वेल्डिंग का परिचय एवं परिभाषा (Introduction and definition of welding)

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

- **वेल्ड करने के विभिन्न तरीकों का वर्णन**
- **वेल्डिंग का अविष्कार ।**

धातुओं को जोड़ने का इतिहास बहुत पुराना है । फोर्ज वेल्डिंग की उत्पत्ति ब्राँज से हुई तथा यूरोप और मध्य पूर्व में इसे लौह युग कहा जाता है । मध्य युग में आधुनिक वेल्डिंग का विकास हुआ, जिसमें ब्लैकिस्मिथी का प्रयोग धातु को ऊष्मा देकर जोड़ने के लिए तब तक किया जाता है जह तक वे जुड़ न जाए ।

सन् 1801 में "सर हम्फरी डेवी" ने विद्युत आर्क की खोज किया । सन् 1802 में रसियन वैज्ञानिक "वैश्ली पेट्रोव" ने भी विद्युत आर्क की खोज किया और बाद में इसका अनुप्रयोग प्रयोगात्मक के रूप में सम्पन्न हुआ । सन् 1881-82 रिसयन के अविष्कारक "निकोलाई वेनारडोस" और "पोलीश स्टैन्सूला आइसज्वेस्की" ने सर्वप्रथम विद्युत आर्क बनाया । वेल्डिंग विधि को कार्बन आर्क वेल्डिंग के रूप में भी जाना जाता है । इसमें कार्बन इलेक्ट्रॉड का प्रयोग किया जाता है ।

सन् 1800 में रसियन निकोलाई स्लैवयानोव (1888) और अमेरिकन सी.एल.कोफिन (1890) के द्वारा मेटल इलेक्ट्रॉड की खोज के साथ लगातार आर्क वेल्डिंग में विकास किया । सन् 1900 के आसपास ब्रिटेन में ए. पी. स्ट्रोह मेन्जर ने कोटेड मेटल इल्क्ट्रॉड का विकास किया जो सबसे अधिक स्थिर आर्क दिया । सन् 1919 में सी. जे. होलस्लैग के द्वारा वेल्डिंग के लिए प्रत्यावर्ती धारा की खोज किया । किन्तु दूसरे दशक के लिए प्रसिद्ध नहीं हुआ ।

वेल्डिंग एक संरचनात्मक प्रक्रिया है जो सामान्यतः धातु को जोड़ता है । इसमें अक्सर कार्यखण्ड को पिघलाकर उसमें फिलर धातु की मिलाकर मोल्टन पूल बनाया जाता है; जो ठण्डा होकर एक मजबूत जोड़ बनाता है । कभी-कभी जोड़ बनाने के लिए ऊष्मा के साथ दबाव का प्रयोग किया जाता है । सोल्डरिंग और ब्रेजिंग इसके विपरीत है, इसमें कम गलनांक वाले पदार्थो (मेटल) के मध्य, बिना कार्यखण्ड को पिघलाए जोड़ बनता है ।

वेल्ड करने की बहुत सी विधियाँ है जैसे - शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW), गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW), और गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW).

गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW) में एक वायर फीज गन होता है, जो नियंत्रित गति से वायर और शील्डिंग गैसो (सामान्यतः शुद्ध आर्गन या आर्गन और CO_2 का मिश्रण) को वेल्ड पूल को वाह्य वातावरण के प्रभाव से बचाने के लिए वेल्ड पूल पर फैलाती है ।

गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW) में एक बहुत छोटा हाथ में पकड़ने वाला गन होता है, जिसकी सहायता से वेल्ड पुल के ऊपर आवश्यक ऊष्मा की नियंत्रित किया जाता है और दूसरे हाथ से फिलर मेटल की धीरे-धीरे फीड किया जाता है ।

स्टिक वेल्डिंग या शील्डेड आर्क वेल्डिंग में एक इलेक्ट्रॉड होता है जिस पर फलक्स लगा होता है, जो वेल्ड पुल को चारो तरफ से सुरक्षा प्रदान करता है । इलेक्ट्रॉड होल्डर में इलेक्ट्रॉड लगा होता है, जो धीरे-धीरे पिघलता है । इससे उत्पन्न स्लैग बाहरी वातावरण से "वेल्ड पुल" की सुरक्षा प्रदान करता है । वायर फीडिंग गन को छोड़कर फलक्स कोर लगभग स्टिक वेल्डिंग के समान होता है । वायर के चारों ओर एक पतली फ्लक्स कोटिंग होती है, जो वेल्ड पुल की सुरक्षा करती है ।

वेल्डिंग के लिए विभिन्न प्रकार के ऊर्जा स्रोत का प्रयोग किया जाता है । जैसे गैस फ्लेम, विद्युत आर्क, लेजर, इलेक्ट्रॉन बीम, घर्षण और अल्ट्रासाउण्ड। जबकि अक्सर औद्योगिक विधियों में वेल्डिंग भिन्न-भिन्न वातावरण जैसे खुले में, पानी के नीचे और खुले स्थान में किया जाता है । वेल्डिंग शसक्त रूप में खतरनाक व्यवसाय है । अतः जलने, विद्युत के झटके, आँखों की क्षति. श्वास में जहरीले धुएँ और गैस जाने, गम्भीर अल्ट्रावायलेट विकिरण से बचने के लिए सावधानी की आवश्यकता है ।

— — — — — — — —

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डन में सुरक्षा (Safety in Shielded Metal Arc Welding)

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

- **आर्क वेल्डन में उपयोग होने वाले सुरक्षा वस्त्रों तथा उपसाधनों को पहचान सकेंगे**
- **जलने तथा चोट लगने से रक्षण के लिए सुरक्षा तथा उपसाधनों को चयन कर सकेंगे**
- **खतरनाक आर्क किरणों तथा विषैले धुंवा से स्वयं तथा अन्य को कैसे बचाव करना है, को समझ सकेंगे**
- **नेत्र तथा चेहरे के बचाव के लिए शील्डिंग कांच का चयन कर सकेंगे।**

असंगलन विधि (Non-fusion welding)

वेल्डन की इस विधि में समान या असमान धातुओं को बिना किनारों को पिघलाए, निम्न गलनांक पूरक दंड का प्रयोग करते हुए लेकिन दाब का प्रयोग करते हुए एक साथ मिलाया जाता है।

उदाहरण (Example): सोल्डरन, ब्रेजन तथा काँसा वेल्डन।

आर्क वेल्डन के दौरान वेल्डर, खतरों के सामने खुला रहता है जैसे आर्क की खतरानक किरणों (पराबैगनी तथा अवरक्त) के कारण चोट, गर्म जांबों के साथ संपर्क तथा आर्क से अत्यधिक ऊष्मा के कारण जलना, विद्युत झटका, जहरीली गंध, उड़ते हुए गर्म स्पेरर्स तथा धातु मल कणों तथा पैरों पर गिरने वाली वस्तुओं से निम्नलिखित सुरक्षा वस्त्र तथा उपसाधनों को ऊपर वर्णित संकटों से वेल्डन क्षेत्र के निकट कार्य करने वाले वेल्डर तथा अन्य व्यक्तियों के रक्षण के लिए उपयोग किया जाता है।

1 सुरक्षा वस्त्र

   a चमड़े का एप्रन

   b चमड़े के दस्ताने

   c स्लीवों के साथ चमड़े का केप

   d औद्योगिक सुरक्षा जूते।

2 a हैण्ड स्क्रीन

   b एडजस्टेबल हेल्मेट

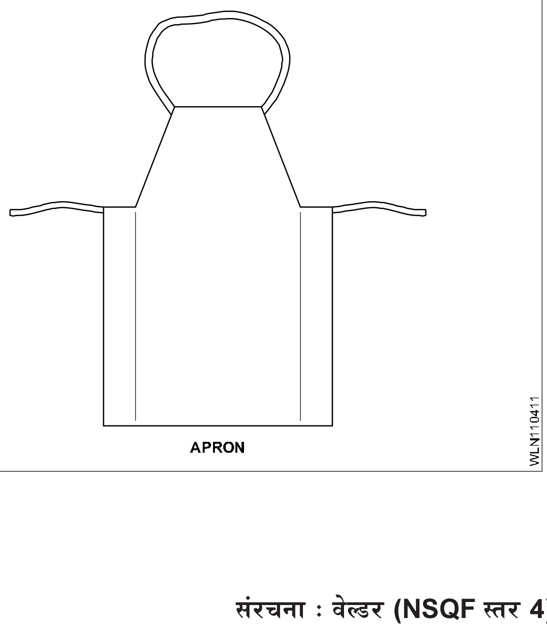
   c पोर्टेबल अग्निरोधी कैनवास स्क्रीन।

3 चिपिंग / ग्राइडिंग चश्में

4 श्वसित्र तथा निर्वातक वाहिनी

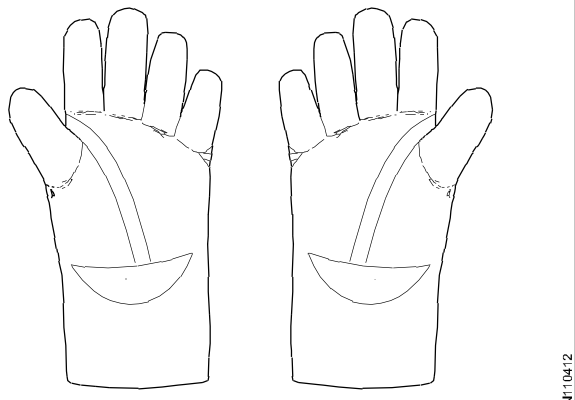
चमड़े का एप्रन, दस्ताने स्लीवों के साथ कैप तथा पैर के गार्ड, Fig 3, 4, 5 तथा 6 आर्क से गर्म स्पेटर्स तथा ऊष्मा विकिरणों से तथा जमे हुए धातुमल को छीलने के दौरान वेल्ड जोड़ से उड़ते हुए गर्म धातु मल कणों से भी वेल्डर के शरीर, हाथों भुजाओं, कंठ तथा सीने के सुरक्षा के लिए उपयोग किये जाते है।

Fig 1



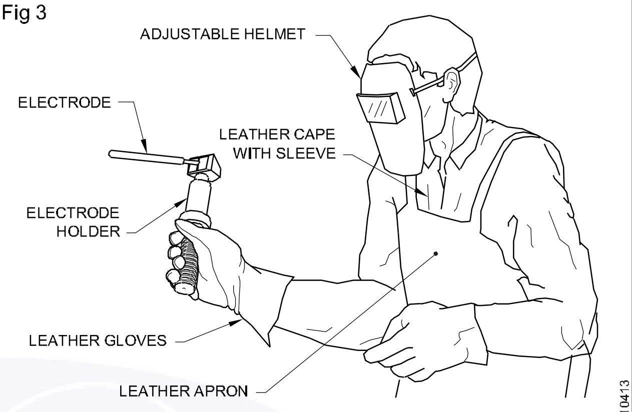
APRON

Fig 2



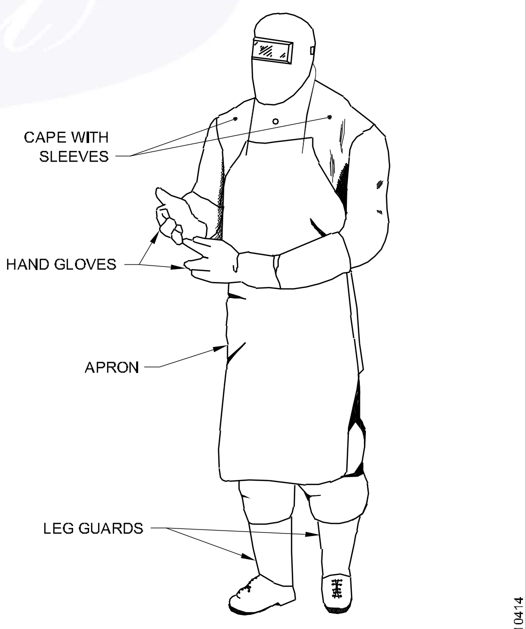
GLOVES

Fig 3



CAPE WITH SLEEVES

Fig 4



LEG GUARDS

Fig 5

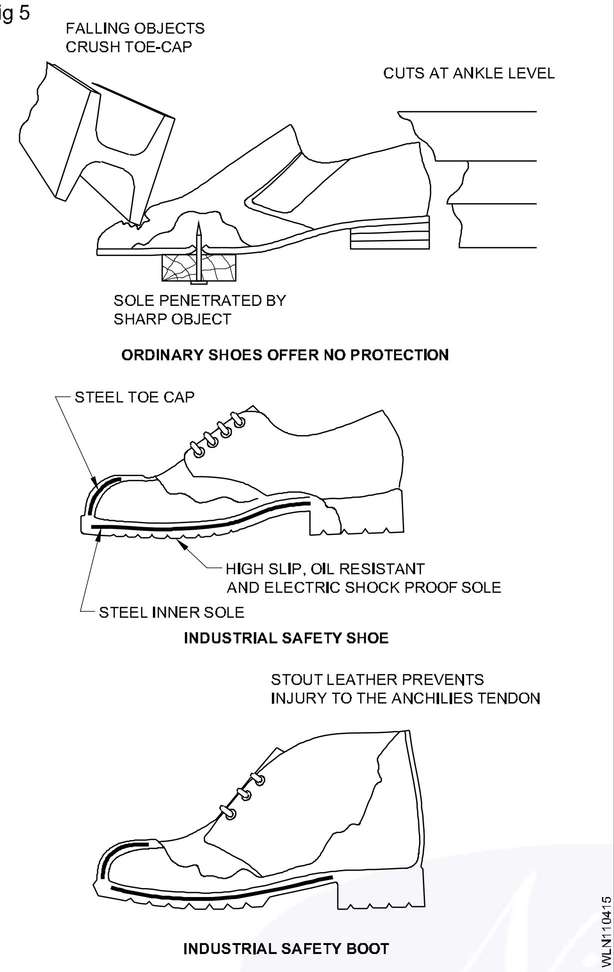
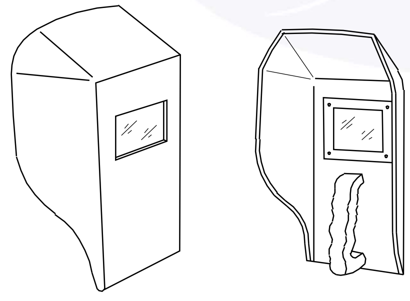


Fig 6



HAND SCREEN

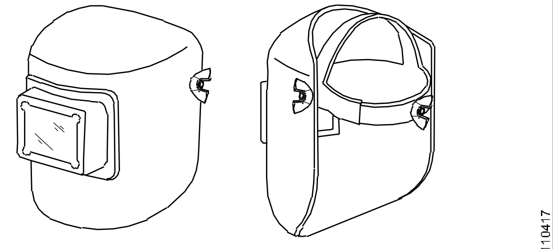
उपरोक्त सभी सुरक्षा वस्त्रों को पहिनते समय ढ़ीला नहीं होना चाहिए तथा वेल्डर द्वारा उपयुक्त साइज का चयन करना चाहिए।

औद्योगिक सुरक्षा जूते (Fig 7), पैर के घुटने तथा पाद (Toe) को चोट लगने, फिसलने से रोकने के लिए उपयोग किये जाते है। यह वेल्डर को विद्युतीय झटके से भी रक्षण करता है क्योंकि जूते का सोल, विशेष रूप से झटका प्रतिरोधी पदार्थ का बना होता है।

वेल्डन हैण्ड स्क्रीन तथा हेल्मेट (Welding hand screens and helmet): आर्क वेल्डन के दौरान इन का प्रयोग विकिरण तथा स्पार्कें से वेल्डर की नेत्रों तथा चेहरे के बचाव के लिए किया जाता है।

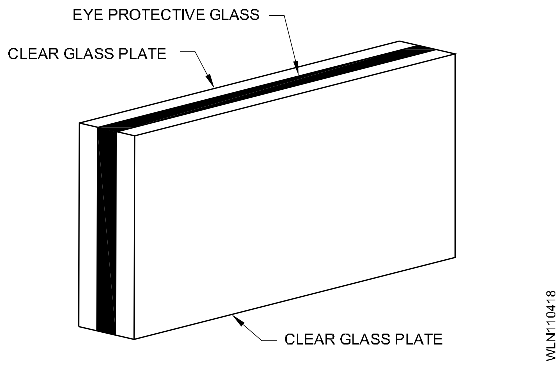
हस्त स्क्रीन, हस्त में पकड़ने के लिए अभिकल्पित (design) किया जाता है। (Fig 8)

Fig 7



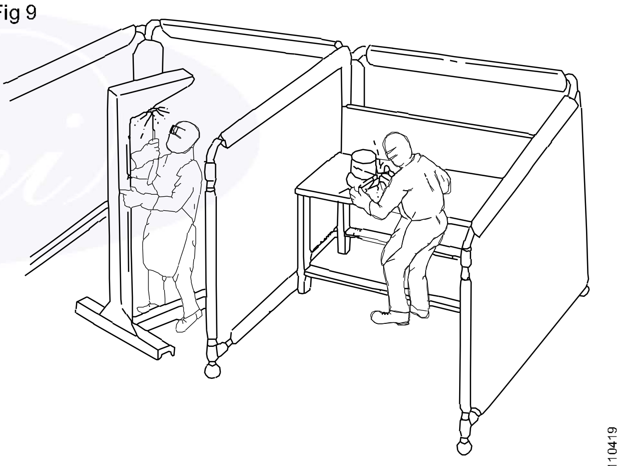
WELDING HELMET

Fig 8



एक हेल्मेट स्क्रीन सिर पर पहिनने के लिए अभिकल्पित किया जाता है। (Fig 9)

Fig 9



PORTABLE FIREPROOF CANVAS SCREENING

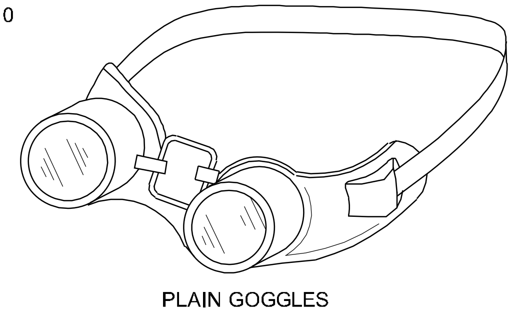
स्क्रीन, अपवर्ती, अज्वलनशील विद्युत रोधित, धुधले रंग, हल्की सामग्री के साथ रंगीन (फिल्टर) शीशों से बना होता है जिसके दोनों पार्श्वों पर सादा शीशे लगे होते है ताकि वेल्डन के समय आर्क तथा गलित संचय को देखा जा सकें।

रंगीन शीशों के आगे व पीछे पर साफ शीशे लगे होते है ताकि वेल्ड स्पेर्प्स से बचाव किया जाए। (Fig 10)

हैल्मेट स्क्रीन बेहतर सुरक्षा प्रदान करता है तथा वेल्डर को दोनों हाथों का निर्मुक्त प्रयोग करने देता है।

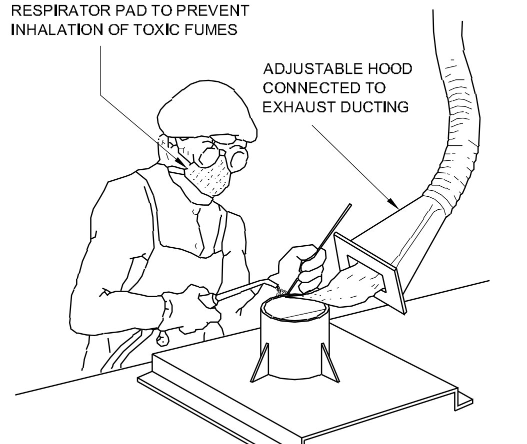
रंगीन (फिल्टर) शीशे विभिन्न शेडो के बनाये जाते है जो उपयोग हुई धारा परासें, वेल्डन पर निर्भर करते है।

Fig 10



PLAIN GOGGLES

Fig 11



सारणी 1

दस्ती धातु आर्क वेल्डन के लिए फिल्टर शीशों की सिफारिश

रंगीन शीशे का शेड नं.	वेल्डन की रेंज धारा एम्पियर में
8-9	100 तक
10-11	100 से 300
12-14	300 से अधिक

उठाऊ अग्नि रोधी कैनवास स्क्रीन Fig 11 उन व्यक्तियों के रक्षण के लिए उपयोग होते है जो आर्क दमकों से वेल्डन क्षेत्र के निकट कार्य करते है।

सादे चश्में, धातुमल को छीलने या जांब के अपघर्षण के समय नेत्रों के रक्षण के लिए उपयोग होते है।

यह सुविधाजनक फिट, उचित संवातन तथा सभी साइडों से पूर्ण रक्षण के लिए डिजाइन किये जाते हैं।

कभी-कभी पीतल इत्यादि जैसे अलौह एलाय को वेल्डन करते समय वेल्ड से जहरीली गंध तथा भारी धुआं निकल सकता है। जहरीली गंध तथा धुये निश्वास लेने को रोकने के लिए वेल्ड क्षेत्र के निकट पंखे तथा एक निष्कासक वाहिनी का उपयोग करें तथा एक श्वसित्र का उपयोग करें।

विषैली गंध निश्वसन से वेल्डर बेहोश हो सकता है तथा भू-तल पर /गर्म वेल्ड जांब पर गिर सकता है। इसकें कारण वह जल सकता है या चोट लग सकती है।

— — — — — — — —

गैस कटिंग प्रक्रिया में सुरक्षा (Safety in gas cutting process)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **गैस कटिंग उपकरण की हैण्डिलिंग के लिए किए जाने वाले सुरक्षा पूर्वोपायों के बारे में बता सकेंगे**
- **वेल्डर द्वारा की जाने वाली सुरक्षा के पूर्वोपायो के बारे में बता सकेंगे**
- **गैस कटिंग प्रचालन के दौरान अपेक्षित सुरक्षा के बारे में बता सकेंगे।**

उपकरण सुरक्षा (Equipment safety): गैस कटिंग प्रक्रिया के लिए सुरक्षा पूर्वोपाय वहीं होते है जैसे गैस वेल्डन प्रक्रिया की स्थिति में अपनाए जाते है।

आपरेटर के लिए सुरक्षा (Fig 1)

हमेशा सुरक्षात्मक वस्त्र पहनें:

चश्में, दस्तानें तथा अन्य रक्षात्मक वस्त्र सदा पहिनना चाहिए।

प्रचालन के दौरान सुरक्षा (Safety during operation): कार्यस्थल को ज्वलनशील पदार्थो से साफ रखें।

सुनिश्चित करें कि ज्वलनशील पदार्थ, कटिंग प्रचालन क्षेत्र से कम से कम 3 मीटर दूर होने हो।

यदि ज्वलनशील पदार्थ को हटाना कठिन हो तो उपयुक्त अग्नि रोधी गार्ड/विभाजन उपलब्ध कराया जाना चाहिए।

– आंखों के बचाव के लिए

– दहन से सुरक्षा के लिए

– वस्त्रों की सुरक्षा के लिए

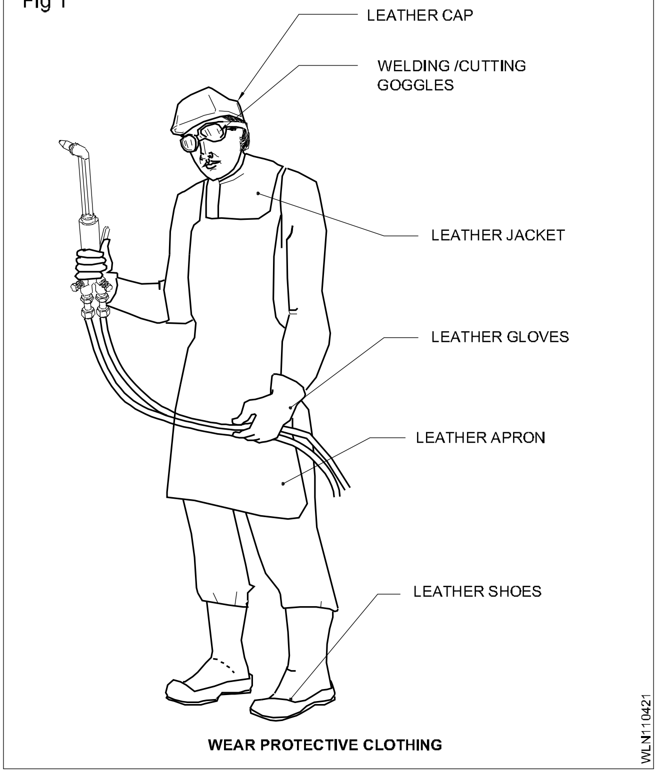
– जली हुई गर्म गैसों के अन्तः श्वसन से बचाव के लिए।

उड़ते चिंगारी से अपनी तथा दूसरों की रक्षा करें।

सुनिश्चित करें कि काटी जाने वाली धातु को उचित टेक दी गई है, तथा संतुलित है जिससे कि यह वेल्डर के पांव या होजपाइप पर न गिरें।

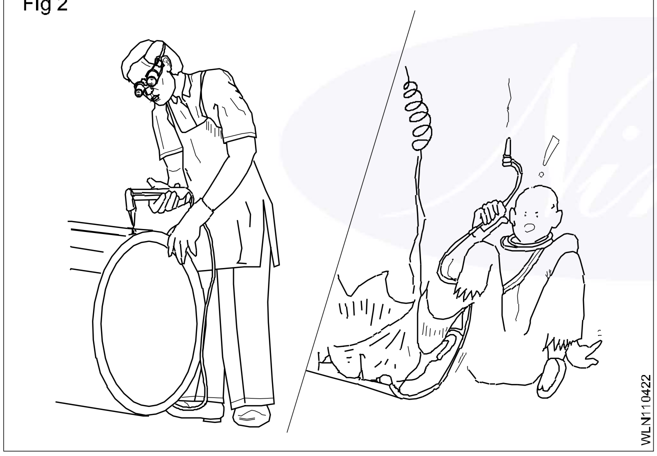
कटिंग जॉब के नीचे स्थान साफ रखें जिससे कि स्लैग मुक्त रूप से बह सके तथा कटे भाग सुरक्षा पूर्वक गिरें।

Fig 1



WEAR PROTECTIVE CLOTHING

Fig 2



एक कटिंग आरंभ करते समय उड़ती गर्म धातु तथा स्पेटर्स से सावधान रहें। ज्वलनशीन पदार्थों वाले पात्रों को सीधे कटिंग या वेल्डन के लिए न ले जाएं। (Fig 2) वेल्डन तथा कटिंग से पूर्व ऐसे पात्रों को कार्बन टेट्राक्लोराइड तथा कास्टिक सोडा से धोएं तथा मरम्मत से पूर्व आर्गन गैस या पानी से भर दें।

अग्नि शामक उपकरण को निकट तथा तैयार रखें।

ज्वलनशील पदार्थों के भंडारण के लिए प्रयुक्त पात्रों को पूर्णतः साफ किए बिना वेल्डन न करें, अन्यथा पात्रों में विस्फोट हो जाएगा। (Fig 3) रेखीय

Fig 3

— — — — — — — —

रेखीय माप (Length measurement)

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

- **मापन इकाई (unit) की अन्तराष्ट्रीय प्रणली (SI) के अनुसार लम्बाई मापन की मूल इकाई के नाम बताना**
- **मीटर के गुणज (multiples) तथा उनके मान बताना ।**

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

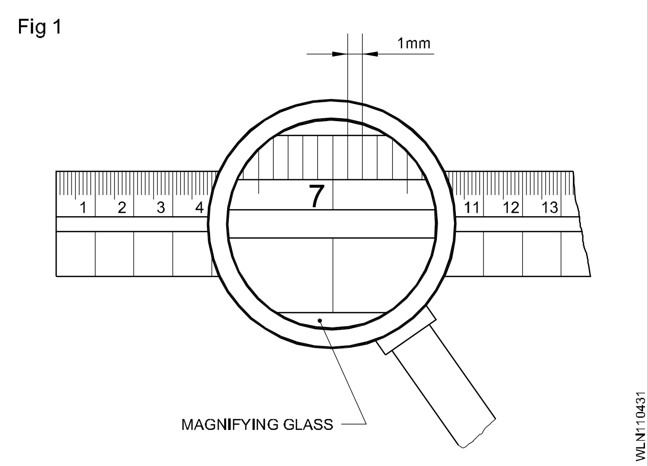
SI के अनुसार लम्बाई की मूल इकाई (base unit) मीटर (METRE) है।

लम्बाईत्र - SI इकाई तथा गुणज

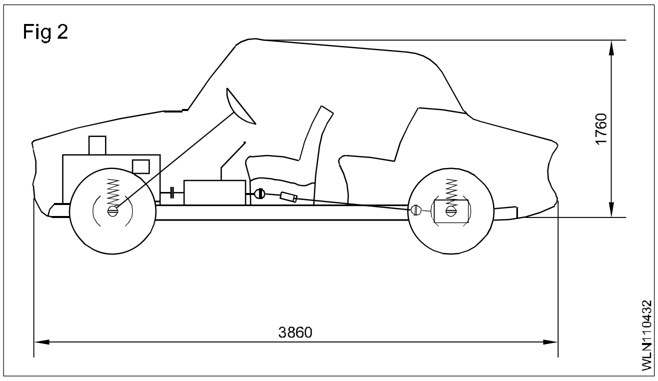
मूलभूत इकाई **(Base unit)**: SI के अनुसार लम्बाई की मूल इकाई मीटर हैं । नीचे तालिका में मीटर के कुछ माप दिए गये हैं ।

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

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



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



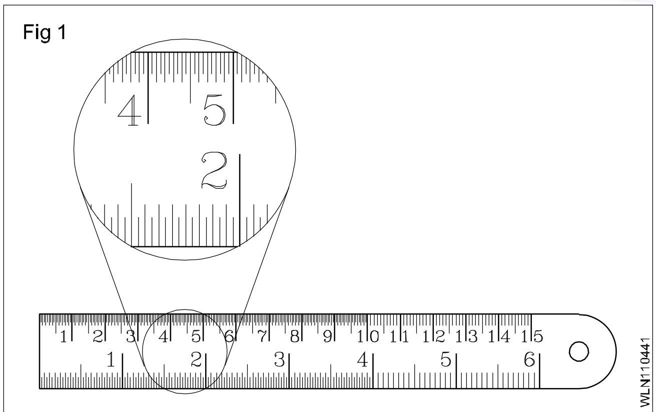
लम्बाई मापन की ब्रिटिश प्रणाली (The British system of length measurement): लम्बाई मापन की अन्य प्रणाली ब्रिटिश प्रणाली हैं । इस प्रणाली में मूल इकाई इम्पीरीयल स्टैण्डर्ड गज (yard) है । ग्रेट ब्रिटेन सहित अधिकाशं देश पिछले कुछ वर्षो से SI इकाई को मानने लगे हैं ।

स्टील रुल (Steel rule)

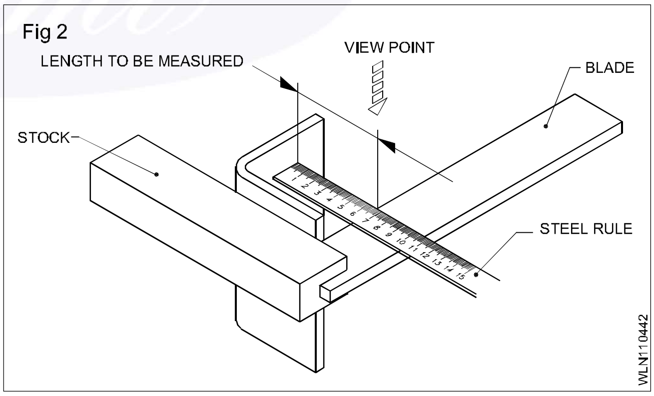
उद्‌देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **स्टील रुल का उद्‌देश्य**
- **स्टील रुल के प्रकार**
- **स्टील रुल का प्रयोग करते समय सावधानिया।**

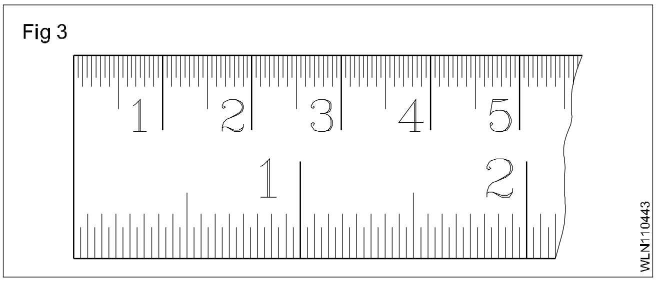
इंजीनियरिंग स्टील रुल (Fig 1) का प्रयोग कार्य खण्ड की माप लेने के लिये करते है।



स्टील रुल स्प्रिंग स्टील या स्टेनलेस स्टील की बनी होती है। ये रुल लम्बाई मे साइज 150, 300, 500 तथा 1000mm की भी होती है। स्टील रुल 0.5mm या 1/64 inch की सुक्ष्मता से रीडिंग ले सकते है। (Fig 2)



अंग्रेजी माप मे स्टील रुल (Steel rule in English Measure) मीट्रिक तथा ब्रिटिश ग्रेजुएशन की पूरी रेन्ज साइज 150, 300, 500 तथा 1000mm की भी होती है। (Fig 3)

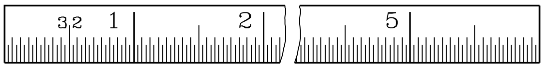


अन्य प्रकार की स्टील रुल-

- नैरो स्टील रुल (Narrow Steel Rule)
- शॉट स्टील रुल (Short Steel Rule)
- पूरी लचकदार स्टीलरुल जिसका एक सिरा टेपर होता है

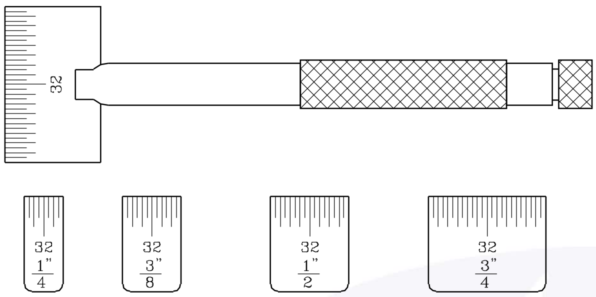
नैरो स्टील रुल (Narrow Steel Rule): इस प्रकार की रुल का प्रयोग की-वे (Key ways) की गहराई, छोटे व्यास की गहराई, ब्लाइंड होल (Blind Holes) तथा अन्य जाब जहां पर साधारण रुल नही पहुँच सकती है, करते है इसकी चौड़ाई लगभग 5mm तथा मोटाई 2mm होती है। (Fig 4)

Fig 4



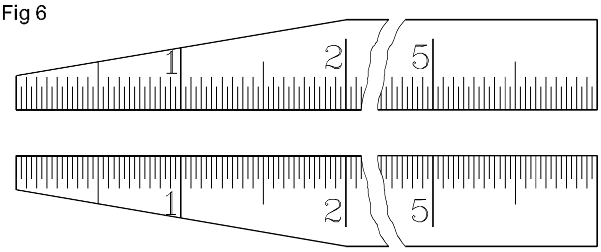
शॅाट स्टील रुल (Short Steel Rule): यह पांच छोटी रुलों का सेट होल्डर के साथ होता है जिसका प्रयोग सीमित व हार्ड माप लेने के लिए जहाँ पर स्टील का प्रयोग नही करना होता है, प्रयोग करते है। यह ग्रूव, छोटेशोल्डर, की-वे को मापने मे करते है तथा शेपर, मिलिंग तथा टूल तथा डाई मशीनंग क्रियाओं मे करते है। (Fig 5)

Fig 5



रुल आसानी से होल्डर से स्लाटेड (Slotted) सिरे मे चली जाती है तथा हैण्डल के अन्त मे खाचेदार (Knurled) नट के धुमाने से यह कठोरता (Rigidly) क्लैप हो जाता है पांचो रुल की लम्बाईयां क्रमाः 1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1" तथा प्रत्येक रुल के एक सिरे पर 32 ग्रेजुएशन तथा दूसरे सिरे पर 64 ग्रेजुएशन होते है। (Fig 6)

Fig 6



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

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

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

कैलीपर के प्रकार (Types of calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **सामान्य रूप से प्रयोग होने वाले कैलीपर के नाम बताना**
- **स्प्रिंग जोड़ कैलीपर के लाभों का वर्णन करना ।**

कैलिपर अप्रत्यक्ष मापक यंत्र है जिसका उपयोग स्टील रूल से कार्य को तथा इसके विपरीत माप को स्थानांतरण करने के लिए किया जाता है ।

कैलिपर का वर्गीकरण उनके ज्वाइन्ट तथा लेग के अनुसार किया जाता है।

जोड़ (ज्वाईन्ट) (Joint)

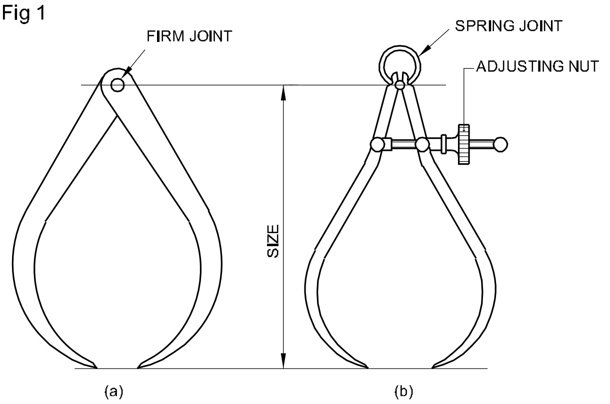
- फर्म (मजबूत) ज्वाईन्ट कैलिपर (Fig 1a)
- स्प्रिंग ज्वाईन्ट कैलिपर (Fig 1b)

लेग (Legs)

- आउट साईड कैलिपर बाहरी माप लेने हेतु (Fig 1a and 1b)
- इनसाईड कैलिपर आन्तरिक माप के लिए (Fig 2)

स्प्रिंग ज्वाईन्ट कैलिपर से यह लाभ है इसमें एडजस्टेबल नट के द्वारा शीघ्र सेटिंग किया जा सकता है ।

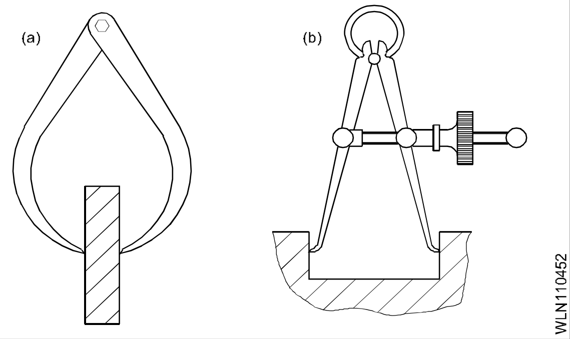
Fig 1



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

।

Fig 2



चिह्न माध्यम (Marking media)

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

- **साधारण प्रकार के चिह्न माध्यम के नाम बताना**
- **विभित्र उपयोग हेतु ठीक चिह्न माध्यम का चयन करना ।**

विभित्र चिह्न माध्यम (Different marking media)

विभित्र प्रकार के चिह्न माध्यम सफेदी, नील (Prussian blue) कॉपर सल्फेट और सेल्युलोज लैकर है ।

सफेदी (White wash): सफेदी कई तरीकों से तैयार की जाती है -

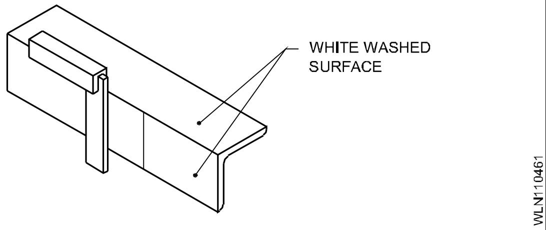
चाक के चूर्ण को पानी के साथ मिलाकर

चाक को मिथाइल स्प्रिट के साथ मिला कर

सफेद शीशे के चूर्ण को तारपीन के तेल में मिला कर ।

सफेदी का उपयोग खुरदरी फोर्जिंग (forging) और आक्सीकृत सतहों वाली ढलाई में किया जाता है । (Fig 1)

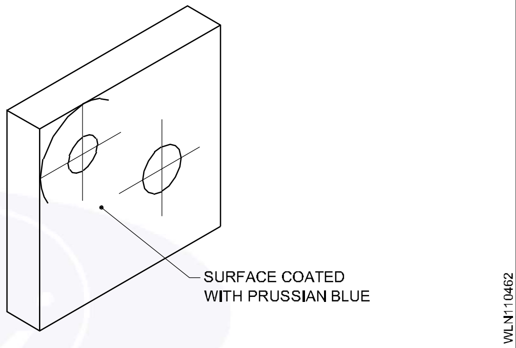
Fig 1



उच्च परिशुद्धता (accuracy) वाली निर्मित वस्तु हेतु सफेदी का प्रयोग करने की संस्तुति नहीं की गई हैं ।

नील (Prussian blue) : इसका उपयोगी रेती हुई या मशीन की गई सतहों पर किया जाता है । इसकी सहायता से बहुत ही स्पष्ट प्राप्त होगी परन्तू अन्य चिह्न माध्यम marking media) की अपेक्षा सूखने में अधिक समय लेता है । (Fig 2)

Fig 2



कापर सल्फेट (Copper sulphate)

कापर सल्फैट को पानी के साथ मिला कर एंव इसमे कुछ बूँदे नाइट्रिक एसिड की मिलाकर घोल तैयार किया जाता है । कापर सल्फैट का प्रयोग रेती गई एवं मशीन की गई सतहों पर किया जाता है । कापर सल्फेट परिष्कृत की गई सतहों पर अच्छी तरह से चिपक जाता है ।

कापर सल्फेट जहरीली होती है इसलिए इसके रख रखाव में बहुत सावधानी रखनी चाहिए । चिह्न के पहले कापर सल्फेट के लेप को अच्छी तरह से सुखा लेना चाहिंए , अथवा घोल चिह्न औजार में चिपक सकता है ।

सेल्युलोज लैकर (Cellulose lacquer)

यह व्यापरिक रूप से उपलब्ध चिह्न माध्यम (media) है । यह विभित्र रंगों में बनाया जाता है । यह तेजी से सूखता है ।

जॉब कार्य की परिशुद्धता (accuracy) एंव सतह परिष्करण (surface nighur) के अनुसार चिह्न माध्यम का चयन किया जाता है ।

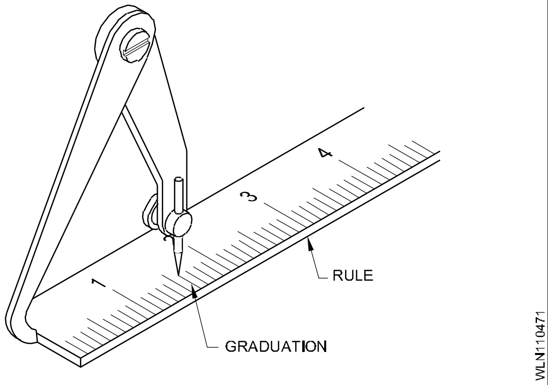
— — — — — — — —

जैनी कैलिपर (Jenny calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **जैनी कैलिपर के उपयोग**
- **जैनी कैलिपर के दो प्रकार के लेग (पैर) ।**

जैनी कैलिपर के एक पैर में एजस्टेबल डिवाईडर नोक होती है तथा इसका दूसरा पैर अंदर की ओर मुड़ा रहता है (Fig 1) ये विभिन्न माप में मिलते है जैसे 150 mm, 200 mm, 250 mm तथा 300 mm.

Fig 1



जैनी कैलिपर के उपयोग निम्नलिखित हैं :

– आंतरिक तथा बाहरी किनारे के समांतर रेखाएँ खींचना । (Fig 2)

गोल छड़ का केन्द्र ज्ञात करना । (Fig 3)

ये कैलिपर मुड़ें हुए पैर के या हील के साथ मिलते हैं ।

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

Fig 2

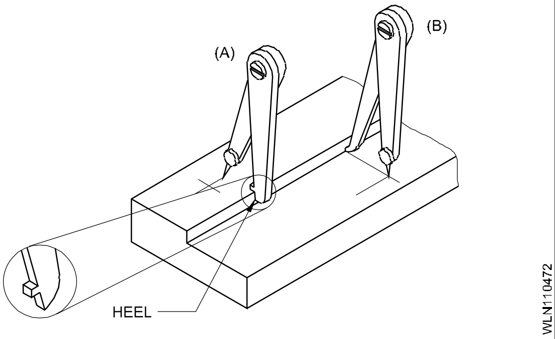
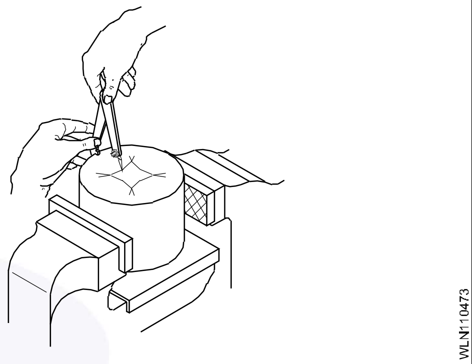


Fig 3



इस कैलिपर के अन्य नाम इस प्रकार है ।

– हरमाप्रोडाईट कैलिपर

– लेग तथा प्वाईंट कैलिपर

सक्राइबर्स (Scribers)

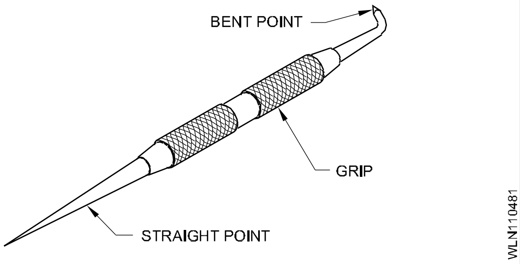
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **स्क्राइबर की विशेषताओं का वर्णन करना**
- **स्क्राइबर के प्रयोग का वर्णन करना।**

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

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

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

Fig 1



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

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

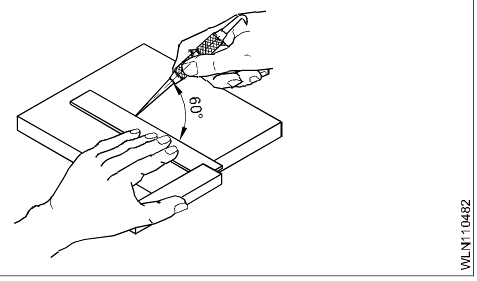
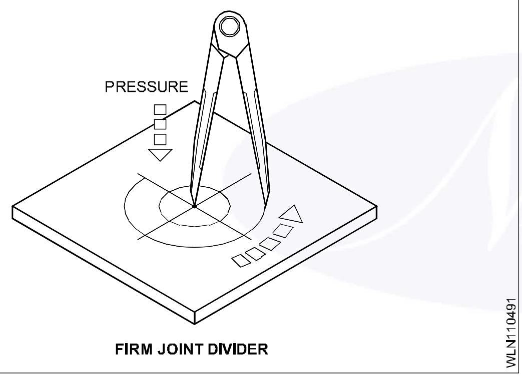


Fig 2

विभाजक (Dividers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **डिवाईडर के निर्देश**
- **डिवाईडर नोक पर कुछ महत्त्वपूर्ण संकेत**
- **डिवाइडर के गुणों को बतायें**
- **डिवाइडर प्वाइंट का भिन्न भिन्न भाग बताये**

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

Fig 1


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

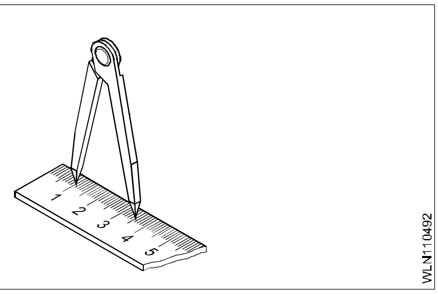
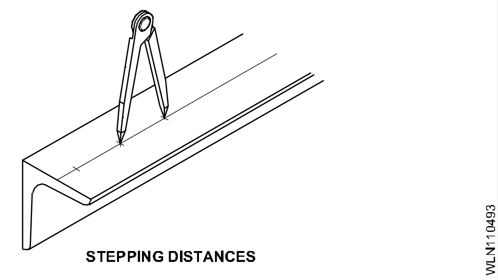
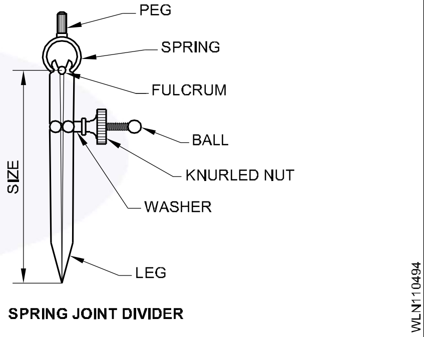
Fig 2


Fig 3


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

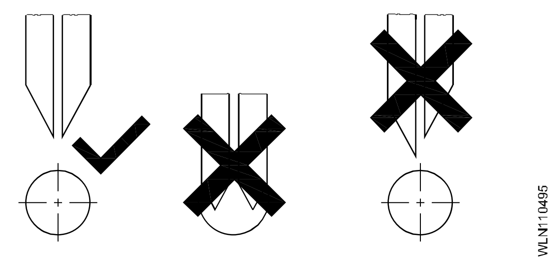
इसकी नोंक और जोड़ (चूल) की पिन के केन्द्र की बीच दूरी से विभाजक का आकार बताया जाता है । (Fig 4)

Fig 4


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

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

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

Fig 5


सतही गेज (Surface gauges)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **किसी सतह गेज की संरचनात्मक विशेषताओं को बताना**
- **सतह गेज की किस्मों के नाम बताना**
- **सतह गेज का इस्तेमाल बताना**
- **सार्वभौमिक सतह गेज के लाभ बताना ।**

सतह (सरफेस) गेज सर्व साधारण चिह्न औजारों में से एक हैं, जिनका प्रयोग निम्नलिखित के लिए होता हैं -

- डाटम (datuim) सतह के समानान्तर रेखाएं खींचने के लिए । (Fig 1 & 2)

Fig 1

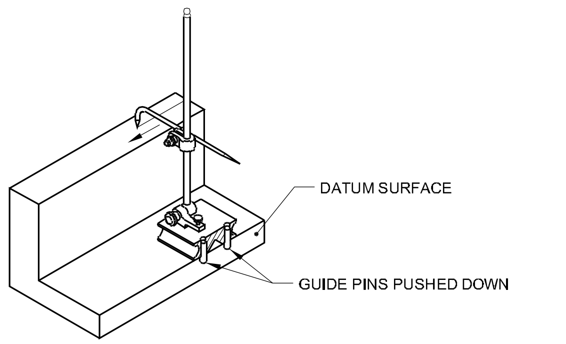
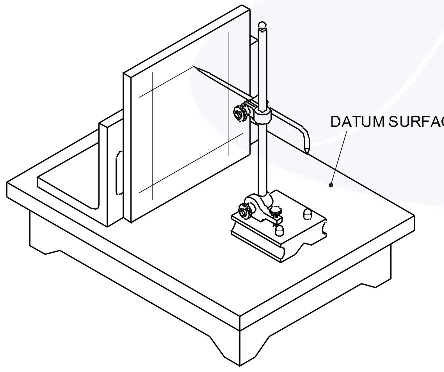
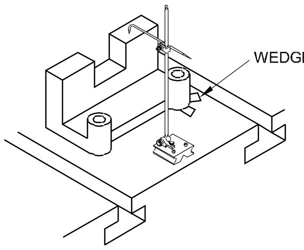


Fig 2



मशीन पर डाटम (datum) सतह के समानान्तर जॉब को स्थापित (Set) करने के लिए । (Fig 3)

Fig 3

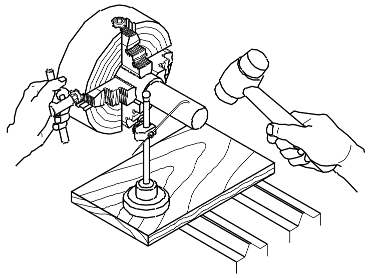


जाँब की ऊचाँई एंव समान्तरता की जांच करने तथा मशीन स्पिन्डल के संकेन्द्र में (concentric) जॉब सेट करने के लिए । (Fig 4)

सतह (सरफेस) गेज के प्रकार

सतह (सरफेस) गेज । स्क्राइंबिंग ब्लाकॅ दो तरह के होते हैं ।

Fig 4



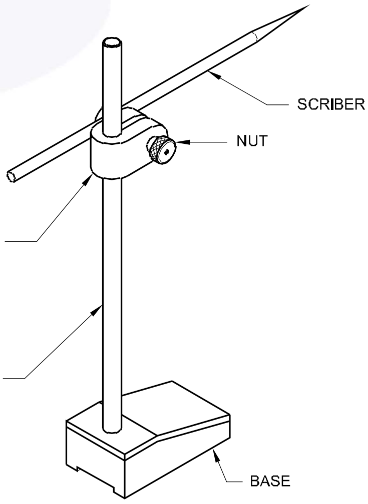
स्थिर (fixed)

सार्वभौमिक (universal)

सतह गेज-स्थिर (Fixed type) (Fig 5)

स्थिर प्रकार की सतह गेज में एक भारी सपाट आधार होता हैं और उस पर सीधा ऊर्ध्वाधर ढंग से एक स्पिन्डल लगा रहता है इस पर स्नग (snug) एंव कलैम्प नट की सहायता से एक खुरचनी (scriber) लगाई जाती हैं ।

Fig 5



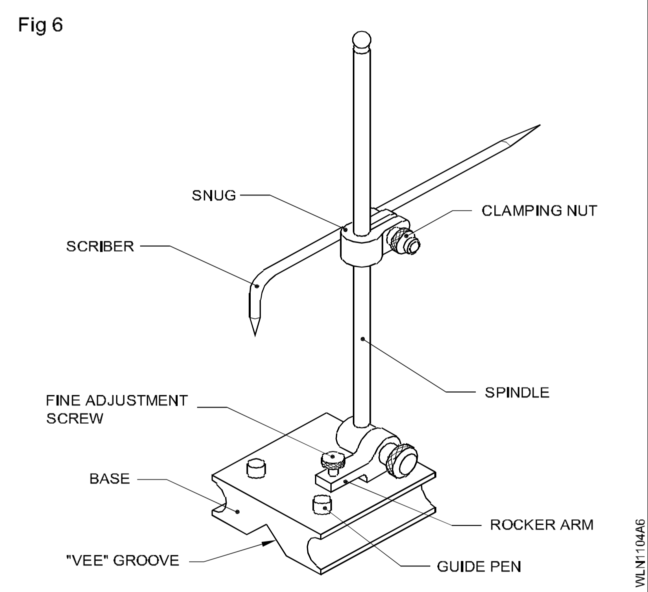
सार्वभौमिक सतह गेज (Fig 6)

इसमें निम्नलिखित अतिरिक्त विशेषताएं होती हैं -

स्पिन्डल किसी भी दशा में व्यवस्थित की जा सकती हैं ।

परिष्कृत बारीक समायोजन शीघ्रता से किया जा सकता हैं ।

बेलनाकार सतहों पर भी इस्तेमाल किया जा सकता हैं ।



— — — — — — — — —

चिह्न पंच के प्रकार (Types of marking punches)

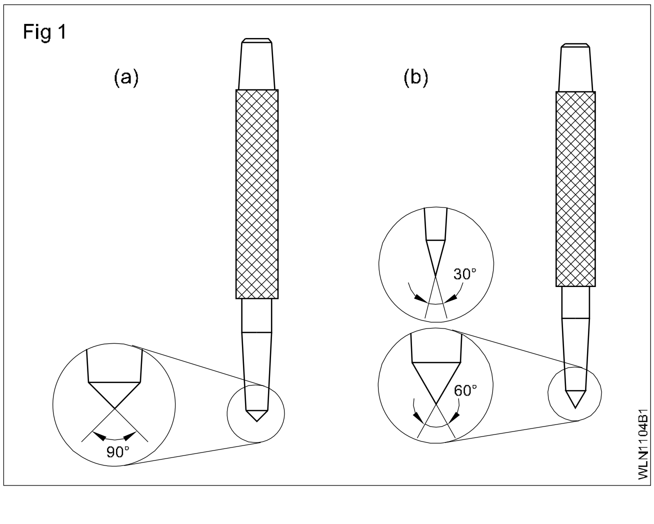
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

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

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

केन्द्र पंच (Centre punch)

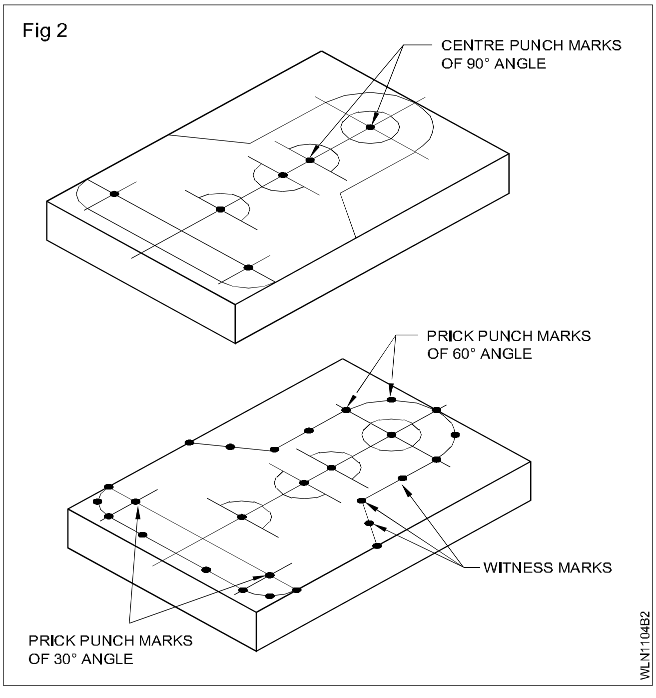
केन्द्र पंच मे नोक का कोण 90^0 होता हैं । इसके द्वारा बनाया गया पन्च चिह्न चौड़ा होता है और बहुत गहरा नहीं होता हैं । इस पन्च का प्रयोग छिद्र को स्थिति स्पष्ट करने के लिए किया जाता है । चौड़ा पंच चिह्न पर ड्रिल को शुरू करने के लिए ठीक ढंग से बैठाने में सहायक होता हैं । (Fig 1 a)



प्रिक पन्च (Prick punch)

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

चिह्न एक दूसरे के बहुत नजदीक नहीं होने चाहिए ।



कोणीय मापन यंत्र (अर्द्ध सूक्ष्म मापन) (Angular measuring instruments (Semi - precision))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **अर्द्ध सूक्ष्म माप वाले कोणीय मापन यंत्रों के नाम बताना**
- **बेवेल तथा सार्वभौमिक (universal) बेवेल गेज में अन्तर स्पष्ट करना**
- **बेवेल चाँदे (bevel protracters) की विशेषताओं का वर्णन करना ।**

कोण की जांच करने वाले सर्व साधारण यंत्र निम्नलिखित हैं -

बेवेल अथवा बेवेल गेज (Fig 1)

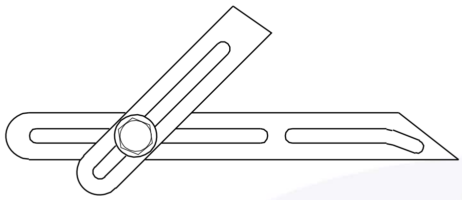
सार्वभौमिक बेवेल गेज (Fig 2)

बेवेल चांदा (Fig 3)

बेवेल गेज (Bevel gauges) (Fig 1)

बेवेल गेज सीधे किसी कोण को नहीं माप सकता । इसलिए ये अप्रत्यक्ष कोणीय मापन यंत्र हैं । इसमें कोणों को सेट कर लिया जाता हैं और फिर इसे बेवेल चांदे द्वारा मापा जाता हैं ।

Fig 1

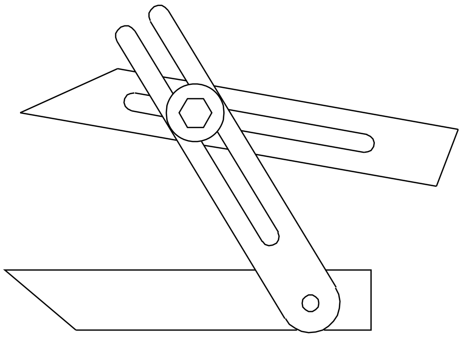


BEVEL

सार्वभौमिक बेवेल गेज (Universal bevel gauges) (Fig 2)

सार्वभौमिक बेवेल गेज में एक अतिरिक्त ब्लेड होता है । यह उन कोणों को मापने में सहायता करता है जिन्हें साधारण बेवल गेज से मापा नहीं जा सकता है । (Fig 2)

Fig 2

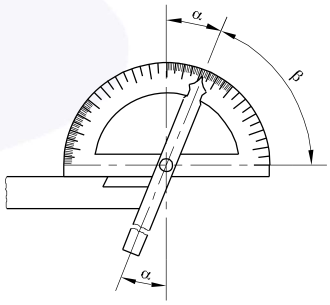


UNIVERSAL BEVEL

बेवल चाँदा (Bevel protactor)

बेवल चांदा कोणीय मापन का प्रत्यक्ष यंत्र है तथा इसमें 0^0 से 180^0 के अंश (graduations) बने होते हैं । इस यंत्र का इस्तेमाल करते हुए 1^0 परिशुद्धता के साथ् कोण मापे जा सकते हैं । (Fig 3)

Fig 3



BEVEL PROTRACTOR

डाटम (Datum)

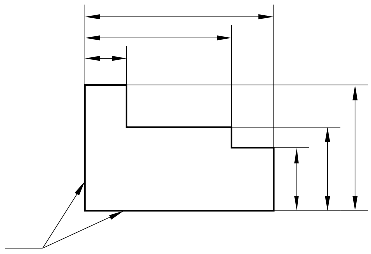
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **चिह्न लगाते समय डाटम (datum) की आवश्यकता का वर्णन करना**
- **विभिन्न डाटम (datum) संदर्भों के नाम बताना ।**

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

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

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

Fig 1



EDGE DATUM

Fig 2

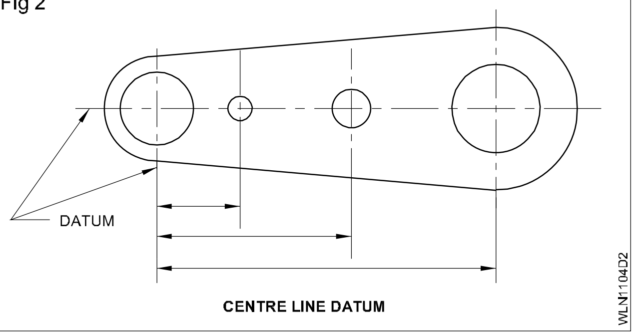
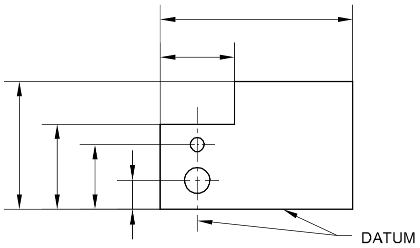


Fig 3



डाटम का संदर्भ ड्राईग में निर्दिष्ट किया गया है । वही डाटम संदर्भ जॉब कार्य में विमाओं को अंतरित करने हेतु प्रयुक्त होता हैं ।

Fig 4

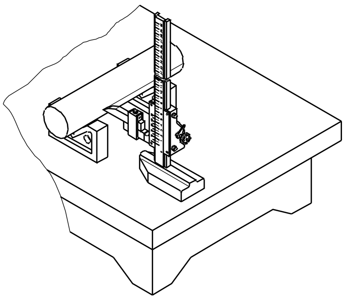
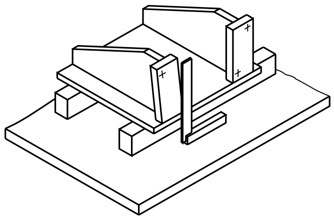


Fig 5



— — — — — — — — —

हथौड़ा (Hammer)

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

- **अभियंता के हथौड़े के उपयोग को बता सकेंगे**
- **अभियंता के हथौड़े के भागों को पहचान तथा उनके कार्यों को बता सकेंगे**
- **अभियंता के हथौड़े के प्रकार के नाम बता सकेंगे**
- **अभियंता के हथौड़े का विशिष्टीकरण कर सकेंगे।**

— पंचिगं (punching)

— बंकन (bending)

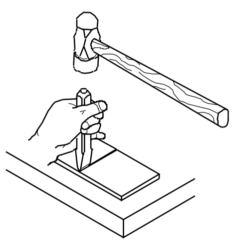
— सीधा करना (straightening)

— चिपिंग करना (chipping)

— फोर्जिंग करना (Forging)

— रिबेट करना आदि (rivetting) (Fig 1)

Fig 1



हथौड़ी के मुख्य भाग (Major parts of a hammer)

हथौड़ी के मुख्य भाग शीर्ष (head) तथा हत्था (handle) है ।

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

हथौड़ी के अंग निम्नवत हैं । देखें (Fig 2)

— फलक (face)

— पीन (pein)

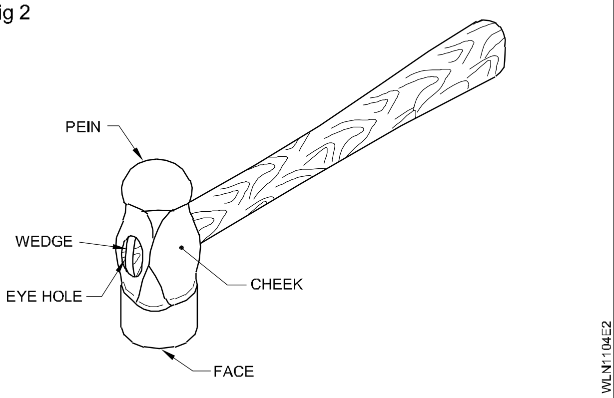
— चीक (cheek)

— नेत्र छेद्र (eye hole) (Fig 2)

फलक (face)

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

Fig 2



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

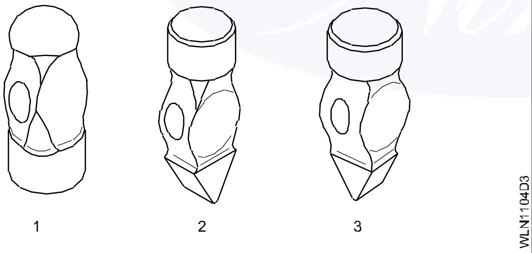
- बाल पीन (ball peen)
- क्रास पीन (cross peen)
- सीधा पीन (straight peen)

फलक एंव पीन कठोरीकृत (hardness) होते हैं । देखें (Fig 3)।

चीक (Cheek)

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

Fig 3



नेत्र छिद्र (Eye hole)

हथौड़ा में हैण्डिल लगाने के लिए नेत्र छिद्र होता है । इसको इस तरह से आकार दिया जाता है लिससे कि हत्था उसमें दृढ़ता से फिट हो सके पच्चर (wedge) हत्थै को नेत्र छिद्र मे कस देता है । (Fig 4 & 5) देखें

Fig 4

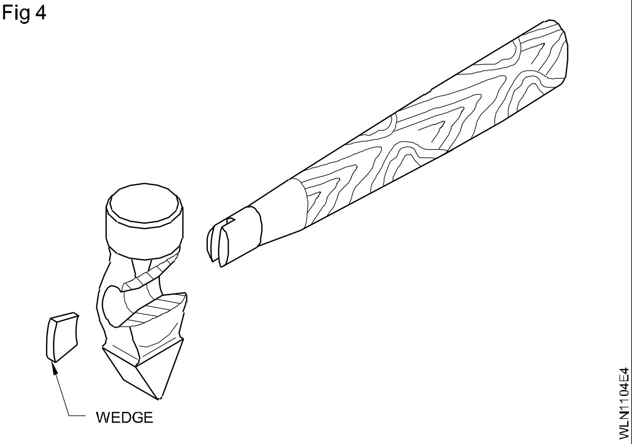
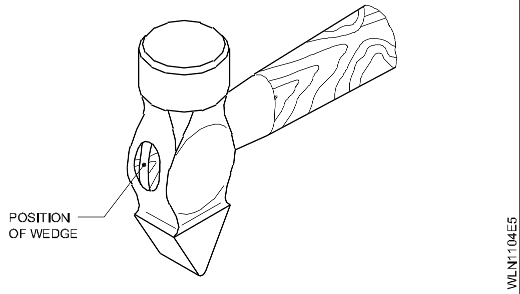


Fig 5



विशिष्टयां (Specification)

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

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

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

हथौड़ी के इस्तेमाल से पूर्व (Before using a hammer)

सुनिश्चित कर लें कि हैण्डिल ठीक से कसी हो । जॉब के अनुरूप उचित भार हथौड़ी का चयन करें ।

हैण्डिल एंव शीर्ष (head) मे दरार के लिए जांच करें । सुनिश्चित करें कि हथौड़ी के फलक के ऊपर कोई तेल या ग्रीस न लगा हो ।

Scan the QR Code to view the video for this exercise

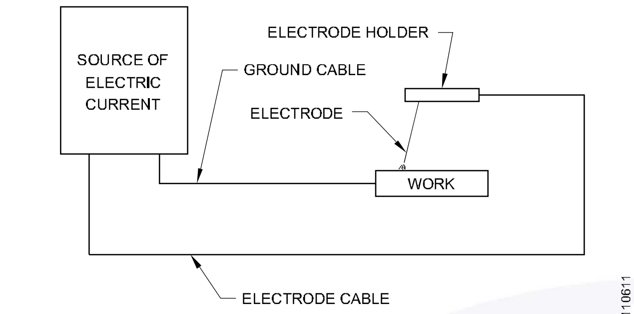
आर्क वेल्डन मशीन (Arc welding machines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **आर्क वेल्डन मशीन की आवश्यकता को बता सकेंगे**
- **विभिन्न प्रकार की आर्क वेल्डन मशीनो के नाम बता सकेंगे।**

आर्क वेल्डन प्रोसेस में ताप का स्त्रोत विद्युत होता है। (हाई एम्पियर - लो वोल्टता)

वेल्डन के लिए अपेक्षित विद्युत ऊर्जा आर्क वेल्डिंग मशीन से प्राप्त की जाती है। (Fig 1)

Fig 1



SIMPLE WELDING CIRCUIT

आवश्यकता (Necessity)

उपकरण को निम्नलिखित कार्य के लिए प्रयोग किया जाता है।

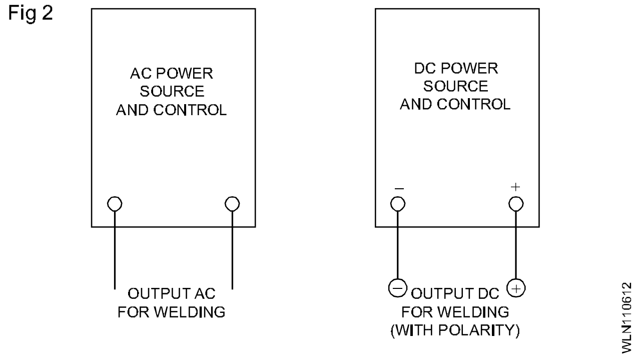
- आर्क वेल्डन के लिए AC या DC वेल्डन आपूर्ति उपलब्ध कराना।
- आर्क आरंभ के लिए उच्चतर वोल्ट (OCV) आर्क बनाए रखने के लिए निम्नतर वोल्टता (AV) उपलब्ध कराना।
- मुख्य आपूर्ति (AC) की उच्च वोल्टता को आर्क वेल्डन के लिए उपयुक्त भारी धारा आपूर्ति (AC या DC) तथा निम्न वोल्टता के अनुरूप परिवर्तित करना।
- आर्क वोल्टेज तथा वेल्डन धारा के बीच एक सम्बंध स्थापित करना।
- आर्क वेल्डन के दौरान आपेक्षित वेल्डन धारा को नियंत्रित या एडजस्ट करना
- इलेक्ट्रोड की सभी गेजों के साथ वेल्ड करना
- पतली तथा मोटी प्लेटों, लौह तथा अलोह धातुओं दोनों को वेल्ड करना।

प्रकार (Types) (Fig 2) मूलतः शक्ति स्त्रोत हैं :

- AC वेल्डिंग मशीन
- DC वेल्डिंग मशीन

इन्हें आगे DC डीसी मशीनों तथा AC मशीनों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

Fig 2



DC मशीने (DC machines)

- मोटर जनरेटर सेट
- इंजन जनरेटर सेट
- रेक्टि फायर सेट

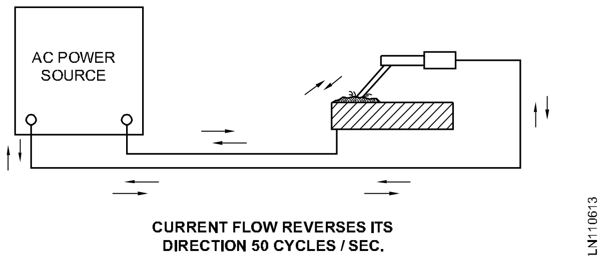
AC मशीने (AC machines)

- ट्रांसफार्मर सेट

AC का अर्थ है प्रत्यावर्ती धारा। यदि यह 50 चक्र है तो यह प्रति सेकेण्ड 50 बार अपने धारा प्रवाह की दिशा को बदलती या उलटती है। (Fig 3)

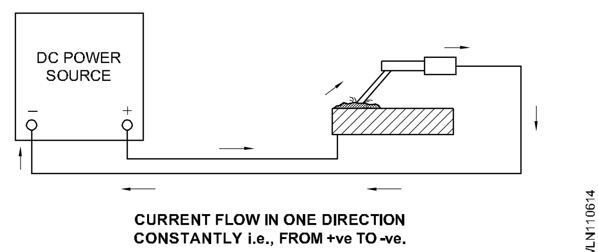
DC का अर्थ है दिष्टधारा। वह स्थिर रूप से तथा निम्नतर एक दिशा में प्रवाहित होती है।

Fig 3



CURRENT FLOW REVERSES ITS DIRECTION 50 CYCLES / SEC.

Fig 4



CURRENT FLOW IN ONE DIRECTION CONSTANTLY i.e., FROM +ve TO -ve.

आर्क वेल्डन मशीन तथा उपसाधनों की देखरेख तथा रखरखाव (Care and maintenance of arc welding machines and accessories)

किसी भी उपयोगी प्रयोजन के लिए उपयोग हुई प्रत्येक मशीन तथा उपसाधन को उसे लम्बे समय तक के लिए उपयोग करने के लिए कुछ देखरेख तथा रखरखाव की आवश्यकता होती है। आर्क वेल्डन मशीन तथा उपसाधनों की स्थिति में निम्नलिखित बिन्दुएं महत्वपूर्ण है।

आर्क वेल्डन मशीन (Arc welding machines): मशीन को खुली वायु में न रखें। AC वेल्डिंग मशीन में आरंभ में स्वीच को **डेल्टा** स्थिति में सीधे न करें, स्वीच को पहले **आरंभ** स्थिति पर रखें। उसे कुछ सेकेन्डों के लिए चलाये तथा फिर स्वीच को **डेल्टा** स्थिति में करें। वेल्डन जनरेटर के कूलिंग पंखे को डिसकनेक्ट न करें।

ट्रांसफार्मर वेल्डन सेट में कूलिंग आइल तेल को बनाये रखें।

ट्रांसफार्मर से कूलिंग तेल को आवधिक रूप से निष्कासित करें तथा शुद्ध करें तथा फिर ट्रांसफार्मर को पुनः भरे। मेन्स से मशीन तक इनपुट केबलों तथा इलेक्ट्रोड तथा अर्थ क्लैम्प के मजबूती से स्थिर करें। जब कभी आवश्यकता हो तो DC वेल्डन जनरेटर के कार्बन ब्रुशों को बदलें।

किसी भी वेल्डन मशीन को जल के साथ साफ न करें। धूल तथा अन्य अशुद्धियों को केवल कम्प्रेस्ड वायु से ही हटाये। सभी नियंत्रण नॉबों तथा हैण्डिलों को धीरे से प्रचालित करें।

मुख्य फ्यूज, मेन स्वीच इत्यादि पर ढ़ीले सम्बंधनों को रोके।

आर्क वेल्डन उपसाधन (Arc welding accessories): यह सुनिश्चित करें कि वेल्डन तथा भू केबल्स, मानक एम्पियर के है। केबलों को केवल साकेटों के द्वारा ही जोड़े। सही क्षमता के इलैक्ट्रोड धारक तथा भू क्लैम्प का उपयोग करें। जांब या मेज के साथ भू क्लैम्प को जोड़ने या केबल्स को जोड़ने के अस्थाई व्यवस्थाओं को रोके। इलैक्ट्रोड होल्डर के साथ वर्क टेबल या जाँब या भू सम्बंधन के सीधे संपर्क को रोके। इसके लिए, इलैक्ट्रोड-होल्डर को वेल्डन टेबल के विद्युत रोधी हैन्गर पर टांगे। उचित रूप से विद्युत रोधी इलैक्ट्रोड धारक का उपयोग करें। वेल्डन या रिटर्न केवल पर ट्रॉली के पहिये इत्यादि को चलने से रोके। वर्क टेबल या जांब पर अबांछित आर्किंग को रोके।

आर्क वेल्डन उपसाधन (Arc Welding Accessories)

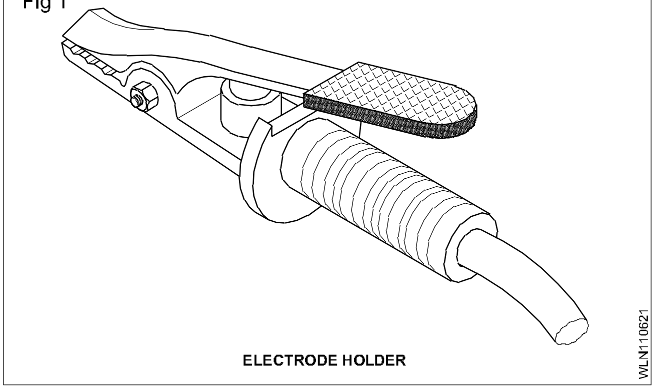
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **आर्क वेल्डन उपसाधनों की पहचान कर सकेंगे**
- **प्रत्येक उपसाधन के कार्य का वर्णन कर सकेंगे।**

AC मशीन (AC machines)

आर्क वेल्डन उपसाधन : वेल्डन प्रचालन के दौरान वेल्डर द्वारा आर्क welding के साथ प्रयुक्त कुछ अत्यन्त महत्वपूर्ण items को वेल्डन उपसाधन कहते है।

इलैक्क्ट्रोड होल्डर (Fig 1): यह एक क्लैम्पिंग युक्ति होती है जिसका प्रयोग आर्क वेल्डन के दौरान इलैक्ट्रोड को पकड़ने और चलाने के लिए किया जाता है। बेहतर विद्युत चालकता के लिए यह तांबा / तांबा मिश्र धातु का बना होता है।

Fig 1



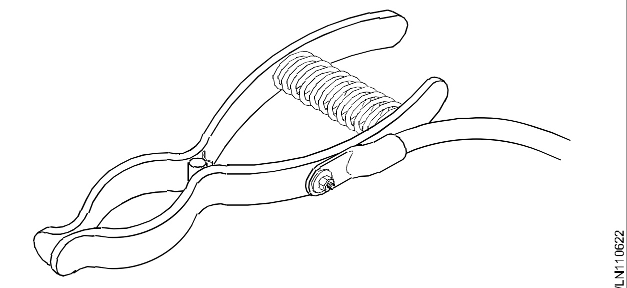
ELECTRODE HOLDER

अशंतः या पूर्णतः विद्युतरोधित होल्डर विभिन्न साइजों 200-300-500 एम्पीयर्स में बनाए जाते है।

इलैक्ट्रोड होल्डर को एक वेल्डन केबिल द्वारा वेल्डित्र से जोड़ा जाता है।

भू क्लैम्प (Earth clamp) (Fig 2): जॉब या वेल्डन मेज के साथ भू केबिल को मजबूती से जोड़ने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है। यह तांबा / तांबा मिश्रधातु का भी, बना होता है।

Fig 2



पेच या स्प्रिंग पारित यू कलैष्प विभिन्न साइजों अर्थात 200-300-500 एम्पस में बनाए जातें है। (Fig 3)

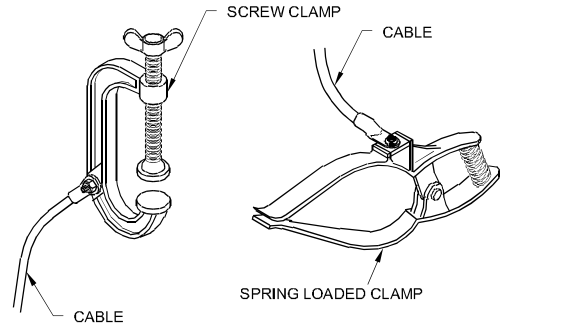
वेल्डन केबिल/ लीड्स (Welding cables/leads): इसका प्रयोग वेल्डन धारा को वेल्डिंग मशीन से कार्य तक तथा वापसी के लिए किया जाता है।

वेल्डिंग मशीन से इलेक्ट्रोड होल्डर तक लीड को इलैक्ट्रोड केबिल कहते हैं।

कृत्य या जॉब से भू कलैम्प के माध्यम से वेल्डन मशीन तक जाती केबिल को भू (भूसंपर्कित) केबिल कहते हैं।

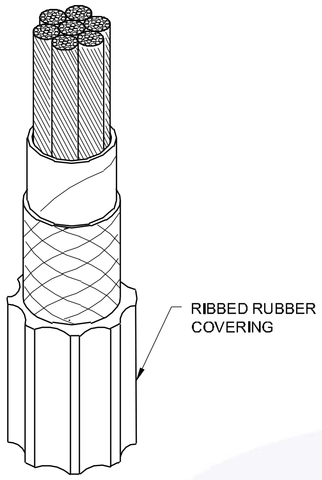
केबिल सुपर नरम रबड़ विद्युतरोधन (insulation) की बनी होती है, जिन में बारीक तांबा तारें तथा वयन फेब्रिक प्रबलन (reinforcing) परतें होती है। (Fig 4)

Fig 3



WORK CABLE ATTACHMENTS

Fig 4



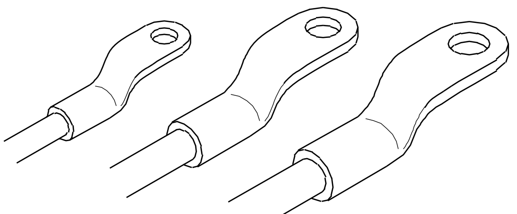
WELDING CABLE WITH HEAVY RIBBED OUTER RUBBER COVERING

वेल्डन केबिलें विभिन्न साइजों (अनुप्रस्थ काटों) अर्थात 300, 400, 600 एम्पीयर आदि की बनायी जाती है।

इलैक्ट्रोड तथा जॉब के लिए समान साइज की वेल्डन केबिलों को प्रयोग किया जाना चाहिए।

उपयुक्त केबिल संलग्नियों (लग्स) के साथ केबिल को जोड़ा जाना चाहिए । (Fig 5)

Fig 5



LUGS FOR WELDING LEADS

THE THREE SIZES WILL FIT CABLES FROM NO 6 TO 4/0. THEY MAY BE CONNECTED TO THE LEAD BY SOLDERING OR MECHANICAL CRIMPING

ढ़ीले जोड़ या बुरे सम्पर्कों से केबिल का अधितापन होता है।

केबिल की लंबाई को प्रयुक्त किए जाने वाले साइज पर पर्याप्त प्रभाव होता है। (टेबल 1 देखें)

टेबल **1**

आर्क वेल्डन के लिए तांबा केबिलों की सिफारिशें केबिल			
केबिल	**की लंबाई मीटर में धारा क्षमता एम्पियर में**		
व्यास (mm)	**0 - 15**	**15 - 30**	**30 - 75**
24.0	600	600	400
21.0	500	400	300
19.0	400	350	300
18.0	300	300	200
16.5	250	200	175
15.0	200	195	150
14.5	150	150	100
13.5	125	100	75

— — — — — — — —

उच्च दाब ऑक्सी-ऐसीटिलीन वेल्डिंग उपकरण एवं सहायक उपकरण (High pressure oxy-acetylene welding equipment and acessories)

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

- **ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन सिलिण्डरों के अभिलक्षणों के बीच अंतर कर सकेंगे**
- **ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन गैस रेगुलेटर कनेक्टर के अभिलक्षणों की तुलना कर सकेंगे**
- **ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन रेगुलेटर कनेक्टर में प्रयुक्त होज़-कनेक्टर के बीच अंतर कर सकेंगे**
- **होज़ रक्षको के कार्य बता सकेंगे**
- **ब्लो पाइप और नोजलों के कार्य बता सकेंगे।**

आक्सी ऐसीटिलीन वेल्डिंग की एक विधि है जिसमें ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन गैसो के मिश्रण का प्रयोग करते हुए धातुओं का गलनांक तक गर्म किया जाता है। (Fig 1)

ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर (Oxygen gas cylinders): गैस वेल्डिंग के लिए अपेक्षित ऑक्सीजन गैस को बोतल आकार सिलिण्डरों में संचित किया जाता है। इन सिलिण्डरों पर काले रंग का पेंट किया जाता है। (Fig 2) ऑक्सीजन सिलिण्डरों में 7m^3 की क्षमता की गैस संजित की जा सकती है जिसका दाब 120 से 150 kg/ cm^2 के बीच होता है। ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर में दाहिना हाथ चूड़ी होता है।

Fig 1

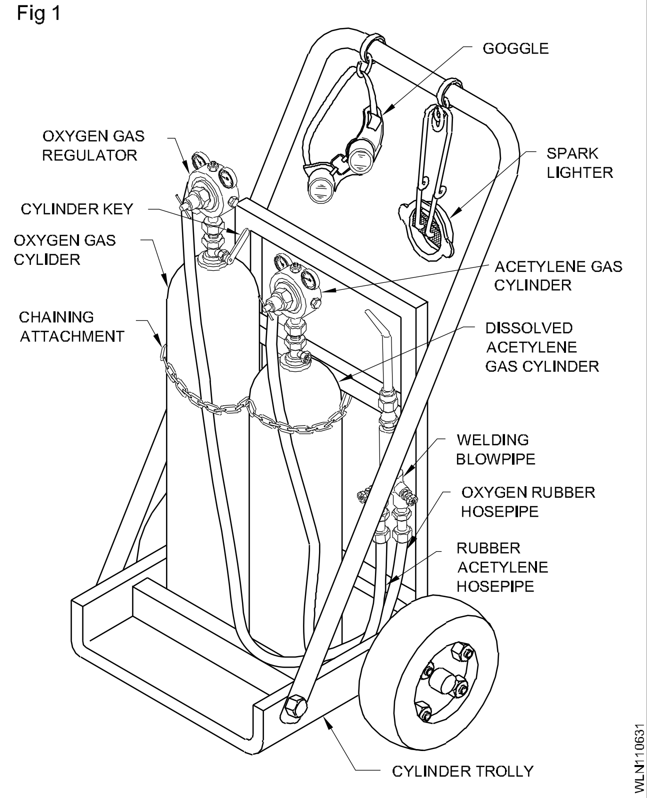
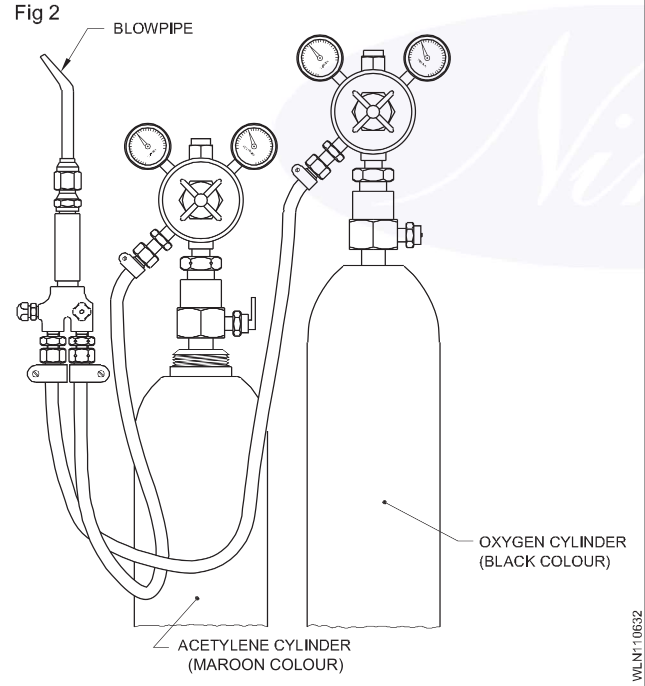


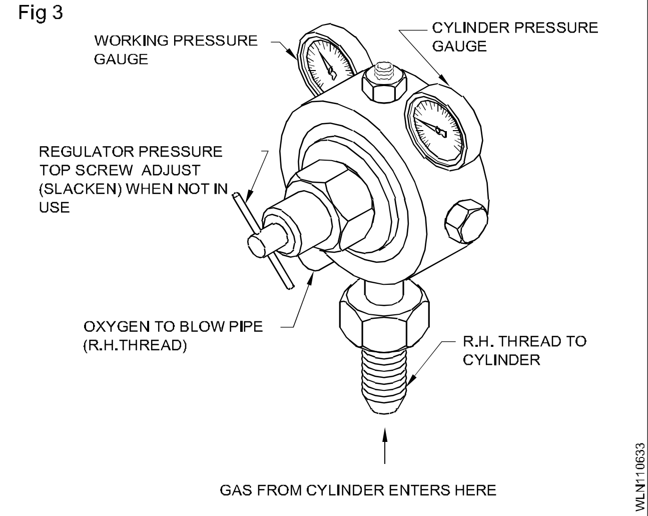
Fig 2



विलीन ऐसीटिलीन सिलिण्डर (Dissolved acetylene cylinders): गैस वेल्डन में प्रयुकत ऐसीटिलीन का स्टील बोतलों (सिलिण्डरों) में संचित किया जाता है और उनपर मैरून पेंट किया जाता है। विलीन स्थिति में ऐसीटिलीन संचित करने की सामान्य भंडारण क्षमता 6m^3 होती है और दाब 15-16 kg/ cm^2 के बीच होता है।

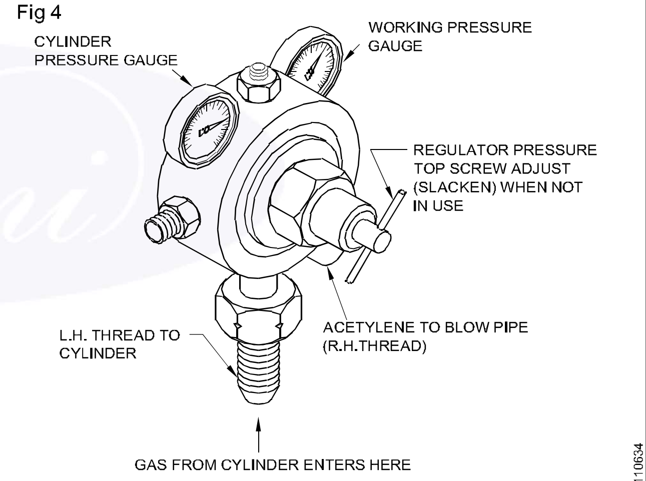
ऑक्सीजन प्रेशर रेगुलेटर (Oxygen pressure regulator): अपेक्षित संचालन दाब के अनुसार ऑक्सीजन सिलिण्डर गैस दाब को घटाने और ब्लो पाइप को सतत दर ऑक्सीजन के प्रकार को नियंत्रित करने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है। इनकी चूड़िया सम्बंधन दाहिना हाथ चूड़ी के होते है। (Fig 3)

Fig 3



ऐसीटिलीन रेगुलेटर (Acetylene regulator): जैसा ऑक्सीजन रेगुलेटर की स्थिति में है, इसका प्रयोग भी सिलिण्डर गैस दाब को अपेक्षित संचालन दाब तक घटाने और ब्लो पाइप को सतत दर पर ऐसीटिलीन गैस के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। चूड़ीदार सम्बंधन लेफ्टवर्ड होते है। ऐसीटिलीन रेगुलेटर की तत्काल पहचान के लिए नट के किनारों पर एक खांचा काटा जाता है (Fig 4)

Fig 4



ACETYLENE PRESSURE REGULATOR

रबड़ होज़ पाइप और संबंधन (Rubber hose-pipes and connections): इसका उपयोग, गैस को रेगुलेटर से ब्लो पाइप तक ले जाने के लिए किया जाता है। ये मजबूत केनवास रबड़ के बने होते है, जिनमें बहुत लचीलापन होता है। ऑक्सीजन वहन करने वाले होज़ पाइप काले रंग में होते है और ऐसीटिलीन होज़, मैरून रंग के होते है। (Fig 5)

रबड़ होज़ों को यूनियनों की सहायता से रेगुलेटरों के साथ जोड़ा जाता है। ये यूनियन ऑक्सीजन के लिए दाहिना हाथ चूड़ी वाले और ऐसीटिलीन के लिए बायां हाथ चूड़ी वाले होते है। ऐसीटिलीन होज़ यूनियनों के कोनों पर एक खांचा काटा जाता है। (Fig 6)

रबड़ होज़ों के ब्लो पाइप सिरे पर होज़ रक्षक लगाए जाते है। होज़ रक्षक योजक यूनियन के आकार मे होते है और उनके भीतर अनिवर्ती (non-return) डिस्क लगी होती है, जो वेल्डन के दौरान फलैश बेक और बैक फायर में रक्षा करती है। (Fig 7)

Fig 5

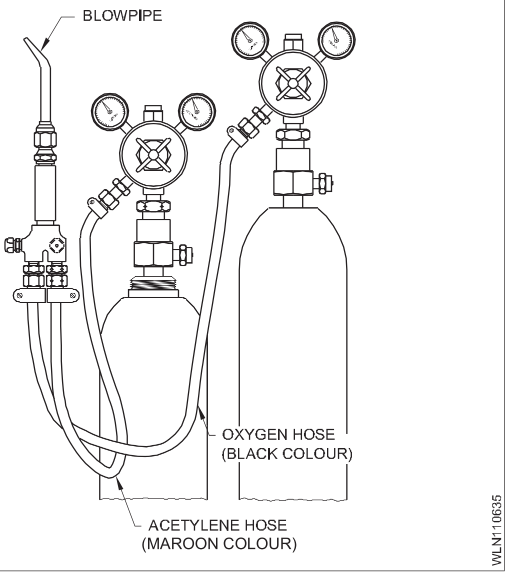


Fig 6

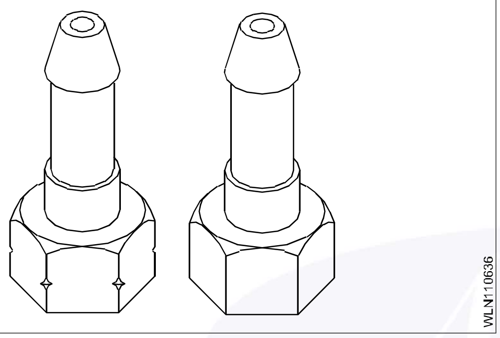
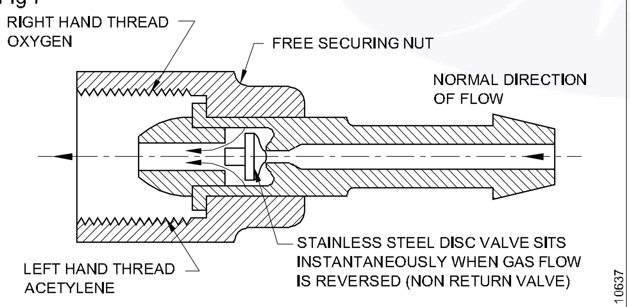


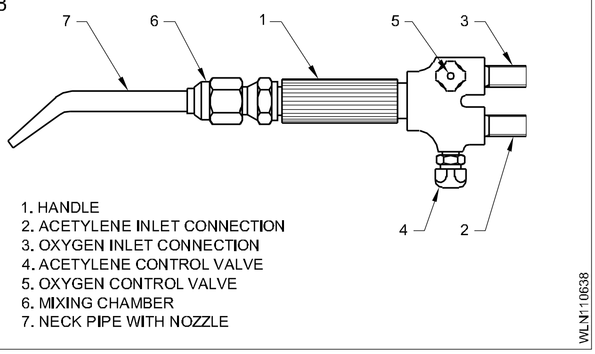
Fig 7



HOSE PROTECTOR

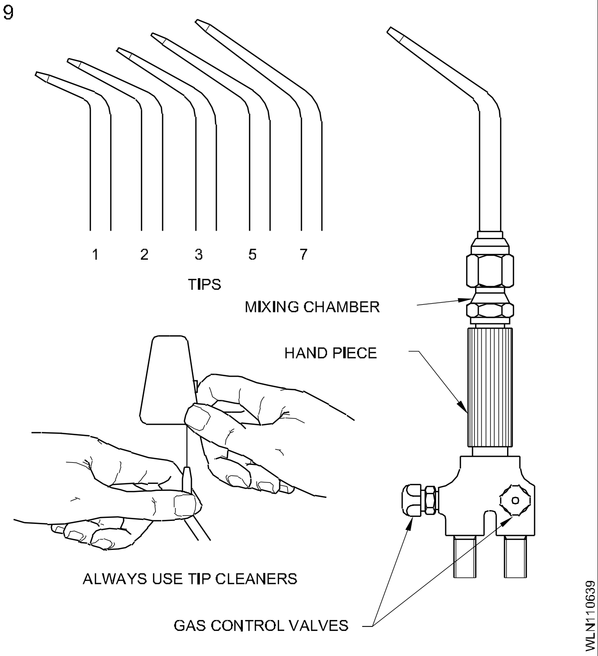
ब्लो पाइप और नोज़ल (Blowpipe and nozzle)**:** ब्लो पाइप का प्रयोग ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन को वांछित अनुपात तक मिलाने और नियंत्रण करने के लिए किया जाता है।(Fig 8)

Fig 8



छोटी या बड़ी ज्वालाओं को उत्पन्न करने के लिए विभिन्न साइजों के इन्टरचेन्जेबल नोजल का एक सेट उपलब्ध है। (Fig 9)

Fig 9



वेल्ड की जाने वाली प्लेटों की मोटाई के अनुसार नोज़लो के साइज में विभिन्नता होती है। (टेवल 1)

टेवल 1

प्लेट की मोटाई	**नोज़ल साइज**
मिमी	नम्बर
0.8	1
1.2	2
1.6	3
2.4	5
3.0	7
4.0	10
5.0	13
6.0	18
8.0	25
10.0	35
12.0	45
19.0	55
25.0	70
25.0 से अधिक	90

— — — — — — — —

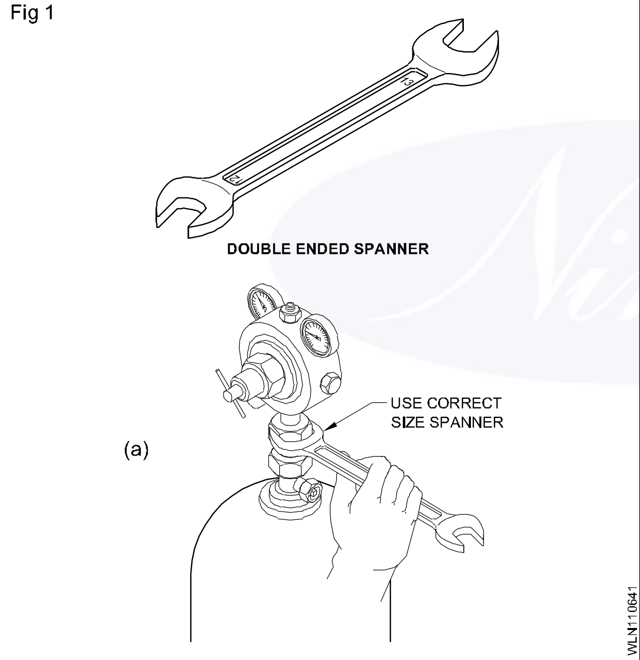
गैस वेल्डिंग हस्त औजार (Gas Welding hand Tools)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **वेल्डर द्वारा उपयोग किये जाने वाले हस्त औजारों को पहचान तथा नाम बता सकेंगे**
- **उनके उपयोगों को बता सकेंगे**
- **हस्त औजारों को अच्छी स्थिति में रखने के लिए सावधानी तथा देख रेख को बता सकेंगे।**

वेल्डर द्वारा उपयोग होने वाले विभिन्न हस्त औजारों के विवरण निम्नलिखित है ।

द्वि सिरा स्पैनर (Double ended spanner): द्वि सिरा स्पेनर को Fig 1 तथा 1a में दर्शाया गया है। यह फोर्ज किये क्रोम वेनेडियम इस्पात से बनाया जाता है। यह नट षष्टभुजाकार या वर्गाकार शीर्ष के नट बोल्ट को ढ़ीला करने या कसने के लिए उपयोग किया जाता है। स्पेनर का साइज Fig 1 में दर्शाये गये अनुसार उस पर अंकित रहता है। वेल्डन अभ्यास में स्पेनर का उपयोग गैस सिलिन्डर पर नियामक (regulator), रेगुलेटर तथा ब्लो पाइप पर होज़ कनेक्टर तथा प्रोटेक्टर को लगाने, आर्क वेल्डन मशीन आऊटपुट टर्मिर्नल इत्यादि पर केबल लग को लगाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

Fig 1

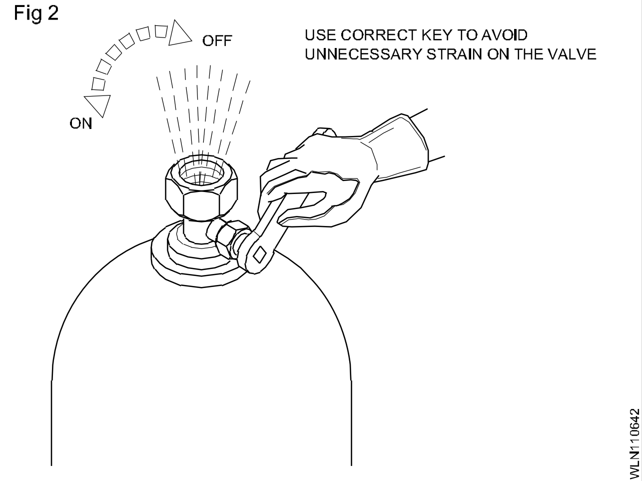


स्पेनर को हथौड़े की तरह उपयोग न करें, नट / बोल्ट शीर्ष को क्षति से रोकने के लिए ठीक साइज का स्पेनर उपयोग करें।

सिलिंडर चाबी (Cylinder Key): सिलिण्डर की चाबी Fig 2 में दर्शायी गयी है। सिलिन्डर से रेगुलेटर को गैस के प्रवाह होने या रोकने के लिए गैस सिलिन्डर वॉल साकेट को खोलने या बंद करने के लिए इसे उपयोग किया जाता है।

वाल्व को प्रचालित करने के लिए उपयोग हुए वर्गाकार रॉड की क्षति को रोकने के लिए सदैव सही साइज की चाबी का उपयोग करें। चाबी को सदैव वाल्व साकेट पर ही लगा रहने देना चाहिए, जिसमें कौंध (फ्लेश बैक) बैक फायर की स्थिति में गैस के प्रवाह को तत्काल रोका जा सकें।

Fig 2

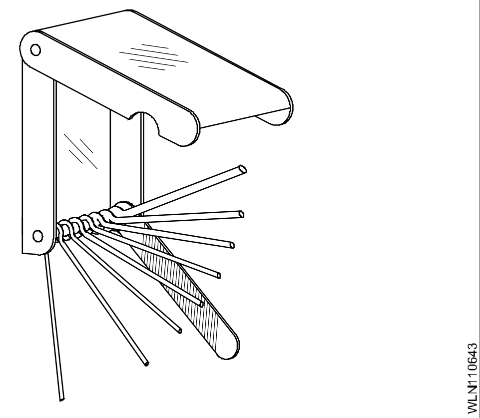


नोज़ल या टिप क्लीनर (Nozzle or tip cleaner)

टिप की सफाई (Cleaning the tip): सभी वेल्डन टार्च के टीप, तांबे के बने होते है। ये हल्के सभी रफ हैण्डलिंग-गिरने, से क्षति ग्रस्त हो सकते है। कार्य पर टिप के साथ टैपिंग या चॉपिंग (chopping) करने से ऐसे टिप क्षति ग्रस्त हो सकता है, जिसे सुधारा न जा सकें।

टिप क्लीनर (Tip cleaner): टॉर्च के पात्र के साथ विशेष टिप क्लीनर आपूर्तित होता है। प्रत्येक टिप के लिए एक प्रकार की ड्रिल तथा एक चिकनी फाइल होती है। (Fig 3)

Fig 3



टिप को साफ करने के पूर्व सही ड्रिल का चयन करने तथा टिप में छिद्र के आर-पार ऊपर तथा नीचे घुमाये बिना उसे चलाये। (Fig 4)

स्मूथ (smooth) फाइल को फिर टिप की सतह को साफ करने के लिए उपयोग किया जाता है। Fig 5 सफाई करते समय, धूल को बाहर फूंकने के लिए ऑक्सीजन वाल्व को आंशिक रूप से खुला छोड़े दें।

स्पार्क लाइटर (Spark lighter): स्पार्क लाइटर (प्रज्वालक), जैसे कि Fig 6 तथा 7 में दर्शाया गया है, टार्च को जलाने के लिए प्रयोग किया जाता है। वेल्डिंग करते समय, टार्च को जलाने के लिए सदैव स्पार्क

Fig 4

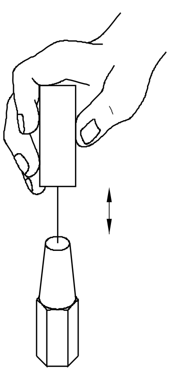


Fig 5

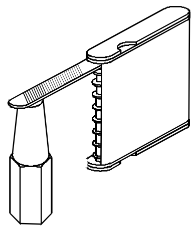
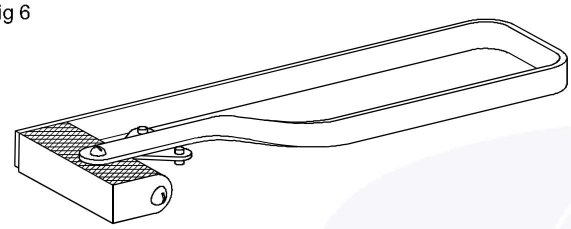
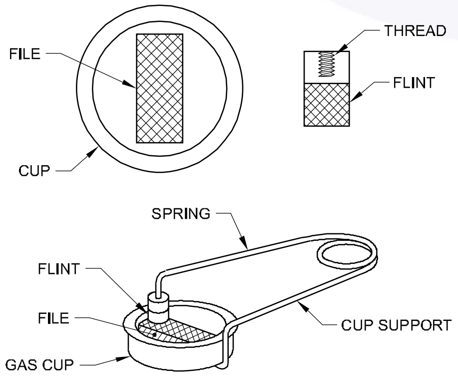


Fig 6



ALWAYS USE A SPARKLIGHTER TO LIGHT A TORCH

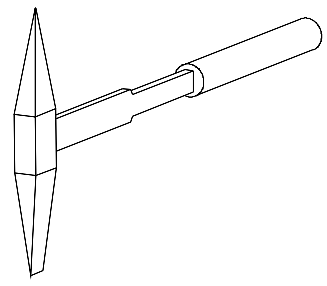
Fig 7



लाइटर प्रयोग करने की आदत बनाये। माचिस का प्रयोग कभी न करें। इस प्रयोजन के लिए माचिस का प्रयोग करना बहुत खतरनाक होता है, क्योंकि टिप से प्रवाहित ऐसीटिलीन के फ्लेम से उत्पन्न ज्वाला के लो (puff) से आपका हाथ जल सकता है।

चिपिंग हथौड़े (Chipping hammer): चिपिंग हथौड़े (Fig 8) स्लैग को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है, जो वेल्ड बीड डिपोजिट को ढ़कता है। यह मृद इस्पात हत्थे के साथ मध्यम कार्बन स्टील का बना होता है। यह एक सिरे पर छैनी के सिरे के साथ तथा किसी भी स्थिति में स्लैग को छील कर हटाने के लिए दूसरे सिरे पर एक नोक उपलब्ध होती है। स्लैग को प्रभावी रुप से छीलने के लिए नोक तथा छैनी के सिरे को बनाये रखने के लिए सावधानी रखना चाहिए।

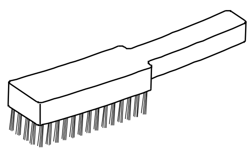
Fig 8



CHIPPING HAMMER

कार्बन स्टील तार ब्रश (Carbon steel wire brush): कार्बन स्टील तार ब्रश Fig 9 में दर्शाया गया है। यह निम्नलिखित के लिए उपयोग होता है।

Fig 9



WIRE BRUSH

– वेल्डन करने के पूर्व संक्षरण (जंग), आक्साइड तथा अन्य गंदगी इत्यादि से कार्य की सतह को साफ करने के लिए।

– स्लैग को हटाने के पश्चात् एक और बीड लगाने के लिए।

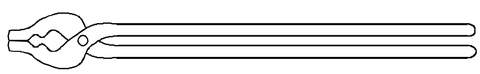
– वेल्ड बीड की सामान्य सफाई के लिए।

स्टेनलेस स्टील तार ब्रश, अलौह तथा स्टेनलेस वेल्ड किये जोड़ की सफाई के लिए उपयोग किया जाता है।

यह हैण्डिल के साथ लकड़ी के खण्ड पर तीन या पांच पक्तियों में फिट किये हुए स्टील के तारों के गुच्छे से बना होता है। तार, दीर्घ आयु तथा अच्छी सफाई क्रिया को सुनिश्चित करने के लिए हार्ड तथा टेम्पर कये हुए होते है।

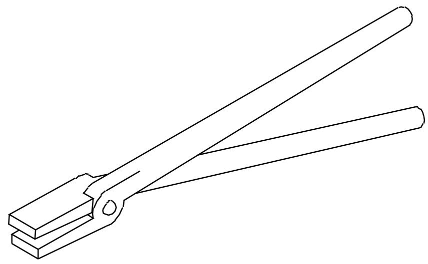
चिमटा (Tongs): Fig 10 तथा 11 में एक पेयर चिमटा दर्शाया गया है जो गर्म जाब को पकड़ने तथा जॉब को स्थिति में पकड़ने के लिए प्रयोग होता है।

Fig 10



TONGS

Fig 11



TONGS

वेल्डिंग प्रक्रियाओं का वर्गीकरण और इसका अनुप्रयोग (Various welding processes and its application)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **विद्युत वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बता तथा वर्गीकरण कर सकेंगे**
- **गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बता तथा वर्गीकरण कर सकेंगे**
- **अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बता तथा वर्गीकरण कर सकेंगे**
- **विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाओं के अनुप्रयोगों को बता सकेंगे।**

ऊष्मा के स्त्रोतों के अनुसार, वेल्डिंग प्रक्रमों को मोटे तौर पर निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

– विद्युत वेल्डिंग प्रक्रिया (ऊष्मा स्रोत बिजली है)

– गैस वेल्डिंग प्रक्रिया (ऊष्मा स्रोत गैस ज्वाला है)

– अन्य वेल्डिंग प्रक्रिया (ऊष्मा स्रोत न तो बिजली है और न ही गैस ज्वाला हैं)

विद्युत वेल्डिंग प्रक्रिया निम्नानुसर वर्गीकृत किया जा सकता है।

– विद्युत आर्क वेल्डिंग

– विद्युत प्रतिरोध वेल्डिंग

– लेजर वेल्डिंग

– इलेक्ट्रान बीम वेल्डिंग

विद्युत वेल्डिंग प्रक्रम निम्नानुसर वर्गीकृत किया जा सकता है।

– धातुक आर्क वेल्डिंग

– कार्बन आर्क वेल्डिंग

– अटामिका हाइड्रोजन आर्क वेल्डिंग

– अक्रिय गैस आर्क वेल्डिंग/ TIG वेल्डिंग

– CO_2 गैस आर्क वेल्डिंग

– फ्लकस कोर्ड आर्क वेल्डिंग

– निमज्जित (Submerged) आर्क वेल्डिंग

– इलैक्ट्रो स्लेग वेल्डिंग

– प्लाज्मा आर्क वेल्डिंग

विद्युत प्रतिरोधी वेल्डिंग को और आगे वर्गीकृत किया जा सकता है

– स्थानिक (Spot) वेल्डिंग

– सीवन वेल्डिंग (Seam welding)

– टक्कर वेल्डिंग (Butt welding)

– फ्लैश बट वेल्ड (Flash butt welding)

– प्रक्षेपण वेल्डिंग (Projection)

गैस वेल्डिंग प्रक्रिया को वर्गीकृत किया जा सकता है।

– ऑक्सी-ऐसीटिलीन गैस वेल्डिंग

– ऑक्सी-हाइड्रोजन गैस वेल्डिंग

– ऑक्सी-कोल गैस वेल्डिंग

– ऑक्सी-तरलीकृत पैट्रोलियम गैस वेल्डिंग

– वायु ऐसीटिलीन गैस वेल्डिंग

अन्य वेल्डिंग प्रक्रिया हैं-

– थर्मिट वेल्डिंग

– फोर्ज वेल्डिंग

– घर्षण वेल्डिंग

– अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग

– विस्फोटिक (Explosion) वेल्डिंग

– शीत दाब वेल्डिंग

– प्लास्टिक वेल्डिंग

Code	वेल्डिंग (welding) प्रक्रिया
AAW	वायु-ऐसीटिलीन
AHW	आणविक हाइड्रोजन
BMAW	अन आवरणित धातु आर्क
CAW	कार्बन आर्क
EBW	इलेक्ट्रान बीम
EGW	इलेक्ट्रो गैस
ESW	विद्युत धातुमल
FCAW	फ्लक्स कोर आर्क
FW	दमक
FLOW	प्रवाह
GCAW	गैस कर्बान आर्क
GMAW	गैस धातु आर्क
GTAW	गैस टंगस्टन आर्क

IW	प्रेरण
LBW	लेजर बीम
OAW	ऑक्सी-ऐसीटिलीन
OHW	ऑक्सी-हाइड्रोजन
PAW	प्लाज्मा आर्क
PGW	दाब गैस
RPW	प्रतिरोध प्रेक्षपण
RSEW	प्रतिरोध सीवन
RSW	प्रतिरोध स्पाट
SAW	निमंजक आर्क
SMAW	शील्डेड आर्क
SCAW	शील्डेड कार्बन आर्क
SW	स्टर्ड आर्क
TW	थर्मिट
UW	परावैगनी

विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रमों के अनुप्रयोग (Applications of various welding processes)

फोर्ज वेल्डिंग (Forge welding): यह लैप तथा बट जोड़ जैसे धातुओं को जोड़ने के लिए पूर्व में उपयोग होता था।

धात्विक आर्क वेल्डिंग (Metallic arc welding): धात्विक आर्क वेल्डिंग, कन्ज्यूमेबल इलेक्ट्रोडो के प्रयोग से सभी लौह तथा अलौह धातुओं के वेल्डिंग के लिए प्रयोग होता है।

कार्बन आर्क वेल्डिंग (Carbon arc welding): कार्बन इलेक्ट्रोडो तथा पृथक पूरक धातु के उपयोग से सभी लौह तथा अलौह धातुओं के वेल्डिंग के लिए उपयोग होता है। लेकिन यह धीमी वेल्डिंग प्रक्रिया है तथा इसीलिए अब उपयोग नहीं होता है।

निमंजक आर्क वेल्डिंग (Submerged arc welding): लोह धातुओं, मोटी प्लेटों के वेल्डिंग तथा अधिक उत्पादन के लिए उपयोग होता है।

CO_2 वेल्डिंग (गैस धातु आर्क वेल्डिंग) (Co_2 welding (gas metal arc welding) को कार्बन डाई ऑक्साइड गैस से आर्क तथा वेल्ड धातु के परिरक्षी तथा पूरक तार को निरन्तर भरण करने के उपयोग से लौह धातुओं के वेल्डिंग के लिए उपयोग किया जाता है।

TIG वेल्डिंग (अक्रिय गैस आर्क वेल्डिंग) (Tig welding (inert gas arc welding) को लोह धातुओं, स्टेनलेस इस्पात, एल्युमीनियम के वेल्डिंग के लिए तथा पतली चादर धातु के वेल्डिंग के लिए उपयोग होता है।

आणविक हाइड्रोजन वेल्डिंग (Atomic hydrogen welding) सभी लौह तथा अलौह धातुओं के वेल्डिंग के लिए उपयोग होता है तथा आर्क का, अन्य सभी आर्क वेल्डिंग प्रक्रमों की अपेक्षा उच्च तापमान होता है।

इलेक्ट्रोधातुमल वेल्डिंग (Electroslag welding) गालक पदार्थ के प्रतिरोधी गुण के प्रयोग से एक पार्श्व में बहुत मोटी इस्पात प्लेटों को वेल्ड करने के लिए उपयोग किया जाता है।

प्लाजमा आर्क वेल्डिंग (Plasma arc welding): आर्क वेल्ड की गई धातुओं में बहुत गहरा पेनिट्रेशन होता है तथा संगलन भी, जोड़ के बहुत सकरे क्षेत्र में होता है।

स्पाट वेल्डिंग (Spot welding) वेल्ड किये जाने वाले धातुओं के प्रतिरोध गुण के उपयोग से छोटे बिन्दुओ में लैप जोड़ के जैसे पतली चादर धातु के वेल्डिंग के लिए उपयोग होता है।

सीवन वेल्डिंग (Seam welding) बिन्दु वेल्डिंग की तरह पतली चादरों के वेल्डिंग के लिए उपयोग होता है। लेकिन निरन्तर वेल्ड सीवन प्राप्त करने के लिए निकटवर्ती वेल्ड बिन्दु परस्पर अति व्यापित होगी।

प्रक्षेप वेल्डिंग (Projection welding) दो प्लेटों को एक प्लेट पर प्रक्षेप बनाते हुए तथा उसे दूसरी स्पाट सतह पर दबाते हुए उनके किनारे के बदले उनकी सतहों पर एक के ऊपर एक को रखते हुए वेल्ड करने के लिए उपयोग किया जाता है। वेल्डिंग के दौरान प्रत्येक प्रेक्षम एक बिन्दु वेल्ड की तरह कार्य करता है।

बट वेल्डिंग (Butt welding) संपर्क में आये छड़ों के प्रतिरोधी गुण के उपयोग से इसकी लम्बाई को बढ़ाने के लिए दो भारी काट के छड़ों / ब्लॉकों के सिरों को एक साथ जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

फ्लैश बट (Flash butt welding) वेल्डिंग बट वेल्डिंग के समान भारी काट की छड़ों / ब्लोकों को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है, अतिरिक्त इसके की उन्हें जोड़ने के लिए भारी दाब प्रयुक्त करने के पूर्व उन्हें गलाने के लिए, जोड़ने वाले सिरों पर आर्क फ्लैश उत्पन्न किया जाता है।

आक्सी ऐसीटिलीन वेल्डिंग (Oxy-acetylene welding) सामान्यतः 3 mm मोटाई या कम के विभिन्न लौह तथा अलौह धातुओं को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

ऑक्सी-अन्य ईधन गैस वेल्डिंग (Oxy-other fuel gases welding): हाइड्रोजन, कोल गैस, द्रवित पेट्रोलियम गैस (LPG) जैसे ईधन गैसों को ज्वाला प्राप्त करने तथा पूरक छड़ तथा मूल धातु को गलाने के लिए ऑक्सीजन के साथ उपयोग की जाती है। क्योंकि इन ज्वालाओं को तापमान, ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला से कम होता है, इसलिए इन वेल्डिंग को उन धातुओं को वेल्ड करने के लिए उपयोग किया जाता है जहां पर कम ताप निवेशी की आवश्यकता हो।

वायु-ऐसीटिलीन गैस वेल्डिंग (Air-acetylene gas welding) जॉब को गर्म करने, सोल्डरन करने इत्यादि के लिए उपयोग होती है।

प्रेरण वेल्डिंग (Induction welding) उन भागों को वेल्ड करने के लिए उपयोग होता है जो विद्युतीय प्रेरण कुण्डलों से गर्म किये जाते है जैसे शैंक से टूल शीर्षो का ब्रेजन, सपाट, रिगों को जोड़ना इत्यादि।

थर्माइट वेल्डिंग (Thermit welding) रसायनिक ऊष्मन प्रक्रिया के उपयोग से मोटे भारी, असमान आकार के छड़ो जैसे रेल इत्यादि को जोड़ने के लिए उपयोग होता है।

घर्षण वेल्डिंग (Friction welding): एक छड़ को दूसरे के सापेक्ष घुमाते हुए, परस्पर संपर्क में उनके सिरों के बीच घर्षण के उपयोग से वांछित ऊष्मा उत्पन्न करते हुए बड़े व्यास की शॉफ्टों इत्यादि के सिरो को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (Shielded Metal Arc Welding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **विद्युत आर्क वेल्डिंग के प्रकार को बता सहेंगे**
- **विद्युत आर्क वेल्डिंग के सिद्धांत को जान सकते हैं ।**

विद्युत आर्क वेल्डिंगः यह वेल्डिंग की ऐसी विधि है जिसमें तापीय ऊर्जा, विद्युत से उत्पन्न किया जाता है ।

यह विद्युत धारा, ठोस पदार्थ (चालक) से होकर गुजरती है तो ऊष्मा उत्पन्न होती है ।

उत्पन्न ऊष्मा की मात्रा निम्न बातों पर निर्भर करती है ।

- माध्यम से होकर गुजरने वाली धारा की मात्रा पर
- माध्यम में उत्पन्न आवेशों की मात्रा पर
- माध्यम के प्रतिरोध पर

इस प्रकार धारा और प्रतिरोध को नियंत्रित कर धातु को पिघलाने के लिए आवश्यक ऊष्मा को उत्पन्न किया जा सकता है ।

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग के सिद्धान्त (Principle of shielded Metal Arc Welding)

विद्युत आर्क को कोटेड मेटल इलेक्ट्रॉड और कार्यखण्ड के मध्य नियंत्रित किया जाता है ।

वेल्डिंग के दौरान फ्लक्स से ढकी हुई धातु तथा इससे उत्पन्न गैस और स्लैग आर्क, पिघली हुई धातु और वेल्ड पूल की सुरक्षा करती है । फ्लक्स वेल्ड मेटल में अपमार्जक, डी-आक्सीडाईजर्स और मिश्रित तत्वों को मिलाने की विधि भी प्रदान करता है ।

एस.एम.ए.डब्लू के विभिन्न नाम :

स्टिक इलेक्ट्रॉड वेल्डिंग

विद्युत आर्क वेल्डिंग

शिल्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW)

मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग (MMAW)

इसे मुख्य रूप से आर्क वेल्डिंग के रूप में जाना जाता है।

यह मैनुअल (हस्त) और 100 वर्ष पुरानी वेल्डिंग विधि है ।

शिल्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग के मुख्य भाग (Main parts in SMAW)

- वेल्डिंग मशीन
- इलेक्ट्रॉड होल्डर
- अर्थ केबल
- वेल्डिंग केबल

पावर सोर्स के प्रकार (Types of power source)

1 ए. सी. वेल्डिंग ट्रासफार्मर

2 डी.सी. मोटर जनरेटर

3 रेक्टीफायर सेट

4 इन्वर्टर (परिवर्तक)

SMAW के लाभ (SMAW advantages) :

1 कार्य क्षेत्र या दुकानों के प्रयोग के लिए गैस और झोकों के प्रति कम संवेदनशील ।

2 अधिक उपयोगी ।

3 सभी स्थितियों में लचीला ।

4 अधिक परिवर्तनीय और सीमित प्रवेश क्षेत्र में पहुँच सकता है ।

5 साधारण एवं कम खर्चीला उपकरण ।

हानि (Disadvantages) :

1 उच्च कुशलता की आवश्यकता

2 स्लैग इन्क्लुजन

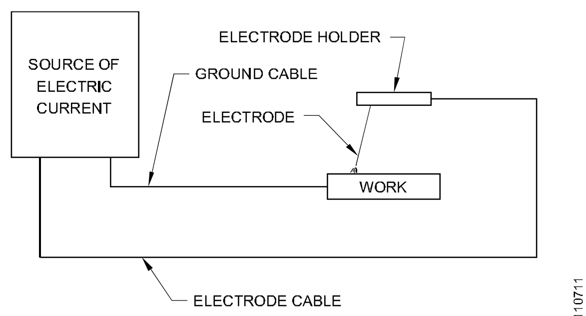
3 कम डिपोजिट दर एवं प्रभावी कारक ।

4 अधिक धुएँ का निकलना ।

5 नियंत्रित हाइड्रोजन

6 कम गलनांक वाले (जैसे Pb, Sn, Zn) या अधिक क्रियाशील धातुएँ (जैसे Ti) की वेल्डिंग नहीं की सकती ।

Fig 1



SIMPLE WELDING CIRCUIT

वेल्डिंग टर्म्स और उसकी परिभाषा (Welding Terms & Its Definition)

1 बट जोड़ (Butt weld): दो धातु के टुकड़ों की 180^0 में बराबर स्थान पर आमने-सामने रख कर जोड़ते है । इस जोड़ को बट जोड़ कहते है ।

2 फिलेट वेल्ड (Filled weld): दो धातु के टुकड़ों को 90^0 में बराबर एक प्लेट को दूसरे धातु के ऊपर समतल अवस्था में जोड़ते है, उसे फिलेट जोड़ कहते है ।

3 वेल्ड की मजबूती (Weld reinforcement): जिस पदार्थ के उसकी बाहरी हिस्सा को जोड़ने की क्रिया को वेल्ड की मजबूती कहते है ।

4 मीटर लाईन (Miter line): वह सीधी रेखा जो दो शिरो से होकर जाती है, मीटर लाईन कहलाती है ।

5 वेल्ड टो (Toe of weld): बेस मेटल और फिलर मेटल जिस बिन्दु पर मिलते है । उसे वेल्ड टो कहते है ।

6 टो लाइन (Toe line): दो वेल्ड टो को मिलाने वाली रेखा को टो लाइन कहते है।

7 अवतल बीड (Concave bead): मैटल बीड जो नीचे की ओर झुकी होती है, अवतल बीड कहलाती है ।

8 उतल बीड (Convex bead): मैटल बीड जो ऊपर की ओर उभरी होती है, उतल बीड कहलाती है ।

9 माइटर बीड (Moter bead): यदि माइटर लाइन तक बेल्ड बीड है तो उसे माइटर बीड कहा जाता है ।

10 गैस वेल्डिंग टार्च (Gas welding torch): यह एक साधन है जिसके द्वारा गैसों को मिलाना, प्रवाह को नियंतित करना और ज्वाला बनाने में प्रयोग किया जाता है ।

11 गैस कटिंग टार्च (Gas cutting torch): एक ऐसा उपकरण जिसमें मिश्रण को फैलाना, बहाव का नियंत्रण और गैसों से ज्वाला का प्रज्वलन होता है, उसे गैस कटिंग टार्च कहते है ।

12 गैस दाब नियंत्रक (Gas pressure regulator): एक ऐसा उपकरण जिसमें गैस नियंत्रक दर्शाता है । इसके गैस सिलेण्डर के मुख में लगाते है, गैस दाब नियंत्रक कहलाता है ।

13 गैस रबर हौज पाइप (Gas rubber hose pipe): यह एक प्रकार की रबर पाईप होती है जो गैस दाब नियंत्रक से गैसों को लाती है और गैस वेल्डिंग/कटिंग टार्च में पहुँचाती है ।

14 बैक फायर (Back fire): इसमें एक समान गैस बहती है । यदि गैस एक समान गति से बहने में बाधा करती है, इस कारण बैक फायर होता है ।

15 फ्लैश बैक (Flash back): जब गैस ज्वाला अन्दर चली जाती है और सिलेण्डर की तरफ सीं सीं की आवाज़ के साथ जलने लगती है । इस अवस्था में विस्फोट होने का खतरा रहता है, जिसे फ्लैश बैक कहते है ।

16 फ्लैश ब्लैक अरेस्टर (Flash back arrestor): यह एक सुरक्षा का साधन है जिसके द्वारा गैस वेल्डिंग करते समय उत्पन्न होने वाले फ्लैश बैक को रोका जा सकता है ।

17 इलेक्ट्रॉड होल्डर (Electrode holder): यह एक विद्युत धारा का प्रतिरोधक क्लीप होता है । इस क्लीप में ऊपर के सिरों में दाँत होते है । और नीचे विद्युत तार लगा होता है । इस क्लीप में किसी भी प्रकार से इलेक्ट्रॉड को सेट करते है । (इस उपकरण में अनेक प्रकार के ऊर्जा उत्प्रेरक धारा बहती है । जैसे - 300 एम्पीयर, 400 एम्पीयर और 600 एम्पीयर तक विभाजित करते हुए पूर्ण रूप से बहती है ।)

18 पृथ्वी क्लीप (अर्थ क्लैम्प) (Earth clamp) : यह एक विद्युत धारा का प्रतिरोधक होता है इसको हम जॉब की मेज पर लगा देते है । इसमें पीतल की धातु की निर्धारित करके जी. आई. कोटेड स्प्रिंग लगा होता है।

19 आर्क वेल्डिंग केबल (Arc welding cable): यह एक कॉपर/ एल्युमिनियम का विद्युत धारा प्रवाहित जोड़ मशीन की इलेक्ट्रॉड तार कहते है । इसे पृथ्वी क्लीप भी कहते है ।

20 केबल लग (Cable lug): यह कई प्रकार और विभिन्न क्षमता में उपलब्ध है जैसे - 300 एम्पीयर, 400 एम्पीयर और 600 एम्पीयर । यह कॉपर का बना होता है ।

21 शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW): इसे मेनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग और स्टिंक वेल्डिंग के नाम से भी जाना जाता है । इस विधि में वेल्डिंग के दौरान इलेक्ट्रॉड पिघल जाता है ।

22 गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW): इस विधि के अन्तर्गत CO2 वेल्डिंग (MAG), मिग वेल्डिंग और फ्लक्स कोर्ड आर्क वेल्डिंग आता है । इस विधि में वेल्डिंग के दौरान इलेक्ट्रॉड पिघल जाता है ।

23 गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW): इसे विधि में न पिघलने वाला टंगस्टन इलेक्ट्रॉड प्रयोग होता है ।

24 फ्लक्स कोटेड आर्क वेल्डिंग (FCAW): इस विधि में प्रयोग होने वाले इलेक्ट्रॉड के अन्दर फ्लक्स लगा होता है । यह वेल्डिंग के दौरान पिघल जाता है ।

25 इल्क्ट्रॉड (Electrode) (फ्लक्स लगा हुआ) मेटल स्टिक के ऊपर फ्लक्स चढ़ा होता है । इसमें स्टब इन्ड, टिप, नंगा या कोर वायर और फ्लक्स कोटिंग आदि भागों में होती है । वेयर वायर की व्यास के द्वारा इलेक्ट्रॉड की साइज का निर्धारण किया जाता है । इस इलेक्ट्रॉड को शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग में प्रयोग किया जाता है ।

Scan the QR Code to view the video for this exercise