवरोधक है।

- शुद्ध ऐल्युमीनियम में मजबूती 7 kgf/mm^2 है, इसके मिश्र धातु कि मजबूती उप्पा उपचार के उपरान्त 45 kgf/mm^2 तक है।
- ऊपर दी गई दो विशेषताओं के कारण यह भार के अनुपात में अत्यधिक मजबूत है जिस कारण इसका प्रयोग हवाई जहाज कारखाने में किया जाता है।
- कुछ मिश्र धातुओं कि कम तापमान पर अत्यधिक कठोरता कि विशेषता के कारण इन्हें परिशीतन (कम तापमान युक्त) उपयोग किया जाता है।
- कुछ मिश्र धातुओं में अत्यधिक क्षार प्रतिरोधक क्षमता है।
- ऐल्युमीनियम व इसके मिश्र धातुओं में उच्च उप्पा चालकता की विशेषता है।
- ऐल्युमीनियम व इसके मिश्र धातुओं में उच्च विद्युत चालकता की विशेषता है।

उपयोग (Applications)

- गृह उपयोगी बर्तन व फर्नीचर बनाते हैं।
- पात्र, टैंक व पानी के जहाज बनाने हेतु।
- वाहन बनाने हेतु, बस, रोड़ व रेलवे के टैंकर बनाने हेतु।
- भवन एवं अन्य शिल्पकार निर्माण हेतु।
- चलित ब्रिज बनाने हेतु।
- हवाई यान, मिसाइल व अन्य हवाई यान पार्ट्स बनाने हेतु।
- रेडीयेटर व अन्य उप्पा प्रवर्तक बनाने में।
- विद्युतीय चालक केवल व बसो की छड़ बनाने में।

ऐल्युमीनियम मिश्र धातु पद्धति (Aluminium alloy system)

ऐल्युमीनियम मिश्र धातु का वर्गीकरण उनमें मिले हुए मूल मिश्र धातु के हिसाब से किया जाता है।

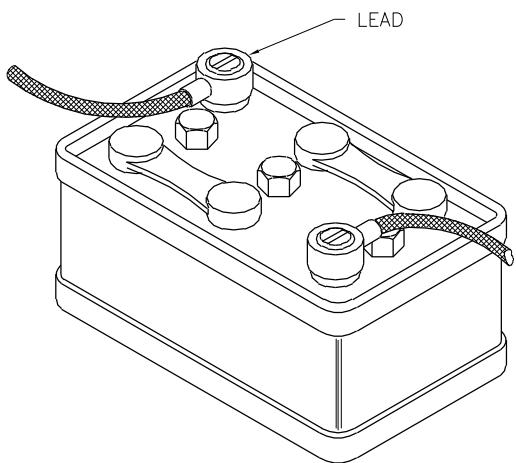
इसका उपयोग कार की बैटरी में किया जाता है। इसका उपयोग सोल्डर लगाने में व पेन्ट बनाने में भी किया जाता है।(Fig 1)

सीसा से बने मिश्र धातु (Lead Alloys)

बेबीट धातु

बेबीट धातु सीसा, टिन, ताँबा व एन्टीमनी से बनी मिश्र धातु है। यह नर्म, घर्षण विरोधी होने के कारण वियरिंग बनाने में प्रयुक्त होता है।

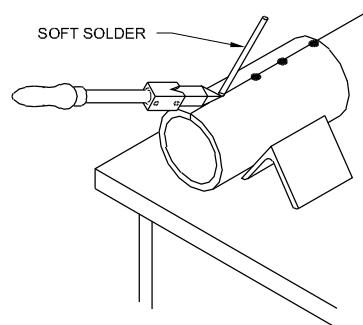
Fig 1



FIN4216111

सीसा वटीन की मिश्र धातु 'नर्म सोल्डर' के रूप में प्रयोग होती है।(Fig 2)

Fig 2



FIN4216112

जिंक (Zinc)

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

- जस्ता कि विशेषताएँ एवं उपयोग
- जस्ता मिश्र धातुओं के उपयोग।

जस्ता धातु का मुख्य प्रयोग इस्तपात पर कोटिंग करने व उसे क्षार प्रतिरोधक बनाने के लिए किया जाता है। उदाहरण जैसे इस्पात की बाल्टियाँ, गेलवेनाइज की हुई छत की चढ़रे इत्यादि।

जस्ता अपनी अयस्क धातु 'काला माइन' से प्राप्त होता है।

इसका गलनांक बिंदु 420°C है।

यह भंगुर होता है व गर्म करने पर नर्म हो जाता है। यह क्षार-प्रतिरोधक भी है। इसकी विशेषता के कारण बैटरी पात्र बनाए जाते हैं व छत की चढ़रे भी बनाई जाती है।

गेलवेनाइजिंग के दौरान लोहे की शीटों को जस्ते से कोटिंग की जाती है।

रांगा व उसके मिश्र धातु (Tin and its alloys)

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

- टिन की विशेषताएँ एवं उपयोग
- टिन मिश्र धातुओं के नाम एवं इनके उपयोग।

रांगा (Tin)

टिन केसिटराइट व टिनस्टोन से प्राप्त होता है। यह श्वेत रजत वर्ण का होता है व इसका गलनांक 231°C है। यह नर्म व अत्यधिक क्षार प्रतिरोधक क्षमता वाला धातु है।

उदाहरण:- टिन व ताँबा मिलकर काँसा बनता है। टिन व सीसा मिलकर सोल्डर बनाते हैं। टिन, ताँबा, सीसा व मिलकर बेबीट मेटल बनाते हैं।

ताँबा व उसके मिश्र धातु (Copper and its alloys)

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

- ताँबा के सामान्यतः उपयोग में लाने वाले मिश्र धातु
- ताँबे की विशेषताएँ एवं उपयोग
- पीतल के विभिन्न प्रकार, उपयोग एवं बनावट
- काँसा के विभिन्न प्रकार, उपयोग एवं बनावट।

वह धातु जिसमें लौहा नहीं होता उन्हें अलौह धातु कहते हैं। उदाहरण-ताँबा, ऐत्युमीनियम, जस्ता, सीसा व टिन।

विशेषताएँ (Properties)

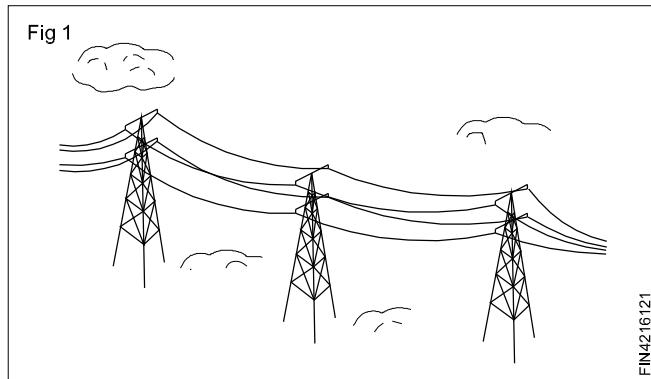
यह लाल कलर का होता है। ताँबा अपने कलर के कारण आसानी से परखा जाता है।

यह धातु इसके अयस्क 'मेलाकाइट' से बनती है जिसमें 55% ताँबा होता है। व 'पायराइट्स' से बनती है जिसमें 32% ताँबा होता है।

जब यह फ्रेक्चर अवस्था में होता है। इसकी संरचना दानेदार होती है, पर जब भट्टी पर रोल होता है, इसकी संरचना रेशेदार होती है।

यह पिटवा व तन्यता दोनों विशेषताएँ से पूर्ण रहता है, इस कारण यह शीट्स व वायर बनाने में प्रयोग किया जाता है।

यह विजली का सुचालक हैं। ताँबा विजली के केबल बनाने में प्रयुक्त किया जाता है, व विद्युतीय पार्ट्स बनाए जाते हैं जो विजली के सुचालक रहते हैं।(Fig 1)



ताँबा ऊप्पा का सुचालक हैं व संक्षारण प्रतिरोधी है, इसी कारण इससे बाइलर फायर बॉक्स, जल ऊप्पा संयंत्र, जल पाइप व केमिकल एवं ब्रेवरी प्लान्ट में टैक बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।

ताँबे का गलनांक तापमान 1083°C है।

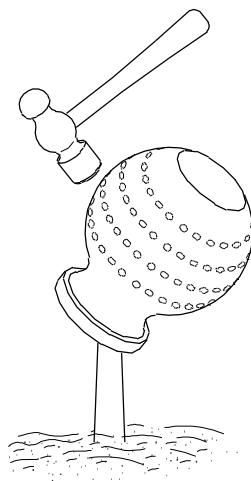
ताँबे की तन्यता शक्ति को पीटकर व रोलिंग करके बढ़ाई जा सकती हैं।(Fig 2)

ताँबे की मिश्र धातु (Copper alloys)

पीतल (Brass)

यह धातु ताँबा व जस्ता मिलाकर तैयार की जाती हैं। कुछ प्रकार की पीतल बनाने में कम मात्रा में टिन व सीसा भी मिलाया जाता हैं। पीतल का कलर उसमें मिलाए हुए मिश्र धातुओं पर निर्भर करता हैं। इस पर आसानी से मशीनिंग की जा सकती है। यह संक्षार प्रतिरोधी भी होता है।

Fig 2



पीतल का उपयोग सामान्यतः मोटरकार रेडीयेटर व पानी के नल बनाने में किया जाता है। यह कठोर ब्रेजिंग व सोल्डरिंग करने के लिए भी गैस वेल्डिंग में प्रयोग की जाती है। इसका गलनांक 880 से 930°C है।

अलग-अलग कार्य के लिए अलग-अलग रचना से पीतल बनाया जाता है। टेबल-1 में सामान्य प्रयोग में लाए जाने वाले पीतल मिश्र धातु की रचना व उपयोग दिए गए हैं।

कॉसा (Bronze)

कॉसा, टिन व ताँबा को मिलाकर बनाया जाता है। कभी-कभी जस्ता भी मिलाया जाता है जिससे कि कॉसा में विशेष गुण आ जाए। इसका कलर लाल से पीला तक होता हैं। इसका गलनांक 1005°C होता है। यह पीतल से कठोर होता है। यह तीखे टूल द्वारा आसानी से मशीनिंग किया जा सकता है। मशीनिंग दौरान दानेदार चिप्स निकलती हैं। कॉसा राढ़ नाम से नाम से विशेष प्रकार कि कॉसे की मिश्र धातु उपलब्ध हैं। विशेष उपयोगों के लिए विभिन्न रचना वाले कॉसा उपलब्ध हैं। टेबल -2 द्वारा कॉसा की रचना व उपयोग दिये गये हैं।

टेबल 1 - विभिन्न प्रकार के पातल की रचना

मिश्रधातु नाम	सरंचना (%)			उपयोग
	ताँबा	जस्ता	अन्य धातु	
कारबूस पीतल	70	30	-	ताँबे और जिंक की मिश्र धातुओं में सबसे अधिक तन्य है। इसकी तनाव सामर्थ्य धातु बर्थता अधिक होती है। इसका उपयोग कर्टिज केस, ठंडे कार्यों में, रेडिएटर में किया जाता है।
प्रमाणिक पीतल	65	35	-	कर्टिज पीतल से सस्ता तथा कम तन्य होता है, ज्यादातर इंजिनियरिंग प्रक्रमों के लिए उपयुक्त है।
सामान्य पीतल	63	37	-	ठंडे कार्यों में उपयुक्त पीतल में सबसे सस्ता होता है इसमें तन्यता की कमी होती है। यह सामान्य प्रक्रमों के लिए उपयुक्त है।

Muntz धातु	60	40	-	ठण्डे कार्यों के लिए अनुप्रयुक्त, लेकिन गर्म कार्यों के लिए उपयुक्त है। जिंक की मात्रा अधिक होने के कारण सस्ती होती है। इसका उपयोग अधिकारातः एक्सट्रूजन तथा हॉट - स्ट्रैमिंग प्रक्रमों में करते हैं।
फ्रि कटिंग पीतल	58	39	3% lead	ठण्डे कार्यों के लिए अनुप्रयुक्त लेकिन गर्म कार्यों में सर्वोत्तम हैं। निम्न सामर्थ्य वाले अवयवों पर उच्च गति मशीनन किया जा सकता है।
Admiralty पीतल	70	29	1% tin	इसकी सामर्थ्य अधिक होती है। यह पानी के जहाजों में उपयोगी है। नमक के पानी में अंसक्षारणीय हैं।
Naval पीतल	62	37	1% tin	नमक के पानी में अंसक्षारणीय है।
Gilding पीतल	95	5	-	आभूषणों में उपयोगी है।

टेबल 2 - विभिन्न प्रकार के काँसा की रचना

नाम	संरचना (%)				उपयोग
	तांबा	जस्ता	फासफोरस	रांगा (Tin)	
निम्न टिन काँसा	96	-	0.1	3.9 to 3.75 to 0.25	जहाँ अच्छी प्रत्यास्थता की आवश्यकता होती है जैसे स्प्रिंग। यह संतारण प्रतिरोधी, कटिंग प्रतिरोधी तथा अच्छी विद्युतीय चालकता रखता है, जैसे - सम्पर्क ब्लेड।
ड्राउन फास्फर/ काँसा	94	-	0.1 to 0.5	5.9 to 5.5	अच्छी सामर्थ्य तथा संक्षारण प्रतिरोध जैसे वाल्व स्पिंडल
कास्ट	89.75		0.03	10	वियरिंग बुश तथा वर्म व्हील बनाने के लिए इन्हें रॉड था ट्यूब में ढाला जाता है। इसमें अति उत्तम घर्षण रोधी गुण होते हैं।
फास्फर/ तांबा	to 89.97		to 0.25		
एडमाइरेलिटी	88	2	-	10	पम्प तथा वाल्व बॉडी बनाने के लिए, जहाँ बारिक दानेदार कण प्रैसर टाइट कम्पोनेन्ट की ढलाई की आवश्यकता होती हैं।
गन धातु					
सीसा गन	85	5	-	5	इसके गुण भी एडमिरलिटी गन मेटल जैसे ही होती है। लेकिन यह कम मजबूत होता है। इसे लाल कांसे से भी जाना जाता है।
धातु		(5%lead)			
सीसा	74	(24%lead)	-	2	कम भार वाले वियरिंग में उपयोगी। जहाँ अलाइनमेंट आसानी से न हो। इसके वियरिंग अपेक्षाकृत मृदु होते हैं।
प्लास्टिक					

मशीनों की, स्थापना, अनुरक्षण एवं पुनर्नवन करना (Installation,maintenance and overhaul of machinery)

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

- मशीनों की स्थापना विधि
- मशीनों की अनुरक्षण विधि
- मशीनों की ओवरहालिंग विधि

मशीन की स्थापना (Installation)

मशीनों की स्थापना करने कि विधि इस प्रकार है :-

- मशीन की नींव (foundations)
- फिटिंग एवं स्थानन्तरण (fitting and moving)
- समतलन (levelling)
- परीक्षण करना (testing)

मशीनों की नींव (Foundations)

मशीनों की स्थापना, ऐसी संरचना का निर्माण करने के को कहते हैं जो मशीन को सहारा दे व जो मशीन परस्थैतिक एवं गतिशील भार को ले सके, मशीन स्थापित करते समय इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि उनका आधार फर्श के साथ ठीक प्रकार से स्थापित हो।

मशीनों की स्थापना करने के लिए निम्न आवश्यकताओं का ध्यान रखना चाहिए :-

- यह मशीन को दी गई हाइट तक सहारा दे व मशीन का स्थैतिक एवं गतिशील भार को सहन कर सके।
- मशीन की नींव इस तरह रखना चाहिए कि उनका आधार फर्श के साथ ठीक प्रकार से स्थापित कर सके।
- यह चलित भागों के संदर्भ को सोख सके।

उठाना एवं चलाना (Lifting and moving)

मशीनों को लिफ्ट करने व चलाने के लिए होइस्ट्स, डेरिक व क्रेन जैसे उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। मशीनों को टाई (पकड़ने हेतु) रस्सीयों का प्रयोग किया जाता है।

लेवलिंग (Levelling)

मशीनों को स्थापित करने के लिए अच्छी नींव रखना अति आवश्यक है, अच्छी नींव पर मशीन ठीक से लेवल करके रखना चाहिए। किसी भी मशीन टूल का उच्च प्रदर्शन उसके लेवल एवं नींव पर निर्भर करता है।

मशीनों को लेवल करने के लिए निम्न उपकरणों का प्रयोग किया जाता है:-

स्टील वेइजेस (इस्पात से बने किले) (steel wedges)

लेवलिंग ब्लॉक्स (levelling blocks)

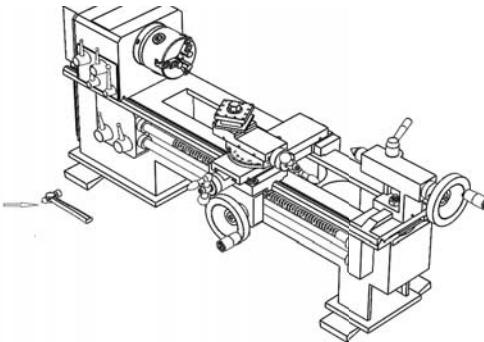
जैकिंग स्क्रू (jacking screws)

स्टील वेइजेस का प्रयोग मशीन बेड के नीचे स्टील पैकिंग के साथ तीन या उससे अधिक स्थानों पर किया जाता है। टेपिंग करके बेडजेस को एडजस्ट किया जाता है। जिससे कि मशीन लम्बाई से व अनुप्रस्थ तरफ से लेवल हो जाए व इसके बाद ग्रउटिंग की जाती हैं।

सही तरह से लेवलिंग प्राप्त करके के लिए लेमिनेट फन्नीयों का प्रयोग करना चाहिए। (Fig 2)

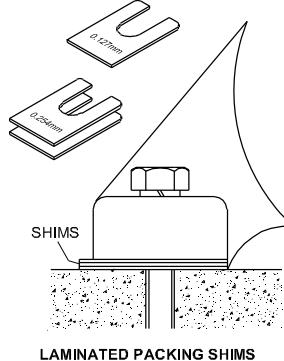
Fig 1

LEVELLING OF CENTRE LATHE USING TAPER WEDGE



FIN4216311

Fig 2



LAMINATED PACKING SHIMS

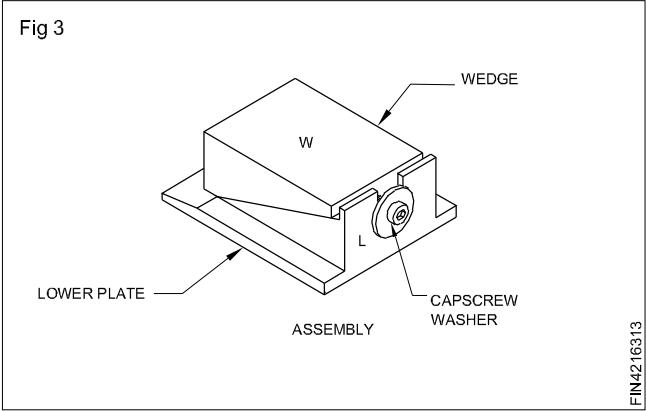
FIN4216312

यह पैकिंग फन्नीयाँ सेट्स में पाई जाती है जिसमें हर फन्नी की अलग-अलग साइज (गेज) होती है एवं इन फन्नीयों का सम्मिश्रण करके अलग-अलग मोटाई की फन्नीयाँ प्राप्त होती हैं।

जब मशीनों को लेवलिंग ब्लॉक्स पर रख दिया जाता है, तब मशीन का आधार नींव पर टच नहीं करता है बल्कि सम्पूर्ण मशीन लेवलिंग ब्लॉक पर टीकी हुई रहती हैं, इस प्रकार मशीन को उचित हाइट पर या नीचे करके सेट किया जाता है। (Fig3)

इससे मशीन को फिर से लेवलिंग करने में भी आसानी होती है।

Fig 3



मशीन को जेकिंग स्क्रू की मदद से भी लेवल किया जाता है, (Fig 4), दिए गए चित्र के स्क्रू को स्टील प्लेट पर लगाकर जमीन से उतारा जाता है। अधिक संवेदनशील लेवलों के प्रयोग से लेथ, ग्राइन्डर एवं सूक्ष्ममापी मशीनों की लेवलिंग की जाती है। मशीनों के पस्चावर्ती गति को रोकने के लिए मशीन के चारों तरफ सीमेंट लगाई जाती हैं। (Fig 5) सीमेंट से ग्राउटिंग करते समय मशीन के लेवल को नहीं छेड़ना चाहिए।

Fig 4

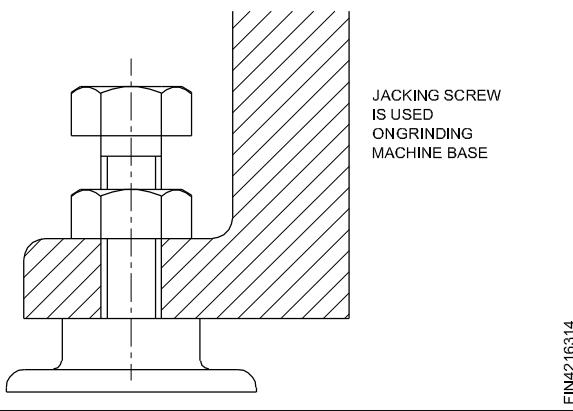
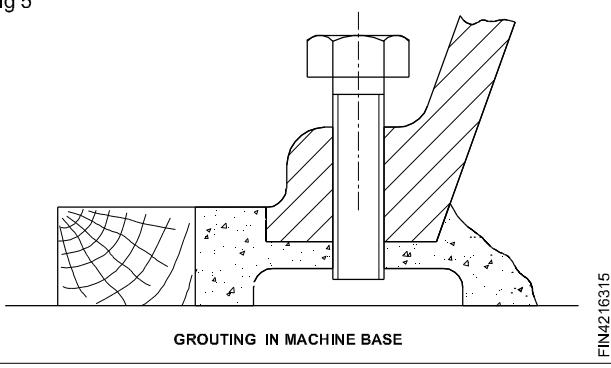


Fig 5



कुछ मशीनों को स्पंदन विरोधी पेड़स से भी बाँधा जाता है। इस केस में मशीन को लेवलिंग बोल्ट से लेवल किया जाता है।

परीक्षण (Testing)

मशीन परीक्षण टूल्स (Testing machine tools)

जब तक मशीन के टूल ठीक से नहीं लगेगा तब तक वह सही कार्य नहीं करेगा। अतः उत्पादक के लिए यह आवश्यक है कि कार्य करने वाले टूल्स कि परिशुद्धता की मात्रा के साथ अन्य मशीनों से सम्बन्धी वातों को भी ध्यान दें।

स्वीकरण परीक्षण चार्ट (Acceptance test charts)

मशीन टूलों के निर्माता यह परीक्षण स्वीकरण परीक्षण चार्ट के माध्यम से करते हैं। जिससे कि उच्चतम त्रुटि का पता चल सके।

इन चार्टों का वह जानकारीयों का कोई मूल्य नहीं होता यदि मशीन को सुधारकर जाँच की जाए, अतः यह ध्यान रहे कि

- वह लाने ले जाने में विकृत न हुई हो।
- वह अपनी स्थिति में ठीक से लगी हुई हो।
- वह सही माल का उत्पादन करता हो।

टेस्ट (परीक्षण) चार्ट तीन भागों में विभाजित हैं:-

- लेवलिंग
- ज्यामितीय परीक्षण
- प्रदर्शन परीक्षण

लेवलिंग (Levelling)

मशीन सर्वप्रथम ठीक से ठोस सतह पर स्टील वेइजेस व पेकिंग की सहायता से लेवल कि जाना चाहिए, व परिशुद्ध लेवल के व चार्ट के माध्यम से चेक किया जाना चाहिए। हर एक टेस्ट मशीन के सही निर्माण व सही लेवलिंग का बताते हैं।

ज्यामितीय परीक्षण (Geometrical test)

इस टेस्ट में सर्वप्रथम मशीन को निर्झीय अवस्था में परीक्षण किया जाता है, मशीन पर जॉब लगा न हो व मशीन के स्पाइन्डल की उचित गति पर लगभग एक घण्डा चलाया जाता है। इस परीक्षण में मशीन के सारे पूर्जे जूँड़े होने चाहिए।

इस परीक्षण को करने से पहले यह निश्चित कर लें कि मशीन की लेवलिंग हो गई है।

प्रदर्शन परीक्षण (Performance test)

इस परीक्षण का मूल उद्देश्य मशीन टूल कि परिशुद्धता को जाँचने के लिया किया जाता है। जिसके लिए मशीन बनाई गई हैं।

यह प्रायोगिक परीक्षण टूकड़ों में किया जाता हैं, वह वस्तु का उत्पादन किया जाता है जिसके लिए मशीन को बनाया गया है, अन्य संक्रियाएँ नहीं की जाती हैं।

मशीन की कार्य कुशलता का माप मशीन पर ही निर्भर नहीं करता है, यह अन्य कारणों पर भी निर्भर करता है।

- कटिंग टूल का प्रकार
- कटिंग टूल का मटेरियल एवं वर्कपीस (जॉब)
- कटिंग स्पीड एवं कट की गहराई
- टूल और कार्य पकड़े इकाई
- चालक (ऑपरेटर) की कुशलता

परीक्षण चार्ट (Test charts)

परीक्षण चार्ट हर एक मशीन के लिए मशीन निर्माता द्वारा बनाया जाता है। इसमें परीक्षण संयंत्रों के नाम, उपयोग, चित्र, अनुज्ञेय त्रुटि का जानकारी एवं अन्य निर्देश दिये होते हैं। यह टेस्ट करने के लिए सुविधाजनक रहते हैं।

नियमकालिक स्वीकरण परीक्षण (Periodic acceptance test)

मशीन टूल से यह अपेक्षित किया जाता है कि वह सही जॉब का निर्माण न केवल जब नई हो तब करें बल्कि अपने पूर्ण जीवन काल में सही जॉब का निर्माण करें। मशीन टूल सही सीमा में जॉब का निर्माण करें। इसी कारण से मशीन का निश्चित सीमा से अधिक घिसा नहीं होना चाहिए। मशीन का निरक्षण करना चाहिए एवं जो पार्ट्स टूटे, घिसे हो उनको बिना देरी किये बदल देना चाहिए।

नियतकालिक स्वीकरण परीक्षण मशीन के ओहर हालिंग (जॉच मरम्मत) व टूल को सुधारने के बाद किया जाना चाहिए। मशीन टूल के नियमित सामान्य परीक्षण के अलावा मशीन द्वारा गलत वर्कपीस बनाते समय त्वरित कदम उठाना चाहिए। उदाहरण यदि मशीनिंग के पश्चात् यदि परिमाप लिमिट से बाहर निकलते हैं तो मशीन कि शुद्धता एवं प्रदर्शन बिना किसी विलम्ब के शीघ्र ही जॉचना चाहिए। मशीन में दोष तभी दूर होंगे जब ट्रुटि के कारण पता लग जाएँगे।

अनुरक्षण विधि द्वारा मशीन कि जिंदगी एवं प्रदर्शन बढ़ाया जाता है।

अनुरक्षण के प्रकार (Types of maintenance)

- नियमित अनुरक्षण (Scheduled maintenance)
- निरोधक अनुरक्षण (Preventive maintenance)
- ब्रेक-डाउन अनुरक्षण (Breakdown maintenance)
- भविष्य सूचक अनुरक्षण (Predictive maintenance)

शेड्यूल अनुरक्षण (Scheduled maintenance)

- इसे नियमित अनुरक्षण भी कहते हैं।
- उत्पादक यंत्रों से बिना तकलीफ के सर्विस पाने के लिए निम्न गतिविधि करना चाहिए।
 - i) तेल डालना (लूब्रीकेशन)
 - ii) नियमित परीक्षण करना
 - iii) विभिन्न पार्टों का सामंजस्य करना
- iv) सफाई
- v) नियतकालिक ओवरहाल
- vi) मरम्मत एवं प्रतिस्थापना

ऊपर दिये गए सभी अनुरक्षण संक्रियाएँ मशीन के चलित एवं मशीन के रूटीन अनुरक्षण के दौरान की जाती हैं।

इस प्रकार के अनुरक्षण उपकरणों के खराब होने को रोकते हैं।

नियमित अनुरक्षण क्रिया उत्पादन शेड्यूल के बीच में नहीं किया जाता है।

निरोधक अनुरक्षण (Preventive maintenance)

- मशीन के ब्रेकडाउन को रोकने के लिए निरोधक अनुरक्षण किया जाता है।
- कमज़ोर हिस्से जैसे बेरिंग पार्ट्स जो अत्यधिक स्पंदन व उप्पा झेलते हैं को नियमित परीक्षण कर ढूंढ़ा जाता है।

- उपकरणों के हिस्सों को उनके जीवन काल खत्म होने से पूर्व बदल दिया जाता है, जिससे ब्रेकडाउन कि संभावना कम हो जाती है।
- निरोधक अनुरक्षण का मूल उद्देश्य यह है “इलाज से अच्छा कार्य निरोधक है”
- निरोधक अनुरक्षण एक निश्चित कार्यक्रम है जिसमें नियमित सफाई, सेवारत, परीक्षण एवं खराब पूर्जों को बदला जाता है।

निरोधक अनुरक्षण का महत्व (Importance of Preventive maintenance)

निरोधक अनुरक्षण इन लाभों के कारण आवश्यक हैं:

- दुर्घटनाओं को रोकता है।
- मटेरियल एवं उपकरणों को खराब होने से रोकता है।
- मशीन के डाउनटाइम को कम करता है व इकाई के खर्च को कम करता है।
- मशीन बंद होने से होने वाले वित्तीय हानि को रोकता है।
- अनुरक्षण एवं मरम्मत के खर्च को कम करता है।
- मशीन के प्रदर्शन एवं कार्यक्षमता को बढ़ाता है।
- माल की गुणवत्ता एवं संख्या को बढ़ाता है।
- मशीन के बड़े एवं पुनरावृत्तीय मरम्मत को कम करता है।
- किसी भी समस्या का बड़ा रूप लेने से पहले पता लग जाता है।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण (Breakdown maintenance)

इसे संशोधनात्मक अनुरक्षण या आपातकाल अनुरक्षण भी कहते हैं। मशीन को तब तक चलने दिया जाता है। जब तक वह बंद न हो जाए। जब वह असली में टूट जाती है उस पर ध्यान दिया जाता है। बीच में उसका ब्रेकडाउन रोकने का कोई प्रयास नहीं किया जाता है।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण हानिकार है, यह बताकर नहीं आता है एवं इससे उत्पादन का नुकसान होता है। इसलिए किसी भी ब्रेकडाउन को प्राथमिकता दी जाती चाहिए एवं उपकरण को जितना जल्दी हो सर्विस में लाना चाहिए। मरम्मत करने के अलावा, ब्रेकडाउन के कारण भी जल्द पता लगाना चाहिए जिससे कि भविष्य में ब्रेकडाउन न हों।

उपकरणों के ब्रेकडाउन का कारण (Cause of equipment breakdown)

- जब घिसे हुए पूर्जों को बदला नहीं जाए।
- सही तरह से लूब्रीकेशन व क्रूलेंट का प्रयोग न करना।
- बाहरी कारक जैसे वॉल्टेज कम ज्यादा होना, तेल खराब होना आदि।
- उपकरणों के स्पंदन पर ध्यान न देना, असाधारण आवाज आना, उपकरण पर अत्यधिक उप्पा होना व अन्य छोटे दोष।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण के दुष्प्रभाव (Disadvantages of breakdown maintenance)

- उत्पादन में देरी होना व बंद होना।
- कर्मचारियों का ठीस से उपयोग में न होना।

- उत्पादन एवं मरम्मत ऑवर टाइम देना पड़ता है।
- यह उन उपकरणों के लिए उपयुक्त नहीं है जिसमें संवेधानिक प्रावधान दिये होते हैं जैसे क्रेन, लिफ्ट, प्रेशर विसील इत्यादि।

ब्रेकडाउन अनुरक्षण एवं निरोधक अनुरक्षण के प्रमुख अंतर

क्र. सं.	ब्रेकडाउन अनुरक्षण	निरोधक अनुरक्षण
1.	इसमें ब्रेकडाउन (बंद) होने के बाद ही अनुरक्षण किया जाता है	इसमें ब्रेकडाउन के पहले अनुरक्षण किया जाता है
2.	ब्रेकडाउन को रोकने का कोई प्रयास नहीं किया जाता है।	ब्रेकडाउन रोकने के लिए प्रयास किया जाता है।
3.	इसमें अनुरक्षण लागत (खर्च) कम लगती है।	इसमें अनुरक्षण लागत अधिक लगती है।
4.	यह पूर्वानुमान से बताकर नहीं की जाती है।	यह पूर्वानुमान लगाकर गतिविधि की जाती है।
5.	यह क्रेन, होइस्ट्स, प्रेशर विसल आदि उपकरणों के लिए उपयुक्त नहीं है।	यह सभी उपकरणों के लिए उपयुक्त है।
6.	इससे उत्पादन ह्रास होता है व डाउन टाइम अधिक लग जाता है	इससे नुकसान कम होता है।

भविष्यसूचक अनुरक्षण (Predictive maintenance)

अनुरक्षण के नियमित कार्यक्रम व निवारक अनुरक्षण करने के लिए सावधानी से योजना तैयार करनी पड़ती है। अतः यह जानना आवश्यक है कि मशीन के किस पार्ट में क्या खराबी है, इससे मशीन के पूर्जों की उम्र का भी पता लगता है व नियमित अनुरक्षण की आवृत्तिका भी पता चल जाता है।

भविष्यसूचक अनुरक्षण में, उपकरणों की अवस्था को नियमित जाँचा जाता है, इस जाँच के लिए मानवीय इन्ड्रियों का प्रयोग किया जाता है जैसे देखकर, सुनकर, सूंघ कर इत्यादि।

उपकरणों की खराबी को इन संवेदनशील उपकरणों की मदद से जाँचा जाता है-

- श्रव्य मापन यंत्र (Audio gauges)
- संदर्भ विश्लेषक (Vibration analyzers)
- एम्पिलट्यूड मीटर (Amplitude meters)
- पायरोमीटर (Pyrometers)
- स्ट्रेन गेजेस इत्यादि (Strain gauges etc.)

उपरोक्त दिये गए संवेदनशील उपकरणों की मदद से अनुरक्षण अधिकारी द्वारा नियत समय पर मशीन का एडजस्टमेंट मरम्मत कर दिया जाता है।

यदि परिचालन के समय मशीन में असामान्य आवाजें आती हैं तो यह चिंता का सूचक हैं। यदि बियरिंग अत्यधिक गर्म हो जाता हैं तो यह चिंता का सूचक हैं। सिर्फ हाथ के स्पर्श मात्र से भी मशीन उपकरणों की असामान्य स्थिति का पता चल जाता है।

भविष्य सूचक अनुरक्षण क्रिया मशीन टूल की सर्विस काल को बढ़ा देता है। इससे मशीन के खराब होने का भय कम हो जाता है।

अनुरक्षण कार्य से मशीन टूल उपकरणों कि उम्र, उत्पादकता एवं गुणवत्ता पर होने वाला प्रभाव (Effect of maintenance on machine tool equipments life output and quality)

- मशीन टूल उपकरणों कि उम्र के साथ उनकी कार्यक्षमता भी बढ़ जाती है।
- उत्पादक अत्यधिक गुणवत्ता वाले होते हैं। तैयार हुए सामान की गुणवत्ता अच्छी होती है।
- मशीन कि उत्पादन क्षमता बढ़ जाती है। इससे प्रति सामान कि किमत भी घट जाती है।

अग्रसक्रिय अनुरक्षण (Proactive maintenance)

अग्रसक्रिय अनुरक्षण कार्य, निवारक अनुरक्षण का एक प्रकार हैं जिसमें कि मशीन कि विश्वसनीयता बनी रहे। अग्रसक्रिय अनुरक्षण का मुख्य उद्देश्य उपकरण के खराबी का पता करना है एवं इससे सम्बन्धित समस्याओं को देखना है व उनका उपचार करना है।

यह अनुरक्षण पद्धति मुख्य रूप से मशीन उपकरणों के खराबी का पता करने में एवं उससे होने वाली समस्या का निदान करने के लिए हैं। यह एक खर्च बचाने की पद्धति भी हैं क्योंकि यह किसी फर्म को मशीन को खराब होने से पहले सुचित कर देती है एवं उनका निवारण भी मशीन बंद होने के पहले हूँड़ देती हैं।

प्रतिक्रियात्मक अनुरक्षण (Reactive maintenance)

यह सबसे प्राचीन अनुरक्षण विधि हैं। इस विधि में उपकरण को जोड़ा, सुधारा व बदला तब तक नहीं जाता हैं जब तक वह टूट न जाए। इस विधि में उपकरण बिना किसी चेतावनी के टूट जाता है व तब तक उत्पादन बंद रहता हैं जब तक कि नया पार्ट न आ जाए जिसके कारण उत्पादन ह्रास होता है। इससे अनुरक्षण मूल्य व डाउन टाइम बहुत बढ़ जाता है। सुरक्षा का भी विषय उत्पन्न होता है। प्रतिक्रियात्मक अनुरक्षण उन जगहों पर अनुकूल है जहां पर जोखिम भरा कार्य न हो, जहाँ पर कम लागत का उपकरण हो, जहाँ ज्यादा पैसा व्यवसाय में न लगा हो।

उत्पादन में ब्रेकडाउन अनुरक्षण एवं निवारक अनुरक्षण का महत्त्व (Importance of breakdown maintenance and preventive maintenance in productivity)

अनुरक्षण के महत्त्व को कारखाने के सतत उत्पादन के लिए उपेक्षित नहीं किया जा सकता है। जिस तरह हमारी सेहत का बीमा किया जाता है। उसी तरह मशीन उपकरणों का भी अनुरक्षण द्वारा सुरक्षित किया जाता है। यह उपेक्षित किया जाता है कि प्रभावशाली रूप से नुकसान कम होना चाहिए व उत्पादन को निस्तर रखना चाहिए। रूटीन अनुरक्षण कि लागत काफी कम आती है। जब रसकी ब्रेकडाउन अनुरक्षण से तुलना की जाती है।

अनुरक्षण का प्रयोजन (Purpose of maintenance)

रूटीन अनुरक्षण का मुख्य उपयोग यह है कि उत्पादन में लगने वाले सभी उपकरण 100% कार्यक्षमता के साथ सदैव चलते रहें। प्रतिदिन निरीक्षण कार्य से, सफाई से, तेल पानी से, छोटे मोटे सुधारों से छोटी समस्याएं जो ध्यान न देने पर उग्र हो जाती है वह सुलझ जाती है। एक कारखाने में अच्छे अनुरक्षण कार्यक्रम को सफल बनाने के लिए कारखाने के उच्च अधिकारी से लेकर हर कर्मचारी को ठीक से कार्य करना पड़ता है।

ओवरहालिंग (Overhauling)

नियम पुस्तिका अनुसार यह सुनिश्चित किया जाए कि हर एक हिस्से का नियमित लुब्रीकेशन हो।

बेल्ट एवं बंधक के प्रकार (Types of belts and fasteners)

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

- बेल्टों के नाम व प्रकार
- बेल्ट में तनाव क्या होता है
- बेल्ट में तनाव कैसे ठीक किया जाता है
- बेल्ट बंधकों के नाम व प्रकार।

बेल्ट के प्रकार (Types of belts)

सामान्यतः शक्ति संचालन के लिए पाँच प्रकार के बेल्टों का प्रयोग किया जाता है।

- फ्लेट बेल्ट Flat belt (Fig 1a)
- वी बेल्ट एवं विविध वी बेल्ट V-belt and multiple V-belt (Fig 1b)
- धारीदार बेल्ट Ribbed belt (Fig 1c)
- टूथ बेल्ट Toothed or timing belt (Fig 1d)
- लिंक बेल्ट Link belt (Fig 1e)

किसी विशिष्ट बेल्ट का चयन उसके चाल अनुपात, केंद्र दूरी, लचीलापन, मजबूती, खर्च व अनुरक्षण खर्च पर निर्भर करती है।

वी-बेल्ट (V-belts)

जब दो शाफ्टों के माध्य की दूरी कम होती है तब वी 'V' बेल्ट का प्रयोग किया जाता है। बेल्ट व ग्रूव के बीच में किल्लीनुमा आकार होता है।

पिल्लर के लिए सर्वो-32 तेल का प्रयोग करना चाहिए। विरोधी घर्षण बियरिंग को तीन माह में एक बार सर्वोजेम-ग्रीसर से लुब्रीकेशन करना चाहिए।

यदि स्पाइन्डल प्लेन बियरिंग के सहयोग से लगे हो तो सर्वो 32 तेल का प्रयोग करना चाहिए।

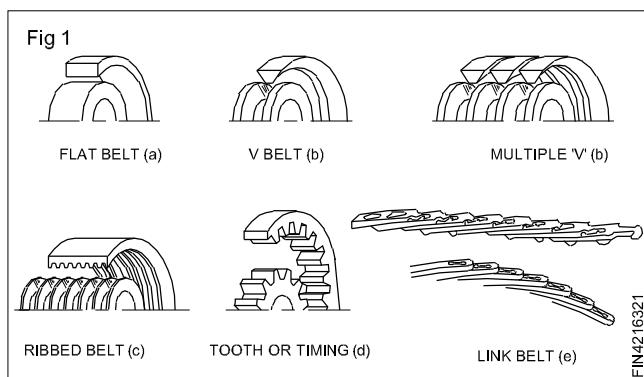
बेल्ट के तनाव को हर तीन माह में जाँचना चाहिए। यदि आवश्यकता हो तो तनाव को एडजस्ट करें।

जब नए बेल्ट को लगाए, एक सप्ताह बाद तनाव की जाँच करें व एडजस्ट करें।

मशीन को 2 या 3 वर्ष में एक बार ओवरहाल अवश्य करें।

घर्षण विरोधी बियरिंग को कभी भी कम्प्रेसर कि हवा से साफ नहीं करना चाहिए क्योंकि कम्प्रेसर कि हवा में पानी के कण रहते हैं जो बियरिंग को जंग लगा सकते हैं। इसके साथ ही कम्प्रेसर हवा साथ धूल मिट्टी के कण व अन्य खुरदूरे कण रहते हैं जो बियरिंग पर लग सकते हैं जिससे बियरिंग के रेस व रोलिंग पार्ट्स को खराब कर सकते हैं।

घर्षण विरोधी बियरिंग को सदैव धूल मिट्टी रहित वातावरण में रखना चाहिए।

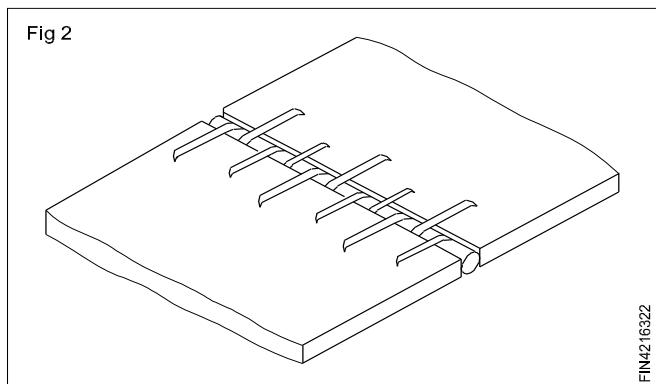


बंधक के प्रकार (Types of fasteners)

ऐलीमीटर टाइप के बंधक के साथ निम्न बेल्ट बंधकों का प्रयोग किया जाता है।

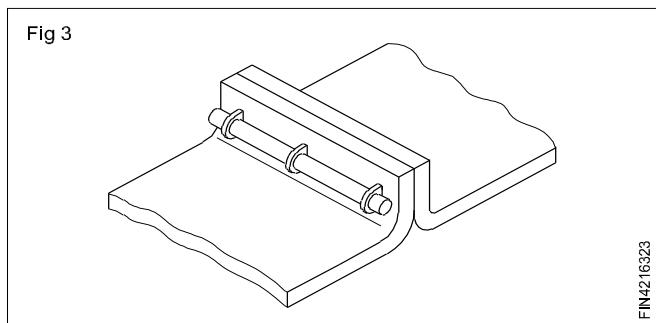
वायर टाइप बेल्ट बंधक (Wire type belt fastener)

Fig 2 में वायर टाइप बेल्ट बंधक दिखाया गया है, यह हल्के कर्तव्य भार में प्रयोग की जाती है।



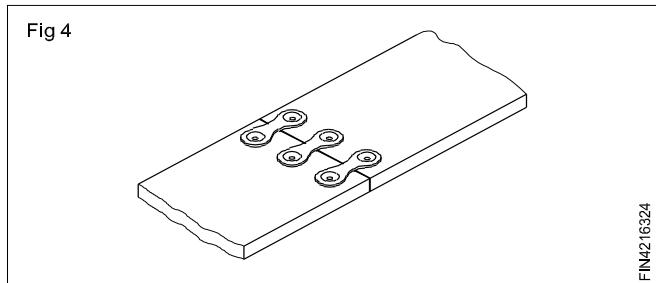
'लेग्रील' टाइप बेल्ट बंधक ('Lagrelle' type belt fastener)

Fig 3 में लेग्रील कर्तव्य टाइप बेल्ट बंधक दिखाया गया है। इसका उपयोग अधिक भार वाली जगह होता है।



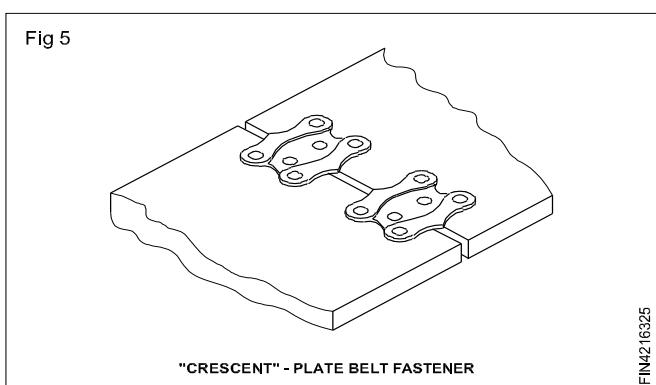
जैक्सन टाइप बेल्ट बंधक (Jackson-type belt fastener)

Fig 4 में जैक्सन टाइप बेल्ट बंधक दिखाया गया है, इसका उपयोग मध्यम प्रकार के कर्तव्य भार में प्रयोग किया जाता है।



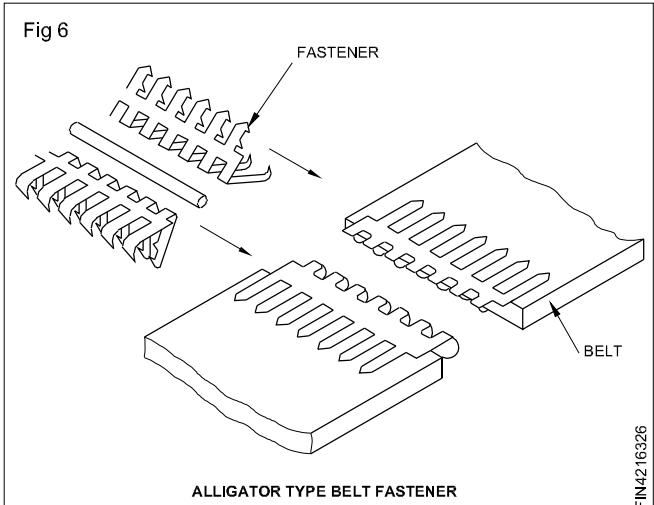
अर्धचन्द्र प्लेट टाइप बेल्ट बंधक (Crescent plate belt fastener)

Fig 5 में अर्धचन्द्र प्रकार का बेल्ट बंधक दिखाया गया है जिसका प्रयोग मध्यम कर्तव्य भार में प्रयोग किया जाता है।



बेल्ट बंधक (एलिगेटर टाइप) (Belt fasteners (Alligator type))

एलिगेटर प्रकार का बंधक का प्रयोग उद्योगों में बेल्टों को जोड़ने के लिए किया जाता है। बेल्ट बंधक स्टील शीटों से बनाए जाते हैं। बेल्ट बंधक स्टील शीटों से बनाए जाते हैं जिनका IS:513-1973. है। पिन्स को मृदु इस्पात से बनाया जाता है जिन्हें IS: 280-1972 है। बेल्ट बंधकों को Fig 6 में दिखाया गया है एवं पिन की स्थिति Fig 7 में दिखाई गई है।



विशेष विवरण (Specification)

बंधकों की डिजाइन (रचना), पिन साइज, बेल्ट की मोटाई एवं अन्य परिमाप दी गई टेबल में दिखाया गया है IS: 5593-1980 के अनुरूप।

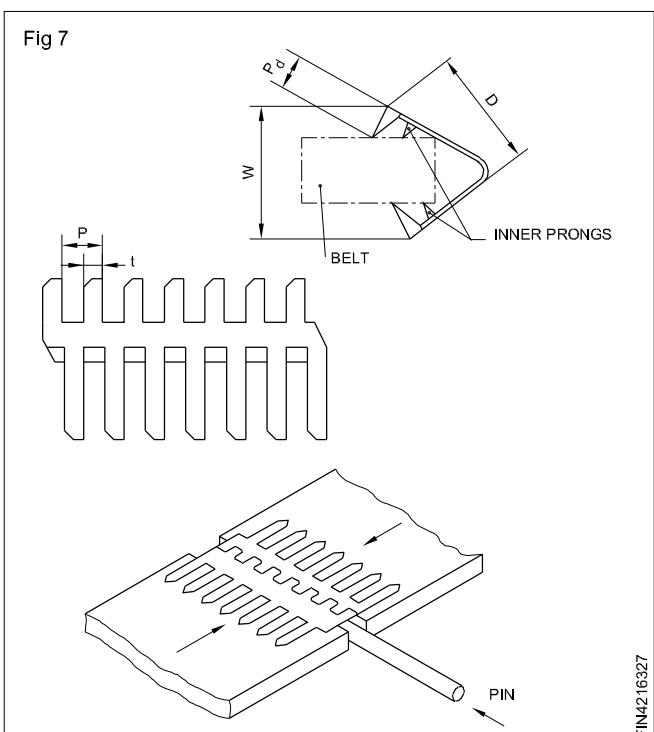


Table - 1

Fastener Designation	Thickness of belt	Metal thickness (Sheet)	Point depth P_d	Approx overall width W	Approx overall depth t_1 Min D	Width of bar prong P	Pitch of prong
15	3 to 4	1.0	5.0	18	13	2.5	6
20	4 to 5	1.1	6.5	22	17	3	8
25	5 to 5.5	1.2	7.0	25	21	3	8
27	5.5 to 7	1.2	8.0	29	24	3	8
35	7 to 8	1.8	9.5	32	30	4	10
45	8 to 9.5	1.8	11.0	38	31	5	12
55	9.5 to 11	2.0	14.0	48	40	6.5	16
65	11 to 13	2.0	16.0	54	41	6.5	16

Fastener designation	Pin in size mm
15,20,25	2.64
27,35	3.25
45,55,65	4.06

बेल्ट तनाव (Belts tension)

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

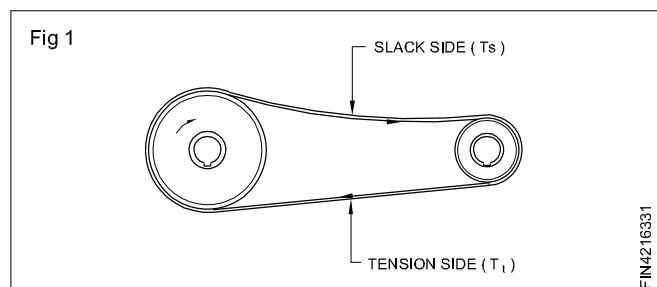
- बेल्टों को तानने की क्यों जरूरत होती है
- बेल्टों के तनाव को कैसे व्यवस्थित किया जाता है
- बेल्ट ड्राइव में चाप सम्पर्क का क्या महत्व है
- बेल्ट ड्राइव की कार्यक्षमता को बढ़ाने के लिए किन महत्वपूर्ण कारकों का योगदान है
- बेल्ट ड्राइव में विक्षेपण बल किस तरह निकाला जाता है
- बेल्टों का रख-रखाव एवं मरम्मत कैसे किया जाता है।

बेल्ट तनाव (Belt tension)

बेल्टों को ड्राइविंग पुल्ली से ड्राइवन पुल्ली तक आपूर्ण बल को हस्तांतरित करने के लिए ठीक से तानना चाहिए, जिससे कि अनावश्यक घिसाव न हो।

अधिक बेल्ट टेंशन बेल्ट की सहनशील शक्ति को कम कर देता है, चूंकि बेल्ट को सीधा प्रयोग में लेना चाहिए। अतः बेल्ट के तनाव की जाँच कर लेना चाहिए।

जब ड्राइव द्वारा ऊर्जा का संचालन किया जाता है तब बेल्ट या तो खिंचा हुआ होता है या फिर ढीला होता है। कड़ी (टाइट) साइड का (T_t) से व ढीला साइड को (T_s) से बोला जाता है। (Fig 1)



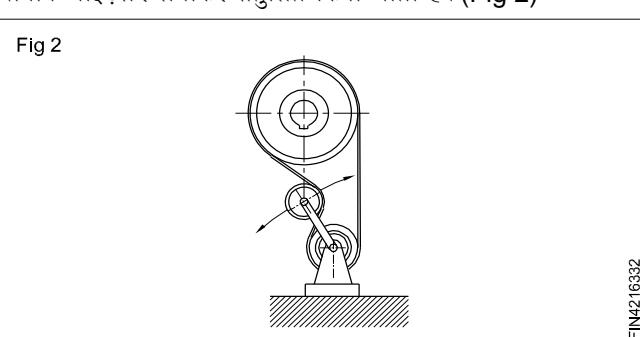
तनाव अनुपात (Tension ratio)

टाइट (T_t) साइड एवं ढीली साइड (T_s) के अनुपात को तनाव अनुपात कहते हैं। (T_t/T_s) यदि तनाव अनुपात टाइट साइड व ढीली साइड के बीच ज्यादा होता हैं तो बेल्ट ढीला होकर निकल जाता है।

इससे ऊर्जा का ठीक से स्थानन्तरण भी नहीं हो पाता है।

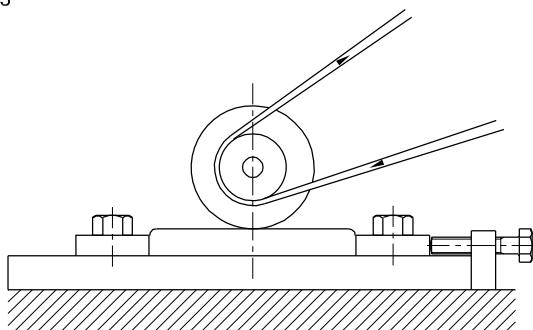
तनाव का सामंजस्य (Adjustment of tension)

जब दो पुल्ली (चरखी) के बीच की दूरी निश्चित होती हैं तब बेल्ट का तनाव आइंजिन लगाकर संतुलित किया जाता है। (Fig 2)



जब पुल्ली के बीच की दूरी एक समान नहीं होती है, तब बेल्टों के तनाव को एडजस्टमेंट स्क्रू की मदद से नहीं सेट किया जाता है। (Fig 3)

Fig 3

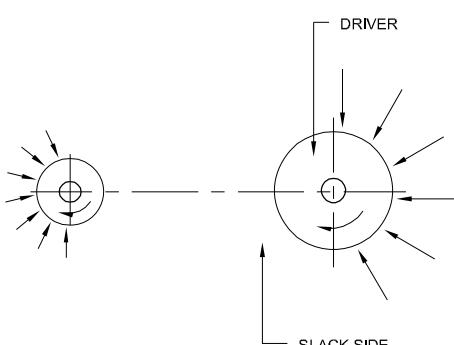


FIN4216333

सम्पर्क चाप (Arc of contact)

बेल्ट व पुल्ली के बीच में घर्षण पैदा करने के लिए तनाव होना अत्यधिक आवश्यक है। बल आघुर्ण का स्थानन्तरण बेल्ट व पुल्ली के समकक्ष क्षेत्रफल सम्पर्क पर निर्भर करता है। (Fig 4)

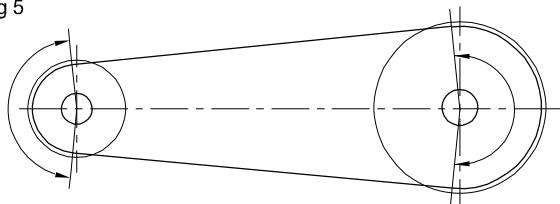
Fig 4



FIN4216334

यदि आवरण कोण ज्यादा हो तो पुल्ली अत्यधिक बल आघुर्ण स्थानन्तरित करती है। (Fig 5)

Fig 5



FIN4216335

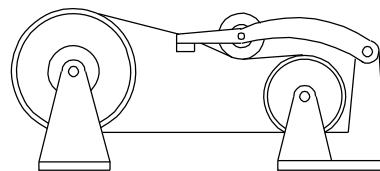
बेल्ट दक्षता (Belt efficiency)

अधिकतम चाप सम्पर्क पाने के लिए निम्न बिंदुओं को ध्यान में रखना चाहिए :-

- छोटे व्यास की पुल्ली पर भारी बेल्टों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- यदि पुल्लियों के बीच की दूरी कम होने के कारण चाप सम्पर्क सही प्रकार से जब नहीं मिलता है तब जॉकी पुल्ली छोटी पुल्ली के साथ में लगाई जाती है। (Fig 6)

अत्यधिक तनाव के कारण बेल्ट का सम्पर्क चाप कम हो जाता है जिससे कि बेल्ट व वियरिंग में अत्यधिक स्ट्रेस बल पैदा हो जाता है जो बेल्ट व वियरिंग लाइफ (जीवन) को कम कर देता है। (Fig 7)

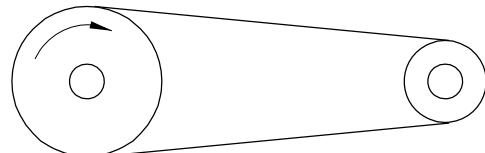
Fig 6



FIN4216336

THE USE OF A JOCKEY PULLEY TO MAINTAIN CORRECT BELT TENSION

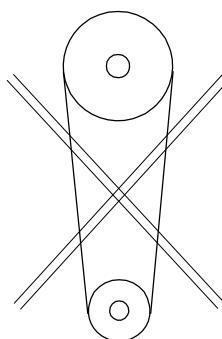
Fig 7



FIN4216337

उर्ध्व (वर्टिकल) ड्राइव का प्रयोग नहीं करना चाहिए क्योंकि बेल्ट के तनाव को गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध कार्य करना पड़ता है जिससे कि बेल्टस्लिम हो जाता है व प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। (Fig 8)

Fig 8

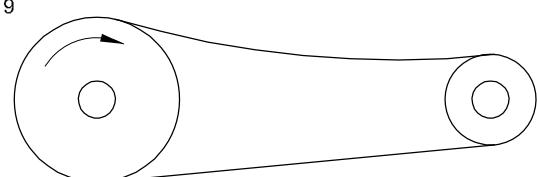


FIN4216338

THE EFFECT OF GRAVITY ON A VERTICAL BELT

ओपन बेल्ट ड्राइव में ढीली साइड (Fig 9) ऊपर की दिशा में होना चाहिए व पुल्ली के बीच की केंद्र की दूरी अधिकतम होना चाहिए।

Fig 9

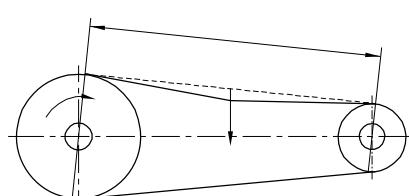


FIN4216339

'V' बेल्ट ड्राइव के तनाव को मापना (To measure tension of V-belt drives)

एक बेल्ट प्रति 25 mm चौड़ाई के विक्षेपण के बल को जानने के लिए, बेल्ट के केंद्र में बल की लम्बवत दिशा में चौड़ाई पर लगाए व बेल्ट को अपनी वर्तमान स्थिति से 0.5 mm विक्षेपित कीजिए। (Fig 10)

Fig 10



FIN421633A

- झुकाव बल को तुलना करें दिए गए टेबल से (टेबल 1)
- यदि यह बल न्यूनतम झुकाव बल से कम हो तो बेल्ट टाइट को दर्शाता है।
- यदि यह बल अधिकतम झुकाव बल से ज्यादा हो तो, ड्राइव आवश्यकता से अधिक टाइट है।

देख-रेख व मरम्मत करना (Care and maintenance)

- पुल्ली के फेस को व बेल्ट को बाहरी तत्वों से दूर रखे अन्यथा बेल्ट स्थिर होता है।

टेबल 1

'V' बेल्टों के लिए अनुकूल विक्षेपण बल

V-बेल्ट अनुप्रस्थ काट	छोटा गड्ढा व्यास रेंज	स्पीड अनुपात रेंज	अनुकूल विक्षेपण बल Kg	
			न्यूनतम	अधिकतम
A	7.62-8.13	2.0-4.0	1.08	1.54
	8.64-9.14		1.14	1.68
	9.65-10.67		1.32	1.91
	11.68-17.78		1.59	2.26
B	11.68	2.0-4.0	2.00	2.86
	12.67-13.71		2.22	3.22
	14.22-16.25		2.45	3.53
	17.27-23.87		2.81	4.08
	17.78		3.4	5.00

V-बेल्ट अनुप्रस्थ काट	छोटा गड्ढा व्यास रेंज	स्पीड अनुपात रेंज	अनुकूल विक्षेपण बल Kg	
			न्यूनतम	अधिकतम
C	19.05-20.32	2.0-4.0	2.0-4.0	3.81 5.44
	21.59-25.4			4.30 6.36
	26.67-40.64			5.00 7.72
	30.48-33.02			7.71 10.91
D	34.29-39.37	2.0-4.0	8.6	12.27
	40.64-55.88		10.00	14.09
E	54.86-60.96	2.0-4.0	14.54	21.36

वी बेल्ट की अनुरक्षण आकृतियाँ			
तकलीफ	कारण	सुधारने हेतु उपचार	
बेल्ट का फिसलना	कम तनाव अधिक भार डालना पुल्ली या बेल्ट ग्रुव में तेलीय पदार्थ होना	तनाव बढ़ाया जाए भार कम किया जाए ग्रीस हटा देना	
वारम्बार बेल्ट खराब होना	अत्यधिक ऊप्पा भार से झटका लगना असंरेखित होना गड्ढा टूटना बाहरी तत्वों का होना ड्राइव पर अधिक भार होना	हवादार जाली का प्रयोग करें व निओप्रेन प्रकार के जैकेट का प्रयोग करें। भार के झटकों को कम करें व बेल्ट के तनाव को बढ़ाए। पुल्लि को संरेखित रखें। खराब पुल्लि को बदलें। बेल्ट गार्ड उपलब्ध कराए। यह जाँच ले कि सभी बेल्ट समान तनाव में हों, एक जैसे बेल्टों का प्रयोग करें।	
बेल्ट का उछलना	पुल्लियों के बीच की दूरी अत्यधिक हो कम्पायमान भार	आइडलर या मोकी पुल्ली का उपयोग करें। ड्राइव सिस्टम में फ्लाय व्हील लगाए।	
बेल्ट का खुलना	ड्राइव पर अत्यधिक भार होना सही तरह से संपर्क चाप न बनाना अत्यधिक प्रारम्भिक आघूर्ण बल होना	यह जाँचलें कि ड्राइव में सभी बेल्टों पर समान भार हो आइडलर आइडलर का प्रयोग करें। बेल्ट का तनाव बढ़ाया जाए।	

वी-बेल्ट्स, लाभ एवं हानियाँ ('V' belts and their advantages and disadvantages)

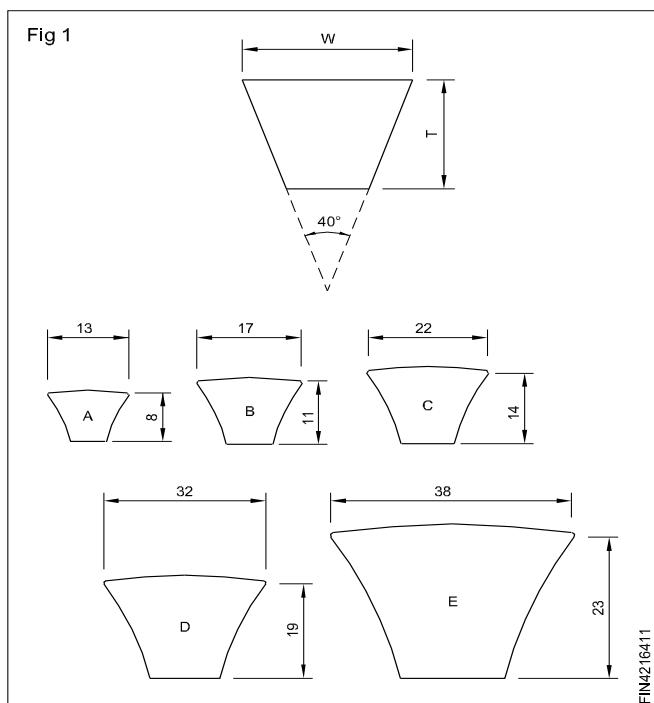
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- बेल्टों के प्रकार व नाम
- 'V' बेल्ट के फायदे (लाभ)
- 'V' बेल्ट का वर्गीकरण
- 'V' बेल्ट के प्रमाणिक नाम।

'V' बेल्ट्स (V- belts)

'V' बेल्ट का प्रयोग सामान्यतः तब होता है जब शॉफ्टो के बीच की दूरी अत्यधिक कम हो, चुंकि 'V' बेल्ट में बेल्ट व पुल्ली के बीच नुकीला ग्रुव कटा होता है, 'V' बेल्ट स्लिप नहीं होता है, इसलिए अत्यधिक शक्ति का संचालन भी होता है।

'V' बेल्ट अनुप्रास्थ कॉटों पर समलंब आकार का होता है, यह कोर्ड या फॉयवर का बना होता है व रब्बर की लाइनिंग होती है, यह एक समरेखा में एक जैसा आकार में बना होता है। अनुप्रास्थ कॉट वाला 'V' बेल्ट Fig1 में दिया हुआ है।



'V' बेल्ट ड्राइव के लाभ (Advantages of V-belt drive)

- यह सहान होता है, अतः इसका प्रतिष्ठापन कम हिस्से में सम्भव हो जाता है।
- यह उस जगह उपयोग में आता है जहाँ ड्राइवर व ड्राइवन पुल्ली के बीच की दूरी कम हो।
- कम स्पंदन व आवाज होती है।
- भार के कम ज्यादा होने पर मोटर व वियरिंग पर तनाव कम करता है व गद्दी का काम करता है।
- आसानी से बदला जा सकता है व मरम्मत की जा सकती है।

'V' बेल्ट का वर्गीकरण (Classification of 'V'belts)

'V' बेल्ट पाँच समूह में वर्गीकृत की गई है IS.1974 के अनुसार A,B,C,D एवं E में। 'V' बेल्ट का नामिनल अंतर्गत कोण 40° है।

'V' बेल्ट की टेबल 1 में भाग A से E तक के प्रमाणिक साइजों की जानकारी दी गई है।

टेबल - 1

अनुप्रास्थकाट प्रतीक	नामिनल टॉप चौड़ाई W (mm)	नामिनल मोटाई (T)
A	13	8
B	17	11
C	22	14
D	32	19
E	38	23

विभिन्न निर्माताओं द्वारा इन परिमापों से थोड़े भिन्न वी बेल्ट बनाए जा सकते हैं, समापन (क्राउनिंग) इन बेल्टों पर करना मोटाई जाँचने के लिए ठीक नहीं माना जाता है।

IS.2494 के अनुसार 'V' बेल्ट का डिजाइन (Designation of V-belt as per IS.2494)

इस माप के परिपालन में 'V' बेल्ट बनाए जाते हैं, नामिनल आंतरिक लम्बाई व आई एस नम्बर (IS: standard) अनुसार।

उदाहरण

C 3048 IS: 2494

C = 'V' बेल्ट अनुप्रास्थ कॉट

3048 = बिना तनाव की स्थिति में नामिनल आन्तरिक लम्बाई mm में।

'V' बेल्ट, क्रीप (सरकना) व स्लिप ('V' belts creep, slip)

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

- 'V' बेल्ट के व्यवसायिक उपयोग
- 'V' बेल्ट के क्रीप व स्लिप
- बेल्ट ड्रेसिंग का उद्देश्य
- खूले बेल्ट की लम्बाई ज्ञात करना।

वी बेल्ट का व्यवसायिक उपयोग (Use of commercial belt)

बेल्ट लचीला पदार्थ से बना हुआ परिपथ होता है जो दो शाफ्टों को समान्तर रूप से जोड़ने हेतु काम आता है। बेल्ट मुख्यतः गति का स्रोत माना जाता है जो ऊर्जा का प्रभावी रूप से संचालन करता है व परस्पर गति को नियंत्रित भी करते हैं। बेल्टों को पुल्ली पर चढ़ाया जाता है व पुल्ली के बीच में गठानें भी होती हैं, शाफ्टों को समान्तर होना आवश्यक नहीं है।

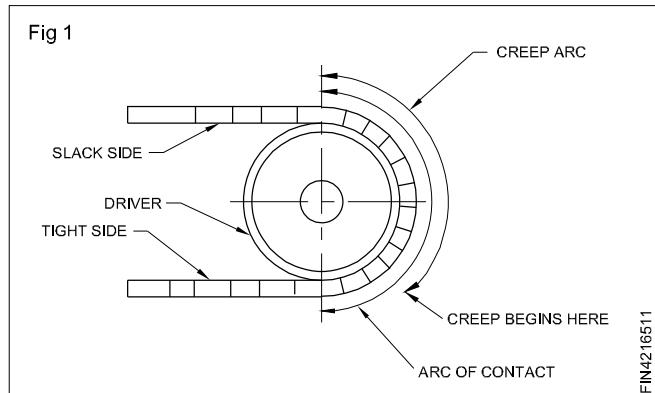
दो पुल्ली प्रणाली में, बेल्ट पुल्ली को सामान्यतः एक ही दिशा में चलाया है (समान्तर शाफ्टों में एक ही दिशा में), बेल्ट को कॉस भी करके लगाया जा सकता है, जिससे कि ड्रिवन शाफ्ट की दिशा बदल जाती है (समान्तर शाफ्ट में ड्राइवर शाफ्ट के विपरीत दिशा में), गति के स्रोत के हिसाब से, कनवेयर बेल्ट एक उदाहरण है जहाँ बेल्ट को भार दो जगहों पर ले जाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

व्यवसायिक बेल्टों का प्रयोग घरेतु उपकरणों में जैसे ग्राइन्डर, मिक्सर, वाशिंग मशीन इत्यादि।

बेल्ट का क्रीप व स्लिप (Creep and slip of belt) (Fig 1)

पुल्ली पर जब बेल्ट धूमता है तो वह ड्राइविंग पुल्ली के सम्पर्क स्थान पर खींचने तथा ड्रिवन पुल्ली पर छोटा होने का प्रयत्न करता है। बेल्ट की यह स्थानीकृत, मूवमेंट, इलास्टिक स्ट्रेच (खींचना) का सीधा परिणाम है, जिसे बेल्ट का क्रीप कहते हैं। जैसे जैसे बेल्ट पर लोड अधिक होगा तो क्रीप भी अधिक होगी। चित्र द्वारा क्रीप के कारण बेल्ट की स्थिति बताई गई है।

पुल्ली तथा बेल्ट के मध्य होने वाली सरफेस स्पीड का वास्तविक अंतर स्लिप कहलाता है। स्लिप का प्रभाव, पुल्ली के अनुपात को कम करके तथा उचित अलाइमेंट बनाए रखकर, कम किया जा सकता है। स्लिप तथा क्रीप संयुक्त रूप के कारण शक्ति ह्रास होता है।



बेल्ट ड्रेसिंग (Belt dressing)

पुल्ली की सतह पर, बेल्ट के लगातार चलने/रगड़ने के कारण धर्पण एवं उष्मा उत्पन्न होती है जिसके फलस्वरूप बेल्ट सूख जाता है एवं स्लिप होने लगता है। बेल्ट को लचीला तथा क्रेक (चटकाना) से मुक्त बनाने के लिए इसकी ड्रेसिंग की जाती है जिसमें रेसिन अथवा टैलो पाउडर को बेल्ट की आन्तरिक सतह पर लगाते हैं, जो कि बेल्ट की पकड़ करने की क्षमता बढ़ाती है।

ओपन बेल्ट की लम्बाई ज्ञात करने का सूत्र (Fig 2)

यदि $L =$ ओपन बेल्ट की लम्बाई

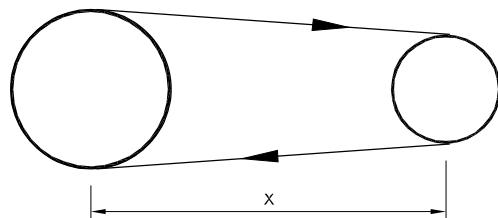
$D =$ बड़ी पुल्ली का व्यास

$d =$ छोटी पुल्ली का व्यास

$x =$ दोनों पुल्लियों के आपसी केंद्रों की दूरी

$$\text{सूत्र, } L = \frac{D + d}{2} \times 3\frac{1}{7} + 2x$$

Fig 2



FIN4216512

क्रास बेल्ट ड्राइव (Cross-belt drive) (Fig 3))

यदि, $L_c =$ क्रास बेल्ट की लम्बाई

$C =$ बड़ी पुल्ली की परिधि

$c =$ छोटी पुल्ली की परिधि

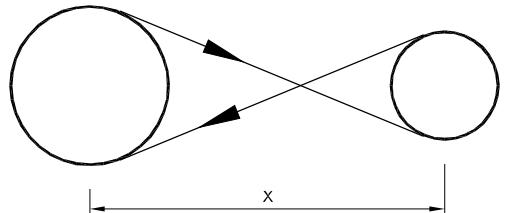
$R =$ छोटी पुल्ली की त्रिज्या

$r =$ छोटी पुल्ली की त्रिज्या

$x =$ पुल्लियों के मध्य के केंद्रों की दूरी

$$\text{फिर, } L_c = \frac{C}{2} + \frac{c}{2} + 2\sqrt{x^2 + (R+r)^2}$$

Fig 3

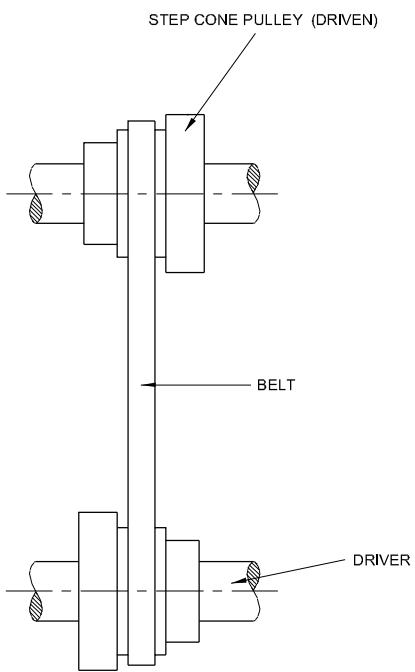


FIN4216513

स्टेप बेल्ट ड्राइव (stepped drives (Fig 4))

जब मशीन के स्पिण्डल को अलग-अलग स्पीड पर चलाना हो तो वहाँ पर स्टेप कोन पुल्ली का प्रयोग किया जाता है। इस पुल्ली में 3 या 4 स्टेप्स होते हैं। पुल्ली एक दूसरे के विपरीत फिट होती है। पुल्ली में जितने स्टेप्स होते हैं, उतनी ही स्पीड प्राप्त की जा सकती हैं। यह ओपन बेल्ट ड्राइव की तरह ही होता है।

Fig 4

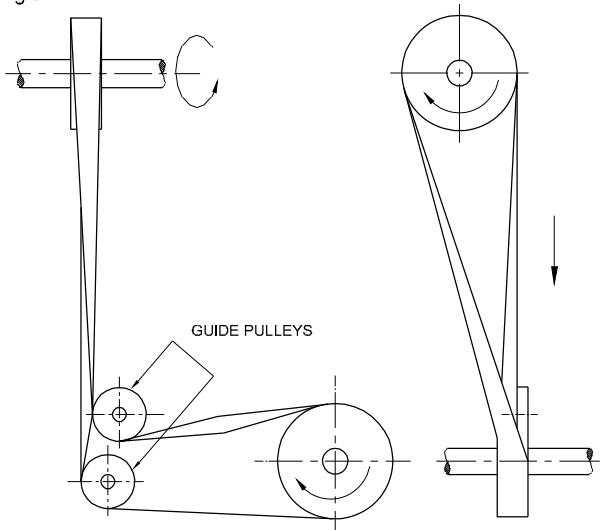


FIN4216514

समकोण बेल्ट ड्राइव (Right angled drive (Fig 5))

इस विधि में दो पुल्लियों को समकोण पर या किसी विशेष कोण पर चलाया जाता है। इसमें एक शॉफ्ट होरीजोनली स्थिति में तथा दूसरी शाफ्ट वर्टिकल स्थिति में होती है।

Fig 5



FIN4216515

कपलिंग - कपलिंग के प्रकार (Couplings - Types of couplings)

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

- कपलिंग के प्रकार बताइए
- कपलिंग के उद्देश्य बताइए।

प्रस्तावना (Introduction)

सामान्यतः शाफ्टों की मदद से शक्ति का स्थानान्तरण एक सिरे से दूसरे सिरे तक किया जाता है।

यदि यह दूरी (एक कोने से दूसरे कोने तक) ज्यादा हो तो (8 से 10 m), शाफ्टों का प्रयोग असुविधाजनक एवं महंगा पड़ेगा।

इसी कारण से यह सुविधा बनाई गई है कि शाफ्टों के टुकड़ों को कपलिंग के माध्यम से एक कोने से दूसरे कोने तक जोड़कर ऊर्जा का स्थानान्तरण किया जाए।

प्रकार (Types)

शाफ्ट कपलिंग निम्न प्रकार की होती है :-

- 1 कठोर या फास्ट कपलिंग (Rigid or fast coupling)
- 2 मफ कपलिंग (muff coupling)
- 3 फ्लैन्ज कपलिंग (Flange coupling)
- 4 लोचदार कपलिंग (Flexible coupling)
- 5 पिन बुश कपलिंग (Pin bush coupling)
- 6 चैन कपलिंग (Chain coupling)
- 7 गियर कपलिंग (Gear coupling)
- 8 स्पाइडर कपलिंग (Spider coupling)
- 9 टायर कपलिंग (Tyre coupling)
- 10 ग्रिड कपलिंग (Grid coupling)
- 11 ओल्ड हैम कपलिंग (Old ham coupling)
- 12 फ्लूड कपलिंग (Fluid coupling)
- 13 युनिवर्सल कपलिंग (Universal coupling)

1 रिजिड या फॉस्ट कपलिंग (कठोर) (Rigid or fast coupling)

इस प्रकार कि कपलिंग से दो शाफ्टों के बीच कठोर संपर्क बन जाता है एवं दोनों के मध्य कोई गति नहीं होती है।

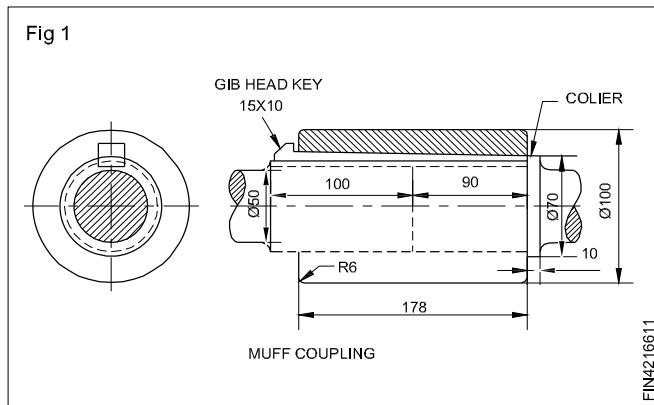
रिजिड कपलिंग के मुख्य प्रकार हैं:

- असंरक्षित फ्लैन्ज कपलिंग
- संरक्षित फ्लैन्ज कपलिंग
- ठोस या फोर्स फ्लैन्ज कपलिंग
- मफ कपलिंग
- कम्प्रेशन/संपीड़न कपलिंग

2 मफ कपलिंग (Muff coupling)

मफ या स्लीव कपलिंग fig 1, में शाफ्टों के दो कोने जिन्हें जोड़ना है, उन पर मफ या स्लीव लगाकर जोड़ा जाता है।

चित्र में जिब-हेड, संक चौंबी के माध्यम से स्लीव व शाफ्ट को एक दूसरे से जोड़कर कठोर कपलिंग बनाई जाती है।



3 फ्लैन्ज कपलिंग (Flanged coupling)

यह प्रमाणिक कपलिंग है जिसका उपयोग सर्वाधिक किया जाता है। इसमें दो एक समान कास्ट आयरन फ्लैन्ज होते हैं जिसके शाफ्टों को शंक टेपर कुंजी की सहायता से आबद्ध किया जाता है। दोनों शाफ्टों के सिरों पर लगाई गई फ्लैन्ज को आमने-सामने एक ही रेखा में रखा जाता है। फ्लैन्ज पृष्ठों को नट बोल्ट की सहायता से एक दूसरे से कसकर जोड़ा जाता है। सभी बोल्ट, छिपों में ठीक प्रकार से फिट होने चाहिए जिससे वे एक फ्लैन्ज से दूसरे पर टार्क संचारित कर सके।

3.1. डी - टेचेबल फ्लैन्जों वाली फ्लैन्ज कपलिंग (Flanged coupling with detachable flanges)

इस टाइप के फ्लैन्जों में, दो फ्लैन्जों को संक कुंजी की मदद से शाफ्ट के कोनों पर लगाया जाता है। सही अलाइनमेंट के लिए एक फ्लैन्ज में बेलनाकार प्रक्षेप बनाया जाता है जो दूसरे फ्लैन्ज की रेसेस में फिट किया जाता है। (Fig 2)

इसमें नट व बोल्ट के सिरे फ्लैन्ज के बाहर निकले हुए रहते हैं, जिससे कोई दुर्घटना होने की सम्भावना बनी रहती है। अतः सुरक्षा के लिए बोल्ट हेड व नट को कुर्डलाकार प्रक्षेप बनाकर ढँका जाता है। इस प्रकार के फ्लैन्जों का प्रयोग करने वाली फ्लैन्ज कपलिंग की संरक्षित फ्लैन्ज कपलिंग (protected flanged coupling) कहते हैं। (Fig 3)

Fig 2

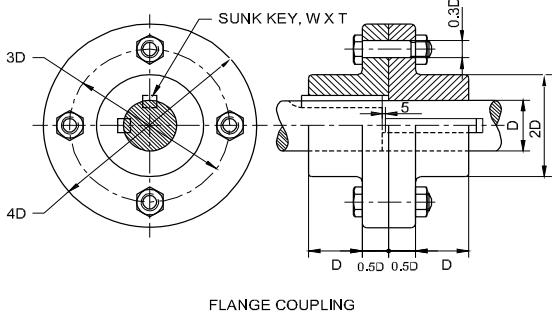
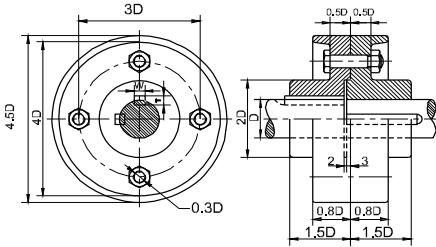


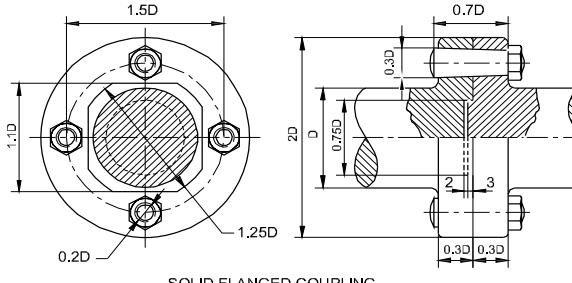
Fig 3



3.2. सॉलिड फ्लैन्ज कपलिंग (Solid flanged coupling)

समुद्री (marine) एवं ऑटोमेटिव प्रोपलर शाफ्टों को बनाने में अत्यधिक मजबूती व विश्वसनीयता की आवश्यकता होती है। इसी उपयोग हेतु फ्लैन्जों को शॉफ्ट के साथ फोर्ज कर दिया जाता है। फ्लैन्जों को जोड़ने के लिए अनेक हैडलैस टेपर वोल्ट लगाए जाते हैं। (Fig 4)

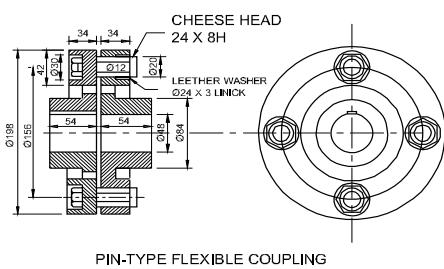
Fig 4



4 लचीला कपलिंग (Flexible Coupling (Fig 5))

- इस कपलिंग का प्रयोग वहाँ किया जाता है जहाँ सापेक्ष गति की आवश्यकता होती है, अथवा जहाँ शॉफ्ट का अक्ष रेखा से छोड़ा बाहर चलता हो।
- यहाँ पर कपलिंग के एक हिस्से से दूसरे हिस्से पर ड्राइविंग पिन जो फ्लैन्ज पर बोल्टेड रहती है एवं दूसरे फ्लैन्ज के होल में लगी रहती है से गति का हस्तानन्तरण रहते हैं।
- ड्राइविंग पिनों पर ब्रास बूश एवं रबर कवरिंग से झटाकों को सौख्या जाता है व कुचालक की तरह कार्य करता है।

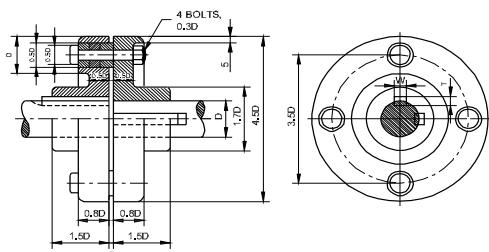
Fig 5



5 बूश पिन टाइप फ्लैन्ज कपलिंग (Bushed Pin type Flanged Coupling (Fig 6))

यह फ्लैन्ज संरक्षण प्रकार की फ्लैन्ज कपलिंग का उपांतरित रूप है। इसमें बोल्टों का बूश पिन की मदद से बदला जाता है। पिन के छोटे छोर को नट की मदद से फ्लैन्ज पर सख्त बाँधा जाता है, जबकि बड़े हिस्से को लैदर या रबर बूश से फ्लैन्ज पर बाँधा जाता है। लचीला माध्यम से संरेखन बना रहता है, एवं यह झटाकों को सोखता है। यह कपलिंग का उपयोग प्राइम मूवर, इलेक्ट्रिक मोटर एवं सिन्ट्रीफ्यूगल पम्प को जोड़ने के लिए किया जाता है।

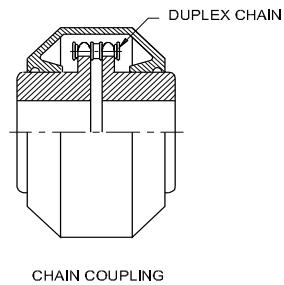
Fig 6



6 चैन कपलिंग (Chain Coupling (Fig 7))

इस कपलिंग में हर एक शॉफ्ट पर फ्लैन्ज की जगह स्प्रोकेट लगा दिए जाते हैं। दोनों फ्लैन्जों को द्वुपलेक्स चैन की मदद से लपेटा जाता है।

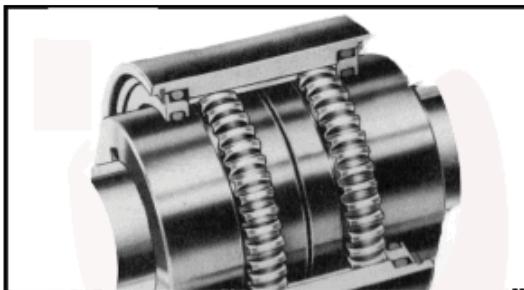
Fig 7



7 गियर कपलिंग (Gear Coupling (Fig 8))

दोनों अर्ध कपलिंगों पर उठी हुई रिम बाहरी गियर की तरह मशीन की हुई होती है। दोनों शॉफ्टों को स्तीव की मदद से कपल किया गया है, हर एक अर्ध हिस्से में आंतरिक गियर कटे हुए रहते हैं। इस कपलिंग में तेल पान की आवश्यकता रहती है। यह कपलिंग उच्च स्पीडव उच्च पावर केपेसीटी पर चलती है।

Fig 8

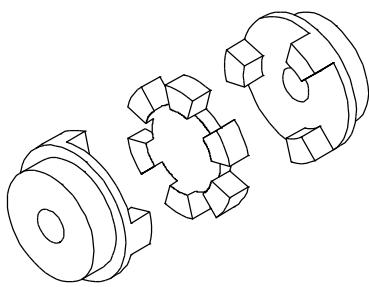


FIN4216618

8 स्पाइडर (Spider (Fig 9))

कपलिंग के दोनों हिस्सों पर तीन भाग वाली लग्स (कुली) लगी रहती है। कपलिंग हाफ एक दूसरे हिस्से पर लग्स को बीच में फीट करके लगाई जाती हैं। लग्स के हिस्सों के बीच में छः पैर वाले रबर को लगाया जाता है। लग्स लगे हुए ड्राइव के माध्यम से टार्क को स्थानन्तरित किया जाता है। ये कपलिंग कम पॉवर वाले उपकरण में काम आती है।

Fig 9



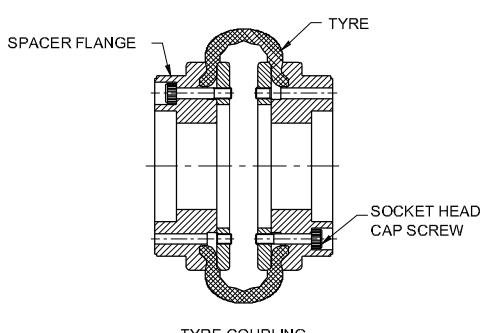
SPIDER COUPLING

FIN4216619

9 टायर कपलिंग (Tyre Coupling (Fig 10))

इस कपलिंग की मदद से इंजन में संपर्क कम होते हैं एवं टार्क दोलन भी कम होते हैं। यह F एवं H प्रकार के संस्करण में उपलब्ध हैं। उपभोक्ता के लिए टायर कपलिंग अनेक परिमापों में व टेपर लॉक फिटिंग में उपलब्ध है। यह कम्प्रेशर, पम्प एवं ब्लावर इत्यादि के लिए प्रयुक्त होता है।

Fig 10

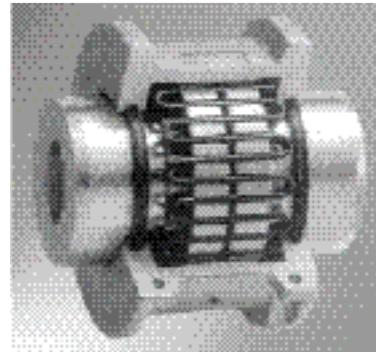


FIN421661A

10 ग्रीड कपलिंग (Grid Coupling (Fig 11))

यह कपलिंग भार के झटकों को एवं स्पंदन के विरोध में सकारात्मक संरक्षण प्रदान करता है। यह कपलिंग उस जगह उत्तम उपयोगी है जहाँ पर आघूर्ण बल अधिक हो या स्पंदन अवमंदकता ज्यादा हो।

Fig 11



FIN421661B

- पुर्जे आसानी से जुड़ जाते हैं व बदल सकते हैं।
- औद्योगिक परिमाप अनुसार ग्रीड कपलिंग एक दूसरे से अदले-बदले जा सकते हैं।
- परिमाप 2020 एवं 2140 की कपलिंग साइज मानक बोर साइज में सदैव उपलब्ध रहती हैं।
- लम्बी उम्र के लिए शॉट पिन टेपर्ड ग्रीड फ्लैक्स रकाई उपलब्ध हैं।

विशिष्ट उपयोग (Typical Applications):

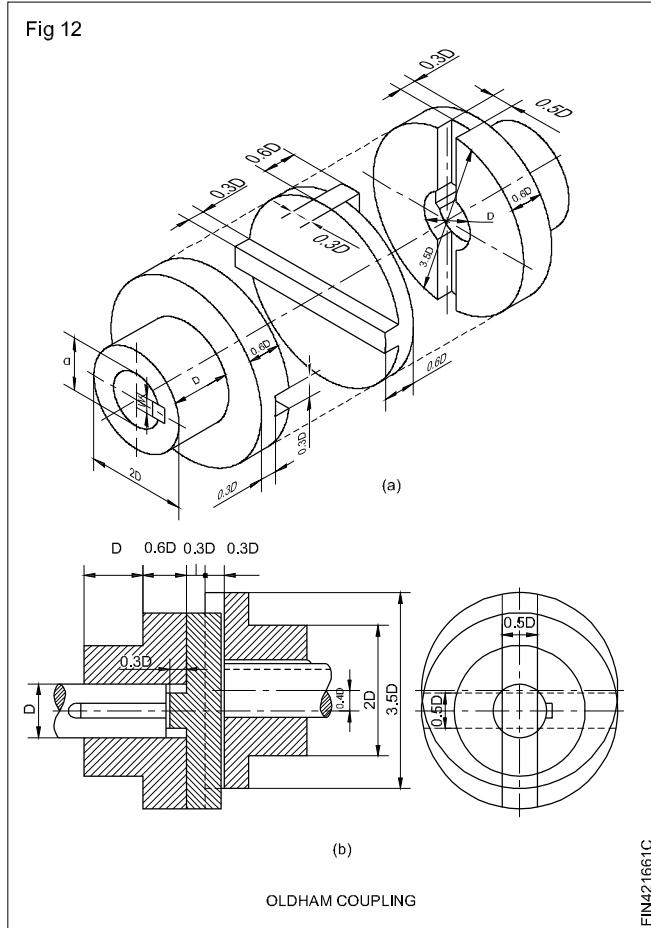
- पम्प (Pumps)
- गियर बॉक्स (Gear Boxes)
- इलेक्ट्रिक मोटर (Electric Motors)
- फेन/ब्लावर (Fans/Blowers)
- कॉनवेयर (Conveyors)
- कम्प्रेशर (Compressors)

11 ओल्डहैम कपलिंग (Oldham Coupling (Fig 12))

इसका उपयोग दो समान्तर शॉफ्टों को जोड़ने के लिए किया जाता है जिनकी दूरी अत्यधिक न हों। दो फ्लैन्ज, हर एक जिसमें आयताकार स्लॉट कटा हुआ रहता है, दोनों शाफ्टों पर कसा हुआ रहता है। दो फ्लैन्जों को इस तरह रखा जाता है, कि एक का स्लॉट दूसरे स्लॉट के लम्बवत् हो।

इस कपलिंग को बनाने के लिए, एक गोलाकार डिस्क जिसमें दो आयताकार प्रक्षेप दोनों साइड हो व एक दूसरे से लम्बवत् हो, दोनों फ्लैन्जों की बीच जाते हैं। घुमते समय, केंद्रीय डिस्क फ्लैन्ज के स्लॉट पर चल सकती है। फ्लैन्ज व केंद्रीय डिस्क के सकारात्मक जोड़ के कारण दो शॉफ्टों के बीच शक्ति संचालन ठीक से हो जाता है।

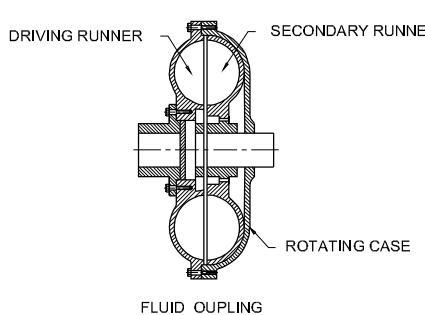
Fig 12



12 फ्लूड कपलिंग (Fluid Coupling) (Fig 13)

हाउसिंग में दोनों कपलिंग हाफ्स में नलीया लगी होती है जिसमें अर्धतरल द्रव रहता है जो ड्राइविंग शॉफ्टों में घुमता है। यह शक्ति संचालन तरल द्रव की मदद से ड्राइविंग शॉफ्ट से ड्राइवन शॉफ्ट तक होता है। यह कपलिंग आसानी से शुरूआत प्रदान करती है।

Fig 13

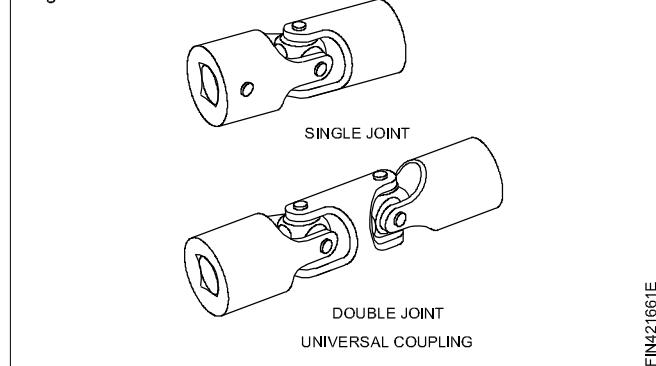


13 यूनिवर्सल कपलिंग (Universal Coupling) (Fig 14)

इस कपलिंग के माध्यम से शक्ति का संचालन किसी कोण पर किया जा सकता है। दोनों शॉफ्टों पर आधार पर योक लगा लगा रहता है। दोनों योकों के द्वन्द्वित लगा हुआ रहता है।

क्रास व योक के बीच में बियरिंग हिस्से पर निडल बियरिंग का प्रयोग किया जाता है। यह रीयर व्हील जोड़ों में प्रयोग की जाती है। इसका मुख्य उपयोग वाहनों की प्रोपलर शॉफ्ट में किया जाता है।

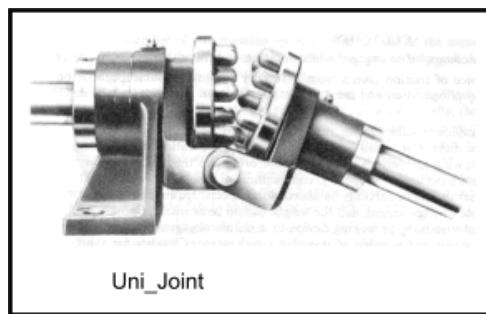
Fig 14



14 यूनिवर्सल कपलिंग - एकल जाइंट (Universal Coupling - Uni-Joint (Fig 15))

यूनिवर्सल कपलिंग का दूसरा नाम ह्रूक कपलिंग है। सरलतम् प्रकार की कपलिंग है जो शक्ति संचालन किसी कोण पर भी कर सकता है। कपलिंग के दोनों अर्द्ध हिस्सों को पाइवट असेम्बली में बाँधा जाता है। 40° कोण तक पिन एक दूसरे को बाँध कर रखती है व एक हिस्से से दूसरे हिस्से तक बल का स्थानांतरण किया जा सकता है। यह कम बल के लिए प्रयोग किया जाता है। कम स्थूल है, कम भरोसेबंद है। इसका उपयोग दूरस्थ हस्त संक्रियाओं के लिए किया जाता है।

Fig 15



पुल्ली - प्रकार - सॉलिड, स्पिलट एवं 'V' बेल्ट पुल्ली (Pulleys - types - solid - split and 'V' belt pulleys)

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

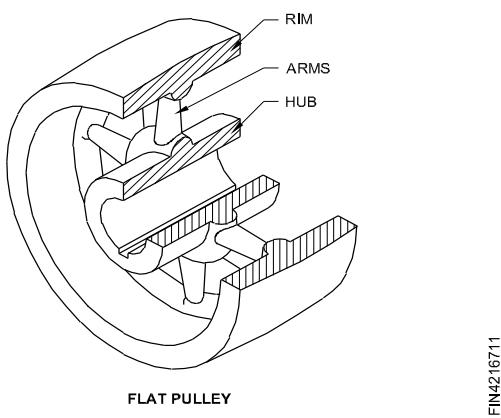
- विभिन्न प्रकार की पुल्ली एवं उनके उपयोग
- पुल्ली की क्राउनिंग करने की आवश्यकता
- बेल्ट ड्राइव में रेपिंग कोण का महत्व
- 'V' बेल्ट की मरम्मत हेतु मुख्य बातें
- चैन ड्राइव के फायदे।

फ्लेट बेल्ट के लिए पुल्ली (Pulley for flat belt)

फ्लेट बेल्टों के लिए पुल्ली को मृदु इस्पात व ढलवा लोहा द्वारा बनाया जाता है, यह ठोस व टुकड़े में बनी होती है।

फ्लेट पुल्ली में चौड़ी धेर होती है जिससे बेल्ट को रखने के लिए क्राउन सतह होती है। इसके केंद्र में शाफ्ट के व्यास के अनुसार सुराख होता है। शाफ्ट के साथ पुल्ली को स्थिर करने के लिए इसका प्रयोग होता है, ताकि दोनों एक साथ ही एक ही धुरी पर घूम सकें। इसके केंद्र में एक स्लॉट कटा होता है। ऐसा ही स्लॉट शाफ्ट के सिरे पर कटा होता है जहाँ पुल्ली को फिट करना होता है। इस स्लॉट में चाबी फिट करके शाफ्ट के साथ स्थिर कर दिया जाता है। पुल्ली का प्रयोग पावर को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुंचाने के लिए लिया जाता है। पुल्ली द्वारा गति को कम या अधिक किया जा सकता है। (Fig 1)

Fig 1



FIN4216711

पुल्ली का क्राउन फेस (Crowned face of pulley)

फ्लेट बेल्ट के लिए पुल्ली की रिम को उत्तल बनाया जाता है, इसे पुल्ली का क्राउन फेस कहते हैं। क्राउन फेस के कारण बेल्ट केंद्रित रहता है एवं फिसलकर बाहर नहीं निकलता है। बेल्ट को चलानी हुई पुल्ली से लुस पुल्ली पर चढ़ाना काफी आसान होता है। अत्यधिक क्राउनिंग करने के बेल्ट चढ़ाने में परेशानी आती है व यह सुरक्षित नहीं है।

'V' ग्रूव पुल्ली ('V' groove pulley)

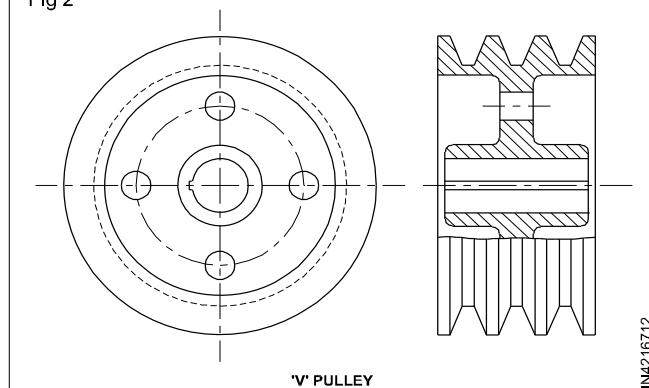
इस पुल्ली में 'V' आकार के ग्रूव बने होते हैं। इस पुल्ली पर V - बेल्ट का प्रयोग किया जाता है। यह पुल्ली भी स्टेप कोन पुल्ली के आकार में बनी होती है। ये पुल्लियाँ मशीन टूल्स में मोशन ट्रांसमिशन के लिए अधिक उपयोगी हैं। यह मृदु इस्पात, ढलवा लोहा, पिटवा लोहा एवं लकड़ी में बनाई जाती है।

लूज तथा फास्ट पुल्ली (Fast and loose pulley)

अमें दो पुल्लियाँ एक ही शाफ्ट पर फिट होती हैं। जिसमें से एक पुल्ली

शाफ्ट पर कुंजी के द्वारा फिट होती है जो शाफ्ट के साथ घूमती है। इस पुल्ली को फास्ट पुल्ली कहते हैं जबकि दूसरी पुल्ली शाफ्ट पर लूज रहती है इसलिए इसे लूज पुल्ली कहते हैं।

Fig 2

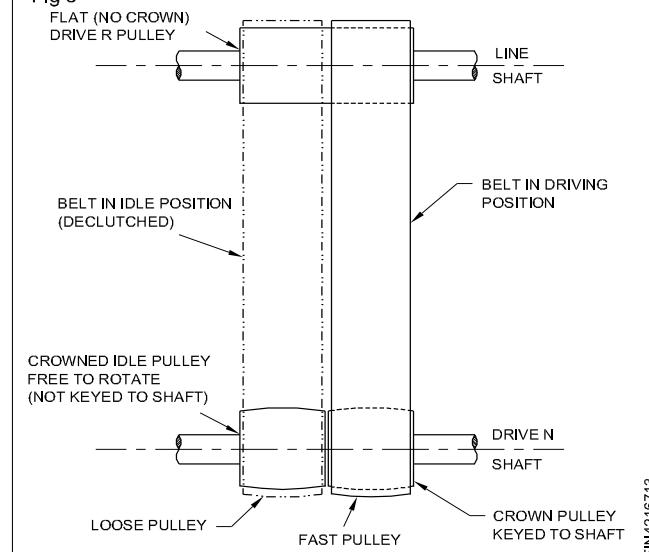


FIN4216712

मुख्य कार्य (Function)

जब भी आवश्यक हो एक जोड़ी का लुस तथड फास्ट पुल्लियों को प्रयोग करके मशीन को आसानी से बंद या शुरू कर सकते हैं। इसमें जब मशीन को चलाना है तो तब मुख्य शाफ्ट से ड्राइविंग बेल्ट तेजी पुल्ली पर है। जब मशीन को अर्थात न चलाना हो तो पट्टे को लूज पर रखा जाता है। इस प्रकार काउन्टर शाफ्ट घूमती नहीं है और मशीन भी नहीं चलती है। Fig 3 में ड्राइविंग प्रणाली में फास्ट और लूस पुल्लियों की स्थिति दर्शाता है।

Fig 3



FIN4216713

पुल्ली के क्राउनिंग फेस की साइज को निकालना (Determining the size of crowning faces of pulley)

उद्देश्य : यह आपको मदद करेगा

- क्राउनिंग के महत्व को समझाएं।
- मानक पुल्लियों की विशेषताएँ।

बेल्ट सिस्टम में क्राउनिंग विधि द्वारा एक या एक से अधिक पुल्ली को क्राउन किया जा सकता है। फ्लेट पॉवर ट्रांसमिशन बेल्ट व पतले कनवेयर बेल्ट में (8 in.तक), त्रिज्या क्राउन का प्रयोग किया जाता है। चौड़े पावर ट्रांसमिशन बेल्ट में ट्रापेजियल क्राउन का प्रयोग किया जाता है। एपेक्स क्राउन का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

फ्लेट बेल्ट पुल्ली के लिए त्रिज्या क्राउन का विशेष विवरण (Radius Crown Specifications for Flat Belt Pulleys)

बेल्टों को ट्रेक करने के लिए त्रिज्या क्राउन का मुख्य योगदान रहता है। परिमाप अनुसार बड़े एवं ऊँचे क्राउन का प्रयोग बेल्ट ट्रेक के लिए प्रयोग में नहीं लिया जाता है, व अत्यधिक छोटे क्राउन भी प्रयोग में नहीं लिया जाते हैं।

बहुत सारी पुल्ली वाले सिस्टम से, पुल्ली जो एक दिशा में घुमते हैं उन्हें क्राउन किया जाता है।

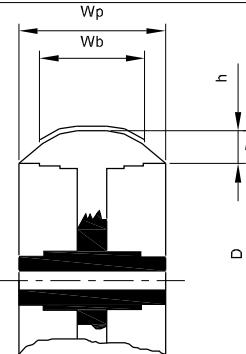
न्यूनतम पुल्ली फेस की चौड़ाई

$$W_p = (\text{बेल्ट चौड़ाई } W_b \times 1.1) + 0.5 \text{ in.}$$

अधिकतम बेल्ट की चौड़ाई

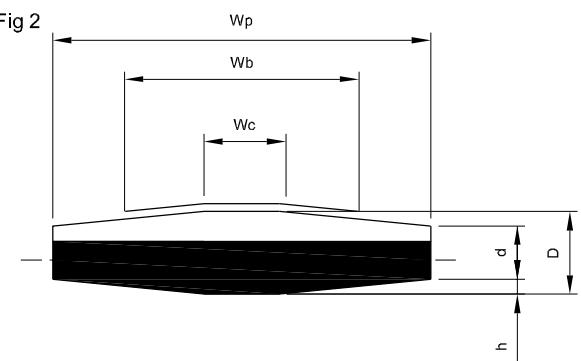
$$W_b = (\text{pulley face width } W_p - 0.5 \text{ in}) / 1.10$$

Fig 1



FIN4216721

Fig 2



FIN4216722

मानक त्रिज्या क्राउन हाइट h

पुल्ली फेस चौड़ाई W_p	पुल्ली व्यास D					
	1-6	6-12	12-18	28-40	40-60	>60
in	in	in	in	in	in	in
1-5	0.031	0.047	0.051	0.067	0.078	0.098
5-10	0.039	0.051	0.059	0.078	0.090	0.110
10-16	0.043	0.055	0.063	0.087	0.098	0.118
>16	0.047	0.059	0.078	0.098	0.118	0.137

मेट्रिक इकाई में बदला जाए

पुल्ली व्यास D	क्राउन हाइट h
1 to 2.75	0.012
2.75 to 4	0.017
4 to 6	0.022
6 to 8	0.026
8 to 11	0.034
11 to 14	0.042
> 14	0.045

नोट :

पुल्ली का बेलनाकार हिस्सा W_c बेल्ट की चौड़ाई W_b से आधा होता है। यह भी सलाह दी जाती है कि पुल्ली की चौड़ाई W_b वे पुल्ली क्राउन ठीक से कार्य करें। जिस पुल्ली की चौड़ाई 8 in., से छोटी होती है, त्रिज्या क्राउन का प्रयोग करना चाहिए व ऊपर की टेबल से फ्लेट बेल्ट पुल्ली का विवरण देख लें।

बेल्ट की लम्बाई (Belt length)

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

- ओपन बेल्ट ड्राइव के लिए बेल्ट की लम्बाई ज्ञात करना।

बेल्ट की तकनीकी में, कुछ विशेष अभ्यक्ति एवं तकनीकी आँकड़े का संक्षिप्त परिचय इस प्रकार है:-

बेल्ट की लम्बाई (Belt length)

शक्ति संचारण वाले बेल्टों की लम्बाई इन तीन तरीकों से दी जाती है:

- ज्यामितीय बेल्ट की लम्बाई [Geometric belt lenght (l_g)]
- प्रभावकारी बेल्ट लम्बाई [Effective belt length (l_{eff})]
- संक्षिप्त बेल्ट लम्बाई [Shortened belt lenght (l_s)]

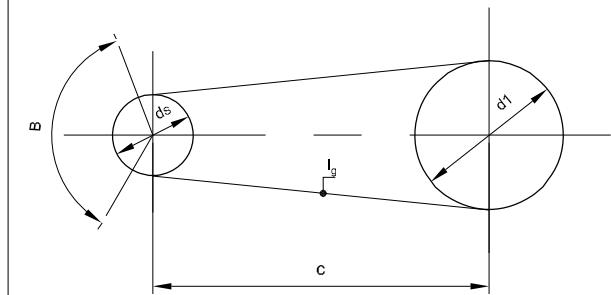
सामान्य दो पुल्ली ड्राइव में, ज्यामितीय बेल्ट लम्बाई व प्रभावकारी बेल्ट लम्बाई में अंतर नगण्य हैं परंतु कुछ विशेष उपयोगों में जैसे अल्प केंद्र दूरी व अपेक्षाकृत मोटा बेल्ट इत्यादि के लिए अत्यधिक शुद्धता के साथ कार्य किया जाता है।

यह ज्ञात रहे कि सैद्धांतिक प्रतिफल स्वतः लेना है जब हम Power-ScaleCalc गणना प्रोग्राम करेंगे।

ज्यामितीय बेल्ट लम्बाई (Geometric belt length (l_g))

ज्यामितीय बेल्ट की लम्बाई से अभिप्राय यह है कि बिना तना हुआ बेल्ट ड्राइव की आन्तरिक परिधि, यह माना जाए कि बेल्ट अनन्त पतला है। बेल्ट की मोटाई एवं तटस्थ परत की स्थिति नहीं ली जाए।

Fig 1



FIN42-16731

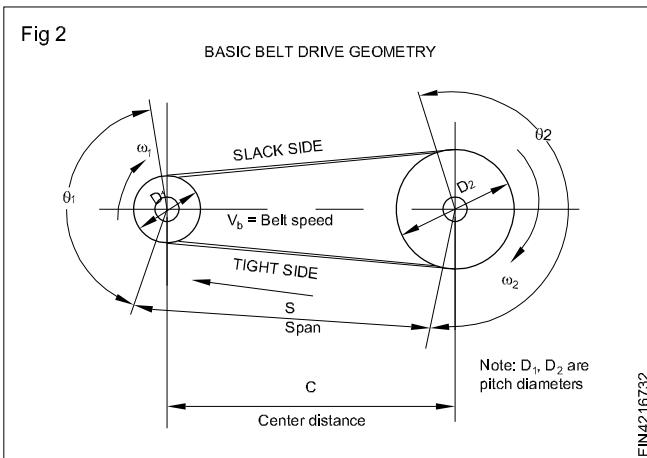
दो पुल्ली बेल्ट की ज्यामितीय लम्बाई निकालने का यह सूत्र है:

$$l_g = 2c \sin\left(\frac{\beta}{2}\right) + \frac{\pi}{2} \left[d_s d_l + \frac{(d_l - d_s)(180 - \beta)}{180} \right] (\text{mm})$$

c = केंद्र की दूरी (mm)

d_s = छोटी पुल्ली का व्यास (mm)

According to SANS 1669 Bag centre	Belt Face	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	2100	2400
Pulley Diameter	Shat Dia Pulley Dia	1050	1200	1350	1500	1700	1850	2000	2300	2600
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



d_l = बड़ी पुल्ली का व्यास (mm)

β = छोटी पुल्ली पर सम्पर्क चाप [°]

$$\beta = 2 \arccos \frac{(d_l - d_s)}{2c} = [°]$$

- बेल्ट के दो गढ़े के ऊपर होना चाहिए व दोनों के बीच की केंद्र दूरी कम कर देनी चाहिए, गढ़े को दूर कर देना चाहिए।
- घर्षण के कारण बेल्ट को गढ़े पर ग्रिप मिल जाती है, एक साइड तनाव भी बढ़ जाता है, जिसे ड्राइव की “टाइट साइड” कहते हैं।
- बेल्ट की टाइट साइड से विपरीत साइड भी हल्के तनाव में रहती है जिसे ‘स्लेक साइड’ कहते हैं।

स्पर गियर के तत्व (Elements of spur gear)

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

- स्पर गियर के मुख्य तत्वों के नाम बताएं
- दिए गए आँकड़ों से स्पर गियर टूथ का अनुपात निकालना।

स्पर गियर तत्व (Spur gear elements)

यह गियर सबसे सरलतम तरह का गियर है। इसके टूथ अनुपातों को मोड्चूल के नाम से जाना जाता है।

मोड्चूल (Module)

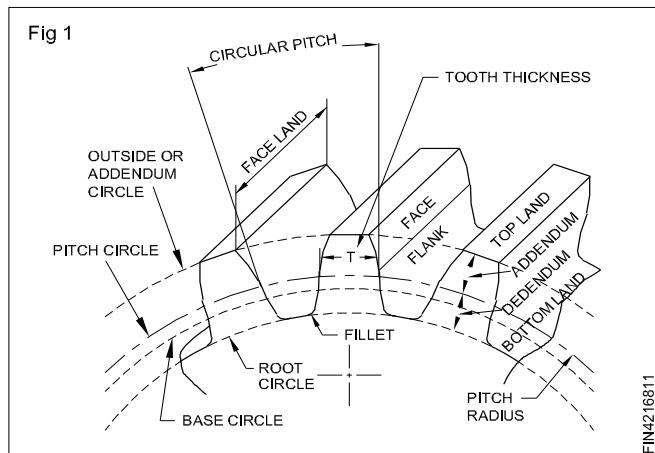
पिच व्यास एवं गियर के दाँतों की संख्या के अनुपात को मोड्चूल कहते हैं। इसे अंग्रेजी शब्द 'm' से बोला जाता है व मिलीमीटर में बताया जाता है। मोड्चूल गियर का मुख्य मापदण्ड माना जाता है।

मूल तत्व [Basic Elements (Fig 1)]

पिच वृत्त (Pitch circle)

यह एक काल्पनिक चक्र है जिस पर दो मेटिंग गियर रोल करते हैं।

गियर का परिकल्प इस वृत्त पर आधारित है।



वृत्तीय पिच (Circular pitch: 'CP or 'P')

यह गियर के पिच सर्किल पर एक दाँत के बिंदु से संगत दाँत के निकटवर्ती बिंदु पर मापी गई दूरी होती है।

पिच सर्किल डायमीटर [Pitch circle diameter (PCD)]

पिच सर्किल के डायमीटर (व्यास) को पिच सर्किल डायमीटर कहते हैं या फिर केवल पिच डायमीटर कहते हैं। यह उचित सब स्क्रिप्ट के साथ अक्षर 'd' से व्यक्त किया जाता है। जैसे-पिनियन के लिए d_1 तथा मेटिंग गियर के लिए d_2 आदि।

अडेण्डम सर्किल (Addendum circle)

आउट साइड सर्किल या अडेण्डम सर्किल गियर के दाँतों की आउटर एज को घेरती है तथा इसके व्यास को 'da' से व्यक्त किया जाता है।

रूट सर्किल (Root circle)

रूट सर्किल या हेडेण्डम सर्किल के मध्य की परिधि दाँतों के निचले हिस्से को घेरती है तथा इस व्यास को 'df' से व्यक्त किया जाता है।

बेस सर्किल [Base circle ('db')]

यह वह सर्किल है जिससे इनवॉल्यूट टूथ प्रोफाइल बनता है। इस व्यास को db से व्यक्त किया जाता है।

अडेण्डम (ha) [Addendum (ha) (Fig 2)]

यह पिच सर्किल तथा अडेण्डम सर्किल के मध्य की परिधीय (radial) दूरी है तथा इसे ha से व्यक्त किया जाता है।

डेडेण्डम (hf) [Dedendum (hf) (Fig 2)]

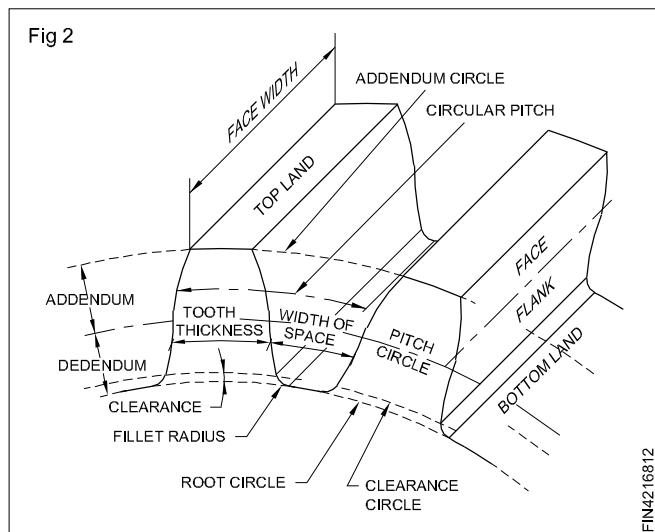
यह पिच सर्किल तथा रूट सर्किल के मध्य की परिधीय दूरी है तथा इसे hf से व्यक्त किया जाता है। इसे hf से दर्शाया जाता है।

लैण्ड [Land (Fig 2)]

लैण्ड तथा बॉटम लैण्ड क्रमशः दाँतों की ऊपरी सतह तथा बॉटम सतह होती है।

वर्किंग डेप्थ [Working depth (Fig 2)]

वर्किंग डेप्थ दो मेटिंग टीथ की एंगेजमेंट की दूरी है एवं मानक पद्धति के गेज में दो गियर्स के मेटिंग टीथ के अडेण्डम के योग के बराबर होती है, जिसे '2ha' से व्यक्त किया जाता है।

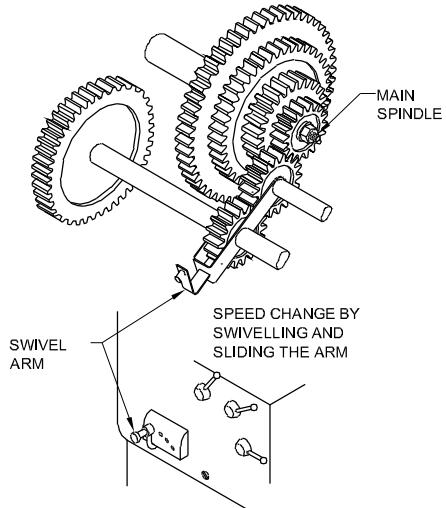


गियर ट्रेन का वेगानुपात (Velocity ratio of gear train)

गियर ट्रेन के द्वारा बिना किसी स्लिप के मोशन का ट्रांसमिशन होता है।

गियर बॉक्स में गियरों की स्थिति को बदलकर विभिन्न स्पीड प्राप्त की जा सकती है। Fig 3 में लेथ मशीन के नार्टन गियर बॉक्स को दर्शाया गया है। जिसमें (swives) आर्म को (swivel arm) को तथा स्लाइड करके, फीड परिवर्तन दर्शाया गया है।

Fig 3



गियर ट्रेन का वेगानुपात निम्न सूत्र से ज्ञात किया जाता है (Formula for velocity ratio of gear train)

$$N_1 T_1 = N_2 T_2$$

जहाँ

$$N_1 = \text{ड्राइवर गियर RPM}$$

$$T_1 = \text{ड्रावर गियर के दाँतों की संख्या}$$

$$N_2 = \text{फालोवर/ड्रिवन गियर के rpm}$$

$$T_2 = \text{फालोवर/ड्रिवन गियर के दाँतों की संख्या}$$

गियर ट्रेन का लुब्रिकेशन (Lubrication of gear train)

गियर ट्रेन का लुब्रिकेशन निम्न प्रकार किया जाता है-

कम स्पीड वाले दिखाई देने वाले गियरों का लुब्रिकेशन ऑयल कैन या ब्रश से किया जाता है। इसे (Fig 4) में दिखाया गया है। ओपन गियर ट्रेन का लुब्रिकेशन ड्राप ऑयल विधि द्वारा भी किया जाता है Fig 5 में दर्शाया गया है।

Fig 4

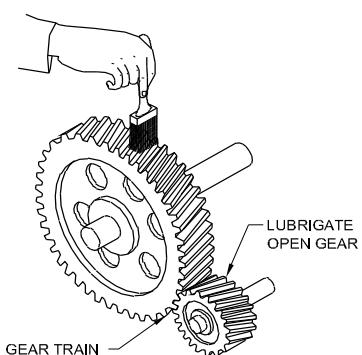
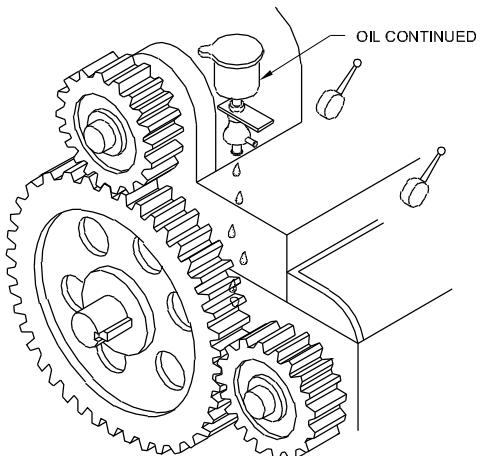
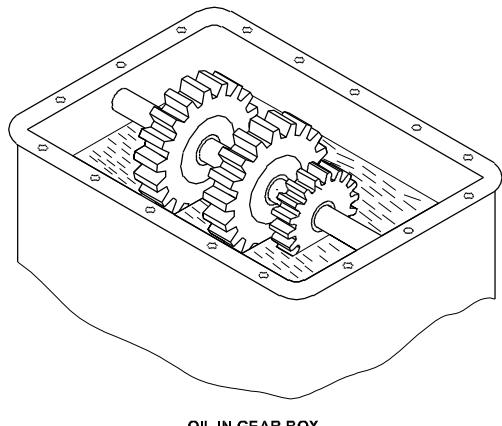


Fig 5



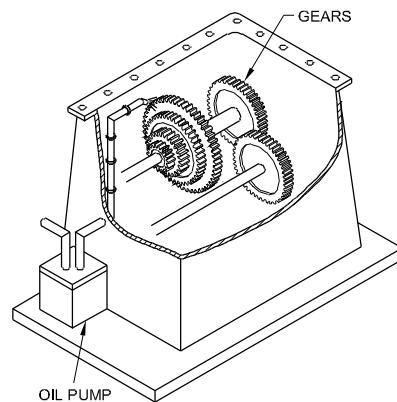
बंद गियर ट्रेन की स्थिति में गियरों के समूह को ग्रीस या वहते हुए तेल के बाथ में पैक किया जाता है। इसे चित्र में दर्शाया गया है। (Fig 6)

Fig 6



बंद गियर बॉक्स की स्थिति में जो गियर सेट विभिन्न लेवल के साथ व्यवस्थित किये हुए होते हैं। उनका लुब्रिकेशन ऑयल पम्प के द्वारा किया जाता है। (Fig 7)

Fig 7



गियर के प्रकार (Types of gears)

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

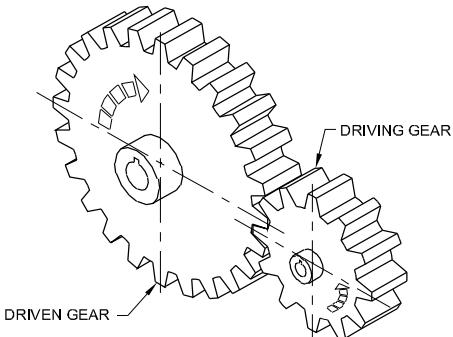
- गियर के उपयोग एवं उद्देश्य
- गियर के मुख्य प्रकार बताए एवं उनके उपयोग
- गियर ट्रेन का वेगानुपात ज्ञात करें
- गियर की देखरेख एवं मरम्मत करना।

गियर के उद्देश्य (Purpose of gears)

गियर का मुख्य उपयोग टोर्क या मोशन को ड्राइविंग शाफ्ट से ड्राइवन शाफ्ट पर स्थानान्तरित करना है:

- वेगानुपात ज्ञात करना
- परिक्रमण (rotation) की दिशा बदलना (Fig 1)
- घनात्मक ड्राइव प्राप्त करना।

Fig 1



FIN4216911

गियर को ढ़लवा लोहा, स्टील, अलौह धातु, प्लास्टिक व फाइबर मटेरियल द्वारा बनाया जाता है।

प्रकार (Types)

स्पर गियर (Spur gear)

इस गियर की परिधि पर धूर्णन दिशा के समान्तर दाँतों कटे होते हैं। इस गियर का प्रयोग स्पीड को समान्तर शाफ्टों पर स्थानान्तरित करने के लिए किया जाता है। आमतौर पर मशीनों के गियर बॉक्सों तथा गियर ट्रेन में इसका इस्तेमाल किया जाता है।

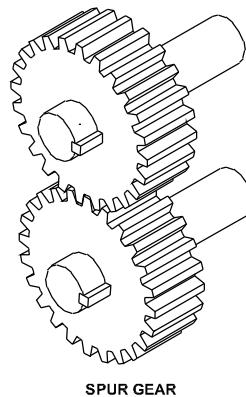
Fig 2 में स्पर गियर का चित्र दिखाया गया है व Fig 3 में गियर का उपयोग सेंटर लेथ में मेन स्पाइनल से लिड स्क्रू पर मोशन स्थानान्तरण कार्य के लिए किया जाता है।

हैलिकल गियर (Helical gear)

इस गियर के दाँतें धूर्णन अक्ष से कोण पर हैं लिकल गूव बनाते हुए कटे होते हैं। यह दो समान्तर शाफ्टों के बीच मोशन ट्रांसफर से काम आते हैं। हैलिकल गियर, स्पर गियर से अधिक शांत रहते हैं।

Fig 4 में हैलिकल गियर दिखाया गया हैं जो दो समान्तर शाफ्टों पर चलते हैं। इसका उपयोग वाहनों में किया जाता है। हैलिकल गियर का उपयोग ऑटोल पम्प में दिखाया गया है। Fig 5

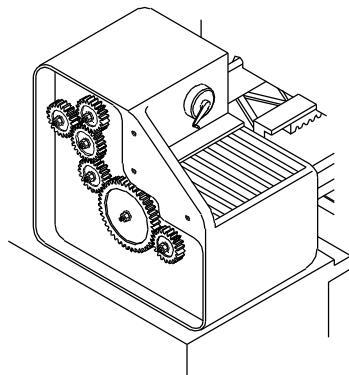
Fig 2



SPUR GEAR

FIN4216912

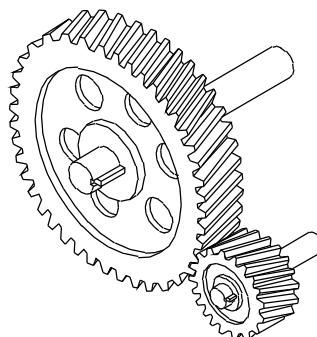
Fig 3



SPUR GEARS

FIN4216913

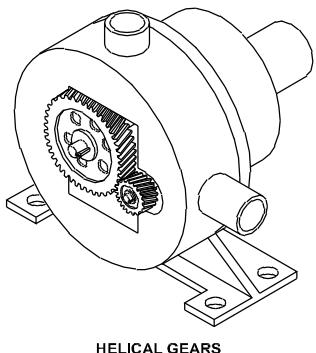
Fig 4



HELICAL GEARS

FIN4216914

Fig 5

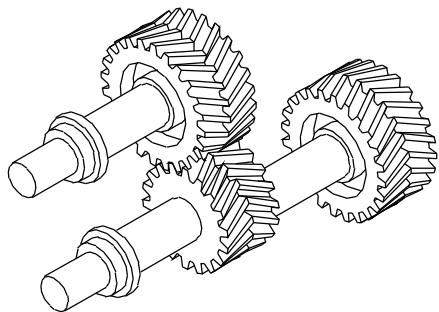


HELICAL GEARS

FIN4216915

हैलिकल गियर के केस में सिरे पर थ्रस्ट ड्राइविंग व ड्राइवन गियर से लगता है, यह थ्रस्ट हटाने के लिए डबल हैलिकल गियर का प्रयोग किया है। इस गियर को हैरिंगबोन गियर भी कहते हैं। (Fig 6)

Fig 6



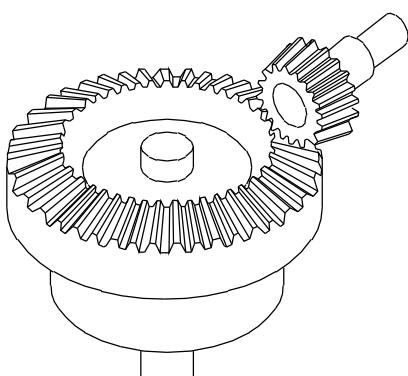
HERRING BONE GEARS

FIN4216916

विवल गियर (Bevel gear)

इस गियर का प्रयोग दो शाफ्टों को विभिन्न कोणों पर गति को स्थानान्तरित (transmit) करने के लिए किया जाता है अर्थात् इस गियर का उपयोग गति की दिशा को बदलने में होता है। इनके दाँतों का प्रोफाइल सीधा या स्पाइरल हो सकता है।

Fig 7

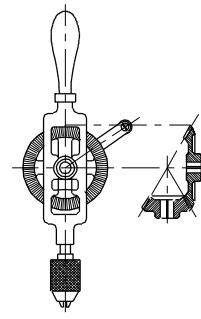


BEVEL GEAR

FIN4216917

हैण्ड ड्रिलिंग मशीन में इसका प्रयोग होता है। (Fig 7 एवं 8)

Fig 8



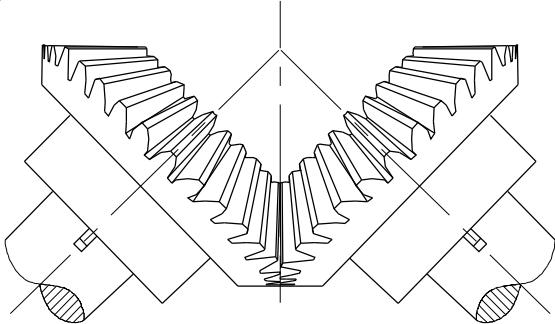
BEVEL GEAR

FIN4216918

मिट्रे गियर (Mitre gears)

अगर दो बेवल गियर एक दूसरे में सममित हैं और समकोण में गति को ट्रान्समिट करते हैं, उस प्रकार के गियर को माइट्रे गियरस कहते हैं। (Fig 9)

Fig 9



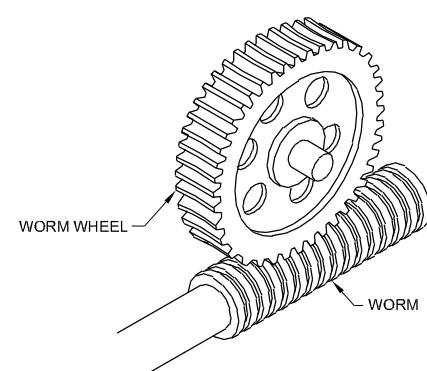
MITRE GEARING

FIN4216919

वर्म शाफ्ट तथा वर्म गियर (Worm shaft and worm gear)

इसमें शाफ्ट पर स्पाइरल टीथ (दाँते) कटे होते हैं तथा शाफ्ट के अनुरूप व्हील में भी दाँते कटे होते हैं। इनका मुख्य उद्देश्य गति को कम करना है। चित्रानुसार इनका उपयोग इंडेक्स हेड गियर मैकेनिज्म में किया जाता है। (Fig 10 एवं 11)

Fig 10

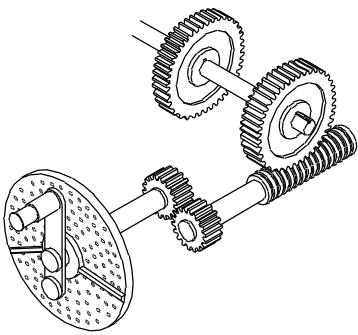


WORM WHEEL

WORM

FIN421691A

Fig 11



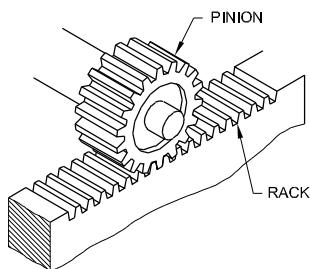
FIN421691B

प्रणालि गति को गति की अक्ष का समकोण में विभिन्न प्लेन में संचारित करता है।

रैक तथा पिनियन गियर (Rack and pinion)

रैक और पिनियन के द्वारा रोटरी मोशन को लीनियर मोशन में तथा लीनियर मोशन को रोटरी मोशन में परिवर्तित किया जाता है। (Fig 12)

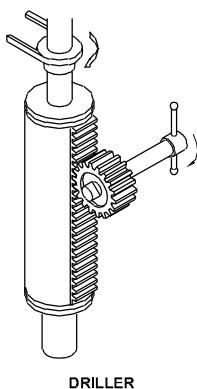
Fig 12



FIN421691C

इस मैकेनिज्म का प्रयोग ड्रिलिंग में किया जाता है। (Fig 13)

Fig 13

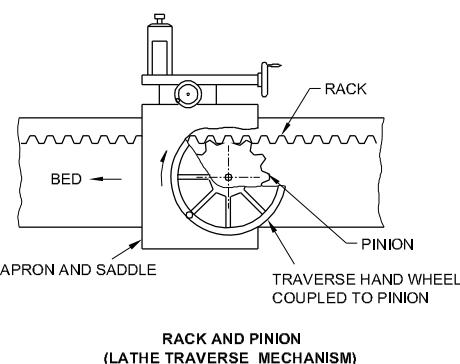


DRILLER

FIN421691D

Fig 14 में लेथ मशीन के ट्रांसवर्स मैकेनिज्म को दर्शाया गया है।

Fig 14

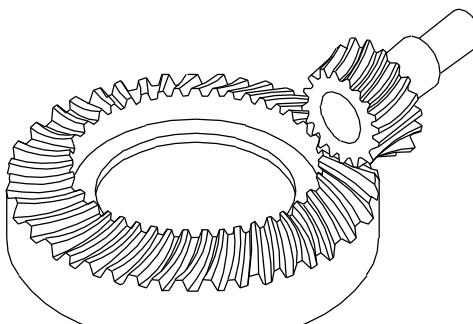


FIN421691E

होइपोइड गियर (Hypoid gears)

हाइपोइड गियर स्पाइनल बेवल गियर के समान ही होता है, परन्तु इसकी शाफ्ट ऑफसेट होती है। प्रत्येक गियर के मध्य दाँतों की क्रिया सीधी रेखा के साथ रोलिंग तथा स्लाइडिंग की संयुक्त क्रिया प्राप्त होती है। इस प्रकार के गियर का उपयोग ऑटोमोटिव डिफ्रेंशियल गियर बॉक्स में किया जाता है। (Fig 15) .

Fig 15



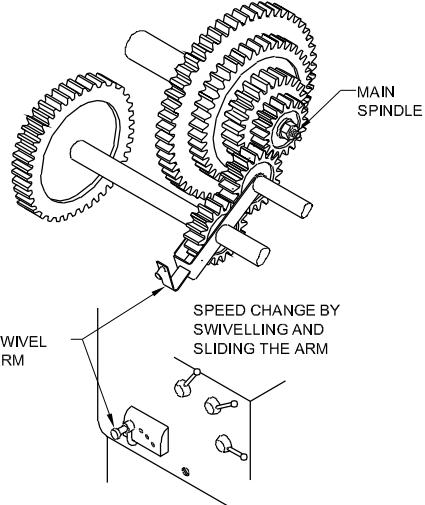
FIN421691F

गियर ट्रेन का वेगानुपात (Velocity ratio of gear train)

गियर ट्रेन के द्वारा बिना किसी स्लिप के मोशन का ट्रांसमिशन होता है।

गियर बॉक्स में गियरों की स्थिति को बदलकर विभिन्न स्पीड प्राप्त की जा सकती है। Fig 16 में लेथ मशीन के नार्टन गियर बॉक्स को दर्शाया गया है जिसमें स्वाइवल आर्म (swivel arm) के तथा स्लाइड करते हुए फ़िड परिवर्तन दर्शाया गया है।

Fig 16



FIN421691G

वर्म गियर का वेगानुपात (Velocity ratio of worm gear)

वर्म के टर्नों की संख्या एवं वर्म व्हील के टर्नों की संख्या के अनुपात को वर्म गियर का वेगानुपात कहते हैं।

$$\text{वेगानुपात (स्पीड अनुपात)} = \frac{z_2}{z_1}$$

जहाँ z_2 = वर्म व्हील के दाँतों की संख्या

z_1 = वर्म के दाँतों की संख्या

वर्म की निम्न वितधयों से मशीनिंग की जा सकती है:-

- सेंटर लेथ पर
- वर्म मीलिंग मशीन पर
- गियर हॉबिंग मशीन पर

वर्म व्हील को मशीनिंग करने की निम्न विधियाँ हैं:-

- मीलिंग मशीन पर
- हॉबिंग मशीन पर

टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (डवटेल ब्लैंक विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Dovetail blank method))

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

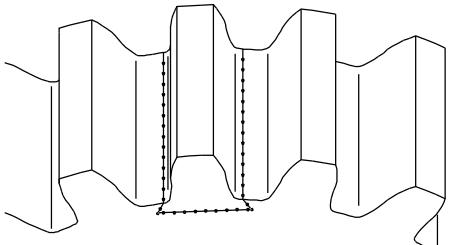
- टूटे गियर के दाँतों को डवटेल विधि द्वारा ठीक करना।

वी ब्लैंक पर गियर को पेरेलल क्लेम्प की मदद से क्लेम्प करें।

वर्नियर हाइट गेज व वर्नियर बिवल प्रोटेक्टर की मदद से गियर व्हील पर दोनों साइड से बने डवटेल ग्रूव को मार्क करें।

मार्किंग रेखाओं को पंच करें। (Fig 1)

Fig 1



FN4216921

डवटेल के दोनों कोनों पर 3mm व्यास के ड्रील होल बनाए।

मार्किंग अनुसार (Fig 2) गियर में से सही साइज की डवटेल बनने तक मटेरियल हटाए।

पंच मार्क तक गियर टूथ को प्रोफाइल पर फाइलिंग करें।

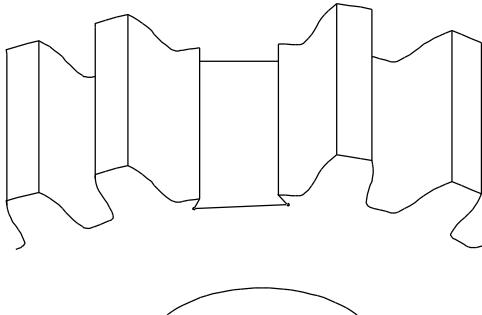
ब्लैंक के डवटेल हिस्से पर भी फाइलिंग करें।

ब्लैंक को डवटेल के ग्रूव में फिट करें, आवश्यतानुसार ब्लैंक को तब तक फाइल करें जब तक वह फीट न हो जाए।

डवटेल ग्रूव पर प्रूश्मन ब्लू लगाकर ब्लैंक में टाई-स्पॉट की जाँच करलें।

हाई - स्पॉट्स को हटाकर डवटेल ग्रूव में ब्लैंक को स्नग फिट करें।

Fig 2



FN4216922

असैम्बल अवस्था में 5.9mm व्यास के 2 होल ड्रील 33 mm गहराई तक ग्रूव व ब्लैंक में ड्रील करें।

हस्त रीमर की मदद से होल्स को कीम करें।

असैम्बली को अलग करें व गियर एवं ब्लैंक के होलों में से चिप्स को हटाएँ।

फिर से डवेल पिनों को टैपिंग कर होल्स में असैम्बल करें।

गियर प्रोफाइल पर सही आकार आने तक फाइल करें।

प्रोफाइल जाँचने के लिए टेम्पलेट का प्रयोग करें।

ब्लैंक की साइड से फाइलिंग करें व गियर की मदद से इसे हटाएँ।

टूटे गियर के दाँतों को ठीक करना (वेल्डिंग विधि द्वारा) (Repair broken gear tooth (Welding method))

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

- टूटे गियर के दाँतों को बेल्डिंग विधि द्वारा ठीक करना।

टूटे हुए सतह पर फाइलिंग कर फ्लेट करें। (Fig 1)

सतह पर चार होल 10 mm की दूरी पर मार्क करें।

केंद्रों को ड्रील होल करने के लिए पंच करें। (Fig 2)

केंद्रों पर 5mm व्यास का ड्रील 9 mm की गहराई तक करें। (Fig 3)

होल में से चिप्स हटाए और टेपण छिद्रों को साफ करें।

M6 टैपिंग के लिए $\phi 5$ mm व्यास के होल की ड्रिलिंग करें। (Fig 3)

M6 हैण्ड टेप की मदद से होल की टैपिंग करें। (Fig 4)

चिप्स हटाकर टैप होल्स को साफ करें।

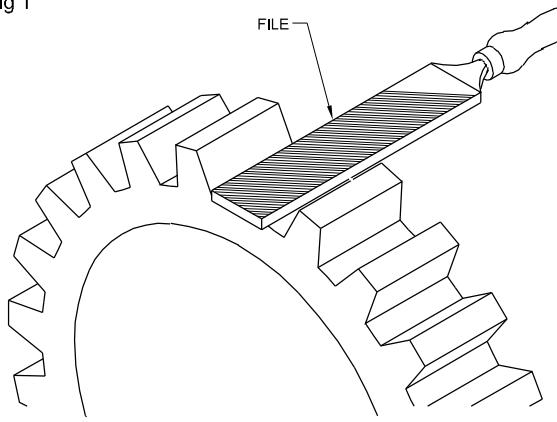
टैप किये हुए होल्स में हैक्सागन हैड के M6 बोल्ट फिक्स करें व इन्हें टाइट करें। (Fig 5)

हैक्सागन बोल्ट हेडों को हैक्साइंग की मदद से कट करें।

बेल्डिंग द्वारा मटेरियल की किलिंग करें व उसके पश्चात् फाइलिंग द्वारा टूथ प्रोफाइल बनाए। (Fig 6)

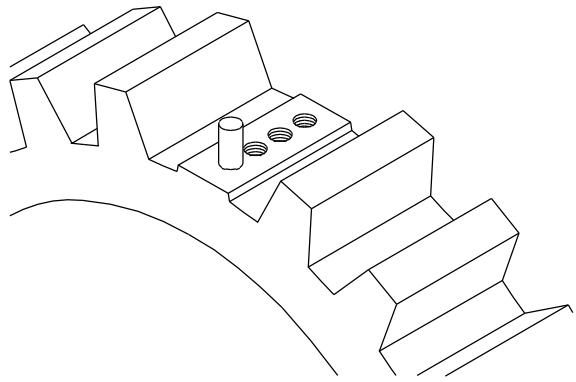
चढ़ाय हुए मटेरियल को फाइल कर टूथ प्रोफाइल बनाये। टेम्पलेट की मदद से प्रोफाइल के सही साइज एवं शेप की जाए। (Figs 7 & 8)

Fig 1



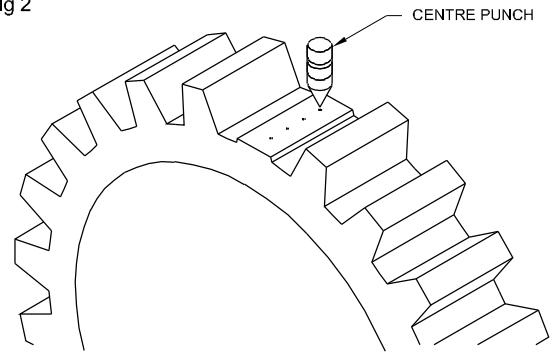
FIN4216931

Fig 5



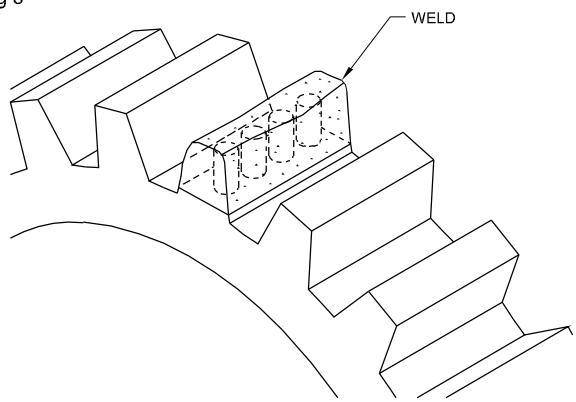
FIN4216935

Fig 2



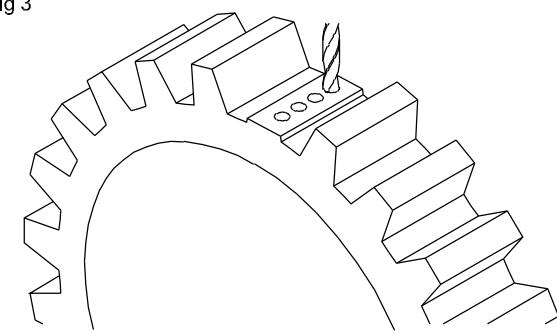
FIN4216932

Fig 6



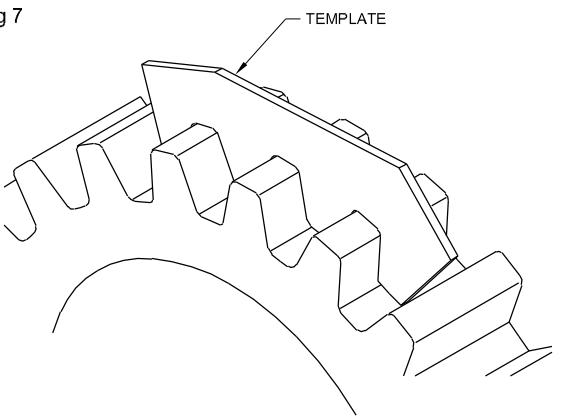
FIN4216936

Fig 3



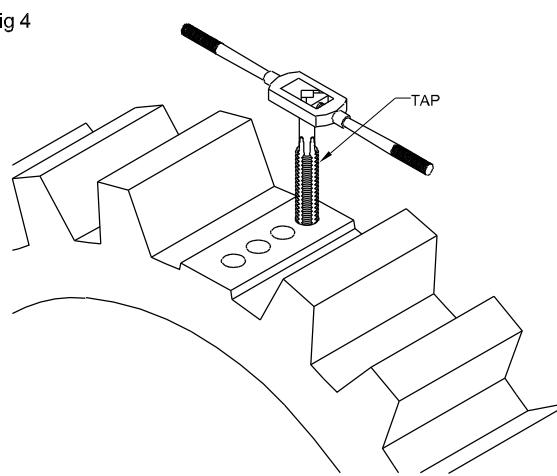
FIN4216933

Fig 7



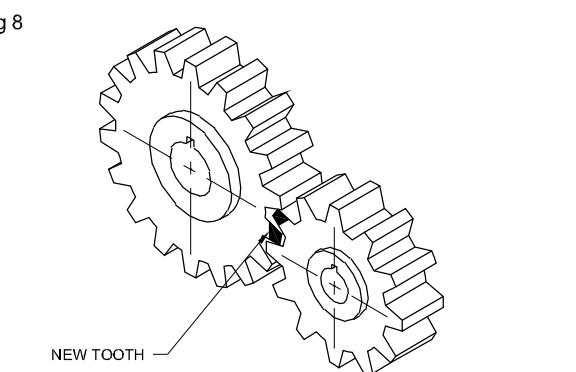
FIN4216937

Fig 4



FIN4216934

Fig 8



FIN4216938

फिटर (Fitter) - मरम्मत तकनीक**उद्योगों में प्रयोग किये जाने वाले तकनीकी अंग्रेजी शब्दों (Importance of technical English terms used in industries)**

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

- इम्पलायबिलिटी स्कील में अंग्रेजी भाषा का महत्व
- सॉफ्ट स्कील में अंग्रेजी भाषा का महत्व

व्यवसायिक कोर्सों में अंग्रेजी का उपयोग का विशेष महत्व है एवं जरूरी है। यह बढ़ाता है:-

- **योग्यता कौशल (Employability skills):** जिन प्रशिक्षणार्थियों को भाषाओं की समझ, पढ़ना, लिखना व बोलना अच्छे से आता है, उन्हें नौकरी पाने के अच्छे अवसर मिलते हैं व अपने विकास के लिए उन्हें कॉर्पोरेट व पब्लिक क्षेत्र में नई ऊचाइयाँ प्राप्त करने के लिए द्वारा खुल जाते हैं।
- **शॉफ्ट स्कील (Soft skills):** हार्ड स्कील अर्थात् तकनीकी योग्यताओं के ग्रहण करने के अलावा यह अत्यधिक आवश्यक है कि स्नातक डिग्री तक शॉफ्ट स्कील का भी ज्ञान होना, इस प्रतिस्पर्धात्मक जमाने में जहाँ इन्टरनेट एवं इलेक्ट्रॉनिक मीडिया का प्रयोग करके दुनिया बहुत छोटी हो

गई है। स्पष्ट कहा जाए तो उत्पादकता एवं आपसी व्यवहार बढ़ाने के लिए स्मृथ कम्यूनिकेशन की अत्यधिक आवश्यकता होती है। यदि परिमंडल में खुलापन होगा तो निर्णय लेने की क्षमता आत्मविश्वास के साथ होगी। खुले माहोल में बुद्धमानी से कार्य होगा जो किसी व्यक्ति विशेष को बहुकार्य करने के लिए प्रेरित करेगा।

- अंग्रेजी भाषा को 14th शताब्दी तक लोकप्रियता नहीं मिली थी। आज यह भाषा उत्तरजीणिता का सहारा बन चुका है।
- ब्रिटीश राज्य का 19th व 20th शताब्दी में दुनिया में प्रभुत्व स्थापित करने व औद्योगिक क्रान्ति के दौरान हर दुनिया में भाग में कॉलोनिया बनाने के कारण इस भाषा को लोकप्रियता व सम्पन्नता मिली।

औद्योगिक उपयोगिता अनुसार अनेक प्रकार के प्रलेखन (प्रापत्र) (Different types of documentation as per industrial needs)

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

- प्रलेखन का मुख्य उद्देश्य
- प्रलेखनों की सूचियाँ
- प्रलेखन के प्रपत्री को समझाना - खेपकानिर्माण (batch processing), बील ऑफ मटेरियल (BOM), चक्र समय (cycle time), उत्पादकता रिपोर्ट, विनिर्माण निरीक्षण रिपोर्ट (manufacturing inspection report)

प्रलेखन (Documentation)

प्रलेखन व रिकार्ड्स का प्रयोग उत्पादन की पूर्ण प्रक्रिया में किया जाता है। इसके अलावा सहयोगी प्रक्रियाएँ (गुणवत्त नियंत्रण) भी मूलभूत जरूरतों को पूरी करना चाहिए। प्रलेखन प्रपत्रों का सेट हैलो पेपर पर या आनलाइन, डीजीटल या एनालॉग ओडियो टेप, सीडी के माध्यम से दिया जाता है। उदाहरण के लिए यूजर गाइड, आनलाइन मदद, त्वरित संदर्भ गाइड आदि।

प्रलेखनों को एकत्रित करने की यह प्रक्रिया है:-

- प्रपत्र बनाना, देखना, नवीनीकरण करना व अनुमोदित करना।
- बदलावों को ढूँढ़ना व प्रपत्रों की वर्तमान स्थिति का जायजा लना।
- उपयोगी जगह पर उचित प्रापत्रों का बाहरी प्रपत्रों के साथ मिलाकर उपयोग करना।
- उपयुक्त बृतान्तों को ढूँढ़कर इस तरह बाँटा जाए की वे आसानी से मिल जाएं व सुपाठ्य हो।
- अनभिप्रेत व अप्रचलित प्रपत्रों का उपयोग न करें।

औद्योगिक उपयोग में लाने वाले प्रपत्र इस प्रकार है (The different types of documentation as per industrial needs includes)

- प्रोसेसिंग चार्ट
- बिल ऑफ मटेरियल (BOM)
- उत्पादन चक्र समय फॉरमेट

- उत्पादकता रिपोर्ट
- विनिर्माण स्टेज निरीक्षण रिपोर्ट
- जॉब कार्ड फॉरमेट
- कार्य एक्टीविटि लॉग बूक
- बैच उत्पादन रिकॉर्ड फॉरमेट
- कार्य आंकलन प्रपत्र
- मरम्मत लॉग प्रपत्र

प्रोसेस चार्ट (Process chart)

प्रोसेस चार्ट विनिर्माण व जॉब, सर्विस के दौरान की जाने वाली प्रक्रियाओं का रेखाचित्रीय अभ्यावेदन है। रेखाचित्रीय अभ्यावेदन में प्रारम्भ से अंत तक की सभी प्रक्रिया एक के बाद एक वर्णित की जाती हैं।

प्रोसेस चार्ट का मुख्य उपयोग विभिन्न प्रक्रियाओं को विस्तार से अध्ययन करना है व जहाँ सुधार की गुंजाइश हो वह सुधार करना है।

प्रोसेस चार्ट के मुख्य प्रकार

- ऑपरेशन प्रोसेस चार्ट
- फ्लो प्रोसेस चार्ट (मेन/ मटेरियल/ उपकरण चार्ट)
- ऑपरेशन चार्ट (इसे दुहत्या प्रोसेस चार्ट भी कहते हैं)
- बहुगतिविधि चार्ट
- सीमों चार्ट

गिलबर्थ मूल कार्य द्वारा निम्न चिह्नों को उत्पन्न किया गया है:-

Symbol	Letter	Description	Examples
O	O	Operation	Saw cut, paint, solder, package
→	M	Transport	Conveyor / Fork lift / OTR truck
□	I	Inspection	Visual/dimension
D	D	Delay	WIP/Hold/ Queue
▽	S	Storage	Warehouse/tracked storage location

The application of symbols on a flow process chart is shown in the figure

Flow process chart(Machines)		Summary			
Function	Present		Proposed		
	*	Time	*	Time	
Operation					
Inspection					
Transport					
Delays					
Storage					

Details	$O \rightarrow \square D \nabla$	Qty	Time (in mins)	Analysis	Actions recommended
Raw material from stores	$O \rightarrow \square D \nabla$				
To cutting machine	$O \rightarrow \square D \nabla$				
Cutting of material to size	$O \rightarrow \square D \nabla$				
Filling, Finishing	$O \rightarrow \square D \nabla$				
To inspection for finished size	$O \rightarrow \square D \nabla$				
To stores (Finished job)	$O \rightarrow \square D \nabla$				

बैच रिकार्ड फार्म (Batch record forms)

उत्पादन विभाग द्वारा जो प्रपत्र उपयोग में लिये जाते हैं वे तैयार किये जाते हैं वे उत्पादन की सम्पूर्ण प्रक्रिया की क्रमशः निर्देश देते हैं। यह बैच रिकार्ड व कार्य योजना के प्रापत्र की जानकारी भी रखते हैं।

बैच उत्पादन रिकार्ड हर एक बैच के लिए तैयार किया जाता है, यह उत्पादन एवं हर एक बैच पर नियंत्रण करने की जानकारी भी रखता है। बैच उत्पादन रिकार्ड यह पुष्टि करता है कि वह मानक संचालन प्रणाली के अनुसार सही है।

इन रिकार्ड को यूनिक बैच नम्बर देना चाहिए या पहचान नम्बर देना चाहिए व जिस दिन जारी किया हो उस दिन की दिनांक व हस्ताक्षर हो।

बैच नम्बर तुरंत डाटा प्रोसेसिंग सिस्टम में रिकार्ड करना चाहिए। रिकॉर्ड में आवंटन की दिनांक, उत्पादन की निशानी व बैच साइज लिखि होनी चाहिए।

बैच उत्पादन रिकार्ड में निम्न प्रपत्रों का क्रमशः हर एक महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया होने के बाद रिकार्ड बनाया जाता है-

- दिनांक व सही समय
- मुख्य उपकरण जो उपयोग में लिये हैं, कच्चे माल का बैच नम्बर उत्पादन के दौरान पुनः संसाधित किया गया माल।

- क्रांलिक प्रोसेस मापदण्डों का रिकार्ड।
- परीक्षण उत्पाद या सेम्पल।
- सक्रियाओं के प्रक्रम के दौरान स्टॉफ के हस्ताक्षर।
- लेबोरेटरी परीक्षण परिणाम व लाइन परीक्षण नोट्स।
- टारगेट के विरुद्ध उत्पादन प्राप्त करना।
- पैकेजिंग व लेबल की जानकारी।

बैच प्रोसेसिंग रिकार्ड : (सेम्पल फार्मेट - 1) (Batch processing record : (Sample format - 1))

प्रपत्र - 1, जिसका उपयोग बैच प्रोसेसिंग प्रपत्र बनाने में किया जाता है। यह जॉब की जानकारी रहती है, पार्ट नम्बर व पार्ट्स के नाम दिये रहते हैं।

प्रपत्रों को बनाने में पूर्व निर्धारित बैच मात्रा व बैच संख्या का प्रयोग किया जाता है। उत्पाद संदर्भ को परचेस (खरीदी) आर्डर नम्बर से बनाया जाता है।

उत्पाद संदर्भ को परचेस आर्डर नम्बर से बनाया जाता है।

उत्पादन प्रक्रिया को विस्तृतता से उत्पाद बनाने हेतु सम्पूर्ण की गई प्रक्रिया द्वारा लिखा होता है। बैच प्रोसेस रिकार्ड पर जिम्मेदार व्यक्ति के हस्ताक्षर व नाम व पक्ष लिखा होता है।

उत्पादन इकाई का नाम, उत्पादन का समय (वर्ष), उत्पादन के उत्पादन शुरू करने की दिनांक से उत्पादन खत्म करने की आखरी दिनांक, बैच संख्या जो प्रोसेस की गई है के प्रपत्रों के पेजों की संख्या, पेजों की संख्या में अंदर जमें हुए पेज व उत्पादन की सुविधा हेतु दिए गए निर्देश सम्मिलित हैं।

बैच प्रोसेसिंग रिकार्ड - फार्मेट - 1

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)		

बील आफ मटेरियल (BOM) फार्मेट - 2) (Bill of materials (BOM) format - 2)

असेम्बली बनाते समय जो पार्ट्स का प्रयोग एक के बाद एक होता है वह इस फार्मेट में दिया होता है।

दिखाया गया फार्मेट व्यूरो ऑफ इन्डीयन स्टैण्डर्ड IS:11666-1985 में कॉलम व टेबल दी गई है जिसमें आइटम नम्बर, आइटम का नाम, संख्या सम्बद्ध ड्राईंगह इंजीनियरिंग पार्ट्स की ड्राइंग का है।

BILL OF MATERIAL (BOM) - FORMAT - 2 as per IS: 11666-1985

S.No	Item No.	Description	Quantity	Reference dwg no.	Material as per standard	Remark

चक्र समय (Cycle time)

चक्र समय अर्थात् पूर्ण समय, प्रारम्भ होने से अंत तक की प्रक्रिया का समय। चक्र समय में प्रोसेस समय, जिसमें कच्चा माल से पूर्ण माल बनाने तक, डिले समय, जिसमें जॉब ने अन्य संक्रिया के लिए इंतजार किया सभी आते हैं।

एक क्रिया को लगने वाले समय को बारम्बार प्रारम्भ से प्रारम्भ तक मापा जाता है। किसी एक प्रॉडक्ट के प्रारम्भिक क्रिया से उस पर अन्य संक्रियाएँ

बिल ऑफ मटेरियल में कॉलम व टेबल दी गई है जिसमें आइटम नम्बर, आइटम का नाम, संख्या सम्बद्ध ड्राईंग इत्यादि दिये गये हैं।

मटेरियल का प्रेक्टिस कोड अनुसार मानक, नाम, व अन्य विशेष जानकारियाँ रिमार्क में दी जाती हैं।

बिल ऑफ मटेरियल को उत्पादन ड्राईंग पर दिया जाता है, जिसमें असेम्बली, पार्ट्स मानक शीट साईज आदि दिया होता है।

होने तक तब तक जब तक एक नया समान प्रॉडक्ट नहीं लगाया गया हो।

चक्र समय को समान मशीन प्रक्रिया से बोला जाता है।

मशीन चक्र समय (Machine cycle time)

किसी पार्ट पर मशीन द्वारा लगने वाले समय को उस मशीन का कार्यक्रम कहते हैं।

स्वचक्र समय (Auto cycle time)

वह समय जब मशीन स्वयं चलती हैं बिना किसी मानवीय हस्तक्षेप के।

सम्पूर्ण चक्र समय (Overall cycle time)

वह सम्पूर्ण समय जो एक इकाई को बनाने में लगता है। यह शब्द का प्रयोग सामान्यतः किसी एक मशीन या प्रक्रिया के लिए किया जाता है।

कुल चक्र समय (Total cycle time)

इस समय में सभी मशीन कार्य, सभी संक्रियाएँ, सभी प्रकार के चक्र समय जिससे गुजरकर उत्पाद बनता है, इस समय को कुल चक्र समय कहा जा सकता है। यह लीड समय नहीं है पर लीड समय निकालने में मदद करता है।

उत्पादन चक्र समय (फार्मेट - 3) (Production cycle time (Format - 3))

फार्मेट - 3 में इकाई का नाम/विभाग का नाम/ सेक्शन का नाम इत्यादि आते हैं। वह प्रक्रिया जो साइकल टाइम (चक्र समय) निकालने में प्रयोग आती है, लाइन चार्ज मेन का नाम, दिनांक, समय जब संक्रिया की गई है, ऑपरेटर का नाम इत्यादि होने चाहिए।

हर एक संक्रिया का लगने वाला समय नोट करना चाहिए, कॉलम में प्रक्रिया का क्रम, हर एक संक्रिया का क्रम से क्रम दोहराए जाने का भी फार्मेट में लिखा होना चाहिए। मशीन का चक्र समय के साथ समय आब्जरवेशन भी लिखना चाहिए, नोट्स को सम्बन्धित संक्रियाओं के साथ क्रम में लिखना चाहिए।

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)

इस रिपोर्ट के माध्यम से व्यक्ति की कार्यक्षमता, मशीन की कार्यक्षमता व उद्योग एवं व्यवस्था को जाँचा व परक्षा जाता है अर्थात् इस रिपोर्ट के माध्यम से इनपुट को आउटपुट में बदला जाता है। इस रिपोर्ट को बनाने के लिए औसत आउटपुट जो उस समय मिला है को लगने वाली पूर्ण लागत से भाग दिया जाता है जो उस समय लगी है।

मूल प्रपत्र द्वारा प्रतिदिन की उत्पादन रिपोर्ट, जो यह बताती है कि सभी उत्पादन लगाई हुई पुंजी से कितना हुआ है, इससे खर्चों की क्षमता का भी पता लगता है।

प्रतिदिन उत्पादन रिपोर्ट (फार्मेट4) (Daily production report (Format 4))

उत्पादन का आउटपुट फार्मेट 4 में दिखाया गया है, जिसमें जॉब आर्डर संख्या, परिमाण, मटेरियल, साइज, घटक बनाने में लगने वाली सम्पूर्ण प्रक्रिया, गुणवत्ता नियंत्रण करना, पैकिंग में बैच की जानकारी होना, प्लान संख्या व उत्पन्न संख्या को फार्मेट में रिकार्ड करना। यह सभी मूल जानकारियों से प्रॉडक्ट रिपोर्ट तैयार की जाती है। लगी हुई सम्पूर्ण लागत को जोड़ा जाता है, जिसमें कच्चा माल, आधारित संरचना संयोजित हैं।

DAILY PRODUCTION REPORT - FORMAT-4

		Daily Production Report						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	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															

MANUFACTURING STAGE INSPECTION REPORT -FORMAT -5

उत्पादन स्टेज निरीक्षण रिपोर्ट (Format 5) (Manufacturing stage inspection report (Format 5))

उत्पादन की अलग-अलग चरण में समीक्षा करने हेतु प्राप्ति 5 की आवश्यकता होती है। इस फार्मेट में उत्पाद जिसका निरीक्षण किया है कि जानकारी, कस्टमर का परचेस आर्डर नम्बर से रिफरेन्स, दिनांक, जॉब आर्डर

नम्बर, उत्पाद को बनाते समय की गई संक्रिया, निरीक्षण के समय जो गुणवत्ता बताई गई हो इत्यादि। स्वीकृत व अस्वीकृत किये गए गुणवत्ता वाले प्राइवेट का समय, दिनांक व निरीक्षण पुरूष के हस्ताक्षर प्रारम्भ व अंत दिनांक तक रिकार्ड किया जाता है।

Organisation Name :	Date	Product ID/ Code	Customer	P.O. No. & Date	Job Order No.	J.O Date	Process	Qty	Accepted	Rejected	Status: From Date .../.... To Date .../....	Inspection conducted by

प्रलेखीकरण - 2 (Documentations - 2)

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

- जॉब कार्ड का उद्देश्य एवं प्रपत्र की जानकारी
- कार्य गतिविधि लॉगबुक प्रपत्र की जानकारी
- बैच उत्पादन प्रपत्र की जानकारी

जॉब कार्ड (Job card)

उत्पादन शॉप में किये जाने वाले कार्य की जानकारी जिस प्रपत्र में दी जाती है उसे जॉब कार्ड कहते हैं। इसका उपयोग कार्य टूल को अधिकृत करने में व आदेश देकर उत्पादन कार्य को करने के लिए किया जाता है।

जॉब कार्ड प्रपत्र - 1 (Job card format - 1)

जॉब कार्ड में जॉब को करने की जानकारी दी जाती है, ग्राहक का नाम, कार्य आर्डर नम्बर, दस्वावेज क्रमांक, संदर्भ नम्बर व दिनांक दी होती है।

इस प्रपत्र में उत्पाद लाइन विवरण (प्रॉडक्ट लाइन डीसक्रीप्शन) द्वारा संक्रियाओं का प्रारम्भ होने से अंत तक का विवरण दिया जाता है। फार्मेट में टाइम को इसलिए लिखा जाता है, जिससे कि प्रारम्भ समय, अंत समय, विलंब समय आदि नोट कर सके व विलंब होने पर जरूरी किया की जा सके।

यदि किसी उत्पाद में एक से अधिक संक्रिया का उपयोग होता हो तो यह कार्ड जॉब के साथ दूसरी क्रिया हेतु दूसरे कार्य स्थल पर भी जाएगा वे यहाँ भी सम्पूर्ण जानकारी कार्ड पर लिखी जाएगी जब तक जॉब तैयार न हो।

JOB CARD-FORMAT-1

Job Card		Doc No.					
		RevNo.					
		Date					
Order Starting Date							
Customer							
Work Order No.							
Details							
S.No.	Date	Production Line Description	Time (Minutes)			Location Time	Remarks
			Start Time	End Time	Total Time		

कार्य गतिविधि लॉगबुक प्रपत्र - 2 (Work activity log format - 2)

इस प्रपत्र का प्रयोग आपरेटर की गतिविधि/किया को समयानुसार

अंकित किये जाने हेतु किया जाता है। ऑपरेटर को प्रति घंटे का कार्य रजिस्टर में दर्ज करना पड़ता है।

यदि कोई टिप्पणी होती है वह भी प्रपत्र में दर्ज की जाती है।

कार्य गतिविधि लॉग - फॉरमेट - 2

Organisation Name:

Department:

Section:

Employee Name:

Supervisor Name:

Date:

Start / Stop	Operations performed	Equipment / Machinery/ Instruments used	Remarks
8.00 to 9.00 a.m.			
9.00 to 10.00 a.m.			
10.00 to 11.00 a.m.			
11.00 to 12.00 noon			
12.00 to 1.00 p.m.			
1.00 to 2.00 p.m.			
2.00 to 3.00 p.m.			
3.00 to 4.00 p.m.			
4.00 to 5.00 p.m.			
5.00 to 6.00 p.m.			

बैच उत्पादन रिकार्ड फॉरमेट - 3 (Batch production record format - 3)

इस प्रपत्र का प्रयोग उत्पादन की जानकारी रिकार्ड करने के लिए किया जाता है। इस प्रपत्र में कार्य की विधियाँ (प्रोसेसिंग स्टेप्स), पेज नम्बर व विचलन की जानकारी भी भरी जाती है।

इस प्रपत्र में हैड वर्णन में जॉब के पार्ट की संख्या, बैच संख्या, व पार्ट का नाम आता है। इसके बाद प्रपत्र नम्बर के साथ विभिन्न प्रोसेसिंग विधियाँ व उसके नीचे उनसे जूड़ी संक्रियाओं का विवरण दिया जाता है। विचलन की जानकारी हर एक संक्रिया के सामने दी जाती है।

बैच उत्पादन रिकार्ड - फॉरमेट - 3

Batch Production Record in accordance with batch processing record

Manufacturing Organisation Name: _____

Description of job: _____

Name of part: _____

Batch No.: _____

The following deviations have appeared (continued)

No. process step	Name of processing step	Documented page no.	Short description of deviation
1	<u>Raw material preparation:</u> Operation 1: Descaling Operation 2: Degreasing Operation 3: Wire brushing		1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
2	<u>Sizing of material:</u> Operation 1: Shearing Operation 2: Deburring		1. _____ 2. _____ 3. _____

आंकलन एवं अनुरक्षण रिकार्ड (Estimation and maintenance records)

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

- आंकलन का उद्देश्य क्या हैं
- आंकलन शीट के फॉरमेट की जानकारी दीजिए
- अनुरक्षण लाग प्रपत्र को समझाए, मशीन व उपकरण की ऐतिहासिक शीट बताए व निवारक अनुरक्षण की चेक सूची बताएं।

आंकलन विधि द्वारा किसी विशिष्ट जॉब या प्रक्रिया को पूर्ण किया जाने पर लगने वाला खर्च का हिसाब लगाया जाता है।

यदि आंकलन किये हुए खर्च से किसी जॉब या विशिष्ट वस्तु को बनाने में ज्यादा खर्च आता है तो उस जॉब कार्य को भागों में बाँट दिया जाता है या फिर उसके विवरण को कुछ बदल दिया जाता है।

किसी आंकलन (estimate) को बनाने के लिए निम्न आवश्यक जानकारी का होना चाहिए।

ड्राईंग जैसे कि प्लान, महत्वपूर्ण पार्ट्स के उत्थान व सेक्शन।

मटेरियल की विशेषताएँ व कार्य करने वालों की विस्तृत जानकारी

चातू वर्ष के मानक परिगणित वस्तुओं के मोल।

आंकलन एक प्रक्रिया है जिसके द्वारा इकाईयों की कीमत का लगभग सही अनुमान लगाया जाता है, जिसे लागत कहते हैं व यही जानकारी सबसे सही जगह से प्राप्त की जाती है।

यदि आंकलन सही नहीं निकलता है तो इसे ओवर इस्टीमेट कहते यदि आंकलन असली नतीजा मिलने के बाद बढ़ जाए, व इसे अन्डरइस्टीमेट कहते हैं यदि इस्टीमेट कम पढ़ जाए।

खर्च के आंकलन में लगभग उत्पाद, प्रोसेस व संक्रिया की कीमत होती हैं। खर्च आंकलन एक सिंगल आंकलित कीमत होती है व यह सभी कीमतों से मिलकर बनी होती हैं।

आंकलन शीट - फॉरमेट - 4

Part Name: Base plate Assembly: Shearing machine Assembly No.: MA2WOAO1		Part No.: 1 Material: Fe310.0 Stock size: 305 x 227 x 20		Insert Part Drawing	
Operation No.	Operation description	Machine	Estimated time	Rate / piece per hr.	Tools
01	Setting and aligning job on table	Milling	10 min		
02	Mount arbor and cutter	Milling	10 min		
03	Set speed and feed	Milling	2 min		
04	Align cutter in position	Milling	2 min		
05	Mill four sides	Milling	50 min		
06	Mark 45° angle corner	-	8 min		vernier bevel protractor vernier height gauge
07	Set and clamp the job	-	10 min		
08	Mill 45° on opposite sides	-	10 min		
09	Set clamp on other sides	-	20 min		
10	Mill 45° on other sides	-	20 min		
11	Deburr and mark drill position	-	10 min		
12	Set and align for drilling	Drilling	10 min		
13	Mount drill chuck and drill	Drilling	03 min		
14	Set drill rpm	Drilling	02 min		
15	Drill pilot and holes	Drilling	30 min		
16	Counter bore holes	Drilling	15 min		
17	Place job on magnetic chuck on surface grinder	Surface grinder	03 min		
18	Grind the surface as per drawing	Surface grinder	10 min		
19	Deburr sharp edges	-	02 min		Abrasive stick

अनुरक्षण लॉग - फॉरमेट - 5 (Maintenance log - Format 5)

इस प्रपत्र में अनुरक्षण की विधियाँ मशीन पर कार्य करते समय की जाती है का दिया हुआ है।

अनुरक्षण लॉग - फॉर्मेट - 5

संस्था का नाम :				
विभाग:				
अनुभाग:				
मशीन का नाम:				
क्रं.संख्या	तारीख	दोष का गुण	परिहार किया गया विवरण	प्रभारी के हस्ताक्षर

मशीनरी उपकरण के लिए ऐतिहासिक शीट - फार्मेट - 6 (History sheet of machinery equipment - Format 6)

मशीन व उपकरण के लिए इकट्ठे किये गये प्रपत्रों में निम्न जानकारियाँ होती हैं प्रदायक का नाम, पता, आर्डर नम्बर, प्राप्त रसीद की दिनांक, मशीन स्थापना की दिनांक, मशीन को चालू करने के दिनांक, मशीन के

परिमाप, वजन, कुछ कीमत, ड्राइव मोटर की जानकारी, स्पेयर पार्ट्स की जानकारी, बेल्ट की विशेषताएँ, लुब्रिकेशन की जानकारी, मुख्य मरम्मत व अव्हर हालिंग जो की गई है व मशीन की कार्यक्षमता, आवृत्ति एवं विकारों की जानकारी प्रपत्र में दी जाती है।

मशीनरी एवं उपकरण रिकार्ड फार्मेट - 6

Organisation Name :				
Department:				
Section:				
History sheet of machinery & Equipment				
Description of equipment				
Manufacturer's address				
Supplier's address				
Order No. and date				
Date on which received				
Date on which installed and place				
Size : Length x Width x Height				
Weight				
Cost				
Motor particular	Watts/ H.P./	r.p.m:	phase:	Volts:
Bearings/ spares/ record				
Belt specification				
Lubrication details				
Major repairs and overhauls carried out with dates				

निवारक अनुरक्षण निरीक्षण की चेकलिस्ट - फार्मेट 7 (Checklist for preventive maintenance inspection - Format 7)

इस प्रपत्र में अत्यधिक आवश्यक हर एक पार्ट का कार्यात्मक विश्लेषण दिया जाता है, दोष एवं उपचारात्मक आंकलन को रिकार्ड किया जाता है।

यह प्रपत्र आपको रखरखाव सूचीपत्र बनाने की आवृत्ति का प्रोग्राम करने सक्षम बनाता है ताकि मशीनरी। उपकरणों का अक्सर टूटने का कम करने के लिए।

निवारक अनुरक्षण रिकार्ड - प्रपत्र 7

Organisation Name :				
Department :				
Section :				
Name of the Machine :				
Machine Number :				
Model No & Make :				
Check list for machine inspection				
Inspect the following items and tick in the appropriate column and list the remedial measures for the defective items.				
Items to be checked	Good working	Satisfactory	Defective	Remedial measures
Level of the machine				
Belt/chain and its tension				
Bearing condition (Look, feel, Listen noise)				
Driving clutch and brake				
Exposed gears				
Working in all the speeds				
Working in all feeds				
Lubrication and its system				
Carriage & its travel				
Cross-slide & its movement				
Compound slide & its travel				
Tailstock's parallel movement				
Electrical controls				
Safety guards				
Inspected by :				
Signature :				
Name :				
Date :				
	Signature of in-charge			

वायुचालित उपकरणों के उपयोग (Application of Pneumatics)

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

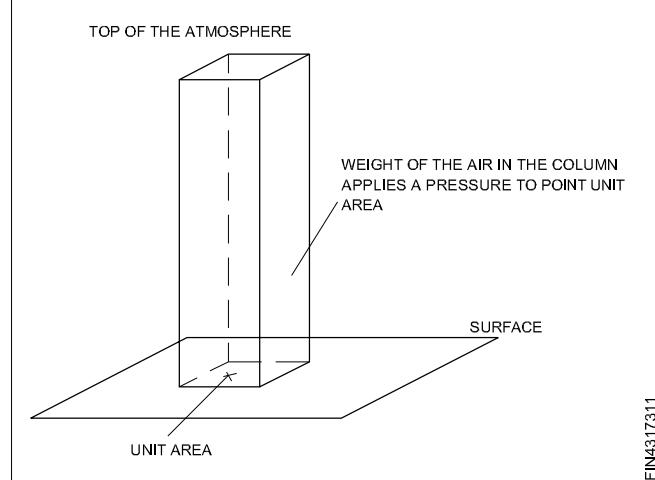
- वायुचालित उपकरणों के उपयोग बताएं
- वायुचालित उपकरण किसे कहते हैं
- वायुचालित उपकरणों के उपयोग एवं परिसीमाएँ।

वायुचालित उपकरणों की समीक्षा (Overview of Pneumatic)

'PNEUMA' शब्द ग्रीक शब्द है जिसका अर्थ 'श्वास' लेने से है।

वायुचालित उपकरण कम्प्रेस्ट वायु को ऊर्जा के रूप में अपने अंदर लेते हैं व इसे उपयुक्त कार्य के लिए बदल देते हैं, इसके बाद यह वायु को वायुमण्डल में बाहर प्रवाहित कर देता है। यह प्रक्रिया जिसमें वायु अंदर व बाहर जाती है की 'श्वास' लेने से तुलना की गई है।

Fig 1



परिभाषा (Definition): यह विज्ञान है जिसके द्वारा हम वायु के उपयोग विशेषताएँ जानते हैं।

न्यूमेटिक सिस्टम में प्रयोग किये जाने वाले शब्द (Common terms used in pneumatics)

दाब (Pressure)

इसे भार प्रति यूनिट क्षेत्रफल से कहा जाता है। (Fig1)

प्रेशर = भार/क्षेत्रफल

न्यूमेटिक (वायुचालित) सिस्टम में प्रेशर से संबंधी तीन शब्दों का प्रयोग किया जाता है।

वायुमंडलीय दाब (Atmospheric Pressure)

किसी सतह पर वायुमंडलीय हवा के दबाव से लगने वाले प्रेशर को वायुमंडलीय दाब कहते हैं।

गेज दाब (Gauge Pressure)

दाब गेज उपकरण के द्वारा दाब की जो रीडिंग नोट की जाती है उसे गेज दाब कहते हैं। यह वायुमंडलीय दाब से अधिक दाब दर्शाती है।

आंत्यतिक दाब (Absolute Pressure)

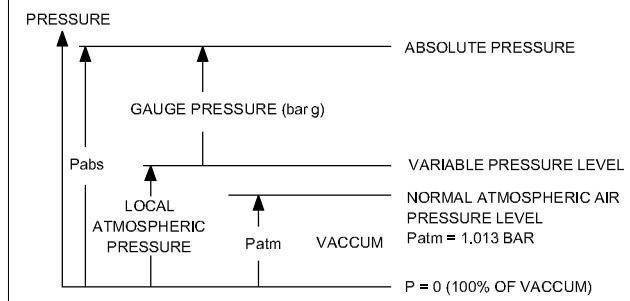
यह पूर्ण निर्वात वाली जगह पर नापा गया प्रेशर रहता है।

आंत्यिक दाब = वायुमंडलीय + गेज दाब

$$Abs\ Pr = Atm\ Pr + Gg\ Pr$$

Fig 2 द्वारा वायुमंडलीय दाब, गेज, दाब आंत्यधिक दाब के बीच का संबंध बताया गया है।

Fig 2



FIN4317312

प्रेशर की इकाई : प्रेशर को पारस्कल इकाई में लिखा व नापा जाता है। SI इकाई 1 पारस्कल = 1 न्यूटन प्रति वर्ग मीटर 1 पास्कल वह दाब हैं जो 1 न्यूटन बल द्वारा लम्बवत् दिशा में 1 वर्ग मीटर पर लगाया जाता है।

उदाहरण : दाब = बार = 1 Kg/Cm^2 (aprox.)

बार प्रेशर की मिट्रीक इकाई है जो 100,000 पास्कल के बराबर होती है। मानक वायुमंडलीय दाब समुद्री सतह पर 1013.25 मिली बार या 101.35 किलो पारस्कल होता है।

$$1\text{ बार} = 1\text{ Kg / Cm}^2$$

बल (Force)

बल, जिस जगह लग रहा है, उस जगह के दाब एवं अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल का गुणा होता है।

$$\text{बल} = \text{दाब} \times \text{क्षेत्रफल} \quad (F = P \times A)$$

फोर्स की इकाई : फोर्स को SI इकाई में न्यूटन से कहा जाता है।

$$1\text{ न्यूटन} = 1\text{ kg m / s}^2$$

बहने की दर (Flow rate)

प्रति युनिट समय में बहने वाली हवा की मात्रा को फ्लो रेट कहते हैं।

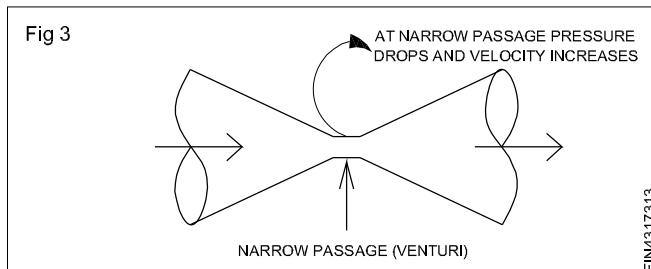
वायु बहने की दर की इकाई (Units of Flow Rate): वायु बहने की दर को lpm (लीटर प्रति मीनिट) या M³/घंटा से बोला जाता है।

उदाहरण : वायु बहने की दर = 10 लीटर/मीनिट

व वायु बहने की दर = 50 M³/घंटा

वायु की विशेषता (Properties of Air)

- वायुमंडलीय हवा में निम्न विशेषताएँ होती हैं-
- वायु कई गेसों का मिश्रण है। (नाइट्रोजन - 78%, ऑक्सीजन - 21%, अन्य गैसें, वाष्प- 1% आयतन अनुसार)
- इसमें डस्ट के कण व वाष्प भी रहता है।
- वायु कंप्रेस हो जाती है अर्थात् इसका आयतन कम हो जाता है।
- वायु एवं ज्वलनशील नहीं होती हैं।
- तापमान बढ़ने से वायु का आयतन बढ़ जाता है।



- वायु के तापमान या आयतन के बढ़ने से वाष्प ग्रहण करने की क्षमता बढ़ जाती है।
- आयतन घटने से हवा का दाब बढ़ जाता है।
- वेशर बढ़ने से वायु का तापमान बढ़ता है।
- जब वायु छोटे पैसेज से पास होती हैं तब दाब कम हो जाता है व वेग बढ़ जाता है। (Refer Fig 3)

उपयोग (Applications): वायुचलित उपकरणों का उपयोग औद्योगिक ओटोमेशन में किया जाता हैं जहाँ शीघ्रगामी गति या कम भार का प्रयोग किया जाता है।

वायुचलित उपकरणों का उपयोग कम प्रयत्न वाली जगहों पर किया जाता है :-

- थकेलना - खींचना (Push - Pull)
- उठाना - गिराना (Lift - Drop)
- क्लेम्प - अनक्लेम्प (Clamp - Unclamp)
- झुकाना (Tilt)

बॉयल लॉ (Boyle's Law)

रार्बट बॉयल (1627-1691), एक अंग्रेजी वैज्ञानिक द्वारा प्रथम बार स्थिर तापमान पर दाब, आयतन में रिस्ता बताया है।

विवरण (Statement): यदि निश्चित द्रव्यमान गैस को कम्प्रेस किया जाता हैं या स्थिर तापमान पर गैस को विस्तार करते हैं, तब आत्मिक दाव, आयतन के विपरीत अनुपात में होते हैं।

$$\text{प्रेशर} \propto \frac{1}{\text{Volume}'} \quad \text{जब, तापमान स्थिर रहता है}$$

$$pV = \text{स्थिर} (\text{constant})$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

वायुचलित उपकरणों के लाभ (Advantages of Pneumatics)

वायुचलित उपकरण सामान्यतः औद्योगिक उपकरणों में प्रयोग किये जाते हैं, इसके निम्न लाभ हैं:-

- वायु पूर्णतः निशुल्क उपलब्ध रहती है।
- वायु समीमित मात्रा में हर जगह उपलब्ध है।
- वायु को कम्प्रेस कर पाइप द्वारा ले जाया जा सकता है।
- वायु को वायुमंडल में बिना किसी हानिकारण प्रभाव के छोड़ा जा सकता है।
- यह क्रिया तेज होती है।
- गति परर नियंत्रण किया जा सकता है।
- यह संयंत्र सुरक्षित रहता है।
- वायु वलनशील नहीं होती है।
- यह संरचना एवं निर्माण में सरल है।
- इसकी उम्र लम्बी होती है व कम अनुरक्षण की आवश्यकता होती है।
- यह उपकरण संरचना में सरल होते हैं अतः सस्ते होते हैं।

सीमायें (Limitations)

वायुचलित इकाईयों कि निम्न सीमायें हैं :-

- यह सिस्टम 3000 kgf बल तक सस्ता पड़ता है परन्तु इसके इससे अधिक बल के लिए महंगा है।
- वायुचलित उपकरण अच्छी गुणवत्ता वाली होनी चाहिए जिससे की धूल व वाष्प निकल सके। (हवा फिल्टर और डिमाइस्चर)
- वायु निकासी में आवाज अत्यधिक होती है।
- एकसमान गति मिलना सम्भव नहीं होती है।
- विशेष लुब्रीकेशन तकनीक का प्रयोग करके आन्तरिक हिस्सों को घर्षणमुक्त किया जाता है।
- लिकेज होने की स्थिति यह सिस्टम महंगा पड़ जाता है।
- वायु 7 बार से अधिक कम्प्रेस करना महंगा पड़ जाता है।

द्रवचालित उपकरणों की प्रस्तावना (Introduction of Hydraulic system)

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

- द्रवचालित उपकरणों को समझाएं।
- पास्कल लॉ को समझाएं।
- बर्नॉली प्रमय को समझाएं।

ऐसा कार्य या कन्ट्रोल सिस्टम जोबल को ट्रांसफर करने में द्रव्य का प्रयोग करते हैं उन्हें प्रवचालित सिस्टम (प्रणाली) कहते हैं।

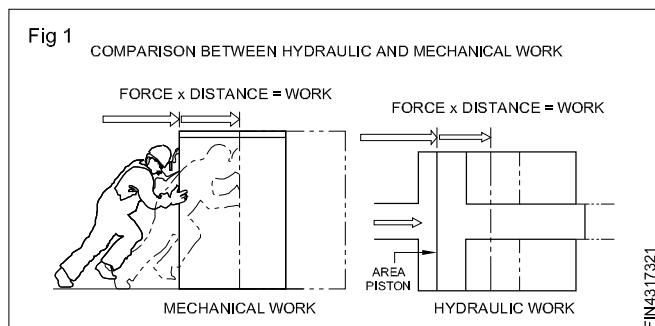
डाइप्रॉलिक शब्द ग्रीक शब्द "हाइड्रा" से लिया गया है जिसका अर्थ है पानी व "aulic" शब्द का अर्थ है पाइप।

द्रवचालित उपकरणों के सामान्य उदाहरणों में ऑटोमोबाइल ब्रेकिंग सिस्टम, पॉवर स्टीरिंग, एलीवेटर, अर्थ मूविंग उपकरण, जैक, प्रेस, रिवेट मशीन दूल फीड विधि इत्यादि हैं हाइड्रालिक्स में जो द्रव का प्रयोग किया जाता है वे गाढ़े पेट्रोलियम आइल होते हैं।

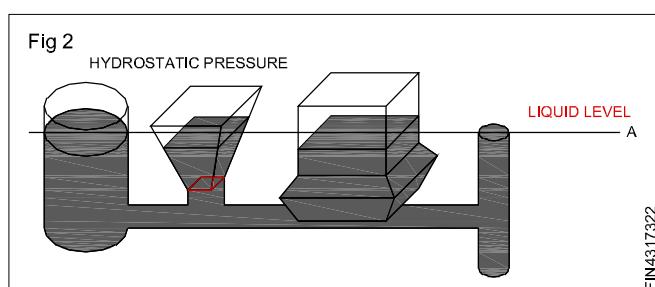
यह अनुच्छेद द्वारा सामान्य भौतिक विशेषताएँ एवं नियम जो द्रव्य को संचालित करते हैं, दिये गए हैं।

"कार्य" को बल व दूरी के गुण से बताया जाता है। यह दूरी वह दूरी है जिस पर वस्तु विशेष बल की दिशा में आगे बढ़ी हो।

Fig 1 द्वारा यांत्रिकी एवं द्रव्यचालित सिस्टम में कार्य करने की तुलना को बताया गया है।



The Fig 2 में यह दिखाया गया है कि अलग-अलग साइज के कंटेनर पाइप द्वारा एक दूसरे से जुड़े हुए हैं, इन सभी में तरल का लेवल एक समान है। यह द्रव्य में आंतरिक दबाव के कारण सम्भव हैं। किसी भी बिंदु पर द्रव में इतना दबाव रहता है जो द्रव की हाइट (ऊँचाई) के समानुपाती होता है।



इसी कारण से जिस बर्तन में अधिक दबाव रहता है, वह द्रव को अगले बर्तन में जाने के लिए तब तक बल देता है तब तक कि सभी बर्तनों में समान दबाव न हो जाए।

लाइन 'A' के अनुसार, सभी बर्तनों में समान दबाव हैं, क्योंकि द्रव कॉलम की हाइट समान हैं।

पास्कल लॉ (Pascal's Law)

इस नियम के अनुसार द्रव पर जो दबाव लगाया जाता है व सभी दिशाओं में एक समान फैलता है। Fig 3 व Fig 4 में इस नियम को समझाया गया है।

Fig 3

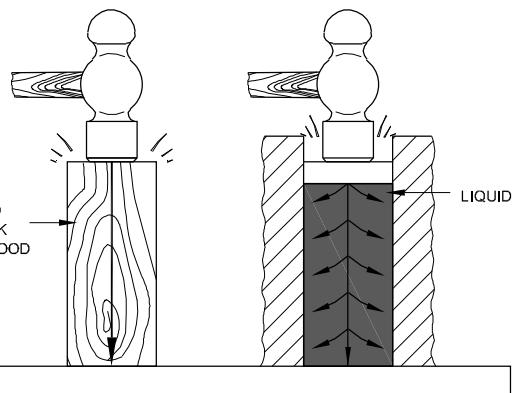


Fig 4

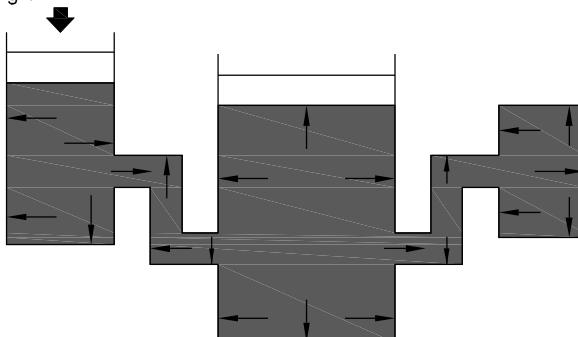
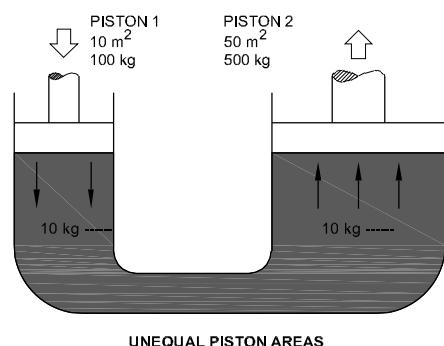


Fig 5 के अनुसार यदि छोटे पिस्टन पर कम बल लगाया जाए, तो बड़े पिस्टन पर अधिक बल प्राप्त होगा क्योंकि दबाव सभी जगह एक समान लगाया है।

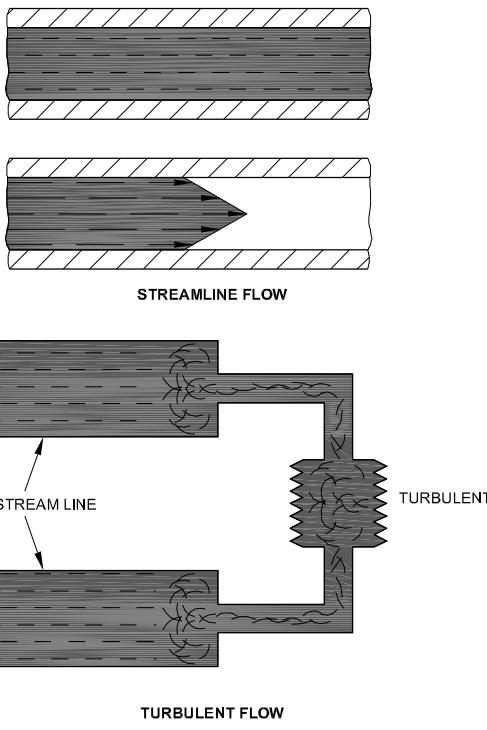
Fig 5



केवीटेशन (बुलबुलेनुमा जगह होना) (Cavitation)

द्रव्यचलित पाइप लाइन में फँसे हुए वायु के बुलबुले व हवाई गतों को केवीटेशन कहते हैं। केवीटेशन में स्थिर दाब, वाष्प दाब से कम हो जाती हैं। वाष्पों का द्रवीकरण होने के कारण झटके व आवाजे होती हैं, व आइल के गर्म होने के कारण उग्र ढंग से द्रव बहने लगता हैं। अतः तेल का बहना सदैव धारारेखित व एक दिशा में होना चाहिए। (Fig. 6).

Fig 6



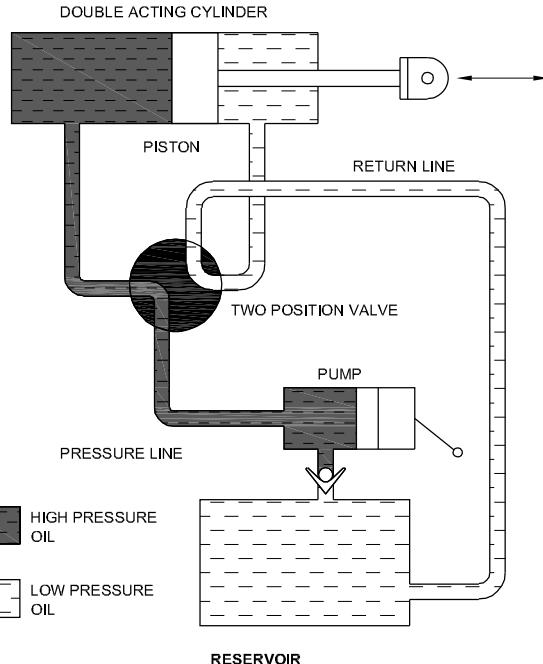
उष्मा आइल को भी पतला कर देती हैं। कम चिकनाई व गाढ़ापन वाला तेल सिल व पैकिंग से लिक होने लगता हैं। उष्मा से आइल का भी हास हो जाता है। इसी कारण ठंडे करने की व्यवस्था प्रदान की जाती है।

सामान्यतः द्रव्यचालित सिस्टम में निम्न तत्व मौजूद होते हैं :-

- द्रव्यचालित उपकरण में प्रयोग होने वाले द्रव को रखने के लिए बर्तन या टैंक।
- सिस्टम में दबाव पैदा करने के लिए पम्प।
- दबाव के बहाव को बदलने के लिए कंट्रोल वॉल्व।
- सिलेण्डर या कोई ऐसी इकाई जो मोशन प्रदान करें।
- द्रव जो उपकरण में उपयोग लाया जा सके।
- पाइप व ट्यूब जिससे की द्रव को एक जगह से दूसरी जगह भेजा जा सके।

नीचे दिये गए सभी उपकरणों को मिलाकर एक उचित द्रव्यचालित इकाई को बनाया जाता है, इससे सुरक्षित तरह से कार्य लिया जा सकता है। (Fig 8)

Fig 8



FIN4317328

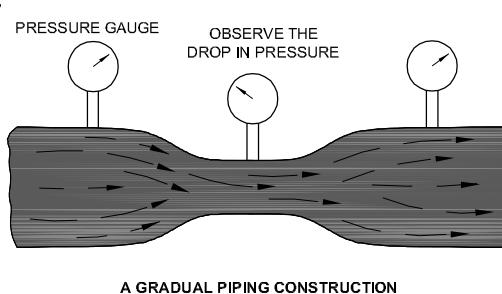
- द्रवचलित फ्लूड (तेल) को रखने के लिए टैंक या बर्तन।
- सिस्टम में द्रव दाब बनाने के लिए पम्प उपलब्ध होना।
- द्रव में से डस्ट, चिप्स व अन्य बाहरी वस्तुओं को निकालने के लिए फिल्टर होना।
- दबाव को कम ज्यादा सेट करने के लिए दबाव रेगुलेटिंग वॉल्व जिससे की दबाव सभी जगह एक जैसे लेवल पर रहें।
- संचायक यंत्र, जो गढ़े का काम करता है व द्रव दबाव में ज्यादा बदलाव को आने से रोकता है।
- चैक बाल्व जो द्रव के सही दिशा में भेजते हैं।
- एक हैंड पम्प जो सिस्टम को आवश्यकता होने पर हाथ से चलाने के लिए रहता है।

बर्नोली प्रमय सिद्धांत (Bernoulli's principle)

गतिज ऊर्जा व ऊर्जा हैं जो आइल या द्रव के गति के कारण पैदा होती हैं। स्थितिज ऊर्जा दबाव के कारण होती हैं। इन दोनों ऊर्जाओं को जोड़कर सम्पूर्ण ऊर्जा बनती हैं।

बर्नोली प्रमय सिद्धांत यह कहती है कि द्रव की सम्पूर्ण ऊर्जा स्थिर रहती हैं। द्रव के बहते समय, बहाव बढ़ जाता है व दबाव (अपरिवर्तनशील) कम हो जाता हैं, यदि बढ़ाव कम हो जाता है तब द्रव का दबाव बढ़ जाता है। Fig 7 में सिद्धांत समझाया गया है।

Fig 7



FIN4317327

ऊष्मा का प्रभाव (Effect of heat)

बर्तन में द्रिव उष्मा से न फैलता है न ही कम्प्रेस होता है, यह बर्तन में दबाव बल लगाता है और इस कारण अनचाहे तनाव पैदा होते हैं।

- एक प्रेशर-गेज, जो कि द्रव की मात्रा की सूचना देता है।
- एक दाब रिलीफ वाल्व, जो तब कार्य में आता है जब प्रेशर रेगुलेटिंग वॉल्व फैल हो जाता है, यह सिस्टम में दबाव को अत्यधिक बढ़ने नहीं देता है।

वायुचलित एवं द्रवचालित में तुलना

वायुचलित	द्रवचालित
<p>यह सीमित दबाव वाली प्रणाली है जो वायु या गैस द्वारा चलाती है। चुकिं गैस कम्प्रेस हो जाती हैं, इसलिए बल एवं गति चाल में देरी हो जाती है। वायु कम्प्रेसर की आवश्यकता होती है।</p> <p>उदाहरण :</p> <p>दंत चिकित्सकों के द्वारा उपयोग में लेने वाली परिशुद्ध ड्रिल। वायुचलित बेक्रों का उपयोग बस, ट्रेन, ट्रक में किया जाता है। धूल मिट्टी को साफ करने के लिए इस प्रणाली का प्रयोग किया जाता है।</p> <p>फेंफडे</p> <p>नाखून की गन</p> <p>दंत चिकित्सकों की चेयर</p> <p>सभी औद्योगिक वायुचलित प्रणाली के उपकरण 550 से 690 kpa दाब पर कार्य करते हैं।</p>	<p>यह प्रणाली में चलित, द्रव द्वारा दबाव बनता है। द्रव इतने कम्प्रेस नहीं होते हैं इस कारण गति में देरी नहीं होती है। इस प्रणाली में द्रवचालित द्रव होता है।</p> <p>सिलेण्डर में पिस्टन प्लन्जर का आगे पीछे होना। पम्प द्वारा को एक दिशा में भेजा जाता है। वाल्व कंट्रोल द्वारा द्रव बहने की दिशा फिक्स की जाती है।</p> <p>उदाहरण :</p> <p>डम्प ट्रक लिफ्ट</p> <p>कारों को उठाने के लिए द्रवचालित लिफ्ट</p> <p>लिफ्ट के जॉ</p> <p>शरीर में खून</p> <p>कारों में प्रयोग</p> <p>इस प्रणाली में 6.9 से 34.5mpa. तक का दाब बन सकता हैं कुछ विशेष जगह 69 mpa. तक का दाब का प्रयोग हो सकता हैं।</p>

द्रवचालित उपकरणों के लाभ (Advantages of Hydraulics)

- द्रव कम्प्रेस नहीं होते हैं और इसी कारण से बहुत भारी वस्तुओं को उठाने में सक्षम हो जाते हैं, यह बहुत अधिक बल प्रदान करते हैं।
- इसमें दबाव निकलता नहीं है, जबकी दबाव वाली वायु अधिक भार होने पर दबाव निकाल देती है।

- वायुचालित की अपेक्षा अत्यधिक भरोसेबंद प्रणाली हैं।
- वायुचालित की अपेक्षा बहुत बल उपलब्ध कराती है।
- यह लुब्रीकेशन व ठंडा भी स्वयं कर देती हैं।

वायु कम्प्रेशर के पार्ट्स एवं उपयोग (Air compressor parts and function)

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

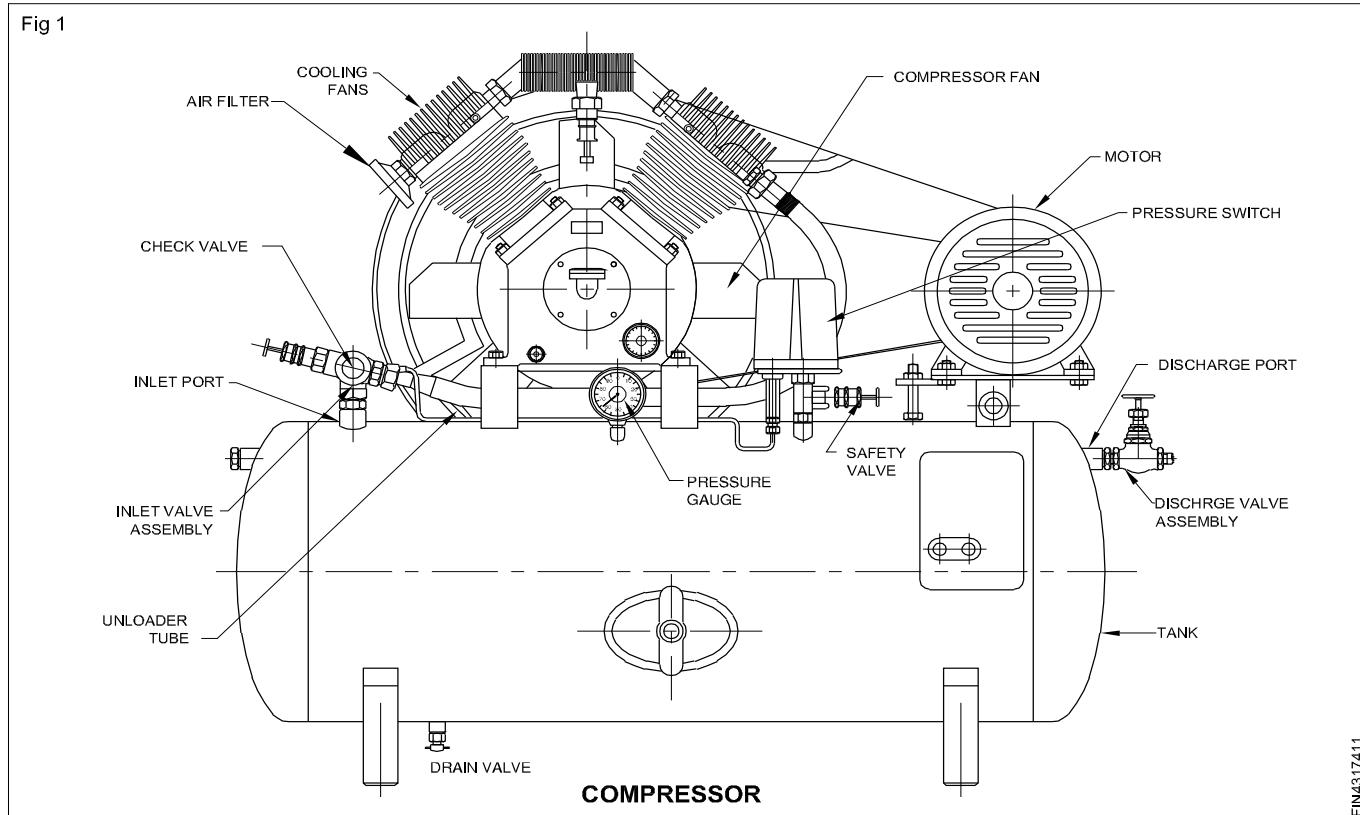
- कम्प्रेशर के निर्माण की विधि
- कम्प्रेशर के पार्ट्स की जानकारी
- कम्प्रेशर के कार्य सिद्धांत

वायु कम्प्रेशर पार्ट्स एवं कार्य (Air compressor parts and functions)

वायु कम्प्रेशर एक प्रकार का मशीन टूल है व इसका उपयोग अन्य पॉवर टूलों के साथ भी किया जाता है। यह अन्य टूलों को कार्य करने के योग्यता प्रदान करता है वह घरेलू एवं औद्योगिक जगहों पर पॉवर भी

सप्लाई करता है। यदि टूलों को पूर्ण कार्यक्षमता के साथ कार्य करना है, और इससे यह हम समझा सकते हैं कि वायु संपीड़क का भागों 100% प्रतिशत समय काम करना चाहिए, सुनिश्चित करें की सही कार्य होने के लिए।

कम्प्रेशर के अंग (Parts of an air compressor) (Fig 1)



वायु कम्प्रेशर के निम्न मुख्य पार्ट्स होते हैं।

मोटर (Motor)

वायु कम्प्रेशर में इलेक्ट्रीक मोटर की आवश्यकता होती है जिससे मशीन में पॉवर उत्पन्न होता है। मोटर दो बोल्टों द्वारा पूली को चलाती है, जिससे पॉवर का स्थानंतरण मोटर से पम्प पिस्टन तक होती है, यह फ्लायहील व क्रेन्कशॉफ्ट की मदद से होता है। एक और प्रमुख पार्ट जो लगता है वह चुम्बकीय स्टार्टर हैं मोटर को ऑवरलोड होने से बचाती हैं।

टैंक (Tank)

यह कम्प्रेशर का वह हिस्सा हैं जो वायु को संग्रह करके रखती हैं। यह कम्प्रेशर का सबसे बड़ा हिस्सा होता है व इसकी बनावट 1-10 गलन क्षमता तक की हो सकती हैं। टैंक स्टील से बना हुआ होता है।

प्रेशर (दबा) स्विच (Pressure switch)

प्रेशर स्विच मोटर को अपने आप बंद कर देते हैं जब रिसिवर सेट लिमिट तक पहुँच जाता है। जब दबाव का स्तर, सेट लेवल से कम हो जाता है तब प्रेशर स्विच फिर से मोटर को चालू कर देता है और इस तरह से कम्प्रेशर में वायु का पम्प निरंतर चलता रहता है। हम इसे आपातकाल स्विच भी कह सकते हैं जो यह नियन्त्रित करता है कि कितना प्रेशर टैंक में लिया जा सके।

बहाव वॉल्व (Drain valve)

इन वॉल्व का मुख्य उद्देश्य उसके नामानुसार ही है, यह तेल, मिट्टी, वाष्प व अन्य पदार्थ जो टैंक में फँस जाते हैं। उन्हें बहा कर भार निकाल देता है। सरल अनुरक्षण यदि वायु कम्प्रेशर का करना है तो टैंक में से

गंदगी को बाहर निकाल दे। यदि टैंक को ड्रेन नहीं किया जाता है तो उसमें वाष्प तथा आइल जम जाता है जिससे टैंक में जंग लग जाता है।

दाब गेज (Pressure gauge)

यह गेज का प्रयोग वायु कम्प्रेशर के टैंक कि वायु का दबाव जाँचने के लिए किया जाता है। यह उपयोगकर्ता को यह सूचित करता है कि यदि दाब सामान्य लिमिट से अधिक है तो यह चेतावनी देता है कि प्रयोग से पहले दाब को तय सीमा से कम किया जाए व फिर इसका प्रयोग से पहले दाब को तय सीमा से कम किया जाए व फिर इसका प्रयोग किया जाए। इसके अलावा यदि सामान्य लिमिट से दाब कम है तो यह सूचना देता है कि कम्प्रेशर से कही रिसाव है, इसे सही तरह से जाँचना चाहिए जिससे की कोई दुर्घटना या परेशानी न हो।

इनलेट पोर्ट (Inlet port)

इस पोर्ट का प्रयोग अंदर की वायु को कम्प्रेशर के इनलेट वॉल्व तक ले जाने के लिए किया जाता है।

इनलेट वॉल्व असैम्बली (Inlet valve assembly)

इनलेट वॉल्व असैम्बली में वाल्व प्लेट व वाल्व स्प्रिंग होती है। इनलेट वॉल्व वायु के प्रवाह को कम्प्रेशर के सिलेण्डर की तरफ ले जाने में नियन्त्रित करता है। यह नीचे की तरफ ले जाने में नियंत्रित करता है। यह नीचे की तरफ खुलता है, जब पिस्टन नीचे की तरफ आता है यह वायु को अंदर आने देता है। इनलेट वॉल्व को सही तरह से पकड़ने के लिए वॉल्व प्लेट का प्रयोग किया जाता है।

ठंडी फिन्स (Cooling fins)

कम्प्रेशर के सिलेण्डर वाले हिस्से का आगे की तरफ बढ़ाया जाता है, इससे सिलेण्डर में से उष्मा का प्रवाह वायु मण्डल में हो जाता है। सामान्यतः यह ऐल्यूमीनियम की बनी होती है।

निर्वर्तन पोर्ट (Discharge Port)

यह कम्प्रेशर सिलेण्डर के ऊपरी हिस्से पर मुख निकला होता है, इसका उद्देश्य निर्वर्तन लाइन से वायु को बाहर निकालना होता है।

डिस्चार्ज वॉल्ट असैम्बली (Discharge valve assembly)

इसमें डिस्चार्ज वॉल्व प्लेट, वॉल्व प्लेट, वॉल्व स्प्रिंग होती हैं। वाल्व प्लेट डिस्चार्ज वाल्व को ठीक से पकड़ने में मदद करता है। वाल्व की मदद से उच्च दाब वाली हवा को बाहर निकाला जाता है जब पिस्टन सबसे उपर पहुँच जाता है।

वायु फिल्टर (Air filter)

वायु कम्प्रेशर का यह मुख्य हिस्सा है। यह कम्प्रेशर सिलेण्डर में धूल मिट्टी के कण को अंदर नहीं आने देते हैं। फिल्टर को कम्प्रेशर के सक्षण सिरे पर बना होता है।

सैफ्टी वॉल्व (Safety valve)

सैफ्टी वाल्व कम्प्रेशर के वायु स्टोरेज टैंक पर लगा होता है, या वायु की आउटलाइन पर लगा रहता है, जिससे की जब भी वायु का दबाव स्टोरेज टैंक की केपेसिटी से बढ़ जाता है, इस वाल्व में मदद से सुरक्षा हो जाती है।

रेग्युलेटर (Regulator)

सामान्यतः डिस्चार्ज ट्यूब में वायु रेग्युलेटर लगाया होता है, इसका कार्य उच्च दाब की वायु को सतत बहने का होता है।

चैक वाल्व/नान रिटर्न वॉल्व (NRV) एवं खाली ट्यूब (Check valve/Non return valve (NRV) and unloader tube)

वायु रिसीवर टैंक व कम्प्रेशर हैड के बीच में एक एकांगी चैक वाल्व बाइपास लाइन पर लगा होता है। यह खुलता है व उच्च दाब वाली वायु को रिसीवर टैंक की तरफ भेजता है, जब प्रारम्भ में अनलोडिंग की प्रक्रिया चलती है। एक खाली ट्यूब (unloader) चैक वॉल्व के इनलेट पर लगी हुई रहती हैं व यह वाल्व एक ही दिशा में घुमता है। (कम्प्रेशर टॉप से रिसीवर की तरफ वायु बहती है) इस समय में अनलोडर ट्यूब की मदद से उच्च दाब वाली प्रेशर वाली वायु टैंक की तरफ खाली होती हैं।

कम्प्रेशर फेन (Compressor fan)

क्रैंकशॉफ्ट की एक सिरे पर कम्प्रेशर फेन लगा होता है, इसका कार्य कम्प्रेशर में पर्याप्त ठंडी वायु भेजना होता है। यह कम्प्रेशर को अत्यधिक गर्म होने से बचाता है।

वायु कम्प्रेशर कार्य सिद्धांत (Air compressor working principle)

कार्य सिद्धांत (Working principle) (Fig 1)

वायु कम्प्रेशर दाब वाले टैंक में हवा को एकत्रित कर रखता है। यह वायु स्टोरेज टैंक में पिस्टन एवं वाल्व का प्रयोग करके चाहा गया दाब लेवल बनाए रखता है। यह सम्पूर्ण प्रणाली मोटराइज इकाई से जुड़ी हुई होती है। अनेक प्रकार के पिस्टन कम्प्रेशर मौजूद हैं जो उपभोक्ताओं को चाहा गया दाब बनाकर देते हैं।

ऑटोमोटिव कम्प्रेशर, जलने वाले इंजन वाला कम्प्रेशर होता है, जो पिस्टन स्ट्रोक को उपर नीचे करके वायु को अंदर लेकर व वायु को स्टोरेज टैंक में ही दबाव युक्त बना देता है। अन्य पिस्टन कम्प्रेशर, डिल्ली या आइल रहित पिस्टन का प्रयोग करते हैं। यह वायु को अंदर करके व वायु को बाहर न निकलने देते हैं जिससे दाब बढ़ जाता है।

वर्तमान समय के वायु कम्प्रेशर स्टोरेज टैंक में अत्यधिक प्रेशर को बनाने में सक्षम हैं व औद्योगिक उपयोग के लिए दाब वाली वायु को बनाने में समर्थ है।

वायु ड्रायर (Air dryer)

कम्प्रेशर वायु ड्रायर का कार्य कम्प्रेस्ड वायु में से जलवाष को निकालने के लिए किया जाता है।

कम्प्रेशर वायु ड्रायर अनेक रेंजों में औद्योगिक उपयोग हेतु उपलब्ध हैं।

उपयोग (Usage)

ड्राइ वायु का प्रयोग विभिन्न व्यवसायिक एवं औद्योगिक जगहों पर किया जाता है।

टेलीकॉम उद्योग (अपनी अन्डर गाउण्ड केबलों को वाष्परहित रखने के लिए ड्राइ वायु का प्रयोग करते हैं)

पेटिंग कार्य।

वायुचलित औजारों में।

टेक्सटाइल इकाईयों में।

वायुचलित व वायु नियंत्रण वाले तंत्रों में।

ऑक्सीजन व नाइट्रोजन जनरेटरों में शुस्क वायु का प्रयोग जीयोलाइट के रूप में होता है।

दंत चिकित्सा में होता है।

ट्रक व ट्रेनों के वायुब्रेक तंत्रों में।

वायु कम्प्रेस करने की प्रक्रिया के दौरान वायु में मौजूद वाष्प एवं वायुमंडलीय धूल मिट्टी भी वायु के साथ आ जाती हैं। यह कम्प्रेस्ड वायु के डीउ पाइंट को वायुमण्डीय वायु की तुलना में बढ़ा देता है। जिससे कि पाइप में वाष्प का पानी बन जाता है क्योंकि कम्प्रेस्ड वायु कम्प्रेशर के नीचे वाले हिस्से में ठंडी हो जाती है।

कम्प्रेस्ड वायु में अत्यधिक पानी की मात्रा होने पर, चाहे वो द्रव अवस्था में हो या वाष्प अवस्था में हो, से कम्प्रेस्ड वायु के उपभोक्ताओं का अनेक मुश्किलों का सामना करना पड़ता है। जैसे कि बाहरी लाइन का जम जाना, पाइप व उपकरण में जंग लगाना, वायुचलित नियंत्रण उपकरणों का ठीक से न चलना, विधि का बिगड़ना आदि।

जैसे कि बाहरी लाइन का जम जाना, पाइप व उपकरण में जंग लगाना, वायुचलित नियंत्रण उपकरणों का ठीक से न चलना, विधि का बिगड़ना आदि।

- रेफ्रीजरेटेड ड्रायर (Refrigerated dryers)
- डेलीक्यूसेन्ट ड्रायर (Deliquescent dryers)
- डिसीकेंट ड्रायर (Desiccant dryer)
- मेम्बरेन ड्रायर (Memberane dryers)

रेफ्रीजरेटेड ड्रायर (Refrigerated dryer)

रेफ्रीजरेशन ड्रायर्स में दो उप्पा विनियकरण प्रणाली लगी हुई रहती है। एक वायु से वायु व दूसरी वायु से रेफ्रीजरेशन हेतु इन ड्रायर का उपयोग रेफ्रिजरेशन कम्प्रेशर में किया जाता है।

डेलीक्यूसेन्ट ड्रायर (Deliquescent dryers)

इस ड्रायर में प्रेशर विसील लगी होती है जिसमें हाइग्रोस्कोपिक मटेरियल भरा होता है जो वाष्प को सौखता है। यह मटेरियल प्रेशर विसील के बेस पर वाष्प को सौखकर घोल बनाकर बैठ जाता है। यह घोल को प्रेशर विसील से बहा देना चाहिए एवं नए हाइग्रोस्कोपिक मटेरियल को मिला देना चाहिए।

इन ड्रायरों का मुख्य प्रयोग कम्प्रेस्ड वायु, प्राकृतिक गैस, एवं खराब गैसों में से वाष्प को बाहर निकालना है।

डेसीकेंट ड्रायर (Desiccant dryer)

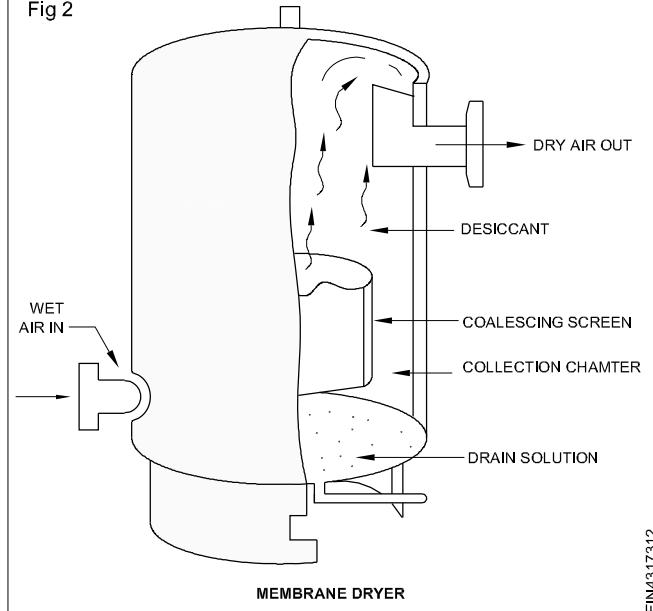
“डेसीकेंट ड्रायर” यह एक अलग एवं विशेष प्रकार का ड्रायर है। अन्य शब्द जो प्रयोग में लाते हैं वह रिजनरेटिव ड्रायर है, इसे ट्रीवीन टॉवर ड्रायर या अब्जोर्शन ड्रायर भी कहते हैं।

कम्प्रेस्ड वायु दाव वाले बर्तन से पास होती है, इसमें दो “टावर” होते हैं जो एल्यूमीना, सीलिका जेल, छोटी जॉलिया व अन्य डेसीकेंट मटेरियल से चूले भरी होती हैं। डेसीकेंट मटेरियल कम्प्रेस्ड वायु से पानी को अब्जोर्शन विधि द्वारा साँक लेता है।

झिल्ली ड्रायर (Membrane dryer) (Fig 2)

ड्रायर अर्थात् निराद्रीकरण झिल्ली जो कम्प्रेस्ड वायु में से जल वाष्प को सौख लेती है। सर्वप्रथम कम्प्रेस्ड वायु को उच्च गुणवत्ता वाले फिल्टर से छाना जाता है। यह फिल्टर कम्प्रेस्ड वायु में से गीला पानी, तेल एवं डस्ट को हटा देता है। वाष्प युक्त हवा इसके बाद मेम्बरेन बण्डल के केंद्रीय होल से पास होती है। इसी समय कुछ हिस्से में सुखी हवा को भेजा जाता है जो मेम्बरेन के फाइबर में से गीले वाष्प को खींचकर बाहर ले जाती हैं व मेम्बरेन को सूख देती है। इस वाष्प वाली वायु को एक साइड से बाहर कर नई शुष्क वायु देकर झिल्ली को सूखा दिया जाता है। यह मेम्बरेन ड्रायर दिन में 24 घण्टे व सप्ताह में 7 तों दिन चलने के लिए बना होता है। यह ड्रायर त्वरित, भरोसेबंद, शांत व विना विजली के चलता है।

Fig 2

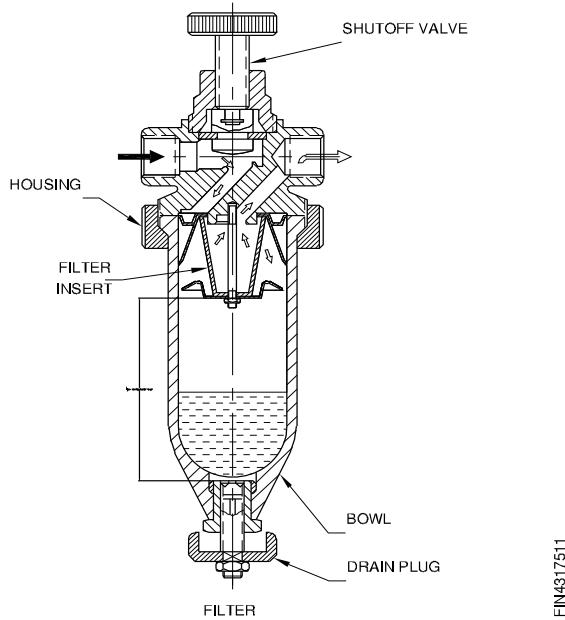


FRL इकाई (फिल्टर, रेग्युलेटर एवं लुब्रीकेटर) (FRL unit (Filter, regulator, lubricator))

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

- FRL इकाई किसे कहते हैं
- FRL के प्रकार बताइए
- FRL के विशिष्टीकरण

Fig 1



फिल्टर रेग्युलेटर एवं लुब्रीकेटर फिटिंग तीनों एक साथ में लगे संयंत्र हैं जो वायु के फिल्टर करते हैं, हवा के दाब को रेग्युलेटर करते हैं व इसमें गेज भी लगा होता है। कम्प्रेशर से जब वायु बाहर आती है तब वह गर्म, खराब व गीली होती है, एवं यदि फिल्टर न कि जाए तो उपकरण को खराब करती है।

फिल्टर का मुख्य कार्य कम्प्रेस्ड वायु को साफ करना होता है। यह ठोस कणों को, एवं द्रवों को जैसे तेल व वाष्प को ड्रेप (रोकता) करता है। फिल्टर को रेग्युलेटर के साथ लाइन में ऊपर कि और लगाया जाता है। इनका मुख्य का वायुचलित कम्प्रेस्ड हवा की इकाइयों में से डस्ट वाष्प को निकालना होता है, जिससे कि उपकरण को नुकसान नहीं होता है व उत्पादन ह्लास को रोकता है।

कम्प्रेस्ड वायु सिस्टम में प्रेशर रेग्युलेटर द्वारा द्रव के प्रेशर को नियंत्रित किया जाता है। रेग्युलेटर को दाब कम करने वाले वाल्व भी कहते हैं। (PRVS प्रेशर रेडयुसिंग वाल्व) यह वाल्व सतत एक जैसा बाहरी दाब बनाए रखता है चाहें कितना भी अंदर प्रेशर में बदलाव आता रहे।

लुब्रीकेटर का मुख्य कार्य कम्प्रेस्ड वायु सिस्टम में नियंत्रित मात्र में तेल डालना है जिससे की चलते वाले उपकरण के पार्ट्स में घर्षण उत्पन्न कम से कम हो एवं वे सुचारू रूप से चलते रहें। लुब्रीकेटर द्वारा तेल डालने से कम्प्रेसर का जमा हुआ तेल भी सिस्टम से बाहर निकल जाता है। सिस्टम में तेलीय सतह को हटाने के लिए मिनरल आइल द्वारा जमी हुई परत को हटाया जाता है।

उपकरणों में नीचे की तरफ वायु का बहाव, व प्रेशर की आवश्यकता अनुसार सही रेग्युलेटर व लुब्रीकेटर का चुनाव किया जाता है। उत्पादकों द्वारा द्रवों का फ्लोचार्ट दिया जाता है जिसमें सभी रेग्युलेटर व लुब्रीकेटर का प्रयोग की जानकारी का दिया हुआ होता है।

प्रकार (Types)

रेग्युलेटर के कई प्रकार के विकल्प उपलब्ध हैं।

- **सामान्य उपयोगी रेग्युलेटर (General-purpose regulators)**
इन रेग्युलेटर्स को सामान्य औद्योगिक उपयोग के लिए बनाया जाता है, यह वायुमंडलीय दाब से ऊपर के दाब पर प्रयोग में लिया जाता है।
- **उच्च दाब वाले रेग्युलेटर (High-pressure regulators)** इनका प्रयोग सामान्य उपयोगी रेग्युलेटर से ज्यादा वाले दाब पर किया जाता है, प्रेशर 1,000 psi तक।
- **लॉ प्रेशर रेग्युलेटर (Low-pressure regulators)** यह विशेष प्रकार से तैयार किया जाता है, इस कम दाब के लिए बनाया गया है 15-20 psi.
- **अंतरात्मक या बायस रेग्युलेटर (Differential or bias regulators)**
इसका प्रयोग एक सिस्टम से दो जगहों के बीच में प्रेशर डिफरेंस को बनाए रखने के लिए किया जाता है।
- **दाब कम करने वाले वाल्व्स (Pressure-reducing valves)**
यह मेन सर्किट के प्रेशर से कम प्रेशर वाला नया सर्किट तैयार कर देता है।

विशेष विवरण (specifications)

प्रदर्शन विवरण (Performance specifications):

- **नियंत्रित (एडजस्टमेंट) रेज (Regulating (adjustment) range)**
- यह नियंत्रित हेतु लिमिट्स बता देता है। (अपर लिमिट एवं लोवर लिमिट)
- **अधिक बहाव (गैस या वायु) (Maximum flow (gas or air))** -
यदि द्रव का प्रयोग किया जाता है तो इस शब्द को बताने की आवश्यकता नहीं है।
- **उच्चतम् प्रेशर रेटिंग (Maximum pressure rating)-** यह वाल्व की प्रेशर रेटिंग बताता है, व रेग्युलेटर के लिए आंतरिक दाब को।

- फिल्टर, न्यूनतम् कण की निर्धारित श्रेणी (**Filter minimum particle size rating**) - यह (FRL) इकाइयों के लिए उपयोगी होती हैं। यह फिल्टर द्वारा सबसे छोटी साइज के कणों के लिए होती हैं जो फिल्टर में सबसे बड़ी खुली झिल्ली कितनी साइज की है।

अन्य मुख्य विवरणों में निम्न आते हैं (**other important specifications include**):

- रेगुलेटर के प्रकार (Regulator type)
- माध्यम (Medium)
- सामंजस्य कंट्रोल (Adjustement control)
- कनेक्टर या पाइप साइज (Connectors or pipe size)
- बॉडी मटेरियल (Body material)
- वातावरण परमीटर (Environmental parameters)

वायुचालित उपकरणों के उपयोग (Applications of pneumatics)

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

- वायुचालित सिलेण्डरों के उपयोग बताएं
- स्वयंचालित क्रियाओं के मुख्य क्षेत्र बताएं
- वायुचालित उपकरणों के उपयोग करते समय मुख्य खतरे एवं सावधानियाँ

उपयोग (Application)

किसी भी नियंत्रित सिस्टम में या स्वयंचालित सिस्टम में वायुचालित उपकरणों को कम खर्चों के कारण उपयोग में लिखा जाता है। कई क्षेत्र जैसे भट्टियाँ, दवाईयों के कारखाने, खाद्य उद्योग, परगाण संयंत्रों में, कम्प्रेस्ट वायु का प्रयोग ही सिस्टम को नियंत्रित करने हेतु प्रयोग में ली जाती हैं।

वायुचालित इकाइयों में वायु सिलेण्डर का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि रेखीय मोशन ही औद्योगिक इकाइयों में आवश्यक होता है लेकिन घुमने वाली मशीनों (रोटेटिंग मोर्टर्स) का प्रयोग हस्त औजारों के रूप में किया जाता है। जैसे पोर्टेबल ड्रील मशीन। सामान्यतः उपयोगों में वायुचालित उपकरणों का प्रयोग स्पीड नियंत्रण के लिए किया जाता है, न कि ऊर्जा आवश्यकता हेतु।

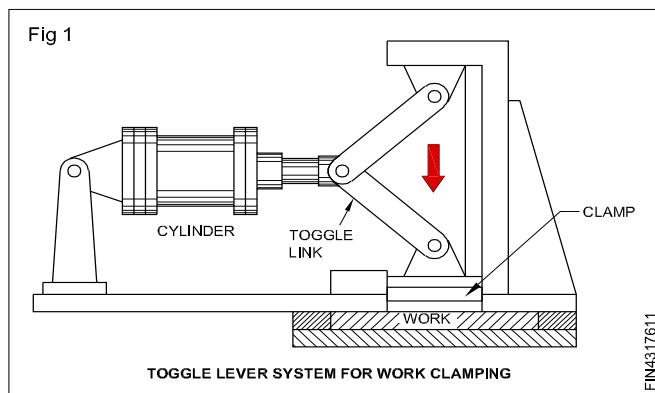


Fig 1 में पेस्टन द्वारा टोगल लिंक को चलाया जा रहा है। टोगल लिंक के दोनों फ्री सिरे कार्य को बाँधने के लिए नीचे चल रहे हैं।

Fig 2 फीड यूनिट दिखाई गई है। इसका उपयोग स्लॉट मिलिंग मशीन में किया जा रहा है। पैडल द्वारा वाल्व 1 को चलाया जा रहा है। वाल्व 1 टेबल पर जॉब को क्लेम्प करता है। पिस्टन रॉड चलते हुए वाल्व 2 को चलाती है। वाल्व 1 सिलेण्डर को आगे की ओर बढ़ाता है और वाल्व 3 को ऑपरेट करता है। वाल्व द्वारा सिलेण्डर नम्बर 3 को ऑपरेट किया जाता है।

Fig 3 में, पिस्टन रॉड की दाईं तरफ चाल द्वारा पाइवट लिंक को बाईं तरफ चलाया जाता है। इस चाल से भार को बाईं तरफ चलाया जाता है। इस चाल से भार को बाईं तरफ लहलाया जाता है।

Fig 4 में वाइस की कार्य प्रणाली बताई गई है। इसमें 3/2 साइड वाल्व आगे की तरफ आता है व जूँड़ी हुई चलित वाइस को फिर से वापस अंदर की ओर लेता है।

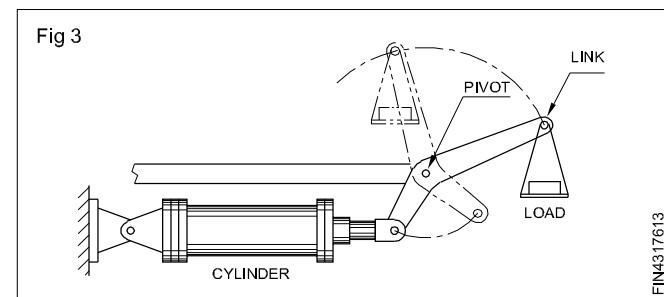
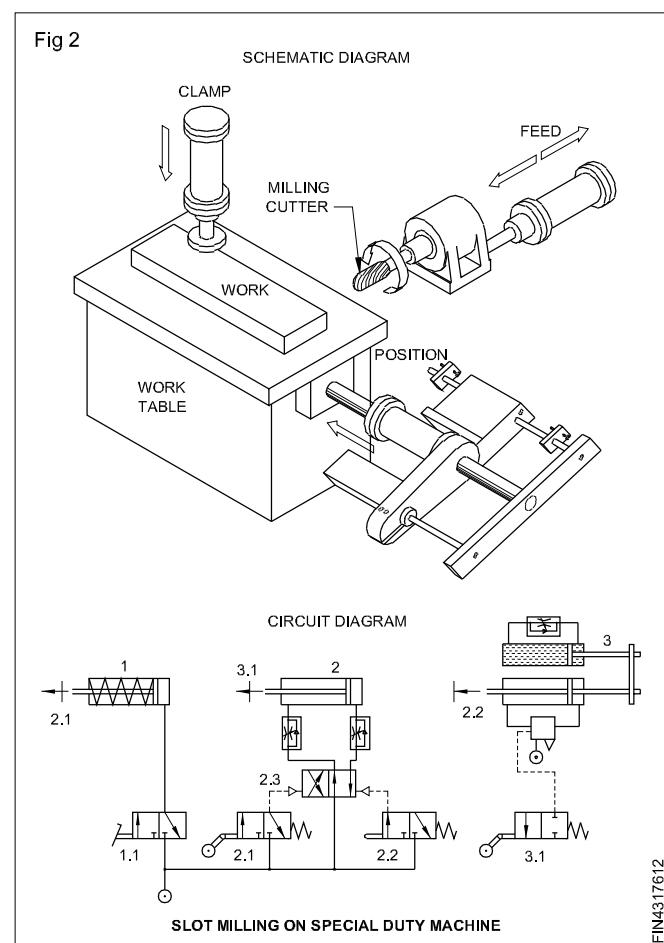
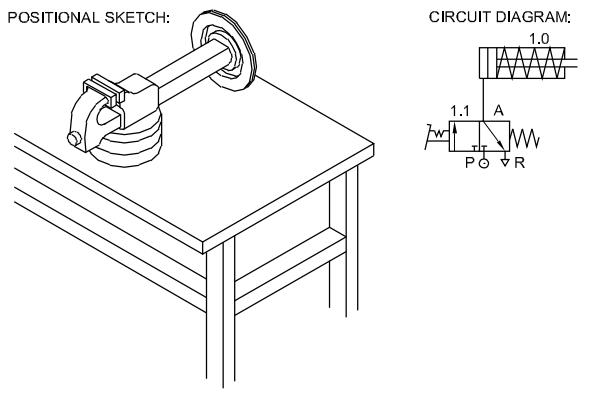


Fig 5 जो बॉल गुरुत्वाकर्पण बल से नीचे गिर रही हैं उन्हें गड्ढे नम्बर 1 व 2, में सिलेण्डर की मदद से डाला जा रहा है।

Fig. 6 में पिस्टन रॉड के लम्बवत मोशन से पिघले हुए धातु के लेडल को उपर नीचे कर मूल्ड में डाला जा रहा है।

Fig 4



वायुचलित यंत्रों में उपयुक्त सुरक्षाएँ एवं सावधानियाँ (Hazards & Safety precautions in pneumatic system)

जब भी आप वायुचलित यंत्रों के साथ कार्य करते हैं आपको निम्न सावधानियों का ध्यान रखना चाहिए :-

- वायुचलित यंत्रों में जंग लगने से सावधान रहना चाहिए व सुरक्षित उपाय करना चाहिए।
- मशीन की बॉडी को साफ करने के लिए कम्प्रेस वायु का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- वायुचलित यंत्रों को साफ करने के लिए मिट्टी का तेल प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- कम्प्रेस वायु चल नहीं सकती किंतु दाब के कारण फूट जरूर सकती हैं।
- वायुचलित यंत्र अत्यधिक स्पीड पर कार्य करते हैं, इसलिए बहुत से एक्सीडेंट क्रिंशिंग के कारण होते हैं, इसके लिए उपयोग करते समय सावधानी रखना चाहिए।
- चलती हुई मशीन में कभी हाथ नहीं डालना चाहिए।
- प्लास्टिक पाइपों को तीखी वस्तु से टकराने नहीं देना चाहिए।
- मरम्मत करते समय वायुचलित यंत्रों को मेन वाल्व बंद करके प्रेशर रहित कर देना चाहिए।
- ढीला कनेक्शन होने से वायुचलित मशीन का होस खुल जाता है, जिससे वायु बाहर आ जाती है, इस कारण दुर्घटना हो सकती हैं।

Fig 5

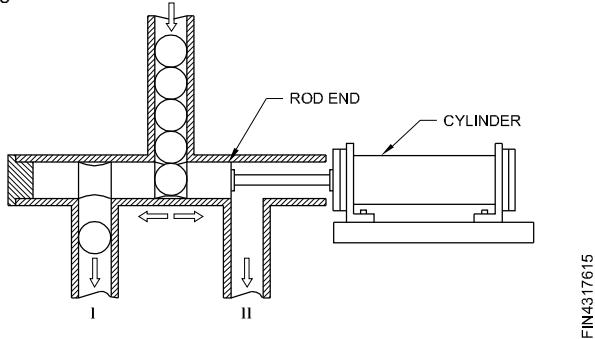
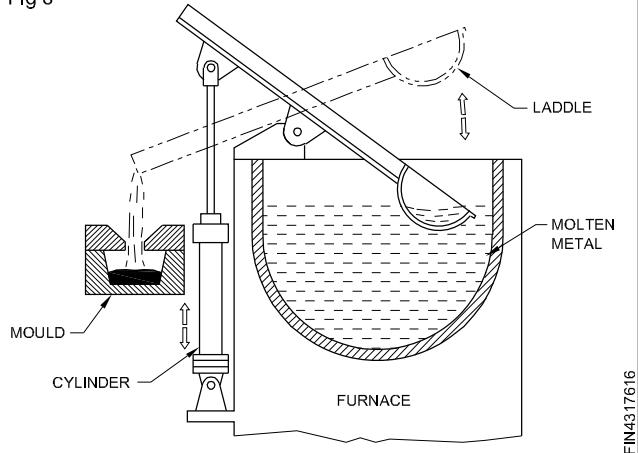


Fig 6



वायुचालित एक्चुएटरों (Pneumatics actuators)

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

- वायुचालित एक्चुएटरों को परिभाषित करो
- वायुचालित एक्चुएटरों के प्रकारों के नाम बताओ
- उनकी सिलेण्डर बलों की गणना करना
- स्ट्रोक लम्बाई को परिभाषित करो।

वायुचालित एक्चुएटर (गति प्रदान करने वाला संचंत्र) (Pneumatics actuators)

वायुचालित एक्चुएटर ऐसे उपकरण हैं जो कम्प्रेस्ड वायु के दाब को यांत्रिकी ऊर्जा में बदल देते हैं जिससे उपयोगी कार्य किए जाते हैं। अन्य शब्दों में कहा जाए तो एक्चुएटर उपकरणों का कार्य स्ट्रोक के अंत में इतना बल आगे की ओर देते हैं जिससे की पिस्टन के चलते से विस्थापन हो जाए। दाब वाली वायु कम्प्रेशर में से रिसरवाईस में भेजी जाती है।

दाब वाली वायु को स्टोरेज टैंक से वायुचालित एक्चुएटर उपकरणों में उपयोगी कार्य करने हेतु भेजी जाती है।

वायु सिलेण्डर एक सरल एवं प्रभावशाली उपकरण है जिसके द्वारा रेखीय बल या सीधी रेखा में मोशन वो भी तेज गति में सम्भव हो पाता है। इसमें घर्षण ह्रास बहुत कम होता है, अच्छे स्थिति वाले सिलेण्डर में 5% से अधिक ह्रास नहीं होता है, इसके साथ ही एक प्रकार के उपयोग के लिए सिलेण्डर उपयुक्त है इसके साथ ही इससे तीव्र चाल भी मिल जाती है। इसके साथ ही यह सिलेण्डरों का प्रयोग वहाँ भी होता है जहाँ हाइड्रोलिक सिलेण्डर का प्रयोग न हो एवं इसके द्वारा 200 °C से 250 °C तक कार्य किया जा सकता है।

इसकी एक मुख्य कमी (परिसीमा) यह है कि चुंकि कम्प्रेस्ड वायु का लचीला स्वभाव है, इसके यह एसी जगह जहाँ अत्यधिक एक समान बल की आवश्यकता पड़ती है, जहाँ फीड देने में अत्यधिक शुद्धता की आवश्यकता रहती है वहाँ पर यह अनुपयोगी सिद्ध होती है। इन सिलेण्डर के द्वारा कम श्रस्त पावर, कम प्रेशर के सप्लाई से मिलता है, इसलिए यदि ज्यादा श्रस्त पॉवर यदि चाहिए तो सिलेण्डरों की साइज भी बड़ी होना चाहिए।

1.2. वायुचालित एक्चुएटरों के प्रकार (TYPES OF PNEUMATICS ACTUATORS)

वायुचालित सिलेण्डरों का उपयोग, एकरेखीय, रोटरी एवं दोलन मोशन करने के लिए किया जाता है। वायुचालित एक्चुएटर तीन प्रकार के होते हैं :-

- 1 एक रेखीय एक्चुएटर या वायुचालित एक्चुएटर (Linear Actuator or Pneumatic cylinders)
- 2 रोटरी एक्चुएटर या वायुचालित एक्चुएटर (Rotary Actuator or Air motors)
- 3 लिमिटेड कोण एक्चुएटर (Limited angle Actuators)

सिलेण्डर बल को निकालना - मीट्रिक प्रणाली प्रयोग करके (Calculation of cylinder forces - metric based products)

सामान्य सूत्र (General Formula)

सिलेण्डर का आउटपुट बल इस फार्मूले से निकाला जाता है :-

$$F = \frac{PxA}{10}$$

जहाँ F = न्यूटन में बल

P = सिलेण्डर में प्रेशर (वार में)

A = सिलेण्डर पिस्टन का क्षेत्रफल
(sq.mm में)

सिलेण्डर का बोर साइज, पिस्टन रॉड की टेंशन या कम्प्रेशर के दौरान लम्बाई इत्यादि बातों का ध्यान रखकर सिलेण्डर बनाया जाता है। (पिस्टन रॉड चयन चार्ट की मदद लेना चाहिए)

यदि पिस्टन रॉड कम्प्रेशन में है, तब 'धकेलना' (पूरा-फोर्स) बल टेबल से इस तरह लेना चाहिए।

- 1 वह निकटतम प्रेशर ज्ञात कर लिजिए जिसकी आवश्यकता पड़ना है।
- 2 इसी कॉलम में से, भार को चलाने के लिए बल को ज्ञात कर लीजिए।
- 3 इसी रॉड में से, सिलेण्डर का बोर व्यास भी पता कर लीजिए।

यदि सिलेण्डर लिफाके के परिमाण उपयोग के लिए अत्यधिक बड़े हैं, तो उपयोग में लाने वाले दाब को बढ़ा देना चाहिए, इस अभ्यास को दोहराना चाहिए।

यदि पिस्टन रॉड टेन्सन (खिंचाव) में हैं, तब 'डीडक्शन फार पूल फोर्स' टेबल का प्रयोग करना चाहिए। इसमें भी विधि समान है, पर चुंकि पिस्टन रॉड के कारण क्षेत्रफल कम हैं, 'पुल - स्ट्रोक' लगाने के लिए बल भी कम लगेगा, 'पुल - बल' को निकालने के लिए -

- 1 पहले किये हुए 'पुश' बल के अभ्यास को दोहराए
- 2 'डिडक्शन फॉर पुल फोर्स टेबल' का प्रयोग करके, रॉड एवं प्रेशर के हिसाब से बल को ज्ञात करें।
- 3 इसे वास्तविक 'पुश' बल को घटाएं, बचा हुआ बल, भार को चलाने के लिए नेट बल कहलाएगा।

यदि यह बल भार को आगे चलाने में सक्षम नहीं है, तो इस विधि को दोहराएं व उपयोग में लाने वाले प्रेशर व सिलेण्डर व्यास को बढ़ाए।

Deduction for pull force

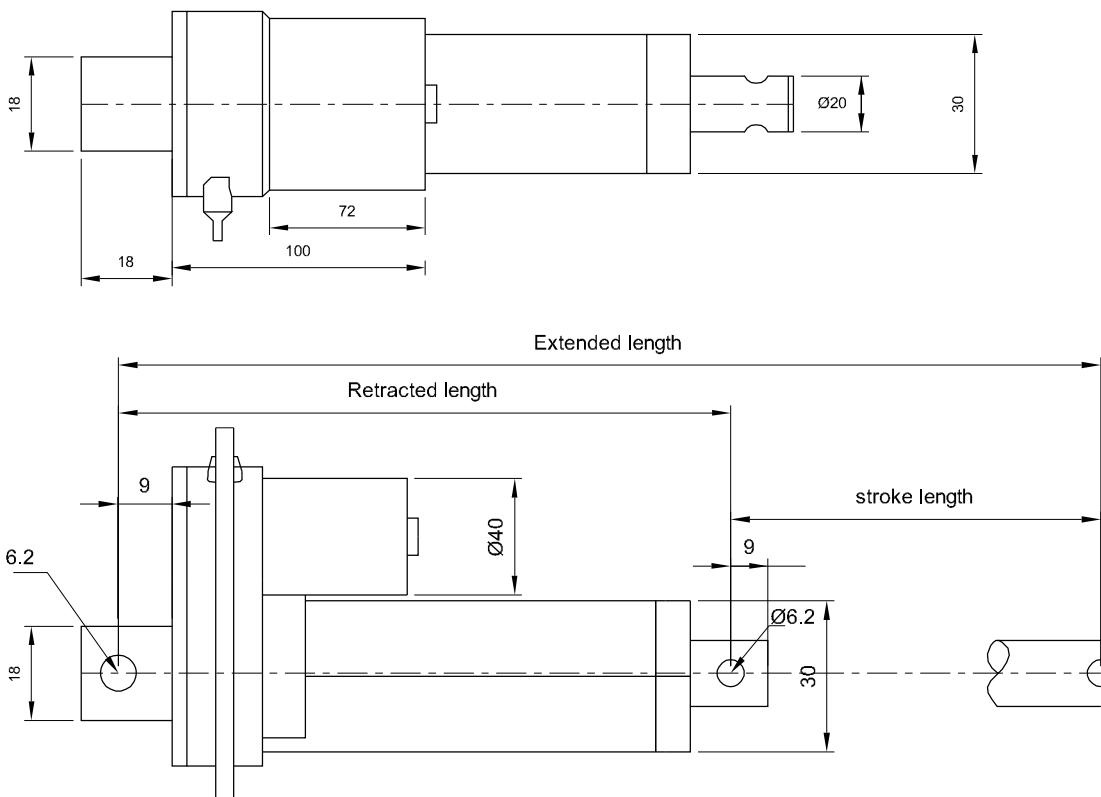
Piston rod size (mm)	Piston rod Area (mm ²)	Reduction in Force (N) at various Pressures in Bar			
		1	5	7	10
4	13	1	6	9	13
6	28	3	14	20	28
8	50	5	25	35	50
10	79	8	39	55	79
12	113	11	57	79	113
16	201	20	101	141	201
20	314	31	157	220	314
25	491	49	245	344	491
32	804	80	402	563	804
40	1257	126	628	880	1257

स्ट्रोक एक्चुएटर उपकरण द्वारा चलते समय जितनी दूरी पूरी की जाती है, वह स्ट्रोक कहलाता है। यह एक रेखीय एक्चुएटर की क्षमता को मापने की क्रिया है। स्ट्रोक द्वारा एक्चुएटर की भार क्षमता का भी पता चलता है, कितना समय वह लेता है, चलने की स्पीड, बल जो पैदा हुआ है इत्यादि।

Push Force

Cylinder Bore size (mm)	Piston Area (mm ²)	Reduction in Force (N) at various Pressures in Bar			
		1	5	7	10
6	28	3	14	20	28
8	50	5	25	35	50
10	79	8	39	55	79
12	113	11	57	79	113
14	154	15	77	108	154
16	201	20	101	141	201
20	314	31	157	220	314
25	491	49	245	344	491
32	804	80	402	563	804
40	1257	126	628	880	1257
50	1963	196	982	1374	1963
63	3117	312	1559	2182	3117
80	5027	503	2513	3519	5027
100	7854	785	3927	5498	7854
125	12272	1227	6136	8590	12272
160	20106	2011	10053	14074	20106
200	31416	3142	15708	21991	31416

Fig 1



FIN431771

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर व उसके उपयोग (Single acting cylinder and its application)

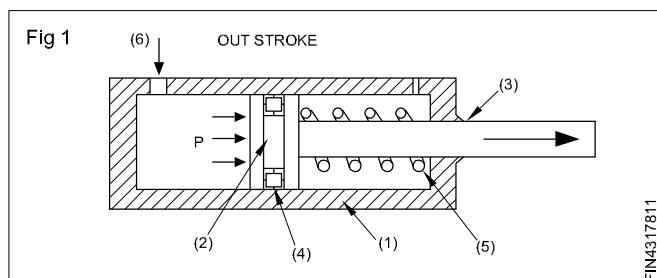
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर के अंतरिक पार्ट्स को जानना
- सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर का कार्य सिद्धांत
- 3/2 वे वाल्व का कार्य सिद्धांत
- सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को नियंत्रित करने वाला सर्किट।

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर (Single acting cylinder)

यह एक ऐसा उपकरण है जो भार को सीधी रेखा में विस्थापित करता है। यह वायुचालिए बल एक ही दिशा में लगाता है, इसलिए इसे सिंगल एक्टिंग कहते हैं। इससे विपरीत दिशा में गति बाहरी बल जैसे स्प्रिंग या लोड के स्वयं के भार से।

संरचना : सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर की संरचना fig 1 दिखाई गई है :-



सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर के मुख्य भाग इस प्रकार हैं :-

- 1 सिलेण्डर (Cylinder)
- 2 पिस्टन (Piston)
- 3 पिस्टन रॉड (Piston rod)
- 4 सील (Seal)
- 5 स्प्रिंग (Spring)
- 6 इनलेट पोर्ट (Inlet Port)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर का कार्य सिद्धांत (Working principle of single acting cylinder)

प्रारम्भ में स्प्रिंग फोर्स के कारण पिस्टन सिलेण्डर के अंदर के हिस्से में रहता है। (Fig 1)

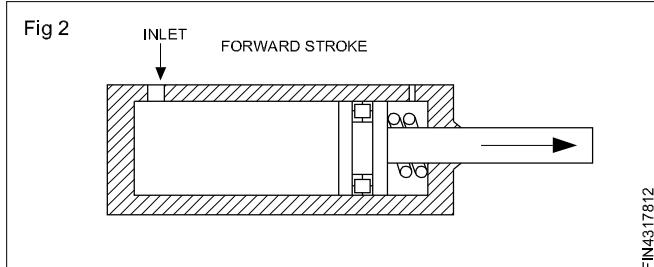
जब इनलेट पोर्ट में कम्प्रेस्ड वायु भेजी जाती है, पिस्टन के क्षेत्रफल पर दाब लगता है।

दाब एवं पिस्टन के क्रास सेक्शन (क्षेत्रफल) के गुणा से फोर्स (बल) मिलता है जो स्प्रिंग फोर्स से विपरित दिशा में लगता है। यदि वायुचालित बल स्प्रिंग फोर्स से ज्यादा होता है, तो स्प्रिंग कम्प्रेस (दब) हो जाती है, व पिस्टन चलने लगता है।

सील द्वारा पिस्टन के आस - पास से वायुलीकेज को रोका जाता है।

वायु के लगातार बहने के कारण पिस्टन सतत चलता रहता है। पिस्टन पर पिस्टन रॉड की मदद से भार जूँड़ा होता है, इसलिए भार भी पिस्टन के साथ चलता है।

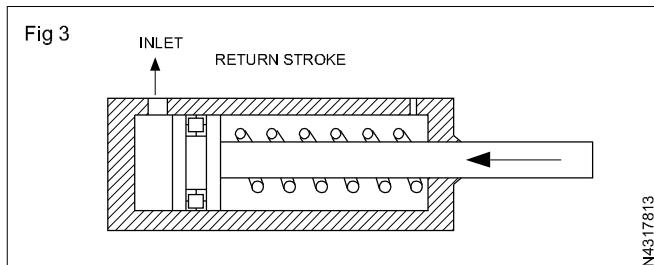
पिस्टन व भार तब तक चलता है, जब तक पिस्टन दूसरे कोने पर न पहुँचे जाए। आखरी सिरे पर पहुँचने के बाद पिस्टन के साथ चलता है। (Fig 2)



पिस्टन के इस चाल को फारवर्ड स्ट्रोक कहते हैं।

फारवर्ड स्ट्रोक में, पिस्टन राड सिलेण्डर से बाहर निकल जाती है, यदि हम पिस्टन को 'A' से कहेंगे, तो फारवर्ड स्ट्रोक 'A' से कहा जाएगा।

यदि पिस्टन पर लगने वाला प्रेशर निकाल दिया जाए, वायुचालित बल जो स्प्रिंग से विपरीत दिशा में लगता है हल्का हो जाता है, इससे स्प्रिंग पिस्टन को पीछे धकेल देती है। (Fig 3)



इस स्ट्रोक को वापसी स्ट्रोक कहते हैं।

वापसी स्ट्रोक में पिस्टन रॉड सिलेण्डर के अंदर जाता है। वापसी स्ट्रोक को A द्वारा संकेत किया जाता है।

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर की दिशा नियंत्रित (Direction control of single acting cylinder)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को नियंत्रित करने के लिए, अन्य शब्दों में सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर में भार को पुणा व पुल करने के लिए तीन पार्ट व दो स्थिति वाला दिशा नियंत्रक वॉल्व मुख्य तत्व होते हैं।

तीन पार्ट व दो स्थिति वॉल्व की संरचना (Construction of 3 port 2 position valve)

Fig 4 में संरचना बतायी गई है :-

इसमें निम्न पार्ट होते हैं :-

- 1 वॉल्व बॉडी (Valve body)

2 स्पूल (Spool)

3 पूस बटन एवं स्प्रिंग (Actuation mechanism: Push button & Spring)

4 वायु फ्लॉ पाथ (Air flow path)

5 पोर्ट्स (Ports (P,A,R))

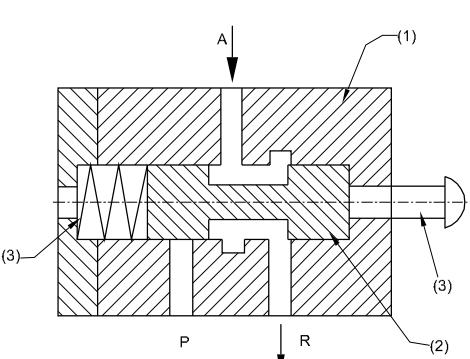
वाल्व बॉडी छिद्र उपलब्ध कराता है जो स्पूल (रील) द्वारा वायु प्रवाह के आंतरिक हिस्से को एवं एकव्युएशन प्रणाली को सम्भालता है।

स्पूल एवं पिस्टन नुमा आकार का उपकरण है जो यदि खिसकाया जाए तो वायु प्रवाह की दिशा बदल देता है।

एकव्युएशन विधि द्वारा स्पूल को शिफ्ट करने में सहायता मिलती है।

पोर्ट वह पाइट है जहाँ पर कनेक्टर की मदद से वायु पाइप लग (फिट) जाता है।

Fig 4



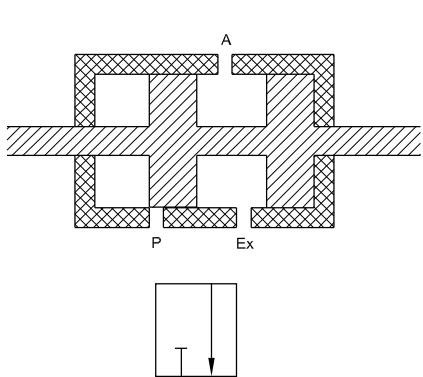
FIN4317814

तीन पोर्ट दो स्थिति वॉल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of 3 port 2 position valve):

3 पोर्ट व 2 पोजिशन वॉल्व द्वारा वायु वहाव की दो स्थितियाँ प्राप्त होती हैं।

निवेश (इनपुट) पोर्ट ब्लॉक (बंद) रहता है व आउटपुट को निकास से जोड़ा रखते हैं, इस स्थिति में कम्प्रेस्ड वायु वॉल्व से बाहर नहीं निकलती है। आउटपुट पोर्ट को निकास पोर्ट से जोड़ा रखते हैं, जिससे की आउटपुट लाइन वातावरण के दाव के बराबर हो। (Fig 5)

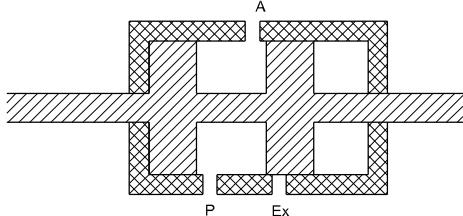
Fig 5



FIN4317815

निवेश पोर्ट को आऊटपुट पोर्ट से जोड़ते हैं, व निकासी पोर्ट को बंद कर देते हैं। इस स्थिति में कम्प्रेस्ड वायु वॉल्व से बहती है व पिस्टन को धकेलती है। (Fig 6)

Fig 6

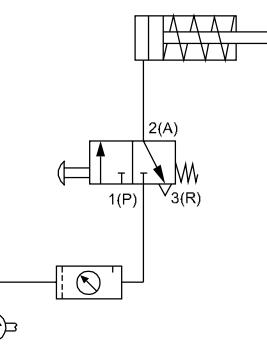


P Ex

FIN4317816

Fig 7 में सिंगल एकिंग सिलेण्डर का सर्किट दिखाया गया है।

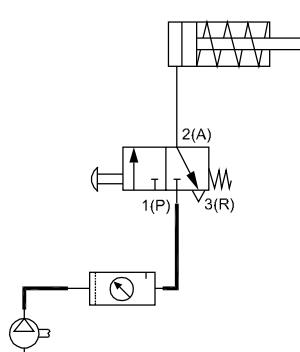
Fig 7



FIN4317817

जब कम्प्रेशर को स्विच आन (ON) करते हैं, कम्प्रेस्ड वायु पोर्ट “1” पर मिल जाती है। (Fig 8)

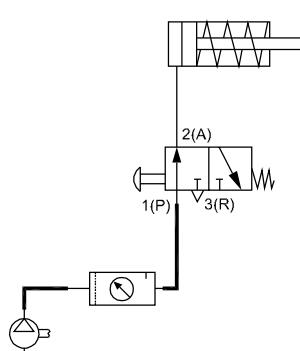
Fig 8



FIN4317818

जब पुश बटन को दबाया जाता है, वाल्व शिफ्ट होने के कारण वायु की दिशा बदल जाती है, पिस्टन आगे की तरफ बढ़ जाता है। (Fig 9)

Fig 9



FIN4317819

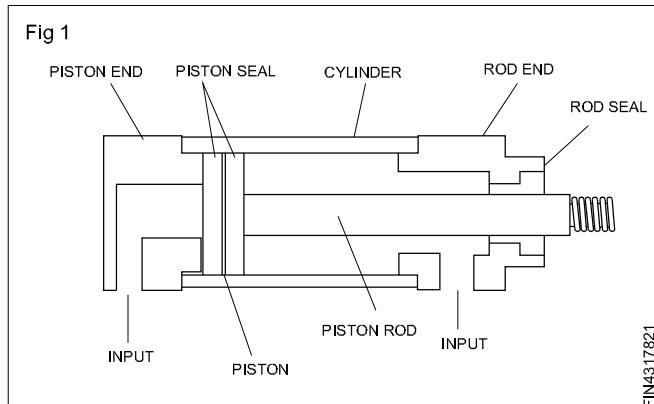
पुश बटन को जब बंद कर दिया जाता है, पिस्टन अपनी स्थिति में फिर से आ जाता है। (Fig 8)

डबल एक्टिंग सिलेण्डर एवं इसके उपयोग (Double acting cylinder and its application)

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

- डबल एक्टिंग सिलेण्डर का कार्य सिद्धांत समझाएं
- 5/2 वै वॉल्व की कार्य प्रणाली बताएं
- 5/2 वै वॉल्व का प्रयोग करके डबल एक्टिंग सिलेण्डर को ऑपरेट करना।

डबल एक्टिंग सिलेण्डर एक एक्चयुएटर हैं जो कम्प्रेस्ट वायु का प्रयोग करके भार को पुश या पूल करता है। इसमें वायु सप्लाई के लिए दो पोर्ट्स होते हैं। Fig 1 में डबल एक्टिंग सिलेण्डर को दिखाया गया है :-



इनपुट पोर्ट : वायु सप्लाई हेतु

- **पिस्टन (Piston):** वह तत्व जो सिलेण्डर के अंदर इधर से उधर चलता है।
- **सिलेडर (Cylinder):** यह पिस्टन को चलाने के लिए वायु को सप्लाई करता है।
- **पिस्टन रॉड (Piston rod):** वह रॉड जो पिस्टन एवं भार को जोड़ती है।
- **पिस्टन सील (Piston Seal):** पिस्टन में से लिकेज को यह सील रोकती है।
- **रॉड सील (Rod Seal):** वह सील जो सिलेण्डर में से वायु को वातावरण में बाहर नहीं आने देती है।
- **पिस्टन एण्ड (Piston End):** यह पिस्टन साइड से जुड़ी रहती है, इस पार्ट में वायु का पैसेज होता है।
- **रॉड एण्ड (Rod End):** यह भी पिस्टन साइड से जुड़ी रहती है, इस पार्ट में वायु का पैसेज भी होता है।

जब वायु को पोर्ट 'A' से भेजते हैं, पिस्टन पर बल लगता है, जिससे पिस्टन आगे की दिशा में चलता है, इस चाल को 'फारवर्ड स्ट्रोक' कहते हैं, 'फारवर्ड स्ट्रोक' के समय वायु रॉड एण्ड पर रहती है व पोर्ट 'B' के माध्यम से वायु बाहर निकल जाती है। (Fig 2)

यदि वायु बाहर नहीं निकलती है तो पिस्टन की चाल रुक जाती है।

जब वायु पोर्ट 'B' से सप्लाई की जाती है, वायु जो पहले से अंदर है वह पोर्ट 'A' से बाहर निकल जाती है, एवं पिस्टन अपनी पुरानी स्थिति में आ जाता है। (Fig 3)

डबल एक्टिंग सिलेण्डर fig 4 में दर्शाया गया है।

Fig 2

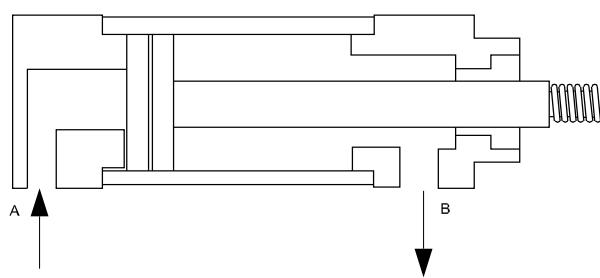


Fig 3

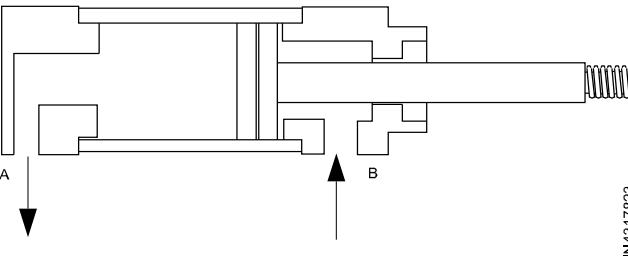
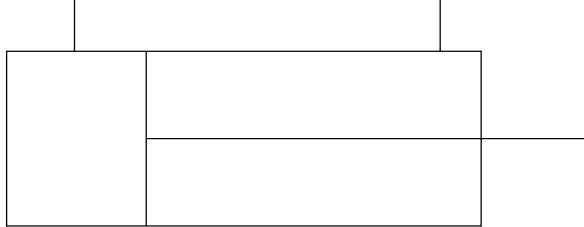


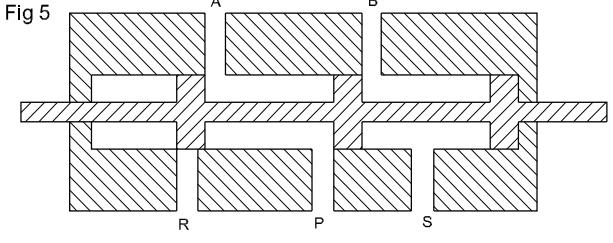
Fig 4



5 पोर्ट 2 पोजिशन वॉल्व

डबल एक्टिंग सिलेण्डर को ऑपरेट करने के लिए यह आवश्यक हैं कि पोर्ट A एवं B के बीच वायु की दिशाएँ बदलती रहें इसलिए एक ऐसे वॉल्व की आवश्यकता होती है जिसके दो आउटपुट पोर्ट होते हैं। 5 पोर्ट 2 पोजिशन वॉल्व में दो आउटपुट पोर्ट होते हैं। Fig 5 में संरचना दिखाई गई है।

Fig 5

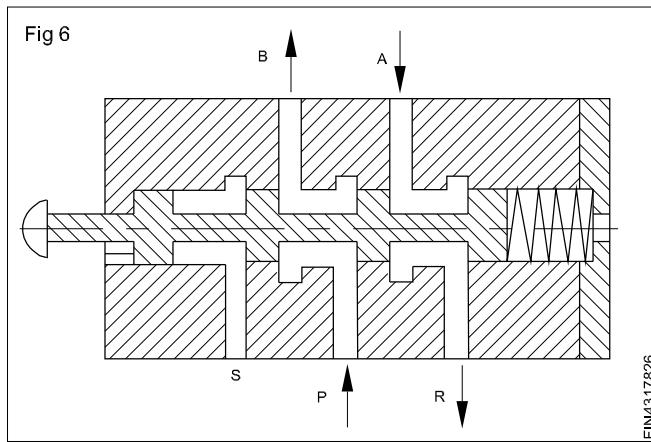


- **वॉल्व बॉडी (Valve body):** इसमें केविटी (छिद्र) होती है जिसमें 'स्पूल' एवं पोर्ट चलते हैं।

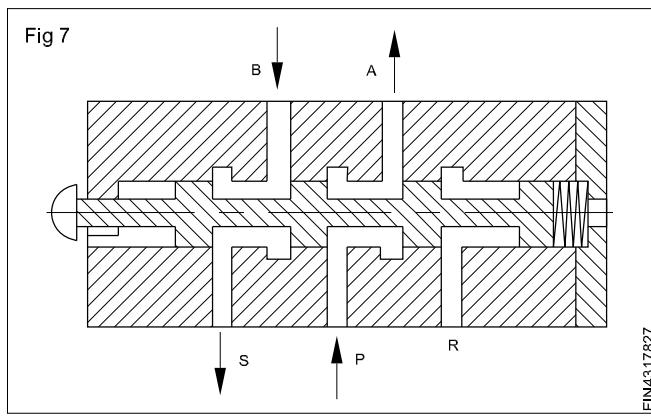
- स्पूल (Spool):** यह एक उपकरण हैं जो यदि खिसकाया जाए तो वायु प्रवाह की दिशा बदल देता है।
- इनपुट पोर्ट (Input port):** यह वह पोर्ट है जहाँ से वायु वॉल्व में अंदर की तरफ आती हैं। इसे 'P' से लिखा जाता है या नम्बर '1' से।
- आउटपुट पोर्ट (Output port):** यह वह पाइंट है जहाँ से वायु वॉल्व से बाहर आती है। इसे 'A' या 'B' से बोला जाता है, या नम्बर '2' या '4' से भी बोला जाता है।
- निवेश पोर्ट (Exhaust port):** यह वह पाइंट है जहाँ से वायु बाहर निकलती है। इसे 'R' वे 'S' से लिखा जाता है, व नम्बर '3' या '5' से बोला जाता है।

पोजिशन का अर्थ होता है कि किस दिशा में वॉल्व की मदद से वायु का बहाव हो रहा है।

एक स्थिति में पोर्ट 'P' पोर्ट 'B' से जुड़ा हुआ है, व पोर्ट 'A' पोर्ट 'R', के माध्यम से वायु का निकास कर रहा है। निकास पोर्ट 'S' बंद है। (Fig 6)



एक स्थिति में पोर्ट 'P' पोर्ट 'A' से जुड़ा हुआ है, व पोर्ट 'B' 'S' पोर्ट के माध्यम से वायु का निकास कर रहा है। निकास पोर्ट 'R' बंद है। (Fig 7)



5 पोर्ट 2 पोजिशन वॉल्व को fig 8 में दिखाया गया है।

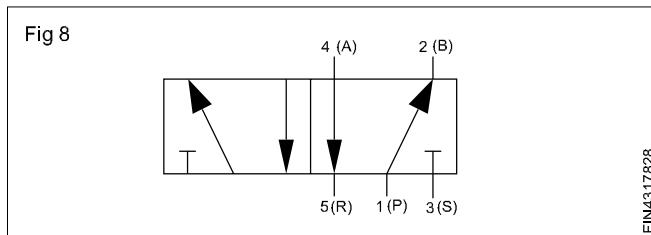
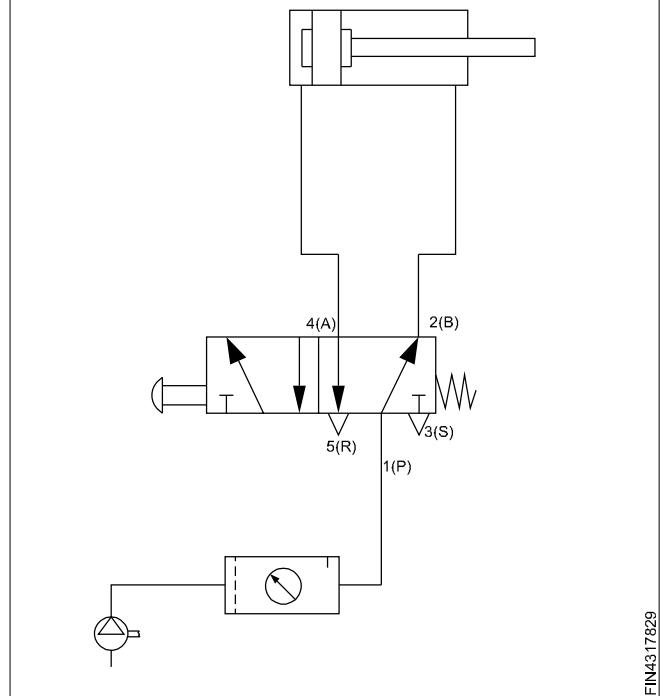


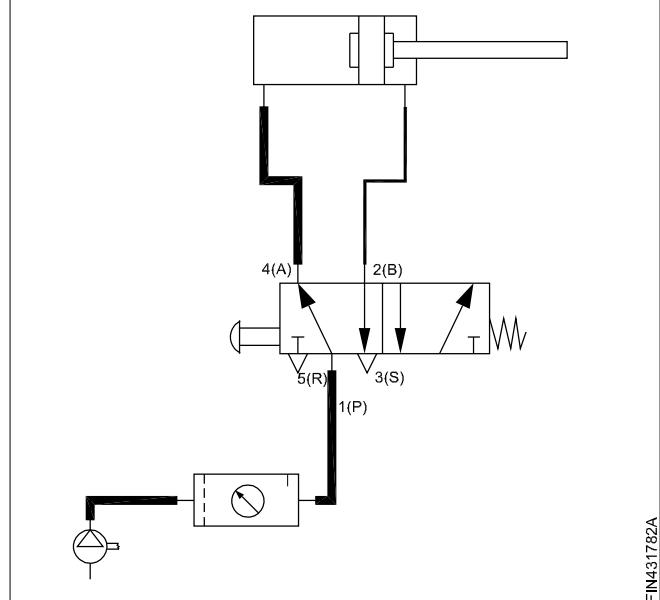
Fig 9 डबल एक्टिंग सिलेण्डर को सामान्य अवस्था में चलते हुए का सर्किट बताया गया है (स्प्रिंग ऑपरेटर अवस्था), सल्वाई की दिशा 1 (P) से 2 (B) एवं 4 (A) से (R), जिससे की पिस्टन वापस अपनी अवस्था में आ जाता है, जब तक उसे एक्युरेटर न करें। (Fig 9)

Fig 9



जब 'पुश' बटन को दबाया जाता है, वॉल्व के अंदर वायु के बहाव का रास्ता बदल जाता है जिससे की सल्वाई की दिशा 1 (P) से 4 (A) एवं 2 (B) से 3 (S), जिससे की पिस्टन आगे बढ़ जाता है। (Fig 10)

Fig 10



जब पुश बटन को डिएक्चुयेट करते हैं पिस्टन अपनी सामान्य अवस्था में आ जाता है। Fig 9

वायुचालित वॉल्व (Pneumatic valves)

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

- डायेक्शनकल कंट्रोल वॉल्व को समझाएं
- डायेक्शनल कंट्रोल वॉल्व के वर्गीकरण समझाएं
- वॉल्व में सिलिंग एक्शन को समझाएं
- डायेक्शनल कंट्रोल वॉल्व के प्रकार बताएं।

वॉल्व ऐसे संयंत्र हैं जिसके द्वारा बहाव की दिशा को या दबव के दाव को नियंत्रण कर सकते हैं, खत्म कर सकते हैं।

वायुचालित उपकरणों में उनके कार्यों के अनुसार विभाजित किया है वे हैं:-

- दिशा (डायरेक्शनल) कंट्रोल वॉल्व
- नान - रीटर्न वॉल्व
- दाव कंट्रोल वॉल्व
- फ्लो कंट्रोल वॉल्व

इस अभ्यास में इन सभी वॉल्वों की जानकारी दी गई है।

दिशा कंट्रोल वॉल्व (Directional control valve)

दिशा कंट्रोल वॉल्व का प्रयोग निम्न चिजों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है:- (1) द्रव के बहने की दिशा, (2) द्रव के बहाव की शुरूआत करना एवं बंद करना। इस वॉल्व की स्थिति सर्किट में सिलेण्डर या एयर मोटर के एकदम पहले रहती है।

दिशा कंट्रोल वॉल्व का वर्गीकरण (Classification of directional control valve)

दिशा कंट्रोल वॉल्व को निम्न आकृति एवं कार्य के अनुसार वर्गीकृत किया हैः-

- आंतरिक डिजाइन के अनुसार
- पोर्ट्स व पेजीशन की संख्या के अनुसार
- वॉल्व एक्चुएटिंग मेकानिज्म के अनुसार

आंतरिक डिजाइन के अनुसार (According to the internal design)

वॉल्व की डिजाइन, इसके कार्य पर फर्क नहीं डालती हैं किंतु महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं इन सभी में

- वॉल्व की उप्र
- एक्चुएटिंग बल
- एक्चुएशन का कारक
- कनेक्शन का साधन

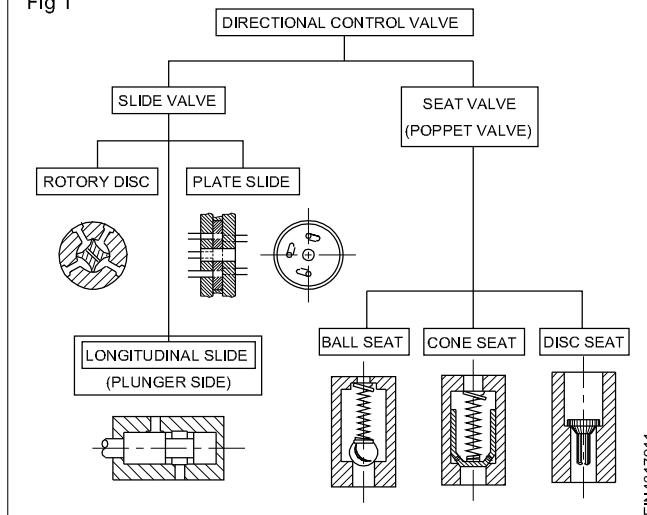
दिशा कंट्रोल वॉल्व को दो मुख्य ग्रुपों में बाँटा गया हैः Fig 1

स्लाइड वॉल्व्स (Slide valves)

स्लाइड वॉल्व्स का नाम इसलिए है क्योंकि इसमें वॉल्व का खोलना और बंद करना स्लाइड करके किया जाता है, स्लाइड वॉल्व में निम्न चीजें होती हैं:-

- रोटरी डिस्क वॉल्व
- अनुदैर्घ्य स्लाइड या स्पूल वॉल्व
- प्लेट स्लाइड वॉल्व

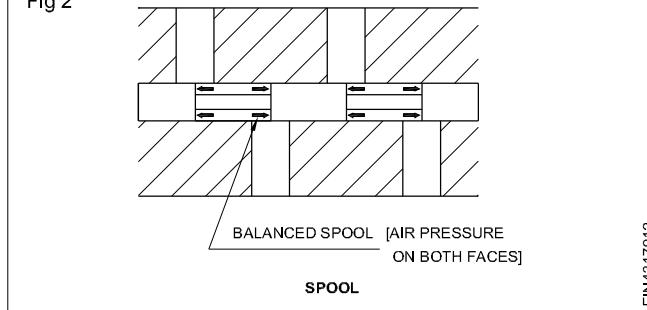
Fig 1



स्लाइड वॉल्व का प्रयोग वायुचालित उपकरणों में बहुत अधिक होता है क्योंकि उसके यह फायदे हैं :-

- स्पूल संतुलित रहता है (Fig 2)
- इसे एक्युएट करने में कम बल लगता है।

Fig 2



फिर भी इसके दुरुपयोग भी हैं :-

- स्लाइडिंग पार्ट्स के लिए सतह साफ, स्मृथ एवं शुद्ध होनी चाहिए।
- यह वायु में उपस्थित धूल मिट्टी के लिए संवेदनशील हैं।
- एक्चुएशन की समय अधिक लगती है।
- इसमें तोड़ - फोड़ ज्यादा होती हैं।
- इसकी उप्र कम है।

सीट वाल्व (Seat valves)

सीट वाल्व को पोपट वाल्व भी कहते हैं। वॉल्व के सीटिंग तत्व को उठाकर, वाल्व को बंद या चालू किया जाता है।

इस वाल्व को विभाजित किया है :-

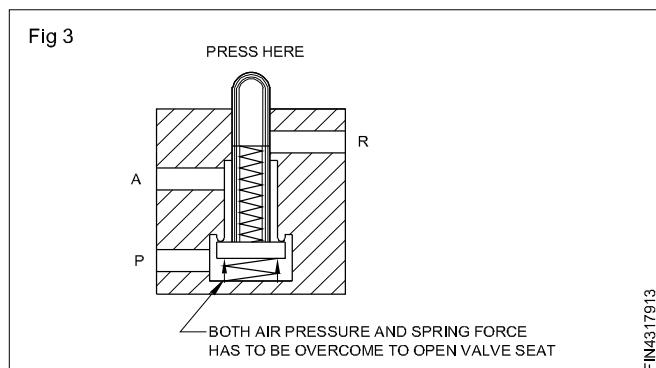
- बॉल सीट वॉल्व
- कोन या टेपर सीट वॉल्व
- डिस्ट सीट वॉल्व

सीट वाल्व श्रेष्ठ होते हैं क्योंकि :-

- इसमें ट्रूट फूट बहुत कम होती है।
- इसमें एक्युएटिंग समय कम लगता है।
- यह लिकप्रूफ व्यवस्था प्रदान करता है।
- उम्र लम्बी होती है।
- धूल व मिट्टी के लिए संवेदनशील नहीं होते हैं।

इन वॉल्व के निम्न दुरूपयोग भी हैं :-

- इसमें ऑपरेटर करने में बहुत अधिक बल लगता है।
- इसमें बल को नियंत्रित करने हेतु पर्याप्त बल नहीं रहता है। (Fig 3)



पोर्ट्स एवं पोजिशन के अनुसार वॉल्व का वर्गीकरण (Valve classification according to the number of ports and position)

दिशा कंट्रोल वॉल्व में बहुत से पोर्ट एवं पोजिशन होती हैं जिससे वायु अंदर जाती है और बाहर आती है।

यह वायु के बहाव के रास्ते हेतु भी कई पोजिशन का प्रयोग करती हैं।

दिखाए गए वॉल्व में इनलेट (P) एवं आउटलेट (A) हैं। (Fig. 4)

इसमें दो पोजिशन होती हैं।

प्रारम्भिक स्थिति - कोई बहाव नहीं। आखरी स्थिति - पूर्ण बहाव। ग्राफ (लेखाचित्र) द्वारा यह हर पोजिशन के लिए एक वर्ग द्वारा बताया जाता है।

इस वर्ग में, वायु के बहाव के रास्ते का एरो विह द्वारा दिखाया जाता है।

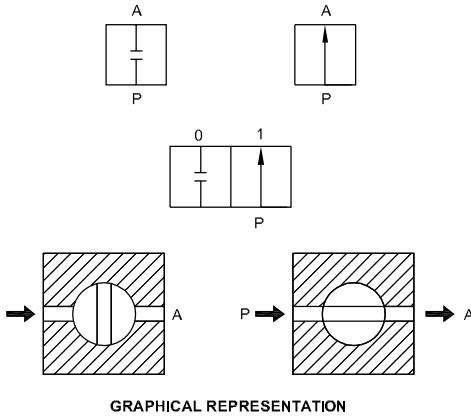
Figs 4 एवं 5 में दिखाए गए वॉल्व 2/2 वॉल्व में डिजाइन किये गये हैं।

पोर्ट्स को निम्न प्रकार नामित किया जाता है :

P - प्रेशर पोर्ट (P - Pressure port)

'P' इसका उपयोग करके यह बताया जाता है कि कम्प्रेसर वायु कम्प्रेसर से वॉल्व में जाती है। (जिसे वर्ग द्वारा दिखाया गया है)

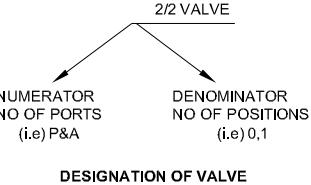
Fig 4



GRAPHICAL REPRESENTATION

FIN4317914

Fig 5



FIN4317915

A,B,C - कार्य करने वाले पोर्ट्स

यह पोर्ट्स सिलेण्डर में वायु सप्लाई करते हैं, व सिलेण्डर से वायु भी ग्रहण करते हैं।

R,S,T = निकासी पोर्ट्स

यह वह पोर्ट्स सिलेण्डर में वायु सप्लाई करते हैं, व सिलेण्डर से वायु भी ग्रहण करते हैं।

X, Y, Z - नियंत्रण या सिग्नल पोर्ट्स

इन पोर्टों का प्रयोग करके सिग्नल के इनपुट व आउटपुट का नियंत्रण किया जाता है।

वाल्व्स को स्थिति अनुसार 0, 1 व 2 एवं 1, 2 से एक्युएशन प्रकार के हिसाब से लिखा जाता है।

एक्युएशन के प्रकार के अनुसार वॉल्व का वर्गीकरण (Valve classification according to the type of actuation)

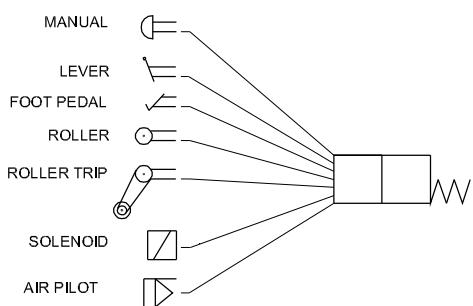
वॉल्व्स में एक से अधिक मार्किंग स्थिति होती हैं। यदि स्थिति को बदलना हो तो, बाहरी बल की आवश्यकता होती है। वॉल्व को एक्युएटिंग करने की विधि एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जिस कार्य को करने के लिए वॉल्व का प्रयोग किया गया है, जिस कार्य को करने के लिए वॉल्व का प्रयोग किया गया है, उस कार्य को करने के लिए। यह सर्किट के आटोमोशन लेवल को भी बताती है। एक्युएशन 2 मुख्य ग्रुपों में विभाजित की गई है :-

- स्प्रिंग रिटर्न वाल्व
- डिटेन्ट वाल्व

स्प्रिंग रिटर्न (Spring return)

इस प्रक्रिया में स्प्रिंग के कारण वॉल्व सदैव एक स्थिति में होता है। जब ऑपरेट करते हैं, तब वह अपनी स्थिति बदलता है। दूसरे कोने का एक्युएशन निम्न में से किसी प्रकार का होता है। (Fig 6)

Fig 6

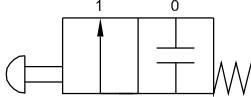


FIN4317916

- मैन्युअल (Manual) टाइप
- लिवर टाइप
- पेडल टाइप
- रोलर टाइप
- रोलर ट्रीप टाइप
- सोलेनाइड
- पॉयलेट ऑपरेटेड

स्थिंग रिटर्न वॉल्व की प्रारम्भिक स्थिति '0' से दी जाती है, व दूसरी स्थिति '1' से (Fig 7)

Fig 7



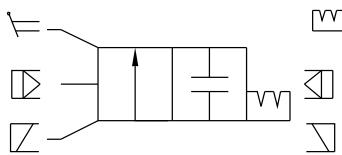
FIN4317917

डेटेन्ट वॉल्व (Detent valve)

इस प्रक्रिया में वाल्व के बदलने की स्थिति तब तक यथावत रहती हैं जब तक की उसे फिर से एकचुएट न किया जाए। इस प्रकार के वॉल्व को डेटेन्ट वॉल्व कहते हैं।

इस वर्गीकरण में हमारे पास हैं (Under this category we have) (Fig 8)

Fig 8



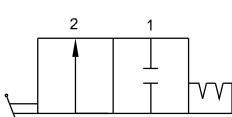
FIN4317918

- लिवर ऑपरेटेड
- इम्पल्स ऑपरेटेड
- सालेनाइड ऑपरेटर

रिटर्न प्रक्रिया इन प्रक्रियाओं के द्वारा भी प्रभावित होती है।

डेटेन्ट वॉल्व की स्थिति 1 व 2 द्वारा दिखाई जाती हैं। जब वह सामान्य स्थिति में नहीं होता है तब यह '0' से दिखाई जाती है। (Fig 9)

Fig 9



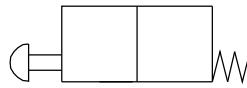
FIN4317919

नियंत्रण से एकचुएशन प्रक्रिया की निकटता अनुसार एकचुएशन निम्न हो सकते हैं।

- प्रत्यक्ष (डायरेक्ट)
- रिमोट

डायरेक्ट एकचुएशन प्रक्रिया हाथ लिवर, पेडल व रोलर द्वारा की जाती है। (Fig 10)

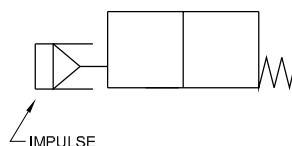
Fig 10



FIN431791A

रिमोट कंट्रोल वायु, वायु इम्पल्स या सोलेनाइड द्वारा होती है। (Fig 11)

Fig 11



FIN431791B

दिशा कंट्रोल वॉल्व के प्राकर (Various types of directional control valve)

यहाँ पर हम कार्य अनुसार विभिन्न प्रकार के वॉल्व को समझेंगे। यहाँ एकचुशन व संरचना नहीं मानी जाएगी।

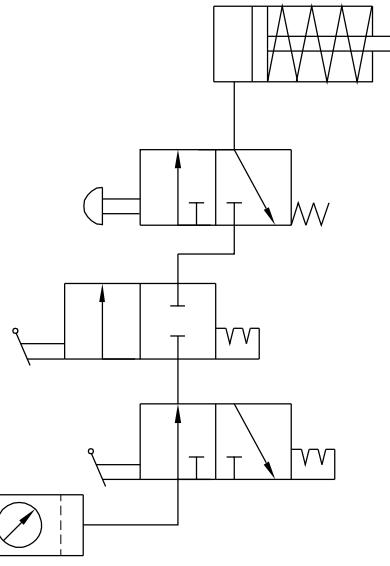
2/2 दिशा नियंत्रण वॉल्व (2/2 directional control valve)

इसमें 2 पोर्ट और 2 स्थिति होती हैं।

इस वाल्व का सामान्यतः प्रयोग वायु प्रवाह को चालू करने व बंद करने में किया जाता है। यह वॉल्व सर्किट में कट - ऑफ वाल्व की तरह कार्य करता है। आपात स्थिति में सर्किट चित्र द्वारा कट आफ वॉल्व को दिखाया गया है। (Fig. 12) यह वायु सल्वाई को रोककर सिलेण्डर के चाल को रोक देता है। Fig 13 में 2/2 वाल्व आंतरिक डिजाइन अनुसार दिखाए गए हैं। यह वाल्व सामान्यतः बंद प्रकार के व खुले प्रकार के होते हैं। (Fig 14)

3/2 दिशा कंट्रोल वॉल्व (3/2 directional control valve)

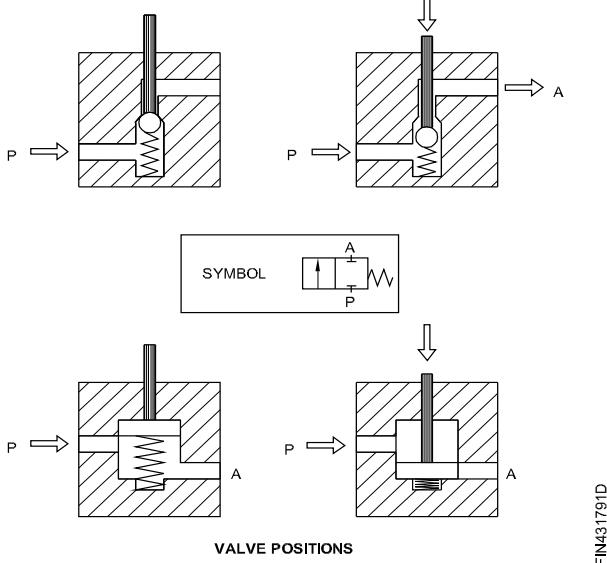
Fig 12



FIN431791C

3/2 वॉल्व का मुख्य लाभ यह है कि यह उपयोग की हुई वायु को निकासी पोर्ट से निकलने के लिए द्वारा प्रदान करती है। इसमें तीन पोर्ट होते हैं P, A एवं R। इससे वॉल्व में सिंगल बनाने व उसे हटाने में सहायता मिलती है। Fig 15 में दिखाया गया है, प्रारम्भिक स्थिति P को A बंद किया गया है। A को R से जोड़ा गया है। ऐक्चुएट स्थिति में P को A से जोड़ा गया है। R को बंद किया गया है।

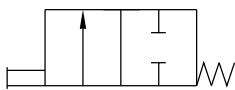
Fig 13



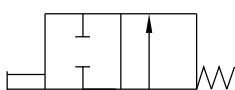
FIN431791D

Fig 14

NORMALLY CLOSED TYPE



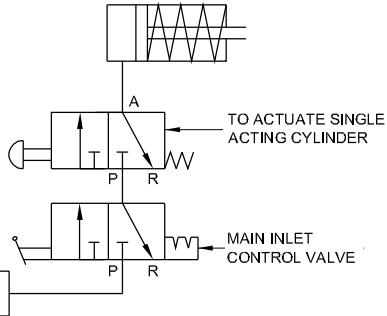
NORMALLY OPENED TYPE



FIN431791E

3/2 वॉल्व मुख्यतः इनलेट वॉल्व के लिए प्रयोग में उपयुक्त होता है व सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को ऐक्चुएट करने के लिए किया जाता है। (Fig 15).

Fig 15

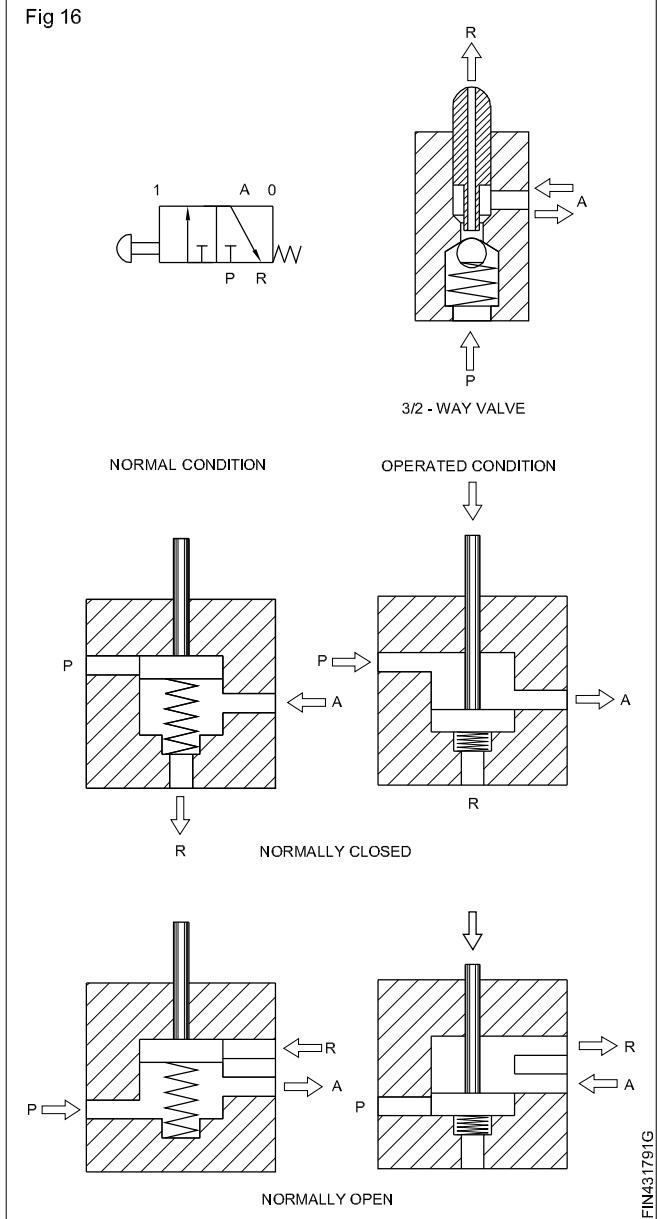


FIN431791F

यह वॉल्व मुख्य दिशा केंद्रित वॉल्व में आवेग व पाइलट प्रकार के वॉल्व हेतु उपयुक्त है। 3/2 वॉल्व की संरचना सामान्य एवं ऐक्चुएट स्थिति में Fig 15 में दिखाई गई है।

3/2 वॉल्व सामान्यतः खुली व बंद दोनों स्थिति में उपलब्ध हैं, जो सर्किट की आवश्यकता अनुसार उपयोग में लिया जाता है। (Fig 16)

Fig 16



FIN431791G

4/2 दिशा वॉल्व (4/2 directional valve)

इसका मुख्य कार्य डबल एक्टिंग सिलेण्डर को ऐक्चुएट करने में किया जाता है। इसमें 4 पोर्ट उपलब्ध हैं।

P - दाब पोर्ट

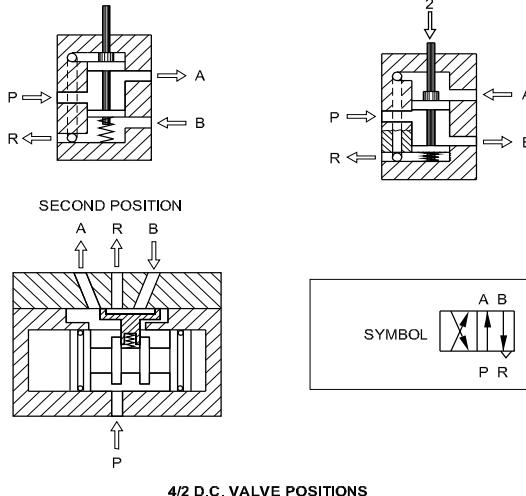
A & B - कार्य पोर्ट

R - निकासी पोर्ट

सामान्य अवस्था में (Fig 17) P को A से जोड़ा गया है, B को R से जोड़ा गया है व दूसरी अवस्था में यह कनेक्शन को उल्टा दिया गया है।

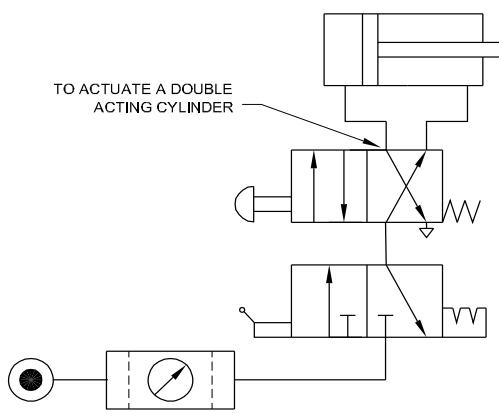
4/2 वॉल्व का उपयोग करते हुए डबल एक्टिंग सिलेण्डर को ऐक्चुएट करने की स्थिति को Fig 18 में बताया गया है।

Fig 17



FIN431791H

Fig 18



FIN431791I

5/2 दिशा केंद्रित वॉल्व (5/2 directional control valve)

5/2 दिशा केंद्रित वॉल्व का कार्य 4/2 दिशा कंट्रोल वाल्व के समान ही है, डबल एकिंग सिलेण्डर को एकचुएट करना। 5/2 वॉल्व का यह फायदा है कि इसमें एक निकासी रास्ता अलग है जिसके द्वारा मोशन को स्वतंत्र स्थूल संतुलित किया जा सके। फॉरवर्ड व बैकवर्ड दोनों मोशन का संतुलन किया जाता है। 5/2 वॉल्व की सरल संरचना के कारण भी बहुउपयोगी है। 5/2 वॉल्व में 5 पोर्ट होते हैं।

P - दबाव पोर्ट

A & B - कार्य पोर्ट

R & S - निकासी पोर्ट

5/2 वॉल्व की संरचना Fig 19 में दिखाई गई है।

वॉल्व में सिलिंग क्रिया (Sealing action in valves)

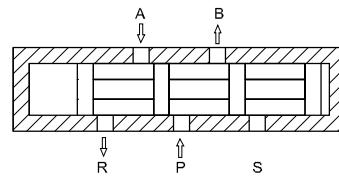
वॉल्व की बॉडी एवं स्पूल की सीट के बीच में कम से कम लीकेज होना चाहिए। वाल्वों की डिजाइन में इस बात का विशेष ध्यान रखा जाना चाहिए।

सिलिंग क्रिया निम्न विधियों द्वारा की जाती है।

स्पूल वॉल्व की सिलिंग

- वॉल्व बॉडी का छिद्र (bore) एवं स्पूल को उत्कृष्ट (super) फिनिशिंग किया द्वारा मिलाया जाता है, जिससे की कम से कम क्लीयरेंस रहे व मेटल से मेटल सिलिंग रहे। (Fig 19)

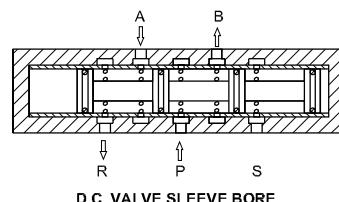
Fig 19



FIN431791J

- वॉल्व की बॉडी में एक अलग स्लीव डाली जाती है। (Fig 20) स्लीव व स्पूल 'O' रिंग नजदीकी टालरेंस होता है, जिससे व लीक प्रुफ कार्य हेतु सिलिंग प्रदान करते हैं।

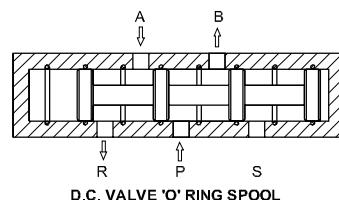
Fig 20



FIN431791K

- 'O' रिंग बॉडी के बोर पर लगायी जाती है (Fig 21) जो सिलिंग में मदद करती है।

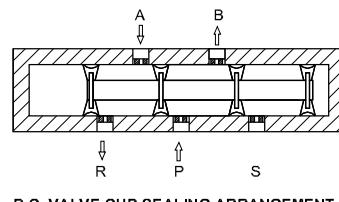
Fig 21



FIN431791L

- कप सीटों को स्पूल लगाया जाता है, उनके द्वारा भी लिक प्रुफ स्पूल की चाल मिलती है। (Fig 22)

Fig 22

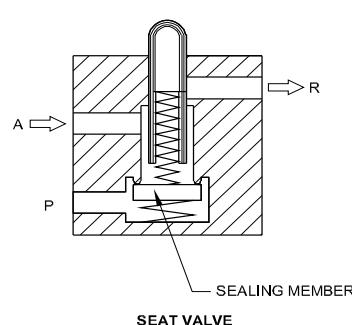


FIN431791M

सीट वॉल्व में सिलिंग (Sealing in seat valve)

सीट वॉल्व में सीट या डिस्क अलौह तत्वों की बनती हैं जैसे रबर, नाइलॉन इत्यादि, जिससे की पोर्ट की सिलींग परफेक्ट हो। स्लाइड वाल्व की अपेक्षा इन वॉल्वों की सिलिंग अच्छी रहती है इसलिए सीट वॉल्व अत्यधिक भरोसेवंद है। (Fig 23)

Fig 23



FIN431791N

वायुचलित उपकरणों के चिन्ह (Pneumatic symbols)

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

- ISO 1219 चिन्हों का प्रयोग करके कम्पोनेन्टों (घटक) को पहचानना
- दिशा नियंत्रण वॉल्वों के चिन्ह को पहचानना।

चिन्ह(Symbol): यह वायुचलित घटकों को दर्शाने हेतु प्रयोग में लिया जाता है। सामान्यतः वायुचलित चिन्हों को IS 1219 मानक अनुसार बनाया गया है।

चिन्हों द्वारा कम्पोनेन्ट की साइज का पता नहीं लगता है।

चिन्हों द्वारा आंतरिक कम्पोनेन्टों के स्थिति निर्धारण एवं रूपान्तरण का संकेत नहीं मिलता है।

चिन्ह सामान्य ज्यामितिय आकारों को प्रयोग में लेकर दर्शाए जाते हैं जिससे की कम्पोनेन्टों को विभाजित किया गया है। सामान्यतः जो आकार प्रयोग में लाये गए हैं :-

वर्ग (Square): यह वॉल्व को दर्शाता है।

वृत्त (Circle): इसके द्वारा कम्प्रेसर, वायुचलित मोटर व गेजों को दर्शाया जाता है।

लाइन (Line): यह पाइपिंग को दर्शाती है।

ईंट का पत्ता (Dimond): यह फिल्टर, ड्रायर व लुब्रिकेटर को दर्शाता है।

सिलेण्डर (Cylinder): यह रिसीवर (गृहीता) को दर्शाता है।

आयात (Rectangle): यह सिलेण्डर को दर्शाता है।

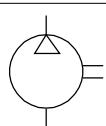
डॉटेड बॉक्स (Dotted box): यह विशिष्ट पूर्जों की असेम्बली को दर्शाते हैं।

त्रिभुज (Triangle): यह वायुचलित ऊर्जा को दिखाते हैं - जैसे सर्विस वायु।

सर्कल के चिन्ह:

एक दिशात्मक (Unidirectional) (Fig 1)

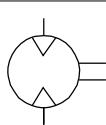
Fig 1



FIN4317921

वायुचलित मोटर - द्वि दिशात्मक (pneumatic Motor - Bidirectional) (Fig 2)

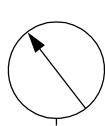
Fig 2



FIN4317922

प्रेशर गेज (Pressure Gauge) (Fig 3)

Fig 3

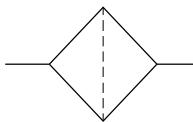


FIN4317923

डायमण्ड आकार के चिन्ह

फिल्टर (Filter) (Fig 4)

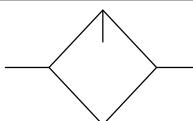
Fig 4



FIN4317924

लुब्रिकेटर (Lubricator) (Fig 5)

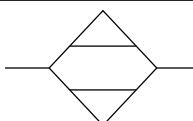
Fig 5



FIN4317925

ड्रायर (Dryer) (Fig 6)

Fig 6

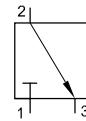


FIN4317926

कार्य के साथ चिन्ह (Symbol with square)

पूर्व में बताए अनुसार वर्ग अर्थात् वाल्व को दर्शाता है। Fig 7 देखें।

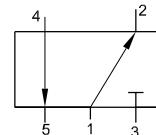
Fig 7



FIN4317927

इस चिन्ह में तीन विस्तारित रेखाएँ 1,2,& 3 दिखाई गई हैं, जो पोर्ट्स बता रही हैं, अर्थात् जहाँ पाइप जोड़े जा सकते हैं। वर्ग के अंदर के तीर द्वारा वॉल्व के अंदर वायु प्रवाह के रास्ते को बताता है। चिन्ह में पोर्ट 1 को बंद बताया है एवं पोर्ट 2 एवं 3 अंदर से जुड़े हुए हैं।

Fig 8



FIN4317928

Figure 8 में 5 पोर्ट हैं 1,2,3,4 एवं 5 जहाँ पर पाइप कनेक्ट कर सकते हैं। चिन्ह में दिखाया गया है कि पोर्ट 1 और 2 इस तरह से जुड़े हुए हैं कि फ्लो (बहाव) की दिशा 1 से 2, की तरफ है, इसी तरह 4 से 5 इस तरह से जुड़े हुए हैं कि प्रवाह की दिशा 4 से 5 की ओर है। पोर्ट 3 बंद है।

पोर्ट को नम्बर देने से यह अभिप्राय है :-

इनपुट पोर्ट (Input port): पोर्ट जहाँ से आगमिक कम्प्रेसर (इनकमिंग) वायु अंदर की तरफ आती है। यह "1" से लिखते हैं, इसे पोर्ट "p" से लिखा जाता है।

आउटपुट पोर्ट (Output port): जहाँ से वायु वॉल्व से बाहर आती है, यह सम संख्या "2", "4" से लिखि जाती है। आउटपुट पोर्टों को "A" और "B" से लिखा जाता है।

निकासी पोर्ट (Exhaust port): जहाँ से वायु वातावरण में बाहर छोड़ी जाती हैं, यह हमेशा विषम संख्या होती हैं, “3” एवं “5”, इन्हें पोर्ट “R” एवं “S” से दिखाया जाता है।

वॉल्व के प्रकार (Types of Valves)

वायुचलित संयंत्रों में तीन प्रकार के वॉल्व प्रयोग में लाये जाते हैं।

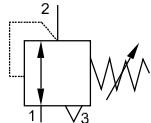
प्रेशर वॉल्व (Pressure Valve): इसका प्रयोग प्रेशर (दाब) को नियंत्रण करने के लिए किया जाता है, यह एकल वर्ग द्वारा दिखाया गया है।

दिशा निर्देशन वाल्व (Direction control valve): इसका प्रयोग पिस्टन राड से जुड़े हुए भार की दिशा को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है जैसे फारवर्ड या रिवर्स, क्वॉकवाइस या एंटीक्लाकवाइस, इसे दो वर्गों का मिलाकर दर्शाया जाता है।

प्रवाह नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve): इसका प्रयोग भार की स्पीड को नियंत्रण करने के लिए किया जाता है, इसमें वर्ग का प्रयोग नहीं किया जाता है।

प्रेशर रेगुलेटर (Pressure Regulator): प्रेशर रेगुलेटर का चिन्ह Fig 9 में दिखाया गया है।

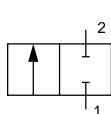
Fig 9



FIN4317929

दिशा नियंत्रण वॉल्व (Direction control valves): Fig 10 में चिन्ह दिखाया गया है।

Fig 10



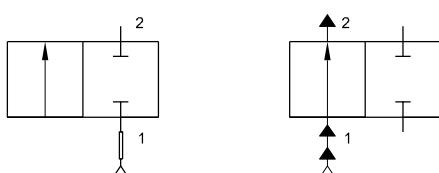
FIN431792A

इस चिन्ह में दो वर्गों को एक के बाद एक बनाया जाता है। वर्ग स्थिति में दर्शाता है, अतः दांया वर्ग एक स्थिति बताता है तथा बांया वर्ग दूसरी स्थिति बताता है।

पोजिशन स्थिति को दर्शाता है। दाईं पोजिशन में पोर्ट 1 एवं 2 बंद हैं, लेकिन बांई पोजिशन में दोनों जुड़े हुए हैं।

Fig 11 में दोनों पोजिशन की तुलना बताई गई है।

Fig 11



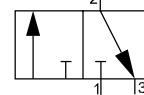
FIN431792B

इस वॉल्व में 2 पोर्ट हैं व 2 स्थिति हैं, अतः इसे 2 पोर्ट 2 पोजिशन वॉल्व या 2/2 वाल्व कहते हैं।

3/2 वे वाल्व: इसके नाम से यह स्पष्ट है कि इसमें 3 पोर्ट व 2 पोजिशन हैं। चिन्ह Fig 12 में दिखाया गया है।

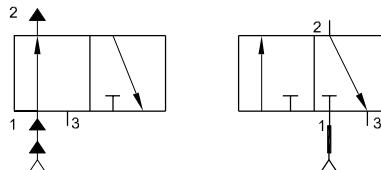
Fig 13 में दो स्थिति की तुलना की गई है।

Fig 12



FIN431792C

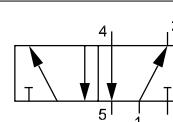
Fig 13



FIN431792D

5/2 वे वॉल्व: इसके नाम अनुसार यह स्पष्ट है कि इसमें 5 पोर्ट व 2 स्थिति हैं, इस चिन्ह को Fig 14 में दिखाया गया है।

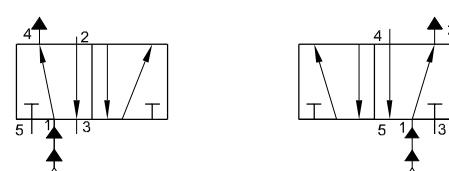
Fig 14



FIN431792E

Fig 15 में दो स्थिति की तुलना की गई है।

Fig 15



FIN431792F

एक्चुएशन का प्रकार (Actuation Type)

यह एक ऐसा यंत्र है जो वॉल्व को किस तरह चलाना है, यह बताता है, यह अनेक प्रकार के उपलब्ध है, पर हम इन प्रकार के वॉल्व को समझेंगे।

- हस्तचलित टाइप (Manual Type)
- यांत्रिक टाइप (Mechanical Type)
- पॉलेट टाइप (Pilot Type)
- सॉलेनोाइड टाइप (Solenoid Type)

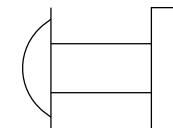
हस्तचलित टाइप (Manual Type)

यह प्रक्रिया मनुष्य द्वारा की जाती है जैसे -

- बटन दबाकर
- लिवर दबारा
- पैर व पैडल द्वारा

बटन दबाकर (Push Button): यह बटन जैसा यंत्र है, जब ऑपरेटर दबारा दबाया जाता है, मशीन एक्चुएट हो जाती है। (Fig 16)

Fig 16



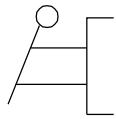
FIN431792G

लिवर (Lever): यह हैंडल प्रकार का यंत्र है जिसे ऑपरेटर द्वारा दबाया जाता है, मशीन एक्चुएट हो जाती है। (Fig 17)

यांत्रिकी प्रकार (Mechanical Type): वॉल्व को मेकेनिकल बल द्वारा ऑपरेटर किया जाता है। जैसे -

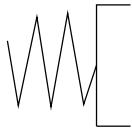
स्प्रिंग (Spring): सामान्य कम्प्रेशन स्प्रिंग, जिन्हें दबाते ही वाल्व एक्चुएट हो जाता है। (Fig 18)

Fig 17



FIN431792H

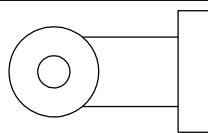
Fig 18



FIN431792I

रोलर (Roller): यह लिवर की तरह हैं जिसमें एक छोटी छील जैसा यंत्र लगा होता है, जब किसी वस्तु से वॉल्व को दबाया जाता है, वॉल्व एक्चुएट हो जाता है। (Fig 19)

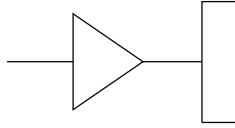
Fig 19



FIN431792J

पॉयलट (Pilot): यह वायु द्वारा ऑपरेट किया जाता है। (Fig 20)

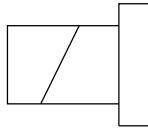
Fig 20



FIN431792K

सोलोनाइड (Solenoid): यह विजली द्वारा ऑपरेट किया जाता है।

Fig 21



FIN431792L

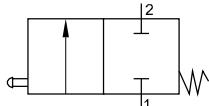
दिशा नियंत्रण वॉल्व का पता करना

दिशा नियंत्रण वॉल्व को पता करने के लिए निम्न प्रक्रिया को अपनाएं -

- पोर्टों की संख्या ज्ञात कीजिए।
- स्थिति की संख्या ज्ञात कीजिए।
- एक्चुएट प्रक्रिया का पता कीजिए।
- हर एक स्थिति में, चिन्ह द्वारा वायु के प्रवाह को देखिए।

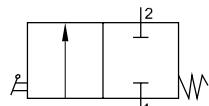
चिन्ह

Fig 23



FIN431792N

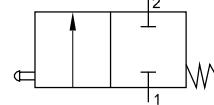
Fig 24



FIN431792O

Fig 22 में दिए गए चिन्हों को देखिए

Fig 22



FIN431792M

Fig 22 में

- पोर्टों की संख्या : 2 (1 & 2)
- स्थिति की संख्या : 2 (2 वर्ग)
- एक्चुएशन विधि: पुश बटन (बाई साइड में), स्प्रिंग (दाईं साइड में)

यह जानकारी इस फार्मेट में लिखें:

-----पोर्ट----- पेजिशन -----ऑपरेटेड-----रीटर्न

अतः आपको मिलेगा :

2 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन स्प्रिंग ऑपरेटेड दिशा नियंत्रण वॉल्व। जब भी आपको चिन्ह में 'स्प्रिंग' दिखाई दे, इसका अर्थ यह है कि "सामान्य स्थिति" है। "सामान्य" अवस्था अर्थात् प्रबल बिना एक्चुएट के वॉल्व है।

Fig 22, में दिखाए गए चिन्हों में, दाईं साइड की स्प्रिंग की अवस्था उस समय की है जब पुश बटन पर कोई बल न लगाया गया हो, अर्थात् राइट साइड की अवस्था नार्मल अवस्था है।

यह ध्यान रखना अति आवश्यक है कि इनपुट पोर्ट (1 or p) सामान्य अवस्था में खुला है या बंद है।

यदि इनपुट पोर्ट बंद है, हम कहेंगे की वॉल्व बंद है।

यदि इनपुट को आउटपुट पोर्ट से जोड़ देंगे (2,4 या A, B) तब हम कहेंगे की वॉल्व खुला है।

ऊपर दिये गए चिन्हों में, सामान्य अवस्था में इनपुट पोर्ट को बंद किया है, इसलिए वॉल्व सामान्य: बंद वॉल्व है।

हम वॉल्व की सम्पूर्ण जानकारी को इस तरह दे सते हैं।

2 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा ऑपरेटर किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व

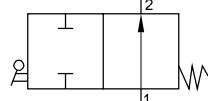
दिए गए पेज पर वॉल्वों को समझाये : (Fig 23 to Fig 59)

अभिधान

2 पोर्ट 2 स्थिति, पुश बटन द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रक वॉल्व।

2 पोर्ट 2 स्थिति, लिवर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रक वॉल्व।

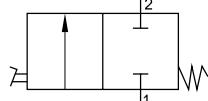
Fig 25



FN431792P

2 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः
(ओपन) खुला दिशा नियंत्रण वॉल्व।

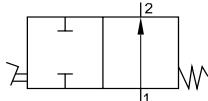
Fig 26



FN431792Q

2 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः
बंद दिशा नियंत्रक वॉल्व।

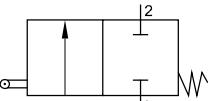
Fig 27



FN431792R

2 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः
खुला दिशा नियंत्रण वॉल्व।

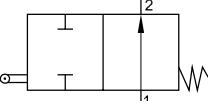
Fig 28



FN431792S

2 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः
बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

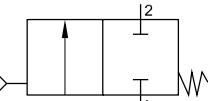
Fig 29



FN431792T

2 पोर्ट 2 स्थिति, रोलर द्वारा ऑपरेटर किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः
ओपन (खुला हुआ) नियंत्रण वॉल्व।

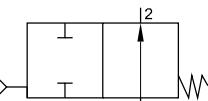
Fig 30



FN431792U

2 पोर्ट 2 स्थिति, पॉयलट द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः
बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

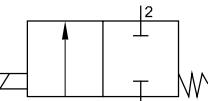
Fig 31



FN431792V

2 पोर्ट 2 स्थिति पॉयलट द्वारा अपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः
खुला हुआ दिशा नियंत्रण वॉल्व।

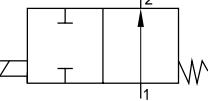
Fig 32



FN431792W

2 पोर्ट 2 स्थिति सॉलेनाइड द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न,
सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

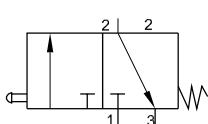
Fig 33



FN431792X

2 पोर्ट 2 स्थिति सॉलेनाइड द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न,
सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

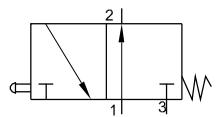
Fig 34



FN431792Y

3 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न,
सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

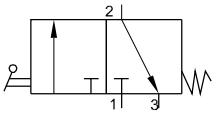
Fig 35



FIN43179A2

3 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः खुला दिशा नियंत्रण वॉल्व।

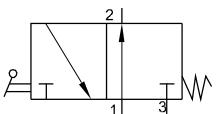
Fig 36



FIN43179A1

3 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

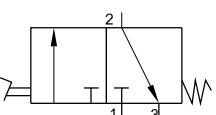
Fig 37



FIN43179A2

3 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा ऑपरेटर किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

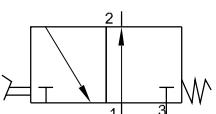
Fig 38



FIN43179A3

3 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

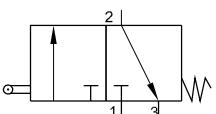
Fig 39



FIN43179A4

3 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

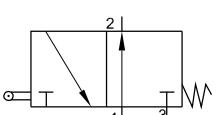
Fig 40



FIN43179A5

3 पोर्ट 2 स्थिति, रोलर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

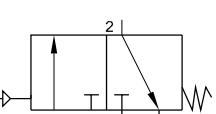
Fig 41



FIN43179A6

3 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

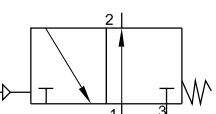
Fig 42



FIN43179A7

3 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा नियंत्रण वॉल्व।

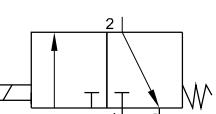
Fig 43



FIN43179A8

3 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

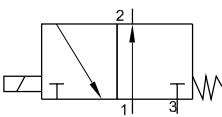
Fig 44



FIN43179A9

3 पोर्ट 2 स्थिति सालेनाइड द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः बंद दिशा वॉल्व।

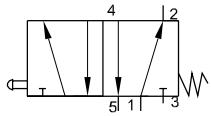
Fig 45



FIN43179AA

3 पोर्ट 2 स्थिति, सालेनाइड द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः ओपन दिशा नियंत्रण वॉल्व।

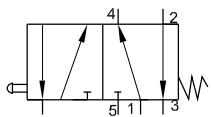
Fig 46



FIN43179AB

5 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, सामान्यतः दिशा नियंत्रण वॉल्व, 1 से 2 को जोड़ा जाता है।

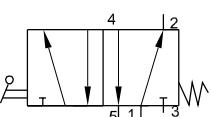
Fig 47



FIN43179AC

5 पोर्ट 2 स्थिति पुश बटन द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न, दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

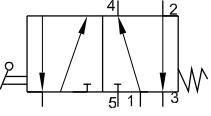
Fig 48



FIN43179AD

5 port 2 स्थिति (पोजिशन) लिवर आपरेटर स्प्रिंग रिटर्न, दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

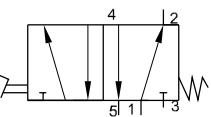
Fig 49



FIN43179AE

5 पोर्ट 2 स्थिति लिवर द्वारा ऑपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

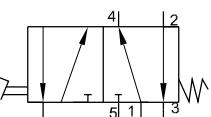
Fig 50



FIN43179AF

5 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा अपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न, दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

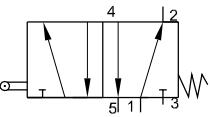
Fig 51



FIN43179AG

5 पोर्ट 2 स्थिति फूट पेडल द्वारा अपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

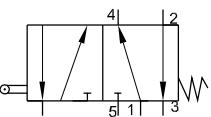
Fig 52



FIN43179AH

5 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ, स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

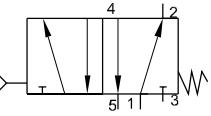
Fig 53



FIN43179AI

5 पोर्ट 2 स्थिति रोलर द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

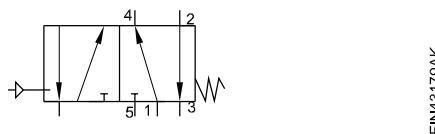
Fig 54



FIN43179AJ

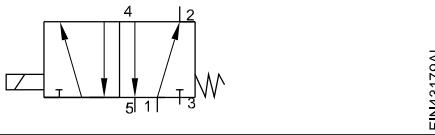
5 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा अपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

Fig 55



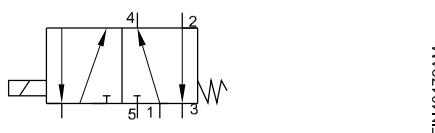
5 पोर्ट 2 स्थिति पायलट द्वारा आपरेट किया हुआ स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

Fig 56



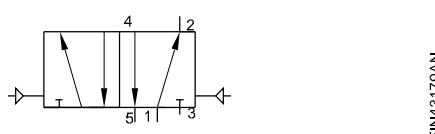
5 पोर्ट 2 स्थिति सालेनाइड द्वारा आपरेट स्प्रिंग दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 2 से जोड़ा गया है।

Fig 57



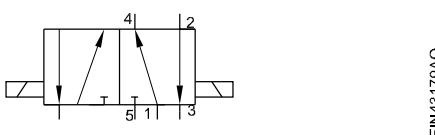
5 पोर्ट 2 स्थिति सालेनाइड द्वारा आपरेट स्प्रिंग रिटर्न दिशा नियंत्रण वॉल्व, सामान्यतः 1 को 4 से जोड़ा गया है।

Fig 58



5 पोर्ट 2 स्थिति डबल पायलट द्वारा आपरेट दिशा निर्देश (नियंत्रण) वॉल्व।

Fig 59



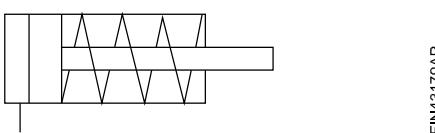
5 पोर्ट 2 स्थिति डबल सालेनाइड द्वारा ऑपरेट दिशा नियंत्रण वॉल्व।

आयात के साथ चिन्ह (Symbol with Rectangle)

सामान्य रूप से आयात का प्रयोग एक्चुएटर के लिये किया जाता है जैसे सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर व डबल एक्टिंग सिलेण्डर हैं।

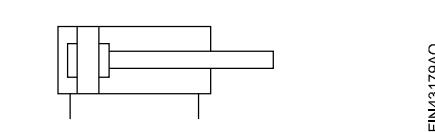
सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर (Single acting cylinder) (Fig 60)

Fig 60



डबल एक्टिंग सिलेण्डर (Double acting cylinder) (Fig 61)

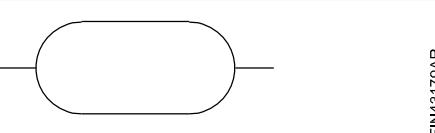
Fig 61



सिलेण्डर के साथ चिन्ह (Symbol with cylinder):

सामान्य रूप से सिलेण्डरीकल संरचना का प्रयोग वायु रिसीवर या वायु स्टोरिंग उपकरणों के लिए किया जाता है। (Fig 62).

Fig 62



त्रिभुज के साथ चिन्ह (Symbol with triangle):

सामान्य रूप से त्रिभुज आकार का प्रयोग वायु स्रोत के लिए किया जाता है। (Fig 63).

Fig 63

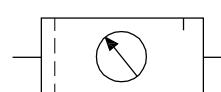


डाटेड बॉक्स के साथ चिन्ह (Symbol with dotted box):

डाटेड बॉक्स में बने चिन्ह उपकरणों की असम्बली को दर्शाते हैं जैसे FRL, टाइम डिले वॉल्व इत्यादि।

FRL: यह फिल्टर, रेगुलेटर एवं लुब्रीकेटर की असम्बली है। (Fig 64).

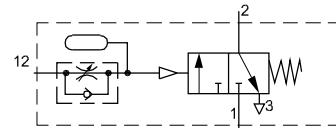
Fig 64



टाइम डिले वॉल्व (Time delay valve)

यह फ्लो नियंत्रण वॉल्व, 3/2 वे वॉल्व व वायु रिसीवर की असम्बली है। (Fig 65.)

Fig 65



अन्य चिन्ह (Other Symbols)

नॉन रिटर्न वॉल्व (Non return valve) (Fig 66)

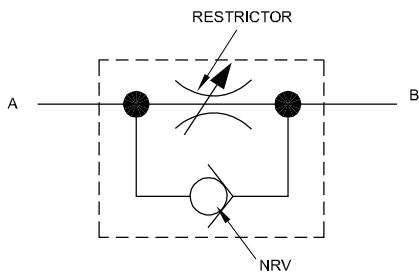
Fig 66



FIN43179AV

फ्लो नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve) (Fig 67)

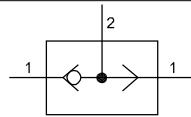
Fig 67



FIN43179AW

शटल वॉल्व (Shuttle valve) (Fig 68)

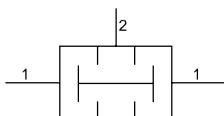
Fig 68



FIN43179AX

एण्ड वॉल्व (ट्वीन प्रेशर वॉल्व) (AND valve (Twin pressure valve)) (Fig 69).

Fig 69



FIN43179AY

नॉन रिटर्न/चेक वॉल्व (Non-return valve/check valve)

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

- नॉन रिटर्न वॉल्व के पार्टों के नाम बताएं।
- नॉन रिटर्न वॉल्व का कार्य सिद्धांत बताएं।
- स्विंग एवं बाल टाइप चेक वॉल्व में अंतर बताएं।

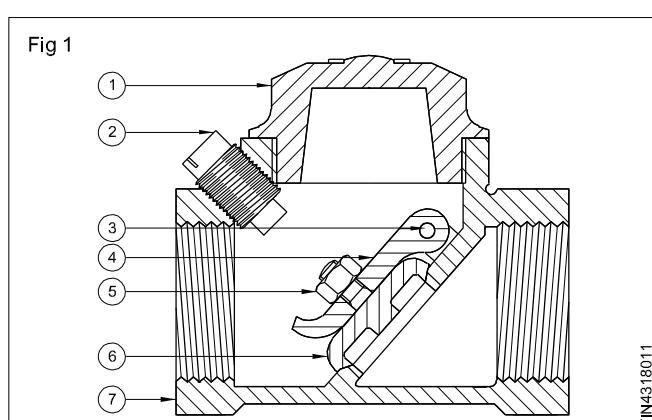
नॉन रिटर्न वॉल्व (Non-return valve)

जल सप्लाई पाइपिंग प्रणाली में द्रव एवं गैसों के बहाव को नियंत्रण करने में कई मुख्य यांत्रिकीयं यंत्रों का प्रयोग किया जाता है।

नॉन रिटर्न वॉल्व द्वारा जल सप्लाई या ड्रेनेज लाइनों में एक साइड बहाव प्राप्त होता है। इसे चेक वॉल्व भी कहते हैं। वॉल्व छलवे लोहे, ब्रास, ब्रोज या प्लास्टिक के बने होते हैं।

कभी कभी दो या दो से अधिक पदार्थ को मिलाकर वॉल्व बनाए जाते हैं। बाजार में कई प्रकार के चेक वॉल्व उपलब्ध हैं।

स्विंग चेक वॉल्व में निम्न पार्ट्स होते हैं। (Fig 1)



1 केप (Cap)

2 स्टॉप प्लग (Stop plug)

3 हिंज पिन (Hinge pin)

4 हिंज (Hinge)

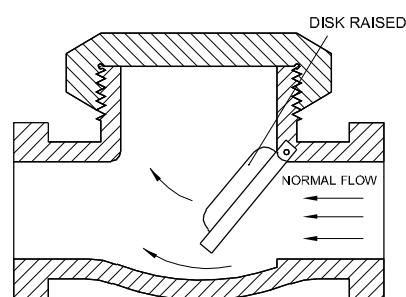
5 डिस्क हिंज नट (Disc hinge nut)

6 डिस्क (Disc)

7 बॉडी (Body)

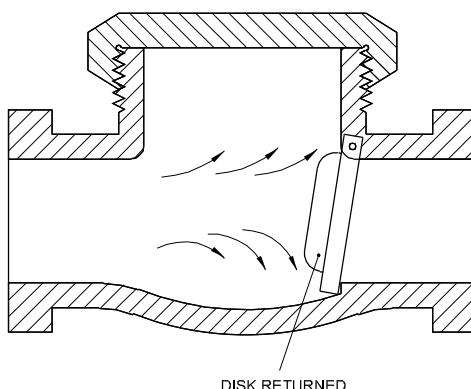
स्विंग चेक वॉल्व में, द्रव य गेस का बहाव एक ही दिशा में होता है, जब एक दिशा में फ्लो होता है, तब डिस्क ऊपर की ओर उठ जाती है। जब डिस्क नीचे बैठ जाती है, इससे बहाव विपरीत दिशा में नहीं हो जाता है। (Figs 2 & 3)

Fig 2



FIN4318012

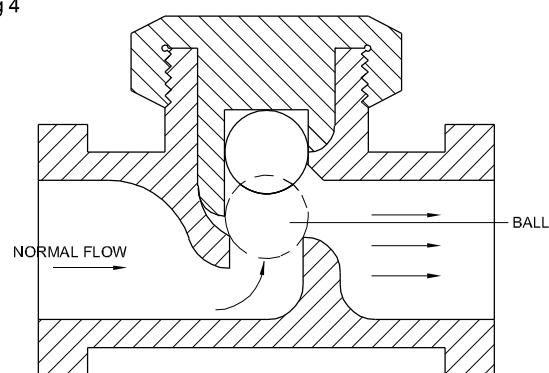
Fig 3



FIN4318013

बॉल टाइप चेक वॉल्व में, द्रव य गेस का बहाव बॉल को एक दिशा में ऊपर उठा देता है, जब प्रेशर को छोड़ दिया जाता है, बॉल अपनी जगह फिर से गिर जाती है व बहाव को दूसरी दिशा में बहने से रोकती है। (Fig 4)

Fig 4



FIN4318014

प्रवाह नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve)

- उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :
- प्रवाह नियंत्रण वॉल्व को समझाएं
 - परिवर्ती एवं बन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व में अंतर बताओ
 - द्रव : नियंत्रण मीटर इन स्पीड नियंत्रक यंत्र का व्याख्यान करें
 - मीटर - आउट स्पीड नियंत्रक को समझाएं
 - ब्लीड आफ गति नियंत्रक सर्किट को समझाएं एवं उसके कार्य बताएं।

द्रवचालित यंत्रों में प्रवाह नियंत्रकों का कार्य सिलेण्डर की स्पीड को नियंत्रित करना है या मोटर के R.P.M. (रिवोल्युशन प्रति मीनिट) को नियंत्रित करना है चुंकि यह दोनों मान प्रवाह रेट पर निर्भर करते हैं, लेकिन स्थिर पम्प द्वारा एक समान प्रवाह दर मिल सकती है।

प्रवाह दर में कमी इस सिद्धांत के द्वारा मिल सकती है :-

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के प्रवाह अनुप्रस्थ काट को यदि घटाया जाए तो इसके दाब बढ़ जाता है। यह प्रेशर द्वारा प्रेशर रिलीफ वॉल्व खुल जाता है एवं प्रवाह दर विभाजित हो जाती है। यह प्रवाह दर के विभाजन के कारण अत्यधिक प्रवाह आयतन की आवश्यकता होती है जिससे की स्पीड एक्वेटर पर प्रवाहित हो, व अत्यधिक प्रेशर को प्रशर रिलीफ वॉल्व के जरिए बाहर निकाल दिया जाए।

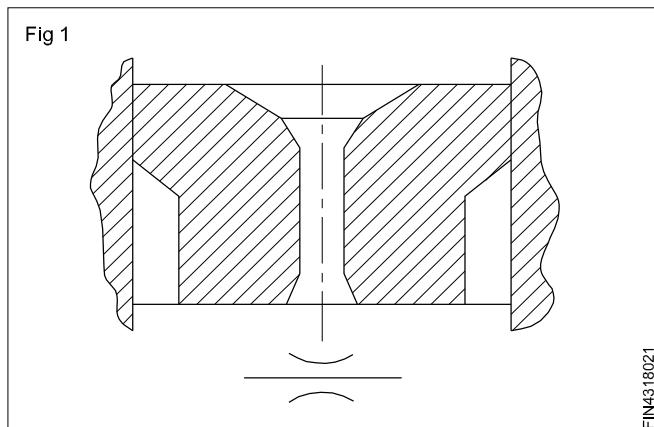
प्रवाह नियंत्रक वॉल्व एक तरह का छिद्र या प्रतिबंधक है जो द्रवचालित उपकरणों में प्रयोग में लिया जाता है।

ओरिफाइस (Orifices)

- प्रवाह नियंत्रण करने के लिए सरल ओरिफाइस (छिद्र) एक प्रारंभिक विधि है।
- ओरिफाइस को पम्प के साथ सिरिज में लगाया जाता है।
- फिक्स ओरिफाइस फिटिंग में ड्रिल किए हुए होल की तरह है, लेकिन परिवर्तनशील ओरिफाइस नापे हुए व्यास की नीडल (सुई) वॉल्व की तरह है।

फिक्स प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Fixed orifice (Fixed flow control valve))

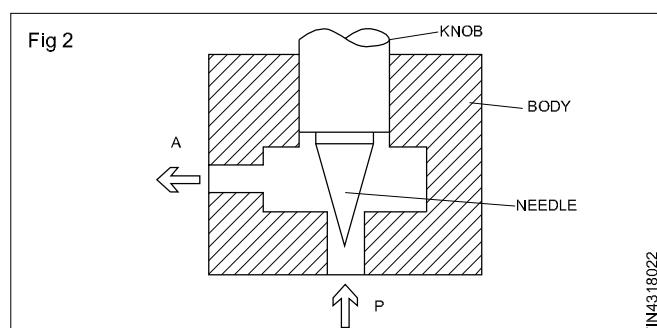
फिक्स आरिफाइस एक सरल छोटा मुख होता है जो प्रवाह लाइन में रहता है एवं उस छिद्र का मुख का साइज बदलता नहीं है। (Fig 1)



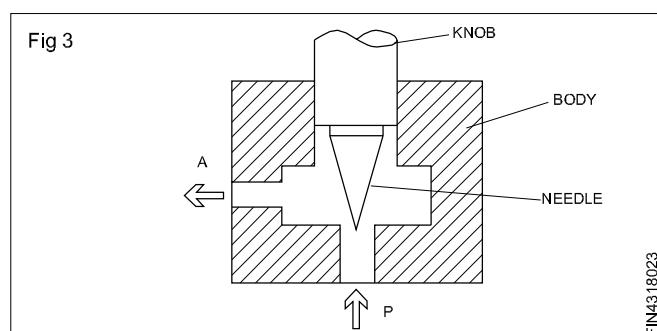
परिवर्तनशील प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Variable flow control valve)

नली वॉल्व (Throttle) व छिद्र (orifice) वॉल्व का प्रयोग निश्चित प्रेशर डॉप (कमी) को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। यह करने के लिए विशिष्ट प्रवाह प्रतिरोध उत्पन्न किया जाता है।

यदि प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की सुई सीट से पास में चले जाती है, तो छिद्र छोटा हो जाता है, तथा बहाव कम हो जाता है। (Fig 2)



जब सुई वॉल्व सी से दूर चली जाती है (Fig 3) तब छिद्र खुल जाता है तथा बहाव भी बढ़ जाता है।



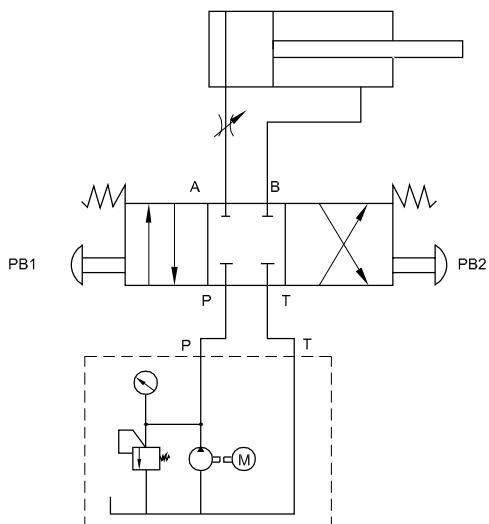
इस वॉल्व की यह बनावट का यह फायदा है कि यह बनावट सरल है तथा बहुत सस्ती है। द्रवचालित सर्किट चित्र जिसमें परिवर्तनशील नियंत्रण वॉल्व लगे हैं (fig 4) में दिखाए गए हैं।

बन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (One - way flow control valve)

बन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व आरिफाइस या नली वॉल्व एवं नॉन रिटर्न वॉल्व को जोड़कर बनाया जाता है। प्रतिबंधक द्वारा प्रवाह दर को एक दिशा में प्रवाहित किया जाता है। इसके विपरीत दिशा में, पूर्ण अनुप्रस्था काट प्रवाह को खोल दिया जाता है वह रिटर्न प्रवाह पर पूर्ण पम्प डिलेवरी होती है।

A से B दिशा में द्रव की प्रवाह गति कम है। अतः कम प्रवाह एक्वेटर की तरफ जाएगा एवं एक्वेटर की गति कम हो जाएगी। (Fig 5)

Fig 4



FIN4318024

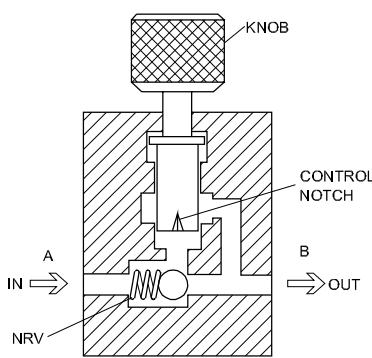
मीटर - इन गति नियंत्रण (Meter - in speed control)

Fig 8 में आरेख चित्र द्वारा मीटर - इन प्रवाह गति नियंत्रक सर्किट दिखाया गया है, द्रव एक्चुएटर पोर्ट में प्रवेश लेता है। मीटर - इन सर्किट द्रवों के साथ अच्छा कार्य करता है, किन्तु वायु के साथ अनियमित कार्य करता है। मीटर - इन गति नियंत्रक प्रतिरोधक भार में अच्छा कार्य करते हैं क्योंकि चलते हुए लोड द्वारा एक्चुएटर को तेजी से आगे बढ़ाया जाता है जबकि सर्किट में द्रव धीरे - धीरे भरता है।

अतः यह विधि जिसमें एक्चुएटर के अंदर बहने वाले द्रव को कम कर दिया जाए, उसे मीटर - इन स्पीड (गति) नियंत्रक विधि कहते हैं।

Fig 7 में, ओपन केंद्र वाल्व के कारण पम्प अनलोड भार स्थिति में चल रहा है। यह देखा जाए कि चेक वॉल्व द्वारा द्रव जो छिद्र से बह रहा है, उन्हें नियंत्रित किया जा रहा है, जैसे द्रव सिलेण्डर में अंदर जाता है एवं द्रव को बाई - पास कर दिया जाता है।

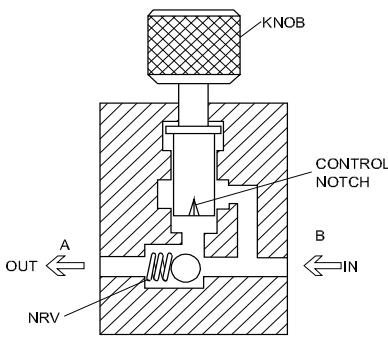
Fig 5



FIN4318025

इसके विपरीत दिशा में B से A की तरफ प्रवाह को रोका नहीं जाएगा, क्यांकि नान - रिटर्न वॉल्व को वाल्व सीट से ऊपर उठा रखा है एवं पूर्ण अनुप्रस्थ काट प्रवाह को छोड़ रखा है। (Fig 6)

Fig 6



FIN4318026

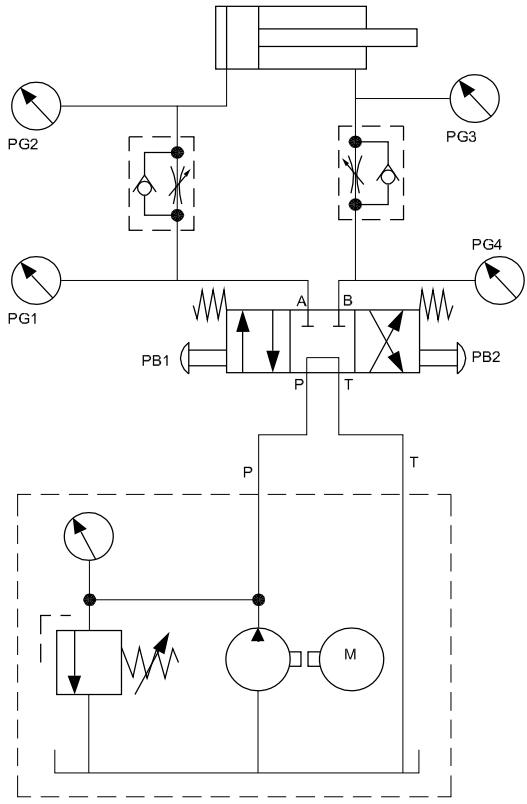
समायोज्य बन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के साथ, नली वॉल्व पाइंट (throttling) या तो बढ़ा कर रखा है या छोटा कर रखा है।

गति नियंत्रण विधियाँ (Speed - control Methods)

एक्चुएटर की गति को नियंत्रित करने के लिए तीन मुख्य विधियाँ हैं :-

- मीटर - इन गति नियंत्रण
- मीटर - आउट गति नियंत्रण
- ब्लीड ऑफ गति नियंत्रण

Fig 7



FIN4318027

यह स्पष्ट है कि यदि सिलेण्डर पर बाहरी बल लग रहा है, वह तेजी से फैलेगा, क्योंकि द्रव केप सिरे पर कम प्रवाह से आएगा, वहाँ पर निर्वात बन जाएगा जब तक पम्प उसे भर न दे।

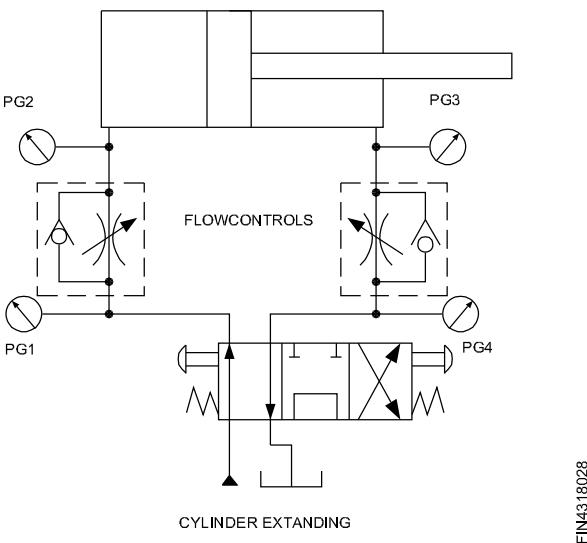
- साधारण प्रयोग के लिए - मीटर इन स्पीड (गति) नियंत्रण विधि प्रयोग में ली जाती है।
- इससे सुचारू गति प्राप्त होती है।

मीटर - आउट गति नियंत्रक (Meter - out speed control)

Fig 10 में आरेख चित्र द्वारा मीटर आउट प्रवाह नियंत्रक सर्किट दिखाया गया है, जो द्रवों को एक्चुएटर पोर्ट में अंदर जाने से रोकता है। मीटर आउट सर्किट द्रवचालित एवं वायुचालित दोनों एक्चुएटर के साथ अच्छा

कार्य करता है। सिलेण्डर का आंकलन आवश्यक नहीं है क्योंकि बाहरी प्रवाह को रोक दिया जाता है एवं एक्चुएटर को हटाया नहीं जा सकता है। मीटर आउट फ्लो (प्रवाह) प्रतिरोधक भारों पर या रनिंग भार को नियंत्रित करते हैं।

Fig 8



जब एक्चुएटर से निकलने वाले प्रवाह की गति को नियंत्रण किया जाए, इस विधि को मीटर - आउट विधि कहते हैं। (Speed control by regulating flow coming out of actuator is called Meter out method)

Fig 9 में दिये गये सर्किट को आराम की स्थिति में बताया गया है, पम्प चल रहा है, यह देखा जाए कि किस तरह द्रव के प्रवाह में चेक वाल्व द्वारा द्रव को छिद्र से बाईपास किया जा रहा है एवं द्रव सिलेण्डर में आसानी से चला जाए। जैसे द्रव सिलेण्डर से निकलता है, यह छिद्र द्वारा निश्चित दर पर बाहर जाता है। केवल PG3 प्रेशर गेज द्वारा प्रेशर दिखाया जाता है क्योंकि सिलेण्डर रॉड पर भार द्वारा वॉल्व के ब्लॉक पोर्टों पर दबाव दिया जाता है।

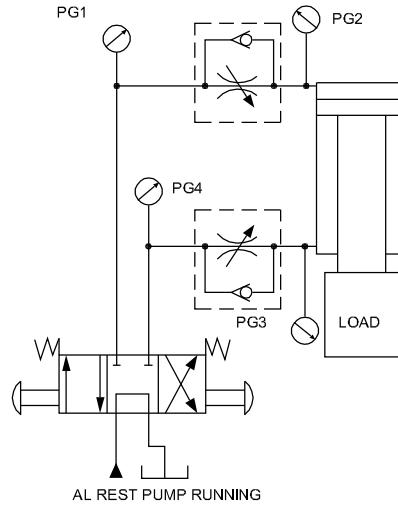
- यदि एक्चुएटर पर भार का स्वभाव खिंचाव वाला हो या धकेलना वाला हो तब मीटर - आउट गति नियंत्रक विधि का प्रयोग करना बेहतर है।
- यह सर्किट द्वारा स्थिर नेक प्रेशर बनाए रखा जाता है, जब रॉड फैलाई जाती है, जब भार जल्दी से गिर जाता है या बदल जाता है।

नीचे दिए गए सर्किट में यह स्थिति दिखाई गई है जब सिलेण्डर फैला हुआ है। दिशा नियंत्रण वॉल्व सीधे तीर की तरफ शिफ्ट हो जाता है एवं पम्प का प्रवाह उपर के प्रवाह नियंत्रण को बाईपास कर देता है। द्रव टैंक में जाने से पहले बाहरी भार के द्वारा रोक दिया जाता है एवं द्रव को सिलेण्डर में ही रोक दिया जाता है। द्रवचालित सर्किटों में सिलेण्डर कम गति से फैलते हैं तब तक उन्हें कोई अवरोधक न मिलें।

ब्लीड ऑफ गति नियंत्रण (Bleed - off speed control)

ब्लीड ऑफ गति नियंत्रण सर्किट केवल द्रवचालित पद्धति में प्रयोग किये जाते हैं, व सामान्यतः जिसमें फिक्स आयतन वाले पम्प लगे हों।

Fig 9

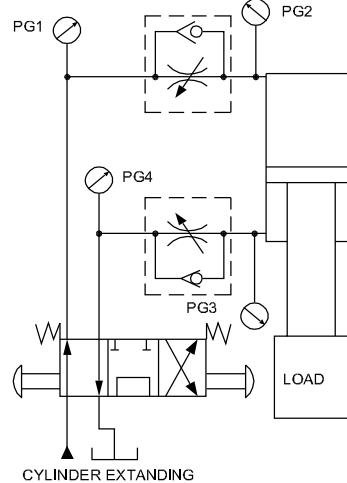


FIN4318029

जब गति का नियंत्रण पम्प प्रवाह (फ्लो) के मीटरिंग पार्ट से टैंक तक किया जाए तो उसे ब्लीड ऑफ फ्लो नियंत्रण कहते हैं। (Fig 11)

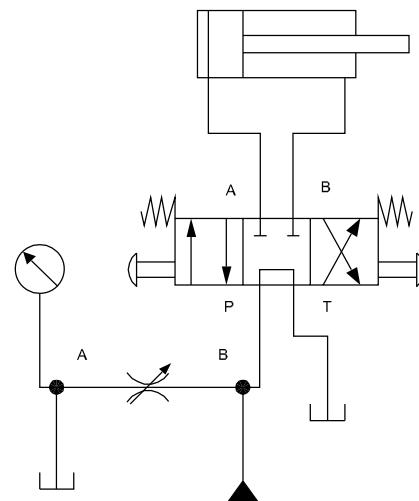
Fig 11 में ब्लीड - आफ सर्किट का चित्र दिखाया गया है, जिसमें पम्प चल रहा है। प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का एक पार्ट P से जुड़ा हुआ है या किसी आउटपुट पोर्ट से जुड़ा है। (A या B पोर्ट) व फ्लो नियंत्रण वॉल्व का दूसरा पोर्ट T से जुड़ा है।

Fig 10



FIN431802A

Fig 11



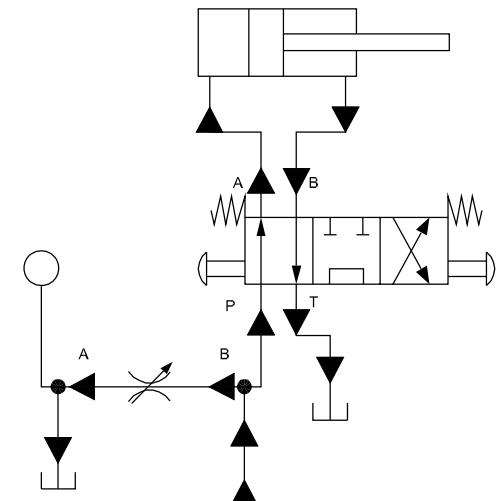
FIN431802B

Fig 12 में दिखाए गए दिशा वॉल्व को जब खिसकाया समान्तर पोर्ट स्थिति में खिसकाया जाता है तब सभी पम्प का प्रवाह पोर्ट P से पोर्ट A की तरफ दिशा नियंत्रक वॉल्व से हो जाता है।

एक्चुएटर के राह में, प्रवाह का हिस्सा टैंक से ब्लैड आफ हो जाता है, अतः एक्चुएटर की फॉरवर्ड स्पीड कम हो जाती है जिस तरह से ब्लैड आफ प्रवाह नियंत्रण वॉल्व को सेट किया जाता है।

यह सर्किट मीटन इन और मीटर आउट से अत्यधिक सक्षम होता है, क्योंकि पम्प का आउटपुट प्रतिरोध को दूर करने से अधिक होता है, लेकिन पम्प के आउटपुट का कुछ भाग व्यर्थ हो जाता है।

Fig 12



FIN431802C

शटल वॉल्व एवं सिंगल एकिंग सिलेण्डर को नियंत्रण करने हेतु उपयोग (Shuttle valve and application to control single acting cylinder)

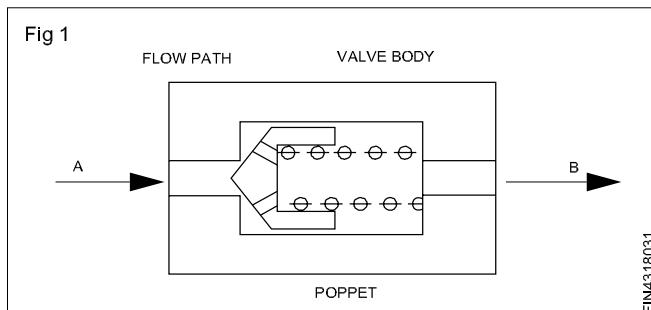
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- नॉन रिटर्न वॉल्व एवं शटल वॉल्व की कार्य प्रणाली एवं सिद्धांत
- वायुचलित उपकरणों में शटल वॉल्व का उपयोग
- 3/2 वे वॉल्व एवं शटल वॉल्व का उपयोग करके सिंगल एकिंग सिलेण्डर को आपरेट करने के लिए सर्किट बनाना।

नॉन रिटर्न वॉल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of Non Return Valve):

यह वॉल्व वायु का प्रवाह एक दिशा में करता है, लेकिन वायु को दूसरी दिशा में प्रवाह नहीं होने देता है। इस वॉल्व को चैक वॉल्व भी कहते हैं।

Fig 1 में नॉन रिटर्न वॉल्व का चित्र दर्शाया गया है।

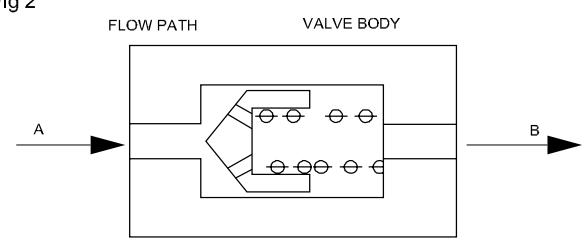


इसमें वॉल्व बॉडी होती है जिसमें प्रवाह पथ होता है, एवं पोपेट व स्लिंग लगी हुई रहती है। स्लिंग द्वारा हल्का बल पोपेट पर लगाया जाता है जिसमें कि वह पथ को रोक देता है एवं पोपेट अपनी स्थिति से अलग नहीं होता है चाहे NRV सीधा या किसी कोणीय स्थिति में लगा हुआ रहता है।

जब वायु का प्रवाह A से B, की तरफ होता है, वायुचलित बल पोपेट पर लगता है एवं स्लिंग दब जाती है। इससे पोपेट दाईं तरफ खिसक जाता है एवं वायु का बहाव A से B की तरफ होता है। (Fig 2)

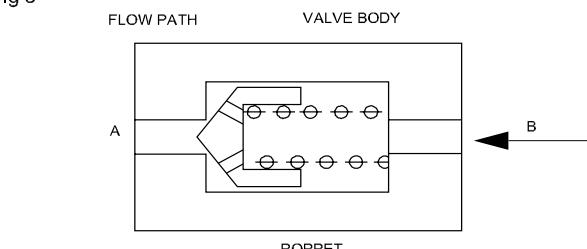
जब प्रवाह की दिशा को बदल दिया जाता है (fig 3) अर्थात् B की तरफ से प्रवाहित होती है, वायु का दबाव पोपेट पर लग जाता है जिससे प्रवाह पथ ठीक तरफ से बंद हो जाता है। अतः A पोर्ट से कोई प्रवाह नहीं होता है।

Fig 2



FIN4318032

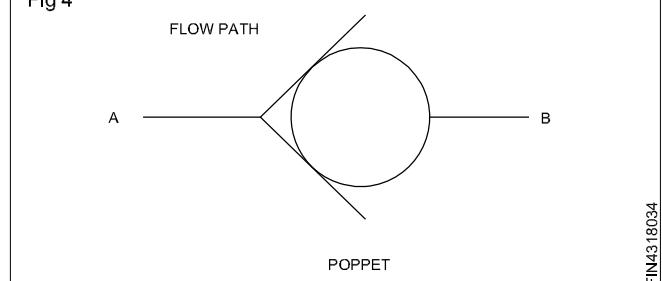
Fig 3



FIN4318033

NRV का चिन्ह fig 4 में दिखाया गया है।

Fig 4



FIN4318034

शटल वॉल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of Shuttle Valve)

शटल वॉल्व को 2 NRV वॉल्वों को फेस ट्रू फेस जोड़कर एवं दोनों के बीच एक समान पोपेट लगाकर बनाया जाता है। Fig 5 यदि वायु को पोर्ट Y से सप्लाई किया जाता है (fig 5) पोपेट खिसक जाता है एवं X को ब्लॉक कर देता है, अतः वायु का प्रवाह Y से A की तरफ हो जाता है।

Fig 5

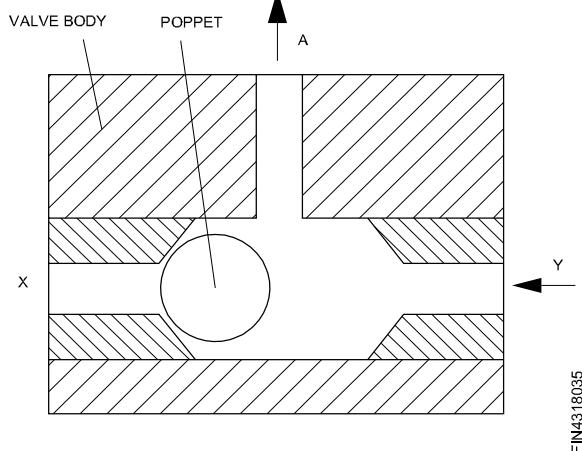
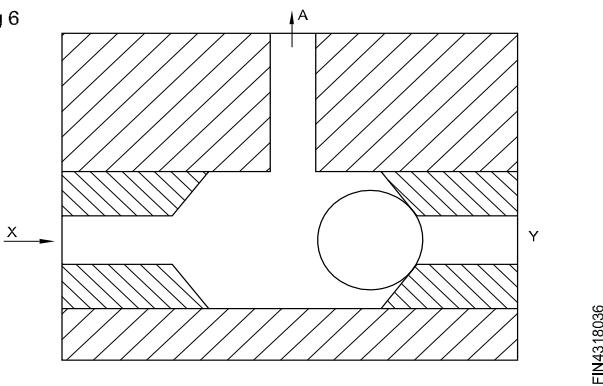


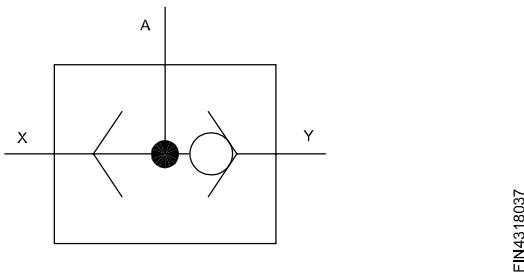
Fig 6 में दिखाया गया है कि यदि वायु X पोर्ट से सप्लाई की गई है, पोपेट खिसक जाता है एवं Y पोर्ट ब्लॉक हो जाता है जिससे वायु का प्रवाह X से A की तरफ होता है।

Fig 6



हम यह निष्पर्ण निकाल सकते हैं कि यदि वायु को X या Y से भेजा जा रहा है, दोनों पोर्टों के बीच का पोपेट बंद हो जाता है एवं A से हमें आउटपुट मिलता है। शटल वॉल्व का चिन्ह fig 7 में दिखाया गया है।

Fig 7

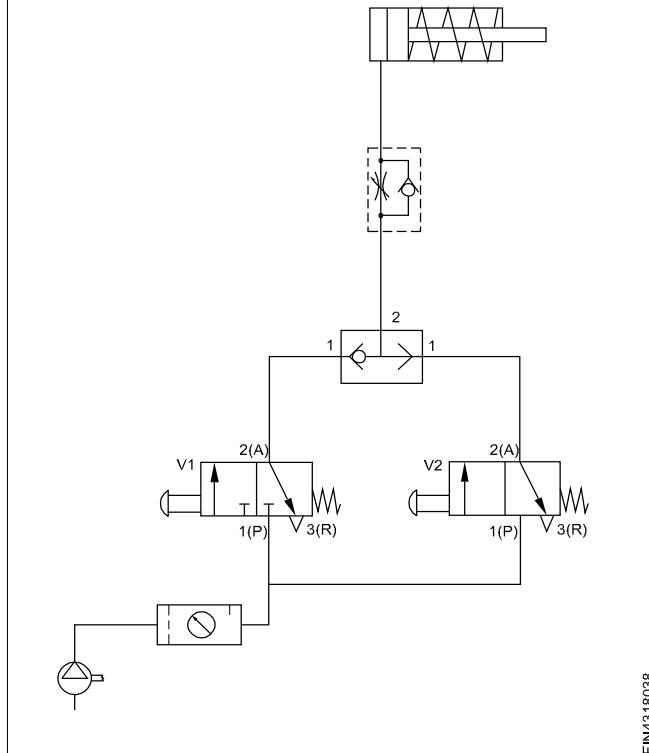


अनुप्रयोग या उपयोग (Application)

यदि हम दो 3/2 वे वॉल्व का प्रयोग करते हैं एवं उनके आउटपुट की X एवं Y पोर्ट से जोड़ते हैं, इनमें से किसी भी वॉल्व को एकचुएट करते हैं तो A पर हमें आउटपुट मिलता है।

Fig 8 में वायुचलित यंत्रों में शटल वॉल्व का प्रयोग दिखाया गया है जिसमें सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर को 2 अलग - अलग स्थानों से जोड़ दिया गया है।

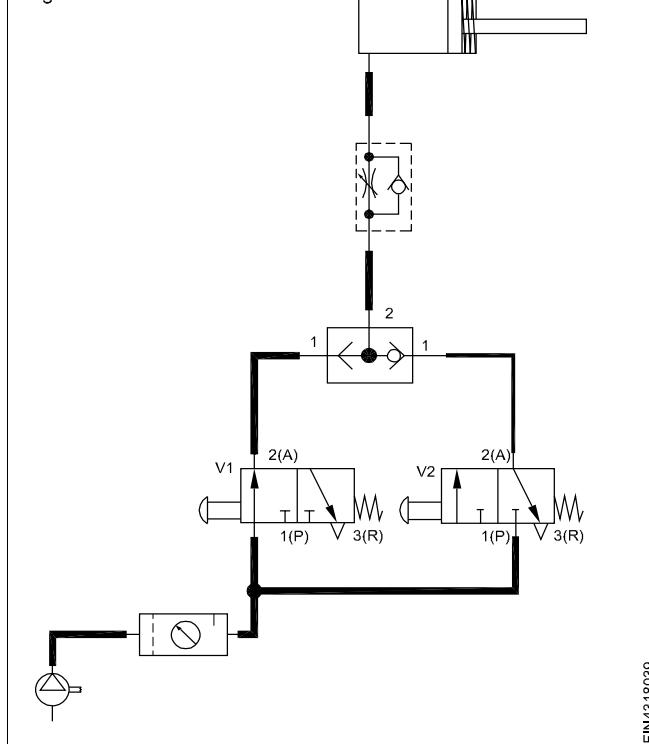
Fig 8



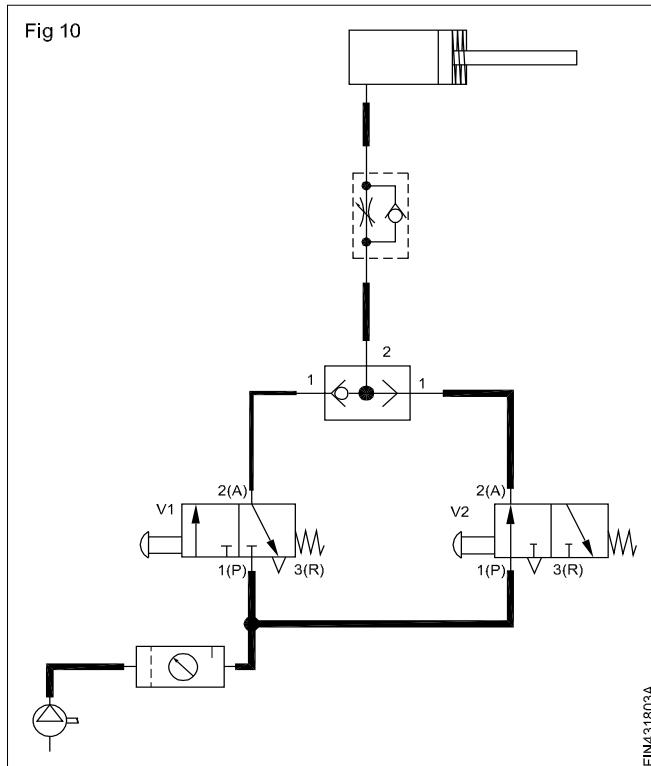
जब V1 वॉल्व को ऑपरेट करते हैं, वायु का प्रवाह शटल वॉल्व से सिलेण्डर की तरफ होता है एवं पिस्टन आगे की तरफ बढ़ जाता है। (Fig 9)

जैसे ही वॉल्व को छोड़ दिया जाता है, वाल्व V1 से सिलेण्डर की वायु बाहर निकल जाती है व पिस्टन अपनी स्थिति में आ जाता है।

Fig 9

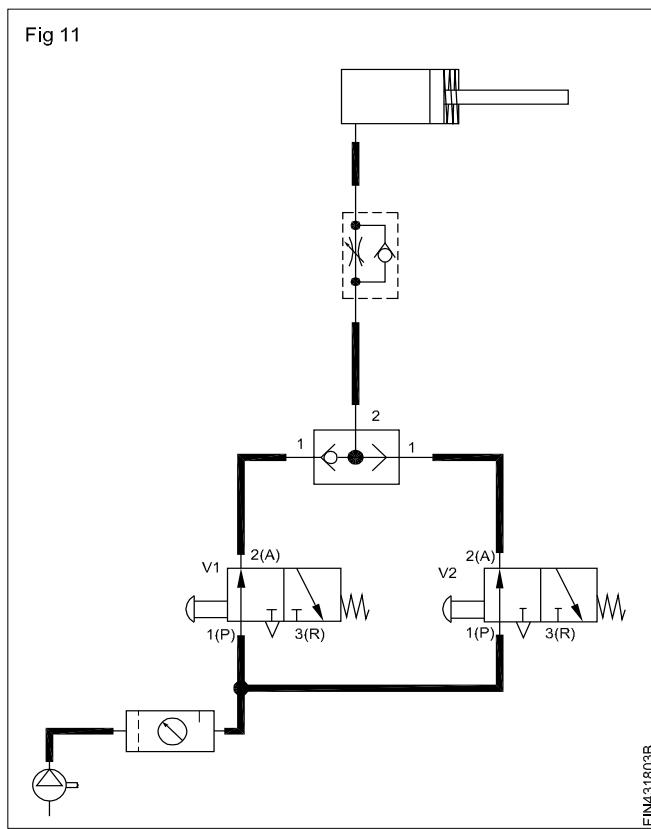


जब वॉल्व V2 को ऑपरेट किया जाता है, वायु का प्रवाह शटल वॉल्व से सिलेण्डर की तरफ हो जाता है एवं पिस्टन आगे की तरफ चलने लगता है। (Fig 10)

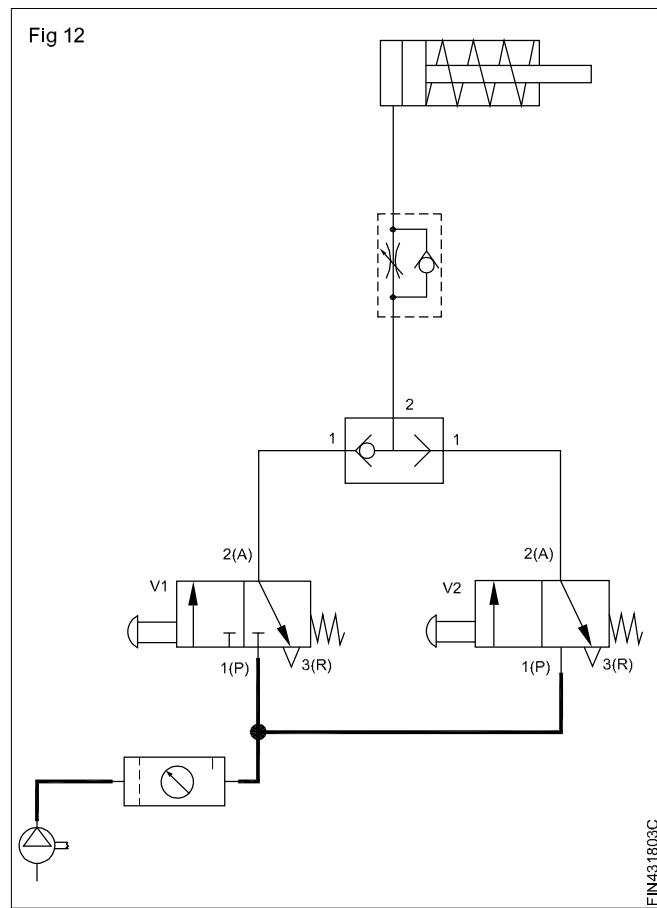


जैसे ही वॉल्व को छोड़ा जाता है, सिलेण्डर की वायु V2 वॉल्व से निकल जाती है एवं पिस्टन अपनी पुरानी स्थिति में आ जाता है।

यदि हम दोनों वॉल्व V1 एवं V2 को एक साथ ऑपरेट करते हैं, पोपेट खिसक जाता है एवं वायु का प्रवाह सिलेण्डर में हो जाता है। पिस्टन आगे की तरफ बढ़ जाता है। (Fig 11)



जैसे ही दोनों वॉल्व खोल दिये जाते हैं, सारी वायु का प्रवाह सिलेण्डर से हो जाता है एवं पिस्टन अपनी स्थिति में आ जाता है। (Fig 12)



रोलर वॉल्व (Roller valve)

वायुचलित रोलर लिवर वॉल्व का प्रयोग यांत्रिकी ऑटोमेशन प्रणाली में यांत्रिकी स्थिति का मुआयना करने में किया जाता है। मशीन पार्टों पर चलते वाले सामानों का रेखीय क्षेत्रिज चाल को देखा जाए, उदाहरण के लिए रॉलर पर कनवेयर लाइन का चलना वॉल्व का आपरेटर करते हुए। रोलर के पहिए चलते हुए पार्ट्स की दिशा में घुमते हैं जिससे घर्षण कम हो जाता है, इसमें वायुचलित रोलर लिवर वॉल्व का टूट - फूट होना कम हो जाती है इसी लिए यांत्रिकी मुआयना करने के लिए उचित विधियों का प्रयोग किया जाता है।

वायुचलित रोलर लिवर वॉल्वों को डाई कास्ट पिंक एल्युमिनियम मिश्र धातुओं को मशीनिंग करके मजबूत बनाया जाता है। इन रोलरों को 2 और 3 वे सामान्य बंद अवस्था वाले एवं 5 वे रोलर लिवर वॉल्व पोपेट या स्कूल डिजाइनों में बनाए जाते हैं। सामान्यतः मानक रोलर लिवर वॉल्व का प्रयोग किया जाता है। जब हल्के कार्यों के लिए कम बल की आवश्यकता होती है तब वायु पायलट टाइप का रॉलर वॉल्व का प्रयोग किया जाता है।

सामान्य तौर पर स्प्रिंग रिटर्न वाले बन - बे, टू - वे रोलर लिवर का प्रयोग किया जाता है, वायु पायलट रिटर्न व डबल रॉलर का प्रयोग भी किया जाता है। मशीन कैरीजों में ट्रेबल की दिशा को विपरीत करने में डबल रोलर लिवर का प्रयोग किया जाता है। पोर्ट साइज G 1/8 मानक में हैं।

Fig 13

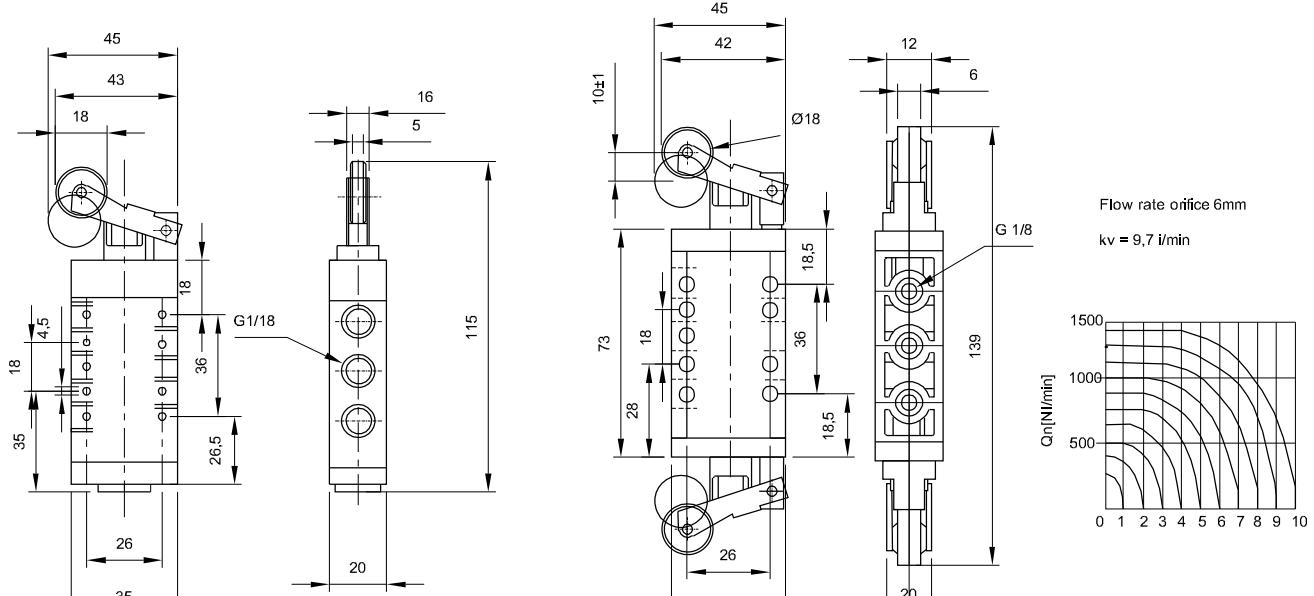


ROLLER LEVER VALVE

FIN431803D

आयाम आरेखों (Dimensional drawings)

Fig 14



FIN431803E

प्रेशर नियंत्रक वॉल्व (Pressure control valve)

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

- दबाव रिलीफ वॉल्व, दबाव रेड्यूसिंग वॉल्व (घटने वाला), दबाव रेगुलेटर वॉल्वों में अंतर एवं उनके कार्य
- काउन्टर संतुलन करना एवं अनुक्रम विधि को समझाएं।

द्रवचालित उपकरणों में प्रयोग में आने वाले विभिन्न प्रेशर वॉल्वों को इस तरह बताया गया है :-

प्रेशर वॉल्वों का वर्गीकरण (Classification of Pressure control valve)

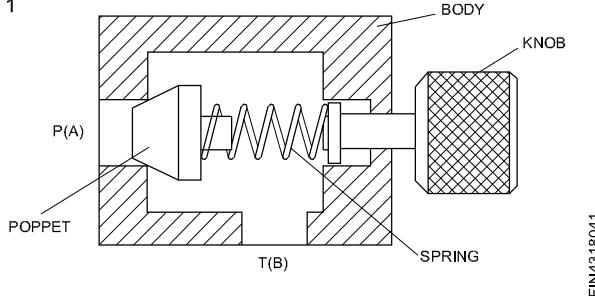
- प्रेशर रिलीफ वॉल्व
- प्रेशर रेड्यूसिंग वॉल्व
- प्रेशर रेग्युलेटर वॉल्व

प्रेशर रिलीफ वॉल्व (Pressure relief valve)

उपकरणों में दबाव को दबाव रिलीफ वॉल्व द्वारा सेट किया जाता है एवं ज्यादा बढ़ने से रोका जाता है। प्रेशर रिलीफ वॉल्व द्वारा अत्यधिक तेल को सिस्टम से टैंक में भेजा जाता है जिससे की अत्यधिक दाब न बन सके।

इस संरचना में, जब वॉल्व अपनी सामान्य स्थिति में रहता है, सील को स्प्रिंग के माध्यम से इनलेट पोर्ट P पर दबाया जाता है, एक पोपेट वॉल्व भी लगाया जाता है। इनलेट दाब (P) सीलिंग तत्व की सतह पर बल लगाती है। $F = p_1 A_1$

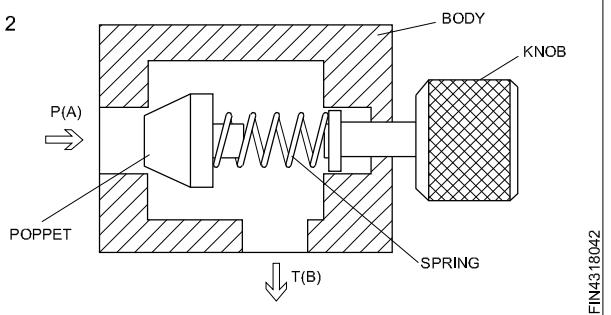
Fig 1



यह स्प्रिंग बल जिस पर सीलिंग तत्व को सीट पर दबाया जाता है, वह बदला जा सकता है।

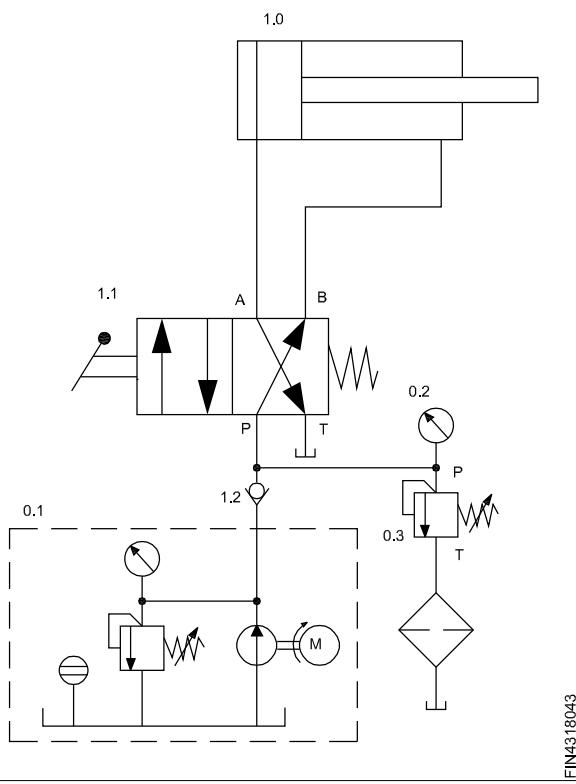
यदि इनपुट दाब द्वारा दिया गया बल स्प्रिंग बल से अधिक होता है, तब वॉल्व खुलना शुरू हो जाता है। इससे ड्रव का बहाव टैंक में शुरू हो जाता है। यदि इनपुट दाब नियंतर बढ़ता रहता है, वॉल्व खुल जाता है जब तक पम्प द्वारा सारा प्रवाह टैंक में बह न जाए।

Fig 2



प्रेशर रिलिफ वॉल्व में, आउटलेट (टैंक लाइन फ़िल्टर) पर प्रतिरोध को स्प्रिंग के बल के साथ जोड़ना चाहिए। Fig 3 में PRV वॉल्व का उपयोग दिखाया गया है।

Fig 3

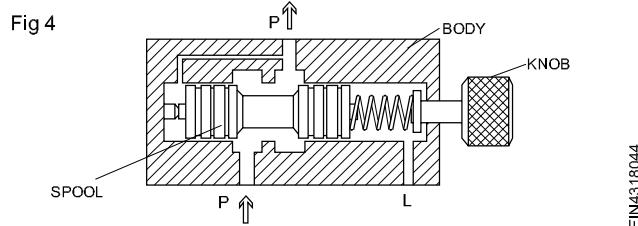


प्रेशर रेड्यूसिंग वॉल्व (2 - वे - वॉल्व) (Pressure reducing valve (2 - way valve))

प्रेशर रेगुलेटर द्वारा इनलेट प्रेशर को आउटलेट प्रेशर की तुलना में कम कर दिया जाता है। द्रवचालित उपकरणों में इनका प्रयोग तब ही करते हैं जब अलग - अलग दाब की आवश्यकता होती है।

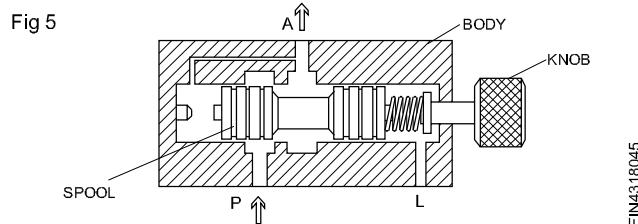
सामान्यतः वॉल्व खुला रहता है। आउटलेट दाब (A) समायोज्य स्प्रिंग बल के विरुद्ध बाईं हाथ तरफ की सतह पर पायलट पिस्टन से लगता है। (Fig 4)

Fig 4



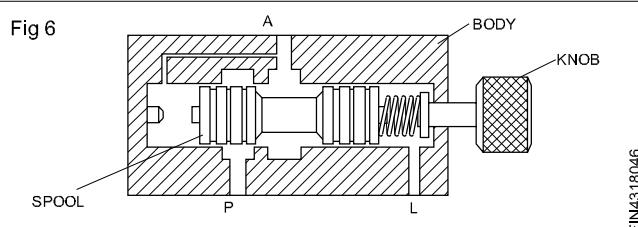
जब दाब आउटलेट A पर बढ़ जाता है, पायलट पिस्टन के दाईं तरफ बल बढ़ जाता है, पिस्टन दाईं तरफ खिसक जाता है व नली वॉल्व (throttle) को गेप सकड़ा हो जाता है, इससे प्रेशर गिर जाता है। स्लाइड वाल्व के केस में, नियंत्रक एजेंटों को इस तरह से बनाना सम्भव है कि ओपनिंग गेप धीरे - धीरे बढ़े। इससे अत्यधिक परिशुद्धता पर नियंत्रण मिलेगा। (Fig 5)

Fig 5



जब पहले से सेट किया हुआ अधिकतम दाब पहुंच जाएगा, थ्रोटल (नली वॉल्व) पाइंट पूर्ण तरह से बंद हो जाएगा। (Fig 6)

Fig 6

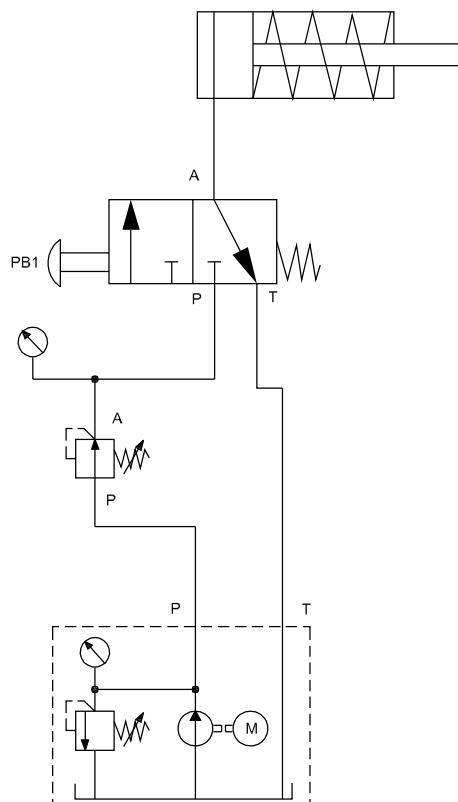


प्रेशर रेगुलेटर का आउटलेट A पर प्रेशर सिस्टम प्रेशर से पाइंट P पर कम होता है एवं स्थिर रहता है। सिलेण्डर का पिस्टन रॉड अब फारवर्ड एण्ड स्थिति में है। प्रेशर रेड्यूसिंग वॉल्व का उपयोग Fig 7 में दिया गया है।

प्रेशर रेगुलेटर (3- वे वॉल्व) (Pressure regulator (3- way Valve))

जब 2 - वे प्रेशर रेगुलेटर को पूर्ण तरह से बंद कर दिया जाए, तब यदि सिलेण्डर में कंपन उत्पन्न हो जिससे आउटपुट प्रेशर सेट प्रेशर से अधिक मात्रा में बढ़ जाए, ज्योंकि वांछित नहीं है। एक विधि जिससे यह समस्या दूर हो जाए वह यह है कि आउटपुट पर प्रेशर रिलीफ वॉल्व को लगा दिया जाए।

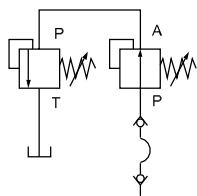
Fig 7



FIN4318047

3 - वे प्रेशर रेगुलेटर वॉल्व को 2 - वे प्रेशर रेगुलेटर व प्रेशर रिलीफ रेगुलेटर वॉल्व को जोड़कर बनाया जाता है। (Fig 8)

Fig 8



FIN4318048

जब A पर दाब द्वारा बाहरी स्थिति का परिणाम बढ़ा लिया जाता है, यह प्रेशर स्प्रिंग बल के विरुद्ध बाईं दिशा में पायलट लाइन पिस्टन द्वारा लगता है। इस दाब के बढ़ने से थ्रोटल गेप पलता हो जाता है व प्रेशर कम हो जाता है। (Figs 9 & 10)

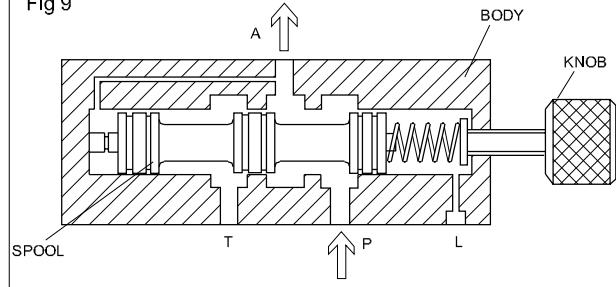
जब पूर्ण प्रिसेट दाब पहुँच जाता है, थ्रोटल पाइंट पूर्ण रूप से बंद हो जाता है। (Fig 11)

आउटलेट A पर बाहरी भार के कारण यदि दबाव प्रिसेट मान से अधिक बढ़ जाता है, वॉल्व खुल जाता है एवं A से टैंक पोर्ट T पर प्रवाह हो जाता है। (प्रेशर - लिमिटर - फंक्शन) (Fig 12)

प्रेशर रेगुलेटर का उदाहरण fig 13 में दिखा गया है।

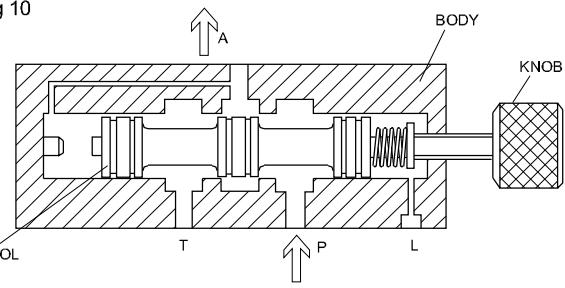
प्रेशर रेगुलेटर का मुख्य कार्य लाइन में स्थिर प्रेशर को बनाए रखना है, एवं सिस्टम को अत्यधिक प्रेशर के बढ़ने से भी सुरक्षित रखना है, जिससे की लाइन में सतत स्थिर प्रेशर मिलता रहे।

Fig 9



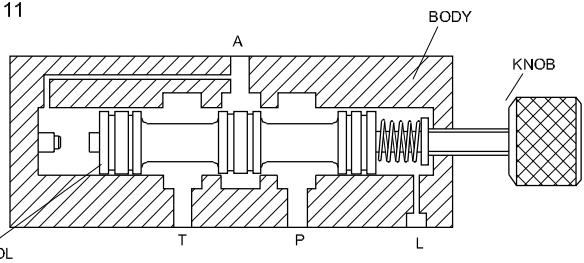
FIN4318049

Fig 10



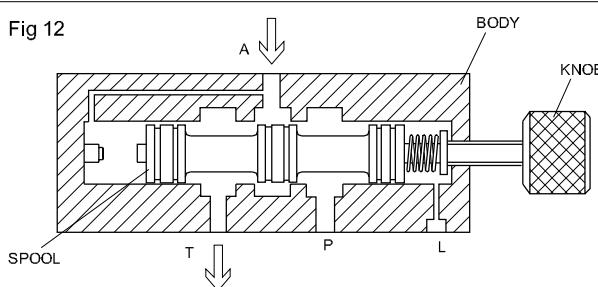
FIN431804A

Fig 11



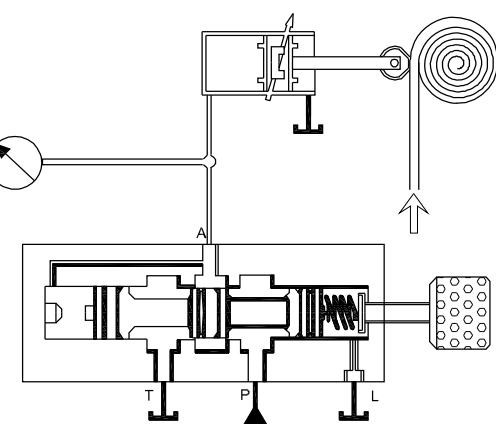
FIN431804B

Fig 12



FIN431804C

Fig 13



FIN431804D

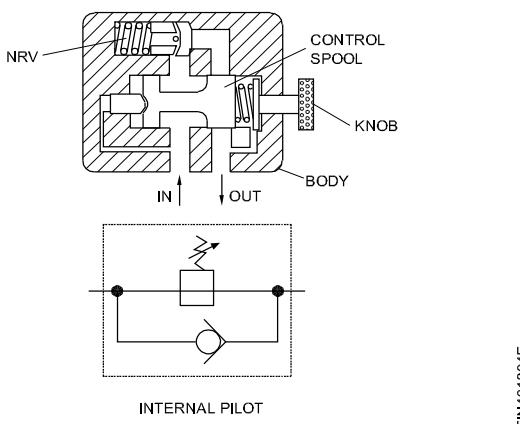
संतुलनकारी तरीका (Counter Balancing)

जिस सिलेण्डरों पर बाहरी बल लगता है जैसे फ्लेटन द्वारा भार लगना, मशीनों द्वारा, या अन्य टूलों द्वारा भार लगता है, ऐसी स्थिति में सिलेण्डर अवर - रन हो जाते हैं जब उनमें से निकलने वाले तेल को रोका नहीं जाता है। मीटर - आउट फ्लो नियंत्रक सर्किट एक तरीका है जिससे अवर - रनिंग भार को नियंत्रण में ला सकते हैं लेकिन इसकी एक हानि है, बहाव नियंत्रण गति स्थिर रहती है केवल हस्त द्वारा सेटिंग को छोड़कर चुंकि प्रवाह स्थिर व फिक्स है, एक्चुएटर भी एक ही गति में कार्य करेगा, चाहे कार्य प्रवाह बढ़ेगा या घटेगा।

अतः ऐसे वॉल्व जिनका प्रयोग बेक - प्रेशर को बनाने में किया जाता है, यह बेक प्रेशर खिचने तथा धकेलने वाले भार पर लगाए जाते हैं जिससे की सिलेण्डर की सामान्य गति बनी रहे, इस वॉल्व को काउन्टर बेलेन्स वॉल्व कहते हैं। (The valve which is used to create a back pressure against pushing or pulling types of load to maintain normal speed of cylinder is known as counterbalance valve)

काउन्टर बेलेन्स वॉल्व द्वारा एक्चुएटर को चालू अवस्था में रखा जाता है, चाहे प्रवाह बदलता रहे, क्योंकि यह प्रेशर सिमलों पर प्रतिक्रिया करता है, न की प्रवाह पर। काउन्टर बेलेन्स वॉल्व अनुक्रम वॉल्व के समान है। Fig 14 में काउन्टर बेलेन्स वॉल्व और प्रतिकों को दिखाया गया है।

Fig 14



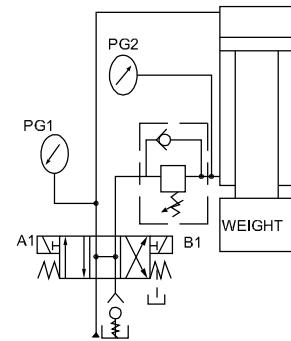
काउन्टर बेलेन्स वॉल्वों में बाईं पास चेक वॉल्व प्रवाह को बदलने के लिए लगाये जाते हैं क्योंकि इसका मुख्य उपयोग एक्चुएटर को नियंत्रित करने के लिए होता है जिसमें चलते हुए भार हो या अवर रनिंग भार हो।

Fig 15 में खड़ा सिलेण्डर जिसकी रॉड नीचे की तरफ है व भार उसे खींचने का प्रयास कर रहा है दिखाया गया है। सिलेण्डर को रनिंग स्थिति से रखने के लिए काउन्टर बेलेन्स वॉल्व द्वारा भार को रोका गया है, भार पर प्रेशर को बढ़ाकर।

भार - प्रेरित प्रेशर को जोड़ लिया जाता है, काउन्टर बेलेन्स वॉल्व को 100 - 150 PSI पर सेट किया जाता है।

दिशा नियंत्रक वॉल्व की केंद्रीय स्थिति में पोर्ट A एवं B केंद्र स्थिति में टैंक से जुड़े हुए हैं। जब सर्किट आराम की अवस्था में रहेगा पायलट लाइन में अत्यधिक प्रेशर बनने की कोई भी संभावना नहीं होगी। यदि पोर्ट A एवं B को ब्लॉक कर दिया जाए, प्रेशर नहीं बनेगा, काउन्टर बेलेन्स वॉल्व नहीं खुलेगा व सिलेण्डर को प्रवाहित नहीं होने देगा।

Fig 15



FIN431804F

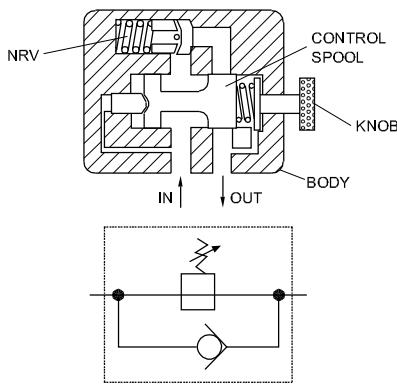
PB1 दबाने पर तेल सिलेण्डर केप के सिरे पर बढ़ेगा। जैसे प्रेशर बनेगा, प्रेशर रॉड सिरे पर भी बढ़ेगा। जब प्रेशर सिलेण्डर रॉड सिरे पर 100 से 150 psi या भार इन्ड्यूस्ट्री प्रेशर से बढ़ेगा, सिलेण्डर फैलना शुरू हो जाएगा। जब तक पम्प केप सिरे को भर देता है। जब प्रवाह बढ़ेगा सिलेण्डर की स्पीड बढ़ेगी एवं जब प्रवाह कम होगा सिलेण्डर की स्पीड कम हो जाएगी। सिलेण्डर रॉड सिरे पर बेक प्रेशर बेक प्रेशर पूर्ण स्टोक में रहेगा।

जब PB2 को ऑपरेट किया जाएगा, आइल का प्रवाह रॉड सिरे पर चेक वॉल्व की मदद से होगा, काउन्टर बेलेन्स (संतुलन) को बाइपास कर दिया जाएगा अतः पिस्टन अंदर की तरफ वापस लौट जाएगा।

अनुक्रम (Sequencing)

जब बहुत सारे द्रवचालित एक्चुएटरों को एक साथ जोड़कर ऑपरेट किया जाता है उसे अनुक्रम कहते हैं। अनुक्रम वॉल्व एक सबसे सरल प्रक्रिया है जिसके द्वारा चाहीं गयी व्यवस्था की जा सकती है। Fig 16 में काट संबंधी चित्र व अनुक्रम वॉल्व का चिन्ह बनाया गया है।

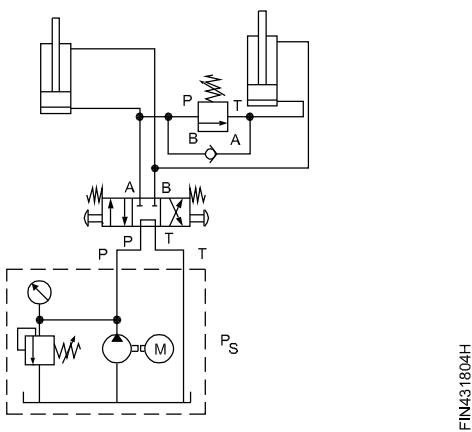
Fig 16



FIN431804G

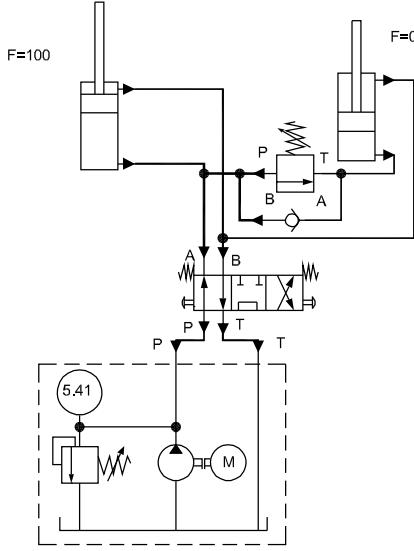
समायोज्य बल स्प्रिंग ब्लॉक द्वारा द्रवचालित (hydraulic) अनुक्रम वॉल्व इनलेट पर संतुलित चरखी को रखा जाएगा। जब इनलेट पर प्रेशर स्प्रिंग के बराबर हो जाएगा, अंतरिक पायलट लाइन पर प्रेशर द्वारा स्प्ल को ऊपर उठाया जाएगा। जिससे आउटलेट पर अत्यधिक प्रवाह सम्भव होगा। बाईं पास चेक वॉल्व की मदद से बिना प्रेशर अनक्रम करे विपरित दिशा में प्रवाह सम्भव हो जाता है। इस सर्किट में 4/3 वे वॉल्व टटस्थ अवस्था में होगी (Fig 17) जिससे पम्प द्वारा प्रवाह बिना किसी रुकावट के टैंक में होगा।

Fig 17



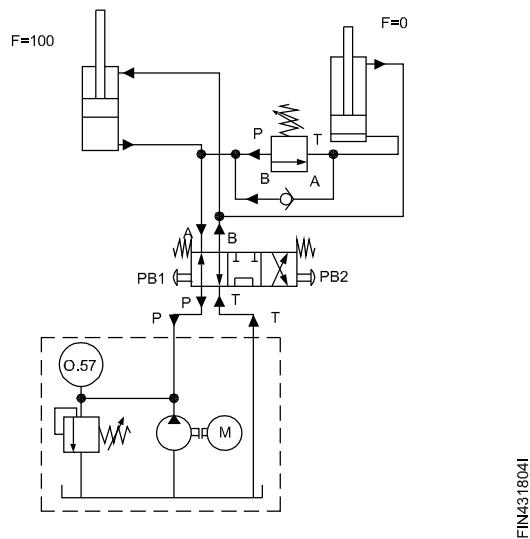
इससे दूसरे एक्चुएट स्थिति में (Fig 19), दिशा निर्देशन वॉल्व में पोर्ट का अनुप्रस्थ काट, भार वाला पिस्टन तीव्र गति से रिटर्न आता है एवं बिना भार वाला कम गति से।

Fig 19



FIN431804J

Fig 18



FIN431804I

इलेक्ट्रो - वायुचालित उपकरण (Electro-pneumatics)

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

- इलेक्ट्रो वायुचालित नियंत्रक उपकरणों को समझाएं
- मुख्य इलेक्ट्रिक उपकरणों की लिस्ट बनाएं
- स्विचों का ऑपरेशन समझाएं
- सॉलेनाइड वॉल्व का उद्देश्य एवं संरचना की जानकारी दीजिए
- रिले का उद्देश्य एवं उपयोग बताइए।

प्रस्तावना (Introduction)

इलेक्ट्रो वायुचालित नियंत्रक में विजली (electrical) नियंत्रक प्रणाली का प्रयोक करके वायुचालित पॉवर (प्रक्रिया) सिस्टम को चलाया जाता है। इसमें सालेनाइड वॉल्व द्वारा दोनों इलेक्ट्रिक व वायुचालित प्रक्रिया को जोड़ा जाता है। स्विचों का प्रयोग करके प्रति पुष्टि का कार्य किया जाता है।

इलेक्ट्रो वायुचालित सिस्टम में, सिग्नल मीडिया AC या DC इलेक्ट्रिक सप्लाई होता है। कार्य का माध्यम कम्प्रेस्ट वायु है। ऑपरेट करने वाला वॉल्टेज 12V से 220V है। पूर्ण नियंत्रण वॉल्व को सालेनाइड द्वारा एक्चुएट किया जाता है।

इलेक्ट्रो वायुचालित नियंत्रक में, तीन मुख्य विधि का प्रयोग किया गया है।

सिग्नल इनपुट उपकरण (Signal input devices)

विभिन्न प्रकार का कान्टेक्टर और प्राक्सीमोटी संसार सिग्नल उत्पन्न करने के लिए स्विचों को व कॉन्टेक्टर का प्रयोग किया जाता है।

सिग्नल प्रसंस्करण (Signal processing)

सिग्नल प्रोसेसिंग करने के लिए रिले कान्टेक्टरों का एवं प्रोग्रामेबल लोजिक नियंत्रकों का प्रयोग किया जाता है।

सिग्नल आउटपुट (Signal outputs)

प्रोसेसिंग के बाद मिले हुए आउटपुट का प्रयोग सॉलेनाइड क्रियान्वन में, इन्डीकेटरों में एवं ऑडीबिल अलार्मों में किया जाता है।

सामान्य इलेक्ट्रिकल उपकरण (Basic electrical devices)

द्रवचालित पॉवर उपकरणों के नियंत्रण में यह मुख्य इलेक्ट्रिक उपकरणों का प्रयोग किया जाता है।

हस्तचालित पुश बटन स्विच

लिमिट स्विच

प्रेशर स्विच

सॉलेनाइड

रिले

तापमान स्विच

पुश बटन स्विच (Push button switches)

इसका प्रयोग इलेक्ट्रिक नियंत्रक स्विचों को बंद व चालू करने हेतु किया जाता है। इसका प्रयोग प्रायः मशीन को बंद व चालू करने के लिए किया जाता

है। इसमें आपातकालिन स्थिति में हस्त द्वारा भी मशीन को बंद चालू करने की व्यवस्था दी जाती है। पुश बटन स्विचों को, एक्चुएटर को हाउसिंग में धक्का देकर एक्चुएट किया जाता है। इसके द्वारा कॉन्टेक्ट बंद व चालू होता है। पुश बटन दो प्रकार के होते हैं।

क्षणिक पुश बटन (Momentary push button)

पोषिति सम्पर्क या रोधक पुश बटन (Maintained contact or detent push button)

क्षणिक पुश बटनों को जब अपनी पुरानी स्थिति में लाया जाता है तब वे अपनी अनएक्चुएट स्थिति में आ जाते हैं। पोषिति पुश बटन में लेचिंग प्रक्रिया द्वारा चाही गई स्थिति में ले जाया जा सकता है।

पुश बटन का संपर्क अपनी अलग - अलग कार्यों से अलग - अलग नामों से जाना जाता है।

- सामान्यतः ओपन टाइप (Normally open (NO) type)
- सामान्यतः क्लोज टाइप (Normally closed (NC) type)
- चेंज ऑवर टाइप (Change over (CO) type)

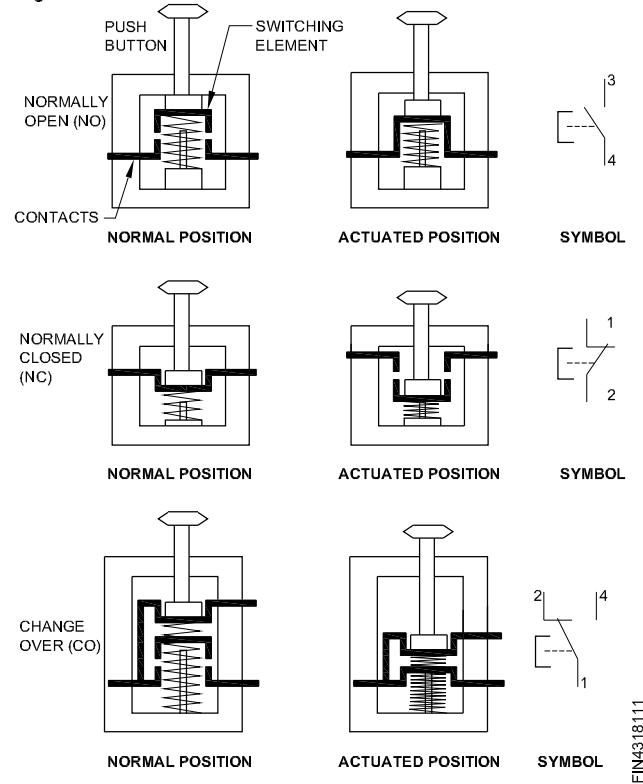
Fig 1 में विभिन्न प्रकार के पुश बटनों का सामान्य अवस्था में व एक्चुएट स्थिति में व उनके चिन्ह दिखाए गए हैं। नार्मल ओपन टाइप में सम्पर्क सामान्य अवस्था में ओपन रहता है, जिससे ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है। NC टाइप में एक्चुएट स्थिति में सम्पर्क सामान्य अवस्था में बंद होता है। जिसमें ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है। चेंज ऑवर सम्पर्क में NO और NC को मिलाकर चेंज ऑवर सम्पर्क बनता है।

डिवाइज के प्रकार	टर्मिनल संख्या	
	सामान्यतः closed contacts	सामान्यतः open contacts
पुश बटन एवं रिले	1 & 2	3 & 4

लिमिट स्विच (Limit switches)

ऐसा स्विच जो द्रव पावर उपकरणों की स्थिति को बदलकर एक्चुएट किया जाए उन्हें स्विच कहते हैं। (सामान्यतः पिस्टन रॉड, द्रव मोटर शॉफ्टों को द्रव पावर उपकरण कहते हैं)। लिमिट स्विच के एक्चुएशन स्थिति में इलेक्ट्रिकल सिग्नल ट्रांसफर होते हैं जिससे सिस्टम प्रतिक्रिया करता है।

Fig 1



लिमिट स्विचों का कार्य पुश बटन स्विचों के समान ही है। पुश बटन स्विचों को हाथ द्वारा ऑपरेट किया जाता है जबकि लिमिट स्विचों का प्रयोग मशीनों की सहायता से किया जाता है।

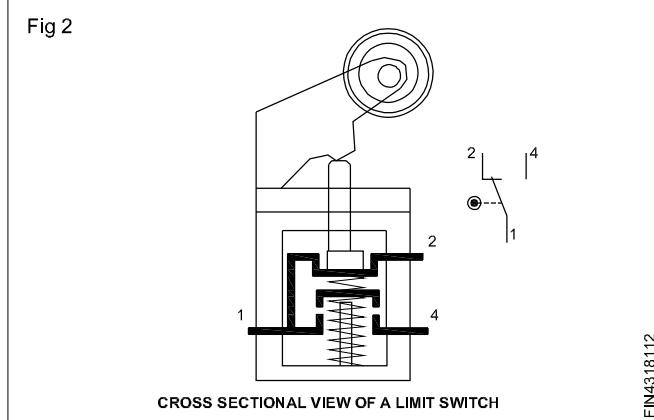
लिमिट स्विचों का वर्गीकरण दो प्रकार से किया गया है, इनका वर्गीकरण सम्पर्कों के एक्चुएशन विधि के अनुसार किया गया है।

लिवर एक्चुएशन सम्पर्क

स्प्रिंग लोडेड सम्पर्क

लिवर टाइप लिमिट स्विचों में, सम्पर्कों को धीरे ऑपरेट किया जाता है। स्प्रिंग टाइप के लिमिट स्विचों में सम्पर्कों को त्वरित ऑपरेट किया जाता है। Figure 2 में लिमिट स्विचों का सरल अनुप्रस्थ काट वाला चित्र चिन्हों के साथ दिखाया गया है।

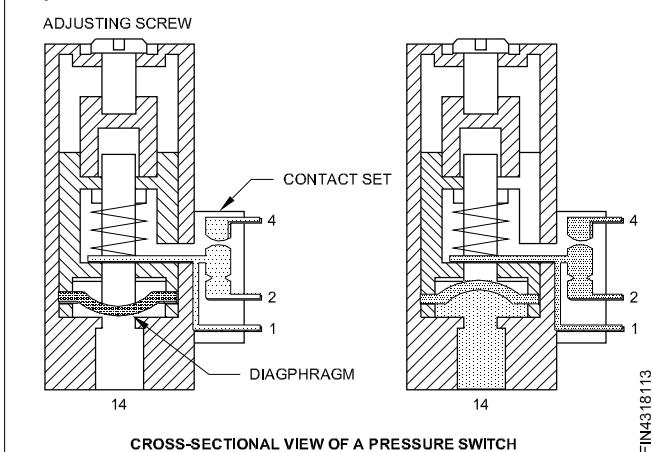
Fig 2



दबाव स्विच (Pressure switch)

प्रेशर स्विच वायुचलित इलेक्ट्रिकल सिग्नल परिवर्तक है। प्रेशर स्विच द्वारा प्रेशर के बदलाव को महसूस किया जाता है व इलेक्ट्रिक स्विच को बंद व चालू कर देता है जब चाहा हुआ प्रेशर प्राप्त हो गया है। बेलौ (आर्टनाद) या डाइफ्राम का प्रयोग करके प्रेशर का अनुभव किया जाता है। प्रेशर का अधिक या कम होने पर इन दोनों का प्रयोग होता है। Fig. 3 में डाइफ्राम टाइप का प्रेशर स्विच दिखाया गया है। जब प्रेशर को इनलेट पर लगाया जाता है एवं जब प्रेशर पहुँच जाता है, डाइफ्राम फैल जाता है व स्प्रिंग लोडेड प्लन्जर को धक्का देता है जिससे कान्टेक्ट बन जाता है व टूट जाता है।

Fig 3



तापमान स्विच (Temperature switch)

यह स्विच स्वतः तापमान को महसूस कर लेते हैं व इलेक्ट्रिकल स्विच को बंद या चालू कर देते हैं जब चाहा गया तापमान प्राप्त हो जाता है। यह स्विच सामान्यतः खुली वायरिंग में होता है या बंद में।

तापमान स्विच का प्रयोग द्रव पावर प्रणाली को गम्भीर नुकसार होने से बचाता है जब विभिन्न उपकरण जैसे पम्प, स्ट्रेनर या क्लूलर खराब काम करते हैं।

सालेनाइड (Solenoids)

इलेक्ट्रो वायुचलित नियंत्रकों में दो पार्टों के मध्य इलेक्ट्रिक एक्चुएट दिशा नियंत्रक वॉल्वों द्वारा एक मिलन बिंदु बनता है, इन यंत्रों को सालेनाइड कहते हैं। इलेक्ट्रिकल एक्चुएट दिशा नियंत्रक वॉल्वों का मुख्य कार्य यह है- स्विच सप्लाई द्वारा वायु को बंद व चालू करना।

सिलेन्ड्रिकल ड्राइवों का फैलना व प्रत्याकर्षण होना।

इलेक्ट्रिक एक्चुएट दिशा नियंत्रक वॉल्वों को सालेनाइड की मदद से स्विच बंद या चालू किया जाता है। सालेनाइड रिले की काइल के समान है। जब उसे क्रियाशील किया जाएगा, वह वॉल्व को स्विच ऑन कर देगा, यह क्रिया नार्मल वॉल्व को हस्त लिवर की मदद से घुमाने की क्रिया के समान है।

यह दो भागों में बाँटी गई है :

- स्प्रिंग रिटर्न वॉल्व (सिंगल सालेनाइड वॉल्व) यह तब तक एक्चुएट स्थिति में रहेगा जब तक सालेनाइड से विद्युत का प्रवाह हाता रहेगा। (fig 4)

Fig 4



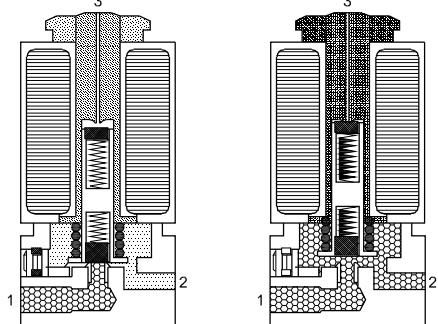
- डबल सालेनाइड वॉल्व अपनी स्थिति आखरी स्विच स्थिति पर बनाये रखेगा जब तक सालेनाइड से विद्युत प्रवाह नहीं होगा। (fig 5)

Fig 5



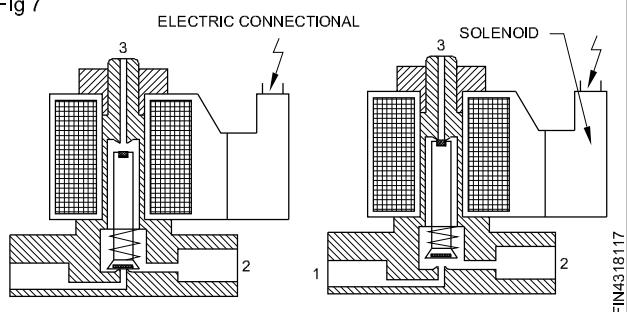
प्रारम्भिक स्थिति में, विद्युतीय एक्चुएट विशा नियंत्रक वॉल्व के सभी सॉलेनाइड बिना ऊर्जा के होंगे और सभी सॉलेनाइड अक्रियाशील होंगे। डबल वॉल्व में रिटर्न स्प्रिंग न होने के कारण कोई भी प्रारम्भिक स्पष्ट स्थिति नहीं होगी। सालेनाइड का सम्भावित वॉल्टेज लेवल 12V Dc, 12V Ac, 12V 50/60 Hz, 24V 50/60 Hz, 110/120V 50/60 Hz, 220/230V 50/60 Hz

Fig 6



CROSS SECTIONAL VIEW OF A 3/2 SINGLE SOLENOID VALVE

Fig 7

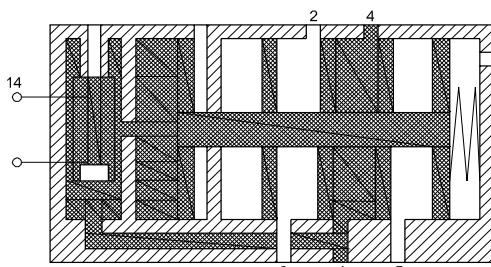
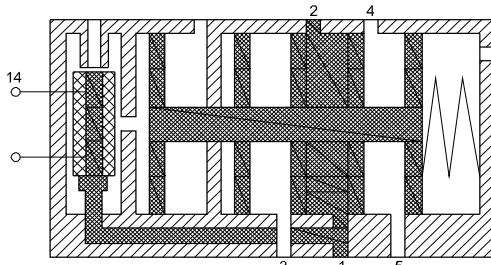


FIN4318117

5/2 वे सिंगल सॉलेनाइड वॉल्व, स्प्रिंग रिटर्न (5/2 way single solenoid valve, spring return)

Fig 8 में 5/2 वे सिंगल सालेनाइड वॉल्व का नार्मल एवं एक्चुएट अवस्था में अनुप्रस्थ काट चित्र दिखाया गया है। सामान्य स्थिति में पोर्ट 1 पोर्ट 2 से जुड़ा हुआ है, पोर्ट 4 पोर्ट 5 से जुड़ा हुआ है एवं पोर्ट 3 ब्लॉक है। जब वॉल्टेज को काइल पर लगाया गया है, वॉल्व आंतरिक पायलट से एक्चुएट हो जाएगा। एक्चुएट अवस्था में पोर्ट 1 से पोर्ट 4 जुड़ा हुआ है, पोर्ट 2 पोर्ट 3 से जुड़ा हुआ है व पोर्ट 5 को ब्लॉक किया गया है। जब आरमेचर काइल का वॉल्टेज हटा दिया जाए, वॉल्व अपनी नार्मल अवस्था में आ जाएगा। इस प्रकार के वाल्वों का सामान्यतः फाइनल वॉल्व की तरह प्रयोग किया जाता है एवं इसका प्रयोग डबल एक्टिंग सिलेण्डरों में किया जाता है।

Fig 8



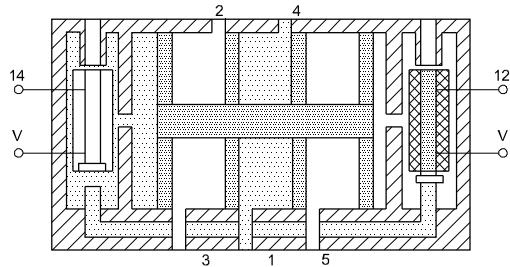
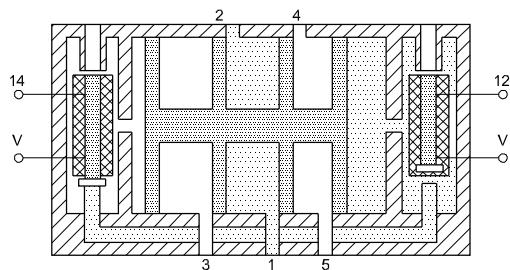
CROSS SECTIONAL VIEW OF A 5/2 WAY SOLENOID OPERATED VALVE

FIN4318118

5/2 वे डबल सालेनाइड वॉल्व (5/2 way single double solenoid valve)

Fig 9 में 5/2 वे डबल सालेनाइड वॉल्व का नार्मल एवं एक्चुएट अवस्था में अनुप्रस्थ काट चित्र बनाया गया है। जब वॉल्टेज को काइल 14, पर लगाया जाए, वॉल्व एक स्विच की स्थिति में एक्चुएट हो जाएगा, पोर्ट 1 पोर्ट 4, से जुड़ा हुआ है, पोर्ट 2 पोर्ट 3, से जुड़ा हुआ है एवं पोर्ट 5 ब्लॉक किया हुआ है। जब वॉल्टेज को काइल 12, पर लगाया जाए, वॉल्व अन्य अवस्था में एक्चुएट हो जाएगा, जिसमें पोर्ट 1 पोर्ट 2, से जुड़ा हुआ है, पोर्ट 4 पोर्ट 5 से जुड़ा हुआ है व पोर्ट 3 ब्लॉक किया हुआ है।

Fig 9

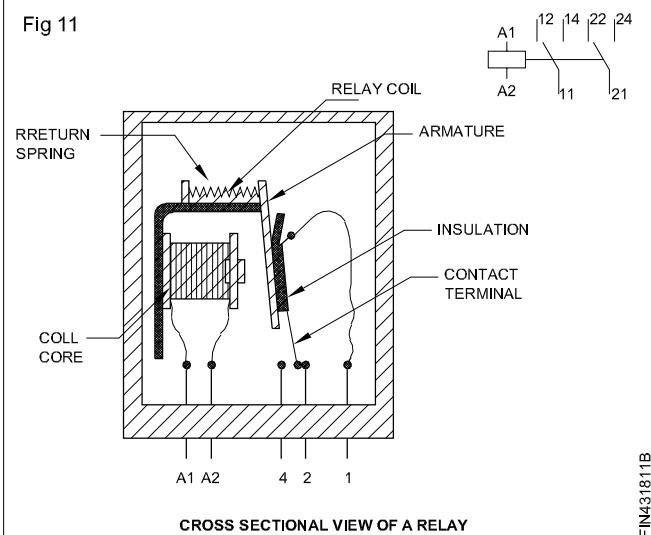


रिले (Relay)

रिले एक प्रकार का विद्युत - चुम्बकीय एक्चुएट स्विच है। यह सरल विद्युत उपकरण हैं जिसका प्रयोग सिग्नल (संकेत) प्रसंस्करण (प्रोसेसिंग) में होता है। इनका प्रयोग उच्च हैवी पॉवर वाली जगह पर एवं कठोर वातावरण वाली जगह पर होता है। जब सालेनाइड वॉल्व पर वाल्टेज लगाया जाएगा, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होगा। इस कारण आरमेचर काइल कोट की तरफ खींचा चला जाएगा। आरमेचर द्वारा रिले एक्चुएट होगा, या तो खुलेगा या बंद होगा। रिले स्थिंग द्वारा आरमेचर को अपनी प्रारम्भिक स्थिति में लाया जाता है, जब काइल में विद्युत प्रवाह को रोका जाएगा। रिले का fig 11 में अनुप्रस्त काट चित्र दिखाया गया है।

रिले में कई प्रकार के नियंत्रण लगाए जाते हैं जबकि पुश बटन सिस्टम में ऐसा नहीं होता है। रिले K1, K2, और K3 इत्यादि नामों से डिजाइन किया गया है। रिले में इंटर लाकिंग क्षमता होती है, यह एक महत्वपूर्ण सुरक्षा व्यवस्था नियंत्रण सर्किटों में होती है। इंटरलाकिंग द्वारा कई कोईलों का एक साथ स्विच होना स्वीकृत जाता है।

Fig 11



विभिन्न प्रकार के सालेनाइड/पायलट एक्चुएट वॉल्वों के चिन्ह टेबल 1 में दिए हुए हैं।

Fig 10

TABLE 1

SYMBOL	DETAILS
	3/2 WAY SINGLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)
	3/2 WAY PILOT OPERATED SINGLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)
	5/2 WAY SINGLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)
	5/2 WAY DOUBLE SOLENOID VALVE
	5/2 WAY PILOT OPERATED DOUBLE SOLENOID VALVE (SPRING RETURN)

VARIOUS SYMBOLS FOR DCVs

FIN431811A

FIN431811B

फिटर (Fitter) - प्रवचालित (हाड़डॉलिक) एवं वायुचालित (न्यूमेटिक)

द्रवचालित उपकरणों के लिए चिन्ह (Symbols for hydraulic components)

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

- सर्किट चिन्हों को पढ़ना व समझना
- द्रवचालित उपकरणों में चिन्हों के उपयोग

द्रवचालित सर्किटों में चिन्हों का प्रयोग विशिष्ट घटकों का चित्रों के माध्यम से चित्रण किया जाता है। चिन्ह द्वारा घटकों को पहचाना जाता है एवं उसके कार्य बताये जाते हैं। यह सभी चिन्ह ISO 1219 मानक अनुसार हैं।

पम्प एवं मोटर (Pump and motor)

द्रवचालित पम्प एवं मोटरों को गोला बनाकर दिखाया जाता है। यदि गोले में त्रिभुज बना हो तो यह बहाव की दिशा बताता है एवं त्रिभुज की स्थिति द्वारा पम्प एवं मोटर के बीच का अंतर मालूम किया जाता है। (Figs 1 & 2)

Fig 1



HYDRAULIC ENERGY

FIN4318211

Fig 2

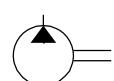


PNEUMATIC ENERGY

FIN4318212

पम्प एवं मोटर के चिन्ह (Symbols of pump and motor) (Figs 3 to 9)

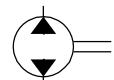
Fig 3



UNIDIRECTIONAL FIXED DISPLACEMENT PUMP

FIN4318213

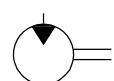
Fig 4



BIDIRECTIONAL FIXED DISPLACEMENT PUMP

FIN4318214

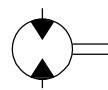
Fig 5



UNIDIRECTIONAL HYDRAULIC MOTOR

FIN4318215

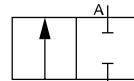
Fig 6



BIDIRECTIONAL HYDRAULIC MOTOR

FIN4318216

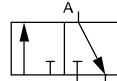
Fig 7



2/2-WAY VALVE

FIN4318217

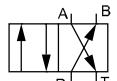
Fig 8



3/2-WAY VALVE

FIN4318218

Fig 9



4/2-WAY VALVE

FIN4318219

दिशा नियंत्रक वॉल्व (Direction control valve)

दिशा नियंत्रक वॉल्वों को अनेक वर्गों द्वारा दर्शाया जाता है।

- वर्गों की संख्या द्वारा स्थितियों की संख्या प्राप्त होती है।
- वर्गों में तीर द्वारा प्रवाह की दिशा का पता लगता है।
- लाइनों द्वारा यह बताया जाता है कि किस तरह पोर्टस् अलग -अलग स्विचिंग स्थितियों में जुड़े हुए हैं।

पोर्ट नियुक्तियाँ (Port designation)

P प्रेशर पोर्ट

T टैक पोर्ट

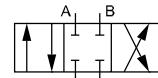
A सर्विस पोर्ट (आउटपुट पोर्ट)

B सर्विस पोर्ट (आउटपुट पोर्ट)

L लीकेज पोर्टक

दिशा नियंत्रण वाल्व का प्रतीकों (Figs 10 to 11)

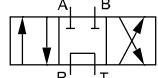
Fig 10



4/3-WAY CLOSE CENTRE VALVE

FIN431821A

Fig 11



4/3-WAY OPEN CENTRE VALVE

FIN431821B

पोर्ट हमेशा वॉल्व की तटस्थ (न्यूट्रल) अवस्था में दर्शाया जाना चाहिए।

तटस्थ अवस्था (neutral position) वह अवस्था है जो स्लिंग बल के कारण स्वतः वॉल्व में आ जाती है जब वॉल्व में काई कमान्ड उपस्थित न हो, यह प्रारम्भिक अवस्था भी कहलाई जाती है जब तक एक्ट्युएट न किया जाए।

वॉल्व की एक्ट्युएटिंग प्रक्रिया (Actuating mechanism of Valve)

दिशा नियंत्रक वॉल्व की स्थिति क्षिति कई एक्ट्युएशन विधियों द्वारा बदली जा सकती है।

Fig.12 से fig.19 में विभिन्न प्रकार द्वारा वॉल्वों का एक्ट्युएशन किया गया है।

यांत्रिकी एक्ट्युएशन (Mechanical actuation)

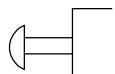
Fig 12



GENERAL MANUAL OPERATED

FIN431821C

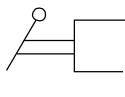
Fig 13



PUSH BUTTON

FIN431821D

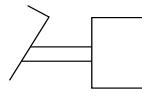
Fig 14



LEVER

FIN431821E

Fig 15

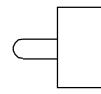


PEDAL

FIN431821F

मेन्युअल एक्ट्युएशन (Manual actuation)

Fig 16



PUSH PIN

FIN431821G

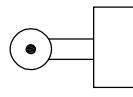
Fig 17



SPRING

FIN431821H

Fig 18

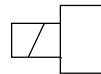


ROLLER

FIN431821I

विद्युतीय एक्ट्युएशन (Electrical actuation)

Fig 19



SOLENOID

FIN431821J

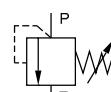
प्रेशर नियंत्रक वॉल्व (Pressure control valve)

प्रेशर नियंत्रक वॉल्वों को एक वर्ग बनाकर दर्शाया जाता है। वर्गों में तीर के निशान के द्वारा द्रव के बहाव कि दिशा को बताया गया है।

तीर की वर्ग में बनी हुई स्थिति द्वारा भी वॉल्व का बंद होना या चालू होना बताया जाता है।

प्रेशर नियंत्रक वॉल्व का प्रतीकों (Symbols of pressure control valve) (Fig.20 to Fig.22)

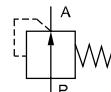
Fig 20



PRESSURE RELIEF VALVE

FIN431821K

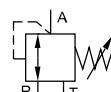
Fig 21



PRESSURE REDUCING VALVE

FIN431821L

Fig 22



PRESSURE REGULATOR

FIN431821M

फ्लो नियंत्रण वॉल्व (Flow control valve) (Fig.23 to Fig.25)

Fig 23



FIXED FLOW CONTROL VALVE

FIN431821N

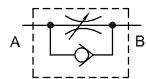
Fig 24



VARIABLE FLOW CONTROL VALVE

FIN431821O

Fig 25



ONE WAY FLOW CONTROL VALVE

FIN431821P

नॉन रिटर्न वॉल्व (Non-return valves)

नॉन रिटर्न वॉल्व का चिन्ह एक बॉल है जोकि सीलिंग सीट के आगे दबाई गई है। (Fig. 26 to Fig.28)

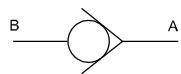
Fig 26



SPRING LOADED NRV

FIN431821Q

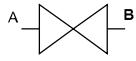
Fig 27



UNLOADED NRV

FIN431821R

Fig 28



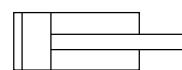
SHUT-OFF VALVE

FIN431821S

सिलेण्डर (Cylinder)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डरों में एक पोर्ट होता है एवं डबल एक्टिंग सिलेण्डरों में दो पोर्ट होते हैं। (Fig.29 to Fig.31)

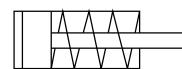
Fig 29



SINGLE ACTING CYLINDER

FIN431821T

Fig 30



SINGLE ACTING CYLINDER WITH SPRING

FIN431821U

Fig 31



DOUBLE ACTING CYLINDER

FIN431821V

मापक यंत्र (Measuring devices)

मापक यंत्रों के Fig.32 से Fig.36 में दिखाया है।

Fig 32



PRESSURE GAUGE

FIN431821W

Fig 33



TEMPERATURE GAUGE

FIN431821X

Fig 34



FLOW METER GAUGE

FIN431821Y

Fig 35



LEVEL GAUGE

FIN431821Z

Fig 36

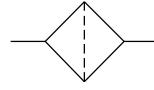


DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGE

FIN43182A1

अन्य चिन्ह (Other symbols) (Fig.37 to Fig.39)

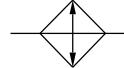
Fig 37



FILTER OR STRAINER

FIN43182A2

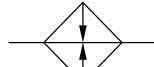
Fig 38



COOLER

FIN43182A3

Fig 39



HEATER

FIN43182A4

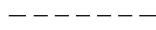
लाइन के लिए उपयोग प्रतिक (Symbols using Line) (Fig 40 to Fig 46)

Fig 40



FIN43182A5

Fig 41



FIN43182A6

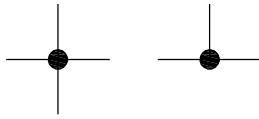
Fig 42



FLEXIBLE PIPE FLEXIBLE HOSE

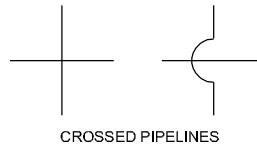
FIN43182A7

Fig 43



FIN43182A8

Fig 44



CROSSED PIPELINES

FIN43182A9

Fig 45



PLUGGED ON EQUIPMENT OR LINES

FIN43182AA

Fig 46



QUICK-ACTING COUPLING

FIN43182AB

द्रवचालित आइल कार्य एवं विशेषताएँ (Hydrolic oil Functions and properties)

द्रवचालित द्रवों का मुख्य कार्य पावर (कार्य) को स्थान्तरित करना है। उपयोग में, द्रवचालित द्रवों का मशीन उपकरणों को सुरक्षित रखना भी मुख्य कार्य है। नीचे दी गई तालिका में द्रवचालित द्रवों का मुख्य कार्य एवं विशेषताएँ दी गई हैं।

कार्य	विशेषताएँ
पावर स्थानान्तरण के लिए माध्यम एवं नियंत्रक	नॉन - कम्प्रेसिबल (न दबने वाला) शीघ्र वायु छोड़ने वाला कम फोम बनाने की क्षमता कम उड़नशील
उच्च ट्रांसफर के लिए माध्यम	उच्च थर्मल केपेसीटी एवं चालकता
सीलिंग माध्यम	पर्याप्त श्यानता एवं श्यानता गुणांक शियर (ट्रूटने) से स्थिरता
लुब्रिकेट	फिल्म अनुरक्षण हेतु श्यानता कम तापमान तरलता थर्मल एवं ऑक्सी डेटिव स्थिरता हाइड्रोलिटिक स्थिरता / जल सहिष्णुता सफाई एवं छानने की क्षमता डी मल्सीफाईंग क्षमता टिकाऊपन संक्षारण नियंत्रक
पम्प दक्षता	उचित श्यानता, जिससे लीकेज समस्या कम से कम होती है उच्च श्यानता गुणांक
विशिष्ट कार्य	अनि रोधक

	घर्षण में तब्दीली ला सकते हैं। रेडियेशन से रोधक
पर्यावरण पर प्रभाव	कम जहरीली सङ्घनशील स्वभाव
कार्य उम्र	मटेरियल अनुकूलता

द्रवचालित द्रवों के प्रकार (Types of Hydraulic fluids)

ISO अनुसार उपलब्धता एवं उपयोगिता के अनुसार तीन मुख्य द्रव हैं।

मिनरल आइल आधारित द्रवचालित (Mineral- Oil based Hydraulic fluids)

जैसे कि इनका आधार मिनरल आइल है, इसलिए इसे मिनरल आइल आधारित द्रवचालित द्रव कहते हैं। इस प्रकार के मिनरल आइल में कम कीमत पर उच्च प्रदर्शन क्षमता होती है। इन्हें HH, HL, HM द्रवों में बाँटा गया है।

HH द्रव रिफाइन मिनरल आइल द्रव होते हैं जिनमें कोई भी अन्य मिलावट नहीं होती है। इन द्रवों में पॉवर को स्थानन्तरण की क्षमता होती है लेकिन इनमें लुब्रीकेशन का गुण कम होता है व उच्च तापमान पर कम स्थिर रहते हैं। इनका प्रयोग उद्योगों में कम होता है। इनके कुछ उपयोगी जगहों में हस्त द्वारा ऑपरेटेड जैक, पम्प, कम प्रेशर वाला द्रवचालित प्रणाली इत्यादि।

HL द्रवों में आक्सीडेन्ट व जंग निरोधक मिलाये जाते हैं जिससे कि इस प्रणाली में केमिकल आक्रमण से सुरक्षा एवं पानी के गंदे होने पर भी सुरक्षा मिलती है। इसका द्रव का प्रयोग मात्र पिस्टन पम्प क्रियाओं में किया जाता है।

HM द्रव, HL- द्रव का प्रकार है जिसमें टूट - फूट रोधक गुण मिलाए जाते हैं। यह द्रव द्वारा फासफोरस, जिंक, सल्फर को मिलाकर इसमें टूट - फूट विरोधी शक्ति बढ़ाई जाती है। यह द्रव का प्रयोग उच्च दाब वाले सिस्टम में किया जाता है।

अन्नि विरोधक द्रव (Fire Resistant Fluids)

यह द्रव जलने पर कम उष्मा पैदा करता है जबकि मिनरल आधारित

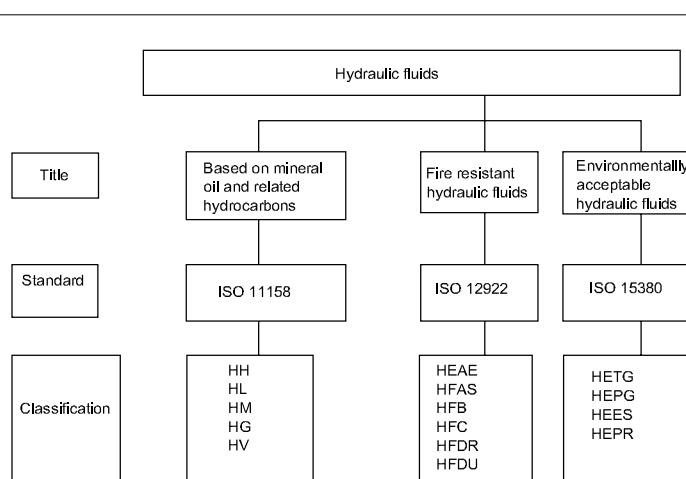
आइल अधिक करते हैं। जिस तरह इस द्रव का नाम है, इसका उपयोग भी उन उद्योगों में किया जाता है जहाँ पर आग से जलने का ज्यादा खतरा हो जैसे भट्टियों में, मिलेटरी डाई कास्टिंग एवं सामान्य धातु की फेक्टरी में। यह द्रव कम BTU (British Thermal Unit) के बने होते हैं, मिनरल आइल की अपेक्षा जैसे जल ग्लाइकोल फोसलेट, इस्टर, पालीओल इस्टर। ISO मानक द्वारा इन द्रवों को HFAE (soluble oils), HFAS (high water-based fluids), HFB (invert emulsions), HFC (water glycols), HFDR (phosphate ester) and HRDU (polyol esters) नाम से दिया गया है।

पर्यावरण स्वीकार्य द्रवचालित (EAHF) (Environmental Acceptable Hydraulic Fluids (EAHF))

इन द्रवों का उपयोग सामान्यतः उन जगहों पर होता है जहाँ पर पर्यावरण मेलीकेज (फेलने) होने का डर होता है एवं जिससे पर्यावरण में नुकसान होने का भय भी होता है। यह द्रव पर्यावरण एवं जलीय जीवों को नुकसान नहीं पहुँचाते हैं। यह द्रव नष्ट हो जाते हैं। इन द्रवों का प्रयोग वन विभाग, मैदानों के उपकरणों में, किनारों को झील करने में, डेम में एवं तटवर्ती उद्योगों में किया जाता है। मानक ISO अनुसार इन द्रवों को HETG (प्राकृतिक वेजीटेबल आइल), HEES (कृतित्र इस्टर), HEPG (polyglycol fluids) and HEPR (polyalphaolefin types) में बाँटा गया है।

दूषण पर नियंत्रण (Controlling of Contamination)

जब द्रव प्रचालन तापमान पर हो, तब सिस्टम निकाय को पूरा बहा दिया जाए एवं सुखा दिया जाए। यह ध्यान दिया जाए की जल स्त्रोतों, सभी लाइनें, सिलेण्डर, संचायक यंत्र, फिल्टर हाउसिंग सभी साफ रहें। फिल्टर को भी बदला जाए।



पट्टी व पोछों, द्रवस्त्रों को सभी कीचड़ एवं जमाव से साफ रखें। यह भी सुनिश्चित करे कि पूर्ण जलाशय नरम या गीले पेंट से रहित हो।

पूर्ण सिस्टम को कम गाढ़ापन वाली द्रव से साफ करें, यह कम गाढ़ा द्रव प्रयोग में लाने वाले द्रव के समान ही श्यानता वाला होना चाहिए। रिनॉल्ड नम्बर 2,000 से 4,000 तक का द्रव लेना चाहिए। जिससे की द्रव इतना उग्र अवश्य रहें की लाइन में से कण निकल जाये। स्ट्रोक वॉल्वों का प्रयोग करके यह सुनिश्चित करें कि वे ठीक से साफ हुए हैं। द्रव को छाना जाए एवं फलश (बहाव) तब तक चलता रहे तब तक कि सिस्टम का सफाई लेवल प्राप्त न किया जाए। उदाहरण यदि टारगेट ISO 15/13/11 हैं, तो तब तक सिस्टम को फलश करना है जब तक ISO 14/12/10 पर पहुँच न जाए।

फ्लशिंग तरल जो गर्म है उसे ड्रेन कीजिए जितना जल्दी हो सके।

फिल्टरों को बदलें और रिसरवाय को निरिक्षण और फिर साफ करें।

सिस्टम को 75 प्रतिशत तक उस द्रव से भरे जो प्रयोग में लेना है। पम्प का वायुमार्ग खोलें। यदि पम्प में प्रेशर रिलीफ या बायपास है, उसे चोड़ा कर खोल देना चाहिए। पम्प को 15 सेकण्ड चलाए, फिर बंद करें एवं 45 सेकण्ड तक बंद रखें। यह प्रक्रिया को कई बार दोहराए एवं पम्प को तैयार करें।

पम्प को बायपास या प्रेशर रिलीफ वॉल्व की मदद से एक मिनिट चलाए। पम्प को बंद करें एवं एक मिनिट तक आराम दें। बाईपास को बंद करें एवं पम्प को लोड स्थिति में 5 मिनिट से अधिक न चलाए। रिलीफ वॉल्व को उठने दे जिससे की यह सुनिश्चित हो जाए कि अच्छे से सफाई हो गई है। इस समय एक्चुएटर का प्रयोग न करें। पम्प को बंद करें एवं सिस्टम को 5 मिनिट आराम दें।

पम्प को शुरू करिये एवं एक्चुएटर को एक बार ऑपरेट करें, द्रव को द्रव स्त्रोत में जमा होने दें इसके बाद ही उसे अगले एक्चुएटर पर जाने दें। आखरी एक्चुएटर को ऑपरेट करके सिस्टम को बंद करें। द्रव स्त्रोत में द्रव के लेवल पर नजर रखें। यदि द्रव का लेवल 25 प्रतिशत गिर जाता है तो द्रव को डाले एवं 50 प्रतिशत तक उसे भरें।

द्रवस्त्रोत को 75 प्रतिशत तक भरे एवं सिस्टम को 5 मिनट के अंतराल में चलाए। हर एक शट डाउन के बाद सिस्टम में से हवा को बाहर निकालें। सिस्टम में हो रही आवाज का विशेष ध्यान रखे एवं पता लगाए की पम्प में कोई बुलबुले तुमा जगह तो नहीं बनी है।

सिस्टम को 30 मिनट तक चलाए एवं सामान्य तापमान अवस्था पर लाए, सिस्टम को बंद करें एवं फिल्टर को बदलें। द्रवस्त्रोत की जाँच करते रहें एवं गंदगी होने की चिन्ह का पता करते रहें। यदि किसी भी प्रकार का दूषण का चिन्ह मिलता है तो सिस्टम को ड्रेन एवं फलश करें।

संक्रिया के छ: घण्डों बाद, सिस्टम को बंद करें, फिल्टर एवं सेम्पल को बदलें, द्रव को टेस्ट करें।

सेम्पलिंग करने की आवृत्ति को तब तक बढ़ाया जाना चाहिए जब तक की आपको विश्वास हो जाए की द्रव स्थिर अवस्था में है।

आइल का दूषित होना एवं उसका नियंत्रण (Contamination of oil and its control)

द्रवचालित उपकरणों में दूषण को कण दूषण (धातु कण का टूट फूट होना,

मिट्टी लगना) या केमिकल दूषण (जल, वायु, उष्मा इत्यादि)। दूषण से नुकसान होने के उदाहरण हैं, त्वरित उपकरणों का टूट फूट होना, ओरिफाइस का ब्लाक होना, जंग लगना या ऑक्सीकरण होना, योगात्मक पदार्थों का हास होना, अन्य केमिकलों का बनना, आइल का अपकर्षण होना चाहिए।

दूषण के प्रकार (Types of contamination)

कण दूषण (Particle contaminants)

कणों की साइज माइक्रोमीटर या माइक्रॉन में नापी जाती है। माइक्रॉन के कुछ उदाहरण हैं, नम के कम 100 माइक्रॉन के, मनुष्य का बाल 70 माइक्रॉन आँखों द्वारा देखने की न्यूनतम लिमिट 40 माइक्रॉन, पीसा हुआ आय 25 माइक्रॉन, औसत बेक्टिरियासाइज 2 माइक्रॉन यह जाना जाए की द्रवचालित या लुब्रीकेशन सिस्टम में सर्वाधिक नुकसान जिन कणों द्वारा होता है वे $14 \mu\text{m}$ (माइक्रोमीटर) के होते हैं, अतः नहीं दिखते हैं।

रासायनिक दूषण (Chemical contaminants)

जल (Water)

द्रवचालित उपकरणों में सबसे सामान्य केमिकल दूषण पदार्थ जल है। द्रव आइलों में जल होने से सिस्टम इकाई पर कई नुकसान होते हैं क्योंकि यह द्रव आइलों की भौतिक एवं रासायनिक विशेषताओं पर प्रभाव डालता है। टैंक में जंग लगना, लुब्रीकेशन की विशेषताएँ कम होना, त्वरित सतह का हास होना यह कुछ भौतिक नतीजे हैं अत्यधिक पानी होने के, यह सभी दुष्प्रभाव उतने ही खराब हैं जितने की कम तापमान पर बर्फ के टुकड़ों द्वारा मशीनों को जाम करने जैसे हैं। रसायनिक प्रभावों में योगात्मक अवक्षय या निष्क्रेपण, ऑक्सीकरण, अनचाहे अभिक्रिया जिसके फलस्वरूप एसीड का बनना, मादक या कीचड़ बनना। आइल जब जल के साथ संतुप्त अवस्था से ऊपर दूषित हो जाता है तब यह मटमैला एवं मेघाच्छादित हो जाता है। संतुप्त अवस्था वह अवस्था है जिसमें मिलने वाला जल तेल की मालीक्यूलर रसायन स्थिति में मिल जाए एवं यह 200 से 300 ppm व 20°C पर मिनरल द्रवचालित आईल से मिले। SKF कम्पनी द्वारा यह बताया गया है कि द्रवचालित आइल में यदि 0.1% जल है (आयतन अनुसार) तो यह बियेरिंग की उम्र आधी कर देता है, एवं यदि 1% जल है तो यह वियरिंग की उम्र 75% कम कर देता है।

वायु (Air)

द्रवचालित ईकाइयों में वायु या तो बुली हुई अवस्था में पायी जाती है या फिर फ्री अवस्था में। बुली हुई वायु इतनी समस्या पैदा नहीं करती क्योंकि वह घोल अवस्था में होती है। परन्तु जब द्रव आइल में वायु खुली अवस्था में पायी जाती है तो इससे समस्या आती है क्योंकि वायु उपकरणों से पास होती है। प्रेशर में बदलाव आ जाता है जिससे वायु (कम्प्रेस) दब जाती है एवं छोटे वायु बुलबुले में बहुत उष्मा एकत्रित हो जाती है। वायु का इस प्रकार दबने से तापर्य है कि सिस्टम का नियंत्रण टूट गया है। वायु बुलबुले एवं आइल टैंक में झाग बनने से पम्प को नुकसान होता है, एवं इससे आइल को भी टैंक से बाहर उबलकर आ सकता है।

उष्मा (Heat)

द्रवचालित उपकरणों में अत्यधिक उष्मा होने पर भी योगात्मक नुकसान होता है एवं आइल में रसायन बदलाव आते हैं।

द्रवचालित फिल्टर (Hydraulics filter)

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

- द्रवचालित फिल्टरों को समझाएँ
- फिल्टर के प्रकार समझाएँ
- यांत्रिकी, अवशेषी, सोखने वाला एवं चुम्बकीय फिल्टरों में अंतर को समझाएँ।

फिल्टर (Filter)

फिल्टर ऐसा उपकरण है जो द्रव में से ठोस (solid) दूषित पदार्थों को अलग कर देता है।

द्रवचालित फिल्टर अनेक आकार, साइज, माइक्रोन रेटिंग एवं संरचना के हिसाब से मिलता है। इन फिल्टरों द्वारा आंतरिक सुरक्षा मिलती है एवं यह द्रवचालित उपकरणों के ब्रेकडाउन को रोकती है जो अक्सर द्रव के दूषित होने पर स्थिति निर्मित होती है।

द्रवचालित उपकरणों में फिल्टर की उम्र (life) मुख्यतः सिस्टम दाब पर, दूषण होने के माप पर एवं दूषित पदार्थों के व्यवहार पर निर्भर करता है।

द्रवचालित उपकरणों में प्रयोग में लाने वाले उपकरणों में फिल्टर एक महत्वपूर्ण उपकरण हैं, इससे कार्य की विश्वसनीयता बढ़ती है एवं उपकरणों की सर्विस उम्र भी बढ़ती है।

फिल्टर एवं स्ट्रेनर यह दो शब्द सामान्यतः प्रयोग में लाये जाते हैं।

द्रवचालित फिल्टरों के उपयोग (Use of Hydraulic Filters)

द्रवचालित उपकरणों का खराब होने का या निर्बल कार्य करने का मुख्य कारण द्रव तेल का दूषित होना है। द्रवचालित फिल्टरों का प्रयोग द्रव तेलों में से दूषित पदार्थों को अलग करने का है।

द्रवचालित द्रवों के दूषण तत्वों को इस तरह बताया जाता है कि ऐसे तत्व जो द्रव के सुचारू कार्य को करने में वाधा पहुँचाएँ।

दूषण तत्व इस तरह विभाजित किये गए हैं।

- ठोस तत्व (Solids)
- द्रव तत्व (Liquids)
- गैस (Gaseous)
- बैक्टीरिया (Bacteria)
- जैव (Organic)

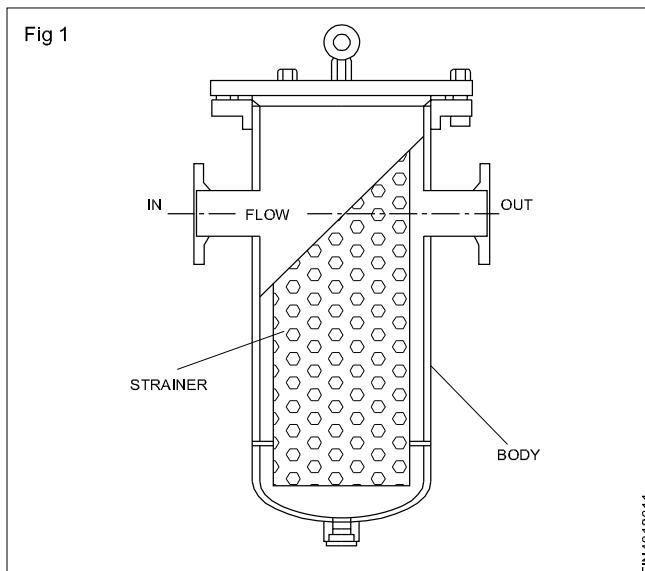
फिल्टर के प्रकार (Types of Filters)

द्रवचालित सिस्टम में चार प्रकार के फिल्टरों का सामान्यतः प्रयोग किया जाता है।

- यांत्रिकी फिल्टर
- अवशेषी फिल्टर
- सोखने वाला फिल्टर
- चुम्बकीय फिल्टर

यांत्रिकी फिल्टर (Mechanical filter)

यांत्रिकी फिल्टर में पास - पास बुने हुए धातु तत्व स्क्रीन या डिस्क रहती है। यह फिल्टर ठीक से दानेदार पदार्थों को लुटाता है। द्रवचालित सिस्टम में यांत्रिकी फिल्टर को स्ट्रेनर कहते हैं। यह फिल्टर पम्प की सक्षमता लाइन में लगा होता है। द्रव लेत द्रवस्त्रोत से निकलकर फिल्टर से पास होता है। (Fig.1)



यांत्रिकी फिल्टर का ग्रेड: $60-100\mu\text{m}$

μm अर्थात् माइक्रोन जो $1/1000$ हिस्सा होता है 1 mm का (अर्थात्

$$1\mu\text{m} = .001\text{ mm}$$

अवशेषी फिल्टर (Absorbent filter)

अवशेषी फिल्टर, जैसे कॉटन, लकड़ी का पम्प (बुरादा), यार्न, कपड़ा या रेसिन इत्यादि एकदम छोटे पदार्थों को हटाते हैं, कुछ पानी या पानी में मिले हुए दूषित पदार्थों को भी हटाते हैं। द्रव तेल में पाये हुए दूषित कणों को खींचने के लिए तत्वों को उपचारित किया जाता है।

यह फिल्टर द्रवचालित सिस्टम की प्रेशर लाइन में लगा हुआ रहता है एवं इसकी स्थिति पम्प के प्रेशर पोर्ट पर होती है।

चुंकि यह फिल्टर पर सर्वाधिक आपरेटिंग प्रेशर लगता है, इसलिए इसकी बनावट सुदृढ़ होती है। (Fig.2)

सोखने वाला फिल्टर (Absorbent filter)

यह फिल्टर का प्रयोग विभिन्न साइजों के दूषण तत्वों को रोकने के लिए

FIN4318311

किया जाता है। इस फिल्टर में मिट्टी (clay) रासानिक पेपर एवं अवशोषक तत्व होते हैं। (Fig.3)

Fig 2

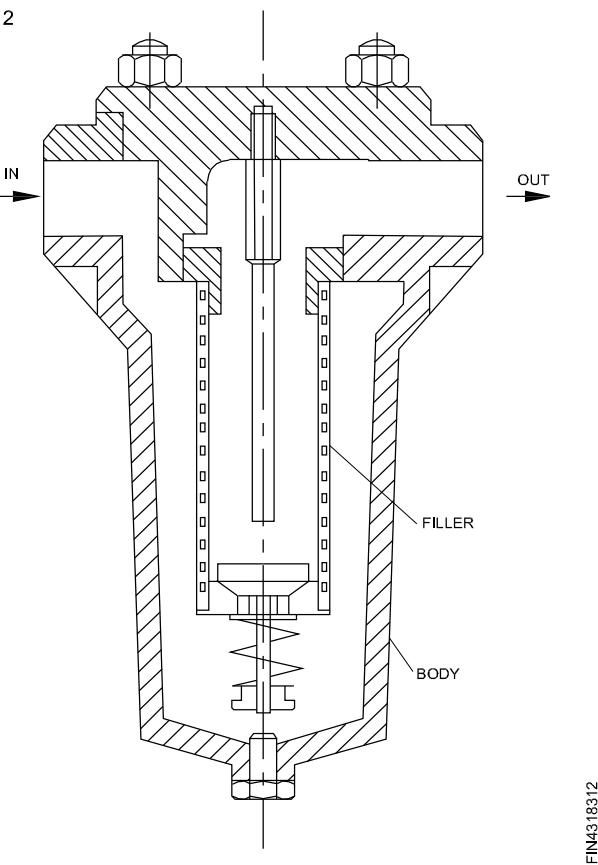
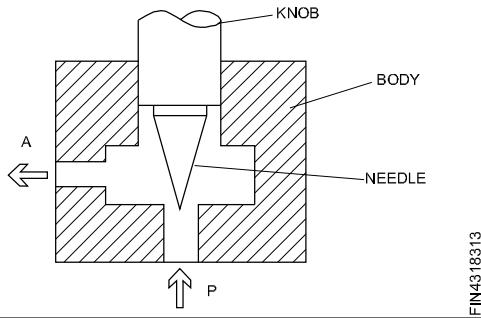


Fig 3



चुम्बकीय फिल्टर (Magnetic filter)

चुम्बकीय फिल्टर का प्रयोग मुख्यतः लौह पदार्थों को तेल में से निकालने के लिए किया जाता है, तेल में दूषण तत्वों को भी निकाला जाता है।

फिल्टर में बाहरी साइड व आंतरिक साइड चुम्बकों को ज्यामितीय तरह से जमाया जाता है, जिससे मजबूत विद्युत क्षेत्र उत्पन्न होता है जिसके द्वारा तेल में से लौह तत्वों को खींचा जाता है।

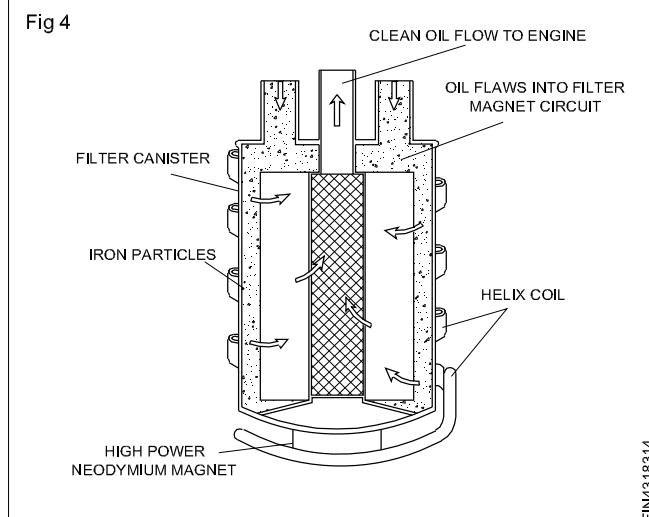
लगभग सभी चुम्बकीय फिल्टरों में स्थायी चुम्बक के द्वारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न किया जाता है।

इन फिल्टरों का प्रयोग सामान्यतः आटोमोबाइल कारखानों में किया जाता है, इनका प्रयोग कई कम दाब वाले औद्योगिक उपयोगी में भी किया जाता है।

फिल्टर को चुम्बकीय रिंग द्वारा लपेटा जाता है जो स्टील फिल्टर वाउल में से चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है जिससे लौह चुम्बकीय कचरे को अटका

लिया जाता है। यह बाउल के आंतरिक सतह से मजबूती से पकड़ा जाता है। यह बाउल के आंतरिक सतह से मजबूती से पकड़ा जाता है जिसमें सर्विसिंग करते समय आसानी से निकाला जा सकता है। (Fig.4)

Fig 4



FIN4318314

सामान्यतः फिल्टरों का वर्गीकरण द्रवचालित उपकरणों में उनकी स्थिति अनुसार भी किया जाता है :

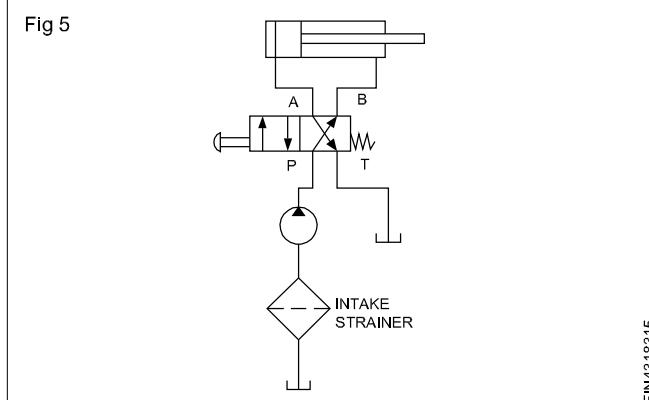
- सेक्शन स्ट्रेनर
- प्रेशर लाइन फिल्टर
- रिटर्न लाइन फिल्टर
- ऑफ लाइन फिल्टर

फिल्टर का प्रकार, स्थिति के आधार पर (Filter types on the basis of location)

सेक्शन स्ट्रेनर (Suction stainer)

सेक्शन फिल्टर द्वारा पम्प को द्रव दूषित होने से बचाया जाता है। यह फिल्टर को पम्प के इनलेट पोर्ट के ऊपरी हिस्से पर लगाया जाता है। इनलेट स्ट्रेनर (जाली) को टैंक के द्रव में डूबाया जाता है। इस फिल्टर में दानेदार तत्व निकलते हैं, क्योंकि पम्प में बुलबुले निर्मित होते हैं। (Fig.5)

Fig 5

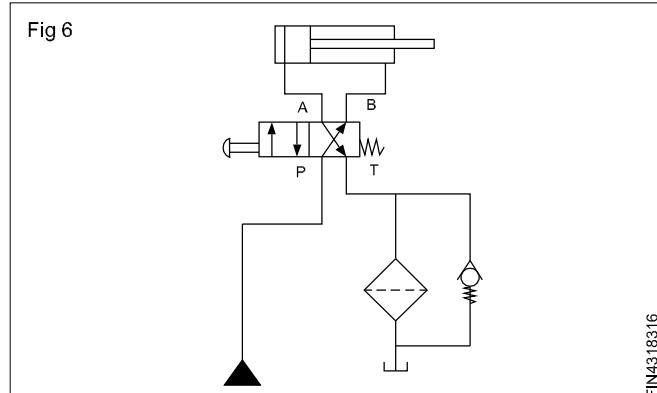


FIN4318315

रिटर्न लाइन फिल्टर (Return line filter)

रिटर्न लाइन फिल्टर का प्रयोग उस जगह होता है जहाँ पर पम्प दूषण तत्वों के लिए अत्यधिक संवेदनशील है। मुख्यतः सभी सिस्टमों में, रिटर्न फिल्टर आखरी पार्ट होता है जिससे द्रव टैंक में जाने से पहले पास होता है। इसलिए, यह समस्त सिस्टम के कार्य पूर्जों से दूटे फूटे सामानों को पकड़ता है।

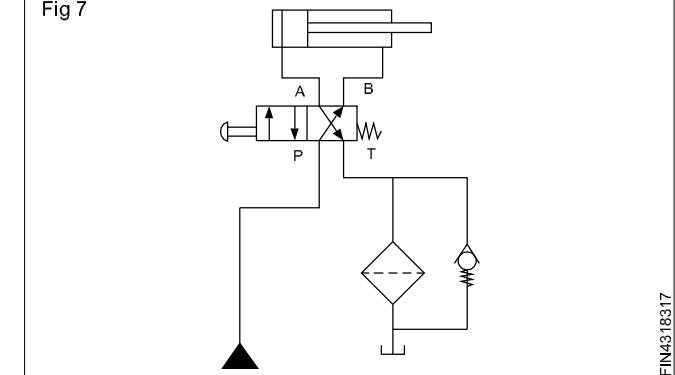
लेता है, व ऐसा कोई पदार्थ जो दूषण तत्व में सना हो उन्हें टैंक में जाने से पहले रोका जाता है एवं सिस्टम में फिर से पम्प कर दिया जाता है। चुंकि यह फिल्टर, स्टोरेज टैंक के एकदम ऊपर लगा होता है, इसकी प्रेशर रेटिंग एवं खर्च न्यूनतम है। (Fig.6)



प्रेशर लाइन फिल्टर (Pressure line filter)

प्रेशर फिल्टर सिस्टम पम्प से नीचे की स्थिति पर मोजूद रहता है। इनकी संरचना सिस्टम के दबाव को संभालने हेतु होती हैं एवं इनकी साइज प्रेशर लाइन में विशिष्ट प्रवाह दर को नियंत्रित करने के लिए हैं। इन फिल्टरों का प्रयोग संवेदनशील उपकरणों को बचाने हेतु किया जाता है जैसे सर्वो वॉल्व, चुंकि प्रेशर फिल्टर पम्प के नीचे की साइड लगे होते हैं, वे सम्पूर्ण सिस्टम प्रणाली को पम्प द्वारा पैदा हुए दूषण से भी बचाते हैं। (Fig.7)

Fig 7

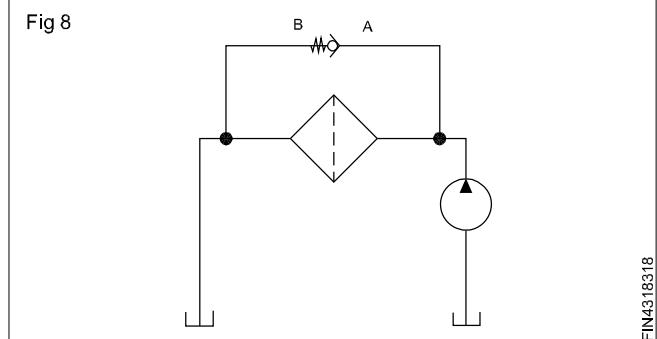


FIN4318317

ऑफ लाइन फिल्टर (Off line filter)

ऑफ लाइन फिल्टर सर्किट में पम्प, इलेक्ट्रिक मोटर, फिल्टर एवं एक कनेक्टिंग हाईवेर होता है। यह उपकरण ऑफ लाइन तरह से जुड़ा होता है एवं कार्य लाइन से अलग रहता है या फिर यह द्रव के क्रूलिंग लूप में लगा रहता है। द्रव पम्प सतत टैंक से बाहर भेजा जाता है, ऑफ लाइन फिल्टर की मदद से व टैंक में फिर भेजा जाता है। (Fig.8).

Fig 8



FIN4318318

द्रवचालित उपकरणों में खतरे एवं सुरक्षा सावधानियाँ (Hazard and safety precautions in hydraulic system)

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

- द्रवचालित द्रवों के साथ काम करते समय सुरक्षा सावधानियाँ
- द्रवचालित द्रवों के साथ संबंधी खतरे।

सुरक्षा साधानियाँ (Safety precautions)

कई खतरे जैसे चमड़ी में खुजली होना, आग लगना, धमाका होना, पर्यायवरण हास् होना एवं कार्य स्थल फिसलना होना इत्यादि। द्रवचालित लिफ्टों को चलने के लिए कई मशीनों को एक साथ कार्य करना पड़ता है। इसलिए यह जरूरी है कि कई सावधानियाँ इन द्रवों का प्रयोग करते समय प्रयोग में लाना चाहिए। इन खतरों का ज्ञान होने से द्रवचालित द्रवों को उपयोग करने में सुरक्षा रहती है।

- त्वचा (चमड़ी) में खुजली की समस्या से बचने के लिए शीघ्र ही दूषित चमड़ी को साफ जल से धो लेना चाहिए। यह भी आवश्यक है कि आप अपने कपड़े साफ रखें।
- इन द्रवों का प्रयोग करते समय मास्क एवं ग्लोव्स् पहनना चाहिए।

- पर्यावरण दूषण के खतरे से बचने के लिए सड़नशील स्वभावी द्रव का प्रयोग करना चाहिए, पर यह द्रव महंगा पड़ता है।
- आग से बचने के लिए, जिन पदार्थों एवं द्रवों को द्रवचालित द्रव में डाला जाता है, उन्हें सील किये हुए धातु के वर्तन में सुरक्षित रखना चाहिए।
- कार्डबोर्ड की मदद से लीकेज रोकना चाहिए।
- द्रवचालित द्रवों के लीकेज को हाथ या उंगली द्वारा नहीं ढूँढना चाहिए।
- सदैव साफ स्वच्छ जगह रखना चाहिए जहाँ कार्य करना है, जिससे फिसलने का खतरा न रहे।
- रसायन प्रतिरोधक ग्लोव्स् का प्रयोग करना चाहिए, छिड़काव चश्मे एवं रसायन प्रतिरोध अप्रोन का प्रयोग करना चाहिए, त्वचा व आँखों को सावधानी से द्रवों के सम्पर्क में लाने से बचाना चाहिए।

- द्रवचालित द्रवों की प्रक्रिया पर तब तक कार्य न करें जब तक पूर्ण प्रशिक्षण न प्राप्त किया हो।

संबंधित खतरे (Related hazards)

द्रवचालित द्रवों का प्रयोग करते हुए स्वास्थ्य संबंधी समस्या (Health problems while using hydraulic fluids)

द्रवचालित द्रवों का प्रयोग करते समय व्यक्ति रसायनों की चपेट में आ सकता है। यह रसायन कि चपेट में या तो सांस लेने से, या उसे छू लेने से आता है। ऐसे कई उदाहरण हैं जिसमें व्यक्ति त्वचा की खुजली से, या हाथों में कमजोरी इत्यादि समस्या से इन द्रवों को प्रयोग करने से होता है। कई घटनाएँ ऐसी भी हैं जिसमें आँतों से खून निकलना, नमोनिया होना या मृत्यु होना इत्यादि द्रवचालित द्रवों का प्रयोग करने से, इन द्रवों को श्वसन में लेने से ऐसी कोई खतरे वाली स्थिति आज तक सामने नहीं आई है।

इन्जेक्शन (घुसने) की तरह ही, द्रव दुर्घटना वश चमड़ी में अंदरी चला जाता है। यह घटना तब होती है जब अत्यधिक दाब वाला द्रवचालित सिस्टम होस (पाइप) का केनेक्शन खुल जाए एंवं जहरीला द्रव लीकेज हो जाए व चमड़ी में अंदर चला जाए। यदि द्रवचालित पाइप में हल्का सा लीकेज हो जाए, व यदि कोई अपना हाथ इस पर रख दे, दाब 2000 psi (प्रेशर) पर, उसे आसानी से द्रवचालित इन्जेक्शन लग सकता है एवं यदि वह उस समय ध्यान न दिया जाए तो यह स्थिति गेंगरीन बीमारी का रूप ले सकती है।

अग्नि (ज्वलनशील) खतरे जो द्रवचालित द्रव से जुड़े हैं (Fire dangers associated with hydraulic fluids)

यदि द्रवचालित द्रवों के साथ काम किया जाए, यह स्थिति भी बनती है कि द्रवचालित द्रव अत्यधिक तापमान पर गरम हो जाए। यह स्पष्ट है कि सभी पेट्रोलियम आधारित द्रवचालित द्रव जल जाते हैं एवं वे विस्फोट या जलाने की क्षमता रखते हैं।

द्रवचालित द्रव से संबंधी पर्यावरण समस्याएं (Environmental problems related to hydraulic fluids)

द्रवचालित द्रव की एक और समस्या या खतरा यह भी है कि जब द्रवचालित होस या पाइप लीकेज होता है, द्रव के रसायन या तो जमीन की मिट्टी के ऊपर रहते हैं या किर जमीन के अंदर चले आते हैं। यदि यह रसायन जल में मिल जाते हैं तब यह पानी की नीचे जम जाते हैं। इन स्थितियों में यह रसायन सातां साल जल के नीचे रहते हैं। जल के जीव जंतु इन रसायनों को अपने शरीर में ले लेते हैं जिसके कारण वे बिमार हो जाते हैं या उनकी मृत्यु हो जाती है। उदाहरण के लिए, हाक द्वारा मछली को खा लिया जाता है जिस मछली ने यह रसायन अपनी शरीर में ले लिया था, इससे हाक की भी तबीयत बिगड़ सकती है या तो मर सकती है।

द्रव प्रकृति समस्या (Fluid texture problems)

हाँलाकि द्रवचालित द्रवों का चिपचिपापन प्रकृति से कोई खतरा या समस्या नहीं दिखती है लेकिन इसके फैल जाने से व्यक्ति गिर सकता है या बेहोश हो सकता है। इसके अलावा यदि व्यक्ति के हाथों में द्रव गिरा पड़ा रहता है इससे उस नींद आ सकती है। इससे ऑपरेटर स्टीरिंग का नियंत्रण भी खो सकता है।

ढीली नली होने से होने वाली क्षति (Injuries from loose hydraulic hoses)

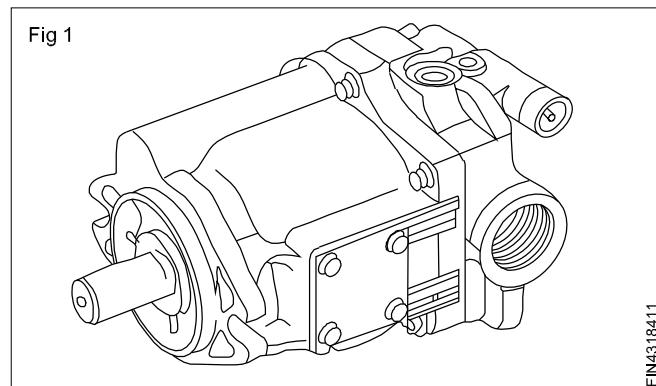
द्रवचालित सिस्टम में उच्च प्रेशर के कारण, खुलने वाली नली के टक्कड़ बल से रगड़ अत्यकालिक बेहोशी, चोट, अस्थि टूटना एवं छेदना इत्यादि हो सकता है। उचित अनुरक्षण एवं अच्छी तरह उपकरणों का रख - रखाव रखने से इन खतरों को कम किया जा सकता है।

द्रवचालित पम्प (Hydraulic pumps)

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

- द्रवचालित पम्पों को समझाएँ
- धनात्मक एंव अधनात्मक विस्थापन पम्पों के बीच में अंतर को समझाएँ
- गियर पम्प के कार्य को समझाएँ
- वेन - पम्प के कार्य को समझाएँ
- पिस्टन पम्प के कार्य को समझाएँ।

द्रवचालित पम्प fig.1 ऐसा उपकरण है जो यांत्रिकी बल एंवं गति को द्रवचालित बल (ऊर्जा) में बदल देता है। कई स्रोतों द्वारा पम्प को यांत्रिकी बल उपलब्ध कराया जाता है। वे हैं इलेक्ट्रिक मोटर्स, वायु मोटर्स, इंजन एंवं हाथों की क्रिया द्वारा।



पम्प का वर्गीकरण (Classification of pumps)

पम्पों का वर्गीकरण धनात्मक एंवं अधनात्मक विस्थापन से किया जाता है। इससे पम्प के बुनयादी श्रेणी का पता लगता है।

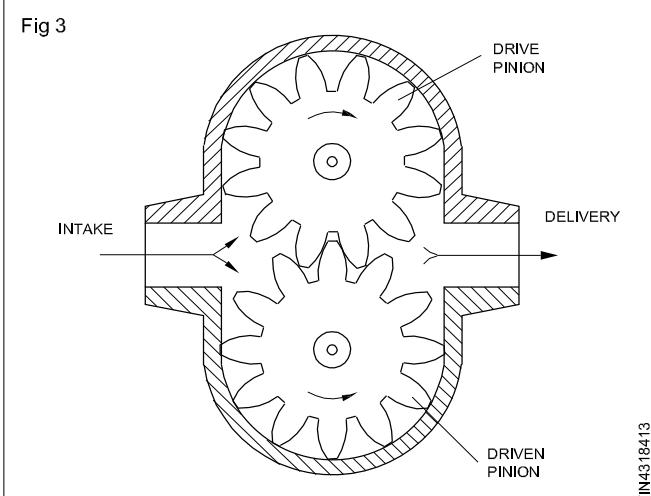
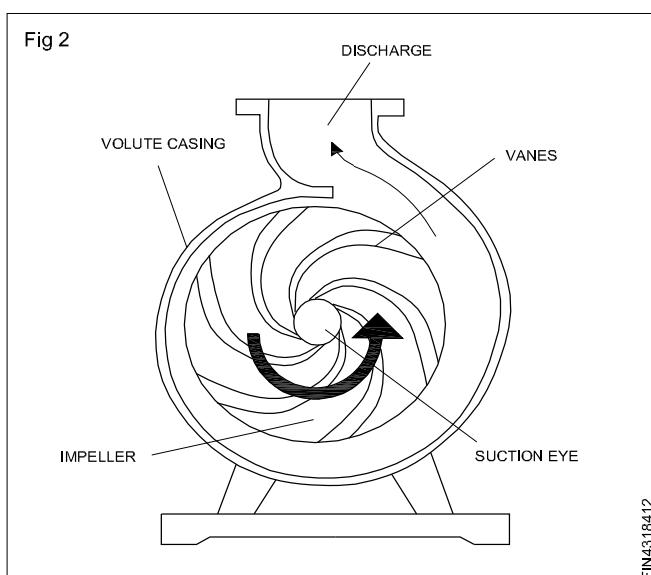
अधनात्मक विस्थापन पम्प (Non-positive displacement pumps)

- अधनात्मक विस्थापन पम्प द्वारा निरंतर प्रवाह मिलता है।
- अधनात्मक विस्थापन पम्प फिसलन के विरुद्ध अच्छी पकड़ नहीं देता है, जिससे पम्प का आउटपुट बदलता रहता है क्योंकि सिस्टम का प्रेशर बदलता रहता है।
- हर एक चक्र में प्रसव होने वाले द्रव का आयतन प्रवाह के प्रतिरोध पर निर्भर करता है।
- अपकेंद्री (सेन्ट्रीफ्यूगल) पम्प अधनात्मक विस्थापन पम्प का उदाहरण है। (Fig.2)

धनात्मक विस्थापन पम्प (Positive displacement pumps) (Fig. 3)

- धनात्मक विस्थापन पम्प द्वारा फिसलन के विरुद्ध अच्छी आंतरिक सील दी जाती है।
- इस पम्प के द्वारा हर एक चक्र में निश्चित मात्रा में द्रव को प्रवाह किया जाता है।

- धनात्मक विस्थापन पम्प के आउटलेट को बंद करने पर तत्काल रूप से दाब बढ़ जाता है। इस प्रेशर के बढ़ने से उपकरण बंद हो जाता है या टूट जाता है।
- गियर पम्प एक धनात्मक विस्थापन पम्प का उदाहरण है।



द्रवचालित पम्प के प्रकार (Types of Hydraulic pumps) (Fig. 4)

बाहरी गियर पम्प (External Gear pump)

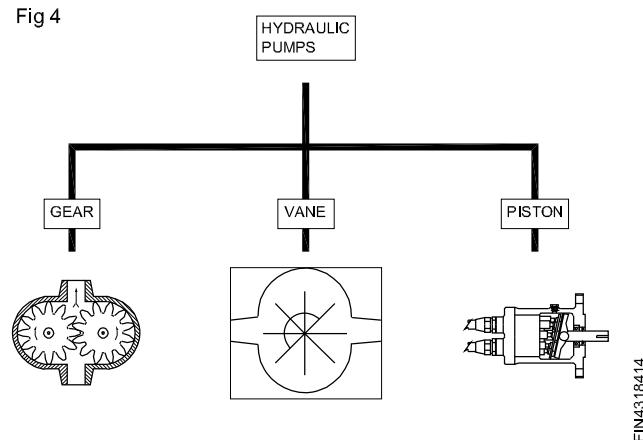
बाहरी गियर पम्प एक सबसे सामान्य प्रकार का चक्रीय (रोटरी) पम्प है।

FIN4318412

FIN4318413

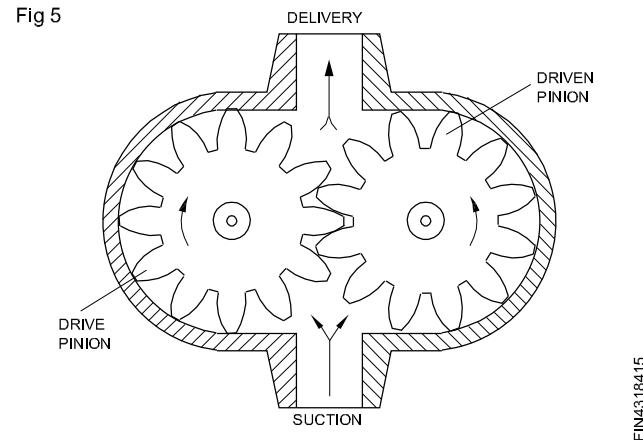
इस पम्प में ड्राइव गियर को ड्रॉइव शॉफ्ट द्वारा घुमाया जाता है, ड्राइव शाफ्ट पॉवर स्ट्रोत को जोड़ता है। इनलेट पोर्ट को सप्लाई लाइन से जोड़ा जाता है एवं आउटलेट को प्रेशर लाइन से जोड़ा जाता है। (Fig.5)

Fig 4



FIN4318414

Fig 5



FIN4318415

जैसे ही गियर घुमता है, इनलेट पर वायु का आयतन बढ़ जाता है जिससे प्रेशर कम हो जाता है एवं वायुमंडलीय दाब को स्नोत के द्रव द्वारा इनलेट पोर्ट पर द्रव को धक्का दिया जाता है। इससे गियर स्पेस में द्रव इकट्ठा हो जाता है, जैसे गियर घुमते हैं, व द्रव को इनलेट पोर्ट से डिसचार्ज पोर्ट पर भेजा जाता है।

इस प्रक्रिया द्वारा सिस्टम में द्रव का प्रवाह होता है।

फिसलन के विरुद्ध कसी हुई सील दाँतों के बीच धातु सम्पर्क द्वारा बनायी जाती है। (Fig.6)

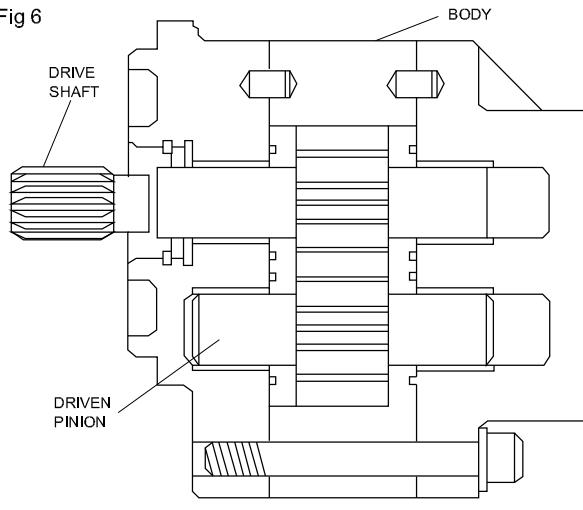
महत्वपूर्ण मापदण्ड (Important parameters)

- विस्थापन आयतन 0.2 से 200 Cm³/rev
- 300 बार प्रेशर तक उपयुक्त है।
- निश्चित विस्थापन होता है।
- सामान्य कोलाहलपूर्ण है।
- छोटा एवं कम भार वाला है।
- कम खर्च वाला है।

गियर पम्प के उपयोग (Gear pump applications)

गियर पम्प का सामान्य प्रयोग लुब्रिकेटिंग आईल को आधौगिक एवं आटो

Fig 6



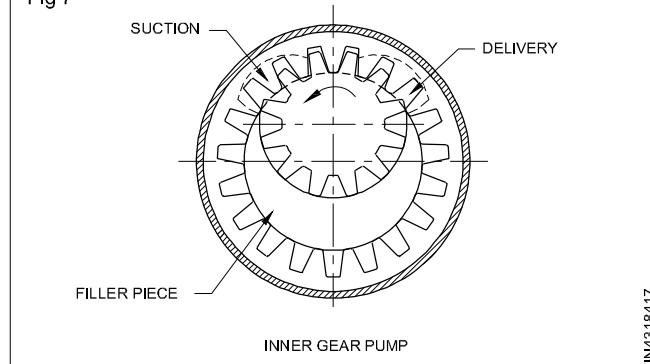
FIN4318416

मोबाइल अपयोगों में एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाने में किया जाता है।

आंतरिक गियर पम्प (Internal gear pump)

आंतरिक गियर पम्प में दो गियर उपलब्ध होते हैं स्पर गियर बड़ी रिंग गियर (आउट गियर) में लगा होता है। छोटा स्पर गियर, बड़े गियर की एक साइड से जुड़ा होता है व दोनों गियर अर्धचन्द्र नुमा आकार के विभाजक के द्वारा अलग किये जाते हैं। अर्धचन्द्र विभाजक द्वारा इनलेट व आउटलेट पोर्ट अलग - अलग किये जाते हैं आंतरिक गियर पम्प में, दोनों गियर एक ही दिशा में घुमते हैं। (Fig.7)

Fig 7



FIN4318417

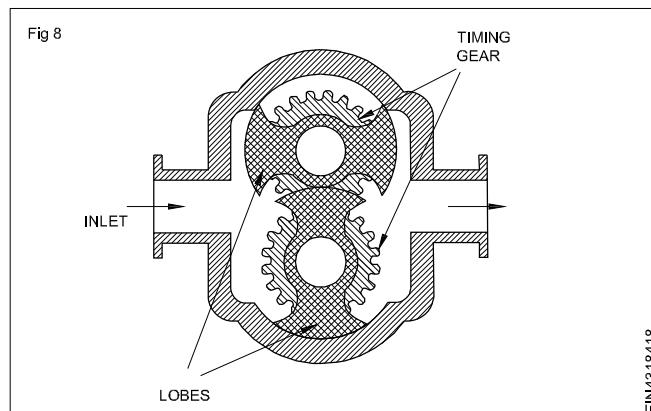
जैसे ही गियर के दाँत अलग होते हैं, आंशिक निर्वात अंदर की साइड हो जाता है। गियर के घुमने पर, द्रव को गियर की परिधि पर भेजा जाता है जब तक कि वे आउटलेट पोर्ट पर न पहुँच जाए। द्रव के लगातार बहाव को आउटलेट पोर्ट से बाहर भेजा जाता है।

महत्वपूर्ण मापदण्ड (Important parameters)

- आंतरिक गियर पम्प 3500 psi. तक के प्रेशर के लिए उपयुक्त है।
- प्रवाह दर अनुसार 2200 cSt, तक श्यनता सीमा पर कार्य किया जा सकता है।
- सामान्यतः शांत रहता है।
- कम द्रव श्यनता पर भी आंतरिक पम्प की उच्च कार्यक्षमता होती है।

पिण्डक पम्प (Lobe pump)

लौब पम्प विधि रोटर प्रकार का पम्प है, इसमें रोटर की साइज या आकार पिण्डनुमा (लौब) होती है। इसकी कार्यप्रणाली बाहरी गियर पम्प जैसी ही होती है इसमें गियर जैसे लौब एक दूसरे से सम्पर्क में नहीं आते हैं। दोनों पिण्डों की तुलनात्मक गति टाइमिंग गियर की मदद से समकालिक की जाती है, अतः दोनों लौबों का आंतरिक सम्पर्क सीलिंग सम्पर्क है न की ड्राइविंग सम्पर्क है। (Fig. 8)



पम्प का सेक्शन एवं डिस्चार्ज (प्रवाह) दोनों लोबों के घुमने की दिशा पर निर्भर करता है। पम्प की आंतरिक संरचना देखें एक इसकी संक्रिया समझें।

सेक्शन साइड, जैसे ही लौब जाती में से बाहर आते हैं, पम्प से द्रव बहता है। द्रव को लोबों की बीच की जगह पर लाया जाता है, एवं यहाँ से इसे पम्प की डिस्चार्ज साइड पर लाया जाता है। लाबों की डिस्चार्ज साइड से, द्रव को डिस्चार्ज पोर्ट से बाहर भेज दिया जाता है।

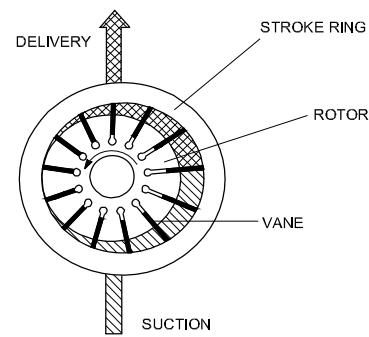
जैसे कि दोनों लोब आपस में सीधे नहीं मिलते हैं, लोब पम्पों का उपयोग उन द्रवों के लिए किया जाता है जिसमें अबंलेक्टिव पोर्ट पदार्थ हों। लेकिन इसी कारण से इसकी आर्यक्षमता कम हो जाती है, मुख्यतः कम श्यानता वाले द्रवों के लिए। इस पम्प की आंतरिक सतह साफ रहती है, जिसमें कम ग्रीवा होती है, इस पम्प का प्रयोग स्वच्छता संबंधी उपयोगों में किया जाता है।

वेन पम्प (Vane Pump)

यह एक प्रकार का समान्य प्रकार का पम्प है। इस पम्प में रोटर में स्लॉट कटे होते हैं। जब रोटर घुमता है, आकेंद्री बल द्वारा वेन्स को बाहर की तरफ केसिंग को टच करने के लिए धकेला जाता है, जाँ बो फँस जाते हैं एवं द्रव को घुमते हैं। स्लिंगों का उपयोग करके वेन को बाहर की तरफ धकेला जाता है। जब वेन डिलेवरी साइड पहुँच जाते हैं, उन्हें केसिंग द्वारा फिर से रोटर में धकेला जाता है। द्रव केसिंग के ग्रुव में से निकल जाते हैं। इस वेन पम्प में ड्राइव शॉफ्ट पर असंतुलित बल अलग है क्योंकि बाहरी साइड पर ही उच्च दाब क्षेत्रफल मौजूद रहता है। (Fig.9)

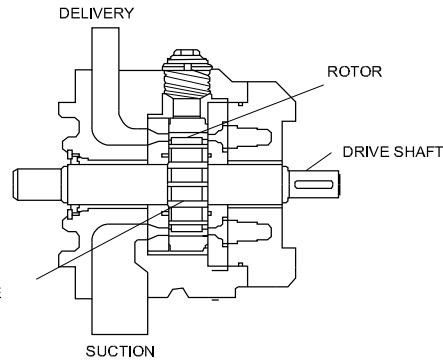
पम्प के उस हिस्से में इनलेट पोर्ट होते हैं जहाँ पर चैम्बर अपनी साइज बढ़ा लेते हैं, जिससे की आंशिक निर्वात बन जाता है जिससे की द्रव पम्प में प्रवाह हो जाता है। द्रव वेनों के बीच में फँस जाता है व पम्प के बाहरी साइड पर ले जाया जाता है। बाहरी साइड वाले चैम्बर की साइज सिकुड़ जाती है एवं यह क्रिया द्रव को बाहरी पोर्ट से सिस्टम में पहुँचाती है। (Fig.10)

Fig 9



FIN4318419

Fig 10

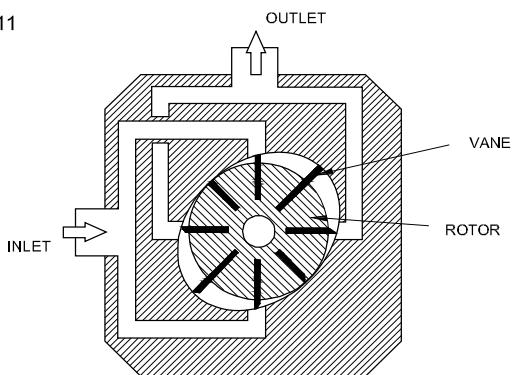


FIN431841A

संतुलित वेन पम्प (Balance Vane pump)

इसकी संरचना के आधार पर इसमें प्रति परिक्रमा में दो प्रेशर चक्र होते हैं। दोनों आउटलेट पोर्ट 180° से अलग - अलग होते हैं जिससे कि रोटर पर प्रेशर बल संतुलित रहता है। यह पम्प अत्यधिक उच्च स्पीड पर उच्च दाब पैदा कर सकता है। (Fig.11)

Fig 11



FIN431841B

वेन पम्प विशेषताएँ (Vane pump characteristics)

- उच्च प्रवाह प्रयोग के लिए इसका उपयोग किया जाता है।
- 160 बार तक का प्रेशर बना सकता है।
- सरल विविध फिटिंग होती है।
- पम्प नियंत्रण में
- कम आवाज करता है।

वेन पम्प उपयोग (Vane pump applications)

इस पम्प का प्रयोग उच्च डिस्चार्ज (प्रवाह) एवं कम दाब वाली जगहों पर किया जाता है। इसका उपयोग लुब्रीकेटिंग आइल को उद्योगों में स्थानन्तरण करने हेतु व मशीन टूल एवं प्रेसों में भी किया जाता है।

पिस्टन पम्प (Piston pump)

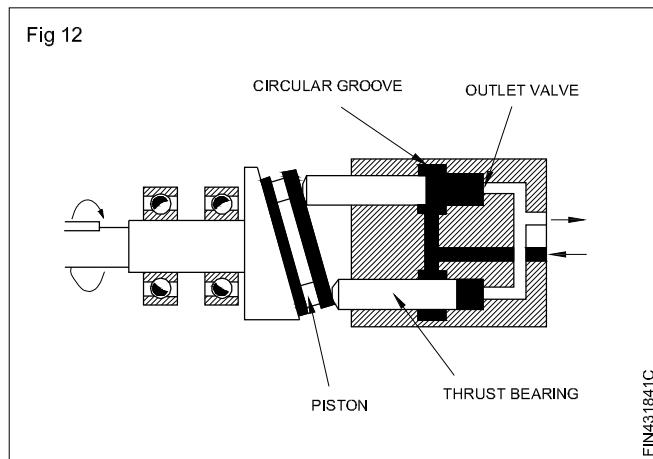
पिस्टन पम्प एक सामान्य पम्प है जिसका उपयोग उच्च दाब वाली जगह पर किया जाता है। इस वर्ग में निम्न तीन प्रकार के पम्प आते हैं:-

- अयन (Axial) पिस्टन पम्प
- झुकाव अक्ष (Bent axis) पिस्टन पम्प
- रेडियल (Radial) पिस्टन पम्प

अयन पिस्टन पम्प (Axial piston pump)

इस पिस्टन पम्प में, शाफ्ट पर ब्लॉक एवं पिस्टन इस तरह घुमते हैं कि पिस्टन सिलेण्डर होल (बोर) में अयन प्रकार से अंदर बाहर होते हैं। इस गति को अयन गति कहते हैं। यह पम्पिंग क्रिया सार्वभौमिक जाइंट के कारण सम्भव है या किर लिंक एवं स्वाश प्लेट के कारण संभव है। (Fig.12)

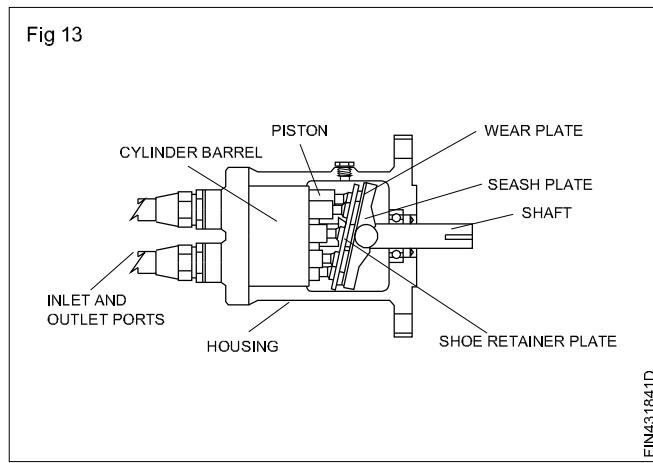
Fig 12



पम्प के मुख्य पार्टों में ड्राइव शॉफ्ट, पिस्टन, सिलेण्डर ब्लॉक एवं स्वाश प्लेट हैं। पर्यावरण दाब द्वारा द्रव को एक पोर्ट में पहुँचाया जाता है, व यह अन्य पोर्ट से बाहर की तरफ पिस्टन के अंदर बाहर (reciprocating) गति से होता है।

एक फिल पोर्ट सिलेण्डर हाउसिंग के ऊपर मौजूद रहता है। मुख सामान्यतः बंद रहता है पर यह हाउसिंग या केस में दाब को जांचने के लिए खोला जाता है। यदि नया या सुधारा हुआ पम्प लगाया जाता है, यह प्लग हटा दिया जाता है एवं हाउसिंग को द्रव से भर दिया जाता है। (Fig.13)

Fig 13



जैसे ही ड्राइव शॉफ्ट घुमती है, यह पिस्टन ब्लॉक एवं सिलेण्डर हो घुमती है। पम्प ब्लॉक में स्वॉश प्लेट की प्रतिसंतुलित अवस्था द्वारा पिस्टन सिलेण्डर ब्लॉक में आगे - पीछे होता है।

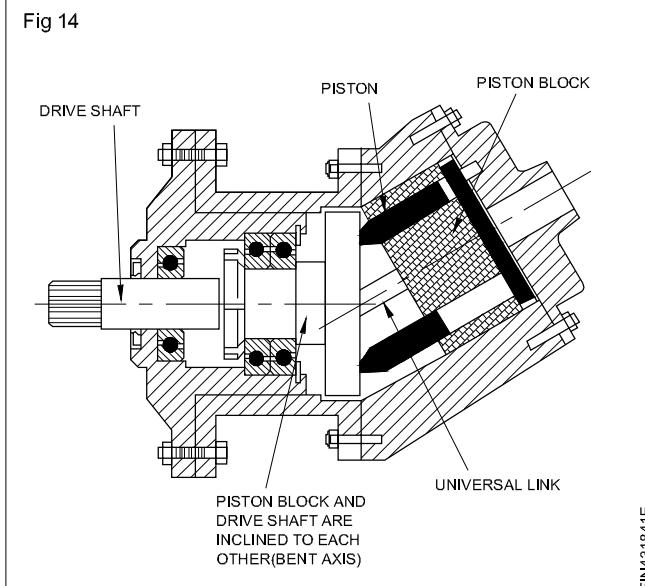
जैसे ही पिस्टन सिलेण्डर ब्लॉक में आगे पीछे होता है, द्रव जो एक पोर्ट से अंदर होता है व अन्य हिस्से से बाहर किया जाता है। इस क्रिया द्वारा द्रव का नियमित, एवं नॉन पलसेटिंग प्रवाह होता है।

पम्पिंग क्रिया स्वॉश प्लेट के टिल्ट, (झुकाव) कोण पर निर्भर करती है। यदि यह झुकाव न हो तो, पम्पिंग क्रिया सम्भव नहीं है।

झुकाव अक्ष पिस्टन पम्प (Bent axis piston pump)

स्वॉश प्लेट की तरह ही इस पम्प को भी अनय (एक्सीयल) पिस्टन पम्प कहते हैं। ऐसे कई पिस्टन हैं जो एक दूसरे से समान्तर हैं व पिस्टन ब्लॉक में अनय स्थिति में अंदर बाहर करते हैं। इस पम्प में स्वॉश प्लेट की अपेक्षा, ड्राइव शॉफ्ट ब्लॉक पर किसी कोण के साथ रहती हैं, इसलिए इसे बेंट अक्ष (Fig 14) कहते हैं।

Fig 14



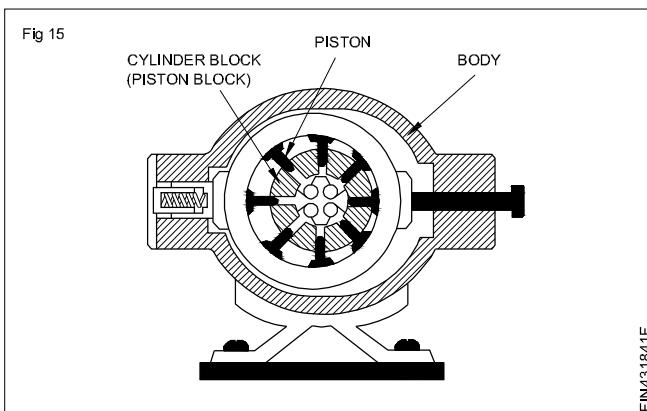
पिस्टन ब्लॉक में स्लॉटों में कई पिस्टन हाउसिंग हैं व वे ड्राइव शॉफ्ट फ्लेन्ज (अग्रीव) से जुड़े होते हैं। पिस्टन ब्लॉक व ड्राइव शॉफ्ट को यूनिवर्सल चॉवी द्वारा जोड़ा जाता है जिससे संरेखन बना रहता है और यह भी निश्चित हो जाता है कि वे साथ घुम रहे हैं।

जैसे ही ड्राइव शॉफ्ट घुमता है, यह पिस्टन ब्लॉक पर ड्राइव को भेजता है। सक्षण साइड में, पिस्टन ब्लॉक व ड्राइव शॉफ्ट फ्लेन्ज की दूरी बढ़ जाती है व पिस्टन निकल जाता है जिससे परिणामस्वरूप इन्डक्शन क्रिया होती है। इसके अलावा, पिस्टन जब डिस्वार्ज पोर्ट से पास होता है, पिस्टन अंदर धकेल दिया जाता है, जिससे डिस्वार्ज सम्भव हो जाता है। पिस्टन के इस अंदर बाहर की क्रिया के फलस्वरूप ड्राइव शॉफ्ट के घुमने से द्रव की पम्पिंग क्रिया होती है।

त्रिज्यीय पिस्टन पम्प (Radial piston pump)

रेडियल पिस्टन पम्प की विशिष्ट आकृति दर्शायी गयी है। इस पम्प में अनेक पिस्टन होते हैं जो बराबर दूरी पर रहते हैं व सिलेण्डर ब्लॉक में रेडियली (त्रिज्यीय) तरह से बैठती हैं। पिस्टन द्वारा रेडियल दिशा में

अंदर बाहर घुमा जाता है, इसलिए इसे रेडियल पिस्टन पम्प भी कहते हैं। (Fig.15)



क्रॉस डिस्क कपलिंग की मदद से ड्राइव शॉफ्ट द्वारा पिस्टन ब्लॉक पर ड्राइव टार्क (आघुर्ण बल) दिया जाता है। पिस्टन ब्लॉक पिण्ड के आस - पास घुमते हैं जिसमें पम्प के पीछे की तरफ डक्ट (लाइन) द्वारा आउटलेट व इनलेट पर कनेक्शन किये जाते हैं। पिस्टन ब्लॉक में कई पिस्टन होते हैं जो रेडीयली (त्रिजीय) स्लॉटों में जमे होते हैं, जो स्लीपर पेड़ की मदद से स्ट्रोक रिंग के विरुद्ध खड़े रहते हैं। पिस्टन स्लीपर पेड़ पर बॉल एवं सॉकेट जाईट की मदद से जुड़े रहते हैं व स्लीपर पेड़ स्ट्रोक रिंग में दो अवरलेपिंग रिंग की मदद से स्टॉक रिंग में गाइड होते हैं। स्ट्रोक रिंग पिस्टन ब्लॉक से उत्केन्द्रीय रूप से जुड़े रहते हैं।

जब पिस्टन ब्लॉक घुमता है, पिस्टन स्टॉक रिंग के विरुद्ध उपकेन्द्री बल व द्रवचालित दाब द्वारा दबाव लगाता है कभी - कभी इस कार्य के लिए स्प्रिंग का प्रयोग भी किया जाता है। जैसे कि स्टॉक रिंग पिस्टन ब्लॉक से उपकेन्द्रीय है, घुमने के एक हिस्से में पिस्टन, पिस्टन ब्लॉक से दूर जाता है। इसलिए द्रव इनलेट पोर्ट से निकलकर पिन्टल में पिस्टन ब्लॉक के स्लॉट में

जाता है एवं दूसरे हिस्से में घुमने पर, पिस्टन पिस्टन ब्लॉक में घुमता है, एवं बल द्वारा स्लॉट में पड़े द्रव को डिस्चार्ज (प्रवाहित) आउटलेट पोर्ट पर कर देता है। यदि उत्केन्द्रीता बढ़ती है, स्टॉक लम्बाई भी बढ़ती है व यह उम्कन्द्रेता बढ़ती है, स्टॉक लम्बाई भी बढ़ती है व यह उत्केन्द्रीता से दोगुनी बढ़ जाती है।

महत्वपूर्ण मापदण्ड (Important parameters)

पिस्टन पम्प उपयोग (Piston pump applications):

पिस्टन पम्प का उपयोग मुख्यतः उच्च दाब एवं हल्के (कम) डिस्चार्ज (प्रवाह) के लिए किया जाता है।

- विस्थापन $750 \text{ cm}^3/\text{r}$ पर करने हेतु
- प्रेशर सीमा $350/400$ बार
- उच्च ध्वनि सीमा
- यह मलिन एवं दूषण द्रव के लिए संवेदनशील है
- उच्च कार्य क्षमता
- अच्छी उम्र हेतु प्रयोग
- बड़े एवं भारी इकाईयाँ
- उच्च दाम

पिस्टन पम्प उपयोग (Piston pump applications)

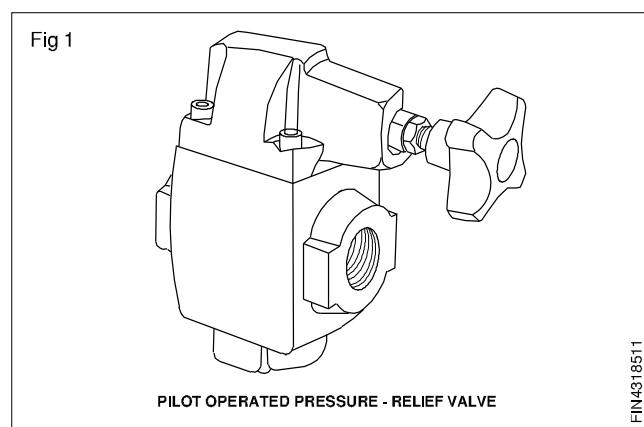
पिस्टन पम्प का भी उपयोग उच्च दाब एवं कम विस्थापन कार्य के लिए किया जाता है।

दाब रिलीफ वॉल्व (Pressure relief valve)

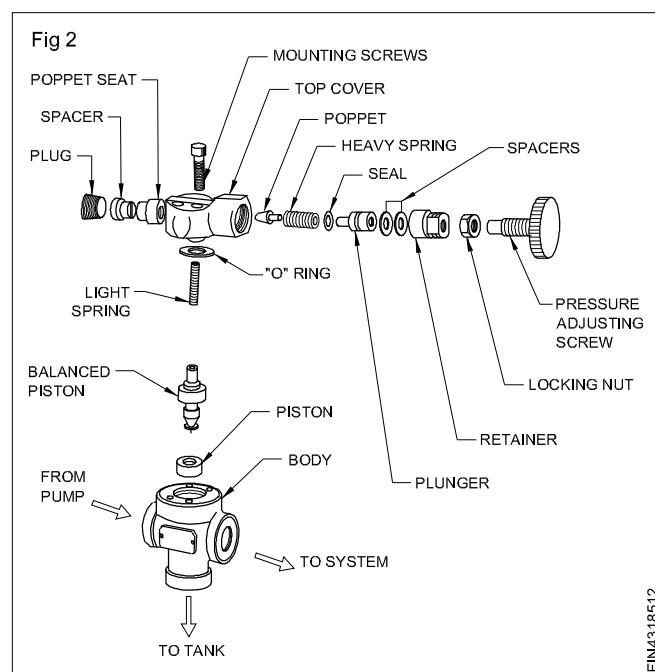
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- प्रेशर रिलीफ वॉल्व के मुख्य पार्टों को जानना
- प्रेशर रिलीफ वॉल्व के विभिन्न पार्टों के कार्य आकृति
- प्रेशर रिलीफ वॉल्व की मुख्य संरचना आकृति।

प्रेशर रिलीफ वॉल्व का सामान्य दृश्य चित्र में दिखाया गया है। बाहर की तरफ से 'नोब' मुख्य नियंत्रण तत्व हैं। (Fig 1)



रिलीफ वॉल्व के निम्न मुख्य पार्ट दिखाए गए हैं। (Fig 2)



बॉडी
टाप कवर
पिस्टन
लाइट स्प्रिंग
पिस्टन सीट

पोपेट
पोपेट सीट
हैवी स्प्रिंग
एडजस्टिंग स्कू

बॉडी (Body)

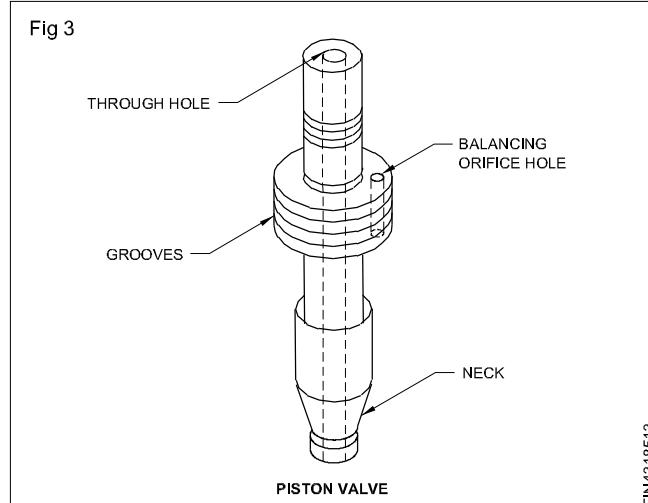
वॉल्व की बॉडी फाइन ग्रेड डलवे लौहे की बनी होती है। कास्टिंग बॉडी के अंदर अच्छे से मशीनिंग की जाती हैं जिसमें पिस्टन, पिस्टन सीट व टाइट स्प्रिंग बैठती है। बॉडी को टॉप कवर से स्कू द्वारा कसा जाता है। इनलेट, आउटलेट व ड्रेन के पोर्ट्स बॉडी में दिये होते हैं, चुड़ी कटे हुए होल्स में। बॉडी के अंदर मुख्य प्रक्रिया को करने हेतु स्थान होता है।

टॉप कवर (Top cover)

टॉप कवर फाइन कास्टिंग विधि द्वारा तैयार किया जाता है। इसे अंदर से मशीनिंग कर पोपेट, हैवी स्प्रिंग, स्कू, सील एवं वेन्ट प्लग आदि रखने हेतु स्थान बनाया जाता है। टॉप कवर को बॉडी से स्कू द्वारा जोड़ा जाता है। टॉप कवर में स्टेट तत्वों के द्वारा पायलट आपरेटिंग प्रक्रिया को जगह दी जाती है।

पिस्टन (Piston)

यह बॉडी में मुख्य रिलिविंग वॉल्व तत्व होता है। यह टूट - फूट निरोधी स्टील को हार्ड कर बनाया जाता है। वॉल्व को खिसकाने वाले हिस्से को कम गहरे ग्रुव द्वारा अंदर बाहर किया जाता है। इन ग्रुवों द्वारा तेल लुब्रीकेशन के लिए अंदर भेजा जाता है। वॉल्व पिस्टन के केंद्र में आर - पार छेद होता है। (Fig 3) बड़े व्यास की फ्लेट साइड पर ओरिफाइस होल होता है। आर पार छिद्र का उद्देश्य यह है कि दरार होते समय आइल को बाहर निकाला जा सके। ओरिफाइस होल द्वारा पिस्टन के ऊपर का क्षेत्रफल इनलेट प्रेशर से भर दिया जाता है जिससे पिस्टन बैलेन्स रहे।



वॉल्व का नीचला हिस्सा टेपर (तंग) रहता है जिससे कि बंद स्थिति में शंकु आकार की बैठक रहें। पिस्टन वॉडी में रहता है।

हल्की स्प्रिंग (Light spring)

हल्की स्प्रिंग का उद्देश्य पिस्टन को सिटिंग के विरुद्ध नीचे की स्थिति में रखना है जब पिस्टन संतुलित स्थिति में हो। यह पिस्टन के बड़े व्यास एवं पिस्टन के उपरी हिस्से के बीच में लगी होती हैं। यह स्प्रिंग अपने तनाव के कारण सामायोज्य नहीं होती है।

पिस्टन सीट (Piston seat)

यह लाइनर बूश है जो वॉडी में मजबूती से फिक्स होती है। यह टूट फूट निरोधी स्टील की बनी होती हैं जिसे हार्ड किया होता है। बूश का आंतरिक साइड को टेपर किया जाता है। जिसमें पिस्टन वॉल्व को बैठाया जाता है।

पोपेट (Poppet)

पोपेट एक शंकु आकार का भाग है जो उपरी हिस्से में लगा होता है। पोपेट पायलट वॉल्व की तरह कार्य करता है। इसे हैवी स्प्रिंग की मदद से अपनी स्थिति में लगाया जाता है। यह टूट - फूट निरोधी स्टील का बना होता है जिसमें शंकु आकार की ग्राउण्ड सतह होती है।

इस शंकु सीट में तेल के विरुद्ध स्टील सीलिंग होती है। पोपेट हैवी स्प्रिंग द्वारा अपनी स्थिति में पुनः आ जाता है।

पोपेट सीट (Poppet seat)

यह पोपेट वॉल्व की सीट होती है। इसमें शंकु सीट होती है जिसे पोपेट के टेपर सतह से मिलाया जाता है। यह प्रेस फिट द्वारा टॉप कवर पर मजबूती से फिक्स किया जाता है।

हैवी स्प्रिंग (Heavy spring)

इस स्प्रिंग को पायलट पोर्ट के पोपेट में बिठाया जाता है।

इस स्प्रिंग को प्लन्जर एवं पोपेट के अधिकतम् व्यास के बीच में बैठाया जाता है। जब आइल द्वारा पायलट पोर्ट पर अधिक बल दिया जाता है, हैवी स्प्रिंग पोपेट को उठा देती है व तेल को छोड़ देती है। स्प्रिंग के तनाव को नॉव की मदद से कम ज्यादा किया जा सकता है।

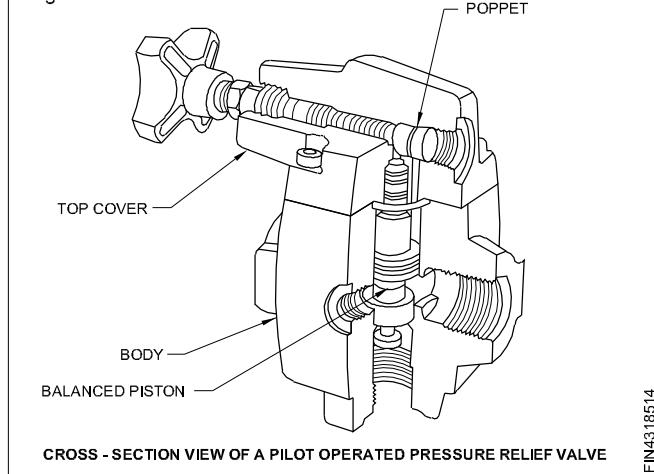
समायोजित स्क्रू (Adjusting screw)

यह स्क्रू फाइन पिच (दूरी) वाले स्क्रू होते हैं जिसमें नॉब उपरी कवर पर लगा हुआ होता है। इस स्क्रू के दाँतों को मिलाने के लिए वॉडी पर रिटेनर लगाए हुए रहते हैं, जिन्हें लाकिंग नट से टाइट किया जाता है। स्प्रिंग के तनाव को एडजस्ट करने के लिए प्रारम्भ से ही स्पेयर का प्रयोग किया जाता है।

कास्ट वॉडी एवं स्क्रू एण्ड के बीच के लीकेज को रबर सील द्वारा रोका जाता है, यह सील उपरा एवं तेल निरोधी होती है। पोर्ट की जगह प्लग का भी प्रयोग किया जाता है।

पायलट ऑपरेट रिलीफ वॉल्व के सभी पार्टों की पूर्ण असैम्बली Fig 4 में दिखाई गई है।

Fig 4



FIN4318514

ट्यूब एवं पाइप असैम्बली (Tube and pipe assembly)

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

- प्रवचालित उपकरणों में मुख्य प्रकार के ट्यूब एवं पाइप फीटिंग्स।

प्रवचालित उपकरणों में ट्यूबिंग (Tubings in hydraulic system)

प्रवचालित सिस्टम में द्रव एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचता है बिना किसी रुकावट के, इस उद्देश्य के लिए ट्यूबों का प्रयोग किया जाता है। अतः ट्यूबों का कार्य बिना लीकेज के द्रव को एक स्थान से अन्य स्थानों पर प्रवचालित सर्किटों में पहुँचाना होता है।

यह ट्यूब एवं पाइपों की क्षमता उच्च तापमान एवं उच्च दाब को सहने की रहती है। अतः पाइप वह जगह भी है जहाँ पर द्रव अपनी उम्पा को छोड़ देते हैं।

सामान्यतः ट्यूब एवं पाइप शब्द सुनकर भ्रम उत्पन्न होता है। ट्यूब की सही परिभाषा क्या है ?

ट्यूब व पाइप में अंतर (Difference between a tube and pipe)

ट्यूब व पाइप में अंतर एकदम संकीर्ण है। ट्यूब की भित्ति पतली होती है जबकि पाइप की दिवार (भित्ति) मोटी होती है।

ट्यूब सामान्यतः डिजाइन में निरंतरतायुक्त होते हैं, जबकि पाइप बेवल्ड होते हैं।

ट्यूबों पर पतली भित्ति होने के कारण चुडियाँ (थ्रेड) नहीं बनाई जा सकती जबकि पाइपों में थ्रेड बनाइ जा सकती है बिना पाइप की शक्ति कम किये।

दोनों ट्यूब एवं पाइप स्टील के बने होते हैं, लेकिन ट्यूब कॉपर, ब्रास, स्टील व प्लास्टिक आदि के भी बने होते हैं।

ट्यूब पाइप की अपेक्षा आसानी से मुड़ जाती है, अतः ट्यूबों में पाइपों से अधिक लचीलापन रहता है।

ट्यूबों का पाइप से मुख्य अंतर यह है कि ट्यूब की आंतरिक भित्ति कोमल होती है, जिससे द्रव का निर्विहन बहाव होता है, इस बहाव को लेमीनार भी कहते हैं, जबकि पाइप में बहाव अशांत रहता है, इसकी अंदर की सतह कोमल नहीं होती है।

सामान्यतः कार्य स्थलों पर पाइप एवं ट्यूब में अंतर ठीक से नहीं बताया जाता है।

ट्यूब मटेरियल (Tube material)

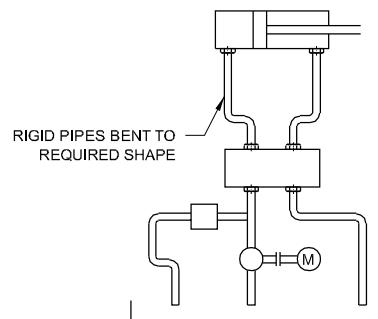
ट्यूबों को बाहरी व्याव एवं लम्बाई द्वारा बताया जाता है। इसकी लम्बाई कस्टमर के उपयोग अनुसार ट्यूब का काटकर की जा सकती है। यह कॉपर, ब्रास, एल्युमीनियम, कार्बन स्टील व स्टेनलेस स्टील की बनी होती हैं। सभी ट्यूब निरंतर बनाई हुई होती हैं।

प्रवचालन में पाइप फीटिंग का वर्गीकरण (Classification of pipe fitting in hydraulics)

ट्यूब/पाइप फीटिंग प्रवचालन में विभाजित की गई है -

- कठोर जोड़ (Rigid)
- लचीला जोड़ (Flexible)

Fig 1



FIN4318611

कठोर कनेक्शन (Rigid connections)

कठोर ट्यूबिंग मेटल ट्यूब द्वारा की जाती है। ट्यूब को आवश्यक लम्बाई तक मोड़ा जाता है व सर्किट के अन्य भागों को जोड़ा जाता है। (Fig. 1)

यह कनेक्शन उस स्थान पर किया जाता है जहाँ पर बने हुए सर्किट में कोई संशोधन न करने हों व उस सर्किट को भविष्य में कभी न खोलना हो।

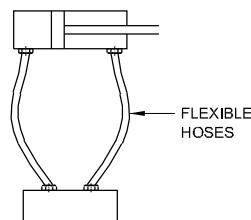
यदि कोई बदलाव लाना हो तो मौजूद पाइप को खोल दिया जाता है एवं नए पाइप को मोड़कर लगा दिया जाता है।

लचीला कनेक्शन (Flexible connection)

इस प्रक्रिया में पार्टों के लचीला ट्यूबों के द्वारा जोड़ा जाता है, सामान्यतः इन्हें होस कहते हैं। लचीला होसों को सिथेटिक रवर ट्यूब जिन्हें उच्च तनाव वाली स्टील वायरों से जड़ा हो द्वारा बनाया जाता है। (Fig. 2)

लचीला होस कम ज्यादा प्रेशर को अच्छे से झेल लेते हैं एवं यह प्रेशर होस में स्वतः ही खत्म हो जाता है। यदि पाइप कठोर हो तो इससे स्वतः ही संदर्भ होने लगता है जिससे पाइप टूट जाता है या कनेक्शन ढीला हो जाता है।

Fig 2



FIN4318612

होसेस प्रयोग करने के फायदे (Advantages of using hoses)

- यह झटके, आवाज एवं स्पंदन से बचाते हैं।
- यह रुके हुए पार्टों को जोड़ देते हैं।
- कम जगह में भी ठीक से आसानी से कनेक्शन हो जाता है।
- अस्थायी कनेक्शनों को अच्छे से बना देते हैं।
- इसके द्वारा कनेक्शन बना सकते हैं एवं आवश्यकता पड़ने पर कनेक्शन हटा भी सकते हैं।

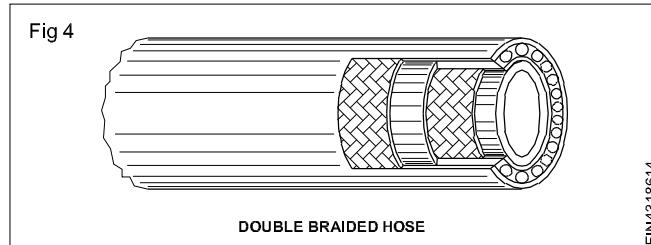
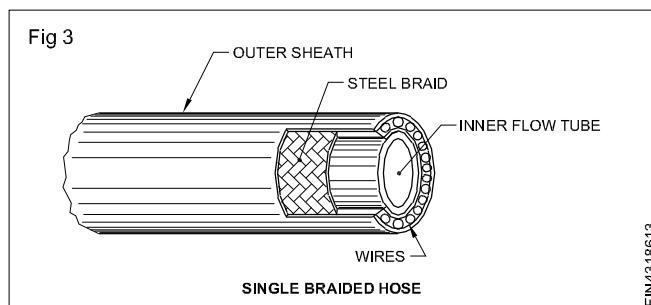
लचीले होस के प्रकार (Types of flexible hoses)

लचीले होस द्वारा कई प्रेशर एवं तापमान रेंजों पर काम किया जा सकता है।

होस का विभाजन निम्न में किया गया है :

संरचना का प्रकार (Type of construction)

(a) वायर ब्रेड (गुथी हुई) सिंगल या डबल ब्रेड (Figs. 3 & 4)



(b) सिंथेटिक (कृत्रिम) यार्न ब्रेड (कॉटन, फॉयबर, अजबेस्टोस आदि)

सामान्यतः सिंथेटिक यार्न ब्रेड होस अत्यधिक लचीली होती है, लेकिन इसका ऑपरेटिंग प्रेशर कम होता है।

जबकि वायर ब्रेड होस में स्टील वायर का प्रयोग होने पर उच्च दाब 300 cm² तक उपयुक्त किया जा सकता है लेकिन कृत्रिम यार्न ब्रेड होस की तरह लचीली नहीं होती है।

प्रेशर एवं तापमान झेलने की दक्षता (Pressure and temperature withstanding capacity)

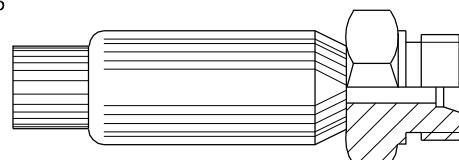
होसेस का प्रयोग द्रवचालित सर्किटों में किया जाता है, व इनमें दाब द्रव के बहने से उत्पन्न होता है। अतः होसेस को प्रेशर झेलने की क्षमता अनुसार वर्गीकृति किया है, यह मानक SAEJ517, SAE100R1, एवं SAE100R2 इत्यादि से दिया जाता है।

नम्बर R1, R2 द्वारा होसों की प्रेशर एवं तापमान सहने की क्षमता अनुसार नम्बर दिये हैं। संरचना अनुसार होसों को पसन्द करते समय यह ध्यान दिया जाए कि सर्किट में अधिकतम् दाब बना हुआ हो। प्रेशर एवं तापमान के वास्तविक मान अनुसार उपभोक्ता विवरणिका का प्रयोग कर होस पसन्द करना चाहिए।

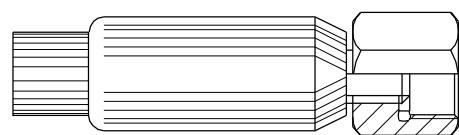
पाइप एण्ड फीटिंग के प्रकार (Type of pipe end fitting)

जैसे कि होसों का प्रयोग कई प्रकार के उपयोगों हेतु किया जाता है, व यह कई प्रकार के कनेक्टरों के साथ जोड़कर कई प्रकार की एण्ड फीटिंग भी तैयार करता है। कई प्रकार की एण्ड फीटिंग्स उपभोक्ताओं के लिए उपलब्ध हैं, कुछ Fig. 5 में दी गई हैं।

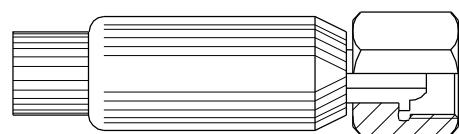
Fig 5



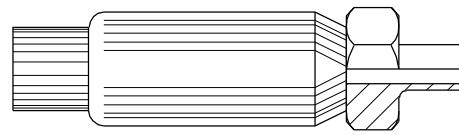
THREADED MALE NIPPLE



FEMALE SWIVEL NUT FEMALE NIPPLE



FEMALE SWIVEL NUT MALE NIPPLE



BE TYPE WITH TUBE DIA

होसेस का विशेष विवरण (Specification of hoses)

लचीली होसों का विवरण इन जानकारियों के अनुसार दिया जाता है,

- आंतरिक व्यास
- दो एण्ड कनेक्टरों के बीच की लम्बाई
- प्रेशर एवं तापमान सहने की क्षमता
- एण्ड फीटिंग का प्रकार

यह सभी उत्पादक केटेलोग से देखकर विशेष उपयोग हेतु पसंद किया जा सकता है। उदाहरण के लिए -

व्यास 10 x 1000 x SAE100R2 x दोनों सिरों के फिमेल नट

कनेक्टर (Connectors)

कनेक्टर ऐसे पार्ट्स हैं जो ट्यूब के सिरों को अन्य द्रवचालित पार्टों के सिरों से जोड़ते हैं। कनेक्टर का प्रयोग अन्य कार्यों के लिये भी किया जाता है जैसे ट्यूब की साइज बदलना, प्रवाह की दिशा बदलना, प्रवाह को रोकना इत्यादि। कनेक्टरों को कई मापदण्ड अनुसार बाँटा गया है।

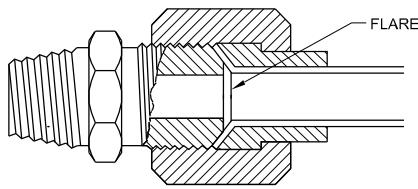
- सीलिंग डिजाइन के अनुसार
- आकार, संरचना एवं उपयोगों के अनुसार

सीलिंग डिजाइन के अनुसार (According to the type of sealing design)

फ्लेयर फीटिंग (Flared fitting) (Fig. 6)

इस फीटिंग के पाइप फ्लेयर हुए रहते हैं व कनेक्टर से जुड़ जाते हैं।

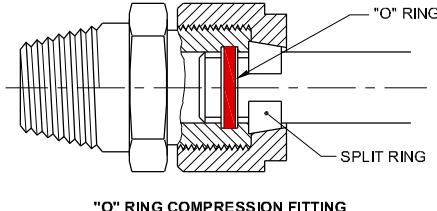
Fig 6



'O' रिंग कम्प्रेशन फीटिंग ('O' ring compression fitting) (Fig. 7)

इस प्रकार के कनेक्टर में 'O' रिंग पाइप को बाहरी व्यास से सील करती हैं। स्पिल रिंग द्वारा पाइप को क्लेम्प किया जाता है।

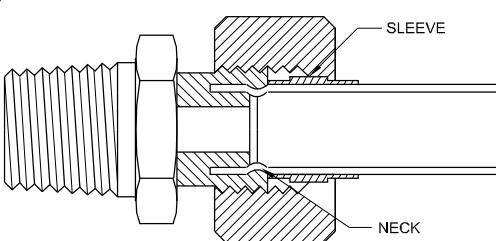
Fig 7



स्लीव कम्प्रेशन फीटिंग (Sleeve compression fitting) (Fig 8)

इस पाइप में गले वाली सील (नेक सील) द्वारा स्लीव के साथ आइल या द्रव का रास्ता सील किया जाता है।

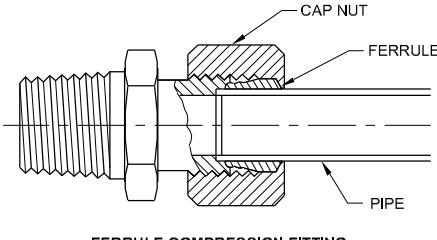
Fig 8



फेर्ल कम्प्रेशन स्लिंग (Ferrule compression fitting) (Fig 9)

इसमें फेर्ल (लोहे की मुंदरी) विशिष्ट तरह से बनायी जाती है, फेर्ल को ट्यूब में फँसाकर स्थायी सील बनायी जाती है।

Fig 9

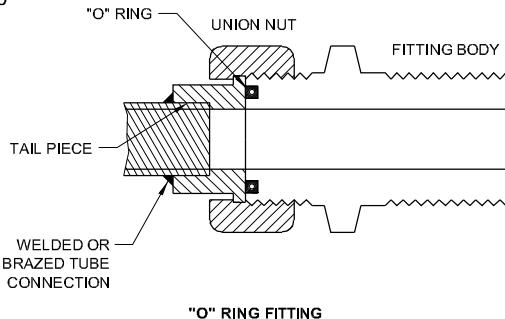


'O' रिंग फीटिंग ('O' ring fitting) (Fig. 10)

इसमें पाइप को सपाट मुख के साथ 'O' रिंग के माध्यम से बेल्ड की जाती है।

कई फीटिंग दिखाई गई हैं, हर एक फीटिंग के साथ कनेक्टर जूड़े होते हैं। यह कनेक्शन परियुक्त रहेगा जब यह कनेक्शन निर्माता के निर्देशानुसार बनाए जाते हैं।

Fig 10



सही प्रकार का कनेक्टरों का चुनाव करना निम्न घटकों पर निर्भर करता है -

- सिस्टम के कार्य दबाव (प्रेशर) पर
- असैम्बली व डिस - असैम्बली की आवृत्ति
- संपर्दन या सर्किट में झटकों की स्थिति
- कार्य क्षेत्रफल

नाप, आकार एवं उपयोगों के अनुसार (According to the size, shape and purpose of use)

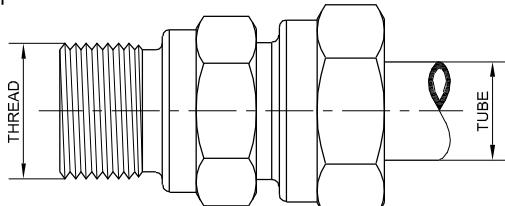
कनेक्टरों का प्रयोग ट्यूब को बॉडी से जोड़ने में द्रवचालित इकाई को, या फिर एक ट्यूब सिरे से दूसरे ट्यूबसिरे को जोड़ने में किया जाता है।

द्रवचालित इकाई को ट्यूब सिरे से जोड़ने में (To connect a hydraulic element to a tube end)

कनेक्टर (Fig 11) में दिखाया गया है, जिसमें चुड़ियाँ कटी होती हैं एवं द्रवचालित इकाई की बॉडी पर स्कू की हुई होती है। ट्यूब की दूसरी साइड बराबर सीलिंग से जोड़ी हुई होती है। यह सीलिंग कई विधियों द्वारा की जाती हैं जो पहले की अभ्यास में दी गई हैं।

यह कनेक्टर कई नाम से मिलते हैं, पाइप जिसमें लगाना है उसके अनुसार चार्ट में पाइप का नाप दिया हुआ है एवं कनेक्टर पर लगा हुआ थ्रेड (चुड़ी) भी दिखाई गई है।

Fig 11



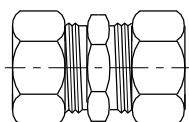
Pipe outsidedia	British standard pipe thread (BSP)	Metric Fine thread
6	R 1/4"	M22 x 1.5
8	R 1/4"	M14 x 1.5
10	R 3/8"	M16 x 1.5
12	R 3/8"	M18 x 1.5
14	R 1/2"	M20 x 1.5
16	R 1/2"	M22 x 1.5
20	R 3/4"	M27 x 2
25	R 1	M33 x 2
30	R 1 1/4"	M42 x 2
38	R 1 1/2"	M48 x 2

मुख्य प्रकार के कनेक्टर जो द्रवों के प्रवाह की दिशा को नियंत्रित करती है, दिखाए गए हैं।

सीधे कनेक्टर (Straight connector) (Fig 12)

इसे बाँड़ी से लम्बवत् ट्यूब को जोड़ा जाता है।

Fig 12



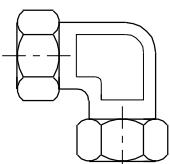
STRAIGHT CONNECTOR

FIN431861C

मोड़ कनेक्टर (Elbow connector) (Fig 13)

इसका प्रयोग द्रवचालित इकाइयों से ट्यूबिंग को बाँड़ी समान्तर जोड़ा जाता है।

Fig 13



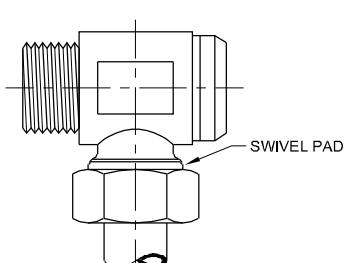
ELBOW CONNECTOR

FIN431861D

बैन्जो कनेक्टर (Banjo connector) (Fig 14)

यह एलो कनेक्टर जैसा ही होता है, लेकिन इसमें पोर्ट अक्ष से 360° घुमने की क्षमता होती है। इससे पाइप को आसानी से उपयुक्त स्थान पर लगाया जा सकता है।

Fig 14



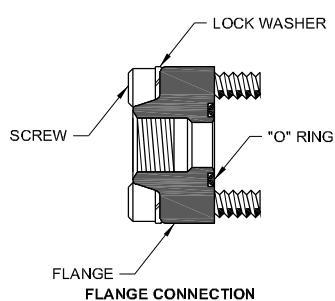
BANJO CONNECTOR

FIN431861E

फ्लेन्ज कनेक्शन (Flange connection) (Fig 15)

बड़े साइज के वॉल्वों में थ्रेड नहीं कटे होते हैं। उनमें पोर्ट जैसे बड़े होल होते हैं। इस केस में बड़ी फ्लेन्ज के पाइप के सिरों पर लगाई जाती हैं व फ्लेन्ज पर कनेक्टर को लगाया जाता है। इसे फ्लश माउंटिंग भी कहते हैं।

Fig 15

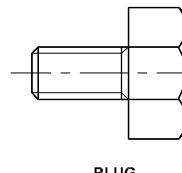


FIN431861F

प्लग (Plug) (Fig 16)

प्लग का प्रयोग द्रवचालित तत्वों (इकाइयों) के किसी पोर्ट को बंद करने में किया जाता है। यह एक सिरे के दूसरे सिरे पर जोड़ने में प्रयोग किया जाता है।

Fig 16



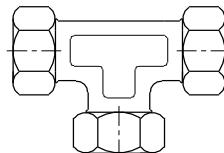
PLUG

FIN431861G

'T' कनेक्टर ('T' connector) (Fig 17)

इसका प्रयोग तीन पाइप सिरों को एक स्थान पर जोड़ने हेतु किया जाता है।

Fig 17



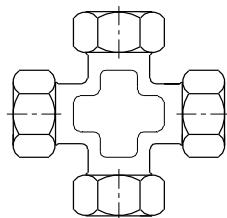
TEE CONNECTOR

FIN431861H

4 वे कनेक्टर (4 way connector) (Fig 18)

इसका कार्य एक स्थान पर 4 पाइपों को जोड़ने हेतु किया जाता है।

Fig 18



4 WAY CONNECTOR

FIN431861I

संकूचक (Reducer) (Fig 19)

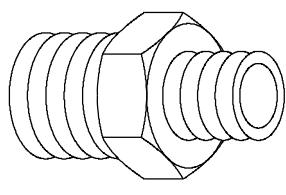
दो अलग - अलग आकार के पाइप सिरों को जोड़े।

ट्यूब/होस्ट फीटिंग में क्या करना चाहिए और क्या नहीं :

होस्ट/ट्यूब फीटिंग की उम्र इस बात पर निर्भर करती है कि किस तरह से फीटिंग को बनाया गया है एवं स्थापित किया गया है।

सख्त संयोज (कनेक्शन) में निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए।

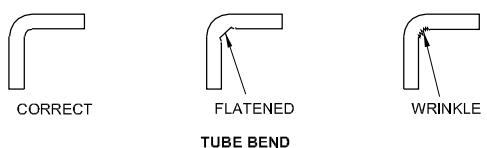
Fig 19



FIN431861J

ट्यूब इस तरह मुड़ी हुई होनी चाहिए कि मोड़ में कोई भी पंक्वर न हो या बेंट कर्नरों पर सिकुड़न न हो। (Fig. 20)

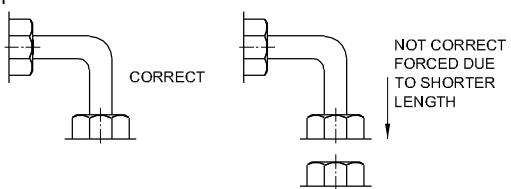
Fig 20



FIN431861K

ट्यूब का स्थान व निष्कासन बिना ट्यूब को ऊँचकाए, मोड़ें, या तोड़ें किया जाना चाहिए। (Fig. 21)

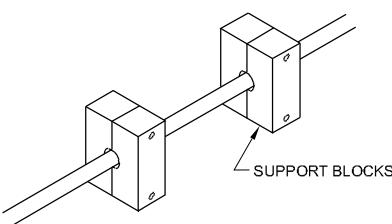
Fig 21



FIN431861L

यदि ट्यूब 1 मीटर से लम्बा हो तो उसे लम्बाई में सपोर्ट प्रदान करना चाहिए। (Fig. 22)

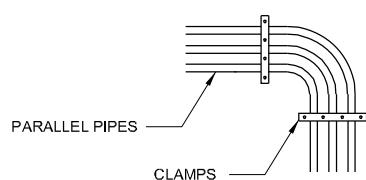
Fig 22



FIN431861M

- कम से कम कनेक्टरों का प्रयोग करना चाहिए।
- ट्यूब लगाते समय कम से कम बेंड (मोड़) होना चाहिए।
- पाइप लाइन को स्वच्छ व सीधी तरह से लगाना चाहिए। जिससे की अनुरक्षण आसान हो। (Fig. 23)
- सर्किट के कार्य दबाव अनुसार ट्यूब एवं कनेक्टर का प्रयोग करना चाहिए।
- यह ध्यान रहें कि ट्यूबों को चिप्स व धूल मिट्टी से स्वच्छ व साफ रहें, जिससे की आइल लीकेज की समस्या न हो।

Fig 23

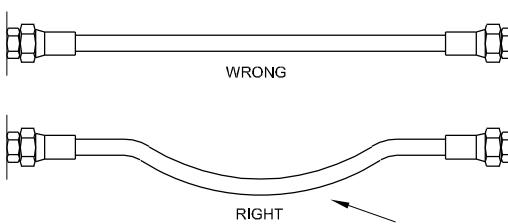


FIN431861N

लचीला होस कनेक्शन का प्रयोग करते समय निम्न बिंदुओं का अनुसरण करना चाहिए (Points to note while using flexible hose connections)

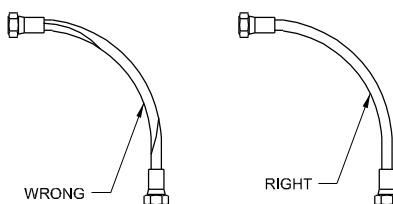
- लचीला होस स महंगी है। उनकी प्रयोगों उचित साबित करना है।
- जब होज की दबाव किया जाता है तब उसकी लम्बाई +2% से +4% तक बदलती है। होस में स्लेक या बेंड प्रदान करना है जब लम्बाई में बदलाव जो हो सकता है उसका क्षतिपूर्ति करने के लिए। (Figs 24 and 26)

Fig 24



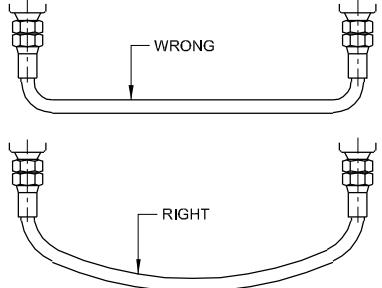
FIN431861O

Fig 25



FIN431861P

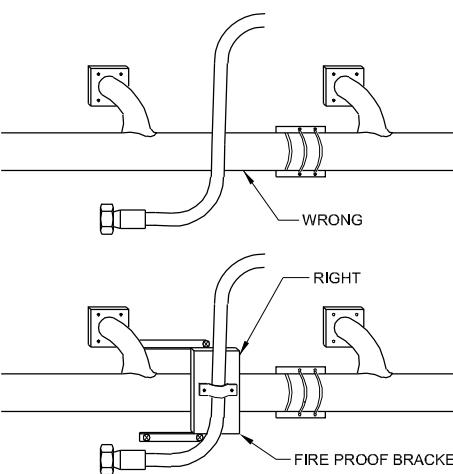
Fig 26



FIN431861Q

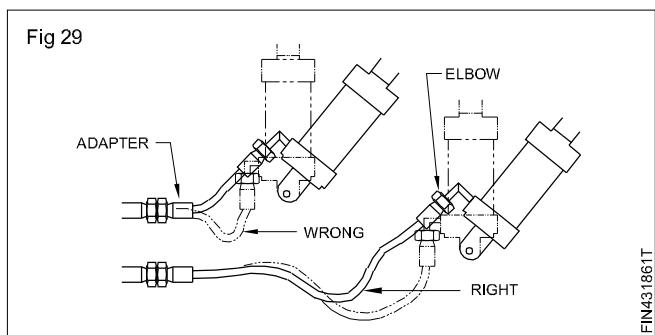
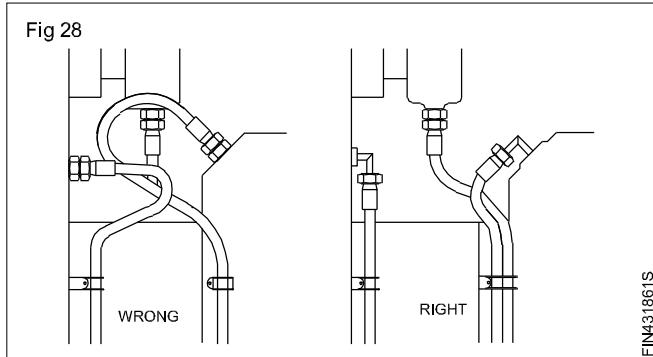
- अगर एक मुड़ी हुआ होस पर उच्च आपरेटिंग दबाव डालते करते हैं, तब वह होस विफल हो सकता है या उसके साथ जुड़ा नट ढीला हो सकता है।

Fig 27

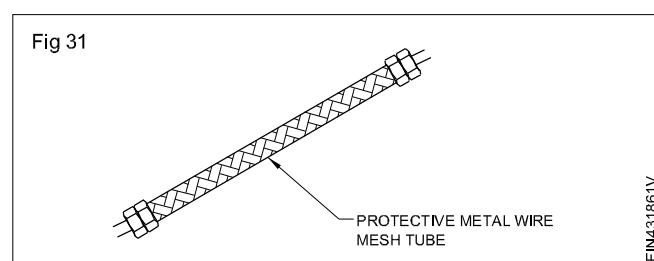
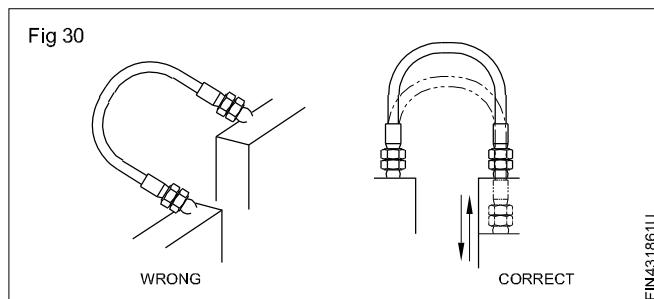


FIN431861R

- होस का बेन्ड त्रिज्या संभव के रूप में जितना हो सके बड़ा रखो ताकि लाइन और प्रवाह के प्रतिबंध को टूट से बचाने के लिए। (Figs 26 and Fig. 25)
- जब होस लाइन गर्म निकास मेनिफोल्ड के निकट जा रहा है तब उसे एक मेटल बेफल या अग्नि सुरक्षित बुट के द्वारा होस को सुरक्षित करो। (Fig. 27)
- एल्बो और अडाप्टर का उपयोग करके त्वरित निरिक्षण और रखरखाव के लिए, आसान, स्वच्छ स्थापना के लिए सुनिश्चित करो। (Fig. 29)



- जब होज असेम्बली काफी मोडना या कंपन के अधीन हो तब याद रखो की मेटल होज मुडने हिस्से का भाग नहीं है। (Figs 28, 29, 30)
- जिस भाग में होज को जोड़ते हैं उसे एक हो प्लेन में मोडना चाहिए। (Figs 28, 29 and 30)
- ट्यूब को वायर मेश से कवर करो जिस क्षेत्र में होज गर्म चिपस आदि का संपर्क में आता है। (Fig 31)



द्रवचालित सिलेण्डर (रेखीय एक्चुएटर) (Hydraulic cylinders (linear actuators))

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

- द्रवचालित सिलेण्डरों का मुख्य सिद्धांत समझाइये
- द्रवचालित सिलेण्डरों की संरचना समझाइये
- द्रवचालित सिलेण्डरों में सीलिंग व्यवस्था समझाइये
- द्रवचालित सिलेण्डरों के पार्ट्स के नाम बताइए
- द्रवचालित सिलेण्डरों का वर्गीकरण
- द्रवचालित सिलेण्डरों का उपयोग
- सिलेण्डर की गति एवं बल को निकालना।

समरेखीय एक्चुएटर (Linear actuator)

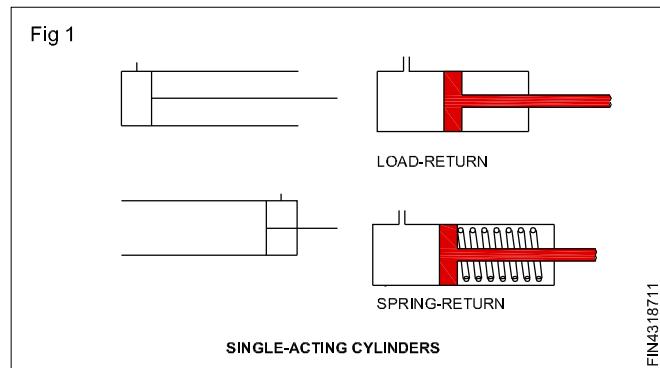
द्रवचालित समरेखीय एक्चुएटर सामान्यतः सिलेण्डर है, जिसका प्रयोग द्रवचालित दबाव को बदलकर रेखीय यांत्रिकी बल या गति को करने में किया जाता है। इस सिलेण्डर को कई प्रकार के यांत्रिकी कर्डियों से जोड़ा जाता है एवं परिवर्धित या चक्रीय गति को निर्मित किया जाता है। इस प्रबंध से बल बढ़ जाता है या कम हो जाता है।

सिलेण्डर में द्रव की द्रव स्थिर दाव ऊर्जा को यांत्रिकी गति में बदला जाता है।

कार्य उद्देश्य (सिद्धांत) (Working principle)

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर (Single acting cylinder)

Fig. 1 में सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर का अनुप्रस्त काट दिखाया गया है। पम्प में से प्रेशर वाला द्रव प्रेशर पोर्ट में जाता है। यह दाव वाला द्रव पिस्टन पर लगता है व पिस्टन आगे चलने लगता है। (सिंगल तनाव बल के विरुद्ध)।



इस पिस्टन रॉड के स्वतंत्र हिस्से से उपयोगी कार्य किया जाता है। आइल के विस्तार से, सिंगल टेंशन द्वारा आइल प्रेशर को वशीभूत किया जाता है। इनके बाद सिंगल द्वारा पिस्टन को बाईं हाथ की साइड धकेला जाता है। आइल भी इसी पार्ट से बाहर किया जाता है।

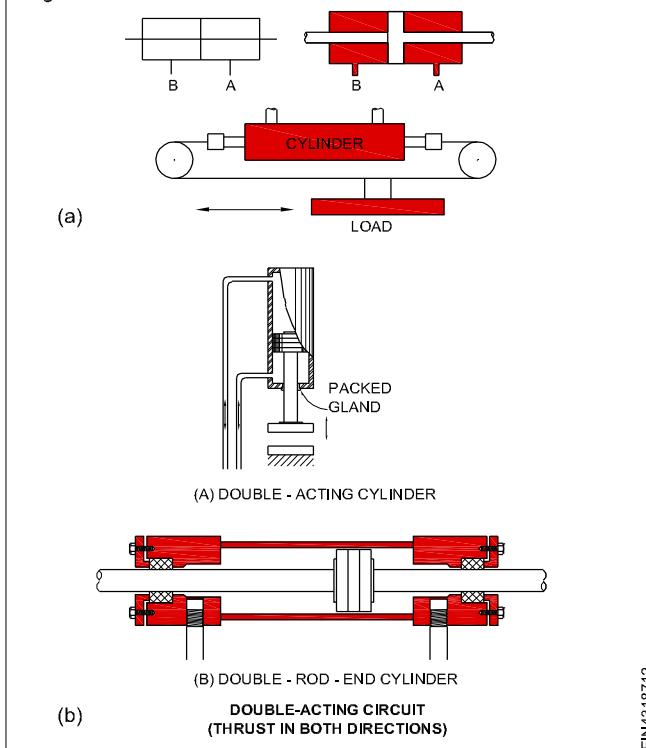
डबल एक्टिंग सिलेण्डर (Double acting cylinder)

इस सिलेण्डर में (Fig 2) पोर्ट A व पोर्ट B द्वारा आइल को दोनों साइड भेजा जाता है। जब आइल पोर्ट B की तरफ भेजा जाता है, पिस्टन धीरे चलता है। यह पोर्ट साइड B की साइड कम क्षेत्रफल होने के कारण होता है, क्योंकि बल क्षेत्रफल के समानुपाती होता है। जब पिस्टन बाईं साइड से दाईं साइड जाना शुरू होता है। पोर्ट A से आइल प्रेशर की सप्लाई द्वारा

पोर्ट 'B' में मौजूद बिना प्रेशर वाला द्रव बाहर निकल जाता है, यह क्रम निरंतर चलता रहता है।

दोनों स्ट्रोकों में समान बल के लिए, पिस्टन रॉड को पिस्टन की बाईं तरफ लगाया जाता है। (Fig 2a and 2b)

Fig 2



डबल एक्टिंग सिलेण्डर की संरचना। (Fig 3a)

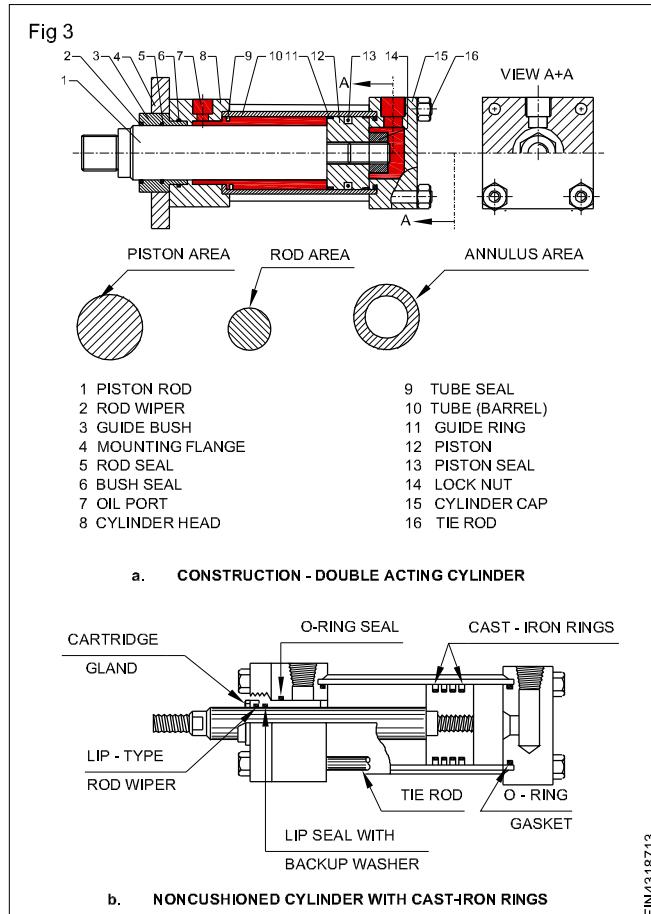
Fig 3a में डबल एक्टिंग सिलेण्डर की सामान्य संरचना दिखाई गई है, पिस्टन रॉड कोम प्लेट हुई रहती है व पिस्टन कॉस्ट स्टील का बना होता है। सिलेण्डर हेड अंदर से होनिंग किया होता है व इसमें रॉड बियरिंग सपोर्ट व पोर्ट लगा होता है। सिलेण्डर केप द्वारा सिलेण्डर सिरे को बंद किया जाता है, व टाई रॉड एवं नट की मदद से मजबूती से सिरे से जुड़े होते हैं।

स्थिर सील द्वारा सिलेण्डर को वायु संकुचित किया जाता है। वायपर सील द्वारा धूल मिट्टी व अन्य बाहर वस्तुओं को अंदर आने से रोका जाता है। रॉड बियरिंग को फास्टनर द्वारा बदला जाता है।

पिस्टन सील द्वारा आइल को पिस्टन से बाहर निकलने से रोका जाता है। पिस्टन रिंग उच्च गुणवत्ता की मिश्रधातु द्वारा बनी होती है। (Fig 3b) उच्च दाव के लिए कम सील का प्रयोग किया जाता है।

यह सीलें रबर युक्त बनाई जाती हैं। उच्च तापमान की स्थितियों में टेफ्लॉन सील का प्रयोग किया जाता है। पोर्टों पर चुड़ी कॉटकर पाइप सिरों को जोड़ा जाता है।

सिलेण्डर व डेफ़ों के बीच का लीकेज 'O' रिंग द्वारा रोका जाता है, यह रबर की बनी होती है (Fig. 3b) चित्र में सीलिंग अच्छे से दिखाई गई है।



सिरों की परिस्तोम (End cushioning)

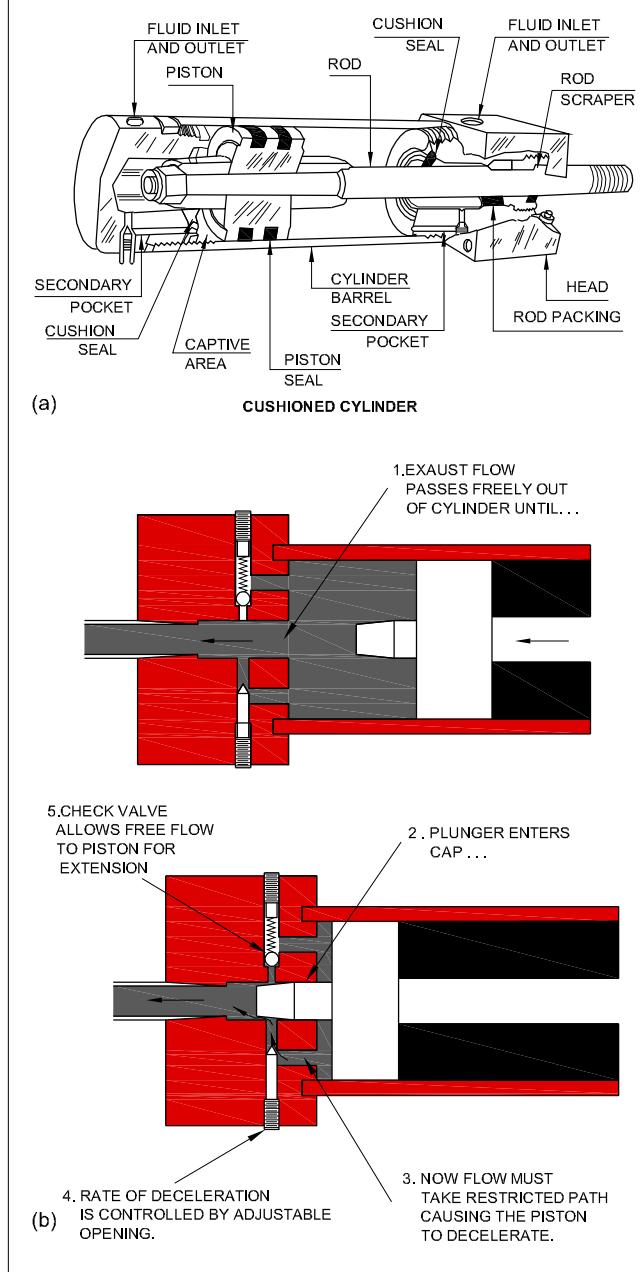
स्ट्रोक के अंत में उच्च दाव वाले आइल द्वारा पिस्टन के सिरों पर प्रभाव डाला जाता है। इसे खत्म करने के लिए गद्दों की व्यवस्था की जाती है। सामान्यतः स्लिंग का प्रयोग किया जाता है परं यदि स्लिंग को अपनी सीमा से अधिक दबाया जाता है तो वह टूट जाती है इसलिए परिस्तोम (गद्दों को लगाना) को आइल आउटलेट से हटके की जाती है (Fig. 4a) यह व्यवस्था सिलेण्डर सिरों के सिरों पर की जाती है।

Fig. 4b में दिखाया गया है, पिस्टन का दूसरा हिस्सा प्लन्जर या कुशनिंग पिस्टन से लगा होता है, सिलेण्डर हेड में, चैक वॉल्व द्वारा जगह को सिलेण्डर के ऑउटलेट से जोड़ा जाता है। इसका अन्य रास्ता (पैसेज) आरिफाइस 'O' द्वारा जोड़ा जाता है। यह आरिफाइस को स्क्रू द्वारा सेट किया जाता है।

आरीफ को स्क्रू से समायोजित कर सकते हैं (This orifice can be adjusted by a screw)

जैसे हि पिस्टन द्वारा वाई साइड जाया जाता है, प्लन्जर आउटलेट पोर्ट 'E' में चले जाता है, अब आइल (तेल) C व O जगह से ही बाहर आ सकता है। लेकिन चैक वॉल्व आइल पैसेज को बॉल के माध्यम से ब्लॉक कर देता है। इसलिए सिरों पर पिस्टन की स्पीड कम हो जाती है।

Fig 4



प्रेशर एवं पिस्टन की गति (Pressure and speed of piston)

प्रेशर (पिस्टन द्वारा दिया गया) = प्रेशर (Kg/cm^2) x पिस्टन का अनुप्रस्थकॉट (cm^2)

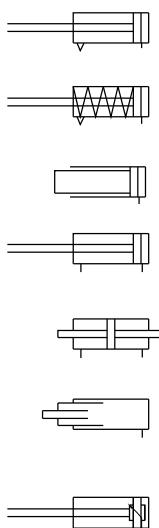
$$\text{Speed of the piston (cm/min)} = \frac{1000 \times \text{LPM}}{\text{Area of piston (cm}^2)}$$

LPM = लिटर प्रति मिनट

चिन्ह (Symbol)

द्रवचालित सिलेण्डरों के चिन्ह वायुचालित चिन्हों से मेल खाते हैं। सामान्यतः प्रयोग में आने वाले सिलेण्डरों के चिन्ह इस प्रकार हैं : Fig 5.

Fig 5



SINGLE ACTING LOAD
RETURNS THE PISTON
(VERTICAL)

SINGLE ACTING
SPRING RETURNS
THE PISTON

SINGLE ACTING
RAM, LOAD RETURNS
THE RAM

DOUBLE ACTING
POWER STROKE IN
BOTH DIRECTIONS

DOUBLE ACTING
WITH RODS ON BOTH
ENDS

TELESCOPIC ACTING
LOAD RETURNS THE
PISTONS

DOUBLE ACTING
WITH CUSHIONING

GRAPHIC SYMBOLS FOR THE MORE COMMONLY USED LINEAR ACTUATIONS

FIN4318715

सिलेण्डरों का वर्गीकरण

दो मुख्य प्रकार के सिलेण्डर

- सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर
- डबल एक्टिंग सिलेण्डर

सिंगल एक्टिंग सिलेण्डरों को वर्गीकृत किया गया है :-

- प्लन्ज टाइप
- पिस्टन टाइप
- रेम टाइप
- टेलेस्कोपिक टाइप

डबल एक्टिंग सिलेण्डर को वर्गीकृत किया गया है

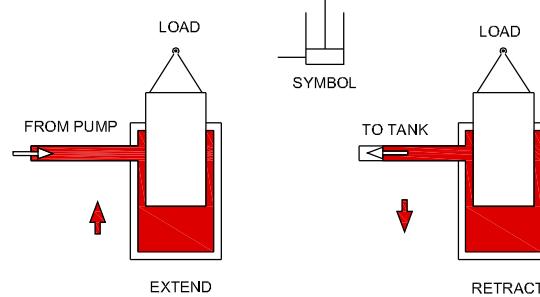
- सिंगल पिस्टन रॉड टाइप
- डबल साइड पिस्टन रॉड
- डबल एक्टिंग सिलेण्डर जिसमें सिरों पर कुशनिंग हो
- टेलेस्कोपिक टाइप
- प्रेशर इन्टेन्सिफायर
- टेप्डल सिलेण्डर

रेम (Ram)

Fig 6 दिखाया गया है, यह एक सरल रेखीय एक्चुएटर है, इसमें तेल के लिए केवल एक चैम्बर होता है, यह लम्बवत् ही लगाए जाते हैं एवं रेम अपने वजन से नीचे आती है। रेम का प्रयोग लम्बे स्ट्रोकों के लिए किया जाता है व इसका प्रयोग एलीवेटर जैक एवं ऑटोमोबाइल में किया जाता है।

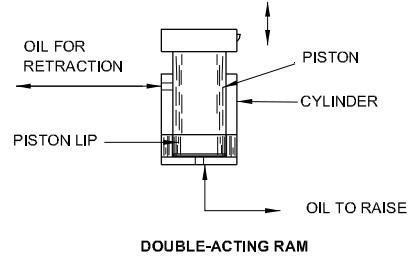
जैसे कि पिस्टन रैम का व्यास शुरू से अंत तक रहता है एवं इसमें पिस्टन रॉड नहीं रहती है, यदि रैम को गुरुत्वाकर्षण बल से अधिक गति से नीचे लाना है तो इसमें उपरी सिरे से आइल को प्रवेशित करना पड़ेगा, जब यह डबल एक्टिंग सिलेण्डर हो। (Fig 7)

Fig 6



FIN4318716

Fig 7

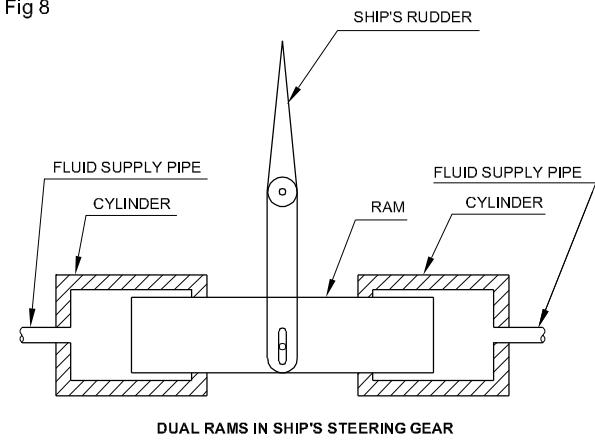


FIN4318717

लेकिन, रैम का व्यास कम दर तक ही कम कर सकते हैं ताकि पिस्टन रॉड आ जाए।

डबल साइड या डबल रैम का प्रयोग जहाज के रड़ार को घुमने के लिए की जाती है। (Fig 8)

Fig 8

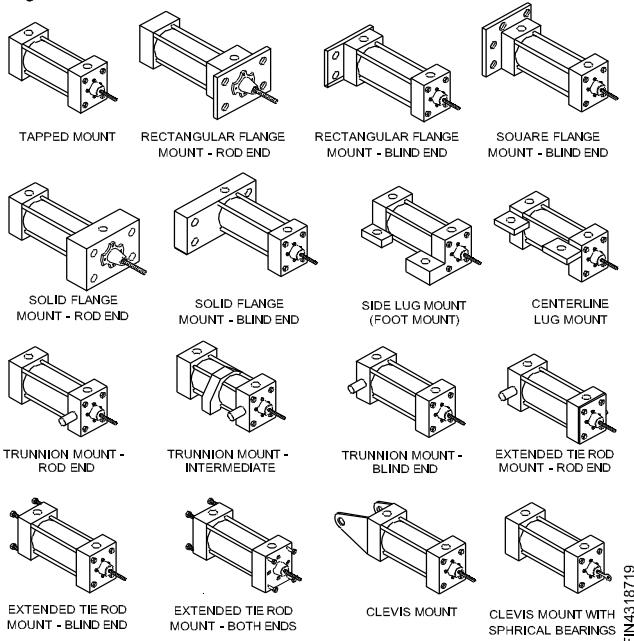


FIN4318718

सिलेण्डरों का फ्रेम करना (Mountings of cylinders)

सिलेण्डरों को कई हिस्सों पर माउंटिंग की जाती है, जिससे की चाहा गयी गति मिल सके, कई तरह के भार के लिए काम आ सके एवं एक्चुएशन दिशानुसार भी कार्य हो सके। Fig 9 में, द्रवचालित सिलेण्डर को लगाने की विधियाँ बताई गई हैं।

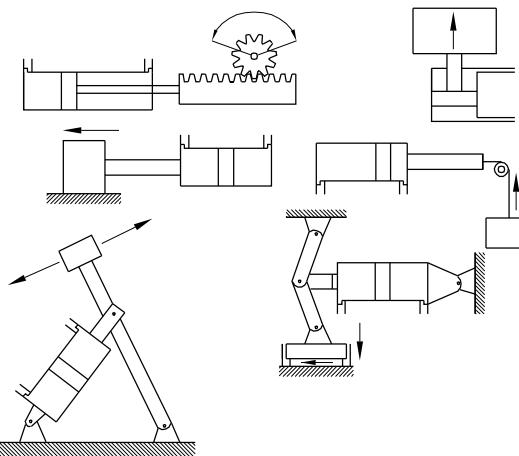
Fig 9



लिंकों का प्रयोग करके एक्चुएट करना (Actuation by linkages)

Fig 10 में यांत्रिकी लिंकों द्वारा जोड़कर सिलेण्डरों के उपयोग बताये गये हैं जैसे :- भार उठाना, चढ़ाना, ऊपर नीचे करना इत्यादि।

Fig 10



LINKAGES AND LOAD ATTACHED TO LINEAR ACTUATORS

FIN431871A

द्रवचलित मोटर (रोटरी एक्चुएटर) (Hydro motors (Rotary actuators))

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

- द्रवचलित मोटरों के कार्य सिद्धांत को समझाएँ
- मुख्य प्रकार की द्रवचलित मोटरों को बताएँ
- द्रवचलित मोटरों का विशिष्टीकरण
- द्रवचलित मोटरों की कार्यक्षमता
- द्रवचलित मोटर के पार्टों के नाम।

द्रवचलित मोटर (Hydromotor)

यह एक धुर्णी एक्चुएटर हैं जिसका प्रयोग द्रवचलित उपकरणों में किया जाता है, इसे द्रवचलित मोटर भी कहते हैं। यह बहुउपयोगी है जब धुर्णी गति की आवश्यकता होती है। (इस द्रवचलित मोटर) द्वारा धुर्णी क्रिया प्राप्त की जाती हैं। रेखीय एक्चुएटर की तरह ही यह विस्थापन, धुमने की दिशा, प्रेशर एवं टोर्क उपयोग आदि अनुसार इसे नियंत्रित किया जा सकता है। जो तत्व रेखीय सर्किटों में प्रयोग में आते हैं वही तत्व धुर्णी (रोटरी) सर्किटों में भी प्रयोग किये जाते हैं।

सिलेण्डर द्वारा रेखीय गति प्रदान की जाती हैं जबकि द्रवचलित मोटरों द्वारा धुर्णी (रोटरी) गति प्रदान की जाती है।

मुख्य प्रकार के द्रवचलित मोटर्स (Various types of hydromotors)

द्रवचलित मोटरों का वर्गीकरण उनकी डिजाइन (संरचना) अनुसार किया जाता है, द्रवचलित मोटर तीन प्रकार की होती है -

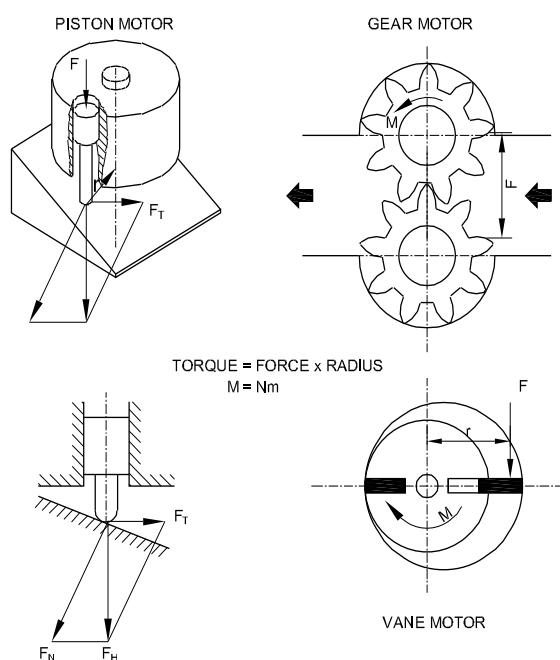
- गियर टाइप
- वेन टाइप
- पिस्टन टाइप

इन सभी प्रकारों में कार्य का एक ही सिद्धांत होता है, यह द्रवचलित पम्पों जैसा ही संरचना का होता है।

द्रवचलित मोटरों का कार्य द्रवचलित पम्पों के विपरीत होता है।

सरल रेखीय स्केच द्वारा कार्य सिद्धांत बताया गया है - Fig 1

Fig 1



FIN4318721

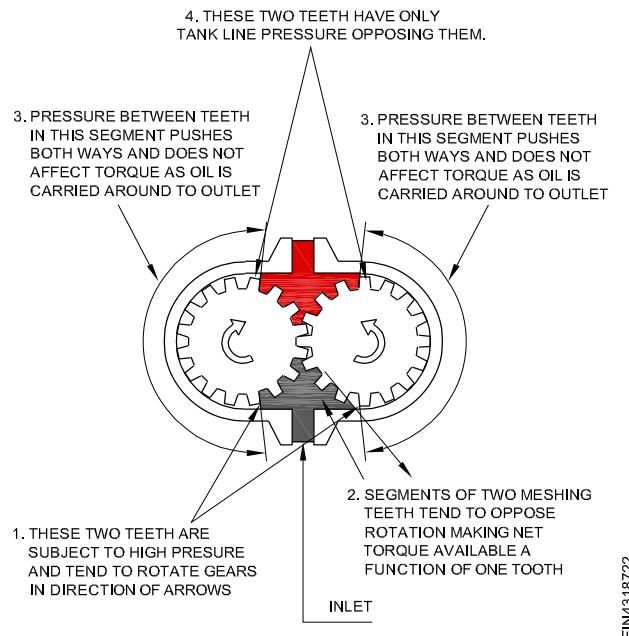
गियर टाइप मोटर (Gear type motors)

गियर मोटरों को इस तरह बनाया गया है :-

- 1 गियर मोटरों पर गियर (बाहरी गियर) (Gear on gear motor (external gear))
- 2 गियर मोटर में गियर (आंतरिक गियर) (Gear in gear motor (internal gear))

Fig 2 में गियर को गियर मोटर पर बताया गया है। आइल प्रेशर के साथ आइल मोटर में जाता है, यह आइल गियर को घुमने के लिए बल लगाता है व आइल आउटट से बाहर आ जाता है। मोटर की गति प्रवाह की दर प्रवाह/मिनट पर निर्भर करती है। इस मोटर में न्यूनतम आयतन क्षमता 70 से 80% तक की होती है।

Fig 2



आइल के प्रेशर द्वारा उसी तरह आधुर्ण बनता है जिस तरह लिवर पर बनता है। (Fig 3)

Fig 3

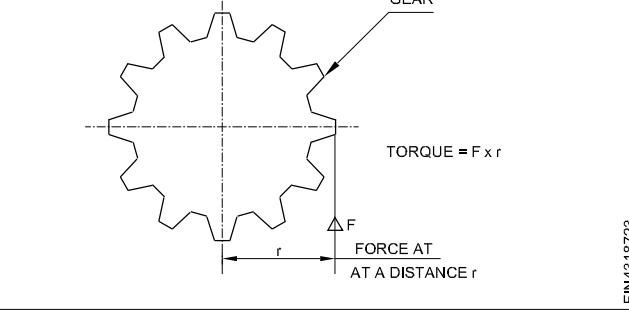


Fig. 4 में दिखाया गया है, आंतरिक गियर मोटर गियर प्रकार की है। यह मोटर गति में अत्यधिक चिकनी है व बनावट में संक्षिप्त है।

वेन टाइप मोटर (Vane type motors)

यह आकार में गियर मोटर से भिन्न हैं, fig 5 में सरल स्केच द्वारा यह बताया गया है कि वेन के आइल प्रवाह द्वारा शॉफ्ट के साथ चलाया जाता है। वेन मोटर की मुख्य विशेषता सिखाकर खुलने वाली वेन है। हर शॉफ्ट

में एक से अधिक वेन लगी होती है जिससे शॉफ्ट में एक से अधिक वेन लगी होती है जिससे शॉफ्ट संलग्न घुमती रहती है। (Fig 6)

Fig 4

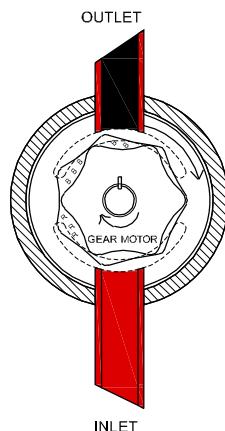


Fig 5

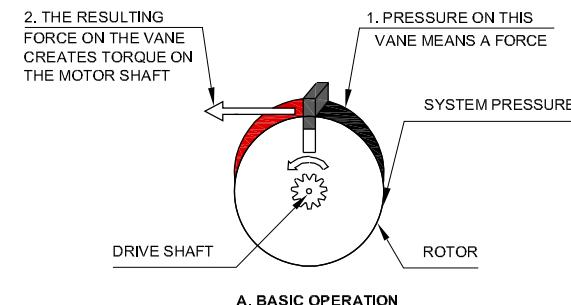
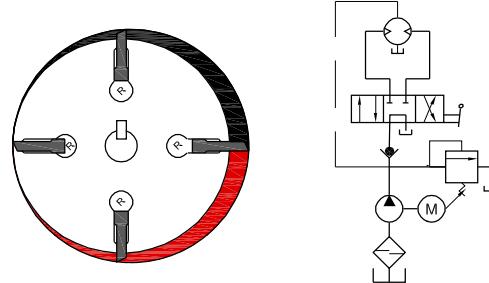


Fig 6



उत्केंद्री बल व आइल प्रेशर द्वारा स्लॉटों में बेन्स बाहर आती है। इसमें उच्च गति ऑपरेटिंग विशेषता होती है।

पिस्टन टाइप मोटर (Piston type motor)

पिस्टन मोटर अन्य दो प्रकार की मोटरों से संरचना में भिन्न है। यह मोटर दो प्रकार की हैं :-

- 1 अयन (Axial) पिस्टन मोटर (Fig 7)
- 2 विज्ञीय (Radial) पिस्टन मोटर (Fig 8)

यह मोटर अत्यधिक आयतन क्षमता वाली होती है जिसकी रेटिंग 95% प्रतिशत तक की है।

Fig 7&8 में इस प्रकार की मोटर का आपरेटिंग सिद्धांत दिखाया गया है। पिस्टन व बैरल असम्मती में जब प्रेशर वाले आइल को अंदर भेजा जाता है, यह पिस्टन को बाहर धकेल देता है।

Fig 7

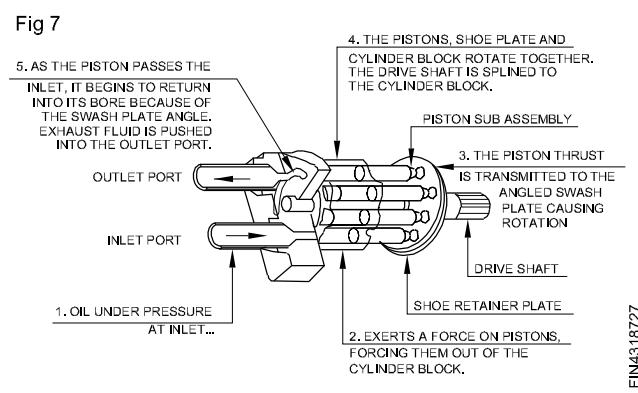
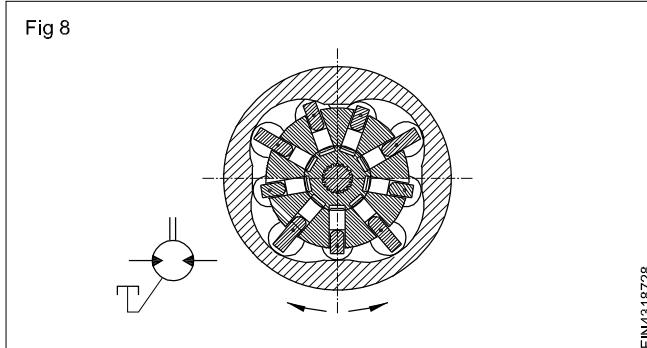


Fig 8



यह पिस्टन जो दूसरे पिस्टनों से जुड़ा रहता है, घुर्णी गति प्रारम्भ कर देता है एवं संलग्न घुमता रहता है।

पिस्टन मोटर में सर्वाधिक आयतनिक क्षमता होती है, इस पिस्टन की अधिक कार्य क्षमता, तेज आपरेटिंग गति व उच्च प्रेशर पर कार्य करने की क्षमता होती है।

द्रवचलित मोटरों का नियंत्रण (Control of hydromotors)

द्रवचलित मोटरों में प्रभावकारी कार्य हेतु इसकी गति, आधूर्ण व दिशा तीनों पर नियंत्रण करना आवश्यक होता है।

द्रवचलित मोटरों का गति नियंत्रण (Speed control of hydromotor)

इसका अर्थ है द्रवचलित मोटरों की आर पी एम को नियंत्रित करना। यह करने के लिए आने वाले द्रव की मात्रा को नियंत्रण में रखना आवश्यक है। इस हाइड्रोमीटर का विस्थापन भी कहते हैं। आइल के प्रवाह का नियंत्रण कई विधियों द्वारा किया जा सकता है जो आने वाले अभ्यास में बताया जाएगा।

द्रवचलित मोटरों की गति मोटर से पास होने वाली आइल (तेल) की मात्रा पर निर्भर करती है।

द्रवचलित मोटर का आधूर्ण नियंत्रण (Torque control of hydromotor)

द्रवचलित मोटरों में आधूर्ण प्राप्त करना द्रव प्रेशर का मुख्य कार्य होता है। अतः यदि द्रव के दबाव को नियंत्रित किया जाए टार्क (आधूर्ण बल) स्वतः ही नियंत्रित हो जाएगा।

द्रवचलित मोटरों का दिशा नियंत्रण (Direction control of hydromotor)

यह सर्किट में दिशा नियंत्रक वॉल्व लगाकर किया जा सकता है। यह डबल एकिंटिंग सिलेण्डर में दिशा के नियंत्रण की विधि के बिल्कुल समान विधि है।

द्रवचलित मोटरों की घुमने की दिशा आइल के प्रवाह पथ पर निर्भर करती है।

द्रवचलित मोटर का विशिष्टीकरण (Specification of a hydromotor)

द्रवचलित मोटर इन मापदण्डों के अनुसार विस्तृत समझायी जाती है -

- अधिकतम अपेक्षित आधूर्ण
- अधिकतम चाहा गया आर पी एम (आउटलेट) पर
- अधिकतम आपरेटिंग दाब
- कार्यक्षमता

द्रवचलित मोटरों की कार्यक्षमता (Efficiency of hydromotor)

अधिकतम बार द्रवचलित मोटर की कार्यक्षमता उतनी नहीं होती जितनी जोड़ी जाती है। यह कई प्रकार की क्षमताओं को निकालकर बतायी जाती है। वे इस प्रकार हैं -

आयतनिक कार्यक्षमता (Volumetric efficiency)

कार्य करते समय कुछ मात्रा में द्रव तेल बिना कार्य करे फिसलकर निकल जाता है। इसे आयतनिक हास कहते हैं जो की आयतनिक कार्यक्षमता में बताया जाता है।

$$\eta_{(Vol)} = \frac{\text{Theoretical flow rate}}{\text{Actual flow rate}}$$

यांत्रिकी कार्यक्षमता (Mechanical efficiency)

कार्य करते समय, खास तौर पर कम (rpm) व उच्च दाब पर, कई प्रकार के यांत्रिकी हास होते हैं, इसे यांत्रिकी कार्यक्षमता द्वारा बताया जाता है।

$$\eta_{(Mech)} = \frac{\text{Actual torque}}{\text{Theoretical torque}} \times 100$$

संपूर्ण कार्यक्षमत (Overall efficiency)

इसका प्रयोग करके द्रवचलित मोटरों का पावर आउटपुट (ऊर्जा) को जोड़ा जाता है। इसे आयतनिक एवं यांत्रिकी आर्यक्षमता का गुणा कर निकाली जाती है।

$$\eta_0 = \frac{\eta_{Vol} \times \eta_{Mech}}{100}$$

दिशा नियंत्रण वॉल्व (Direction control valve)

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

- प्रमुख दिशा नियंत्रण वॉल्व एवं नॉन रिटर्न वॉल्व के कार्यों को समझाएँ
- द्रवचलित सर्किटों में दिशा नियंत्रण वॉल्व का कार्य समझाएँ
- बाय - पास सर्किट का अर्थ समझाएँ।

द्रवचलित नियंत्रण वॉल्व वे घटक हैं जो द्रवचलित सिस्टम में प्रवाह पथ को बंद, चालू व बदलने का कार्य करते हैं। द्रवचलित एक्चुएटरों के गति की दिशा को नियंत्रण करने हेतु इसका प्रयोग किया जाता है इसके साथ ही इसका प्रयोग एक्चुएटर की गति को बंद करने में भी काम आता है।

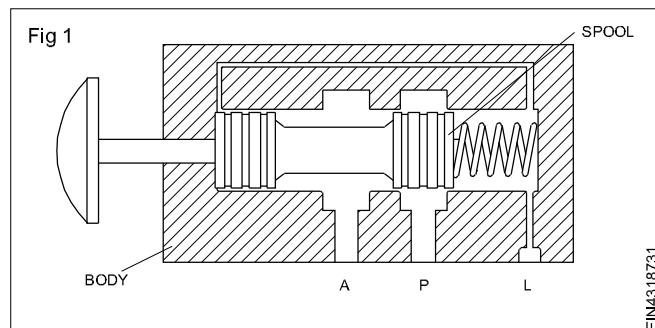
दिशा नियंत्रण वॉल्व पार्टों की संख्या अनुसार एवं स्थिति अनुसार निम्न तरह से वर्गीकृत हैं :-

- 2/2- वे वॉल्व
- 3/2- वे वॉल्व
- 4/2- वे वॉल्व
- 4/3- वे वॉल्व

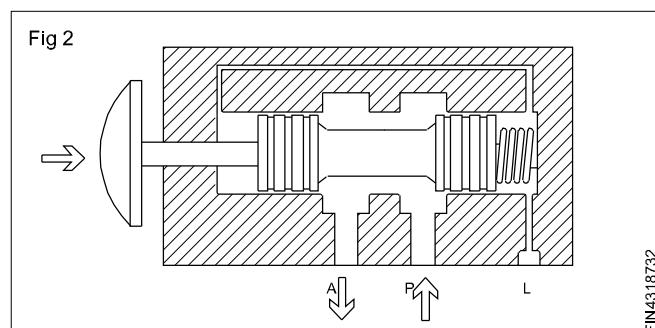
2/2 वे वॉल्व (2/2 Way valve)

2/2- वे वॉल्व में एक कार्य पोर्ट A, सप्लाई पोर्ट P हैं व लीकेज पोर्ट L हैं। चित्र में दिखाए गए वॉल्व में P से A की तरफ से प्रवाह सामान्य स्थिति में बंद हैं। (Fig 1)

एक रिलीफ लाइन जो लीकेज आइल पोर्ट पर खुलती है, वह बनाई गई हैं, इसका कार्य स्प्रिंग व पिस्टन चेम्बर में बन रहे अत्यधिक दाब को कम करना है।

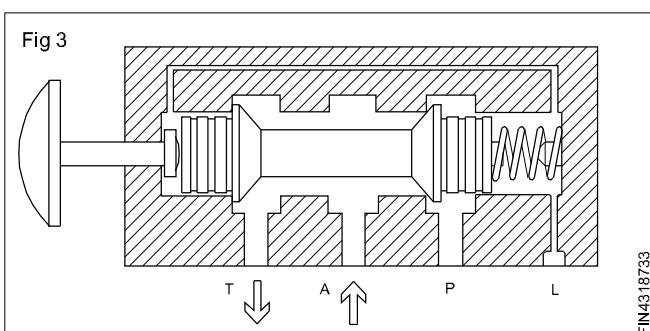


2/2- वे वॉल्व को एक्चुएटर किया जाता है, व P से A की तरफ का रास्ता खुल जाता है। 2/2- वे वॉल्व वह भी उलबल्ध हैं जो सामान्यतः P से A की तरफ खुलते हैं। (Fig 2)



3/2- वे वॉल्व (3/2-Way valve)

3/2- वे वॉल्व में कार्य पोर्ट A, होता है, सप्लाई पोर्ट P एवं टैक पोर्ट T होता है। आयतनिक प्रवाह को सप्लाई पोर्ट से कार्य पोर्ट तक या कार्य पोर्ट से टैक पोर्ट तक ले जाया गया है। हर एक स्थिति में तीसरा पोर्ट बंद है, सामान्य अवस्था में, P बंद है व प्रवाह को A से T की तरफ छोड़ा गया है। (Fig 3)



3/2- वे वॉल्व एक्चुएटर किया जाता है, प्रवाह को P से A, की तरफ भेजा गया है, T को बंद किया गया है। 3/2- वे वॉल्व जो सामान्यतः P से A की तरफ खुलते हैं व T से बंद रहते हैं भी उपलब्ध हैं। (Fig 4)

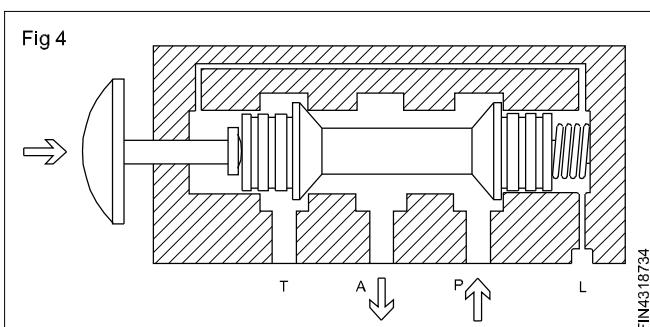


Fig 5 में 3/2 वे वॉल्व सर्किट जो सिंगल एक्टिंग सिलेण्डर से जुड़ा है बताया गया है।

4/2 वे वॉल्व (4/2 Way valve, two pistons)

4/2- वे वॉल्व जिसमें दो कार्य पोर्ट A एवं B, सप्लाई पोर्ट P व टैक पोर्ट T दिखाया गया है। सप्लाई पोर्ट सदैव किसी कार्य के साथ जुड़ी रहती हैं, जबकि दूसरा कार्य पोर्ट टैक से जुड़ा होता है। सामान्य अवस्था में P से B की तरफ प्रवाह होता है एवं A से T की तरफ होता है। (Fig 6)

4/2- वे वॉल्व एक्चुएट किया गया है, P से A की तरफ प्रवाह हो रहा है, व B से T तरफ हो रहा है। 4/2- वे वॉल्व वे भी उपलब्ध हैं जिसमें P से A की तरफ खुलना या B से T की तरफ खुलना बना होता है। (Fig 7)

Fig 8 में डबल एक्टिंग सिलेण्डर जिसमें 4/2 वे सर्किट बताया गया है।

Fig 5

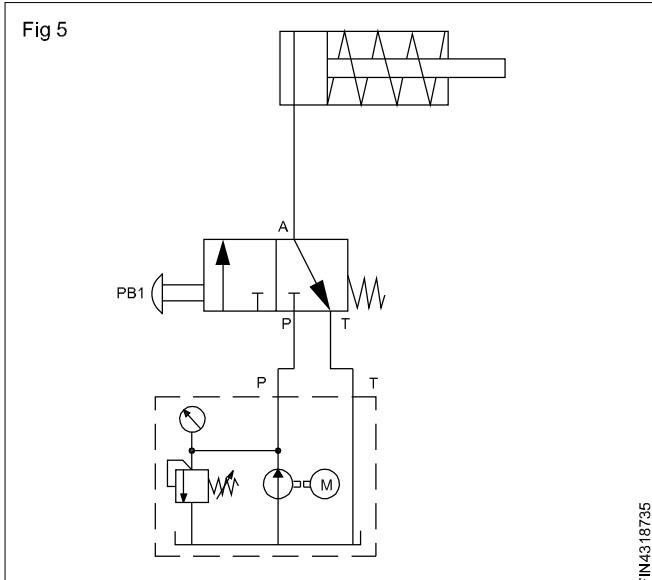


Fig 6

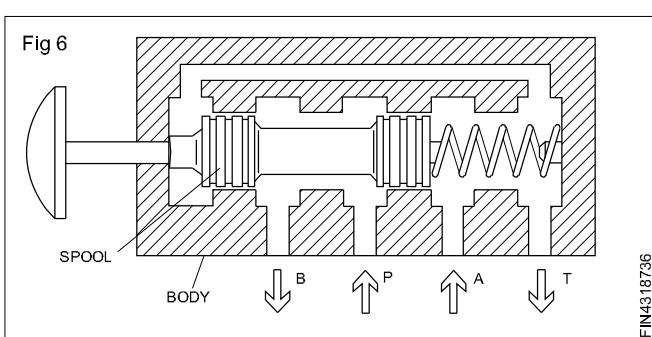


Fig 7

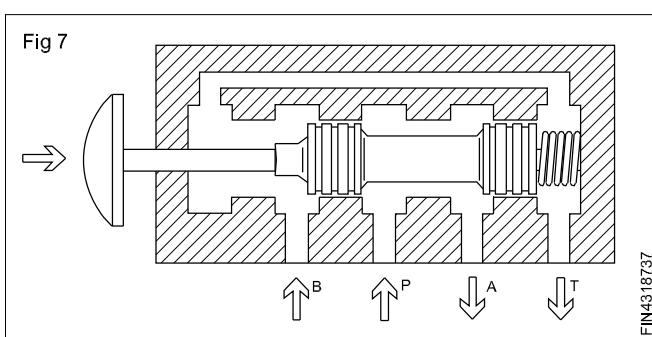
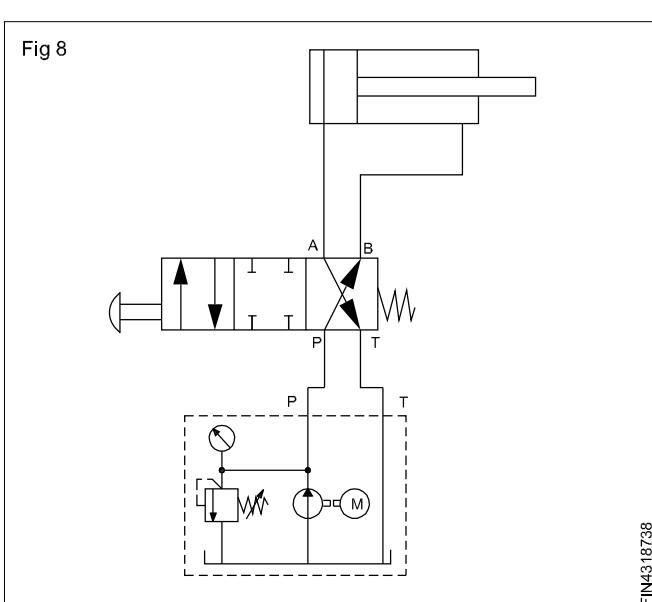


Fig 8

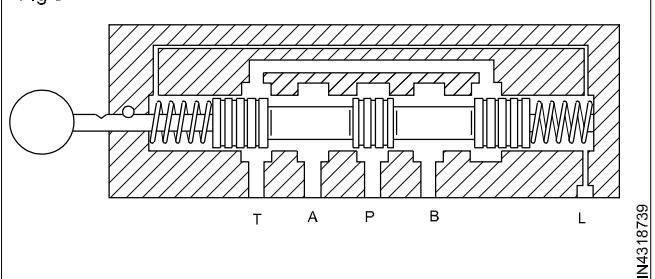


4/3-वे वॉल्व (4/3-Way valve)

तर्क बिंदु अनुसार, 4/3-वे वॉल्व 4/2-वे वॉल्व ही हैं बस इसमें एक अतिरिक्त मध्य स्थिति के कई प्रकार हैं (मध्य स्थिति में उदाहरण दिखाया गया है, सप्लाई पोर्ट P को टैक T, से जोड़ा रखते हैं) स्विचिंग स्थिति में, P से B की तरफ एवं A से T की तरफ प्रवाह होता है।

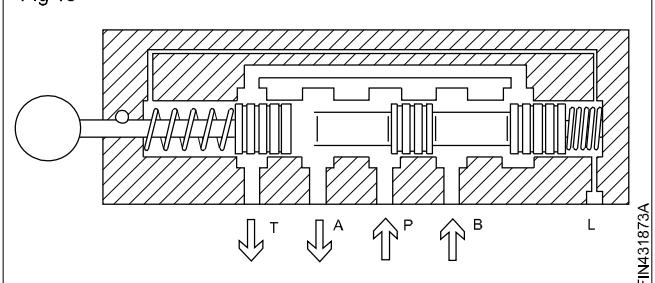
4/3-वे वॉल्व की मध्य स्थिति में, P से T, की तरफ प्रवाह हो रहा है, जबकि A एवं B बंद हैं। पम्प द्वारा आउटपुट टैक में बह रहा है, इस स्विचिंग स्थिति को पम्प बाय - पास कहते हैं या पम्प प्रचलन कहते हैं। पम्प बाय - पास की स्थिति में पम्प का कार्य मात्र वॉल्व के प्रतिरोध के विरुद्ध कार्य करने का है, जिससे ऊर्जादार का संतुलन बना रहता है। (Fig 9)

Fig 9



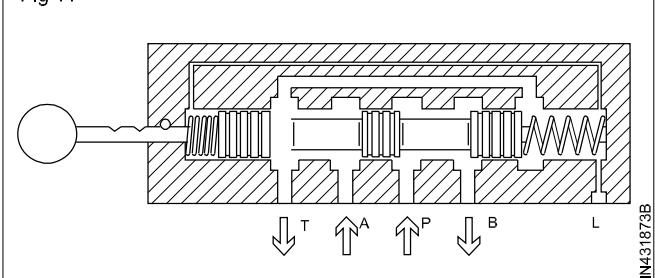
यह वॉल्व बायें हाथ की स्विचिंग स्थिति में हैं, P से A की तरफ प्रवाह हो रहा है व B से T की तरफ प्रवाह हो रहा है। (Fig 10)

Fig 10



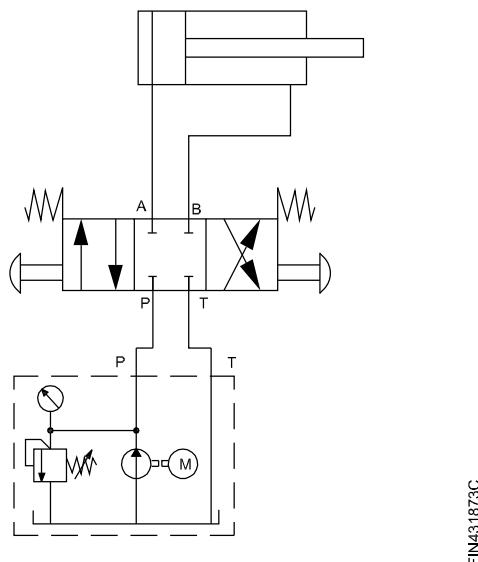
यह वॉल्व दायें हाथ की स्विचिंग स्थिति में हैं, P से B की तरफ प्रवाह हो रहा है व A से T की तरफ। (Fig 11)

Fig 11



4/3 वे सर्किट डबल एक्टिंग सिलेण्डर का उदाहरण Fig 12 में दिखाया गया है।

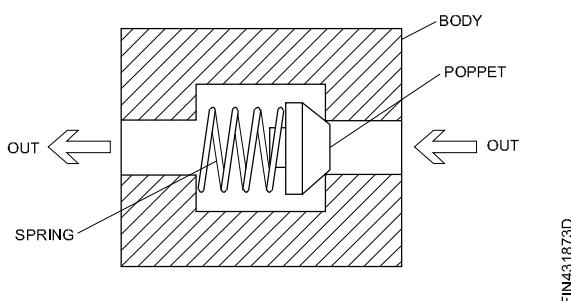
Fig 12



नॉन रिटर्न वॉल्व (Non-return valve)

नॉन रिटर्न वॉल्व द्वारा प्रवाह एक दिशा में रोक दिया जाता है व दूसरी दिशा में स्वतंत्र प्रवाह होता है। चित्र में दिखाए गए प्रवाह की दिशा में, स्प्रिंग व द्रवचलित द्रव द्वारा सिलिंग तत्व को सीट के विरुद्ध दबाया जाता है। (Fig 13)

Fig 13



स्प्रिंग लोडेड, नॉन रिटर्न वॉल्व fig 13 में दिखाया गया है। यदि आइल (द्रव) का प्रेशर नॉन रिटर्न वॉल्व की लेफ्ट साइड में ज्यादा होगा तो पोपेट नहीं खुलेगा इसके साथ ही यह द्रव का प्रवाह नहीं होने देगा।

और जब द्रव का प्रेशर यदि वॉल्व की दाई साइड ज्यादा होगा, तब वॉल्व को पोपेट खुल जाएगा एवं द्रव वॉल्व से प्रवाह हो जाएगा। (Fig 14)

Fig 14

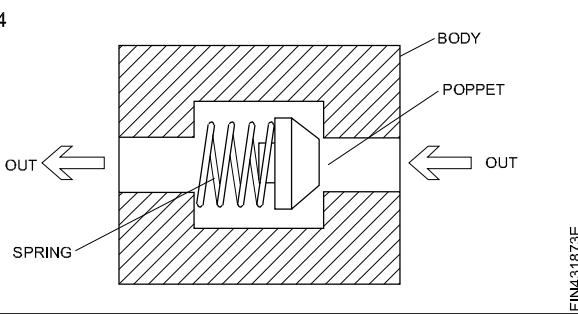
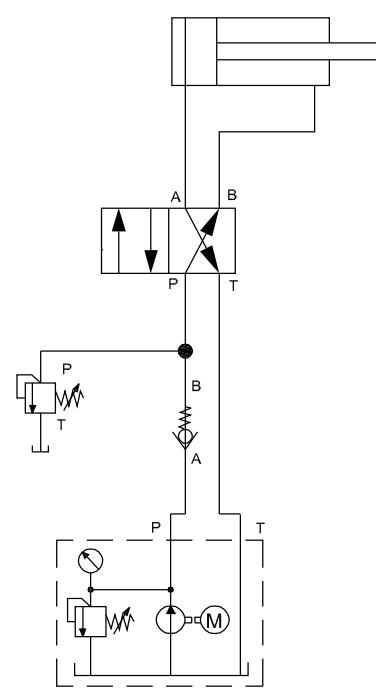


Fig 15 में पम्प सुरक्षा हेतु प्रयोग में लाने वाले नॉन रिटर्न वॉल्व को दिखाया गया है। (Fig 15)

Fig 15



FIN431873E

बाय पास सर्किट (By-pass circuit)

इसका प्रयोग सिलेण्डर को शीघ्र आगे बढ़ाने में किया जाता है, जो मात्र पम्प प्रवाह अकेले से संभव नहीं हो सकता है। यह हासिल करने हेतु, सिलेण्डर के अंत सिरे से द्रव को पम्प प्रवाह दूसरे सिरे पर पहुँचाया जाता है। बाय पास सर्किट का मुख्य उपयोग शियरिंग व पंचिंग मशीन में किया जाता है।

सामान्यत: अंतरीय शियर सिलेण्डर का प्रयोग द्रवचलित मशीनों में किया जाता है। इस सिलेण्डर में, पूर्ण पिस्टन सतह का क्षेत्रफल एवं एन्यूलर पिस्टन सतह का अनुपात 2:1, होता है चूंकि पिस्टन रॉड का क्षेत्रफल पिस्टन साइज से आधा ही होता है, रिटर्न स्ट्रोक दौगुनी तेजी से एडवांस स्ट्रोक से आगे बढ़ता है।

कई मशीनों में कम एडवांस गति की आवश्यकता होती है, लेकिन कुछ मशीनों में फारवर्ड स्ट्रोक में अधिक गति आवश्यकता होती है, जैसे की शियरिंग एवं पंचिंग मशीन उदाहरण हैं।

उदाहरण के लिए पिस्टन क्षेत्रफल अंतरात्मक सिलेण्डर का 10cm^2 , है, एन्यूलर पिस्टन का क्षेत्रफल $A_{PR} = 2\text{ cm}^2$, mp द्वारा निकाला गया $Q_p = 101/\text{min}$. अतः पिस्टन की स्पीड फारवर्ड एवं रिटर्न स्ट्रोक में दी गई हैं। (Fig 16)

नोट : पुनरुद्धार सर्किट केवल सिंगल रॉड सिलेण्डर के लिए प्रयोग किये जाते हैं।

फारवर्ड एवं रिटर्न गति (Advance and Return speed)

पिछले प्रसंग से हमें जात है कि

$$V = Q/A$$

$$Q_{pump} = 101/\text{min} = 10,000 \text{ cm}^3/\text{min}$$

फारवर्ड गति (Advance speed)

$$V_{ADV} = 10,000 \text{ cm}^3 / 10 \text{ cm}^2 \text{ min}$$

$$V_{ADV} = 10,00 \text{ cm/ min}$$

$$V_{ADV} = 10 \text{ m /min}$$

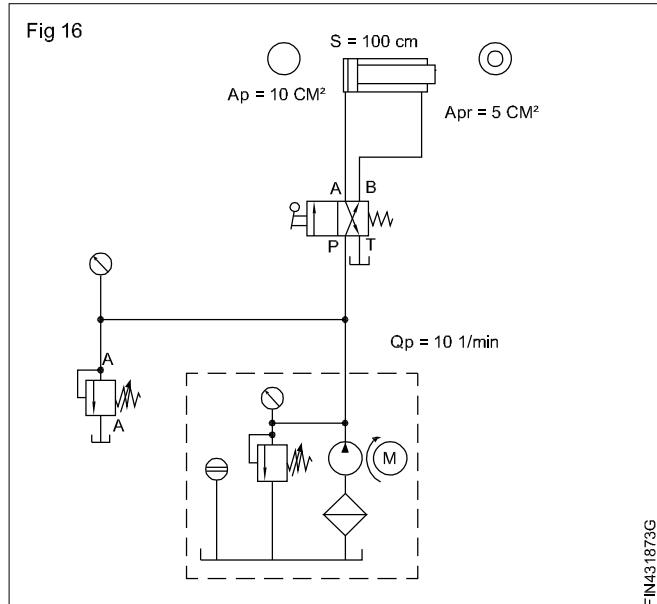
रिटर्न गति (Return speed)

$$V_{RET} = 10,000 \text{ cm}^3 / 2 \text{ cm}^2 \text{ min}$$

$$V_{RET} = 5000 \text{ cm / min}$$

$$V_{RET} = 50 \text{ cm / min}$$

Fig 16

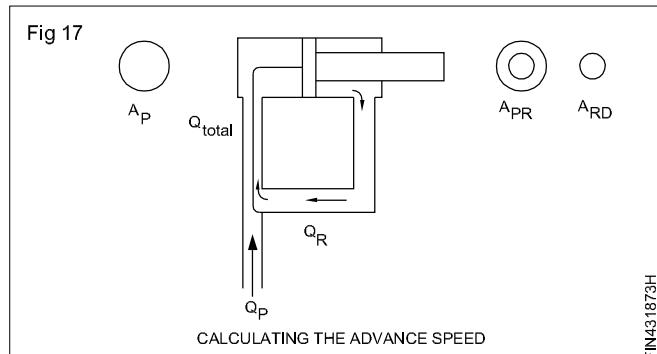


FIN431873G

इस नतीजे से हमें जात हुआ है कि क्षेत्रफल अनुपात का गति एवं समय पर सीधा प्रभाव पड़ता है।

अंतरात्मक सिलेण्डर में अधिक फारवर्ड स्पीड प्राप्त करने के लिए, हम रॉड सिलेण्डर के द्रवों को पिस्टन साइड ले जाएंगे, इस प्रकार के सर्किट को रिजनरेशन या पुनरुद्धार सर्किट कहते हैं या बाय पास सर्किट कहते हैं।

बाय पास सर्किट (By-pass circuit) (Fig 17)



FIN431873H

$$Q_p = \text{पम्प डिलेवरी}$$

$$Q_R = \text{पिस्टन रॉड क्षेत्रफल रिटर्न डिलेवरी}$$

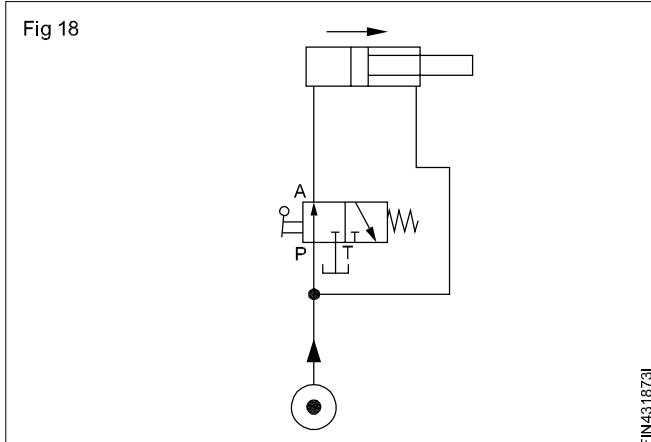
$$Q_{total} = \text{पम्प डिलेवरी} + \text{रिटर्न डिलेवरी}$$

इसका मतलब यह है कि द्रव पिस्टन सिलेण्डर कोने पर पम्प प्रवाह से अधिक हैं, एवं अधिक प्रवाह अर्थात् एक्चुएटर की अधिक गति।

जब पोर्ट के रॉड सिरे को पिस्टन सिरे से जोड़ा जाता है, तब पिस्टन की फारवर्ड स्ट्रोक पर, रॉड सिरे का द्रव फिर से घुम जाता है एवं सिलेण्डर के पिस्टन सिरे पर जुड़ जाता है।

नीचे दिया गया सर्किट रिजनरेटिव या पुनरुद्धार सर्किट हैं जिसमें 3/2 वे वॉल्व हैं। सामान्य स्थिति में, (बिना एक्चुएशन के) द्रव केवल सिलेण्डर की रॉड साइड पर प्रवाह होता है व सिलेण्डर के पिस्टन सिरे से द्रव फिर से टैंक में आ जाता है जिससे कि पिस्टन अपनी स्थिति में वापस खींचा चला जाता है। (Fig 18)

Fig 18



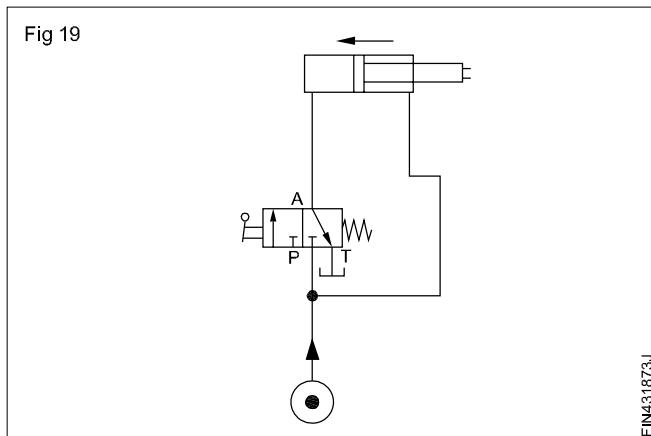
FIN431873I

वॉल्व की एक्चुएटर स्थिति में, A पोर्ट व B पोर्ट को P पोर्ट से जोड़ा जाता है, अर्थात् पम्प प्रवाह को राइड साइड प्रवाह से जोड़ा जाता है।

$$Q_{total} = \text{Pump delivery} + \text{return delivery}$$

एक्चुएटर अवस्थों में सिलेण्डर में अधिक प्रवाह होगा, अतः स्पीड अधिक होगी। (Fig 19)

Fig 19



FIN431873J

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (Flow control valve)

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

- द्रवचालित सर्किट में प्रवाह नियंत्रक का उपयोग
- प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का कार्य सिद्धांत
- प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के मुख्य चिन्हों को बनाए एवं इन चिन्हों का कार्य बताएँ।

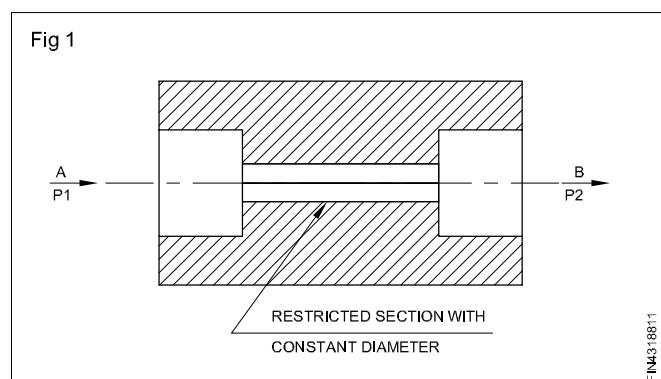
एक्चुएटिंग सिलेण्डर या मोटर की गति को परिवर्तित करने हेतु प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का प्रयोग किया जाता है। यह सम्भव करने के लिए द्रव के प्रवाह दर पर नियंत्रण करना चाहिए।

दिशा नियंत्रक वॉल्व निम्न कार्यों को करते हैं :

- रेखीय या घूर्णी (रोटरी) एक्चुएटर की अधिकतम् गति को कम करने हेतु।
- $$\left(\frac{\text{flow rate}}{\text{piston area}} = \text{piston speed} \right)$$
- प्रवाह पर नियंत्रण करके हर एक सर्किट की ब्रांच पर अधिकतम् प्रेशर को कम करने हेतु।
- पम्प से विभिन्न सर्किट की ब्रांचों पर प्रवाह को समानुपात रूप से बाँटने हेतु किया जाता है। ($\text{Power} = \text{Flow rate} \times \text{Pressure}$)

संक्रिया का सिद्धांत (Principle of operation)

Fig 1 में दिखाया गया है, द्रव P1 प्रेशर से वॉल्व A में अंदर जाता है, सीमित जगह से प्रवाह होता है, व B आउटलेट पर जाता है, इस सीमित जगह से निकलते समय, घर्षण के कारण द्रव में उम्पा बढ़ जाती है। अतः द्रवचालित ऊर्जा प्रेशर के संबंध में ऊर्जा ऊर्जा में बदल जाती है। इस उम्पा हास के कारण प्रेशर गिर जाता है।



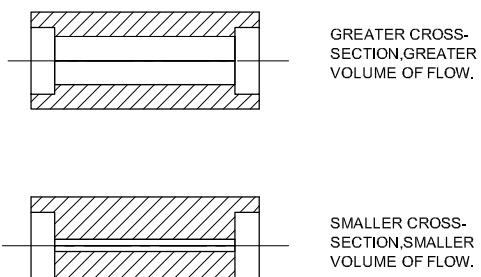
इन दो प्रेशरों के अंतर को प्रेशर डॉप (कम होना) कहते हैं।

$$p = p_1 - p_2$$

प्रवाह का आयतन (litres/min) निम्न बातों पर निर्भर करता है :

- स्कावट का क्षेत्र अनुप्रस्थ काट (Fig 2)
- आरिफाइस का आकार एवं लम्बाई
- प्रेशर अंतर (p)
- द्रव तेल की श्यानता

Fig 2



FIN4318812

मुख्य सिद्धांत Fig 3 में दिखाया गया है।

चिन्ह (Symbol)

सामान्य स्थिति में, साधारण लिफाफे का वर्ग से दिखाकर वॉल्व को बताया जाता है। प्रवाह रेखा वर्ग से पास होती है। प्रवाह रोधकों को प्रवाह रेखाओं के ऊपर नीचे वक्रताओं द्वारा बताया जाता है।

वक्रों के आस पास जो तीर का निशान बताया गया है, अर्थात प्रवाह निरोधक का कम ज्यादा किया जा सकता है। कभी - कभी पूर्ण प्रवाह को उल्टी दिशा में सुनिश्चित किया जाता है। यह सम्भव करने के लिए चेक वॉल्व का प्रयोग किया जाता है (NRV), यह प्रवाह नियंत्रक वॉल्व के लम्बवत दिशा में लगाया जाता है। Fig 3, में फारवर्ड दिशा में, आइल पोर्ट (P) से कार्य पोर्ट (A) तक प्रवाहित होता है, इससे विपरीत दिशा में, द्रव का प्रवाह पोर्ट A से पोर्ट P की तरफ होता है, स्थिंग लोडेड वॉल्व को दबाते हुए।

यदि, रिटर्न द्रव टैंक में प्रवाहित हो जाएगा, दिशा नियंत्रक वॉल्व द्वारा प्रेशर पोर्ट P टैंक पोर्ट 'T' बन जाएगा।

Fig 4 चिन्हों को समूह संक्रिया में बताया गया है। Fig 4A में नियंत्रक वॉल्व को बताया है व प्रेशर एवं तापमान को हर्जाना दिया गया है। Fig 4B में फिक्स प्रकार के ऑरिफाइस एवं रेड्चूसिंग वॉल्व हर्जाना बताया गया है। Fig 4C में समायोज्य आरिफाइस एवं रिलीफ वॉल्व हर्जाना बताया गया है।

Fig 5 में आरिफाइस का आकार व प्रतिबंधि को बताया गया है। प्रतिबंधि तापमान विचरण पर कम संवेदनशील है।

प्रवाह का बदलना इन कारकों के कारण होता है।

- जब गति द्वारा वॉल्व निकल गया हो।
- वॉल्व के आउटलेट पर इनलेट से कम प्रेशर हो।

Fig 3

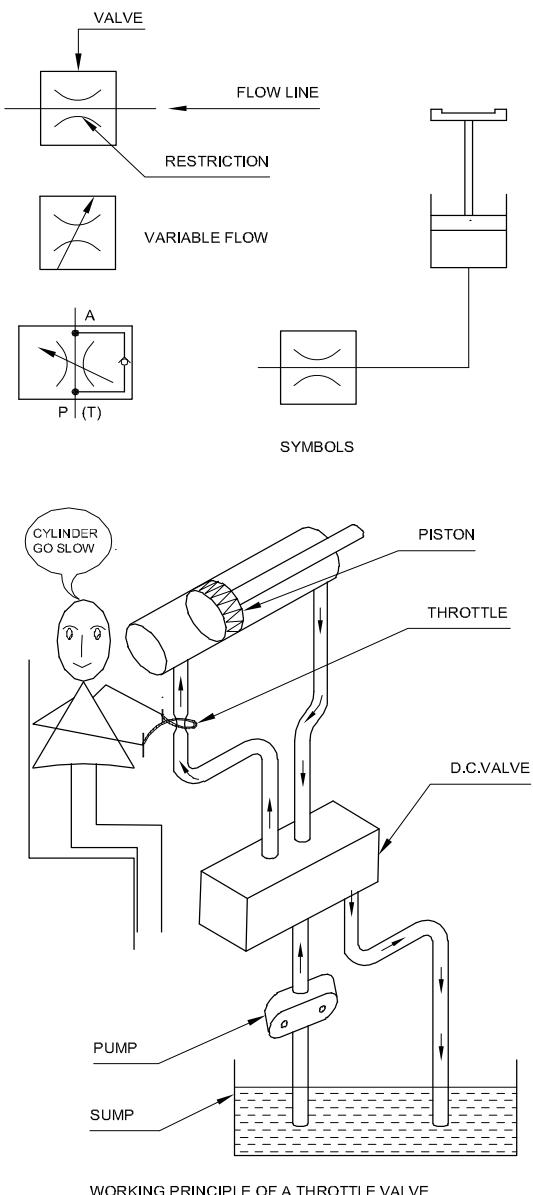
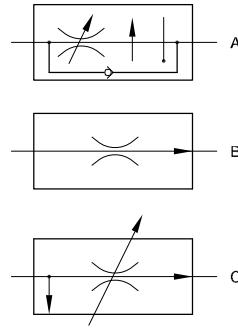
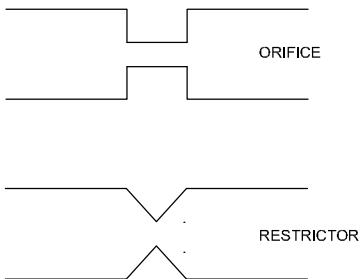


Fig 4



FIN4318814

Fig 5



FIN4318815

परिवर्तनशील प्रवाह नियंत्रक (Variable flow control)

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

- प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की आवश्यकता क्यों होती हैं।
- सरल प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का कार्य सिद्धांत
- परिवर्तनशील प्रवाह नियंत्रक वॉल्वों का प्रयोग
- वन - वे - प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की संरचना
- वन वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व का कार्य क्षेत्र एवं उपयोग एवं विभिन्न समायोज्य रिस्ट्रीक्टरों का उपयोग
- समान प्रवाह दर को बनाए रखने हेतु अवधारणा।

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की आवश्यकता (Need for flow control)

इवचलित सर्किट में यदि एकचुएटर की गति पर नियंत्रण रखना है तो प्रवाह दर भी नियंत्रण में रखनी पड़ेगी। यह करने के लिए परिवर्तनशील डिलेवरी पम्प को कम - ज्यादा करना पड़ेगा, इसके साथ ही प्रेशर रिलीफ वॉल्व को भी नियंत्रित करना पड़ेगा परन्तु यदि बार - बार एडजस्ट किया जाएगा

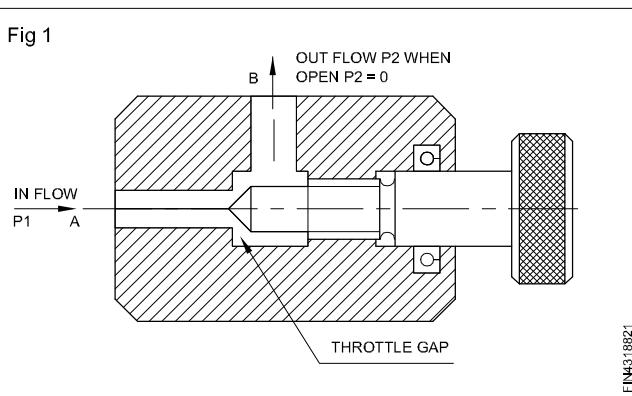
तो ऊर्जा दर का ह्रास होगा एवं कार्य क्षमता भी कम होगी इसलिए अलग प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की आवश्यकता पड़ती है।

यदि सर्किट में परिवर्तनशील प्रवाह को भेजना हो तो इसके लिए प्रवाह नियंत्रण वॉल्व को भी एडजस्टेवल बनाना होगा। यदि प्रवाह नियंत्रक वॉल्व को अलग - अलग प्रवाह दर सप्लाई करने के लिए सेट किया जाए तो इसे 'थ्रोटलिंग' कहते हैं, एवं इस वॉल्व को थ्रोटल वॉल्व कहते हैं।

कार्य सिद्धांत (Principle of operation)

Fig 1 अनुसार, द्रव पोर्ट A में अंदर जाता है, व इसका बचा हुआ हिस्सा पोर्ट B में जाता है। यदि प्रवाह को छोटे पैसेज (जगह) में रोका जाए जिसे थ्रोटल कहते हैं। इस गेप की मात्रा को थ्रोटलिंग स्क्रू द्वारा कम ज्यादा किया जाता है। जब स्क्रू बंद रहेगा, आउटलेट B पर कोई प्रवाह नहीं होगा।

Fig 1



इससे यह समझ आता है कि प्रवाह दर निम्न पर निर्भर करता है -

- प्रेशर अंतर $p = p_1 - p_2$
- थ्रोटल गेप का आकार
- आइल की श्यानता

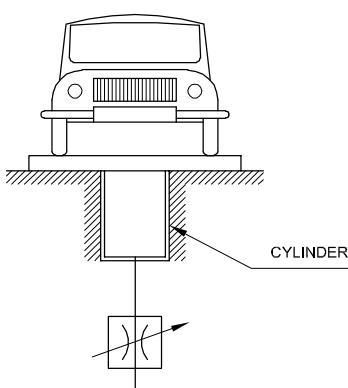
यह जाना जाए कि वॉल्व दोनों दिशा में ऑरेट किया जा सकता है।

उपयोग (Application)

थ्राटलिंग के माध्यम से, गति को बहुत हद तक परिवर्तनशील बनाया जा सकता है।

Fig 2, में दिखाए अनुसार, कार को उठाने के प्लेटफार्म (मंच) को सिलेण्डर गति उपर या नीचे दिया जा सकता है। इस सिलेण्डर की गति को, प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की मदद से आइल प्रवाह को कम ज्यादा कर परिवर्तित किया जा सकता है।

Fig 2



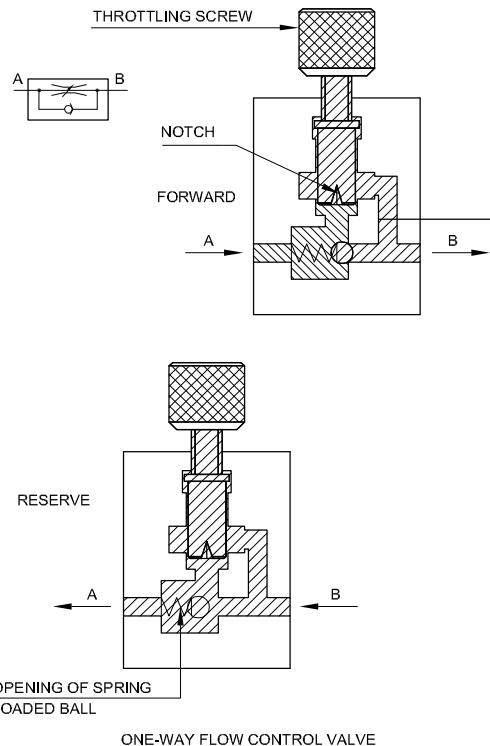
वन - वे प्रवाह नियंत्रक वॉल्व (One-way flow control valve) (Fig. 3)

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व की विशिष्ट आवश्यकता यह है कि एक दिशा में एडजस्टेबल प्रवाह की आवश्यकता होती है व दूसरी दिशा में पूर्ण प्रवाह होना चाहिए। इसे प्राप्त करने के लिए चेक वॉल्व की आवश्यकता होती है।

Fig 3 में, सीमित पैसेज (जगह) बनाने के लिए वॉल्व बॉडी में देशांतरीय खाँचे का प्रयोग किया जाता है। पोर्ट A से आने वाला पूर्ण प्रवाह को इस पैसेज से रोका जाता है व आउटलेट पोर्ट B से सीमित द्रव का प्रवाह होता है। यह भी ध्यान देना चाहिए कि द्रव बॉल पर स्थिंग दिशा में धकेलती है, जिससे की बॉल पोर्ट को मजबूती से बंद कर देता है जो आउटलेट पोर्ट B को जोड़ता है।

जब कि विपरित दिशा में, B से A की तरफ, आइल बाल पर स्थिंग बल के विरुद्ध कार्य करता है। जिससे बॉल अपनी शीट से ऊपर उठ जाता है व आइल पोर्ट A की तरफ चला जाता है और इसी समय में थ्रोटलिंग पैसेज से कम द्रव के पास होने से पोर्ट A में अंदर चला जाता है। अतः पोर्ट A से पूर्ण आइल का प्रवाह सम्भव हो जाता है।

Fig 3



उपयोग (Application)

ड्रिलिंग संक्रिया के दौरान स्व फीडिंग प्रक्रिया के लिए, Fig 4 में लम्बवत दिशा में कम फीड सिलेण्डर द्वारा दी जाती है, जिसे प्रतिबंधित आइल का प्रवाह मिलता है। क्रिया के समाप्त होने पर, ड्रिल को ऊपर की दिशा में तेजी से जाना पड़ता है। यह सम्भव तब है जब द्रव (आइल) का पूर्ण प्रवाह चेक वॉल्व के विरुद्ध हो।

इस चार्ट में मुख्य आरिफाइस की डिजाइन, प्रतिरोध प्रस्ताव, श्यानता पर उसकी निर्भरता, व डिजाइन की एडजस्टमेंट एवं प्रभावकारिता इत्यादि।

एडजस्टेबल रेस्टीक्शन की आवश्यकता

- प्रतिरोध निर्माण करना।
- तापमान बदलना एवं श्यानता द्वारा प्रतिरोध पर कोई असर न हो।
- प्रवाह का एडजस्टमेंट आरिफाइस के सतह क्षेत्रफल पर निर्भर करना है, एवं नियंत्रक सरफेट क्षेत्रफल पर निर्भर करता है।

Adjustable restrictors

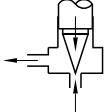
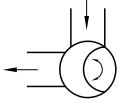
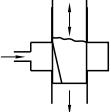
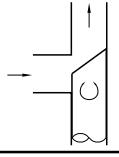
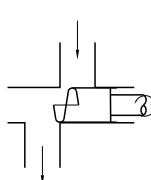
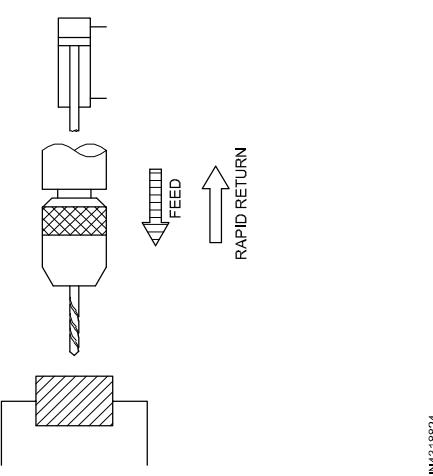
प्रकार	प्रतिरोध	श्यान्ता पर निर्भरता	तालमेल में आसानी	डिजाइन
सुई प्रतिबंधक 	गति को बढ़ाने में, लम्बा श्राटलिंग रास्ता होने के कारण उच्च घर्षण	उच्च घर्षण के कारण उच्च निर्भरता	अत्यधिक अनुप्रस्थ काट डिजाइन	सरल एवं अत्यव्यापी
परिधि प्रतिबंधक  By radial slot	उपर अनुसार	उपर अनुसार, लेकिन निडल प्रतिबंधक से थोड़ा कम, संपूर्ण एडजस्टमेंट रास्ता मात्र 90° है।	अविचल अनुप्रस्थ काट विस्तारण 90° तक एडजस्टमेंट कर सकते हैं।	अत्यव्यापी, सरल डिजाइन, निडल प्रतिबंध से अधिक जटिल।
देशांतरीय प्रतिबंधक  (By linear slot)	उपर अनुसार	उपर अनुसार	उपर अनुसार परन्तु लम्बे एडजस्टमेंट टेवल (सफर) के कारण संवेदनशील एडजस्टमेंट	परिधि प्रतिबंधक की तरह ही है।
गैस प्रतिबंधक यो पोपेट 	अधिकांश, गति में इजाफा होना, छोटे श्रोटलिंग रास्ता होने के कारण कम घर्षण	कम	प्रतिकूल, बराबर अनुप्रस्थकाट का विस्तारण होना, 180° का एडजस्टमेंट टेवल	अत्यव्यापी
गैप प्रतिबंधक हैलिक्स के साथ 	गति में इजाफा, अत्यधिक घर्षण	स्वतंत्र	संवेदनशील, बराबर अनुप्रस्थकाट का विस्तरण होना 360° का एडजस्टमेंट टेवल	हैलिक्स बनाने के लिए महंगा पड़ता है।

Fig 4



- यह डिजाइन में अत्यव्यापी होना चाहिए।
- सम्भव: यह प्रवाह को कोई एक दिशा में बहने देता है।

समान प्रवाह दर को बनाए रखना (Maintaining constant flow-rate)

प्रवाह नियंत्रक वॉल्व से प्रवाह की मात्रा श्रोटल पैसेज पर निर्भर करती है, प्रेशर अंतर पर एवं तापमान द्वारा निर्धारित श्यान्ता पर।

यदि श्यान्ता व पैसेज समान रहते हैं, थ्रोटर के दोनों में से एक साइड पर बना हुआ प्रेशर अंतर द्वारा प्रवाह की मात्रा को प्रभावित किया जाता है।

अतः यदि प्रवाह के स्थिर रखा जाये, प्रेशर अंतर भी स्थिर होना चाहिए।

इस सिद्धांत पर कार्य करने वाले प्रवाह नियंत्रक वॉल्व को "प्रेशर क्षतिपूर्ण प्रवाह नियंत्रक वॉल्व" कहते हैं। इस प्रकार के वॉल्व को दोनों में से एक दिशा में ऑपरेटर किया जाता है।

द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणाली के लिए सामान्य अनुरक्षण कार्य विधि (Common maintenance procedures for hydraulic and pneumatics control system)

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

- द्रवचलित एवं वायुचलित उपकरणों के लिए अनुरक्षण अनुरक्षण अभ्यास की रचना करना
- द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणालियों में सही अनुरक्षण अभ्यास का चुनाव करना।

कुंजी संकल्पना (Key concepts)

- यदि तार्किक ढंग से खराबी को सुधारा जाए तो, इससे कई द्रवचलित एवं वायुचलित प्रणालियों की समस्याएँ ठीक की जा सकती हैं।
- खराबी को सुधारने के लिए सुरक्षा का सर्वप्रथम ध्यान रखना आवश्यक है।
- उपकरण की जाँच करें, एवं ऑपरेटर से यह सवाल करें कि किस तरह से समस्याओं का निदान द्रवचलित एवं वायुचलित उपकरणों में किया जाए।

सुरक्षा सावधानियाँ (Safety Precautions)

द्रवचलित उपकरणों को अत्यधिक प्रेशर पर ऑपरेट करना पड़ता है, सिस्टम को बंद करें, सिस्टम के किसी भी पार्ट को खोलने से पहले पूर्ण प्रेशर को निकालें, यदि कहीं पर उच्च दाब में लीकेज हो तो उसके सामने बॉडी को कोई पोर्ट न लाए, अन्यथा दुर्घटना हो सकती है। पम्प, वॉल्व, मोटर गर्म हो जाती है, अतः यह सावधानी रहें की खुली चमड़ी का गर्म सतह पर सम्पर्क न हो। हस्त एवं कपड़ों को सिस्टम के चलित पार्टों से दूर रखें।

सामान्य द्रवचलित उपकरणों का अनुरक्षण (Basic hydraulics system maintenance)

सप्ताहित (Weekly)

- सिस्टम की क्षमता को जाँचें एवं सामान्य अवस्था को भी जाँचें।
- साइड में लगे काँच में से टैंक में डले द्रव (आइल) की मात्रा की जाँच करें। द्रवचलित सिलेण्डर पूर्ण रूप से यह जाँचते समय बंद होने चाहिए। नए आइल के सेम्पल से आइल के कलर को जाँचें।
- रिसरवायर कवर, सालोनाइड और पाइप कनेक्शनों को रिसाव के लिए जाँचों, और आवश्यक हो तो कसो।
- फिल्टर पर लगे सूचकों को जाँचें, एवं यदि आवश्यक हो तो पार्टों को बदलें, जब पार्ट को बदले, स्पष्ट संकेत देने वाले चिन्हों से इकाई का खराब होने का पता करें, उदाहरण मेटल का खराब होना।
- रिलीफ वॉल्व के लॉक को जाँचें, अनधिकृत गड्बड़ी की जाँच करें।
- संचायक की जाँच करें।

सालाना या प्रति उच्च 3000 संक्रियाओं के पश्चात् (Annually and or every 3000 operation hours)

- सभी लगे हुए वॉल्वों की अच्छे से जाँच करें, पम्पामोटर में से कपलिंग गाड़ों को हटाएं, व कपलिंग के लचीलेपन की जाँच करें कि वे टूटे फूटे तो नहीं हैं। रबर स्लीव को आवश्यकतानुसार बदलें।
- सभी वॉल्वों की जाँच करें, पम्प एवं एम्बुएटर को भी द्रव लीकेज के लिए जाँचें। अवश्यकता पड़ने पर सील को हटाएँ एवं नई लगायें।

- फिलर ब्रिथर, सक्षन फिल्टर एवं सिस्टम फिल्टरों की सफाई की जाँच करें एवं यदि जरूरी हो तो इसे बदलें।
- ठंडक की जाँच करें व उपकरण की सफाई करें। आवश्यकता पड़ने पर सील को बदलें।
- टैंक में से द्रव सेम्पल को ले एवं लेबोरेटरी में यह जाँच कराएँ की द्रव में गंदगी तो नहीं है। तेल को यदि जरूरी हो तो बदले व ताजे द्रव से उसे भरें।

द्रवचलित प्रणाली अनुरक्षण व्यवस्था (Hydraulic system maintenance)

द्रवचलित अनुरक्षण करने के लिए यह ध्यान रखा जाए की यदि उपकरण का संक्रिया समय 3000 घण्टे हो गए हैं, या एक वर्ष हो गया है तो इसे अनुरक्षण में लाना चाहिए। यदि इस के बाद भी यदि इसका प्रयोग किया जाए तो इससे गंदगी बढ़ जाती है जिससे उपकरणों का हास हो जाता है जैसे द्रवचलित पम्प, वॉल्व, एक्चुएटर इत्यादि।

90% से अधिक द्रवचलित मशीनों के खराब होने का करण खराब द्रवचलित द्रव (आइल) हैं। यदि इस गंदगी के स्तर को कम करना है, नियमित या योजनावधि अनुरक्षण करना आवश्यक है।

सामान्य वायुचलित सिस्टम अनुरक्षण क्रिया (Basic pneumatic system maintenance)

सप्ताह में एक बार (Once in a Week)

- कम्प्रेसर, टैंक, फिल्टर, बाउल, व वायुलाइनों जिसमें ड्रेन कॉक हो को साफ करना चाहिए।
- कम्प्रेसर के क्रेंक केस के आइल (द्रव) स्तर की जाँच करें।
- कम्प्रेसर का सुरक्षा रिलीफ वॉल्व की जाँच करें।

महीने में एक बार (Once in a Month)

- डिस्चार्ज वायु फिल्टर की जाँच करें।
- प्रेशर रेडचुसिंग वॉल्व की सेटिंग की जाँच करें।

तीन माह में एक बार (Once in Every 3 Months)

- क्रेंक केस के आइल की जाँच करें।
- कम्प्रेसर मोटर में आइल की जाँच करें।
- कम्प्रेसर के प्रेशर स्विचों की जाँच करें।

छः माह में एक बार (Once in Every 6 Months)

- वायु लाइन में वाष्प, आइल एवं गंदगी की जाँच करें।
- इनटेक वायु फिल्टर, फेल्ट एवं स्क्रीव की जाँच करें।

- कम्प्रेशर बेल्ट की जाँच करें।
- प्रेशर रिलीफ वॉल्व की जाँच करें।
- अशांकन, संक्रिया, नोजल, तापमान नियंत्रा, प्रेशर नियंत्रक, थरमोस्टेट, सीलनदार आदि के रेस्ट्रीक्टरों की जाँच करना चाहिए।
- प्रेशर ट्रांसमीटर एवं नियंत्रकों की पाइपलाइन जाँचना चाहिए।
- तत्वों को एवं सीलन अवस्था की जाँच करें।

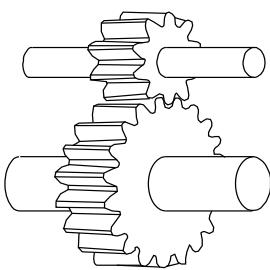
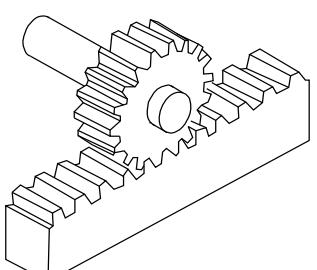
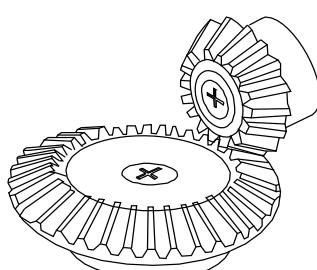
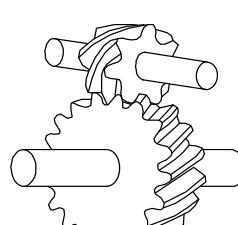
सालाना (एक वर्षीय) (Once in Year)

- कार्टरिजों को बदलें - इनटेक वायु फिल्टर प्रकार के
- रिसिवर कन्ट्रोलरों के केलिब्रेशन की जाँच करें।
- वॉल्वों को मजबूती से बंद करने हेतु जाँच करें।

विभिन्न उद्देश्य ड्राइवों के लिए गियर व्हील को लगाना (Fixing gear wheel for various purpose drives)

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

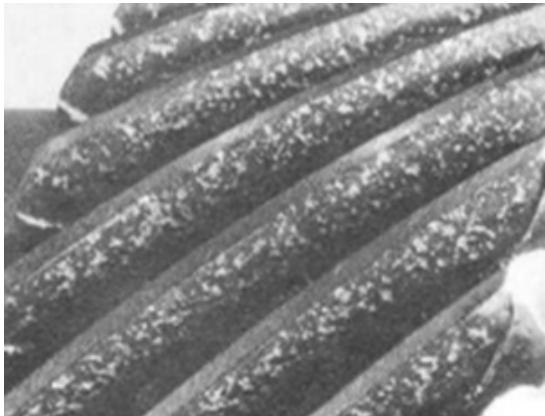
- विभिन्न ड्राइवों के लिए गियर लगाने की मुख्य विधियों को बताएँ
- एक एक प्रकार के गियरों के उपयोग बताएँ
- गियर टूथ के खराब होने के कारण एवं उसके सुधार हेतु सुझाव
- विभिन्न प्रकार के गियरों के फिट करने की विधियाँ।

	<p>समान्तर अक्ष (Parallel axes)</p> <p>यह समान्तर अक्षों के बीच में ऊर्जा एवं गति का प्रसारण करता है। स्पर गियर एवं हेलिकल गियरों का प्रयोग किया जाता है। उदाहरण: लेथ (खराद) मशीन गियर बॉक्स</p>
	<p>यह घुर्णी गति को सीधी रेखा की गति में बदल देता है, एवं इसके विपरीत भी करने में सक्षम है। स्पर गियर एवं रैक को मिलाकर या फिर हेलिकल गियर एवं हेलिकल रैक का प्रयोग करके इसे बनाया जाता है। उदाहरण : डायल टेस्ट एन्डीकेटर</p>
	<p>प्रतिच्छेद अक्ष (Interspersing axes)</p> <p>दो शाफ्ट जो एक दूसरे का (90°) लम्बवत् कोण पर काट रही है, का प्रयोग करके ऊर्जा को प्रसारित किया जाता है। सीधा बिवल गियर या स्पाइरल बिवल गियरों का प्रयोग किया जाता है। उदाहरण : शेपिंग मशीन टेबल</p>
	<p>असमान्तर एवं अप्रतिच्छेद अक्ष (Non parallel, non intersecting axes)</p> <p>इस प्रयोग दो असमान्तर एवं अप्रतिच्छेद अक्षों जो (90°) पर लगी होती हैं उनमें ऊर्जा एवं गति प्रसारित करने के लिए होता है। गति प्रसारित करने के लिए होता है। स्कू गियर एवं वर्म गियर जोड़े का प्रयोग किया जाता है।</p>

दूथक्षिल गियरों का टूट - फूट होना एवं उसके सुधार (Wear and tear of toothed wheel and their remedies)

टूट - फूट (Wear): एक समह प्रक्रिया जिसमें मटेरियल की परत निकल जाती है या टूट जाती है उसे वियर कहते हैं।

ओसत वियर (Moderate wear)



प्रगाढ़ वियर (Excessive wear)



कारण (Cause): जब अपयनि लुब्रीकेट की परत धातु पर होगी तब वियर अधिक होगा। Wear in progress, in a dequate lubricant film

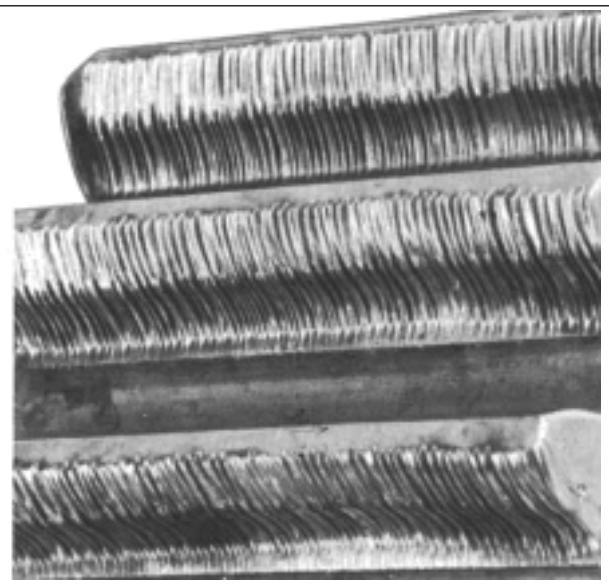
सुधार के सुझाव (Remedies): यदि लुब्रीकेट की परत अच्छे से चढ़ाई जाए, कार्य सतह पर बराबर तेल की सप्लाई की जाए।

रगड़ने से वियर होना (Abrasive wear)

कारण (Cause): गियर में से, लुब्रीकेशन के साथ वाहरी कारकों का भी आ जाना।

जंग द्वारा टूटना (Corrosive wear)

कारण (Cause): यदि आइल में जंग लगाने वाले मटेरियल मौजूद होंगे।



सुधार के सुझाव (Remedies): फिल्टर का प्रयोग करें एवं मोटा लुब्रीकेटिंग आइल का प्रयोग करें।

रगड़ (Crushing)



कारण (Causes): सतह ऊँचा नीचा होना व गियर ठीक से एक दूसरे पर न लगे होना।

सुधार के सुझाव (Remedies): गियरों की सतह स्मूथ रखें, चलित भार की सीमा को नम करें, भार को लिमिट से कर रखें।

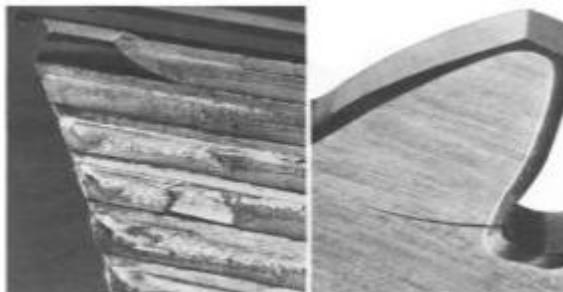


अस्थिरण (Fracture): फ्रेक्चर होने का मुख्य कारण गियर का पूर्ण दाँत का टूटना है।

फेटीग टूट फूट (Fatigue breakage)

कारण (Cause): अत्यधिक टूट पर भार, खाँचा बनाना।

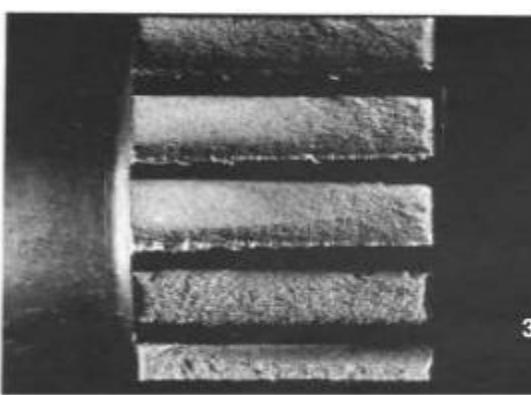
सुधार (Remedy): उच्च मजबूती वाला मटेरियल, सहन शीलता अनुसार भार।



अति आवेशित करना (Overload)

कारण (Cause): ओवरलाइड जिसके द्वारा तन्यत शांक्ति बढ़ जाती है।

सुधार (Remedy): टार्क लिमिटिंग ओवरलोड सुरक्षा यंत्र।



प्लास्टिक प्रवाह (Plastic flow): उच्च सम्पर्क स्ट्रेस के कारण ठंडे (कम) कार्यों का दाँतों की सतह पर से होना।

कोल्ड प्रवाह (Cold flow)

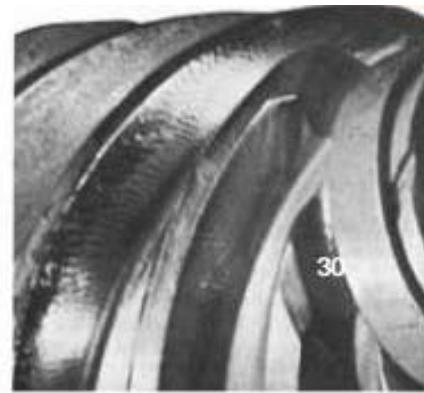
कारण (Causes): रोलिंग व पिनिंग क्रिया जो अधिक भार पर होती है।



रिप्लिंग (Rippling)

कारण (Cause): उच्च सम्पर्क बल की स्थिति में आवर्ती भार।

सुधार (Remedy): टूथ सतह की केस हार्डनिंग करना।



स्पायरल गियर, हेलिकल गियर, बेवल गियर एवं वर्म गियर की फिटिंग प्रणाली (Method of fitting spiral gear, helical gear, bevel gear and worm gear)

वर्म एवं वर्म चक्र (Worm and worm wheel)

वर्म गियर का आलंबन इसके अमल में लाने से अत्यधिक नाजुक है। इसके एवं गियर में विविध प्रकार के संपर्क आवश्यक हैं। जिससे कि उच्च तर्क (कार्य) लोड द्वारा एक ही लोड़ कोण पर भार न आये, जिससे की गियर फेल होने की सम्भावना हो। एनवेलप वर्म गियर सेटों को सामान्यतः एक ही हाउसिंग में एसेम्बल किया जाता है, जिससे की बराबर बैठक बने एवं इससे बराबर एक जैसे छोटे फूट प्रिंट बनते हैं।

मान लीजिए किसी गियर केंद्र, व्यास(बोर) का व शाफ्ट का व्यास इत्यादि को, गियर केंद्र एक छिद्र होगा जिसमें शाफ्ट बैठेगी, बोर व्यास, सेन्टर छिद्र का व्यास होगा, शाफ्ट का व्यास वह व्यास होगा जिस पर गियर शाफ्ट के साथ बैठेगा। वर्म एवं वर्म गियर हबव शाफ्ट पर फिट (माउण्ड) होंगे। हब एक सिलेण्डरीकल प्रक्षेप हैं जो वर्म या वर्म गियर के दोनों साइड रहती हैं, ज्यों कि स्कू या अन्य शाफ्टों को लगाने के लिए की जाती है। बिना हब वाले गियर प्रेसफिट द्वारा लगाये जाते हैं, गोंद या आंतरिक चाबी का प्रयोग भी किया जाता है।

शाफ्ट को माउण्डिंग करने के लिए निम्न विकल्प उपलब्ध हैं :

की - वे (Keyway): गियर बोर में शाफ्ट पर ठीक से माउण्डिंग करने हेतु एक या एक से अधिक कट गियर पर लगाये जाते हैं जिसे चाबी कहते हैं।



सेट स्क्रू (Set screw): गियर को शाफ्ट से जोड़ने के लिए स्क्रू का प्रयोग किया जाता है।



साधारण बोर (Simple bore): एक सटीक छिद्र जो की गोद द्वारा चिपकाकर डिजाइन किया गया है।

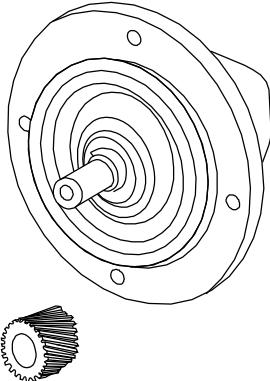
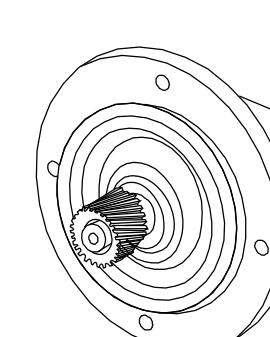
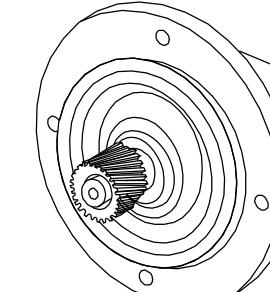


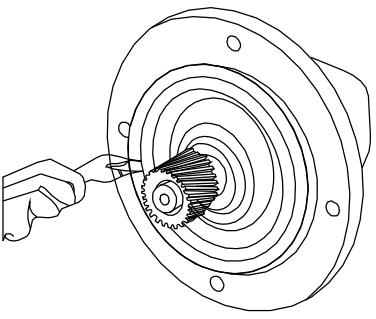
बॉटवारा (Split): हब को कई पिसों में स्पिलट किया जाता है, जिन्हें अलग अलग क्लेम्सों के माध्यम से टाइट किया जाता है एवं शाफ्ट पर पकड़ बनायी जाती है।



हेलिकल गियर (Helical gear)

माना की गियर केंद्र, बोर व्यास, एवं शाफ्ट का व्यास है। गियर केंद्र बोर का छिद्र है या फिर शाफ्ट का अंगभूत है। बोर व्यास केंद्र होल का व्यास है। शाफ्ट का व्यास वह व्यास है जो गियर ही शाफ्ट के लिए शाफ्ट का अंगभूत है। हेलिकल गियरों को शाफ्ट या हब पर फिक्स किया जाता है। हब एक सिलेण्डरीकल प्रक्षेप है जो हेलिकल गियर की एक साइड या दोनों साइड होता है। इसका प्रयोग स्क्रू या अन्य शाफ्टों की प्रणाली के लिए किया जाता है। बिना हब वाला गियरों को प्रेस फिट द्वारा जोड़ा जाता है, गोंद या आंतरिक चाबियों द्वारा भी फिट किया जाता है।

उदाहरण	प्रणाली
 	<ul style="list-style-type: none"> इनपुट साइड को तैयार करें। महत्वपूर्ण: पिनियन के बोर पर गोल चेम्फर शाफ्ट के शोल्डर की दिशा में होनी चाहिए।
	शाफ्ट पर पिनियन को माउण्ट करें।

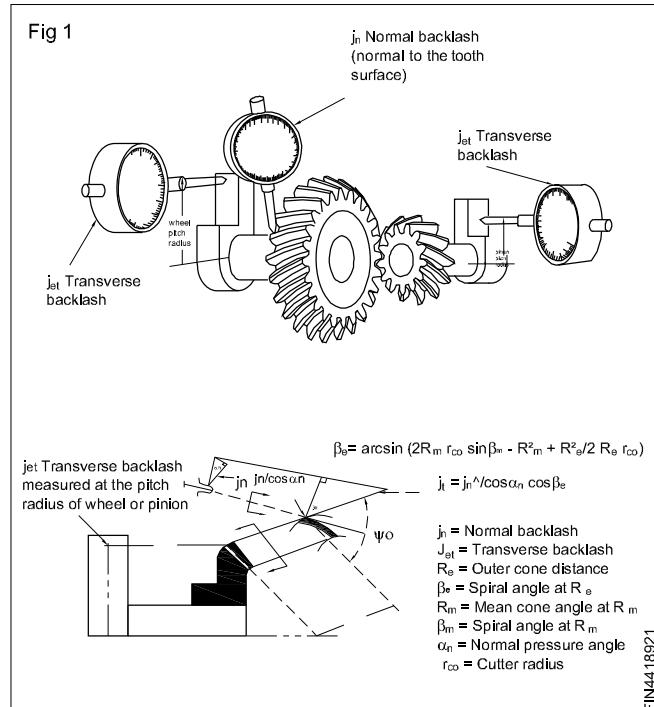
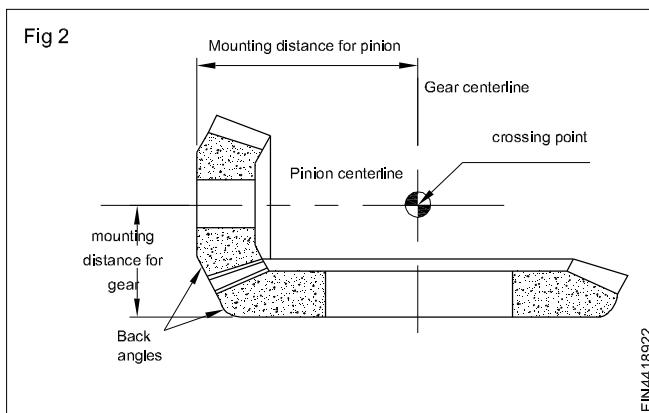
उदाहरण	प्रणाली
	<p>प्लायर का प्रयोग करके रिटेनिंग रिंग को फिट करें।</p>

बेवल गियर (Bevel gear)

बेवल गियर ऐसे गियर हैं जिसमें दो शाफ्टों के अक्ष एक दूसरे को काँटते हैं व गियर के दाँते वाली सतह कोन आकार की होती है। बेवल गियर शाफ्ट पर किट होती हैं जो एक दूसरे से 90 पर होती हैं। लेकिन अन्य कोणों पर कार्य करने हेतु भी इन्हें बनाया जा सकता है।

ऐसे कई मापदण्ड हैं जिनके द्वारा गियर बॉक्सों की बराबर असम्भवी हो जाए एवं गियर बॉक्स ठीक से सरलता से व निपूर्णता से कार्य करें। कुछ महत्वपूर्ण मापदण्ड हैं -

- बैक लेश (Fig 1)
- माउण्टिंग दूरी (Fig 2)



उत्पादन एवं विनिर्माण (Production & Manufacturing) अभ्यास 4.4.190 & 4.4.191 से संबंधित सिद्धांत फिटर (Fitter) - निवारक अनुरक्षण

लुब्रीकेशन विधि (Lubrication methods)

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

- लुब्रीकेशन की प्रणाली को समझाएँ एवं उसके उपयोग बताएँ।

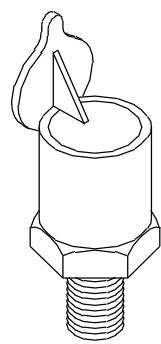
लुब्रीकेशन के तीन प्रकार के सिस्टम हैं -

- गुरुत्व बल फीड प्रणाली (Gravity feed system)
- फोर्स फीड प्रणाली (Force feed system)
- स्प्लेश फीड प्रणाली (Splash feed system)

ग्रविटी फीड विधि (Gravity feed)

इस विधि का प्रयोग आइल छिद्र आइल कप एवं विक फीड लुब्रीकेटरों में करते हैं। (Figs 1 & 2)

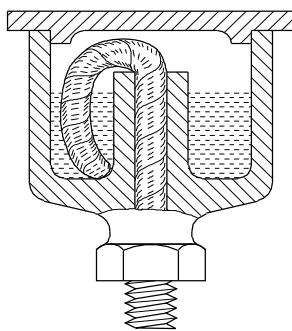
Fig 1



OIL CUP

FIN4419011

Fig 2



WICK FEED

FIN4419012

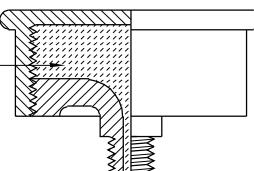
फोर्स फीड विधि/प्रेशर फीड (Force feed/Pressure feed)

आइल, ग्रीस गन एवं ग्रीस कप (Oil, grease gun and grease cups)

आइल होल या ग्रीस पाइट द्वारा हर एक बियरिंग पर निपल द्वारा, या फिर गन की नाक को इसके विरुद्ध दबाकर, बियरिंग लुब्रीकेट को फोर्स द्वारा अंदर तक पहुँचाया जाता है। ग्रीस को ग्रीस कप के माध्यम से फोर्स फीड विधि से डाला जाता है। (Fig 3)

आइल को हैण्ड पम्प के माध्यम से भी प्रेशर फीड किया जाता है, आइल को चार्ज कर हर एक या दो दिन के अंतराल में हर एक बियरिंग में भेजा जाता है। लिवर की मदद द्वारा कई मशीनों में स्नेहक भेजा जाता है। इसे शॉट लुब्रीकेटर भी कहते हैं। (Fig 4)

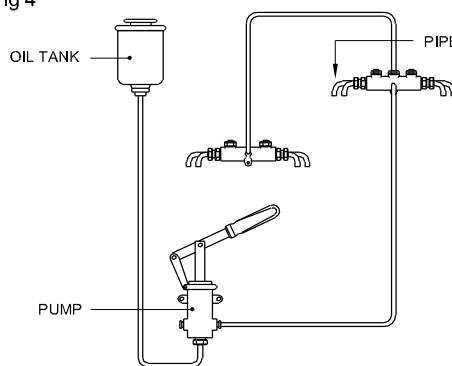
Fig 3



MANUAL SCREW DOWN GREASER

FIN4419013

Fig 4



HAND PRESSURE FEED (SHOT LUBRICATED)

FIN4419014

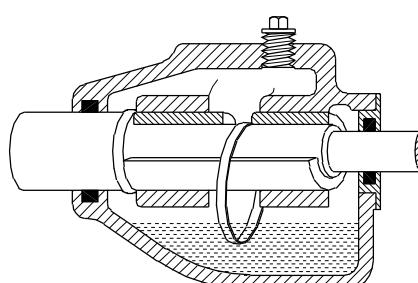
आइल पम्प विधि (Oil pump method)

इस विधि में मशीन द्वारा चलाये गए आइल पम्प के माध्यम से बियरिंग पर निरंतर तेल को डाला जाता है, इसके बाद तेल को बियरिंग से टैंक में ले जाया जाता है जहाँ पर वह इकट्ठा हो जाता है, व एकत्रित आइल फिर से पम्प द्वारा बियरिंग पर ले जाया जाता है।

छिङ्कन विधि (Splash lubrication)

इस विधि में शाफ्ट पर लगी बियरिंग के पास एक रिंग डाल दी जाती है। इस रिंग के नीचे तेल से भरा बर्तन रहता है। अतः जब शाफ्ट घुमती है तो अपने साथ रिंग को घुमाती है और रिंग अपने साथ तेल उछाल कर बियरिंग में पहुँचाता रहता है। यह लुब्रीकेशन की एक विश्वसनीय विधि है, क्योंकि तेल के बाहर गिरने का भय नहीं रहता है। इसे रिंग आइलिंग भी कहते हैं। (Fig 5)

Fig 5

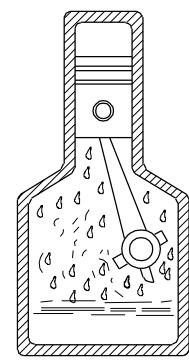


RING OILING

FIN4419015

एक अन्य विधि में, घुमते हुए तत्व को आइल लेवल से संपर्क ले लाया जाता है व पूर्ण सिस्टम को लुब्रीकेटिंग आइल से छिड़कन किया जाता है (Fig 6) इस प्रकार का सिस्टम खराद मशीन के हैडस्टॉक एवं आइल इंजन सिलेंडर पर पाया जाता है।

Fig 6



SPLASH-LUBRICATING SYSTEM

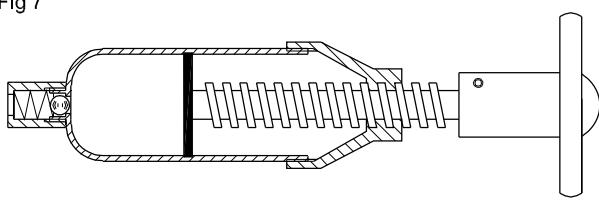
FIN4419016

ग्रीस गनों के प्रकार (Types of grease guns)

लुब्रीकेटिंग मशीनों के लिए निम्न प्रकार की ग्रीस गनों का प्रयोग किया जाता है।

- 'T' हैण्डल प्रेशर गन (Fig 7)

Fig 7

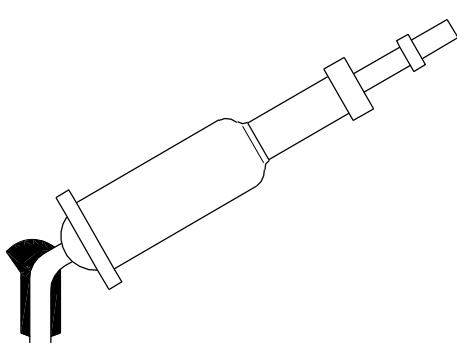


T-HANDLE PRESSURE GUN

FIN4419017

- ऑटोमेटिक एवं द्रवचलित प्रेशर गन (Fig 8)

Fig 8



AUTOMATIC HYDRAULIC-TYPE PRESSURE GUN

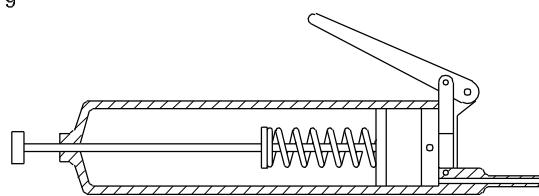
FIN4419018

- लिवर टाइप प्रेशर गन (Fig 9)

दिखावटी ड्लान वाली जगह पर लुब्रीकेशन क्रिया (Lubrication to exposed slideways)

मशीनों के कुछ मुख्य अंग किसी प्रकार का अवरोध अनुभव करते हैं, जब उनमें स्लेहक डाला जाता है भले ही उनकी सतह अत्यधिक नर्म हो।

Fig 9



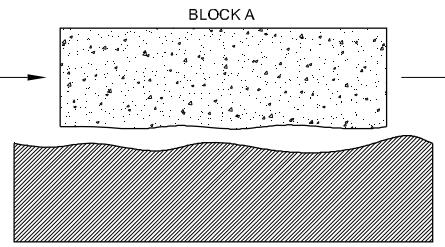
PRESSURE GREASE GUN

FIN4419019

यह अवरोध कुछ अनियमितताओं के कारण आती हैं जो आँखों से दिखाई नहीं देती है।

Fig 10 में दिखाया गया है कि बिना स्लेहक के यह अनियमितताएँ एक दूसरे को ग्रिप बनाकर पकड़ लेती हैं।

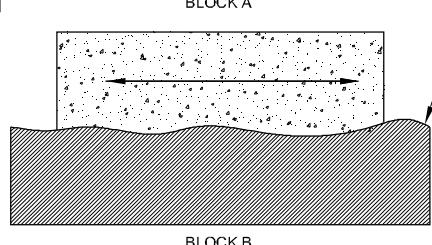
Fig 10



FIN441901A

स्लेहर के माध्यम से यह नियमितताओं के बीच का गेप भर जाता है व स्लेहक की एक परत मर्टिंग कम्पोनेन्टों के बीच बन जाती है, जिससे चाल में आसानी रहती है। (Fig 11)

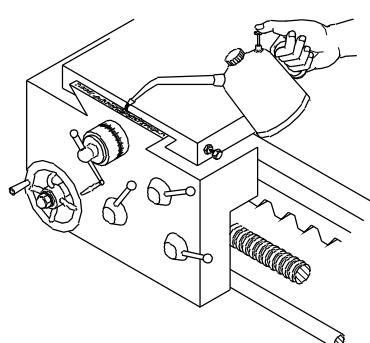
Fig 11



FIN441901B

ऑइलकेन के माध्यम से साइडवेस् को लुब्रीकेशन किया जाता है। (Fig 12)

Fig 12

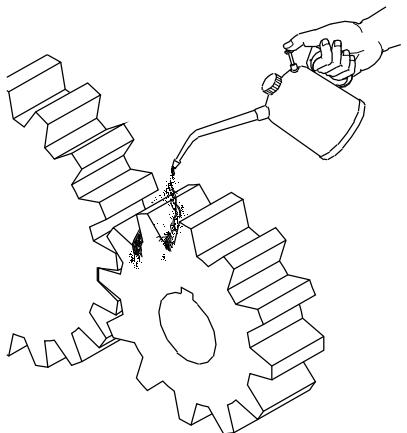


OIL THE SLIDES FREQUENTLY

FIN441901C

ओपन गियरों को साफ करके आइलिंग करके, लुब्रीकेशन क्रिया को बार - बार करना चाहिए। (Fig 13)

Fig 13



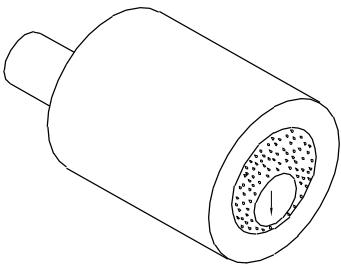
FIN441901D

वियरिंगों पर स्नेहक डालना (Lubricate bearings)

वियरिंग पर धुमती हुई शाफ्ट को भी घर्षण प्रतिरोध का सामना करना पड़ता है। शाफ्ट जो बूश वियरिंग में धुमती है, बॉल या रॉलर वियरिंग में धुमती हैं वह भी घर्षण का अनुभव करती है।

जब शाफ्ट बूश वियरिंग के नीचे रेस्ट की अवस्था में रहती हैं, शाफ्ट एवं बूश में शायद कोई स्नेहक नहीं होता है। (Fig 14)

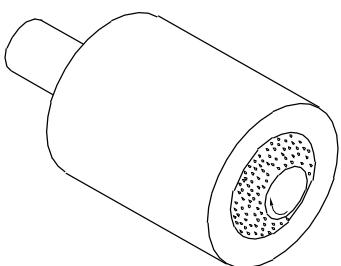
Fig 14



FIN441901E

जब शाफ्ट धुमने लगती है, शाफ्ट एवं बुश के बीच में लुब्रीकेन्ट द्वारा एक परत बना दी जाती है, इससे लुब्रीकेन्ट की एक ऊँची नीची परत (रिंग) बन जाती हैं। (Fig 15)

Fig 15



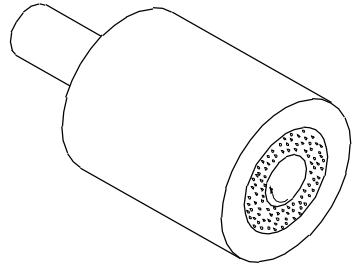
FIN441901F

जब शाफ्ट पूर्ण गति से धुमती है, शाफ्ट पर पूर्ण रिंग स्नेहक की परत की बन जाती है। (Fig 16) जिसे ड्रव (हाइड्रो) चलित (डायनमिक) स्नेहीकरण (लुब्रीकेशन) कहते हैं।

इस लुब्रीकेशन रिंग से घर्षण प्रतिरोध काफी हद तक कक्ष हो जाता है, एवं इसी समय यह मैटिंग पार्टों को टूट - फूट व दबलाव से भी बचाते हैं।

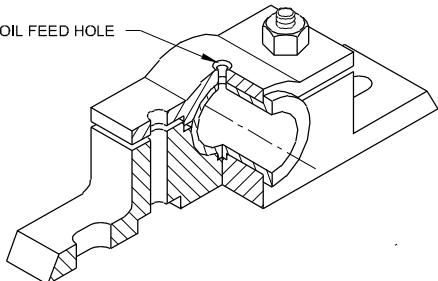
कुछ प्रकार की बूश वियरिंगों में आइल फीडिंग होल होते हैं, जिनमें आइल एवं ग्रीस कप माउण्ड किया होता है, स्नेहक को इन छिद्रों में से डाला जाता है। वियरिंगों में गुरुत्व फीड विधि द्वारा डाला जाता है।

Fig 16



FIN441901G

Fig 17



FIN441901H

लुब्रीकेशन मशीनों की मुख्य बिंदू (Hints for lubricating machines):

- आइलिंग एवं ग्रीसिंग बिंदुओं को ढूँढ़ें।
- सही स्नेहक एवं सही स्नेहक विधि को प्रयोग करें।
- लुब्रीकेन्ट का प्रयोग करें।

मशीना टूलों में उत्पादक मेन्यूल दी होती हैं जिसमें सभी मुख्य जानकारियाँ रहती हैं कि कब किस पार्ट का स्नेहीकरण करना चाहिए। स्नेहकों को रोजाना, साप्ताहित, मासिक या बराबर अंतराल में मशीनों के पार्ट पर लगाया जाता है।

यह जगह एवं जानकारियाँ अनुरक्षण मैन्यूलों में चिन्हों के साथ Fig 18 में दी गई हैं।

Fig 18

FREQUENCY CLASSIFICATION SYMBOLS

	DAILY
	WEEKLY
	MONTHLY
	SCHEDULED FOR FREQUENCIES OTHER THAN THOSE ABOVE

FIN441901I

कटिंग ड्रव (Cutting fluids)

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

- कटिंग ड्रव किसे कहते हैं ?
- कटिंग ड्रव के उपयोग एवं कार्य समझाएँ
- अच्छे कटिंग ड्रवों की विशेषताएँ बताएँ
- अनेक प्रकार के कटिंग ड्रवों को पहचानें
- अनेक मटेरियलों के लिए सही कटिंग फ्लूड का चुनाव करें।

कर्तन (Cutting) ड्रव एवं संयुक्त पदार्थ ऐसी वस्तु हैं जिनका प्रयोग प्रभावशाली कटिंग किया के दौरान करने हेतु होती है।

कार्य (Functions)

कटिंग ड्रव के मुख्य कार्य निम्न प्रकार हैं (The functions of cutting fluids are):

- टूल को ठंडा करने में एवं कार्यपीस को भी ठंडा करने।
- चिप व टूल फेस का स्नेहीकरण कर घर्षण को कम करने।
- टूल कटिंग एज पर चिप को वेल्ड होने से बचाती हैं।
- चिप को बहाने हेतु काम आती हैं।
- कार्य एवं मशीन पर जंग लगने से बचाता है।

उपयोग (Advantages)

जब कटिंग फ्लूड द्वारा टूल ठंडा हो जाता है, टूल अपनी कठोरता लम्बे समय के लिए बनाये रखता है, अतः औजार की उम्र ज्यादा हो जाती है।

स्नेहीकरण कार्य के कारण, घर्षण कम हो जाता है, व उप्पा कम उत्पन्न होती है। अतः उच्च कटिंग स्पीड प्रयोग में लायी जा सकती है।

शीतल द्वारा चिप का वेल्डिंग एक्शन को रोका जाता है, अतः इससे कोनों के सिरे नहीं बनते हैं। टूल को तीखा रखा जाता है एवं अच्छी सतह फिनिश प्राप्त की जाती है।

जब चिप्स बह जाती है, कटिंग झोन साफ - सुधरा रहता है।

मशीन एवं जॉब जंग नहीं खाती है, क्योंकि कुलेन्ट से जंग नहीं लगता है।

अच्छे कटिंग फ्लूड की विशेषताएँ (Properties of a good cutting fluid)

अच्छा कटिंग फ्लूड गाढ़ा होता है।

कटिंग तापमान पर, कुलेन्ट आग नहीं पकड़ता है।

इसकी वाष्पीकरण दर कम होती है।

यह वर्कपीश या मशीन को जंग नहीं लगने देती है।

यह स्थिर रहता है, इसमें झाग नहीं बनते हैं।

यह ऑपरेटर की त्वचा पर कोई नुकसान नहीं पहुँचाते हैं।

इसमें खराब गंध या चमड़ी पर खुजली वाली समस्या नहीं होना चाहिए, जिससे की ऑपरेटर को परेशानी हो व उसकी कार्य क्षमता कम हो।

यह पारदर्शी होना चाहिए।

कटिंग फ्लूड का प्रकार (Types of cutting fluids)

सामान्य कटिंग ड्रवों के निम्न प्रकार हैं।

- स्टीक मिनरल आइल (Straight mineral oil)
- रसायन घोल (कृत्रिम ड्रव) (Chemical solution (synthetic fluids))
- कम्पाउन्डेड या ब्लेन्डेड ड्रव (Compounded or blended oil)
- चर्बीदार आइल (Fatty oils)
- घुलनशील आइल (पायसीकरण आइल) (Soluble oil (Emulsified oil-suds))

स्टीक मिनरल आइल (Straight mineral oil)

स्टीक मिनरल आइल वे ड्रव हैं जिनका प्रयोग बिना पानी मिलाये किया जाता है। स्टीक मिनरल आइल का शीतक में प्रयोग करते समय यह हानियाँ हैं।

इसमें धूएँ के बादल बन जाते हैं।

इसमें उपयोग करते समय इतना प्रभावशाली शीतकता नहीं मिलती है।

अतः स्टीक मिनरल ड्रवों को अच्छे शीतकों की जगह प्रयोग में नहीं लाया जाता है। लेकिन मिट्टी का तेल एक स्टीक मिनरल तेल हैं जिसका प्रयोग शीतक के रूप में अत्यधिक किया जाता है। इसका प्रयोग एल्युमीनियम एवं उसके मिश्र धातुओं के लिए किया जाता है।

रसायन विलयन (कृत्रिम तेल) (Chemical solution (Synthetic oil))

इसमें ध्यानपूर्वक चुनाव किये रसायनों को पानी में मिलाकर प्रयोग में लिया जाता है। इसमें चिप्स बहाने की अच्छी विशेषता होती हैं एवं अच्छा शीतलता प्रदान करने की विशेषता होती है। यह जंगरोधी है एवं इसमें अवरुद्धरोधी क्षमता है। अतः संक्रमण या चमड़ी की समस्या नहीं होती है।

यह कृत्रिम तरह से कलर किया जाता है।

कम्पाउन्डेड या ब्लेन्डेड ड्रव (Compounded or blended oil)

इसका प्रयोग ऑटोमेटिक लैथ में किया जाता है। यह ड्रव सस्ता होता है एवं चर्बीदार तेल से अधिक तरल होता है।

चर्बीदार तेल (Fatty oil)

लार्ड आइल या वेजिटेबल आइल चर्बीदार तेल की श्रेणी में आते हैं। इनका प्रयोग हैङ्गी ड्यूटी वाली मशीनों में किया जाता है व जिसकी कम कटिंग स्पीड होती है। यह टैप एवं डार्ट द्वारा थ्रैड काटते समय भी बैंच कार्य के लिए प्रयोग में लिये जाते हैं।

घुलनशील आइल (Soluble oil (Emulsified oil))

जल सबसे सस्ता शीतक है परंतु यह उपयुक्त नहीं है क्योंकि सबसे लौह धातुओं पर जंग लग जाता है। घुलनशील आइल को पानी में मिलाया जाता है, जिससे पानी में जंगरीधी विशेषता आ जाती हैं, इसका अनुपात 1: 20 होता है। साल्युबल आइल वह आइल हैं जो इमल्सी फायर द्वारा मिक्स किया जाता है।

आइल के साथ कई दूसरे घटक भी मिलाये जाते हैं, जिससे की जंग से अच्छी सुरक्षा मिलती है व चमड़ी भी खराब नहीं होती है।

घुलनशील आइल का प्रयोग कटिंग द्रव के रूप में सेंटर लैथ, ड्रिलिंग, मिलिंग व साईंग के लिए किया जाता है।

मुलायम सोप और कास्टिक सोडा एमुलसिफारिंग एजेंट जैसे काम करते हैं।

चार्ट द्वारा विभिन्न धातुओं के लिए शीतकों का प्रयोग बताया गया है।

विभिन्न धातुओं एवं विभिन्न संक्रियाओं के लिए प्रयोग में लाये गए कटिंग द्रव

Material	Drilling	Reaming	Threading	Turning	Milling
Aluminium	Soluble oil Kerosene Kerosene and lard oil	Soluble oil Kerosene Mineral oil	Soluble oil Kerosene Lard oil	Soluble oil	Soluble oil Lard oil Mineral oil Dry
Brass	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil	Dry soluble oil	Soluble oil Lard oil	Soluble oil	Dry soluble oil
Bronze	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil	Soluble oil Lard oil	Soluble oil	Dry soluble oil Mineral oil Lard oil
Cast iron	Dry Air jet Soluble oil	Dry soluble oil Mineral lard oil	Dry sulphurized oil Mineral lard oil	Dry soluble oil	Dry soluble oil
Copper	Dry soluble oil Mineral lard oil Kerosene	Soluble oil Lard oil	Soluble oil Lard oil	Soluble oil	Dry soluble oil
Steel alloys	Soluble oil Sulphurized oil Mineral lard oil	Soluble oil Sulphurized oil Mineral lard oil	Sulphurized oil Lard oil	Soluble oil	Soluble oil Mineral
General purpose steel	Soluble oil Sulphurized oil Lard oil Mineral lard oil	Soluble oil Sulphurized oil Lard oil	Sulphurized oil Lard oil	Soluble oil	Soluble oil Lard oil

क्लच एवं उसके प्रकार (Clutches and types)

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

- क्लचों का कार्य बताएँ
- प्रमुख प्रकार के क्लचों को समझाएँ
- विभिन्न प्रकार के क्लचों को उपयोगों के बताएँ।

क्लचों द्वारा पॉवर को प्रसारित करना (Power transmission by clutches)

क्लच का मुख्य कार्य यंत्रों को प्रक्रिया को पॉवर स्ट्रोट से जोड़ना व हटाना होता है। मशीन टूलों में कई प्रकार के क्लचों का उपयोग होती है।

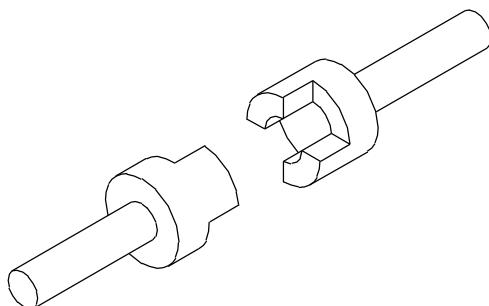
क्लचों के प्रकार (Types of clutches)

- डॉग क्लच (Dog clutch)
- शंकु क्लच (Cone clutch)
- मल्टी प्लेट क्लच (Multi-plate clutch)
- विद्युतचुम्बकीय विविध डिस्क क्लच (Electromagnetic multiple disc clutch)
- वायु क्लच (Air clutch)
- उत्केंद्रीय क्लच (Centrifugal clutch)
- अवर - राइडिंग क्लच (Overriding clutch)
- सिंगल प्लेट क्लच (Single plate clutch)

डाग क्लच (Dog clutch) (Fig 1)

डाग क्लच द्वारा धनात्मक ड्राइव मिलती है परन्तु यह क्लच तभी जुड़ता है जब क्लच के दो घटक स्थिर अवस्था में होते हैं, या फिर होथों द्वारा हल्के से उन्हें हटाया जाए।

Fig 1



DOG CLUTCH

FIN4419211

शंकु क्लच (Cone clutch) (Fig 2)

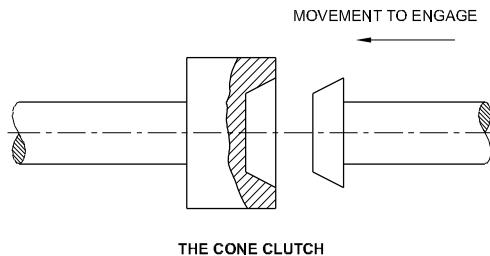
यह क्लच तब तक जुड़े होते हैं जब तक एक या एक से अधिक घटक घुमते हुए हों। यह कम पावर प्रसारित करते हैं।

बहुप्लेट क्लच (Multi-plate clutch) (Fig 3)

इसका प्रयोग मशीन टूलों में संचार गियर बॉक्सों को ड्रायविंग मोटर में जोड़ने के लिए किया जाता है। यह सघन, संक्रिया में सरल व अत्यधिक

शक्तिशाली रहता है। क्लचों में ब्रकों का प्रयोग किया जाता है जिससे की प्रसारित गियर बॉक्स को शीघ्रता से रेस्ट अवस्था में लाया जाता है जब क्लच को अलग कर दिया जाता है।

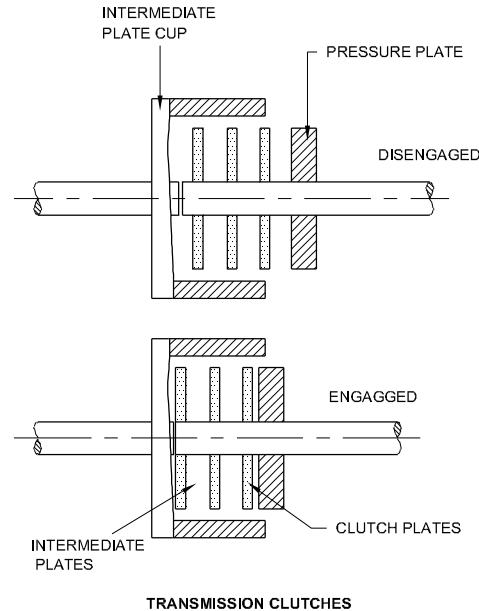
Fig 2



THE CONE CLUTCH

FIN4419212

Fig 3



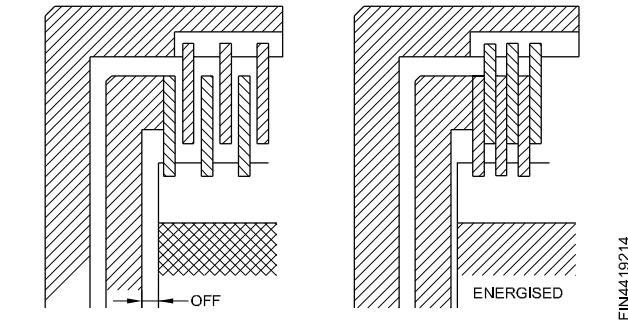
TRANSMISSION CLUTCHES

FIN4419213

विद्युतचुम्बकीय बहु डिस्क क्लच (Electromagnetic multiple disc clutch) (Fig 4)

यह क्लच शाफ्ट व गियरों को जोड़ता है। यह दूरी से केवल द्वारा ऑपरेटर किया जाता है। यदि डारेक्ट करेन्ट (DC) दिया जाए, तो यह चुम्बकीय काइल पर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है। यह डिस्क से निकलता है एवं आरम्भेचर डिस्क को जोर से खींचता है या फिर पकड़ता है। आरम्भेचर प्लेट को पकड़ता है जिससे की वह ड्राइव को प्रसारित करता है।

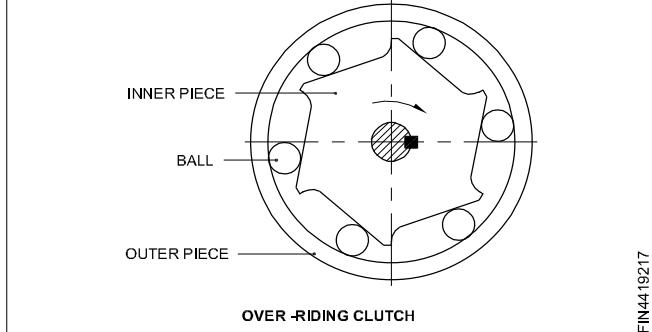
Fig 4



ऑवर राइडिंग क्लच (Overriding clutch) (Fig 7)

इस क्लच के अंदरूनी भाग द्वारा, सिलेण्ट्रीकल स्टील रोलर्स या बॉल्स के द्वारा बाहरी भाग को चलाया जाता है। विपरीत अवस्था में यह क्लच ओपन हो जाता है।

Fig 7

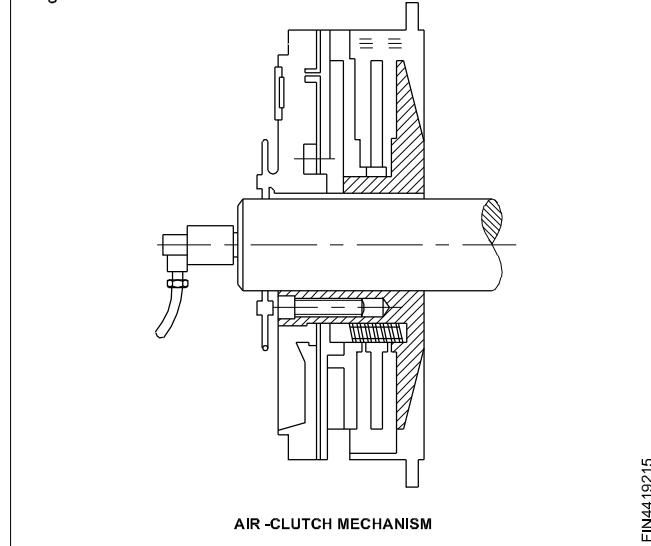


FIN4419217

वायु क्लच (Air clutch) (Fig 5)

वायु क्लच को कोई यांत्रिकी एडजस्टमेंट की आवश्यकता नहीं होती है चूंकि चलते हुए पार्ट्स स्वतः ही घर्षण सतह वाली टूट फूट सहन कर लेते हैं। वायु दाब को निरंतर बनाए रखना चाहिए चूंकि क्लच जुड़ी हुई अवस्था में रहता है।

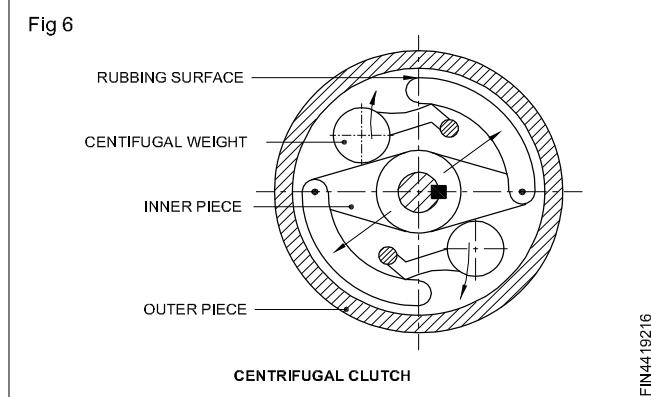
Fig 5



उत्केंद्री क्लच (Centrifugal clutch) (Fig 6)

जब आंतरिक हिस्से में अच्छी गति प्राप्त हो जाएगी, उत्केंद्रीय बल बाहर की तरफ लगेगा व जाँ को बाहरी पीस से दबाएगा जिसमें घर्षण रेखाएँ होगी एवं क्लच बंद हो जाएगा। जब यह गति कम हो जाएगी, क्लच स्वतः ही खुल जाएगा। उदाहरण मोपेड गाड़ी।

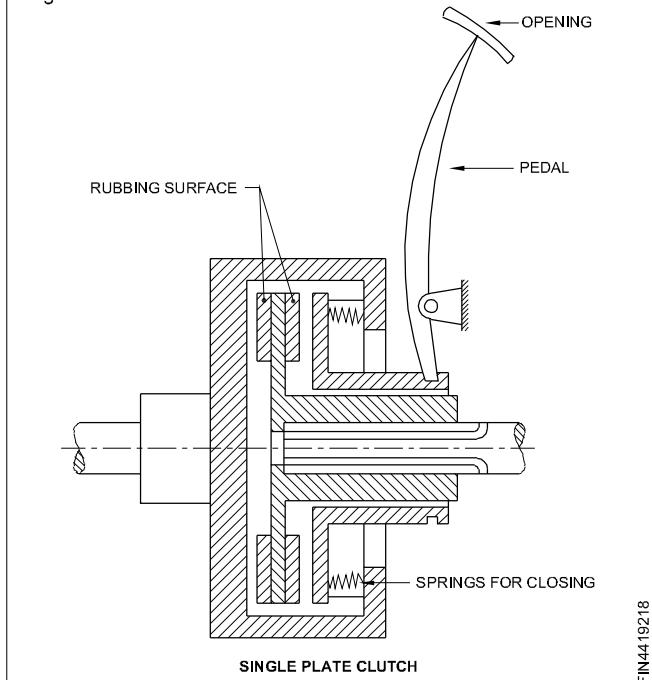
Fig 6



सिंगल प्लेट क्लच (Single plate clutch) (Fig 8)

इसका प्रयोग आटोमोबाइल गाड़ियों में किया जाता है। इस क्लच के मुख्य भाग पर जहां रगड़ लगती हैं वहाँ एस्बेस्टान/प्लास्टिक/रुई पर लाइनिंग प्रयोग की जाती है। क्लच का प्रेशर स्प्रिंग द्वारा प्राप्त किया जाता है। पेडल बल स्प्रिंग बल के विरुद्ध काम करता है और क्लच को खोलता है।

Fig 8



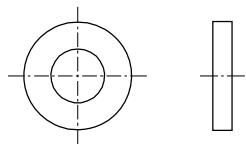
वाशर के प्रकार एवं इसकी साइज की गणना (Washer types and calculation of sizes)

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

- वाशर के मुख्य प्रकार समझाएँ
- वाशर की साइज की गणना कैसे करते हैं
- वाशर के विभिन्न प्रयोगों को समझाइये।

वाशर एक पतली बेलनाकार तश्तरी (Discs) के समान होता है, जिसके केंद्र में छिद्र होता है। इनका प्रयोग खुरदरी या समतल सतहों पर नट के नीचे किया जाता है जिससे नट को टाइट करते समय तीखे कोनों के कारण सतह खराब न हो तथा चिकनी बियरिंग सतह प्राप्त हों। वाशर को हल्के, मीडियम, भारी एवं अधिक भारी इत्यादि में बनाया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



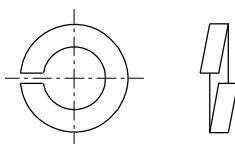
FIN4419311

लॉक वॉशर (Lock washers)

लॉक वाशर का प्रयोग कम्पन के कारण नट ढीला होने से बचाने के लिये किया जाता है।

स्पिलट रिंग लॉक वाशर को अधिकतर लॉक वाशरों से बदला जाता है। जो किर्किट अनुप्रयोगों के लिए डिजाइन किया गया है। (Fig 2)

Fig 2



FIN4419312

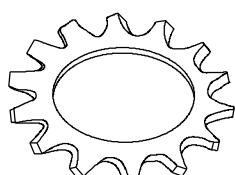
दाँतेदार लॉक वाशर (Tooth type lock washers)

इन वाशरों में कटे हुए दाँतों को मोड दिया जाता है। इन वाशरों को नट एवं असैम्बली में उपयोग करने पर सतहों के मध्य घर्षण पैदा होता है जिससे नट ढीला नहीं हो पाता है।

बाहरी टाइप (External type)

इनका प्रयोग आवश्यकता पड़ने पर किया जाता है, चुंकि ये अत्यधिक प्रतिरोध पैदा करता है। (Fig 3)

Fig 3

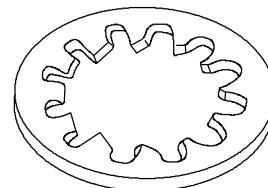


FIN4419313

आंतरिक टाइप (Internal type)

इनका प्रयोग छोटे हैंड वाले स्कू में किया जाता है, और यहाँ पर दाँतों को घुमाने की आवश्यकता पड़ती है। (Fig 4)

Fig 4

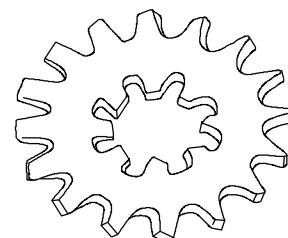


FIN4419314

आंतरिक एवं बाहरी टाइप (Internal and external type)

इनका प्रयोग तब होता है जब लगे हुए होल्स अपनी साइज से बड़ी साइज के हो जाते हैं। (Fig 5)

Fig 5

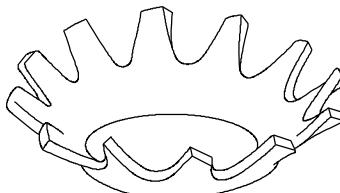


FIN4419315

विपरीत दिशा में धंसा हुआ (Countersunk type)

इनका प्रयोग फ्लेट या अण्डाकार प्रकार के हैड स्कू के लिए किया जाता है। (Fig 6)

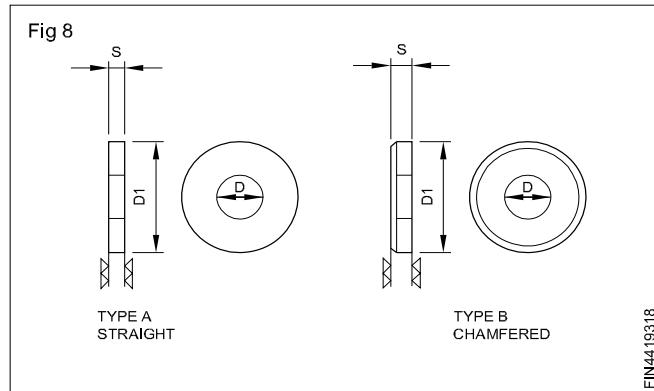
Fig 6



FIN4419316

(Calculation of washer)

	Specific bearing load (N/mm²)	Sliding speed (m/s) rotation $V = \frac{\pi \times D \times N}{60 \times 10^3}$	p	Specific bearing load	N/mm²
	$P = \frac{4W_t}{\pi(D^2 - d^2)}$		d	inside diameter	mm
			D	outside diameter	mm
			W _t	load on thrust washer	N
			N	Speed of rotation	rpm
			θ	angle of oscillations	degrees
			Nos	frequency of oscillations	cycles/min
		Sliding speed (m/s) $V = \frac{\pi \times D}{60 \times 10^3} \times \frac{2 \times a \times N_{os}}{360}$	V	sliding speed	m/s



Washer sizes

Nominal diameter	D	D1	S	Weight kg/1000 pcs
M3	3.2	7	0.5	0.12
M4	4.3	9	0.8	0.3
M5	5.3	10	1	0.44
M6	6.4	12.5	1.6	1.14
M7	7.4	14	1.6	1.39
M8	8.4	17	1.6	2.14
M10	10.5	21	2	4.08
M12	13	24	2.5	6.27
M14	15	28	2.5	8.6
M16	17	30	3	11.3
M18	19	34	3	14.7
M20	21	37	3	17.2
M22	23	39	3	18.4
M24	25	44	4	32.3
M27	28	50	4	42.8
M30	31	56	4	53.6
M33	34	60	5	75.4
M36	37	66	5	92

ऊर्जा प्रसारसण के लिए चैन एवं वायर रस्सी (Chain and wire rope for power transmission)

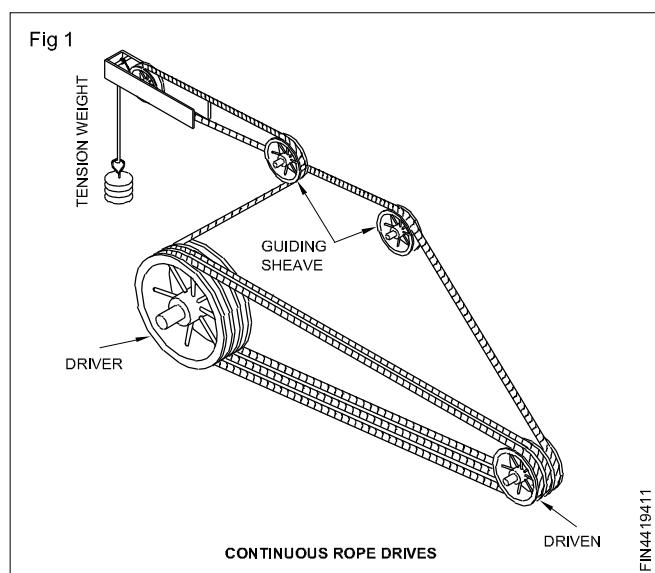
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- रस्सी ड्राइव के उपयोग बताएँ
- रस्सी को बनाने के लिए प्रयुक्त मटेरियल बताएँ
- जॉकी पुली को उद्देश्य बताएँ
- चैन ड्राइव का उपयोग बताएँ
- चैन ड्राइव के मुख्य फायदे बताएँ।

रस्सी एवं रस्सी ड्राइव (Ropes and rope drive)

रस्सों को बनाने के लिए कॉटन, टेम्प, मनीला, कृत्रिम जूट, स्टील वायर आदि का प्रयोग किया जाता है।

रस्सा संचालन विधि में पावर को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिए रस्से का प्रयोग किया जाता है। इसमें जिस पुली का प्रयोग किया जाता है वह अर्द्ध गोलाकार गुव वाली होती है। पुली में गुवों की संख्या मशीन के लोड पर निर्भर करता है। इसका प्रयोग अधिक लम्बी दूरी के लिए किया जाता है जैसे - कुए से पानी निकालने, कॉटन मिल, सीमेंट कारखाने जहाँ पत्थरों को दूर खदानों से टूली द्वारा फैक्टरी तक पहुँचाया जाता है। रस्सा संचालन का उपयोग तब किया जाता है जब पुलियों के मध्य सीमा के अंदर मिस अलाइनमेंट हो तथा ताप एवं आद्रता में उतार - चढ़ाव की स्थिति है। Fig 1



पुली को रेपिंग (लपेटना) (Wrapping angle of pulley)

Fig 2 एवं 3 में बेल्ट का सम्पर्क क्षेत्रफल एवं रेपिंग कोण बताया गया है। यदि रेपिंग कोण बड़ा होगा, पुली द्वारा उच्च टार्क प्रसारित होगा। यदि सम्पर्क क्षेत्रफल एवं रेपिंग कोण कम होगा वह कम टार्क प्रसारित करेगी।

Fig 2

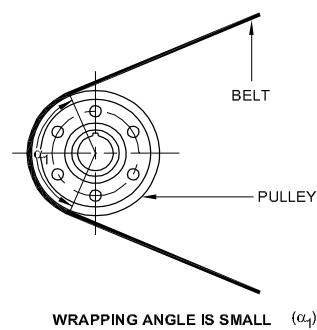
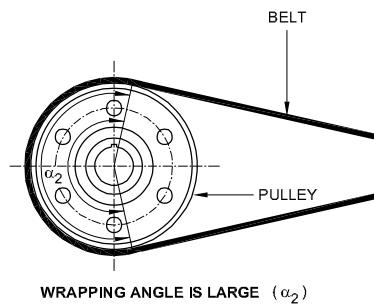


Fig 3

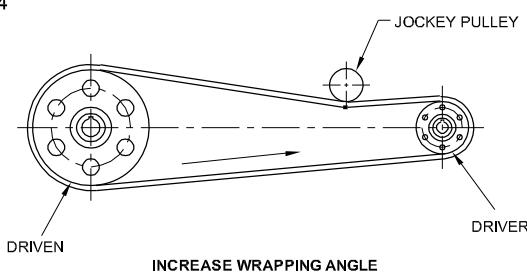


जॉकी पुली (Jockey pulley)

जॉकी पुली को लगातार बेल्ट व पुली के बीच का सम्पर्क क्षेत्रफल बढ़ा जाता है, इसके बढ़ने से रेपिंग कोण बढ़ा जाता है जिसके फलस्वरूप उच्च टार्क प्रसारित होता है।

जॉकी पुली को ड्राइविंग पुली के निकट बेल्ट की लूज (स्लेक) साइड पर लगाना चाहिए। (Fig 4)

Fig 4



चेन एवं स्प्रोकेट (Chains and sprockets)

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

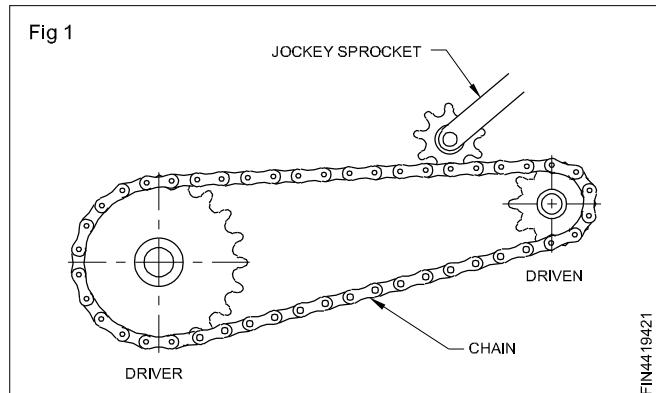
- चेन ड्राइव के लाभ बताएँ
- जॉकी स्प्रोकेट के उपयोग बताएँ
- चेन के प्रकार एवं विशेषताएँ बताएँ
- चेन ड्राइव के अनुरक्षण हेतु आवश्यक बातें बताएँ।

चेन ड्राइव (Chain drive) (Fig 1)

पावर को ट्रांसमिट करने के लिए बेल्ट ड्राइव की तरह चेन ड्राइव का प्रयोग किया जाता है। इसमें चेन व गरारी का प्रयोग किया जाता है। गरारी को स्प्रोकेट व्हील कहते हैं। इस ड्राइव का उपयोग स्प्रोकेट युनियन तथा स्प्रोकेट व्हील के साथ सहयोग में होता है। इसमें दो शाफ्टों के मध्य का अंतराल चेन की पिच से 40 गुना होना चाहिए। चेन ड्राइव बेल्ट ड्राइव से मजबूत होती है तथा इसमें स्लिप व क्रीप भी नहीं होती है। यही स्टील की बनाई जाती है। स्प्रोकेट सामान्यतः शाफ्ट के साथ कुंजी किये हुए होते हैं।

चेन ड्राइव के उपयोग एवं लाभ (Advantages of a chain drive)

- चेन व ड्राइव स्प्रोकेट में धनात्मक सम्पर्क होने से स्लिप की सम्भावना नहीं होती है।
- इसमें ड्राईविंग पावर की विविध रेंज होती है।
- जहाँ पर ड्राईविंग एवं ड्रिवन शाफ्टों में लम्बी दूरी हो, वहाँ भी प्रयोग में ली जा सकती है।
- इसका प्रयोग कम स्पीड व उच्च पावर प्रसारण में किया जाता है।
- झटकों को कम कर देती है।
- चेन ड्राइव गठीली होती है।
- चेन ड्राइव यदि ठीक से स्नेहीकरण होती रहे, तो यह उष्मा, मिट्टी, मौसम आदि को सहन कर सकती है।



जॉकी स्प्रोकेट (Jockey sprocket) (Fig 1)

स्प्रिंग लोडेड जॉकी स्प्रोकेट का प्रयोग चेन का तनाव बढ़ाने में काम आती है जो स्प्रोकेट व फिक्स सेंटरों के बीच ड्राइव को प्रसारित करने में काम आती है।

चेनों के प्रकार (Types of chains)

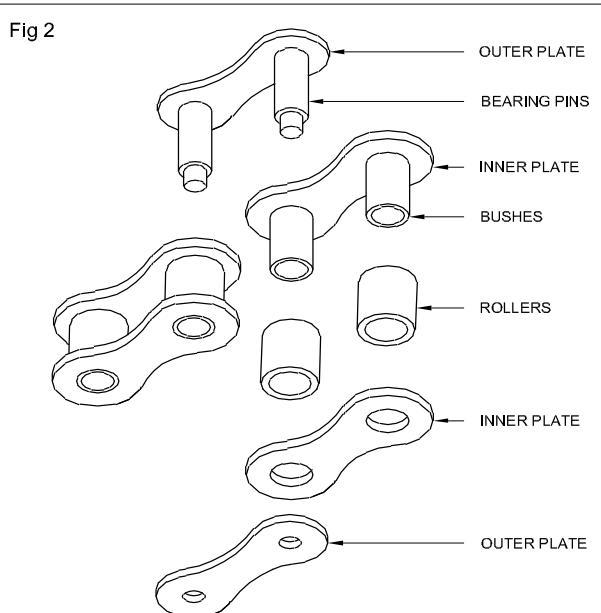
कई प्रकार की चेन उपलब्ध हैं किंतु यह दो प्रकार की चेन प्रयोग में लाई जाती हैं -

- रोलर चेन (Roller chain)

- टूथ्ड चेन (Toothed chain)

रोलर चेन (Roller chain) (Fig 2)

इस प्रकार की चेन रोलर्स कनेक्टिंग लिंक के मध्य जुड़ी रहती हैं तथा बृश पर मुक्त रूप से घूमती हैं। बृश को आंतरिक लिंक के छिद्र में प्रेस किया जाता है तथा यह पिन के सापेक्ष घूम सकती है।

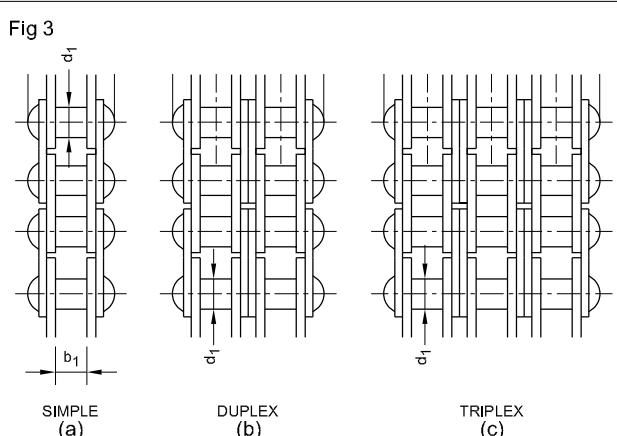


COMPONENT PARTS OF A SIMPLE ROLLER CHAIN

a. सिंगल रोलर टाइप चेन को सिम्प्लेक्स चेन कहते हैं। (Fig 3a)

b. डबल रोलर प्रकार की चेन को ड्प्लेक्स चेन कहते हैं। (Fig 3b)

c. ट्रीप्ल रोलर प्रकार की चेन को ट्रिप्लेक्स चेन कहते हैं। (Fig 3c)

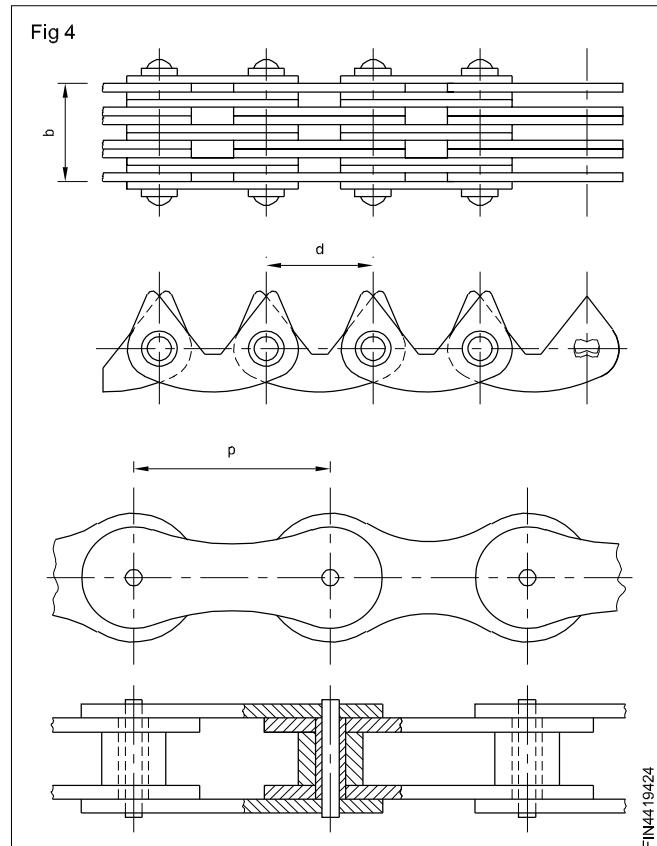


टूथ्ड चेन या साइलेन्ट चेन (Toothed chain or silent chain)

इन चेनों का प्रयोग शांत एवं एक समान ड्राइव के लिए किया जाता है। इस प्रकार की चेन में टूथ्ड लिंक की पंक्तियाँ बुश के द्वारा जुड़ी रहती हैं।

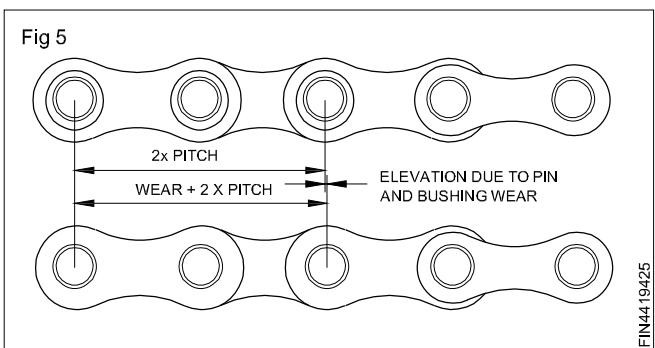
चेनों का विशिष्टीकरण (Chain specification)

रोलर चेन के लिए संगत पिन के केंद्र की मध्य दूरी पिच कहलाती है, अतः इसे पिच से विशिष्टीकृत करते हैं। साइड के मध्य मापी हुई चौड़ाई का अर्थ है, प्लेट के साइड के भीतर मापी गई लिंक की चौड़ाई तथा व्यास का अर्थ है, रोलर का वास्तविक बाहरी व्यास ISI 2403-1975 विभिन्न व्यास की स्टैण्डर्ड चेन के लिए विशिष्टीकरण डायमेंशल देता है। (Fig. 4)



चेन ड्राइव के लिए अनुरक्षण प्रणाली (Maintenance features for chain drive)

- निश्चित समय में अलाइनमेंट की जाँच करें एवं आवश्यकता पड़ने पर इसे सही करें।
- चेन को खिंचकर इसकी जाँच करें। किसी बिंदू पर अत्यधिक क्लीयरेन्स से फैलाव का पता लगेगा। (Fig 5) चेन को बदल देना चाहिए क्योंकि अत्यधिक खिंचाव द्वारा स्प्रोकेट टूट जाएगा।



स्नेहक एवं स्नेहीकरण (Lubricants and lubrication)

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

- स्नेहकों का प्रयोग करने का उद्देश्य
- स्नेहकों की विशेषताएँ
- अच्छे स्नेहकों के उच्च गुण

जब दो मशीनी पार्ट्स आपस में रगड़ खाकर चलते हैं तो उनमें घर्षण होता है और घर्षण से गर्मी उत्पन्न होती है। जब उस तापमान को नियंत्रण नहीं करते हैं तब वह मेटिंग भागों के बीच में उच्च श्यनता का ठंडी माध्यम का परत लगाते हैं जिसे स्नेहक 'lubricant' कहते हैं।

स्नेहक 'lubricant' एक पदार्थ है जिसमें तेली गुण हैं जो तरल पदार्थ, अर्ख तरल पदार्थ, ठोस अवस्था में उपलब्ध है। वह मशीन का प्राण है जो उसकी महत्वपूर्ण भागों को सही हालत में रखता है और मशीन का वायु बढ़ाता है। वह मशीन और उसकी भागों को घिसाव, टूट - फूट और घर्षण को निम्न करता है।

स्नेहक के लाभ (Purposes of using lubricants)

- मशीन का जीवन बढ़ जाता है।
- मशीन की गति बढ़ जाती है।
- मशीन की उत्पादन क्षमता बढ़ जाती है।
- मशीन की परिशुद्धता बनी रहती है।
- मशीन में जंग नहीं लगती है।
- मशीन में पार्ट्स को गर्म होने से बचाया जा सकता है।
- विजली के खर्च में बचत होती है।

स्नेहक की विशेषताएँ (Properties of lubricants)

श्यानता (Viscosity)

श्यानता तेल के गाढ़ेपन को दर्शाती हैं, जब स्नेहक गति करता है तो उसके कण एक दूसरे की गति का विरोध करते हैं। इसी गुण से उसके बहने सम्बन्धी रूकावट का पता चलता है।

स्निग्धता (Oiliness)

दो मशीनी पार्ट्स की मैचिंग सतह को चिनाहट प्रदान करता है। इससे पार्ट कम घिसते हैं। सरफेस टेंशन, वेटेविलिटी तथा स्लिपरीनेस का मिला जुला रूप स्निग्धता है।

फ्लैश प्लाइंट (Flash point)

जिस तापमान पर तेल वाष्पीकृत होना प्रारम्भ करता है, उसे फ्लैश प्लाइंट कहते हैं। प्रत्येक तेल का फ्लैश प्लाइंट अलग - अलग होता है। यह दबाव में शीघ्र डी - कम्पोज होता है।

फायर प्लाइंट (Fire point)

जिस तापमान पर तेल आग पकड़ लेता है और लगातार जलता रहता है। उसे तेल का फायर प्लाइंट कहते हैं।

पोर प्लाइंट (Pour point)

जिस तापमान पर तेल गाढ़ा होकर भी जमता नहीं है बल्कि बहता रहता है उसे पोर प्लाइंट कहते हैं।

जल मिश्रणता एवं अजलमिश्रणता (Emulsification and de-emulsibility)

किसी स्नेहक का वह गुण जिसके कारण वह जल के साथ शीघ्र ही मिश्रित। एक समान हो सके अर्थात लगभग स्थाई मिश्रण बना सके, जल मिश्रिता कहलाती है। अजलमिश्रणता में इसके विपरीत स्नेहक जल से मिलने की जगह अलग हो जाता है।

जरनल वियरिंग पर बनी आइल की परत (Film of oil formed in journal bearing)

स्लाइडिंग सम्पर्क वियरिंग में, जरनल को वियरिंग में डाला जाता है। इसके फलस्पूर्प धातुओं का एक दूसरे से सीधा सम्पर्क होता है। इसके कारण वियरिंग के अंदर की सतह पर एवं जरनल की बाहरी सतह पर घर्षण अधिक रहता है, यदि इन दोनों के बीच यदि स्नेहक की परत न हो तो वियरिंग का तीन प्रकार के स्नेहकों से स्नेहीकरण होता हैं जिसमें, द्रव जैसे मिनरल आइल या वेजिटेबल आइल, अर्ख ठोस जैसे ग्रीस, व ठोस जैसे ग्रेफाइट आदि। इन स्नेहकों के माध्यम से घर्षण एवं टूट - फूट कम होती है, उपरा कम बनती हैं एवं जंग कम लगता है। स्नेहीकरण के दो मुख्य तरीके हैं - (a) मोटी परत (b) पतली परत

मोटी परत स्नेहीकरण (Thick film lubrication)

इस स्नेहीकरण अवस्था में, वियरिंग की दो सतह आपसी गति में होती है। (जैसे जरनल व वियरिंग अंतरिक सतह), दोनों के बीच में द्रव फिल्म बनी होती हैं। इन दोनों के बीच जो चलने में अवरोध उत्पन्न होता है वह द्रव का श्यानता का प्रतिरोध रहता है। मोटी परत स्नेहीकरण दो प्रकार का है - द्रवचलित एवं द्रवस्थिर स्नेहीकरण।

द्रवचलित स्नेहीकरण (Hydrodynamic lubrication)

द्रवचलित स्नेहीकरण वह प्रणाली हैं जिसमें भार को झेलने के लिए द्रवफिल्म स्लाइडिंग धातु द्वारा बनाई जाती है। Fig 1 में द्रवचलित स्नेहीकरण का सिद्धान्त दिखाया गया है।

(a) जरनल आराम की अवस्था में हैं (Journal at rest)

(b) जरनल घुमने लगा है (journal starts to rotate)

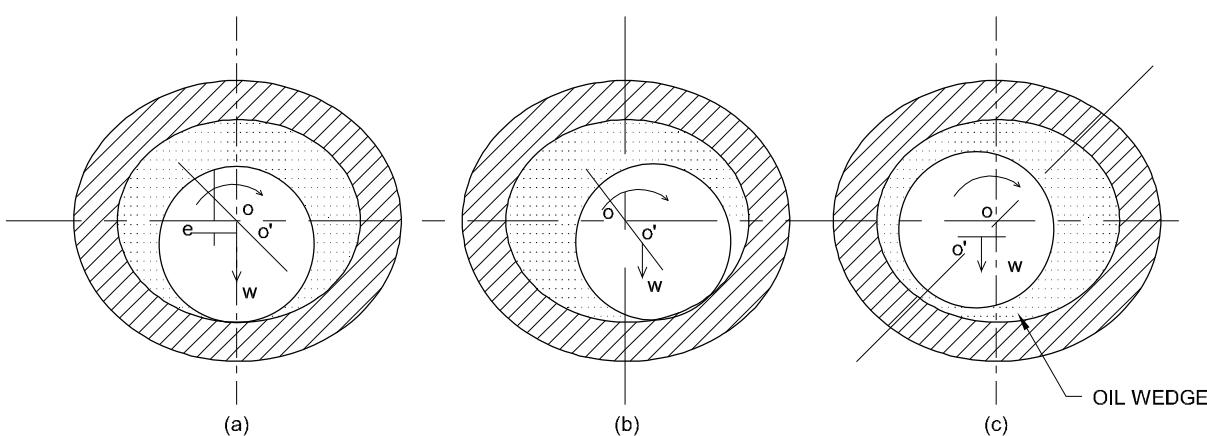
(c) जरनल की गति - पूर्ण गति है (journal at full speed)

जब शाफ्ट ('O' पर केंद्रीत हैं) आराम की स्थिति में है, यह वियरिंग के नीचे चले जाएगा ('O' पर केंद्रीत है) W भार के कारण। यह भार शाफ्ट के भार से तथा अन्य गियर पुली आदि जो शाफ्ट से जुड़े हैं। आराम की अवस्था में जरनल के बाहरी सतह तथा वियरिंग की आंतरिक सतह एक दूसरे से जुड़ी हुई हैं, जिसमें नीचे की तरफ कोई क्लीयरेन्स नहीं है। 'e' उत्केंद्रता को बताती है।

जैसे ही जरनल घुमेगा, वह वियरिंग सतह से कुदेगा। जब स्पीड की ओर बढ़ाया जाएगा वह द्रव किल्टी आकार के क्षेत्र में जरनल और वियरिंग

में पहुँचा देगा। जैसे ज्यादा से ज्यादा द्रव इस किल्टी आकार में जाएगा द्रव में प्रेशर बन जाएगा। Fig.1 यह द्रव प्रेशर क्लीयरेंस जगह पर बन जाएगा एवं (W) भार को सपोर्ट करेगा। यह देखने में आएगा की जरनल के आस - पास दबाव शीघ्रता से बदलेगा। अतः द्रवचलित उपकरणों में बाहरी स्नेहीकरण की आवश्यकता नहीं रहती है क्योंकि इस प्रणाली में प्रेशर अंदर ही बन जाता है। अतः ऐसे वियरिंग जो द्रवचलित स्नेहीकरण का प्रयोग करते हैं उन्हें 'द्रवचलित वियरिंग' कहते हैं।

Fig 1



FIN4419611

औद्योगिक स्नेहक तेल (द्रव)

अनुच्छेद ।

उत्पाद	गतिज श्यनता Cst at 40°C.	VI	फ्लैस प्वाइंट COC°C	वर्णन/उपयोग
सामान्य उपयोगी मशीनरी आइल Lubrex 57 Lubrex 68	54.60 64.72	160 160	वह लूबरेक्स आइल जो कम श्यानता सूचनांक वाले स्नेहक हैं। इसमें अच्छी ऑक्सीकरण स्थिरता है, मशीनों को टूट - फूट से बचाता है, सस्ता है। इनका प्रयोग वियरिंग, हल्के बजन वाली स्लाइड, मशीन गाइडवे में होता है।
फ्लशिंग आइल Lubrex Flush 22	19.22	..	150	लूबरेक्स फ्लश 22 हल्के रंग का है, कम श्यनता का है, इसका प्रयोग ऑटोमोबाइल एवं औद्योगिक उपकरणों में किया जाता है। लूबरेक्स फ्लश का गुण हैं कि वह पहुँच के बाहर विभिन्न उपकरणों का आंतरिक सतहों को आसानी से साफ करने का संभव करता है।
घुमने वाला द्रव आइल (एंटी वियर टाइप)				
सर्वोसिस्टम 32 सर्वोसिस्टम 57 सर्वोसिस्टम 68 सर्वोसिस्टम 81 सर्वोसिस्टम 100	29.33 55.60 64.72 78-86 95-105	95 95 95 90 90	196 210 210 210 210	सर्वोसिस्टम आइलों को उच्च रिफाइन बेस स्टॉक से बनाया जाता है, और ध्यान से चयनित विरोधी आक्सीडेंट, घिस के विरोधी, विरोधी जंग और विरोधी फोम अडीटीवस। इनकी उम्र लम्बी होती है, और हाइड्रालिक प्रणाली के लिए सिफारिश किया गया है और परिसंचरण की एक विस्तृत श्रृंखला।

सर्वोसिस्टम 150	145-155	90	230	औद्योगिक और आटोमोटिव उपकरणों का प्रणाली। संपीडक क्रेंक केस लूबरिकेशन के लिए उपयोग करते हैं, लेकिन टरबाइन और उपकरणों जिसमें सिल्वर परत घटकों का स्नेहक को सिफारिश नहीं करते हैं।
स्पाइन्डल आइल				
सर्वोस्पिन 2	2.0-2.4	..	70	कम श्यानता वाले स्नेहक हैं जिनमें एंटी वियर, एंटी ऑक्सीक एंटी रस्ट व एंटी फोम विशेषता हैं। इनका प्रयोग टेक्सटाइल, मशीन टूल स्पाइन्डल वियरिंग, टाइमिंग गियर, धनात्मक विस्थापन ब्लॉकर व उच्च सूक्ष्ममापी यंत्रों के लिए किया जाता है।
सर्वोस्पिन 5	4.5-5.0	..	70	
सर्वोस्पिन 12	11-14	90	144	
मशीनरी आइल				
सर्वोलाइन 32	29.33	..	152	सामान्य स्नेहीकरण में यह आइल अच्छी स्निग्धता प्रदान करते हैं, मशीन पार्टों को जंग से बचाते हैं एवं पतली परत पार्टों के बीच बनाते हैं, यह टेक्सटाइल मील, पेपर सील एवं मशीन टूलों के लिए प्रयुक्त की जाती है।
सर्वोलाइन 46	42.50	..	164	
सर्वोलाइन 68	64-72	..	176	
गियर आइल				
सर्वोमेश 68	64-72	90	204	सर्वोमेश आइल औद्योगिक गियर आइल में जिसमें लेड (सीसा) एवं सल्फर युक्त धातु है। यह मशीनों पर बाहरी वस्तु जमने नहीं देता है, अलौह व लौह धातु के लिए जंगरोधी हैं, इनका प्रयोग औद्योगिक गियरों में, ल्योन एवं एंटी घर्षण वियरिंग में जो झटके सहन करता है, एवं जहाँ अधिक भार प्रयुक्त होता है।
सर्वोमेश 150	145-155	90	204	
सर्वोमेश 257	250-280	90	232	

नीव बोल्ट एवं प्रकार (Foundation bolts and types)

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

- नीव बोल्टों का प्रयोजन बताएँ
- विभिन्न प्रकार के नीव बोल्टों को समझाएँ एवं उनके उपयोग भी बताएँ
- BIS अनुसार नीव बोल्ट की डिलाइन करें।
- ग्राउटिंग करने का उद्देश्य बताएँ
- ग्राउटिंग के मुख्य प्रकार बताएँ

नीव बोल्टों का प्रयोजन (Purpose of foundation bolts)

प्रायः मशीनों में विभिन्न प्रकार के कम्पन होते हैं। इस कारण मशीन अपनी निश्चित स्थिति से सरक जाती है, अतः मशीनों को निश्चित स्थान पर स्थापित करने के लिए सुदृढ़ आधार की आवश्यकता होती है। इस आधार को ही नीव कहते हैं। इसलिए कई प्रकार के नीव बोल्ट और ऐंकर बोल्ट उपयोग करते हैं।

नीव बोल्टों के प्रकार (Types of foundation bolts)

नीव बोल्ट इन ग्रुपों में विभाजित किया गया है। वह हैं :

- फिक्स्ड टाइप नीव बोल्ट (fixed type)
- रिमूवेबल टाइप नीव बोल्ट (removable type)

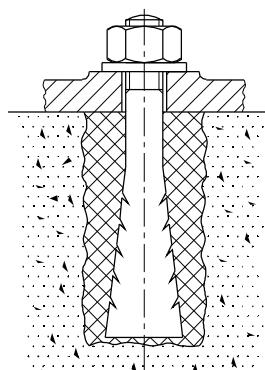
फिक्स्ड टाइप बोल्ट (Fixed type of bolts)

Fig 1 में साधारण नीव बोल्ट बताया गया है जिसमें मृदु इस्पात की प्लेट लगी हुई है। Fig 2 में रैग बोल्ट बताया गया है जसे फोर्जिंग कर सीमेंट, कांक्रीट से भर दिया जाता है। Fig 3 में सरल आइनीव बोल्ट बताया गया है। Fig 4 में बैण्ड नीव बोल्ट बताया गया है।

Fig 5 में रनिंग बोल्ट को क्षैतिज अवस्था में दिखाया गया है। बोल्ट के आस-पास मिट्टी की टोपी बनाई गई है जिससे इसे सहारा मिले। इसे आग बढ़ाकर इसके ढक्कन में सीसा को इसकी स्थिति में लाकर कोल्किंग किया जाता है।

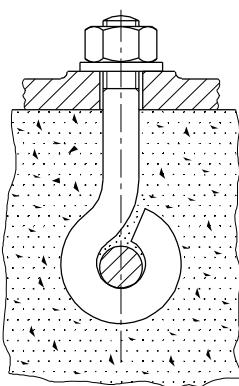
जब ढक्कन में सीसा के साथ चलते हैं, यह ध्यान रहे कि छिद्र में पानी एकत्रित नहीं होना चाहिए अन्यथा वाष्प तीव्रता से बन जाएगी जो ढक्कन को बाहर फें कर देगी, जिससे जलने का खतरा रहेगा।

Fig 2



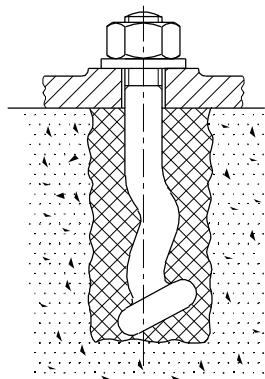
FIN4519712

Fig 3



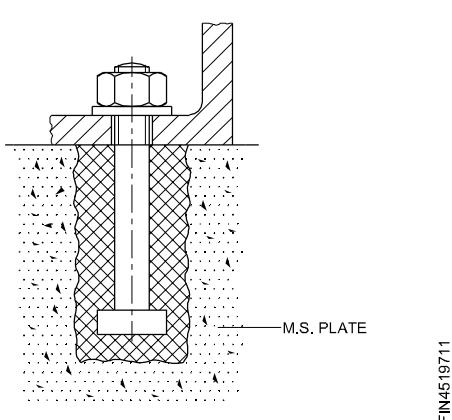
FIN4519713

Fig 4



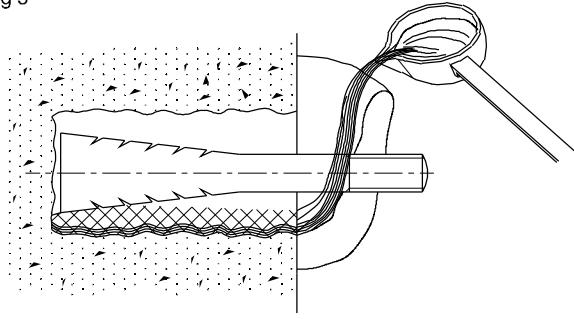
FIN4519714

Fig 1



FIN4519711

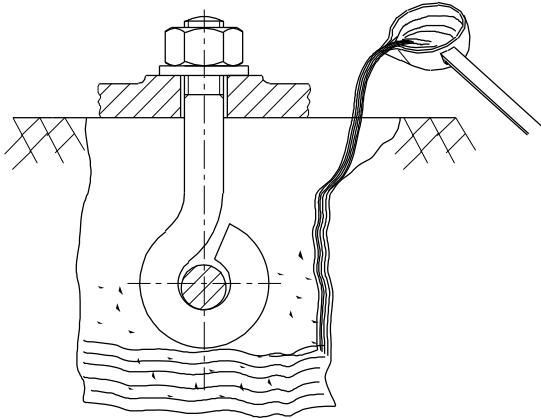
Fig 5



FIN4519715

सीसा की जगह जहाँ पर तुरन्त सेटिंग की आवश्यकता होती हैं, रॉक सल्फर को शीघ्रता से पुरानी केतली या लेडल में गर्म कर दिया जाता हैं व बोल्ट में वहां दिया जाता हैं। (Fig 6)

Fig 6

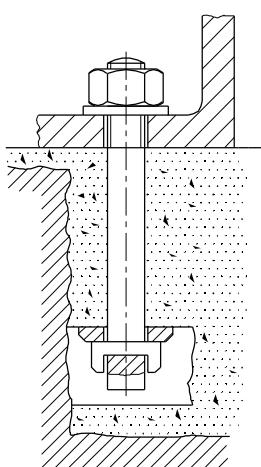


FIN4519716

रिमूवेबल प्रकार के नीव बोल्ट (Removable type) (Fig 7)

बड़ी मशीनों के लिए सामान्यतः बड़े कॉटर बोल्ट का उपयोग किया जाता हैं जिसमें वर्गाकार नीव प्लेट के साथ नीचे की तरफ रिमूवेबल (हटाने योग्य) कॉटर लगा होता है। नीव को बनाते समय बोल्ट के होल के साइड में पॉकेट छोड़ दी जाती हैं जिससे आवश्यकतानुसार उस खोला भी जा सके।

Fig 7

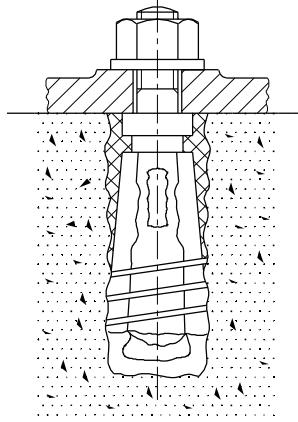


FIN4519717

रॉल बोल्ट (The rawl bolt) (Fig 8)

रॉल नीव बोल्ट पर चार क्लैम्प लचीले रूप में लगाए जाते हैं, जिसे टाइट करने पर ये वेज की क्रिया से फैलते हैं जिससे इस प्रकार के नीव बोल्टों को आवश्यकता पड़ने पर खोला एवं पुनः उपयोग भी किया जा सकता है।

Fig 8

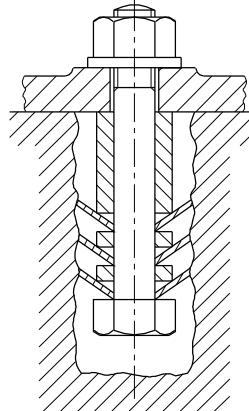


FIN4519718

एक्सवैंडिंग कॉनिकल वाशर नीव बोल्ट (Expanding conical washer foundation bolt) (Fig 9)

इसमें एक कॉनिकल चूड़ियों वाला बोल्ट वाशर तथा फर्ल छोड़ता है। बोल्ट को बाहर निकालने पर वाशर फ्लैट हो जाते हैं। जो फैल कर छिद्र के आंतरिक भाग को पकड़ते हैं।

Fig 9



FIN441349

ग्राउटिंग (Grouting)

नीव बोल्ट तथा वेज के साथ मशीन को संरेखित (align) स्थिति में लेबल करने के बाद मशीन के निचले भाग तथा नीव ब्लॉक या फ्लैट भू-तल के मध्य कुछ जगह शेष रह जायेगी। इस शेष रही जगह को ग्राउटिंग पदार्थ जैसे - लैड सल्फर या सीमेंट क्रांक्रीट से भर दिया जाता है इस विधि को ही ग्राउटिंग कहा जाता है।

जब 'मोल्ड' बॉक्स का उपयोग किया जाता हैं तथा उनके पॉकेट में क्रमशः एंकर या नीव बोल्ट को लटकाया जाता हैं तो पाकेट्स को ग्राउटिंग पदार्थ से भरा जाता है।

ग्राउटिंग के उद्देश्य (Purpose)

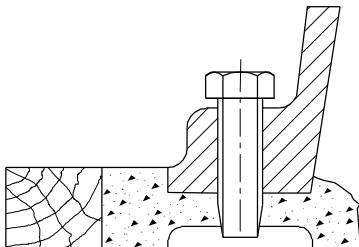
- यह सुनिश्चित किया जाता कि मशीन की नींव, ब्लॉक या फ्लैट पर मजबूती से रखी हुई हैं।
- रेसीप्रोकेटिंग मोशन वाली मशीनों जैसे प्लेनर, शेपर, सरफेस ग्राइंडर आदि की लेटरल शिप्पिंग रोकने के लिए।

ग्राउटिंग के प्रकार (Types of grouting)

सीमेंट कंक्रीट ग्राट (Cement concrete grout) (Fig 10)

यह ग्राउटिंग की सबसे साधारण एवं सस्ती विधि मानी जाती हैं जिसमें कम्प्रेव लोड़ को सहन करने वाला सीमेंट कंक्रीट का मिक्सचर उपयोग किया जाता है। यह तेल शोखे हुए क्षेत्र के लिए उपयुक्त नहीं माना जाता है।

Fig 10



FIN451971A

सल्फर ग्राउटिंग (Sulphur grouting)

सल्फर ग्राउटिंग को प्रायः तेल सोखे हुए स्थान के लिए रिकमण्ड किया जाता है क्योंकि सल्फर, तेल या ग्रीस से अप्रभावित रहती हैं।

लैड ग्राउटिंग (Lead grout)

स्टील टरबाइन की ग्राउटिंग लैड द्वारा की जाती है। यह विधि महंगी होने के कारण इसे सामान्य नीव कार्य के लिए रिकमेण्ड नहीं किया जाता है।

उपकरणों को क्रोबार की मदद से ले जाना (Moving equipment with crowbars)

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

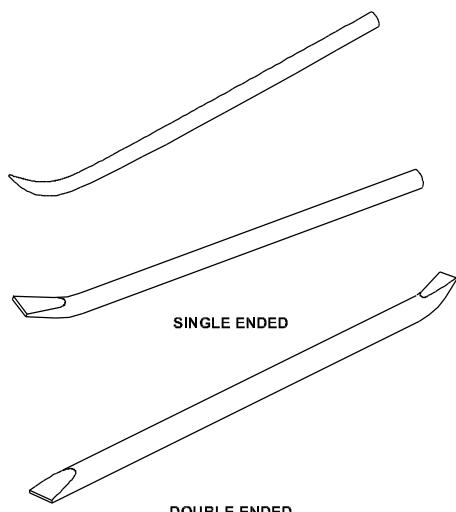
- मुख्य प्रकार के क्रोबार के नाम बताइये
- क्रोबार के उपयोग बताइये
- क्रोबार एवं रोलर की मदद से मशीनों को उठाना एवं ले जाने की मुख्य विधियाँ बताइये।

क्रोबार द्वारा बल प्रदान किया जाता है, जिससे की भारी समान उठाया एवं ले जाता जा सकता है। क्रोबार स्टील की एक रॉड होती हैं जो कि विभिन्न लम्बाई में हेक्सागोनल एवं ऑक्टागोनल अनुप्रस्थ काट में पाइ जाती है। छोटी क्रोबारों का प्रयोग करना आसान होता है, क्योंकि उनके सिरों को आसानी से सकड़े गेहों में डाल दिया जाता है, किन्तु इसमें अधिक बल की आवश्यकता होती है। बड़ी क्रोबारों से अधिक बल प्राप्त होता है।

क्रोबार के प्रकार (Types of crowbars) (Fig 1)

ये दो प्रकार के होते हैं - सिंगल तथा डबल एण्डेड क्रोबार। सिंगल एण्डेड क्रोबार कार्य करने में सुरक्षित होता है, क्योंकि इसका हैण्डल गोल सिरे का होता है, जबकि डबल एण्डेड क्रोबार में सामान्यतः वक्र सिरा होता है जिसे उठाने में प्रयोग किया जाता है तथा दूसरी तरफ एक सीधा सिरा दिया जाता है जो ढकेलने के लिए उपयोगी होता है।

Fig 1

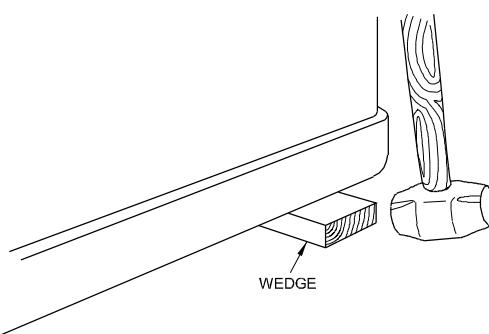


FIN4519761

क्रोबार द्वारा भारी वस्तुएं उठाने की विधियाँ (Lifting equipment by crowbars)

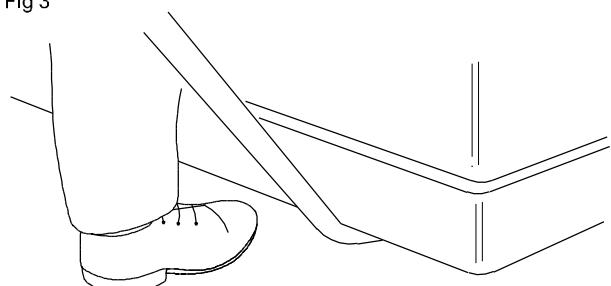
जब किसी भारी वस्तु अथवा मशीन को ढकेलना होता है तथा वस्तु या मशीन के नीचे क्रोबार को लगाने के लिए पर्याप्त गैप उपलब्ध नहीं होने पर स्टील का छोटा सा वेज उपयोग करना चाहिए। पर्याप्त गैप बन जाने पर क्रोबार के टिप को लगाएं तथा मशीन को उठाने के लिए दूसरे सिरे को ढबाएं। (Figs 2 & 3)

Fig 2



FIN4519762

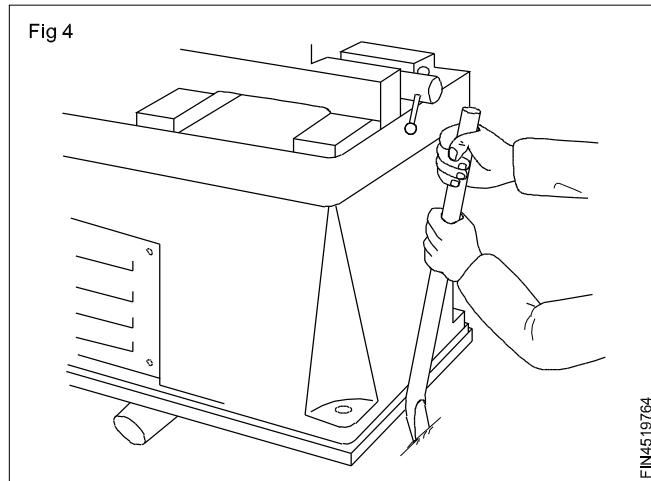
Fig 3



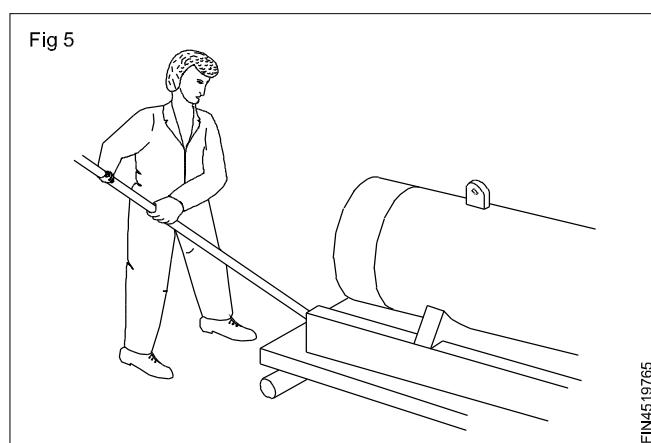
FIN4519763

क्रोबार का हेण्डल की स्थिति कीजिए क्योंकि अगर क्रोबार फिसलती है तब किसी को चोट नहीं लगना चाहिए। उठाने और धकलते समय क्रोबार को भार के पास मत ढकेलो क्योंकि आपकी ऊंगिलियाँ उनके नीचे आ जाएंगी अगर क्रोबार फिसलेगा तो।

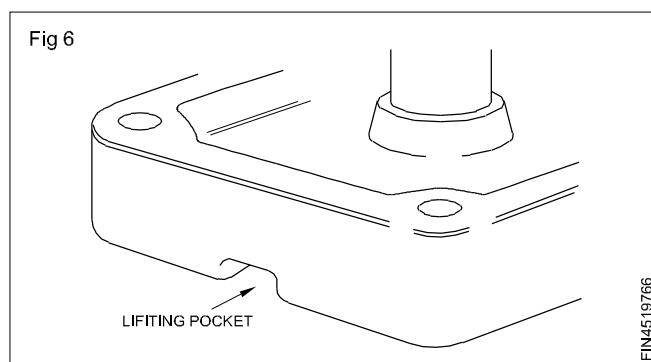
सदैव दोनों हाथों का प्रयोग करते हुए क्रोबार को सिरों के निकट से पकड़ना चाहिए जिससे अधिक लीवरेज (बल) प्राप्त होता है। (Fig 4)



आपका पांव को थोड़ा दूर रखकर खड़ा हो जाएंगे क्योंकि अगर क्रोबार फिसलेगा तब आपका संतुलन नहीं खोना चाहिए। (Fig 5)



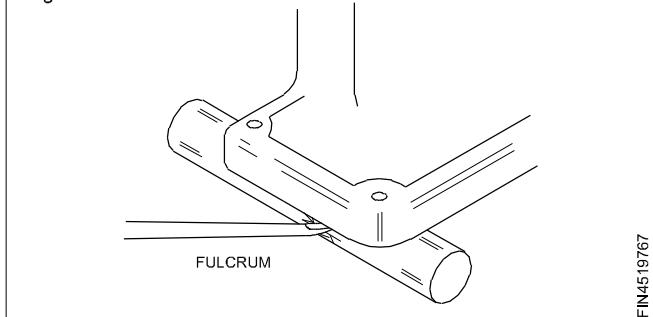
भारी मशीनों एवं उपकरणों में पाकेट की व्यवस्था रखी जाती है। इसी पॉकेट में क्रोबार फिट हो जाती है। (Fig 6)



आलम्ब बिंदु (fulcrum) अत्यधिक मजबूत होना चाहिए जिससे की ओर भार ले लें। यदि क्रोबार के सिरे को फलक्रम बिंदु बनाया गया है, इसे स्लिप से बचाने के लिए अंदर तक ले जाना चाहिए। (Fig 7)

क्रोबार की स्थिति को जाँचें, यदि वह घुमी हुई या क्रेक (टूटी) हुई हो, उसका प्रयोग न करें। क्रोबार का प्रयोग करने से पहले उसके बर्ब एवं तीखे बिंदु हटा देना चाहिए।

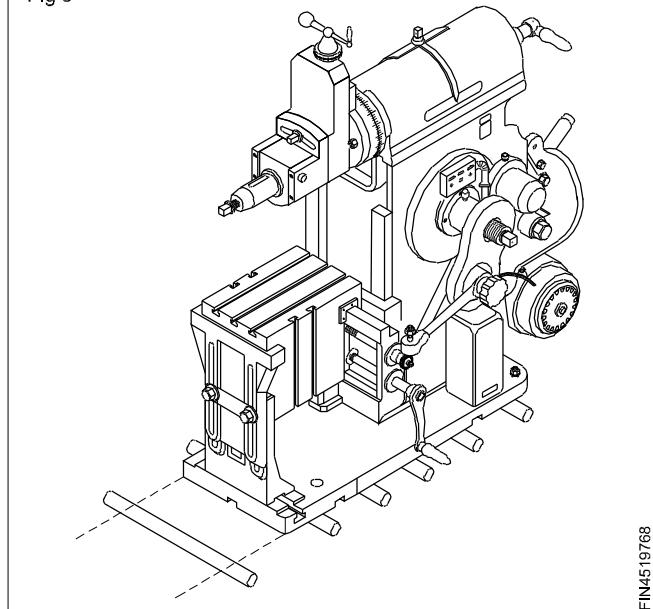
Fig 7



रोलर्स (Rollers)

उपकरणों के नीचे रोलरों को रख दिया जाता है, जिससे की ओर आसानी से चल सकें। यह विधि सस्ती व आसान है। इसमें पर्याप्त वाल मोटाई की माझल स्टील पाइप या रॉड के रोलर्स के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। रोलर्स की लम्बाई पर्याप्त होना चाहिए जिससे उस सरलता से उठा कर आगे पुनः लगाया जा सके। समतल स्थान पर रोलर्स के टुकड़े मशीन के नीचे लगाकर, मशीन को आगे की तरफ धकेला जाता है। रोलर्स आगे निकलते जाते हैं और रोलर्स आगे - आगे मशीन के आधार के नीचे सैट करने से मशीन निरंतर आगे बढ़ाई जाती है। (Fig 8)

Fig 8



रोलर्स की मदद से उपकरणों को चलाना (Moving equipment using rollers)

भार को चलाने से पहले, रास्ते की जाँच करले व कोई रुकावट हो तो उसे हटालें। रास्ता फ्लेट व इतना जटिल होना चाहिए कि चलते हुए उपकरणों की भार ले लें।

सूक्ष्ममापी स्पिरिट साधनी (Precision spirit level)

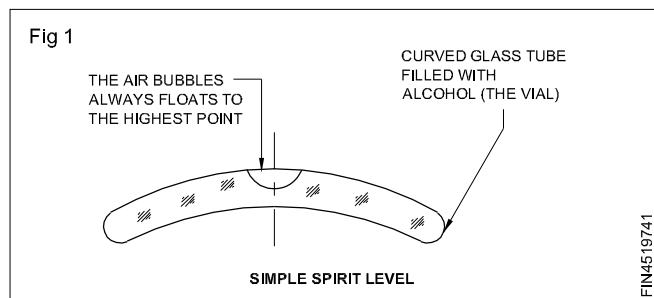
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- स्पिरिट लेवल की संरचना समझाएँ
- स्पिरिट लेवल का महत्व बताएँ
- सूक्ष्ममापी स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता बताएँ
- वायल त्रिज्या एवं स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता में संबंध बताएँ
- स्पिरिट लेवल में त्रुटियों के कारण बताएँ।

मशीनों पर ज्यामितीय परीक्षण करने से पहले मशीनों की लेवलिंग करना अत्यधिक आवश्यक है। सूक्ष्ममापी स्पिरिट लेवल का प्रयोग मशीन टूलों की लेवलिंग करने हेतु किया जाता है।

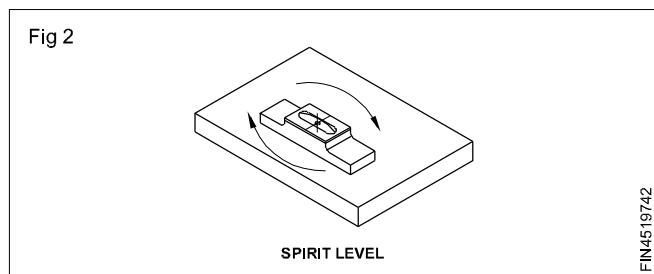
स्पिरिट लेवल (Spirit level)

इसमें घुमावदार (curve) ग्लास ट्यूब जिसे 'वायल' कहा जाता है होती है, इसमें औद्योगिक अल्कोहोल (स्पिरिट) व वायु का एक बुलबुला ट्यूब में बंद रहता है। 'स्पिरिट' एवं 'वायु' का बुलबुला दोनों गुरुत्वबल पर समान कार्य करते हैं। (Fig 1)



चूंकि स्पिरिट की घनत्वता ज्यादा होती है, यह ट्यूब के नीचे आ जाती है व बुलबुला हमेशा ऊपर की तरफ तैरता है।

वायल को ढलवा लोहे के आधार पर सेट इस तरह किया जाता है कि बुलबुला स्केल के केंद्र पर आकर टिक जाता है। (Fig 2) जब आधार को क्षेत्रिज तरह से रखा जाता है।



सूक्ष्ममापी स्पिरिल लेवल (Precision spirit level) (Fig 3)

स्पिरिट लेवल जिनका प्रयोग उच्च सूक्ष्ममापन में किया जाता है, उनमें संवेदनशील 0.02 से 0.05 प्रति 1000 मिलीमीटर हर एक भार के लिए होती है।

यदि बुलबुले के एक भार की चाल को स्लोप (कोण) के बदलाव 6 से 12 सेकण्ड के लिए लिया जाए एवं 0.04mm प्रति 1000mm को लिया जाए, तब

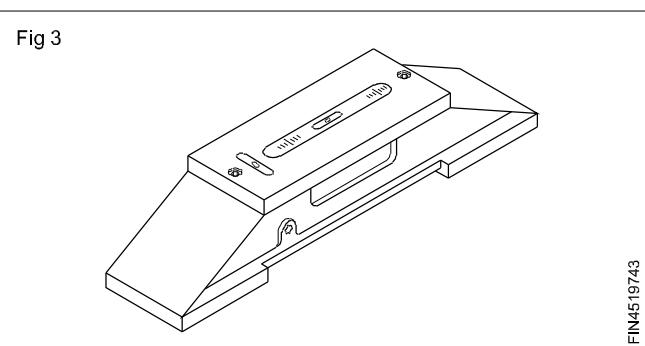
$$1 \text{ डिवीजन} = 0.04 \text{ mm/1000 mm}$$

$$3/4 \text{ डिवीजन} = 0.03 \text{ mm/1000 mm}$$

$$1/2 \text{ डिवीजन} = 0.02 \text{ mm/1000 mm}$$

$$1/4 \text{ डिवीजन} = 0.01 \text{ mm/1000 mm.}$$

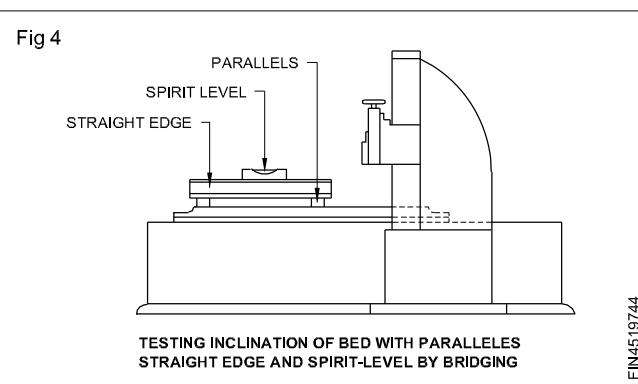
एक डिवीजन के एक क्वार्टर (एक चौड़ाई) हिस्से को निकालन भी बहुत सरल है।



स्पिरिट लेवल के लिए सुझाव (Hints on spirit level)

स्पिरिट लेवल काफी संवेदनशील होते हैं, यह कार्यशाला में जहाँ मशीनों चलित अवस्था में होती हैं। वहाँ पर आराम कि स्थिति में लाने में काफी कठिनाई आती है। जिस स्पिरिट लेवलों की संवेदनशीलता कम होती है उनकी शुद्धता भी कम होती है, क्योंकि भाग का एकदम छोटे हिस्से को निकालना होता है।

स्पिरिट लेवल की वियरिंग सतह भी बढ़ी होना चाहिए। छोटी मशीनों की जाँच के लिए, यह लेवल 200mm लम्बाई से कम नहीं होना चाहिए। ब्रिज पिस का प्रयोग करने का सुझाव दिया जाता है। (Fig 4) जिसका पैर 300 mm दूर रहता है। स्पिरिट लेवल को ब्रिज के स्क्रेप की हुई सतह पर रखा जाता है। यह विधि से त्रुटि की सम्भावना कम होती है ज्यों स्थिति ऊँचे नीचे स्क्रेपिंग कर समह पर होती है।



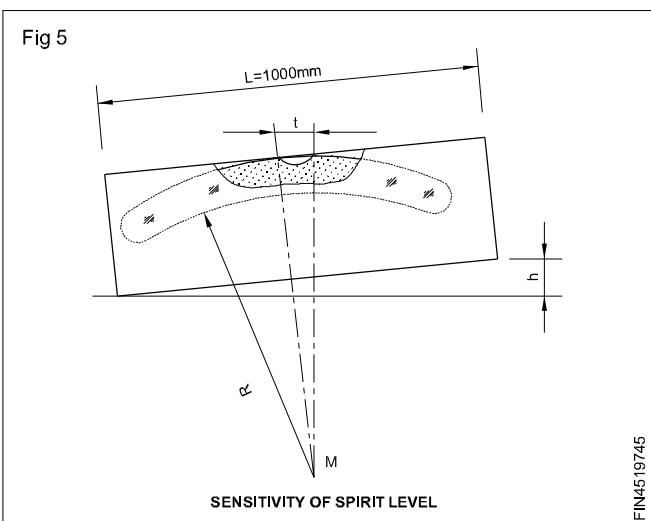
स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता (Sensitivity of spirit level)

स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता (E) बुलबुले की चाल (mm) में जिससे की स्लोप (कोण) में 1 mm प्रति 1000 mm लीटर होती है।

$$E = \frac{\text{Movement of bubble in mm}}{1 \text{ milli metre per metre}}$$

स्पिरिट लेवल की गतास ट्यूब के अंदर का चित्र यह है।

इसमें गोलीय आर्क जिसकी त्रिज्या R है, जोकि स्लोप के बदलाव से केंद्र M की तरफ घुमता है। (Fig 5)



यदि स्लोप को h/L , के अनुपात से मापा जाए व बबल की चाल t है, तब $t/h = h/L$ and

$$R = \frac{t}{h/L}$$

$$\text{चूंकि } E = \frac{t}{h/L}$$

$$R = E.$$

ज्यामितीय परीक्षण हेतु सामान्य उपकरण (Common instruments for geometrical test)

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

- खराद के धुरे (mandrels) का प्रयोगन
- प्रमुख प्रकारों के टेस्टमेन्डरलों के नाम बताएँ
- स्ट्रेट एज, ब्लॉक स्पिरिट लेवल एवं मास्टर स्केयर के उपयोग बताएँ।

टेस्ट मेण्डरल (Test mandrels)

नई मशीन औजारों एवं पुरानी मशीनों की मरम्मत करते समय टेस्ट मेण्डरल का प्रयोग परीक्षण औजार हेतु उपयोग में किया जाता है। परिशुद्ध नतीजों के लिए सीधापन एवं गोलाई का विशेष महत्व है।

टेस्ट मेण्डरल का प्रयोग बोरिंग मशीन में स्वींग (मोड़या घुमाव) को मापने में किया जाता है। (Fig 1)

प्रकार (Types)

दो प्रकार के मुख्यतः टेस्ट मेण्डरल हैं:

त्रिज्या एवं संवेदनशीलता (Radius and sensitivity)

स्पिरिट लेवल की संवेदनशीलता :- यह बैरल आकार की बबल ट्यूब के त्रिज्या वक्र के बराबर है। अतः इसकी संवेदनशीलता मात्र बुलबुले के त्रिज्या वक्र पर निर्भर करती है व वियरिंग सतह की लम्बाई से इसका कोई संबंध नहीं है।

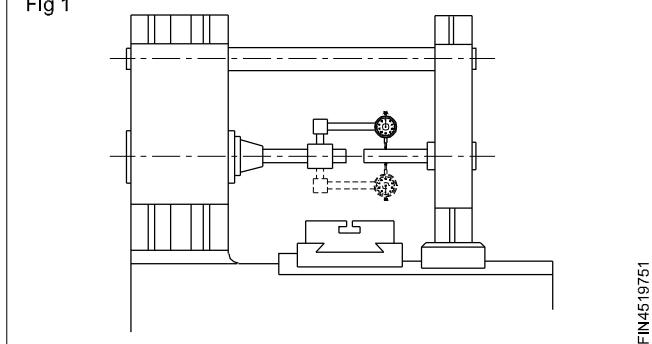
स्पिरिट लेवल रीडिंग पढ़ने हेतु त्रुटियों के कारण (Causes for errors in spirit level reading)

- हाउसिंग में वायल को गलत तरह से रखना।
- गलत तरह से क्रमस्थापन करना।
- जिस पिस की जाँच करना है उसकी सतह फिनिश।
- तापमान की असर।
- निरीक्षक की स्वयं की त्रुटि।

स्पिरिट लेवल की रीडिंग रिर्भर करती है :-

- वर्कपीस की गुणवत्ता एवं वियरिंग सतह की लम्बाई पर
- धातु हाउसिंग की विमितीय स्थिरता पर।

Fig 1



ठोस मेण्डरल (Solid mandrels)

ठोस मेण्डरल विभिन्न लम्बाई में उपलब्ध हैं।

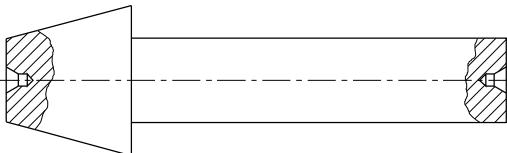
इसका व्यास इतना होना चाहिए कि झुकाव क्षम्य लिमिट में होना चाहिए। (Fig 2)

हॉलो मेण्डरल (Hollow mandrel) (Fig 3)

इसके निर्माण का उद्देश्य मेण्डरल के वजन को कम करने से है। इससे परिक्षण के दौरान मेण्डरल झुकती नहीं हैं।

यह मेण्डरल केंद्रों के बीच साइज की जाती है।

Fig 2

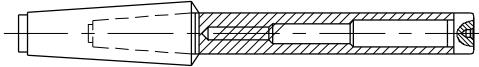


FIN4519752

मेण्डरल की साइज (Size of mandrel)

मेण्डरल के बेलनाकार पार्टों की लम्बाई उसके उद्देश्य पर निर्भर करती है। बेलनाकार पार्टों के दो मार्क किए हुए सिरे की दूरी द्वारा मेण्डरल की मापक लम्बाई बताई जाती है। इसका व्यास इतना 75, 150, 200 300 या 500 mm होना चाहिए कि इसका झुकाव निश्चित लिमिट में होना चाहिए। इसका वजन कम करने हेतु इसे खोखला बनाया जाता है।

Fig 3

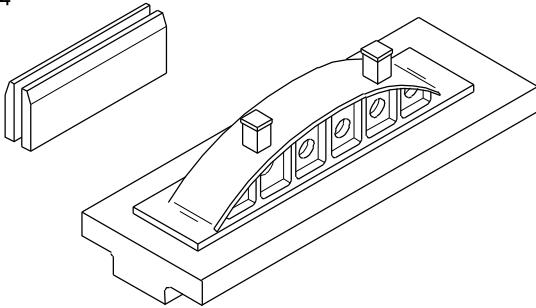


FIN4519753

स्ट्रेट एज (Straight edge)

स्ट्रेट एजों का प्रयोग सीधापन की जाँच करने हेतु होता है। यह स्टील एवं ढलवा लोहे के बनता हैं व 2 या 3 मीटर की लम्बाई में होता है। यह भारी होता है, अच्छा गठा हुआ होता है एवं आंतरिक तनाव से मुक्त होता है। इनकी वियरिंग सतह चौड़ी होनी चाहिए। (Fig 4)

Fig 4



FIN4519754

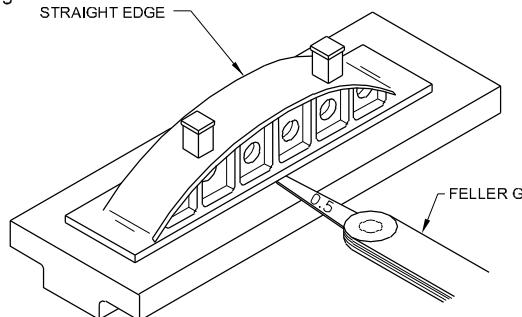
स्ट्रेट एज का प्रयोग करके समह की फ्लेटनेस (सीधापन) इस तरह जाँचा जाता है। (Fig 5)

ब्लॉक स्पिरिट लेवल (Block spirit level)

ब्लॉक स्पिरिट लेवल में बॉक्स कटे हुए रहते हैं जिसमें मुख (फेस) अत्यधिक समान्तर एवं वर्गाकार होते हैं। यह तनाव मुक्त ढलवा लोहे या स्टील के

बने होते हैं एवं इसका प्रयोग मशीनों के क्षैतिज एवं उर्ध्वाधर लेवलों को जाँचने हेतु किया जाता है। (Fig 6)

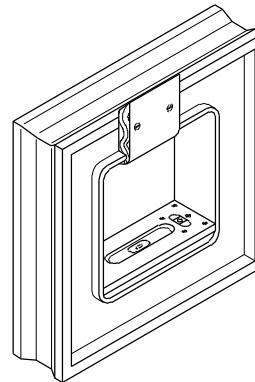
Fig 5



USE OF STRAIGHT EDGE - FELLER GAUGE

FIN4519755

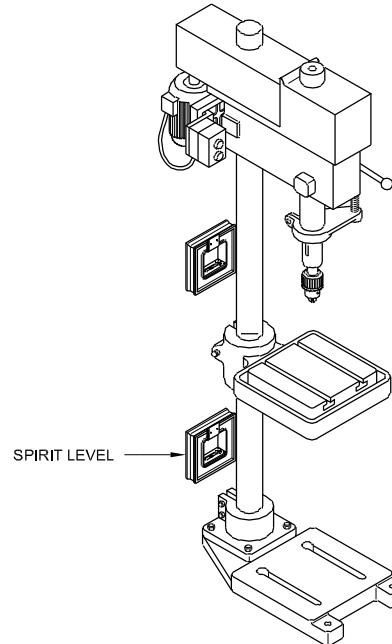
Fig 6



FIN4519756

ब्लॉक स्पिरिट लेवल का प्रयोग करके ड्रिल मशीन की जाँच की जा रही है। (Fig 7)

Fig 7



FIN4519757

रोप्स (Ropes)

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

- विभिन्न प्रकार की रस्सीयाँ एवं उनके उपयोग बतायें
- रस्सीयों का प्रयोग करते हुए उपयोग में लाने वाली सावधानियाँ
- रोप्स का प्रयोग करते समय मुख्य परीक्षण बिंदु।

रस्से के निर्माण में सन (Hemp), सूत, मनिहा, स्टील तथा सिंथेटिक तार का प्रयोग किया जाता है। मनिहा तथा हेम्प रस्से का उपयोग, रस्से एवं पुली ब्लॉक के साथ हल्के भार को उठाने में उपयोग किया जाता है।

रस्से मुख्यतः तीन एवं चार फोल्ड स्ट्रेन्ड में बनायी जाती हैं। मनीला एवं सन (hemp) का प्रयोग हल्की जगह भार उठाने में काम आती हैं, इसमें पूली ब्लॉक का प्रयोग किया जाता है।

रस्से का प्रयोग करते समय निम्न सावधानियों का प्रयोग करना चाहिए:

- रस्से का तीखे कोनों पर चलने से बचाना चाहिए।
- रस्से हमेशा सूखे होने चाहिए क्योंकि गिलेपन से उनकी सड़न बढ़ जाती है।
- गिले रस्से को सुखने के लिए लटका देना चाहिए एवं इसके पश्चात् इसका प्रयोग करना चाहिए।
- रस्से को क्रोक्रीट सीमेंट पर घिसने या राझने से बचाना चाहिए।
- बर्फ जमी हुई रस्सी का प्रयोग भी नहीं करना चाहिए।

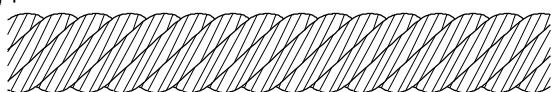
वायर रस्सी (Wire ropes)

वायर रस्सी या केवल को बनाने के लिए वायर गाठों को एक दूसरे से विपरीत दिशा में मोड़कर घुमाव दे देकर रस्से बनाये जाते हैं। मानक वायर रस्सी लटों को घुमाकर एक कोर की बनायी जाती है।

वायर रस्सीयों का प्रयोग मुख्यतः अधिक भार को उठाने हेतु किया जाता है।

जब वायरों को एवं लटों को एक दिशा में मोड़कर बनाया जाता है इसे 'लांग ले रोप' कहा जाता है। (Fig 1) एवं जब यह घुमाव विपरीत दिशा में होता है इसे 'रेग्युलर ले रॉप' कहा जाता है (Fig 2)। Fig 3 में संयुक्त ले रॉप दिखाई गई है।

Fig 1



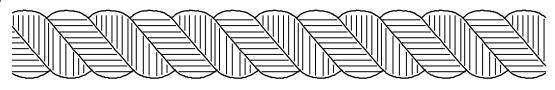
FIN4519721

Fig 2



FIN4519722

Fig 3



FIN4519723

रस्सी परीक्षण (Rope inspection)

- रस्सी का परीक्षण प्रायः करते रहना चाहिए एवं क्षति का ध्यान रखना चाहिए।
- सतह परीक्षण द्वारा दूरी या खराब हुई रस्सी का लट का पता लग जाता है।
- आंतरिक परीक्षण हेतु, रस्सी को विपरित दिशा में घुमा देना चाहिए, उस दिशा में जिससे वह लट खाई हुई है।

इससे रस्सी खुल जाएगी एवं इसके लट अलग हो जाएंगे जिससे आंतरिक फाइबरों का जाँच हो जाएगा।

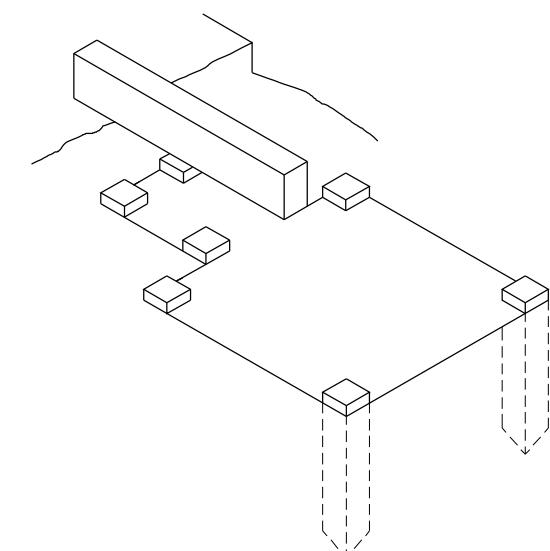
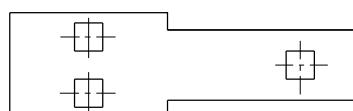
लकड़ी की ब्लॉक (Wooden block)

सर्वप्रथम नीचे की स्थिति ज्ञात कर ली जाती है, उस मार्क कर लिया जाये, एवं बुड़न पेगों को अंदर चलाना चाहिए यदि वे मिट्टी में हैं तो। (Fig 1)

यदि सतह कांक्रीट की हो तो इसकी गड्ढाई की मार्किंग कर देना चाहिए।

होल की खुदाई जितना हो सके उतनी सफाई से की जाना चाहिए, लेकिन इससे मिट्टी नहीं गिरनी चाहिए यह योग्य होता है कि इसे शटरिंग के माध्यम से बचाना चाहिए। खुदाई का छांची गई गहराई से कुछ अधिक रखना चाहिए। नीचे की सतह को ठीक से ठोक देना चाहिए इसके बाद इस पर एक स्वच्छ सतह के पत्थर एवं ईटों को जमा देना चाहिए।

Fig 1

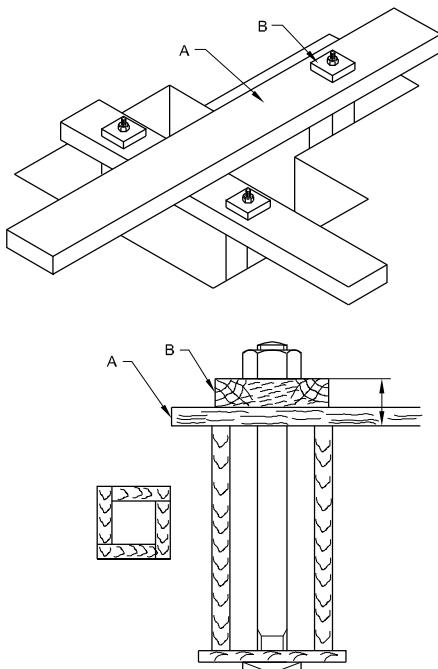


FIN4519731

लकड़ी के खाँचे (Wooden template)

Fig 2 में लकड़ी के खाँचे दिखाए गए हैं। यह मशीन के आधार को दिखाता है, व खुदे हुए हिस्सों पर बोल्ट का सहयोग लगाने हेतु दिखाया गया है। फ्रेम A एवं ब्लॉक B की मिलकर मोटाई मशीन के पैरों की मोटाई के बराबर होना चाहिए। यह बॉक्स हल्के टिम्बर लकड़ी के बने हुए होते हैं व असानी से बाहर निकल जाते हैं।

Fig 2



FIN4519732

लकड़ी ढाँचा (Wooden forms)

कांक्रीट नीव हेतु वूडन ढाँचे बनाये जाते हैं एवं खुदाई के उपर रखे जाते हैं।

लकड़ी ढाँचे को बाँधना (Bracing the wooden form)

लकड़ी ढाँचे को खुदाई कर उनकी स्थिति में डालकर, उन्हें मजबूती से बाँधा जाता है जिससे की वे कांक्रीट के प्रेशर को सहन करे एवं किसी भी तरह से हिले झूले नहीं जब कांक्रीट को अंदर डाला जाए।

कांक्रीट (Concrete)

यह स्वच्छ सीमेंट द्वारा लड़की की सतह दर बनाई जाती है। इसका अनुपात कम ज्यादा हो सकता है। एक अच्छा औसत मिश्र कांक्रीट में 1:2:4. हिस्से में, 1 पार्ट सीमेंट 2 पोर्ट रेती एवं 4 पार्ट भौंटे होते हैं। यह सुखने पर अच्छी से मिला दी जाती है, यह गिले होने पर खुदी हुई जगह पर डाल दी जाती है व इसके बाद इसकी अच्छी तरह तरी की जाती है।

टेम्पलेट को हटाने से पहले नीव को कम से कम एक दिन सेट होने देना चाहिए।

पूली ब्लॉक (Pulley block)

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

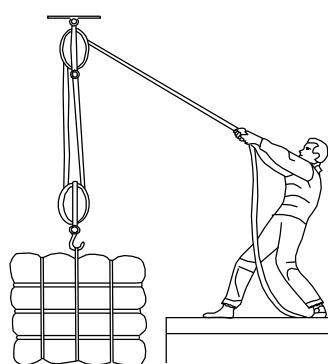
- पूली ब्लॉक को समझाएँ
- पूली ब्लॉक के उपयोग बताएँ।

पूली ब्लॉक (Pulley block) (Fig 1)

पूली ब्लॉक दो या दो से अधिक पूली को रस्सी या केवल से जोड़कर बनाया गया सिस्टम हैं, इसका प्रयोग भारी सामानों को उठाने हेतु किया जाता है। पुलियों को जाड़कर ब्लॉक बनाये जाते हैं, इन ब्लॉकों का जोड़ा बनाया जाता है जिससे एक स्थिर रहता है एवं दूसरा भार के साथ चलता है। रस्सी को पूली से जोड़ा जाता है।

ब्लॉक पूली का सेट है जो एक फ्रेम में जुड़ा हुआ है। रस्सी द्वारा जुड़ी हुई ब्लॉकों की असैम्बली को "टेकल" कहते हैं। ब्लॉक एवं टेकल द्वारा तनाव बल को बढ़ाया जाता है एवं इससे रस्सी द्वारा भारी सामानों को उठाया जाता है। इसका प्रयोग मुख्यतः बोट एवं शीपों में किया जाता है जहाँ सभी कार्य हाथों द्वारा किया जाता है।

Fig 1



FIN4519771

प्लम्ब बॉब (Plumb bob)

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

- प्लम्ब बॉब की संरचना समझाएँ
- प्लम्ब बॉब के उपयोग बताएँ।

प्लम्ब बॉब (The plumb bob) (Fig 1)

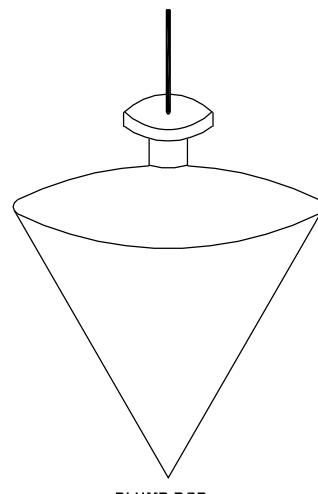
प्लम्ब बॉब का प्रयोग गुरुत्वाकर्पण बल के नियम का पालन करता है। एक रस्सी, जिसमें नीचे की ओर भार लटका होता है, यह भार लम्बवत् एवं सीधा किसी भी प्लेन पर रहता हैं जिस पर वह पास होता हैं। यह समझ लिया जाये कि प्लम्ब बॉब लाइन लेवल से लम्बवत् होता है।

प्लम्ब बॉब में विशेष रूप से बनाया हुआ भार एवं कार्स धागा जिसे घुमावदार कॉटन या नाइलान से बनाया जाता हैं। आखरी सिरे पर रस्सी के भार लगा होता है। शुद्ध रूप से मशीनिंग कि हुई एवं संतुलित बॉब में तीखा टीप होता है, एवं यह ब्रास, स्टील या अन्य धातु की बनी होती है।

प्लम्ब बॉब का प्रयोग कैसे करें

प्लम्ब बॉब का प्रयोग करने हेतु स्ट्रिंग को फिक्स उस पाईट तक किया जाता जहाँ पर प्लम्बिंग करना हैं। भार या बॉब को लहराया जाता हैं, जब वह रुक जाता है, बॉब का पाइंट परिशुद्ध रूप से उसी पाइंट पर रहता है जहाँ पर स्ट्रिंग को फिक्स किया हुआ है।

Fig 2



FIN4519772

शिफ्टिंग हेतु लटकन भार का प्रयोग करना (Sling load for shifting)

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

- मुख्य प्रकार के स्लिंग सिस्टमों को समझाएँ
- सामान्य तरह के चैन स्लिंग को समझाएँ
- मुख्य प्रकार के बोल्टों को, हुक एवं लिफ्टिंग क्लेम्पों को समझाएँ
- स्लिंगिंग सिस्टम की मुख्य विधियाँ बताएँ
- रिगिंग एवं मुख्य रिगिंग को समझाएँ।

स्लिंगिंग एवं महत्वपूर्ण कौशल हैं जिसके द्वारा भार को उठा एवं एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता है।

स्लिंग फाइबर रस्सी द्वारा बनायी जाती है, (मनीला, सीसल, नायलॉन, टेरिलिन व पोलिप्रोपायलिन) चैन, वायर रोप इत्यादि अन्य उपकरण जैसे हुक आय बोल्ट, शेकल, लिफ्टिंग क्लेम्प इत्यादि का प्रयोग करके स्लिंग बनायी जाती है, भार को ध्यान में रखते हुए स्लिंग बनायी जाती है।

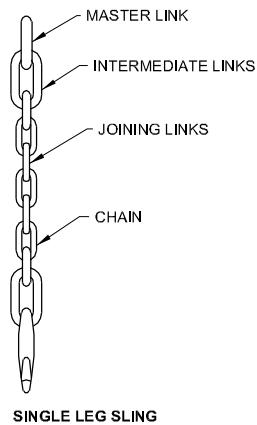
चैन स्लिंग (Chain sling)

कार्बन व मिश्र स्टील को वेल्डिंग कर चैन लिंकों को बनाया जाता है। लिंक को आकार में बनाया जाता है एवं वेल्ड करके चैन बनायी जाती है।

चैन स्लिंग निम्न प्रकार की हैं :-

- सिंगल लेग चैन (Fig 1)

Fig 1



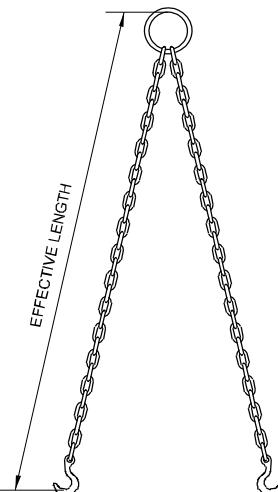
FIN4519811

- डबल लेग चैन (Fig 2)
- चार लेग चैन (Fig 3)
- एण्डलेस चैन (Fig 4)

चैन में निम्न उपकरण होते हैं (A chain will have the following components) (Fig 1)

- मास्टर लिंक
- इंटरमीडिएट लिंक
- जोइनिंग लिंक
- चैन हुक

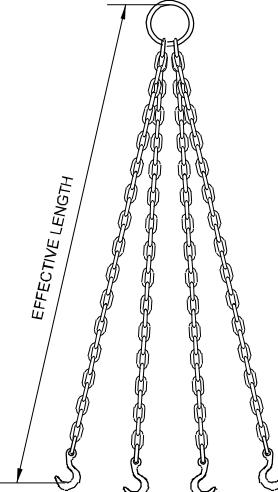
Fig 2



TWO-LEG CHAIN SLING, RING OR LINK AT ONE END, HOOKS AT OTHER ENDS

FIN4519812

Fig 3



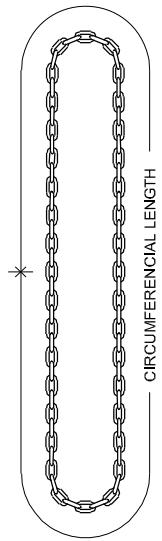
FOUR-LEG CHAIN SLING, RING OR LINK AT ONE END, HOOKS AT OTHER ENDS

FIN4519813

वायर रस्सी स्लिंग (Wire rope sling)

वायर रस्सी स्लिंग स्टील वायर रोप द्वारा बनाई जाती है, इसमें वायर रस्सी को मोड़कर आई थिम्बल बनाया जाता है जिसमें मास्टर रिंग एक साइड बनाई जाती है या प्लेन आई को सिंगल लेग स्लिंग (Fig 5a) इसी प्रकार दो लेग, थ्री लेग एवं चार लेग स्लिंग (Fig 5b,c and d) इत्यादि हो जाते हैं।

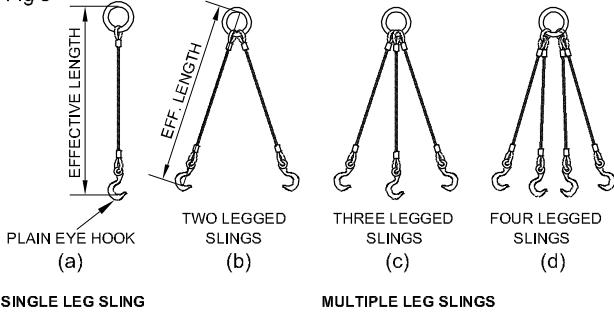
Fig 4



ENDLESS CHAIN SLING

FIN4519814

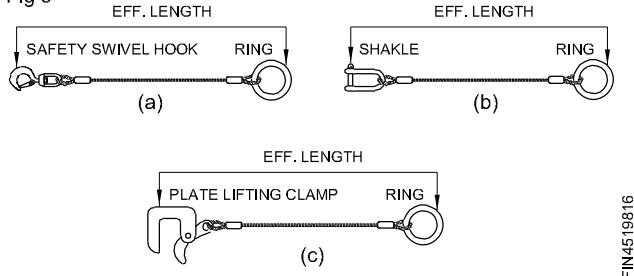
Fig 5



FIN4519815

कई प्रकार के नये स्लिंग जैसे सुरक्षा स्विवल हुक वालास्लिंग, डी - शेकल, प्लेट लिफ्टिंग क्लेम वाले स्लिंगों का Fig (6a, b and c) इत्यादि में दिया गया है।

Fig 6



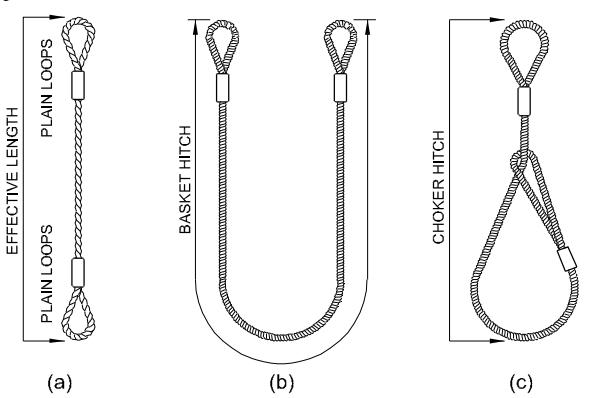
FIN4519816

निम्न अन्य प्रकार के सिंगल पार्ट रस्सी स्लिंग में प्लेन लूप दोनों सिरों पर (Fig 7a), बास्केट हिच, (Fig 7b) एवं चोकर हिच (Fig 7c) दिखाया गया है।

निम्न बातों को ध्यान देना चाहिए व फोलो करना चाहिए :-

- फायबर रोप स्लिंग का प्रयोग हल्के भारों को उठाने एवं एक जगह से दूसरी जगह ले जाने के लिये किया जाता है।
- यदि तिखे सिरे हों तो नर्म पेङ (पेकर, लकड़ी ब्लॉक) Fig.8 का प्रयोग करके स्लिंग एवं भार के कोनों को बचाना चाहिए।
- स्लिंग की स्थिति की जाँच करें व स्लिंग की भार लेने की क्षमता का भी ध्यान में रहें।

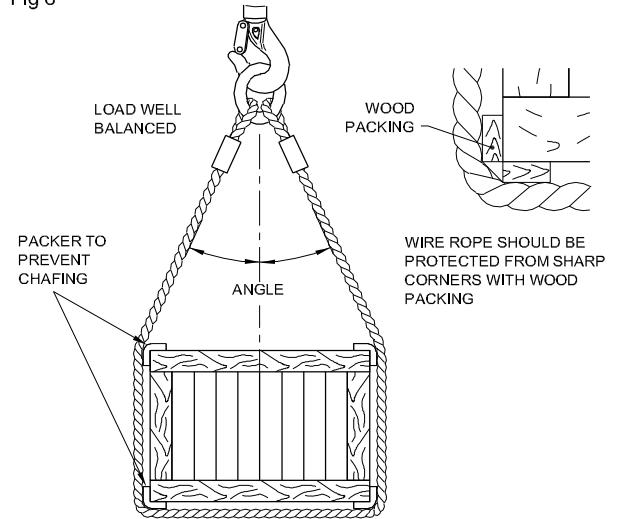
Fig 7



FIN4519817

- फायबर रस्सी ज्यादा उम्मा के कारण नष्ट हो जाती हैं या जहरीले पदार्थों व जलनशील पदार्थों के संपर्क से भी नष्ट हो जाती है। पालीप्रोपायलीन रस्सीयाँ पानी, रसायनों से अच्छा प्रतिरोध दिखाती हैं। अन्य फायबर रस्सियों से यह अधिक मजबूत, टिकाऊ व भरोसेवान्द है।
- स्लिंग को इस तरह बनाना चाहिए कि वह भार को अच्छी संतुलित अवस्था में रख सके।

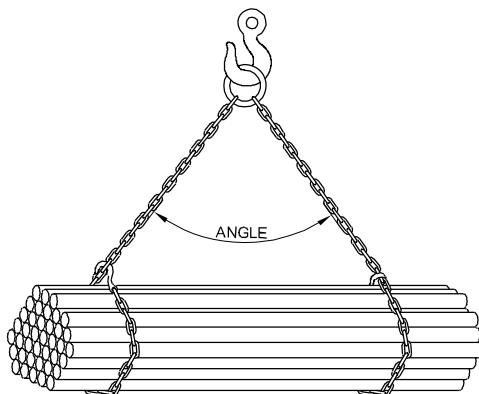
Fig 8



FIN4519818

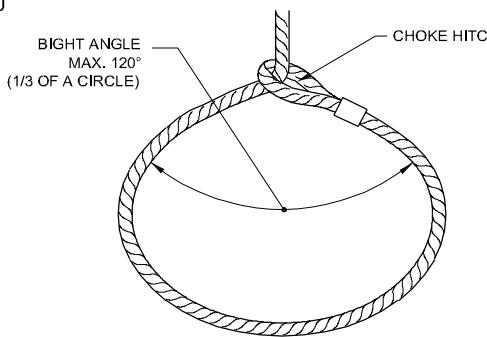
- Fig.9 अनुसार, स्लिंग को भार के लिए आवश्यक कोणों पर भी बनाना चाहिए ($30^{\circ}, 90^{\circ}, 120^{\circ}$), कोण कम रहेगा तो स्लिंग की भार वाहक क्षमता अधिक रहेगी। जब यह कोण 120° , से अधिक हो जाएगा, स्लिंग की भार वाहक क्षमता घटाकर आधी हो जाएगी।
- चैन एवं वायर रोप स्लिंग के सेफ कार्य भार से आधिक रहना चाहिए।
- चैनों को स्लिंग की तरह मोड़ना नहीं चाहिए।
- वायर लूप रोप स्लिंगों में लूप बनने से बचाना चाहिए अन्यथा इससे नुकसान हो जाता है।
- भार पर चढ़ना नहीं चाहिए।
- यदि एक क्रेन के द्वारा लम्बाई वाला भार उठाया जाता है तो इसमें गाइड रोप (रस्सी) का प्रयोग करना चाहिए।

Fig 9



- यदि रस्सी व्यास से तीन गुना कम त्रिज्या वाला भार हो तो इस जगह स्लिंग का प्रयोग न करें।
- वायर रस्सी बेलनाकार सामानों को स्लिंग करना चाहिए जहाँ वाइट कोण 120° से अधिक न हो। (Fig 10)

Fig 10

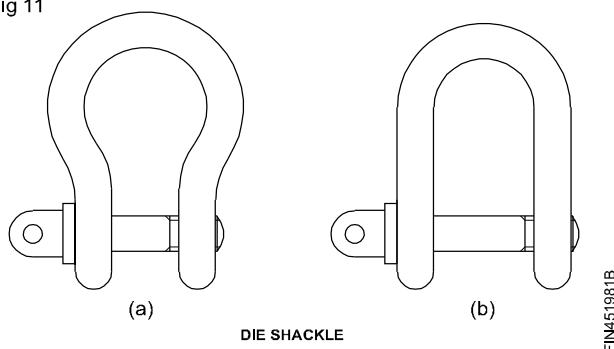


- लटके हुए भार से सदैव स्वयं को दूर रखें।
- कार्य समाप्ति के उपरांत, हुक को खिंचकर मास्टर रिंग से बाँध लें।

हथकड़ी (Shackless)

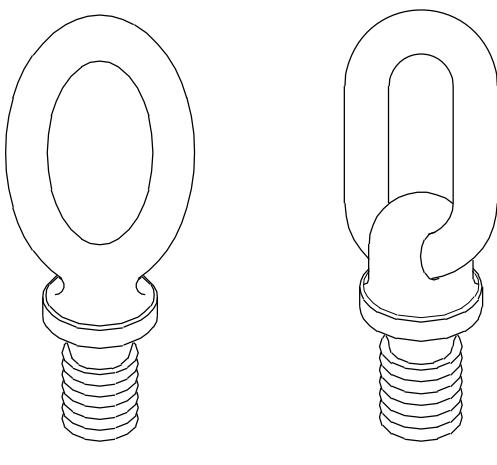
इनका प्रयोग रिंग को पकड़ने में एवं आँख एवं हुक जो स्लिंग को आसानी से एडजस्ट करने हेतु कार्य करते हैं एवं बेंड को रोकते हैं। इनका प्रयोग प्रायः स्लिंगों के सिरों को जोड़ने में किया जाता है। (Fig 11a and b) में बॉ शेकल एवं डाई शेकल दिखाये गए हैं। डायनामों आई बोल्ट (Fig 12a),

Fig 11



ऑय बोल्ट जिसमें लिंक हो (Fig 12b), इनका प्रयोग लम्बवत भार को उठाने हेतु जैसे डॉयनामों व अन्य भार, जिसमें स्कू होल होते हैं जिसके द्वारा आई बोल्ट फिक्स होता है।

Fig 12



स्लिंगिंग हुक (Slinging hook)

हुक का प्रयोग चैन एवं वायर रस्सीयों में भार को लटकाने हेतु किया जाता है। (Fig 13a,b,c,d,e) में दिखाये गए हैं कुछ सामान्य प्रकार के हुक। यह हुक उच्च तनाव वाली स्टील के बने होते हैं एवं आकार में बनाने हेतु ड्राप फार्जिंग किये होते हैं। ऑय हुक (Fig 13a) का प्रयोग क्रेन द्वारा भार को उठाने के लिए किया जाता है। BIS ने ऑय हुक में सामान्य उपयोग हेतु सुरक्षा कैचों का प्रयोग प्रस्तावित किया है। (Fig 13b) स्विवल स्लिंग सुरक्षा हुकों (Fig 13c) का प्रयोग किया जाता है क्योंकि वे धूम जाती हैं एवं मोड़ नहीं खाती हैं। बैरल हुक (Fig 13d) का प्रयोग (Fig 13e) भार को लपेटकर चैन के किसी भी हिस्से पर बाँधने हेतु किया जाता है। कार्गो हुक (Fig 14a) का प्रयोग पोर्ट पर कार्गो सामानों को उठाने हेतु किया जाता है। रामशोर्म हुक (Fig 14b) का प्रयोग हेवी ड्यूटी क्रेनों में किया जाता है जिसमें इसके द्वारा स्लिंग को हुक के दोनों साइड से बाँधते हैं। जॉइस्ट या ग्राइन्डर हुक का प्रयोग (Fig 14c) जॉइस्ट या गर्डर को उठाने हेतु करते हैं।

Fig 13

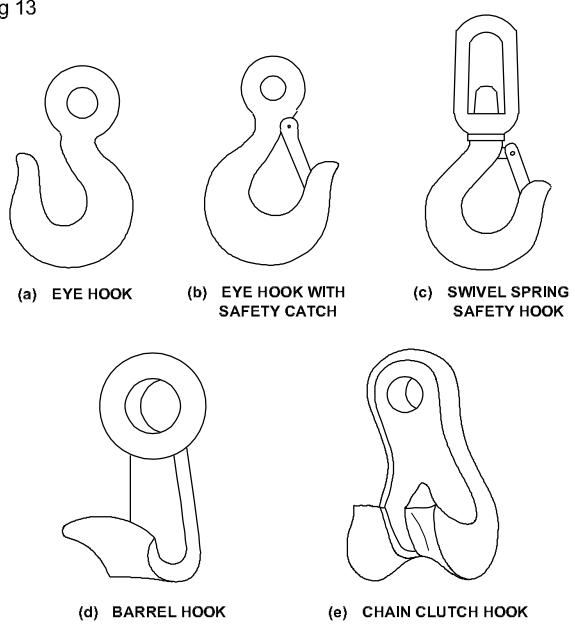
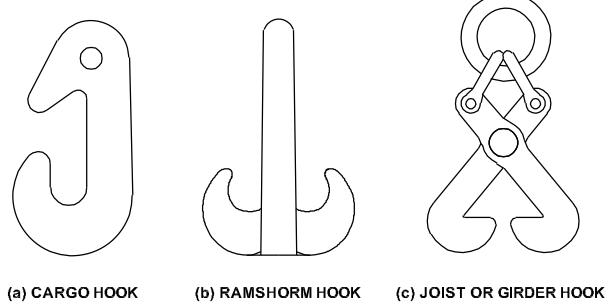


Fig 14

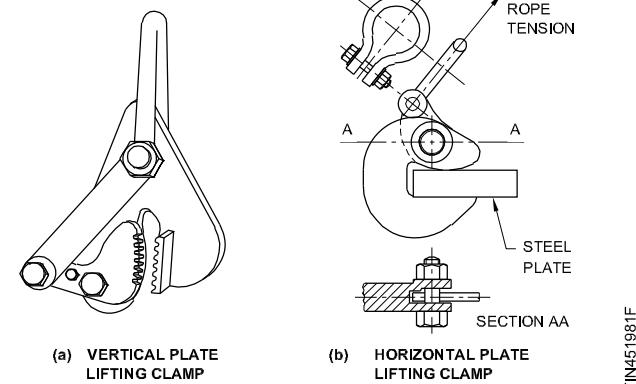


FIN451981E

लिफ्टिंग क्लेम्प (Lifting clamps)

लिफ्टिंग क्लेम्पों की आवश्यकतानुसार कई प्रकार की संरचनाएँ हैं। लम्बवत एवं क्षैतिज प्लैट लिफ्टिंग क्लेम्प (Fig 15a & b) में दिखाया गया है कि प्रयोग प्लॉटों को लम्बवत व क्षैतिज रूप से उठाने हेतु कार्य आती हैं। रस्सीयाँ चैन में तनाव लगाया गया है, प्रभावकारी भार उठाने हेतु जो द्वारा प्लॉटों को मजबूती से पकड़ा जाता है।

Fig 15



FIN451981F

तनाव स्क्रू (Tensioning screws)

यह स्क्रू या बोल्ट का प्रयोग उस स्थिति में किया जाता है जहाँ तनाव में फेर बदल आवश्यक होते हैं।

सामान्य प्रकार (Common types)

- 1 यूनियन बोल्ट (Fig 16a)
- 2 स्ट्रेनिंग स्क्रू (Fig 16b)
- 3 रिंगिंग स्क्रू (Fig 16c)
- 4 टर्न बकल (Fig 16d)

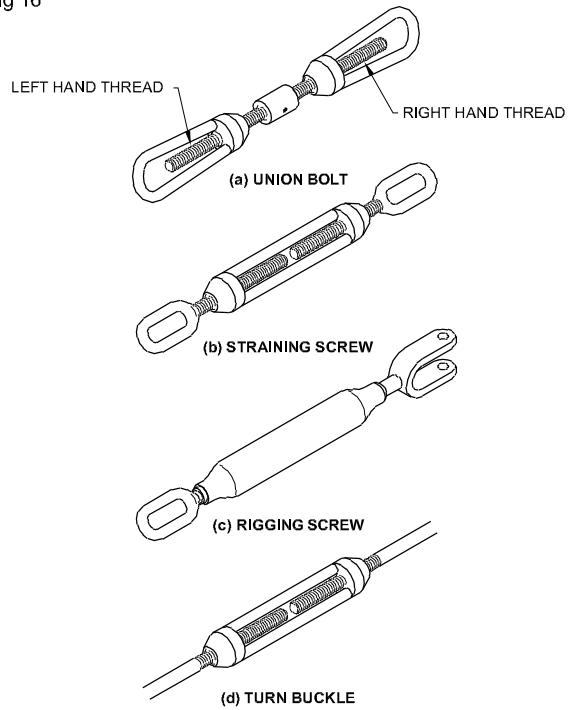
यूनियन बोल्ट का प्रयोग बिजली के खम्बों पर उहें सिधी स्थिति में रखने हेतु किया जाता है। लिंक का सेंटर (केंद्र) हिस्से को टॉमी बार की मदद से धुमाया जाता है जिससे रस्सी तनाव में रहती हैं।

स्ट्रेनिंग स्क्रू, रिंगिंग स्क्रू एवं टर्न बकल भी इसी प्रकार के उपयोगों हेतु काम आते हैं, स्लिंगिंग रस्सों स्लिंग के तनाव को एवं भार को संतुलित स्थिति में रखने हेतु।

स्लिंगिंग की विधियाँ (Method of slinging)

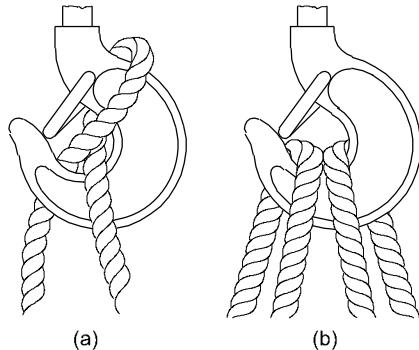
Figs 17a एवं 17b कुछ विधियाँ दिखाई गई हैं जिसे द्वारा हुकों में स्लिंग को लगाया जाता है।

Fig 16



FIN451981G

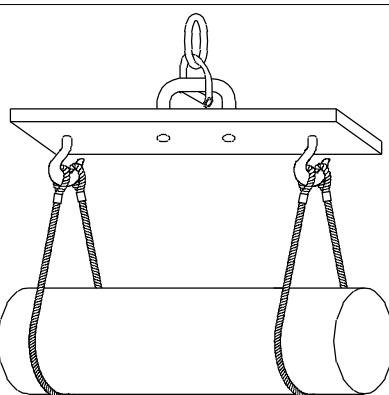
Fig 17



FIN451981H

बेलनाकार पदार्थ स्लिंग को स्टील वायर रोप स्लिंग द्वारा दिखाया गया है (बास्केट हिच) Fig 18 ज्योंकि स्वतः ही संतुलित हो जाती हैं जब स्लिंगों की साइज को बराबर कर देते हैं।

Fig 18

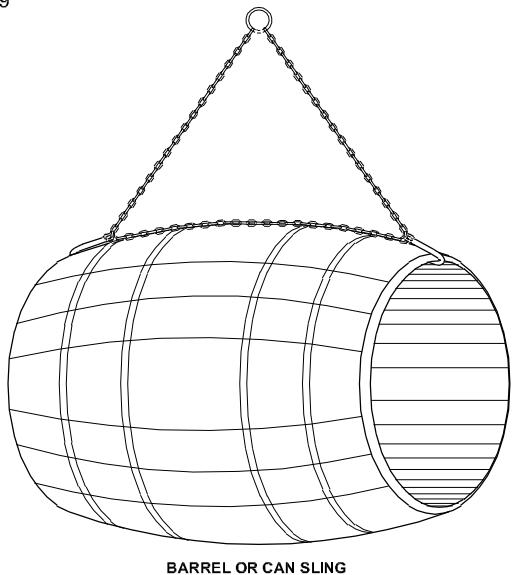


FIN451981I

Fig 19 में बैरल हुक द्वारा बैरल स्लिंगिंग दिखाई गई है।

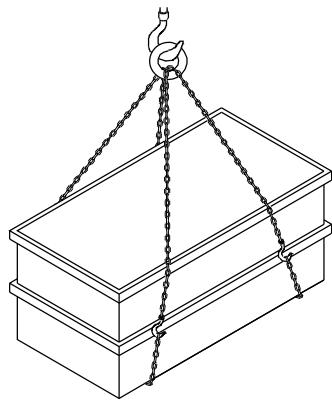
Fig 20 में चैन स्लिंगिंग जिसमें चार पैर की चैन स्लिंग जिसमें दो अंत सिरे वाली चैन हैं जिसमें आब्जेक्ट में स्लिंग जगह की मार्किंग भी होती है।

Fig 19



FIN451981J

Fig 20



FIN451981K

लटकाने की विधियाँ (Slinging methods)

Fig 21 लकड़ी के केसिंग बॉक्स जिसमें स्लिंग मार्क्स बने होते हैं। वह खरीददार के पास पहुँचते हैं। इस केसिंग को खोला जाता है एवं उपयुक्त स्लिंगों द्वारा उन्हें प्रतिष्ठापन वाली जगह लगाया जाता है।

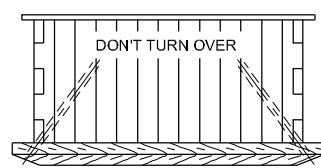
हल्की मशीनों के लिए यह फॉयबर रोप स्लिंगों का प्रयोग करके एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जाता है। मशीनों के बने हुए सरफेसों को सुरक्षित रखने हेतु उपयुक्त पैकिंग की जाती है।

Fig 21 में कई विधियाँ दिखाई गयी हैं जिनके द्वारा शेपर, लैथ, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, वर्टिकल मिलिंग एवं ग्राइन्डरों को स्लिंगों द्वारा उठाया जाता है।

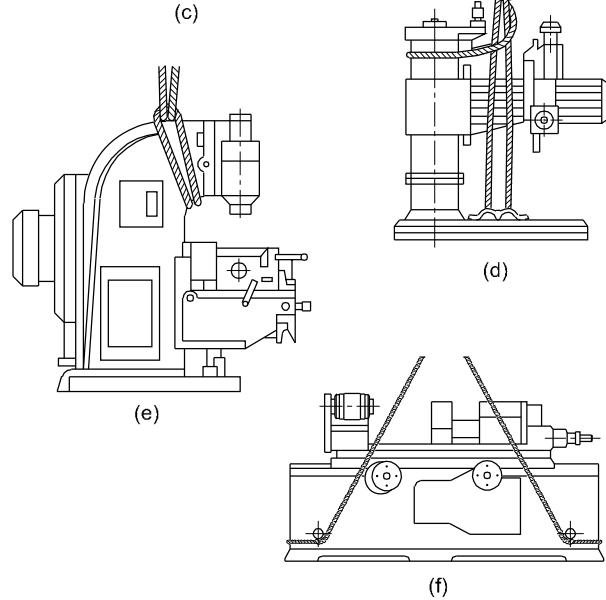
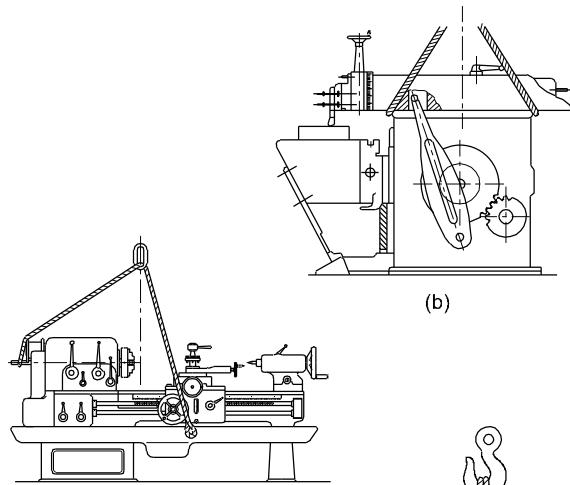
रिंगिंग सिद्धांत (Rigging Theory)

रिंगिंग विधि द्वारा उपकरणों को डिजाइन व अधिष्ठापित किया जाता है, जिससे की वस्तु को चलाया जा सके। रिगरों को बनाने के, लिफिंग व रोलिंग उपकरणों को अधिष्ठापित करने हेतु, रोल चलाने हेतु या उठाने हेतु क्रेन, ब्लॉक या टैकल का प्रयोग किया जाता है।

Fig 21



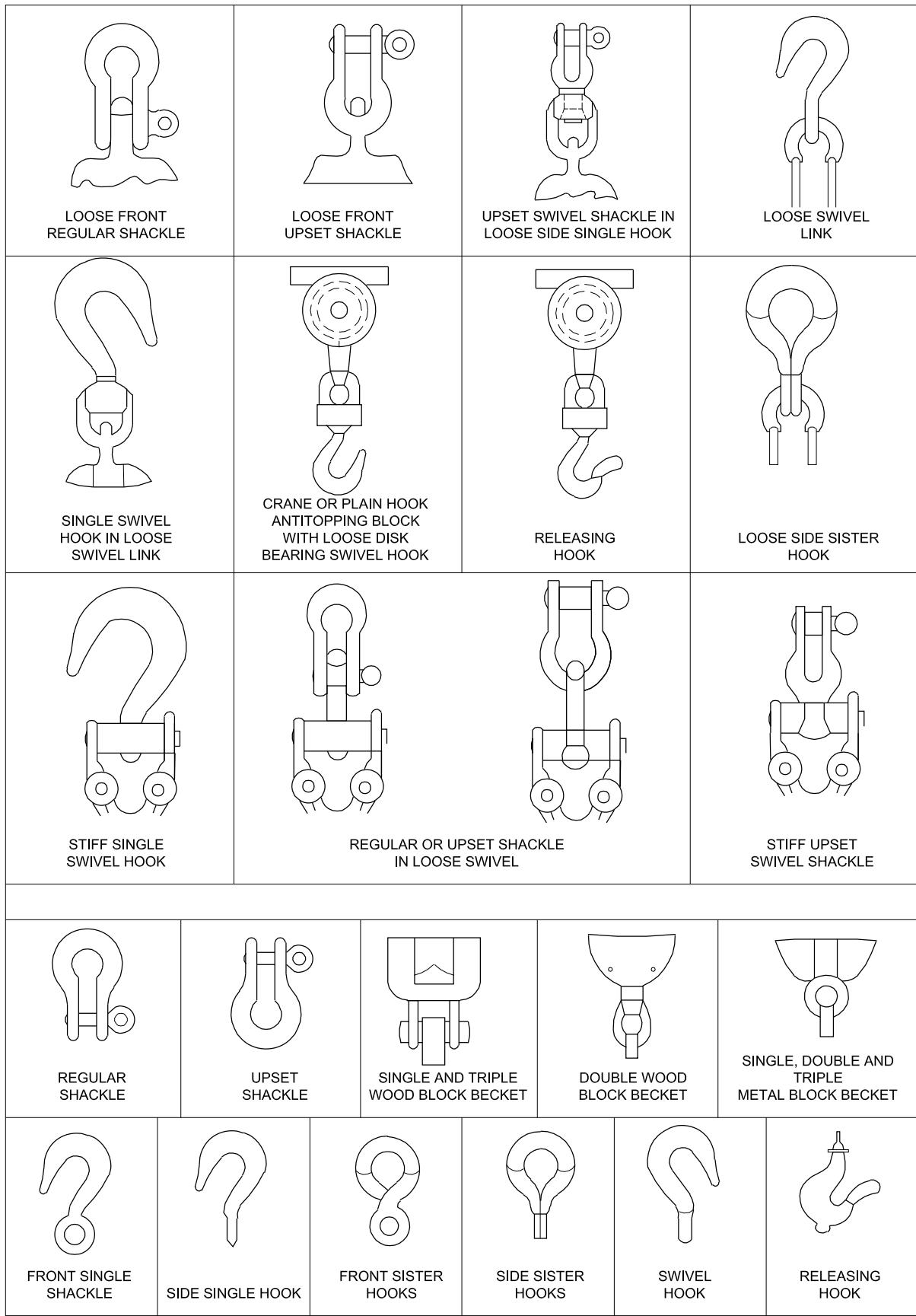
(a)



FIN451981L

रिंगिंग वायर रस्सी, टर्नबकल, क्लेविस, जैक जैसा उपकरण हैं जिसका प्रयोग केन के साथ होता है व अन्य उठाने वाले (लिफिंग) उपकरणों में होता है। इस प्रणाली में शेकल, मास्टर लिंक एवं स्लिंग का प्रयोग किया जाता है। लिफिंग बेगों का पानी ऊपर चढ़ाने हेतु प्रयोग किया जाता है। (Fig 22)

Fig 22



फार्क लिफ्ट एवं पेलेट ट्रक (Fork lift and pallet truck)

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

- फार्क लिफ्ट किसे कहते हैं
- हस्त पेलेट ट्रक द्वारा भार को कैसे उठाया जाता है
- भार को स्ट्रेकर एवं पेलेट ट्रक द्वारा ले जाने के फायदे।

फोर्क लिफ्ट एक छोटी चार पहिया वाहन है जिसमें डिजल, पेट्रोल या बिजली द्वारा चलने वाला इधन होता है। इसकी पीछे की इकाई पर भारी वजन को लगाया जाता है। मशीन के आगे के हिस्से में दो मुख्य लिफ्टिंग आर्म होती हैं जिन्हें भार उठाने हेतु ऊपर नीचे किया जा सकता है। यह कई डिजाइनों में उपलब्ध हैं एवं कई स्थितियों में भार को रखने पर ले जाने में सक्षम हैं।

प्रकार (Types)

- 1) डिजल आटो मोटिव फोर्क लिफ्टर
- 2) बैटरी पावर से चलने वाली फोर्क लिफ्ट स्टैकर
- 3) ड्रवचलित
- 4) यांत्रिक स्टेकर
- 5) हैण्ड पेलेट ट्रक

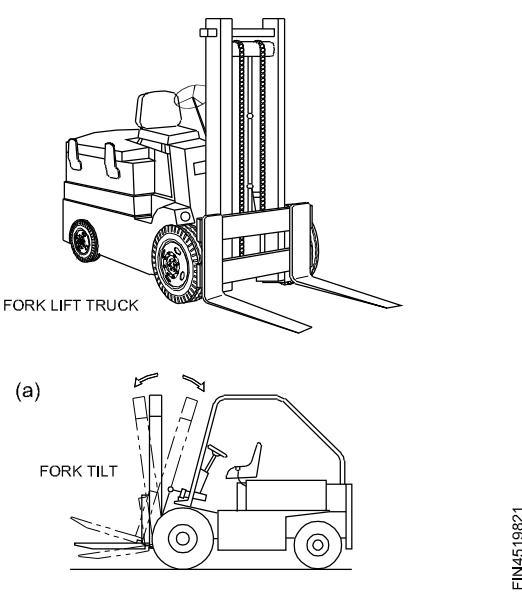
1 डिजल आटोमोटिव फोर्क लिफ्टर (Diesel automotive fork lifter) (Fig 1)

यह डिजल से चलने वाली ट्रक है जिसे ड्राइवर द्वारा चलाया जाता है एवं इसका प्रयोग भार को निश्चित दूरी पर ले जाने हेतु, या फिर शॉप फ्लॉर से कार्यस्थल पर या फिर 2 टन से 10 टन के वजन को 2 मीटर ऊँचाई तक ले जाने हेतु।

फार्क इकाई ड्रवचलित हो सकती है, 15° कोण पर अंदर या बाहर धूम सकती है एवं निश्चित ऊँचाई पर उठा भी सकते हैं। (Fig 1a)

यह भार को खुरदुरे रोड़ों पर भी अत्यधिक निपूर्णता से ले जाने में सक्षम है। इसका उपयोग समुंद्री तट पर, उद्योगों में वेयरहाउसों में, लॉरी एवं रेलवे टर्मिनल पर आवागमन में इत्यादि।

Fig 1



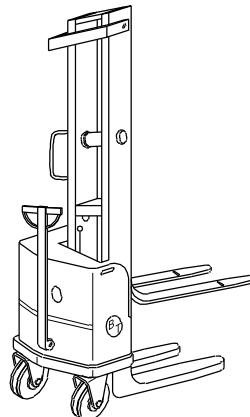
अनुरक्षण (Maintenance)

- इंजन आइलों को एवं ड्रव आइलों को निश्चित समय में बदल देना चाहिए।
- ड्रवचलित बेलनाकार मिलेण्डरों में लीकेज की जाँच कर लेना चाहिए।
- सभी चलित हिस्सों की सफाई एवं स्नेहीकरण ठीक से करना चाहिए जिसमें काउन्टर भार चैन भी शामिल है।

2 बैटरी चलित फोर्क लिफ्ट स्ट्रेकर (Battery powered fork lift stacker) (Fig 2)

इस तरह के फार्क लिफ्ट स्ट्रेकर डिजाइन में सधन होते हैं, इनका प्रयोग भार को केवल भीतरी जगहों पर किया जाता है जहाँ जगह कम हो एवं यह ऊँचाई पर भी भार को ले जाता है। ट्रक के अंदर ऑपरेटर चलता है एवं इसकी दिशा बदलता है। भार को ड्रव द्वारा उठाया जाता है।

Fig 2



इनका प्रयोग वर्कशॉप, वेयर हाउस, रेल केंटनरो, वेगन इत्यादि जिनकी भार क्षमता 500 kg - 2000 kg. हैं को 5 मीटर तक की ऊँचाई पर उठाने हेतु प्रयोग लिया जाता है।

अनुरक्षण (Maintenance)

- सभी चलित हिस्सों को साफ एवं स्नेहीकरण निश्चित समय में किया जाता है।
- 2 वर्षों में एक बार ड्रव आइल को आवश्य बदलना चाहिए। (सर्वों 57/68 का प्रयोग करें)।
- लीकेज होने की स्थिति में आइल सीलों का प्रयोग करें।
- बैटरी में डिस्टील पानी जरूर डालना चाहिए जब उसका लेवल कम हो जाए।
- बैटरी को भी निश्चित समय में बदलना चाहिए।

3 हस्तचलित हाइड्रॉलिक स्टेकर (Manually operated hydraulic stacker) (Fig 3)

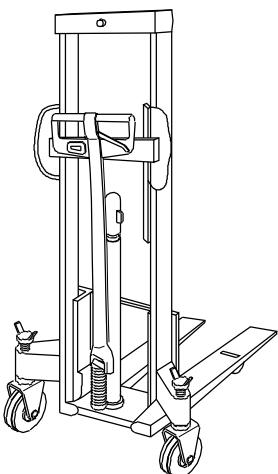
इस प्रकार की फार्क लिफ्ट प्रयोग में ली जाती हैं। यह सस्ती हैं एवं आसानी से हस्त द्वारा उपयोग में लायी जाती है, यह कम जगह में भी भार को ले जाने एवं रखने हेतु काम आती हैं।

इसकी क्षमता - 500 Kg से 2000 Kg.

यह 5 मीटर ऊँचाई तक भार उठा सकती है।

उपयोग हेतु यह हल्के कारखानों में, वेयर हाउसों में भार को उठाने, रखने के कार्यय में काम आती हैं।

Fig 3



FIN4519823

अनुरक्षण (Maintenance)

- सभी चलित हिस्सों को साफ एवं उनका स्नेहीकरण करें।
- ड्रव आइल को दो वर्ष में एक बार अवश्य बदलें (सर्वों 57 और 68 का प्रयोग करें)। ड्रव तेल का बदलाव आवश्यकतानुसार बदलें।
- ड्रव या आइल लीकेज होने पर ड्रव (oil) सील को बदलें।

यांत्रिकी फार्क लिफ्ट या स्टेकर (Mechanical stacker) (Fig 4)

इस प्रकार के स्टेकर का प्रयोग यांत्रिकी रूप से भार को चलाने, उठाने एवं रखने हेतु किया जाता है। यह कम जगह में ऑपरेट हो जाता है अतः यह लघु उद्योगों में काम आता है।

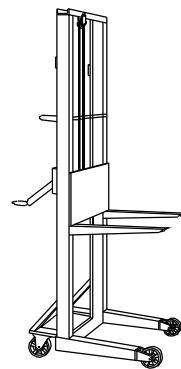
भार क्षमता 500 Kg.

ऊँचाई क्षमता 2 मीटर

अनुरक्षण (Maintenance)

- समस्त हिस्सों को निश्चित काल में साफ करें व इसका स्नेहीकरण करें।

Fig 4



FIN4519824

हस्त पैलेट ट्रक (Hand pallet truck) (Fig 5)

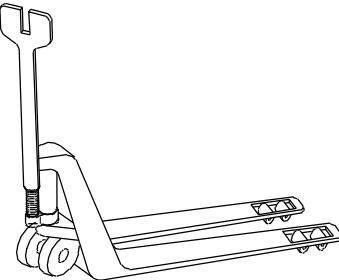
पैलेट ट्रकों का प्रयोग पैलेट बिनों को ले जाने हेतु किया जाता है (Fig 5a) एवं अन्य भारों को फर्श पर, वेयरहाउस में इत्यादि जहाँ टर्नओवर उच्च दर पर हो।

क्षमता 500 kg से 2000 kg.

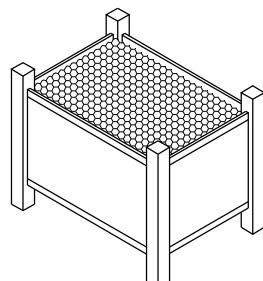
अनुरक्षण (Maintenance)

- ड्रव तेलों को दो वर्ष में एक बार आवश्य बदलें (सर्वों 57 और 68 का प्रयोग करें)। ड्रव तेल का बदलाव आवश्यकतानुसार बदलें।
- आइल लीकेज होने पर ड्रव (oil) सील को बदलें।
- अन्य चलित पार्टों की सफाई करें एवं उनका स्नेहीकरण करें।

Fig 5



(a)



FIN4519825

क्रेनों के प्रकार (Types of cranes)

- उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :
- क्रेनों का मुख्य कार्य बतायें
 - क्रेनों का प्रकार बतायें
 - मुख्य क्रेनों के उपयोग बताओं
 - समस्या निवारण की विशिष्टता बतायें
 - ऑवरहेड क्रेनों की मरम्मत हेतु सुरक्षा की बातें बताएँ।

क्रेन का मुख्य कार्य (Basic function of crane)

क्रेनों की संरचना उच्च स्ट्रक्चरल स्टील द्वारा की जाती हैं एवं इसका प्रयोग उद्योगों में किया जाता है। पार्टों पर हैबी सामानों को उठाकर एक स्थान से अन्य स्थानों पर ले जाने हेतु किया जाता है। इसका आकार एवं संरचना इसके उपयोग एवं प्रकार अनुसार बदलती रहती हैं। कई प्रकार की क्रेनें उपलब्ध हैं जैसे :

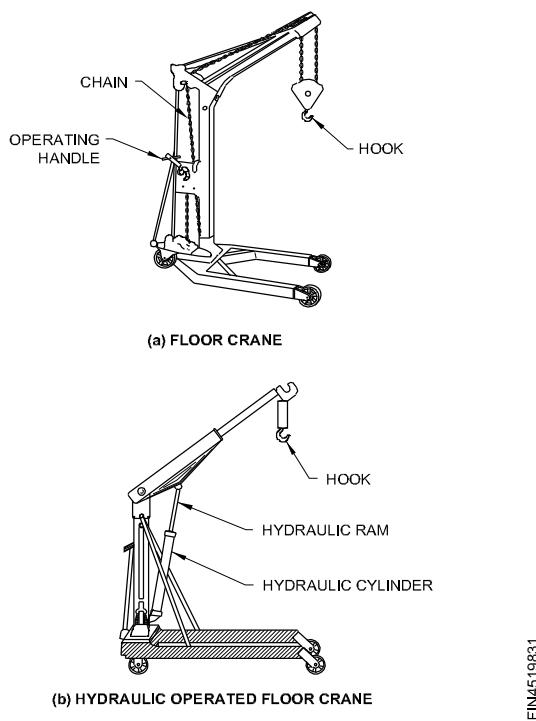
प्रकार (Types)

- फ्लौर क्रेन
- जिब क्रेन्स
- डैरिक क्रेन्स
- ऑवरहेड क्रेन्स
- गेन्ट्री क्रेन्स
- ट्रेवलिंग क्रेन्स

फ्लौर क्रेन्स (Floor cranes) (Fig 1a & b)

हस्त ऑपरेटेड फ्लौर क्रेन का प्रयोग हल्के सामानों को शॉप फ्लौर पर ले पाने हेतु किया जाता है। (2000 Kg. तक का सामान)

Fig 1



द्रवचलित फ्लौर क्रेन्स का प्रयोग भार को उठाने एवं एक स्थान से अन्य स्थानों पर ले जाने हेतु किया जाता है। क्रेन के बूम हिस्से को 30° तक द्रव

द्वारा ऊपर या नीचे किया जाता है। बूम को कार्य हेतु लम्बाई तक भी ले जाता जा सकता है। जैसे - जैसे बूम लम्बा हो जाएगा इसकी भार लेने की क्षमता कम हो जाएगी। इसकी क्षमता 1000 Kg से 5000 Kg तक की होती है।

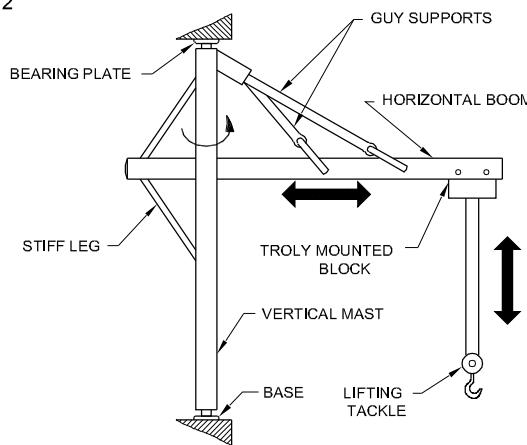
इन फ्लौर क्रेनों को पहिये पर बाँधा जाता है व इन्हें एक स्थान से अन्य स्थान पर ले जाने हेतु धक्का दिया जाता है।

Fig 2 में साधारण जिब क्रेनों को दिखाया गया है जिन्हें मजबूत आधार पर बाँधा गया हैं व ऊपरी हिस्से पर बियरिंग प्लेट द्वारा सहाया दिया गया है। जिब जिसे बूम कहते हैं उस लम्बवत मास्ट का सपोर्ट दिया जाता है व सामने की तरफ गे सपोर्ट दिया जाता है व पीछे की तरफ मजबूत पैर होते हैं।

भार के तीन मुख्य चाल होते हैं :-

- a भार को उपस्था नीचे ले जाना।
- b मास्ट व बूम के अंत से क्षेत्रिज चाल।
- c मास्ट का अक्ष पर 360° तक घुमाना।

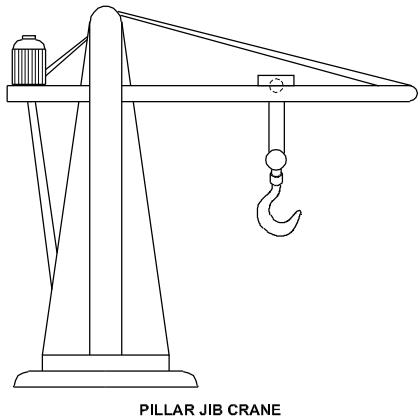
Fig 2



पिल्लर जिब क्रेन (Pillar jib crane)

Fig 3 में साधारण जिब क्रेन को बताया गया है। यह विद्युत शक्ति चलित एवं सुविधाजनक क्रेन है। इसे भार को क्षेत्रिज या आधार तथा बूम के सिरे से चलाने के लिए उपयोग किया जाता है। इसका मुख्य सपोर्ट ऊर्ध्वाधर मस्तल होता है, जिसके निचले भाग में आधार होता है तथा इसको टॉप बियरिंग प्लेट में पकड़ा जाता है आधार तथा टॉप की माउंटिंग में इसे मस्तल का पूरा चक्कर घुमाया जा सकता है। इस क्रेन द्वारा भारी लोड को फिफ्ट/शिफ्ट करने के लिए उपयोग किया जाता है। विभिन्न प्रकार की क्रेनों का उपयोग लोड की प्रकृति तथा मूवमेंट पर निर्भर करता है।

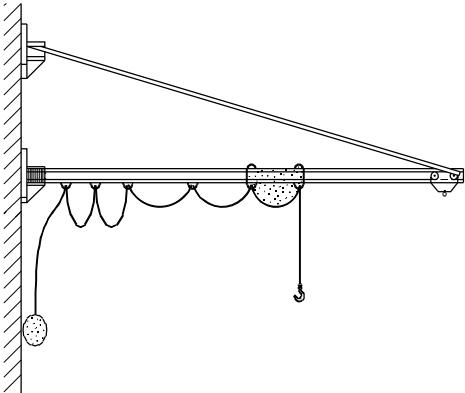
Fig 3



FIN4519833

Fig 4 में ब्रेकेट जिब क्रेन दिखाया गया है, इसका प्रयोग हल्के भार के लिए किया जाता है।

Fig 4



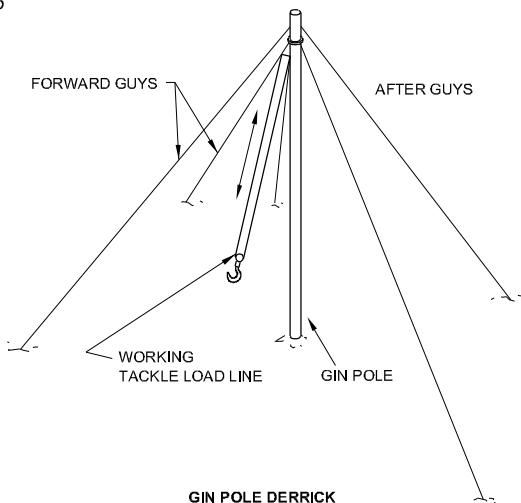
FIN4519834

डेरिक्स क्रेन्स (Derricks cranes)

जिन पोल डेरिक क्रेन (Gin pole derrick crane) (Fig 5)

इस डेरिक में एक ही पोल होता हैं जो हल्के भार को अस्थायी रूप से उठाने तथा रखने के लिए प्रयोग किये जाते हैं। इसमें एक सिरा धुमने से बचाने के लिए आधार के साथ मजबूती से जुड़ा रहता है।

Fig 5



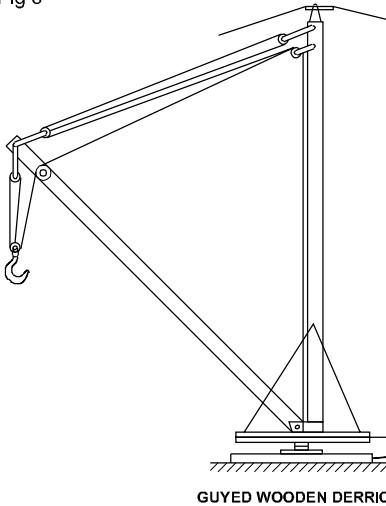
FIN4519835

गाईड डेरिक क्रेन (Guyed derrick crane) (Fig 6)

यह डेरिक्स स्टील तथा लकड़ी की बनी होती है। स्टील से बनी डेरिक्स का

प्रयोग अत्यधिक है। डेरिक या बूम को मास्ट से सपोर्ट दिया जाता है। मास्ट या बूम हस्तचलित हैं व पॉवर चलित हैं। बूम को बूल गियर से धुमाया जाता हैं ज्योंकि सबसे नीचे बँधा होता है। मास्ट को नीचे एवं ऊपर दोनों जगह से बराबर दूरी पर लगाया जाता है। डेरिक्स को रस्सीयों द्वारा धुमाया जाता है। पॉवर चलितडेरिक्स, जिसमें गियर से पिनियन मेश होती है एवं पॉवर ड्राइव से बंधी होती हैं का भी प्रयोग किया जाता है।

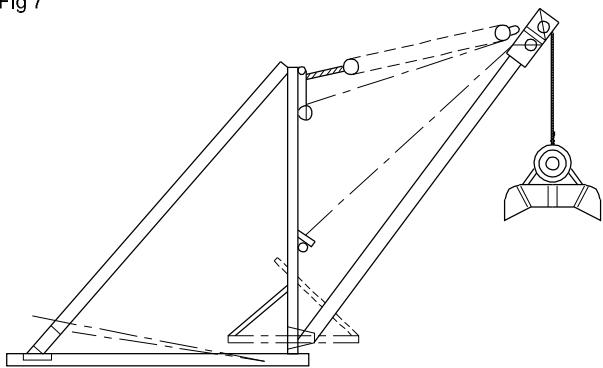
Fig 6



FIN4519836

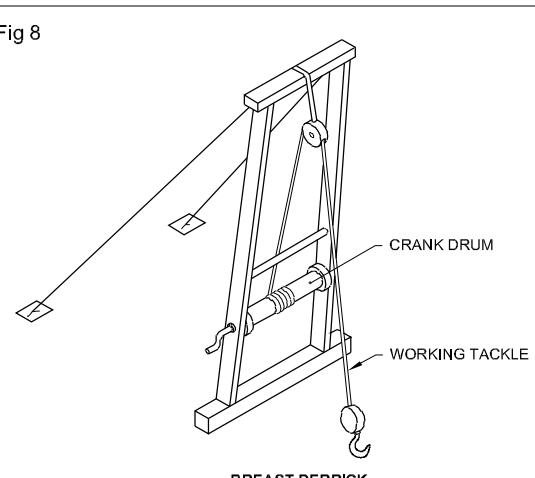
Fig 7 & 8 में स्टिप लेग डेरिक्स एवं ब्रेस्ट डेरिक्स क्रेन्स दिखाए गये हैं जिनका प्रयोग मटेरियल उठाने हेतु किया जाता है।

Fig 7



FIN4519837

Fig 8

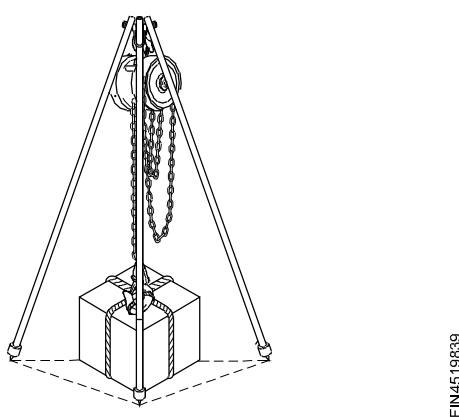


FIN4519838

ट्राइपोड डेरिक्स चैन पूली ब्लॉक के साथ (Tripod with chain pulley block)

ट्राइपोड डेरिक्स में लकड़ी या लोहे की तीन टांगों के सिरों को एक बोल्ट द्वारा जोड़ दिया जाता है और उनके मध्य में 'यू' आकार का एक कड़ा लगा होता है। इस 'यू' आकार के कड़े को रोकल के नाम से जाना जाता है। इसकी टांगों को एड्जस्ट करके प्रयोग किया जाता है। (Fig 9)

Fig 9

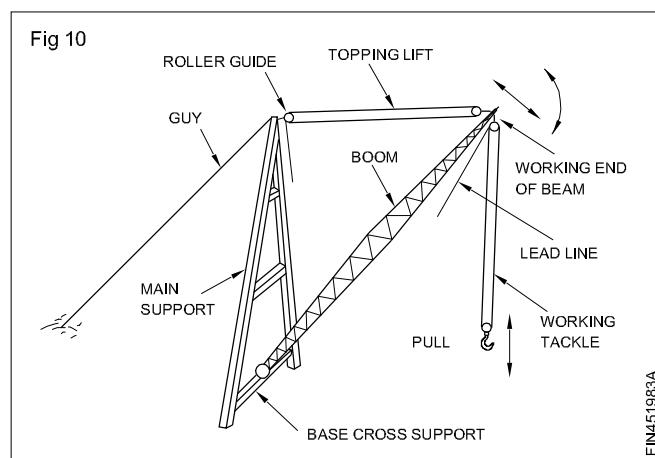


फ्रेम डेरिक्स क्रेन (Frame derrick crane)

'फ्रेम डेरिक्स' क्रेन का नाम इसके मुख्य सपोर्ट के कारण ही पड़ा है। इसका मुख्य सपोर्ट Fig 10 में त्रिभुजाकार है, जिसमें इसका आधार ग्राउण्ड फ्लौर पर टिका हुआ है।

हल्के भार हेतु फ्रेम लकड़ी की बनाई जाती हैं एवं अधिक भार हेतु स्टील की फ्रेम का प्रयोग किया जाता है। फ्रेम को फिक्स किया जाता है जिससे की आधार भार लेने पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर छिलता नहीं है। फ्रेम डेरिक्स का प्रयोग करते हुए, बूम या चलित हिस्से को फ्रेम के आधार पर क्रॉस सपोर्ट से जोड़कर सीधा रखा जाता है। बूम का कार्य हिस्सा ऊपर के ब्लॉक को रखता है एवं भार को उठाता है।

Fig 10



ओवरहेड क्रेन (Overhead crane) (Fig 11)

ऑवरहेड ट्रेवलिंग क्रेन में बना हुआ ब्रिज होता है जिसमें एक या अधिक गार्डर होते हैं एवं ट्रेवलिंग होस्ट को सपोर्ट करते हैं। इलेक्ट्रिक ऑपरेटेड ऑवरहेड क्रेन को EOT क्रेन भी कहते हैं। इनका प्रयोग कार्यशाला में

इंजन रूपों में किया जाता है व खुले याड़ों में किया जाता है, मटेरियलोल को निश्चित दूरी पर ले जाने हेतु। इस क्रेन की क्षमता 1 टन से 5 टन तक बदलती है (हेव्ही ड्यूटी) व इससे अधिक उपयोगों के अनुसार।

बल्क उपकरणों की असैम्बली करने हेतु एवं डिसमेन्टलिंग हेतु
जैसे:- डिजल लोकोमोटिव, कैरिज, वैगन इत्यादि में निश्चित समय में ओवरहालिंग हेतु, दो क्रेनों की बराबर वाली क्षमता का प्रयोग किया जाता है। हर एक क्रेन को एक सर्टिफाइड ऑपरेटर द्वारा चलाया जाता है। दोनों ऑपरेटर समान सिग्नलों का एक साथ पालन करते हैं। आपरेटर की सीट केबिन में होती है।

सामान्यतः क्रेन में तीन अलग - अलग ड्राइव होते हैं जैसे :-

- लांग ट्रेवल
- क्रास ट्रेवल
- होइस्टिंग

प्रत्येक ट्रेवल में अलग मोटर ड्राइव होती हैं जिसमें रिडक्शन गियर बॉक्स होता है। हेव्ही क्रेन में दो होइस्टिंग होती हैं एक में अधिक भार होता है जिसे मैन होइस्ट कहते हैं एवं अन्य कम भार वाली होती हैं जिसे आक्सीलरी होइस्ट कहते हैं। क्रेन की क्षमता संरचना वाले मेम्बर पर लिखा होता है जिसे सुरक्षित कार्य भार सैफ वर्क लोड (SWL) कहते हैं।

भार को उठाते समय क्रेन पर भार सुरक्षा सैफ वर्क लोड भार लोड से किसी भी स्थिति में अधिक नहीं होना चाहिए।

हर एक क्रेन आपरेटर जबकि लोड से निपटने क्रेन नियंत्रित करने के लिए मानक सिग्नल हैं उन्हें पालन करना चाहिए।

जिस चेन में एक से अधिक लेग जिसे भार उठाने के लिए प्रयोग करते हैं तब सुनिश्चित कीजिए की सभी लेग्स की समान लम्बाई होनी चाहिए।

भार को उठाते समय क्रेन के संरचना मेम्बर अपनी स्थिति से डिफलेक्ट हो जाता है। क्षम्य मुड़ना 1mm से 900 mm है, जब स्पेन को बीच की स्थिति से मापा जाए। क्रेन की 9 m का स्पे है, लम्बे ट्रेवल में दो रेलों की बीच की दूरी, क्षम्य डिफलेक्शन 10mm है।

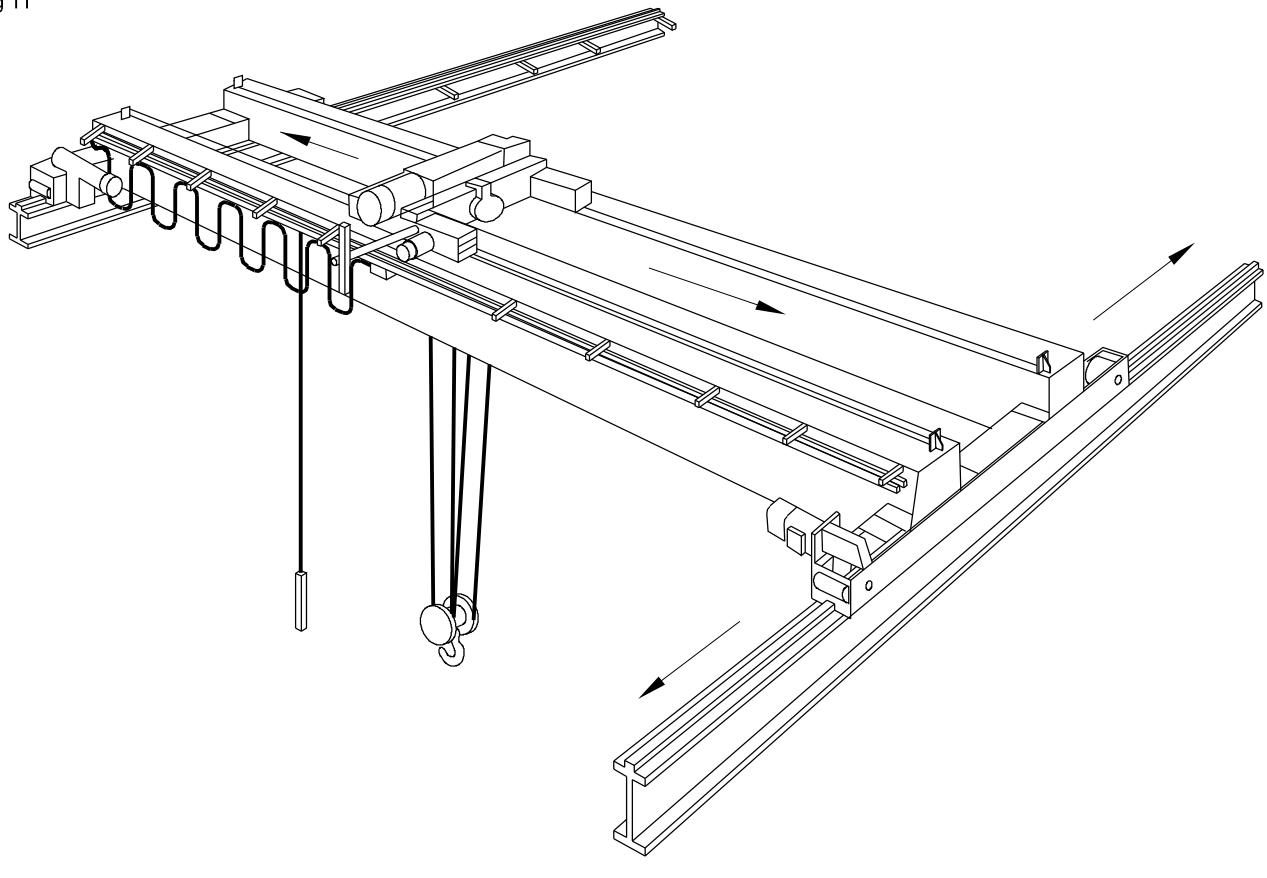
ट्रेवलिंग वॉल क्रेन असैम्बली शॉप में प्रयोग की जाती है। लम्बी ट्रेवल के पहिये रेल पर चलते हैं। Fig 12 में ट्रेवलिंग वॉल क्रेन दिखाई गई है।

गेन्ट्री क्रेन (Gantry crane) (Fig 13)

गेन्ट्री क्रेन्स की ट्रेक बिल्डिंग के बाहर ग्राउण्ड पर माउण्ट की हुई होती है। ट्राली के हील गेन्ट्री को सपोर्ट करते हैं। गेन्ट्री के लोड के मूवमेंट की क्षमता, ट्रेवलिंग क्रेन के समान होती है।

ट्राली का पहिया गेन्ट्री को आधार करता है। गेन्ट्री लोड का आंदोलन क्षमता ट्रेवलिंग क्रेन के क्षमता जैसे ही है।

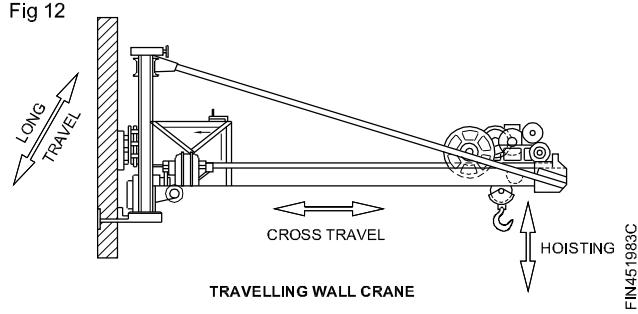
Fig 11



OVERHEAD CRANE

FIN451983B

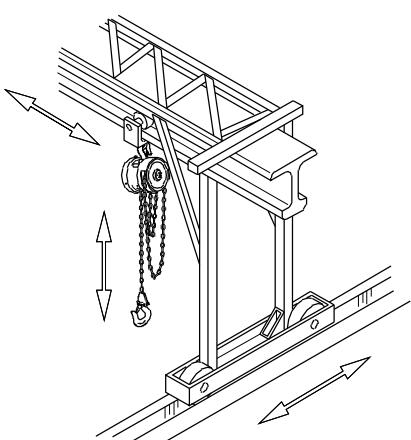
Fig 12



TRAVELLING WALL CRANE

FIN451983C

Fig 13



GANTRY CRANE

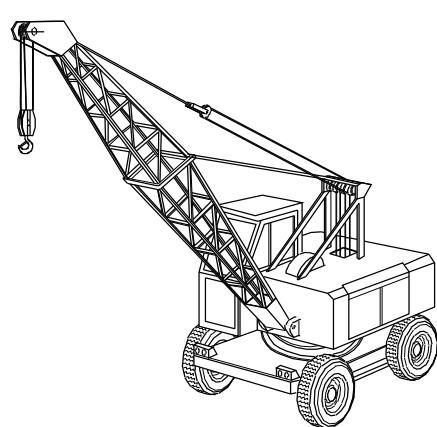
FIN451983D

ट्रक माउण्टेड क्रेन्स (Trucks mounted mobile crane) (Fig 14)

यह क्रेन स्वयं ट्रक के समान चलती है एवं यह खराब गाड़ियों को दूर -दूर तक एक स्थान से दूसरे स्थान पर शिफ्ट करने के लिए उपयोग की जाती है। यह यांत्रिक ऊर्जा से चालित होती है। अधिकतर भारी शिफ्टिंग कार्यों में इस क्रेन का अत्यधिक उपयोग किया जाता है।

समस्या - "जब स्विच ओन किया गया हो तब क्रेन काम नहीं करता"

Fig 14



TRUCK MOUNTED MOBILE CRANE

FIN451983E

आवेरहेड क्रेन पर कोई टूट - फूट को सुधारने हेतु हेलमेट तथा सुरक्षा बेल्ट आवश्य पहने। सुरक्षा बेल्ट को स्ट्रक्चरल मेम्बर के साथ जोड़े जब भी टूट - फूट को सुधारने का कार्य करें, जिससे की फिसलने की सम्भावना न हो।

भारी पार्टों को हटाने एवं नए पार्ट लगाने हेतु निम्न सावधानियों का प्रयोग करें (Precautions in the removal and replacement of heavy parts)

जो लोग मशीनरी को लगाते हैं व डिसमेंटल (अलग) करते हैं, उन्हें इन बातों का ध्यान रखना चाहिए (People who install or dismantle machinery and equipment could):

- एकांत में कार्य करना चाहिए।
- उपकरणों एवं मशीनरी पर ऊँचाई पर कार्य करते समय ध्यान से कार्य करें।
- कम उजाले में या अधिक उजाले में कार्य न करें।
- उपकरणों पर ऊपर की तरफ से या नीचे की तरफ से पहुँचें।
- पास से क्रेनों पर कार्य समय, फार्कलिफ्टों पर इत्यादि।
- कम जगह में कार्य करते हुए
- पॉवर टूलों का प्रयोग करते हुए, वेल्डिंग, एक्सटेंशन लिड, जिसमें आगजनी का खतरा होता है यदि गीला हो जाए।

जो व्यक्ति मशीनों एवं उपकरणों पर कार्य करते हैं उन्हें (People operating machinery and equipment could):

- अपने हाथों को मशीन एवं उपकरणों से पास में रखना चाहिए, यदि वे चलित पार्टों से पास में हाथ डालते हैं तो लगने का खतरा भी है।
- हानिकारक, आवाजें, गैस, रेडियेशन, फ्लूम इत्यादि लगने का भी भय होता है।
- यदि लिवर या बटन को ठीक से न लगाया जाये तो बम्प या टूट - फूट भी लगेगी।
- जब मशीन चलित अवस्था में होगी, तब मशीनों में एडजस्टमेंट जमाना चाहिए।
- कचरे को दूर करना चाहिए।
- छोटे - छोटे बदलाव कर, मशीनों के चलित प्रक्रिया को सही करना चाहिए।

जो लोग अनुरक्षण या मरम्मत कार्य करते हैं उन्हें (People providing maintenance or repair services could):

- अकेले कार्य करना चाहिए।
- उपकरणों एवं मशीनरी पर ऊँचाई पर कार्य करते हुए ध्यान रखना चाहिए।
- मशीनों व उपकरणों पर पीछे से या साइडों से पहुँचना चाहिए।
- बड़ी मशीनों एवं उपकरणों में अंदर कम जगह में घुसने हेतु ध्यान से घुसें।
- यदि मशीनों में ठीक से पॉवर या ऊर्जा का संचारण न है तो यह ध्यान रखा जाए की मशीनों की प्रक्रिया में कोई भी लूज कनेक्शन या पॉवर सप्लाई कार्य करते हुए शुरू न रह जाए।
- मशीनों एवं उपकरणों में भारी पार्टों को ले जाते हुए जैसे मोटर या गियर बॉक्स में सावधानी रखें।
- सामान्य सुरक्षा सिस्टम को मशीन एवं उपकरणों से अलग कर प्रक्रिया करनी चाहिए।

जो लोग सफाई कार्य करते हैं उन्हें (People providing cleaning services could):

- अकेले कार्य करना चाहिए।
- मशीन एवं उपकरणों पर पीछे या साइड से सामने आए।
- मशीन एवं उपकरणों पर न चढ़े।
- मशीन जो बड़ी हैं उनके सकड़े हिस्सों में घुसना एवं सफाई करना।
- यदि मशीनों में ठीक से पावर या ऊर्जा का संचारण न हो तो यह ध्यान रखा जाए की मशीनों की प्रक्रिया में कोई भी लूज कनेक्शन या पॉवर सप्लाई कार्य करते हुए शुरू न रह जाए।
- रसायनों के साथ कार्य करना।
- इलेक्ट्रीक उपकरणों को गीली सतह पर ऑपरेट करना।