धातु चादर के प्रकार और उनका अनुप्रयोग (Types of sheet metals and their application)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :
- **धातु चद्दर कार्यो में प्रयोग की जाने वाली धातुओं के प्रकार बताना**
- **विभिन्न प्रकार की धातुओं का उपयोग बताना ।**

धातु चद्दर के कार्य में विभिन्न प्रकार की धातुएं प्रयोग की जाती है । चद्दर को मानक गेज संख्याओं द्वारा वर्णित किया जाता है ।

इन धातु चद्दरों के विभिन्न प्रयोग एंव उपयोग जानना बहुत जरूरी हैं ।

काला लोहा (Black Iron)

काला लोहा सबसे सस्ता होता है जिसे रोलिंग द्वारा वांछित मोटाई में बनाया जाता है । यह नीला काला दिखता हैं तथा इसे प्रायः गैर लेपित (uncoated) चद्दर कहा जाता है । चूँकि यह लेपित नहीं होता है इसलिए यह तेजी से संक्षारित हो जाता है ।

इसका प्रयोग उन वस्तुओं तक सीमित है जिन्हें बाद में रंगाना हो जैसे टंकी, कड़ाही, स्टोव, पाइप आदि ।

जस्ताकृत लोहा (Galvanised Iron)

जस्ता से लेपित लोहे को जस्ताकृत लोहा कहा जाता है। इस मुलायम लोहे की चद्दर का लोकप्रिय नाम जी आई शीट है । जस्ता-लेपन जंगरोधी, धातु की प्रतीति बढ़ाने वाला तथा उससे आसानी से सोल्डरिंग करने मे सहायक होता है । जस्ताकृत होने के कारण उसे जल एंव वातावरण में खुला रखा जा सकता है ।

कड़ाही, बाल्टी, भट्टी तप्तन नलिकांए, कैबिनेट, गटर आदि मुख्यतः जी आई चद्दर से बनाये जाते हैं ।

स्टेनलेस चद्दर

यह निकल, क्रोमियम तथा अन्य धातुओं का एक एलाय हैं । इसकी संक्षारण रोधकता अच्छी होती है तथा इसे आसानी से वेल्ड किया जा सकता है । धातुशाला में प्रयुक्त स्टेनलेस इस्पात की चद्दर पर भी जी आई चद्दर की तरह कार्य किया जा सकता है परन्तु यह जी आई चद्दर की अपेक्षा अधिक चीमड़ होती हैं स्टेनलेस इस्पात की कीमत काफी ज्यादा होती हैं ।

स्टेनलेस इस्पात का उपयोग डेरी (dairies), खाद्य सामग्री प्रशोधन, रासायनिक संयंत्रों एंव रसोई का सामान बनाने में किया जाता है ।

तांबे की चद्दर

तांबे की चद्दर ठंडी रोलिंग अथवा तप्त रोलिंग से बनी हुई होती है । धातु चद्दर शाला में प्रायः ठंडी रोलिंग, संक्षारण रोधी चद्दरें इस्तेमाल की जाती है । अन्य धातुओं की अपेक्षा तांबे की चद्दर देखने मे अच्छी होती हैं ।

गटर (gutters) प्रसार जोड़ (expansion joint) छत के जोड़ों में लगने वाली धातु जिससे पानी न सोखे, हुड बर्तन तथा बॉयलर की प्लेट कुछ ऐसे उदाहरण है जहाँ तांबे की चद्दर का प्रयोग किया जाता हैं ।

अल्युमिनियम

अल्युमिनियम को शुद्ध रूप में इस्तेमाल नहीं किया जा सकता इसलिए उसमें थोड़ी मात्रा में ताँबा, सिलिकॉन, मैगनीज, तथा लोहा मिलाया जाता है । यह श्वेत रंग का हल्का होता है तथा संक्षारण एंव रगड़/घर्षण (abration) का अधिक रोधक (resistant) है ।

अब अधिकांश वस्तुओं के निर्माण में जैसे घरेलु सामान, रेफ्रीजरेटर की ट्रे, प्रकाश के फिक्सर, खिड़की, तथा तमाम विद्युतीय एंव यातायात उद्योगों में अल्युमिनियम का प्रयोग किया जाता है ।

टिन्ड प्लेट (Tinned Plate)

जंग से बचाने के लिए लोहे की चद्दर को टिन से लेप (coated) कर टिन्ड प्लेट बनाई जाती है । इसें प्रायः सभी तरह के सोल्डर कार्यों में इस्तेमाल किया जाता है क्योकि यह सोल्डर से जोड़ी जा सकने वाली सबसे अधिक उपयुक्त धातु हैं ।

इस धातु की चमक चांदी की तरह होती है तथा इसका इस्तेमाल छत, खाद्य सामग्री रखने के बर्तन, डेरी के उपकरण, भट्टी की फिटिंग, कैन तथा कड़ाही आदि बनाने में किया जाता है ।

सीसा (Lead)

यह बहुत मुलायम एंव भारी होता है ।

सीसे की चद्दर का प्रयोग उच्च संक्षारक अम्लों की टंकी बनाने में किया जाता हैं ।

ऑटो बॉडी चादर धातु के गुण (Properties of an auto body sheet metal)

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

- **आटो बाडी चादर धातु के गुणों का वर्णन करना।**

ऑटो बाडी चादर धातु के गुण (Properties of auto body sheet metal): ऑटोमोबाइल सतह पेनलों में जो चादर धातु का उपयोग करते हैं इनमें तन्यता, लचीलापन और कम कठोरता जैसे गुणों का रहना आवश्यक है।

प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष नुकसान (Direct and indirect damages): चादर धातु बौडी का क्षति को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष नुकसान के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

प्रत्यक्ष नुकसान चादर धातु पर एक वस्तु जोर से लगने को परिणाम या प्रभाव की वजह से होता है। क्षति के क्षेत्र को प्रभाव बिंदु कहते है। प्रत्यक्ष नुकसान गहरी खरोच, गेजों, धातु में दरार या गहरे प्रहार की वजह से शीट धातु में, सिल्वट पड जाना।

प्रत्यक्ष क्षति क्षेत्र से बल प्रहार पेनल के विभिन्न भागों में संचारित या स्थानांतरित होने के कारण अप्रत्यक्ष नुकसान रोल वकल, घाटी या तेज रिडज के रूपों में होते हैं।

जब एक पेनल को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्षक नुकसान की वजह से सीधा करते हैं तब आमतौर पर अप्रत्यक्ष नुकसान की क्षति को पहले सीधा करते है।

धातु चादर में खांचे (Notches in Sheet Metal)

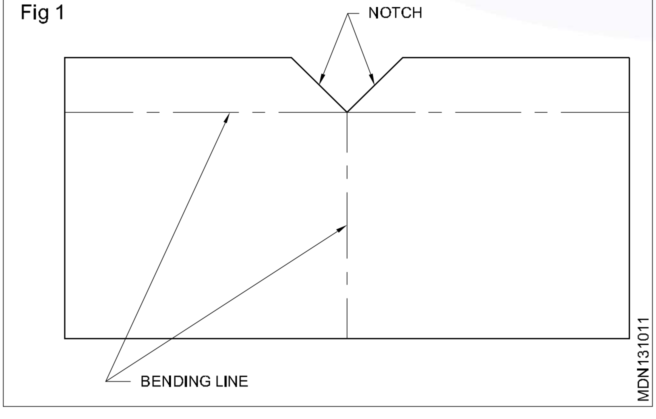
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **खांचे का प्रयोजन बताना**
- **खांचे (notch) के प्रकार बताना**
- **विभिन्न तरह के खांच-रूपों में अन्तर बताना तथा प्रत्येक का उपयोग बताना ।**

खांचे (notch)

जब धातु चद्दर को विन्यास से काटा जाता है तो कोरों को जोड़ने के लिए निर्धारित जगह (spaces) को खांच (notch) कहा जाता है ।(Fig 1)

Fig 1



खांचे का प्रयोजन (Purpose of notches)

खांच निम्न में सहायक हैं

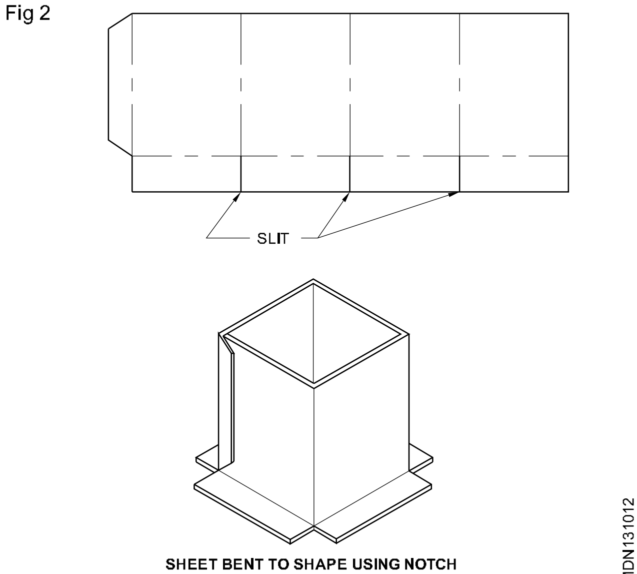
- अतिरिक्त पदार्थ के कारण सीवन (seam) एंव कोर के फूल जाने (bulging) अथवा ओवर लैपिंग से बचाने में,
- कार्य को आवश्यक आकार एवं माप प्राप्त करने में,
- अच्छी तरह संयोजन करने में ।

खांच के प्रकार

सीधा खांच या झिरी (slit)

चद्दर के कोर जहाँ से उसे मोंड़ना हो, सीधा काट देने को सीधा खांच कहते हैं । (Fig 2a एंव 2b)

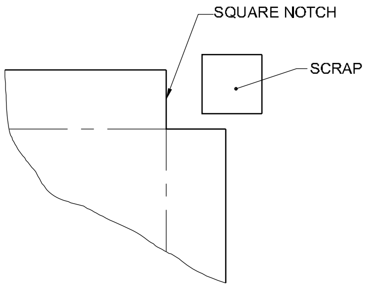
Fig 2



वर्गाकार-खांचा (Square notch)

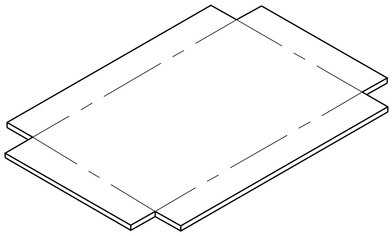
वर्ग अथवा आयताकार बक्सा बनाने के लिए वर्ग-खांच का प्रयोग किया जाता है । (Fig 3,4 तथा 5)

Fig 3



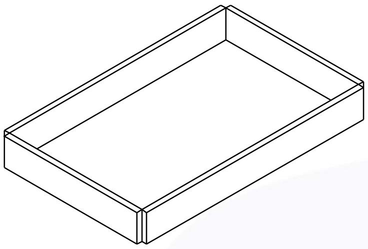
MARKING FOR SQUARE NOTCH

Fig 4



SQUARE NOTCH CUT

Fig 5

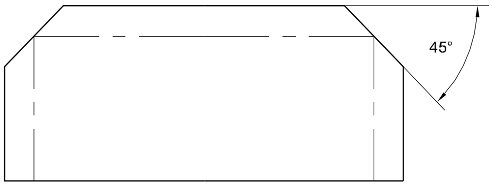


SHEET BENT TO SHAPE USING SQUARE NOTCH SLIT

त्रियक खांचा (Slant notch)

चद्दर से 45⁰ के कोण पर इस खांच को काटा जाता है। इसका प्रयोग तब करते हैं जबकि मोड़ समकोण पर मिलें ।(Fig 6)

Fig 6



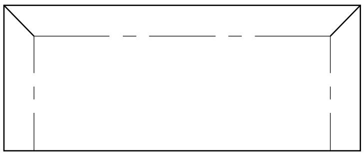
NOTCH CUT AFTER MARKING

V खांचा (V notch) (Figs 7 & 8)

इस तरह के खांच मे दोनों किनारे धातु चद्दर के कोर से 45⁰ के कोण पर काटे जाते हैं ।

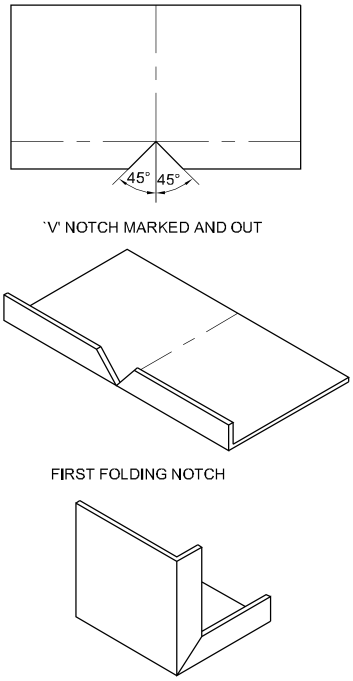
खांच के पार्श्व 90⁰ पर मिलते हैं । इस खांच का प्रयोग 90⁰ पर मोड़ वाले जॉब एंव आन्तरिक फलैन्ज बनाने मे किया जाता है ।

Fig 7



BENT TO SHAPE USING SLANT NOTCH

Fig 8



BENT TO SHAPE USING `V' NOTCH

तार-खांचा (Wire notch)

इस खांच का कोण प्रायः 30⁰ तथा खांच शुरू करने की दूरी तार के व्यास की तीन गुनी होती हैं । **(Figs 9 & 10)**

प्रयोग

तार-कोर वाले कार्यों मे तार-खांच का प्रयोग किया जाता है । सीवन पर तार के ओवर लैपिंग होने को राकने के लिए इस खाँच (notch) को लगाना चाहिए ।

Fig 9

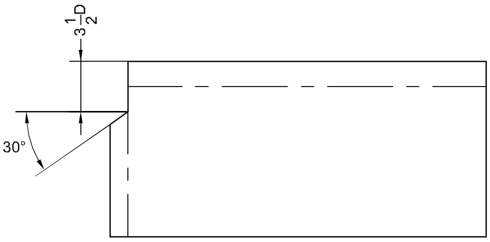
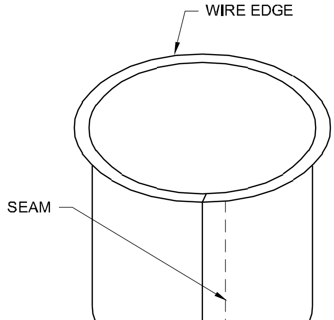


Fig 10



AN EDGE WIRED USING WIRE NOTCHES

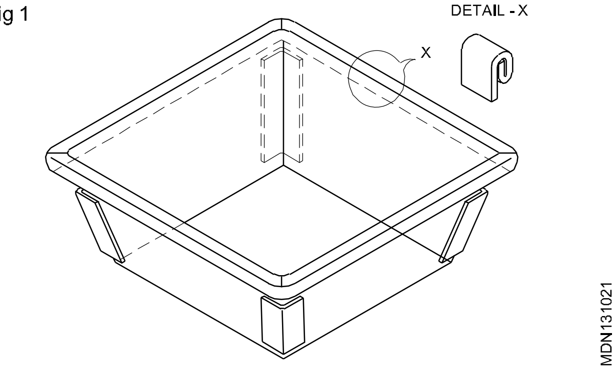
कोर को दृढ़ करना (Edge Stiffening)

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

- **यह बताना कि हेम (hem) क्या हैं**
- **हेम के प्रकार बताना**
- **विभिन्न प्रकार के हेम का प्रयोग बताना।**

पतली धातु चद्दर से बनी वस्तुओं के सिरे काफी तेज तथा काम करने में असुरक्षित होते हैं । धातु चद्दरों को मजबूती प्रदान करने के लिए सुरक्षित कोर बनाये जाते हैं साथ ही इससे तैयार वस्तु की प्रतीति (apperance) भी बढ़ती हैं । (Fig 1)

Fig 1



हेम (hem) क्या है ?

हेम एक तह करके बनाया गया कोर अथवा बार्डर है।

यह धातु की चद्दर को दृढ़ बनाता है तथा तेज (sharp) किनारों को दूर करता है। यह कोरों को क्षतिग्रस्त अथवा टूटने से बचाता है ।

हेम के प्रकार (Types of hems)

- इकहरा हेम (Single hem)
- दोहरा हेम (Double hem)
- तारदार हेम (Wire hem)

इकहरा हेम (Single hem) (Fig 2)

एक बार तह करते हुए किनारों को मोड़ कर इकहरा हेम बनाया जाता है । यह कोर को चिकना तथा दृढ़ (stiff) बनाता है तथा छोटी वस्तुओं को बनाने में किया जाता है ।

दोहरा हेम (Double hem) (Fig 3)

दोहरा हेम किनारों को दो बार मोड़ कर उसे चिकना रूप देने के लिए बनाया जाता है । यह प्रायः लम्बी वस्तुओं के कोर को मजबूती प्रदान करने के लिए किया जाता है ।

Fig 2

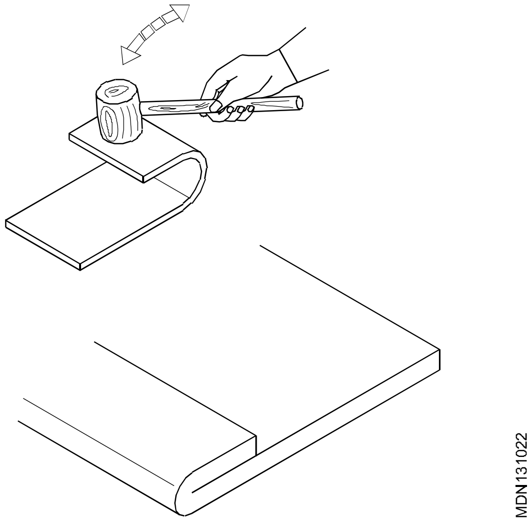
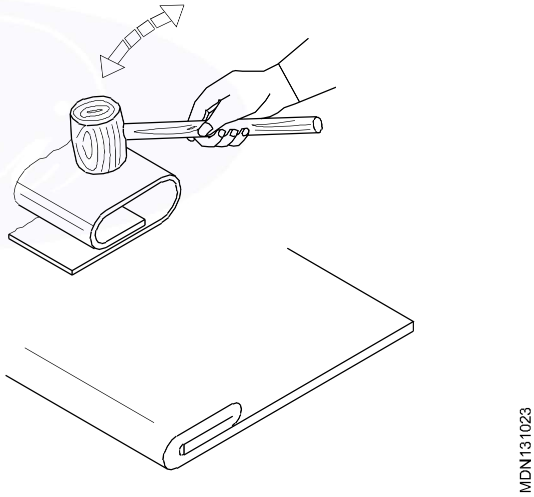


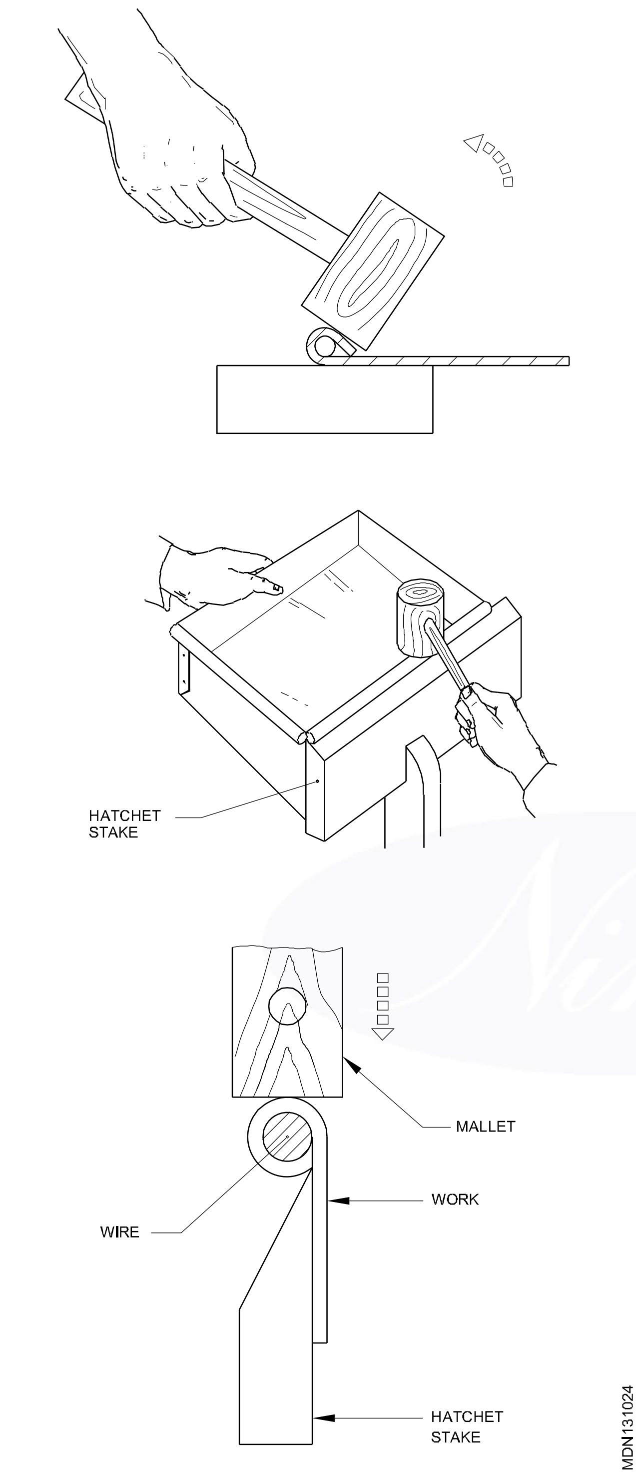
Fig 3



तारदार (Wire hem) (Fig 4a,4b तथा 4c)

तारदार कोर गोल एंव लम्बी वस्तुओं की प्रतीति बढ़ाने तथा उसकी सामर्थ्य बताने के लिए बनाया जाता है । तारदार कोर चिकना तथा बहुत मजबूत होता है ।

Fig 4



शीट मेटल जोड़ (Sheet Metal joints)

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

- **सीम का अर्थ बताना**
- **सीम के प्रकार बताना**
- **विभिन्न प्रकार के सीमों के उपयोग और प्रयोजन स्पष्ट करना।**

शीट मेटल वर्किंग में कई प्रकार के सीम हैं।

सीम क्या है? (What is the seam?)

धातु के दो टुकड़ों के दो छोर को जोड़ने के लिए बने जाइंट को सीम कहते हैं।

सीम के प्रकार (Types of seams)

लेप सीम (Lap seam)

सीमों में लेप सीम सबसे सरल सीम है। जिसे एक लैब जाइंट के रूप में तैयार किया जा सकता है। इस जाइंट को एड्ज आन जाइंट भी कहते हैं। बेलनाकार शेपों में ऊपर और नीचे फिट करने के लिए यह जाइंट है। सोल्डरिंग और ब्रेजिंग द्वारा इसको सुरक्षितकिया जाता है।

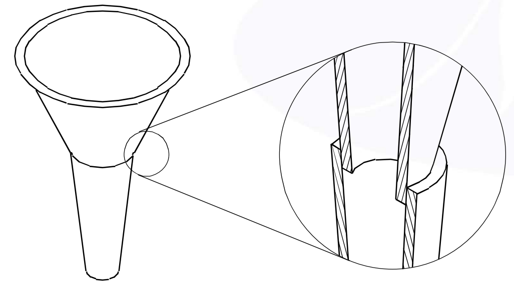
ग्रूव किया गया सीम (Grooved seam)

सीधे या कर्व धातु (हलके गेज के) के दो टुकड़ों को जोड़ने के लिए और फिर ग्रूवर द्वारा उन्हें लाक करने के लिए ग्रूवडज सीम काम में लाया जाता है।

सिंगल सीम (Single seam) (Fig 1)

नीचे के भाग को विभिन्न आकार के क्षेतिज बाडी में जोड़ने के लिए सिंगल सीम काम में लाया जाता है। इस जाइंट को पेन डाउन जाइंट भी कहते हैं। इस जाइंट को सोल्डरिंग या ब्रेजिंग द्वारा बंद किया जाता है।

Fig 1



डबल सीम (Double seam) (Fig 2 & 3)

डबल सीम सिंगल सीम के समान है। पर इसका आगे का किनारा ऊपर की तरफ मुड़ा है, बाडी से सटकर। जाइंट में एड्ज-आन और पेन-डाउन जाइंट के जैसे ही काम होते हैं। पर ये तीनों में से सबसे जबरदस्त है।

Fig 2

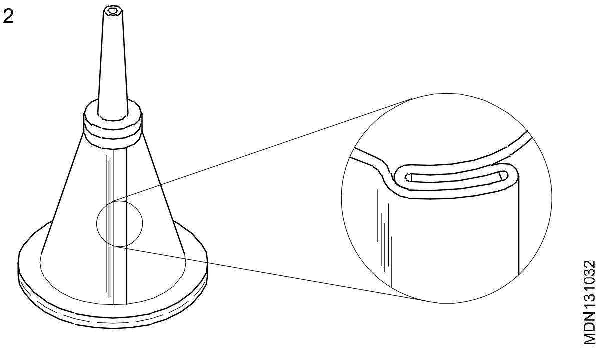
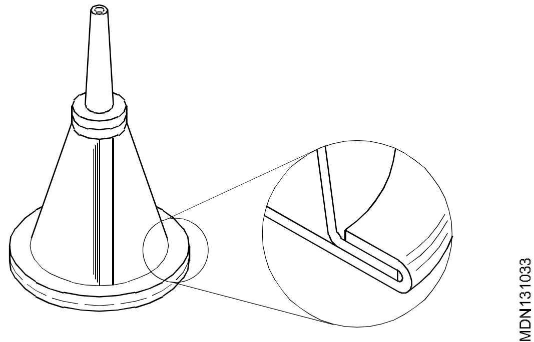


Fig 3



डबल ग्रूव सीम (Double grooved seam) (Fig 4 & 5)

कार्पेंटरी के डोवटेल जाइंट के समान है और यह रूफिंग और पेनलिंग जाइंट के काम में लाया जाता है।

Fig 4

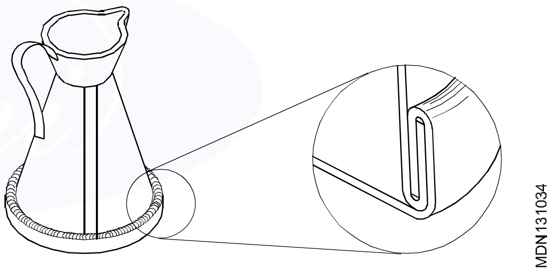
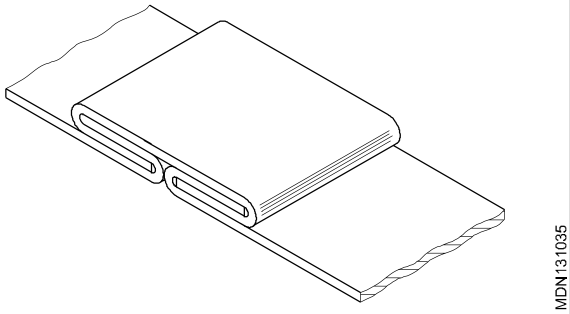


Fig 5



मोड़ और जोड़ का अवकाश (Folding and Joining Allowances)

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

- **धातु चादर प्रचालन में अवकाश देने की आवश्यकता स्पष्ट करना।**

जब स्वतः सुरक्षित जोड़ बनाये जाते हैं। छोर तथा सीम को जोड़ने के लिए अधिक धातु को जोड़ना पड़ता है। इसी धातु को जोड़ने के लिए कुछ मार्जिन देशा आवश्यक है।

उत्पाद के आकार को सही रखने के लिए तथा जोड़ के सभी छोरों की ताकत बढ़ाने के लिए मार्जिन देना आवश्यक होता है।

दरार, फटन तथा वांछित परिष्करण (फिनिश) पाने के लिए भी अलाउन्स जरूरी है ।

तह किए जाने वाले कोर की चौड़ाई तथा धातु की मोटाई पर अलाउन्स निर्भर करती है ।

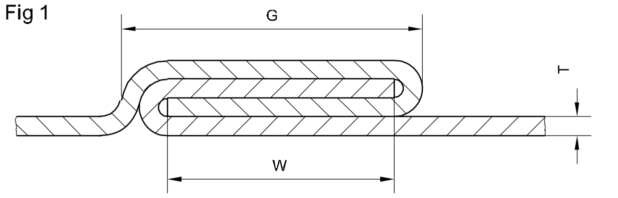
अलाउन्स (Allowance)

0.4mm अथवा उससे पतली चद्दरों में विभिन्न प्रकार के हेम (hem) तथा सीवन बनाने मे कोई अलाउन्स जरूरी नहीं हैं ।

खांचेदार जोड़/सीवन के लिए अलाउन्स (Allowance for grooved joints/seams) (Fig 1)

जोड़ पर यदि हम W चौड़ाई के कोर तह करें तो जोड़ G की अन्तिम तैयार चौड़ाई W से ज्यादा होगी । देखा जा सकता है कि खांचे की अन्तिम चौड़ाई का न्यूनतम मान W+3 T होगा जहाँ T धातु की मोटाई है ।

Fig 1

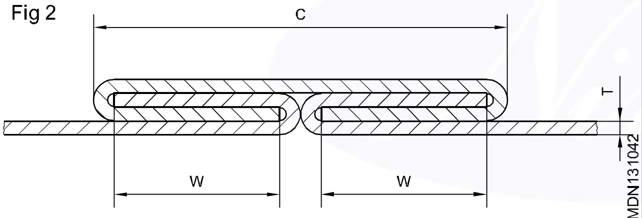


खांचेदार सीवन के लिए अलाउन्स चद्दर की मोटाई का 3 गुना होता है ।

दोहरे खांचे दार सीवन /जोड़ के लिए अलाउन्स

Fig 2 से स्पष्ट है कि टोपी की पट्टी की चौड़ाई तह किए कोर की दुगुनी और धातु साइज की मोटाई की 4 गुने के बराबर है ।

Fig 2



C=4W+4T

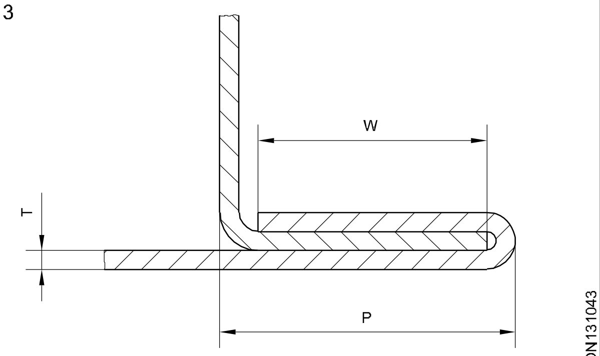
दोहरे खाँचेदार सीवन/जोड़ का सम्पूर्ण अलाउन्स तह किए कोर के 4 गुना और धातु की मोटाई के 4 गुना के बराबर है ।

पैन्ड डाउन (panned down) तथा नाक्ड अप (knocked up) जोड़ के लिए अलाउन्स (allowance)

पैन्ड डाउन (panned down) तथा (knowledge up) जोंड़ो की साइज की गणना इकहरे मुड़े कोर की चौड़ाई द्वारा की जाती है ।

P पैण्ड डाउन जोड को प्रदर्शित करता है (Fig3) तथा

Fig 3

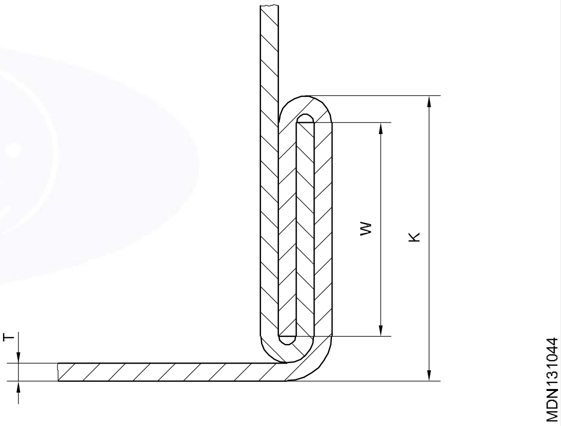


K नाक्ड अप साइज को प्रदर्शित करता हे (Fig 4)

P=2W+2T

K=2W+3T

Fig 4



ग्रूवर (Groovers)

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

- **ग्रूवर क्या है यह बताना**
- **ग्रूवर के साइजों का विवरण देना**
- **ग्रूवर के उपयोग और प्रयोजन स्पष्ट करना।**

कारगर कार्यों के लिए सीम को शीट मेटल में सही ढंग से लॉक या बंद करना चाहिए। नहीं तो जोड़ फेल हो जायेगा।

ग्रूवर क्या है। (What is a groover)

शीट मेटल वर्क में सीमों को लाक करके बंद करने के लिए जो हैंड टूल है उसे ग्रूवर कहते हैं।

इस टूल का छोर ग्रूवड सीम में लाक मेंकिंग करने के लिए तैयार किया गया है।

साइज (Sizes) (Fig 1 & 2)

ग्रूवर कई साईजों में मिलते हैं। जैसे 3 मिमी. 4 मिमी. 5 मिमी. वगैरह।

Fig 1

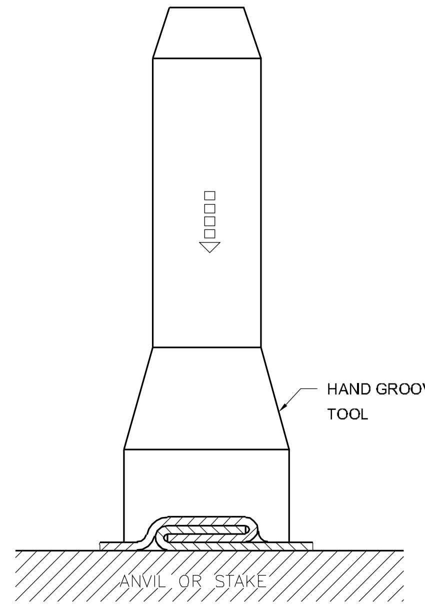
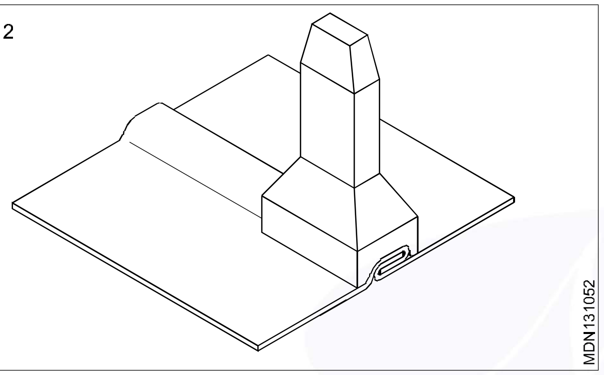


Fig 2



सामान्यतया काम में लाये जाने वाली फोल्ड की चौड़ाई से ग्रूवर .5 मिमी. चौड़ा रहता है।

मोटे सामग्री के लिए फोल्ड की चौड़ाई से 3 मिमी. बड़े ग्रूवर को काम में लाया जाता है।

टूल बाडी पर ग्रूव की चौड़ाई अंकित रहती है।

बंद करना और ताला लगाना (Closing and locking) (Fig 3, 4 & 5)

पहले जाइंट को पोजीशन में रखा जाता है और फिर उसे एक मेलट से बंद किया जाता है।

बाद में ग्रूवर को जाइंट के बंद एंड में रखा जाता है। हलके कोण में ग्रूवर को रखा जाता है। जाइंट का किनारा ग्रूवर के पोजीशन का मार्गदर्शक करता है।

ग्रूविंग आपरेशन जाइंट की दूसरी छोर के लिए भी दोहराये जाते हैं

स्टेजों की जाइंट के साथ काम करते जाइंट को लाक किया जाता है।

Fig 3

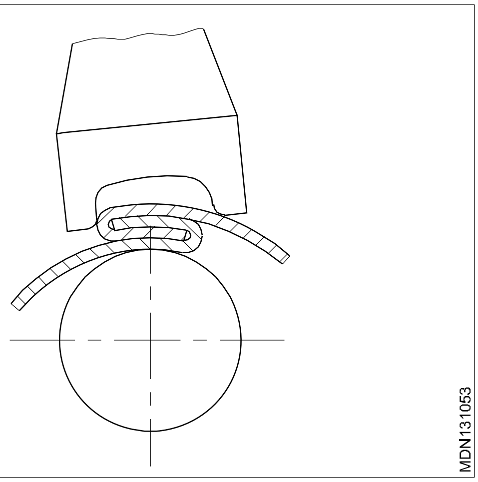


Fig 4

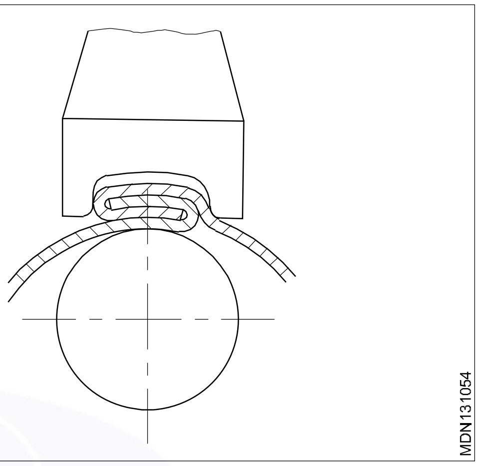
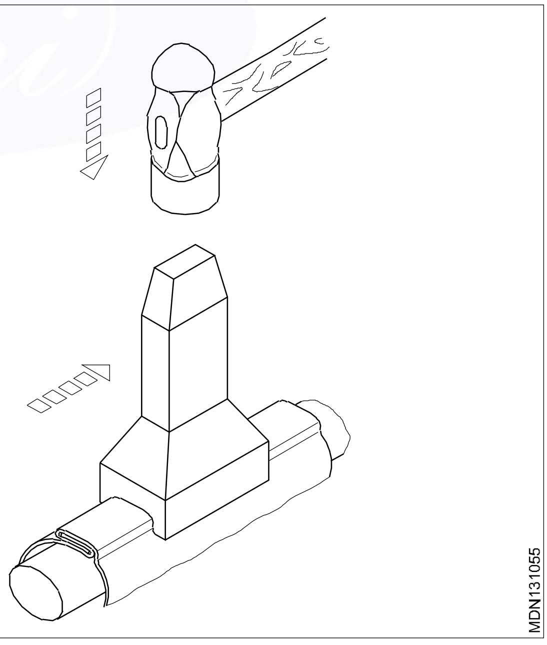


Fig 5



मानक तार गेज (Standard wire gauage)

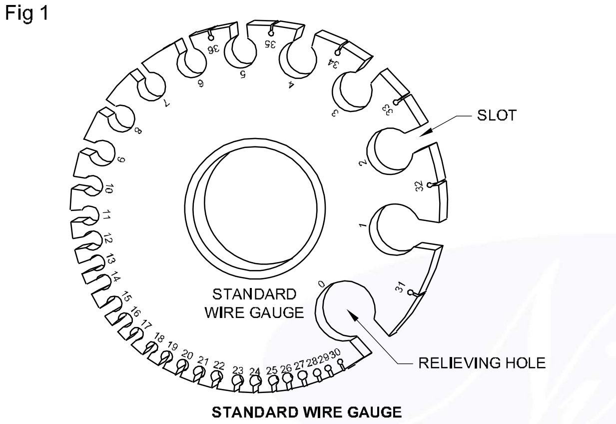
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **मानक तार गेज के उपयोग बताना**
- **मानक तार गेज के उपयोग को लेकर कुछ महत्वपूर्ण संकेत देना**
- **दी गई गेज संख्या के लिए mm में धातु की मोटाई बताना।**

जॉब आरेख, उपयोग होने वाली चादर का केवल गेज या मोटाई का संकेत करता है। कार्य आरंभ करने के पूर्व चादर की सही मोटाई को पहचाने। चादर की मोटाई को मानक तार गेज की सहायता से मापा जा जाता है।

गेज, एक चकती के आकार की चिकनी इस्पात धातु की पट्टी होती है जिसमे बाहरी सिरे के चारों ओर अनेक खांचे बने रहते है। ये खांचे विभिन्न चौड़ाई के होते है तथा किसी निश्चित गेज नम्बर के संगत होते है। (Fig 1)

Fig 1

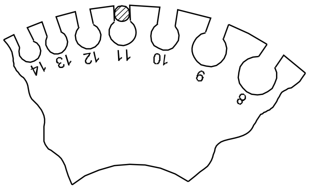


प्रत्येक खांचे के एक साइड पर गेज नम्बर अंकित होता है तथा दूसरे पार्श्व पर तार के व्यास तथा चादर की मोटाई को दर्शाने के लिए इंच का दशमलव भाग अंकित होता है।

मानक तार गेज के उचित खाचे में चादर के किनारे को डालते हुए चादर की मोटाई को जांचा जाता है।

केवल तार को खांचे में डालकर ही तार के व्यास को जांचा जाता है। इसके वृत्त में डालने की जरूरत नहीं। (Fig 2)

Fig 2



गेज नम्बर के संदर्भ SWG गेज नं. जितना अधिक होगा, चादर की मोटाई उतनी कम होगी।

इंच तथा मि.मी. में मोटाई को दर्शाते हुए सारणी निम्नलिखित है।

'G' नं. को इंच तथा मि.मी. में परिवर्तन के लिए टेबल

गेज नम्बर	इंच में लगभग मोटाई	मि.मी. में लगभग मोटाई	गेज नम्बर	इंच में लगभग मोटाई	मि.मी. में लगभग मोटाई
00	.3437	8.729	18	0.480	1.257
0	.3125	7.937	19	.0418	1.118
1	.2812	7.142	20	0.359	0.996
2	2656	6.846	21	0.329	.886
3	.2391	5.895	22	.0299	.794
4	.2321	5.895	23	.0269	.707
5	.2092	5.312	24	.0230	.629
6	.1943	4.935	25	.0179	.498
7	.1793	4.770	26	.0179	.498
8	.1644	3.988	27	.0164	.443
9	.1495	3.551	28	.0149	.396
10	.1280	3.175	29	.0135	.353

गेज नम्बर	इंच में लगभग मोटाई	मि.मी. में लगभग मोटाई	गेज नम्बर	इंच में लगभग मोटाई	मि.मी. में लगभग मोटाई
11	.1196	2.827	30	.0120	.315
12	.1046	2.517	31	.0109	.276
13	.0897	2.240	32	.0101	.256
14	.0747	1.994	33	.0093	.236
15	.0673	1.775	34	.0085	.251
16	.0640	1.587	35	.0073	.185
17	.0538	1.412	36	.0070	.177

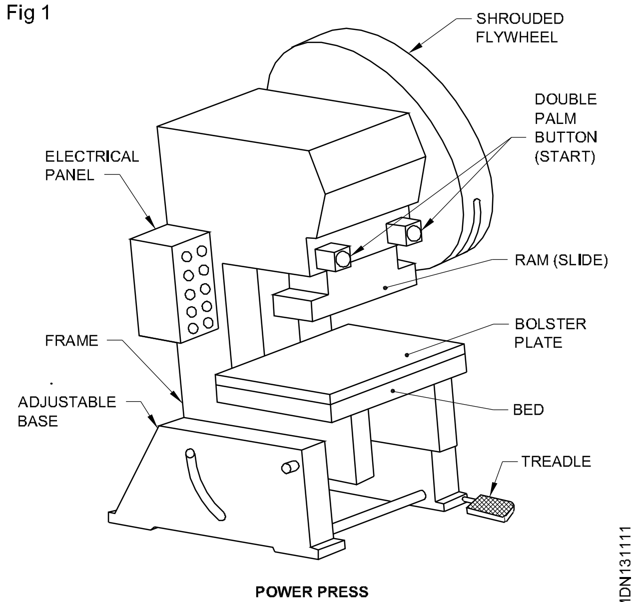
धातु चादर काटना, अंकित करना और निचोड़ना (Sheet metal shearing, drawing, squeezing)

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

- **पावर प्रेस के संरचनात्मक लक्षण बताना**
- **विभिन्न प्रकारों के पावर प्रेस के नाम बताना**
- **पावर प्रेस पर होने वाले विभिन्न प्रचालनों को बताना और स्पष्ट करना**
- **प्रेस कार्यशाल में कार्य करते समय बरती जाने वाली सावधानियाँ बताना।**

पावर प्रेस की निर्माण रचना, फलई प्रेस या हेण्ड प्रेस की रचना के समान हैं केवल उसकी रेम बिजली से चलती है। (Fig 1) इस काम करने के यंत्र का प्रयोग करके रेम को पावर दिया जा रहा है। इसके द्वारा हम पावर प्रेश का पता लगा सकते हैं कि वो यांत्रिक है या हाइड्रौलिक। यांत्रिक प्रेशा में विभिन्न यांत्रिक युक्तियों का प्रयोग करके विद्युत मोटर की चक्रीय गति को रेम की पारस्परिक गति में बदला जाता है। हाइड्रौलिक प्रेश के हाइड्रौलिक सिलण्डर में पारस्परिक गति देने के लिए उच्च दावित द्रव्य को पिस्टन के एक तरफ फिर दूसरे तरफ डालते हैं। पॉवर प्रेशों को पावर स्रोत (फ्रेम की बनावट कार्य के दौरान स्लाइड की संख्या) के आधार पर बनाया जाता है।

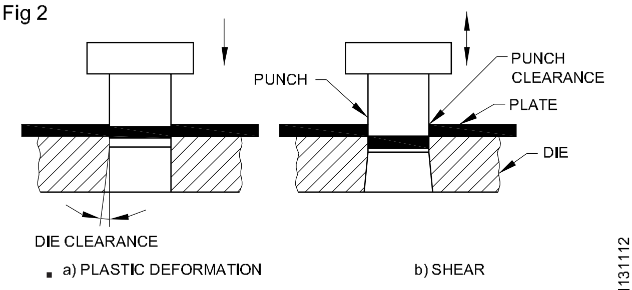
Fig 1



POWER PRESS

पावर प्रेस संचालन (Power press operations) : (Fig. 2) प्रेस **कर्तन (Shearing) :** कर्तन एक संचालन है जिससे पावर प्रेस में पंच और डाई की मदद में चादर धातु को कर्तन करते हैं। चादर को डाई पर रखते हैं और जब पंच उसपर गिरता है तब वह एक टूटने का कारण बनता है और वह धातु का विच्छेद करता है और चादर धातु को रेम करता है। पंच और ठप्पा के बीच निकासी कम होने के कारण यह धातु पर दाब डालता है जिससे धातु डाई के विकास में गिर जाये।

Fig 2



SHEARING OPERATION

a ब्लेंकिंग (Blanking) : (Fig. 3) यह एक ऑपरेशन है, शीट धातु की एक पट्टी से एक फ्लैट घटक बनाने का धातु कटआउट एक आवश्यक भाग है और डाई में कट के साथ चादर स्क्रेप है। ब्लेंकिंग में ब्लेंक कि आकार, डाई के आकार के ऊपर निर्भर होता है और निकासी पंच में छोड़ा जाता है।

b भेदना (Piercing) : (Fig. 4) कट आउट बनाने का ऑपरेशन है। कटआउट कोई भी आकार में हो सकता है। जो सामग्री को पंच करते हैं और वह डाई से बाहर आता है वह स्क्रेप और धातु जो कटआउट के साथ डाई के ऊपर है, वह घटक है। कटाआउट का आकार पंच के ऊपर निर्भर होता है और डाई पर निकासी प्रदान किया जाता है।

Fig 3

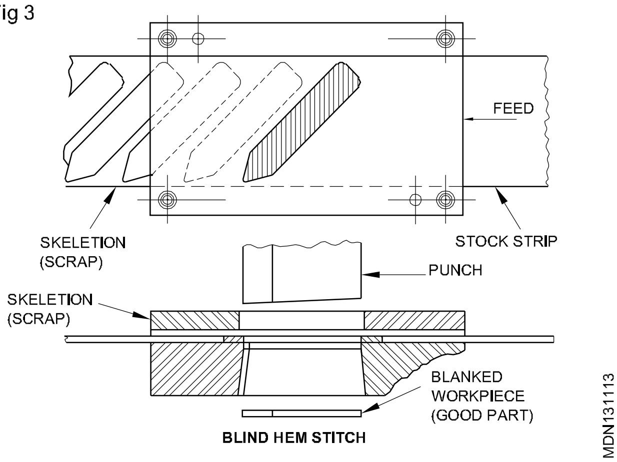
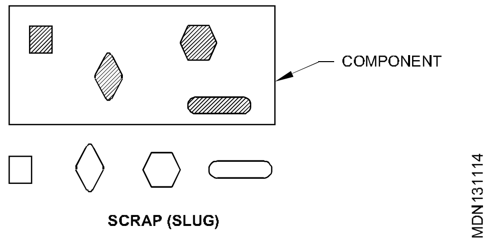
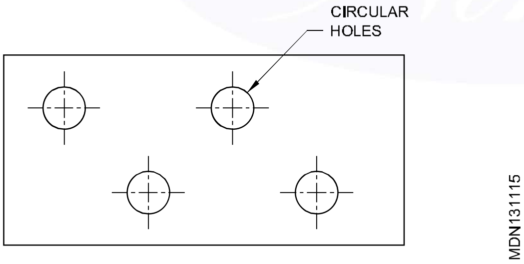


Fig 4



c **पंचिंग (Punching) : (Fig. 5)** पंचिंग छेद छिद्रण का एक संचालन हैं। पंचिंग और पियरसिंग में यही अंतर है कि पियरसिंग में जो कटआउट है उसका कोई भी आकार हो सकता है। लेकिन पंचिंग में परिपत्र छेद ही बनते हैं। छिद्र का आकार पंच के आकार के ऊपर निर्भर है और निकासी डाई में प्रदान की गई है। (Fig. 4)

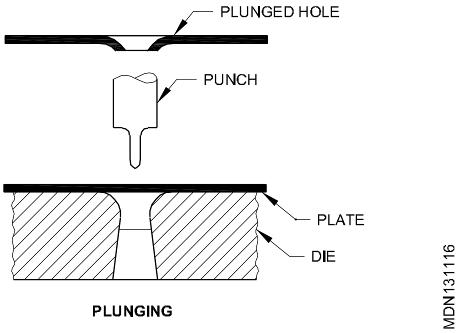
Fig 5



d **छिद्रित (Perforating) :** (Fig. 6) छिद्रित एक नियमित पैटर्न या समान रूप से परिपत्र छेद का एक ऑपरेशन है। यह डिपलिंग ऑपरेशन द्वारा किया जाता है। यह डिपलिंग ऑपरेशन द्वारा किया जाता है। जहाँ धातु को पंच करते हैं और डिपलिंग टूल को छेद के चरम पर रखकर और हथौडा के प्रयोग से काउंटरस स्क्रू और काउंटरसन्क रिवेट के सिरों को समायोजित करते हैं।

खींचना (Drawing): समतल धातु चादर से कप आकार की वस्तु बनाने के लिए ड्रायिंग विधि का प्रयोग किया जाता है। जब ब्लैंक को डाई पर रखते हैं और उसी दौरान जब पंच नीचे आता है तो दाबित पैड डाई में ब्लैंक को अच्छे से पकड़कर रखते हैं। जैसे ही और नीचे की ओर जाता है इसे कप की बाजु बनाने के लिए प्लास्टिक रूप में बहाया जाता है। कप बनते समय झुर्रियाँ बनने से रोकने के लिए प्रेशर पैड लगे होते हैं। कप को बनाने के लिए किस आकार के ब्लैंक की आवश्यकता है इसकी गणना निम्नलिखित सूत्र द्वारा कर सकते हैं।

Fig 6



D = O d^2 +4dh

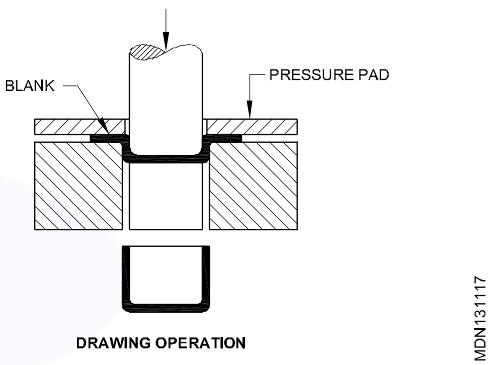
जहाँ D = The diameter of the blank (ब्लैंक का व्यास)

d = The diameter of the cup (कप का व्यास)

h = The height of the cup (कप की ऊँचाई)

a **कपिंग या चैषक (Cupping):** (Fig. 7) कपिंग एक संचालन है जिससे प्याला आकार वस्तु को बना सकते हैं, ड्राईंग ऑपरेशन से।

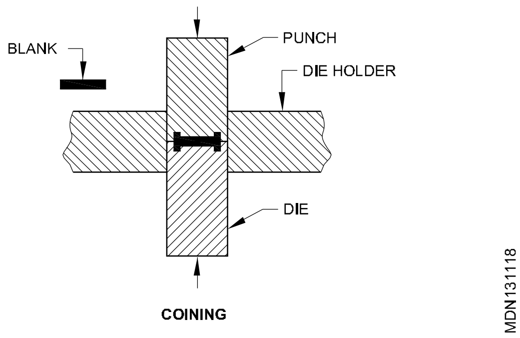
Fig 7



निचोडना (Squeezing): निचोडना संचालन सभी धातु को निचोडने के लिए अधिकतम दबाव डालना चाहिए ताकि आवश्यक आकार मिले। इस संचालन के लिए हाईड्रोलिक प्रेस अनुकूल है।

a **काईनिंग (Coining) (Fig 8):** कौईनिंग एक संचालन है जिससे सिक्के, पदक और अन्य सजावटी समान उत्पादन कर सकते है। जो धातु में अच्छा प्लास्टिकर्ता और सही आकार में है उसे औजार में रखकर उस पर दोनों ओर से दबाव डाला जाता है।

Fig 8

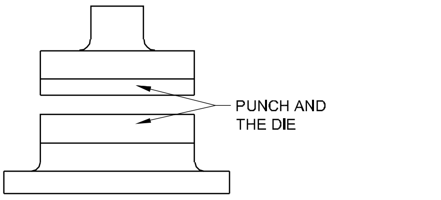


कम्परैसींव लोड के कारण, पंच और डाई की खाई में तरल धातु गंभीर रूप से बहती है और खाई को भरती है। घटक में पंच और डाई में नक्काशी के अनुसार दोनों पक्षों पर तेज छाप हो जाता है।

b उभार (Embossing): उभार एक संचालन है जिससे चादर धातु पर चित्रों, अक्षये, डिजाइन के इम्प्रेशन बनाए जा सकते हैं। पंच या डाई में या दोनों में वही डिजाइन उत्कीर्ण हो जो चादर धातु में निचोडने द्वारा बनते हैं और धातु का प्लास्टिक धारा हो।

फ्लेटेनिंग या प्लेनिशिंग (Flattening or Planishing) (Fig. 9): प्लेनिशिंग उपकरण का प्रयोग करके वक्र और मुड़े हुए आकार के धातु भागो को प्रेस के साथ सीधा कर सकते है। उसे उभार संचालक कहते है।

Fig 9



PLANISHING PUNCH AND DIE SET UP

शीट मेटल को मोड़ना (Bending Sheet Metal)

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

- **बेंड रेडियस क्या है यह बताना**
- **बेंड रेडियस की आवश्यकता स्पष्ट करना**
- **स्प्रिंग बेक क्या है यह बताना**
- **स्प्रिंग बेक को नियंत्रित करने वाले फेक्टर**

शीट मेटल की न्यट्रल लाइन को बेंड करना (Bending sheet metal neutral line) (Fig 1, 2 & 3)

जब शीट मेटल को बेंड किया जाता है वो समतल (या लाइन) जहाँ न तो विस्तरण होता है और न संकुंचन, बल्कि सिर्फ मोड ही होता है उसे न्यूट्रल प्लेन (या लाइन) कहते हैं।

जब बेंड निष्पादित करते हैं तब शीट का अंदरूनी भाग राउंड किया गया नहीं होता है। बाहर का शीट घसीटा जायगा। इसे रोकने के लिए शीट को अक्सर रेडियस की व्यवस्था करके चित्र में दिखाये प्रकार मोड़ा जाता है।

वृत्ताकृति की रेडियस को बेंड रेडियस कहते हैं।

Fig 1

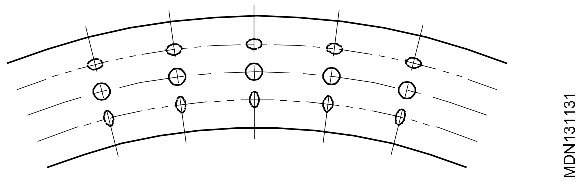
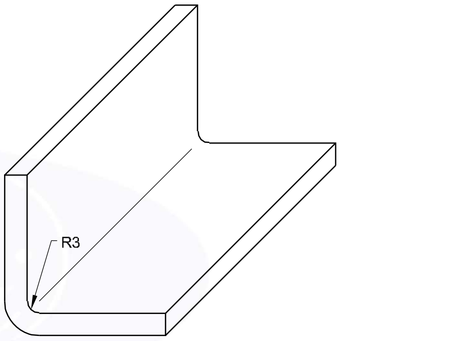


Fig 2

सर्वाधिक कम बेंड वाला रेडियस (लीस्ट बेंड रेडियस) (Least bend radius)

वृत्ताकृति की न्यूनतम रेडियस द्वारा जो शीट बाहरी बेंड पर बिना किसी क्रैक के साथ बेंड किया जा सके उसे न्यूनतम बेंड रेडियस कहते हैं।

Fig 3



लीस्ट बेंड रेडियस इन बातों पर निर्भर है

- सामग्री
- कड़ापन
- प्लेट की दिशा
- काम का तापमान

टेबल 1 में सामान्यतया काम में लाये जाने वाले लीस्ट बेंड रेडियस दिये गये हैं।

टेबल 1

लीस्ट बेंड रेडियस

सामग्री	लीस्ट बेंड रेडियस
कोल्ड रोल स्टील प्लेट	t x (0 - 0.5)
सेमी-हार्ड स्टील प्लेट (C 0.35 - 0.40%)	t x (0.3 - 1.5)
तांबे के ग्रुप का शीट	t x (0 - 2.0)
ब्रास / अलयूमिनियम शीट	t x (0 - 1.0)
मुलायम ड्यूरालुमन	t x (1.0 - 2.5)
और कड़ा	t x (2.0 - 4.0)

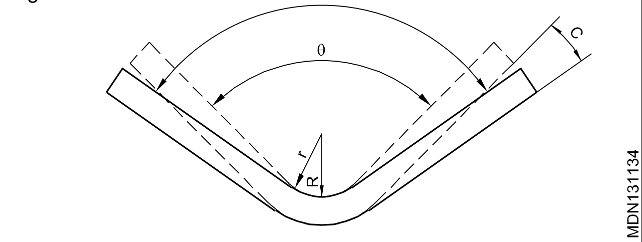
जहाँ सामग्री मुलायम है और मोड लाइन शीट के रोलिंग दिशा के दाएें कोण पर है थोड़ा वेल्यू जोड़ा जाता है और जहाँ मेटल कड़ा है और बेंड किया गया लाइन रोलिंग डाइरेक्शन के समान्तंर में है, उच्चतर वेल्यू जोड़ा जाता है।

प्लेट का मोटापन (Plate thickness)

स्प्रिंग बेक क्या है? (What is spring back) (Fig 4)

जब कोई स्टील शीट को मोड़ा जाता है तो बेंडिंग फोर्स के हटाने पर लचीले विरूपन का थोड़ा भाग सामग्री के विरूपन पूर्व स्थिति पर पहुँचता है। इस अवस्था को स्प्रिंग बेक कहते हैं।

Fig 4



स्प्रिंग बेक को शासित करने वाले फेक्टर

स्प्रिंग बेक निम्नलिखित के आधार पर बदलता है :

- सामग्री
- शीट का कड़ापन
- काम का ढंग
- मुड़ा रेडियस
- मोड़ दबाव वगैरह

स्प्रिंग बेक के सही डिग्री को मापना मुशकिल है। जब काम पूरा होता है शीट को प्रायोगिक रूप में बेंड किया जाता है और दबाव को समंजित किया जाता है ताकि एक सही बेंड कोण को स्प्रिंग बेक के लिए अलगाव करने के बाद बनाया जा सके।

हाथ से मोड़ना (Manual Bending)

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

- **फोल्डिंग बार के प्रकार्य बताना**
- **हेचेट स्टेज पर एक शीट को बेंड करने की पद्धति बताना**
- **एक हैंड सीमर और उसके काम को बताना**
- **फ्लाइट रेस को बेंड करने की पद्धति बता पायेंगे बताना।**

बार को फोल्ड करना (Folding bars) (Fig 1 & 2)

बेंड किये जाने वाले शीट मेटल को फोल्डिंग बार के साथ क्लेंप किया जाता है। फोल्डिंग लाइन फोल्डिंग बार के ऊपरी भार से मिलता है। फिगर में दिखाये प्रकार फोल्डिंग बार को वाइस में क्लेंप किया जाता है। जब वाइस को कसा जाता है फोल्डिंग बार के उभरे हुए भाग को अपनी तरफ खींचे ताकि बार से शीट नीचे न गिर जाये अधिकतर ममलों में एक काठ का या रबर का मेलेट बेंडिंग बार के साथ राइट एंगिल में मोड़ने के लिए काम में लाया जाता है।

Fig 1

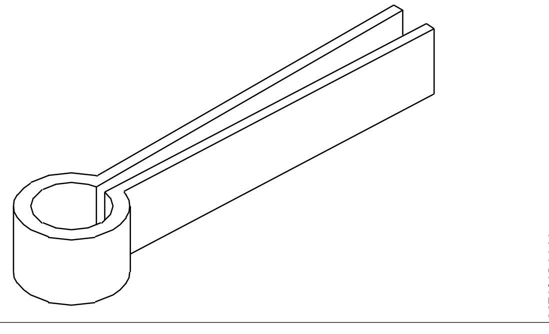
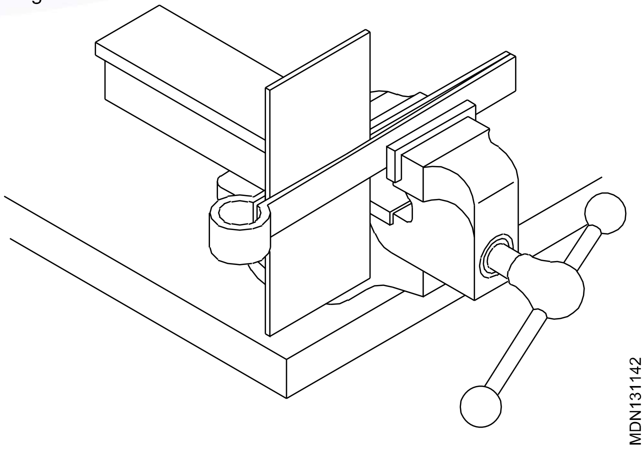


Fig 2



हेचेट स्टेक पर बेंडिंग (Bending over hatchet stake) (Fig 3 & 4)

स्टेक की छोर के साथ फोल्डिग लाइन को बराबर में होना चाहिए और शीट को दोनों हाथों से दबाकर आवश्यक बेंड के लिए हेमर किया जाना चाहिए।

Fig 3

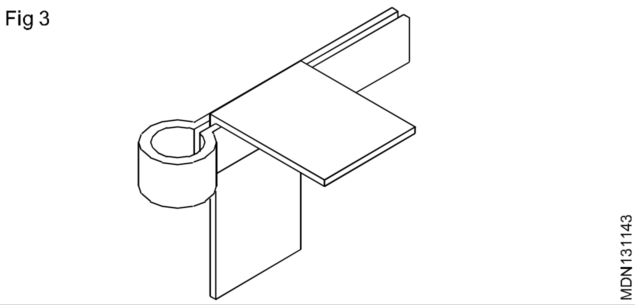
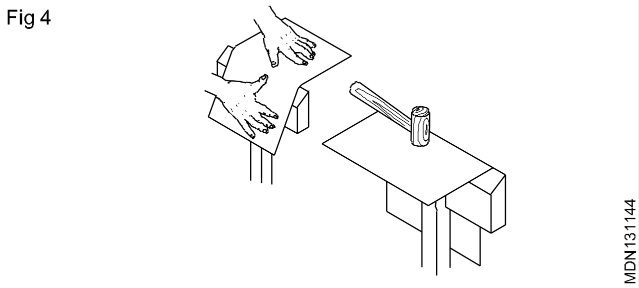
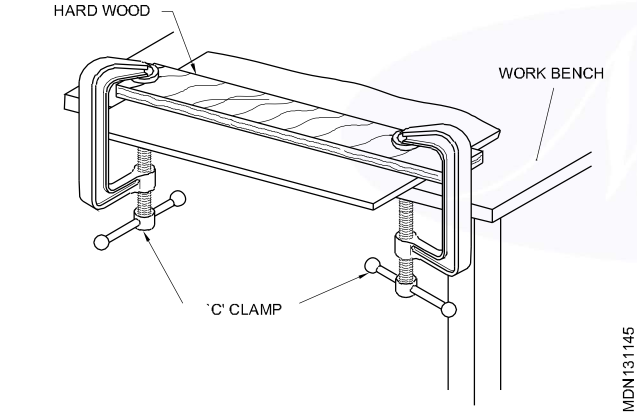


Fig 4



चित्र में दूसरे प्रकार की बेंडिंग दिखाई गई है। बेंच की छोर तक वर्क को क्लैंप किया जाता है। और एक कड़ा काष्ट और दो C क्लेंप काम में लाये जाते हैं।(Fig 5) इसके बाद प्लेट के उभरे हुए भागों को नीचे की ओर फोल्ड किया जा सकता है।

Fig 5



अगर फोल्डिंग बार नहीं मिलते हैं तो इस्पात के 2 एंगिल काम में लाये जा सकते हैं।(Fig 6) सी क्लैंप के जरिये छोरों को कसा किया जाता है।

शीट के छोटे पीसों पर या संकरे छोरों पर बेंड करने के लिए उदाहरण के लिए यदि सीमों को मोड़ना है तो एक हाथ से सीमर को काम में लाया जा सकता है। (Fig 7)

Fig 6

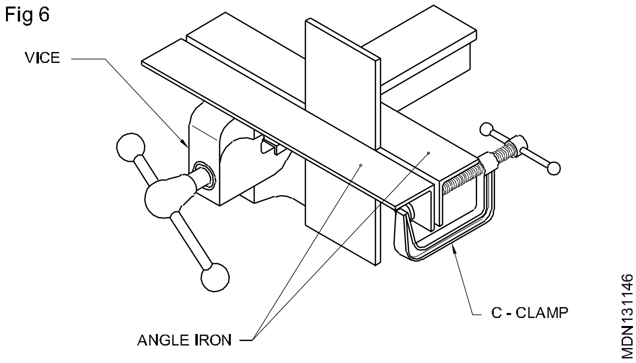
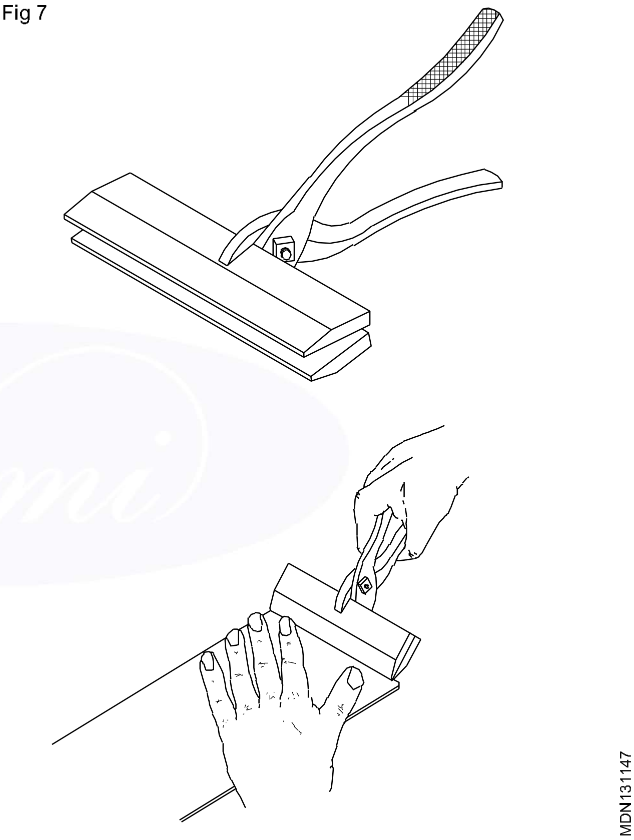


Fig 7



धातुओं का कोण में बंकन (Bending metals to an angle)

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

- **बेंच वाइस में छड़ों तथा पाइपो के बंकन की विधियाँ बताना**
- **फिक्सचर के साथ छड़ों तथा पाइपो के बंकन की विधियाँ बताना।**

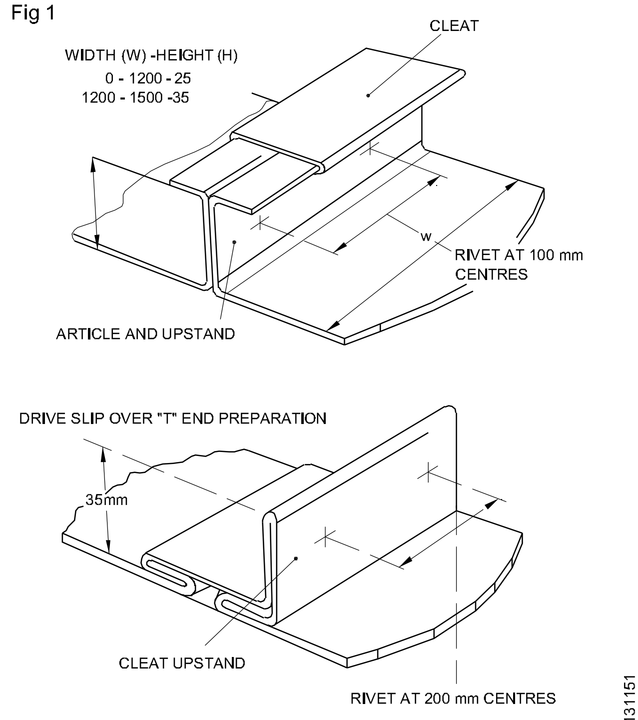
बैंडिग (बंकन), पदार्थों को काटे बिना आकार देने की प्रक्रिया है। (Fig 1)

छड़ों, चादरों तथा पाइपों को बंकन के लिए विभिन्न विधियां उपयोग होती है।

वाइस पर बंकन (Bending on vice) (Fig 2)

कार्य को वाइस में पकड़ा जाता है तथा चादर की मोटाई या छड़ के व्यास के अनुसार हथौड़े से या हस्त बल द्वारा मोड़ा जाता है (Fig 2) तथा हथौड़े के चिन्हों को रोकने के लिए तथा बल को ठीक स्थान पर निर्देशित करने के लिए भी हैमरिंग ब्लॉक का उपयोग किया जाता है। (Fig 3 तथा 4)

Fig 1



STANDING DRIVE SLIP JOINT DESIGN VARIATION

Fig 2

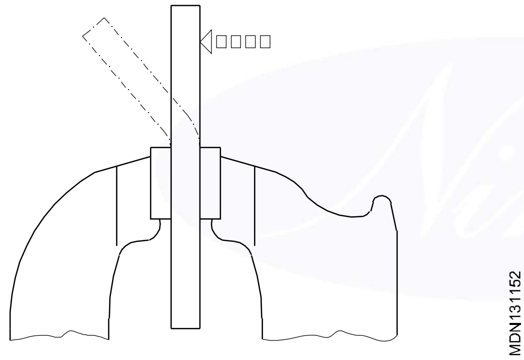


Fig 3

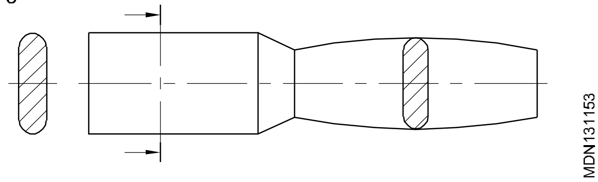


Fig 4

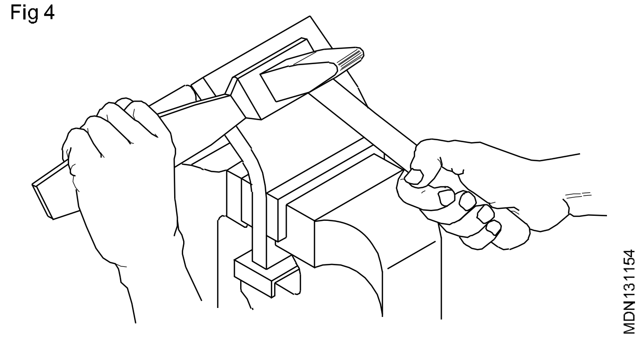
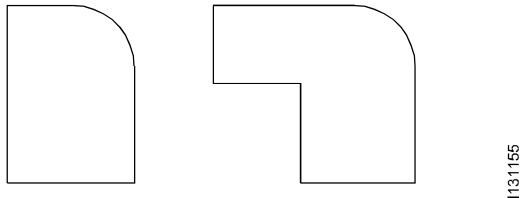


Fig 5



FORMERS

Fig 6

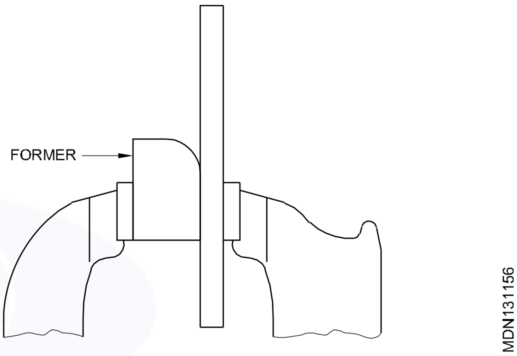
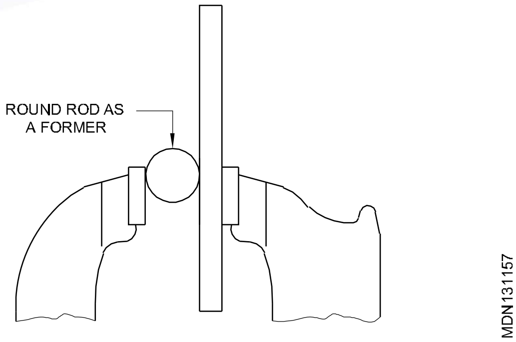


Fig 7



बंकन जबड़े या बंकन ब्लॉक के उपयोग से बंकन (Bending usingbending jaw or bending block)

कार्यखंडों पर वांच्छित त्रिज्या पर बंकन बनाने के लिए, बंकन जबडे या बंकन ब्लॉक का उपयोग किया जाता है। (Fig 5 तथा 6)

छड़ों या चादरों पर त्रिज्या को रूपित करने के लिए भी कभी-कभी गोल छड़ों का उपयोग किया जाता है। (Fig 7)

स्थिरता के साथ बंकन (Bending with fixtures)

जब अनेक कार्यखंडों को मोड़ने की आवश्यकता हो तो बंकन स्थिरता से बनाया तथा उपयोग किया जा सकता है। (Fig 8a तथा b)

बंकन डाई के साथ बंकन (Bending with bending die)

चादरो तथा प्लेटो के बंकन के लिए हस्त प्रेस (Fly press) के साथ सरल डाई बनायी तथा उपयोग की जा सकती है। (Fig 9 तथा 10)

पाइपो का बंकन (Bending of pipes)

पतली भित्ति मोटाई के साथ बड़े व्यास के पाइपो के बंकन के दौरान रेत को भरें तथा दोनों सिरो को बंद करें। छोटे व्यास के पाइपो या ट्यूबो की स्थिति में उन्हें बंकन के पूर्व उसमें लैड (lead) भरें।

Fig 8

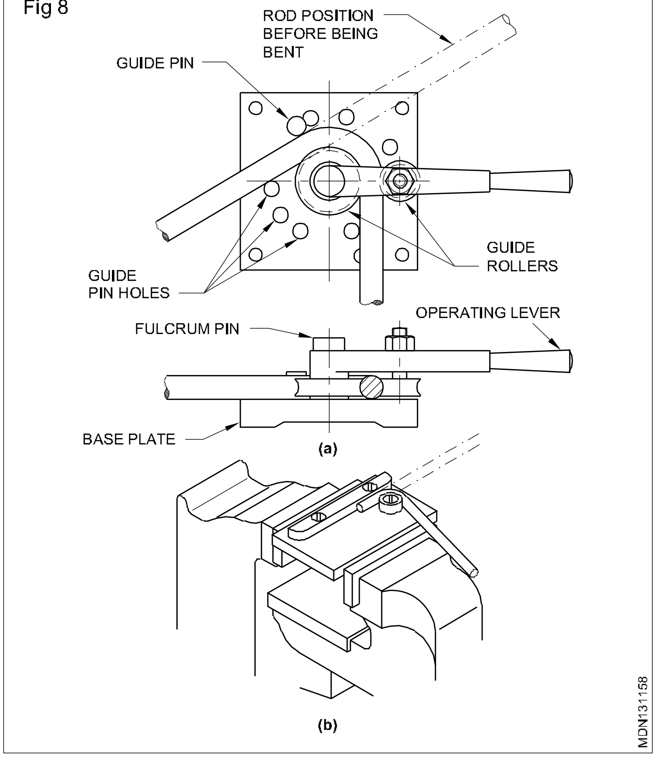
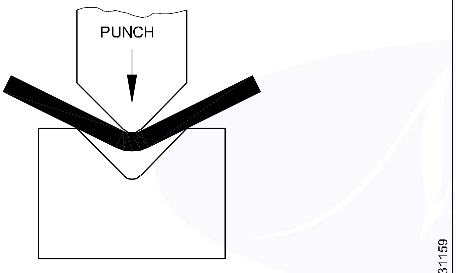
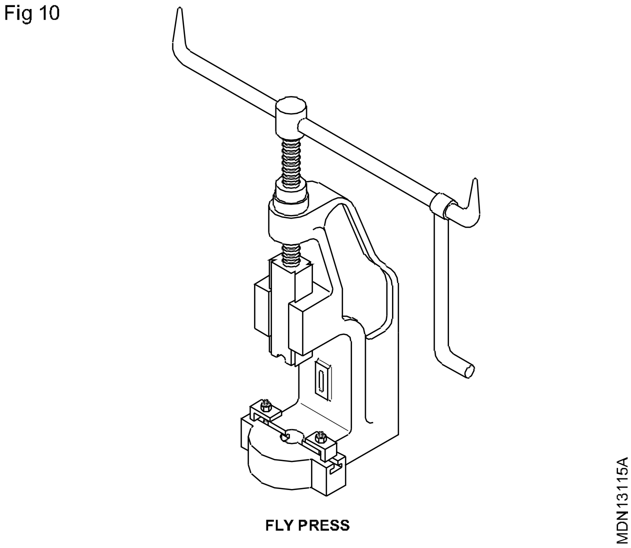


Fig 9



BENDING DIE

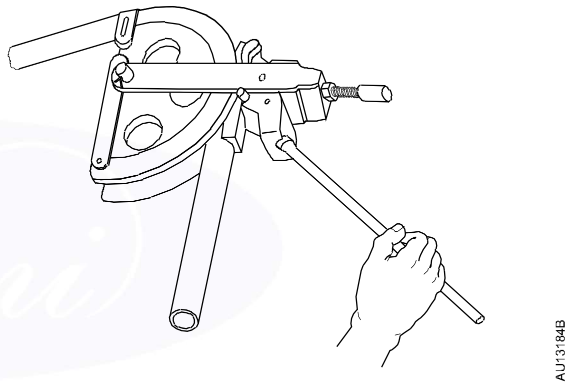
Fig 10



FLY PRESS

बंकन के पश्चात् लैड को गर्म करें तथा हटाये। छोटे व्यास के पाइपो के शीतल बंकन के लिए बंकन स्थिरता (fixture) का उपयोग किया जा सकता है। पाइप बंकन से विशेष बंकन स्थिरता (Fig 11) भी मिलते है।

Fig 11



पाइप बंकन मशीनें (Pipe bending machines)

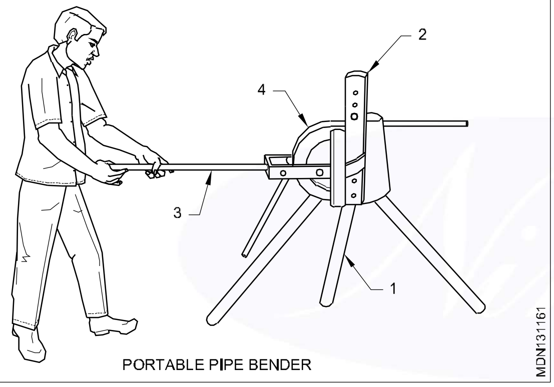
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **तीन सबसे साधारण पाइप बंकन मशीनों को पहचानना**
- **उनके रचनात्मक लक्षणों में अंतर स्पष्ट करना**
- **बंकन मशीनों के भागो के नाम बताना**
- **बंकन मशीनों के उपयोगों को बताना।**

पाइप लाइन के कार्य में कुछ ऐसी स्थितियां होती है जहां पर पाइप फिटिंग उपयोग करने बदले पाइप को मोड़ा जाता है।

अधिकाशतः उपयोग किये जाने वाले पाइप मोड़ने की मशीन (pipe benders) की सूची यहां दी गई है।

सुवाह्य हस्त प्रचालित पाइप बंकन की मशीन (Portable hand operated pipe bender) (Fig 1)

Fig 1



PORTABLE PIPE BENDER

हस्त प्रचालित पाइप बंकल मशीन में निम्नलिखित भाग होते है।

1 तीन पैरों का स्टैण्ड

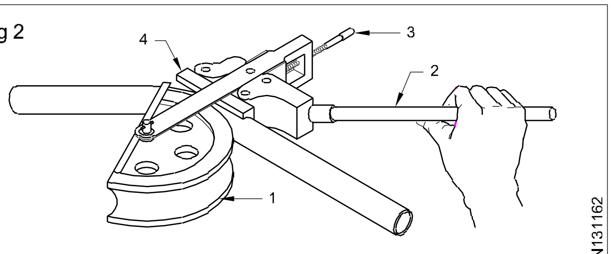
2 पाईप स्टॉप लीवर

3 हैण्डिल या लीवर

4 इनसाइड फारमर (former)

बैंच हस्त प्रचालित पाइप बेन्डर (Bench type hand operated pipe bender) (Fig 2)

Fig 2



MANUAL PIPE BENDER

इसमें निम्नलिखित अंग होते है। यह गैल्वनीकृत लौह तथा स्टील पाइपो को मोड़ने के लिए उपयोग होता है।

1 आंतरिक फर्मा

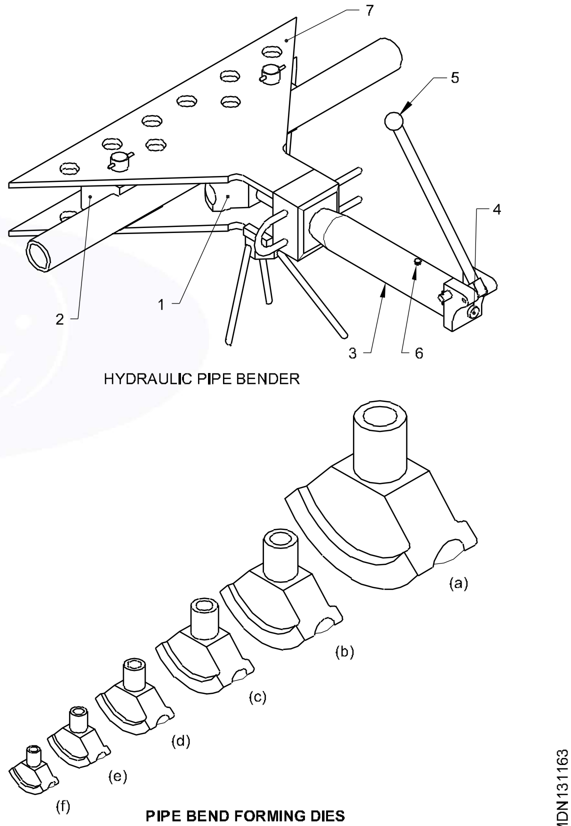
2 लीवर या हैण्डिल

3 लॉक नट के साथ समायोज्य स्क्रू

4 पाइप गाइड।

द्रव चालित बंकन मशीन (Hydraulic bending machine) (Fig 3)

Fig 3



PIPE BEND FORMING DIES

यह मशीन G.I. तथा M.S. पाइपो में रेत भरे बिना, किसी भी दिशा में मोड़ने के लिए उपयोग किया जा सकता है। इसके निम्नलिखित भाग होते है।

1 इनर फारमर	2 बैक फारमर
3 हाइड्रोलिक रैम	4 प्रेशर रिलिस वाल्व
5 ऑपरेटिंग लीवर	6 ब्लीड स्क्रू
7 बेस प्लेट।	

आंतरिक भाग मोड़ने योग्य है जिसमें 75 mm से ऊपर के व्यास तक पाइप को मोड़ा जाता है। (Fig 3a, b, c, d, e तथा f)

पाइपें तथा पाइप फिटिंग्स (Pipes and Pipe fittings)

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

- **पाइपों के उपयोग बताना**
- **सामान्य प्रकार के पाइपों के नाम बताना**
- **मानक पाइप फिटिंग को पहचानना तथा उनके उपयोग बताना।**

विभिन्न प्रकार के पाइप तथा ट्यूब निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए उपयोग होते है।

- डोमेस्टिक हाट तथा कोल्ड वाटर सप्लाई
- वेस्ट वाटर आउटलेट
- हाई प्रेशर स्टीम सप्लाई
- हाईड्रोलिक आयल सप्लाई
- लुब्रीकेण्टिंग सिस्टम
- औद्योगिक प्रक्रिया के लिए विशेष तरल पदार्थ और गैस
- न्यूमेटिक सिस्टम
- रेफ्रिजरेशन सिस्टम
- फ्यूल आयल सप्लाई

मटेरियल के अनुसार वर्गीकृत किए गए सामान्य प्रकार के पाइप निम्न है:

- गेल्वेनाइज्ड आयरन पाइप
- माइल्ड स्टील पाइप
- C.I. साल पाइप
- कॉपर पाइप
- एल्यूमिनियल पाइप
- ब्रॉस पाइप
- लेड पाइप
- P.V.C. पाइप
- रबर पाइप
- प्लास्टिक पाइप
- स्टोनवर पाइप

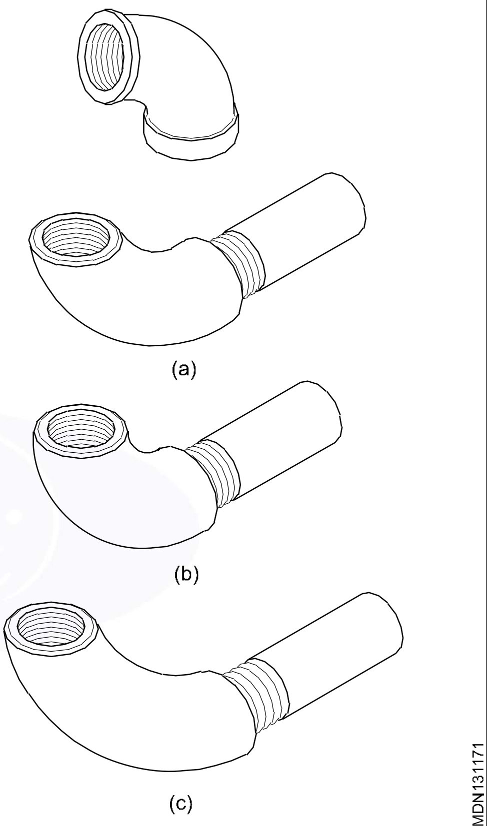
मानक पाइप फिटिंग (Standard pipe fitting) : पाइप फिटिंग वे फिटिंग है जिन्हें पानी के पाइप में निम्न के लिए जोड़ा जाता है:

- पाइप की दिशा को बदलने के लिए
- पानी के मुख्य सप्लाई के पाइप के साथ ब्रांच को जोडने के लिए
- विभिन्न साइज के दो या अधिक पाइपों को जोड़ने के लिए
- पाइप के सिरे को बंद करने के लिए

स्टेण्डर्ड पाइप फिटिंग (Standard Pipe Fittings)

एल्बो (Elbows) (Fig.1) एल्बो तथा वेण्ड पाइप के कार्य के सिस्टम में 90 तथा 45° का झुकाव दिया जाता है।

Fig 1



लम्बी त्रिज्या के एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर के 1 1/2 के बराबर होती है। (Fig 1a)

छोटी त्रिज्या के एल्बो की त्रिज्या पाइप के बोर की त्रिज्या के बराबर होती है। (Fig 1b)

45° के एल्बो पाइप को 45° का झुकाव देते है। (Fig 1c)

टी ब्रांच (Tee branch): टी ज्वाइंट पाइप को 90 पर ब्रांच करने में (मोड़ने में) मदद करते है।

ब्रांच के डायमेंशन को सदैव A x B x C से कोट बताया जाता है। (Fig 2)

रिड्यूसिंग टी ब्रांच : रिड्यूसर वहां फिट होत है जहाँ पाइप के व्यास में परिवर्तन की आवश्यकता हो। (Fig 3)

एक्सेन्ट्रिंग रिड्यूसर : यह मुख्यतः होरीजोन्टल (क्षैतिज) स्थिति में उपयोग होता है। (Fig 4)

Fig 2

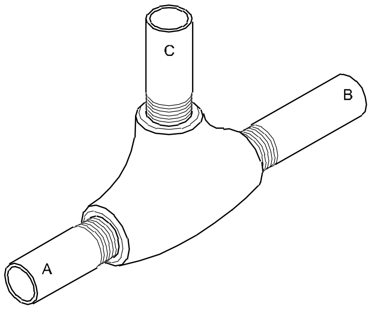


Fig 3

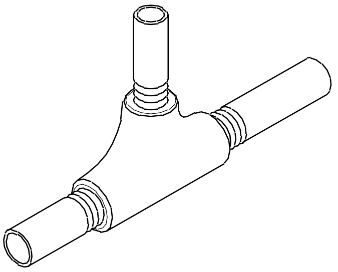
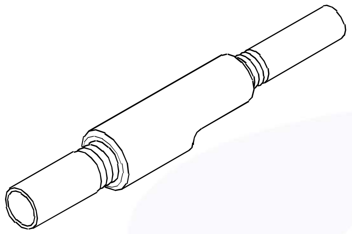
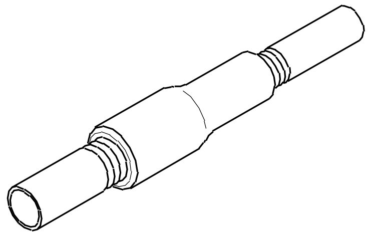


Fig 4



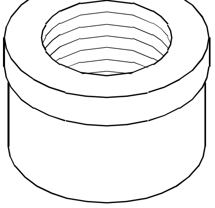
कंसेन्ट्रिक रिड्यूसर : ये मुख्यतः वर्टिकल (लम्बवत्) स्थिति में उपयोग करते है। (Fig 5)

Fig 5



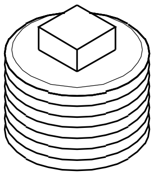
प्लग (Plug) : प्लग का उपयोग पाइप लाइन को बंद करने के लिए होता है जिस पर आंतरिक चूडियाँ बनी हो। (Fig 6)

Fig 6



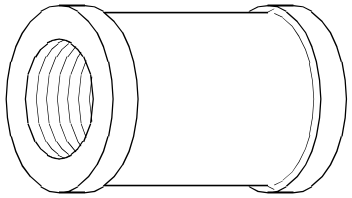
केप्स (Caps) : केप्स का उपयोग पाइप या पाइप फिटिंग के सिरे को ढ़कने के लिए होता है जिस पर बाहरी थ्रेड बनती हो। (Fig 7)

Fig 7



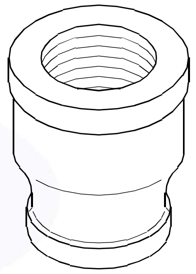
कप्लिंग (Coupling) : (Fig 8) कप्लिंग को दो पाइप को जोड़ने के लिए किया जाता है कपलिंग को पाइप पर बाहरी थ्रेड में फिट होने के लिए दोनों पर आंतरिक चूड़िया होती है।

Fig 8



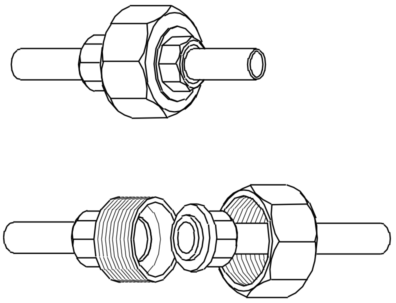
रिडूसर (Reducer) : (Fig 9) रिड्यूसर कपलिंग का उपयोग विभिन्न व्यास के दो पाइपों को जोड़ने के लिए किया जाता है।

Fig 9



यूनियन (Union) : पाइप की स्थिति में कुछ परिवर्तन के साथ जोड़ने के लिए पाइप लाइन में यूनियन को लगाया जाता है। (Fig 10)

Fig 10



जब यूनियन पाइप लाइनों में प्रयोग किया जाता है तब उसे विघटित और मरम्मत करने के लिए आसान है।

पाइप निप्पल (Pipe nipples) : (Figs 11, 12, 13 & 14) पाइप निप्लस ट्यूबलर पाइप फिटिंग होती है जिन्हें विभिन्न साइज के दो या अधिक पाइप को जोड़ने के लिए उपयोग होती है

क्लोज निपल (Fig 11)

शार्ट निपल (Fig 12)

Fig 11

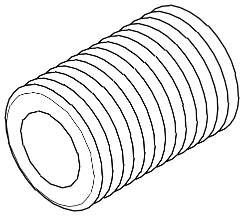
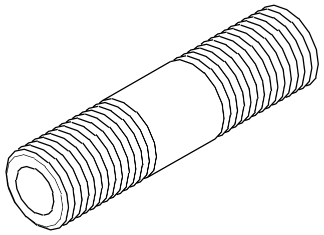
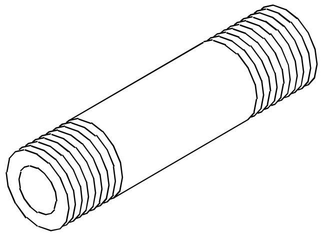


Fig 12



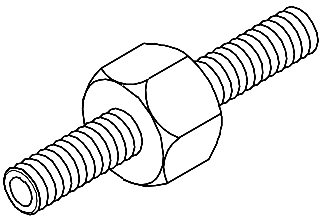
लांग निपल (Fig 13)

Fig 13



हेक्सागोनल नट (The hexagonal nut): (Fig. 14) निपल के मध्य में हेक्सागोनल नट, स्पेनर या रेंच से टाइट करने के लिए होता है। (Fig.14)

Fig 14

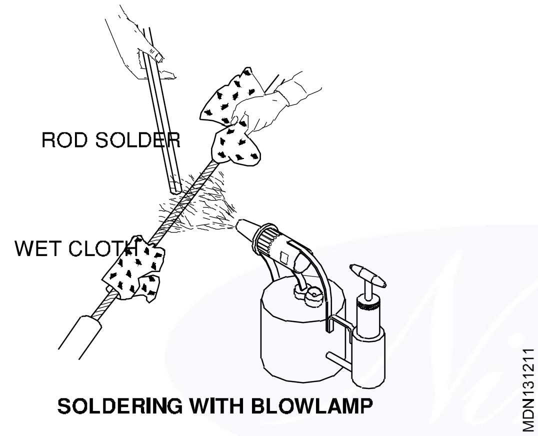


ब्लो लैम्प (Blow lamp)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :
- **ब्लो लैम्प के रचनात्मक लक्षण को बताना**
- **ब्लो लैंप के भागों को पहचानना**
- **ब्लों लैम्प के प्रचालन का वर्णन करना।**

ब्लो लैंप (Fig 1) में मिट्टी के तेल को पूर्व तापित नलिकाओं के द्वारा दबाकर गुजारा जाता है, जिससे वह वाष्पित हो जाता है। मिट्टी के तेल का वाष्प, वायु के साथ मिश्रित होने के लिए जेट में से लगातार निकला है तथा नोजल में से ज्वलित करने पर एक बल पूर्ण ज्वाला उत्पन्न करता है।

Fig 1



SOLDERING WITH BLOWLAMP

आवसन के अंदर ज्वाला, मिट्टी के तेल के वाष्पीकरण को बनाये रखने के लिए ऊष्मा उपलब्ध कराता है। नोजल पर मुक्त ज्वाला, सोल्डरन बिट को गर्म करने के लिए उपयोग होती है।

सोल्डरन किये जाने वाले अन्य भागों या सोल्डरन आयरन के लिए ऊष्मा के लिए प्रत्यक्ष स्त्रोत की तरह उपयोग होने वाला ब्लो लैंप ऊष्मन उपकरण है। ब्लौ लैंप के भागों को Fig 1 में दर्शाया गया है।

इसमें पीतल की बनी एक टंकी होती है मिट्टी का तेल भरने के लिए। इसके शीर्ष पर एक भरण कैप फिट होता है ज्वाला को चालू / बंद तथा नियंत्रण करने के लिए। मुख पर एक दाब निर्मुक्त वाल्व जुड़ा होता है।

ब्लो लैम्प को जलाने के लिए मिथइलेटिड स्प्रिट भरने के लिए प्राइमिंग नाद उपलब्ध होता है। बल पूर्ण ज्वाला उत्पन्न करने के लिए मिट्टी के तेल के वाष्प को निर्देशित करने के लिए नोजल का एक सेट उपलब्ध होता है। सहारा देने वाले ब्रैकेट पर बर्नर हाउसिंग आवसित हाती है, जिस पर तापन के लिए सोल्डरन आयरन को रखा जाता है जैसा कि Fig में दर्शाया गया है।

टंकी में मिट्टी के तेल को दावित करने के लिए एक पम्प उपलब्ध होता है।.

गालक (Flux)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :
- **गालक चयन के अभिलक्षण बताना**
- **संक्षारक एवं असंक्षारक गालकों में अन्तर बताना**
- **विभिन्न प्रकार के गालकों के नाम एंव उनकी उपयोगिता बताना ।**

अधात्विक (non metalic) पदार्थ होते हैं जिनका इस्तेमाल सोल्डरिंग के समय किया जाता है ।

गालक के प्रकार (Function of flux)

- फ्लक्स सोल्डरिंग सतह के आक्साइड को हटाता है ।
- यह संक्षारण (corrosion) को दूर करता है ।
- यह पिघले सोल्डर को निर्धारित स्थान तक बहने में सहायक होता है ।
- यह सतह को गीला (wet) करने मे मदद देता है ।

गालक का चयन (Slection)

फ्लक्स के चयन के महत्वपूर्ण अभिलक्षण निम्नलिखित हैं-

- सोल्डर का कार्यकारी तापक्रम
- सोल्डरिंग प्रक्रम
- जोड़ा जाने वाला पदार्थ

गालक की श्रेणियां (Classes of flux)

फ्लक्स का वर्गीकरण संक्षारक फ्लक्स एंव असंक्षारक फ्लक्स वर्गों मे किया जा सकता है ।

अम्ल रूपी संक्षारक फ्लक्स से संक्षारण (corrosion) होता है । इसे कार्य करने के तुरन्त पश्चात धो देना चाहिए ।

संक्षारक फ्लक्स ढेला, चूर्ण, लेई अथवा द्रव के रूप में होता है ।

विभिन्न प्रकार के गालक

हाइड्रोक्लोरिक एसिड (hydrochloric acid)

सान्द्र अम्ल (HCl) द्रव के रूप मे होता है जो हवा के सम्पर्क में धुवां (fume) निकलता है। इसमे 2-3 गुना जल मिला कर तनु (dilute) नमक के अम्ल जैसा प्रयोग किया जाता है ।

जस्ता से यह मिलकर जस्ता क्लोराइड बनाता है जो फ्लक्स के रूप में कार्य करता है । इस प्रकार यह जस्ता लोहा या जस्तायुक्त लोहे की धातु चद्दर के अतिरिक्त अन्य के लिए उपयुक्त नहीं हैं ।

जिन्क क्लोराइड (Zinc chloride)

यह मुख्यतः तांबे की चद्दर पीतल तथा टिन की चद्दर के लिए प्रयोग किया जाता है

यह अत्यन्त संक्षारक है, सोल्डरिंग के बाद फ्लक्स को पूर्णतः साफ कर देना चाहिए ।

अमोनियम क्लोराइड (Ammonium chloride)

यह चूर्ण अथवा ढेले के रूप मे होता है । गरम करने पर यह उड़ जाता है ।

इस्पात की सोल्डरिंग के लिए जल मे अमोनिया क्लोराइड घोल कर फ्लक्स के रूप में प्रयोग किया जाता है ।

हाइड्रोजन क्लोराइड, जिंक कलोराइड तथा अल्यूमिनियम क्लोराइड का इस्तेमाल स्टेनलेस इस्पात की चद्दर के लिए गालक (flux) के रूप मे किया जाता है।

रेजिन (Resin)

आक्सीकरण लेप को हटाने के लिए रेजिन बहुत प्रभावी नहीं है चूँकि यह उच्च संक्षारक (corrosive) नहीं है इसलिए यह ताँबे एंव पीतल के लिए फ्लक्स की तरह प्रयोग किया जाता है । रेजिन 80^0 से 100^0C तक पिघलता है ।

लेई (Paste)

यह जिंक क्लोराइड, रेजिन तथा ग्लीसरीन का एक मिश्रण है । यह लेई के रूप में उपलब्ध होता है ।

यह आक्सीकृत लेप हटाने के लिए यह प्रभावी होता है । यह छोटे दस्ती कार्यो एंव रेडियो के तार स्थापन की सोल्डरिंग के लिए प्रयोग किया जाता है ।

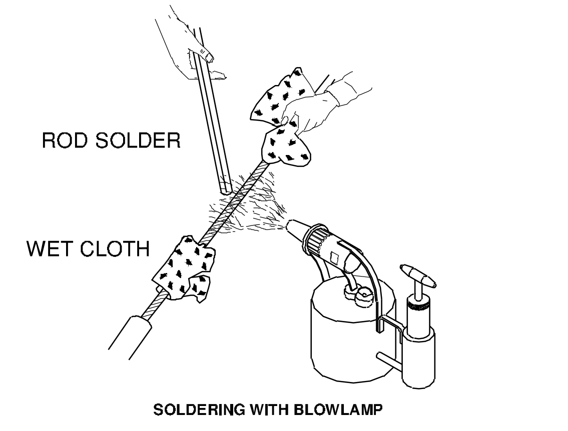
फुंकनी के साथ सोल्डरन (Soldering with blowlamp)

जब एक सोल्डरन आयरन की ताप क्षमता पर्याप्त न हो तो ब्लोलैम्प के साथ सोल्डरन किया जाता हैं।

(Fig 1) में दिखाए किस तरीके से तीव्र तापन होता है और मुख्यतः बड़े जाबों के लिए इसका प्रयोग किया जाता है जैसे पाइपिंग और केबिल कार्य, वाहन बाडी मरम्मत और भवन ट्रेड में कुछ अनुप्रयोग।

इसमें ज्वाला की व्यवस्था प्रवीणता से करनी पड़ती हैं।

Fig 1

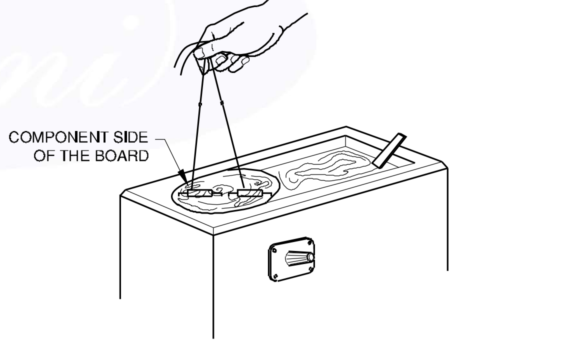


SOLDERING WITH BLOWLAMP

डिप सोल्डरन (Dip soldering)

(Fig 2) में दिखाई गई इस विधि का प्रयोग थोक उत्पादन और मुद्रित परिपथ बोर्डों पर घटकों के समान कलई कार्य के लिए किया जाता हैं। सोल्डर या कलई किए जानेवाले घटकों को पिघले सोल्डर के टब में डुबोया जाता है जिसे बिजली से गरम किया जाता है। सोल्डर को एक विडोलक द्वारा गति में रखा जाता है ताकि एक समान ताप प्राप्त हो और पृष्ठ आक्साइडों से मुक्त रहें। यदि कोई विडोलक उपलब्ध नहीं है तो आक्साइडों को हटाने के लिए पृष्ठ को बचाया जाए या नियमित अन्तरालों पर हवा में घुमाया जाए।

Fig 2



DIP SOLDERING

ताप को बहुत परिशुद्धता से नियंत्रित किया जा सकता हैं।

मशीन सोल्डरन (Machine soldering)

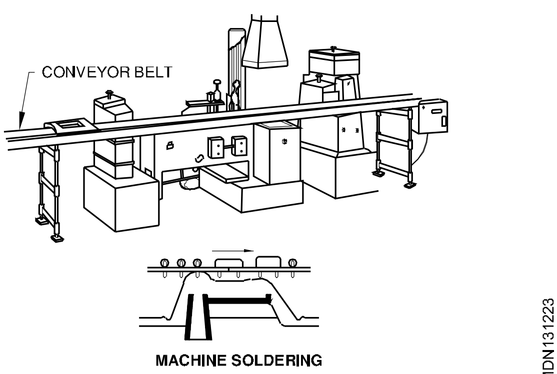
(Fig 3) में दिखायी विधि का प्रयोग मात्रा उत्पादन के लिए किया जाता है और इस सिद्धांत पर आधारित होता हैः जब पिघले सोल्डर को तीव्र गति से छोड़ा जाता है तो ऑक्साइड फिल्म पृष्ठ पर सैट हुए बिना टूट जाती है और सोल्डर किए जानेवाले घटक के सीधे सम्पर्क में आ जाती है।

तरंग सोल्डरन, प्रपाती सोल्डरन और जेट सोल्डरन के लिए विभिन्न डिजाइनों की सोल्डरन मशीनें होती हैं।

मशीन सोल्डरन का उपकरण महंगा होता है इसकी उत्पादन की लागत उच्च होती है।

इसमें परिशुद्ध ताप नियंत्रण की व्यवस्था की जा सकती हैं।

Fig 3



MACHINE SOLDERING

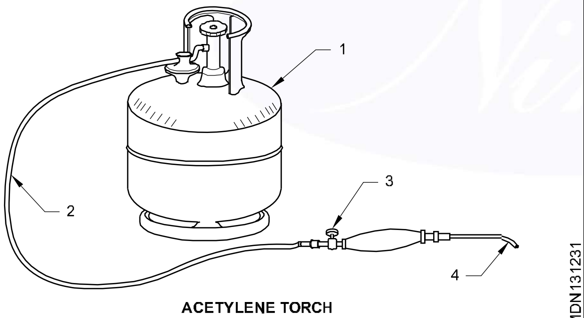
ब्रेजन तकनीकें (Brazing Techniques)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगेः
- **ब्रेजन तकनीक का वर्णन करना**
- **तांबे से तांबे पाइप ब्रेजन स्वेज जाइंट का अध्ययन करना**
- **MS ट्यूब के साथ ब्रेजन तांबा का अध्ययन करना।**

ब्रेजन तकनीकें (Brazing techniques)

ऐसीटिलीन टार्च (Acetylene torch) (Fig 1): (खतरा : ऐसीटिलीन बहुत ज्वनलशील है। ब्रेजन करते समय किसी को भी धूम्रपान की अनुमति न दें)।

Fig 1



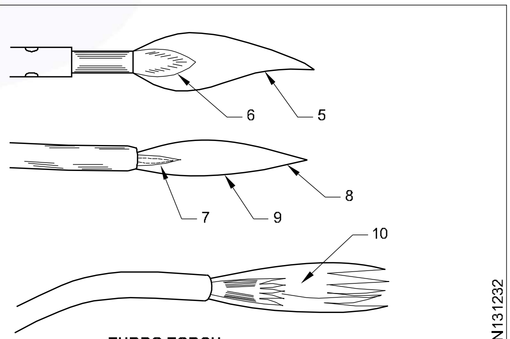
ACETYLENE TORCH

- एक लचीली पाइप के साथ टार्च को एसिटिलीन सिलेण्डर के गैस रेग्युलेटर से जोड़े तथा यह अच्छी तरह से चैक करें कि गैस रिसाव को रोकने के लिए सभी वाल्व ठीक तरह से कसें हुए हैं या नहीं। टार्च को जलाने से पहले साबुन के पानी से सभी ज्वाइंट को अच्छे से चैक करना चाहिए।
- सिलिन्डर वाल्व को केवल एक चक्कर खोले। नियामक वाल्व को पूर्णतः खोलें। टार्च नियंत्रण वाल्व को केवल गैस प्रवाह होने के लिए पर्याप्त खोले। टार्च के शीर्ष पर निकलने वाली गैस को जलायें।
- सही ज्वाला प्राप्त करने के लिए टार्च नियंत्रण वाल्व को समायोजित करें। ज्वाला को नीली होना चाहिए। उसे फ़ीका (pale) बाह्य ज्वाला के साथ माध्य में तीव्र चमकदार शंकु होना चाहिए। यदि ज्वाला पीली हो तो अधिक गैस की आवश्यकता होगी। नियंत्रण वाल्व को खोले।
- टार्च शीर्ष या नोजल का साइज, आंतरिक शंकु के साइज पर निर्धारित करता है। ऐसे शंकु साइज का उपयोग करें जो वांछित मात्रा में ऊष्मा दें।

प्रोपेन टरबो टार्च (Propane turbo torch)(Fig 2) (खतरा : प्रोपेन बहुत ज्वलनशील है। ब्रेजन करते समय किसी को भी धूम्रपान करने की अनुमति न दें)

- इस गैस का फ्लेम छोटा होता है। आंतरिक कोने की नोक एसिटीलीन से अधिक गर्म होती है। एसीटिलीन की अपेक्षा सदैव प्रोपीन की ज्वाला के साथ कार्य करें या अधिक उपयोग करें।

Fig 2



TURBO TORCH

- इस टार्च को, ऊपर दर्शाये गए ऐसीटिलीन की तरह तरह जोड़ें, या समायोजित करें तथा उपयोग करें। टार्च को जलाने के पूर्व सभी संबंधनो को साबुन के पानी के साथ गैस रिसाव की जांच करें।
- टार्च के साथ आपूर्तित सही निर्देशो को अनुपालित करें।

1 यह, वह सिलिन्डर है जो ब्रेजन के लिए गैस को रखता है।

2 साबुन के जल के साथ इस होज के प्रत्येक सिरे पर रिसाव के लिए संबंधन की जाँच करें।

3 गैस प्रवाह को नियंत्रण करने के लिए इस टार्च नियंत्रण वाल्व का प्रयोग करें।

4 ऐसे टार्च शीर्ष को फिट करें जो सही ज्वाला देता है।

5 यह पाइप ब्रेजन के लिए उपर्युक्त ऐसीटिलीन ज्वाला है।

6,7 चमकदार शंकु , शंकु के शीर्ष के साथ, ज्वाला का सबसे गर्म भाग है।

8 यह आवश्यक केशिका नली ब्रेजन के लिए उपयुक्र्त ऐसीटिलीन ज्वाला है।

9 दूसरी ज्वाला को फ़ीकी (pale) पीली ट्यूब होनी चाहिए, यदि वह पीली हो।

10 यह अधोमुख (prone) टरबो टार्च ज्वाला है। सिराकर्षण (traction); आपको बतायेगा कि किस साइज की ज्वाला का प्रयोग करना है।

मिट्टी के तेल का ब्लोपाइप (Kerosene blow lamp)

- यह प्रोपीन या ऐसीटिलीन टार्च की अपेक्षा बड़ी ज्वाला देता है।
- जलाते समय, टार्च के साथ आपूर्तित अनुर्देशो को सावधानीपूर्वक अनुपालित करें। जहां कहीं संभव हो तो सुरक्षा के लिए ब्लो लैंप को खुले स्थान मे जलायें।

रजत ब्रेजन (Silver brazing) : स्वेजन के पश्चात् या क्षरणरोधी तरह से युग्मन के प्रयोग द्वारा तांबा पाइपों को जोड़ने की एक उत्तम विधि रजत ब्रेजन है। इस विधि द्वारा तांबा पाइपो को संपीडित्र, सर्विस वाल्व तथा अन्य भागों से भी जोड़ा जा सकता है।

यदि सही प्रक्रिया अपनायी जायें तो रजत ब्रेजन सरलता से किया जा सकता है।

रेत कागज या तार के ब्रश के उपयोग से ट्यूब की आंतरिक तथा बाह्य साइड को साफ करें। जोड़ को निकट रूप से फिट करें तथा जोड़ को सहारा दें। ब्रेजन रॉड के लिए आवश्यक फ्लक्स लगायें (फ्लक्स, धातु को गर्म करते समय रासायनिक क्रिया रोकने के लिए उपयोग किया जाता है। प्रशीतन फिटिंग के सोल्डरिंग के लिए उपयोग होने वाला फ्लक्स एल्कोहल तथा रेजिन का बना होता है।) बाजार में अनेक रजत एलॉय मिलते है।

तांबा पाइपों को जोड़ने के लिए उपयोग होने वाली छड़ को "तांबा से तांबा ब्रेजन छड़" कहते है। इसमें 35 से 45 प्रतिशत रजत की मात्रा होती है। यह पदार्थ 1120°F पर पिघलता है तथा 1145°F पर प्रवाह होता है।

सावधानियाँ : जोड़ यदि लाल तप्त न हो तो उस पर सोल्डर न लगायें।

रजत ब्रेजन के लिए कोई भी ऑक्सी ऐसीटिलीन टार्च, ऊष्मा का उत्तम स्त्रोत है। ब्लो लैम्प का प्रयोग करते समय जोड़ को अधिक समय तक गर्म किया जाता है।

तांबा पाइप को स्टील पाइप से तथा किसी भी पाइप को जोड़ने के लिए संपीडित्र गुम्बद (dome) के लिए केवल ऑक्सी ऐसीटिलीन टार्च का प्रयोग किया जा सकता है। इस टार्च को प्रशीतित्र कैबीनेट पैच कार्य के लिए भी उपयोग किया जा सकता है।

ब्रेजन करते समय प्रशीतित्र या AC के रबर प्लास्टिक भागों तथा रोधित पदार्थो से ज्वाला को दूर रखें।

ब्रेजन द्वारा जोड़े गये पाइप को पुनः गर्म करते हुए फिर से उन्हे अलग किया जा सकता है।

गालक (Flux): फ्लक्स एक पदार्थ है जो सोल्डर को सरलता से प्रवाह होने में मदद के लिए कारक की तरह कार्य करता है। यह सतह को साफ करता है तथा ऑक्सीकरण को रोकता है। फ्लक्स का गलनांक सोल्डर की अपेक्षा बहुत कम होता है।

विभिन्न प्रकार के फ्लक्स तथा उनके उपयोग नीचे दिये गये है।

अमोनियम क्लोराइड NH_4Cl	- ढ़लवे लोहे के सोल्डरन के लिए।
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल HCl	- जी.आई. चादरों के सोल्डरन के लिए।
जिंक क्लोराइड $ZnCl_2$,	- मृदु लौह चादरों के सोल्डरन के लिये
वसा (tallow)	- लैड तथा विद्युतीय जोड़ सोल्डरन के लिए।
रेजिन	- विद्युतीय जोड़ो के सोल्डरन के लिए
फास्फोरस	- स्टेनलेस स्टील के सोल्डरन के लिए।

ठप्पा जोड़ों के साथ तांबा ट्यूब को ब्रजे करें (Braze a copper tube with swaged joint)

ब्रेजन के लिए दो पाइप को फिट करो। अगर जोड़ ढ़ीला फिट है तो वह कमजोर होगा। एक पाइप की अंत को दूसरे पाइप के ठप्पे में डाले। जिन सतहों को जोड़ना पाइप के ठप्पे में डालों। जिन सतहों को जोड़ना है उसमें थोड़ा फल्कस लगाओं और जाइंट को फूंकनी से गर्म करो। तापमान कि वजह से ब्रेजन छड़ गलती है। ठप्पा कि अंत में अंगूठी की आकार में बेजन सामग्री दिखाई पड़ती है और फूंकनी निकालकर उसे ठंडा होने दो।

तांबे को MS ट्यूब के साथ ब्रेज करें (Braze copper with MS tube)

बहुत ट्यूब और फिटिंग कनेक्शन को सोल्डरना या रजत ब्रेजन से बनाते हैं। पानी की पैप और ट्रैन में सोल्डरन जोडों का उपयोग करते हैं। रजत ब्रेजन जोडों को शीतल पाइप और ट्यूबिंग के लिए उपयोग करते हैं।

बिना रिसाव जोडों को बनाने का सर्वोत्तम तरीका और अधिकतम शक्ति प्रदान करने के लिए रजत ब्रेजन करना चाहिए। ये जोड बहुत मजबूत है, और सबसे चरम तापमान भी सह सकते हैं।

रजत ब्रेजन के लिए आक्सी एसीटिलिन एक उत्कृष्ट गर्मी स्त्रोत है। उचित रजत ब्रेजन तापमान को हरे रंग के छाया द्वारा दर्शाया जाएगा।