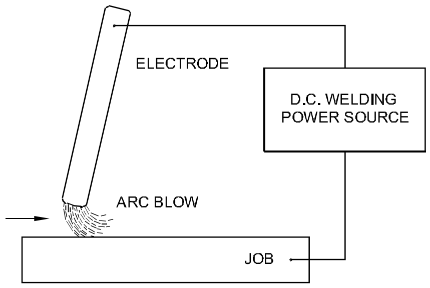
आर्क ब्लो-कारण-सही करने का तरीके (Arc blow its Causes and Remedial Measures)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **DC वेल्डन में आर्क ब्लों के बारे में बता सकेंगे**
- **वेल्डो पर आर्क ब्लो के प्रभाव को बता सकेंगे**
- **आर्क ब्लों के नियंत्रण के लिए प्रयुक्त विभिन्न विधियों के बारे में बता सकेंगे।**

DC वेल्डन में आर्क ब्लों (Arc blow in DC welding): चुम्बकीय प्रभाव के कारण आर्क अपने नियमित पथ से विचलित होता है, तो इसे आर्क ब्लो कहते है। (Fig 1)

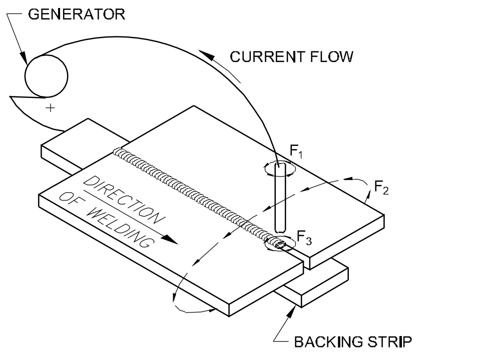
Fig 1



ARC BLOW IN DC ARC WELDING

आर्क ब्लों के कारण तथा प्रभाव (Causes and effects of arc blow): इलैक्ट्रोड में जब कभी धारा प्रवाहित होती है तो इलेक्ट्रोड तथा आर्क F_1 तथा F_3 (Fig 2) के आसपास एक चुम्बकीय क्षेत्र बन जाता है। इसी प्रकार वैसा ही एक क्षेत्र मूल धातु F_2 (Fig 2) के आसपास भी बन जाता है। इन दो चुम्बकीय क्षेत्र की आकर्षण क्रिया के कारण आर्क, जोड़ के एक भाग पर उड़ती है। वेल्ड के आरंभ पर आगे की ओर ब्लों तथा अंत पर पीछे की ओर ब्लो होगी। (Fig 3)

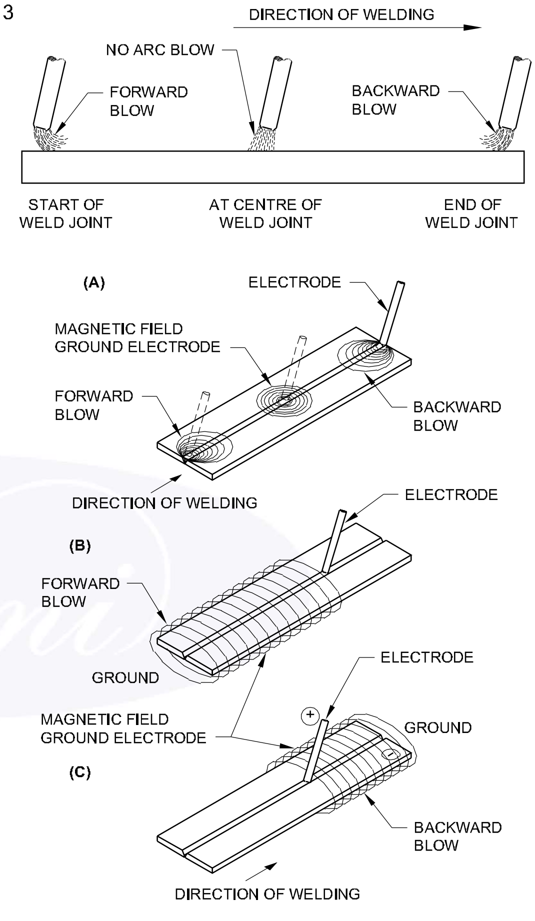
Fig 2



इस कारण निम्नलिखित प्रभाव उत्पन्न होते है।

- वेल्डन धातु के कम डिपोजिशन के साथ अधिक स्पेटर्स
- पुअर फयूजन/पेनीट्रेशन
- कमजोर वेल्ड
- जोड़ में अपेक्षित स्थान पर वेल्ड धातु डिपोजिशन में कठिनाई
- बीड का रूप खराब होगा तथा स्लैग इनक्लुजन दोष भी होगा।

Fig 3



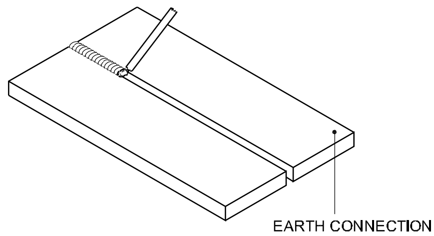
MAGNETIC FIELDS THAT RESULT IN FORWARD OR BACKWARD ARC BLOW (A) AROUND THE ELECTRODE/ARC (B) AND (C) AROUND THE WORK

आर्क ब्लों को नियंत्रित करने की विधि (Methods used to control the arc blow)

आर्क ब्लों नियंत्रित की जा सकती है :

- अर्थ क्लेम्प को, वेल्ड जोड से यथासम्भव दूर स्थित करते हुए। (Fig 4)

Fig 4

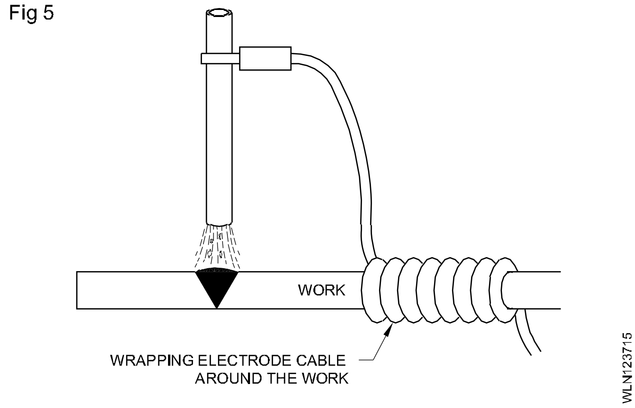


– जॉब पर अर्थ क्लेम्प की स्थिति को बदलते हुए।

– वेल्डन मेज पर जाब की स्थिति बदलने के साथ।

– जाब के चारो ओर इलेक्ट्रोड केबल को लपेटते हुए। (Fig 5)

Fig 5



– पूर्व में बनाये गये वेल्ड या भारी वेल्डन टांके की तरफ वेल्डन करते हुए।

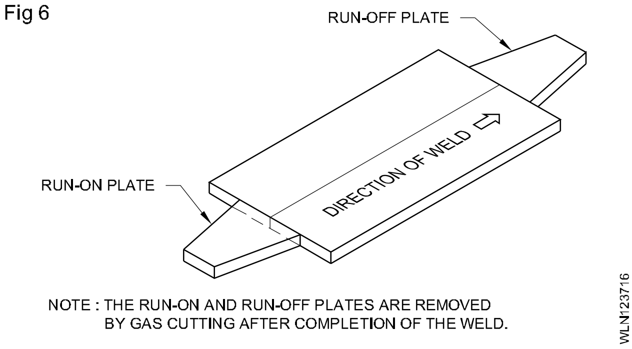
– ग्रुव के शीर्ष पर चुम्बकीय ब्रिज को रखते हुए

– शार्ट आर्क के साथ इलैक्ट्रोड का एंगल सही करें ।

रन आन तथा रन आफ प्लेटों का प्रयोग करें । (Fig 6)

यदि उपयुक्त सभी विधियां आर्क ब्लो को नियंत्रित करने में विफल होती है तो बदल कर AC सप्लाई बदलें।

Fig 6



— — — — — — — —

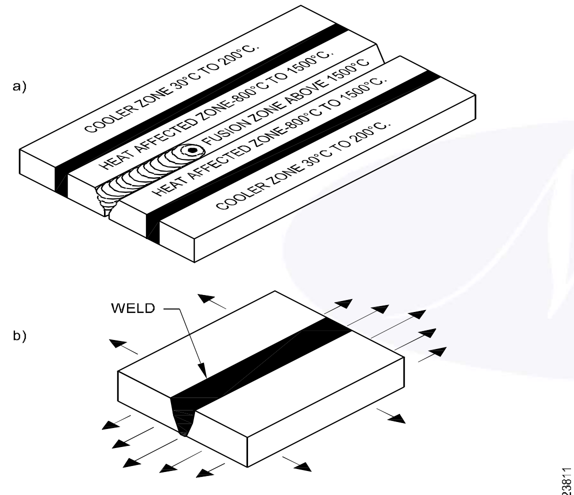
विरूपण तथा उसका नियंत्रण (Distortion and its control)

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

- **विरूपण के कारण बता सकेंगे**
- **विरूपण के प्रकार बता सकेंगे**
- **विरूपण रोक्ने की विधियॉ बता सकेंगे**
- **विरूपण ठीक करने करने की विधिया बता सकेंगे।**

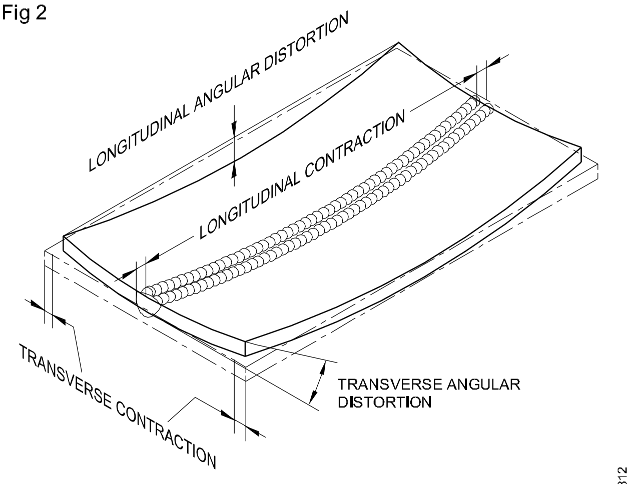
विरूपण के कारण (Causes of distortion): आर्क वेल्डन में जोड़ के विभिन्न क्षेत्रों पर तापमान भिन्न होते हैं। (Fig 1) ताप के आधार पर इन क्षेत्रों में प्रसार भी भिन्न होगा। इसी प्रकार, वेल्डन के बाद जोड़ के विभिन्न क्षेत्रों पर भिन्न रूप से प्रसार या संकुचन नहीं कर सकते। वेल्डन में असमान फैलाव तथा संकुचन जोड़ में प्रतिबल उत्पन्न करता है। ये स्ट्रेस वेल्डन जॉब का साइज तथा आकार स्थायी रूप से बदल (अर्थात बिगाड़) देते हैं तथा इसे वेल्डन जोड़ का विरूपण कहते हैं। (Fig 2)

Fig 1



EXPANSION OF A PLATE DURING WELDING (MILD STEEL)

Fig 2



DISTORTION IN SINGLE-SIDED WELDING OF AN UNRESTRAINED BUTT JOINT WITH SEVERAL SMALL RUNS

विरूपण के प्रकार (Types of distortion)

विरूपण, तीन प्रकार के होते हैं -

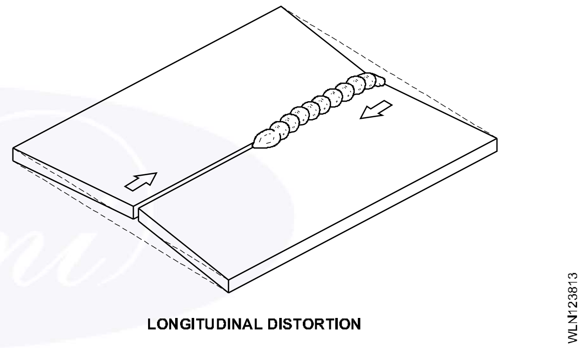
– अनुदैर्ध्य विरूपण (Longitudinal distortion)

– चक्रमण विरूपण (Transverse distortion)

– कोणीय विरूपण (Angular distortion)

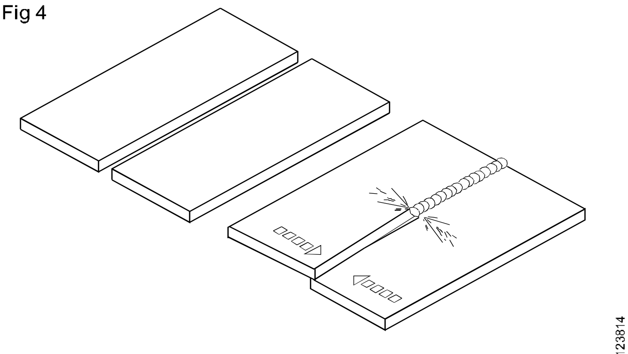
(Fig 3, 4, 5) में विभिन्न प्रकार के विरूपण दर्शाये गए हैं।

Fig 3



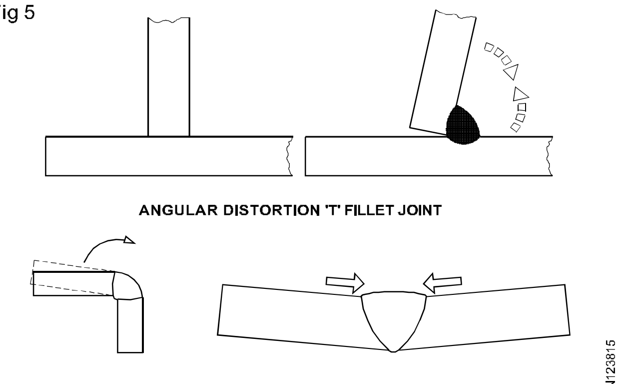
LONGITUDINAL DISTORTION

Fig 4



TRANSVERSE DISTORTION

Fig 5



विरूपण को प्रभावित करने वाले गुणक (Factors affecting distortion)

डिजाइन

मूल धातु

जोड़ बनाना तथा जाब का सेट अप

असेम्बली प्रक्रिया

वेल्डन प्रोसेस

डिपेजीशन तकनीक

वेल्डन सीक्वेस

न्यूट्रल अक्ष के आस-पास ताप का असमान वितरण

अधिरोपित प्रतिबंध (Restraint imposed)

एक welding जोड़ में विरूपण के लिए उपर्युक्त तत्वों में एक या अधिक उत्तदायी हैं। welding जॉब में विरूपण घटाने या रोकने के लिए वेल्डन के पूर्व, दौरान तथा बाद इन तत्वों को ध्यान में रखना होगा। विरूपण को घटाने या इससे बचने के लिए निम्नलिखित विधियों का अपनाया जाएगा।

विरूपण को रोकना (Prevention of distortion): विरूपण को रोकने तथा नियंत्रित करने के लिए निम्नलिखित विधियों को प्रयोग किया जाएगा।

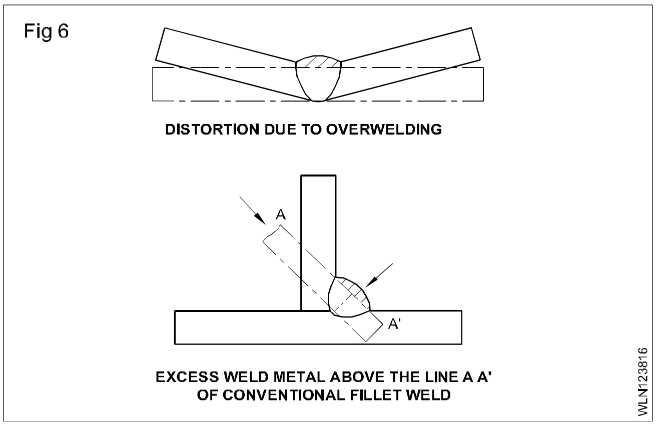
– प्रभावी सिंक्रेज फोर्स बल का घटाना

– डिस्टार्शन घटाने के लिए सिंक्रेज फोर्स बनाना

– एक अन्य सिंक्रेज फोर्स के साथ सिंक्रेज फार्स को संतुलित करना

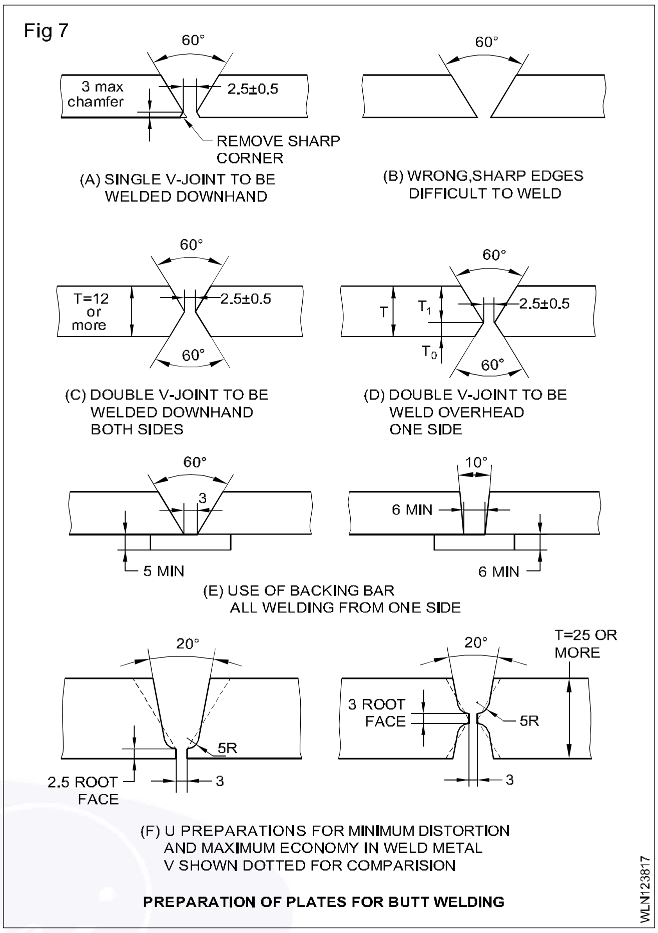
प्रभावी संकुचन बलो को घटाने की विधियां (Methods of reducing the effective shrinkage forces)

अति वेल्डन से बचना / अत्याधिक प्रबलन (Avoiding over-welding/ Excessive reinforcement): टक्कर वेल्डों तथा फिलेट वेल्डों की स्थिति में अत्यधिक रीइनफोर्समेंट से बचना चाहिए। (Fig 6)



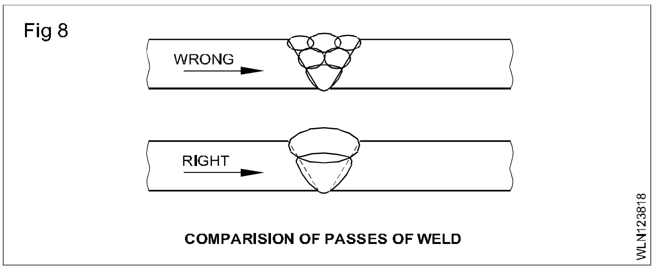
ग्रुव और फ्लिट वेल्डों में निर्धारित रेइनफोर्समेन्ट में मान टी-T/10में "टी" मूलधातु की मोटाई को दर्शाते हैं ।

उचित किनारा बनाने का प्रयोग तथा फिट-अप (Use of proper edge preparation and fit up): सही किनारा बना कर प्रभावी स्रींकेज फोर्स को घटाना संभव होता है। इससे न्यूनतम वेल्ड धातु के साथ वेल्ड के मूल उपयुक्त फ्यूजन सुनिश्चित किया जाएगा। (Fig 7)



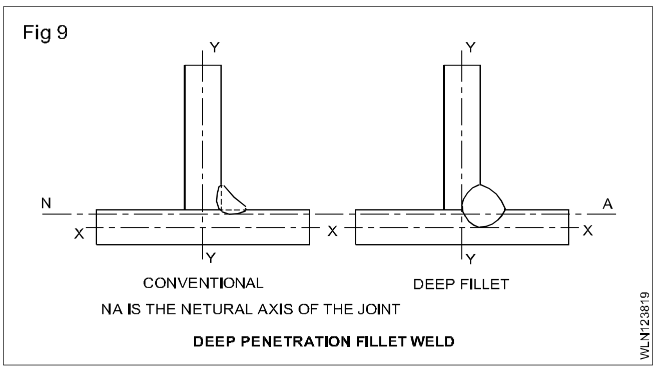
PREPARATION OF PLATES FOR BUTT WELDING

कम पारियों का प्रयोग (Use of few passes) बड़े व्यास इलैक्ट्रोडों के साथ कम पारियों के प्रयोग से लेटरल डाइरेक्शन में विरूपण कम होता है। (Fig 8)



COMPARISION OF PASSES OF WELD

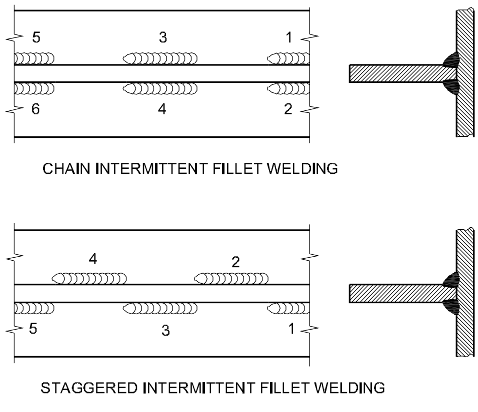
गहरे फिलेट वेल्ड का प्रयोग (Use of deep fillet weld): गहरे फिलेट वेल्ड का प्रयोग कर वेल्ड को न्यूट्रल अक्ष के जितने निकट संभव हो, रखें। इससे प्लेट्स को समायोजन से बाहर निकालने में कम बल (leverage) की आवश्यकता होगी। (Fig 9)



DEEP PENETRATION FILLET WELD

आंतरिक वेल्डो का प्रयोग (Use of intermittent welds): सतत वेल्डों के बदले आंतरिक वेल्डों की सहायता से वेल्ड धातु की मात्रा कम करें। इसका प्रयोग केवल फिलेट वेल्डों के साथ ही किया जा सकता है। (Fig 10)

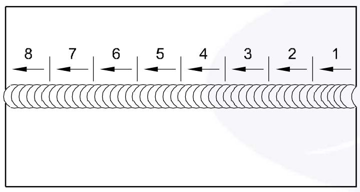
Fig 10



INTERMITTENT WELDING

पश्च वेल्ड विधि का प्रयोग (Use of 'back step' welding method): वेल्ड प्रगति का सामान्य दिशा बायीं से दाहिनी ओर होती है, लेकिन इस विधि में प्रत्येक बीड दाहिनी ओर से बायीं ओर डिपोजिट किया जाता है। इस विधि में प्रत्येक बीड के साथ प्लेटें प्रत्येक वेल्ड के पाश प्रभाव के कारण कम मात्रा में फैलती है। (Fig 11)

Fig 11

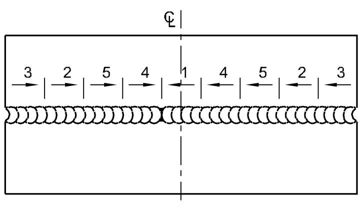


BACK STEP WELDING METHOD

केन्द्र से वेल्डन (Welding from centre): केन्द्र से बाहर की ओर लंबे जोड़ों का वेल्डन सतत वेल्ड पर उच्च प्रतिबलों के प्रगामी प्रभाव को तोड़ता है।

सुव्यवस्थित परिभ्रमी विधि का प्रयोग (Use of planned wandering method): इस विधि में वेल्डन केन्द्र पर आरंभ होता है तथा इसके बाद बारी-बारी केन्द्र के प्रत्येक पार्श्व पर भागों को पूरा किया जाता है। (Fig 12)

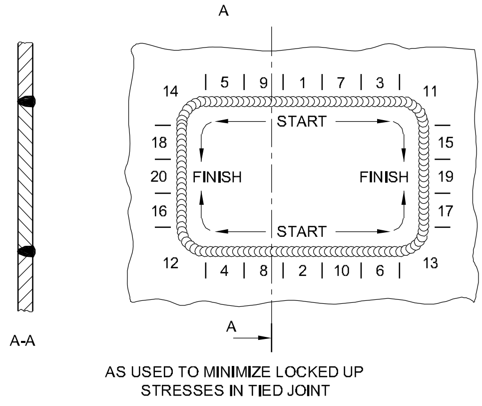
Fig 12



PLANNED WANDERING METHOD

स्कीप वेल्डन का प्रयोग (Use of skip welding): इस विधि में, एक समय में वेल्ड 75 मिमी से अधिक, बड़ा नहीं बनाया जाता। स्कीप वेल्डन स्ट्रेस तथा फ्यूजन को ताप को एक समान वितरित कर डिस्टार्शन को घटाता है। (Fig 13)

Fig 13

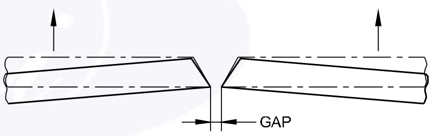


SKIP WELDING

विरूपण घटाने के लिए स्क्रींकेज बलों को चलाने के लिए प्रयुक्त विधियां

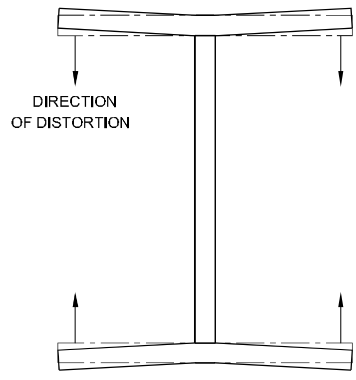
भागों का पता लगाना जो अपने स्थान पर नहीं है (Locating parts out of position): प्लेटों को सम्मुख विधि से पूर्व सेट करके विरूपण रहने देना चाहिए ताकि वेल्ड खींच कर उन्हें वांछित आकार में ले आये। जब वेल्ड संकुचित होता है तो यह ऊर्ध्वाधर प्लेट को उसकी सही स्थिति में खींच देगा। (Fig 14 तथा 15)

Fig 14



PRE-SETTING TO COMPENSATE FOR ANGULAR DISTORTION

Fig 15

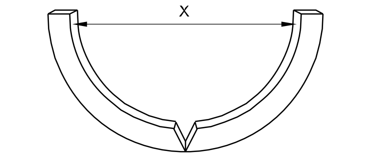


PRE-CAMBERING TO COMPENSATE FOR ANGULAR DISTORTION

संकुचन बनाए रखने के लिए भागो में अंतराल (Spacing of parts to allow for shrinkage): वेल्डन से पूर्व भागों का सही अंतराल आवश्यक होता है। इससे वेल्डन के संकुचन बल द्वारा भागों को खींच कर सही स्थिति में किया जा सकेगा। (Fig 16)

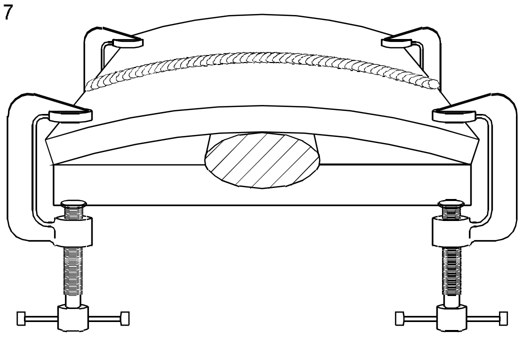
पूर्व-बंकन (Pre-bending) : बहुत से मामलों में पूर्व बंकन द्वारा संकुचन बलों का संचालित किया जा सकता है। (Fig 17)

Fig 16



SPACING OF PARTS TO ALLOW FOR SHRINKAGE

Fig 17

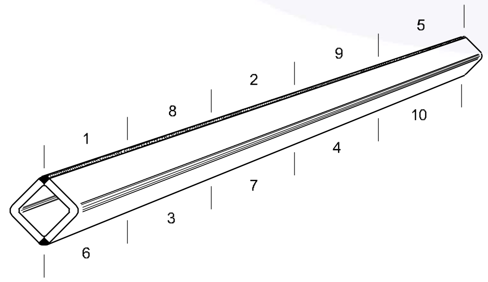


PRE-BENDING

एक संकुचन बल का दूसरे संकचन बुल से संतुलन करने की विधि (Methods of balancing of one shrinkage force with another shrinkage force)

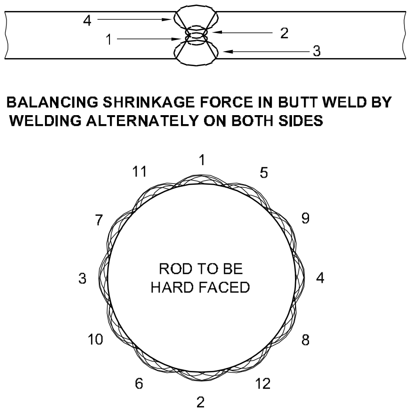
उपयुक्त वेल्डन अनुक्रम का प्रयोग (Use of proper welding sequence): संरचना के बारे में यह वेल्ड धातु को विभिन्न बिंदुओं पर रखेगा। इस विधि में, वेल्ड एक पार्श्व से एकांतरत बनाए जाते हैं, जिससे कि जब वेल्ड धातु का दूसरा रन संकुचित होता है तो यह पहले वेल्ड के संकुचन बलों को प्रभावहीन कर देगा। (Fig 18,19a &19b)

Fig 18



AS USED WHEN FABRICATING SQUARE SECTIONS FROM ANGLES OR CHANNELS

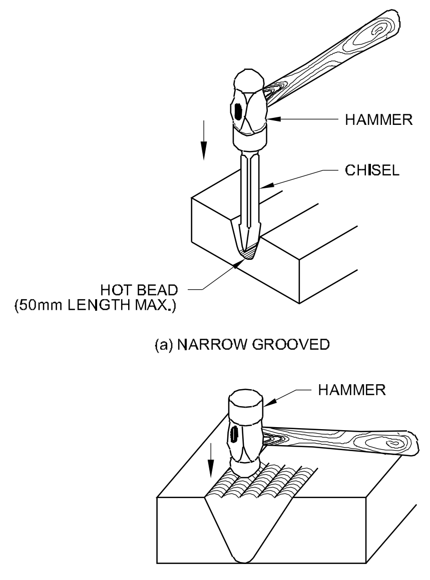
Fig 19



b) SEQUENCE WELDING USED TO CONTROL DISTORTION IN HARD FACING OPERATION

पीनिंग (Peening): यह वेल्ड धातु पर इसके डिपोजिट होने के तुरंत बाद हल्का हथौड़ा चलाना है। बीड की पीनिंग द्वारा इसे वास्तव में इस प्रकार किया जाता है कि ठंडा होने पर संकुचित होने की अपनी प्रवृत्ति को निष्प्रभाव करें। (Fig 20)

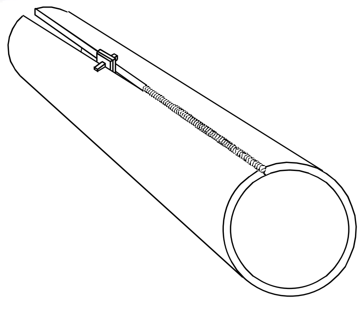
Fig 20



PEENING

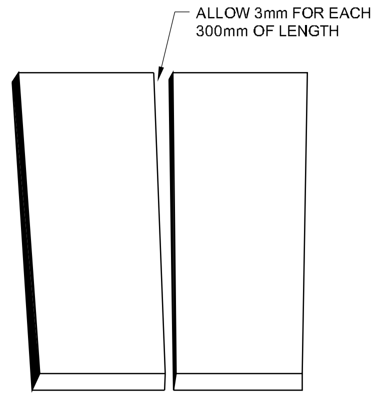
विचलन छूट (Divergence allowance): चूंकि प्लेटों का प्रवृत्ति होती है कि वेल्डन के दौरान सीवन के साथ-साथ extend & converge होता है, इसलिए इस तकनीक का प्रयोग बिंदु से जहां वेल्डन आंरभ होती है, वेल्ड के आगे प्लेटों के बीच एक अलाइनमेंट क्लैम्प रखकर प्लेटों को उपसारित (commences) करने के लिए किया जाता है। (Fig 21 & 22)

Fig 21



DIVERGENCE ALLOWANCE

Fig 22



PROVIDE SPACE BETWEEN THE EDGES TO BE WELDED

DIVERGING ALLOWANCE

अंतरण छूट (spacing allowances) निम्नानुसार है

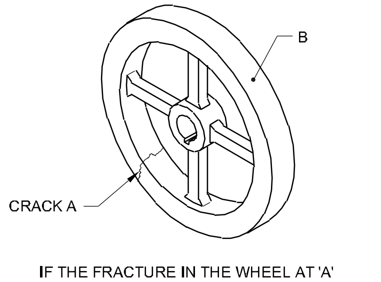
फैरस धातु (मृदु स्टील) के लिए 2 cm/m

अलोह धातुओं के लिए 4 mm/m

ठंडा होते समय, संकुचन प्रतिबल (shrinkage stress) प्लेट को सही एलाइनमेंट में खीचेगें।

पूर्वतापन (Preheating): कई धातुओं को यदि ठंडी स्थिति में वेल्ड किया जाता है तो सामान्यतः टूट जाएंगी। उन्हें पूर्वतापन तथा बाद में नियंत्रित शीतलन द्वारा सफलतापूर्वक वेल्ड किया जा सकता है। (Fig 23)

Fig 23

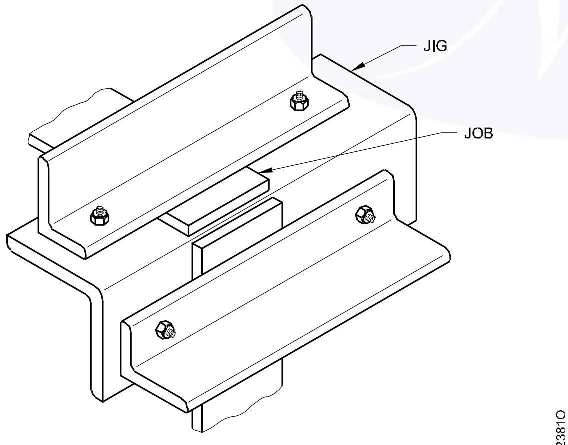


IF THE FRACTURE IN THE WHEEL AT 'A' IS TO BE REPAIRED. THE PREHEATING FLAME SHOULD BE APPLIED AT 'B' TO AVOID CRACKING.

TECHNIQUE OF LOCAL PREHEATING

जिग्स तथा फिक्सचर (Jigs & fixtures): वेल्डन के दौरान सही स्थिति में जॉब को पकड़ने के लिए जिग्स तथा फिक्सचर का प्रयोग किया जाता है। इनका प्रयोग करके वेल्ड के सींकेज बल को जिग्स तथा फिक्सचर के प्रतिबल द्वारा पर्याप्त संतुलित किया जाता है। (Fig 24)

Fig 24

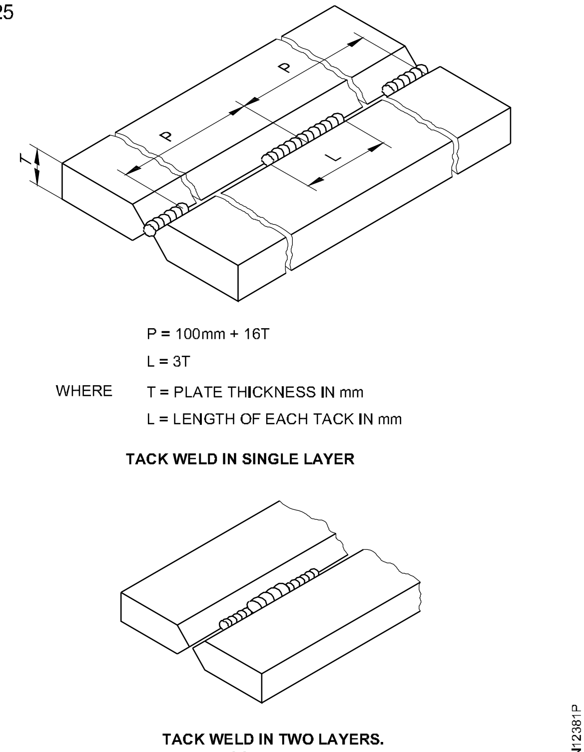


USE OF JIGS AND FIXTURES TO AVOID DISTORTION

टांका वेल्डन (Tack welding): टांका वेल्डन एक छोटा वेल्ड होता है जो वेल्डन से पूर्व बनाया जाता है ताकि प्लेटों को पूर्ण संरेखण तथा एकसमान मूल अंतरल में पकड़ा जा सकें। टांका वेल्ड जोड़ के साथ-साथ, नियमित अंतरालों पर उच्च धारा के साथ बनाए जाते हैं ताकि पेनीट्रेशन प्राप्त किया जा सकें। (Fig 25) जहां प्लेट एक फिक्सचर से नहीं पकड़ी जा सकती है वहां वे आवश्यक होते है। (Fig 26)

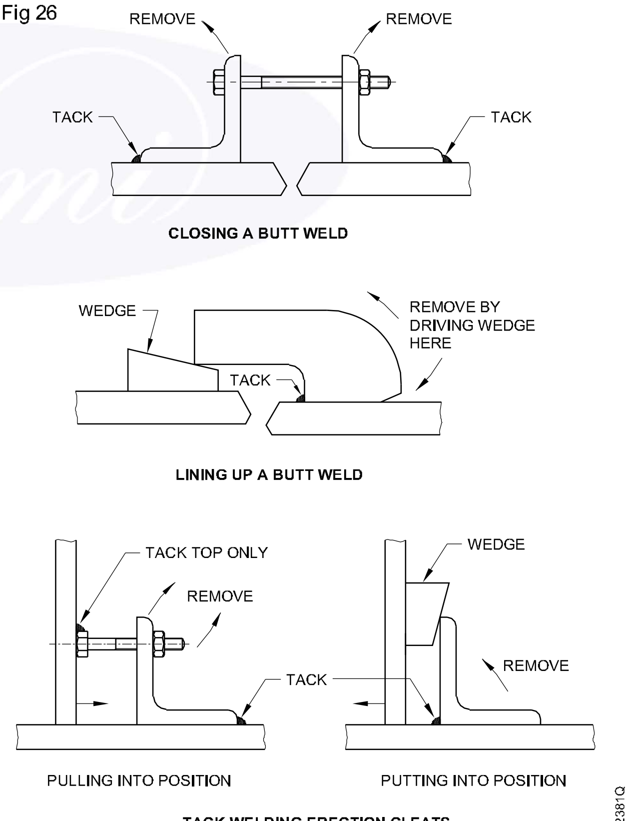
विरूपण ठीक करने की विधियां (Methods of correcting distortion): एक सुव्यवस्थित प्रक्रिया अपनाने के बाद भी विरूपण हो सकता है क्योंकि विरूपण को पूरी तरह नियंत्रित करना कठिन होता हैं। विरूपण के पैदा होने के बाद विरूपण दूर करने के लिए कई यांत्रिक साधनों का प्रयोग तथा ताप के अनुक्रम किए जाते है।

Fig 25



TACK WELD IN TWO LAYERS.
TOP WELD IS SHORTER IN LENGTH THAN BOTTOM LAYER.

Fig 26



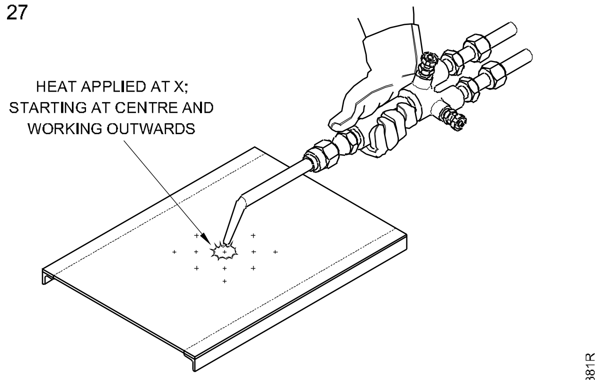
TACK WELDING ERECTION CLEATS AND AIDS TO ASSEMBLY

यांत्रिक विधियां (Mechanical methods): दबाव का प्रयोग करके छोटे भागों को सीधा किया जा सकता है जिन्हें कोणीय विरूपण द्वारा विकृति किया गया था। यदि असेम्बली के भागों को नियंत्रित नहीं किया जा सकता तो अधिक बल (प्रतिबल) लगाए बिना हथौड़े की चोट, ड्रीफ्टिंग या जेकिंग द्वारा उन्हें अलाइनमेंट में लाया जा सकता है।

तापन विधियां (Heating methods): निकट की धातु को उचित ढंग से ठंडा रखते हुए विकृत भाग को स्थानीय रूप से तीव्रता से तप्त किया जाता हैं। छोटे क्षेत्रों को एक समय में तप्त करें। यह चमकदार रेड हाट स्थिति से नहीं बढ़ना चाहिए।

यदि पतली प्लेटों को बकल किया जाता है तो उत्तल भाग पर शीघ्र तापन द्वारा उन्हें ठीक किया जा सकता है। व्याकुंचित क्षेत्र के मध्य से आरंभ करते हुए ताप सममित रूप से बाहर की ओर जाता है, जैसा Fig 27 में दर्शाया गया है।

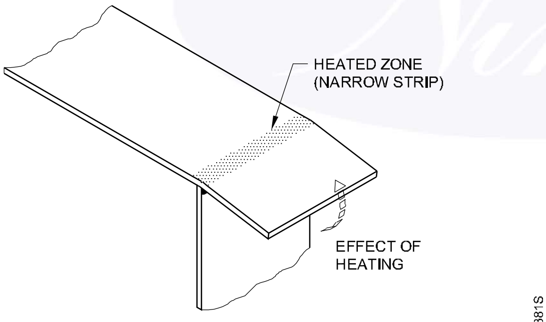
Fig 27



SPOT HEATING TO CORRECT BUCKLING OF THIN SHEET

फिलेट वेल्ड द्वारा उत्पन्न विकृति का सुधार एक पतली पत्ती में जोड की रेखा पर चलते हुए प्लेट के भीतरी भाग पर स्थानीय तापन द्वारा किया जाता है। (Fig 28)

Fig 28



CORRECTION OF DISTORTION CAUSED BY FILLET WELD

ज्वालापन द्वारा सीधा करना (Straightening by flame heating): सबसे सामान्य विरूपण-हटाने की तकनीक, ज्वाला को उपयोग करना तथा भाग को चयन की गई बिन्दुओं पर या सीधी रेखाओं के साथ गर्म करना तथा फिर उसे वायु में ठंडा करना है। साधारण कार्बन तथा निम्न एलाय इस्पातों के लिए सीधा किये जाने वाले क्षेत्र को 600 से 650°C तक गर्म किया जाता है तथा वायु में या यदि आवश्यकता हो तो निम्न कार्बन इस्पात में जल के फुहर से, अचानक ठंडा किया जाता है। ज्वाला द्वारा सीधा करने की विधि Fig 29 में दर्शायी गई है।

लाइन हीटिंग (Fig 29a) में, समान्तर रेखाओं के सेट या रेखा के साथ प्रयुक्त करते हुए टार्च से गर्म करें। यह विधि उसकी मजबूती के लिए प्लेट को संलग्न करते हुए फिलेट वेल्ड द्वारा उत्पन्न कोणीय विरूपण को हटाने के लिए प्रायः उपयोग की जाती है।

पाइप-सुई (Fig 29b) तापन में दो शार्ट लाइन को परस्पर काटते हुए उनके साथ ताप को प्रयुक्त की जाती है। यह विधि, शार्ट लाइन तथा स्पाट हीटिंग के बीच अर्द्ध-पथ है क्योंकि सिकुड़न तथा कोणीय विरूपण दो दिशाओं में होता है इसलिए यह विधि एकसमान विरूपण- निष्कासन प्रभाव उत्पन्न करता है।

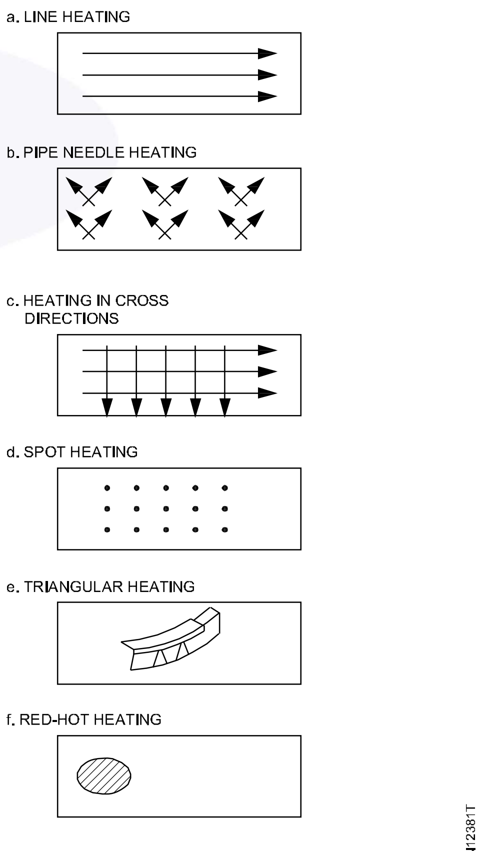
चेकर बोर्ड (आर-पार) (दिशा) तापन में (Fig 29c) ताप, परस्पर काटती हुई दो रेखाओं के युग्म के साथ प्रयुक्त किया जाता है। यह विधि जटिल विरूपण को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है।

स्थानिक तापन में (Spot heating) (Fig 29d), तापन अनेक स्थानों पर किया जाता है। यह विरूपण निष्कासन के लिए बहुत उपयोग किया जाता है, विशेषतः पतली प्लेट संरचना में।

त्रिभुजाकार तापन में (Fig 29e), पत्ती आकार के क्षेत्र पर तापन किया जाता है, तथा यह विधि फ्रेमों में बेन्डिंग विरूपण को हटाने के लिए उपयोग की जाती है।

लाल तप्त गर्म (Fig 29f), तब उपयोग होती है जब स्थानीय क्षेत्र में जटिल विरूपण हो तथा क्षेत्र को उच्च ताप पर गर्म करने तथा उसे हथौड़े से पीटने की आवश्यकता हो सकती है। इस विधि के कारण धातु के आंतरिक गुण में परिवर्तन हो सकते है।

Fig 29



METHODS OF FLAME-STRAIGHTENING

ऊष्मीय उपचार (Thermal treatments): विरूपण को कम करने के लिए विभिन्न ऊष्मीय उपचार किये जाते है। इनमें प्रीहीटिंग तथा पोस्टहीटिंग उपचार सम्मिलित है।

पूर्व तापन (Preheating): वेल्ड सिकुड़न सामान्यतः पूर्वतापन से कम होता है। शीतलन के दौरान वेल्ड के आर-पार वास्तविक मान यह दर्शाते है कि बिना पूर्व तापन जोड़ो की तुलना में 200°C पर पूर्व तापन जोड़ों में कुल संकुचन 33% से कम है।

प्रतिबल मोचन (Stress relief): अनेक स्थितियों में, वेल्डमेंट को उसकी अंतिम अवस्था में लाने के पूर्व और आगे उत्पन्न होने वाले विरूपण को रोकने के लिए ऊष्मीय स्ट्रेस रिलीफ की आवश्यकता होती है। वेल्डों में अवशेष तनन प्रतिबल, संपीड़न प्रतिबलों से सदैव संतुलित होते है। यदि प्रतिबलित पदार्थो (stressed material) के विचारणीय (considerable) भागो को मशीन से हटाया जाता है तो, इसके परिणाम से अवशेष प्रतिबल का नया संतुलन प्राप्त होगा। जिसके कारण नया विरुपण होगा। अतः मशीन करने के पूर्व वेल्ड प्रतिबल-निमोचन स्लाइडिंग तथा रोटेटिंग पाट्र्स की अधिक डाइमेन्सनल एक्युरेसी के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

कंपन प्रतिबल निर्मोचन (Vibration stress relieving): यह तकनीक, वेल्ड विरचित (Weldmelts) को कंपन के माध्यम से विरूपण कम करती है। उपकरण में एक वाइब्रेटर (vibrator) होता है जो कार्य खंड के साथ क्लैम्प किया हुआ होता है तथा एक इलैक्ट्रानिक का एम्पलीफायर होता है। कंपन, मोटर की गति को परिवर्तन करने से, आवृत्ति को परिवर्तित किया जा सकता है, जब तक कि कार्यखंड के लिए अनुनादी आवृत्ति तक न पहँच जाये। खंड को उस अवधि के लिए कंपन करने दिया जाता है जो कार्य खंड के भार के संबंध में परिवर्तित होता है। सामान्यतः इसका रेंज 10 से 30 मिनट होता है। कंपनमान विधियों क उपयोग से 30 से 50% तक भी अवशेष प्रतिबल निर्मुक्त होते है। घटक अतः लगभग उसको अवशेष प्रतिबलों से संतुलित होता है तथा वह अविरुपित ही रहता है।

— — — — — — — —

आर्क वेल्डन में दोष और उसके प्रभाव (Defects in Arc welding - its effect)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **आर्क वेल्ड किये हुए जोड़ो में विभिन्न वेल्ड दोष के नाम बता सकेंगे**
- **वेल्ड दोष को परिभाषित कर सकेंगे**
- **वेल्ड किये जोड़ों पर दोष के प्रभाव को बता सकेंगे**
- **बाहरी तथा आंतरिक दोषों के बीच अन्तर स्पष्ट कर सकेंगे।**

परिचय (Introduction): वेल्ड किये हुए जोड़ की समार्थ्य को बेस मेटल की समार्थ्य के बराबर या कुछ अधिक होना चाहिए। यदि किसी वेल्ड जोड़ में कोई वेल्ड दोष हो तो, बेस मेटल धातु से कमजोर हो जाता है। यह स्वीकार्य नहीं है।

इसलिए एक मजबूत या अच्छे वेल्ड को एकसमान रूप से उर्मिका (Rippled) सतह, सम आकार, बीड चौड़ाई अच्छा पेमीट्रेशन तथा कोई दोष नहीं होना चाहिए।

वेल्ड - दोष/त्रुटि की परिभाषा (Definition of a weld defect/ fault): यह दोष या त्रुटि जोड़ को आवश्यक भार को उठाने या सहन करने नहीं देता है।

वेल्ड दोष /त्रुटि के प्रभाव (Effects of weld defect/fault): हमेशा दोष वेल्ड जोड मे निम्नलिखित खराव प्रभाव होते है ।

- बेस मेटल की प्रभावी मोटाई कम हो जाती हैं।
- वेल्ड की समार्थ्य कम हो जाती है।
- प्रभावी थ्राट थिकनेस कम हो जाती है।
- लोड देने पर जोड़ टूट जायेगा जिसके कारण दुर्घटना होगी
- बेस मेटल के गुण बदल जायेंगे।
- अधिक इलैक्ट्रोड की आवश्यकता होगी जो वेल्डन के मूल्य में वृद्धि करेंगे।
- श्रम तथा पदार्थ की हानि
- वेल्ड खराब दिखेगा।

क्योंकि वेल्ड दोष, जोड़ पर खराब प्रभाव देंगे इसलिए दोषों को रोकने/ बचाने के लिए वेल्डन के पूर्व तथा दौरान सदैव उचित सावधानी तथा उपाय किये जाना चाहिए। यदि दोष पूर्व में हो गये हो तो वेल्डन के पश्चात् दोष को ठीक करने / सुधारने के लिए उचित उपाए लेने चाहिए।

वेल्ड दोष को ठीक करने/ सुधारने तथा रोकने/ बचाने के लिए की जाने वाले क्रियाओं/ उपायों को उपचार भी कहते है।

इसलिए कुछ उपचार, वेल्ड दोष को राकेने/ बचाने में मदद कर सकते है तथा कुछ उपाय, पूर्व में हुए वेल्ड दोष को ठीक करने में मदद कर सकते है।

वेल्ड दोषो को दो शीषको में माना जा सकता हैं।

- बाहरी दोष
- आतंरिक दोष

दोष जिन्हें नंगी आंखों से या वेल्ड बीड के सरफेस पर लैंस से या जोड़ के रूट साइड पर या मूल धातु सतह पर पर देखा जा सकता है, उन्हे बाहरी दोष कहते है। वे दोष जो आंतरिक बीड के अंदर या मूल धातु सतह के अंदर छिपे हो तथा जिन्हें नंगी आंखों या लैंस के द्वारा नहीं देखा जा सकता है, उन्हें आंतरिक दोष कहते है।

कुछ वेल्ड दोष बाहरी दोष होते है, कुछ आंतरिक दोष होते है तथा कुछ दोष जैसे क्रेक्स, ब्लों होल तथा पोरोसिटी, स्लैग सम्मिलित फिलेट जोड़ में रूटपेनीट्रेशन का अभाव इत्यादि। बाहरी तथा आंतरिक दोषो दोनों की तरह होंगे।

बाहरी दोष (External defects)

1 अधः काट (Under cut)

2 दरारें (Cracks)

3 ब्लो छिद्र तथा संरध्रता (Blow hold porocity)

4 धातुमल सम्मिलित (Slag inclusion)

5 प्लेट का किनारा गला हुआ

6 अत्यधिक उत्तलता/ बड़ा साइज वेल्ड/ अत्यधिक प्रबलन

7 अत्यधिक अवतलता / अपर्याप्त ग्रीवा मोटाई/ अपर्याप्त भरण

8 अपूर्ण मूल पेनीट्रेशन/पेनीट्रेशन का आभाव

9 अत्यधिक मूल पेनीट्रेशन

10 अतिव्यापन (Overlap)

11 कुमेल (Mismatch)

12 असमान/ असम बीड दिखावट (Uneven bead)

13 छितराव (Spatters)

आंतरीक दोष (Internal defects)

1 दरक (Crack)

2 ब्लो होल तथा संरध्रता (Blow hold & Parocity)

3 धातुमल सम्मिलित (Slag inclusion)

4 फ्युजन का आभाव (Lack of fusion)

5 मूल अंतर्वेशन का आभाव (Low penetration)

6 आंतरिक प्रतिबल या अभिबब्ध प्रतिबल या संयत्कार जोड़ (Re-strained) (Internal Stress and Load of Stress)

आर्क वेल्डन में दोष -परिभाषा, कारण तथा उपचार (Defects in Arc Welding - Definition, Causes and Remedies)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **आर्क वेल्डन जोड़ों में सामन्य वेल्ड दोषों को परिभाषित कर सकेंगे**
- **वेल्ड दोषों के कारण, उपचार तथा सुधार का वर्णन कर सकेंगे।**

एक स्वस्थ या अच्छा वेल्ड एक समान रूप से ऊर्मिका (Rippled) , सतह सम आकार, बीड चौड़ाई, अच्छा पेनीट्रेशन तथा दोष रहित होगा।

दोष की परिभाषा (Definition of a defect): दोष वह है जो एक परिष्कृत जोड़ को अपेक्षित समार्थ्य (भार) को सहन करने नहीं देता है। वेल्ड दोष के कारण का अर्थ है कि ली गई गलत क्रिया या कारण जिससे दोष उत्पन्न हुआ है।

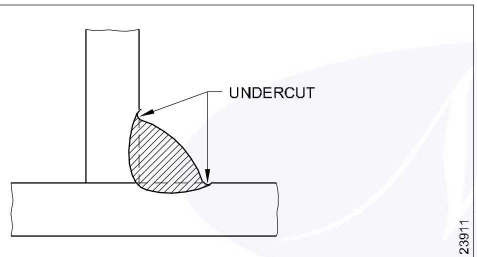
उपाय निम्नलिखित हो सकते है

a) वेल्डन के पूर्व तथा दौरान उचित उपाय लेते हुए दोष को रोकना।

b) दोष जो पूर्व में हो चुका है को सुधारने के लिए वेल्डन के पश्चात् कुछ सुधार के उपाय लेते है।

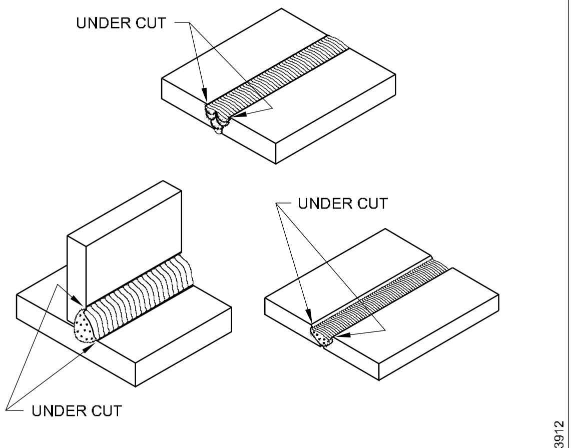
अधः कट (Undercut): वेल्ड के टो पर मूल धातु में बना ग्रुव या चैनल। (Fig 1, 2 तथा 3)

Fig 1



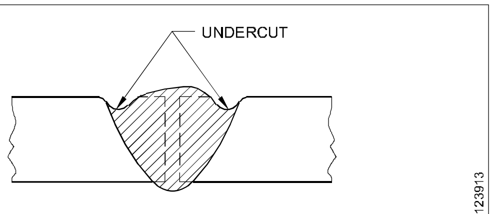
TEE-JOINT FILLET WELD

Fig 2



A SCHEMATIC DIAGRAM OF UNDERCUTS IN FILLET AND BUTT WELDS.

Fig 3



SQUARE-BUTT WELD

कारण (CAUSES)

धारा बहुत अधिक

बहुत कम आर्क लम्बाई का उपयोग

वेल्डन गति बहुत तीव्र

लगातार वेल्डन के कारण जांब का ओवराहिट

इलेक्ट्रोड युक्ति प्रयोग दोषयुक्त

गलत इलेक्ट्रोड कोण,

उपचार (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय

यह सुनिश्चित करें कि

- उचित धारा सेट है
- सही वेल्डन गति उपयोग हो रही है।
- सही आर्क की लम्बाई उपयोग हो रही है।
- इलैक्ट्रोड का सही मेनीपुलेशन प्रयोग हो रहा है।

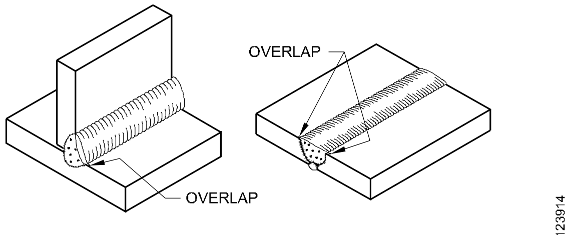
b) सुधार के उपाय

- अण्डर कट को भरने के लिए 2 mm ϕ इलैक्ट्रोड के उपयोग से वेल्ड के शीर्ष पर एक पतली stringer बीड को डिपोजिट करें।

अतिव्यापन (Overlap)

ओवरलेप तब होता है जब इलैक्ट्रोड से गलीय धातु, उसे गलाये बिना, मूल धातु की सतह पर प्रवाहित होती है। (Fig 4)

Fig 4



SCHEMATIC DIAGRAM OF OVERLAP IN FILLET AND BUTT WELDS

कारण (CAUSES)

कम धारा

कम वेल्डिंग गति

लांग आर्क

इलेक्ट्रोड का व्यास बहुत अधिक

भुजा गति के बदले इलेक्ट्रोड विवींग के लिए कलाई की गति का प्रयोग

उपाय (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय (Preventive actions)

सही धारा सेटिंग।

सही आर्क वेल्डिंग गति।

सही आर्क लंबाई।

धातु की मोटाई के अनुसार सही व्यास का इलैक्ट्रॉड।

इलैक्ट्रोड का उचित मेनीपुलेशन

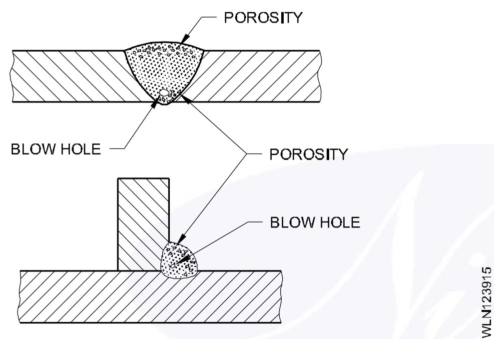
b) सुधार के उपाय (Corrective actions)

ग्राइडिंग द्वारा अण्डर कट के बिना ओवरलेप को हटाये।

ब्लो होल तथा सरन्ध्रता (Blowhole and Porosity)

ब्लो होल या गैस पॉकेट, गैस पॉकेट (pocket) के कारण वेल्ड की सतह पर या बीड के अन्दर के बड़े व्यास के छिद्र है। पोरोसिटी, गैस पॉकेट (pocket) के कारण वेल्ड की सतह पर बारिक छिद्रों का समूह होता है। (Fig 5)

Fig 5



कारण (CAUSES)

जॉब या इलैक्ट्रोड पदार्थ में उच्च गन्धक की उपस्थिति, इलैक्ट्रोड फ्लक्स पर या जॉब की सतह संदूषण / अशुद्धियों की उपस्थिति। जोडे जाने वाले पृष्ठों के बीच फंसा हुआ नमी। वेल्ड धातु का शीघ्रता से जमना। किनारों की अनुचित सफाई।

उपचार (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय (Preventive actions)

तेल, ग्रीस, जंग, पेंट, आर्द्रता आदि को पृष्ठ से हटाये। ताजा लेपित इलेक्ट्रोडों का प्रयोग करें। अच्छे फ्लक्स कोटेड इलेक्ट्रोडों का प्रयोग करें। लम्बी आर्कों से बचें।

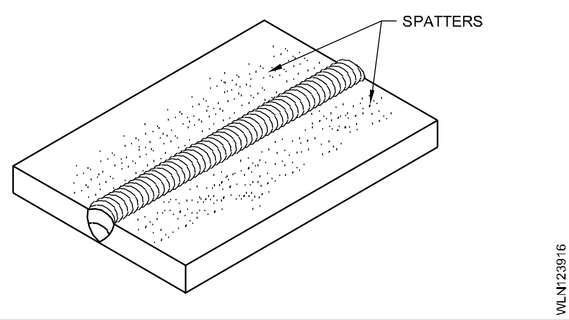
b) सुधार के उपाय (Corrective action)

यदि वेल्ड के अंदर हवा छिद्र या पोरोसिटी हो तो क्षेत्र को काटकर अलस करें तथा पुनः वेल्ड करें। यदि वह (सतह) पृष्ठ पर हो तो उसे ग्राइण्ड करें तथा पुनः वेल्ड करें।

छितराव (Spatter)

मूल धातु सतह से चिपके हुये तथा छोटे धातु जो वेल्ड के साथ वेल्डन के दौरान आर्क से बाहर फेंके जाते है। (Fig 6)

Fig 6



कारण (CAUSES)

वेल्डन धारा बहुत उच्च। गलत धुवता (DC)। लंबी आर्क का प्रयोग करें। आर्क ब्लो। असमान फ्लक्स कोटेड इलेक्ट्रोड।

उपचार (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय (Preventive actions)

सही धारा का प्रयोग करें

सही ध्रुवता का प्रयोग करें (DC)।

सही आर्क लम्बाई का प्रयोग करें।

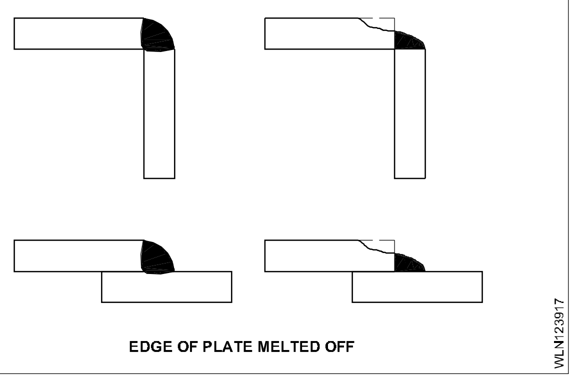
अच्छे फ्लक्स कोटेड इलेक्ट्रोड प्रयोग करें ।

b) सुधार के उपाय (Corrective actions)

छटाई (Chipping) हथौड़ा तथा तार के ब्रश के उपयोग से स्पेटर्स को हटायें।

प्लेट का सिरा पिघल जाना (Edge of plate melted off): केवल चढ़ाव तथा कोनों में प्लेट के किनारे पिघलने का दोष हुआ हैं। यदि किसी एक प्लेट के किनारे के अत्यधिक पिघलने के परिणाम से अपर्याप्त थ्राट थिकनेस होती है, तो उसे प्लेट का सिरा पिघल जाने का दोष कहते हैं। (Fig 7)

Fig 7



कारण (CAUSES)

अधिक माप इलेक्ट्रोड का प्रयोग किया गया है ।

अत्यधिक धारा का प्रयोग किया गया है ।

इलेक्ट्रोड का गलत मेनीपुलेशन प्रयोग है, अर्थात इलेक्ट्रोड अत्यधिक वीविंग किया गया है ।

उपचार (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय (Preventive action)

सही साइज इलैक्ट्रोड का चयन करें।

सही धारा सेट करें।

इलेक्ट्रोड के सही मेनुपुलेशन को सुनिश्चित करें।

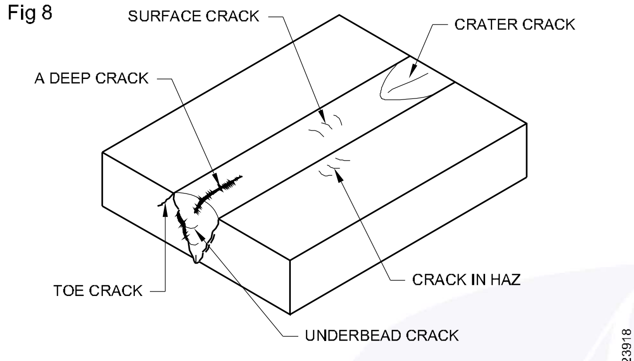
b) सुधार के उपाय (Corrective action)

थ्राड थिकनेस मोटाई बढ़ाने के लिए अतिरिक्त वेल्ड धातु का डिपोजिट करें।

दरक (Crack)

वेल्ड धातु या मूल धातु के पृष्ठ तथा अंदर या मध्य या मूल में एक hair लाइन जैसा दरार crack कहलाता है। (Fig 8)

Fig 8



DIFFERENT TYPES OF CRACKS

कारण (CAUSES)

इलेक्ट्रोड का गलत चयन।

स्थानीकृत प्रतिबल की उपस्थिति।

नियंत्रित (restrained) जोड।

फास्ट कुलिंग।

अनुपयुक्त वेल्ड तकनीक/ अनुक्रम।

कमजोर तन्यता।

जोड़ पर प्री हीटिंग तथा पोस्ट हीटिंग का अभाव।

मूल धातु में अत्यधिक गंधक।

उपचार (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय (Preventive actions)

तांबा, ढ़लवा लोह, मध्यम तथा उच्च कार्बन इस्पातों पर प्रीहिटींग तथा पोस्ट हीटिंग किया जायें।

निम्न हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का चयन करें।

धीरे-धीरे ठंडा करें।

उचित वेल्डिंग तकनीक का प्रयोग करें।

दरक (Crack)

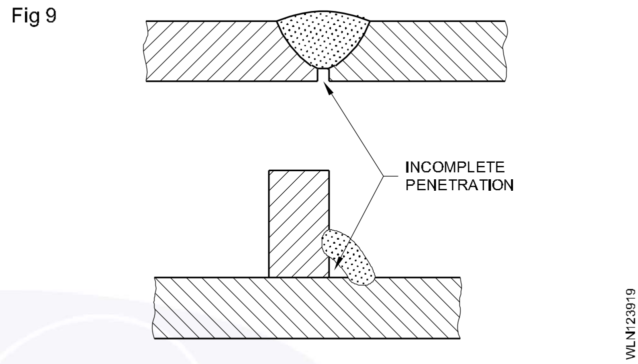
b) सुधार के उपाय (Corrective actions)

- सभी बाह्य दरारों को समान गहराई तक, डायमंड प्वाइंट छैनी के उपयोग से V खांचा बनाये तथा निम्न हाइड़ोजन के उपयोग से (यदि आवश्यकता हो तो प्रीहीटिंग के साथ) पुनः वेल्ड करें। जाँब को धीरे धीरे ठंडा करें।
- आंतरिक/ छिपे हुए दरको के लिए दरकों की गहराई तक गाउजिंग करें तथा निम्न हाइडोजन इलेक्ट्रोड के उपयोग से (यदि आवश्यकता हो तो प्रीहीटिंग के साथ) पुनः वेल्ड करें। जाँब को धीरे-धीरे ठंडा करें।

अपूर्ण अंतर्वेशन (Incomplete penetration)

जोड़ के root में पहुँचने में वेल्ड धातु की विफलता। (Fig 9)

Fig 9



कारण (CAUSES)

किनारा बहुत सकरा बनाया गया है - कम बेवेल कोण।

वेल्डन गति बहुत अधिक।

ग्रुव वाले जोड़ के रूट रन के वेल्डन के दौरान की होल नहीं बनाया गया।

कम धारा।

अधिक व्यास इलेक्ट्रोड का प्रयोग।

सिलींग रन डिपोजिशन से पूर्व अपर्याप्त सफाई तथा ग्राउजिंग ।

इलेक्ट्रोड का गलत कोण।

अपर्याप्त रूट गेप

उपचार (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय (Preventive actions)

सही किनारा बनाना आवश्यक है।

बेवेल का सही कोण तथा अपेक्षित रूट गेप सुनिश्चित करें।

सही साइज के इलेक्ट्रोड का प्रयोग करें।

सही वेल्डन गति का प्रयोग करें ।

रूट रन में की होल बनाये रखें।

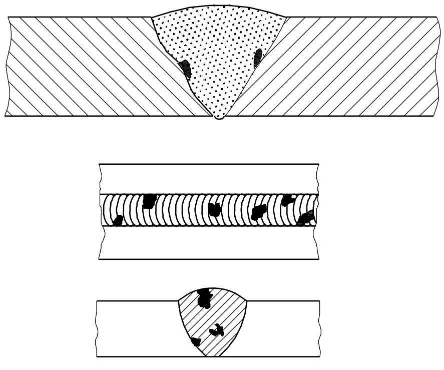
सही धारा सेटिंग करें।

b) सुधारने के उपाय (Corrective actions)

बट वेल्ड तथा ओपन कार्नर ज्वाइंट के लिये जोड़ के रूट तक गाडजिंग करें तथा जोड़ के निचली साइड से रूट रन को डिपोजिट करें। T तथा लेप (Lap) फिलेट के लिए पूर्ण वेल्ड निक्षेप (deposit) को ब्लों करें तथा जोड़ को पुनः वेल्ड करें।

धातुमल का फंसना (Slag inclusion): वेल्ड में फंसा हुआ स्लैग या अन्य नान मेटालिक बाह्य सामग्रियों का फंसना। (Fig 10)

Fig 10



SLAG INCLUSION IN BUTT WELD

कारण (CAUSES)

गलत किनारा बनाना

लम्बे भंडारन के कारण क्षतिग्रस्त फ्लक्स कोटेड इलैक्ट्रोड का उपयोग

अत्यधिक धारा

लांग आर्क लम्बाई

अनुचित वेल्डन तकनीक

मल्टी रन वेल्ड में प्रत्येक रन की अनुपयुक्त सफाई।

उपचार (REMEDIES)

a) रोकने के उपाय (Preventive actions)

सही जोड़ बनाने का प्रयोग करें।

सही प्रकार के फ्लक्स लेपित इलेक्ट्रोड का उपयोग करें।

सही आर्क लम्बाई का प्रयोग करें।

सही वेल्डन तकनीक का उपयोग करें।

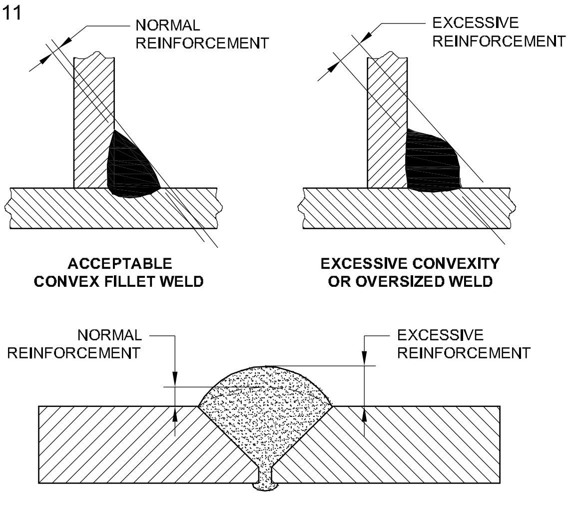
मल्टी रन वेल्डन में प्रत्येक रन की पूर्ण सफाई सुनिश्चित करें।

b) सुधार के उपाय (Corrective actions)

बाहरी / सतह स्लैग इन्क्लुजन के लिए ग्राण्डिंग द्वारा डायमंड प्वाइंट छैनी के उपयोग से उन्हें हटाये तथा उस क्षेत्र को पुनः वेल्ड करें। आंतरिक slag सम्मिलित के लिए दोष की गहराई तक गागिंग का उपयोग करें तथा पुनः वेल्ड करें।

अत्यधिक उत्तलता (Excessive convexity) (Fig 11) इस दोष को बड़ा साइज वेल्ड या अत्यधिक रिइनफोर्समेंट भी कहते है। यह अंतिम परत/कवरिंग रन में अतिरिक्त वेल्ड धातु को डिपोजिट करता है।

Fig 11

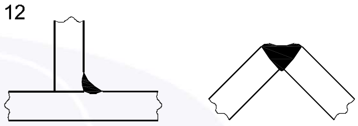


EXCESSIVE CONVEXITY OR OVERSIZED WELD OR EXCESSIVE REINFORCEMENT

अत्यधिक अवतलता / अपर्याप्त ग्रीवा मोटाई (Excessive concavity/ Insufficient throat thickness)

यदि बट या फिलट वेल्ड में डिपोजिट वेल्ड धातु, वेल्ड के दो को जोड़ने वाली रेखा से नीचे हो तो इस दोष को अत्यधिक अवतलता या अपर्याप्त थ्राड थिकनेस कहेंगे। (Fig 12)

Fig 12



कारण (CAUSES)

इलैक्ट्रोड के अनुपयुक्त चयन के कारण गलत बीड प्रोफाइल

छोटे व्यास का इलैक्ट्रोड का उपयोग

वेल्डन की अत्यधिक गति

खाँचे (Groove) को भरने के लिए शिरिका (Stringer) बीड का उपयोग करते समय वेल्डन अनुक्रम

वेल्ड धातु का आनमन (Sagging) क्षैतिज स्थिति में नियंत्रित नहीं।

इलैक्ट्रोड की गति समान नहीं।

प्लेट व इलेक्ट्रेड के बीच सही कोण न होना।

उपचार (REMEDIES)

फ्यूजन का आभाव।

अमेल (मिसमेच)

असम / अनियमित बीड की दिखावट (uneven bead)

एक्सेस पेनीट्रेशन

कृपया इस ट्रेड थ्योरी पुस्तिका के अंतिम पृष्ट को देखें।

— — — — — — — —