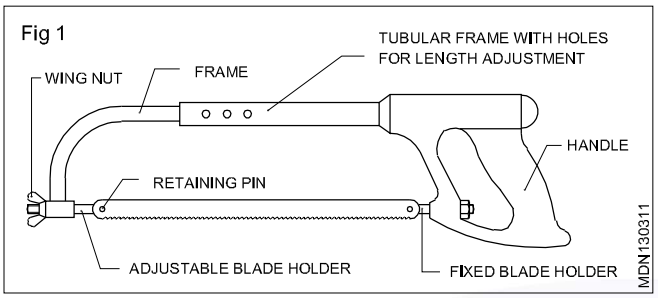
हैक्सा फ्रेम एवं ब्लेड (Hacksaw frame and blade)

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

- **हैक्सा फ्रेम के भागों को पहचानना**
- **हैक्सा फ्रेम के स्पेशिफिकेशन को बताना**
- **विभिन्न तरह के हैक्सा फ्रेम एंव उनके प्रयोग का वर्णन करना ।**

विभिन्न प्रकार की धातुओं को काटने हेतु ब्लेड वाली दस्ती हैक्सा का इस्तेमाल किया जाता है। इसका उपयोग झिरी (slot) एंव जॉब के बाहरी सीमा रेखा (contour) को काटने में भी किया जाता है । हैक्सा ब्लेड के भागों के नाम जानने के लिए Fig 1 देखिए ।

Fig 1



हैक्सा फ्रेम के प्रकार (Types of Hacksaw frame)

हैक्सा दो प्रकार के होते हैं ठोस फ्रेम (फिक्स) तथा एडजस्टेबल फ्रेम।

ठोस फ्रेम (Solid frame)

इस तरह के फ्रेम में केवल विशेष मानक लम्बाई का ही ब्लेड फिट हो सकता है ।

समायोज्य फ्रेम (समतल किस्म) (Adjustable frame (Flat type))

विभिन्न मानक लम्बाई के ब्लेड इन फ्रेमों में फिट हो सकता हैं ।

समायोज्य फ्रेम (नालिका प्रकार) (Adjustable frame (Tubular type))

आमतौर पर इसी किस्म के फ्रेम का प्रयोग आधिक होता है। काटते समय यह बेहतर पकड़ (ग्रिप) एंव नियंत्रण प्रदान करता हैं ।

सही कार्य हेतु यह आवश्यक है कि मजबूत फ्रेम का प्रयोग किया जाए ।

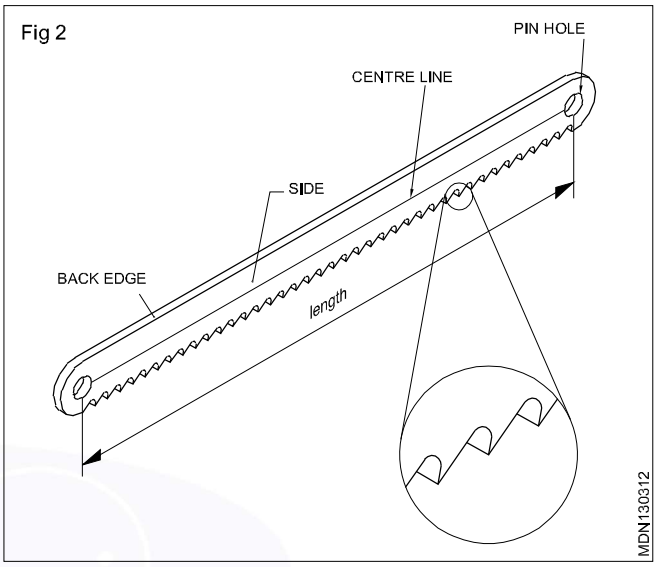
आरी ब्लेड (Hacksaw bledes) (Fig 2)

हैक्सा ब्लेड एक पतली संकरी दांतों वाली स्टील की पट्टी होती है जिसके किनारों पर दो पिन-छिद्र (pin holes) होते हैं। इसका उपयोग हैक्सा फ्रेम के साथ किया जाता है। ब्लेड या तो निम्न एलॉय इस्पात (low alloy steel) अथवा उच्च गति इस्पात (H.S.S) का बना होता है तथा ये 250mm से 300mm की मानक लम्बाइयों में उपलब्ध होते हैं ।

हैक्सा ब्लेड के प्रकार (Types of hacksaw blades)

दो तरह के हैक्सा ब्लेड उपलब्ध हैं पूर्ण कठोर ब्लेड तथा लचीला ब्लेड।

Fig 2



पूर्ण कठोर आरी (All hard blades)

ये पिन छिद्रों के बीच पूरी लबाई में कठोरीकृत किए जाते हैं।

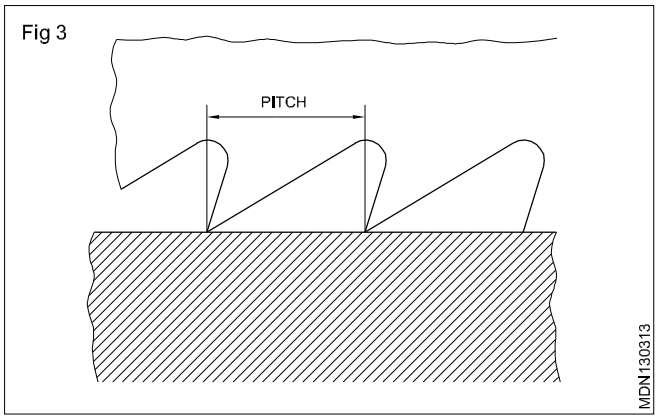
लचीला ब्लेड (Flexible blade)

इस तरह के ब्लेड में केवल दातों को कठोरिकृत किया जाता है। लचीले होने के कारण इस तरह के ब्लेड वक्र रेखाओं के सहारे काटने के लिए उपयोगी होते हैं ।

ब्लेड का पिच (Pitch of the blade) (Fig 3)

दो दांतों के बीच की दूरी आरी का पिच कहलाती है।

Fig 3



वर्गीकरण	अंतराल
कोर्स (Coarse)	1.8 mm
मध्यम (Medium)	1.4 mm & 1.0 mm
परिष्कृत (Fine)	0.8 mm

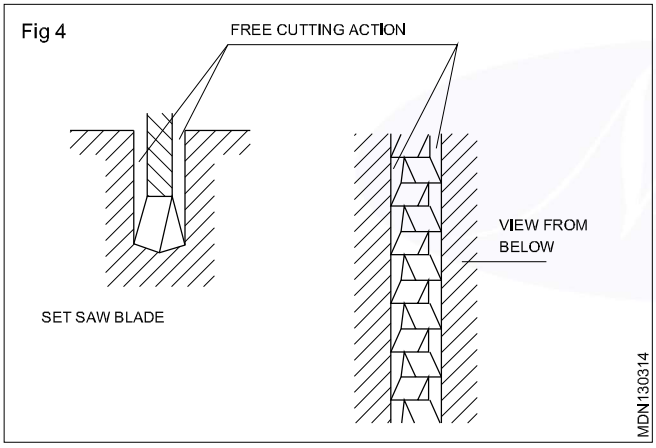
हैक्सा ब्लेड को उसकी लम्बाई, पिंच एंव किस्म के आधार नामांकित (designate) किया जाता है ।

आरी की सेटिंग (Setting of hacksaw)

आरी के पदार्थो में प्रवेश करते समय उसके ब्लेड को कसने से बचाने के लिए एंव ब्लेड के स्वतन्त्र चालन हेतु कट को आरी ब्लेड की मोटाई से ज्यादा चौड़ा रखना चाहिए । ऐसा आरी ब्लेड के दातों को सेट करके प्राप्त किया जा सकता है । आरी के दातों की सेटिंग दो तरह से की जाती है ।

टेढ़ी मेढ़ी सेटिंग (Staggered set) (Fig 4)

एक दाँत छोड़कर अथवा दाँतों के एक ग्रुप को छोड़ते हुए दूसरे दाँतो या दूसरे दाँत समूह को टेढ़ा कर दिया जाता है । यह व्यवस्था स्वतन्त्र कर्तन एंव अच्छा छीलन प्रदान करता हैं ।



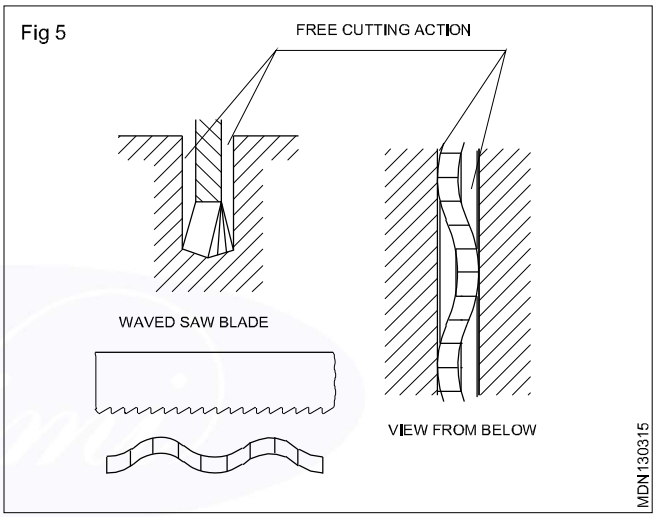
वेव सेट (Wave set) (Fig 5)

इसमें ब्लेड के दांत तरंग (wave) के रूप में व्यवस्थित होते हैं ।

ब्लेड की सेटिंग का वर्गीकरण निम्नलिखित ढंग से किया जा सकता हैं ।

अंतराल (Pitch)	सेट का प्रकार(Type of set)
0.8mm	**तंरग सेट (wave set)**
1.0mm	तरंग या टेढ़ा मेढ़ा (wave or staggered)
1.0mm से अधिक	टेढ़ मेढ़ा (staggered)

अच्छे परिणाम हेतु उचित अंतराल (पिच) वाले ब्लेड का चयन करना चाहिए और उसे ठीक ढंग से लगाना चाहिए ।



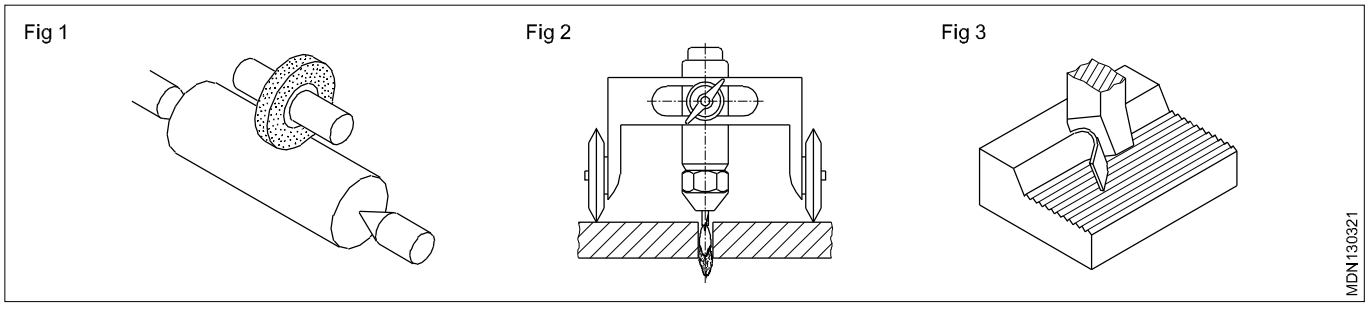
रेती के तत्व (Elements of file)

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

- **रेती के हिस्से को पहचानना ।**

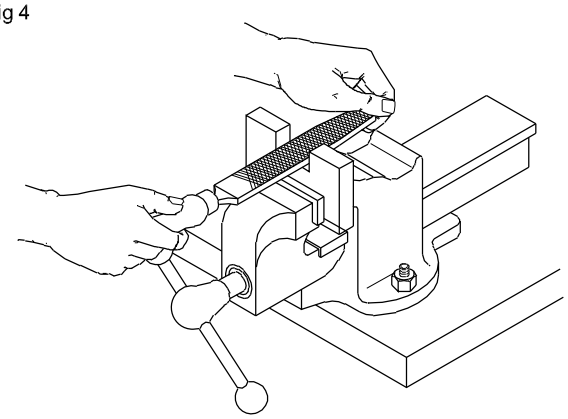
धातु कर्तन की विधियां (metal cutting method)

धातु कर्तन की विधियां क्रमशः अपघर्षण (abrasion) Fig 1 संलयन (fusion) Fig 2 तथा चीरा लगाना (incision) Fig 3 हैं ।



रेतन - (filing) निर्मित वस्तू से अतिरिक्त पदार्थ को हटाने की वह विधि है, जिसमें रेती का प्रयोग कर्तन -औज़ार (cutting tool) के रूप में किया जाता हैं। रेतन (Filing) कहलाती है Fig 4 में रेती को पकडने की विधि को दर्शाया गया है। रेतियां कई आकार (shape) एवं साइज में उपलब्ध होती हैं।

Fig 4



रेती के अंग (Parts of file) Fig (5) : जैसा Fig 5 से स्पष्ट है किसी रेती के अंग निम्नवत हैं ।

टिप या प्वाइंट (Point) : टैंग के सामने का सिरा।

फलक व साइड (Face or side)
रेती का चौडा हिस्सा जिसकी सतह पर दाँते कटे होते हैं।

कोर (Edge) : रेती का पतला भाग जिस पर समान्तर दाँतो की एक पंक्ति (single row) होती है ।

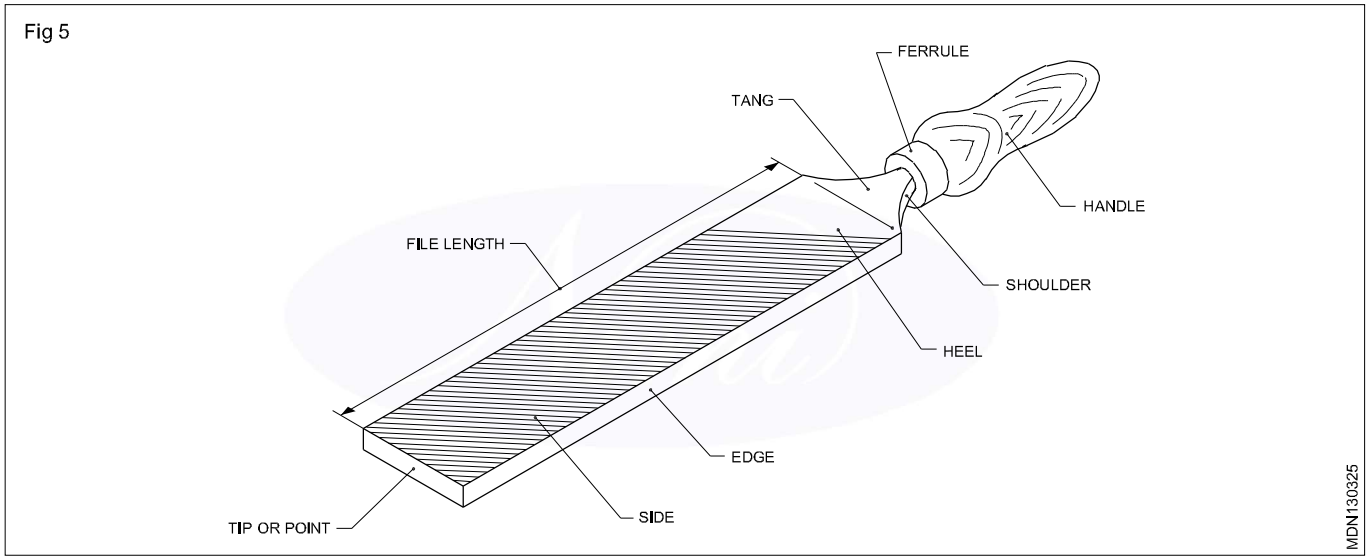
हील (Heel): रेती का दाँत रहित चौड़ा भाग।

सोल्डर (Shoulder) : टैंग (tang) और बॉडी को अलग करने वाला वक्राकार भाग ।

टैंग (Tang): रेती का संकरा एवं पतला हिस्सा जो हैण्डिल में लगता हैं।

हैण्डिल (Handle): रेती को पकडने के लिए टैंग फिट करने वाला हिस्सा।

Fig 5



फेरूल (Ferrule): हैन्डिल को दरार से बचाने के लिए धातू का बचाव छल्ला (protective metal ring)

पदार्थ (Material) : सामान्यतः रेती उच्च कार्बन स्टील अथवा उच्च श्रेणी के ढलवा स्टील से बनायी जाती हैं । बॉडी के हिस्से को कठोरीकृत (hardened) एवं टेम्परित (tempered) किया जाता हैं । हालांकि टैंग का कठोरीकरण नहीं किया जाता हैं ।

रेती के कट (Cut of file)

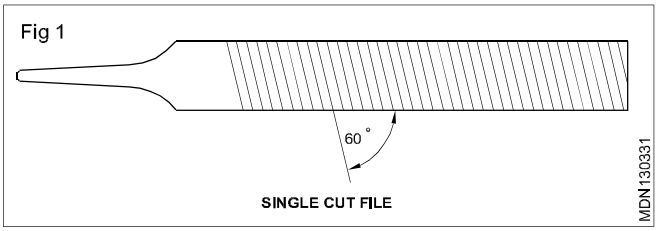
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **रेती के विभिन्न कट के नाम बताना**
- **प्रत्येक कट वाली रेतियों के प्रयोग बताना ।**

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

कट के प्रकार (Types of cut)
मूलतः चार प्रकार हैं - सिंगल कट, डबल कट, रास्प कट और वक्राकार कट ।

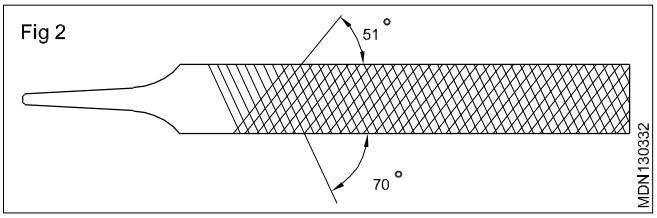
सिंगल कट रेती (Fig 1)
सिंगल कट रेती के फलक पर केवल एक ही दिशा में दाँतों के कट की पंक्तियां बनी होती हैं । दांते केन्द्र रेखा से 60^0 कोण पर बनाये जाते हैं । इससे रेती के कट की चौडाई के बराबर चिप्पी काटी जा सक्ती है । इस कट वाली रेती मुलायम धातू जैसे पीतल, एल्युमिनियम, ब्रांज तथा तांबे को काटने में उपयोगी है ।



डबल कट वाली रेती की तुलना में सिंगल कट वाली रेती तेजी से बर्र को नहीं हटा पाती परन्तू इससे सतह परिष्करण काफी अच्छा होता है ।

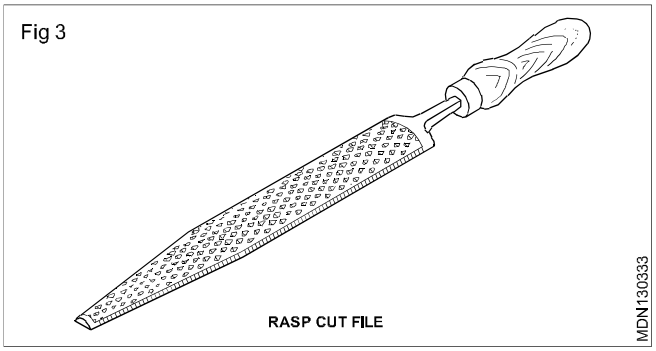
डबल कट रेती (Double cut file) (Fig 2)

दोहरे कट की रेती में दाँतों की दो पंक्तियों आपस में विकर्ण के रूप में होती हैं । दाँतों की प्रथम पंक्ति को ओवरकट (overcut) कहा जाता है, तथा ये 70^0 के कोण पर बनाये जाते हैं । दूसरा कट इसके विकर्ण पर होता है जिसे 51^0 पर बनाया जाता हैं और इसे अपकट (upcut) कहा जाता हैं । इस प्रकार की रेतियां सिंगल कट वाली रेती की अपेक्षा तेजी से बर्र हटाती हैं ।



रेस्प कट रेती (Rasp out file) (Fig 3)

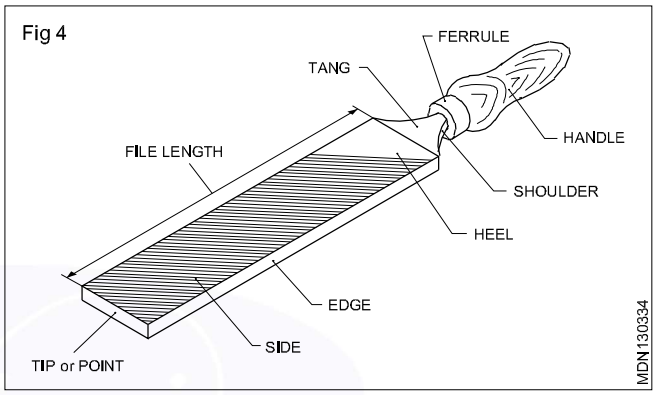
रैस्प कट में अलग अलग तेज एवं नुकीले दांत एक रेखा में बने होते हैं । यह लकड़ी, चमड़ा तथा अन्य मुलायम पदार्थों को रेतन में उपयोगी है । ये रेतियां केवल अर्द्धगोलाकार आकार में ही उपलब्ध हैं ।



वक्राकार कट रेती (Curved cut file) (Fig 4)

इस प्रकार की रेतियों से गहरी कर्तन क्रिया होती हैं तथा ये मुलायम धातु जैसे एल्युमिनियम टिन, तांबा और प्लास्टिक आदि को रेतने में उपयोगी है ।

वक्रकार कट की रेतियां केवल एक फ्लेट आकार में उपलब्ध है ।



एक निश्चित किस्म के कट वाली रेतियों का चयन रेतने वाले पदार्थ पर निर्भर होता है। सिंगल कट की रेती मुलायम धातु को रेतने के लिए है, लेकिन कुछ विशेष रेतियां उदाहरण के लिए आरी तेज करने वाली रेती भी सिंगल कट वाली होती है।

रेती की विशिष्टियाँ एवं ग्रेड (File Specifications and Grades)

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

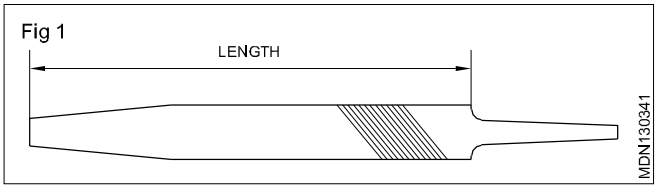
- **यह बताना कि रेती का विशिष्टिकरण कैसे किया जाता है**
- **विभिन्न ग्रेड की रेतियों का नाम बताना**
- **प्रत्येक ग्रेड की रेतियों का उपयोग बताना।**

विभिन्न उपयोग हेतु रेतियों को अलग अलग रूप में बनाया जाता हैं ।

रेती की विशिष्टियां उनकी लम्बाई, ग्रेड, कट (cut) तथा आकार के अनुसार वर्णित की जाती है ।

किसी रेती की लम्बाई उसके टिप और हील (heel) के बीच की दूरी तक मापा जाता है। (Fig 1)

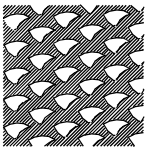
रेती के ग्रेड उसके दाँतो के बीच दूरी द्वारा निर्धारित किये जाते हैं । खुरदुरी रेती का प्रयोग बड़ी मात्रा में धातू को तेजी से हटाने के लिए किया जाता है ।



गोल रेती (A round file) (Fig 2) मुलायम धातू के खुरदुरे कोर को ठीक करने के लिए इसका इस्तेमाल किया जाता है ।

बास्टर्ड रेती (A bastard file) (Fig 3) ऐसी स्थितियों में प्रयुक्त की जाती है जहाँ भारी मात्रा में पदार्थ काटना हो ।

Fig 2



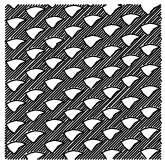
MDN130342

Fig 3

MDN130343

सेकेण्ड कट रेती (second cut file) (Fig 4) इसका इस्तेमाल धातू पर अच्छी फिनिश प्रदान करने के लिए होता है । कठोर धातुओं को रेतने में यह सर्वोत्कृष्ट हैं । दिए गए आकार के समीप तक जॉब को लाने के लिए यह रेती उपयोगी है ।

Fig 4



MDN130344

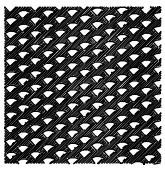
चिकनी रेती (smooth file) (Fig 5) इसका प्रयोग कम मात्रा में पदार्थ को हटाने तथा अच्छा फिनिशिंग देने के लिए किया जाता है ।

Fig 5

MDN130345

अति चिकनी रेती (dead smooth file) (Fig 6) इसका प्रयोग उच्च दिए गए श्रेणी के साथ-साथ सही साइज प्राप्त करने के लिए किया जाता है ।

Fig 6



MDN130346

अधिकांशतः इस्तेमाल की जाने वाली रेतियां बास्टर्ड, सेकण्ड कट, चिकनी तथा अति चिकनी रेती आदि हैं। इन ग्रेडों की संस्तुति ब्यूरो ऑफ इण्डियन स्टेण्डर्ड (BIS) द्वारा की गई है ।

एक ही ग्रेड की विभिन्न साइज की रेतियों में दांतों की साइज अलग अलग होती है । लम्बी रेती में दाँत मोटे (coarser) होते हैं ।

रेती के अनुप्रयोग (File - Applications)

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

- **समतल तथा दस्ती रेतियों की विशेषताएं बताना**
- **समतल तथा दस्ती रेतियों की उपयोगिता बताना।**

विभिन्न आकार के अवयवों को फिनिशिंग (finish) करने के लिए कई आकारों में रेतियां बनाई जाती हैं ।

रेतियों को आकार को उनकी अनुप्रस्थ काट (cross section) द्वारा वर्णित किया जाता है ।

इस अभ्यास के लिए उपयोगी रेतियां समतल (flat) रेती तथा दस्ती (hand) रेती हैं ।

समतल रेती (flat file)

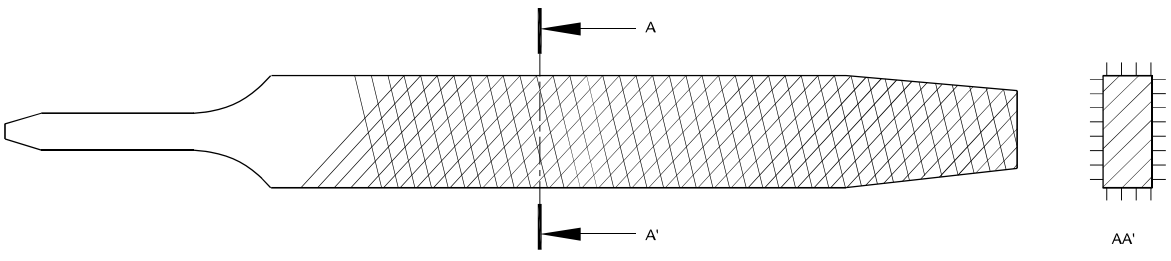
इनका अनुप्रस्थ काट (cross section) आयताकार (rectangular) होता है । इसकी दो तिहाई लम्बाई तक चौड़ाई के कोरस समानान्तर होते हैं ।

तथा इसके आगे नोंक (point) की ओर टेपरित (taper) किया जाता हैं। फ्लक पर दोहरा कट (double cut) तथा कोर (edge) पर सिंगल कट (single) होता है । इसका इस्तेमाल सामान्य कार्यों के लिए किया जाता है । ये बाह एवं आन्तरिक सतहों को रेतने एवं फिनिशिंग करने के लिए उपयोगी हैं ।

दस्ती रेती (Hand files) (Fig 1)

अनुप्रस्थ - काट में यह समतल रेती की ही तरह होती है । चौड़ाई में कोर पूरी लम्बाई तक समान्तर होते हैं । फ्लकों पर दोहरा कट होता हैं । एक कोर (edge) पर सिंगल कट (single cut) तथा डबल सुरक्षित (safe) होता है। एक कोर सुरक्षित होने के कारण इसका प्रयोग पहले से परिष्कृत कही गई सतह से 90^0 कोण वाली सतहों को रेतने के लिए किया जा सक्ता है ।

Fig 1



MDN130351

रेती के आकार (Shapes of files)

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

- **रेतियों के विभिन्न आकारों को पहचानना**
- **वर्ग, गोल, अर्द्धगोल, त्रिभुजाकार तथा चाकूधार (knife edge) रेतियों के उपयोग बताना।**

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

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

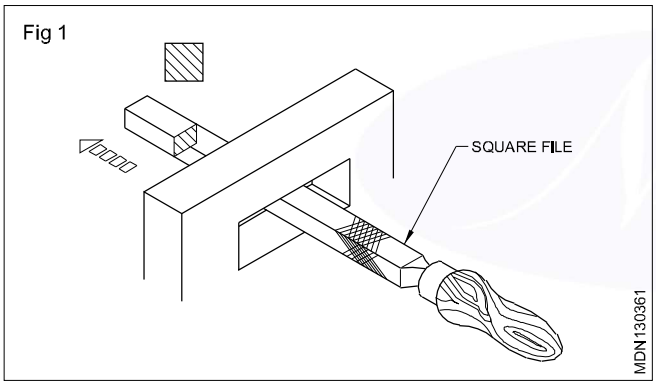
विभिन्न आकारों की सामान्य रेतियां

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

वर्ग रेती (Square file)

इसकी अनुप्रस्थ काट वर्गाकार होती है। इसका इस्तेमाल वर्गाकार छिद्र के समान होता है। आन्तरिक वर्गाकार कोने, आयताकार छेद, चॉबी घाट तथा स्पलाइन्स को (splines) रेतने के लिए किया जाता है । (Fig 1)

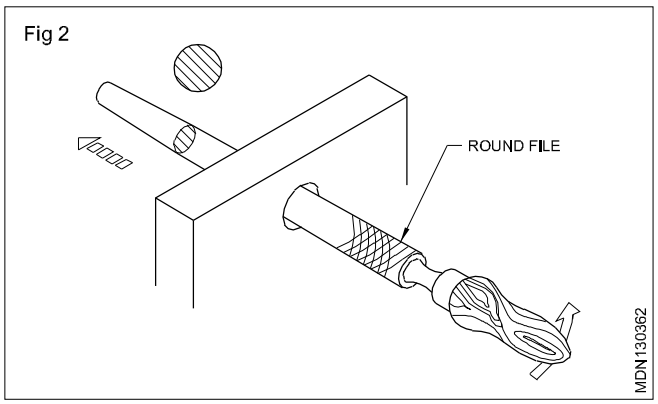
Fig 1



गोल रेती (Round file)

गोल रेती की अनुप्रस्थ काट वृताकार (circular) होती है । इसका प्रयोग वृताकार छिद्रों को बड़ा करने एंव फिलेट दार रूपरेखाओं को रेतने में किया जाता है । (Fig 2)

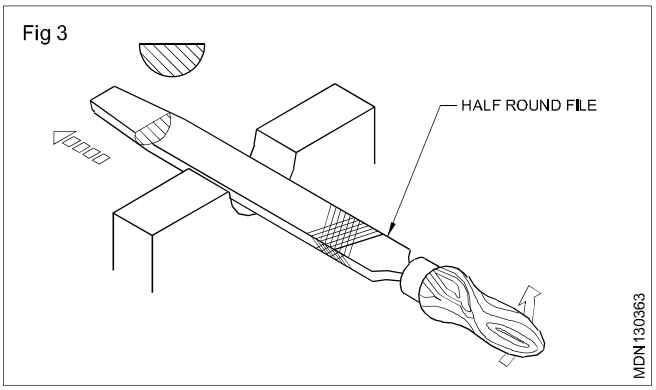
Fig 2



अर्द्ध गोल रेती (Hand round file)

अर्द्ध गोल रेती का आकार किसी वृत के खंड (segment) की तरह होता है । आन्तरिक वक्राकार सतहों को रेतने में इसका इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 3)

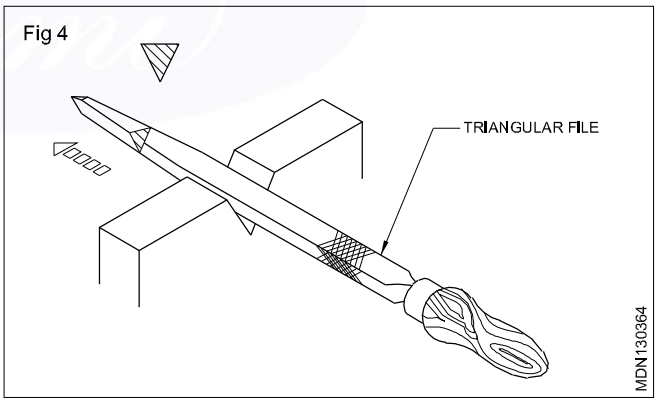
Fig 3



त्रिभुजाकार रेती (Triangular file)

इसकी अनुप्रस्थ काट त्रिभुजाकार होती है। कोनों को 60^0 से अधिक कोण पर रेतने में इसका इस्तेमाल किया जाता है । (Fig 4)

Fig 4

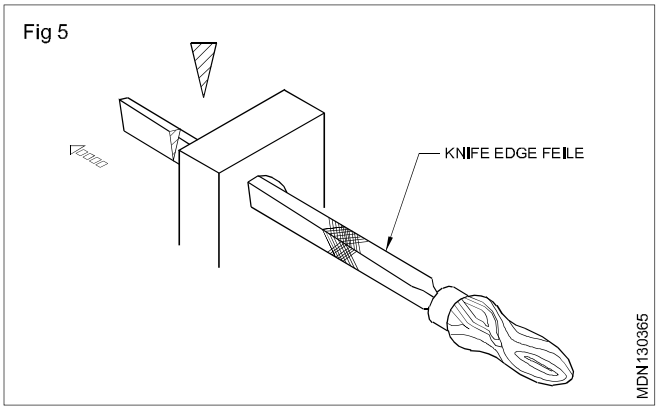


चाकूधार रेती (Knife edge file)

चाकूधार रेती की अनुप्रस्थ काट तीक्ष्ण त्रिभुज आकार (sharp triangle) होता है । इसका इस्तेमाल संकरे खांचों (grooves) एंव 10^0 से अधिक के कोणों को रेतनें के लिए किया जाता है । (Fig 5)

उपरोक्त रेतियों का एक तिहाई लम्बाई टेपर (tapered) होती है । ये एकल (single) एंव दोहरे (double) कट दोंनो में उपलब्ध होती है ।

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



बेंच एवं पेडस्टल ग्राइण्डरों से ऑफ-हैण्ड अपघर्षण (Off-hand grinding with bench and pedestal grinders)

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

- **आर्फ हैण्ड अपघर्षण का उद्देश्य बताना**
- **आर्फ हैण्ड अपघर्षण के लिए प्रयुक्त मशीनों के नाम बताना**
- **बेंच एंव पेडस्टल ग्राइण्डरों की विशेषताएं बताना।**

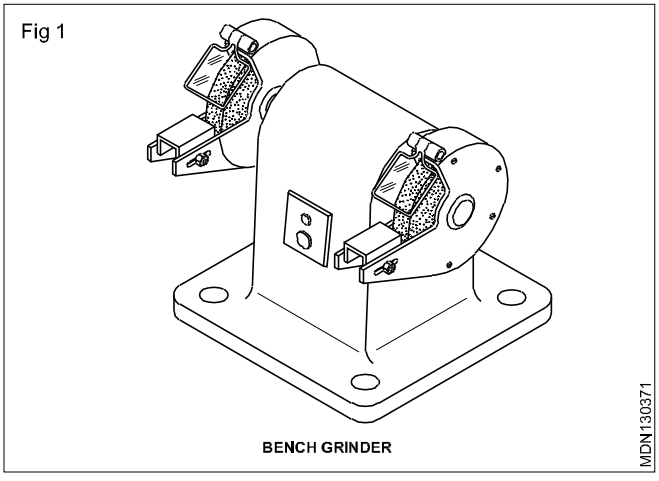
आकार एंव साइज में अधिक शुद्धता की आवशयकता न होने पर पदार्थ हटाने की क्रिया को ऑफ हैण्ड ग्राइंड कहा जाता है ।

ग्राइंड पहिए की ओर जॉबपर हाथ द्वारा कार्य किया जाता है ।

आर्फ हैण्ड ग्राइण्डिंग से जॉब की खुरदुरी ग्राइंड की जाती है तथा निम्नलिखित को तेज करने का कार्य किया जाता है ।

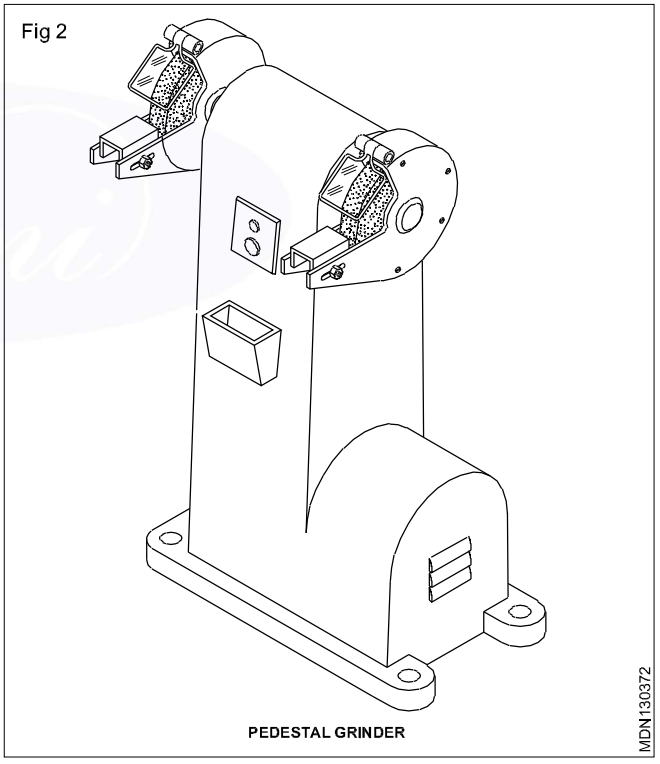
खरोचनी (scriber), पंच, छेनी, मरोड़दार ड्रिल सिंगल नोंक वाले कर्तन औजार आदि ।

ऑफ ग्राइण्डिंग कार्य बेंच अथवा पेडस्टल ग्राइण्डर पर किया जाता है । (Fig 1 तथा 2)



बेंच ग्राइण्डर (Bench grinder)

बेंच ग्राइण्डर को किसी बेंच अथवा मेज पर लगाया जाता है तथा यह हल्के कार्यों के लिए उपयोगी होता है । (Fig 1)



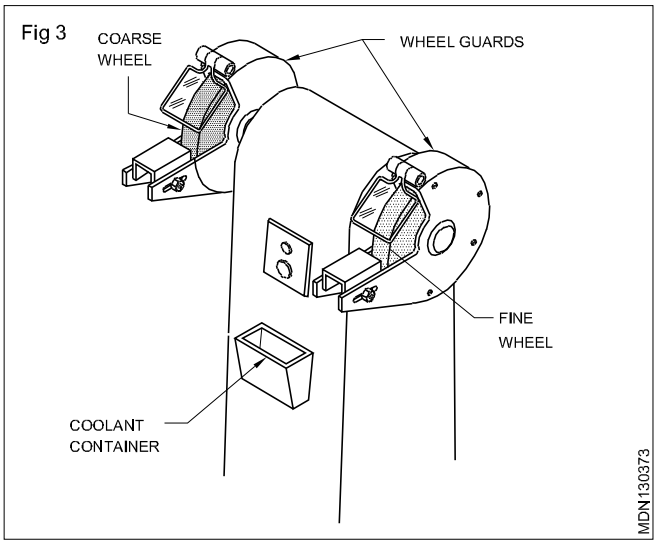
पेडस्टल ग्राइण्डर (Pedestal grinder)

पेडस्टल ग्राइण्डर एक आधार (पेडस्टल) पर लगाया जाता है जिसे जमीन पर स्थिर कर दिया जाता है । इनका इस्तेमाल भारी कार्यों हेतु किया जाता है ।

इन ग्राइण्डरों में एक विघुत मोटर तथा अपघर्षण पहिए लगाने के लिए दो स्पिन्डल लगी होती है। एक स्पिन्डल पर मोटे दाने वाला पहिया तथा दूसरी स्पिन्डज पर महीन दाने वाला पहिया लगाया जाता है। कार्य करते समय सुरक्षा के लिए सुरक्षा कवच (safety guards) लगाये जाते हैं । (Fig 2)

कार्य को बार-बार ठंडा करने के लिए एक शीतक द्रव कन्टेनर (coolant container) लगाया जाता है । (Fig 3)

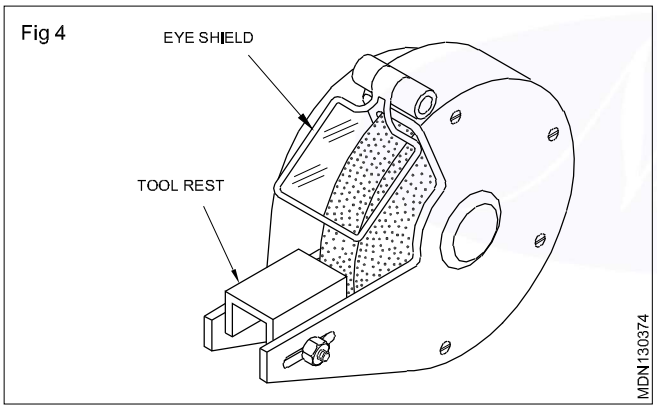
Fig 3



ग्राइंडिंग के समय जॉब को सहारा देने के लिए प्रत्येक पहिए के लिए कार्य-आधार (work rest) लगाये जाते है। इस आधार-रोक को पहिए के बहुत समीप लगाना चाहिए (Fig 4)

आंखों की सुरक्षा के लिए अतिरिक्त आई -शील्ड की व्यवस्था भी की जाती है । (Fig 4)

Fig 4

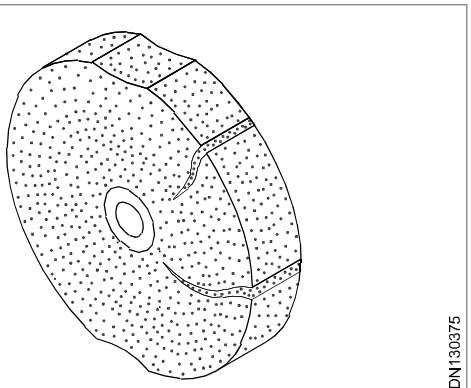


ग्राइंडिंग करते समय (While Grinding)

टूल रेस्ट को पहिया के जीतना संभव हो उतना करीब करना समायोजित करना चाहिए। उच्चतम अनुमानीत अंतर 2mm होना चाहिए। यह काम को रेस्ट और पहिया के बीच में फसने से रोकने के लिए मदद मिलेगी। (Fig 5)

छोटे जॉब को प्लायर या अन्य उपयुक्त औजार से पकडना चाहिए। (Fig 5)

Fig 5

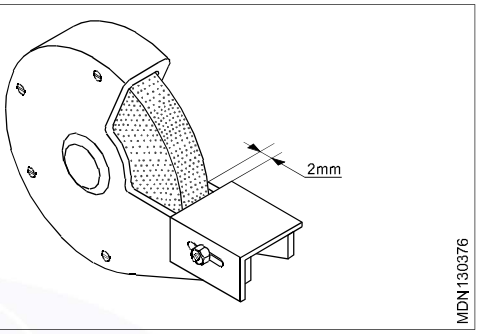


कॉटन वेस्ट या अन्य किसी भी सामान से नहीं पकड़ना चाहिए।

भारी जॉब ग्राइडिंग करते समय हाथों में दस्ताना पहनना चाहिए।

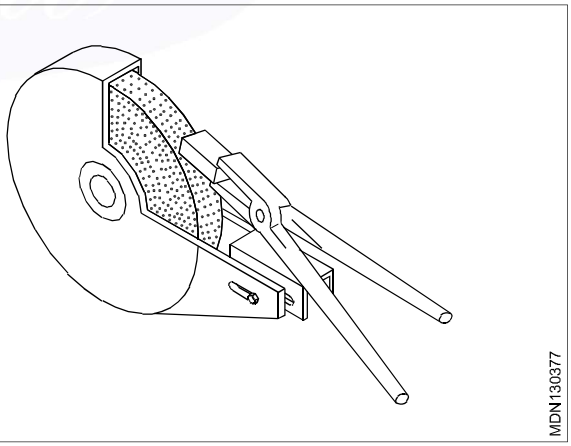
ग्राइंडिंग पहिया की ओर या साइड में ग्राइंड नहीं करना चाहिए। (Fig 6)

Fig 6



वर्क पीस को ग्राइंड करते समय व्हील पर अच्छे से घुमाना चाहिए ताकि ग्राइंडिंग एक समान हो। (Fig 7)

Fig 7



ऑफ-हैण्ड ग्राइंडर पर सुरक्षा से काम करना (Safe working on off - hand grinders)

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

- **एक आफ - हेण्ड ग्राइंडर में सुरक्षित ढंग से काम करना।**

एक ऑफ हेण्ड ग्राइंडर से कैसे काम करना है ?

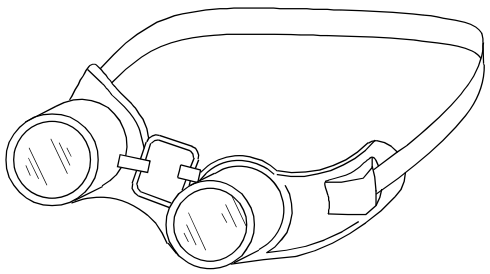
ऑफ हेण्ड ग्राइंडर में काम करते समय, हमें इन निम्न उपायों का पालन करना चाहिए।

शुरू करने के पहले (BEFORE STARTING)

सुनिश्चित करो ग्राइंडिंग व्हील का गार्ड उनके जगह में हो।

ग्राइंडिंग करते समय सुरक्षा गॉगलस पहनना। (Fig 1)

Fig 1



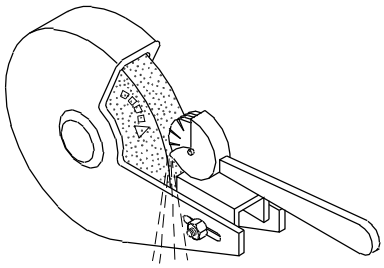
MDN130381

जो ग्राइंडिंग व्हील लोडेड या ग्लैजड हो उससे मत काम करो। जहाँ आवश्यक हो पहियों को ड्रेस और ट्रू करों। (Fig.2)

अगर असामान्य ध्वनि सुनाई दे, तब मशीन को बंद कर दें। दरार या अनुचित तरीके से ग्राइंडिंग व्हील बहुत खतरनाक होते हैं।

शुरू करते समय मशीन की एक तरफ खड़े हो जाएं।

Fig 2



MDN130382

लिमिट एवं फिट की भारतीय मानक प्रणाली - शब्दावली (The Indian Standard System of limits and fits - Terminology)

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

- **BIS प्रणाली में लिमिट एंव फिट के पदों का समझाना**
- **BIS प्रणाली मे लिमिट एंव फिट के पदों की परिभाषा देना।**

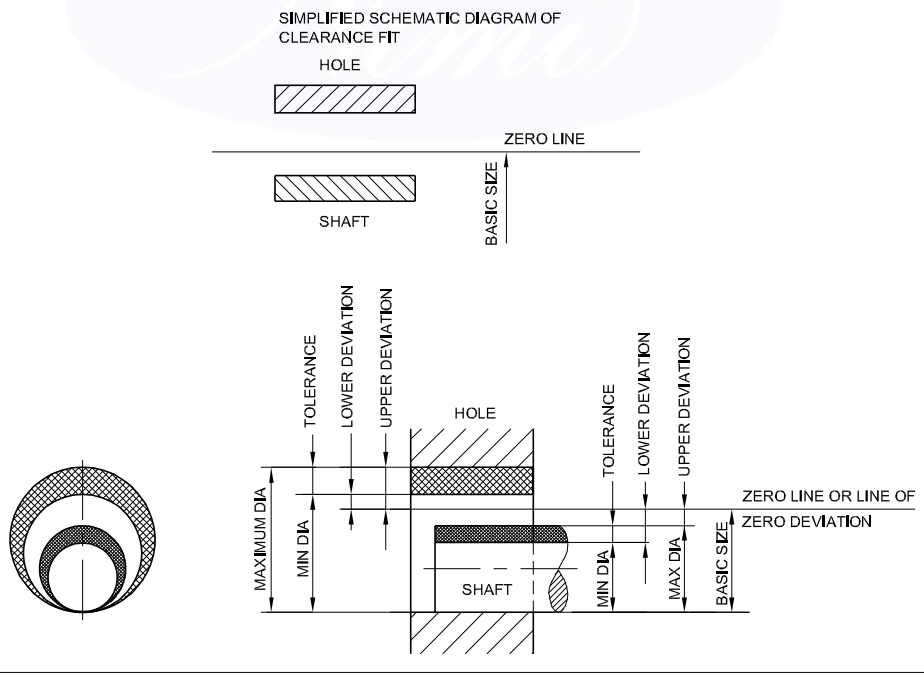
साइज (Size)

लम्बाई की माप में किसी निश्चित इकाई में व्यक्त किये जोने वाली यह एक संख्या है।

मूल साइज (Basic Size)

यह वह साइज है जिस पर विमाओं के विचलन (Deviation) दिए जाते हैं । (Fig 1)

Fig 1



MDN130391

वास्तविक साइज (Actual Size)

यह अवयव की वह साइज है जो उसके उत्पादन के पश्चात वास्तविक माप से मिलती है। यदि अवयवों को स्वीकृत करना हो तो यह दो साइजों की सीमाओं (limit) के बीच में होता है ।

साइज की सीमांए (limits)

दो चरम (extreme) मान्य साइजे होती है जिसके बीच ही आपरेटर अवयवों को बनाता है (Fig 2) ये क्रमशः अधिकतम एंव न्यूनतम सीमाएं हैं ।

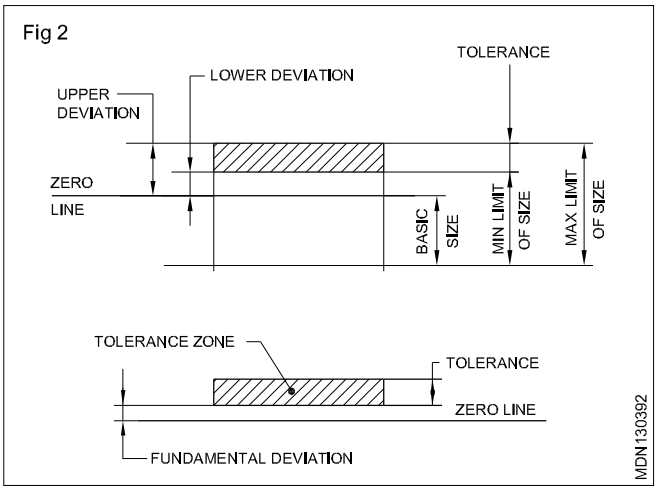
साइज की अधिकतम सीमा (Max. limit)

यह दो सीमाओं में बड़ा होता है। (Fig 2) तालिका (1)

साइज की न्यूनतम सीमा (Min. limit)

यह दो सीमाओं में छोटा होता है। (Fig 2) तालिका (1)

Fig 2



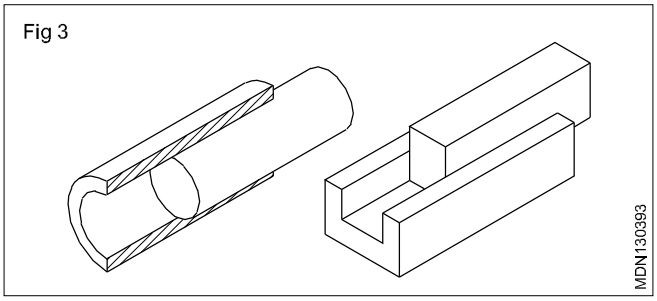
छिद्र (Hole)

BIS की प्रणली में लिमिट एंव फिट के लिए किसी अवयव की आन्तरिक लक्षणों (चाहे वह बेलनाकार न हो,) को छिद्र (hole) का नाम दिया जाता है । (Fig 3)

शाफ्ट (Shaft)

BIS की प्रणाली में लिमिट एंव फिट के लिए किसी अवयव के बाह्य लक्षणों (चाहे वह बेलनाकार न हो) को शाफ्ट (shaft) का नाम दिया जाता है। (Fig 3)

Fig 3



विचलन (Deviation)

यह किसी साइज और उसकी संगत मूल साइज के बीच का बीजगणितीय अन्तर होता है । यह धनात्मक, ऋणात्मक अथवा शून्य हो सकता है ।

ऊपरी विचलन (Upper Deviation)

यह साइज की अधिकतम सीमा और उसकी संगत मूल साइज (Basic size) का बीजगाणितीय अन्तर होता है । (Fig 2) तालिका (1)

टेबल 1 (उदाहरण)

क्र.संख्या	अवयव का आकार	ऊपरी विचलन	नीचला विचलन	आकार की अधिकतम सीमा	आकार की कम से कम सीमा
1	+.008 20-.005	+0.008	-0.005	20.008	19.995
2	+.028 20+.007	+0.028	+0.007	20.028	20.007
3	-.012 20-.021	-0.012	-0.021	19.988	19.979

निचला विचलन (Lower Deviation)

यह साइज की न्यूनतम सीमा और उसकी संगत मूल साइज का बीजगणितीय अन्तर है । (Fig 2) तालिका (1)

ऊपरी विचलन वह विचलन (deviation) है जो साइज की अधिकतम सीमा बताता है । निचला विचलन वह विचलन (deviation) है जो साइज की न्यूनतम सीमा बताता है ।

वास्तविक विचलन (Actual Deviation)

यह वास्तविक साइज की अधिकतम सीमा एंव न्यूनतम सीमा का अन्तर है। यह सदैव धनात्मक होता है तथा बिना किसा संकेत के संख्या द्वारा व्यक्त की जाती है। (Fig 2)

सहिष्णुता (Tolerance)

यह साइज की अधिकतम सीमा एंव न्यूनतम सीमा का अन्तर है । यह सदैव धनात्मक होता है तथा बिना किसा संकेत के संख्या द्वारा व्यक्त किया जाता है । (Fig 2)

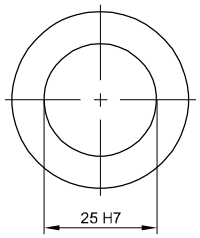
शून्य रेखा (Zero line)

उपरोक्त पदों को ग्राफ मे प्रदर्शित करने में शूंन्य रेखा मूल साइज (basic size) को वर्णित करता है । इस रेखा को शून्य विचलन की रेखा भी कहतें है । (Fig 1 & 2)

मूल विचलन (Fundamental deviation)

BIS प्रणाली में 25 मूलभूत विचलन हैं जिन्हे अक्षरों से प्रदर्शित किया जाता है। (बड़ा अक्षर छिद्र के लिए तथा छोटा अक्षर शाफ्ट के लिए) अर्थात छिद्र (hole) के लिए ABCD.....Z जिनमें I L O Q & W नहीं हैं । से प्रदर्शित किया जाता है । (Fig 4)

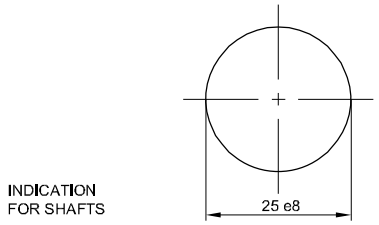
Fig 4



उपरोक्त के अतिरिक्त अक्षरों के चार सेट JS, ZA, ZB तथा ZC भी शामिल किए जाते है ।

शाफट के लिए सभी 25 अक्षर छोटे अक्षरों में प्रयोग किए जाते हैं। (Fig 5)

Fig 5



शून्य रेखा के सापेक्ष सहायक क्षेत्र (tolerance zone) (Fig 6) तथा (Fig 7) में प्रदर्शित हैं -

Fig 6

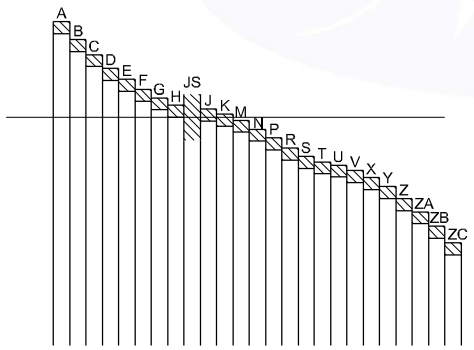
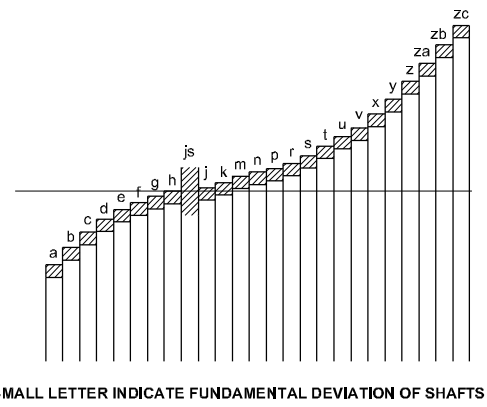


Fig 7



विभिन्न श्रेणियों की फिट (fits) प्राप्त करने के लिए मूलभूत (fundamentals) विचलन होते हैं । (Fig 8 तथा 9)

Fig 8

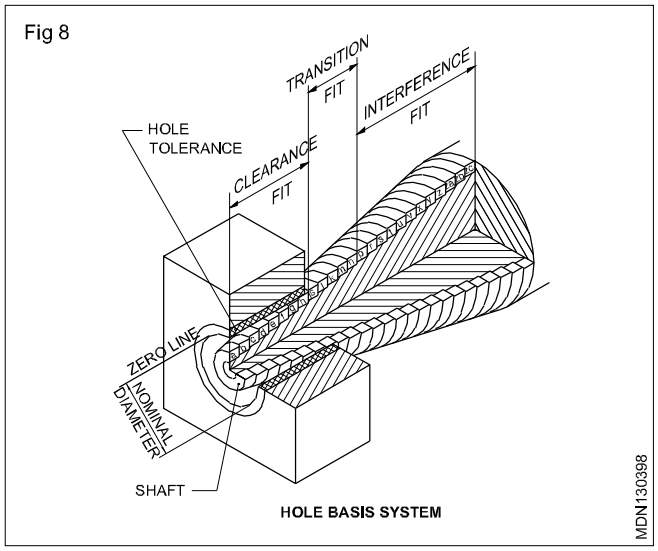
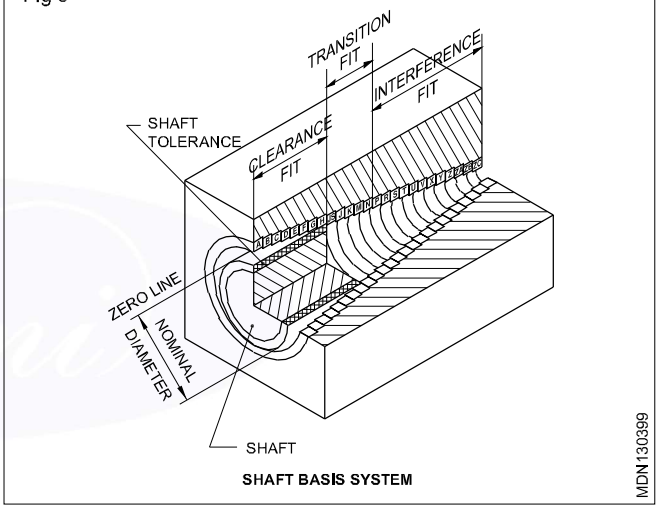


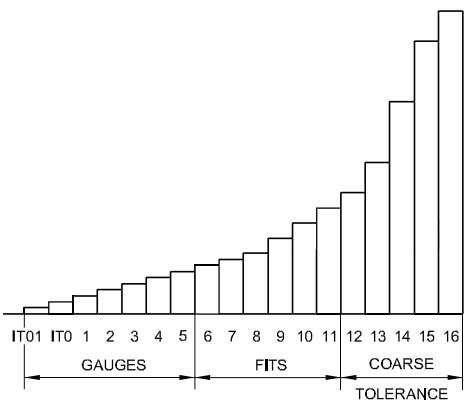
Fig 9



मूलभूत सहिष्णुता (Fundamental tolerance)

इसे सहायक की श्रेणी (grade of tolerance) भी कहा जाता है । भारतीय मानक प्रणाली में छिद्र (hole) एवं शाफ्ट (shaft) दोनों के लिए संख्या-संकेतों से प्रदर्शित सहायक की श्रेणीयां हैं । ये IT 01, IT 0, IT1.....से I T 16 तक होती हैं । (Fig 10) बड़ी संख्या बड़ी सहायक क्षेत्र को प्रदर्शित करता है ।

Fig 10



टॉलरेन्स की श्रेणी उत्पादन की यथार्थता (accuracy) को संदर्भित करता है।

एक मानक चार्ट में मूलभूत विचलन एंव सहायक के प्रत्येक संयोग के लिए ऊपरी तथा निचले विचलन वाली 500 mm तक की साइज प्रदर्शित की गई है । (IS 919)

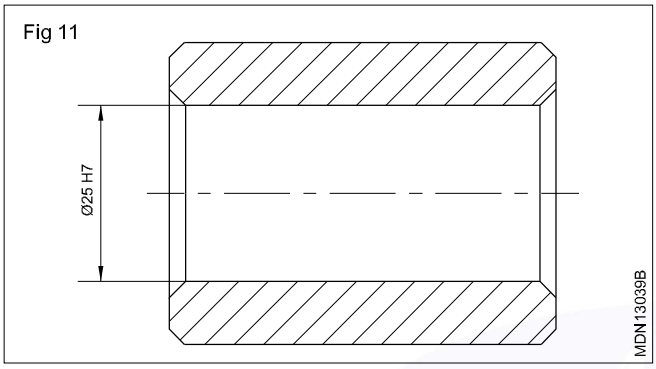
सहायक साइज (Tolerance size)

इसमें मूल साइज मूल विचलन तथा सहायक ग्रेड होता है ।

उदाहरण

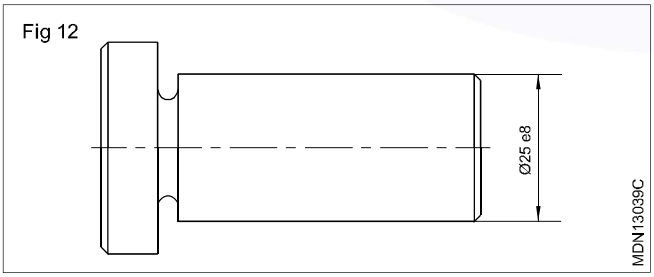
छिद्र की सहायक साइज में मूल साइज 25 है। मूल (fundamental) विचलन संकेत H तथा 7 द्वारा सहायक की श्रेणी को व्यक्त किया जाता है । (Fig 11)

Fig 11



25e8 शाफ्ट का सहायक साइज है जिसका मूल साइज 25 है । मूलभूत (fundamental) विचलन को संकेत से तथा सहायक-श्रेणी को संख्या 8 से व्यक्त किया जाता है । (Fig 12)

Fig 12



चयन के एक बड़ी सीमा (range) को 25 मूलभूत विचलन तथा 18 सहायक श्रेणी के संयोग से पाया जा सकता है ।

उदाहरण

Fig 13 में एक छिद्र 25 ± 0.2 से प्रदर्शित किया गया है जिसका तात्पर्य यह है कि 25 mm मूल साइज तथा ± 0.2 विचलन कहते हैं ।

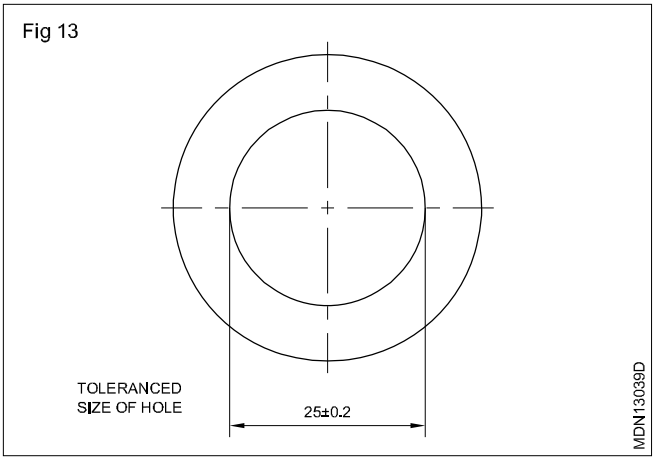
ड्राइंग पर विचलन मुख्यतः विमाओं के साथ दिया जाता है ।

उदाहरण 25 ± 0.2 में ± 0.2 छिद्र के 25 mm व्यास का विचलन हैं। (Fig 13) इसका तात्पर्य है कि छिद्र की वह साइज मान्य होगी जिसकी विमा (dimension) निम्नलिखित के बीच हैं ।

25 + 0.2 = 25.2 mm

अथवा 25 – 0.2 = 24.8 mm.

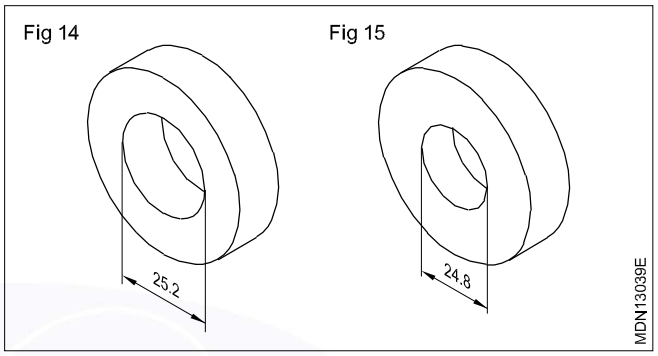
Fig 13



25.2 mm अधिकतम सीमा है । (Fig 14)

24.8 mm न्यूनतम सीमा है । (Fig 15)

Fig 14 Fig 15



अधिकतम एंव न्यूनतम लिमिट के अन्तर को टॉलरेन्स (tolerance) कहते हैं । यहाँ टॉलरेन्स 0.4mm है । (Fig 16)

Fig 16

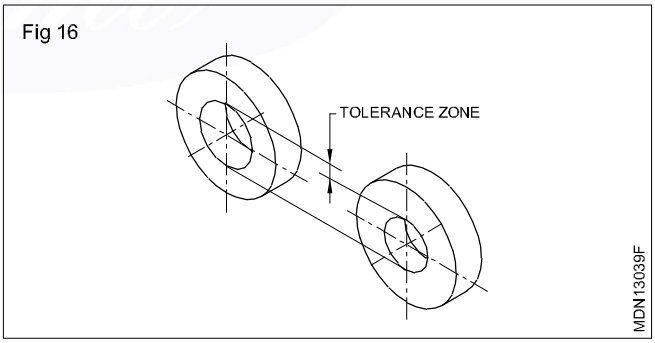
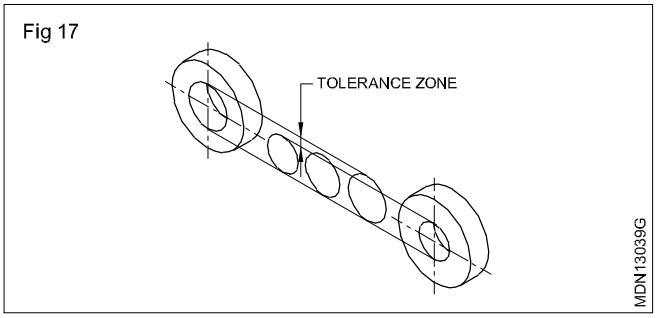


Fig 17 में टॉलरेन्स क्षेत्र मे सभी साइज मान्य साइज हैं ।

Fig 17



IS 696 के अनुसार ड्राइंग के संकेत के रूप में अवयवों का विमांकन करते समय टॉलरेन्स सहित व्यक्त किया जाता है ।

भारतीय मानक के अनुसार फिट एंव उनका वर्गीकरण (Fits and their classification as per the Indian Standard)

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

- **भारतीय मानक के अनुसार फिट की परिभाषा देना**
- **भारतीय मानक के अनुसार लिमिट एंव फिट के पदों (terms) की सूची बनाना**
- **प्रत्येक फिट के वर्ग का उदाहरण बताना**
- **विभिन्न वर्ग को ग्राफ (graph) के रूप मे किए गये प्रदर्शन का मतलब बताना।**

फिट (fit)

संयोजन (assembly) से पूर्ण विमाओं में अन्तर के संदर्भ में दो मिलान पुर्जों (mating parts) (छिद्र और शाफ्ट) के बीच के सम्बध को फिट (fit) कहते है ।

फिट की अभिव्यक्ति

फिट को व्यक्त करने के लिए सर्वप्रथम उसकी मूल साइज (जो छिद्र एंव शाफ्ट दोनों में उभयनिष्ठ हो) लिख कर छिद्र के लिए संकेत तथा शाफ्ट के लिए संकेत लिखा जाता है ।

उदाहरण

30 H7/g6 अथवा 30 H7 – g6 अथवा 30 $\frac{H7}{g6}$

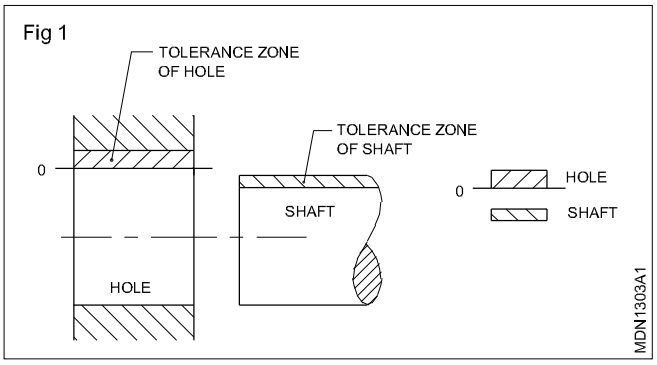
क्लीयरेंस (Clearance)

किसी फिट में क्लीयरेंस (clearance) अवयव के छिद्र की साइज तथा शाफ्ट की साइज के बीच अन्तर होता है जो सदैव धनात्मक होता है ।

क्लीयरेंस फिट (clearance fit)

यह वह फिट है जो सदैव क्लीयरेंस देता है । यहाँ छिद्र का सहायक क्षेत्र शाफ्ट के सहायक क्षेत्र से ऊपर रहता है । (Fig 1)

Fig 1



उदाहरण 20 H7/g6

दिए गये फिट के साथ हम चार्ट से विचलन प्राप्त कर सकते हैं ।

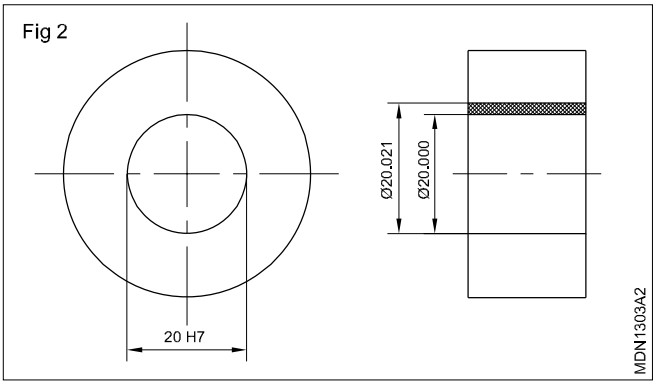
20 H7 के छिद्र के लिए चार्ट में हम + 21 पाते है ।

इन संख्याओं से माइक्रॉन मे विचलन सूचित होता है ।

(1 माइक्रॉन = 0.001 mm)

छिद्र की लिमिट 20 + 0.021 mm तथा 20 + 0 = 20.000 mm (Fig 2)

Fig 2



20 g6 शाफ्ट के लिए तालिका में हमे मिलता है – 7 mm

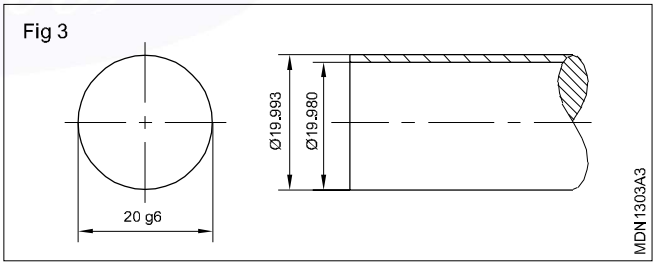
– 20 mm

इस प्रकार शाफ्ट की सीमाएं (limits) हैं

20 – 0.007 = 19.993 mm

20 – 0.020 = 19.980 mm (Fig 3)

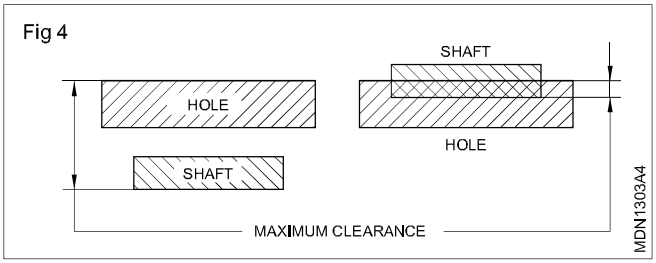
Fig 3



अधिकतम क्लीयरेंस (Max. clearance)

क्लीयरेंस फिट अथवा ट्रांजिशन (transition) फिट मे यह अधिक छिद्र एंव न्यूनतम शाफ्ट के बीच अन्तर है। (Fig 4)

Fig 4

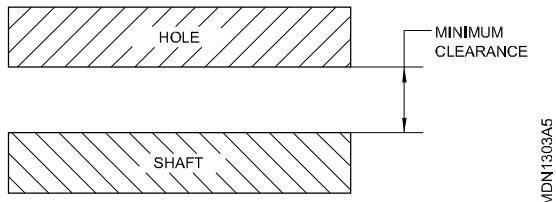


न्यूनतम क्लीयरेंस (Minimum clearance)

क्लीयरेंस फिट में यह न्यूनतम छिद्र एंव अधिकतम शाफ्ट के बीच अन्तर है। (Fig 5)

न्यूनतम क्लीयरेंस 20.000 - 19.993 = 0.007mm. (Fig 6)

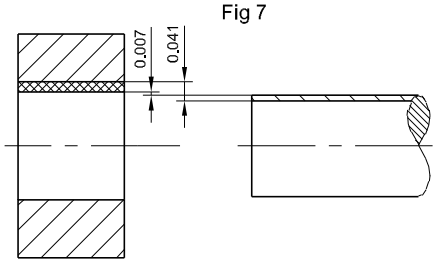
Fig 5



अधिकतम अवकाश 20.021 - 19.980 = 0.041 mm. (Fig 7)

छिद्र एंव अवकाश के बीच सदैव अवकाश रहता है । यह अवकाश फिट है ।

Fig 6 Fig 7



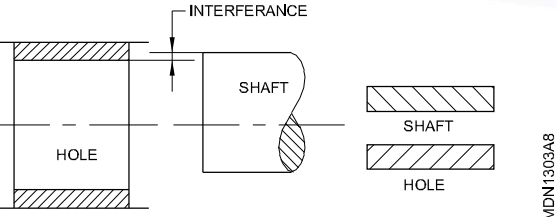
व्यतिकरण (Interference)

यह संयोजन से पहले छिद्र की साइज तथा शाफ्ट की साइज के बीच अन्तर होता है। तथा सदैव ऋणात्मक होता है। इस स्थिति मे शाफ्ट सदैव छिद्र से बड़ा होता है।

व्यतिकरण फिट (Interference fit)

यह फिट सदैव व्यतिकरण उत्पन्न करता है । यहाँ छिद्र के टोलरेन्स जोन सदैव शाफ्ट के टॉलरेन्स जॉन से नीचे रहता है । (Fig 8)

Fig 8

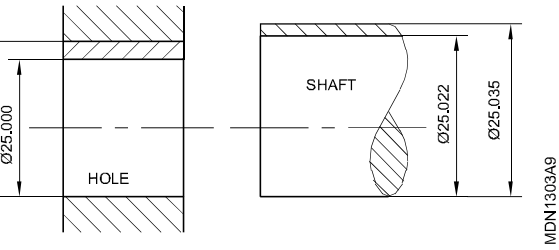


उदाहरण फिट Fit 25 H7/p6 (Fig 9)

छिद्र की सीमाएं (limits) 25.000 तथा Fit 25.021 mm है तथा

शाफ्ट की सीमाएं (limits) 25.022 तथा Fit 25.035 mm है। शाफ्ट सदैव छिद्र से बड़ा होता है। यह व्यतिकरण फिट है।

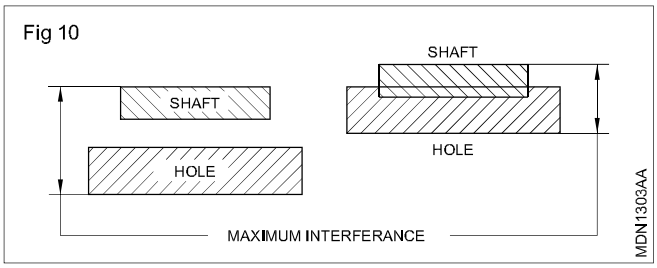
Fig 9



अधिकतम व्यतिकरण (Maximum interference) (Fig 10)

किसी व्यतिकरण फिट अथवा अन्तर्कालीन फिट में यह न्यूनतम छिद्र एंव अधिकतम शाफ्ट का बीजगाणितीय अन्तर है ।

Fig 10



न्यूनतम व्यतिकरण (Minimum interference)

किसी व्यतिकरण फिट में यह अधिकतम छिद्र एंव न्यूनतम शाफ्ट का बीजगणितीय अन्तर है । (Fig 11)

Fig 11

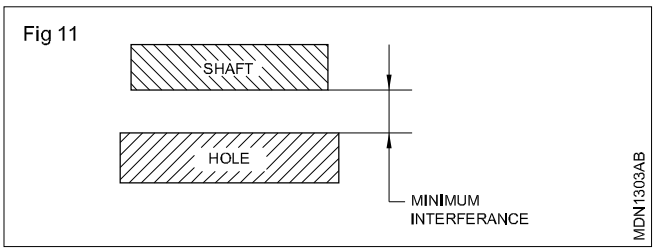


Fig 9 में प्रदर्शित उदाहरण में

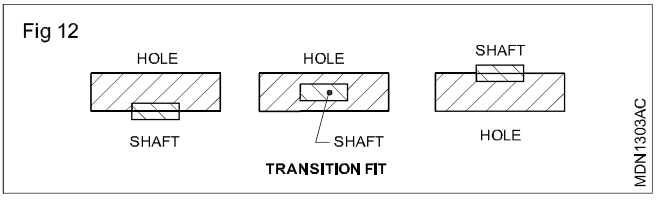
अधिकतम व्यतिकरण = 25.035 – 25.000 = **0.035**

न्यूयतम व्यतिकरण = 25.022 – 25.021 = **0.001**

अन्तर्कालीन फिट (Transition fit)

यह वह फिट है जिसमे कभी अवकाश तो कभी व्यतिकरण (interference) प्राप्त होता है। जब इस प्रकार की फिट को ग्राफ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है तो छिद्र (hole) एंव शाफट के टॉलेंस जोन एक दूसरे के ऊपर होते है। (Fig 12)

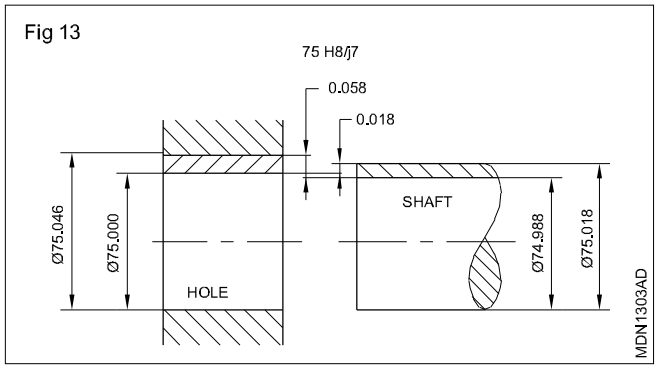
Fig 12



उदाहरण - फिट 75 H8/j7 (Fig 13)

छिद्र की सीमाएं (limits) 75.000 तथा 75.046 mm तथा शाफ्ट की सीमाएं (limits) 75.018 तथा 74.988 mm है ।

Fig 13



अधिकतम अवश्काश 75.046 - 74.988 = 0.058 mm.

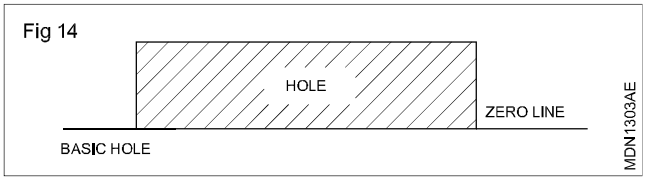
यदि छिद्र 75.000 तथा शाफ्ट 75.018 mm हो तो शाफ्ट छिद्र की अपेक्षा 0.018 mm बड़ा है । परिणाम स्वरूप व्यतिकरण (interference) है । यह एक अन्तर्कालीन फिट है क्योकि इससे अवकाश फिट अथवा व्यतिकरण फिट प्राप्त होता है ।

छिद्र आधारित प्रणाली (Hole basic system)

लिमिट एंव फिट की मानक प्रणाली में जहाँ विभिन्न वर्ग की फिट पाने हेतु छिद्र की साइज स्थिर रहती है और शाफ्ट की साइज घटती बढ़ती है वहाँ इसे छिद्र आधारित प्रणाली कहा जाता है ।

छिद्र आधारित प्रणाली में छिद्र के लिए मूलभूत विचलन का संकेत 'H' है। इसे मूल छिद्र (basic hole) कहा जाता है । (Fig 14)

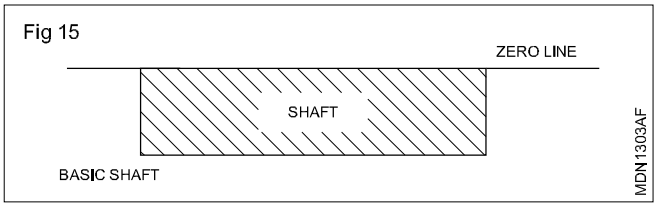
Fig 14



शाफ्ट आधारित प्रणाली (Shaft basic system)

लिमिट एंव फिट की मानक प्रणाली मे जहाँ विभिन्न वर्ग की फिट पाने हेतु शाफ्ट की साइज स्थिर रहती है और छिद्र की साइज घटती बढ़ती है वहाँ इसे शाफ्ट आधारित प्रणाली कहा जाता है। शाफ्ट आधारित प्रणाली में शाफ्ट के लिए मूलभूत विचलन का संकेत h चूना जाता है । यह इसलिए है क्योकि h शाफ्ट का ऊपरी विचलन शून्य है । इसे मूल शाफ्ट (basic shaft) कहते है । (Fig 15)

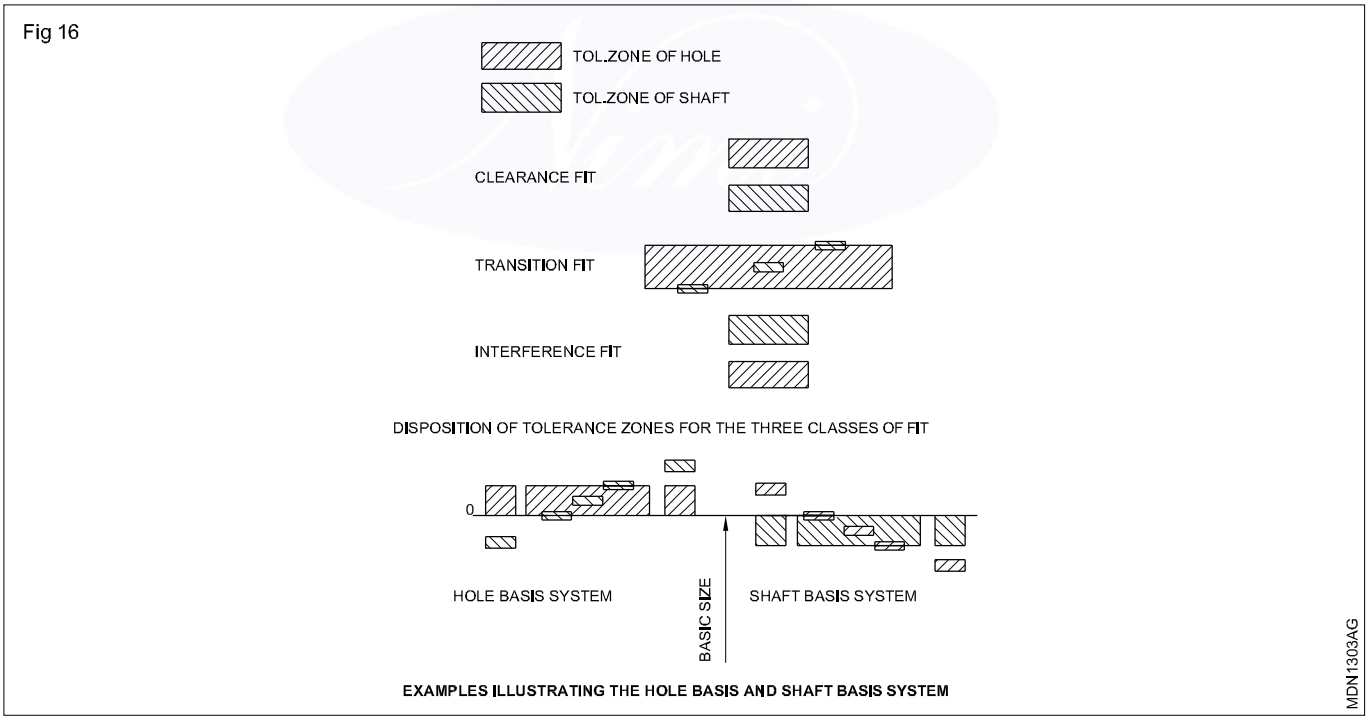
Fig 15



अधिकतर छिद्र आधारित प्रणाली अपनाई जाती है । यह इसलिए है कि फिट का वर्ग पर निर्भर करता है और शाफ्ट□की साइज को बदलना अधिक आसान होता है क्योंकि यह बाहरी साइज होगी और इसकी अपेक्षा छिद्र की साइज मे परिवर्तन करना अधिक कठिन होता है । इसके अतिरिक्त छिद्र बनाने के लिए मानक औजार का प्रयोग ही किया जाता है ।

छिद्र आधारित एंव शाफट आधारित दोनों के लिए तीनों वर्ग के फिट Fig 16 मे प्रदर्शित किए गये है ।

Fig 16



सोल्डरिंग (Soldering)

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

- **सोल्डरिंग प्रक्रम का वर्णन करना**
- **सोल्डरिंग आयरन का उपयोग बताना**
- **विभिन्न प्राकर के सोल्डर तथा उनके उपयोग बताना ।**

धातु चद्दरों को जोड़ने की कई विधियां हैं । सोल्डरिंग उनमें से एक है । सोल्डरिंग वह प्रक्रम है जिसमें धात्विक पदार्थों को दूसरे द्रवीभूत (liquified) धातु (सोल्डर) द्वारा जोड़ा जाता है ।

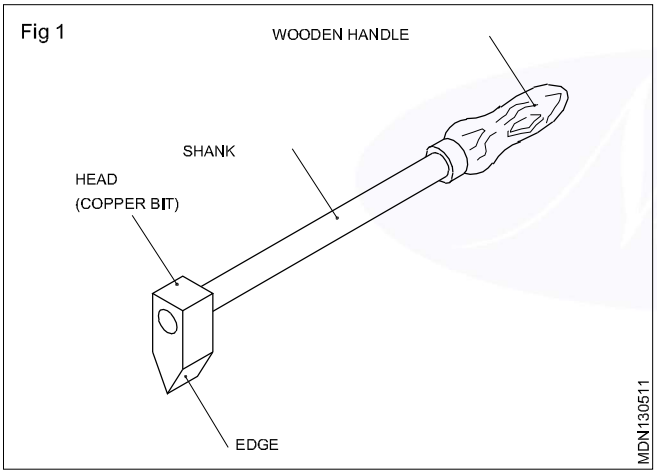
सोल्डर का गलनाँक (melting point) जोड़े जाने वाले पदार्थ की अपेक्षा कम होता है ।

सोल्डर आधार धातु को बिना उसे पिघलाये नम (wet) करता है ।

सोल्डरिंग आयरन (Soldering iron) (Fig 1)

सोल्डरिंग आयरन सोल्डर को पिघलाने तथा जोड़ी जाने वाली धातुओं को गरम करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है ।

Fig 1



सोल्डरिंग आयरन मे निम्नलिखित पुर्जे होते हैं -

- शीर्ष (तांबे की बिट)
- शैंक (Shank)
- लकड़ी की हैण्डिल
- कोर (edge)

शीर्ष का आकार (Shape of head) (Figs 1 , 2 & 3)

आयरन का शीर्ष फोर्जित तांबे का बना होता है । यह इसलिए है क्योंकि ताँबे की ऊष्मा सुचालकता अच्छी होती है तथा सोल्डरिंग के लिए उसका स्वभाव मजबूत होता है ताकि सोल्डर आसानी से पिघल कर बिट पर लग सके ।

कोर V आकार का (वर्ग के दो सिरों से) होता है । इसे हैचेट किस्म (hatchet type) का सोल्डरिंग आयरन कहा जाता है ।

इस प्राकर का इस्तेमाल सोल्डरिंग जोंड़ के लिए किया जाता है

Fig 2

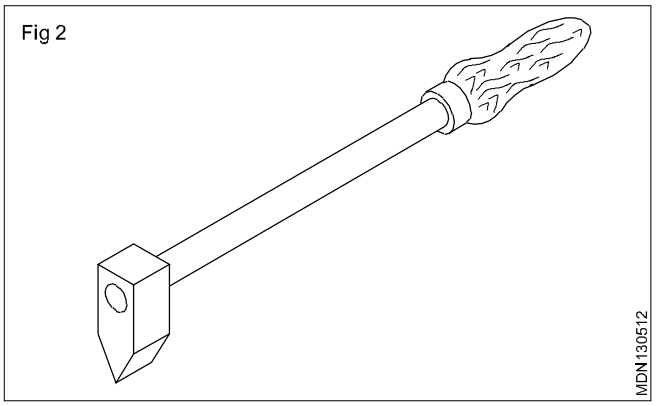
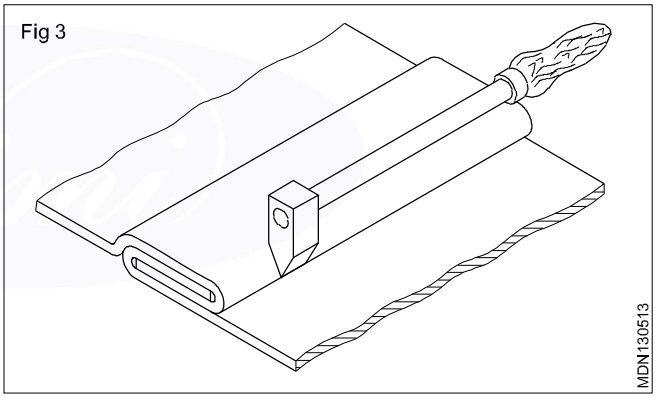


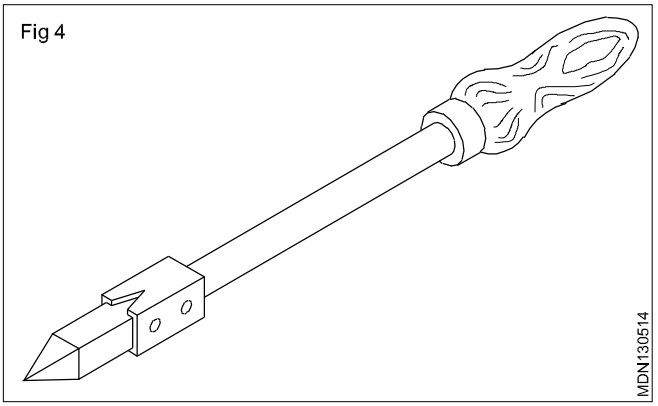
Fig 3



दूसरे प्रकार का सोल्डरिंग आयरन वर्गाकार नोकदार अथवा एक मानक वर्कशाप पैटर्न का होता है । इस प्रकार के आयरन के लिए चारों फलकों को एक कोण कर बनाते हुए पिरामिड के आकार में बना लिया जाता है।

इसका इस्तेमाल जोड़ बिन्दुओं पर टांका लगाने तथा सोल्डरिंग करने के लिए किया जाता है । (Fig 4)

Fig 4



धातु (Metal) : पूरक सामग्री को निकट स्थित सतहों के बीचवितरित किया जाता है, कोशिका क्रिया द्वारा संयुक्त सतहों के बीच पूरक सामग्री (Figs 5 & 6) को वितरित कर जोड़ने या सम्मिलित करना एकीकीरण कहा जाता हैं।

Fig 5

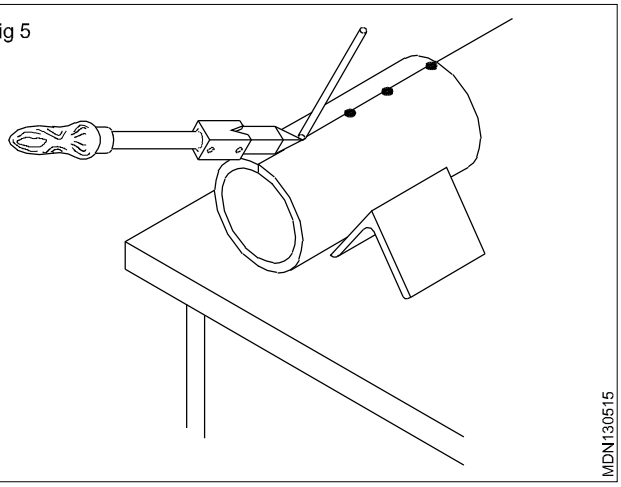
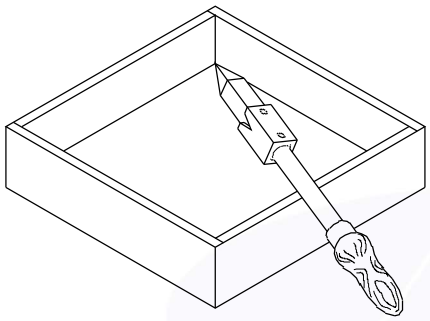


Fig 6



ब्रेजन वेल्डिंग (Brazewelding) : एक वेल्डिंग प्रक्रिया परिवर्तन में पूरक सामग्री का तरल तापमान 840°F (450°C) से ऊपर तथा आधार धातु का ठोस तापमान इससे नीचे या कम होगा। ब्रेजिंग से विपरीत, ब्रेज वेल्डिंग में कोशिका क्रिया द्वारा जोड़ों में पूरक सामग्री को वितरित नहीं किया जाता है।

ब्रेजिंग सदियों से इस्तेमाल किया जा रहा है। इस प्रक्रिया को बड़े और छोटे वस्तुओं में लौहार, जौहरी, असिका और अन्य कलाकारों ने इस्तेमाल किया हैं। इतिहास रिकार्ड करने से पहले यह जोडने की पद्धति दोनों मात्रा और लोकप्रियता में धीरे से आगे बढ़ रही है। यह एक मुख्य ओद्योगिक प्रक्रिया हैं, साथ ही आभूषण बनाने और मरम्मत की प्रक्रिया से ब्रेजिंग की कला विज्ञान से संबंधित है, इससे भौतिक, रासायनिक और धातु विज्ञान में वृद्धि हुई है।

आमतौर पर ब्रेजिंग और ब्रेज वेल्डिंग अलौह धातु मिश्रण का इस्तेमाल करने का संकेत करता हैं। तांबा, टिन, जस्ता, एल्युमिनियम, बेरिलियम, मेगनिशियम, चांदी, सोना और अन्य की मिश्रण धातु इन गैर अलौह मिश्रण में उपलब्ध हैं।

पीतल कॉपर और जस्ता से मिलकर बना काँसा मुख्यतः कॉपर और टिन से मिलकर बना है। लोह धातुओं को ब्रेजिंग और ब्रेज वेल्डिन में उपयोग की गई अधिकतर छडें, काँसे की अपेक्षा पीतल की होती है। काँसा में कुछ मात्रा में टिन मिला होता है। लगभग (1%)।

ब्रेजिंग और ब्रेज वेल्डिंग सिद्धांत (Principle of Brazing and Braze Welding) : ब्रेजिंग एक चिपकाव प्रक्रिया है, जिसमें धातु जिन्हें जोड़ते हैं उन्हें गर्म किया जाता है, बल्कि पिघलाया नहीं जाता। ब्रेजिंग की फिल्लर धातु, 840°F (450°C) तापमान के ऊपर पिघलकर प्रवाह करती हैं। आसंजन सतहों के बीच आणविक आर्कषण हैं।

ब्रेजिंग किए गए जोड़ सोल्डरिंग किए गए जोड़ से मजबूत होते हैं क्योंकि इसमें मिश्र धातु का उपयोग किया जाता है। कुछ हद तक ये वेल्डिंग जोड़ो जैसे मजबूत होते हैं। जहाँ पर मशीनी शक्ति और रिसाव रहित जोड़ की आवश्यकता होती है। वहाँ पर इसका प्रयोग किया जाता है। कुछ अनुप्रयोगो में ब्रेजिंग और ब्रेज वेल्डिंग, वेल्डिंग से भी बेहतर है, क्योंकि वह मूल धातुओं में वेल्डिंग की तरह उष्मा उपचार को प्रभावित नहीं करते है।

ऐसे जोड तथा पदार्थ जिनकी ब्रेजिंग होनी होती है उन्हें उद्देशानुसार विशेष रूप से बनाया जाता है।

ब्रेजिंग और ब्रेज वेल्डिंग मूल धातुओ को कम लेपित करती हैं और मिश्र धातुओं को जोड़ना संभव है। उदाहरण के लिए स्टील ट्यूबिंग ढलवाँ लोहा के साथ ब्रेजन कर सकते है। तांबा ट्यूबिंग को इस्पात के साथ ब्रेजन कर सकते है और टूल इस्पात को निम्न कार्बन इस्पात से ब्रेजन कर सकते है।

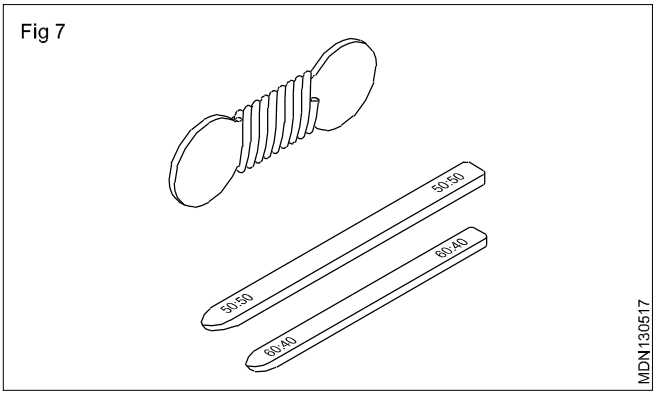
धातुऐं जो एक साथ कसकर फिट की जाती है उन पर बेंजिंग करते हैं। केशिका क्रिया द्वारा जोड़ में धातु खींचा जाता है। (दो कसे हुए फिट्टड सतहों के बीच में द्रव खींचा जाता है)। इस खींचने वाली प्रक्रिया को केशका किग्रा कहते है। ब्रेजिंग करते समय बहुत पतली पूरक धातु की परत का इस्तेमाल किया जाता है। ब्रेजन करते समय कमजोर फिट और संरखण के कारण की वजह से कमजोर जोड़ उत्पन्न होता है और ब्रेजिंग धातुओ का अकुशल प्रयोग होता है।

ब्रेजन वेल्डिंग में ऑक्सी इंधन या आर्क वेल्डिंग के लिए प्रयोग किए संयुक्त डिजाइन संतोषजनक हैं। ब्रेजन वेल्डिंग करते समय, ब्रेजिंग भराव धातुओं की मोटी परतों को इस्तेमाल करते है।

सोल्डर (solders) (Fig 7)

सोल्डर करने के लिए शुद्ध धातु अथवा एलाय (मिश्र धातु) प्रयोग किए जाते हैं ।

Fig 7



सोल्डर का इस्तेमाल तार, छड़ी, पिण्ड (ingot), छड़, चूड़ी, टैप, रूप कार पूर्ण तथा लेई (पेस्ट) के रूप में किया जाता है ।

सोल्डर के प्रकार (Types of solders)

दो तरह के सोल्डर होते हैं-

- मुलायम सोल्डर
- कठोर सोल्डर

मुलायम सोल्डर का गलनांक 45^0C से नीचे तथा कठोर सोल्डर का गलनांक 45^0C से ऊपर होता है । इस बात से दोनों में अन्तर किया जा सकता है ।

मुलायम सोल्डर (Soft solders)

यह टिन, सीसा (lead), एन्टीमनी, ताँबा, कैडमियम तथा जस्ता आदि धातुओं के मिश्र धातु हैं तथा भारी (मोटी) तथा हल्की धातुओं की सोल्डरिंग के लिए उपयोगी है ।

कठोर सोल्डर (Hard solders)

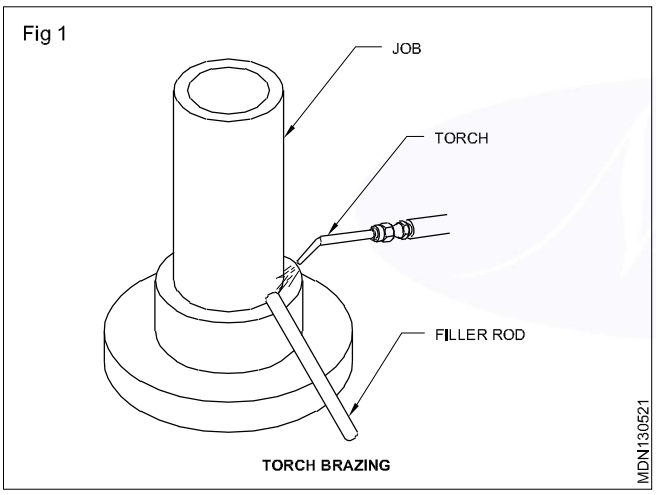
यह ताँबा, टिन, चाँदी, जस्ता, कैडमियम तथा फास्फोरस का मिश्र धातु है तथा भारी धातुओं की सोल्डरिंग के लिए उपयोगी हैं ।

कठोर (Brazing)

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

- **ब्रेजिंग की विधियाँ स्पष्ट करना**
- **ब्रेजन के लाभों और हानियों की व्याख्या करना**
- **ब्रेजन तथा सोल्डरन के बीच अंतर का बताना।**

ब्रेजन (Brazing) (Fig 1): ब्रेजन एक धातु को जाडने की प्रक्रिया है, जो सोल्डरिंग, जो 450°C से नीचे की जाती है की तुलना में, 450°C से ऊपर के तापमान पर की जाती हैं।



इसलिए ब्रेजन एक के प्रक्रम है, जिसमें निम्नलिखित पद उपयोग होते हैं।

- तेल, ग्रीस, पेन्ट इत्यादी को हटाने के लिए तार के ब्रश, एमरी तथा रसायनिक विलायको से जोड क्षेत्र को अच्छी तरह से साफ करें।
- उचित क्लैम्पिंग के उपयोग से जोड को कस कर फिट करें। (जोडने वाले दो सतहो के बीच, अनुमेय अधिकतम अन्तराल, केवल 0.08mm हैं)
- गालक को लेप के रूप में लगायें। (लेप बनाने के लिए 25% बोरिक अम्ल) (द्रव्य रूप) के साथ 75% बोरेक्स पाउडर का मिश्रण, लोह तथा इस्पात के ब्रेजन के लिए उपयोग होता हैं।) सामान्यतः ब्रेजन फ्लक्स में क्लोराइड, फ्लोराइड, बोरेक्स, बोरेट, फ्लेरो बोरेट, बोरिक अम्ल, आद्रक तथा जल होता हैं।

इसलिए उपयोग होने वाली धातु पर आधारित उचित गालक संयुक्त का चयन किया जाता हैं। जहां तन्य जोड़ की आवश्यकता होती है, वहां पर ब्रेजन का प्रयोग किया जाता है।

ब्रेजन पूरक छडें / धातु को 860°C से 950°C के तापमान पर पिघलाते हैं, तथा आयरन तथा उसके अलाय को ब्रेज करने के लिए उपयोग होते हैं।

ब्रेजन फ्लक्स (Brazing fluxes): अधिकांश धातुओं के लिए फ्यूज्ड बोरेक्स, सामान्य प्रयोजन फ्लक्स होता है। जल के साथ मिलाकर बनाए एक लेप के रूप में इसे जोड़े पर लगाया जाता है।

यदि ब्रेजन निम्नतर तापमान पर किया जाना है तो क्षारीय (alkali) सामग्रियों के फ्लोराइडों का सामान्य उपयोग किया जाता है।

ये फ्लक्स एल्युमिनियम, क्रोमियम, सिलिकॉन तथा बैरीलियम के उच्च तापसह ऑक्साइडों को दूर करेगे।

ब्रेजन की विभिन्न विधियां (VARIOUS METHODS OF BRAZING)

टार्च ब्रेजन (Torch brazing):ऑक्सी-एसीटिलीन ज्वाला का प्रयोग करते हुए मूल धातु को अपेक्षित तापमान के अनुरूप तप्त करे।

संतोषप्रद ब्रेज या सोल्डरित जोड़ प्राप्त करने के लिए शर्तें (Conditions to obtain satisfactory brazed or soldered joint)

मूल धातु को गीला करें।

पूरक धातु को फैलायें तथा जोड़ सतह के साथ संपर्क बनायें। सोल्डर, कैशिकीय क्रिया द्वारा जोड़ में चला जायेगा।

सोल्डरन तथा ब्रेजन के लिए प्रस्तावति जोड़ डिजाइन दर्शाये गये हैं।

ब्रेजन के लाभ (Advantages of brazing)

पूरे किए जोड़ के लिए परिष्कृति की आवश्यकता नहीं होती।

अपेक्षाकृत निम्न ताप जिस पर जोड़ बनाया जाता है, विरूपण को कम करता है।

कोई फ्लैश या वेल्ड छितराव नही होता हैं।

ब्रेजन तकनीक के लिए उतनी प्रवीर्णता की आवश्यकता नहीं होती है, जितनी संगलन वेल्डन के लिए।

प्रकम को सरलता से मशीनकृत किया जा सकता है।

उपयुक्त लाभों के कारण प्रकम किफायती होता है।

ब्रेजन की हानियां (Disadvantages of brazing)

यदि जोड़ संक्षारक माध्यम के सामने खुला हो तो, प्रयुक्त पूरक धातु में अपेक्षित संक्षारक प्रतिरोध होना चाहिए।

बढ़ाये गये तापमान पर सभी ब्रेजन एलाए में शक्ति की हानि होती है।

ब्रेजन एलाय का रंग जो सिल्वर सफेद से ताम्र लाल तक होता है, मूल धातु के साथ निकटता से मिलान नहीं करता।

ब्रेजन तथा ब्रेज वेल्डन (Brazing and braze welding): ब्रेजन तथा ब्रेज वेल्डन दोनों ही धातु को जोड़ने की प्रक्रियांए है जो सोल्डरन, जिसे 840°F (450°C) के नीचे तापमान पर प्रयोग किया जाता है, कि तुलना में 840°F (450°C) से अधिक तापमान पर निष्पादित किया जाता है।

अमेरिका वेल्डन समिति, इन प्रक्रियाओं को निम्नानुसार परिभाषित करती है -

ब्रेजिंग - "वेल्डन प्रक्रमों का एक समूह है जो कि पदार्थों को उपयुक्त तापमाप पर तथा पूरक धातु जिसका द्रव्य 840°F (450°C) तापमाप के ऊपर तथा मूल धातु के ठोसकृत के नीचे उपयोग कर सम्मिलन (coalescence) को उत्पन्न करता हैं। जोड़ को निकट रूप से फिट की हुई सतहों के बीच केशिका क्रिया के द्वारा पूरक धातु वितरित हाती है।

गेसकट (Gasket)

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

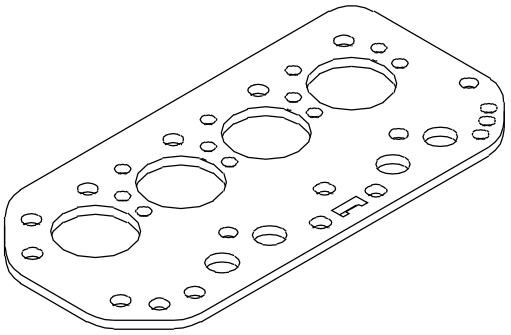
- **गेसकट की आवश्यकता स्पष्ट करना**
- **गेसकट पैकिंग की सामग्री को बता पाना।**

मोटर गाड़ियों में गैसकेट को उच्च और निम्न तापमान से पैदा होने वाली सीलिंग समस्याओं का, विस्तरण और संकुंचन, स्पंदन, दबाव या वैकुम, संक्षारण व आक्सीडेशन आदि को संभालना है। अपर्याप्त सीलिंग से गाड़ी का जीवन कम हो जाता है और घटकों की दक्षता बाधित होती है।

दो स्थावर घटकों के बीच में रहने वाले सीलों को स्थितिगत सील कहते हैं। सबसे आम स्थिर सील गैसकेट है। गैसकेटों को इस ढंग से विकल्पित किया जाता है कि वे खास जरूरतों को संभाल सकें और इन्हें तांबा, अल्यूमिनियम, कार्क फैबर, आसबेस्टस, सिंथेटिक रंबर, कागज और इन सामग्रियों के विभिन्न संयोग से किया जाता है।

सिलिंडर हेड गेसकैट के अभिकल्प और निर्माण में काफी जटिलता है। चूंकि इन्हें अत्यधिक दबाव, स्पंदन, उच्चतापमान और विस्तरण संभालना है। उनका दबाव तेल और कूलेंट के विरुद्ध सील बद्ध होता है। उनएहंरप निचूशण, प्रलंबन, आक्सीडेशन और रसायन का प्रतिरोध करना चाहिए। सिलिंडर हेड गेसकेट में कूलेंट और तेल पैसेज का बहुपर्तीय सामग्री रहती है।

Fig 1



आयल सील (Oil Seal)

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

- **ऑयल सील का उपयोग बताना**
- **विभिन्न प्रकार के ऑयल सील के बारे में समझाना**
- **ऑयल सील के लिए प्रयोग सामग्री के बारे निर्दिष्ट करना।**

सील्स (Seals) : सील मशीन, पाइप तथा टैंकों की स्थिर तथा घूमती हुई सतहों के मध्य एक सीलिंग भाग है जो एक दूसरे के विरूद्ध विभिन्न दाब उत्पन्न करने वाली सतहों या जगहों को सील होती है। उदाहरण दहन कक्ष (Combustion Chamber) और आयल जाने के रास्ते आदि। ऑयल सील में लचीले होंठ है जिससे वह शाफ्ट या हाउसिंग के साथ रगड़ता है ताकि तरल पदार्थ (ग्रीस, तेल इत्यादि) के रिंसाव को रोक सकें।

सभी सीलें तरल पदार्थ पर लुवरिकेंट को बनाये रखने या अलग करने के लिए उपयोग की जाती है।

प्रकार (Types)

i) लचीला होंठ

ii) रेडियल होंठ

iii) रोटरी शाफ्ट सील

समाकृतिः (configuaration)

a) एकल होंठ

b) डबल होंठ

c) ट्रिपल होंठ

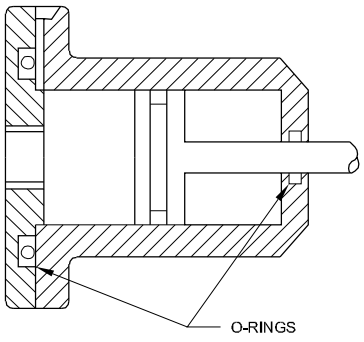
d) फेन होंठ

दो घटकों को सील करने लायक सील जो एक दूसरे से इन्सुलेशन को स्थानांतरित या घुमाते हैं उन्हें डयनामिक सील कहा जाता है। सबसे आम डयनामिक सील को 'O' रिंग कहा जाता है जिन्हें आरपार खंडों में सहन सीमा तक मोल्ड करके भीतरी और बाहरी व्यास के मुताबिक बनाया जाता है।

बियरिंग आइसोलेटर (Bearing Isolator) (Fig. 1)

बाहरी संदूषित से बियरिंग की रक्षा के लिए बियरिंग आइसोलेटर को गतिशील (डायनामोमइसड) डिजाइन किया गया हैं। o-rings के दूसरे प्रयोगों में रोटर (घूमनेवाला) और स्टेटर (स्थित में) के मेम्मवर में समान बियरिंग आइसोलेटर का इस्तेमाल किया जाता है जो पेचीदा है।

Fig 1



विनिर्देश (Specifications)

सील उन्मुखीकरण (Sealing orientation) (Figs 2 & 3)

- रॉड सील या शाफ्ट सील ये रेडियल सील के प्रकार हैं।
- रेडियल सील या शाफ्ट सील ये रेडियल सील के प्रकार हैं।
- रेडियल सील है जो शाफ्ट से संपर्क करने के साथ हाउसिंग बोर में प्रेसफीट होते हैं।
- पीस्टन सील रेडियल सील है सीलिंग होंठ जो हाउसिंग बोर के साथ संपर्क में है, एक शाफ्ट पर फिट है। V रिंग बाहरी होठ सील है।
- सममितीय (Symmetrical) शील, रौड (क्षण) या पिस्टन (Piston) शील की तरह कार्य करती है।
- एक अक्षीय (Arial) शील एक आवास (Housing) या मशीन के खिलाफ अक्षीय रूप से सील करता है।
- पदार्थ - नाईलॉन, रबर, पॉलीथिन, PTTE आदि

Fig 2

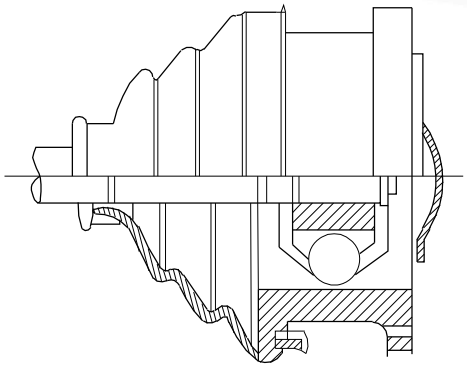
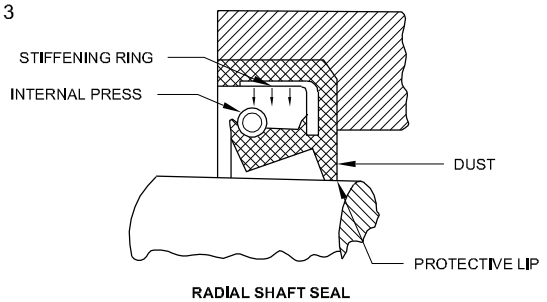


Fig 3



RADIAL SHAFT SEAL

सीलेंट (Sealants):

सीलेंट के प्रकार (Type of sealant):

तीन प्रकार के सीलेंट का उपयोग किया जाता है।

1 टेफ्लॉन टेप (The Teflon tape)

2 पाइप टेप (Pipe tape)

3 अवायु रेजिन यौगिक (Anaerobic resin compound)

1 टेफ्लॉन टेप (Teflon tape)

इस टेफ्लॉन टेप का कार्य चिपकाना नहीं होता यह स्नेहक की तरह कार्य करता है। जब पाइपों को जोड़ा जाता है तो इन के थ्रड़ों (चूड़ी), में इनका उपयोग किया जाता है।

2 पाइप टेप (Pipe tape)

यह पाइप टेप एक प्रकार का विलायक है। जो सामग्री के विलायक वाहक और हार्डवेयर पर निर्भर करती है। परिणामस्वरूप सील सभी प्लास्टिक धातु के पाइपों पर चिपकायी जाती है।

3 अवायु रेजिन यौगिक (Anaerobic resin compound)

इस सीलेंट का उपयोग पाइप कनेक्शन के सयम पाइप के थ्रेड में लगाकर पाइपों को कस दिया जाता है जो कि वायु रोधी होता है। यह उम्र बढ़ाने के बाद भी सीलिंग गुणों को बनाए रखता है।

प्रमुख धारणाएँ (Key concepts)

- यह स्नेहक न की टेपसील।
- टेप कठोर और भंगुर हो सकता है।
- एनारोबिक पाइप फिटिंग सामग्री के साथ सुसंगत होना चाहिए।

सीलेंट चयन कारक (Sealant selection factors)

- पदार्थ (Material)
- तापमान (Temperature)
- दाब (Pressure)
- कंपन (Vibration)