वेल्डर (पाइप)
WELDER (PIPE)

NSQF स्तर - 3

व्यवसाय सिद्धान्त
(TRADE THEORY)

सेक्टर: कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग

SECTOR : CAPITAL GOODS & MANUFACTURING

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय
भारत सरकार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक
माध्यम संस्थान, चेन्नई

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

सेक्टर : कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग

अवधि : 1 - वर्ष

व्यवसाय : वेल्डर (पाइप) - व्यवसाय सिद्धान्त - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो. बा. सं. 3142,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
भारत.
ई-मेल : chennai-nimi@nic.in
वेब-साइट : www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2022 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : जून, 2023 प्रतियाँ : 1000

Rs.235/-

सर्वाधिकार सुरक्षित

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास नीति के हिस्से के रूप में 2022 तक 30 करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है, जो हर चार भारतीयों में से एक है। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने के मामले में इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षुओं को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए, आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में उद्योगों, उद्यमियों, शिक्षाविदों और आईटीआई के प्रतिनिधियों जैसे विभिन्न हितधारकों और मीडिया विकास समिति के सदस्यों की मदद से अद्यतन किया गया है।

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई अब वार्षिक पैटर्न के तहत **कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग** सेक्टर में **वेल्डर (पाइप) - प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धांत - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप अनुदेशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) व्यवसाय सिद्धांत प्रशिक्षुओं को एक अंतर्राष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहां उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा । NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) के साथ ITI के प्रशिक्षक और प्रशिक्षु, और सभी हितधारक इस अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और यह NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा।

NIMI के निदेशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास समिति के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र है।

जय हिन्द !

अतुल कुमार तिवारी,IAS
अपर सचिव/महानिदेशक (प्रशिक्षण)
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 110 001

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) की स्थापना 1986 में चेन्नई में तत्कालीन रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय (अब प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के तहत), भारत सरकार, तकनीकी सहायता फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार के साथ की। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षुता प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) के अनुसार विभिन्न ट्रेडों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है।

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण का मुख्य उद्देश्य ध्यान में रखते हुए अनुदेशात्मक सामग्री तैयार की जाती है, जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज्स (IMP) के रूप में विकसित किया जाता है। एक IMP में, थ्योरी बुक, प्रैक्टिकल बुक, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, ऑडियो विजुअल (वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र) और अन्य सहायक सामग्री शामिल हैं।

प्रस्तुत व्यावसायिक सिद्धान्त पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे । वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र अद्वितीय होती हैं, क्योंकि वे न केवल प्रशिक्षक को किसी विषय को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करने में मदद करते हैं बल्कि प्रशिक्षु की समझ का आकलन करने में भी उसकी मदद करते हैं। अनुदेशक निर्देशिका (इंस्ट्रक्टर गाइड), अनुदेशक को अपने अनुदेश कार्यक्रम की योजना बनाने, अनुदेशात्मक सामग्री की आवश्यकताओं की योजना बनाने, दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम बनाता है।

IMP प्रभावी टीम वर्क के लिए विकसित किए जाने वाले आवश्यक जटिल कौशल से भी संबंधित है। पाठ्यक्रम में निर्धारित संबद्ध ट्रेडों के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों को शामिल करने के लिए भी आवश्यक सावधानी बरती गई है।

एक संस्थान में एक पूर्ण अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMF) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबंधन दोनों को प्रभावी प्रशिक्षण प्रदान करने में मदद करती है।

अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP), NIMI के स्टाफ सदस्यों और विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), सरकारी और निजी ITI के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से लिए गए मीडिया विकास समिति के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम हैं।

NIMI इस अवसर पर विभिन्न राज्य सरकारों के रोजगार और प्रशिक्षण निदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों के उद्योगों के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत मीडिया डेवलपर्स और समन्वयक को धन्यवाद देता हैं, जिनके सक्रिय समर्थन के के बिना NIMI इस सामग्री को प्रकाशित करने में सक्षम नहीं होता।

चेन्नई - 600 032 **कार्यकारी निदेशक**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आभार

नेशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इंस्टीट्यूट (NIMI) **प्रथम वर्ष- NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)** आईटीआई के लिए **कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग** सेक्टर के तहत **वेल्डर (पाइप)** व्यवसाय के लिए इस IMP (व्यवसाय **सिद्धान्त**) को लाने के लिए निम्नलिखित मीडिया डेवलपर्स और उनके प्रायोजक संगठन द्वारा विस्तारित सहयोग और योगदान के लिए ईमानदारी से हार्दिक धन्यवाद देता है ।

मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री एस. थानारासु	-	ATO, Govt. ITI, गिंडी, चेन्नई
श्री आर. संथिया	-	JTO, Govt. ITI, अंबत्तूर, चेन्नई
श्री वी. जनार्थनन	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी JSRREC, चेन्नई
		NIMI समन्वयक
श्री निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक प्रशिक्षण NIMI चेन्नई - 32.
श्री वी. गोपाल कृष्णन	-	प्रबंधक NIMI, चेन्नई - 32
श्री वीरकुमार	-	जूनियर तकनीकी सहायक NIMI चेन्नई

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

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

NIMI उन सभी का आभार व्यक्त करता है जिन्होंने प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचय

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को प्रैक्टिकल वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें **वेल्डर (पाइप)** व्यवसाय के दौरान प्रशिक्षुओं द्वारा पूरा किए जाने वाले व्यवसाय अभ्यासों की एक श्रृंखला शामिल है, जो अभ्यास करने में सहायता के लिए निर्देशों/सूचनाओं द्वारा पूरक और समर्थित हैं। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) पाठ्यक्रम के अनुपालन में सभी कौशल शामिल हैं।

यह मैनुअल 7 मॉड्यूल्स में विभाजित है। नीचे 7 मॉड्यूल दिए गए हैं :

मॉड्यूल - 1	प्रेरण प्रशिक्षण और वेल्डिंग प्रक्रिया
मॉड्यूल - 2	वेल्डिंग तकनीक
मॉड्यूल - 3	स्टील्स की वेल्डेबिलिटी
मॉड्यूल - 4	प्लाज्मा काटना
मॉड्यूल - 5	SMAW
मॉड्यूल - 6	GTAW और GMAW
मॉड्यूल - 7	निरीक्षण और परीक्षण

शॉप फ्लोर में कौशल प्रशिक्षण की योजना किसी व्यावहारिक वस्तु के आसपास केंद्रित व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला के माध्यम से की जाती है। हालांकि, ऐसे कुछ उदाहरण हैं जहां व्यक्तिगत अभ्यास परियोजना का हिस्सा नहीं बनता है।

व्यावहारिक मैनुअल विकसित करते समय प्रत्येक अभ्यास को तैयार करने के लिए एक ईमानदार प्रयास किया गया है जिसे समझना आसान होगा और औसत से कम प्रशिक्षु द्वारा भी किया जा सकता है। हालांकि डेवलपमेंट टीम स्वीकार करती है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। NIMI मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा करता है।

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त के मैनुअल में कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग सेक्टर में **वेल्डर (पाइप)** - व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) के पाठ्यक्रम के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है। सामग्री को NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) में निहित व्यवसाय अभ्यास के अनुसार अनुक्रमित किया गया है। व्यवसाय सिद्धान्त पर पाठ्यक्रम प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को यथासंभव हद तक जोड़ने का प्रयास किया गया है। कौशल प्रदर्शन के लिए अवधारणात्मक क्षमताओं को विकसित करने में प्रशिक्षुओं की मदद करने के लिए यह सहसंबंध बनाए रखा गया है।

व्यवसाय सिद्धान्त को व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित संबंधित अभ्यास के साथ पढ़ाया और सीखा जाना है। संबंधित व्यवसाय अभ्यास के बारे में संकेत इस मैनुअल की प्रत्येक शीट में दिए गए हैं।

शॉप फ्लोर में संबंधित कौशल का प्रदर्शन करने से पहले प्रत्येक अभ्यास से जुड़े व्यवसाय सिद्धान्त को कम से कम एक कक्षा में पढ़ाना / सीखना बेहतर होगा। व्यवसाय सिद्धान्त को प्रत्येक अभ्यास के एक एकीकृत भाग के रूप में माना जाना चाहिए।

सामग्री स्वयं सीखने के उद्देश्य के लिए नहीं है और इसे कक्षा के निर्देश के पूरक के रूप में माना जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	मॉड्यूल - 1 प्रेरण प्रशिक्षण और वेल्डिंग प्रक्रिया (Induction Training & Welding process)	
1.1.01	संस्थान में सामान्य अनुशासन (General Discipline in the Institute)	1
1.1.02	प्रारंभिक प्राथमिक उपचार (Elementary First Aid)	2
1.1.03	उद्योग में वेल्डिंग का महत्व (Importance of Welding in Industry)	5
1.1.04	शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग और ऑक्सी एसिटिलीन वेल्डिंग और कटिंग में सुरक्षा (Safety in Shielded Metal Arc Welding and Oxy Acetylene Welding and Cutting)	6
1.1.05	वेल्डिंग का परिचय और परिभाषा (Introduction and Definition of Welding)	10
1.1.06	आर्क और गैस वेल्डिंग उपकरण, उपकरण और सहायक उपकरण (Arc and Gas Welding Equipments, Tools and Accessories)	12
1.1.07	विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाएँ और उनके अनुप्रयोग (Various Welding Processes and their Applications)	17
1.1.08	वेल्डिंग शर्तें और इसकी परिभाषा आर्क और गैस (Welding Terms & Its Definition Arc and Gass)	19
1.1.09	धातु में शामिल होने के तरीके की विभिन्न प्रक्रिया बोल्टिंग, रिवेलिंग, सोल्डरिंग (Different Process of Metal Joining Methods Bolting,Rivelting,Soldering)	21
	मॉड्यूल - 2 वेल्डिंग तकनीक (Welding Techniques)	
1.2.10	वेल्डिंग जोड़ों के प्रकार और इसके अनुप्रयोग किनारे की तैयारी और विभिन्न मोटाई के लिए सेटअप(Types of Welding Joints and its Applications Edge Preperation and Fit up for different Thickness)	26
1.2.11	सतह की सफाई (Surface Cleaning)	30
1.2.12	वेल्डिंग के लिए लागू बुनियादी बिजली (Basic Electricity as Applied to Welding)	31
1.2.13	ताप और तापमान (Heat and Temperature)	33
1.2.14	आर्क वेल्डिंग का सिद्धांत और आर्क की विशेषता (Principle of Arc Welding and Characteristic of ARC)	35
1.2.15	वेल्डिंग और कटिंग, फ्लेम तापमान और उपयोग के लिए उपयोग की जाने वाली सामान्य गैसें (Common Gases used for Welding & Cutting, Flame Temperature and Uses)	37
1.2.16	ऑक्सी-एसिटिलीन लपटों के उपयोग के प्रकार (Types of Oxy - Acetylene Flames Uses)	38
1.2.17	ऑक्सी एसिटिलीन काटने के उपकरण सिद्धांत पैरामीटर और अनुप्रयोग (Oxy Acetylene Cutting Equipment Principle Parameter and Application)	39
1.2.18	आर्क वेल्डिंग पावर ट्रांसफॉर्मर, रेक्टीफायर, और इन्वर्टर टाइप वेल्डिंग m/c और इसके केन रखरखाव को सोर्स करता है (Arc Welding Power sourses Transformer, Rectifier, and Inverter type Weld- ing m/c and its cane maintanance)	41
1.2.19	AC और DC वेल्डिंग के फायदे और नुकसान (Advantages and Disadvantages of AC and DC Welding)	45

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.2.20	EN & ASME के अनुसार वेल्डिंग पोजीशन: फ्लैट, हॉरिजॉन्टल, वर्टिकल और ओवरहेड पोजीशन (Welding Positions as per EN & ASME : Flat, Horizontal, Vertical and Overhead position)	46
1.2.21	वेल्ड स्लोप और रोटेशन (Weld Slope and Rotation)	47
1.2.22	आर्क की लम्बाई और उसके प्रभाव लम्बाई हैं (Arc Length and its Effects of areLength)	53
1.2.23	ध्रुवीयता के प्रकार और अनुप्रयोग (Polarity types and Applications)	54
1.2.24	कैल्शियम कार्बाइड के उपयोग और खतरे (Calcium Carbide uses and Hazards)	56
1.2.25	एसिटिलीन गैस - गुण (Acetylene Gas - Properties)	57
1.2.26	फ्लैशबैक अरेस्टर (Flash Back Arrestor)	58
1.2.27	ऑक्सीजन गैस और उसके गुण (Oxygen Gas and its Properties)	59
1.2.28	ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों की चार्जिंग प्रक्रिया (Charging Process of Oxygen and Acetylene Gases)	60
1.2.29	ऑक्सीजन और DA गैस सिलेंडर और कलर कोडिंग और सिंगल स्टेज और डबल स्टेज गैस रेगुलेटर का उपयोग (Oxygen and DA Gas Cylinder and Colour Coding and Uses of Single Stage and Double Stage Gas Regulator)	61
1.2.30	ऑक्सी-एसिटिलीन गैस वेल्डिंग सिस्टम की प्रणाली (कम दबाव और उच्च दबाव) वेल्डिंग ब्लो पाइप और गैस कटिंग ब्लो पाइप के बीच अंतर (Systems of Oxy-Acetylene Gas Welding System (Low pressure and high pressure)Difference between by welding blow pipe and gas cutting blow pipe)	64
1.2.31	गैस वेल्डिंग तकनीक दाएँ और बाएँ और तकनीक (Gas Welding Technique Rightward and Leftward & Technique)	68
1.2.32	आर्क ब्लो के कारण और नियंत्रण के तरीके (Arc Blow Causes and Methods of Controlling)	71
1.2.33	आर्क और गैस वेल्डिंग में विरूपण और विरूपण को कम करने के लिए नियोजित तरीके (Distortion in Arc & Gas Welding and Methods Employed to Minimize Distortion)	73
1.2.34	आर्क वेल्डिंग के दोष कारण और उपचार (Arc Welding Defects Causes and Remadies)	80
	मॉड्यूल - 3 स्टील्स की वेल्डेबिलिटी (Weldability of Steels)	
1.3.35	पाइप की विशिष्टता विभिन्न प्रकार के पाइप जोड़ों पाइप वेल्डिंग, स्थिति और प्रक्रिया (Specification of Pipe Various Type of Pipe Joints pipe Welding, Positions and Procedure)	86
1.3.36	पाइप वेल्डिंग और प्लेट वेल्डिंग के बीच अंतर (Difference between Pipe Welding and Plate Welding)	94
1.3.37	एल्बो जॉइंट और ब्रांच जॉइंट के लिए पाइप डेवलपमेंट(Pipe Development for Elbow joint and Branch Joint)	96
1.3.38	मैनिफोल्ड सिस्टम का उपयोग (Uses of Manifold System)	103
1.3.39	गैस वेल्डिंग फिलर छड़, निर्दिष्टीकरण और आकार (Gas Welding Filler rods, Specifications and Sizes)	104

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.3.40	गैस वेल्डिंग फ्लक्स (Gas Welding Fluxes) - प्रकार और कार्य	108
1.3.41	गैस ब्रेज़िंग और सोल्डरिंग सिद्धांत, प्रकार, फ्लक्स और उपयोग (Gas Brazing & Soldering Priciples,types,fluxes & uses)	110
1.3.42	गैस वेल्डिंग के दोष, कारण और उपचार (Gas Welding Defects, causes and Remedies)	113
1.3.43	इलेक्ट्रोड के प्रकार, प्रवाह के कार्य, कोटिंग कारक, इलेक्ट्रोड के आकार (Electrodes types, Functions of flux, Coating Factor, Sizes of Electrode)	117
1.3.44	नमी के प्रभाव इलेक्ट्रोड का भण्डारण और बेकिंग (Effects of Moisture pick up Storage and Baking of Electrodes)	121
1.3.45	इलेक्ट्रोड का भण्डारण और बेकिंग (Storage and Baking of Electrodes)	122
1.3.46	धातुओं की वेल्डेबिलिटी, प्रीहीटिंग का महत्व, पोस्ट हीटिंग और इंटर पास टेंपरेचर का रखरखाव। (Weldability of metals, Importance of Preheating, Post Heating and maintenance of inter pass tempearture)	123
1.3.47	लो कार्बन, मीडियम और हाई कार्बन स्टील और एलॉय स्टील्स की वेल्डिंग (Welding of low Carbon, Medium and High Carbon Steel and Alloy Steels)	125
1.3.48	स्टेनलेस स्टील के प्रकार वेल्ड क्षय और वेल्डेबिलिटी (Stainless Steel types Weld Decay and Weldability)	128
1.3.49	पीतल के प्रकार के गुण और वेल्डिंग की विधियाँ(Brass-Types Properties and Welding Methods)	130
1.3.50	कॉपर-प्रकार-गुण और वेल्डिंग की विधियाँ (Copper-types-Properties and Welding Methods)	132
1.3.51	इंडक्शन वेल्डिंग का परिचय और इसके पैरामीटर (Introduction to Induction Welding its Parameters)	134
1.3.52	एल्यूमीनियम गुण और वेल्डेबिलिटी, वेल्डिंग की विधियाँ (Aluminium Properties and Weldability, Welding Methods)	135
1.3.53	आर्क कटिंग और गौजिंग (Arc Cutting and Gouging)	137
1.3.54&55	कच्चा लोहा इसके - गुण-प्रकार (Cast Iron its - Properties-types)	140
	मॉड्यूल - 4 प्लाज्मा काटना (Plasma Cutting)	
1.4.56	कवर किए जाने वाले विषयों की रूपरेखा (Outline of the Subjects to be Covered)	142
1.4.57	दबाव वाहिकाओं और पाइप वेल्डिंग का महत्व (Importance of Pressure Vessels and Pipe Welding)	143
1.4.58	गैस कटिंग और प्लाज्मा कटिंग (Gas cutting & Plasma Cutting)	144
1.4.59	शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग में सुरक्षा (Safety in Shielded Metal Arc Welding)	149
	मॉड्यूल - 5 SMAW	
1.5.60	शील्डेड धातु का सिद्धांत वेल्डिंग (SMAW) है। (Principle of Shielded Metal are Welding) (SMAW)	153
1.5.61	शक्ति स्रोत के प्रकार (Types of Power Source)	153

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.5.62	ध्रुवीयता प्रकार और आर्क की लम्बाई (Polarity Type and Arc Length)	153
1.5.63	वेल्डिंग की स्थिति और महत्व (Welding Position and Importance)	153
1.5.64	किनारे की तैयारी और टैक वेल्ड प्रक्रिया (Edge Preparation and Tack Weld Procedure)	154
1.5.65	वेल्डिंग फिक्स्चर और क्लैम्प्स (Welding Fixtures and Clamps)	154
1.5.66	इलेक्ट्रोड - प्रकार - विवरण (Electrodes - Types - Description)	157
1.5.67	फ्लक्स के कार्य और फ्लक्स की विशेषता (Functions of Flux and Characteristic of Flux)	157
1.5.68	इलेक्ट्रोड का चयन (Selection of Electrode)	157
1.5.69	इलेक्ट्रोड - प्रकार - विवरण (Electrodes - Types - Description)	158
1.5.70	धातुओं के प्रकार और उनकी विशेषताएँ (Types of Metals and their Characteristics)	158
1.5.71	पाइप वेल्डिंग का परिचय (Introduction to Pipe Welding)	160
1.5.72	पाइप और पाइप अनुसूची के प्रकार (Types of Pipes and Pipe Schedule)	163
1.5.73	वेल्डिंग से पहले तैयारी का काम (Preparation Work Before Welding)	165
1.5.74&76	बुनियादी पाइप वेल्डिंग प्रक्रिया ऊपर की ओर वेल्डिंग, डाउनहिल वेल्डिंग और क्षैतिज वेल्डिंग (Basic pipe Welding procedure uphill Welding,downhill Welding and Horizontal Welding)	167
1.5.77&78	पाइप वेल्डिंग स्थिति 1G 2G 5G और 6G (Pipe Welding position 1G 2G 5G & 6G)	170
1.5.79	रूट पास और कवर पास वेल्डिंग के लिए इलेक्ट्रोड (SMAW) का चयन (Selection of Electrode (SMAW) for root pass and Cover Pass Welding)	172
	मॉड्यूल - 6 GTAW और GMAW	
1.6.80&82	5G और 6G स्थिति वेल्डिंग में भारी दीवार पाइपों की वेल्डिंग की प्रक्रिया (Procedure for Welding Heavy Wall Pipes in 5G and 6G Position Welding)	175
1.6.83	वेल्डिंग प्रतीक (Welding Symbols)	177
1.6.84	डाउन हिल पोजीशन में थिन वॉल पाइप्स की वेल्डिंग की प्रक्रिया (Procedure for Welding of thin Wall Pipes in down hill position)	177
1.6.85&86	2G पोजीशन में वेल्डिंग पाइप की प्रक्रिया (Procedure for Welding Pipe in 2G position)	179
1.6.87&90	इंटरसेक्शन, टॉप बॉटम और साइड Y जोड़ के साथ जटिल पाइप जोड़ T जोड़ के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया। (Welding Procedure for Complicated Pipe Joint T Joints with Intersection, Top bottom and side Y Joint)	180
1.6.91&94	GTAW वेल्डिंग का परिचय (Introduction to GTAW welding)- लाभ, उपकरण, इलेक्ट्रोड (Advantages, Equipment, Electrode)	186
1.6.95&96	GTAW के लिए उपयोग की जाने वाली परिरक्षण गैसें (Shielding Gases used for GTAW)	196
1.6.97	प्रीहीटिंग, पोस्ट हीटिंग और पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट का महत्व (Importance of Preheating, Post Heating and Post Weld Heat Treatment)	198
1.6.98	वेल्डिंग धातुकर्म (Welding Metallurgy) - वेल्ड तनाव (Weld Stress)	199

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.6.99&100	विरूपण और नियंत्रण (Distortion and Control)	200
1.6.101&107	फ्लक्स कोरड आर्क वेल्डिंग (FCAW) (Flux Cored Arc Welding) (FCAW)	200
1.6.108&109	GMAW में मेटल ट्रांसफर और वेल्डिंग पैरामीटर्स के प्रकार (Types of Metal Transfer and Welding Parameters in GMAW)	210
1.6.110	वेल्डिंग दोष के प्रकार कारण और उपचार (Types of Welding defects cause and Remedies)	214
1.6.111&112	वेल्ड का निरीक्षण (NDT) - दृश्य निरीक्षण (Inspection of Weld (NDT) - Visual Inspection)	218
1.6.113	प्लास्टिक वेल्डिंग (PP, PE & pvc) लिब पैरामेटल और चेक का परिचय (Introduction to Plastic Welding (PP, PE & pvc) lib Parametal & Check)	222
1.6.114&115	विभिन्न संहिताओं में योग्यता के लिए आवश्यकता (Requirement for Qualification in different Codes)	226
1.6.116	योग्यता वेल्डमेंट और दृश्य निरीक्षण किट और गेज में शामिल विभिन्न परीक्षण और निरीक्षण(Different tests and Inspection involved in Qualification Weldments and Visual Inspection kits and gauges)	232
1.6.117	वेल्ड योग्यता और निरीक्षण दृश्य निरीक्षण (Weld Qualify and Inspection Visual Inspections)	234
1.6.118	दृश्य निरीक्षण किट और गेज (Visual Inspection Kits and Gauges)	237
	मॉड्यूल - 7 निरीक्षण और परीक्षण (Inspection & Testing)	
1.7.119&120	दबाव वेल्डिंग कोड और मानक (IBR, ASME आदि) (Pressure Welding Codes and Standards) (IBR, ASME etc.)	239
1.7.121&122	WPS और PQR के लिए लेखन प्रक्रिया (Writing Procedure for WPS and PQR)	243

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संयोजित / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप यह जान सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Join MS plates by SMAW in different positions following safety precautions. (NOS: CSC/N0204)	1.1.01 - 1.1.08
2	Join MS sheet by Gas welding in different positions following safety precautions. (NOS: CSC/N0204)	1.1.09 - 1.2.11
3	Perform straight, bevel & circular cutting on MS plate by Oxy-acetylene cutting process. (NOS: CSC/N0201)	1.2.12 - 1.2.34
4	Perform different types of MS pipe joints by Gas welding (OAW). (NOS: CSC/N0204)	1.3.35 - 1.3.40
5	Weld different types of MS pipe joints by SMAW. (Mapped NOS: CSC/N0204)	1.3.41 - 1.3.48
6	Perform welding of Stainless steel, Cast iron, Aluminium and Brass by OAW. (NOS: CSC/9482)	1.3.49 - 1.3.51
7	Perform Arc gauging on MS plate. (NOS: CSC/N0204)	1.3.52 - 1.3.55
8	Perform Plasma cutting. (NOS: CSC/N0207)	1.4.56 - 1.4.59
9	Carry out single V groove welds on MS plates by SMAW in 1G, 2G, 3G and 4G positions. (NOS: CSC/N0204)	1.5.60 - 1.5.73
10	Carry out single V groove welds on MS pipes by SMAW in 1G, 2G, 5G and 6G positions. (NOS: CSC/N0204)	1.5.74 - 1.6.80
11	Perform Root pass welds in Weld single Vee butt joints on schedule 40 pipes in 1G, 2G and 5G positions by GTAW. (NOS: CSC/N0212)	1.6.81 - 1.6.100
12	Perform Root pass welds in Weld single Vee butt joints on schedule 60 pipes and schedule 80 pipes in 6G positions by GTAW and intermediate and cover pass weld by SMAW. (NOS: CSC/N0212)	1.6.101 - 1.6.116
13	Perform single Vee butt joint welding on MS pipes by GMAW in 1G position. (NOS: CSC/N0209)	1.6.117 - 1.6.118
14	Carry out Dimensional inspection and testing of weldments. (NOS: CSC/N0204)	1.7.119 - 1.7.122

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 41Hrs; Professional Knowledge 08Hrs	Join MS plates by SMAW in different positions following safety precautions. (Mapped NOS: CSC/N0204)	Induction training: 1. Familiarization with the Institute. 2. Importance of trade Training. 3. Machinery used in the trade. 4. Introduction to safety equipment and their use etc. 5. Hack sawing, filing square to dimensions. 6. Marking out on MS plate and punching. 7. Setting up of Arc welding machine & accessories and striking an arc. 8. Setting of oxy-acetylene welding equipment, Lighting and setting of flame.	- General discipline in the Institute. - Elementary First Aid. - Importance of Welding in Industry. - Safety precautions in Shielded Metal Arc Welding, and Oxy-Acetylene Welding and Cutting. - Introduction and definition of welding. - Arc and Gas Welding Equipments, tools and accessories. - Various Welding Processes and its applications. - Arc and Gas Welding terms and definitions.
Professional Skill 21Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Join MS sheet by Gas welding in different positions following safety precautions. (NOS: CSC/N0204)	9. Fusion run without and with filler rod on M.S. sheet 2 mm thick in flat position. 10. Edge joint on MS sheet 2 mm thick in flat position without filler rod. 11. Marking and straight line cutting of MS plate. 10 mm thick by gas.	- Different process of metal joining methods: Bolting, riveting, soldering, brazing. - Types of welding joints and its applications. Edge preparation and fit up for different thickness. - Surface Cleaning
Professional Skill 184Hrs; Professional Knowledge 36 Hrs	Perform straight, bevel & circular cutting on MS plate by Oxy-acetylene cutting process. (Mapped NOS: CSC/N0201)	12. Straight line beads on M.S. plate 10 mm thick in flat position. 13 Copper tube ½ inch swage joint by brazing with induction welding. 14. Square butt joint on M.S. sheet 2 mm thick in flat Position. 15. Fillet "T" joint on M. S. Plate 10 mm thick in flat position.	- Basic electricity applicable to arc welding and related electrical terms & definitions. - Heat and temperature and its terms related to welding - Principle of arc welding. And characteristics of arc. - Common gases used for welding & cutting, flame temperatures and uses. - Types of oxy-acetylene flames and uses. - Oxy-Acetylene Cutting Equipment principle, parameters and application.
		16. Bevelling of MS plates 10 mm thick by gas cutting. 17. Open corner joint on MS Sheet 2 mm thick in flat Position.	- Arc welding power sources: Transformer,Rectifier and Inverter type welding machines and its care & maintenance.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		18. Fillet lap joint on M.S. plate 10 mm thick in flat position. 19. Iron pipe ½ inch butt joint by induction welding 20. Fillet "T" joint on M S sheet 2 mm thick in flat position. 21. Open Corner joint on MS plate 10 mm thick in flat position.	- Advantages and disadvantages of A.C. and D.C. welding machines. - Welding positions as per EN & ASME: flat, horizontal, vertical and overhead position. - Weld slope and rotation. Welding symbols as per BIS & AWS.
		22. Fillet Lap joint on MS sheet 2 mm thickin flat position. 23. Single "V" Butt joint on M S plate 12 mm thick in flat position (1G).	- Arc length - types - effects of arc length. - Polarity: Types and applications.
		24. Square Butt joint on M.S. sheet. 2mm thick in Horizontal position. 25. Straight line beads and multi layer practice on M.S. Plate 10 mm thick in Horizontal position. 26. F "T" 10 mm thick in Horizontal position.	- Calcium carbide uses and hazards - Acetylene gas properties. - Acetylene gas Flash back arrestor.
		27. Fillet Lap joint on M.S. sheet 2 mm thickin horizontal position. 28. Fillet Lap joint on M.S. plate 10 mm thick in horizontal position.	- Oxygen gas and its properties - Charging process of oxygen and acetylene gases - Oxygen and Dissolved Acetylene gas cylinders and Color coding for different gas cylinders. - Uses of Single stage and double stage Gas regulators.
		29. Make a long elbow joint with PVC pipe by plastic welding 02.5 inch (pipe) and length 30 mm of pipe. 30. Square Butt joint on M.S. sheet. 2 mm thick in vertical position. 31. Single Vee Butt joint on M.S. plate 12 mm thick in horizontal position (2G).	- Oxy acetylene gas welding Systems (Low pressure and High pressure). Difference between gas welding blow pipe(LP & HP) and gas cutting blowpipe - Gas welding techniques. Rightward and Leftward techniques.
		32. T-joint of PVC sheet, with dimension (150*50*5mm) two pieces from plastic welding with hot air. 33. Fillet "T" joint on M.S sheet 2 mm thick in vertical position. 34. F "T" 10 mm thick in vertical position.	- Arc blow - causes and methods of controlling. - Distortion in arc & gas welding and methods employed to minimize distortion Arc Welding defects, causes and Remedies.
Professional Skill 42Hrs; Professional Knowledge 08Hrs	Perform different types of MS pipe joints by Gas welding (OAW). (NOS:CSC/ N0204)	35. Structural pipe welding butt joint on MS pipe 0 50 and 3mm WT in 1G position. 36. Fillet Lap joint on M.S. Plate 10 mm in vertical position. 37. Open Corner joint on MS plate 10 mm thick in vertical position. 38. Pipe welding - Elbow joint on MS pipe 0 -50 and 3mm WT.	- Specification of pipes, various types of pipe joints, pipe welding positions, and procedure. - Difference between pipe welding and plate welding. - Pipe development for Elbow joint, "T" joint, Y joint and branch joint.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		39. Pipe welding "T" joint on MS pipe 0 50 and 3mm WT. 40. Single "V" Butt joint on M S plate 12 mm thick in vertical position (3G).	- Uses of Manifold system - Gas welding filler rods, specifications and sizes. - Gas welding fluxes - types and functions. - Gas Brazing & Soldering: principles, types fluxes & uses - Gas welding defects, causes and remedies.
Professional Skill 44 Hrs; Professional Knowledge 10 Hrs	Weld different types of MS pipe joints by SMAW. (Mapped NOS: CSC/N0204)	41. Pipe welding 45 ° angle joint on MS pipe 0 50 and 3mm WT. 42. Straight line beads on M.S.plate 10mm thick in overhead position.	- Electrode: types, functions of flux, coating factor, sizes of electrode. - Effects of moisture pick up. - Storage and baking of electrodes.
		43. Pipe Flange joint on M.S plate with MS pipe 0 50 mm X 3mm WT. 44. F "T"10 mm thick in overhead position.	- Weldability of metals, importance of pre heating, post heating and maintenance of inter pass temperature.
		45. Pipe welding butt joint on MS pipe 0 50 and 5 mm WT. in 1G position. 46. Fillet Lap joint on M.S. plate 10 mm thick in overhead position.	- Welding of low, medium and high carbon steel and alloy steels.
		47. Single "V" Butt joint on MS plate 10mm thick in over head position(4G)(06hrs.) 48. Pipe butt joint on M. S. pipe 0 50mm WT 6mm (1G Rolled).	- Stainless steel: types- weld decay and weldability.
Professional Skill 22Hrs; Professional Knowledge 04Hrs	Perform welding of Stainless steel, Cast iron, Aluminium and Brass by OAW. (NOS: CSC/9482)	49. Square Butt joint on S.S. sheet. 2 mm thick in flat position. 50. Square Butt joint on S.S. Sheet 2 mm thick in flat position. 51. Square Butt joint on Brass sheet 2 mm thick in flat position.	- Brass - types - properties and welding methods. - Copper - types - properties and welding methods. - Introduction to induction welding, its parameter and check.
Professional Skill 42 Hrs; Professional Knowledge 08Hrs	Perform Arc gauging on MS plate. (NOS: CSC/ N0204)	52. Square Butt & Lap joint on M.S. sheet 2mm thick by brazing. 53. Single "V" butt joint C.I. plate 6mm thick in flat position. 54. Arc gouging on MS plate 10mm thick.	- Aluminium, properties and weldability, Welding methods - Arc cutting & gouging,
		55. Square Butt joint on Aluminium sheet. 3 mm thick in flat position."B" butt joint) 6mm thick plate.	- Cast iron and its properties types. - Welding methods of cast iron.
Professional Skill 24Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Perform Plasma cutting. (Mapped NOS: CSC/ N0207)	56. Familiarization with the machinery used in the trade. 17. Cutting practice on M.S. plates using gas cutting methods. 18. Cutting practice of M.S. plates using plasma cutting methods.	- Outline of the subjects to be covered - Importance of pressure vessels and pipe welding - Gas cutting & plasma cutting

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		19. Gouging practice.	- Safety in welding
Professional Skill 123Hrs; Professional Knowledge 24Hrs	Carry out single V groove welds on MS plates by SMAW in 1G, 2G, 3G and 4G positions. (Mapped NOS: CSC/ N0204)	20. Edge preparation for plate groove welding. 21. Fit up of joints by tack welding using simple fixtures. 22. Pipe and plate flange joint welding. 23. T and Y and pipe joint welding. 24. Groove welding on plate in 1G & 2Gpositions. 25. Inspection and clearance using LPI testing during Root pass and cover pass.	- Principles of Shielded Metal Arc Welding (SMAW). - Types of power source. - Polarity type and arc length. - Welding positions and importance. - Edge preparation and tack welding procedure. - Welding fixtures and clamps.
		26. Groove welding on plate in 3G position. 27. Inspection and clearance using LPI testing during Root pass and cover pass.	- Electrodes - types - description - Functions of flux and characteristic of flux.
		28. Groove welding on plate in 3G position. 29. Inspection and clearance using LPI testing during Root pass and cover pass.	- Selection of electrodes (Rutile / Cellulosic / Low hydrogen etc.) & coating factors. - Electrode storage and backing temperature.
		30. Groove welding on plate in 4G position. 31. Inspection and clearance using LPI testing during Root pass and cover pass.	- Types of metals and their characteristics.
		32. Groove welding on plate in 4G position. 33. Inspection and clearance using LPI testing during Root pass and cover pass.	- Introduction to pipe welding. - Types of pipes and pipe schedule. - Preparation work before welding.
Professional Skill 45Hrs; Professional Knowledge 08Hrs	Carry out single V groove welds on MS pipes by SMAW in 1G, 2G, 5G and 6G positions. (Mapped NOS: CSC/ N0204)	34. Preparation of pipe joint for pipe welding (schedule 40). 35. Prepare the edges, clean the joint surfaces, Fit up the pipes and tack weld the pipes. 36. Fit up inspection.	- Basic pipe welding procedure uphill welding, downhill welding and horizontal welding.
		37. Welding of pipes (schedule 40) in 1G position. (08hrs.) 38. Inspection and clearance using LPI testing during Root pass and cover pass. (05hrs.) 39. Welding of pipes (schedule 40) in 2G position. (07hrs.) 40. Inspection and clearance using LPI testing during Root pass and cover pass. (05hrs.)	- Pipe welding position 1G, 2G, 5G & 6G - Selection of electrode (SMAW) for root pass and cover pass welding. - Procedure for welding heavy wall pipes in 5G position welding. (07 hrs.)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Professional Skill 123Hrs; Professional Knowledge 24Hrs	Perform Root pass welds in Weld single Vee butt joints on schedule 40 pipes in 1G, 2G and 5G positions by GTAW. (Mapped NOS: CSC/N0212)	41. Root welding of pipes (schedule 40) in 5G position. 42. Intermediate and cover pass welding in 5G position. 43. Inspection and clearance using LPI testing.	- Procedure for welding heavy wall pipes in 6G position welding
		44. Root welding of pipes (schedule 40) in 5G position 45. Intermediate and cover pass welding in 5G position. 46. Inspection and clearance using LPI testing.	- Welding symbols Procedure for welding of thin wall pipes in downhill position. - Procedure forwelding pipes in 2G position.
		47. Beading practice by TIG on MS sheets. 48. Square butt joint on M.S. sheet in flat position. 49. Square butt joint on M.S. sheet in flat position. 50. Inspection and clearance using LPI testing.	- Welding procedure for complicated pipe joint, T- joints with intersection. - Top, Bottom and Side - Y joint etc.
		51. Square butt joint on M.S. sheet in 2G position. 52. Inspection and clearance using LPI testing. 53. Square butt joint on M.S. sheet in 3G position. 54. Inspection and clearance using LPI testing.	- Introduction to GTAW welding - Advantages, Equipment - Electrode.
		55. Square butt joint on M.S. sheet in 4G position. 56. Inspection and clearance using LPI testing.	- Shielding Gas and Advantage of root pass welding by GTAW.
		57. Root pass welding of pipes(schedule 40) 1G positions by TIG. 58. Inspection and clearance using LPI testing. 59. Root pass welding of pipes (schedule 40) 2G positions by TIG. 60. Inspection and clearance using LPI testing.	- Importance of preheating, post heating and post weld heat treatment - Welding metallurgy - weld stress - Distortion and control. - Correction of distorted section.
Professional Skill 85Hrs; Professional Knowledge 16Hrs	Perform Root pass welds in Weld single Vee butt joints on schedule 60 pipes and schedule 80 pipes in 6G positions by GTAW and intermediate and cover pass weld by SMAW. (Mapped NOS: CSC/ 0212)	61. Root pass welding of pipes (schedule 60) 5G positions by TIG. 62. Inspection and clearance using LPI testing. 63. Root pass welding of pipes (schedule 60) 6G positions by TIG. 64. Inspection and clearance using LPI testing.	- Introduction to GMAW & Flux cored arc welding - Equipment, accessories, Advantages and Limitations.

© AICTE NOT TO BE REPUBLISHED

		65. Pipe welding dia 50mm in 2G position by GTAW.	
		66. Root pass welding of pipes (schedule 60) 6G positions by TIG. 67. Inspection and clearance using LPI testing. 68. Cover pass Intermediate pass by SMAW. 69. Inspection and clearance using LPI testing.	- Power source - Wire feeder - Electrode wires - shielding gases - Types of metal transfer and welding parameters
		70. Root pass welding of pipes (schedule 80) 6G positions by SMAW (by pipe welding electrode) 71. Inspection and clearance using LPI testing. 72. Cover pass and Intermediate passes bySMAW. (by low hydrogen electrode) 73. Inspection and clearance using LP testing.	- Types of welding defects, cause and remedy. - Non-destructive testing methods. - Introduction to plastic welding (PP,PE& PVC), its parameter & Check
		74. Square butt joint on M.S. sheet in flat position by GMAW. 75. Single V joint on M.S. plate in flat position by GMAW. 76. Inspection and clearance using LP testing.	- Requirement for qualification in different codes. - Qualification procedure under various codes. - Different tests and inspection involved in qualification.
Professional Skill 22 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Perform single Vee butt joint welding on MS pipes by GMAW in 1G position. (Mapped NOS: CSC/ N0209)	77. Pipe (schedule 40) welding by GMAW in 1G position by GMAW. 78. Pipe (schedule 60) welding by GMAW in 1G position by GMAW.	- Inspection and testing of weldments. - Visual inspection kits and Gauges.
Professional Skill 22 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Carry out Dimensional inspection and testing of weldments. (Mapped NOS: CSC/N0204)	79. Dimensional inspection of weldments. 80. Visual inspection of weldments. 81. Non-destructive testing of weldments 82. Bend Testing of specimen according to codes and standards.	- Pressure welding codes and standards (IBR, ASME etc.) - Writing procedure for WPS and PQR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संस्थान में सामान्य अनुशासन (General Discipline in the Institute)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **संस्थान द्वारा निर्धारित सामान्य अनुशासन का पालन करें**
- **एक शिक्षार्थी के रूप में किसी भी अवांछित कार्य से बचें**
- **संस्थान की नैतिक छवि और प्रतिष्ठा को बनाए रखना।**

सामान्य अनुशासन - किसी भी व्यक्ति (प्रिंसिपल, प्रशिक्षण और कार्यालय कर्मचारी, आपके सह-प्रशिक्षु और आपके संस्थान में आने वाले किसी भी अन्य व्यक्ति) से बात करते समय हमेशा, विनम्र रहें।

स्पष्टीकरण मांगते समय अपने प्रशिक्षण और कार्यालय से सम्बंधित मामलों पर दूसरों के साथ बहस न करें।

अपने अनुचित कार्यों से अपने संस्थान का नाम खराब न करें।

अपने दोस्तों के साथ गपशप करने और प्रशिक्षण के अलावा अन्य गतिविधियों पर अपना कीमती समय बर्बाद न करें।

सिद्धांत और व्यावहारिक कक्षाओं में देर न करें। बेवजह दूसरे के कामों में दखलअंदाजी न करें।

बहुत चौकस रहें और प्रशिक्षण कर्मचारियों द्वारा दिए गए सिद्धांत कक्षाओं और व्यावहारिक प्रदर्शन के दौरान व्याख्यान को ध्यान से सुनें।

अपने प्रशिक्षक और अन्य सभी प्रशिक्षण कर्मचारियों, कार्यालय के कर्मचारियों और सह-प्रशिक्षुओं को सम्मान दें।

सभी प्रशिक्षण गतिविधियों में रुचि लें।

प्रशिक्षण के दौरान शोर न करें या चंचल न हों।

संस्थान परिसर को साफ-सुथरा रखें और पर्यावरण को प्रदूषित होने से बचाएँ।

संस्थान से ऐसी कोई भी सामग्री न लें जो आपकी नहीं है।

संस्थान में हमेशा अच्छे कपड़े पहनकर और अच्छी शारीरिक बनावट के साथ उपस्थित हों।

बिना असफल हुए प्रशिक्षण में भाग लेने के लिए नियमित रहें और साधारण कारणों से सैद्धांतिक या प्रायोगिक कक्षाओं से दूर रहने से बचें।

टेस्ट/परीक्षा के दौरान किसी भी कदाचार से बचें।

अपने थ्योरी और प्रैक्टिकल रिकॉर्ड नियमित रूप से लिखें और उन्हें सुधार के लिए समय पर जमा करें

प्रैक्टिकल करते समय अपनी सुरक्षा के साथ-साथ दूसरों की सुरक्षा का भी ध्यान रखें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रारंभिक प्राथमिक उपचार (Elementary First Aid)

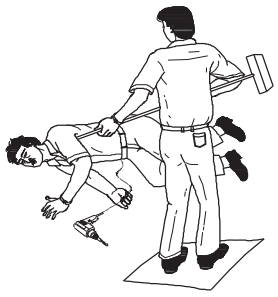
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **दिए जाने वाले प्राथमिक उपचार को समझें**
- **साँस लेने में तकलीफ**
- **बिजली के झटके**
- **सीधी ज्वाला या रसायन के कारण होने वाली जलन**
- **गंभीर रक्तस्राव के साथ या उसके बिना बड़े घाव**
- **गर्म उड़ने वाले कणों के कारण आँखों में चोट लगना।**

बिजली का झटका और सांस लेने में समस्या (Electrical shock and breathing problems): बिजली के झटके की गंभीरता शरीर से गुजरने वाले करंट के स्तर और संपर्क की अवधि पर निर्भर करेगी, संपर्क को डिस्कनेक्ट करने में देरी न करें।

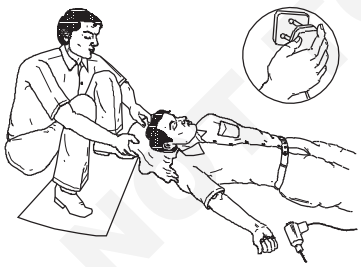
यदि व्यक्ति अभी भी बिजली की आपूर्ति के संपर्क में है तो या तो प्लग को हटाकर या केबल को खींच करके बिजली बन्द करके संपर्क तोड़ दें। यदि नहीं, तो कुछ इंसुलेटिंग सामग्री जैसे कि सूखी लकड़ी, रबर या प्लास्टिक पर खड़े हों, या जो कुछ भी हाथ में हो उसका उपयोग करके खुद को इंसुलेट करें और व्यक्ति को धक्का देकर या खींचकर संपर्क तोड़ दें। (Fig 1 और 2)

Fig 1



WP20N110211

Fig 2



WP20N110212

यदि आप अछूता रहते हैं, तो पीड़ित को अपने नंगे हाथों से तब तक न छुएँ जब तक कि सर्किट बन्द न हो जाए या उसे उपकरण से दूर न कर दिया जाए।

यदि पीड़ित जमीनी स्तर से ऊंचाई पर है, तो उसे गिरने से रोकने या कम से कम उसे सुरक्षित रूप से गिराने के लिए उचित सुरक्षा उपाय किए जाने चाहिए।

हो सकता है कि पीड़ित पर बिजली से जलने से एक बड़ा क्षेत्र कवर न हो, लेकिन वह गहरे बैठा हो सकता है। आप बस इतना कर सकते हैं कि क्षेत्र को एक साफ, जीवाणुरहित ड्रेसिंग से ढक दें और झटके का उपचार करें, यथाशीघ्र विशेषज्ञ सहायता प्राप्त करें।

यदि प्रभावित व्यक्ति बेहोश है लेकिन सांस ले रहा है तो गर्दन, छाती और कमर के कपड़े ढीले कर दें प्रभावित व्यक्ति को ठीक होने की स्थिति में रखें। (Fig 3)

Fig 3

WP20N110213

श्वास और नाड़ी की गति पर लगातार नजर रखें। प्रभावित व्यक्ति को गर्म और आरामदायक रखें (Fig 4) मदद के लिए भेजें।

Fig 4

WP20N110214

बेहोश व्यक्ति को मुंह से कुछ न दें।
किसी बेहोश व्यक्ति को लावारिस न छोड़ें।

यदि पीड़ित सांस नहीं ले रहा है-एक बार कार्य करें-समय बर्बाद न करें!

बिजली का झटका (Electric shock): बिजली के झटके की गंभीरता शरीर से गुजरने वाले करंट के स्तर और संपर्क की अवधि पर निर्भर करेगी।

झटके की गंभीरता में योगदान देने वाले अन्य कारक हैं:

- व्यक्ति की उम्र।
- इंसुलेटिंग फुटवियर न पहनना या गीले फुटवियर पहनना।
- मौसम की स्थिति।
- फर्श गीला है।
- मुख्य वोल्टेज आदि।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिजली के झटके के प्रभाव (Effects of an electric shock): बहुत कम स्तर पर करंट का प्रभाव केवल एक अप्रिय झुनझुनी सनसनी हो सकता है, लेकिन यह अपने आप में संतुलन खोने और गिरने के लिए पर्याप्त हो सकता है।

करंट के उच्च स्तर पर, झटका प्राप्त करने वाला व्यक्ति अपने पैरों से गिर सकता है और संपर्क के बिंदु पर गंभीर दर्द और संभवतः मामूली जलन का अनुभव करेगा।

करंट के अत्यधिक स्तर पर, मांसपेशियां सिकुड़ सकती हैं और व्यक्ति कंडक्टर पर अपनी पकड़ छोड़ने में असमर्थ हो सकता है, वह चेतना खो सकता है और हृदय की मांसपेशियां ऐंठन (फाइब्रिलेशन) से सिकुड़ सकती हैं। यह घातक हो सकता है।

बिजली के झटके से संपर्क के स्थान पर त्वचा में जलन भी हो सकती है। (Treatment for electric shock)

बिजली के झटके का उपचार: (Prompt treatment is essential)

अगर आस-पास सहायता उपलब्ध है। चिकित्सा सहायता के लिए भेजें, फिर आपातकालीन उपचार जारी रखें।

अगर यह बिना किसी देरी के किया जा सकता है, तो करंट को बन्द कर दें। अन्यथा, पीड़ित को लाइव कंडक्टर के संपर्क से हटा दें, लकड़ी की पट्टी, रस्सी, एक स्कार्फ, पीड़ित के कोट-पूंछ, कपड़ों के किसी भी सूखे लेख, एक बेल्ट, लुढ़का हुआ समाचार पत्र, गैर-संचालन सामग्री जैसे सूखी गैर-संचालन सामग्री धातु की नली, पीवीसी ट्यूबिंग, बेक्लाइट पेपर, ट्यूब आदि (Fig 5)

पीड़ित से सीधे संपर्क से बचें। अगर रबर के दस्ताने उपलब्ध नहीं हैं तो अपने हाथों को सूखे कपड़े से लपेट लें

Fig 5

WP20N110215

बिजली से जलना (Electrical burns): बिजली का झटका लगने वाला व्यक्ति भी तब जल सकता है जब करंट उसके शरीर से होकर गुजरता है। जलने पर प्राथमिक उपचार करने में समय बर्बाद न करें जब तक कि सांस बहाल नहीं हो जाती है और रोगी सामान्य रूप से सांस ले सकता है - बिना सहायता के।

जलन और पपड़ी (Burns and scalds): जलन बहुत दर्दनाक होती है। अगर शरीर का एक बड़ा हिस्सा जल गया है, तो हवा को बाहर करने के अलावा कोई इलाज न करें। उदाहरण के लिए, पानी, साफ कागज, या एक साफ शर्ट से ढक कर। इससे दर्द में राहत मिलती है।

गंभीर रक्तस्राव (Severe bleeding): कोई भी घाव जिसमें बहुत अधिक खून बह रहा हो, विशेष रूप से कलाई, हाथ या उंगलियों में, उसे गंभीर माना जाना चाहिए और पेशेवर ध्यान देना चाहिए। तत्काल प्राथमिक उपचार के उपाय के रूप में, घाव पर दबाव ही रक्तस्राव को रोकने और संक्रमण से बचने का सबसे अच्छा साधन है।

तत्काल कार्रवाई (Immediate action): हमेशा गंभीर रक्तस्राव के मामलों में:

- रोगी को लिटाकर आराम कराएँ।
- हो सके तो घायल हिस्से को शरीर के स्तर से ऊपर उठाएँ। (Fig 6)
- घाव पर दबाव डालें।

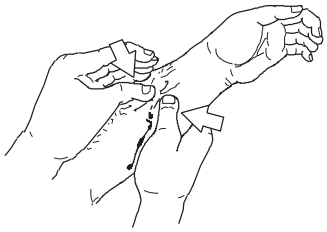
Fig 6

WP20N110216

- सहायता के लिए कॉल करें।

गंभीर रक्तस्राव को नियंत्रित करने के लिए (To control severe bleeding): घाव के किनारों को एक साथ निचोड़ें। जब तक रक्तस्राव

Fig 7



WP20N110217

को रोकने के लिए आवश्यक हो तब तक दबाव डालें। जब खून बहना बन्द हो जाए तो घाव पर पट्टी बांध दें और इसे मुलायम कपड़े से ढक दें। (Fig 7)

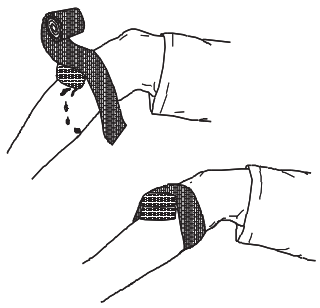
पेट में चाकू से घाव के लिए, जो एक तेज उपकरण पर गिरने के कारण हो सकता है, आंतरिक रक्तस्राव को रोकने के लिए रोगी को घाव पर झुका कर रखें।

बड़ा घाव (Large wound): एक साफ पैड (अधिमानतः एक व्यक्तिगत ड्रेसिंग) लागू करें और मजबूती से पट्टी करें, यदि रक्तस्राव बहुत गंभीर है तो एक से अधिक ड्रेसिंग करें। (Fig 8)

आंख की चोट (Eye injury): आर्क फ्लैश के कारण होने वाली आंखों की जलन के लिए, एक हल्की आई ड्रॉप का उपयोग करें और दिन में 3 या 4 बार 2 से 3 बूंदें लगाएँ। यदि चोट किसी धातु की चिप या धातु के कण के आंख में जाने के कारण लगी हो तो घायल व्यक्ति को उपचार के लिए तुरंत नेत्र चिकित्सक के पास ले जाएँ। किसी भी प्रकार की आंख में चोट लगने पर आंख को कभी भी रगड़ें नहीं। यह एक स्थायी दृष्टि समस्या पैदा करेगा। साथ ही बिना डॉक्टर की सलाह के कोई भी आई ड्रॉप या ऑइंटमेंट न लगाएँ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



WP20N1110218

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

उद्योग में वेल्डिंग का महत्व (Importance of Welding in Industry)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **उद्योग में वेल्डिंग के महत्व को समझें और बताएँ**
- **धातुओं को जोड़ने की अन्य विधियों की तुलना में वेल्डिंग के लाभों का उल्लेख कीजिए।**

इंजीनियरिंग उद्योग में, विभिन्न आकार वाले विभिन्न घटकों/भागों को बनाने के लिए विभिन्न प्रकार की धातुओं को जोड़ना आवश्यक है। धातु की मोटाई अधिक होने पर बोल्टिंग या रिवेटिंग द्वारा विभिन्न प्रकार के पुर्जों को जोड़ा जाता है। उदाहरण: आयरन ब्रिज, स्टीम बॉयलर, रूफ ट्रस आदि। पतली शीट (2 MM मोटी और नीचे) को जोड़ने के लिए शीट धातु के जोड़ों का उपयोग किया जाता है। उदाहरण: टिन के डिब्बे, तेल के ड्रम, बाल्टियाँ, फ़नल, हॉपर आदि, पतली चादरें भी सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग द्वारा जोड़ी जा सकती हैं।

लेकिन भारी उद्योगों में उपयोग की जाने वाली बहुत भारी मोटी प्लेटों को रिवेटिंग या बोल्टिंग से नहीं जोड़ा जाता है क्योंकि जोड़ भारी भार का सामना करने में सक्षम नहीं होंगे। साथ ही उत्पादन लागत भी अधिक आएगी। अंतरिक्ष यान, परमाणु ऊर्जा उत्पादन, रसायनों के भंडारण के लिए पतली दीवार वाले कंटेनर जैसे विशेष अनुप्रयोगों के लिए बहुत सी विशेष सामग्री। आदि हाल के वर्षों में विकसित किए गए हैं। वेल्डिंग का उपयोग करके उन्हें अच्छी संयुक्त शक्ति के साथ कम लागत पर आसानी से जोड़ा जा सकता है। एक वेल्डेड जोड़ अन्य सभी प्रकार के जोड़ों में सबसे मजबूत जोड़ होता है, एक वेल्डेड जोड़ की दक्षता 100% होती है जबकि अन्य प्रकार के जोड़ों की दक्षता 70% से कम होती है

इसलिए सभी उद्योग विभिन्न संरचनाओं के निर्माण के लिए वेल्डिंग का उपयोग कर रहे हैं।

धातुओं को जोड़ने की विधियों की तुलना में वेल्डिंग के लाभ (Advantages of welding over methods of joining metals)

वेल्डिंग विधि (Welding method): वेल्डिंग धातु से जुड़ने की विधि है जिसमें जुड़ने वाले किनारों को गर्म किया जाता है और स्थायी (सजातीय) बंधन/जोड़ बनाने के लिए एक साथ जोड़ा जाता है।

वेल्डिंग और अन्य धातु जोड़ने के तरीकों के बीच तुलना (Comparison between welding and other metal joining methods): रिवेटिंग, बोल्ट के साथ संयोजन, सीमिंग, सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग सभी परिणाम अस्थायी होते हैं

जोड़। वेल्डिंग धातुओं को स्थायी रूप से जोड़ने का एकमात्र तरीका है।

अस्थायी जोड़ों को अलग किया जा सकता है यदि:

- कीलक का सिर कटा हुआ है
- बोल्ट का नट खुला हुआ है
- सीवन का हुक खोला जाता है
- सोल्डरिंग और ब्रेजिंग के लिए आवश्यक हीट से अधिक हीट दी जाती है।

वेल्डिंग के लाभ (Advantages of welding):

वेल्डिंग अन्य धातु जोड़ने के तरीकों से बेहतर है क्योंकि यह:

- एक स्थायी दबाव तंग जोड़ है
- कम जगह घेरता है
- सामग्री की अधिक अर्थव्यवस्था देता है
- वजन कम होता है
- सम्मिलित सामग्री के बराबर उच्च तापमान और दबाव का सामना करता है
- जल्दी किया जा सकता है
- जोड़ों के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता है

यह सबसे मजबूत जोड़ है और किसी भी मोटाई की धातु को जोड़ा जा सकता है।

विभिन्न वर्गों की धातुओं को काटने के लिए ब्लेड के साथ-साथ हैण्ड हैकसॉ का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग स्लॉट्स और कंटूर्स को काटने के लिए भी किया जाता है। भागों की पहचान करने के लिए Fig 1 देखें।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग और ऑक्सी एसिटिलीन वेल्डिंग और कटिंग में सुरक्षा (Safety in Shielded Metal Arc Welding and Oxy Acetylene Welding and Cutting)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग में उपयोग किए जाने वाले सुरक्षा परिधानों और सहायक उपकरणों की पहचान करें**
- **जलने और चोटों से बचाने के लिए सुरक्षा परिधान और सहायक उपकरण चुनें**
- **सीखें कि खुद को और दूसरों को हानिकारक आर्क किरणों और जहरीले धुएँ के प्रभाव से कैसे बचाएँ**
- **आंखों और चेहरे की सुरक्षा के लिए शील्डिंग ग्लास का चयन करें।**

गैर-संलयन वेल्डिंग (Non-fusion welding)

यह वेल्डिंग की एक विधि है जिसमें एक समान या भिन्न धातुएँ एक कम पिघलने बिंदु फिलर रॉड का उपयोग करके आधार धातु के किनारों को पिघलाए बिना लेकिन दबाव के आवेदन के बिना एक साथ जुड़ जाती हैं।

उदाहरण: टांका लगाना, टांकना और कांस्य वेल्डिंग।

आर्क वेल्डिंग के दौरान आर्क की हानिकारक किरणों (अल्ट्रा वायलेट और इन्फ्रा रेड किरणों) के कारण वेल्डर को इस तरह की चोट के खतरों से अवगत कराया जाता है, आर्क से अत्यधिक गर्मी के कारण जलता है और गर्म जॉब, बिजली के झटके से संपर्क होता है। जहरीले धुएँ, उड़ते हुए गर्म छींटे और धातुमल के कण और वस्तुएँ पैरों पर गिरना।

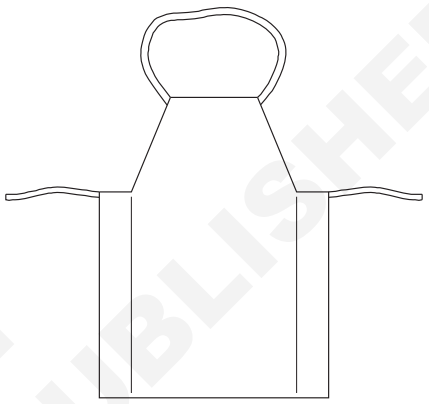
वेल्डर और वेल्डिंग क्षेत्र के पास काम करने वाले अन्य व्यक्तियों को उपरोक्त खतरों से बचाने के लिए निम्नलिखित सुरक्षा परिधान और सहायक उपकरण का उपयोग किया जाता है।

1 सुरक्षा परिधान
   a) चमड़े का एप्रन
   b) चमड़े के दस्ताने
   c) आस्तीन के साथ चमड़े की टोपी
   d) औद्योगिक सुरक्षा जूते
2 a) हैंड स्क्रीन
   b) समायोज्य हेलमेट
   c) पोर्टेबल फायर प्रूफ कैनवास स्क्रीन
3 चिपिंग/ग्राइंडिंग गॉगल्स
4 श्वासयंत्र और निकास वाहिनी

चमड़े का एप्रन, दस्ताने, आस्तीन के साथ केप और लेग गार्ड Fig 3,4,5 और 6 का उपयोग वेल्डर के शरीर, हाथ, हाथ, गर्दन और छाती को गर्मी के विकिरण और गर्म छींटे से बचाने के लिए किया जाता है, आर्क से और भी ठोस लावा को छिलने के दौरान वेल्ड जोड़ से उड़ने वाले गर्म लावा के कणों से।

उपरोक्त सभी सुरक्षा परिधान उन्हें पहनते समय ढीले नहीं होने चाहिए और

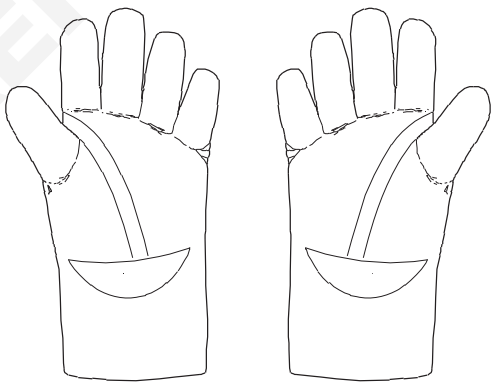
Fig 1



APRON

WP20N110411

Fig 2



GLOVES

WP20N110412

वेल्डर द्वारा उपयुक्त आकार का चयन किया जाना चाहिए।

औद्योगिक सुरक्षा बूट (Fig 5) का उपयोग पैर की उंगलियों और टखने में चोट लगने से बचने के लिए किया जाता है। यह वेल्डर को बिजली के झटके से भी बचाता है क्योंकि जूते का एकमात्र विशेष रूप से शॉक प्रतिरोधी सामग्री से बना होता है।

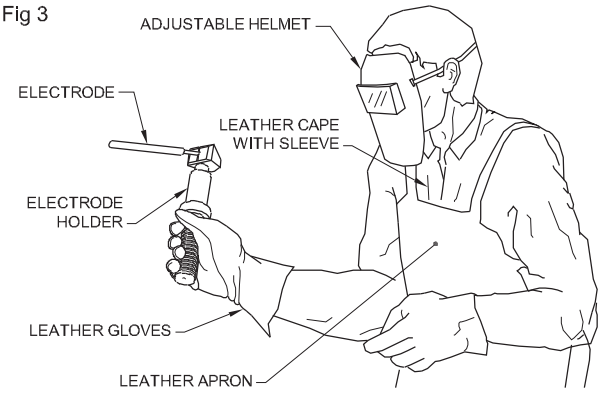
वेल्डिंग हैंड स्क्रीन और हेलमेट: आर्क वेल्डिंग के दौरान आर्क रेडिएशन और स्पार्क्स से वेल्डर की आंखों और चेहरे को बचाने के लिए इनका उपयोग किया जाता है।

एक हैंड स्क्रीन को हाथ में पकड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 6)

एक हेलमेट स्क्रीन को सिर पर पहनने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 7)

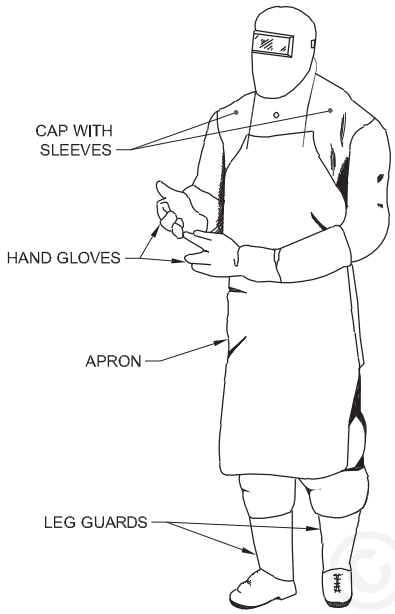
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



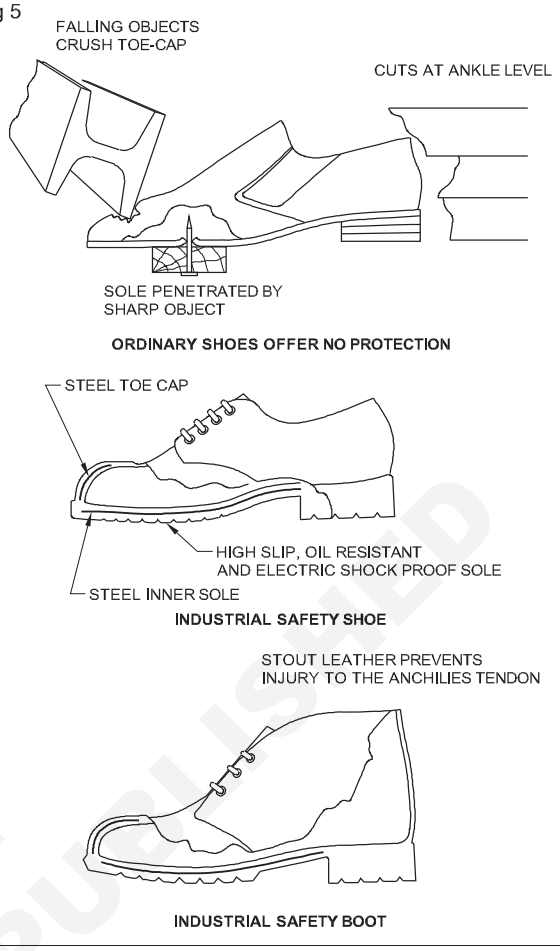
CAPE WITH SLEEVES

Fig 4



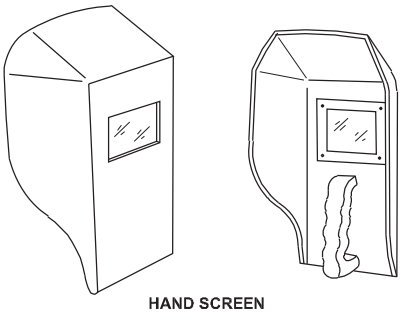
LEG GUARDS

Fig 5



वेल्ड स्पैटर्स से बचाने के लिए रंगीन ग्लास के प्रत्येक तरफ स्पष्ट ग्लास

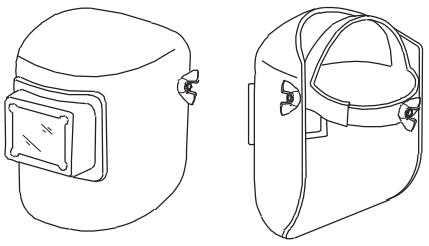
Fig 6



HAND SCREEN

लगाए जाते हैं। (Fig 8)

Fig 7

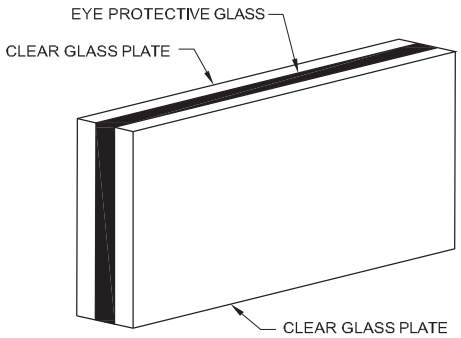


WELDING HELMET

हेलमेट स्क्रीन बेहतर सुरक्षा प्रदान करती है और वेल्डर को अपने दोनों हाथों का स्वतंत्र रूप से उपयोग करने की अनुमति देती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



रंगीन (फ़िल्टर) ग्लास वेल्डिंग करंट रेंज के आधार पर विभिन्न रंगों में बनाए जाते हैं। (टेबल 1)

टेबल 1
मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग के लिए फिल्टर ग्लास की सिफारिशें

रंगीन कांच की शेड संख्या	एम्पीयर में वेल्डिंग करंट की रेंज
8-9	Up to 100
10-11	100 to 300
12-14	Above 300

पोर्टेबल फायर प्रूफ कैनवस स्क्रीन Fig 9 का उपयोग आर्क फ्लैश से वेल्डिंग क्षेत्र के पास काम करने वाले व्यक्तियों की सुरक्षा के लिए किया जाता है।

Fig 9

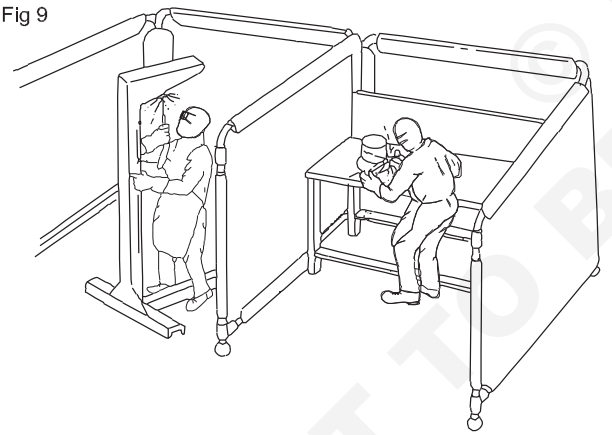
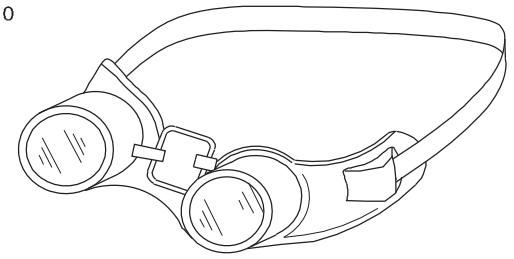


Fig 10



लावा को काटते समय या जॉब को ग्राइन्ड करते समय आंखों की सुरक्षा के लिए सादे चश्मे का उपयोग किया जाता है। Fig 10

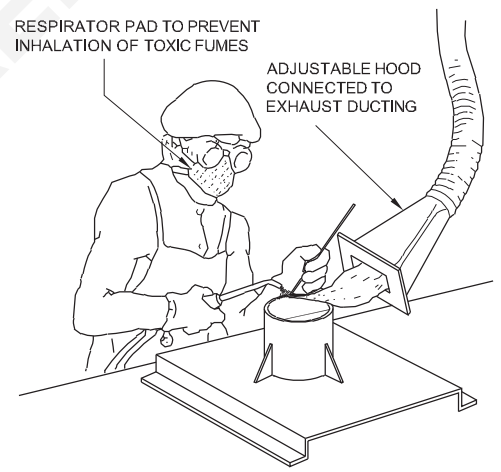
यह बेक्लाइट फ्रेम से बना होता है जिसमें स्पष्ट चश्मा लगा होता है और इसे ऑपरेटर के सिर पर सुरक्षित रूप से रखने के लिए एक इलास्टिक बैंड होता है।

यह आरामदायक फिट, उचित वेंटिलेशन और सभी तरफ से पूर्ण सुरक्षा के लिए डिज़ाइन किया गया है।

कभी-कभी गैर- लौह मिश्र धातु जैसे पीतल आदि की वेल्डिंग करते समय वेल्ड से जहरीले धुएँ और भारी धुएँ को बाहर निकाला जा सकता है। जहरीले धुएँ और धुएँ को सांस में लेने से बचने के लिए एक श्वासयंत्र का उपयोग करें और वेल्ड क्षेत्र के पास निकास नलिकाओं और प्रशंसकों का उपयोग करें।

जहरीले धुएँ में सांस लेने से वेल्डर बेहोश हो जाएगा और गर्म वेल्डेड जॉब/ फर्श पर गिर जाएगा। इससे जलन या चोट लगती है।

Fig 11



गैस काटने की प्रक्रिया में सुरक्षा (Safety in Gas cutting process)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **गैस काटने के उपकरण को संभालते समय अपनाई जाने वाली सुरक्षा सावधानियों का वर्णन करें**
- **ऑपरेटर द्वारा पालन की जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की व्याख्या करें**
- **गैस काटने के संचालन के दौरान आवश्यक सुरक्षा बताएँ।**

उपकरण सुरक्षा (Equipment safety): गैस काटने के उपकरण के लिए सुरक्षा सावधानियां वही हैं जो गैस वेल्डिंग उपकरण के मामले में अपनाई जाती हैं।

ऑपरेटर के लिए सुरक्षा (Fig 1)

हमेशा सुरक्षा परिधान का प्रयोग करें

चश्मे, दस्ताने और अन्य सुरक्षात्मक कपड़ों को चेतावनी दी जानी चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

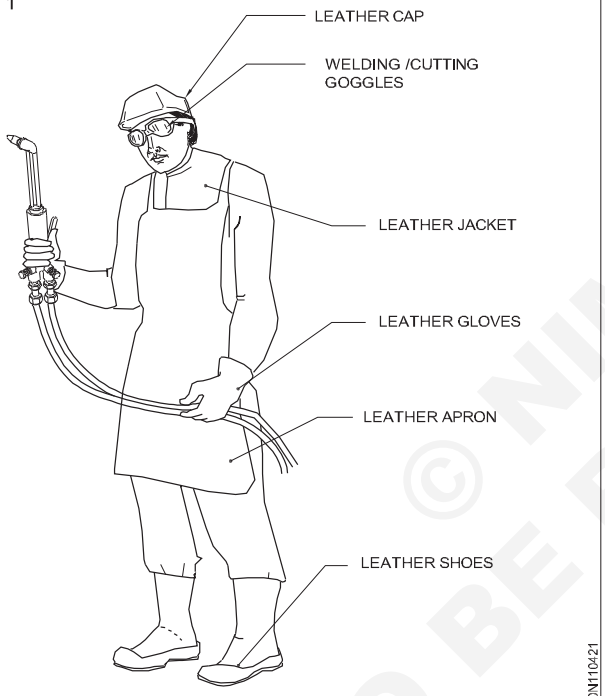
सुनिश्चित करें कि ज्वलनशील सामग्री काटने के संचालन क्षेत्र से कम से कम 3 मीटर दूर है।

संचालन के दौरान सुरक्षा (Safety during operation): कार्य क्षेत्र को ज्वलनशील पदार्थों से मुक्त रखें।

यदि ज्वलनशील सामग्री को हटाना मुश्किल हो तो उपयुक्त अग्निरोधी गार्ड/ विभाजन प्रदान किया जाना चाहिए।

- आपकी आंखों की सुरक्षा
- जलने से सुरक्षा
- कपड़ों की सुरक्षा

Fig 1



WEAR PROTECTIVE CLOTHING

सुनिश्चित करें कि काटी जा रही धातु ठीक से समर्थित और संतुलित है ताकि यह ऑपरेटर के पैरों या होजों पर न गिरे।

- जली हुई गैसों को अंदर लेने से सुरक्षा।

  उड़ने वाली चिंगारी से खुद को और दूसरों को बचाएँ।

Fig 2

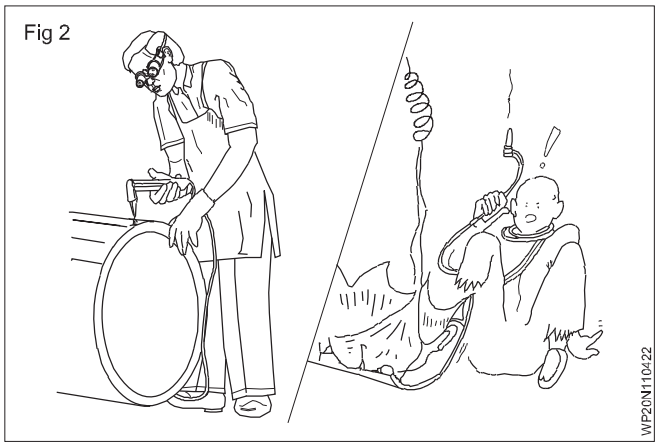


Fig 3

काटने के काम के नीचे की जगह को साफ रखें ताकि स्लैग स्वतंत्र रूप से चल सके और काटने वाले हिस्से सुरक्षित रूप से गिर सकें।

कट शुरू करते समय गर्म धातु और चिंगारी उड़ने से सावधान रहें। ज्वलनशील पदार्थ रखने वाले कंटेनरों को काटने या वेल्डिंग के लिए सीधे नहीं ले जाना चाहिए। (Fig 2) वेल्डिंग या काटने से पहले कंटेनरों को कार्बन टेट्राक्लोराइड और कास्टिक सोडा से धोएँ और मरम्मत करने से पहले उन्हें पानी से भर दें। (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग का परिचय और परिभाषा (Introduction and Definition of Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्डिंग के अविष्कार के बारे में बताएँ**
- **वेल्ड करने के विभिन्न तरीकों का वर्णन करें।**

धातुओं को जोड़ने का इतिहास कई सदियों पीछे चला जाता है। फोर्ज वेल्डिंग कहा जाता है, जल्द से जल्द यूरोप और मध्य पूर्व में कांस्य और लौह युग से आते हैं। मध्य युग फोर्ज वेल्डिंग में प्रगति लाया। जिसमें लोहार बंधन होने तक धातु को बार-बार गर्म करते थे

1801 में, सर हम्फ्री डेवी ने विधुत आर्क की खोज की। 1802 में, रूसी वैज्ञानिक वासिली पेत्रोव ने भी इलेक्ट्रिक आर्क की खोज की और बाद में वेल्डिंग जैसे संभावित व्यावहारिक अनुप्रयोगों को प्रस्तावित किया। 1881-82 में, एक रूसी आविष्कारक Nlkolai Benardos और पॉलिश Stainshlaw Olszewski ने पहला इलेक्ट्रिक आर्क बनाया, वेल्डिंग विधि जिसे कार्बन आर्क वेल्डिंग के रूप में जाना जाता है; उन्होंने कार्बन इलेक्ट्रोड का इस्तेमाल किया।

1800 के अंत में एक रूसी, निकोलाई स्लाव्यानोव (1888), और एक अमेरिकी, सी.एल. द्वारा धातु इलेक्ट्रोड के आविष्कार के साथ आर्क वेल्डिंग में प्रगति जारी रही। ताबूत (1890) 1900 के आसपास, A.P. स्ट्रोहमेंजर ने ब्रिटेन में एक लेपित धातु इलेक्ट्रोड जारी किया, जिसने एक अधिक स्थिर आर्क दिया।

1905 में, रूसी वैज्ञानिक व्लादिमीर मिटकेविच ने वेल्डिंग के लिए तीन-चरण विधुत आर्क का उपयोग करने काप्रस्ताव दिया। 1919 में, वैकल्पिक धारा वेल्डिंग का आविष्कार C.J. Holslag द्वारा किया गया था, लेकिन एक दशक तक यह लोकप्रिय नहीं हुआ।

वेल्डिंग एक निर्माण प्रक्रिया है जो सामग्रियों को आम तौर पर धातुओं से जोड़ती है। यह अक्सर काम के टुकड़ों को पिघलाकर और एक फिलर सामग्री जोड़कर पिघला हुआ सामग्री का पूल बनाने के लिए किया जाता है जो एक मजबूत जोड़ बनने के लिए ठंडा होता है, दबाव के साथ कभी-कभी गर्मी के साथ या स्वयं के साथ, वेल्ड का उत्पादन करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह टांका लगाने और टांकने के विपरीत है, जिसमें काम के टुकड़ों को पिघलाए बिना, उनके बीच एक बंधन बनाने के लिए कम-पिघलने वाली सामग्री को पिघलाना शामिल है।

वेल्ड करने के कई अलग-अलग तरीके हैं। जैसे कि; शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW)। गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW), और गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW)

GMAW में एक वायर फेड "गन" शामिल है जो तार को एक समायोज्य गति से खिलाती है और वेल्ड पोखर को वातावरण के प्रभाव से बचाने के लिए एक परिरक्षण गैस (आमतौर पर शुद्ध आर्गन या आर्गन और Co_2 का मिश्रण) का छिड़काव करती है।

GTAW में एक बहुत छोटी हाथ से पकड़ी जाने वाली बन्दक शामिल होती है जिसके अंदर एक टंगस्टन रॉड होती है। अधिकांश के साथ, आप अपनी गर्मी की मात्रा को समायोजित करने के लिए पेडल का उपयोग करते हैं और अपने दूसरे हाथ से फिलर धातु पकड़ते हैं और धीरे-धीरे इसे खिलाते हैं।

स्टिक वेल्डिंग या शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग में एक इलेक्ट्रोड होता है जिसमें फ्लक्स होता है, जो इसके चारों ओर पोखर की सुरक्षा करता है। इलेक्ट्रोड धारक इलेक्ट्रोड को पकड़ कर रखता है क्योंकि यह धीरे-धीरे पिघल जाता है। स्लैग वेल्ड पोखर को वातावरण के स्नेह से बचाता है। फ्लक्स-कोर स्टिक वेल्डिंग के लगभग समान है सिवाय एक बार फिर आपके पास एक वायर फीडिंग गन है; तार के चारों ओर एक पतली फ्लक्स कोटिंग होती है जो वेल्ड पोखर की सुरक्षा करती है।

वेल्डिंग के लिए ऊर्जा के कई अलग-अलग स्रोतों का उपयोग किया जा सकता है, जिसमें गैस की फ्लेम , एक विधुत आर्क, एक लेजर, एक इलेक्ट्रॉन बीम (EB), घर्षण और अल्ट्रासाउंड शामिल हैं। जबकि अक्सर एक औद्योगिक प्रक्रिया, वेल्डिंग कई अलग-अलग वातावरणों में की जा सकती है, जिसमें खुली हवा, पानी के नीचे और बाहरी स्थान शामिल हैं। वेल्डिंग एक संभावित खतरनाक उपक्रम है और जलने, बिजली के झटके, दृष्टि क्षति, जहरीली गैसों और धुएँ के साँस लेने और तीव्र पराबैंगनी विकिरण के संपर्क में आने से बचने के लिए सावधानियों की आवश्यकता होती है।

वेल्डिंग की परिभाषा (Definition of Welding):

वेल्डिंग दो या दो से अधिक, समान या असमान धातुओं को दबाव के साथ या बिना उपयुक्त तापमान पर गर्म करके जोड़ने की एक प्रक्रिया है। फिलर सामग्री और प्रवाह। वेल्डिंग का उपयोग स्थायी जोड़ बनाने के लिए किया जाता है।

आर्क वेल्डिंग मशीन (Arc welding machines): मशीन को खुली हवा में न रखें। DC वेल्डिंग जनरेटर में स्टार्टिंग स्विच को सीधे DELTA पोजीशन पर न रखें: स्विच को पहले स्टार्ट पोजीशन पर रखें। इसे कुछ सेकंड के लिए चलाएँ और फिर स्विच को DELTA पोजीशन में रखें। वेल्डिंग जनरेटर के कूलिंग फैन को डिस्कनेक्ट न करें।

ट्रांसफॉर्मर वेल्डिंग सेट में कूलिंग ऑयल बनाए रखें।

समय-समय पर ट्रांसफॉर्मर से कूलिंग ऑयल निकालें और शुद्ध करें, और ट्रांसफॉर्मर को फिर से भरें। मेन से मशीन में इनपुट केबल्स और इलेक्ट्रोड

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

और अर्थ केबल को मजबूती से फिक्स करें। DC वेल्डिंग जनरेटर के कार्बन ब्रश को जब भी आवश्यक हो बदलें।

किसी भी वेल्डिंग मशीन को पानी से साफ न करें। धूल और अन्य अशुद्धियों को केवल संपीडित वायु द्वारा ही हटाया जाना है। सभी कंट्रोल नॉब और हैंडल को धीरे से ऑपरेट करें।

मुख्य फ़्यूज़ पर ढीले कनेक्शन से बचें, स्विच शुरू करना आदि।

आर्क वेल्डिंग सहायक उपकरण (Arc welding accessories): सुनिश्चित करें कि वेल्डिंग और अर्थ केबल मानक एम्परेज के हैं। केबलों को केवल सॉकेट्स से ही जोड़ा जाना है। सही क्षमता वाले इलेक्ट्रोड होल्डर और अर्थ क्लैंप का प्रयोग करें। केबलों को जोड़ने या अर्थ क्लैम्प को टेबल या जॉब से जोड़ने के लिए अस्थायी व्यवस्था से बचें। वर्क टेबल या जॉब या अर्थ कनेक्शन के साथ इलेक्ट्रोड-होल्डर के सीधे संपर्क से बचें। इसके लिए इलेक्ट्रोड होल्डर को वेल्डिंग टेबल के इंसुलेटेड हैंगर पर टांग दें। ठीक से इंसुलेटेड इलेक्ट्रोड-होल्डर का उपयोग करें। वेल्डिंग या रिटर्न केबल पर ट्रॉली व्हील आदि के अत्यधिक चलने से बचें। काम की मेज पर या काम पर आवारागर्दी से बचें।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

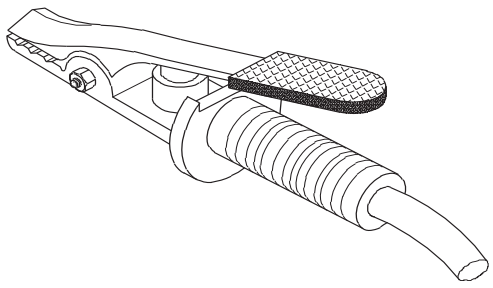
आर्क और गैस वेल्डिंग उपकरण, उपकरण और सहायक उपकरण (Arc and Gas Welding Equipments, Tools and Accessories)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग उपसाधनों की पहचान करे**
- **प्रत्येक सहायक उपकरण के कार्य की व्याख्या करें।**

आर्क वेल्डिंग सहायक उपकरण (Arc welding accessories): वेल्डिंग ऑपरेशन के दौरान एक वेल्डर द्वारा आर्क वेल्डिंग मशीन के साथ उपयोग की जाने वाली कुछ बहुत महत्वपूर्ण वस्तुओं को आर्क वेल्डिंग सहायक उपकरण कहा जाता है।

Fig 1



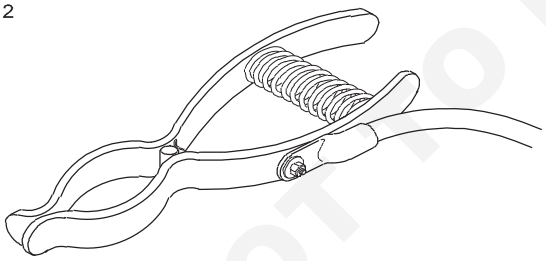
ELECTRODE HOLDER

WP20N110611

इलेक्ट्रोड-होल्डर (Electrode-holder) (Fig 1) : यह एक क्लैम्पिंग डिवाइस है जिसका उपयोग आर्क वेल्डिंग के दौरान इलेक्ट्रोड को पकड़ने और हेरफेर करने के लिए किया जाता है। यह बेहतर विधुत चालकता के लिए तांबे मिश्र धातु से बना है।

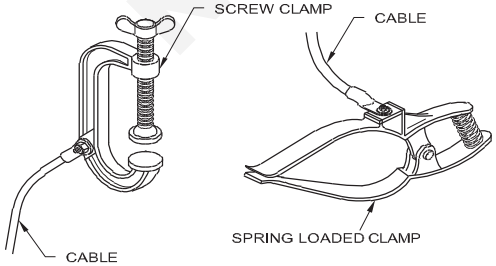
इलेक्ट्रोड-धारक वेल्डिंग मशीन से वेल्डिंग केबल द्वारा जुड़ा होता है।

Fig 2



WP20N110612

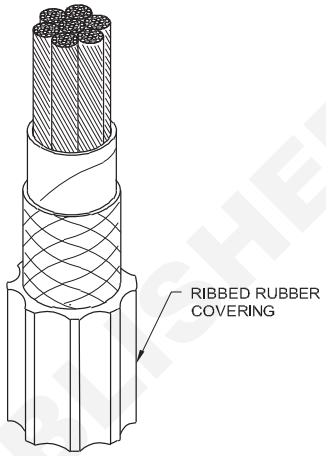
Fig 3



WORK CABLE ATTACHMENTS

WP20N110613

Fig 4



WELDING CABLE WITH HEAVY RIBBED
OUTER RUBBER COVERING

WP20N110614

अर्थ क्लैम्प (Earth clamp) (Fig 2) : इसका उपयोग अर्थ केबल को वेल्डिंग टेबल पर जॉब से मजबूती से जोड़ने के लिए किया जाता है। यह तांबे/ तांबे की मिश्र धातुओं से भी बना है।

वेल्डिंग केबल/लीड (Welding cables/leads): इनका उपयोग वेल्डिंग मशीन से वेल्डिंग करंट को काम पर और वापस ले जाने के लिए किया जाता है।

वेल्डिंग मशीन से इलेक्ट्रोड-होल्डर तक लेड को इलेक्ट्रोड केबल कहा जाता है।

अर्थ क्लैम्प से वेल्डिंग मशीन तक काम या जॉब से लेड को अर्थ (ग्राउंड) केबल कहा जाता है।

केबल्स सुपर लचीले रबर इन्सुलेशन से बने होते हैं, जिसमें तांबे के तार और बुने हुए कपड़े को मजबूत करने वाली परतें होती हैं। (चित्र 4)

इलेक्ट्रोड और जॉब के लिए एक ही आकार की वेल्डिंग केबल का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।
केबल कनेक्शन उपयुक्त केबल अटैचमेंट (लग्स) के साथ बनाया जाना चाहिए। (Fig 5)

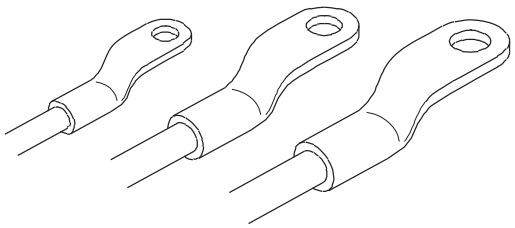
वेल्डिंग केबल विभिन्न आकारों (क्रॉस-सेक्शन) यानी 300, 400, 600 एम्पीयर आदि में बनाए जाते हैं।

ढीले जोड़ या खराब संपर्क केबल्स के गर्म होने का कारण बनते हैं।

केबल की लम्बाई का उपयोग किए जाने वाले आकार पर काफी प्रभाव पड़ता है। (टेबल 1 देखें।)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

WP20N110615

टेबल 1

आर्क वेल्डिंग के लिए कॉपर केबल की सिफारिशें

केबल का व्यास	मीटर में केबल की लम्बाई करेंट क्षमता एम्पीयर में		
(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
15.5	200	195	150
14.5	150	150	100
13.5	125	100	75

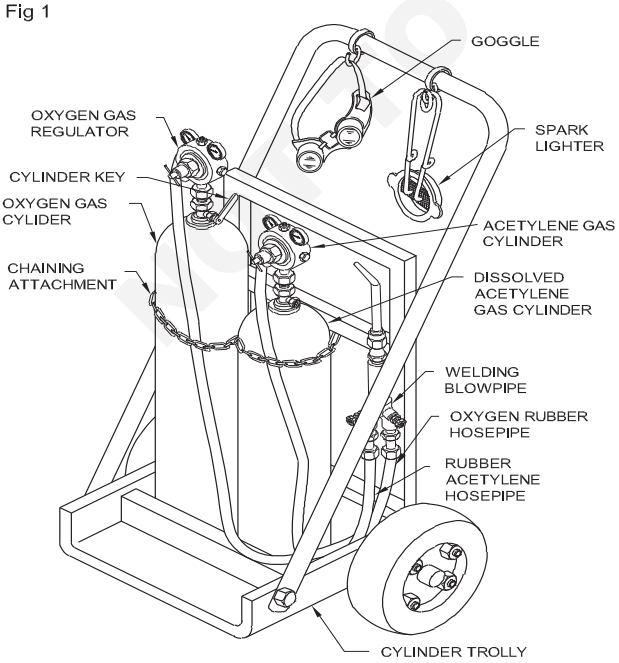
ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग उपकरण और सहायक उपकरण (Oxy-acetylene welding equipment and accessories)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैस सिलेंडरों की विशेषताओं के बीच अंतर बताएँ**
- **ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैस नियामकों की विशेषताओं की तुलना करें**
- **ऑक्सीजन और एसिटिलीन नियामकों में प्रयुक्त हाउस-कनेक्टर्स के बीच अंतर करना**
- **होज-प्रोटेक्टर्स के कार्यों का वर्णन करें**
- **ब्लोपाइप और नोजल के कार्यों को बताएँ।**

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग धातुओं को ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों के मिश्रण का उपयोग करके पिघलने बिंदु तक गर्म करके जोड़ने की एक विधि है। (Fig 1)

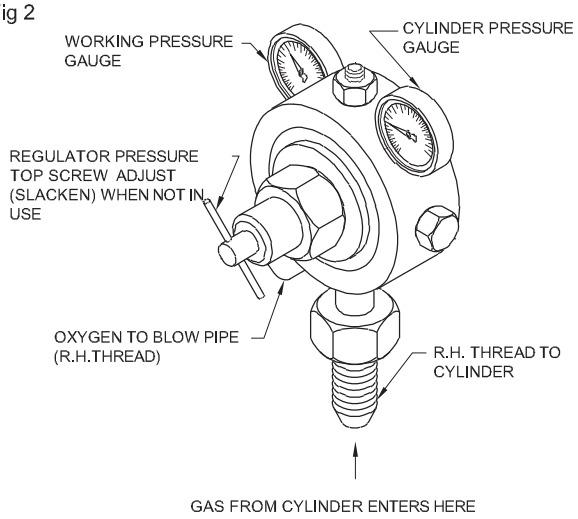
Fig 1



WP20N110621

ऑक्सीजन गैस सिलेंडर (Oxygen gas cylinders): गैस वेल्डिंग के लिए आवश्यक ऑक्सीजन को बोतल के आकार के सिलेंडरों में संग्रहित किया जाता है। इन सिलिंडरों को काले रंग से रंगा गया है। (Fig 2) ऑक्सीजन सिलेंडर 120 से 150 किलोग्राम/cm^2 के बीच दबाव के साथ 7m^3 की क्षमता तक गैस स्टोर कर सकते हैं। ऑक्सीजन गैस सिलेंडर वाल्व दाहिने हाथ से पिरोया जाता है।

Fig 2



WP20N110622

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

घुलित एसिटिलीन सिलेंडर (Dissolved acetylene cylinders): गैस वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाली एसिटिलीन गैस को मैरून रंग की स्टील की बोतलों (सिलेंडर) में संग्रहित किया जाता है। भंग अवस्था में एसिटिलीन के भंडारण की सामान्य भंडारण क्षमता 15-16 kg/cm^2 के बीच दबाव के साथ 6m^3 है।

ऑक्सीजन प्रेशर रेगुलेटर (Oxygen pressure regulator): इसका उपयोग आवश्यक कार्य दबाव के अनुसार ऑक्सीजन सिलेंडर गैस के दबाव को कम करने और ब्लोपाइप में ऑक्सीजन के प्रवाह को एक स्थिर दर पर नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। थ्रेडेड कनेक्शन राइट हैंड थ्रेडेड हैं। (Fig 3)

एसिटिलीन रेगुलेटर (Acetylene regulator): जैसा कि ऑक्सीजन रेगुलेटर के मामले में होता है, इसका उपयोग सिलेंडर गैस के दबाव को आवश्यक काम के दबाव तक कम करने और एसिटिलीन गैस के प्रवाह को ब्लोपाइप में एक स्थिर दर पर नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। थ्रेडेड कनेक्शन बाएँ हाथ के होते हैं, एसिटिलीन रेगुलेटर को जल्दी से पहचानने के लिए, लेकिन के कोनों पर एक खांचा काटा जाता है। (Fig 4)

Fig 3

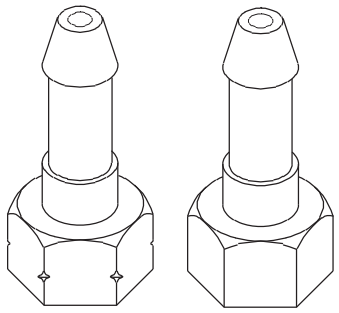
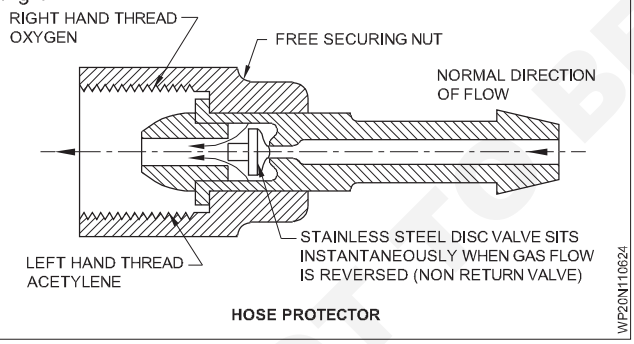


Fig 4



रबर की नली-पाइप और कनेक्शन: इनका उपयोग रेगुलेटर से ब्लोपाइप तक गैस ले जाने के लिए किया जाता है। ये मजबूत कैनवास रबर से बने होते हैं जिनमें अच्छा लचीलापन होता है। ऑक्सीजन ले जाने वाली नली का रंग काला होता है और एसिटिलीन की नली मैरून रंग की होती है (Fig 5)

Fig 5

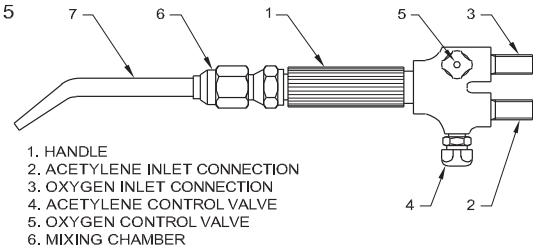
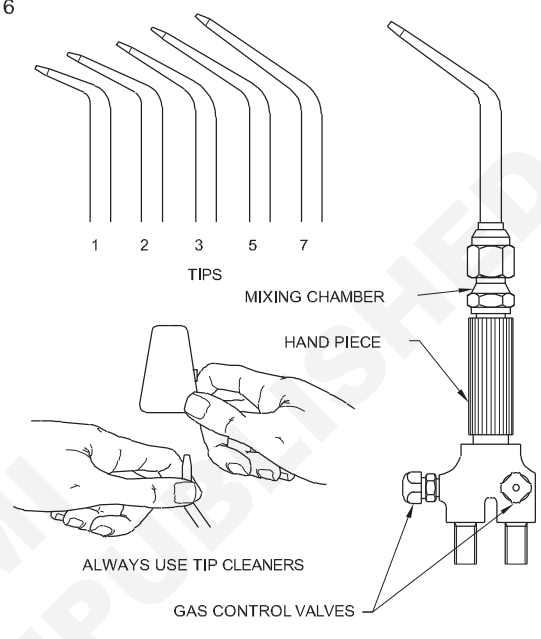


Fig 6



रबर के होज़ यूनियनों की मदद से रेगुलेटर से जुड़े होते हैं। इन यूनियनों को ऑक्सीजन के लिए दाहिने हाथ से और एसिटिलीन के लिए बाएँ हाथ से पिरोया जाता है। एसिटिलीन नली संघों के कोनों पर एक नाली कटी हुई है। (Fig 6)

रबर के होज़-प्रोटेक्टर्स के ब्लोपाइप सिरे पर लगे होते हैं। नली संरक्षक एक कनेक्टिंग यूनियन के आकार में हैं और वेल्डिंग के दौरान फ्लैशबैक और बैकफ़ायर से बचाने के लिए अंदर एक नॉन-रिटर्न डिस्क लगी हुई है।

ब्लोपाइप और नोजल (Blowpipe and nozzle): ब्लोपाइप का उपयोग आवश्यक अनुपात में ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों को नियंत्रित करने और मिश्रण करने के लिए किया जाता है।

छोटी बड़ी लपटें उत्पन्न करने के लिए विभिन्न आकारों के विनिमेय नोज़ल/टिप्स का एक सेट उपलब्ध है।

नोज़ल का आकार वेल्ड की जाने वाली प्लेटों की मोटाई के अनुसार बदलता रहता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गैस वेल्डिंग हैंड टूल्स (Gas welding hand tools)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **एक वेल्डर द्वारा उपयोग किए जाने वाले हैंड टूल्स को पहचानें और नाम दें**
- **उनके उपयोग बताएँ**

एक वेल्डर द्वारा उपयोग किए जाने वाले विभिन्न हस्त उपकरणों का विवरण निम्नलिखित है।

टिप क्लीनर (Tip cleaner): टॉर्च कंटेनर के साथ एक विशेष टिप क्लीनर की आपूर्ति की जाती है।

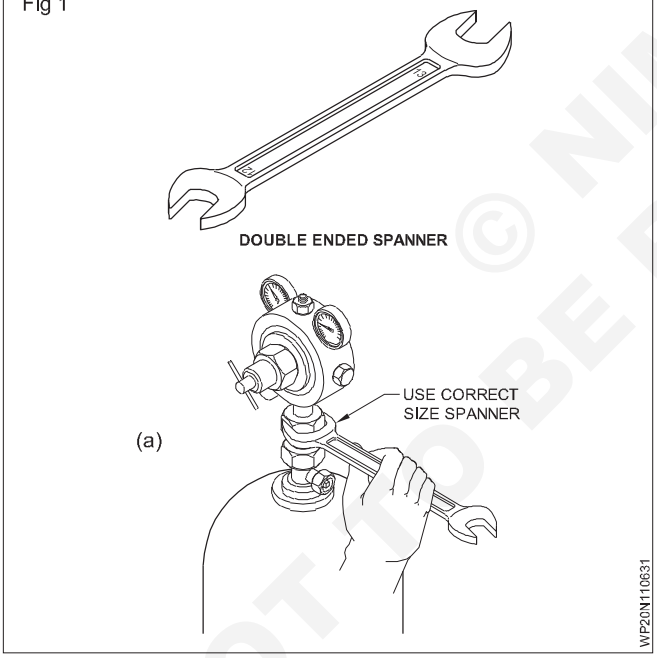
प्रत्येक टिप के लिए एक प्रकार की ड्रिल और एक चिकनी फ़ाइल होती है (Fig 1 & 2)

टिप को साफ करने से पहले, सही ड्रिल का चयन करें और इसे बिना मोड़े, टिप के माध्यम से ऊपर और नीचे ले जाएँ (Fig 3 & 4)

इसके बाद चिकनी फ़ाइल का उपयोग टिप की सतह को साफ करने के लिए किया जाता है (Fig 5)

सफाई करते समय, धूल को उड़ाने के लिए ऑक्सीजन वॉल्व को आंशिक रूप से खुला छोड़ दें।

Fig 1



स्पार्कलाइटर (Sparklighter): स्पार्क लाइटर, जैसा कि Fig 6 और 7 में दिखाया गया है, टॉर्च को प्रज्वलित करने के लिए उपयोग किया जाता है। वेल्डिंग करते समय, टॉर्च जलाने के लिए हमेशा स्पार्क लाइटर लगाने की आदत डालें। माचिस का प्रयोग कभी न करें। इस उद्देश्य के लिए माचिस का उपयोग बहुत खतरनाक है क्योंकि टिप से बहने वाली एसिटिलीन के प्रज्वलन से उत्पन्न फ्लेम का कश आपके हाथ को जलाने की संभावना है।

चिपिंग हैमर (Chipping hammer): चिपिंग हैमर Fig 8 का उपयोग स्लैग को हटाने के लिए किया जाता है जो जमा वेल्ड बीड को कवर करता है। यह हल्के स्टील के हैंडल के साथ मध्यम कार्बन स्टील से बना है।

धातुमल के प्रभावी छिलने के लिए तेज छेनी के किनारे और बिंदु को बनाए रखने के लिए देखभाल की जानी चाहिए (Fig 8 & 9)

Fig 2

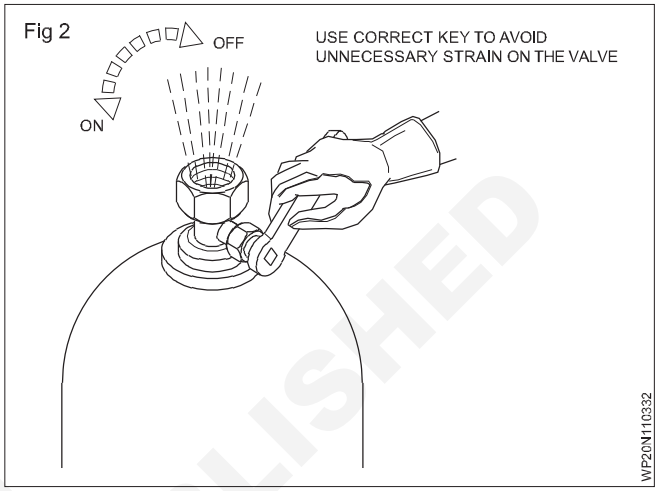


Fig 3

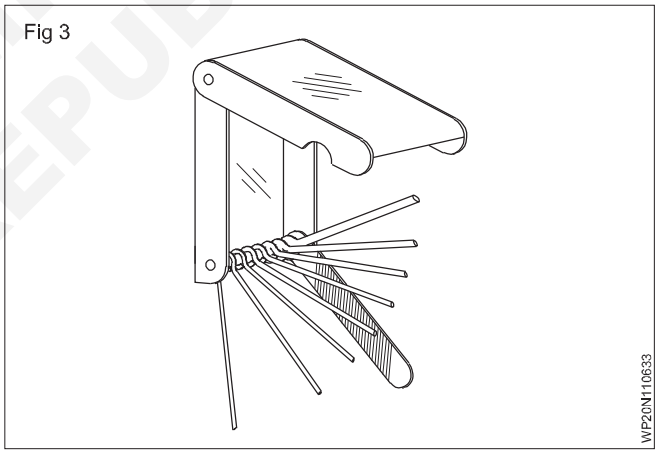
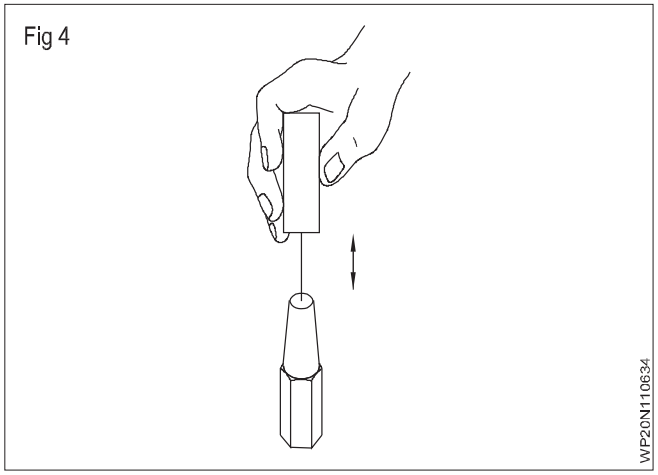
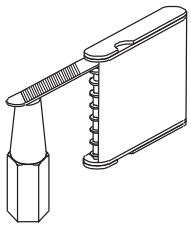


Fig 4



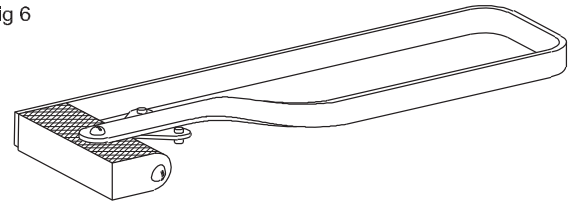
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



WP20N110635

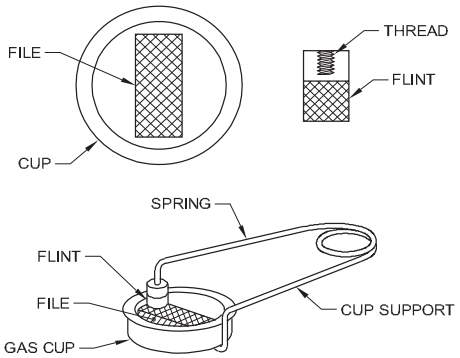
Fig 6



ALWAYS USE A SPARKLIGHTER TO LIGHT A TORCH

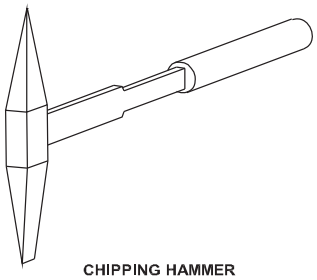
WP20N110636

Fig 7



WP20N110637

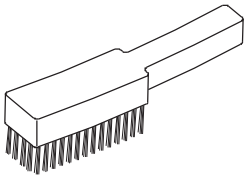
Fig 8



CHIPPING HAMMER

WP20N110638

Fig 9



WIRE BRUSH

WP20N110639

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाएँ और उनके अनुप्रयोग (Various Welding Processes and their Applications)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विधुत वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बताएँ और वर्गीकृत करें**
- **गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बताएँ और वर्गीकृत करें**
- **अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाओं का नाम बताएँ और वर्गीकरण करें**
- **विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाओं के अनुप्रयोगों को बताएँ।**

ऊष्मा के स्रोतों के अनुसार, वेल्डिंग प्रक्रियाओं को मोटे तौर पर इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- इलेक्ट्रिक वेल्डिंग प्रक्रियाएँ (ऊष्मा स्रोत बिजली है)
- गैस वेल्डिंग प्रक्रियाएँ (गर्मी का स्रोत गैस की लौहै)
- अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाएँ (गर्मी का स्रोत न तो बिजली है और न ही गैस की फ्लेम)

इलेक्ट्रिक वेल्डिंग प्रक्रियाओं को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है: -

- इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग
- विधुत प्रतिरोध वेल्डिंग
- लेसर वेल्डिंग
- इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग
- प्रेरण वेल्डिंग

इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग को आगे वर्गीकृत किया जा सकता है:

- शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग/मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग
- कार्बन आर्क वेल्डिंग
- परमाणु हाइड्रोजन आर्क वेल्डिंग
- गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग / टीआईजी वेल्डिंग
- गैस मेटल आर्क वेल्डिंग / MIG / MAG वेल्डिंग
- कोरेड आर्क वेल्डिंग प्रवाह
- सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग
- इलेक्ट्रो-स्लैग वेल्डिंग
- प्लाज्मा आर्क वेल्डिंग

विधुत प्रतिरोध वेल्डिंग को आगे वर्गीकृत किया जा सकता है:

- स्पॉट वैल्डिंग
- सीवन वेल्डिंग
- बट वेल्डिंग
- फ्लैश बट वेल्डिंग
- प्रोजेक्शन वेल्डिंग।

गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- ऑक्सी-एसिटिलीन गैस वेल्क्सी-हाइड्रोजन गैस वेल्डिंग
- ऑक्सी-कोयला गैस वेल्डिंग
- ऑक्सी-लिक्विफाइड पेट्रोलियम गैस वेल्डिंग
- एयर एसिटिलीन गैस वेल्डिंग अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाएँ हैं:
- थर्मिट वेल्डिंग
- फोर्ज वेल्डिंग
- घर्षण वेल्डिंग
- अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग
- विस्फोटक वेल्डिंग
- कोल्ड प्रेशर वेल्डिंग
- प्लास्टिक वेल्डिंग।

Code	Welding process
AAW	Air Acetylene
AHW	Atomic Hydrogen
BMAW	Bare Metal Arc
CAW	Carbon Arc
EBW	Electron Beam
EGW	Electro Gas
ESM	Electro slag
FCAW	Flux Cored Arc
FW	Flash
FLOW	Flow

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GCAW	Gas Carbon Arc	SCAW	Shielded Carbon Arc
GMAW	Gas Tungsten Arc	SW	Stud Arc
GTAW	Gas Tungsten Arc	TW	Ultrasonic
IW	Induction	UW	Ultrasonic
LBW	Laser Beam		
OAW	Oxy-Acetylene		
OHW	Oxy-Hydrogen		
PAW	Plasma Arc		
PGW	Pressure Gas		
RPW	Resistance Projection		
RSWE	Resistance Seam		
RSW	Resistance Spot		
SAW	Submerged Arc		
SMAW	Shielded Metal Arc		

SMAW में मुख्य भाग (Main parts in SMAW)

- वेल्डिंग मशीन
- इलेक्ट्रोड होल्डर
- ग्राउंड क्लैम्प (भू- सम्पर्कन)
- वेल्डिंग केबल्स

शक्ति स्रोत के प्रकार (Types of power source)

1 AC वेल्डिंग ट्रांसफार्मर

2 DC मोटर जनरेटर

3 रेक्टीफायर सेट

4 इन्वर्टर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग शर्तें और इसकी परिभाषा आर्क और गैस (Welding Terms & Its Definition Arc and Gass)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विधुत वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बताएँ और वर्गीकृत करें**
- **गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बताएँ और वर्गीकृत करें**
- **अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाओं का नाम और वर्गीकरण करें**
- **विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाओं के अनुप्रयोगों को बताएँ।**

1 **फ़िलेट वेल्ड (Fillet weld):** 90° (सतह स्तर / एक सतह और दूसरी किनारे की सतह / दोनों किनारे की सतह) में रखे गए दो टुकड़ों को जोड़ना और की गई वेल्डिंग को फ़िलेट वेल्ड कहा जाता है।

2 **वेल्ड रीइन्फोर्समेंट (Weld reinforcement):** वह सामग्री जो जगह की सतह/मिटर सतह के ऊपर होती है, वेल्ड रीइन्फोर्समेंट कहलाती है।

3 **मिटर लाइन (Miter line):** वह सीधी रेखा जो पैर के दो बिंदुओं को समद्विभाजित करती है, मैटर लाइन कहलाती है।

4 **वेल्ड का टो (Toe of weld):** वह बिंदु जिस पर आधार धातु की सतह पर वेल्ड सुदृढीकरण आराम कर रहा है, उसे पैर की अंगुली के बिंदु के रूप में जाना जाता है।

5 **पैर की टो- रेखा (Toe Line):** वह रेखा जिस पर वेल्ड सुदृढीकरण आधार धातु की सतह पर आराम कर रहा है।

6 **अवतल बीड (Concave bead):** मेटर रेखा के नीचे वेल्ड धातु को अवतल बीड के रूप में जाना जाता है।

7 **उत्तल बीड (Convex bead):** मिटर लाइन के ऊपर वेल्ड धातु को उत्तल बीड के रूप में जाना जाता है।

8 **मिटर बीड (Miter bead):** यदि वेल्ड बीड मिटर लाइन के स्तर तक है तो इसे मिटर बीड के रूप में जाना जाता है।

9 **गैस वेल्डिंग टॉर्च (Gas welding torch):** एक उपकरण जो मिश्रण, ले जाने, प्रवाह नियंत्रण और गैसों की ज्वाला प्रज्वलित करने के लिए उपयोग किया जाता है, गैस वेल्डिंग टॉर्च के रूप में जाना जाता है।

10 **गैस कटिंग टॉर्च (Gas cutting torch):** एक उपकरण जिसका उपयोग गैसों को मिलाने, ले जाने, प्रवाह नियंत्रण और ज्वाला प्रज्वलित करने के लिए किया जाता है, गैस कटिंग टॉर्च के रूप में जाना जाता है।

11 **गैस प्रेशर रेगुलेटर (Gas pressure regulator):** एक उपकरण जो सिलेंडर में गैस के दबाव की सामग्री की निगरानी करता है और ड्राइंग/वर्किंग गैस के दबाव को नियंत्रित करता है।

12 **गैस रबर होज़ पाइप (Gas Rubber hose pipe):** एक रबड़ की नली जो गैस दबाव नियामकों से गैसों को ले जाती है और गैस वेल्डिंग/कटिंग टार्च को आपूर्ति करती है।

13 **बैक फायर (Back fire):** अगर गलत गैस प्रेशर सेटिंग के कारण गैस की फ्लेम बुझ जाती है तो उसे बैक फायर कहते हैं।

14 **फ्लैश बैक (Flash back):** जब गैस की फ्लेम बुझ जाती है और हिसिंग ध्वनि के साथ सिलेंडर की ओर रिवर्स जलना शुरू हो जाता है जो बहुत खतरनाक होता है, फ्लैश बैक के रूप में जाना जाता है।

15 **फ्लैश बैक अरेस्टर (Flash back arrestor):** कभी-कभी बैकफ़ायर के दौरान, फ्लेम बन्द हो जाती है और जलती हुई एसिटिलीन गैस ब्लोपाइप में रेगुलेटर या सिलेंडर की ओर पीछे की ओर जाती है। उस समय डिवाइस के बीच में जिसे बैकफ़ायर को बन्द करना पड़ता है।

16 **इलेक्ट्रोड होल्डर (Electrode holder):** एक उपकरण जिसके द्वारा केबल द्वारा प्रदान की गई बिजली को इलेक्ट्रोड तक ले जाया जाएगा और जो इलेक्ट्रोड को वांछित कोणों में रखती है। (यह उपकरण विभिन्न क्षमताओं और प्रकार के साथ उपलब्ध है यानी 300 Amps, 400 Amps और 600 Amps आंशिक, आधा और पूरी तरह से इंसुलेटेड)

17 **अर्थ क्लैम्प (Earth clamp):** एक उपकरण जिसके द्वारा केबल द्वारा प्रदान की गई बिजली को जॉब टेबल पर ले जाया जाएगा। (यह डिवाइस विभिन्न क्षमताओं और प्रकार के साथ उपलब्ध है यानी 300 एम्पीयर, 400 एम्पीयर और 600 एम्पीयर। इसे ब्रास कास्टिंग, G.I. कोटेड इन स्प्रिंग या फिक्स्ड फॉर्म द्वारा तैयार किया गया है।

18 **आर्क वेल्डिंग केबल (Arc welding cable):** यह वेल्डिंग मशीन से इलेक्ट्रोड होल्डर और अर्थ केबल तक बिजली ले जाने के लिए कॉपर/एल्युमिनियम स्ट्रैंड से बना है।

19 **केबल लग (Cable Lug):** यह विभिन्न क्षमताओं और प्रकार यानी 300Amps, 400Amps और 600Amps के साथ उपलब्ध है। यह अधिमानतः तांबे की धातु से बना है।

20 **SMAW :** शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग। मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग और स्टिक वेल्डिंग के रूप में भी जाना जाता है। (इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रोड उपभोज्य है)।

21 **GMAW:** गैस मेटल आर्क वेल्डिंग में CO_2 वेल्डिंग (MAG), मेटल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंटर गैस आर्क वेल्डिंग (MIG) और फ्लक्स कोरड आर्क वेल्डिंग शामिल हैं। (इन प्रक्रियाओं में इलेक्ट्रोड उपभोज्य है)।

22 GTAW: गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग। (इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रोड उपभोज्य है)।

23 FCAW: फ्लक्स कोरड आर्क वेल्डिंग। कोरेड आर्क वेल्डिंग प्रवाह। (इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रोड उपभोज्य है)।

24 इलेक्ट्रोड (Electrode) (फ्लक्स कोटेड) एक धातु की छड़ी जो फ्लक्स से लेपित होती है और जिसके हिस्से स्टब एँड, टिप, बेयर/कोर वायर और फ्लक्स कोटिंग के रूप में इंगित होते हैं। इसका आकार नंगे/कोर वायर व्यास के आकार से निर्धारित होता है। (यह उपभोज्य सामग्री के रूप में परिरक्षित धातु आर्क वेल्डिंग में प्रयोग किया जाता है)।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

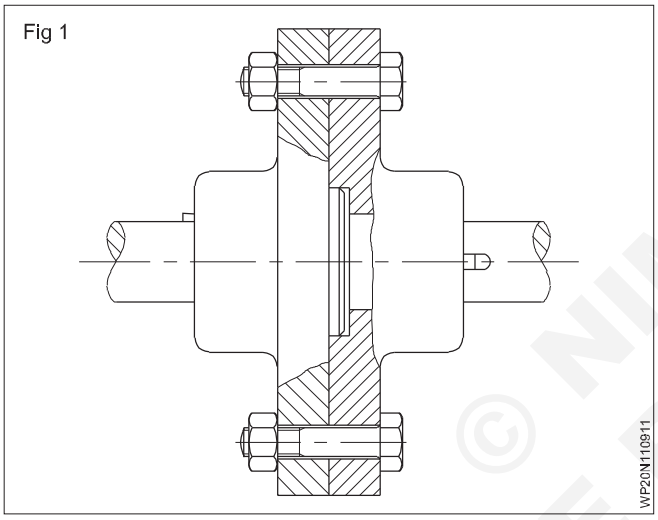
धातु में शामिल होने के तरीके की विभिन्न प्रक्रिया बोल्टिंग, रिवेलिंग, सोल्डरिंग (Different Process of Metal Joining Methods Bolting,Rivelting,Soldering)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **उन स्थितियों को बताएँ जिनमें बोल्ट और नट का उपयोग किया जाता है**
- **बोल्ट और नट के उपयोग के लाभ बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के बोल्टों की पहचान करें**
- **विभिन्न प्रकार के बोल्टों के अनुप्रयोगों को बताएँ**
- **उन स्थितियों का उल्लेख करें जिनमें स्टड का उपयोग किया जाता है**
- **स्टड के सिरों पर थ्रेड की अलग-अलग पिच होने का कारण बताएँ।**

बोल्ट और नट (Bolts and nuts) (fig 1)

Fig 1



ये आम तौर पर दो भागों को एक साथ जकड़ने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

जब बोल्ट और नट का उपयोग किया जाता है, यदि थ्रेड छीन लिया जाता है, तो एक नए बोल्ट और नट का उपयोग किया जा सकता है। लेकिन सीधे घटक में फिट किए गए पेंच के मामले में, जब थ्रेड क्षतिग्रस्त हो जाते हैं, तो घटक को व्यापक मरम्मत या प्रतिस्थापन की आवश्यकता हो सकती है।

उपयोग के प्रकार के आधार पर, विभिन्न प्रकार के बोल्ट का उपयोग किया जाता है।

रिवेट जुड़ जाता है (Rivet joines)

रिवेट्स का उपयोग धातु की दो या दो से अधिक शीटों को स्थायी रूप से जोड़ने के लिए किया जाता है। शीट मेटल वर्क में रिवेटिंग कहाँ की जाती है;

- टांकना उपयुक्त नहीं है,
- वेल्डिंग ताप के कारण संरचना में परिवर्तन होता है,
- वेल्डिंग के कारण होने वाली विकृति को आसानी से दूर नहीं किया जा सकता है आदि।

रिवेट्स की विशिष्टता (Specification of rivets)

रिवेट्स को उनकी लम्बाई, सामग्री, आकार और हेड के आकार द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। (Fig 2)

रिवेट्स (Rivets)

जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है, विभिन्न प्रकार के रिवेट्स हैं। स्नैप-हेड रिवेट्स, काउंटरसिंक रिवेट्स और पतले बेवल हेड रिवेट्स व्यापक रूप से शीट धातु के काम में उपयोग किए जाते हैं।

रिवेट के लिए प्रयुक्त सामग्री माइल्ड स्टील, कॉपर येलो ब्रास, एल्युमिनियम और हीर एलॉय हैं।

रिवेट्स 'L' की लम्बाई को शैंक की लम्बाई से दर्शाया जाता है।

रिवेट जोड़ (Rivet joints)

रिवेट जोड़ों को गोद जोड़ों और बट जोड़ों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

बट जोड़ों के मामले में, बट स्ट्रैप नामक प्लेट का उपयोग किया जाता है। (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

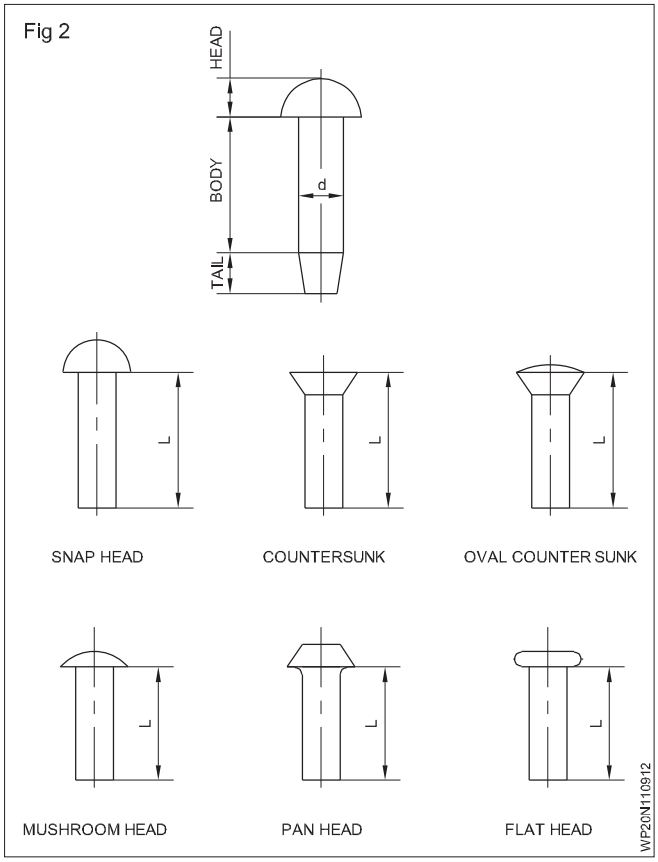
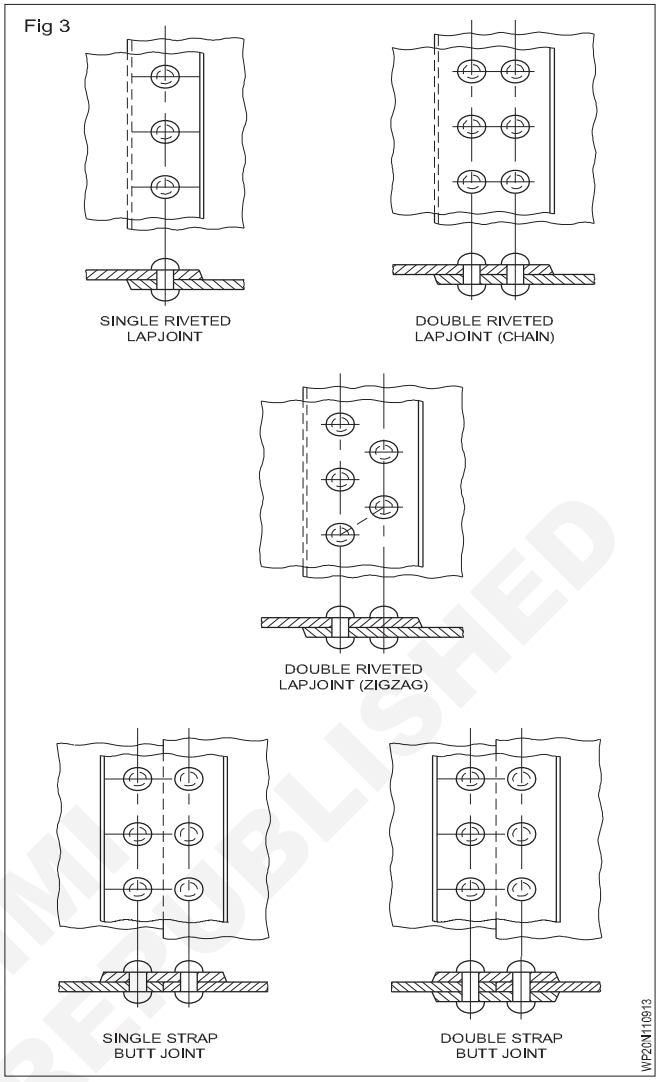


Fig 3



सोल्डरिंग (Soldering)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **'सोल्डरिंग' को परिभाषित करें**
- **विभिन्न प्रकार की सोल्डरिंग प्रक्रियाओं का उल्लेख करें।**

सोल्डरिंग की विधि (Soldering method): धातु की चादरों को जोड़ने की विभिन्न विधियाँ हैं। सोल्डरिंग उनमें से एक है।

सोल्डरिंग वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा धातुओं को जोड़ने के लिए आधार धातु को गर्म किए बिना सोल्डर नामक एक अन्य मिश्र धातु की सहायता से जोड़ा जाता है। सोल्डर का गलनांक शामिल होने वाली सामग्री की तुलना में कम होता है।

पिघला हुआ मिश्रण आधार सामग्री को गीला कर देता है जो आधार धातु को एक जोड़ बनाने में मदद करता है।

गर्मी और कंपन के अधीन और जहाँ अधिक ताकत की आवश्यकता होती है, वहां जोड़ों पर सोल्डरिंग नहीं करनी चाहिए।

सोल्डरिंग को सॉफ्ट सोल्डरिंग और हार्ड के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है

सोल्डरिंग। हार्ड सोल्डरिंग को आगे (a) ब्रेजिंग के रूप में विभाजित किया गया है (b) स्लिवर ब्रेजिंग।

सोल्डरिंग मिश्र धातु के रूप में टिन और लेड का उपयोग करके धातुओं को जोड़ने की प्रक्रिया जो 420 डिग्री सेल्सियस से नीचे पिघलती है, सॉफ्ट सोल्डरिंग के रूप में जानी जाती है।

तांबे का उपयोग करके धातुओं को जोड़ने की प्रक्रिया फिलर सामग्री के रूप में जस्ता और टिन मिश्र धातु जिसमें आधार धातु को 420 डिग्री सेल्सियस से 850 डिग्री सेल्सियस से ऊपर गर्म किया जाता है, उसे सोल्डरिंग कहा जाता है।

सिल्वर ब्रेज़िंग ब्रेज़िंग के समान है, सिवाय इसके कि उपयोग की जाने वाली फिलर सामग्री सिल्वर-कॉपर मिश्र धातु है और उपयोग किया जाने वाला फ्लक्स भी अलग है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सोल्डरिंग आयरन (सोल्डरिंग बिट) (Soldering iron) (soldering bit)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सोल्डरिंग आयरन का उद्देश्य बताएँ**
- **टांका लगाने वाले लोहे की संरचनात्मक विशेषताओं का वर्णन करें**
- **कॉपर बिट्स के विभिन्न प्रकारों और उनके उपयोगों के बारे में बताएँ।**

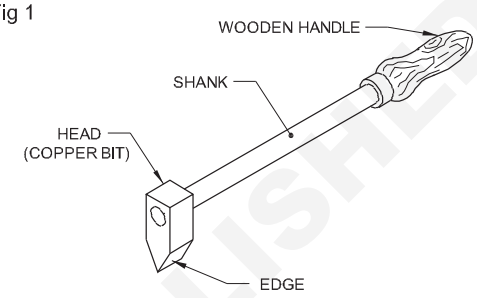
सोल्डरिंग आयरन (Soldering iron): सोल्डरिंग आयरन का उपयोग सोल्डर और हीट मेटल को पिघलाने के लिए किया जाता है जो एक साथ जुड़ जाते हैं।

सोल्डरिंग आइरन आमतौर पर तांबे या तांबे की मिश्र धातुओं से बने होते हैं। इसलिए इन्हें कॉपर बिट भी कहा जाता है।

सोल्डरिंग बिट के लिए कॉपर पसंदीदा सामग्री है क्योंकि

- यह ऊष्मा का बहुत अच्छा संवाहक है
- इसमें टिन लेड मिश्र धातु के लिए आत्मीयता है
- सेवा योग्य स्थिति में बनाए रखना आसान है
- इसे आसानी से आवश्यक आकार दिया जा सकता है। सोल्डरिंग लगाने वाले लोहे में निम्नलिखित भाग होते हैं। (Fig)
  - हेड (कॉपर बिट)
  - शंक
  - लकड़ी का हैंडल
  - किनारा

Fig 1



SOLDERING IRON (HATCHET TYPE)

सोल्डर (Solder)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **एक सोल्डर को परिभाषित करें**
- **सोल्डर के प्रकार बताएँ**
- **मृदु और कठोर सोल्डरों के संघटकों का उल्लेख कीजिए।**

सोल्डर एक बॉन्डिंग फिलर मेटल है जिसका उपयोग सोल्डरिंग प्रक्रिया में किया जाता है

शुद्ध धातुओं या मिश्र धातुओं का उपयोग सोल्डर के रूप में किया जाता है। सोल्डर को तार, छड़, सिल्लियां, छड़, थ्रेड, टेप, गठित खंड, पाउडर, पेस्ट आदि के रूप में लगाया जाता है।

प्रकार OS सोल्डर (Types OS solders)

सोल्डर दो प्रकार के होते हैं।

- शीतल सोल्डर
- हार्ड सोल्डर

सॉफ्ट सोल्डर (Soft solders): सॉफ्ट सोल्डर अलग-अलग अनुपात में टिन और लेड की मिश्रधातु होती है। उनके तुलनात्मक रूप से कम गलनांक के कारण उन्हें सॉफ्ट सोल्डर कहा जाता है। नरम सोल्डर के बीच एक अंतर होता है जिसका गलनांक 450 ° C और कठोर सोल्डर होता है जिसका गलनांक 450 ° C से ऊपर होता है। ये सामग्री टिन, सीसा, एनिटिमनी, तांबा, कैडमियम और जस्ता के मिश्र धातु हैं और सोल्डरिंग भारी (मोटी) धातुओं के लिए उपयोग की जाती हैं। टेबल सोल्डर और उनके आवेदन की विभिन्न रचनाओं को दर्शाती है।

चेतावनी (Warning)

खाना पकाने के बर्तनों के लिए, लेड युक्त सोल्डर का उपयोग न करें। इससे विषाक्तता हो सकती है। शुद्ध टिन का ही प्रयोग करें।

हार्ड सोल्डर (Hard solder): ये कॉपर, टिन, सिल्वर, जिंक, कैडमियम और फॉस्फोरस की मिश्र धातु हैं और इनका उपयोग भारी धातुओं को सोल्डर करने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्र.सं.	सोल्डर के प्रकार	टिन	लीड	उपयोग
1	सामान्य सोल्डर	50	50	सामान्य शीट धातु अनुप्रयोग
2	महीन सोल्डर	60	40	त्वरित सेटिंग गुणों और उच्च शक्ति के कारण, उनका उपयोग तांबे के पानी के लिए किया जाता है
3	महीन सोल्डर	70	30	बिजली के काम।
4	मोटा सोल्डर	40	60	ग्लवानाइज्ड लोहे की चादरों पर इस्तेमाल किया जाता है
5	एक्स्ट्रा फाइन सोल्डर	66	34	सोल्डरिंग पीतल, तांबा और आभूषण
6	यूटेक्टिक मिश्र धातु	63	37	महीन सोल्डर के समान उपयोग किया जाता है

सोल्डरिंग फ्लक्स (Soldering flux)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सोल्डरिंग फ्लक्स के कार्यों को बताएँ**
- **फ्लक्स के चयन के मानदंड बताएँ**
- **संक्षारक और गैर-संक्षारक फ्लक्स के बीच अंतर करना**
- **विभिन्न प्रकार के फ्लक्स और उनके अनुप्रयोगों को बताएँ।**

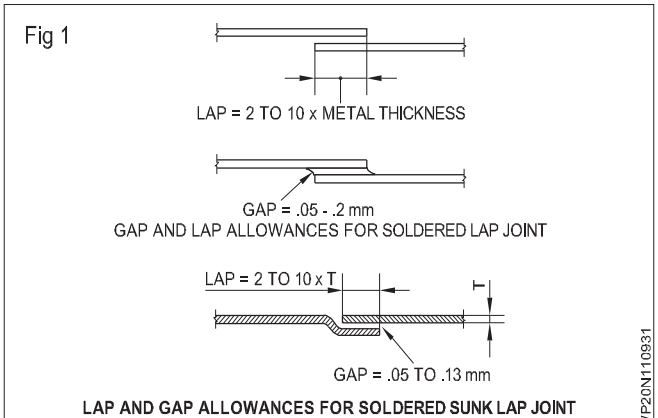
ऑक्सीकरण के कारण वातावरण के संपर्क में आने पर सभी धातु कुछ हद तक जंग खा जाती हैं। सोल्डरिंग से पहले जंग की परत को हटा देना चाहिए। इसके लिए जोड़ पर लगाए जाने वाले रासायनिक यौगिक को फ्लक्स कहते हैं।

- वर्कपीस को मजबूती से सहारा देना चाहिए। सोल्डर एप्लिकेशन, संरेखण और घटक असेंबली की सटीकता के नियंत्रण के लिए गति को रोकना आवश्यक है।

शीट मेटल के जोड़ों को लैप्ड और फोल्ड किया जाता है, सिल्वर सोल्डरिंग एप्लिकेशन के लिए उपयुक्त हैं जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

सिल्वर सोल्डर लैप्ड जॉइंट्स के मिलन को प्रभावित करता है और इंटरलॉकिंग फोल्ड जॉइंट्स के सीम ओपनिंग को सील करता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सोल्डरिंग करते समय विचार किए गए कारक (Factors considered while soldering)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ब्लो लैम्प की निर्माणात्मक विशेषता बताइए**
- **ब्लो लैम्प के भागों की पहचान करें**
- **ब्लो लैम्प के संचालन का वर्णन करें।**

सोल्डरिंग दो धातु भागों को एक सोल्डर के साथ जोड़ रहा है, यानी एक तीसरी धातु जिसका गलनांक कम होता है।

सोल्डरिंग से पहले निम्नलिखित शर्तों को पूरा करना होगा।

1 धातु साफ होनी चाहिए।

2 सही सोल्डरिंग डिवाइस का इस्तेमाल किया जाना चाहिए और यह अच्छी स्थिति में होना चाहिए।

3 सही सोल्डर और फ्लक्स या सोल्डरिंग एजेंट को चुना जाना चाहिए।

4 उचित मात्रा में ऊष्मा का प्रयोग करना चाहिए। यदि आप इन शर्तों का पालन करते हैं, तो आप एक अच्छा सोल्डर जोड़ प्राप्त कर सकते हैं।

सफाई (Cleanliness): सोल्डर कभी भी गंदी, तेल या ऑक्साइड लेपित सतह पर नहीं चिपकेगा। शुरुआती अक्सर इस साधारण बिंदु को अनदेखा करते हैं। यदि धातु गंदी है, तो उसे लिक्विड क्लीनर से साफ करें। यदि यह काले रंग की ऐनेल्ड शीट है, तो ऑक्साइड को एक अपघर्षक कपड़े से हटा दें, और इसे तब तक साफ करें जब तक कि सतह चमकदार न हो जाए।

कॉपर जैसी चमकीली धातु पर ऑक्साइड की परत चढ़ी हो सकती है भले ही आप उसे देख न सकें। इस ऑक्साइड को किसी भी महीन अपघर्षक से हटाया जा सकता है।

सॉफ्ट सोल्डरिंग, ब्रेजिंग और सिल्वर ब्रेजिंग (Soft soldering, brazing and silver brazing)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सॉफ्ट सोल्डरिंग और हार्ड सोल्डरिंग की व्याख्या करें**
- **सॉफ्ट सोल्डरिंग, ब्रेजिंग और स्लिवर ब्रेजिंग की विधि का वर्णन करें**
- **ब्रेजिंग और सोल्डरिंग के बीच अंतर का वर्णन करें**
- **ब्रेजिंग की विभिन्न विधियों की व्याख्या करें**
- **ब्रेजिंग में आने वाली समस्याओं और उनके उपचार के बारे में बताएँ।**

ब्रेजिंग(Brazing):टांका लगाने की तुलना में ब्रेजिंग एक धातु जोड़ने की प्रक्रिया है जो 450 डिग्री सेल्सियस से ऊपर के तापमान पर की जाती है जो 450 डिग्री सेल्सियस से नीचे की जाती है।

अतः ब्रेजिंग एक प्रक्रिया है जिसमें निम्न चरणों का पालन किया जाता है।

- वायर ब्रशिंग, इमर्जिंग और तेल, ग्रीस, पेंट आदि को हटाने के लिए रासायनिक घोल से जोड़ के क्षेत्र को अच्छी तरह से साफ करें।
- उचित क्लैम्पिंग का उपयोग करके जोड़ों को कसकर फिट करें। (दो जुड़ने वाली सतहों के बीच अनुमत अधिकतम अंतर केवल 0.08 mm है)
- फ्लक्स को पेस्ट के रूप में लगाएँ (ब्रेजिंग आयरन और स्टील के लिए पेस्ट बनाने के लिए 25% बोरिक एसिड (तरल रूप) के साथ 75% बोरेक्स पाउडर का मिश्रण इस्तेमाल किया जाता है)। आमतौर पर टांकने के प्रवाह में क्लोराइड, फ्लोराइड्स, बोरेक्स, बोरेट्स, फ्लोरोडोरेट्स, बोरिक एसिड, वेटिंग एजेंट और पानी होता है। इसलिए उपयोग की जा रही धातु के आधार पर उपयुक्त फ्लक्स संयोजन का चयन किया जाता है।

टांकना कार्यरत है जहाँ एक नमनीय जोड़ों की आवश्यकता होती है।

ब्रेजिंग फिलर रॉड्स/धातुएँ 860°C से 950°C के तापमान पर पिघलती हैं और लोहे और इसकी मिश्र धातुओं को ब्रेज़ करने के लिए उपयोग की जाती हैं।

ब्रेज़िंग फ़्लक्स (Brazing fluxes): अधिकांश धातुओं के लिए फ्यूज्ड बोरेक्स सामान्य उद्देश्य प्रवाह है।

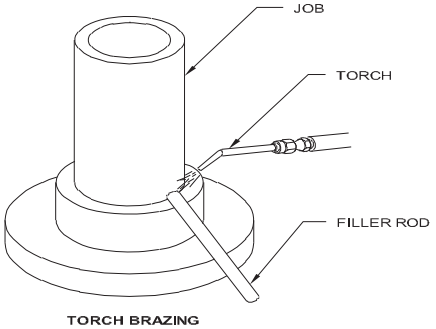
इसे पानी में मिलाकर पेस्ट के रूप में जोड़ पर लगाया जाता है।

यदि कम तापमान पर टांकना है, तो क्षार सामग्री के फ्लोराइड्स का आमतौर पर उपयोग किया जाता है। ये फ्लक्स एल्यूमीनियम, क्रोमियम, सिलिकॉन और बेरिलियम के दुर्दम्य ऑक्साइड को हटा देंगे।

सोल्डरिंग के विभिन्न तरीके (Various methods of brazing)

टार्च ब्रेजिंग (Torch brazing): ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम के प्रयोग से बेस मेटल को आवश्यक तापमान तक गर्म किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



TORCH BRAZING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग जोड़ों के प्रकार और इसके अनुप्रयोग किनारे की तैयारी और विभिन्न मोटाई के लिए सेटअप (Types of Welding Joints and its Applications Edge Preperation and Fit up for different Thickness)

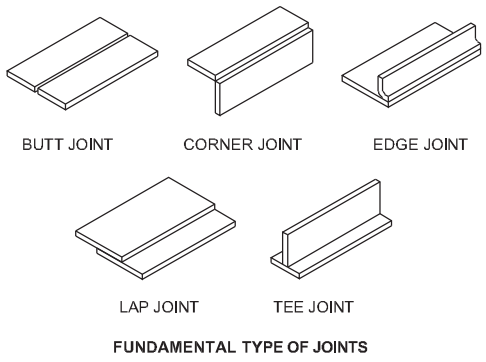
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बुनियादी वेल्डिंग जोड़ों का वर्णन और नाम दें।**
- **बट और फिलेट वेल्ड के नामकरण की व्याख्या करें।**

बुनियादी वेल्डिंग जोड़

विभिन्न बुनियादी वेल्डिंग जोड़ों को (Fig 1) में दिखाया गया है।

Fig 1

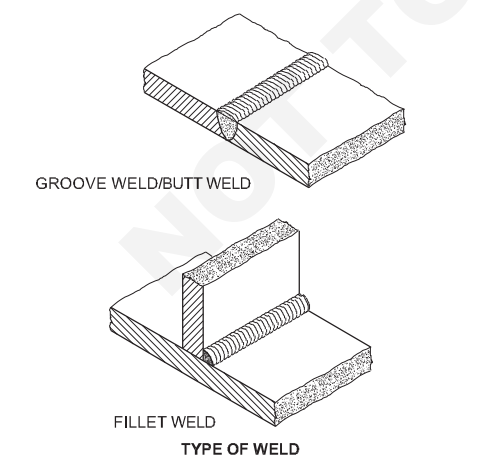


उपरोक्त प्रकारों का अर्थ है जोड़ का आकार, अर्थात भागों के जुड़ने वाले किनारों को एक साथ कैसे रखा जाता है।

वेल्ड के प्रकार (Types of weld): वेल्ड दो प्रकार के होते हैं। (Fig 2)

- ग्रूव वेल्ड / बट वेल्ड
- पट्टिका जोड़ना
- शामिल करने के लिए वेल्डिंग जोड़ों का अनुप्रयोग

Fig 2



बट और फिलेट वेल्ड का नामकरण (Nomenclature of butt nd fillet weld) (fig 3 और 4)

रूट गैप (Root gap): यह जुड़ने वाले भागों के बीच की दूरी है (Fig 3)

हीट प्रभावित क्षेत्र (Heat affected zone): वेल्ड से सटे वेल्डिंग हीट द्वारा धातुकर्म गुणों को बदल दिया गया है।

लेग की लम्बाई (Leg length): धातुओं के जंक्शन और उस बिंदु के बीच की दूरी जहाँ वेल्ड धातु आधार धातु 'टो' को छूती है। (Fig 5)

Fig 3

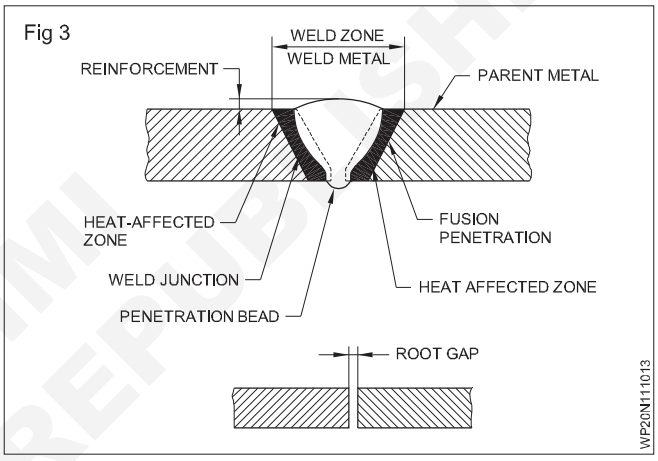


Fig 4

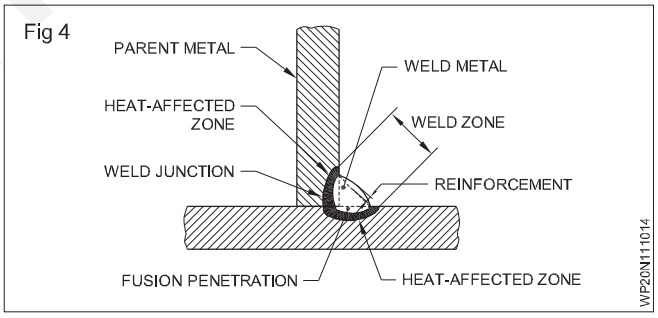
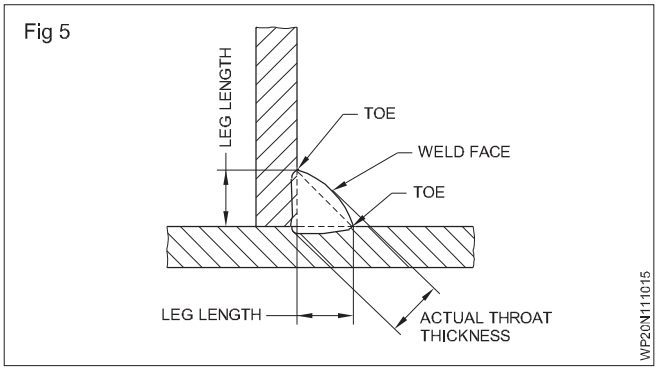


Fig 5



मूल धातु (Parent metal): वेल्ड की जाने वाली सामग्री या भाग।

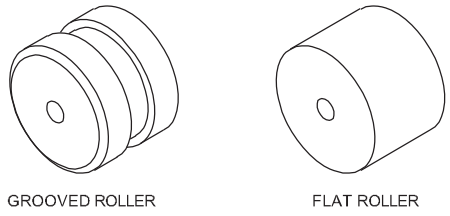
फ्यूजन पेनेट्रेशन (Fusion penetration): मूल धातु में फ्यूजन जोन की गहराई। (Fig 3 और 4)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

प्रबलन (Reinforcement): दो पंजों को मिलाने वाली रेखा के ऊपर धातु की अतिरिक्त धातु की मूल धातु की सतह पर धातु का जमा होना। (Fig 6)

लैच (Latch): यह सीम को बन्द करने के समय प्रेशर रोलर के काम करने पर हॉर्न को कठोर रखता है।

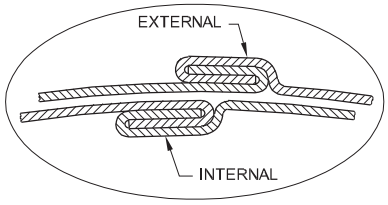
Fig 6



PRESSURE ROLLERS

आंतरिक और बाहरी ताले (Fig 4) को सीम क्लोजिंग मशीन पर हॉर्न को एडजस्ट करके और प्रेशर रोलर्स को बदलकर बनाया जा सकता है।

Fig 7



यदि सीम को वस्तु के बाहर बनाया जाना है, तो ऊपरी तरफ हॉर्न के सपाट या सादे फेस को समायोजित करें, और गाड़ी में उपयुक्त ग्रूव्ड प्रेशर रोलर प्रदान करें।

यदि सीम को वस्तु के अंदर से बनाया जाना है, तो ऊपरी तरफ हॉर्न पर उपयुक्त खांचे को समायोजित करें और कैरिज में फ्लैट प्रेशर रोलर प्रदान करें जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है।

ये अशुद्धियाँ वेल्डिंग को प्रभावित करेंगी और वेल्डेड जोड़ में कुछ दोष पैदा करेंगी। ये दोष जोड़ को कमजोर बना देंगे और यह संभव है कि वेल्डेड जोड़ टूट जाएगा, अगर वेल्ड जोड़ों में वेल्ड दोष मौजूद हैं।

इसलिए एक मजबूत वेल्डेड जोड़ प्राप्त करने के लिए, वेल्डिंग से पहले शामिल होने वाली सतहों से गंदगी, तेल पेंट, पानी, सतह ऑक्साइड आदि को साफ करना और सतहों को साफ करना आवश्यक है।

धातुओं को काटने के लिए विभिन्न विधियों का प्रयोग किया जाता है (Different methods used to cut metals)

1 चादरों को तराश कर

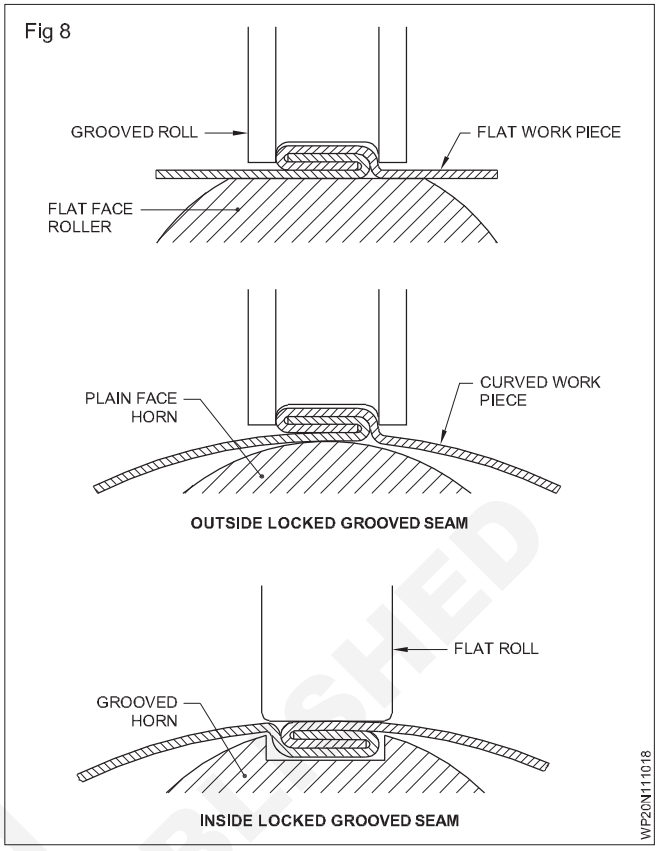
2 हैक सॉइंग द्वारा

3 हैंड लीवर शीयर का उपयोग करके शियरिंग करके

4 गिलोटिन कतरनी का उपयोग करके

5 गैस कटिंग द्वारा

Fig 8



OUTSIDE LOCKED GROOVED SEAM

INSIDE LOCKED GROOVED SEAM

पतली शीट के लिए पहले 4 तरीकों का इस्तेमाल किया जाता है। मोटी सामग्री के लिए विधि 2,4 और 5 का उपयोग किया जाता है।

धातुओं को काटने के लिए प्रयुक्त औजार और उपकरण

1 ठंडी छेनी

2 फ्रेम के साथ हैकसॉ

3 हाथ लीवर कतरनी

4 गिलोटिन कतरनी

5 ऑक्सी-एसिटिलीन कटिंग टॉर्च

शीट या प्लेट के कटे हुए किनारों को गड्ढों को हटाने और किनारों को एक दूसरे के साथ वर्गाकार (90° के कोण पर) बनाने के लिए फाइल किया जाना है। लौह धातु की प्लेटों के लिए, जो 3 mm से अधिक मोटी होती हैं, किनारों को बेंच/पेडस्टल ग्राइंडिंग मशीन पर पीसकर तैयार किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

किनारे की तैयारी (Edge preparation)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **किनारे की तैयारी की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **बट और पट्टिका वेल्ड के लिए किनारे की तैयारी का वर्णन करें।**

किनारे की तैयारी की आवश्यकता (Necessity of edge preparation): कम लागत पर धातुओं को वेल्ड करने के लिए जोड़ों को तैयार किया जाता है। वेल्डिंग से पहले किनारों की तैयारी भी जरूरी है ताकि जोड़ को आवश्यक ताकत मिल सके। किनारे की तैयारी के लिए निम्नलिखित कारकों को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

- वेल्डिंग प्रक्रिया जैसे SMAW, ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्ड, Co_2, इलेक्ट्रो-स्लैग आदि।
- जुड़ने वाली धातु का प्रकार, (अर्थात्) हल्का स्टील, स्टेनलेस स्टील, एल्युमिनियम, कच्चा लोहा आदि।
- जुड़ने वाली धातु की मोटाई।
- वेल्ड का प्रकार (नाली और पट्टिका वेल्ड)
- आर्थिक कारक

स्क्वायर बट वेल्ड उपयोग करने के लिए सबसे किफायती है, क्योंकि इस वेल्ड को किसी चम्फरिंग की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते संतोषजनक हो

शक्ति प्राप्त होती है। जोड़ों को बेवेल किया जाना चाहिए जब वेल्ड किए जाने वाले हिस्से मोटे होते हैं ताकि आवश्यक शक्ति प्राप्त करने के लिए जोड़ों की रूट को वेल्डिंग के लिए सुलभ बनाया जा सके।

मितव्ययिता के हित में, बेवेल बट वेल्ड को न्यूनतम रूट ओपनिंग और ग्रूव कोणों के साथ चुना जाना चाहिए ताकि जमा की जाने वाली वेल्ड धातु की मात्रा सबसे कम हो। "जे" और "यू" बट जोड़ों का उपयोग वेल्ड धातु को और कम करने के लिए किया जा सकता है जब बचत अधिक कठिन और महंगे चम्फरिंग संचालन को सही ठहराने के लिए पर्याप्त हो। "जे" संयुक्त आमतौर पर पट्टिका वेल्ड्स में प्रयोग किया जाता है।

एक रूट गैप की सिफारिश की जाती है क्योंकि स्पेसिंग सिकुड़ते वेल्ड को बट जॉइंट में प्लेटों को स्वतंत्र रूप से एक साथ खींचने की अनुमति देता है। इस प्रकार, कुछ वेल्डेड जोड़ों के लिए रूट गैप प्रदान करके, वेल्ड क्रैकिंग को कम करना और विरूपण को कम करना और प्रवेश को बढ़ाना संभव है।

किनारों को तैयार करने की विधि (Method of edge preparation): जोड़ने वाले किनारों को नीचे उल्लिखित विधियों में से किसी एक द्वारा वेल्डिंग के लिए तैयार किया जा सकता है।

- फ्लेम से काटना
- मशीन टूल कटिंग
- मशीन पीस या हाथ पीस
- फाइलिंग, चिपिंग

किनारे की तैयारी और सेटअप के प्रकार (Types of edge preparation and setup)

आर्क वेल्डिंग में आम तौर पर उपयोग की जाने वाली विभिन्न तैयारी नीचे

Fig 1

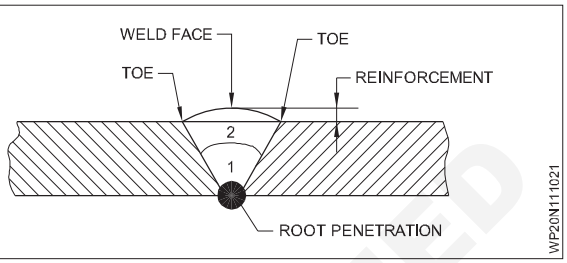
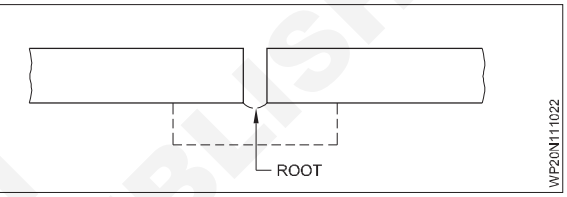


Fig 1 में दिखाई गई हैं।

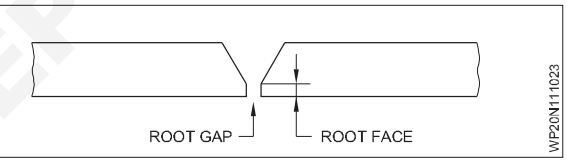
Fig 2



जड़ (Root): जुड़ने वाले भाग जो एक साथ निकटतम हैं। (Fig 7)

रूट फेस (Root face): रूट पर तेज धार से बचने के लिए फ्यूजन

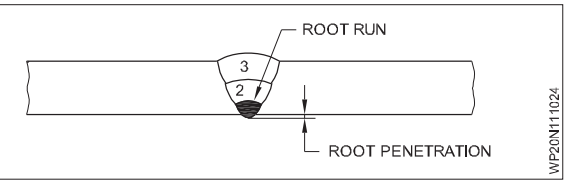
Fig 3



फेस के रूट एज को चौकोर करके बनाई गई सतह। (Fig 8)

रूट रन (Root run): जोड़ के रूट में जमा किया गया पहला रन (Fig 9)

Fig 4

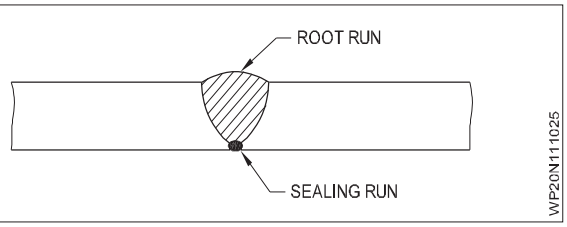


रूट पेनेट्रेशन (Root penetration): यह जोड़ के तल पर चलने वाली जड़ का प्रक्षेपण है (Fig 6 & 9)

रन (Run): एक पास के दौरान जमा धातु। (Fig 9)

दूसरे रन को 2 के रूप में चिह्नित किया जाता है जिसे रूट रन पर जमा किया जाता है। तीसरे रन को 3 के रूप में चिह्नित किया जाता है जो दूसरे

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रन पर जमा होता है।

सीलिंग रन (Sealing run): बट या कॉर्नर जॉइंट (वेल्ड जॉइंट के पूरा होने के बाद) के रूट साइड पर जमा किया गया एक छोटा वेल्ड। (Fig 10)

बैकिंग रन (Backing run): बट या कॉर्नर जॉइंट के रूट साइड पर जमा किया गया एक छोटा वेल्ड (जोड़ को वेल्डिंग करने से पहले)। (Fig 6)

गले की मोटाई (Throat thickness): धातुओं के जंक्शन और लेग की उंगलियों को जोड़ने वाली रेखा पर मध्य बिंदु के बीच की दूरी। (Fig 5)

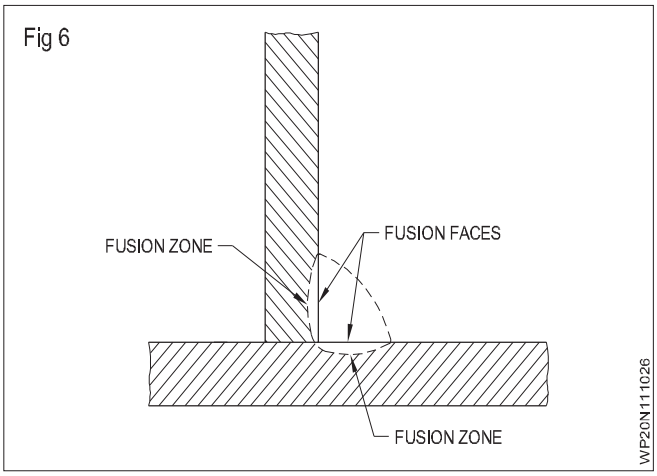
वेल्ड का टो (Toe of weld): वह बिंदु जहाँ वेल्ड फेस मूल धातु से जुड़ता है। (Fig 5 & 6)

वेल्ड फेस (Weld face): जिस तरफ से वेल्ड बनाया गया था, उस तरफ से दिखाई देने वाली वेल्ड की सतह। (Fig 5 & 6)

वेल्ड जंक्शन (Weld Junction): संलयन क्षेत्र और हीट प्रभावित क्षेत्र के बीच की सीमा। (Fig 3 & 4)

फ्यूजन फेस (Fusion face): सतह का वह भाग जिसे वेल्ड बनाने पर फ्यूज किया जाना है। (Fig 11)

Fig 6



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

सतह की सफाई (Surface Cleaning)

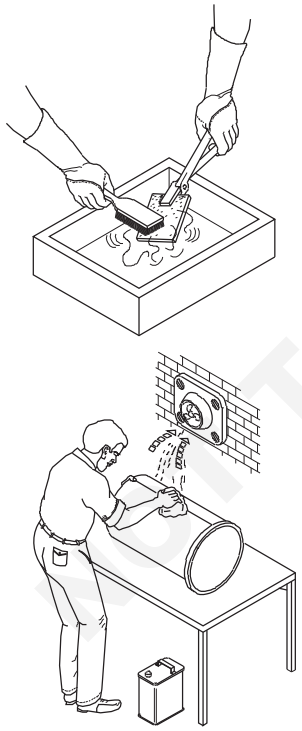
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सफाई का महत्व**
- **सफाई की विधि का वर्णन करें**।

वेल्डिंग से पहले प्रत्येक जोड़ को अच्छी तरह से वेल्ड करने के लिए साफ किया जाना चाहिए।

सफाई का महत्व (Importance of cleaning): किसी भी वेल्डिंग प्रक्रिया की मूल आवश्यकता वेल्डिंग से पहले जुड़ने वाले किनारों को साफ करना है। सतह के जुड़ने वाले किनारों में तेल, पेंट, ग्रीस, जंग, नमी, स्केल या कोईअन्य बाहरी पदार्थ हो सकता है। यदि इन दूषित पदार्थों को हटाया नहीं जाता है तो वेल्ड झरझरा, भंगुर और कमजोर हो जाएगा। वेल्डिंग की सफलता काफी हद तक वेल्डिंग से पहले जुड़ने वाली सतह की स्थितियों पर निर्भर करती है। वेल्ड की जाने वाली शीट्स का तेल, ग्रीस, पेंट और नमी आर्क या ज्वाला द्वारा गर्म करने पर गैसें छोड़ती हैं और ये गैसें पिघली हुई धातु में मिल जाती हैं। वे धातु से बाहर आ जाएँगे जब पिघला हुआ धातु बीड बनाने के लिए ठंडा होता है और बीड की सतह पर छोटे पिन छेद बनाता है। इसे सरंध्रता के रूप में जाना जाता है और यह जोड़ को कमजोर करता है।

Fig 1



CHEMICAL CLEANING

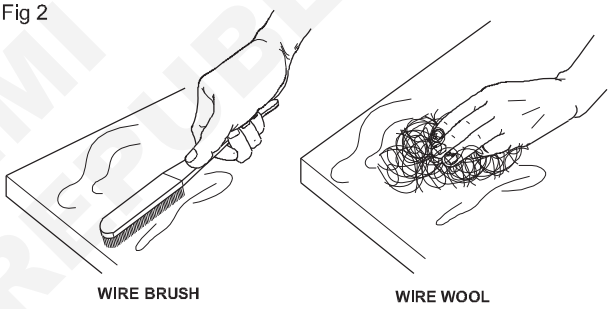
WP20N111111

सफाई के तरीके (Methods of cleaning): रासायनिक सफाई में तेल, ग्रीस, पेंट आदि को हटाने के लिए तनु हाइड्रोक्लोरिक एसिड के सॉल्वैंट्स के साथ जुड़ने वाली सतह को धोना शामिल है । (Fig 1)

मैकेनिकल सफाई में वायर ब्रशिंग, ग्राइंडिंग, फाइलिंग, सैंड ब्लास्टिंग, स्क्रैपिंग, मशीनिंग या एमरी पेपर से रगड़ना शामिल है। (Fig 2)

लौह धातुओं की सफाई के लिए कार्बन स्टील वायर ब्रश का उपयोग किया जाता है। स्टेनलेस और अ लौह धातुओं की सफाई के लिए स्टेनलेस स्टील वायर ब्रश का उपयोग किया जाता है।

Fig 2



WIRE BRUSH WIRE WOOL

WP20N111112

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग के लिए लागू बुनियादी बिजली (Basic Electricity as Applied to Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सरल विधुत शर्तों को परिभाषित करें**
- **विधुत धारा, दबाव और प्रतिरोध के बीच अंतर करना**
- **AC और DC बताएँ**
- **ओपन सर्किट और आर्क वोल्टेज की व्याख्या करें**
- **ओम का नियम और उसके अनुप्रयोग बताएँ**

विधुत एक प्रकार की अदृश्य ऊर्जा है जो कार्य करने में सक्षम है जैसे:

- दीपक जलाना
- पंखे, मोटर, मशीन आदि चलाना।
- हीट पैदा करना।
- एक आर्क बना कर
- सामग्री के विधुत प्रतिरोध द्वारा

बिजली के साथ खेलना खतरनाक है।

विधुत धारा (Electric current): गतिमान इलेक्ट्रॉनों को धारा कहते हैं। इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह की दर को एम्पीयर (A) में मापा जाता है। मापने के यंत्र को एम्पीयर मीटर या एमीटर कहा जाता है।

विधुत दबाव / वोल्टेज (Electric pressure/voltage): यह वह दबाव है जो विधुत प्रवाह को प्रवाहित करता है।

इसे वोल्टेज या इलेक्ट्रोमोटिव बल (emf) कहा जाता है। इसका मात्रक वोल्ट (V) है। मापने के यंत्र को वोल्टमीटर कहा जाता है।

विधुत प्रतिरोध (Electric resistance); किसी पदार्थ का यह गुण है कि वह उसमें से गुजरने वाली विधुत धारा के प्रवाह का विरोध करता है।

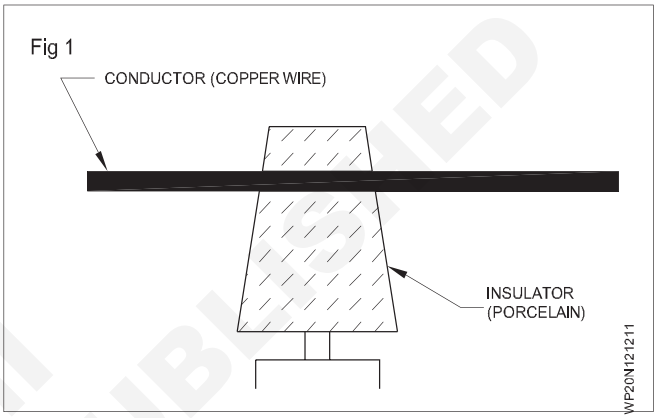
इसकी माप की इकाई ओम है और मापक यंत्र ओममीटर या मेगर है।

- नीचे दिए गए अनुसार धातु परिवर्तन का प्रतिरोध:
- अगर लम्बाई ज्यादा होगी तो रेजिस्टेंस भी ज्यादा होगा।
- यदि व्यास अधिक है तो प्रतिरोध कम होगा।
- सामग्री की प्रकृति के आधार पर प्रतिरोध बढ़ेगा या घटेगा।

चालक (Conductors) : वे पदार्थ जिनसे होकर विधुत प्रवाहित होती है, चालक कहलाते हैं। (Fig 1)
कॉपर, एल्युमीनियम, स्टील, कार्बन आदि कंडक्टर के उदाहरण हैं। इन सामग्रियों का प्रतिरोध कम है।

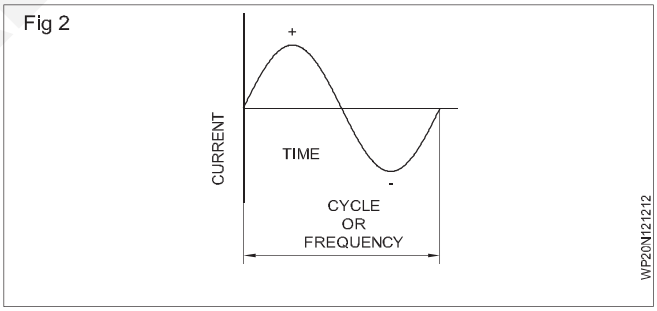
कुचालक (Insulators)- वे पदार्थ जिनसे होकर विधुत प्रवाहित नहीं होती, कुचालक कहलाते हैं। (Fig 2)

Fig 1



कांच, अभ्रक, रबर। बैकेलाइट, प्लास्टिक की सूखी लकड़ी, सूखी कपास, चीनी मिट्टी के बरतन और वार्निश इंसुलेटर के उदाहरण हैं। इन सामग्रियों का प्रतिरोध अधिक है।

Fig 2



विधुत परिपथ (Electric circuits): यह विधुत प्रवाह द्वारा इसके प्रवाह के दौरान लिया गया मार्ग है। प्रत्येक विधुत परिपथ में करंट, प्रतिरोध और वोल्टेज शामिल होते हैं।

सर्किट के मूलभूत प्रकार हैं:

- सीरिज़ सर्किट
- समानांतर सर्किट।

श्रृंखला परिपथ (Series circuit): एक परिपथ के प्रतिरोध सिरों से सिरे तक श्रृंखला में जुड़े होते हैं जिससे केवल एक पथ बनता है जिसमें धारा प्रवाहित होती है।

समानांतर सर्किट (Parallel circuit): प्रतिरोधों को एक दूसरे के साथ-साथ शक्ति स्रोत से जुड़े सिरों के साथ जोड़ा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रत्यावर्ती धारा (AC) (Alternating current (AC)): विधुत धारा जो अपने प्रवाह की दिशा और परिमाण को प्रति सेकंड एक निश्चित संख्या में बदलती है, प्रत्यावर्ती धारा कहलाती है। उदा. 50 चक्रों का अर्थ है कि यह प्रति सेकंड 50 बार अपनी दिशा बदलता है। इसके परिवर्तन की दर को आवृत्ति अर्थात हर्ट्ज़ (Hz) कहते हैं। (Fig 2)

दिष्ट धारा (Direct current (DC)) (Fig 4) : विधुत धारा जो हमेशा एक विशेष दिशा में प्रवाहित होती है, दिष्ट धारा कहलाती है। (अर्थात) ऋणात्मक से धनात्मक (इलेक्ट्रॉनिक दिशा)। सकारात्मक से नकारात्मक (पारंपरिक दिशा)।

ओम का नियम (Ohm's law): यह विधुत विज्ञान के सर्वाधिक व्यापक रूप से लागू होने वाले नियमों में से एक है

यह करंट, वोल्टेज और प्रतिरोध का संबंध है, जिसका अध्ययन 1827 में जॉर्ज ने किया था। एस.ओम, एक गणितज्ञ यह नियम कहता है:

एक विधुत परिपथ में, स्थिर तापमान पर, धारा सीधे वोल्टेज के रूप में बदलती है, और प्रतिरोध के रूप में व्युत्क्रमानुपाती होती है। यानी वोल्टेज बढ़ने पर करंट बढ़ता है।

V = IR

Where V = Voltage

I = Current

R = Resistance

प्रतिरोध बढ़ने पर करंट घटता है।

ओम के नियम का अनुप्रयोग (Application of Ohm's law): इस नियम का महत्व किसी एक मान को खोजने के लिए इसके व्यावहारिक उपयोग में निहित है जब अन्य दो मान ज्ञात हों।

ओम के नियम को जिन तीन रूपों में लिखा जा सकता है उन्हें नीचे दिखाया गया है।

Fig 3

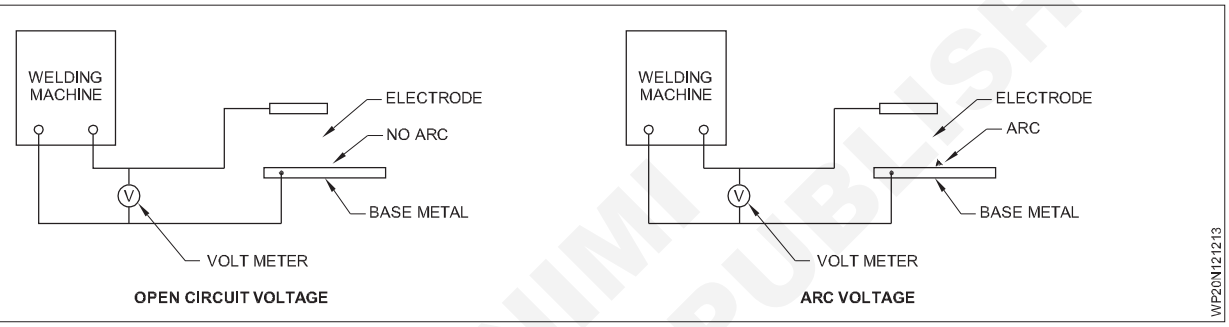
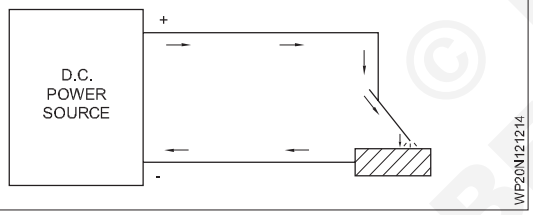


Fig 4



ओपन सर्किट वोल्टेज और आर्क वोल्टेज (Open circuit voltage and arc voltage): Fig 3 आर्क वेल्डिंग में प्रयुक्त विधुत सर्किट दिखाता है। वेल्डिंग मशीन पर स्विच करने के बाद, जब इलेक्ट्रोड टिप और बेस मेटल के बीच कोई आर्क नहीं बनता / मारा जाता है तो सर्किट में वोल्टमीटर द्वारा दिखाए गए वोल्टेज "V" को "ओपन सर्किट वोल्टेज" कहा जाता है।

I = V / R जहाँ I = amps में करंट है

V = I × R जहाँ V = वोल्ट में वोल्टेज है

R = V / I जहाँ R = प्रतिरोध ओम है

मशीन के प्रकार के आधार पर इस ओपन सर्किट वोल्टेज का मान 60V से 110V तक होगा।

वेल्डिंग मशीन पर स्विच करने के बाद, यदि इलेक्ट्रोड और बेस मेटल की नोक के बीच आर्क मारा जाता है / बनाया जाता है, तो सर्किट में वोल्टमीटर द्वारा दिखाए गए वोल्टेज "V" को "आर्क वोल्टेज" कहा जाता है।

मशीन के प्रकार के आधार पर इस आर्क वोल्टेज का मान 18V से 55V तक भिन्न होगा।

वेल्डिंग के लिए लागू बिजली का उपयोग (Use of electricity as applied to welding): फ्यूजन वेल्डिंग के लिए, जोड़े जाने वाले टुकड़ों को पिघलाया जाना चाहिए:

- विधुत वोल्टेज और उच्च धारा का उपयोग करके इलेक्ट्रोड और कार्य के बीच एक उच्च तापमान (4500°C) आर्क बनाना। (सभी प्रकार की आर्क वेल्डिंग)
- धातु की प्रतिरोध संपत्ति का उपयोग करके जॉब को लाल गर्म स्थिति में गर्म करना और एक सेकेण्ड के एक अंश के लिए बहुत उच्च धारा पास करना और फिर बहुत भारी दबाव डालना। (सभी प्रकार के प्रतिरोध वेल्डिंग)
- वर्कपीस (इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग) के जोड़ पर अत्यधिक केंद्रित इलेक्ट्रॉन बीम का उपयोग करना
- लावा के प्रतिरोध और पिघले हुए धातुमल के माध्यम से प्रवाहित होने वाली धारा का उपयोग करना (इलेक्ट्रो स्लैग वेल्डिंग)

उपरोक्त सभी वेल्डिंग प्रक्रियाओं में, विधुत ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है जिसका उपयोग या तो धातु को पूरी तरह से पिघलाने के लिए किया जाता है या उन्हें लाल गर्म स्थिति में गर्म किया जाता है और फिर भारी दबाव डालकर पिघलाया जाता है। इसलिए कई वेल्डिंग प्रक्रियाओं में बिजली का काफी हद तक उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ताप और तापमान (Heat and Temperature)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सरल विधुत शब्द परिभाषित करें**
- **विधुत धारा, दबाव और प्रतिरोध के बीच अंतर करना**
- **AC और DC बताएँ**
- **ओपन सर्किट और आर्क वोल्टेज की व्याख्या करें**
- **OHM's का नियम और उसके अनुप्रयोग बताएँ**

ऊष्मा और तापमान (Heat and temperature): ऊष्मा ऊर्जा का एक रूप है, जो दो पिंडों के बीच प्रवाहित होने में सक्षम है जो अलग-अलग तापमान पर हैं। किसी पिंड में ऊष्मा ऊर्जा के जुड़ने से उसके अणुओं की गति की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है। तापमान आमतौर पर फ़ारेनहाइट के सेंटीग्रेड में मापे गए शरीर की गर्माहट या ठंडक की डिग्री है। तापमान गर्मी की तीव्रता का एक उपाय है।

उदाहरण (Example): यदि हम पूछें, 'कोई पदार्थ कितना गर्म होता है', तो उत्तर होगा, 'वह इतने डिग्री गर्म होता है'। यानी 40°C, 50°C, 150°F आदि।

तापमान माप (Temperature measurement): तापमान मापने के लिए दो बुनियादी पैमाने हैं।

- सेंटीग्रेड पैमाना
- फारेनहाइट पैमाना

दोनों प्रणालियों में दो निश्चित बिंदु हैं जो इंगित करते हैं:

- वह तापमान जिस पर बर्फ पिघलती है (पानी जम जाता है)
- वह तापमान जिस पर मानक दाब पर शुद्ध जल उबलता है।

तापमान को 'डिग्री' नामक इकाई द्वारा मापा जाता है।

सेंटीग्रेड पैमाना (Centigrade scale): यह तापमान में परिवर्तन को मापने की एक प्रणाली है जिसमें मानक दबाव पर शुद्ध पानी के हिमांक और क्थनांक के बीच तापमान के अंतराल को 100 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है। वहां हिमांक को पैमाने (°0C) का शून्य बनाया जाता है और क्थनांक को 100 डिग्री (100°C) पर नियत किया जाता है, प्रत्येक विभाजन भाग को एक सेंटीग्रेड डिग्री (°C) कहा जाता है। डिग्री सेंटीग्रेड को डिग्री सेल्सियस भी कहते हैं।

फारेनहाइट पैमाना (Fahrenheit scale): तापमान में परिवर्तन को मापने की एक प्रणाली जिसमें मानक दबाव पर शुद्ध पानी के हिमांक और क्थनांक के बीच तापमान के अंतराल को 180 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है। हिमांक को स्केल का 32 डिग्री (32°F) बनाया जाता है। क्थनांक 212 डिग्री (212°F) पर तय किया गया है।

प्रत्येक विभाजन भाग को एक फ़ारेनहाइट डिग्री (°F) कहा जाता है।

तापमान का °C से °F में रूपांतरण (Conversion of temperature from °C to °F)

तापमान रूपांतरण के लिए प्रयुक्त सूत्र है

$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9} \text{ and } F = \left[c \times \frac{9}{5} \right] \pm 32$$

$$F = (100\, c \times \frac{9}{5}) \pm 32 = 212°$$

इसे जांचने के लिए, नीचे दिए गए (C) के मान को प्रतिस्थापित करके 100°C की रीडिंग को फारेनहाइट स्केल में बदला जा सकता है।

$$c = (122 - 32) \times \frac{5}{9}$$

नीचे दिए गए 122°F के मान को प्रतिस्थापित करके 122°F की रीडिंग को सेंटीग्रेड स्केल में बदला जा सकता है।

वेल्डिंग में ताप, तापमान और उनकी इकाइयों (शर्तों) का अनुप्रयोग (Application of heat, temperature and their units (terms) in welding)

गर्मी और तापमान को एक दूसरे के साथ भ्रमित नहीं होना चाहिए।

ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम का तापमान एप है। 3200 डिग्री सेल्सियस।

छोटे और बड़े नोज़ल द्वारा उत्पन्न लपटों का तापमान समान होता है लेकिन बड़ी नोज़ल फ्लेम छोटी नोज़ल फ्लेम की तुलना में अधिक गर्मी देती है। बड़े आकार की नलिकाओं के माध्यम से मिश्रित गैसों की अधिक मात्रा बाहर निकलती है और इसलिए अधिक गर्मी उत्पन्न होती है। नीचे दिए गए चार्ट को देखें।

उदाहरण (Example)

1.5 mm मोटी स्टील शीट का एक पतला टुकड़ा एक छोटी ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम से जल्दी से पिघलाया जा सकता है।

स्टील के दोनों टुकड़ों में 1530°C का समान गलनांक होता है।

स्टील प्लेट (6 mm) का एक मोटा टुकड़ा उसी ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम से पिघलने में अधिक समय लेगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोटी प्लेट के पिघलने में तेजी लाने के लिए, बड़े नोज़ल का उपयोग करें जो कम समय में बड़ी फ्लेम और अधिक गर्मी देगा।

नीचे दिए गए चार्ट का संदर्भ लें जो अलग-अलग नोज़ल आकार और प्रति घंटे उनसे निकलने वाली गैसों की संगत मात्रा देता है

जब नोज़ल का आकार बढ़ता है, तो प्रति घंटे गैस प्रवाह की मात्रा (गैस प्रवाह की दर) बढ़ जाती है। इसलिए बड़े नोज़ल द्वारा अधिक ऊष्मा और छोटे आकार के नोज़ल द्वारा कम ऊष्मा दी जाती है।

नीचे एक चार्ट दिया गया है जो वेल्डेड प्लेट की मोटाई, उपयोग किए गए नोज़ल के आकार और उपयोग की गई गैसों की मात्रा को दर्शाता है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

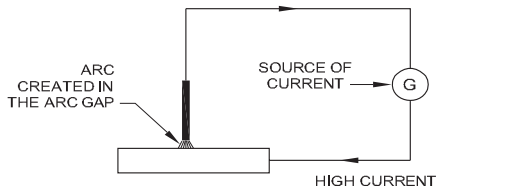
आर्क वेल्डिंग का सिद्धांत और आर्क की विशेषता (Principle of Arc Welding and Characteristic of ARC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **एक वेल्डिंग के सिद्धांत को परिभाषित करें**
- **कार्बन आर्क वेल्डन सिद्धांत को समझाइये।**

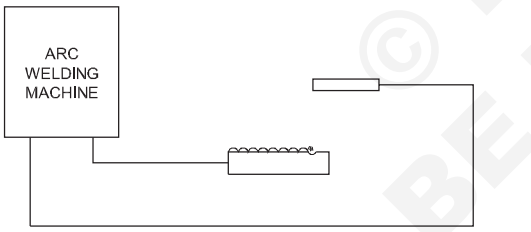
जब उच्च धारा एक कंडक्टर से दूसरे कंडक्टर में एक एयर गैप से गुजरती है, तो यह चिंगारी के रूप में बहुत तीव्र और केंद्रित हीट पैदा करती है। इस चिंगारी (या आर्क) का तापमान एप है। 3600 डिग्री सेल्सियस, जो एक सजातीय वेल्ड का उत्पादन करने के लिए धातु को बहुत जल्दी पिघला और फ्यूज कर सकता है। (Fig 1)

Fig 1



शील्डेड धातु आर्क वेल्डिंग (Shielded metal arc welding) (Fig 2) : यह एक आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया है जिसमें धातु (उपभोज्य) इलेक्ट्रोड और वेल्डिंग कार्य के बीच बने आर्क से वेल्डिंग हीट प्राप्त की जाती है।

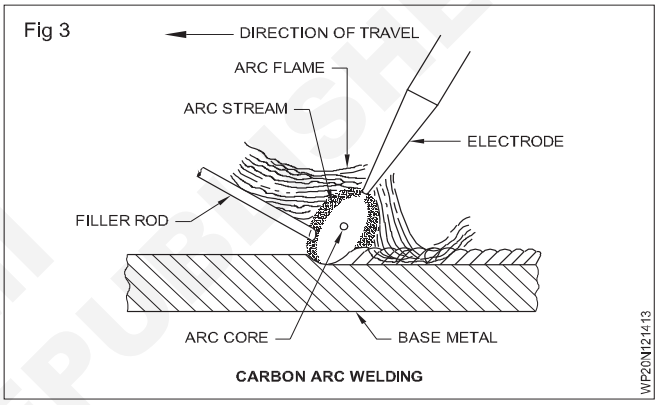
Fig 2



धातु इलेक्ट्रोड स्वयं पिघल जाता है और फिलर धातु के रूप में कार्य करता है।

कार्बन आर्क वेल्डिंग (Carbon arc welding) (Fig 3) : यहां कार्बन इलेक्ट्रोड (गैर-उपभोज्य) और वेल्डिंग कार्य के बीच आर्क बनता है।

Fig 3



एक अलग फिलर रॉड का उपयोग किया जाता है क्योंकि कार्बन इलेक्ट्रोड एक गैर-धातु है और पिघलेगा नहीं।

आर्क के पार धातु स्थानांतरण (आर्क की विशेषताएँ) (Metal transfer across the arc) (Characteristics of arc)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

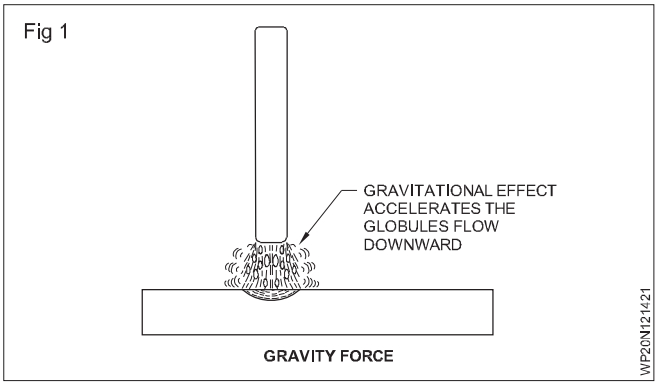
- **आर्क विशेषताओं के कारण आर्क के पार धातु के स्थानांतरण में शामिल कारकों की व्याख्या करें।**

विधुत आर्क में विभिन्न आर्क विशेषताएँ होती हैं जो आर्क के पार धातु के हस्तांतरण में मदद करती हैं। वे हैं:

- गुरुत्वाकर्षण बल
- गैस विस्तार बल
- सतह तनाव
- विधुत चुम्बकीय बल।

गुरुत्वाकर्षण बल (fig 1) (Gravity force): इलेक्ट्रोड के आर्क वाले सिरे पर बने पिघले हुए ग्लोब्यूल्स पिघले हुए पूल में नौकरी की ओर नीचे की ओर जाते हैं।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गुरुत्वाकर्षण बल धातु के फ्लैट या नीचे हाथ की स्थिति के हस्तांतरण में मदद करता है और इस प्रकार वेल्ड धातु की जमाव दर बढ़ जाती है।

गैस विस्तार बल (Gas expansion force) (fig 2) : आर्क हीट के कारण इलेक्ट्रोड पर फ्लक्स कोटिंग पिघल जाती है, जिसके परिणामस्वरूप:

- मुख्य रूप से कार्बन मोनोऑक्साइड और हाइड्रोजन का उत्पादन

- कोर तार की तुलना में फ्लक्स कोटिंग के थोड़ा अधिक गलनांक के कारण आर्किंग सिरे पर फ्लक्स की एक आस्तीन का गठन।

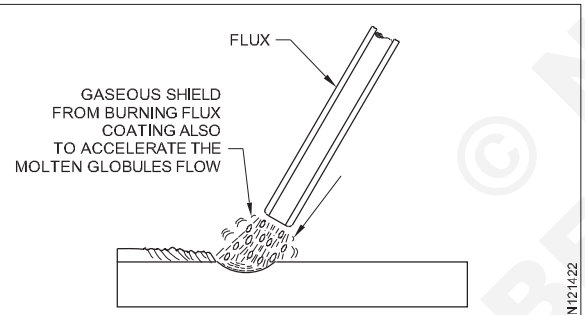
ये गैसें फैलती हैं और वेग प्राप्त करती हैं। फ्लक्स स्लीव इन गैसों को पिघली हुई धातु की दिशा में प्रवाहित करने का निर्देश देता है। इलेक्ट्रोड की नोक से बहने वाली गैसों का एक धक्का देने वाला प्रभाव होता है। इस प्रकार धातु के ग्लोब्यूल्स को वेल्ड पूल में गहराई तक ले जाया जाता है और पेनेट्रेशन को प्रभावित करता है।

विस्तारित गैसों का यह प्रभाव धातु हस्तांतरण में स्थितीय वेल्डिंग में अधिक उपयोगी होता है और पेनेट्रेशन को प्रभावित करता है

भूतल तनाव (Surface tension) (fig 3) : यह आधार धातु की विशेषता (बल) है जो पिघली हुई धातु को आकर्षित करता है और उसमें बनाए रखता है। स्थितीय वेल्डिंग के मामले में यह प्रभाव अधिक उपयोगी है।

लघु आर्क अधिक सतह तनाव प्रभाव को बढ़ावा देता है।

Fig 2



विधुतचुंबकीय बल (Electromagnetic force) (fig 4) : इलेक्ट्रोड से प्रवाहित होने वाली धारा संकेंद्रित वृत्तों के रूप में बल की चुंबकीय रेखाएँ बनाती है। यह बल इलेक्ट्रोड के आर्किंग सिरे पर बने पिघले हुए धातु ग्लोब्यूल पर एक चुटकी प्रभाव डालता है। ग्लोब्यूल इलेक्ट्रोड से अलग हो जाता है और चुंबकीय बल के प्रभाव में पिघले हुए पूल में पहुंच जाता है।

यह प्रभाव स्थितीय वेल्डिंग में अधिक उपयोगी है।

Fig 3

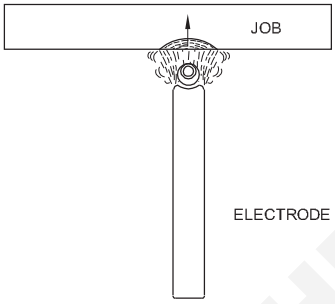
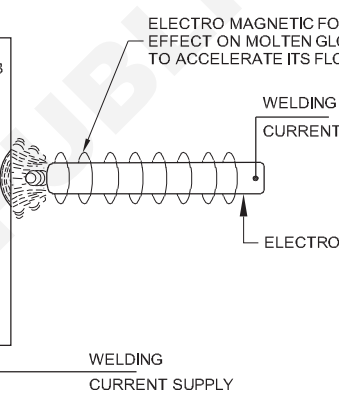


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग और कटिंग, फ्लेम तापमान और उपयोग के लिए उपयोग की जाने वाली सामान्य गैसें (Common Gases used for Welding & Cutting, Flame Temperature and Uses)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्डिंग के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न प्रकार की गैसों के नाम लिखिए**
- **विभिन्न प्रकार की गैस फ्लेम कॉम्बिनेशन की तुलना करें**
- **अलग-अलग गैस फ्लेम कॉम्बिनेशन के तापमान और उपयोग बताएं।**

गैस वेल्डिंग प्रक्रिया में, दहन के सहायक (ऑक्सीजन) की उपस्थिति में ईंधन गैसों के दहन से वेल्डिंग गर्मी प्राप्त होती है।

(उच्च तापमान और गर्मी की तीव्रता के कारण ऑक्सी-एसिटिलीन गैस फ्लेम कॉम्बिनेशन का उपयोग अधिकांश गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं में किया जाता है।)

विभिन्न गैस ज्वाला कॉम्बिनेशन और उनके उपयोगों की तुलना (Comparison of different gas flame combinations and their uses)

क्र.सं.	ईंधन गैस	दहन का सहायक	गैस फ्लेम का नाम	तापमान	अनुप्रयोग / उपयोग
1	एसिटिलीन	ऑक्सीजन	ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम	3100 से 3300°C डिग्री सेल्सियस (उच्चतम तापमान)	सभी लौह और अ लौह धातुओं और उनकी मिश्र धातुओं को वेल्ड करने के लिए; स्टील की गैस काटना और गॉजिंग; टांकना कांस्य वेल्डिंग; धातु छिड़काव और कठिन सामना करना पड़ रहा है।
2	हाइड्रोजन	ऑक्सीजन	ऑक्सी-हाइड्रोजन ज्वाला	2400 से 2700°C डिग्री सेल्सियस (मध्यम तापमान)	केवल टांकना, सिल्वर सोल्डरिंग और स्टील के पानी के नीचे गैस काटने के लिए उपयोग किया जाता है।
3	कोयला गैस	ऑक्सीजन	ऑक्सी-कोयला गैस की फ्लेम	1800 से 2200°C डिग्री सेल्सियस (हल्का तापमान)	स्टील के सिल्वर सोल्डरिंग अंडरवाटर गैस कटिंग के लिए उपयोग किया जाता है।
4	तरल पेट्रोलियम गैस (LPG)	ऑक्सीजन	ऑक्सी-तरल पेट्रोलियम गैस की फ्लेम	2700 से 2800°C डिग्री सेल्सियस (मध्यम तापमान)	गैस काटने वाले स्टील हीटिंग उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है। (फ्लेम में नमी और कार्बन का प्रभाव होता है।)
5	एसिटिलीन	वायु	वायु-एसिटिलीन फ्लेम	1825 से 1875°C डिग्री सेल्सियस (हल्का तापमान)	केवल सोल्डरिंग, ब्रेजिंग, हीटिंग उद्देश्यों और लीड बर्निंग के लिए उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सी-एसिटिलीन लपटों के उपयोग के प्रकार (Types of Oxy - Acetylene Flames Uses)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न प्रकार के ऑक्सी-एसिटिलीन ज्वालाओं के नाम लिखिए**
- **प्रत्येक प्रकार की ज्वाला की विशेषताएँ बताएँ**
- **प्रत्येक प्रकार की ज्वाला के उपयोग की व्याख्या करें।**

गैस वेल्डिंग के लिए ऑक्सी-एसिटिलीन गैस फ्लेम का उपयोग किया जाता है क्योंकि

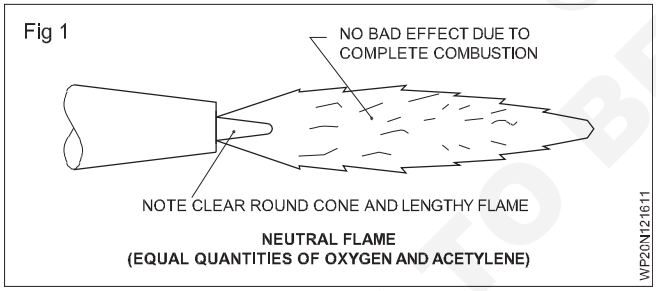
- इसमें उच्च तापमान के साथ अच्छी तरह से नियंत्रित लौहै
- बेस मेटल के उचित पिघलने के लिए फ्लेम को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है
- यह बेस मेटल/वेल्ड की रासायनिक संरचना को नहीं बदलता है।

नीचे दी गई तीन अलग-अलग प्रकार की ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम्स को सेट किया जा सकता है।

- तटस्थ ज्वाला
- ऑक्सीकारक ज्वाला
- कार्बराइजिंग फ्लेम। गुण और उपयोग

न्यूट्रल ज्वाला (Neutral flame) (fig 1) : ब्लोपाइप में ऑक्सीजन और एसिटिलीन समान अनुपात में मिश्रित होते हैं।

इस ज्वाला में पूर्ण दहन होता है।

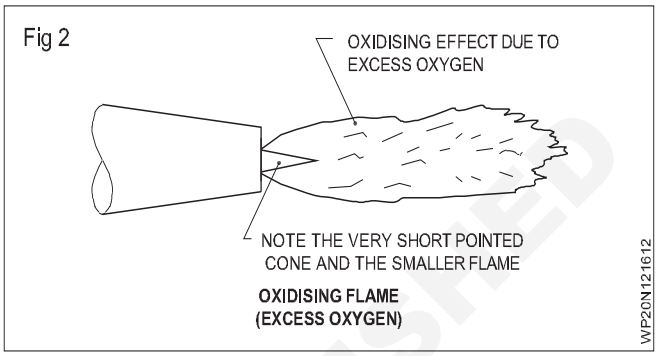


इस ज्वाला का आधार धातु/वेल्ड पर बुरा प्रभाव नहीं पड़ता है अर्थात धातु का ऑक्सीकरण नहीं होता है और धातु के साथ प्रतिक्रिया करने के लिए कोई कार्बन उपलब्ध नहीं होता है।

उपयोग (Uses): इसका उपयोग अधिकांश सामान्य धातुओं, यानी माइल्ड स्टील, कास्ट आयरन, स्टेनलेस स्टील, कॉपर और एल्युमीनियम को वेल्ड करने के लिए किया जाता है।

ऑक्सीकारक ज्वाला (Oxidising flame) (fig 2) : इसमें एसिटिलीन की तुलना में ऑक्सीजन की अधिकता होती है क्योंकि गैसें नोजल से बाहर निकलती हैं।

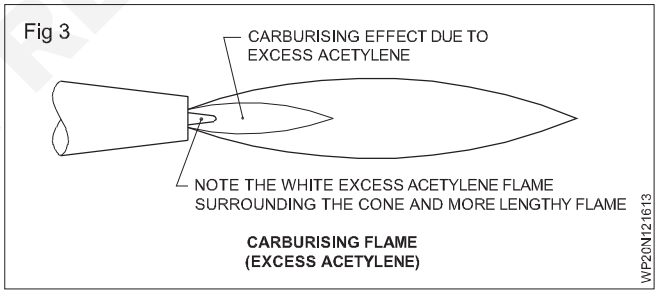
फ्लेम का धातुओं पर ऑक्सीकरण प्रभाव होता है जो पीतल की वेल्डिंग/ब्रेजिंग में जस्ता/टिन के वाष्पीकरण को रोकता है।



उपयोग (Uses): पीतल की वेल्डिंग और लौह धातुओं की ब्रेजिंग के लिए उपयोगी।

कार्बराइजिंग फ्लेम (Carburising flame) (fig 3): यह ब्लोपाइप से ऑक्सीजन के ऊपर एसिटिलीन की अधिकता प्राप्त करता है।

उपयोग (Uses): स्टेलिटिंग (हार्ड फेसिंग), स्टील पाइपों की 'लिंडे' वेल्डिंग और फ्लेम क्लीनिंग के लिए उपयोगी।



फ्लेम का चयन वेल्ड की जाने वाली धातु पर आधारित होता है

तटस्थ फ्लेम सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली लौहै। (नीचे दिया गया चार्ट देखें।)

	धातु (Metal)	फ्लेम (Flame)
1	हल्का स्टील	तटस्थ
2	कॉपर (डी-ऑक्सीडाइज्ड)	तटस्थ
3	पीतल	ऑक्सीकरण
4	कच्चा लोहा	तटस्थ
5	स्टेनलेस स्टील	तटस्थ
6	एल्युमिनियम (शुद्ध)	तटस्थ
7	उपग्रह	कार्बराइजिंग

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सी एसिटिलीन काटने के उपकरण सिद्धांत पैरामीटर और अनुप्रयोग (Oxy Acetylene Cutting Equipment Principle Parameter and Application)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **गैस कटिंग के सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **काटने की क्रिया और उसके अनुप्रयोग का वर्णन करें।**

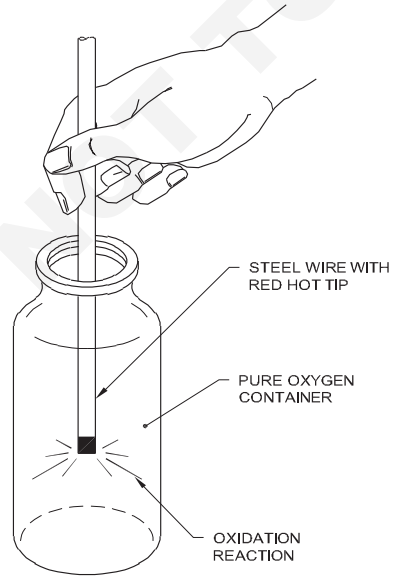
गैस काटने का परिचय (Introduction to gas cutting): हल्के स्टील को काटने का सबसे आम तरीका ऑक्सी-एसिटिलीन काटने की प्रक्रिया है। ऑक्सी-एसिटिलीन कटिंग टॉर्च के साथ, काटने (ऑक्सीकरण) को एक संकीर्ण पट्टी तक सीमित किया जा सकता है और आस-पास की धातु पर गर्मी का थोड़ा प्रभाव पड़ता है। यह कट लकड़ी के तख्ते पर आरी से काटे जाने जैसा दिखाई देता है। लौह धातुओं यानी माइल्ड स्टील को काटने के लिए इस विधि का सफलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है।

इस प्रक्रिया से अलौह धातुओं और उनकी मिश्र धातुओं को नहीं काटा जा सकता है।

गैस काटने का सिद्धांत (Principle of gas cutting): जब एक लौह धातु को लाल गर्म स्थिति में गर्म किया जाता है और फिर शुद्ध ऑक्सीजन के संपर्क में लाया जाता है, तो गर्म धातु और ऑक्सीजन के बीच एक रासायनिक प्रतिक्रिया होती है। इस ऑक्सीकरण प्रतिक्रिया के कारण बड़ी मात्रा में गर्मी उत्पन्न होती है और काटने की क्रिया होती है।

जब लाल गर्म टिप वाले तार का एक टुकड़ा शुद्ध ऑक्सीजन के एक कंटेनर में रखा जाता है, तो यह तुरंत ज्वाला में फट जाता है और पूरी तरह से भस्म हो जाता है। Fig 1 इस प्रतिक्रिया को दिखाता है। इसी प्रकार ऑक्सी-एसिटिलीन में लाल गर्म धातु और शुद्ध ऑक्सीजन के संयोजन से काटने से तेजी से जलन होती है और आयरन आयरन ऑक्साइड (ऑक्सीकरण) में बदल जाता है।

Fig 1



OXIDATION

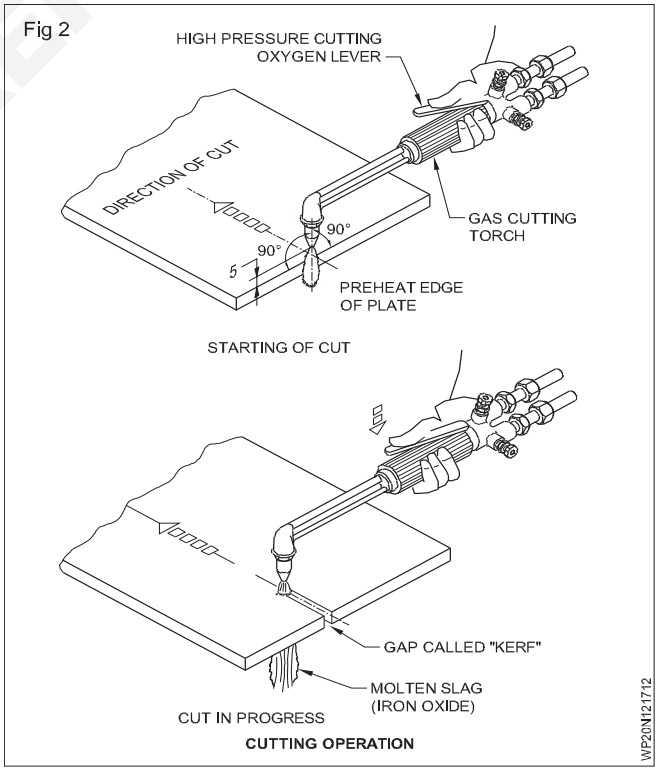
ऑक्सीकरण की इस सतत प्रक्रिया से धातु को बहुत तेजी से काटा जा सकता है।

बेस मेटल की तुलना में आयरन ऑक्साइड वजन में कम होता है।

साथ ही आयरन ऑक्साइड पिघली हुई अवस्था में होता है जिसे लावा कहा जाता है। तो कटिंग टॉर्च से आने वाली ऑक्सीजन का जेट पिघले हुए धातुमल को धातु से दूर उड़ा देगा, जिससे 'केरफ' नामक एक खाई बन जाएगी। Fig 2

कटिंग ऑपरेशन (Cutting operation) (fig 2) : ऑक्सी-एसिटिलीन गैस कटिंग में दो ऑपरेशन होते हैं। धातु को काटने के लिए एक प्रीहीटिंग फ्लेम को निर्देशित किया जाता है और इसे चमकीले लाल गर्म या इग्निशन पॉइंट (900°C app.) तक बढ़ा देता है। फिर उच्च दबाव वाली शुद्ध ऑक्सीजन की एक धारा गर्म धातु की ओर निर्देशित की जाती है जो धातु को ऑक्सीकृत और काटती है।

Fig 2



CUTTING OPERATION

दो ऑपरेशन एक साथ एक ही टॉर्च से किए जाते हैं।

एक चिकनी कटौती का उत्पादन करने के लिए टॉर्च को उचित यात्रा गति पर ले जाया जाता है। कट की प्रगति के दौरान ऑक्सीजन जेट के बल के माध्यम से कट की रेखा से ऑक्साइड कणों को हटाना स्वचालित है

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

एक किलोग्राम लोहे को पूरी तरह से ऑक्सीकृत करने के लिए 300 लीटर ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। गैस काटने के लिए स्टील का ज्वलन तापमान 875 डिग्री सेल्सियस से 900 डिग्री सेल्सियस है

ऑक्सी-एसिटिलीन काटने के उपकरण (Oxy-acetylene cutting equipment)

काटने के उपकरण (Cutting equipment): ऑक्सी-एसिटिलीन काटने के उपकरण वेल्डिंग उपकरण के समान होते हैं, सिवाय इसके कि वेल्डिंग ब्लोपाइप का उपयोग करने के बजाय, एक काटने वाले ब्लोपाइप का उपयोग किया जाता है। काटने के उपकरण में निम्नलिखित शामिल हैं।

- एसिटिलीन गैस सिलेंडर
- ऑक्सीजन गैस सिलेंडर
- एसिटिलीन गैस रेगुलेटर
- ऑक्सीजन गैस रेगुलेटर (भारी काटने के लिए उच्च दबाव ऑक्सीजन रेगुलेटर की आवश्यकता होती है।)
- एसिटिलीन और ऑक्सीजन के लिए रबर की नली-पाइप
- ब्लोपाइप काटना

(कटिंग एसेसरीज यानी सिलेंडर की, स्पार्क लाइटर, सिलेंडर ट्रॉली और अन्य सुरक्षा उपकरण वही हैं जो गैस वेल्डिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं।)

कटिंग टॉर्च (The cutting torch): काटने की टॉर्च ज्यादातर मामलों में नियमित वेल्डिंग ब्लोपाइप से भिन्न होती है: इसमें धातु को काटने के लिए प्रयुक्त ऑक्सीजन को काटने के नियंत्रण के लिए एक अतिरिक्त लीवर होता है। टॉर्च में ऑक्सीजन और एसिटिलीन नियंत्रण वाल्व होते हैं जो धातु को पहले से गरम करते समय ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों को नियंत्रित करते हैं।

काटने की नोक पांच छोटे छेदों से घिरे केंद्र में एक छिद्र के साथ बनाई गई है। केंद्र का ओपनिंग काटने वाले ऑक्सीजन के प्रवाह की अनुमति देता है और छोटे छेद पहले से गरम करने वाली फ्लेम के लिए होते हैं। आमतौर पर विभिन्न मोटाई की धातुओं को काटने के लिए अलग-अलग टिप आकार प्रदान किए जाते हैं।

ऑक्सी-एसिटिलीन कटिंग की प्रक्रिया (Oxy-acetylene cutting procedure): कटिंग ब्लोपाइप में एक उपयुक्त आकार का कटिंग नोजल लगाएँ। कटिंग टॉर्च को उसी तरह से लिग्नाइट करें जैसा कि वेल्डिंग ब्लोपाइप के मामले में किया गया था। प्रीहीटिंग के लिए न्यूट्रल फ्लेम सेट करें। कट शुरू करने के लिए, कटिंग नोज़ल को प्लेट की सतह के साथ 90° के कोण पर पकड़ें, और हीटिंग फ्लेम के भीतरी कोन को धातु से 3 mm ऊपर रखें। काटने वाले ऑक्सीजन लीवर को दबाने से पहले धातु को चमकीले लाल रंग में पहले से गरम करें। यदि कट सही ढंग से आगे बढ़ रहा है, तो छिद्रित रेखा से चिंगारी की बौछार गिरती दिखाई देगी। यदि कट का किनारा बहुत अधिक टेढ़ा-मेढ़ा प्रतीत होता है, तो टार्च को बहुत धीरे-धीरे चलाया जा रहा है। एक बेवेल कट के लिए, कटिंग टॉर्च को वांछित कोण पर पकड़ें और आगे बढ़ें जैसा कि एक सीधी रेखा में कट बनाने में किया जाता है। कट के अंत में, काटने वाले ऑक्सीजन लीवर को छोड़ दें और ऑक्सीजन और एसिटिलीन के नियंत्रण वाल्व बन्द करें। कट को साफ करें और निरीक्षण करें।

कटिंग टॉर्च का उपयोग (Application of cutting torch): ऑक्सी-एसिटिलीन कटिंग टॉर्च का उपयोग 4 mm से अधिक मोटाई की हल्के स्टील प्लेटों को काटने के लिए किया जाता है। M.S प्लेट को किनारे के समानांतर या प्लेट के किनारे के किसी भी कोण पर सीधी रेखा में इसकी पूरी लम्बाई तक काटा जा सकता है। टॉर्च को झुकाकर प्लेट के किनारों को किसी भी आवश्यक कोण पर बेवेल किया जा सकता है। एक उपयुक्त गाइड या टेम्पलेट का उपयोग कर कटिंग टॉर्च का उपयोग करके सर्कल और किसी अन्य घुमावदार प्रोफ़ाइल को भी काटा जा सकता है।

कटिंग नोजल का आकार- mm	प्लेट की मोटाई (mm)	कटिंग ऑक्सीजन प्रेशर kgf/cm²
0.8	3-6	1.0 - 1.4
1.2	6-9	1.4 - 2.1
1.6	19-100	2.1 - 4.2
2.0	100-150	4.2 - 4.6
2.4	150-200	4.6 - 4.9
2.8	200-250	4.9 - 5.5
3.2	250-300	5.5 - 5.6

NOT TO BE REPUBLISHED

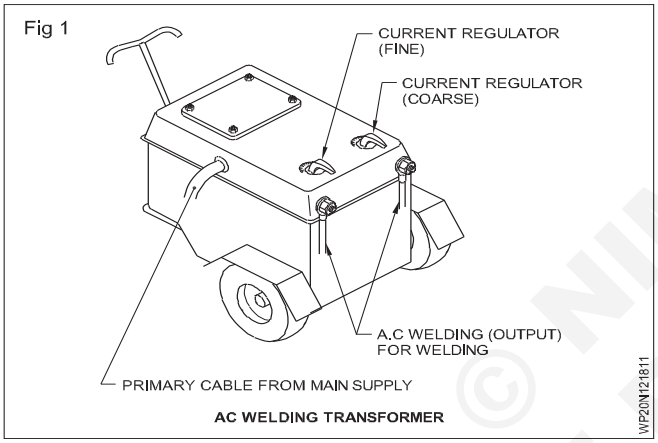
आर्क वेल्डिंग पावर ट्रांसफॉर्मर, रेक्टीफायर, और इन्वर्टर टाइप वेल्डिंग m/c और इसके केन रखरखाव को सोर्स करता है (Arc Welding Power sourses Transformer, Rectifier, and Inverter type Weld- ing m/c and its cane maintanance)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **AC वेल्डिंग ट्रांसफॉर्मर, DC वेल्डिंग जनरेटर और वेल्डिंग रेक्टीफायर की विशेषताओं की पहचान करें**
- **उपरोक्त वेल्डिंग मशीनों के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **AC और DC वेल्डिंग मशीन के फायदे और नुकसान की तुलना करें**
- **वेल्डिंग मशीनों की देखभाल और रखरखाव की व्याख्या करें।**

AC वेल्डिंग ट्रांसफार्मर (AC welding transformer): यह AC वेल्डिंग मशीन का एक प्रकार है जो AC मुख्य आपूर्ति को AC वेल्डिंग आपूर्ति में परिवर्तित करता है। (Fig 1)

Fig 1



AC WELDING TRANSFORMER

AC मुख्य आपूर्ति में उच्च वोल्टेज-कम एम्परेज है।
AC वेल्डिंग आपूर्ति में उच्च एम्परेज-कम वोल्टेज है।

यह एक स्टेप डाउन ट्रांसफॉर्मर है, जो:

- 40 और 100 वोल्ट के बीच वेल्डिंग सप्लाई ओपन सर्किट वोल्टेज (OCV) के लिए मुख्य आपूर्ति वोल्टेज (220 या 440 वोल्ट) को कम करता है
- सैकड़ों एम्पीयर में आवश्यक उच्च आउटपुट वेल्डिंग करंट के लिए मुख्य आपूर्ति कम धारा को बढ़ाता है।

AC मुख्य आपूर्ति के बिना एक AC वेल्डिंग ट्रांसफार्मर का संचालन नहीं किया जा सकता है।

संरचनात्मक विशेषताएँ (Constructional features): इसमें एक लोहे की कोर होती है जो एक विशेष मिश्र धातु पतली लोहे की चादर की स्टांपिंग से बनी होती है। लोहे की कोर पर तार की दो कुण्डलियाँ आपस में बिना किसी अंतर्संबंध के लपेटी जाती हैं।

एक कॉइल, जिसे प्राइमरी वाइंडिंग कहा जाता है, में एक पतला कंडक्टर होता है और इसमें अधिक घुमाव होते हैं जो मुख्य से ऊर्जा प्राप्त करते हैं।

दूसरा कॉइल, जिसे सेकेंडरी वाइंडिंग कहा जाता है, में एक मोटा कंडक्टर होता है और कम मोड़ होते हैं जो वेल्डिंग के लिए ऊर्जा की आपूर्ति करते हैं।

इलेक्ट्रोड के विभिन्न आकारों के लिए उपयुक्त वेल्डिंग के लिए एम्पीयर को समायोजित करने के लिए एक वर्तमान नियामक माध्यमिक आउटपुट आपूर्ति से जुड़ा हुआ है।

आउटपुट टर्मिनलों के साथ दो वेल्डिंग केबल जुड़े हुए हैं।

एक इलेक्ट्रोड के लिए है और दूसरा अर्थ या जॉब के लिए है।

ट्रांसफार्मर एयर-कूल्ड या ऑयल-कूल्ड हो सकता है।

कार्य सिद्धांत (Working principle): AC मुख्य आपूर्ति (220-440 वोल्ट) प्राथमिक वाइंडिंग से जुड़ी होती है जो लोहे की कोर में बल की एक चुंबकीय रेखा उत्पन्न करती है।

बल की चुंबकीय रेखाएँ द्वितीयक वाइंडिंग को प्रभावित करती हैं और इसमें उच्च एम्पीयर-लो वोल्टेज वेल्डिंग आपूर्ति को प्रेरित करती हैं।

इस क्रिया को अन्योन्य प्रेरण का सिद्धांत कहते हैं।

प्राइमरी कॉइल में वोल्टेज सेकेंडरी कॉइल में कम हो जाता है, जो प्राइमरी में सेकेंडरी के टर्न की संख्या के अनुपात पर निर्भर करता है।
के लिए उपयोगी नहीं:

$$\frac{\text{Voltage at primary coil} \times \text{No. of turns in the secondary}}{\text{No.of turns in the primary}}$$

लाभ (Advantages)

- कम प्रारंभिक लागत
- रखरखाव का कम खर्च
- आर्क ब्लो से मुक्ति
- कोई शोर नहीं

DC का चुंबकीय प्रभाव आर्क को विचलित करता है, जिसके प्रभाव को 'आर्क ब्लो' कहा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नुकसान (Disadvantages)

- अलौह धातुओं की वेल्डिंग
- नंगे तार इलेक्ट्रोड
- वेल्डिंग विशेष कार्यों में फाइन करंट सेटिंग।

सुरक्षा के विशेष सावधानियों के बिना AC का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

ट्रांसफार्मर की बॉडी को ठीक से अर्थ किया जाना चाहिए।

ऑयल कूल्ड ट्रांसफॉर्मर में अनुशंसित अवधि के बाद ट्रांसफार्मर का तेल बदलना चाहिए।

मशीन को चलाने और स्थापित करने के लिए हमेशा ऑपरेटिंग इंस्ट्रक्शन मैनुअल का पालन करें।

मशीन को उसकी अधिकतम क्षमता पर लगातार न चलाएँ।

आंतरिक या बाहरी सफाई करते समय मशीन की मुख्य आपूर्ति बन्द कर दें।

वेल्डिंग करते समय करंट को न बदलें। मशीन को हमेशा सूखे फर्श पर रखें और इंस्टॉल करें।

बारिश या धूल में बाहर काम करते समय मशीन को उचित सुरक्षा दें।

DC वेल्डिंग जनरेटर (DC welding generator)

DC वेल्डिंग जनरेटर की आवश्यकता (Necessity of DC welding generator)

DC वेल्डिंग जनरेटर का उपयोग किया जाता है:

- AC मुख्य आपूर्ति की मदद से DC वेल्डिंग आपूर्ति उत्पन्न करें
- इंजन चालित सेटों की मदद से वेल्डिंग आपूर्ति उत्पन्न करें जहां बिजली (मुख्य आपूर्ति) उपलब्ध नहीं है
- ध्रुवीयता के सापेक्ष लाभ प्राप्त करें अर्थात इलेक्ट्रोड और बेस मेटल के बीच गर्मी वितरण और अलौह धातुओं की वेल्डिंग।

छह महीने के बाद अच्छी गुणवत्ता वाले ग्रीस के साथ शाफ्ट बियरिंग्स को लुब्रिकेट करें।

उपयुक्त आवरणों के साथ घूमने वाले भागों की रक्षा करें। एयर वेंटिलेशन नलिकाओं को कवर न करें।

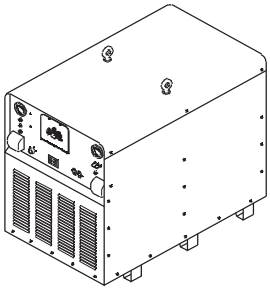
आर्किंग के दौरान पोलरिटी स्विच को ऑपरेट न करें। कूलिंग फैन का उचित कार्य सुनिश्चित करें।

बिजली के कनेक्शन की जांच करें और ढीले कनेक्शन से बचें।

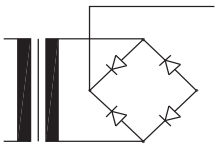
मोटर को कभी भी कमजोर फेज पर न चलाएँ। सुनिश्चित करें कि इलेक्ट्रिक मोटर ठीक से अर्थ की गई है।

AC / DC वेल्डिंग सुधारक इसके निर्माण (AC/DC welding rectifier its construction)

Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A WELDING RECTIFIER SET



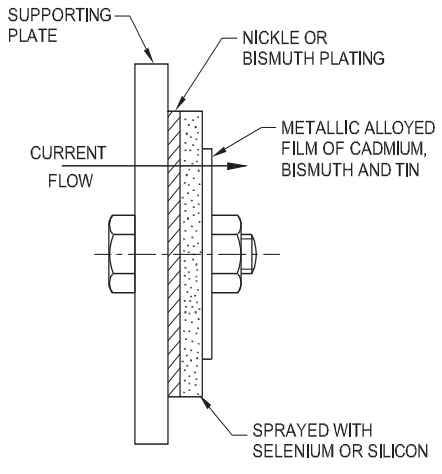
SYMBOLIC REPRESENTATION

WP20N121821

AC / DC वेल्डिंग रेक्टीफायर की रचनात्मक विशेषताएँ (Constructional features of AC/DC welding rectifier): AC वेल्डिंग आपूर्ति को DC वेल्डिंग आपूर्ति में परिवर्तित करने के लिए वेल्डिंग रेक्टीफायर सेट का उपयोग किया जाता है। इसमें कूलिंग फैन के साथ स्टेप डाउन ट्रांसफॉर्मर और वेल्डिंग करंट रेक्टिफायर सेल होते हैं। (Fig1) रेक्टीफायर सेल में स्टील या एल्यूमीनियम (Fig2) से बने सहायक प्लेट होते हैं जो निकल या बिस्मुथ की पतली परत के साथ चढ़ाया जाता है, जो सेलेनियम या सिलिकॉन के साथ छिड़का जाता है। यह अंत में कैडमियम, बिस्मिथ और टिन की मिश्रित फिल्म के साथ कवर किया गया है।

सपोर्टिंग प्लेट पर निकेल या बिस्मथ की कोटिंग रेक्टिफाइंग सेल के एक इलेक्ट्रोड (ANODE) के रूप में कार्य करती है। मिश्रित फिल्म (कैडमियम, बिस्मथ और टिन की) सुधारक सेल के एक अन्य इलेक्ट्रोड (कैथोड) के रूप में कार्य करती है। रेक्टिफायर एक नॉन-रिटर्न वाल्व के रूप में कार्य करता है और करंट को इसके एक तरफ प्रवाहित होने देता है क्योंकि यह बहुत कम प्रतिरोध प्रदान करता है और दूसरी तरफ यह करंट के प्रवाह को बहुत अधिक प्रतिरोध प्रदान करता है। अतः धारा एक ही दिशा में प्रवाहित हो सकती है।

Fig 2



WP20N121822

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कार्य सिद्धांत (Working principle): स्टेप डाउन ट्रांसफॉर्मर का आउटपुट रेक्टीफायर यूनिट से जुड़ा होता है, जो AC को DC में परिवर्तित करता है। DC आउटपुट सकारात्मक और नकारात्मक टर्मिनलों से जुड़ा होता है, जहां से इसे वेल्डिंग केबल्स के माध्यम से वेल्डिंग उद्देश्यों के लिए लिया जाता है। यह मशीन पर प्रदान किए गए स्विच को संचालित करके या तो AC या DC वेल्डिंग आपूर्ति प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है।

रेक्टीफायर वेल्डिंग सेट की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of rectifier welding set)

3 महीने में एक बार पंखे की शाफ्ट को लुब्रिकेट करें।

वेल्डिंग आर्क 'चालू' होने पर करंट को समायोजित न करें या AC / DC स्विच को संचालित न करें।

रेक्टिफायर प्लेट्स को साफ रखें।

महीने में कम से कम एक बार सेट को चेक करें और साफ करें।

एयर वेंटिलेशन सिस्टम को अच्छे क्रम में रखें।

मशीन को कभी भी बिना पंखे के न चलाएँ।

इन्वर्टर (Inverters)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **इनवर्टर का वर्णन करें**
- **इन्वर्टर के लाभ और हानि बताएँ**

इन्वर्टर (Inverters)

बुनियादी सिद्धांत (Basic principle)

इन्वर्टर मूल रूप से DC को AC में परिवर्तित करता है

फिल्टर के रूप में उच्च मूल्य इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर के साथ AC वोल्टेज के सुधार से प्राप्त DC ये DC उच्च आवृत्ति ठोस अवस्था स्विचिंग (KHz में) द्वारा AC में परिवर्तित हो जाते हैं

कई किलोवाट बिजली को परिवर्तित करने के लिए एक छोटा फेराइट कोर पर्याप्त है

इस फेराइट ट्रांसफॉर्मर का आउटपुट उच्च आवृत्ति डायोड द्वारा सुधारा जाता है और DC चोक द्वारा चिकना किया जाता है

आउटपुट को सेंसर और उपयुक्त बन्द लूप इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्री के साथ नियंत्रित किया जाता है।

काम के सिद्धांत (Working principle)

1 मुख्य वोल्टेज DC को सुधारा जाता है

2 इन्वर्टर DC को उच्च आवृत्ति AC में परिवर्तित करता है

3 ट्रांसफॉर्मर एचएफ AC को उपयुक्त वेल्डिंग करंट में बदलता है।

4 AC को सुधारा गया है

5 विभिन्न फिल्टर DC करंट में परेशान करने वाली आवृत्तियों और तरंगों को हटाते हैं। एक फिल्टर भी है जो बाहरी उच्च आवृत्ति की गड़बड़ी से बचाता है।

6 पूरी प्रक्रिया की निगरानी एक कंट्रोल सर्किट द्वारा की जाती है। यह मशीन को एक आदर्श स्थिर और गतिशील विशेषता देता है।

7 वेल्डिंग उद्देश्य के लिए एक DC वोल्टेज उपलब्ध है

फ़ायदा (Advantage)

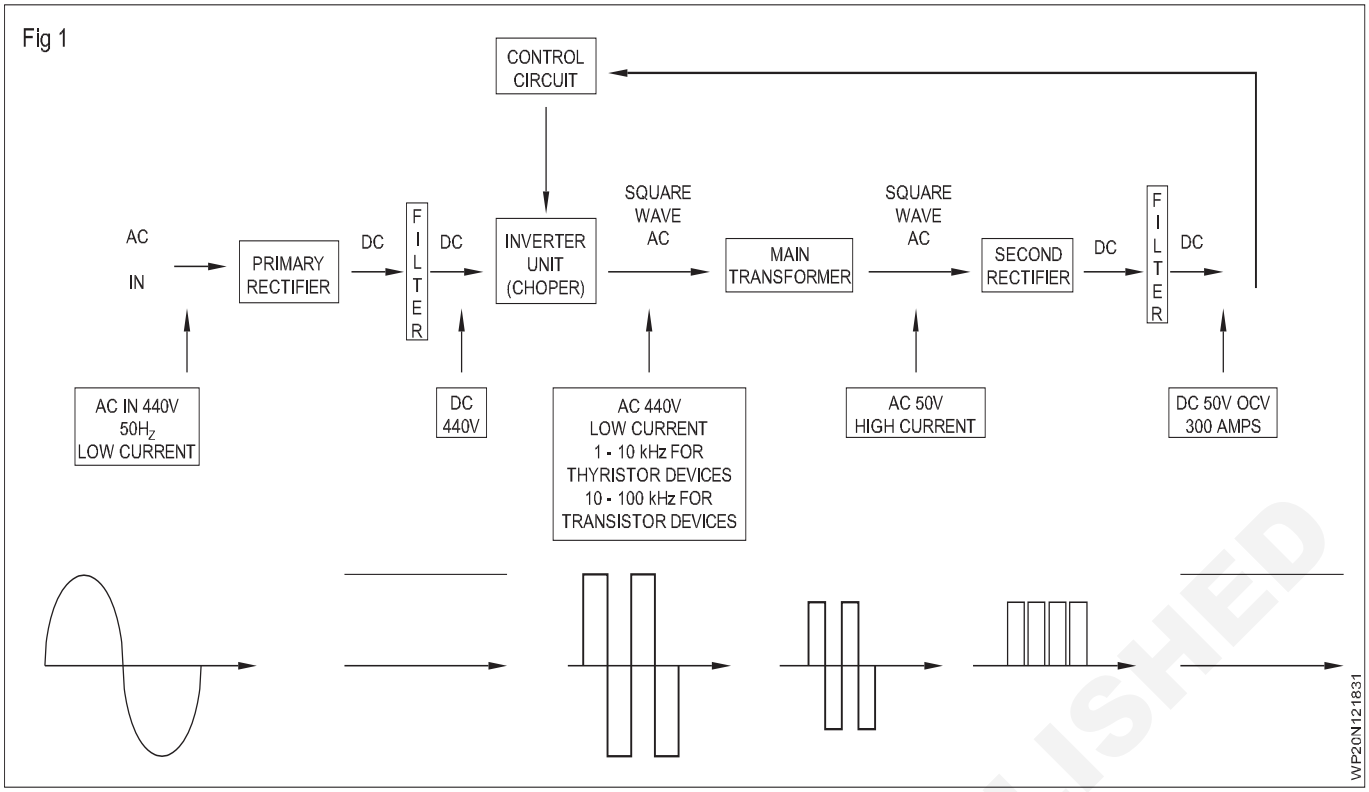
- कॉम्पैक्ट और हल्के वजन
- सेट करना आसान है
- सटीक सेटिंग

हानि (Disadvantage)

- महँगा
- मरम्मत करना मुश्किल
- उच्च धाराओं के प्रति संवेदनशील

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

AC और DC वेल्डिंग के फायदे और नुकसान (Advantages and Disadvantages of AC and DC Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **AC वेल्डिंग के फायदे और नुकसान की तुलना करें**
- **DC वेल्डिंग के फायदे और नुकसान की तुलना करें।**

AC वेल्डिंग के लाभ (Advantages of AC welding)

एक वेल्डिंग ट्रांसफॉर्मर में होता है:

- सरल और आसान निर्माण के कारण कम प्रारंभिक लागत
- कम बिजली की खपत के कारण कम परिचालन लागत
- AC के कारण वेल्डिंग के दौरान आर्क ब्लो का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है
- घूर्णन भागों की अनुपस्थिति के कारण कम रखरखाव लागत
- उच्च कार्य कुशलता
- शोर रहित ऑपरेशन।

AC वेल्डिंग के नुकसान (Disadvantages of AC welding)

यह नंगे और हल्के लेपित इलेक्ट्रोड के लिए उपयुक्त नहीं है।

उच्च ओपन सर्किट वोल्टेज के कारण बिजली के झटके की संभावना अधिक होती है।

थिन गेज शीट्स, कच्चा लोहा और अलौह धातुओं (कुछ मामलों में) की वेल्डिंग मुश्किल होगी।

इसका उपयोग केवल वहीं किया जा सकता है जहां बिजली की आपूर्ति उपलब्ध हो।

DC वेल्डिंग के लाभ (Advantages of DC welding)

ध्रुवीयता (धनात्मक 2/3 और ऋणात्मक 1/3) के परिवर्तन के कारण इलेक्ट्रोड और आधार धातु के बीच आवश्यक ताप वितरण संभव है।

इसका उपयोग लौह और अलौह दोनों धातुओं को वेल्ड करने के लिए सफलतापूर्वक किया जा सकता है।

नंगे तारों और हल्के लेपित इलेक्ट्रोड का आसानी से उपयोग किया जा सकता है। ध्रुवीयता लाभ के कारण स्थितीय वेल्डिंग आसान है।

इसे डीजल या पेट्रोल इंजन की मदद से चलाया जा सकता है जहां बिजली की आपूर्ति उपलब्ध नहीं है।

यह ध्रुवीयता लाभ के कारण पतली शीट धातु, कच्चा लोहा और अलौह धातुओं को सफलतापूर्वक वेल्डिंग के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

ओपन सर्किट वोल्टेज कम होने के कारण इसमें बिजली के झटके की संभावना कम होती है।

एक स्थिर आर्क को मारना और बनाए रखना आसान है।

मौजूदा एडजस्टमेंट का रिमोट कंट्रोल संभव है।

DC वेल्डिंग के नुकसान (Disadvantages of DC welding)

DC वेल्डिंग पावर स्रोत में है:

- एक उच्च प्रारंभिक लागत
- एक उच्च परिचालन लागत
- एक उच्च रखरखाव लागत
- वेल्डिंग के दौरान आर्क ब्लो की परेशानी
- कम कार्य कुशलता
- एक वेल्डिंग जनरेटर के मामले में शोर ऑपरेशन
- अधिक स्थान घेरता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

EN & ASME के अनुसार वेल्डिंग पोजीशन: फ्लैट, हॉरिजॉन्टल, वर्टिकल और ओवरहेड पोजीशन (Welding Positions as per EN & ASME : Flat, Horizontal, Vertical and Overhead position)

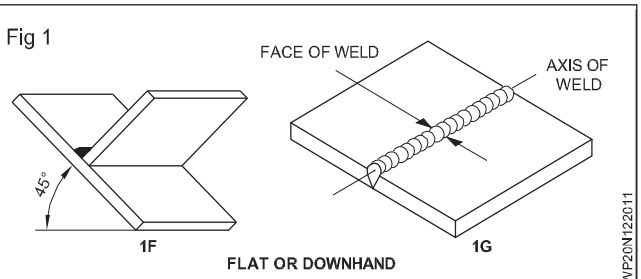
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बुनियादी वेल्डिंग स्थितियों का नाम और उदाहरण दें।**

बुनियादी वेल्डिंग स्थिति (Basic welding positions)

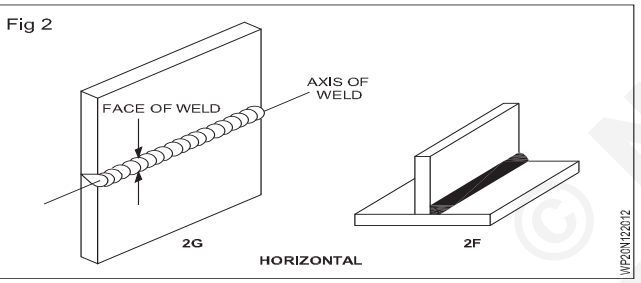
- फ्लैट या नीचे हाथ की स्थिति (Fig 1)

Fig 1



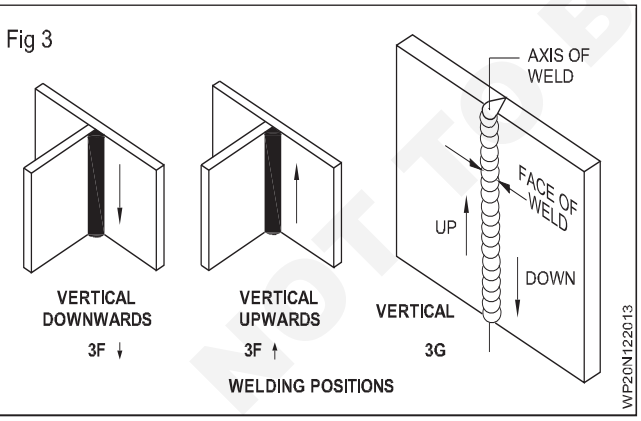
- क्षैतिज स्थिति (Fig 2)

Fig 2



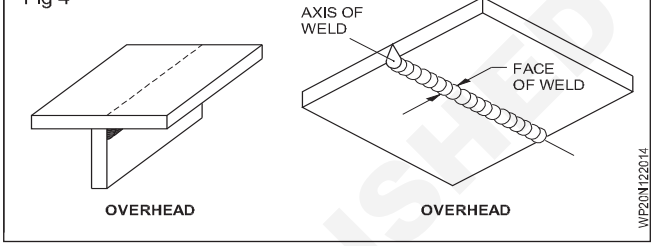
- लम्बवत स्थिति (ऊर्ध्वाधर ऊपर और नीचे) (Fig 3)

Fig 3



- ओवरहेड स्थिति (Fig 4)

Fig 4



वेल्डिंग ज्वाइंट/वेल्डिंग लाइन में बनने वाले पिघले हुए पूल में वेल्डिंग की सभी क्रियाएँ होती हैं।

वेल्डिंग ज्वाइंट लाइन की स्थिति और ग्राउंड एक्सिस के संबंध में वेल्ड फेस वेल्डिंग की स्थिति को इंगित करता है।

सभी जोड़ों को सभी स्थितियों में वेल्ड किया जा सकता है।

प्लेट वेल्डिंग स्थिति: (Plate welding position)

Welding position	EN		ASME	
	Groove	Fillet	Groove	fillet
Flat	PA	PA	1G	1F
Horizontal	PC	PB	2G	2F
Vertical	PG/PF	PG/PF	3G	3F
Overhead	PE	PD	4G	4F

पाइप वेल्डिंग स्थिति: (Pipe welding position)

Welding position	EN	ASME
	Groove	Groove
Flat	PA	1G
Horizontal	PC	2G
Multiple position	PF/PG	5G
Inclined (All position)	H-LO45	6G

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्ड स्लोप और रोटेशन (Weld Slope and Rotation)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बट और फिलेट जोड़ के सम्बन्ध में वेल्ड स्लोप और वेल्ड रोटेशन को परिभाषित करें और समझाएँ**
- **I.S. के अनुसार ढलान और रोटेशन के संबंध में विभिन्न वेल्ड स्थितियों का वर्णन करें।**

वेल्डिंग की स्थिति (Welding position): सभी वेल्डिंग नीचे उल्लिखित चार स्थितियों में से एक में की जानी है।

1 फ्लैट या नीचे हाथ

2 क्षैतिज

3 लम्बवत

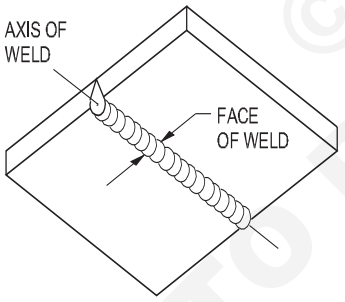
4 ओवरहेड

इनमें से प्रत्येक स्थिति को क्रमशः क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर प्लेन के साथ वेल्ड की धुरी और वेल्ड फेस द्वारा गठित कोण द्वारा तय किया जा सकता है।

वेल्ड की धुरी (Axis of weld): वेल्ड सेंटर से लम्बाई में गुजरने वाली काल्पनिक रेखा को वेल्ड की धुरी के रूप में जाना जाता है। (Fig 1)

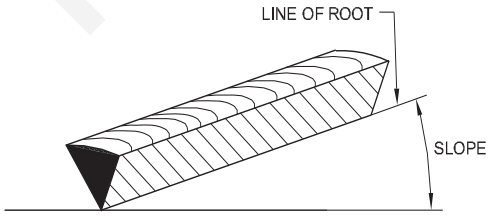
वेल्ड का फेस (Face of weld): वेल्ड का फेस एक वेल्डिंग प्रक्रिया में बनाई गई वेल्ड की उजागर सतह है, जिस तरफ से वेल्डिंग की जाती है। (Fig 1)

Fig 1



वेल्ड ढलान (Weld slope) (Fig 2): यह ऊर्ध्वाधर सन्दर्भ के ऊपरी भाग के बीच बना कोण है

Fig 2



वेल्ड रोटेशन (Weld rotation): यह वेल्ड रूट की लाइन से गुजरने वाले वर्टिकल रेफरेंस प्लेन के ऊपरी हिस्से और वेल्ड रूट से गुजरने वाले प्लेन के हिस्से और वेल्ड के फेस पर एक बिंदु के बीच बना कोण है। वेल्ड के दोनों किनारों से।

ढलान और घुमाव (Fig 4) समतल स्थिति में वेल्ड करें। (Fig 5)

Fig 3

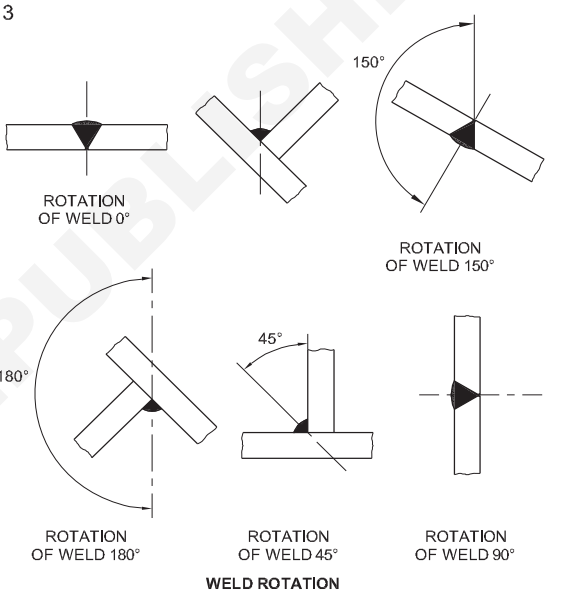
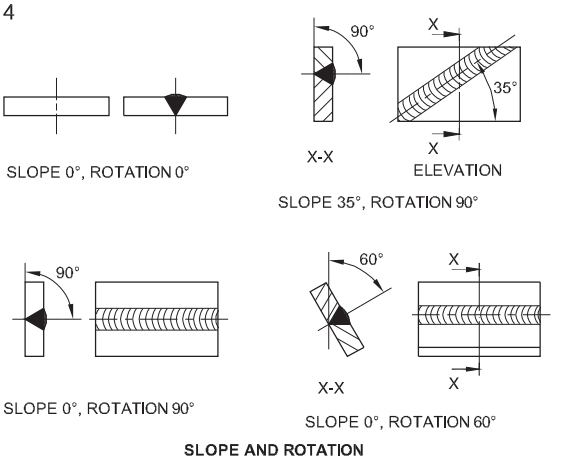
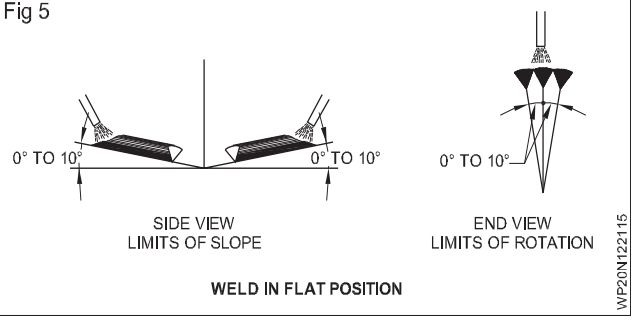


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर स्थिति में वेल्ड (Fig 6 & 7)

Fig 6

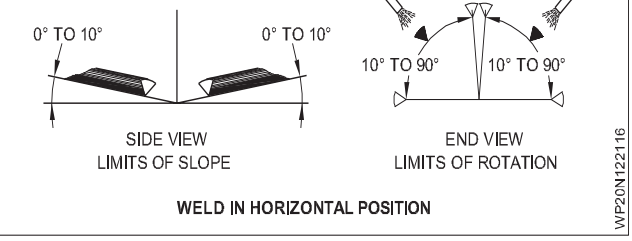
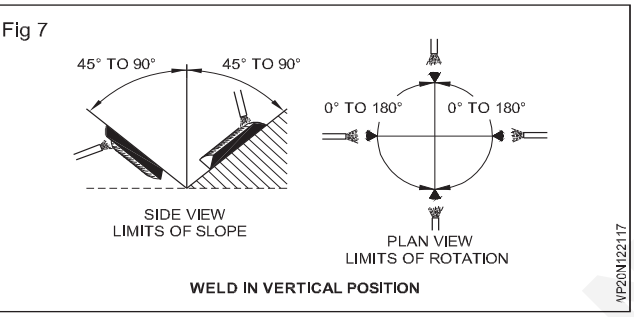
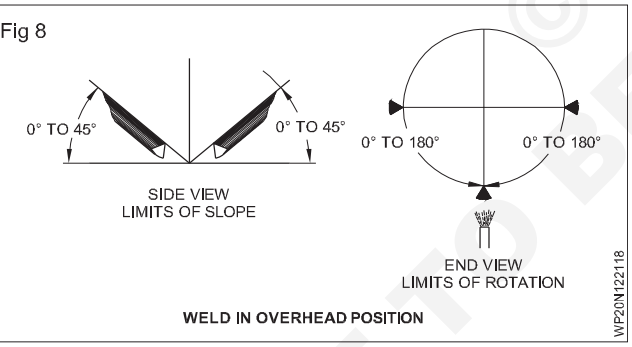


Fig 7



ओवरहेड स्थिति में वेल्ड (Fig 8)

Fig 8



सभी चार स्थितियों के संबंध में वेल्ड ढलान और वेल्ड रोटेशन ऊपर दिखाए गए हैं।

उनके ढलान और रोटेशन कोणों के संबंध में वेल्डिंग पदों की परिभाषा नीचे दी गई है।

वेल्डिंग स्थिति की परिभाषा (Definition of welding position)

पद	प्रतीक	ढलान	रोटेशन
सपाट या नीचे हाथ	F	10° से अधिक नहीं	10° से अधिक नहीं
क्षैतिज	H	10° से अधिक नहीं	10° से अधिक लेकिन 90° से अधिक नहीं
खड़ा	V	45° से अधिक	कोई भी
भूमि के ऊपर	O	45° से अधिक नहीं	90° से अधिक

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग प्रतीक - BIS और AWS के अनुसार (Welding symbol - as per BIS & AWS)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड प्रतीक और वेल्डिंग प्रतीक की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **प्रारंभिक प्रतीकों और पूरक प्रतीकों का वर्णन करें**
- **प्रतीक मानक (BIS) और AWS के अनुसार वेल्डिंग प्रतीक और उसके अनुप्रयोग का वर्णन करें।**

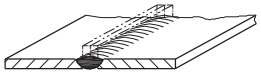
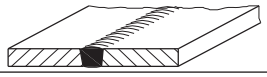
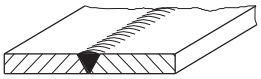
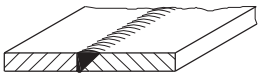
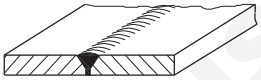
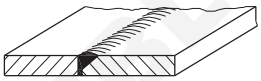
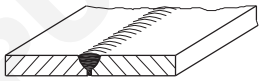
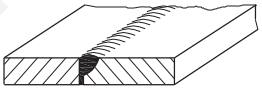
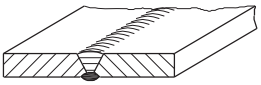
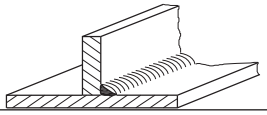
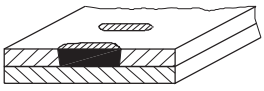
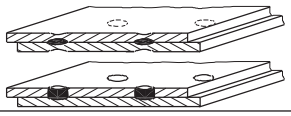
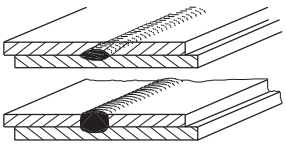
आवश्यकता (Necessity): डिजाइनरों और वेल्डरों के लिए वेल्डिंग के लिए आवश्यक जानकारी देने के लिए, मानक प्रतीकों का उपयोग किया जाता है। नीचे वर्णित प्रतीक वेल्डमेंट के प्रकार, आकार, स्थान से संबंधित जानकारी को ड्राइंग पर रखने का साधन प्रदान करते हैं।

प्रारंभिक प्रतीक (IS 813 - 1986 के अनुसार) (Elementary symbols): वेल्ड की विभिन्न श्रेणियों को एक प्रतीक द्वारा चित्रित किया जाता है जो सामान्य रूप से वेल्ड के आकार के समान होता है। (टेबल 1)

पूरक प्रतीक (Supplementary symbols): प्रारंभिक प्रतीकों को वेल्ड की बाहरी सतह के आकार की विशेषता वाले प्रतीकों (पूरक) (टेबल 2) के दूसरे सेट द्वारा पूरक किया जा सकता है। प्रारंभिक प्रतीकों पर पूरक प्रतीक आवश्यक वेल्ड सतह के प्रकार को इंगित करते हैं। (टेबल 3)

टेबल 1

प्राथमिक प्रतीक (Elementary symbols)

क्र.सं.	पद	चित्रण	प्रतीक
1	उभरे हुए किनारों वाली प्लेटों के बीच बट वेल्ड (उठे हुए किनारे पूरी तरह से पिघले जा रहे हैं)		
2	स्क्वायर बट वेल्ड		
3	सिंगल V बट वेल्ड		
4	सिंगल बेवल बट वेल्ड		
5	ब्रॉड रूट फेस के साथ सिंगल V बट वेल्ड		
6	ब्रॉड रूट फेस के साथ सिंगल बेवेल बट वेल्ड		
7	सिंगल U बट वेल्ड (समानांतर या झुका हुआ पक्ष)		
8	सिंगल J बट वेल्ड		
9	बैकिंग रन; बैक या बैकिंग वेल्ड		
10	पट्टिका जोड़ना		
11	प्लग वेल्ड; प्लग या स्लॉट वेल्ड / USA		
12	स्पॉट वेल्ड		
13	सीम वेल्ड		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 2

पूरक प्रतीक (Supplementary symbols)

वेल्ड सतह का आकार	प्रतीक
a) फ्लैट (आमतौर पर फ्लश समाप्त)	
b) उत्तल	
c) अवतल	

टेबल 3

पूरक प्रतीकों के उपयोग के उदाहरण (Examples of application of supplementary symbols)

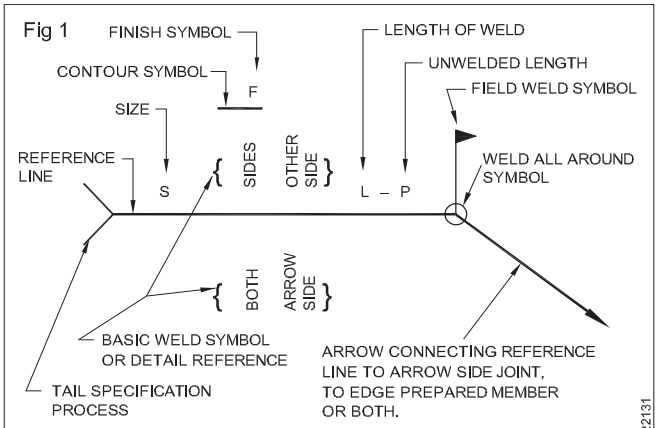
पद	चित्रण	प्रतीक
फ्लैट (फ्लश) सिंगल V		
उत्तल डबल V बट वेल्ड		
अवतल पट्टिका वेल्ड		
फ्लैट (फ्लश) सिंगल V बट वेल्ड फ्लैट (फ्लश) बैकिंग रन के साथ		

वेल्ड प्रतीक (Weld symbol): यह वेल्ड जोड़ पर बने वेल्ड के प्रकार का प्रतिनिधित्व करता है। यह वेल्डिंग से पहले आवश्यक किसी भी धातु के किनारे की तैयारी का लघु चित्र भी है,

वेल्डिंग प्रतीक (Welding symbol): पूर्ण वेल्डिंग प्रतीक वेल्डर को इंगित करेगा कि बेस मेटल कैसे तैयार किया जाए, उपयोग करने के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया, फिनिश की विधि और आवश्यक आयाम और मूल वेल्ड प्रतीक के साथ अन्य विवरण। जैसा कि नीचे बताया गया है उनमें 7 तत्व होते हैं। (Fig 1)

1 सन्दर्भ रेखा
2 एरो
3 वेल्डिंग प्राथमिक प्रतीक
4 आयाम और अन्य विवरण
5 पूरक प्रतीक
6 प्रतीकों को समाप्त करें
7 टेल (विशिष्टता, प्रक्रिया)

Fig 1

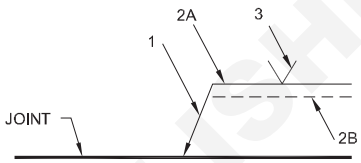


STANDARD LOCATION OF ELEMENTS OF A WELDING SYMBOL

WP20N122131

प्रतिनिधित्व के तरीके (Methods of representation) (Fig 2 और 3)

Fig 2

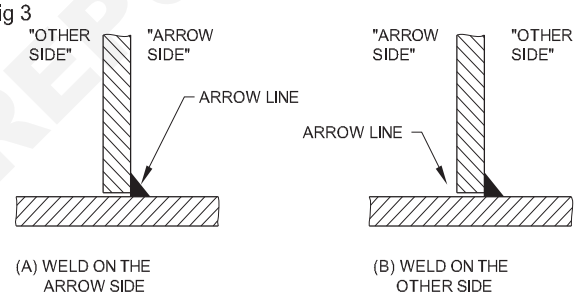


1 = ARROW LINE
2A = REFERENCE LINE (CONTINUOUS LINE)
2B = IDENTIFICATION LINE (DASHED LINE)
3 = WELDING SYMBOL

METHOD OF REPRESENTATION

WP20N122132

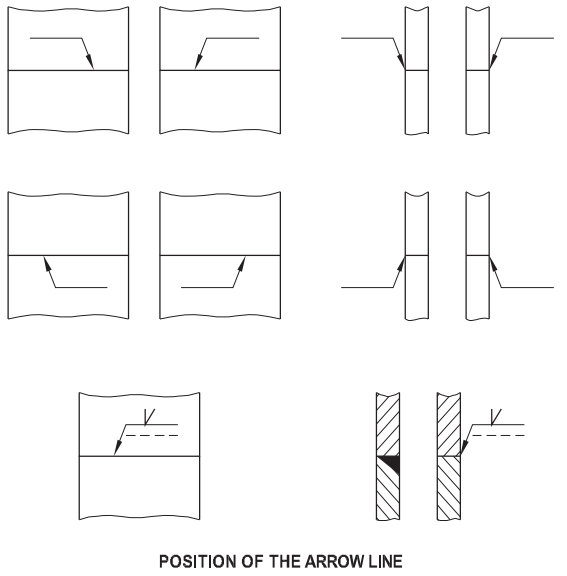
Fig 3



T-JOINT WITH ONE FILLET WELD

WP20N122133

Fig 4



POSITION OF THE ARROW LINE

WP20N122134

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सन्दर्भ रेखा, एरो-हेड और टेल (The reference line, arrow-head and tail)

Fig 1 और 5 में दिखाई गई सन्दर्भ रेखा हमेशा क्षैतिज रेखा के रूप में खींची जाती है। इसे वेल्ड किए जाने वाले जोड़ के पास ड्राइंग पर रखा जाता है।

वेल्डिंग प्रतीकों पर दी जाने वाली अन्य सभी जानकारी सन्दर्भ रेखा के नीचे ऊपर दिखाई गई है।

एरो (Arrow): सन्दर्भ रेखा के किसी भी छोर से एरो खींचा जा सकता है।

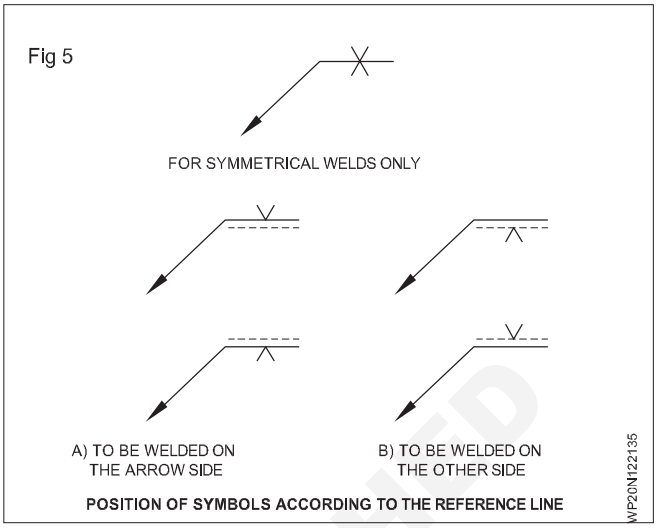
एरो हमेशा उस रेखा को छूता है जो वेल्डेड जोड़ का प्रतिनिधित्व करती है।

वेल्डिंग प्रतीक पर एरो साइड वेल्ड जानकारी हमेशा सन्दर्भ रेखा के नीचे दिखाई जाती है। दूसरी तरफ की वेल्ड जानकारी हमेशा डैश-लाइन की तरफ दिखाई जाती है। (Fig 2 और 4)

टेल (Tail): टेल का उपयोग केवल तभी किया जाता है जब आवश्यक हो। यदि इसका उपयोग किया जाता है तो यह विनिर्देशन, उपयोग की जाने वाली वेल्डिंग प्रक्रिया के बारे में जानकारी दे सकता है। या अन्य आवश्यक विवरण जो वेल्डिंग प्रतीक में नहीं दिखाए गए हैं।

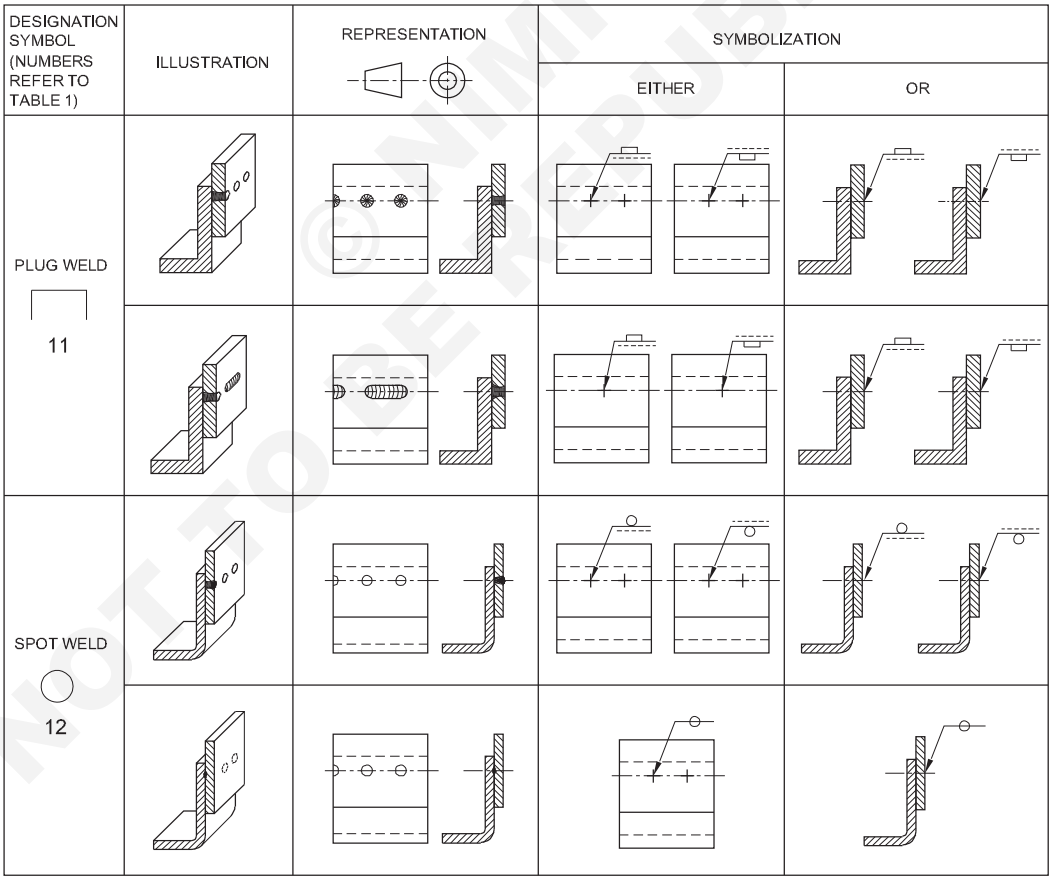
वेल्डिंग / प्राथमिक प्रतीक (Welding/elementary symbol):

Fig 5



POSITION OF SYMBOLS ACCORDING TO THE REFERENCE LINE

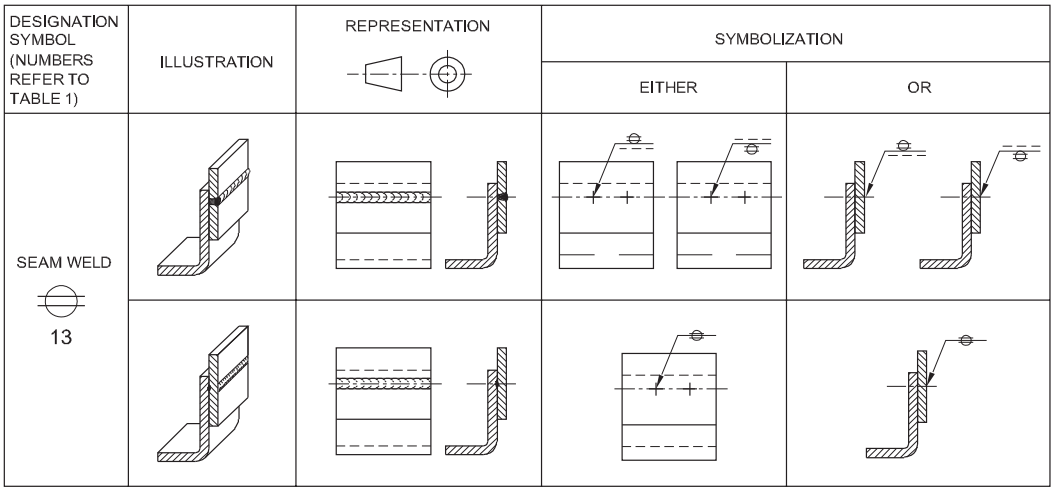
Fig 6



EXAMPLES OF USE OF ELEMENTRY SYMBOLS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



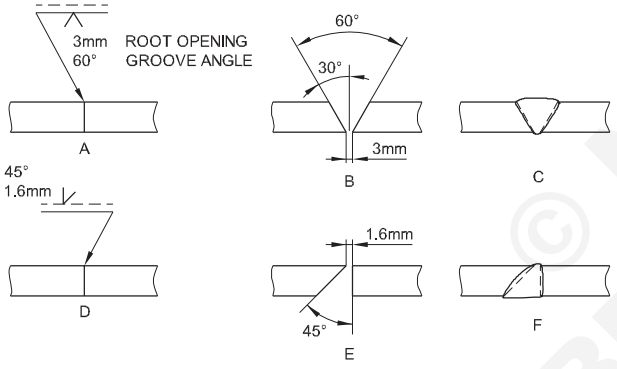
EXAMPLES OF USE OF ELEMENTRY SYMBILS

WP20N122137

Fig 6 और 7 बताते हैं कि वेल्डिंग प्रतीकों में विभिन्न प्रकार के वेल्ड प्रतीकों में से कुछ का उपयोग कैसे किया जाता है।

रूट ओपनिंग और ग्रूव एँगल (Root opening and groove angle): रूट ओपनिंग साइज पूरे वेल्डिंग सिंबल पर बेसिक वेल्ड सिंबल के अंदर दिखाई देता है। शामिल कोण या aroove वेल्ड का कुल कोण मूल वेल्ड प्रतीक के ऊपर दिखाया गया है। (Fig 8)

Fig 8

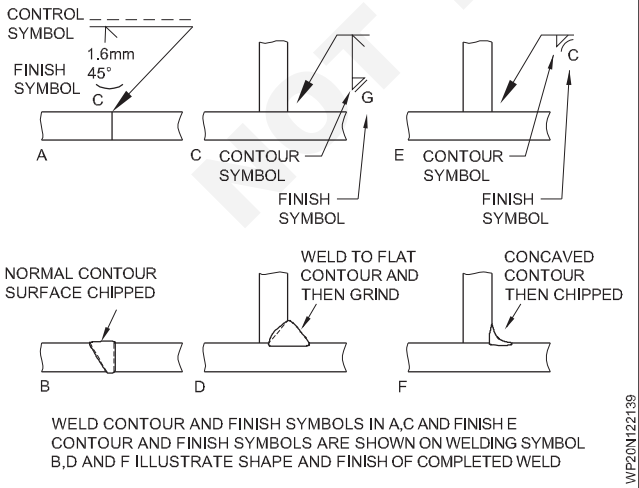


A AND D SHOW THE WELD SYMBOL FOR A GROOVE WELD
B AND E SHOW THE PIECES CUT AND SET UP FOR WELDING
C AND F SHOW THE COMPLEETED WELD

ROOT OPENING AND GROOVE ANGLE

WP20N122138

Fig 9

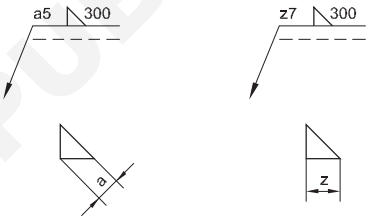


WELD CONTOUR AND FINISH SYMBOLS IN A,C AND FINISH E
CONTOUR AND FINISH SYMBOLS ARE SHOWN ON WELDING SYMBOL
B,D AND F ILLUSTRATE SHAPE AND FINISH OF COMPLETED WELD

WP20N122139

कंटूर और फिनिश सिंबल (Contour and finish symbols):

Fig 10



METHOD OF INDICATING DIMENSIONS FOR FILLET WELDS

WP20N12213A

पूर्ण वेल्ड बीड का आकार या समोच्च वेल्डिंग सिंबल पर बेसिक वेल्ड सिंबल और फिनिश सिंबल के बीच सीधी या घुमावदार रेखा के रूप में दिखाया गया है। घुमावदार समोच्च रेखा एक सामान्य उत्तल या अवतल वेल्ड बीड इंगित करती है। (Fig 9)

आयाम और अन्य विवरण (Dimensions and other details): वेल्ड का आकार महत्वपूर्ण है। शब्द 'वेल्ड का आकार' का मतलब फ़िलेट वेल्ड और बट वेल्ड के लिए अलग-अलग चीजें हैं। फिलेट वेल्ड के आयाम मूल वेल्ड प्रतीक के बाईं ओर दिखाए जाते हैं। (Fig 10) संख्या 300 इंगित करती है कि वेल्ड की लम्बाई 300 mm है; a5 इंगित करता है कि गले की मोटाई 5 mm है; Z7 इंगित करता है कि पैर की लम्बाई 7 mm है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आर्क की लम्बाई और उसके प्रभाव लम्बाई हैं (Arc Length and its Effects of areLength)

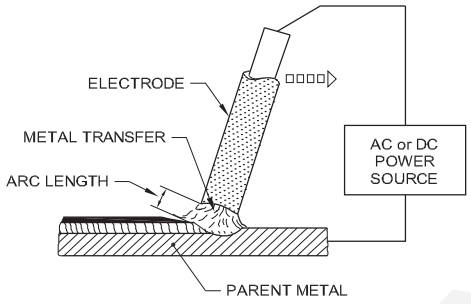
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न प्रकार की आर्क लम्बाई को परिभाषित और पहचानें**
- **विभिन्न आर्क लम्बाई के प्रभावों और उपयोगों की व्याख्या करें।**

आर्क की लम्बाई (Arc length) (Fig 1) : यह आर्क बनने पर इलेक्ट्रोड टिप और जॉब सतह के बीच की सीधी दूरी है। आर्क की लम्बाई के तीन भाग होते हैं।

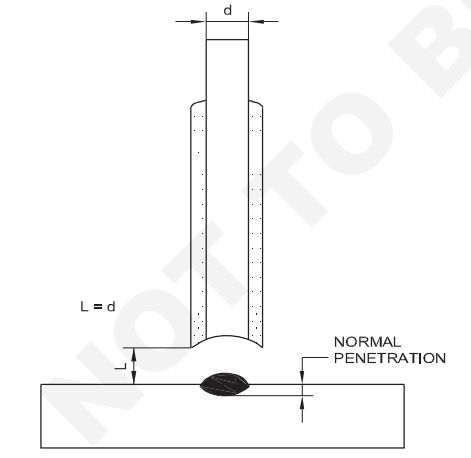
- मध्यम या सामान्य
- लंबा
- छोटा

Fig 1



मध्यम, सामान्य आर्क (Medium, normal arc) (Fig 2) : सही आर्क की लम्बाई या सामान्य आर्क की लम्बाई लगभग इलेक्ट्रोड के मुख्य तार के व्यास के बराबर होती है।

Fig 2



दीर्घ आर्क (Long arc) (Fig 3) : यदि इलेक्ट्रोड की नोक और आधार धातु के बीच की दूरी कोर तार के व्यास से अधिक है तो इसे दीर्घ आर्क कहा जाता है।

लघु आर्क (Short arc) (Fig 4) : यदि इलेक्ट्रोड की नोक और आधार धातु के बीच की दूरी व्यास से कम है। कोर वायर के इसे शॉर्ट आर्क कहा जाता है।

Fig 3

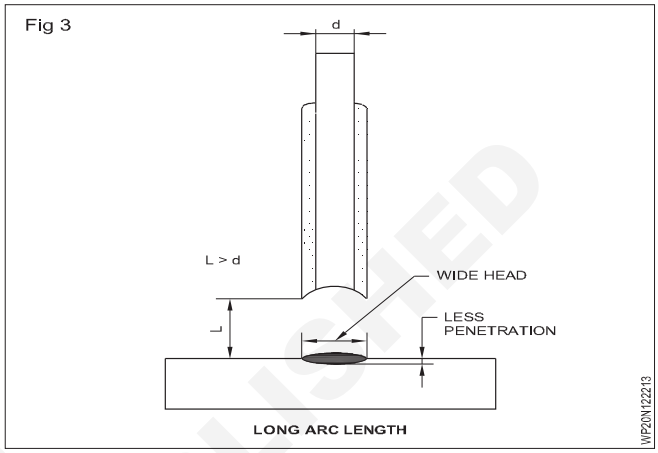
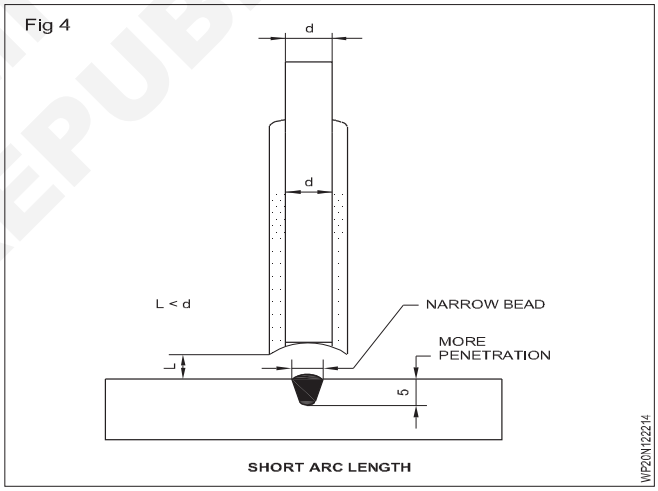


Fig 4



विभिन्न आर्क लम्बाई के प्रभाव (Effects of different arc length)

लम्बा आर्क (Long arc)

यह एक गुनगुनाहट पैदा करता है जिसके कारण:

- अस्थिर आर्क
- वेल्ड धातु का ऑक्सीकरण
- खराब फ्यूजन और पेनेट्रेशन
- पिघली हुई धातु का खराब नियंत्रण
- अधिक छींटे, इलेक्ट्रोड धातु की बर्बादी का संकेत देते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

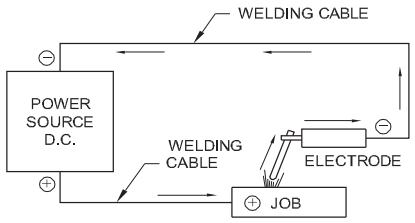
ध्रुवीयता के प्रकार और अनुप्रयोग (Polarity types and Applications)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

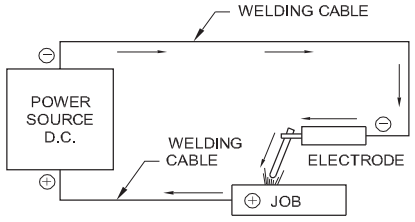
- **आर्क वेल्डिंग में पोलरिटी के प्रकार और महत्व को बताएं**
- **स्ट्रेट और रिवर्स पोलरिटी के उपयोगों का वर्णन करें**
- **पोलरिटी निर्धारित करने की विधियों का वर्णन करें और गलत पोलरिटी के उपयोग के प्रभावों की व्याख्या करें।**

आर्क वेल्डिंग में पोलरिटी (Polarity in arc welding): पोलरिटी वेल्डिंग सर्किट में धारा प्रवाह की दिशा को इंगित करती है। (Fig 1)

Fig 1



DIRECTION OF CURRENT FLOW AS PER CONVENTIONAL THEORY



DIRECTION OF CURRENT FLOW AS PER ELECTRONIC THEORY

WP20N122311

दिष्ट धारा (DC) सदैव प्रवाहित होती है:

- पारंपरिक सिद्धांत के अनुसार धनात्मक (उच्च विभव) टर्मिनल से ऋणात्मक (निम्न विभव) टर्मिनल
- इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत के अनुसार नकारात्मक टर्मिनल से सकारात्मक टर्मिनल।

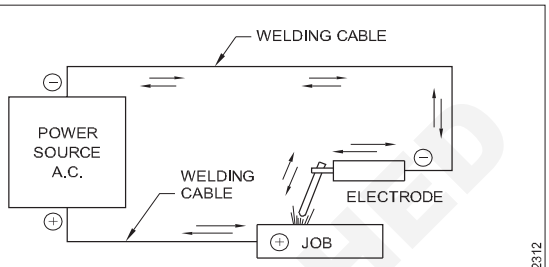
पुरानी मशीनों में इलेक्ट्रोड और अर्थ केबल्स को आपस में बदल दिया जाता है जब भी ध्रुवीयता को बदलना होता है।

नवीनतम मशीनों में ध्रुवीयता को बदलने के लिए एक ध्रुवीयता स्विच का उपयोग किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह सदैव ऋणात्मक से धनात्मक की ओर होता है।

AC में हम पोलरिटी का उपयोग नहीं कर सकते क्योंकि पावर स्रोत बार-बार अपने पोल बदलता रहता है (Fig 2)

Fig 2



CURRENT CHANGES IT DIRECTION 50- CYCLES PER SECOND

WP20N122312

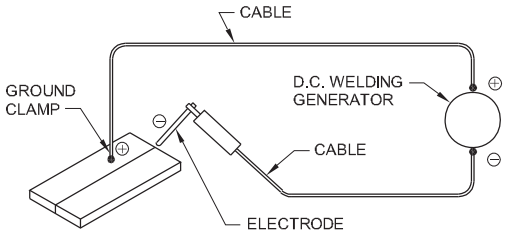
वेल्डिंग में ध्रुवीयता का महत्व: DC वेल्डिंग में हीट का 2/3 सकारात्मक छोर से और 1/3 नकारात्मक छोर से मुक्त होता है।

इलेक्ट्रोड और बेस मेटल में असमान ताप वितरण के इस लाभ के लिए, सफल वेल्डिंग के लिए ध्रुवीयता एक महत्वपूर्ण कारक है।

ध्रुवीयता के प्रकार (Kinds of polarity)

- सीधी ध्रुवता या इलेक्ट्रोड ऋणात्मक (DCEN)
- रिवर्स पोलरिटी या इलेक्ट्रोड पॉजिटिव (DCEP)

Fig 3



ELECTRODE NEGATIVE OR STRAIGHT POLARITY (DCEN)

WP20N122313

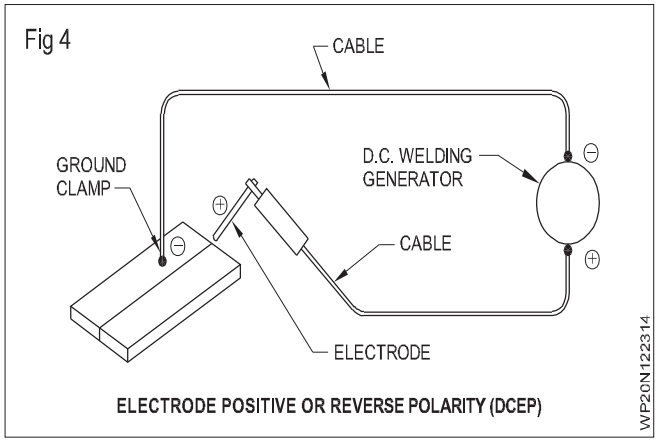
स्ट्रेट पोलरिटी (Straight polarity): स्ट्रेट पोलरिटी में इलेक्ट्रोड नेगेटिव से जुड़ा होता है और पावर सोर्स के पॉजिटिव टर्मिनल पर काम करता है। (Fig 3)

रिवर्स पोलारिटी (Reverse Polarity): रिवर्स पोलरिटी में इलेक्ट्रोड पॉजिटिव से जुड़ा होता है और पावर सोर्स के नेगेटिव टर्मिनल से काम करता है। (Fig 4)

सीधी ध्रुवता का उपयोग इसके लिए किया जाता है:

- नंगे प्रकाश लेपित और मध्यम लेपित इलेक्ट्रोड के साथ वेल्डिंग
- अधिक बेस मेटल फ्यूजन और पेनेट्रेशन प्राप्त करने के लिए नीचे हाथ की स्थिति में मोटे वर्गों को वेल्डिंग करना।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



ELECTRODE POSITIVE OR REVERSE POLARITY (DCEP)

रिवर्स पोलरिटी का उपयोग इसके लिए किया जाता है:

- अलौह धातुओं की वेल्डिंग
- कच्चा लोहा की वेल्डिंग
- भारी और सुपर-भारी लेपित इलेक्ट्रोड के साथ वेल्डिंग
- क्षैतिज, लम्बवत और ऊपरी स्थिति में वेल्डिंग
- शीट मेटल वेल्डिंग।

हार्ड फेसिंग और स्टेनलेस स्टील वेल्डिंग के लिए AC की तुलना में DC को प्राथमिकता दी जाती है।

ध्रुवता का चुनाव भी इलेक्ट्रोड निर्माताओं के निर्देश पर निर्भर करता है।

ध्रुवता का निर्धारण (Determination of polarity): सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए वेल्डिंग मशीन के सही टर्मिनल के साथ इलेक्ट्रोड को जोड़ना आवश्यक है।

DC वेल्डिंग मशीन पर सकारात्मक/नकारात्मक टर्मिनलों को निम्नलिखित परीक्षणों द्वारा पहचाना जा सकता है।

अधिक और तेजी से उठने वाले बुलबुले नकारात्मक संकेत देंगे

जबकि धीमी गति से उठने वाले बुलबुले धनात्मक संकेत देंगे।

गलत ध्रुवता का संकेत (Indication of wrong polarity)

यदि इलेक्ट्रोड का उपयोग गलत ध्रुवता पर किया जाता है तो इसका परिणाम होगा:

- अधिक छींटे और खराब पेनेट्रेशन
- इलेक्ट्रोड का अनुचित संलयन
- वेल्ड धातु की सतह पर भारी भूरे रंग का जमाव
- आर्क के हेरफेर में कठिनाई
- आर्क की असामान्य ध्वनि
- सतह के दोष और अधिक छींटे के साथ खराब वेल्ड बीड

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैल्शियम कार्बाइड के उपयोग और खतरे (Calcium Carbide uses and Hazards)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **कैल्शियम कार्बाइड की सामग्री और ग्रेड बताएँ**
- **कैल्शियम कार्बाइड के गुणों का वर्णन करें**
- **कैल्शियम कार्बाइड के उत्पादन की विधि की व्याख्या करें**
- **कैल्सियम कार्बाइड के सुरक्षित भंडारण और रख-रखाव की व्याख्या करें।**

कैल्शियम कार्बाइड एक गहरे भूरे रंग का पत्थर जैसा रासायनिक यौगिक है जिसका उपयोग एसिटिलीन गैस के उत्पादन के लिए किया जाता है।

कैल्शियम कार्बाइड की संरचना (Composition of calcium carbide): कैल्शियम कार्बाइड एक रासायनिक यौगिक है जिसमें शामिल हैं:

- कैल्शियम = 62.5%
- कार्बन = 37.5%, वजन के हिसाब से यानी 100 ग्राम कैल्शियम कार्बाइड में 62.5 ग्राम कैल्शियम और 37.5 ग्राम कार्बन होगा।

इसका रासायनिक प्रतीक $Ca C_2$ है

कैल्शियम कार्बाइड के गुण (Properties of calcium carbide): यह गहरे भूरे रंग का एक ठोस रासायनिक यौगिक है। यह भंगुर है। इसका घनत्व 2.22 से 2.26 g/cc है। यह आसानी से वातावरण से नमी को अवशोषित कर लेता है और धीरे-धीरे बुझे चूने में बदल जाता है। यह मिट्टी के तेल में घुलनशील नहीं है। यदि इसे पानी (या पानी युक्त किसी भी मिश्रण) के संपर्क में आने दिया जाए, तो यह एसिटिलीन गैस पैदा करता है।

कैल्शियम कार्बाइड के उपयोग (Uses of Calcium Carbide)

1 इसका उपयोग कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड और एसिटिलीन के उत्पादन में किया जाता है।

2 इसका उपयोग पॉलीवियल क्लोराइड के उत्पादन में एसिटिलीन के रूप में किया जाता है, कैल्शियम कार्बाइड के व्युत्पन्न को PVC के उत्पादन के लिए कच्चे माल के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

3 इसका उपयोग कैल्शियम साइनामाइड के उत्पादन में किया जाता है।

4 इसका उपयोग लोहे से सल्फर निकालने के लिए किया जाता है। किसी भी मैटरेल से सल्फर को हटाना डीसल्फराइजेशन कहलाता है।

5 इसका उपयोग कार्बाइड लैंप जैसे लैंप में किया जाता है। शुरुआती दिनों में इसका इस्तेमाल ऑटोमोबाइल की हेडलाइट के रूप में किया जाता था।

6 एथिलीन जैसे पकने वाले एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है।

7 इसका उपयोग बाँस के कैनन के साथ-साथ बिग-बैंग कैनन में भी किया जाता है।

8 इसका उपयोग डीऑक्सीडर के रूप में किया जाता है यानी यह स्टील के निर्माण के दौरान ऑक्सीजन को हटाने में मदद करता है।

खतरे (Hazards)

1 साँस लेने पर कैल्शियम कार्बाइड आपको प्रभावित कर सकता है।

2 कैल्शियम कार्बाइड त्वचा में जलन पैदा कर सकता है जिससे दाने निकल सकते हैं,

3 छूने पर जलन और जलन महसूस होना।

4 संपर्क संभावित स्थायी क्षति (कॉर्नियल ओपेसिटी) के साथ आंखों को गंभीर रूप से परेशान और जला सकता है।

5 एक्सपोजर से मुंह, नाक और गले में जलन हो सकती है।

6 कैल्शियम कार्बाइड को सूंघने से फेफड़ों में जलन हो सकती है, अधिक जोखिम से फेफड़ों में तरल पदार्थ का निर्माण हो सकता है।

7 (फुफ्फुसीय एडिमा), एक चिकित्सा आपात स्थिति।

8 कैल्शियम कार्बाइड ज्वलनशील और प्रतिक्रियाशील है और एक खतरनाक आग और विस्फोट का खतरा है।

9 जब कैल्शियम कार्बाइड पानी या नमी के संपर्क में आता है तो यह ज्वलनशील एवेटिलीन गैस बनाता है। एसिटिलीन पर राइट टू नो खतरनाक पदार्थ फैक्ट शीट से परामर्श करें।

10 कैल्शियम कार्बाइड फेफड़ों में जलन पैदा कर सकता है। बार-बार संपर्क में आने से खांसी, कफ और/या सांस की तकलीफ के साथ ब्रोंकाइटिस विकसित हो सकता है।

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण दस्ताने पहनें

11 कैल्शियम कार्बाइड के साथ त्वचा के संपर्क से बचें। मैटरेल से बने व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण पहनें जिन्हें इस पदार्थ द्वारा पारगम्य या निम्नीकृत नहीं किया जा सकता है।

12 सुरक्षा उपकरण निर्माता कपड़ों के लिए सुरक्षात्मक सामग्री के रूप में नाइट्राइल और प्राकृतिक रबड़ गोर दस्ताने, और टाइवेक, या समकक्ष की सिफारिश करते हैं।

सभी सुरक्षात्मक कपड़े (सूट, दस्ताने, जूते, टोपी) साफ होने चाहिए, हर दिन उपलब्ध होने चाहिए और काम से पहले पहनने चाहिए।

नेत्र सुरक्षा (Eye Protection)

1 साइड शील्ड या गॉगल्स के साथ आंखों की सुरक्षा करें

2 यदि पूरे फेस के लिए अतिरिक्त सुरक्षा की आवश्यकता है, तो फ़ेस शील्ड के संयोजन में उपयोग करें। किसी अन्य प्रकार की आंखों की सुरक्षा के बिना फ़ेस शील्ड का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एसिटिलीन गैस - गुण (Acetylene Gas - Properties)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **एसिटिलीन और ऑक्सीजन गैस की संरचना और गुणों की व्याख्या करें**
- **वायु द्रवीकरण प्रक्रिया और पानी के इलेक्ट्रोलिसिस द्वारा ऑक्सीजन के उत्पादन की विधि का वर्णन करें।**

एसिटिलीन एक ईंधन गैस है, जो ऑक्सीजन की मदद से बहुत उच्च तापमान वाली ज्वाला पैदा करती है, क्योंकि इसमें किसी भी अन्य ईंधन गैस की तुलना में अधिक मात्रा में कार्बन (92.3%) होता है। ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम का तापमान 3100°c - 3300°c होता है।

एसिटिलीन गैस की संरचना (Composition of acetylene gas): एसिटिलीन से बना है:

- कार्बन 92.3% (24 भाग)
- हाइड्रोजन 7.7% (2 भाग)

इसका रासायनिक प्रतीक C_2H_2 है जो दर्शाता है कि कार्बन के दो परमाणु हाइड्रोजन के दो परमाणुओं से संयुक्त हैं।

एसिटिलीन गैस के गुण (Properties of acetylene gas): यह एक रंगहीन गैस है, जो हवा से हल्की होती है। हवा की तुलना में इसका विशिष्ट गुरुत्व 0.9056 है। यह अत्यधिक ज्वलनशील होता है और तेज फ्लेम के साथ जलता है। यह पानी और शराब में थोड़ा घुलनशील है। अशुद्ध एसिटिलीन में तीखी (लहसुन जैसी) गंध होती है। इसकी विशिष्ट गंध से इसे आसानी से पहचाना जा सकता है। एसीटोन तरल में एसिटिलीन घुल जाता है।

अशुद्ध एसिटिलीन तांबे के साथ प्रतिक्रिया करता है और एक विस्फोटक यौगिक बनाता है जिसे कॉपर एसिटिलीन कहा जाता है। इसलिए एसिटिलीन पाइपलाइन के लिए कॉपर का इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए। एसिटिलीन गैस 40% या इससे अधिक हवा में मिलाने पर दम घुटने का कारण बन सकती है। हवा के साथ मिश्रित एसिटिलीन प्रज्वलन पर विस्फोटक हो जाता है। उच्च दाब पर संपीड़ित होने पर यह अस्थिर और असुरक्षित होता है अर्थात मुक्त अवस्था में इसका सुरक्षित भंडारण दबाव 1 kg/cm^2 के रूप में तय किया जाता है। सामान्य तापमान दबाव (N.T.P) है

1.091 kg/cm^2 सामान्य तापमान 20 डिग्री सेल्सियस और पारा का सामान्य दबाव 760 mm या 1kg/cm^2 है। इसे तरल एसीटोन में भंग किया जा सकता है। उच्च दबाव पर तरल एसीटोन की एक मात्रा NTP के तहत एसिटिलीन के 25 संस्करणों को भंग कर सकती है। यह एसिटिलीन सिलेंडर की 25X15=375 मात्रा को भंग कर सकता है यदि इसे 15 kg/cm^2 दबाव के साथ भंग किया जाता है। एसिटिलीन सिलेंडर में एसिटिलीन घुल जाता है। पूर्ण दहन के लिए एसिटिलीन की एक मात्रा इकाई को ऑक्सीजन की ढाई मात्रा इकाई की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्लैशबैक अरेस्टर (Flash Back Arrestor)

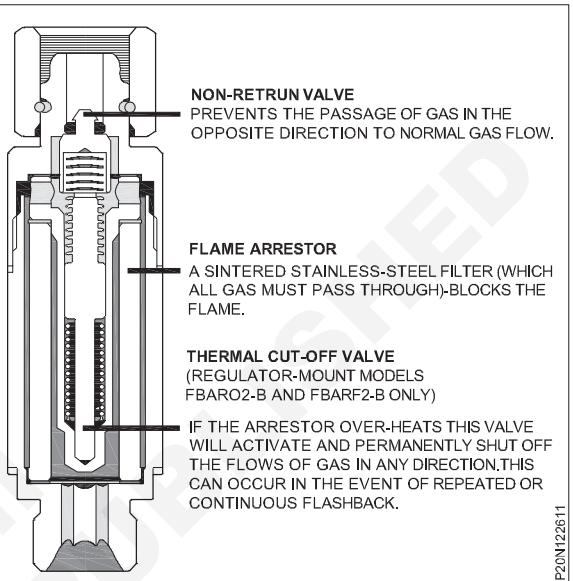
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **फ्लैश बैक अरेस्टर का स्टेट वर्किंग सिद्धांत**
- **बताएँ कि फ्लैश बैक अरेस्टर आग के खतरों से कैसे बचाता है।**

सामान्य चरण में कार्य सिद्धांत (Working principle in normal stage): कार्बाइड से पानी एसिटिलीन जनरेटर से एसिटिलीन गैस फ्लैश बैक अरेस्टर के इनलेट कनेक्शन के माध्यम से प्रवेश करती है और नॉन, रिटर्न स्पेस वाल्व और बैफल प्लेट, फिल्टर वूल के माध्यम से पानी के डिब्बे में जाती है। बैफल प्लेट एसिटिलीन गैस के वेग को कम करती है जबकि शुद्ध करने वाली सामग्री उत्पन्न एसिटिलीन गैस को शुद्ध करती है जो नियामक और गैस नियंत्रण नल के माध्यम से आउटलेट में जाती है।

दुर्घटना की स्थिति (Accidental condition): ब्लो पाइप से फ्लैश बैक फ्लैशबैक अरेस्टर में आउटलेट कनेक्शन के माध्यम से प्रवेश करता है और फिल्टर वूल, बैफल प्लेट और पानी के माध्यम से नॉन-रिटर्न वाल्व में जाता है। जब नॉन-रिटर्न वाल्व का बॉल नीचे आता है और डिस्क की मदद से इनलेट एसिटिलीन गैस को बन्द कर देता है तो फ्लैश बैक दबाव बनाता है और पानी को नीचे की ओर धकेलता है। परिणामस्वरूप, फ्लैश बैक अरेस्टर के अंदर कोई और गैस प्रवेश नहीं करती है। फ्लास्क बैक अरेस्टर में पहले से मौजूद एसिटिलीन गैस इस दबाव के कारण जल जाती है, फटने वाली डिस्क फ्लैश बैक अरेस्टर में बची हुई गैस को फोड़ देती है। इस प्रकार जल एसिटिलीन जनरेटर के बाहर फ्लैश बैक अरेस्टर के नुकसान को दुर्घटना से बचाया जाता है। इसके बाद ड्रेन प्लग के माध्यम से पानी और कार्बन कण को बाहर निकाल लिया जाता है और ताजा पानी को आगे उपयोग के लिए फ्लैश बैक अरेस्टर में भर दिया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सीजन गैस और उसके गुण (Oxygen Gas and its Properties)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ऑक्सीजन गैस की संरचना और गुणों की व्याख्या करें**
- **वायु द्रवीकरण प्रक्रिया और पानी के इलेक्ट्रोलिसिस द्वारा ऑक्सीजन के उत्पादन की विधि का वर्णन करें।**

ऑक्सीजन गैस (Oxygen gas): ऑक्सीजन दहन की सपोटर है। इसका रासायनिक प्रतीक O_2 है

ऑक्सीजन गैस के गुण (Properties of oxygen gas)

- ऑक्सीजन रंगहीन, गंधहीन और स्वादहीन गैस है,
- इसका परमाणु भार 16 होता है।
- हवा की तुलना में 32°F और सामान्य वायुमंडलीय दबाव पर इसका विशिष्ट गुरुत्व 1.1053 है।
- यह पानी में थोड़ा घुलनशील है।
- यह अपने आप नहीं जलता है। लेकिन आसानी से ईंधन के दहन का समर्थन करता है।

जब संपीडित ऑक्सीजन ज्वलनशील सामग्री (अर्थात् कोयले की धूल, खनिज तेल, ग्रीस) के बारीक विभाजित कणों के संपर्क में आती है, तो यह उन्हें स्वयं प्रज्वलित कर देगी, जिससे आग या विस्फोट हो सकता है। ऐसे मामलों में स्व-प्रज्वलन की शुरुआत संपीड़ित ऑक्सीजन द्वारा अचानक दी गई गर्मी से हो सकती है,

सामान्य वायुमंडलीय दबाव पर -182.962°C के तापमान पर ऑक्सीजन द्रवित हो जाती है।

तरल ऑक्सीजन में हल्का नीला रंग होता है।

तरल ऑक्सीजन -218.4 डिग्री सेल्सियस पर सामान्य वायुमंडलीय दबाव पर ठोस हो जाता है। यह अधिकांश धातुओं के साथ तेजी से जुड़कर ऑक्साइड बनाता है। अर्थात,

आयरन + ऑक्सीजन = आयरन ऑक्साइड

कॉपर + ऑक्सीजन = क्यूप्रस ऑक्साइड

एल्युमिनियम + ऑक्सीजन = एल्युमिनियम ऑक्साइड

ऑक्साइड बनाने की प्रक्रिया को ऑक्सीकरण कहा जाता है। ऑक्सीजन प्रकृति में हर जगह पाई जाती है, या तो मुक्त अवस्था में या अन्य तत्वों के संयोजन में। यह वायुमंडल के प्रमुख घटकों में से एक है यानी 21% ऑक्सीजन 78% नाइट्रोजन। पानी ऑक्सीजन और हाइड्रोजन का रासायनिक यौगिक है, जिसमें वजन के हिसाब से लगभग 89% ऑक्सीजन और आयतन के हिसाब से 1/3 है। तरल ऑक्सीजन का एक आयतन 860 आयतन ऑक्सीजन गैस का उत्पादन करता है। एक किलो लिक्विड ऑक्सीजन से 750 लीटर गैस बनती है। तरल ऑक्सीजन को स्टोर करने के लिए उपयोग किए जाने वाले कंटेनर का वजन गैसीय ऑक्सीजन की समतुल्य मात्रा को स्टोर करने के लिए आवश्यक सिलेंडरों के वजन से कई गुना कम होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों की चार्जिंग प्रक्रिया (Charging Process of Oxygen and Acetylene Gases)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न गैस सिलेंडरों की पहचान करें**
- **ऑक्सीजन गैस सिलेंडर की संरचनात्मक विशेषताओं और चार्ज करने की विधि की व्याख्या करें।**

ऑक्सीजन सिलेंडर में गैस की चार्जिंग (Charging of gas in oxygen cylinder): ऑक्सीजन सिलेंडर में 120-150 kg/cm^2 के दबाव में ऑक्सीजन गैस भरी जाती है। सिलेंडरों की नियमितता और समय-समय पर जांच की जाती है। उन्हें 'ऑन द जॉब' हैंडलिंग के दौरान होने वाले तनाव को दूर करने की घोषणा की जाती है। कास्टिक समाधान का उपयोग करके उन्हें समय-समय पर साफ किया जाता है।

परिभाषा (Definition): यह एक स्टील कंटेनर है जिसका उपयोग गैस वेल्डिंग या काटने के उद्देश्य से उच्च दबाव वाली एसिटिलीन गैस को भंग अवस्था में सुरक्षित रूप से संग्रहीत करने के लिए किया जाता है।

गैस सिलिंडर को चार्ज करने का तरीका (Method of charging D A gas cylinder): एसिटिलीन गैस को 1kg/cm2 से ऊपर के दबाव में गैसीय रूप में स्टोर करना सुरक्षित नहीं है। एसिटिलीन को सिलिंडरों में सुरक्षित रूप से संग्रहित करने के लिए एक विशेष विधि का प्रयोग किया जाता है, जैसा कि नीचे दिया गया है।

सिलेंडर झरझरा पदार्थों से भरे होते हैं जैसे:

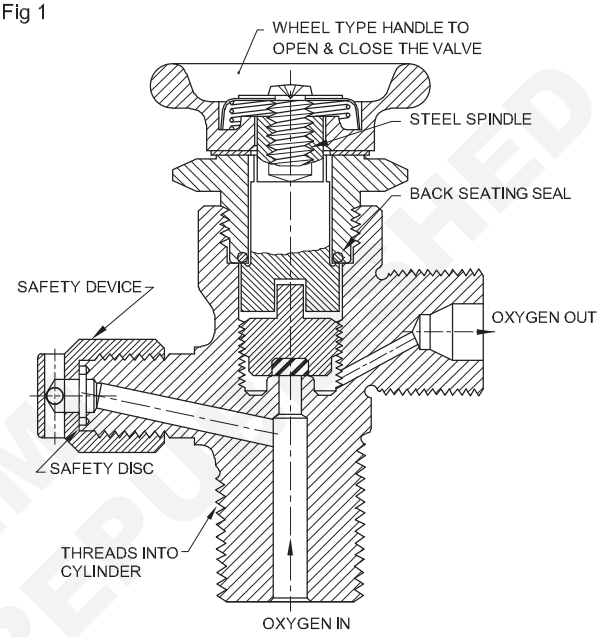
- कॉर्म डंठल से गूदा
- मुल्तानी मिट्टी
- चूना सिलिका
- विशेष रूप से तैयार चारकोल
- फाइबर अभ्रक।

एसीटोन नाम के हाइड्रोकार्बन तरल को तब सिलेंडर में चार्ज किया जाता है, जो झरझरा पदार्थों (सिलेंडर के कुल आयतन का 1/3) को भर देता है।

ऐप के दबाव में एसिटिलीन गैस को फिर सिलेंडर में चार्ज किया जाता है। 15 kg/cm^2

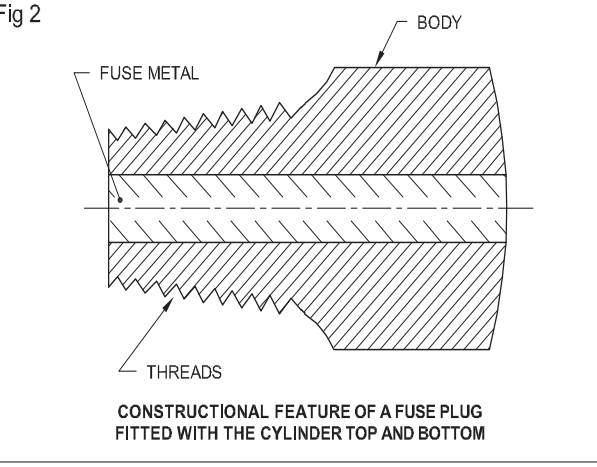
तरल एसीटोन बड़ी मात्रा में एसिटिलीन गैस को सुरक्षित भंडारण माध्यम के रूप में घोलता है: इसलिए, इसे घुलित एसिटिलीन कहा जाता है। तरल एसीटोन की एक मात्रा कर सकते हैं।

Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A CYLINDER VALVE

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A FUSE PLUG FITTED WITH THE CYLINDER TOP AND BOTTOM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सीजन और DA गैस सिलेंडर और कलर कोडिंग और सिंगल स्टेज और डबल स्टेज गैस रेगुलेटर का उपयोग (Oxygen and DA Gas Cylinder and Colour Coding and Uses of Single Stage and Double Stage Gas Regulator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न प्रकार के रेगुलेटर को बताएँ**
- **सिंगल और डबल स्टेज रेगुलेटर के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **रेगुलेटर के प्रत्येक प्रकार के भागों की व्याख्या करें**
- **रेगुलेटर की देखभाल और रखरखाव की व्याख्या करें।**

गैस सिलेंडर की परिभाषा (Definition of a gas cylinder): यह एक स्टील का कंटेनर है, जिसका उपयोग विभिन्न गैसों को उच्च दबाव पर सुरक्षित रूप से और बड़ी मात्रा में वेल्डिंग या अन्य औद्योगिक उपयोगों के लिए किया जाता है।

गैस सिलिंडर के प्रकार और पहचान (Types and identifications of gas cylinders): गैस सिलिंडर को उनके पास मौजूद गैस के नाम से पुकारा जाता है। (टेबल 1)

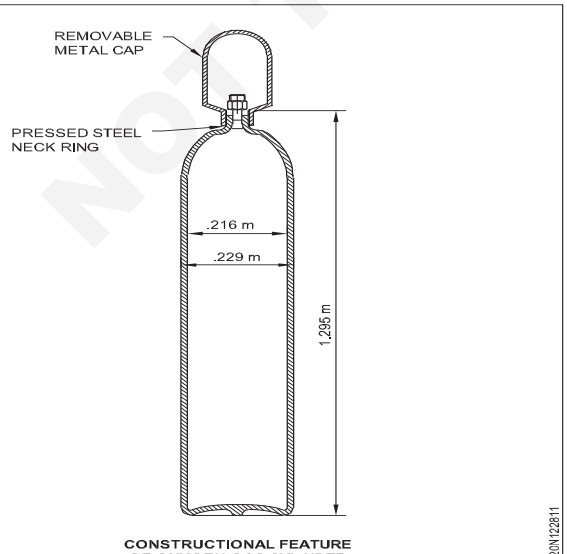
गैस सिलेंडर की पहचान उनके शरीर के रंग के निशान और वॉल्व थ्रेड्स से होती है। (टेबल 1)

ऑक्सीजन गैस सिलेंडर (Oxygen gas cylinder): यह एक सीमलेस स्टील कंटेनर है जिसका उपयोग ऑक्सीजन गैस को सुरक्षित रूप से और बड़ी मात्रा में 150 kg/cm² के अधिकतम दबाव में गैस वेल्डिंग और कटिंग में उपयोग करने के लिए किया जाता है।

ऑक्सीजन गैस सिलेंडर की संरचनात्मक विशेषताएँ (Constructional features of oxygen gas cylinder) (Fig 1)

इसे सीमलेस सॉलिड ड्रॉ स्टील से बनाया गया है और 225 kg/cm² के पानी के दबाव के साथ परीक्षण किया गया है। सिलेंडर शीर्ष उच्च गुणवत्ता

Fig 1

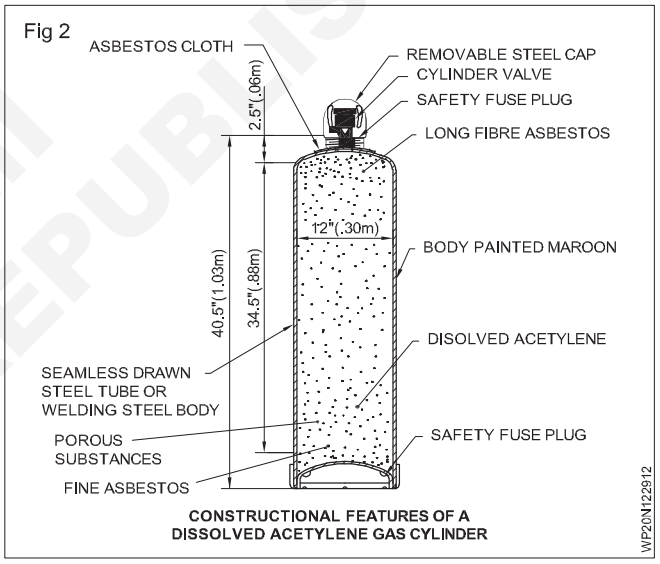


CONSTRUCTIONAL FEATURE OF OXYGEN GAS CYLINDER

वाले जाली कांस्य से बने उच्च दबाव वाल्व के साथ लगाया जाता है। (Fig 1)

निर्माण संबंधी विशेषताएँ (Constructional features) (fig 2) : एसिटिलीन गैस सिलेंडर सीमलेस खींची गई स्टील ट्यूब या वेल्डेड स्टील

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A DISSOLVED ACETYLENE GAS CYLINDER

कंटेनर से बनाया जाता है और 100 kg/cm² के पानी के दबाव के साथ परीक्षण किया जाता है। सिलेंडर शीर्ष उच्च गुणवत्ता वाले जाली कांस्य से बने दबाव वाल्व के साथ लगाया जाता है। सिलेंडर वाल्व आउटलेट सॉकेट में मानक बाएँ हाथ के धागे होते हैं जिनसे सभी प्रकार के एसिटिलीन नियामकों को जोड़ा जा सकता है। खोलने और बन्द करने के लिए वाल्व को संचालित करने के लिए सिलेंडर वाल्व को स्टील स्पिंडल के साथ भी लगाया जाता है। परिवहन के दौरान क्षति से बचाने के लिए वाल्व के ऊपर एक स्टील की टोपी लगाई जाती है। सिलेंडर की बॉडी मैरून रंग की है। डीए सिलेंडर की क्षमता 3.5m³-8.5m³ हो सकती है।

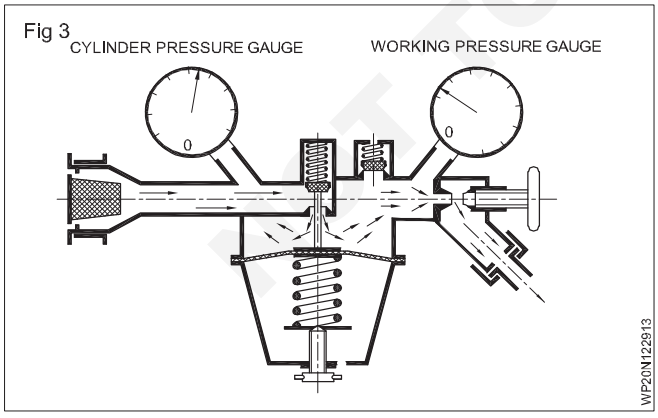
DA सिलेंडर का आधार (अंदर घुमावदार) फ्यूज प्लग के साथ लगाया जाता है जो एप के तापमान पर पिघल जाएगा। 100 डिग्री सेल्सियस। (Fig 4) यदि सिलेंडर को उच्च तापमान के अधीन किया जाता है, तो फ्यूज प्लग पिघल जाएगा और सिलेंडर को नुकसान पहुंचाने या फटने के लिए दबाव बढ़ने से पहले गैस को बाहर निकलने देगा। फ्यूज प्लग भी सिलेंडर के ऊपर लगे होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

गैस सिलेंडर की पहचान

गैस सिलेंडर का नाम	कलर कोडिंग	वाल्व थ्रेड्स
ऑक्सीजन	काला	दांया हाथ
एसिटिलीन	लाल रंग	बायां हाथ
कोयला	लाल (कोयला गैस नाम से)	बायां हाथ
हाइड्रोजन	लाल	बायां हाथ
नाइट्रोजन	ग्रे (साथ काली गर्दन)	दांया हाथ
एयर	ग्रे लाल (के साथ बड़ा व्यास	दांया हाथ
प्रोपेन	लाल (बड़ा व्यास और नाम प्रोपेन के साथ)	बायां हाथ
आर्गन	नीला	दांया हाथ
कार्बन -डाईऑक्साइड	काला	दांया हाथ



रेगुलेटर के प्रकार (Types of regulators)

- सिंगल स्टेज रेगुलेटर
- डबल स्टेज रेगुलेटर

वेल्डिंग रेगुलेटर (एकल चरण) (Welding regulator) (Single stage)

कार्य सिद्धांत (Working principle): जब सिलेंडर की धुरी को धीरे-धीरे खोला जाता है, तो सिलेंडर से उच्च दबाव वाली गैस इनलेट वाल्व के माध्यम से नियामक में प्रवेश करती है। (Fig 1)

गैस तब नियामक के शरीर में प्रवेश करती है जिसे सुई वाल्व द्वारा नियंत्रित किया जाता है। नियामक के अंदर का दबाव बढ़ जाता है जो डायाफ्राम को धक्का देता है और जिस वाल्व से यह जुड़ा होता है, वाल्व को बन्द कर देता है और किसी भी गैस को नियामक में प्रवेश करने से रोकता है।

आउटलेट की तरफ एक दबाव नापने का यंत्र लगा है जो ब्लोपाइप पर काम कर रहे दबाव को इंगित करता है। गैस को आउटलेट की तरफ से 'बन्द' किए जाने पर, रेगुलेटर बॉडी के अंदर का दबाव गिर जाता है, डायाफ्राम को स्प्रिंग द्वारा पीछे धकेल दिया जाता है और वाल्व खुल जाता है, जिससे सिलेंडर से अधिक गैस 'इन' हो जाती है। इसलिए, शरीर में दबाव स्प्रिंग्स के दबाव पर निर्भर करता है और इसे नियामक घुंडी के माध्यम से समायोजित किया जा सकता है। (Fig 2)

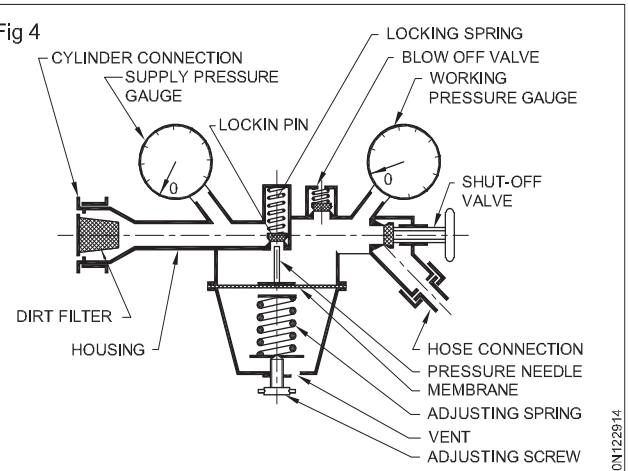
वेल्डिंग रेगुलेटर (डबल चरण) Welding regulator (double stage)

कार्य सिद्धांत (Working principle): दो स्टेज रेगुलेटर (Fig 3) एक में दो रेगुलेटर के अलावा और कुछ नहीं है जो दबाव को एक के बजाय दो चरणों में उत्तरोत्तर कम करने के लिए संचालित होता है। पहला स्टेज, जो पूर्व-सेट होता है, सिलेंडर के दबाव को एक मध्यवर्ती चरण (यानी) 5 kg/cm^2 तक कम कर देता है और उस दबाव पर गैस दूसरे चरण में गुजरती है, गैस अब एक दबाव (कार्य दबाव) सेट पर निकलती है डायाफ्राम से जुड़े दबाव समायोजन नियंत्रण घुंडी द्वारा। दो चरण के रेगुलेटर में दो सुरक्षा वाल्व होते हैं, ताकि अगर कोई अतिरिक्त दबाव हो तो कोई विस्फोट न हो। सिंगल स्टेज रेगुलेटर के लिए एक बड़ी आपत्ति बार-बार टॉर्च समायोजन की आवश्यकता है, क्योंकि जैसे ही सिलेंडर का दबाव गिरता है, वैसे ही रेगुलेटर का दबाव भी कम हो जाता है, जिससे टॉर्च समायोजन की आवश्यकता होती है। दो चरण के रेगुलेटर में, सिलेंडर के दबाव में किसी भी गिरावट के लिए स्वत: मुआवजा होता है।

एकल स्टेज रेगुलेटर का उपयोग पाइपलाइनों और सिलेंडरों के साथ किया जा सकता है। दो चरण के रेगुलेटर का उपयोग सिलेंडर और कई गुना के साथ किया जाता है।

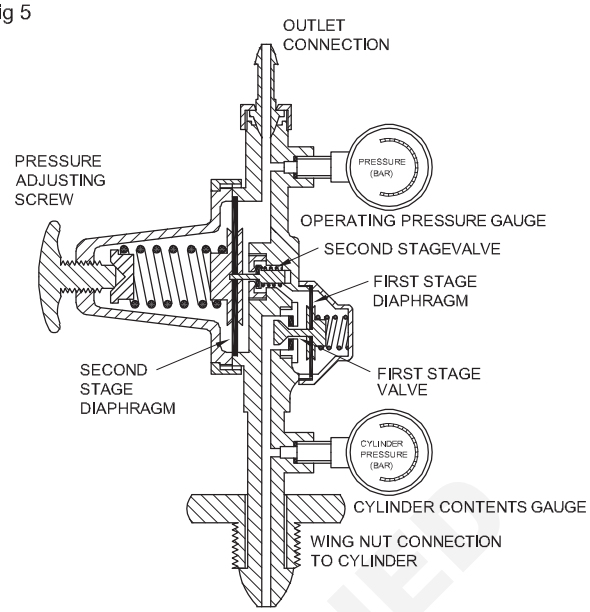
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



SINGLE STAGE REGULATOR

Fig 5



TWO STAGE REGULATOR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सी-एसिटिलीन गैस वेल्डिंग सिस्टम की प्रणाली (कम दबाव और उच्च दबाव) वेल्डिंग ब्लो पाइप और गैस कटिंग ब्लो पाइप के बीच अंतर (Systems of Oxy-Acetylene Gas Welding System(Low pressure and high pressure)Difference between by welding blow pipe and gas cutting blow pipe)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

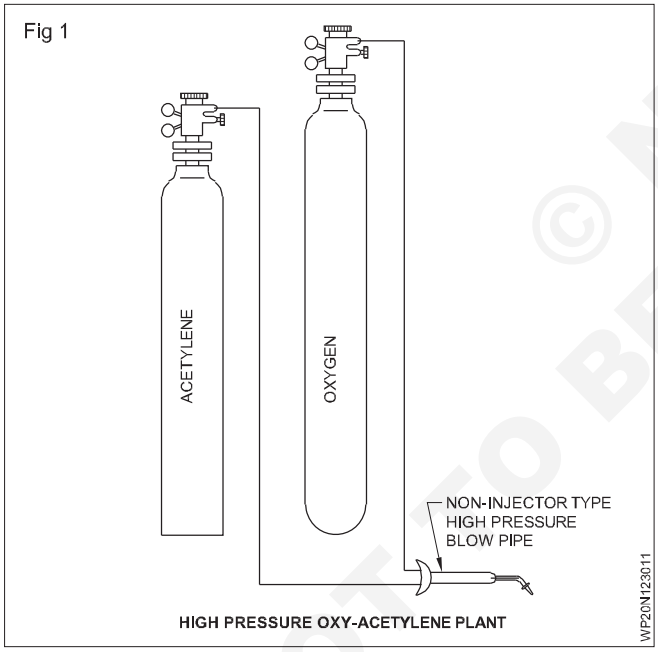
- **ऑक्सी-एसिटिलीन संयंत्रों और प्रणालियों के निम्न दबाव और उच्च दबाव प्रणालियों की व्याख्या करें**
- **निम्नदाब और उच्च दाब ब्लोपाइप के बीच अंतर करना**
- **दोनों प्रणालियों के फायदे और नुकसान बताएँ।**

ऑक्सी-एसिटिलीन प्लांट्स (Oxy-acetylene plants): एक ऑक्सी-एसिटिलीन संयंत्र को निम्न में वर्गीकृत किया जा सकता है:

- उच्च दाब संयंत्र
- लो प्रेशर प्लांट

एक उच्च दाब संयंत्र उच्च दाब (15kg/cm^2) में एसिटिलीन का उपयोग करता है। (Fig 1)

Fig 1



HIGH PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

घुलित एसिटिलीन (सिलेंडर में एसिटिलीन) आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला स्रोत है।

उच्च दबाव जनरेटर से उत्पन्न एसिटिलीन का आमतौर पर उपयोग नहीं किया जाता है।

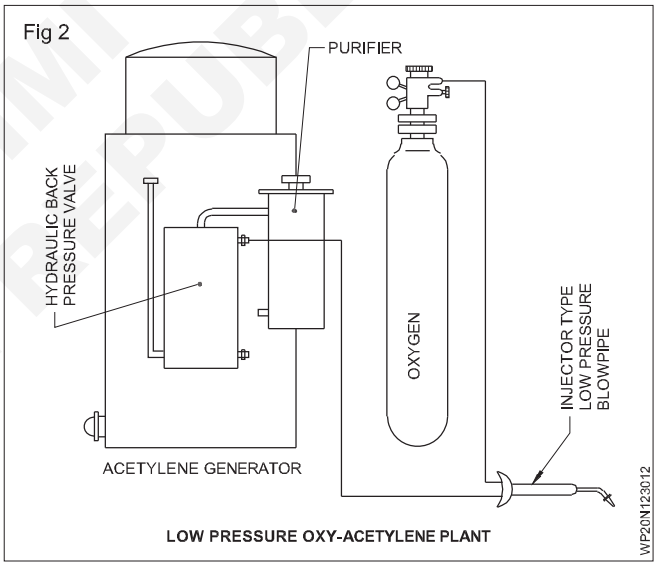
एक कम दबाव संयंत्र केवल एसिटिलीन जनरेटर द्वारा उत्पादित कम दबाव (0.017 kg/cm^2) के तहत एसिटिलीन का उपयोग करता है। (Fig 2)

उच्च दाब और निम्न दाब संयंत्र संकुचित उच्च दाब सिलिंडरों में रखी ऑक्सीजन गैस का उपयोग केवल 120 से 150 kg/cm^2 दाब पर करते हैं।

ऑक्सी एसिटिलीन सिस्टम (Oxy acetylene systems): एक उच्च दबाव ऑक्सी-एसिटिलीन संयंत्र को उच्च दबाव प्रणाली भी कहा जाता है।

एक कम दबाव एसिटिलीन संयंत्र के साथ एक कम दबाव एसिटिलीन जनरेटर और एक उच्च दबाव ऑक्सीजन सिलेंडर को कम दबाव प्रणाली कहा जाता है।

Fig 2



LOW PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग में प्रयुक्त कम दबाव और उच्च दबाव प्रणाली केवल एसिटिलीन दबाव, उच्च या निम्न को सन्दर्भित करती है।

ब्लोपाइप के प्रकार (Types of blowpipes): कम दबाव प्रणाली के लिए, विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए इंजेक्टर प्रकार के ब्लोपाइप की आवश्यकता होती है, जिसका उपयोग उच्च दबाव प्रणाली के लिए भी किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाई प्रेशर सिस्टम में मिक्सर टाइप हाई प्रेशर ब्लोपाइप का इस्तेमाल किया जाता है जो लो प्रेशर सिस्टम के लिए उपयुक्त नहीं है।

एसिटिलीन पाइपलाइन में उच्च दबाव ऑक्सीजन के प्रवेश के खतरे से बचने के लिए एक कम दबाव वाले ब्लोपाइप में एक इंजेक्टर का उपयोग किया जाता है। इसके अलावा एसिटिलीन नली पर ब्लोपाइप कनेक्शन में एक नॉन-रिटर्न वाल्व का भी उपयोग किया जाता है। एसिटिलीन जनरेटर को फटने से बचाने के लिए एक और एहतियात के तौर पर, एसिटिलीन जनरेटर और ब्लोपाइप के बीच एक हाइड्रोलिक बैक प्रेशर वाल्व का उपयोग किया जाता है।

उच्च दबाव प्रणाली के लाभ (Advantages of high pressure system): सुरक्षित कार्य और दुर्घटनाओं की कम संभावना। इस प्रणाली में गैसों का दबाव समायोजन आसान और सटीक है, इसलिए कार्य कुशलता अधिक है। सिलेंडर में होने वाली गैसें पूरी तरह से नियंत्रण में हैं। D.A सिलिंडर पोर्टेबल होता है और इसे आसानी से एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता है।

D.A सिलेंडर में रेगुलेटर जल्दी और आसानी से लगाया जा सकता है, जिससे समय की बचत होती है। इंजेक्टर और नॉन-इंजेक्टर दोनों प्रकार के ब्लोपाइप का उपयोग किया जा सकता है। डीए सिलेंडर रखने के लिए किसी लाइसेंस की जरूरत नहीं है।

प्रकार (Types)

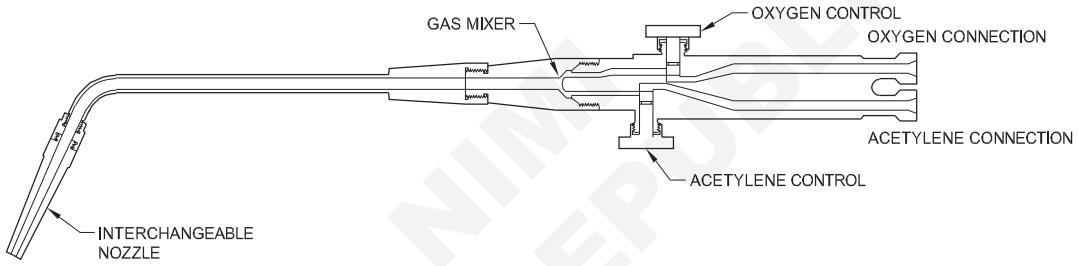
ब्लोपाइप दो प्रकार के होते हैं।

- हाई प्रेशर ब्लोपाइप या नॉन-इंजेक्टर टाइप ब्लोपाइप
- लो प्रेशर ब्लोपाइप या इंजेक्टर टाइप ब्लोपाइप।

ब्लो पाइप का उपयोग (Uses of blow pipes): प्रत्येक प्रकार में विभिन्न प्रकार के डिज़ाइन होते हैं जो उस कार्य के आधार पर होते हैं जिसके लिए ब्लोपाइप की आवश्यकता होती है, अर्थात, गैस वेल्डिंग, ब्रेज़िंग, बहुत पतली शीट वेल्डिंग, वेल्डिंग से पहले और बाद में हीटिंग, गैस कटिंग।

समान या उच्च दबाव वाला ब्लोपाइप (Equal or high pressure blowpipe) (Fig 1) : H.P. ब्लोपाइप टिप को लगभग समान मात्रा में ऑक्सीजन और एसिटिलीन की आपूर्ति करने के लिए एक मिश्रण उपकरण है, और आवश्यकतानुसार गैसों के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए वाल्व

Fig 1



EQUAL OR HIGH PRESSURE BLOWPIPE

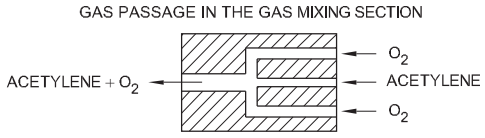
के साथ लगाया जाता है यानी, ब्लो पाइप/गैस वेल्डिंग मशालों का उपयोग लौह और गैर की वेल्डिंग के लिए किया जाता है। - लौह धातुएँ, किनारों को फ्यूज़ करके पतली चादरों को जोड़ना, जॉब के प्रीहीटिंग और पोस्ट हीटिंग, ब्रेजिंग, विरूपण द्वारा गठित डेंट को हटाने के लिए और कटिंग ब्लो पाइप का उपयोग करके गैस काटने के लिए।

समान दबाव वाले ब्लो पाइप (Fig 1) में एसिटिलीन और उच्च दबाव वाले सिलेंडरों में रखी ऑक्सीजन गैसों के लिए दो इनलेट कनेक्शन होते हैं। गैसों के प्रवाह की मात्रा को नियंत्रित करने के लिए दो नियंत्रण वाल्व और एक बॉडी जिसके अंदर मिश्रण कक्ष (Fig 2) में गैसों को मिलाया जाता है। मिश्रित गैसें नेक पाइप से होकर नोज़ल तक प्रवाहित होती हैं और फिर नोज़ल की नोक पर प्रज्वलित हो जाती हैं। चूंकि ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों का दबाव 0.15 kg/cm^2 के समान दबाव पर सेट किया जाता है, इसलिए वे मिक्सिंग चैंबर में एक साथ मिल जाते हैं और ब्लो पाइप के माध्यम से अपने आप नोजल टिप तक प्रवाहित हो जाते हैं। इस समान दाब ब्लो पाइप/टॉर्च को उच्च दाब ब्लो पाइप/टॉर्च भी कहा जाता है क्योंकि इसका उपयोग गैस वेल्डिंग की उच्च दाब प्रणाली में किया जाता है।

प्रत्येक ब्लोपाइप के साथ नोजल का एक सेट प्रदान किया जाता है, नोजल व्यास में अलग-अलग छेद वाले होते हैं, और इस प्रकार विभिन्न आकार की लपटें देते हैं। प्रति घंटे लीटर में गैस की खपत के साथ नोजल गिने जाते हैं।

महत्वपूर्ण सावधानी: एक उच्च दबाव वाला ब्लोपाइप कम दबाव प्रणाली पर इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए।

Fig 2



EQUAL PRESSURE TYPE TORCH

लो प्रेशर ब्लोपाइप (Low pressure blowpipe) (fig 3)

इस ब्लोपाइप में इसके शरीर के अंदर एक इंजेक्टर (Fig 3) होता है जिसके माध्यम से उच्च दबाव ऑक्सीजन गुजरती है। यह ऑक्सीजन एक एसिटिलीन जनरेटर से कम दबाव वाले एसिटिलीन को एक मिश्रण कक्ष में खींचती है और बैकफायरिंग को रोकने के लिए आवश्यक मदद देती है।

लो प्रेशर ब्लो पाइप समान प्रेशर ब्लो पाइप के समान होता है, सिवाय इसके कि इसके शरीर के अंदर एक इंजेक्टर होता है जिसके केंद्र में एक बहुत छोटा (संकीर्ण) छेद होता है जिसके माध्यम से उच्च दबाव ऑक्सीजन पारित किया जाता है। इंजेक्टर से बाहर आने पर यह उच्च दबाव ऑक्सीजन मिश्रण कक्ष में एक वैक्यूम बनाता है और गैस जनरेटर से कम दबाव एसिटिलीन को चूसता है (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इस प्रकार में पूरे सिर का विनिमेय होना सामान्य है, सिर में नोजल और इंजेक्टर दोनों होते हैं। यह आवश्यक है, क्योंकि प्रत्येक नोजल के लिए एक संबंधित इंजेक्टर आकार होता है।

LP ब्लोपाइप की तुलना में अधिक महंगा है H.P. ब्लोपाइप लेकिन यदि आवश्यक हो तो इसका उपयोग उच्च दबाव प्रणाली पर किया जा सकता है।

ऑक्सी-एसिटिलीन काटने के उपकरण (Oxy-acetylene cutting equipment)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

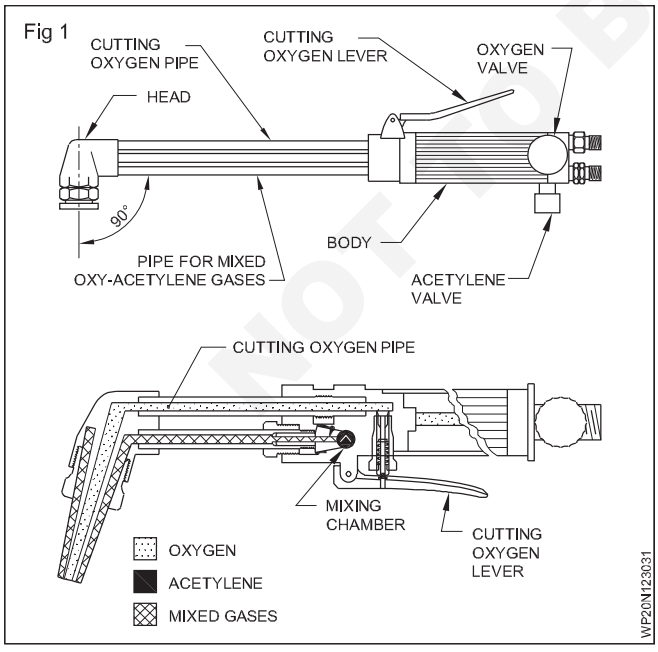
- **ऑक्सी-एसिटिलीन काटने के उपकरण, उसके पुर्जों और कटिंग टॉर्च की विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **ऑक्सी-एसिटिलीन काटने की प्रक्रिया का वर्णन करें**
- **ब्लोपाइप को काटने और वेल्डिंग करने के बीच अंतर करना।**

कटिंग टॉर्च (Fig 1) (The cutting torch): कटिंग टॉर्च ज्यादातर मामलों में नियमित वेल्डिंग ब्लोपाइप से भिन्न होती है: इसमें धातु को काटने के लिए प्रयुक्त कटिंग ऑक्सीजन के नियंत्रण के लिए एक अतिरिक्त लीवर होता है। मशाल में ऑक्सीजन और एसिटिलीन नियंत्रण वाल्व होते हैं जो धातु को पहले से गरम करते समय ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों को नियंत्रित करते हैं।

काटने की नोक पांच छोटे छेदों से घिरे केंद्र में एक छिद्र के साथ बनाई गई है। केंद्र का ओपनिंग काटने वाले ऑक्सीजन के प्रवाह की अनुमति देता है और छोटे छेद पहले से गरम करने वाली फ्लेम के लिए होते हैं। आमतौर पर विभिन्न मोटाई की धातुओं को काटने के लिए अलग-अलग टिप आकार प्रदान किए जाते हैं।

कटिंग ब्लोपाइप और वेल्डिंग ब्लोपाइप के बीच अंतर (Difference between cutting blowpipe and welding blowpipe): एक कटिंग ब्लोपाइप में प्रीहीटिंग फ्लेम को नियंत्रित करने के लिए दो कंट्रोल वाल्व (ऑक्सीजन और एसिटिलीन) होते हैं और कट बनाने के लिए ऑक्सीजन के लिए उच्च दबाव को नियंत्रित करने के लिए एक लीवर टाइप कंट्रोल वाल्व होता है।

Fig 1



एक वेल्डिंग ब्लोपाइप में हीटिंग फ्लेम (Fig 2) को नियंत्रित करने के लिए केवल दो नियंत्रण वाल्व होते हैं।

कटिंग ब्लोपाइप के नोजल में ऑक्सीजन काटने के लिए केंद्र में एक छेद होता है और प्रीहीटिंग फ्लेम के लिए सर्कल के चारों ओर कई छेद होते हैं। (Fig 3)

वेल्डिंग ब्लोपाइप के नोजल में हीटिंग फ्लेम के लिए केंद्र में केवल एक छेद होता है। (Fig 4)

बॉडी के साथ कटिंग नोजल का कोण 90° है गर्दन के साथ वेल्डिंग नोजल का कोण 120° है

काटने वाले नोजल का आकार mm में काटने वाले ऑक्सीजन छिद्र के व्यास द्वारा दिया जाता है।

वेल्डिंग नोजल का आकार प्रति घंटे क्यूबिक मीटर में नोजल से निकलने वाली ऑक्सी-एसिटिलीन मिश्रित गैस की मात्रा से दिया जाता है।

माइल्ड स्टील की देखभाल और रखरखाव के लिए ऑपरेटिंग डेटा

कॉपर से बने वेल्डिंग टिप्स लापरवाह हैंडलिंग से क्षतिग्रस्त हो सकते हैं।

काम को हिलाने या पकड़ने के लिए नोजल को कभी गिराना या इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।

Fig 2

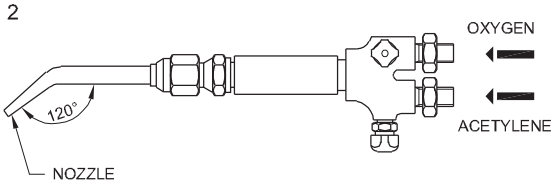
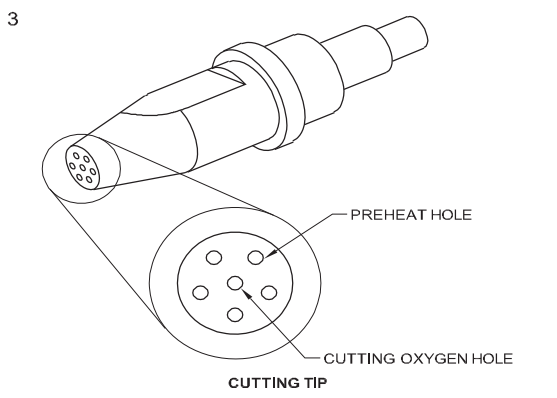
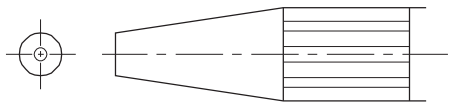


Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4



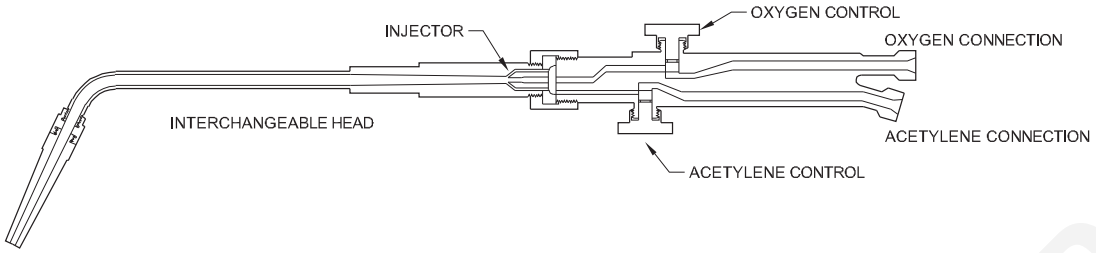
WELDING NOZZLE

WP20N123034

असेंबली पर कसने पर फिटिंग सतहों पर किसी भी स्कोरिंग / बिखराव को रोकने के लिए नोजल सीट और थ्रेड्स को विदेशी पदार्थ से बिल्कुल मुक्त होना चाहिए।

नोजल छिद्र को केवल इस उद्देश्य के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए गए टिप क्लीनर से साफ किया जाना चाहिए। (Fig 5,6 & 7)

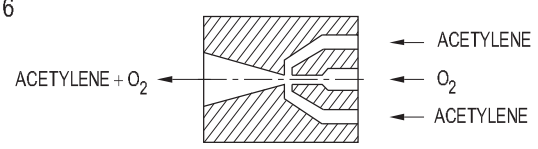
Fig 5



LOW PRESSURE BLOWPIPE

WP20N123035

Fig 6



INJECTOR TYPE TORCH

WP20N123036

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

गैस वेल्डिंग तकनीक दाएँ और बाएँ और तकनीक (Gas Welding Technique Rightward and Leftward & Technique)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न गैस वेल्डिंग तकनीकों के नाम बताएँ और बाईं ओर की वेल्डिंग तकनीकों की व्याख्या करें**
- **किनारे की तैयारी और बाईं ओर की तकनीकों के अनुप्रयोग का वर्णन करें।**

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग प्रक्रिया पर दो वेल्डिंग तकनीकें हैं। वे हैं:

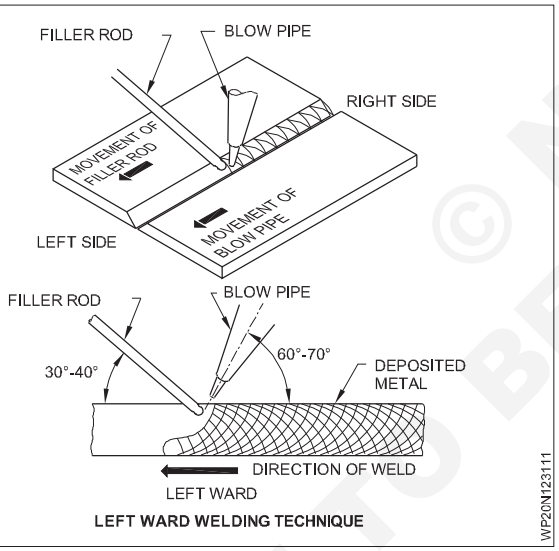
1 लेफ्टवर्ड वेल्डिंग तकनीक (फोरहैंड तकनीक)

2 राइटवर्ड ओर वेल्डिंग तकनीक (बैकहैंड तकनीक)

बाईं ओर की तकनीक को नीचे समझाया गया है। दायीं ओर की तकनीक के विवरण के लिए अभ्यास 2.6 से सम्बंधित सिद्धांत देखें।

लेफ्टवर्ड वेल्डिंग तकनीक: यह सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली ऑक्सी-एसिटिलीन गैस वेल्डिंग तकनीक है जिसमें वेल्डिंग कार्य के दाहिने किनारे पर वेल्डिंग शुरू होती है और बाईं ओर आगे बढ़ती है। इसे आगे या फोरहैंड तकनीक भी कहा जाता है। (Fig 1)

Fig 1



LEFT WARD WELDING TECHNIQUE

इस मामले में वेल्डिंग जॉब के दाहिने किनारे पर शुरू की जाती है और बाईं ओर आगे बढ़ती है। ब्लोपाइप को वेल्डिंग लाइन के साथ 60°-70° के कोण पर रखा जाता है। फिलर रॉड को वेल्डिंग लाइन के साथ 30°-40° के कोण पर रखा जाता है। वेल्डिंग ब्लोपाइप वेल्डिंग रॉड का अनुसरण करता है। वेल्डिंग फ्लेम को जमा वेल्ड धातु से दूर निर्देशित किया जाता है।

ब्लोपाइप को जोड़ के प्रत्येक तरफ समान संलयन प्राप्त करने के लिए एक गोलाकार या साइड-टू-साइड गति दी जाती है।

फिलर रॉड को (वेल्ड) पिघले हुए पूल में पिस्टन जैसी गति से जोड़ा जाता है और ज्वाला से ही पिघलाया नहीं जाता है।

यदि ज्वाला का उपयोग वेल्डिंग रॉड को स्वयं पूल में पिघलाने के लिए किया जाता है, तो पिघले हुए पूल का तापमान कम हो जाएगा और फलस्वरूप अच्छा संलयन प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

टेबल 1

नीचे दी गई टेबल बाईं ओर की तकनीक (बट जोड़ों के लिए) द्वारा हल्के स्टील की वेल्डिंग के लिए विवरण दिखाती है।

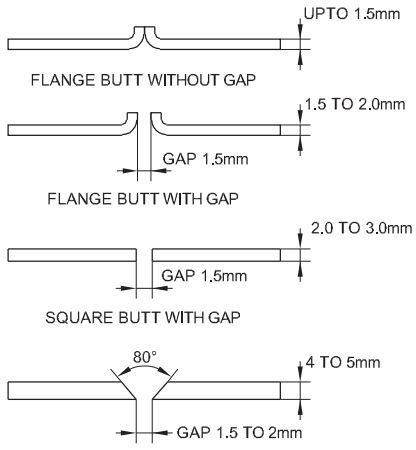
mm में धातु की मोटाई	mm में C.C.M.S फिलर रॉड व्यास	उड़ा पाइप नोजल आकार	किनारे की तैयारी	mm में रूट गैप	फ्लक्स का उपयोग किया जाना है
0.8	1.6	1	निकला हुआ	शून्य	
1.6 से 2	1.6	3	स्क्वायर	2	माइल्ड स्टील की गैस वेल्डिंग के लिए किसी फ्लक्स की आवश्यकता नहीं होती है
2.5	2	5	स्क्वायर	2	
3.15	2.5	7	स्क्वायर	3	
4	3.15	7	80°वी	3	
5	3.15	13	80°वी	3	

लेफ्टवर्ड तकनीक के लिए एज की तैयारी: फिलेट जॉइंट्स के लिए स्क्वायर एज की तैयारी की जाती है।

बट जोड़ों के लिए किनारों को तैयार किया जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। नीचे दी गई टेबल में बट जोड़ों के लिए बाईं ओर की तकनीक द्वारा वेल्डिंग माइल्ड स्टील का विवरण दिया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



EDGE PREPARATION FOR LEFTWARD TECHNIQUE

WP20N123112

फिलेट जोड़ों के लिए एक आकार के बड़े नोज़ल का उपयोग किया जाना चाहिए।

5.0 mm मोटाई से ऊपर, सही तकनीक का उपयोग किया जाना चाहिए।

उपयोग

इस तकनीक का उपयोग वेल्डिंग के लिए किया जाता है:

- 5 mm मोटाई तक हल्का स्टील
- सभी धातुएँ लौह और अलौह दोनों।

ऑक्सी-एसिटिलीन गैस वेल्डिंग की सही तकनीक (Rightward technique of oxy-acetylene gas welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

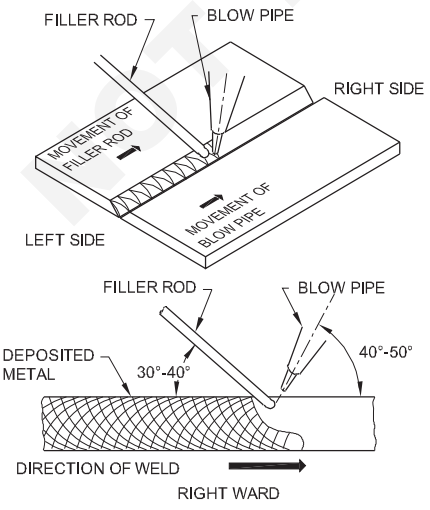
- **दाहिनी ओर वेल्डिंग तकनीक और इसके लाभों की व्याख्या करें।**
- **किनारे की तैयारी और दाहिनी ओर तकनीक के अनुप्रयोग का वर्णन करें।**

दायीं ओर की वेल्डिंग तकनीक (Rightward welding technique): यह एक ऑक्सी-एसिटिलीन गैस वेल्डिंग तकनीक है, जिसमें वेल्डिंग कार्य के बाएँ किनारे पर वेल्डिंग शुरू की जाती है और यह दाईं ओर बढ़ती है।

इस तकनीक को मोटी स्टील प्लेटों (5 mmm से ऊपर) पर उत्पादन कार्य में सहायता के लिए विकसित किया गया था ताकि अच्छी गुणवत्ता के किफायती वेल्ड का उत्पादन किया जा सके।

इसे बैकवर्ड या बैक हैंड तकनीक भी कहा जाता है। इसकी निम्नलिखित विशेषताएँ हैं। (Fig 1)

Fig 1



FEATURE OF RIGHTWARD WELDING TECHNIQUE

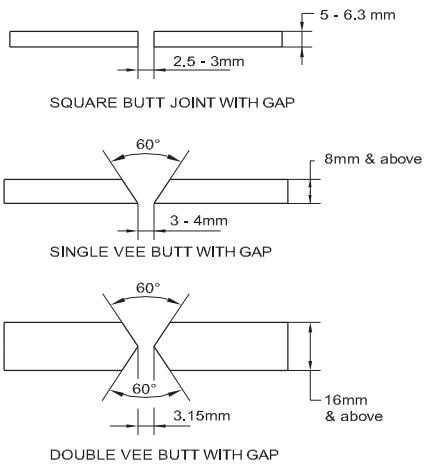
WP20N123121

वेल्डिंग जॉब के बायें हाथ के किनारे से शुरू की जाती है और यह दायीं ओर बढ़ती है। ब्लोपाइप को वेल्डिंग लाइन के साथ 40° - 50° के कोण पर रखा जाता है। फिलर रॉड को वेल्डिंग लाइन के साथ 30° - 40° के कोण पर रखा जाता है। फिलर रॉड वेल्डिंग ब्लोपाइप का अनुसरण करती है। वेल्डिंग फ्लेम को निक्षेपित वेल्ड धातु की ओर निर्देशित किया जाता है।

फिलर रॉड को आगे की दिशा में घूर्णी या गोलाकार लूप मोशन दिया जाता है। ब्लोपाइप एक सीधी रेखा में वापस दाईं ओर बढ़ता है। यह तकनीक संलयन के लिए अधिक ऊष्मा उत्पन्न करती है, जो इसे मोटी स्टील प्लेट वेल्डिंग के लिए किफायती बनाती है।

दायीं ओर की तकनीक के लिए बढ़त की तैयारी (Edge preparation for rightward technique) (Fig 2)

Fig 2



EDGE PREPARATION FOR RIGHTWARD WELDING

WP20N123122

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बट जोड़ों के लिए किनारों को तैयार किया जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

नीचे दी गई टेबल बट जोड़ों के लिए दाहिनी ओर वेल्डिंग तकनीक द्वारा हल्के स्टील की वेल्डिंग के लिए विवरण देती है।

अनुप्रयोग (Application): इस तकनीक का उपयोग 5 mm मोटाई से ऊपर स्टील की वेल्डिंग और शीट पाइपों की 'लिंडे' वेल्डिंग प्रक्रिया के लिए किया जाता है।

लाभ (Advantage): कम बेवल कोण, कम फिलर रॉड का उपयोग करने और गति में वृद्धि के कारण वेल्ड की प्रति लम्बाई कम लागत। वेल्ड बहुत तेजी से बनते हैं।

पिघली हुई धातु की कम मात्रा के विस्तार और संकुचन के कारण विरूपण को नियंत्रित करना आसान है। ज्वाला को जमा धातु की ओर निर्देशित किया जा रहा है, धीरे-धीरे और समान रूप से ठंडा होने दिया जाता है। वेल्ड धातु पर ज्वाला की अधिक एनीलिंग क्रिया क्योंकि यह हमेशा वेल्डिंग के दौरान जमा धातु की ओर निर्देशित होती है।

हम पिघले हुए पूल का बेहतर दृश्य देख सकते हैं जिससे वेल्ड का बेहतर नियंत्रण हो जाता है जिसके परिणामस्वरूप अधिक पेनेट्रेशन होती है। गति धातु पर ऑक्सीकरण प्रभाव कम से कम होता है क्योंकि ज्वाला का घटता क्षेत्र निरंतर कवरेज प्रदान करता है।

टेबल 1 (बट जोड़ों के लिए)

mm में धातु की मोटाई	mm में C.C.M.S फिलर रॉड व्यास	उड़ा पाइप नोजल आकार	किनारे की तैयारी	mm में रूट गैप	फ्लक्स का उपयोग किया जाना है
5	3.15	10	स्कायर	2.5	माइल्ड स्टील की गैस वेल्डिंग के लिए किसी फ्लक्स की आवश्यकता नहीं होती है
6.3	4.0	13	स्कायर	3.0	
8	5.0	18	60° वी	3.0	
10 से 16	6.3	18	60° वी	4.0	
16 से ऊपर	6.3	25	60° डबल वी	3.0	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

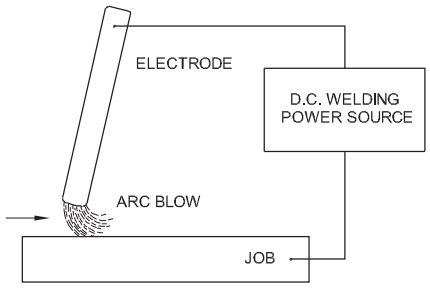
आर्क ब्लो के कारण और नियंत्रण के तरीके (Arc Blow Causes and Methods of Controlling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **DC वेल्डिंग में आर्क ब्लो को समझाइए**
- **वेल्ड पर आर्क ब्लो के प्रभावों की व्याख्या करें**
- **आर्क ब्लो को नियंत्रित करने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली विभिन्न विधियों का वर्णन करें।**

DC वेल्डिंग में आर्क ब्लो (Arc blow in dc welding): जब चुंबकीय गड़बड़ी के कारण आर्क अपने नियमित पथ से विचलित हो जाता है तो इसे 'आर्क ब्लो' कहा जाता है। (Fig1)

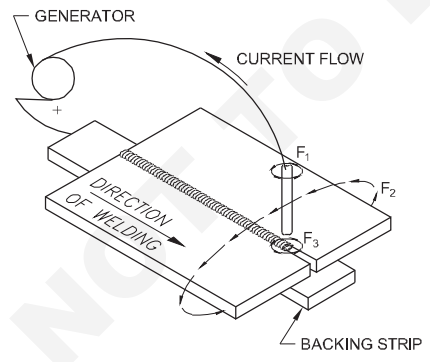
Fig 1



ARC BLOW IN DC ARC WELDING

आर्क ब्लो के कारण और प्रभाव (Causes and effects of arc blow): जब भी इलेक्ट्रोड में करंट प्रवाहित होता है तो इलेक्ट्रोड और आर्क F1 और F3 के चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र बन जाता है । (Fig 2) इसी प्रकार आधार धातु F2 के चारों ओर एक समान चुंबकीय क्षेत्र भी बनता है । (Fig 2)इन दो चुंबकीय क्षेत्रों की परस्पर क्रिया के कारण आर्क को जोड़ के एक तरफ उड़ा दिया जाता है। वेल्ड की शुरुआत में फॉरवर्ड ब्लो होगा और अंत में बैकवर्ड ब्लो। (Fig 3)

Fig 2

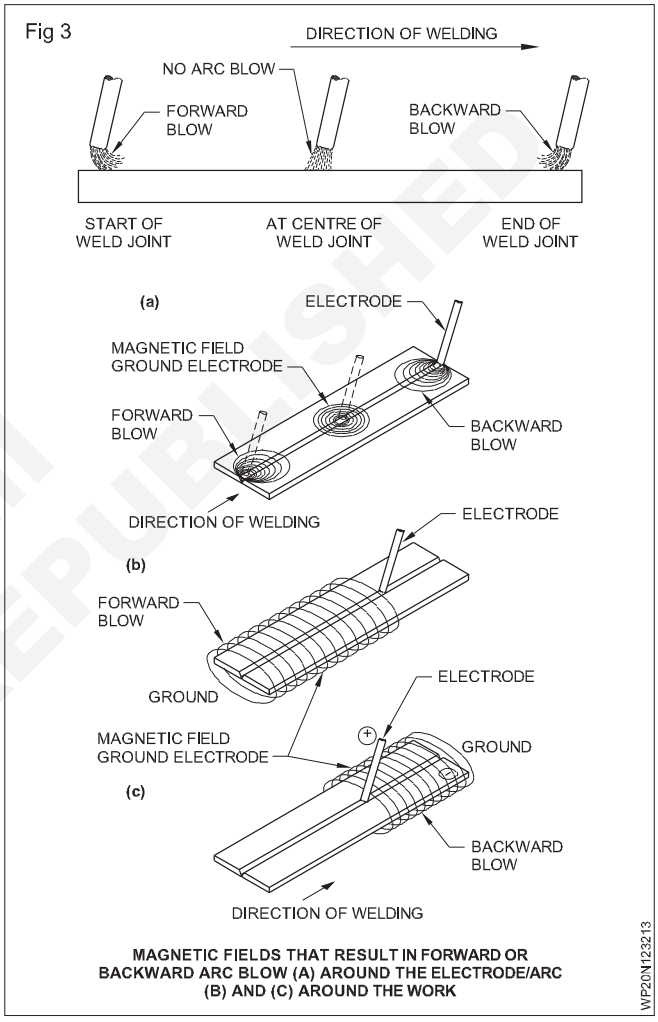


इसके कारण निम्नलिखित प्रभाव होते हैं।

- वेल्ड धातु के कम निक्षेपण के साथ अधिक छींटे।
- खराब संलयन/प्रवेश।
- कमजोर वेल्ड।
- वेल्ड धातु को जोड़ में आवश्यक स्थान पर जमा करने में कठिनाई।
- बीड का अपीयरेंस खराब होगा और स्लैग इंक्लूजन डिफेक्ट भी होगा।

आर्क ब्लो को नियंत्रित करने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली विधियाँ

Fig 3



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

आर्क ब्लो को इसके द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है: (Methods used to control the arc blow)

- जहां तक संभव हो वेल्ड ज्वाइंट से अर्थ कनेक्शन को दूर रखें। (Fig 4)
- कार्य पर अर्थ कनेक्शन की स्थिति बदलना।
- वेल्डिंग टेबल पर काम की स्थिति बदलना।
- इलेक्ट्रोड केबल को कार्य के चारों ओर लपेटना। (Fig 5)
- भारी वेल्डिंग कील या पहले से बने वेल्ड की ओर वेल्डिंग।
- नाली जोड़ के शीर्ष पर एक चुंबकीय पुल रखना।
- एक छोटी आर्क के साथ सही इलेक्ट्रोड कोण धारण करना। 'रन ऑन' और 'रन ऑफ प्लेट्स' का उपयोग करें। (Fig 6)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

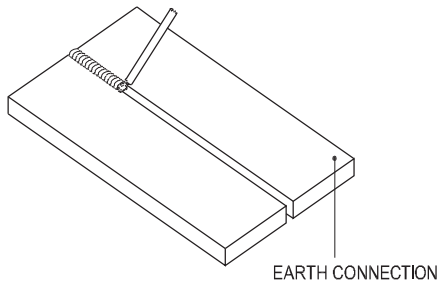
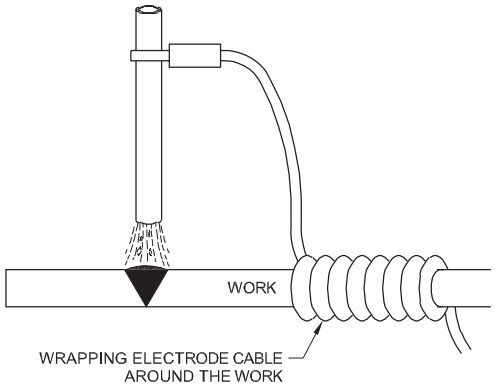
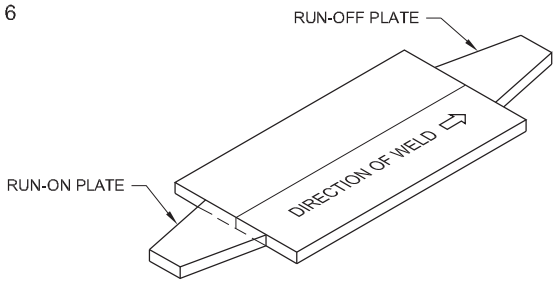


Fig 5



यदि उपरोक्त सभी विधियां 'आर्क ब्लो' को नियंत्रित करने में विफल रहती हैं, तो AC आपूर्ति में बदलें।

Fig 6



NOTE : THE RUN-ON AND RUN-OFF PLATES ARE REMOVED BY GAS CUTTING AFTER COMPLETION OF THE WELD.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

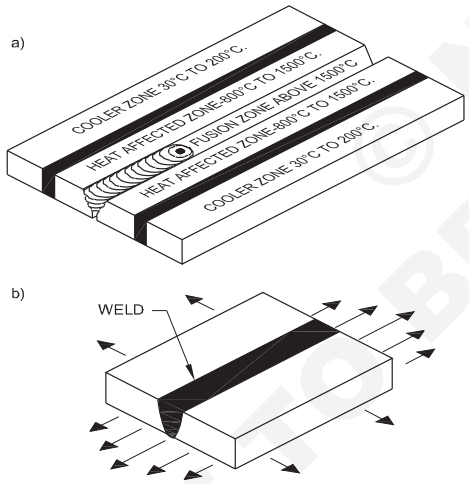
आर्क और गैस वेल्डिंग में विरूपण और विरूपण को कम करने के लिए नियोजित तरीके (Distortion in Arc & Gas Welding and Methods Employed to Minimize Distortion)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विरूपण के कारणों की व्याख्या करें**
- **विकृति के प्रकारों का वर्णन करें**
- **विरूपण को रोकने के तरीकों की व्याख्या करें**
- **विकृति को ठीक करने के तरीकों की व्याख्या करें।**

विरूपण के कारण (Causes of distortion): आर्क वेल्डिंग में, जोड़ के विभिन्न क्षेत्रों में तापमान भिन्न होता है। (Fig 1a) तापमान के आधार पर इन क्षेत्रों में विस्तार भी भिन्न होते हैं । (Fig 1b) इसी तरह वेल्डिंग के बाद, जोड़ के विभिन्न क्षेत्र अलग-अलग अनुबंध करते हैं, लेकिन एक ठोस शरीर (यानी मूल धातु) में यह अलग-अलग क्षेत्रों में अलग-अलग विस्तार या अनुबंध नहीं कर सकता है। वेल्डिंग में असमान हीटिंग और कूलिंग के कारण वेल्डेड जोड़ का यह असमान विस्तार और संकुचन संयुक्त में तनाव पैदा करता है। ये तनाव वेल्ड किए गए कार्य को उसके आकार और आकार को स्थायी रूप से बदलने के लिए बनाते हैं (अर्थात विरूपण) और इसे वेल्डेड जोड़ का विरूपण कहा जाता है। (Fig 2)

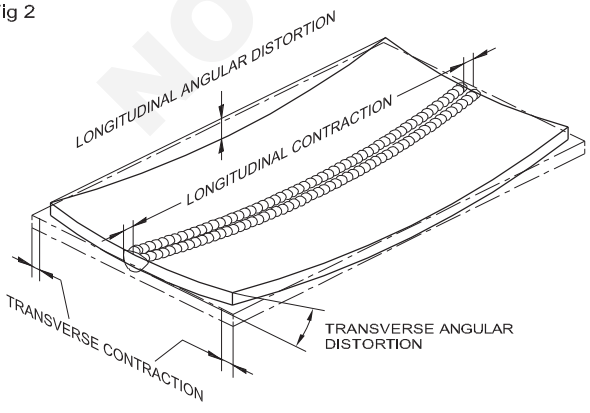
Fig 1



EXPANSION OF A PLATE DURING WELDING (MILD STEEL)

WP20N123311

Fig 2



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

WP20N123312

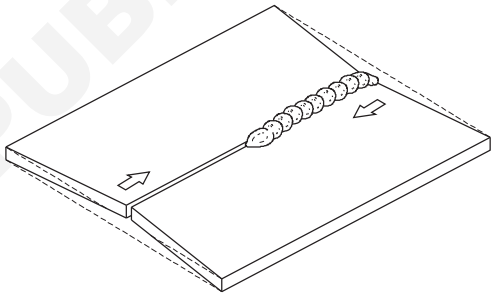
विकृति के प्रकार (Types of distortion)

विरूपण के 3 प्रकार हैं:

- अनुदैर्ध्य विकृति
- अनुप्रस्थ विकृति
- कोणीय विकृति।

आंकड़े (3,4,5) विभिन्न प्रकार की विकृति का वर्णन करते हैं।

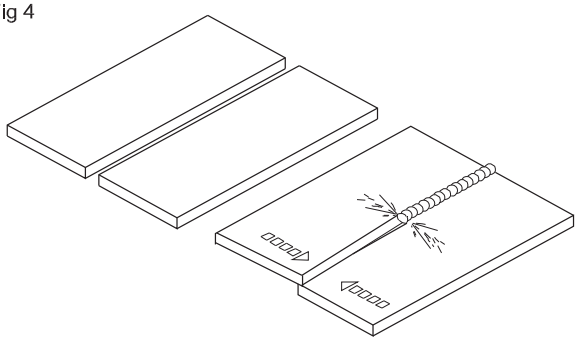
Fig 3



LONGITUDINAL DISTORTION

WP20N123313

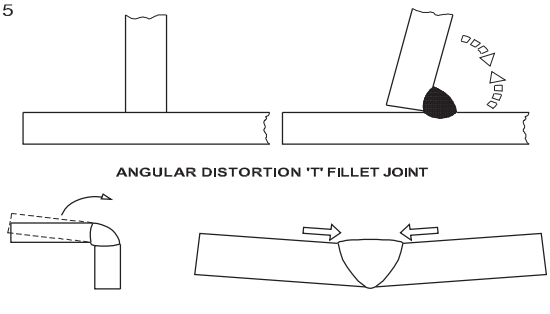
Fig 4



TRANSVERSE DISTORTION

WP20N123314

Fig 5



WP20N123315

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विकृति को प्रभावित करने वाले कारक (Factors affecting distortion)

डिज़ाइन

मूल धातु

जोड़ तैयारी और स्थापना

असेंबली प्रक्रिया

वेल्डिंग की प्रक्रिया

निक्षेपण तकनीक

वेल्डिंग क्रम

तटस्थ अक्ष के बारे में असंतुलित ताप

प्रतिबंध लगाया गया

वेल्ड किए गए कार्य में उपरोक्त कारकों में से एक या अधिक विरूपण के लिए जिम्मेदार होते हैं। वेल्डिंग कार्य में विकृति से बचने या कम करने के लिए इन कारकों का ध्यान वेल्डिंग से पहले, दौरान और बाद में रखा जाना चाहिए। विकृति से बचने या कम करने के लिए अपनाए जाने वाले तरीके इस प्रकार हैं।

विकृति की रोकथाम (Prevention of distortion): विकृति को रोकने और नियंत्रित करने के लिए निम्नलिखित विधियों का उपयोग किया जाता है।

- प्रभावी संकुचन बल को कम करना।
- विरूपण को कम करने के लिए संकुचन बल बनाना।
- संकुचन बल को दूसरे संकुचन बल के साथ संतुलित करना।

प्रभावी संकुचन बलों को कम करने के तरीके (Methods of reducing the effective shrinkage forces)

ओवर-वेल्डिंग/अत्यधिक सुदृढीकरण से बचना: (Avoiding over-welding/Excessive reinforcement)

बट वेल्ड और फिलेट वेल्ड के मामले में अत्यधिक निर्माण से बचा जाना चाहिए। (Fig 6)

खांचे और पट्टिका वेल्ड में सुदृढीकरण का अनुमेय मूल्य T/10 है जहां "T" मूल धातु की मोटाई है।

उचित किनारे की तैयारी और फिट अप का उपयोग (Use of proper edge preparation and fit up): सही किनारे की तैयारी से प्रभावी संकुचन बल को कम करना संभव है। यह न्यूनतम वेल्ड धातु के साथ वेल्ड की जड़ में उचित संलयन सुनिश्चित करेगा। (Fig 7)

कुछ पासों का उपयोग (Use of few passes): बड़े व्यास वाले कम पासों का उपयोग। इलेक्ट्रोड पार्श्व दिशा में विरूपण को कम करता है। (Fig 8)

गहरी पट्टिका वेल्ड का उपयोग (use of deep fillet weld): गहरी पट्टिका विधि का उपयोग करके वेल्ड को यथासंभव तटस्थ अक्ष पर रखें।

Fig 6

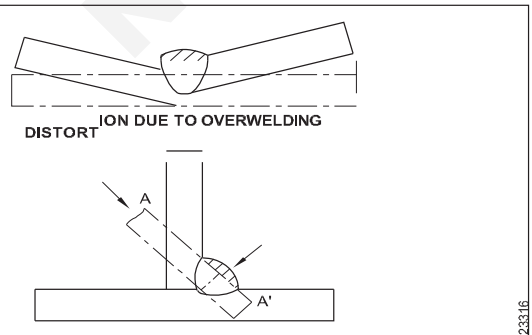


Fig 7

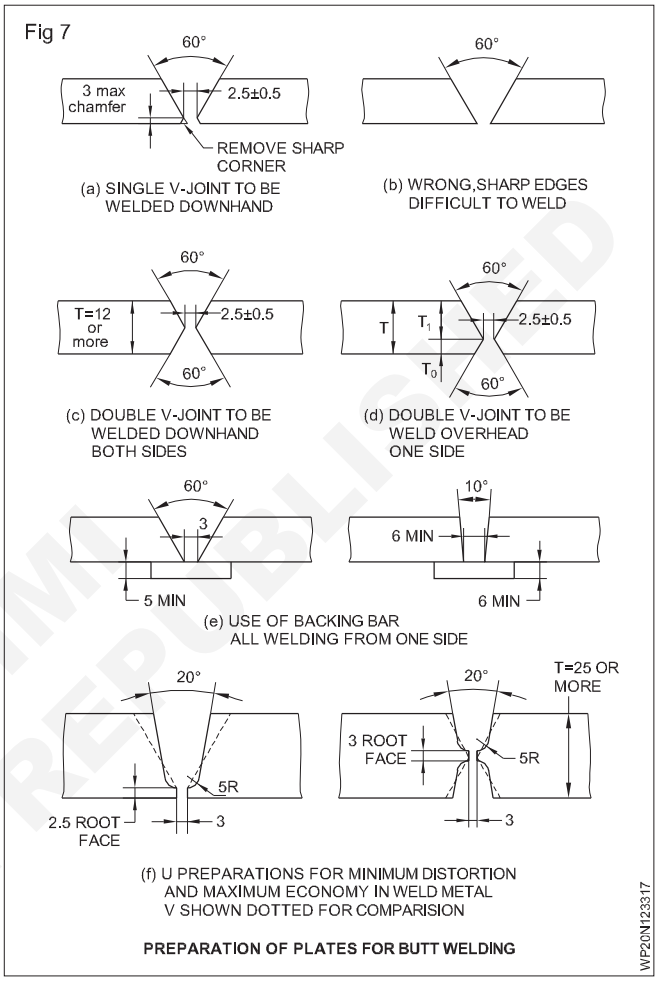
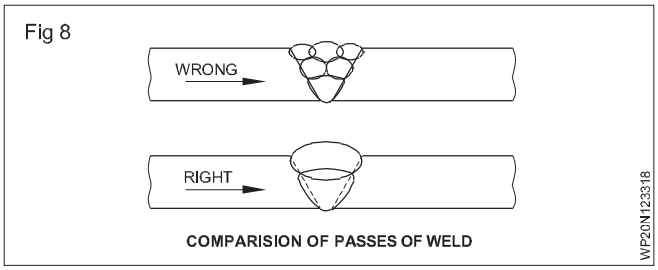
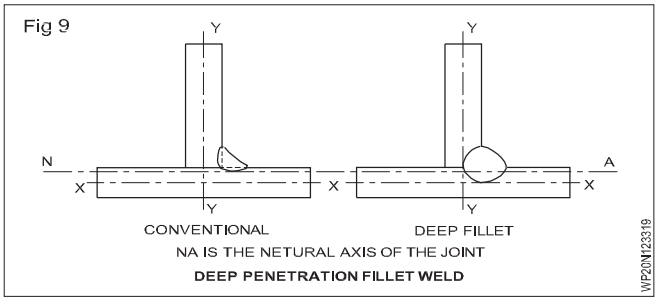


Fig 8



यह प्लेटों को अलाइनमेंट से बाहर खींचने के उत्तोलन को कम करेगा। (Fig 9)

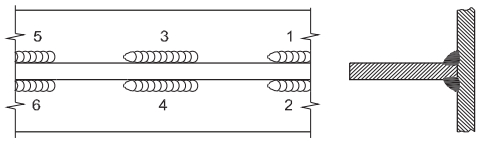
Fig 9



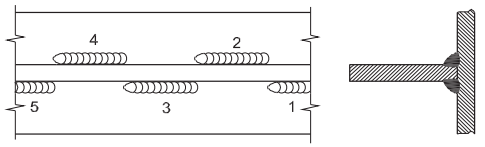
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

आंतरायिक वेल्ड का उपयोग (Use of intermittent welds): निरंतर वेल्ड के बजाय आंतरायिक वेल्ड की मदद से वेल्ड धातु की मात्रा को कम करें। इसका उपयोग केवल पट्टिका वेल्ड के साथ किया जा सकता है। (Fig 10)

Fig 10



CHAIN INTERMITTENT FILLET WELDING



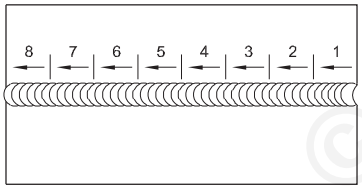
STAGGERED INTERMITTENT FILLET WELDING

INTERMITTENT WELDING

WP20N12331A

'बैक स्टेप' वेल्डिंग विधि का उपयोग (Use of 'back step' welding method): वेल्डिंग प्रगति की सामान्य दिशा बाएँ से दाएँ होती है। लेकिन इस विधि में प्रत्येक छोटे बीड्स को दाएँ से बाएँ जमाया जाता है। इस विधि में। प्रत्येक वेल्ड के लॉकिंग प्रभाव के कारण प्लेटें प्रत्येक बीड के साथ कुछ हद तक फैलती हैं। (Fig 11)

Fig 11



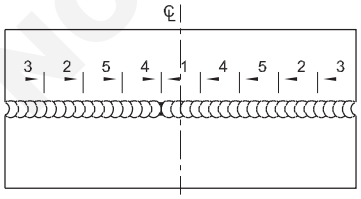
BACK STEP WELDING METHOD

WP20N12331B

केंद्र से वेल्डिंग (Welding from center): केंद्र से बाहर लंबे जोड़ों की वेल्डिंग निरंतर वेल्ड पर उच्च तनाव के प्रगतिशील प्रभाव को तोड़ती है।

नियोजित वांडरिंग विधि का उपयोग (Use of planned wandering method): इस विधि में केंद्र में वेल्डिंग शुरू होती है, और उसके बाद केंद्र के प्रत्येक तरफ हिस्से को बारी-बारी से पूरा किया जाता है।(Fig 12)

Fig 12

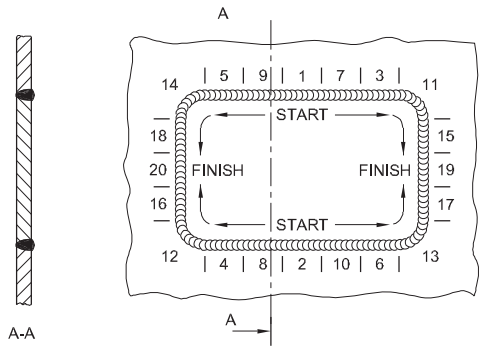


PLANNED WANDERING METHOD

WP20N12331C

स्किप वेल्डिंग का उपयोग (Use of skip welding): इस विधि में, वेल्ड एक समय में 75 mm से अधिक नहीं बनाया जाता है। स्किप वेल्डिंग गर्मी के अधिक समान वितरण के कारण बन्द तनावों और विकृतियों को कम करता है। (Fig 13)

Fig 13



AS USED TO MINIMIZE LOCKED UP STRESSES IN TIED JOINT

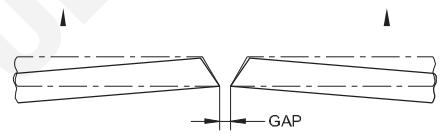
SKIP WELDING

WP20N12331D

संकुचन बलों को बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली विधियाँ विकृति को कम करने के लिए काम करती हैं (Methods used for making the shrinkage forces work to reduce distortion)

भागों को स्थिति से बाहर निकालना (Locating parts out of position): प्लेटों को विपरीत तरीके से पूर्व-सेट करके विरूपण की अनुमति दी जा सकती है ताकि वेल्ड उन्हें वांछित आकार में खींच सके। जब वेल्ड सिकुड़ता है तो यह प्लेट को उसकी सही स्थिति में खींच लेगा । (Fig 14 & 15)

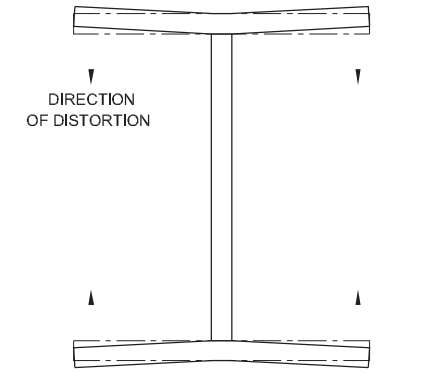
Fig 14



PRE-SETTING TO COMPENSATE FOR ANGULAR DISTORTION

WP20N12331E

Fig 15

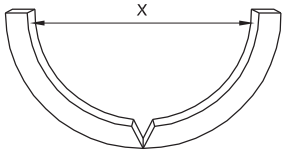


PRE-CAMBERING TO COMPENSATE FOR ANGULAR DISTORTION

WP20N12331F

संकुचन के लिए भागों की दूरी (Spacing of parts to allow for shrinkage): वेल्डिंग से पहले भागों की सही दूरी आवश्यक है। यह

Fig 16



X = DIAMETER + SHRINKAGE ALLOWANCE

SPACING OF PARTS TO ALLOW FOR SHRINKAGE

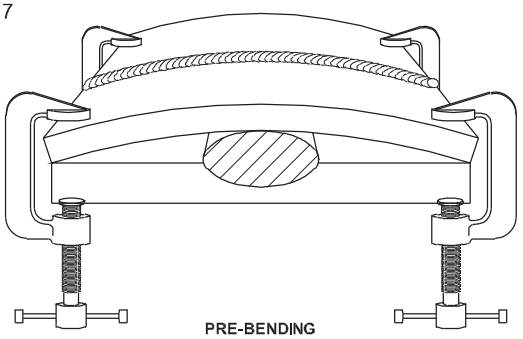
WP20N12331G

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग के संकुचन बल द्वारा भागों को सही स्थिति में खींचने की अनुमति देगा। (Fig 16)

प्री-बेंडिंग (Pre-bending): प्री-बेंडिंग द्वारा कई मामलों में सिकुड़न बलों को काम में लाया जा सकता है। (Fig 17)

Fig 17



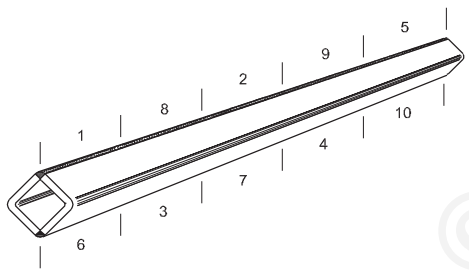
PRE-BENDING

WP20N12331H

एक संकुचन बल को दूसरे संकुचन बल से संतुलित करने की विधियाँ (Methods of balancing of one shrinkage force with another shrinkage force)

उचित वेल्डिंग अनुक्रम का उपयोग (Use of proper welding sequence): यह वेल्ड धातु को संरचना के विभिन्न बिंदुओं पर रखता

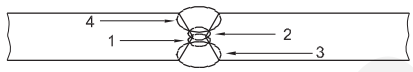
Fig 18



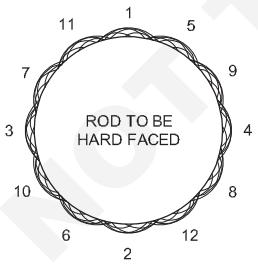
AS USED WHEN FABRICATING SQUARE SECTIONS FROM ANGLES OR CHANNELS

WP20N12331I

Fig 19



a) BALANCING SHRINKAGE FORCE IN BUTT WELD BY WELDING ALTERNATELY ON BOTH SIDES



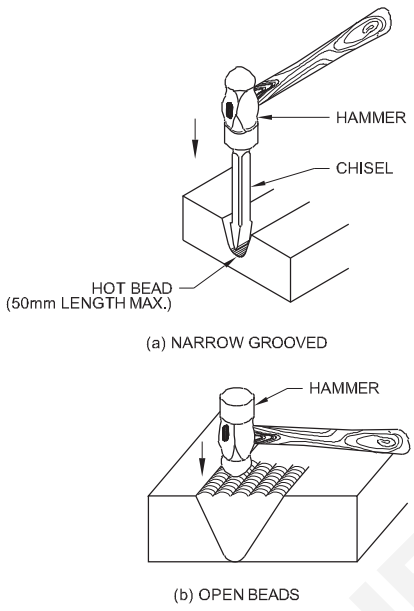
b) SEQUENCE WELDING USED TO CONTROL DISTORTION IN HARD FACING OPERATION

WP20N12331J

है। इस पद्धति में, वेल्ड को प्रत्येक तरफ से वैकल्पिक रूप से बनाया जाता है ताकि जब वेल्ड धातु का दूसरा भाग सिकुड़ जाए तो यह पहले वेल्ड के संकुचन बलों का प्रतिकार करेगा। (Fig 18, 19a &19b)

पीनिंग (Peening): यह जमा होने के तुरंत बाद वेल्ड धातु की हल्की हथौड़ी है। बीड को झाँकने से, यह वास्तव में ठंडा होने पर सिकुड़ने की अपनी प्रवृत्ति का प्रतिकार करता है। Fig 20

Fig 20



PEENING

WP20N12331K

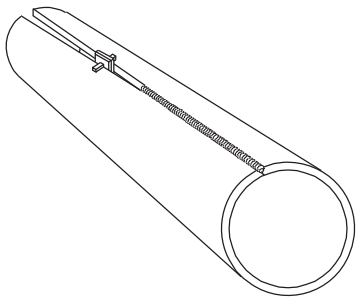
डायवर्जेंस अलाउंस (Divergence allowance): चूंकि वेल्डिंग के दौरान सीम के साथ-साथ विस्तार और अभिसरण करने के लिए प्लेटों की प्रवृत्ति होती है, इस तकनीक का उपयोग उस बिंदु से प्लेटों को मोड़ने के लिए किया जाता है जहां वेल्ड के आगे प्लेटों के बीच एक कील या एक संरेखण क्लैंप लगाकर वेल्डिंग शुरू होती है। (Fig 21 & 22)

रिक्ति अलाउंस इस प्रकार हैं। (हल्के स्टील) के लिए 3 mm/m

अलौह धातुओं के लिए लौह धातु 10 mm/m

ठंडा होने पर, संकुचन तनाव प्लेट को सही संरेखण में खींच लेगा।

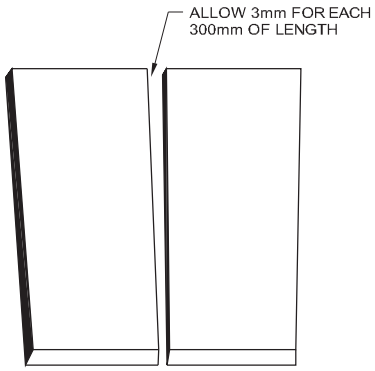
Fig 21



DIVERGENCE ALLOWANCE

WP20N12331L

Fig 22



PROVIDE SPACE BETWEEN THE EDGES TO BE WELDED

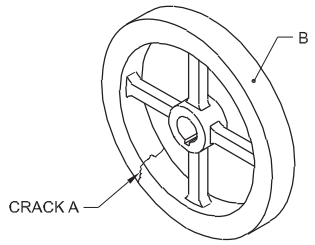
DIVERGING ALLOWANCE

WP20N12331M

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रीहीटिंग (Preheating): ठंडी अवस्था में वेल्ड करने पर कुछ धातुएँ सामान्य रूप से टूट जाती हैं। उन्हें प्रीहीटिंग और बाद में नियंत्रित कूलिंग द्वारा सफलतापूर्वक वेल्ड किया जा सकता है। (Fig 23)

Fig 23



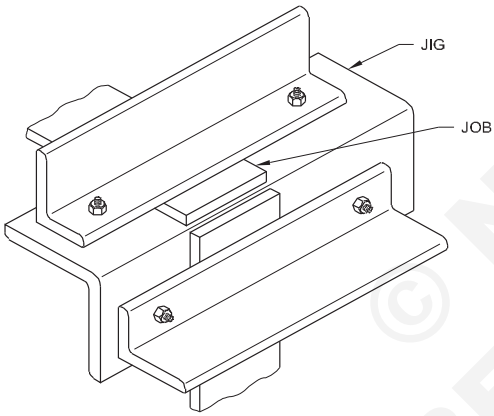
IF THE FRACTURE IN THE WHEEL AT 'A'
IS TO BE REPAIRED. THE PREHEATING FLAME
SHOULD BE APPLIED AT 'B' TO AVOID CRACKING.

TECHNIQUE OF LOCAL PREHEATING

WP20N12331N

जिग्स और फिक्स्चर (Jigs and fixtures): वेल्डिंग के दौरान काम को सही स्थिति में रखने के लिए जिग्स और फिक्स्चर का उपयोग किया जाता है। उनका उपयोग करके वेल्ड की संकुचन शक्तियों को जिग्स और फिक्स्चर के पर्याप्त काउंटर बल के साथ संतुलित किया जाता है। (Fig 24)

Fig 24



USE OF JIGS AND FIXTURES TO AVOID DISTORTION

WP20N12331O

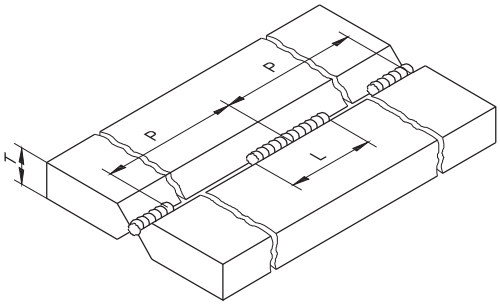
टैक-वेल्डिंग (Tack-welding): टैक वेल्ड एक छोटा वेल्ड है जिसे पहले बनाया जाता है

प्लेटों को सही संरेखण में और समान रूट गैप के साथ रखने के लिए वेल्डिंग। उचित पेनेट्रेशन प्राप्त करने के लिए उच्च धारा वाले जोड़ के साथ नियमित अंतराल पर टैक वेल्ड किए जाते हैं। (Fig 25) जहां प्लेटों को फिक्सचर द्वारा नहीं पकड़ा जा सकता है, वहां ये आवश्यक हैं। (Fig 26)

विरूपण को ठीक करने के तरीके (Methods of correcting distortion): एक नियोजित प्रक्रिया का पालन करने के बाद भी विरूपण हो सकता है क्योंकि विरूपण को पूरी तरह से नियंत्रित करना मुश्किल होता है। तो कुछ यांत्रिक साधनों और ताप के अनुप्रयोग का उपयोग विकृति को होने के बाद दूर करने के लिए किया जाता है।

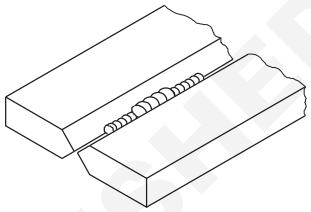
यांत्रिक तरीके (Mechanical methods): कोणीय विरूपण द्वारा विकृत छोटे भागों को एक प्रेस का उपयोग करके सीधा किया जा सकता है। यदि असेम्बली के हिस्सों को नियंत्रित नहीं किया जाता है, तो उन्हें अत्यधिक बल (तनाव) दिए बिना हथौड़े से, ड्रिफ्टिंग या जैकिंग द्वारा संरेखण में लाया जा सकता है।

Fig 25



P = 100mm + 16T
L = 3T
WHERE T = PLATE THICKNESS IN mm
L = LENGTH OF EACH TACK IN mm

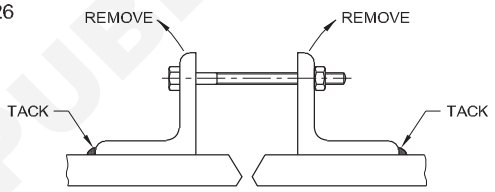
TACK WELD IN SINGLE LAYER



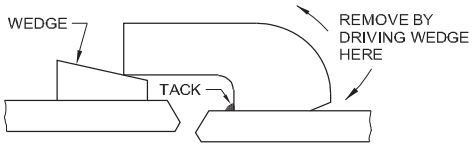
TACK WELD IN TWO LAYERS.
TOP WELD IS SHORTER IN LENGTH THAN BOTTOM LAYER.

WP20N12331P

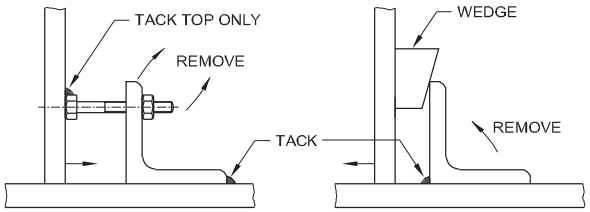
Fig 26



CLOSING A BUTT WELD



LINING UP A BUTT WELD



PULLING INTO POSITION PUTTING INTO POSITION

TACK WELDING ERECTION CLEATS
AND AIDS TO ASSEMBLY

WP20N12331Q

ताप के तरीके (Heating methods): विकृत भाग को स्थानीय रूप से गर्म किया जाता है और आसपास की धातु को यथोचित रूप से ठंडा रखते हुए तेजी से गर्म किया जाता है।

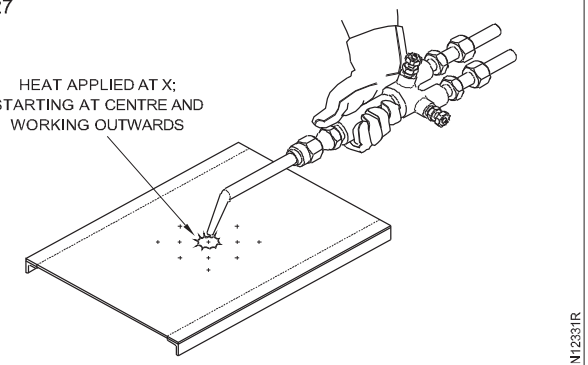
एक समय में छोटे क्षेत्रों को गरम करें। यह चमकदार लाल गर्म स्थिति से अधिक नहीं होना चाहिए।

यदि पतली प्लेटों को बकल किया जाता है तो उत्तल पक्ष पर स्थानीय स्पॉट

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हीटिंग द्वारा उन्हें ठीक किया जा सकता है। Fig 27 में दिखाए गए अनुसार बकल्ड एरिया के केंद्र से सममित रूप से बाहर की ओर गर्म करें।

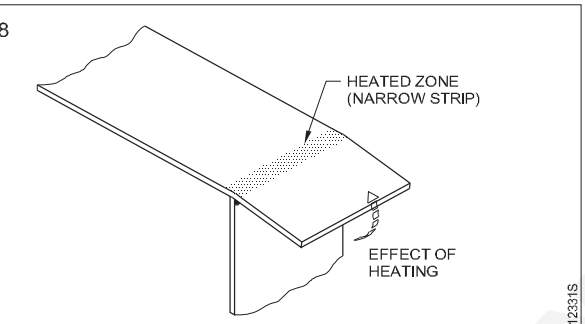
Fig 27



SPOT HEATING TO CORRECT BUCKING OF THIN SHEET

पट्टिका वेल्ड के कारण होने वाली विकृति का सुधार जोड़ की रेखा के बाद एक संकीर्ण पट्टी में प्लेट के नीचे की तरफ स्थानीय हीटिंग द्वारा किया जाता है। (Fig 28)

Fig 28



CORRECTION OF DISTORTION CAUSED BY FILLET WELD

लौहीटिंग द्वारा सीधा करना (Straightening by flame heating): सबसे आम विकृति-हटाने की तकनीक एक फ्लेम का उपयोग करना और चयनित स्थानों पर या कुछ निश्चित रेखाओं के साथ भाग को गर्म करना और फिर इसे एयरकूल करना है। सीधे किए जाने वाले क्षेत्र को सादे कार्बन और कम मिश्र धातु स्टील्स के लिए 600 और 650 डिग्री सेल्सियस के बीच गरम किया जाता है और अचानक हवा में ठंडा किया जाता है, या यदि आवश्यक हो तो कम कार्बन स्टील्स में पानी के स्प्रे के साथ।

फ्लेम स्ट्रेटनिंग के तरीके Fig 29 में दिखाए गए हैं।

लाइन हीटिंग (Fig 29a) में टॉर्च से निकलने वाली गर्मी को एक रेखा या समानांतर रेखाओं के एक सेट के साथ लगाया जाता है। इस विधि का उपयोग अक्सर पट्टिका वेल्ड द्वारा उत्पन्न कोणीय विरूपण को दूर करने के लिए किया जाता है, जो प्लेट को उसके स्टिफ़नर से जोड़ता है।

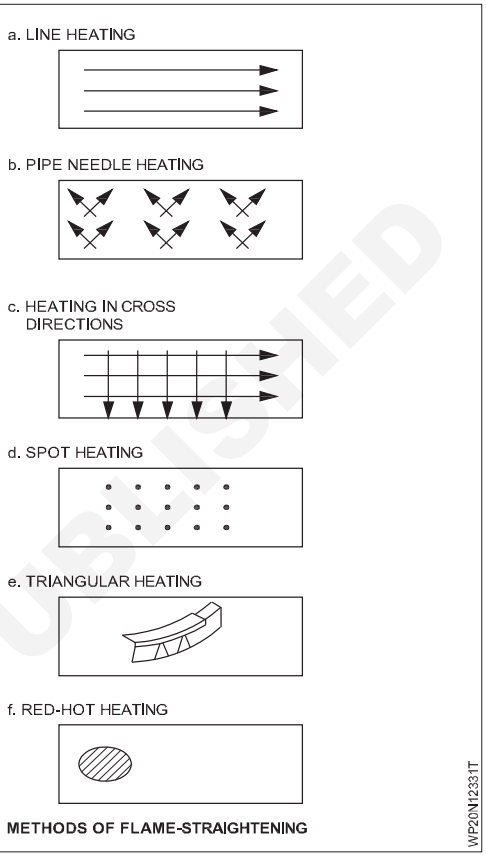
पाइप-सुई (Fig 29b) को गर्म करने में, एक दूसरे को काटती हुई दो छोटी रेखाओं के साथ ऊष्मा का उपयोग किया जाता है। यह विधि लाइन हीटिंग और स्पॉट हीटिंग के बीच का आधा रास्ता है। चूंकि सिकुड़न और कोणीय विकृति दो दिशाओं में होती है, इसलिए यह विधि एक समान विरूपण-हटाने वाला प्रभाव पैदा करती है।

चेकर बोर्ड (क्रॉस-डायरेक्शन) हीटिंग में, (Fig 29c) गर्मी एक दूसरे को पार करने वाली दो रेखाओं की एक जोड़ी के साथ लागू होती है। इस विधि का उपयोग गंभीर विकृति को दूर करने के लिए किया जाता है।

स्पॉट हीटिंग में। (Fig 29e) एक पच्चर के आकार के क्षेत्र पर हीट लागू होती है, और यह विधि फ्रेम में झुकने की विकृति को दूर करने के लिए उपयोगी है।

रेड हॉट हीटिंग (Fig 29f) का उपयोग तब किया जाता है जब एक स्थानीय क्षेत्र में गंभीर विरूपण होता है, और क्षेत्र को उच्च तापमान पर गर्म करना

Fig 29



METHODS OF FLAME-STRAIGHTENING

और इसे हथौड़े से पीटना आवश्यक हो सकता है। यह विधि धातुकर्म परिवर्तन का कारण बन सकती है।

थर्मल उपचार (Thermal treatments): विरूपण को कम करने के लिए, विभिन्न थर्मल उपचार किए जाते हैं। इनमें प्रीहीट और पोस्ट वेल्ड थर्मल उपचार शामिल हैं।

प्रीहीटिंग (Preheating): आमतौर पर प्रीहीटिंग से वेल्ड सिकुड़न कम हो जाती है। कूलिंग के दौरान वेल्ड के वास्तविक मापन से पता चला है कि गैर-प्रीहीटिंग जोड़ों की तुलना में 200 डिग्री सेल्सियस पर पहले से गरम किए गए जोड़ों में 30% से कम कुल संकुचन हुआ।

तनाव से राहत (Stress relief): कई मामलों में वेल्डमेंट को अपनी पूर्ण स्थिति में लाने से पहले और विकृति को विकसित होने से रोकने के लिए थर्मल तनाव से राहत आवश्यक है। वेल्ड में अवशिष्ट तन्यता तनाव हमेशा संकुचित अवशिष्ट तनावों द्वारा संतुलित होता है। यदि तनावग्रस्त सामग्री के एक बड़े हिस्से को मशीनीकृत किया जाता है, तो अवशिष्ट तनाव का एक नया संतुलन उत्पन्न होगा, जिससे नई विकृति पैदा होगी। मशीनिंग से पहले वेल्ड तनाव से राहत इस प्रकार फिसलने और घूमने वाले भागों की लंबी आयामी सटीकता के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कम्पन तनाव से राहत (Vibration stress relieving): यह तकनीक वेल्डमेंट को कम्पन करके विरूपण को कम करती है। उपकरण में एक चर गति वाइब्रेटर होता है, जो काम के टुकड़े से जुड़ा होता है, और एक इलेक्ट्रॉनिक एम्पलीफायर, कम्पन मोटर की गति को अलग करके, काम के टुकड़े के लिए एक गुंजयमान आवृत्ति तक पहुंचने तक आवृत्ति भिन्न हो सकती है। तब टुकड़े को उस अवधि के लिए कम्पन करने की अनुमति दी जाती है जो काम के टुकड़े के वजन के संबंध में भिन्न होती है। आमतौर पर यह 10 से 30 मिनट तक होता है। कम्पन विधियों का उपयोग करके 30 से 50% तक अवशिष्ट तनाव से राहत मिलती है। इस प्रकार घटक मोटे तौर पर अपने अवशिष्ट तनावों को संतुलित करता है, और यह अविकृत रहता है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

आर्क वेल्डिंग के दोष कारण और उपचार (Arc Welding Defects Causes and Remadies)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्ड जोड़ों में विभिन्न वेल्ड दोषों के नाम बताएँ**
- **वेल्ड दोष को परिभाषित करें**
- **वेल्ड किए गए जोड़ों पर दोष के प्रभाव को बताएँ**
- **बाहरी और आंतरिक दोषों के बीच अंतर करना।**

परिचय (Introduction): एक वेल्डेड जोड़ की ताकत बेस मेटल की ताकत से अधिक या उसके बराबर होनी चाहिए। यदि वेल्ड जोड़ में कोई वेल्ड दोष है, तो जोड़ आधार धातु से कमजोर हो जाता है। यह स्वीकार्य नही है।

तो एक मजबूत या अच्छे वेल्ड में समान रूप से तरंगित सतह, समान समोच्च, बीड चौड़ाई, अच्छी पेनेट्रेशन होनी चाहिए और दोष नहीं होना चाहिए।

वेल्ड दोष/त्रुटि की परिभाषा (Definition of a weld defect/ fault): एक दोष या दोष वह है जो तैयार जोड़ को आवश्यक भार का सामना करने या वहन करने की अनुमति नहीं देता है।

वेल्ड दोष/त्रुटि के प्रभाव (Effects of weld defect/fault): हमेशा दोषपूर्ण वेल्डेड जोड़ के निम्नलिखित बुरे प्रभाव होंगे।

- बेस मेटल की प्रभावी मोटाई कम हो जाती है।
- वेल्ड की ताकत कम हो जाती है
- प्रभावी थ्रोट की मोटाई कम हो जाती है
- लोड होने पर ज्वाइंट टूट जाएगा, जिससे दुर्घटना हो सकती है।
- बेस मेटल के गुण बदल जाएँगे।
- अधिक इलेक्ट्रोड की आवश्यकता होती है जिससे वेल्डिंग की लागत भी बढ़ेगी।
- श्रम और सामग्री की बर्बादी।
- वेल्ड की उपस्थिति खराब होगी।

चूंकि वेल्ड दोष जोड़ों पर बुरा प्रभाव डालेगा, दोषों से बचने/रोकने के लिए वेल्डिंग से पहले और उसके दौरान हमेशा उचित देखभाल और कार्रवाई की जानी चाहिए। यदि दोष पहले ही हो चुके हैं तो वेल्डिंग के बाद दोष को ठीक करने/सुधारने के लिए उचित कार्रवाई की जानी चाहिए।

वेल्ड दोष से बचने/रोकने और सही/सुधारने के लिए की गई कार्रवाई/उपाय को भी एक उपाय कहा जाता है।

तो कुछ उपाय वेल्ड दोष से बचने/रोकने में मदद कर सकते हैं और कुछ उपाय पहले से ही हो चुके वेल्ड दोष को ठीक/सुधारने में मदद कर सकते हैं।

वेल्ड दोष को दो शीर्षकों के अंतर्गत माना जा सकता है।

- बाहरी दोष
- आंतरिक दोष

वे दोष जो नग्न आंखों से या वेल्ड बेड के शीर्ष पर एक लेंस के साथ, या आधार धातु की सतह पर या जोड़ की जड़ की तरफ देखे जा सकते हैं, बाहरी दोष कहलाते हैं।

वे दोष, जो वेल्ड बीड के अंदर या आधार धातु की सतह के अंदर छिपे होते हैं और जिन्हें नग्न आँखों या लेंस से नहीं देखा जा सकता है, आंतरिक दोष कहलाते हैं।

वेल्ड दोषों में से कुछ बाहरी दोष हैं, कुछ आंतरिक दोष हैं और कुछ दोष जैसे दरार, ब्लो होल और सरंध्रता, स्लैग समावेशन, पट्टिका जोड़ों में जड़ प्रवेश की कमी आदि बाहरी और आंतरिक दोनों दोषों के रूप में होंगे।

बाहरी दोष (External defects)

1 अंडरकट
2 दरारें
3 ब्लो होल और सरंध्रता
4 स्लैग समावेशन
5 एज प्लेट पिघल गई
6 अत्यधिक उत्तलता / बड़े आकार का वेल्ड / अत्यधिक सुदृढीकरण
7 अत्यधिक अवतलता/गले की अपर्याप्त मोटाई/अपर्याप्त भरण
8 अधूरा रूट पेनेट्रेशन / पेनेट्रेशन का अभाव
9 अत्यधिक जड़ पेनेट्रेशन
10 ओवरलैप
11 बेमेल
12 असमान/अनियमित बीड की उपस्थिति
13 छींटे

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आंतरिक दोष (Internal defects)

1 दरारें

2 ब्लो होल और सरंध्रता

3 लावा समावेशन

4 फ्यूजन की कमी

5 रूट पेनेट्रेशन का अभाव

6 आंतरिक तनाव या लॉक-अप तनाव या संयमित जोड़।

आर्क वेल्डिंग में दोष - परिभाषा, कारण और उपचार (Defects in arc Welding - Definition, Causes and Remedies)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्ड किए गए जोड़ों में सामान्य वेल्ड दोषों को परिभाषित करें**
- **वेल्ड दोषों के कारणों, उपचारों और सुधारों का वर्णन करें।**

एक ध्वनि या अच्छे वेल्ड में समान रूप से लहरदार सतह, समान समोच्च, बीड चौड़ाई, अच्छी पेनेट्रेशन और कोई दोष नहीं होगा।

एक दोष की परिभाषा (Definition of a defect): एक दोष वह है जो तैयार जोड़ को आवश्यक शक्ति (भार) का सामना करने की अनुमति नहीं देता है।

वेल्ड दोषों के कारणों का अर्थ है गलत कार्य जो दोष पैदा करते हैं

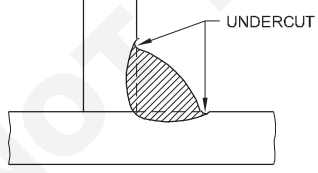
A उपाय हो सकता है

a वेल्डिंग से पहले और उसके दौरान उचित कार्रवाई करके दोष को रोकना।

b वेल्डिंग के बाद पहले से ही हो चुके किसी दोष को ठीक करने के लिए कुछ सुधारात्मक कार्रवाई करना।

अंडरकट (Undercut): वेल्ड के पैर की अंगुली में पैरेंट मेटल में बना हुआ ग्रूव या चैनल। (Fig 1, 2 & 3)

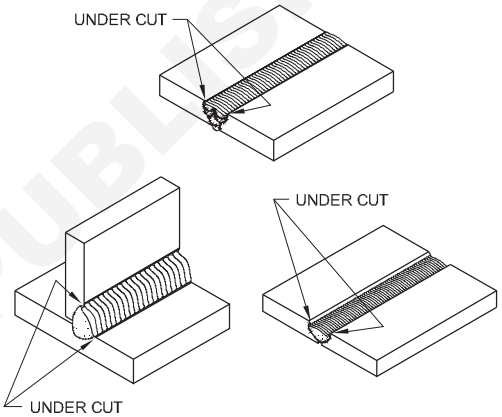
Fig 1



TEE-JOINT FILLET WELD

WP20N123411

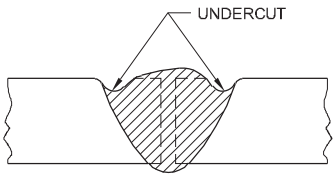
Fig 2



A SCHEMATIC DIAGRAM OF UNDERCUTS IN FILLET AND BUTT WELDS.

WP20N123412

Fig 3



SQUARE-BUTT WELD

WP20N123413

कारण (Causes)

- करंट बहुत अधिक
- बहुत कम आर्क लम्बाई का उपयोग
- वेल्डिंग की गति बहुत तेज
- लगातार वेल्डिंग के कारण जॉब का ओवरहीटिंग
- दोषपूर्ण इलेक्ट्रोड हेरफेर
- गलत इलेक्ट्रोड कोण

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

उपचार (Remedies)

a निवारक कार्रवाई (Preventive action)

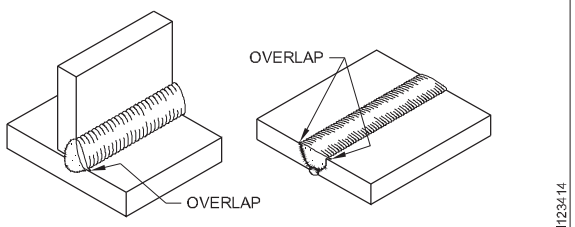
सुनिश्चित करना

- उचित करंट सेट है
- सही वेल्डिंग गति का उपयोग किया जाता है
- सही आर्क लम्बाई का प्रयोग किया जाता है
- इलेक्ट्रोड के सही हेरफेर का पालन किया जाता है

b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective action)

- अंडरकट को भरने के लिए 2 mm ø इलेक्ट्रोड का उपयोग करके वेल्ड के शीर्ष पर एक पतली स्ट्रिंगर बीड जमा करें।

Fig 4



SCHEMATIC DIAGRAM OF OVERLAP IN FILLET AND BUTT WELDS

ओवरलैप (Overlap)

एक ओवरलैप तब होता है जब इलेक्ट्रोड से पिघला हुआ धातु मूल धातु की सतह पर बिना फ्यूज किए प्रवाहित होता है। (Fig 4)

कारण (Causes)

- कम प्रवाह।
- धीमी आर्क यात्रा की गति।
- लम्बा आर्क।
- बहुत बड़ा व्यास वाला इलेक्ट्रोड।
- हाथ की गति के बजाय इलेक्ट्रोड बुनाई के लिए कलाई की गति का उपयोग।

उपचार (Remedies)

a निवारक कार्रवाई (Preventive actions)

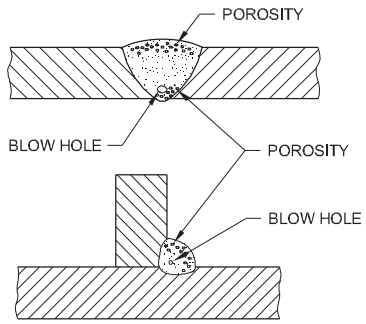
- सही करंट सेटिंग।
- सही आर्क यात्रा की गति।
- आर्क की सही लम्बाई।
- धातु की मोटाई के अनुसार सही व्यास इलेक्ट्रोड।
- इलेक्ट्रोड का उचित हेरफेर।

b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective actions)

- बिना अंडरकट के ग्राइन्ड करके ओवरलैप को हटा दें।

ब्लोहोल और सरंध्रता (Blowhole and porosity)

Fig 5



ब्लो होल या गैस पॉकेट बीड के अंदर या वेल्ड की सतह पर एक बड़ा व्यास का छेद होता है जो गैस फंसाने के कारण होता है। सरंध्रता वेल्ड की सतह पर गैस फंसने के कारण होने वाले सूक्ष्म छिद्रों का एक समूह है। (Fig 5)

कारण (Causes)

काम की सतह पर या इलेक्ट्रोड प्रवाह पर दूषित पदार्थों / अशुद्धियों की उपस्थिति, जॉब या इलेक्ट्रोड सामग्री में उच्च सल्फर की उपस्थिति। जुड़ने वाली सतहों के बीच फंसी हुई नमी। वेल्ड धातु का तेजी से जमना। किनारों की गलत सफाई।

उपचार (Remedies)

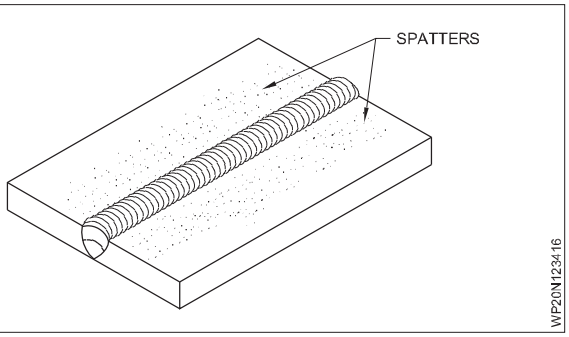
a निवारक कार्रवाई (Preventive actions)

- सतह से तेल, ग्रीस, जंग, पेंट, नमी आदि हटा दें। ताजा और सूखे इलेक्ट्रोड का प्रयोग करें। अच्छे फ्लक्स-लेपित इलेक्ट्रोड का प्रयोग करें। लम्बे आर्कों से बचें।

b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective action)

- अगर वेल्ड के अंदर ब्लोहोल या सरंध्रता है तो क्षेत्र को साफ करें और फिर से वेल्ड करें। अगर यह सतह पर है तो इसे पीसकर फिर से वेल्ड कर लें।

Fig 6



छींटे (Spatter)

छोटे धातु के कण जो वेल्ड के साथ वेल्डिंग के दौरान आर्क से बाहर निकल जाते हैं और आधार धातु की सतह का पालन करते हैं। (Fig 6)

कारण (Causes)

वेल्डिंग करंट बहुत अधिक है। गलत ध्रुवीयता (DC में)। दीर्घ आर्क का प्रयोग। आर्क का झटका। असमान प्रवाह लेपित इलेक्ट्रोड।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उपचार (Remedies)

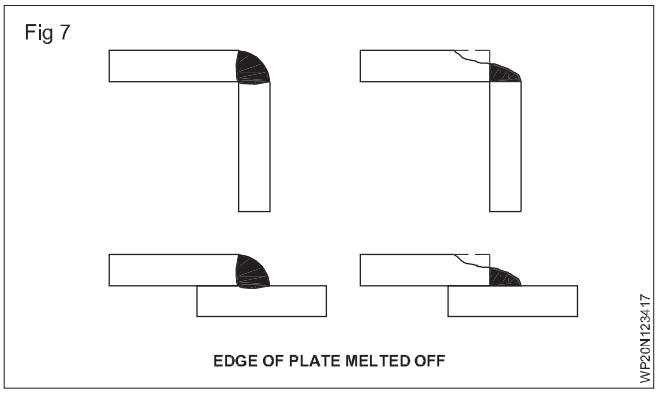
a निवारक कार्रवाई (Preventive actions)

- सही करंट का इस्तेमाल करें।
- सही ध्रुवता (DC) का प्रयोग करें।
- आर्क की सही लम्बाई का उपयोग करें।
- अच्छे फ्लक्स-कोटेड इलेक्ट्रोड का उपयोग करें।

b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective actions)

- छिलने वाले हथौड़े और वायर ब्रश का उपयोग करके छींटे हटाएँ।

Fig 7



प्लेट का किनारा पिघल गया (Edge of plate melted off)

प्लेट का किनारा पिघल जाने से लैप और कॉर्नर के जोड़ में ही दोष लग जाता है। यदि प्लेट के किनारों में से एक का अधिक पिघलना होता है, जिसके परिणामस्वरूप गले की मोटाई अपर्याप्त होती है, तो इसे प्लेट के किनारे का दोष कहा जाता है। (Fig 7)

कारण (Causes)

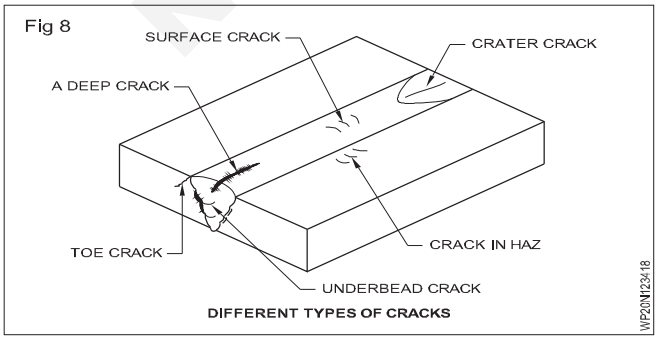
- बड़े आकार के इलेक्ट्रोड का उपयोग।
- अत्यधिक करंट का उपयोग।
- इलेक्ट्रोड का गलत हेरफेर यानी इलेक्ट्रोड की अत्यधिक बुनाई।

उपचार (Remedies)

a निवारक कार्रवाई (Preventive action)

- सही आकार के इलेक्ट्रोड का चयन करें।
- सही करंट सेट करें।
- इलेक्ट्रोड का सही हेरफेर सुनिश्चित करें।

Fig 8



b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective action)

- थ्रोट की मोटाई बढ़ाने के लिए अतिरिक्त वेल्ड धातु जमा करें।

दरार (Crack)

एक हेयरलाइन पृथक रूट या मध्य या सतह में और वेल्ड धातु या मूल धातु के अंदर प्रदर्शित होती है। (Fig 8)

कारण (Causes)

- इलेक्ट्रोड का गलत चयन।
- स्थानीयकृत तनाव की उपस्थिति।
- एक संयमित जोड़।
- तेज शीतलन।
- अनुचित वेल्डिंग तकनीक/अनुक्रम।
- खराब लचीलापन।
- जोड़ के प्रीहीटिंग और पोस्ट-हीटिंग की अनुपस्थिति।
- बेस मेटल में अत्यधिक सल्फर।

उपचार (Remedies)

a निवारक कार्रवाई (Preventive actions)

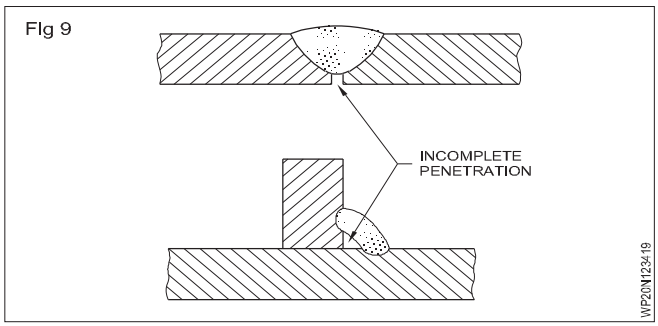
- कॉपर, कास्ट आयरन, मीडियम और हाई कार्बन स्टील्स पर प्रीहीटिंग और पोस्ट-हीटिंग की जानी चाहिए।
- कम हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का चयन करें।
- धीरे-धीरे ठण्डा करें।
- कम पास का प्रयोग करें।
- उचित वेल्डिंग तकनीक/अनुक्रम का उपयोग करें।

दरारें (Cracks)

b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective actions)

- सभी बाहरी दरारों के लिए एक छोटी गहराई तक, दरार की गहराई तक हीरे की नोक वाली छेनी का उपयोग करके V नाली लें और कम हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का उपयोग करके (यदि आवश्यक हो तो पहले से गर्म करके) फिर से वेल्ड करें। जॉब को धीरे-धीरे ठण्डा करें।

Flg 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- आंतरिक/छिपी हुई दरारों के लिए दरारों की गहराई तक गॉज करें और कम हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का उपयोग करके फिर से वेल्ड करें (यदि आवश्यक हो तो पहले से गर्म करके)। जॉब को धीरे-धीरे ठण्डा करें।

अधूरा पेनेट्रेशन (Incomplete penetration)

जोड़ की रूट तक पहुंचने और फ्यूज करने के लिए वेल्ड धातु की विफलता। (Fig 9)

कारण (Causes)

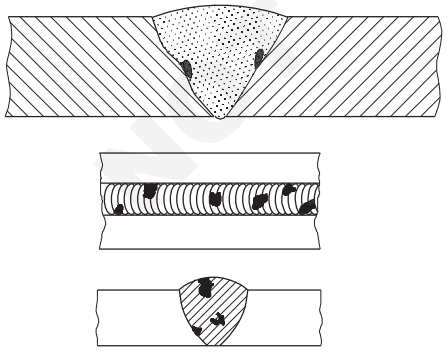
- किनारे की तैयारी बहुत संकीर्ण - कम बेवल कोण।
- वेल्डिंग की गति बहुत अधिक है।
- ग्रूव्ड जॉइंट के रूट रन की वेल्डिंग के दौरान की-होल का रखरखाव नहीं किया जाता है।
- कम करंट।
- बड़े व्यास का उपयोग इलेक्ट्रोड।
- सीलिंग रन जमा करने से पहले अपर्याप्त सफाई या गॉजिंग
- इलेक्ट्रोड का गलत कोण।
- अपर्याप्त रूट गैप।

उपचार (Remedies)

a निवारक कार्रवाई (Preventive actions)

- सही किनारे की तैयारी की जरूरत है।
- बेवेल का सही कोण और आवश्यक रूट गैप सुनिश्चित करें।
- इलेक्ट्रोड के सही आकार का प्रयोग करें।
- सही वेल्डिंग गति की आवश्यकता है।
- पूरे रूट रन के दौरान एक कीहोल बनाए रखें।
- सही वर्तमान सेटिंग आवश्यक है।

Fig 10



SLAG INCLUSION IN BUTT WELD

WP20N12341A

b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective actions)

- बट वेल्ड्स और ओपन कॉर्नर वेल्ड्स के लिए जॉइंट की रूट को गॉज करें और रूट को जॉइंट के नीचे की तरफ से जमा करें। एक T और लैप पट्टिका वेल्ड के लिए पूरे वेल्ड को खत्म कर दें और जोड़ को फिर से जोड़ दें।

स्लैग समावेशन (Slag inclusion): लावा या अन्य गैर-धात्विक बाहरी सामग्री वेल्ड में फंस गई है। (Fig 10)

कारण (Causes)

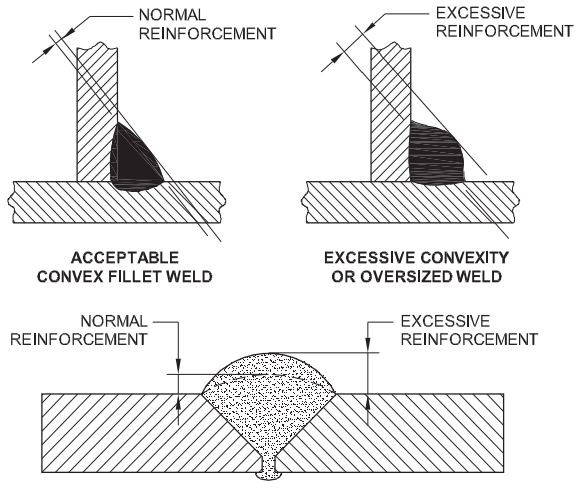
- गलत किनारे की तैयारी।
- लम्बे समय तक भण्डारण के कारण क्षतिग्रस्त फ्लक्स कोटेड इलेक्ट्रोड का उपयोग।
- अत्यधिक करंट।
- लम्बी आर्क की लम्बाई।
- अनुचित वेल्डिंग तकनीक।
- मल्टी-रन वेल्डिंग में प्रत्येक रन की अपर्याप्त सफाई।

उपचार (Remedies)

a निवारक कार्रवाई (Preventive actions)

- सही संयुक्त तैयारी का प्रयोग करें।
- फ्लक्स कोटेड इलेक्ट्रोड के सही प्रकार का उपयोग करें।
- आर्क की सही लम्बाई का उपयोग करें।
- वेल्डिंग की सही तकनीक का इस्तेमाल करें।
- मल्टी-रन वेल्डिंग में प्रत्येक रन की पूरी तरह से सफाई सुनिश्चित करें।

Fig 11



EXCESSIVE CONVEXITY OR OVERSIZED WELD OR EXCESSIVE REINFORCEMENT

WP20N12341B

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

b सुधारात्मक कार्रवाई (Corrective actions)

- बाहरी/सतह स्लैग समावेशन के लिए उन्हें हीरे की नोक वाली छेनी का उपयोग करके या उस क्षेत्र को पीसकर और फिर से जोड़कर हटा दें। आंतरिक लावा समावेशन के लिए दोष की गहराई तक गौजिंग का उपयोग करें और फिर से वेल्ड करें।

अत्यधिक उत्तलता (Excessive convexity) (Fig 11)

इस दोष को ओवरसाइज वेल्ड या अत्यधिक सुदृढीकरण भी कहा जाता है। यह अंतिम परत/कवरिंग रन में जमा की गई अतिरिक्त वेल्ड धातु है।

अत्यधिक समतलता /अपर्याप्त थ्रोट की मोटाई (Excessive concavity/insufficient throat thickness)

यदि वेल्ड धातु को बट या पट्टिका वेल्ड में जमा किया जाता है, तो वेल्ड के पंजों को मिलाने वाली रेखा के नीचे होता है, तो इस दोष को अत्यधिक अवतलता या गले की अपर्याप्त मोटाई कहा जाता है। (Fig 12)

कारण (Causes)

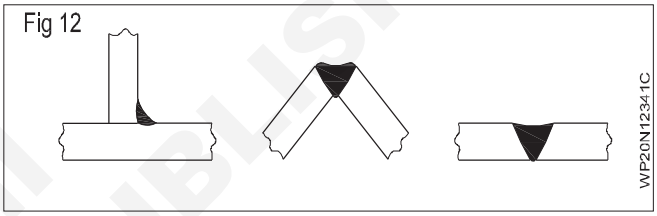
इलेक्ट्रोड की अनुचित बुनाई के कारण गलत बीड प्रोफाइल।

- छोटे डाया इलेक्ट्रोड का उपयोग।
- वेल्डिंग की अत्यधिक गति।
- खांचे को भरने के लिए स्ट्रिंगर मोतियों का उपयोग करते समय गलत वेल्डिंग क्रम।
- क्षैतिज स्थिति में वेल्ड धातु की सैगिंग को नियंत्रित नहीं किया जाता है।
- इलेक्ट्रोड की गति एक समान नहीं होती है।
- प्लेट सतहों के बीच अनुचित इलेक्ट्रोड कोण।

उपचार (Remedies)

- फ्यूजन की कमी।
- बेमेल।
- असमान/अनियमित बीड की उपस्थिति।
- अत्यधिक रूट पेनेट्रेशन

Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पाइप की विशिष्टता विभिन्न प्रकार के पाइप जोड़ों पाइप वेल्डिंग, स्थिति और प्रक्रिया (Specification of Pipe Various Type of Pipe Joints pipe Welding, Positions and Procedure)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड किए गए पाइपों के लाभों की व्याख्या करें**
- **पाइप वेल्डिंग की विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए**
- **पाइप जोड़ के प्रकार और पाइप वेल्डिंग स्थिति की व्याख्या करें।**
- **'1G' स्थिति में पाइपों को वेल्डिंग करने की विधियों का वर्णन करें।**

पाइपों की विशिष्टता (Specification of Pipes)

- एक पाइप में इसका आकार नाममात्र व्यास (या) नाममात्र बाहरी व्यास (OD) द्वारा मापा जाता है।
- इसे नाममात्र पाइप आकार (NPS) के रूप में भी उल्लेख किया गया है।
- पाइप का उपयोग आमतौर पर किसी प्रक्रिया में गैसों या तरल पदार्थों के परिवहन के लिए किया जाता है।

पाइप आमतौर पर मानक उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है और इसे बाहरी व्यास और पाइप के रूप में इसकी दीवार की मोटाई के रूप में वर्णित किया जाता है।

भारतीय मानक 1161-1998 के अनुसार, यह नाममात्र बल के स्टील ट्यूबों के रूप में निर्दिष्ट है, और प्रकाश, मध्यम और भारी वर्ग के तहत mm में बाहरी व्यास वाली मोटाई है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

देखें।

संरचनात्मक उद्देश्यों के लिए स्टील ट्यूबों के आकार और गुण

(खंड 3.1, 6.1, 6.1.1 और 6.1.2)

मामूली छिद्र	घेरे के बाहर	क्लास	मोटाई	द्रव्यमान	क्रॉस सेक्शन का क्षेत्रफल	आंतरिक मात्रा	सतह		जड़त्व आघूर्ण	मापांक का अनुभाग	परिभ्रमण की त्रिज्या	परिभ्रमण की त्रिज्या का वर्ग
							बाहरी	आंतरिक				
mm	mm	(3)	mm	kg/m	cm^2	cm^3/m	cm^3/m	cm^3/m	cm^4	cm^3	cm (12)	cm^2
(1)	(2)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(13)
15	21.3	रोशनी	2.0	0.947	1.21	235		543	0.57	0.54	0.69	0.47
		मध्यम	2.6	1.21	1.53	203		506	0.69	0.64	0.66	0.44
		अधिक वज़नदार	3.2	1.44	1.82	174	669	468	0.75	0.70	0.55	0.42
20	26.9	रोशनी	2.3	1.38	1.78	390		700	1.36	1.01	0.87	0.76
		मध्यम	2.6	1.56	1.98	370	845	681	1.48	1.10	0.86	0.74
		अधिक वज़नदार	3.2	1.87	2.38	330		644	1.70	1.26	0.84	0.71
25	33.7	रोशनी	2.6	1.98	2.54	638		895	3.09	1.83	1.10	1.21
		मध्यम	3.2	2.41	3.06	585	1 059	857	3.61	2.14	1.08	1.17
		अधिक वज़नदार	4.0	2.93	3.73	518		807	4.19	2.48	1.05	1.11
32	42.4	रोशनी	2.6	2.54	3.25	1 086		1 168	6.47	3.05	1.41	1.98
		मध्यम	3.2	3.10	3.94	1 017	1 332	1 130	7.62	3.59	1.39	1.93
		अधिक वज़नदार	4.0	3.79	4.82	929		1 080	8.99	4.24	1.36	1.86
40	48.3	रोशनी	2.9	3.23	4.13	1 418		1 335	10.70	4.43	1.61	2.59
		मध्यम	3.2	3.56	4.53	1 378	1 517	1 316	11.59	4.80	1.59	2.54
		अधिक वज़नदार	4.0	4.37	5.56	1 275		1 265	13.77	5.70	1.57	2.47
50	60.3	रोशनी	2.9	4.08	5.23	2 332		1 711	21.59	7.16	2.03	4.13
		मध्यम	3.6	5.03	6.41	2 213		1 667	25.88	8.58	2.00	4.02
		अधिक वज़नदार	4.5	6.19	7.88	2 066		1 611	30.90	10.2	1.98	3.92
65	76.1	रोशनी	3.2	5.17	7.32	3 814		2 189	48.79	12.82	2.58	6.66
		मध्यम	3.6	6.42	8.20	3 727	2 391	2 163	54.02	14.20	2.57	6.60
		अधिक वज़नदार	4.5	7.93	10.1	3 534		2 107	65.12	17.1	2.54	6.43
80	88.9	रोशनी	3.2	6.72	8.61	5 343		2 591	79.23	17.82	3.03	9.19
		मध्यम	4.0	8.36	10.7	5 138	2 793	2 540	96.36	21.68	3.00	9.00
		अधिक वज़नदार	4.8	9.90	12.7	4 936		2 490	112.52	25.31	2.98	8.88
90	101.6	रोशनी	3.6	8.70	11.1	6 995		2 964	133.27	26.23	3.47	12.03
		मध्यम	4.0	9.63	12.3	6 877	3 192	2 939	146.32	28.80	3.45	11.91
		अधिक वज़नदार	4.8	11.5	14.6	6 644		2 889	171.44	33.75	3.43	11.76

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मामूली छिद्र	घेरे के बाहर	क्लास	मोटाई	द्रव्यमान	क्रॉस सेक्शन का क्षेत्रफल	आंतरिक मात्रा	सतह		जड़त्व आघूर्ण	मापांक का अनुभाग	परिभ्रमण की त्रिज्या	परि भ्रमण की त्रिज्या का वर्ग
							बाहरी	आंतरिक				
mm (1)	mm (2)	(3)	mm (4)	kg/m (5)	cm^2 (6)	cm^3/m (7)	cm^3/m (8)	cm^3/m (9)	cm^4 (10)	cm^3 (11)	cm (12)	cm^2 (13)
100	114.3	रोशनी	3.6	9.75	12.5	9 004		3 363	192.03	33.60	3.92	15.36
		मध्यम	4.5	12.2	15.5	8 704		3 306	234.3	41.0	3.89	15.10
		अधिक वज़नदार	5.4	14.5	18.5	8 409	3 591	3 250	274.5	48.0	3.85	14.86
110	127.0	रोशनी	4.5	13.6	17.3	10 930		3 705	325.3	51.2	4.33	18.78
		मध्यम	4.8	14.5	18.4	10 819	3 990	3 686	344.58	54.27	4.32	18.69
		अधिक वज़नदार	5.4	16.2	20.6	10 599		3 649	382.0	60.2	4.30	18.52
125	139.7	रोशनी	4.5	15.0	19.1	13 410		4 104	437.2	62.6	4.78	22.87
		मध्यम	4.8	15.9	20.3	13 287	4 389	4 085	463.44	66.35	4.77	22.76
		अधिक वज़नदार	5.4	17.9	22.8	13 043		4 047	514.5	73.7	4.75	22.58
135	152.4	रोशनी	4.5	16.4	20.9	16 142		4 503	572.2	75.1	5.23	27.37
		मध्यम	4.8	17.5	22.2	16 008	4 788	4 484	606.92	79.65	5.22	27.25
		अधिक वज़नदार	5.4	19.6	25.0	15 740		4 446	674.5	88.5	5.20	27.05
150	165.1	रोशनी	4.5	17.8	22.7	19 128		4 902	732.6	88.7	5.68	32.27
		मध्यम	4.8	18.9	24.2	18 981	5 187	4 883	777.32	94.16	5.67	32.14
		अधिक वज़नदार	5.4	21.3	27.1	18 690		4 845	864.7	105.0	5.65	31.92
150	168.3	रोशनी	4.5	18.2	23.1	19 921		5 002	777.2	92.4	5.79	33.56
		मध्यम	4.8	19.4	24.7	19 771	5 287	4 983	824.78	98.01	5.78	33.42
		भारी 1	5.4	21.7	27.6	19 473		4 946	917.7	109.0	5.76	33.21
		भारी 2	6.3	25.2	32.0	19 030		4 889	1 053	125.0	5.73	32.85
175	193.7	रोशनी										
		मध्यम	4.8	22.4	28.5	26 606		5 781	1 271.71	131.31	6.68	44.63
		अधिक वज़नदार	5.4	25.1	32.0	26 260	6 085	5 743	1 417	146	6.66	44.36
			5.9	27.3	34.8	25 974		5 712	1 535.2	158.65	6.64	41.11
200	219.1	रोशनी										
		मध्यम	4.8	25.4	32.3	34 454		6 578	1 856.51	169.47	7.58	57.45
		अधिक वज़नदार	5.6	29.5	37.5	33 930	6 883	6 528	2 141	195	7.55	57.02
			5.9	31.0	39.5	33 734		6 509	2 247	205	7.54	56.86
225	244.5	अधिक वज़नदार	5.9	34.7	44.2	42 507	7 681	7 307	3 149	258	8.44	71.21
250	273.0	अधिक वज़नदार	5.9	38.9	49.5	53 557	8 578	8 202	4 412	323	9.45	89.30
300	323.9	अधिक वज़नदार	6.3	49.3	62.8	76 073	10 177	9 775	7 992	493	11.2	125.44
350	355.6	अधिक वज़नदार	8.0	68.6	87.3	90 533	11 173	10 663	13 111	737	12.3	151.29

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डेड पाइप जोड़ (Welded pipe joints)

तेल, गैस, पानी आदि के परिवहन में आज सभी प्रकार और आकारों के पाइपों का बहुत अधिक उपयोग किया जाता है। उनका उपयोग भवन, रिफाइनरियों और औद्योगिक संयंत्रों में पाइपिंग सिस्टम के लिए भी बड़े पैमाने पर किया जाता है।

वेल्डेड पाइप के फायदे (Advantages of welded pipe)

पाइप ज्यादातर लौह और अलौह धातुओं और उनकी मिश्र धातुओं से बने होते हैं। उनके पास निम्नलिखित फायदे हैं।

- समग्र शक्ति में सुधार।
- रखरखाव सहित लागत में अंतिम बचत।
- बेहतर प्रवाह विशेषताओं।
- इसकी कॉम्पैक्टनेस के कारण वजन में कमी।
- अच्छी उपस्थिति।

पाइप वेल्डिंग की विधि (Method of pipes welding)

आर्क द्वारा पाइप वेल्डिंग के तरीके निम्नलिखित हैं।

- धात्विक आर्क वेल्डिंग
- गैस मेटल आर्क वेल्डिंग
- टंगस्टन अक्रिय गैस वेल्डिंग
- सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग
- कार्बन आर्क वेल्डिंग

कार्बन आर्क वेल्डिंग को छोड़कर इन सभी विधियों का आमतौर पर उपयोग किया जाता है और वेल्डिंग का विकल्प पाइप के आकार और उसके अनुप्रयोग पर निर्भर करता है।

पाइप जोड़ों के प्रकार (Types of pipe joints)

1 बट जोड़

2 'T' जोड़

3 लैप ज्वाइंट (fig 1)

4 कोणीय जोड़

5 समग्र जोड़

6 फ्लैंज पाइप जोड़

7 Y जोड़ (Fig 2)

8 कोहनी (Elbow) जोड़ (Fig 3)

Fig 1

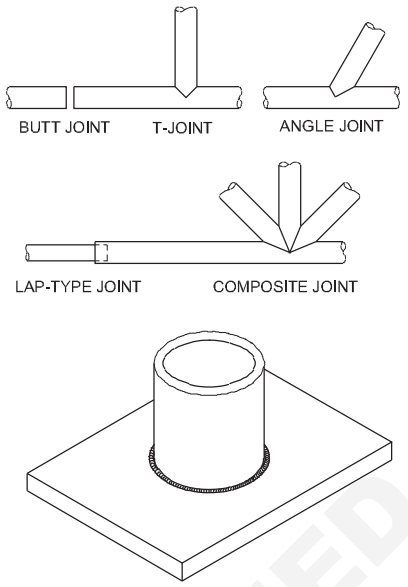


Fig 2

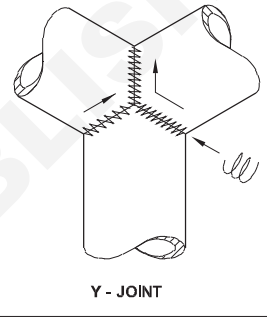
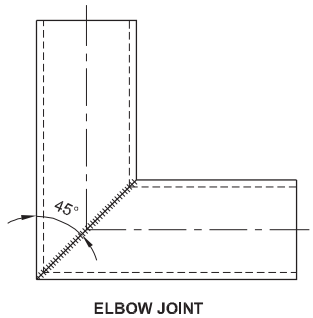


Fig 3

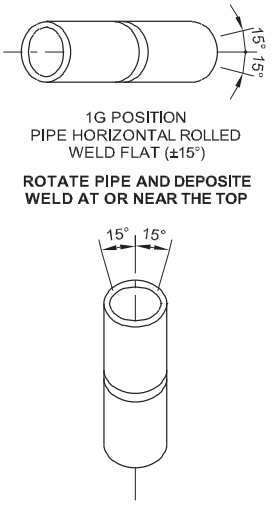


पाइप बट जोड़ों की वेल्डिंग (Welding of pipe butt joints): आम तौर पर पाइप और ट्यूबों में जोड़ों को छिद्र के अंदर से वेल्ड नहीं किया जा सकता है। इसलिए पाइप वेल्डिंग सीखना शुरू करने से पहले, एक व्यक्ति को फ्लैट, क्षैतिज, लम्बवत और ऊपरी सभी स्थितियों में वेल्डिंग में कुशल होना चाहिए।

इन सभी पदों का उपयोग पाइपों को वेल्ड करने के लिए किया जाता है। पाइप वेल्डिंग की स्थिति (Fig 4 & 5)

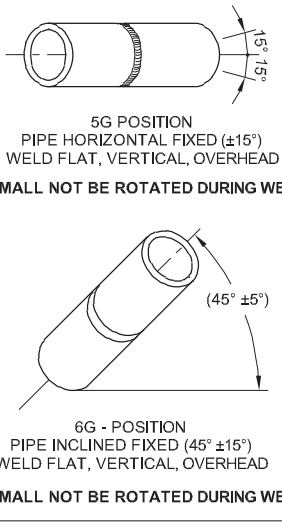
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



1 G - फ्लैट (रोल) स्थिति में पाइप वेल्ड यानी पाइप की अक्ष जमीन के समानांतर है।

Fig 5



2 G - क्षैतिज स्थिति में पाइप वेल्ड यानी पाइप की अक्ष जमीन के लम्बवत है।

5 G - फ्लैट (निश्चित) स्थिति में पाइप वेल्ड यानी पाइप की अक्ष जमीन के समानांतर है।

6 G - पाइप वेल्ड (निश्चित) स्थिति में शामिल है यानी पाइप की अक्ष क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों प्लेनों में शामिल है।

बट जोड़ों की वेल्डिंग के दौरान पाइप हो सकता है

1 लुढ़का या घुमाया गया (1G स्थिति)

2 फिक्स्ड (2G, 5G और 6G स्थिति)।

आर्क द्वारा पाइप बट जोड़ों की वेल्डिंग 1G स्थिति में किसके द्वारा की जा सकती है?

a सतत रोटेशन विधि और

b खण्डीय विधि।

1a पाइप वेल्डिंग आर्क द्वारा (1G स्थिति में) निरंतर रोटेशन विधि द्वारा (Pipe welding by arc (in 1G position) by continuous rotation method): पाइप में बट जोड़ों की संतोषजनक वेल्डिंग पाइप के सिरों की सही तैयारी और वेल्ड किए जाने वाले जोड़ की सावधानीपूर्वक असेंबली पर निर्भर करती है। सुनिश्चित करें कि छिद्र और रूट फेस सही एलाइनमेंट में हैं और गैप सही है।

किनारों को साफ कर लें। गैस कटिंग और फाइलिंग द्वारा बेवेल 35° का कोण तैयार करें। एक रूट फेस 1.5 से 2.5 mm प्रदान किया जाना है।

वेल्डिंग के लिए पाइप सेट करना (Setting the pipes for welding) : 4 छोटे समान दूरी वाले टैक के साथ एक साथ वेल्ड करें। अंतर रूट फेस डायमेंशन प्लस 0.75 mm के बराबर होना चाहिए। V ब्लॉक्स या रोलर्स पर टैक्ड असेंबली को सपोर्ट करें ताकि असेंबली को फ्री हैंड से रोल या रोटेट किया जा सके।

1 रन के लिए 2.5 mm रूटाइल इलेक्ट्रोड और 2 रन के लिए 3.15 mm रूटाइल इलेक्ट्रोड का चयन करें।

पहले रन के लिए 70-80A और दूसरे रन के लिए 100-110 का करंट सेट करें

वेल्डिंग की प्रक्रिया के रूप में असेंबली को घुमाएँ। (fig 6) वेल्डिंग आर्क को वेल्डिंग की दिशा में लम्बवत और लम्बवत से 10 डिग्री के बीच के क्षेत्र में रखते हुए Fig 7 (हेलमेट प्रकार स्क्रीन का उपयोग करें)

Fig 6

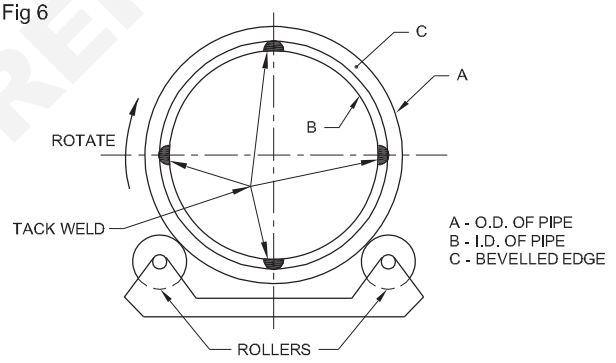
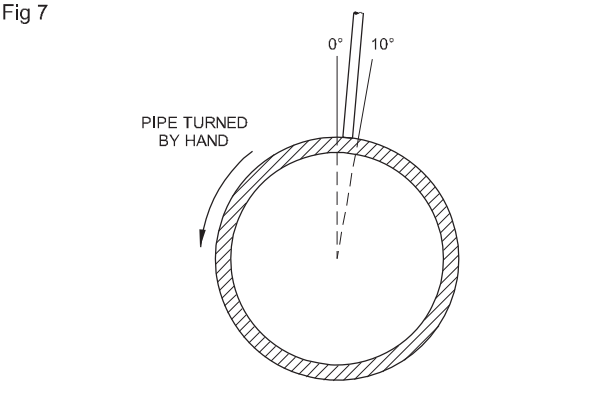


Fig 7



- इलेक्ट्रोड को जोड़ की रूट पर और वेल्डिंग के बिंदु पर पाइप की त्रिज्या के अनुरूप निर्देशित करें।
- आर्क को शीर्ष मृत केंद्र के पास मारें और आर्क की लम्बाई को

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

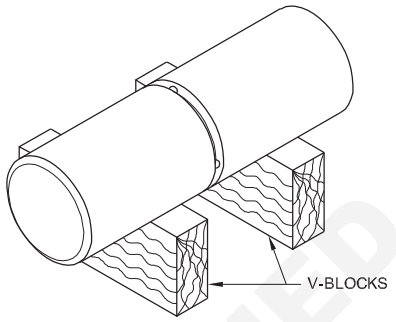
यथासंभव कम रखें। वेल्ड करना जारी रखें क्योंकि पाइप को स्थिर गति से मैन्युअल रूप से घुमाया जाता है।

- डिपॉजिट फर्स्ट रन इलेक्ट्रोड को रूट फेस से रूट फेस तक थोड़ा सा बुनकर चलाएँ।
- अत्यधिक पेनेट्रेशन के बिना रूट फ़ेसों का पूर्ण संलयन प्राप्त करने के लिए रोटेशन की गति को समायोजित करें।
- जैसे ही वे पास आते हैं चिप आउट टैक वेल्ड टैक के ऊपर वेल्ड न करें अन्यथा टैकिंग पॉइंट पर पेनेट्रेशन का नुकसान हो सकता है।
- दूसरे रन के साथ वेल्ड पूरा करें। प्रत्येक फ्यूजन फेस के बाहरी किनारे पर फ्यूजन को सुरक्षित करने के लिए रोटेशन की गति को समायोजित करें। सुदृढीकरण की मात्रा जोड़ के किनारे के आसपास भी होनी चाहिए।

1b खण्डीय वेल्डिंग द्वारा एक पाइप बट की वेल्डिंग (IG स्थिति यानी रोटेशन द्वारा) (Welding of a pipe butt (IG position i.e. by rotation) by segmental welding)

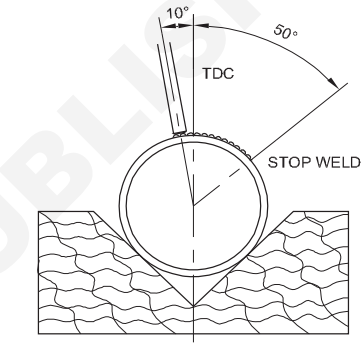
- पाइप के किनारों को 2.5 mm के रूट गैप के साथ 35 से 40° के कोण पर बेवेल किया जाता है।
- पहले की तरह पाइप को टाइट करें और असेंबली को दो 'V' ब्लॉक पर सपोर्ट करें। (Fig 8)
- आर्क को टॉप डेड सेंटर (TDC) से 10° पर स्ट्राइक करें और रूट रन जमा करें। रूट फ़ेसों के संलयन को प्राप्त करने के लिए एक छोटी बुनाई गति का प्रयोग करें। रूट पेनेट्रेशन को नियंत्रित करने के लिए ट्रेवल की गति को समायोजित करें। (Fig 9)
- जब 60° के समतुल्य खंड को वेल्ड किया गया हो, तो वेल्ड रन को समाप्त/रोक दें क्रेटर के गठन से बचें।
- पाइप को तब तक हिलाएँ जब तक कि खंड का अंत TDC से 10° पर न आ जाए।
- पिछले वेल्ड रन के अंत में आर्क पर प्रहार करें और एक वेल्ड पूल स्थापित करें।
- एक और 60° खंड वेल्ड करें। (Fig 10)
- रूट रन पूरा होने तक सेगमेंट में वेल्डिंग जारी रखें।
- पाइप को तब तक हिलाएँ जब तक कि खंडों का मध्य बिंदु TDC पर न हो।
- आर्क पर प्रहार करें और दूसरा (फिलिंग) रन जमा करें, तैयारी को भरने के लिए और पाइप किनारों के संलयन को प्राप्त करने के लिए साइड-टू-साइड बुनाई की स्थिति का उपयोग करें।
- 60° सेगमेंट में फिलिंग रन को पूरा करें।

Fig 8



WP20N133518

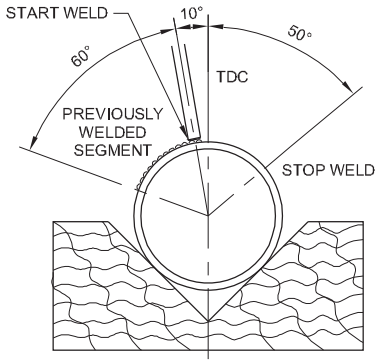
Fig 9



WELDING FIRST SEGMENT

WP20N133519

Fig 10



WELDING SECOND SEGMENT

WP20N133351A

पाइप वेल्डिंग और प्रक्रिया (Pipe welding and Procedure)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न निश्चित पाइप वेल्डिंग स्थितियों को बताएँ**
- **5G पोजीशन में पाइप वेल्डिंग के विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें**
- **M.S. के वेल्डिंग निर्माता की व्याख्या करें। फिक्स्ड (5G) पोजीशन में आर्क द्वारा पाइप बट जॉइंट।**

जब भी वेल्ड किए जाने वाले पाइपों को घुमाया नहीं जा सकता है या जब भी पाइपों को फील्ड में यानी कार्य स्थल पर वेल्ड किया जाना होता है, तब उन्हें निश्चित स्थिति में वेल्ड किया जाता है। यदि निश्चित पाइप अक्ष क्षैतिज है, तो वेल्डिंग स्थिति को 5G स्थिति कहा जाता है।

अन्य पाइप वेल्डिंग पोजीशन जिसमें वेल्डिंग के दौरान पाइप फिक्स किए जाते हैं, 2G और 6G पोजीशन हैं। यदि वेल्ड किए जाने वाले निश्चित पाइपों की धुरी लम्बवत है तो इस स्थिति को 2G स्थिति कहा जाता है। यदि स्थिर

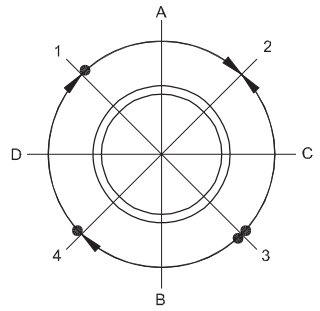
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पाइपों की धुरी क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों प्लेन के लिए 45° पर झुकी हुई है, तो वेल्डिंग स्थिति को 6G स्थिति कहा जाता है।

5G पोजीशन में, एक पाइप बट जॉइंट को निम्नलिखित तरीके से वेल्ड किया जा सकता है।

विधि 1 (Method 1): पाइप जोड़ परिधि को A, B, C और D के रूप में चार स्थितियों में विभाजित किया गया है। पहले भाग 'A' को 1 से 2 तक फ्लैट स्थिति में अधिक या कम वेल्ड किया गया है। फिर भाग B को ओवरहेड स्थिति में 3 से 4 तक वेल्ड किया जाता है। अगला भाग C 3 से 2 तक और फिर भाग D 4 से 1 तक लम्बवत स्थिति में वेल्ड किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

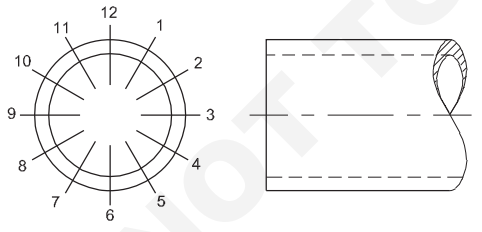


यह महत्वपूर्ण है कि उचित रूट पेनेट्रेशन सुनिश्चित करने के लिए वेल्डिंग ऑपरेशन के दौरान एक महत्वपूर्ण छिद्र बनाए रखा जाए। साथ ही इलेक्ट्रोड की स्थिति लगातार बदलती रहती है क्योंकि जोड़ सतह घुमावदार होती है। इसके अलावा, प्रत्येक वेल्ड हिस्से यानी A, B, C और D की शुरुआत और अंत ठीक से किया जाता है ताकि वे पिछले हिस्से के साथ मिल जाएँ।

विधि 2 (Method 2): पाइप की बाहरी परिधि को एक घड़ी की तरह 12 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है।

पाइप का शीर्ष 12 बजे की स्थिति में है और नीचे 6 बजे की स्थिति में है। (Fig 2)

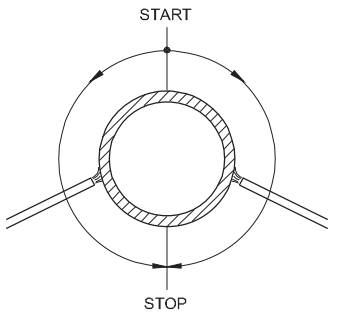
Fig 2



THE IDENTIFICATION OF THE WELDING POSITION AROUND THE THE PIPE JOINT BYTHE NUMBERS ON THE FACE OF A CLOCK.

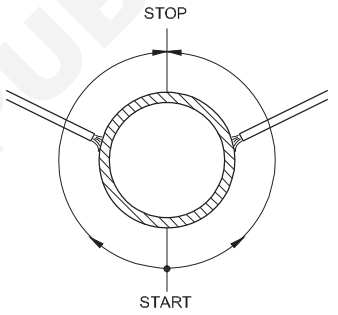
वेल्ड 12 बजे घड़ी की स्थिति से शुरू होकर 6 बजे घड़ी की स्थिति में दाईं ओर लम्बवत नीचे की ओर होता है। फिर 12 बजे से 6 बजे तक फिर से बाईं ओर वेल्डिंग की जाती है (Fig 3)। इस विधि को डाउन हिल विधि कहा जाता है और आमतौर पर 3 से 4 mm की दीवार मोटाई वाली पतली दीवारों वाले पाइपों के लिए उपयोग किया जाता है।

Fig 3



विधि 3 (Method 3): वेल्ड 6 बजे से 12 बजे की स्थिति में पहले दाईं ओर और फिर 6 बजे से 12 बजे की स्थिति में बाईं ओर शुरू की जाती है (Fig 4) इस विधि को अपहिल विधि या वर्टिकल अप विधि कहा जाता है। इस अपहिल विधि का उपयोग 5 mm और उससे अधिक दीवार की मोटाई के पाइपों को वेल्ड करने के लिए किया जाता है।

Fig 4



2G और 6G पोजीशन में वेल्डिंग पाइप एक्सिस की पोजीशन के आधार पर की जाती है।

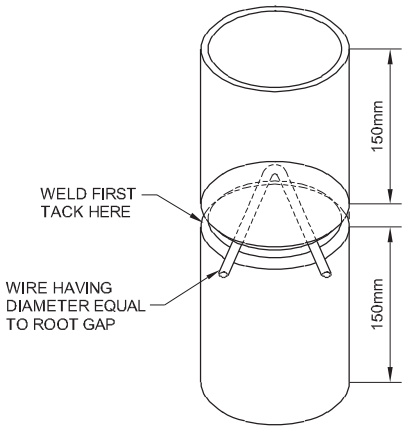
2G स्थिति में, क्षैतिज पाइप वेल्डिंग अपनी धुरी के साथ लम्बवत होती है, दो पाइपों को जोड़ने वाला वेल्ड जोड़ क्षैतिज स्थिति में होता है। पाइप के चारों ओर वेल्ड किया जाना चाहिए। (Fig 5)

6G पोजीशन में वेल्डिंग आमतौर पर किसी एक विधि का उपयोग करके की जाती है, जैसे कि अपहिल या डाउनहिल वेल्डिंग (Fig 6)

पाइप वेल्डिंग के लिए विशेष रूप से निर्मित इलेक्ट्रोड का उपयोग अच्छी पेनेट्रेशन, उपस्थिति और शक्ति प्राप्त करने के लिए करें, (कम)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

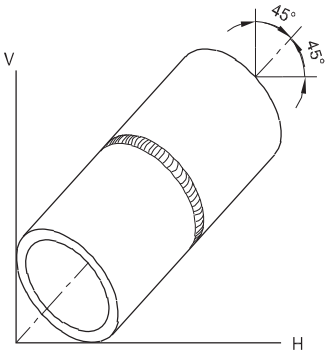
Fig 5



USE OF BEND WIRE OF SPACER TO SET ROOT GAP

WP20N133525

Fig 6



POSITION 6 G

WP20N133526

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

पाइप वेल्डिंग और प्लेट वेल्डिंग के बीच अंतर (Difference between Pipe Welding and Plate Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **प्लेट वेल्डिंग का वर्णन करें**
- **पाइप वेल्डिंग की व्याख्या करें**
- **प्लेट वेल्डिंग और पाइप वेल्डिंग के बीच अंतर स्पष्ट करें।**

प्लेट वेल्डिंग (Plate welding): प्लेट वेल्डिंग एक फ्यूजन वेल्डिंग प्रक्रिया है। यह ऑक्सीजन और ईंधन गैस के दहन का उपयोग करके प्लेट धातुओं से जुड़ता है। उत्पन्न होने वाली तीव्र गर्मी एक फिलर धातु की मदद से आमतौर पर वेल्ड किए जाने वाले भागों के किनारों को पिघलाती और फ़्यूज़ करती है।

गैस द्वारा प्लेट वेल्डिंग दो तरह से की जा सकती है। एक बाईं ओर की वेल्डिंग है और दूसरी दाईं ओर की वेल्डिंग है।

वेल्डिंग की सभी स्थिति के लिए सभी स्थिति दाईं ओर वेल्डिंग का उपयोग किया जाता है। (fig 1) ज्वाला और फिलर रॉड द्वारा तय किया गया पथ वेल्डिंग की स्थिति के साथ बदलता रहता है। जिस कोण पर ज्वाला और फिलर की छड़ रखी जाती है वह भी अलग-अलग होती है।

धातु की मोटाई और सम्बंधित तकनीकें (Metal thickness and related techniques)

पद	सामग्री की मोटाई सीमा	तरीका
समतल	5 mm से अधिक नहीं 5 mm से अधिक	बायीं ओर दायीं ओर
क्षैतिज लम्बवत	1 mm से 5 mm 5 mm और ऊपर	लेफ्टवर्ड ऑल-पोजिशन राइटवर्ड
ऊर्ध्वाधर (एकल ऑपरेटर)	1 mm से 5 mm 5 mm और ऊपर	बायीं ओर सभी स्थिति दायीं ओर
ऊर्ध्वाधर (दो ऑपरेटर-तकनीक)	5 mm और ऊपर	बाई ओर
भूमि के ऊपर	1 mm से 5 mm 5 mm और ऊपर	लेफ्टवर्ड ऑल-पोजिशन राइटवर्ड।

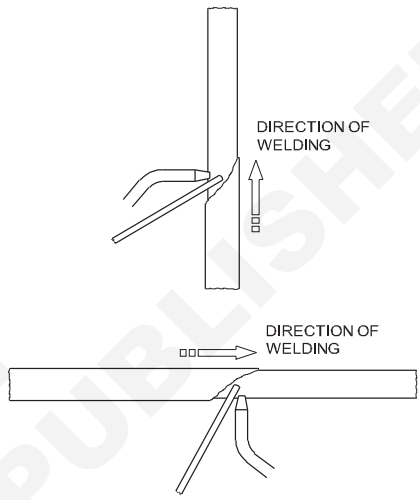
पाइप वेल्डिंग (Pipe welding): एक हल्के स्टील पाइप की परिधि को वेल्डिंग करते समय, वेल्डिंग के बिंदु पर पाइप के स्पर्शरेखा के संबंध में रॉड और ब्लोपाइप के कोण दिए जाते हैं।

वेल्डिंग की स्थिति को जोड़ के तल के संबंध में देखा जा सकता है।

उपयोग की जाने वाली तकनीकें इस पर निर्भर करेंगी:

- पाइप की दीवार की मोटाई
- वेल्डिंग की स्थिति

Fig 1



पद	तरीका
पाइप के शीर्ष पर, सपाट स्थिति	बाएँ या दाएँ
शाखा पर एक सेट के किनारे पर जब दोनों पाइप कुल्हाड़ियों क्षैतिज सपाट स्थिति में हों	बाएँ या दाएँ
वेल्ड पाइप के ऊर्ध्वाधर पक्षों के साथ किया जाता है।	बाएँ या दाएँ या सभी स्थिति दाईं ओर
एक पाइप के तल पर वेल्ड ऊपरी स्थिति में बनाया जाता है।	बाएँ या दाएँ या सभी स्थिति दाईं ओर

- क्या पाइप स्थिर है या घुमाया जा सकता है।

जब पाइप स्थिर रहता है, तो निम्न तकनीकों का उपयोग किया जाता है। पाइपों की वेल्डिंग करते समय प्लेटों की स्थितीय वेल्डिंग के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकों का भी उपयोग किया जाता है।

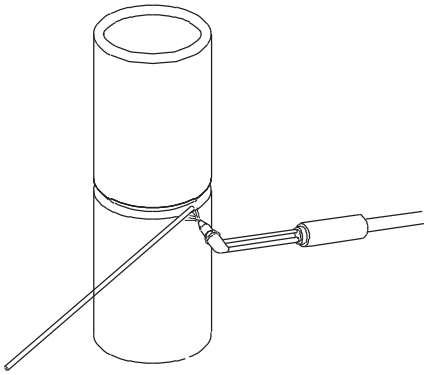
5 mm तक पतली दीवारों वाले पाइपों के लिए, बाईं ओर की तकनीक का उपयोग किसी भी स्थिति में किया जाता है। (Fig 2)

5 mm और उससे अधिक के खण्डों पर उपयुक्त के रूप में बाईं ओर, दाईं ओर या सभी स्थिति में दाईं ओर तकनीकों का उपयोग किया जाता है (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2G पोजीशन में पाइप वेल्डिंग (पाइप एक्सिस वर्टिकल है): पाइप बट जॉइंट में अगर पाइप्स का एक्सिस वर्टिकल है और वेल्ड ज्वाइंट हॉरिजॉन्टल प्लेन में है तो इसे 2G पोजीशन में पाइप वेल्डिंग कहा जाता है। (Fig 20) यह एक निश्चित स्थिति वेल्डिंग है और ब्लोपाइप और फिलर रॉड को पाइप की सतह के चारों ओर ले जाना है। ब्लोपाइप और फिलर रॉड की स्थिति Fig 20 में दी गई है। वेल्ड मेटल की सैगिंग से बचने के लिए ब्लोपाइप को गति दी जाती है जैसा कि Fig 21 में दिखाया गया है और फिलर रॉड को पिघले हुए पूल के शीर्ष आधे हिस्से में खिलाया जाता है।

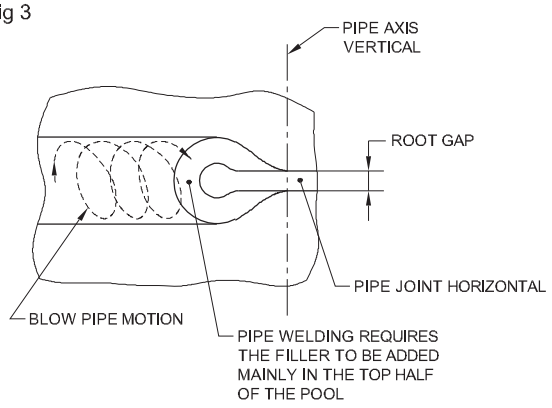
Fig 2



2G POSITION
SINGLE "V" GROOVE PIPE JOINT
(PIPE AXIS VERTICAL)

WP20N133612

Fig 3



WP20N133613

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

एल्बो जॉइंट और ब्रांच जॉइंट के लिए पाइप डेवलपमेंट(Pipe Development for Elbow joint and Branch Joint)

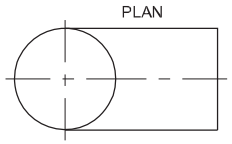
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **समानांतर रेखा विधि द्वारा दो समान व्यास के पाइप को जोड़ने वाली 90° एल्बो के लिए पैटर्न विकसित और लेआउट करें।**

समांतर रेखा विधि द्वारा समान व्यास पाइपों के 90° एल्बो के लिए पैटर्न विकसित करें: (Develop the pattern for a 90° elbow of equal diameter pipes by parallel line method)

Fig 1 में दर्शाए अनुसार योजना बनाएँ।

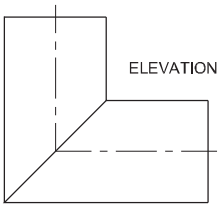
Fig 1



WP20N133711

इसके नीचे, Fig 2 में दर्शाए अनुसार सामने की ऊंचाई बनाएँ।

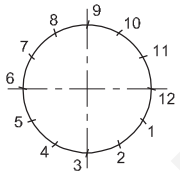
Fig 2



WP20N133712

योजना में वृत्त को बारह बराबर भागों में विभाजित करें और 0 से 12 तक अंक अंकित करें जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।

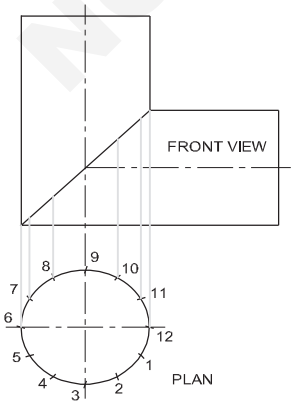
Fig 3



WP20N133713

इन बिंदुओं से सामने के दृश्य और संख्या 1 से 12 की ओर Fig 4 में दर्शाए अनुसार लम्ब रेखा खींचें।

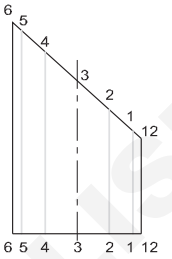
Fig 4



WP20N133714

अब आप पाते हैं कि ऊर्ध्वाधर रेखाएँ उन्नयन रेखा में ऊपर और नीचे छह अलग-अलग बिंदुओं पर कट रही हैं। उन्हें संख्या दें जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है।

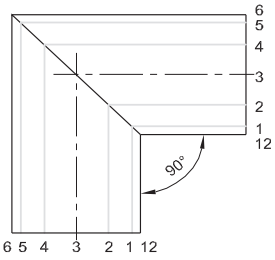
Fig 5



WP20N133715

प्रत्येक बिंदु से क्षैतिज समानांतर रेखाएँ खींचिए और उन्हें Fig 6 में दर्शाए अनुसार क्रमांकित कीजिए।

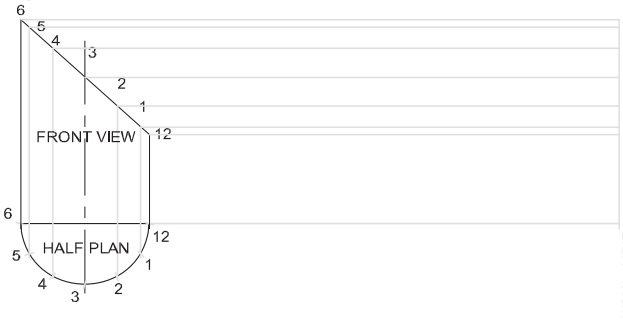
Fig 6



WP20N133716

Fig 7 में दर्शाए अनुसार अग्र उन्नयन आधार रेखा को बढ़ाइए।

Fig 7



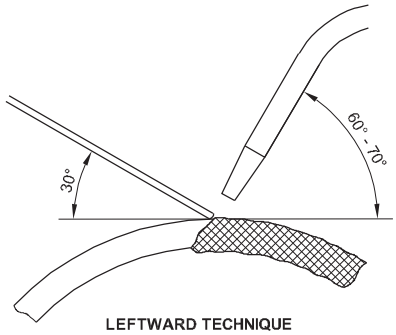
WP20N133717

योजना के एक विभाजन के बराबर दूरी लें और एक परकार द्वारा आधार रेखा पर बारह बार चिन्हित करें और प्रत्येक बिंदु से लम्बवत रेखाएँ खींचें जैसा कि Fig 8 में दिखाया गया है।

अब आप पाते हैं कि प्रत्येक क्षैतिज रेखा और सम्बंधित ऊर्ध्वाधर रेखा एक बिंदु पर मिलती हैं। बिन्दओं को 1 से 12 तक अंक दें, जैसा कि Fig 9 में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

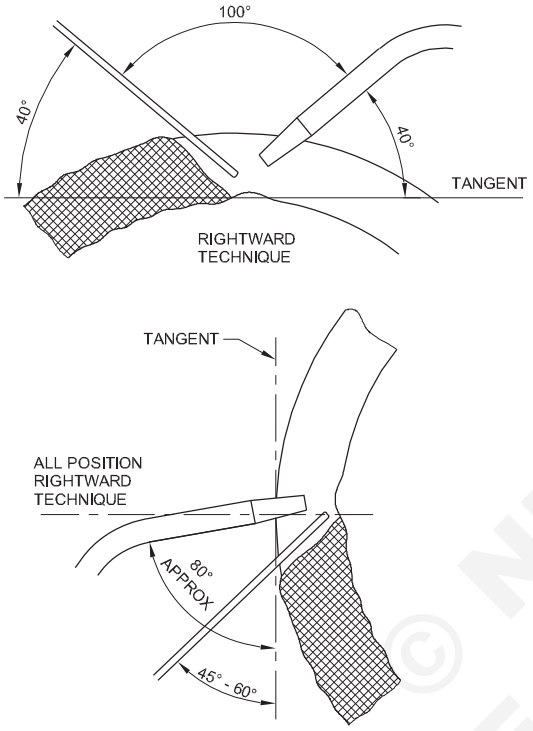
Fig 8



LEFTWARD TECHNIQUE

WP20N133718

Fig 9



WP20N133719

प्लेट वेल्डिंग और पाइप वेल्डिंग के बीच अंतर (Differences between plate welding and pipe welding)

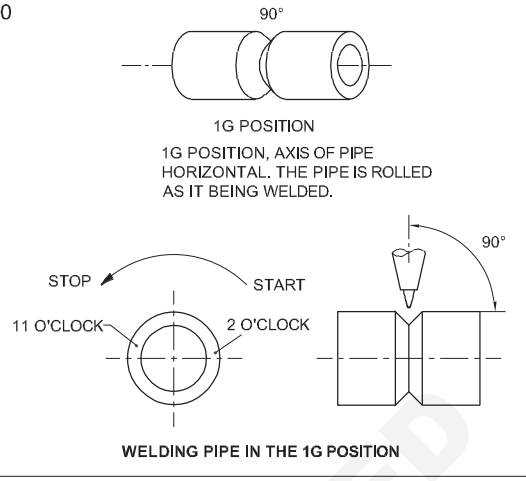
प्लेट वेल्डिंग में कुल वेल्डिंग लाइन को कभी भी देखा जा सकता है। पाइप वेल्डिंग में किसी भी समय वेल्डिंग लाइन का केवल एक भाग ही देखा जा सकता है।

प्लेट वेल्डिंग में, वेल्ड की लाइन केवल एक स्थिति में होती है। पाइप वेल्डिंग में, वेल्डिंग एक स्थिति में की जा सकती है जब इसे घुमाया जा सकता है। (Fig 4) अन्यथा पाइप के स्थिर स्थिति में होने पर पाइप में ऑल-पोजिशन वेल्डिंग की जा सकती है। (Fig 6) कभी-कभी पाइप एक निश्चित स्थिति में हो सकता है और वेल्डिंग की केवल एक स्थिति की जाएगी। उदाहरण 2G की स्थिति। (Fig 5)

प्लेट वेल्डिंग में सीलिंग रन को जरूरत पड़ने पर आसानी से जमा किया जा सकता है। पाइप वेल्डिंग में सीलिंग रन को छोटे पाइपों में जमा नहीं किया जा सकता है। सीलिंग रन तभी जमा किया जा सकता है जब पाइप का व्यास इतना बड़ा हो कि वेल्डर पाइप में प्रवेश कर सके।

प्लेट वेल्डिंग में विरूपण की संभावना अधिक होती है। पाइप वेल्डिंग में विकृति की सम्भावना कम होती है।

Fig 10



WELDING PIPE IN THE 1G POSITION

WP20N13371A

Fig 11

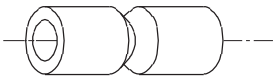
2G POSITION

2G POSITION, AXIS OF PIPE VERTICAL

WP20N13371B

प्लेट वेल्डिंग में टिप ट्रैवल और हैंड ट्रैवल बराबर होगा। पाइप वेल्डिंग में टिप ट्रैवल कम और हैंड ट्रैवल ज्यादा होगा।

Fig 12

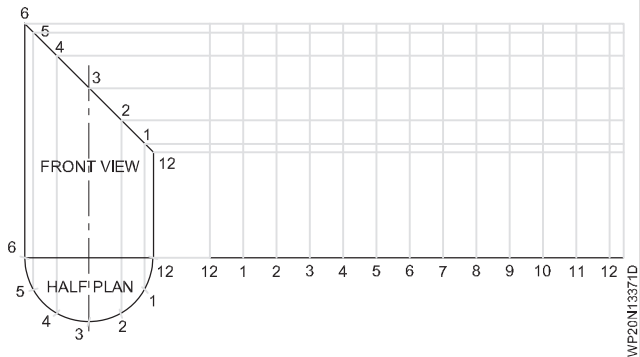


5G POSITION

5G POSITION, AXIS OF PIPE HORIZONTAL.
THE PIPE IS HORIZONTALLY FIXED AND CANNOT
BE ROLLED IN THE WELDING PROCESS.

WP20N13371C

Fig 13

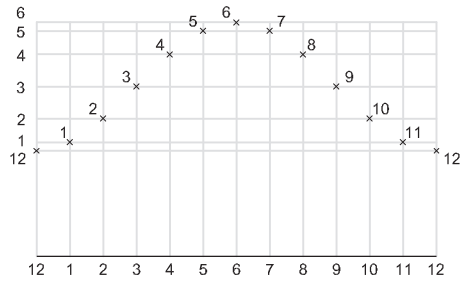


WP20N13371D

चित्र 10 में दर्शाए अनुसार मुक्तहस्त वक्र द्वारा इन बिंदुओं को मिलाइए।

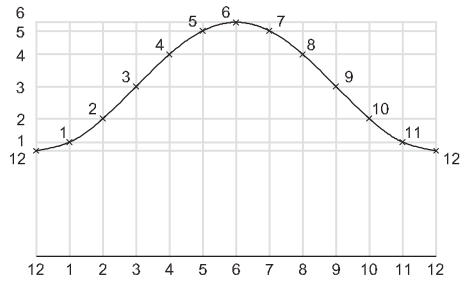
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 14



WP20N13371E

Fig 15



WP20N13371F

एक पाइप "T" जोड़ का विकास (Development of a pipe "T" joint)

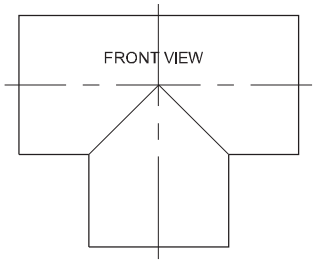
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **समानांतर रेखा विधि द्वारा समान व्यास के 90° "T" पाइप के लिए पैटर्न विकसित और लेआउट करें।**

समांतर रेखा विधि द्वारा समान व्यास के 90 डिग्री "T" पाइप के लिए पैटर्न विकसित करें: (Develop the pattern for a 90° "T" pipe of equal diameter by parallel line method)

Fig 1 में दर्शाए अनुसार सामने का दृश्य बनाइए।

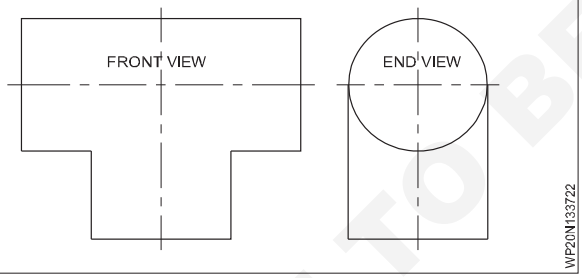
Fig 1



WP20N133721

साइड व्यू को Fig 2 में दिखाए अनुसार बनाएँ।

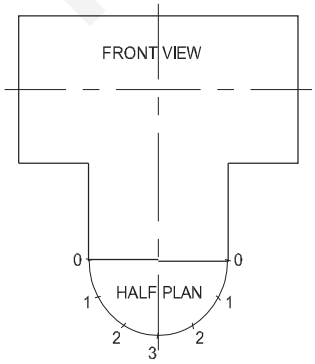
Fig 2



WP20N133722

सामने की ऊंचाई की आधार रेखा पर एक अर्धवृत्त बनाएँ। (Fig 3)
अर्धवृत्त को छह बराबर भागों में विभाजित करें और उन्हें 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0 के रूप में संख्या दें। (Fig 3)

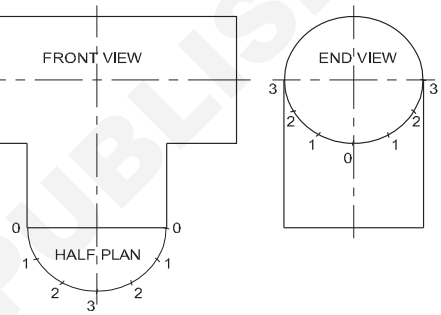
Fig 3



WP20N133723

साइड व्यू में एक अर्धवृत्त को छह बराबर भागों में विभाजित करें और संख्या को 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3 के रूप में विभाजित करें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।

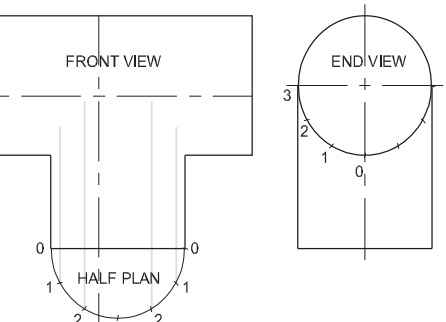
Fig 4



WP20N133724

Fig 5 में दर्शाए अनुसार दृश्य के अर्धवृत्त के प्रत्येक बिंदु से लम्ब रेखाएँ खींचिए।

Fig 5



WP20N133725

पार्श्व दृश्य से सामने के दृश्य की ओर क्षैतिज रेखाएँ खींचें, जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है।

अब सामने के दृश्य की ऊर्ध्वाधर रेखाएँ और पार्श्व की क्षैतिज रेखाएँ अपने-अपने बिंदुओं पर मिलती हैं।

"T" पाइप के प्रतिच्छेदन की रेखा प्राप्त करने के लिए इन बिंदुओं को मिलाएँ जैसा कि Fig 7 में दिखाया गया है।

पार्श्व दृश्य की आधार रेखा को बढ़ाएँ और अंत बिंदु को 0 के रूप में चिन्हित करें। Fig 8

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6

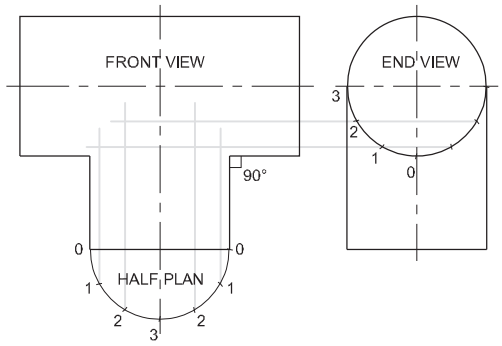


Fig 7

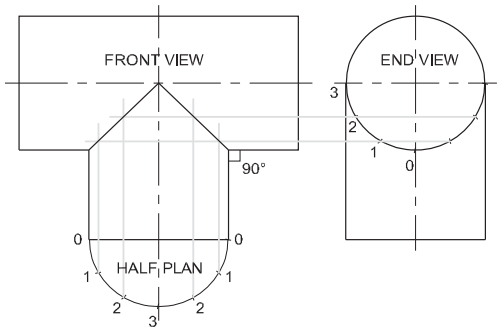
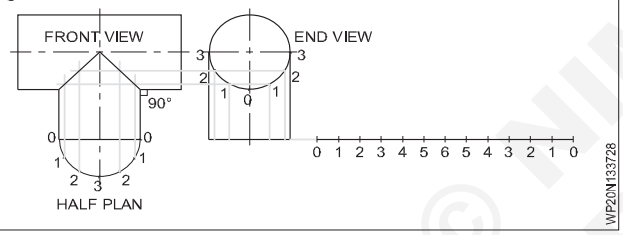


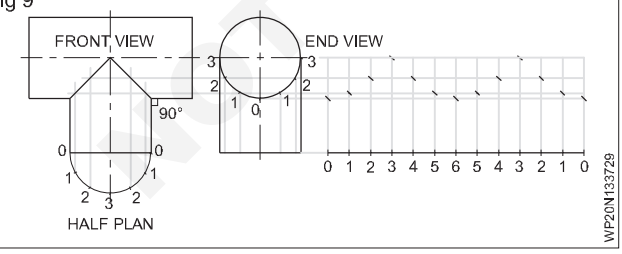
Fig 8



अर्धवृत्त के एक हिस्से को साइड व्यू में लें और इसे आधार रेखा पर 12 बार स्थानांतरित करें: 0: और संख्या के रूप में 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0 जैसा कि Fig 9 में दिखाया गया है।

इन बिंदुओं से लम्बवत रेखाएँ खींचें और "T" के प्रतिच्छेदन की रेखा पर बिंदुओं से क्षैतिज रेखाएँ खींचें। ये रेखाएँ अपने-अपने बिन्दओं पर मिलती हैं। Fig 9

Fig 9



मुक्त हस्त वक्र द्वारा इन बिन्दओं को मिलाइए। Fig 10

लॉक ग्रूव्ड जॉइंट अलाउंस प्रदान करें जैसा कि Fig 11 में दिखाया गया है।

पैटर्न को एक बार फिर से चेक करें और काटें। इस प्रकार आपको शाखा पाइप के लिए पैटर्न मिलता है।

Fig 10

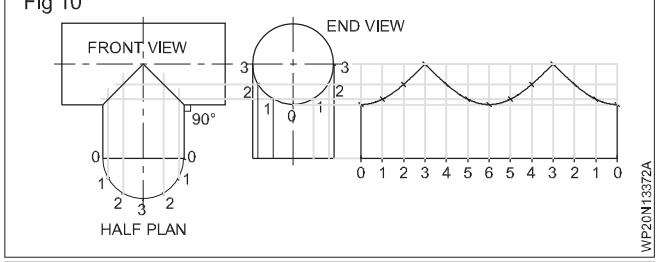
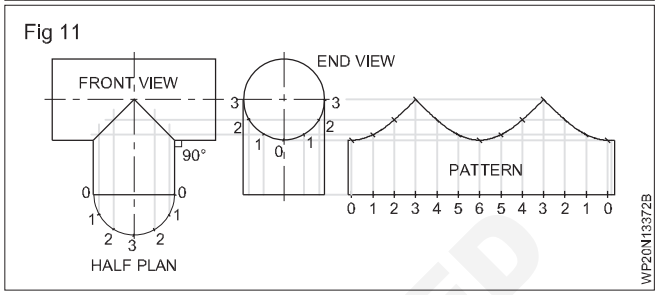


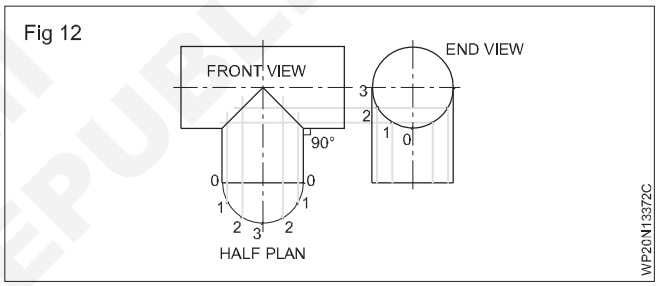
Fig 11



मुख्य पाइप के लिए, पैटर्न को निम्नानुसार विकसित और लेआउट करें: (For main pipe, develop and layout the pattern as follows)

सामने का दृश्य और अंत का दृश्य बनाएँ। (Fig 12)

Fig 12



शाखा पाइप की ऊर्ध्वाधर रेखाओं 0, 1, 2, 3, 1, 0 को सामने के दृश्य से बढ़ाएँ जैसा कि Fig 13 में दिखाया गया है।

Fig 13

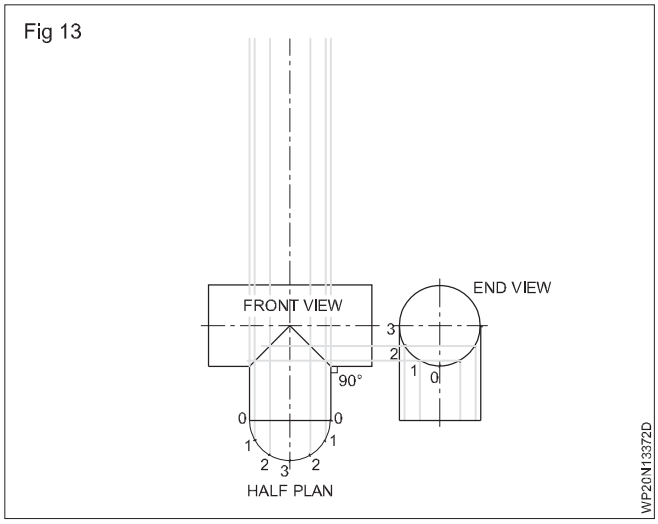
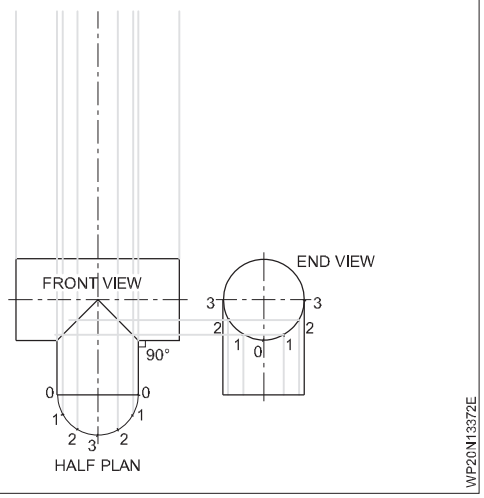


Fig 14 में दर्शाए अनुसार मुख्य पाइप के दो अंतिम छोरों को सामने के दृश्य से बढ़ाएँ।

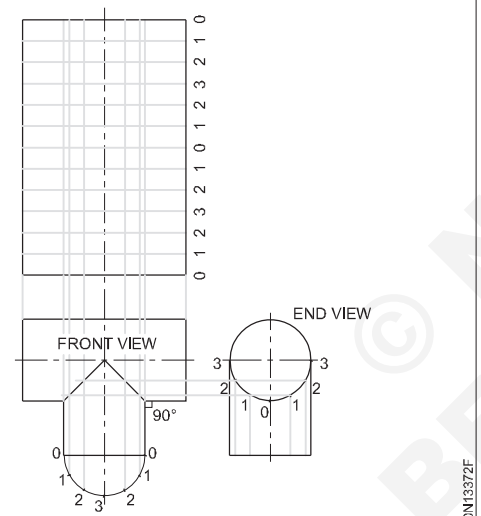
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 14



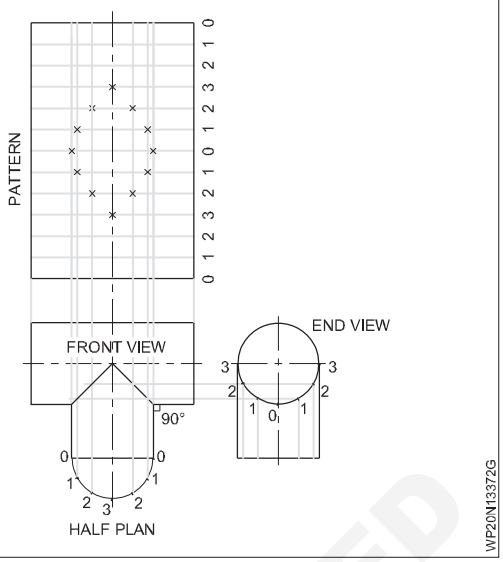
इन पंक्तियों में से किसी एक पर, बिंदु "0" को शुरुआती बिंदु के रूप में लें और अंक 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0 को एक विभाजन के बराबर समान दूरी पर चिह्नित करें। अर्धवृत्त और इन बिंदुओं से क्षैतिज रेखाएँ खींचें। (Fig 15)

Fig 15



अब ये क्षैतिज रेखाएँ अपने सम्बंधित बिंदुओं पर लम्बवत रेखाओं से मिलती हैं जैसा कि Fig 16 में दिखाया गया है।

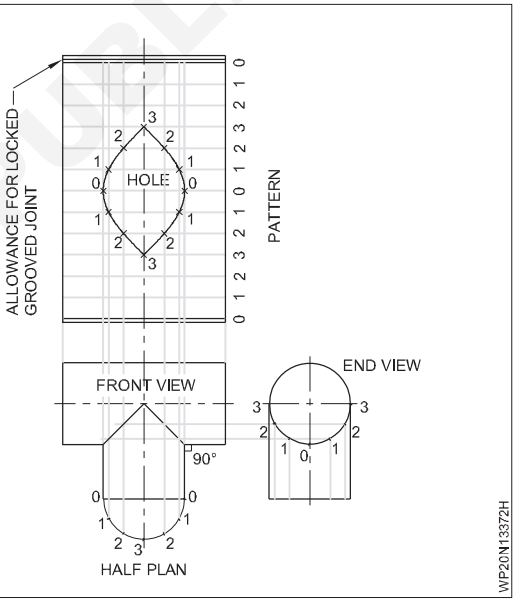
Fig 16



मुक्त हस्त वक्र द्वारा इन बिन्दओं को मिलाइए और मुख्य पाइप के लिए पैटर्न प्राप्त कीजिए। Fig 17

जैसा कि Fig 17 में दिखाया गया है, लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट अलाउंस प्रदान करें।

Fig 17



"Y" जोड़ के लिए पाइप विकास (Pipe development for "Y" joint)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **120° पर प्रतिच्छेद करने वाले "Y" संयुक्त पाइपों के लिए पैटर्न को विकसित और तैयार करने में सक्षम**
- **90° पर शाखाओं में बंटी "Y" ज्वाइंट पाइप्स के लिए पैटर्न विकसित और लेआउट करें।**

120° पर प्रतिच्छेद करने वाले "Y" संयुक्त पाइपों का विकास (Development of "Y" joint pipes intersecting at 120°):

व्यास के प्रतिच्छेदी सिलिंडरों के विकास को आरेखित करें। 120 डिग्री पर 30 mm। (Fig 1)

सभी बेलनाकार पाइप समान व्यास के हैं और प्रत्येक को समान कोणों पर काटते हैं। इसलिए इस मामले में सभी पाइपों का विकास समान है और इसलिए एक पाइप का विकास अन्य पाइपों का प्रतिनिधित्व करेगा।

- पाइप 'A' की योजना और ऊंचाई बनाएँ और योजना पर विभाजन को चिह्नित करें। (Fig 1b)
- प्रतिच्छेदन की रेखा को पूरा करने के लिए योजना से सामने के दृश्य तक लम्बवत प्रोजेक्टर बनाएँ।
- विकास पर इन बिंदुओं से क्षैतिज प्रोजेक्टर बनाएँ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- प्रतिच्छेदी बिंदुओं को चिह्नित करें और आवश्यक विकास को पूरा करने के लिए एक स्मूथ कर्व के साथ जुड़ें।

90° पर 'Y' ज्वाइंट ब्रांचिंग का विकास (Development of 'Y' joint branching at 90°): X, Y, Z के तीन बेलनाकार पाइप एक 'Y' पीस बनाते हैं। (Fig 2) प्रत्येक पाइप के पार्श्व सतह विकास को आरेखित करें।

तीन पाइपों में XYZ, Y और Z आकार और माप में समान हैं, इसलिए उनका विकास भी समान है।

- पिछले DC की तरह पाइप 'X' के विकास को आरेखित करें।
- दिखाए गए अनुसार पाइप 'Y' की ऊंचाई और योजना बनाएँ।
- योजना चक्र को 16 बराबर भागों में विभाजित करें।
- बिंदुओं को ऊंचाई पर प्रोजेक्ट करें।
- एक आयत ABCD बनाएँ जिसमें AB, D के बराबर हो।
- पाइप Y के विकास को आरेखित करें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

Fig 1

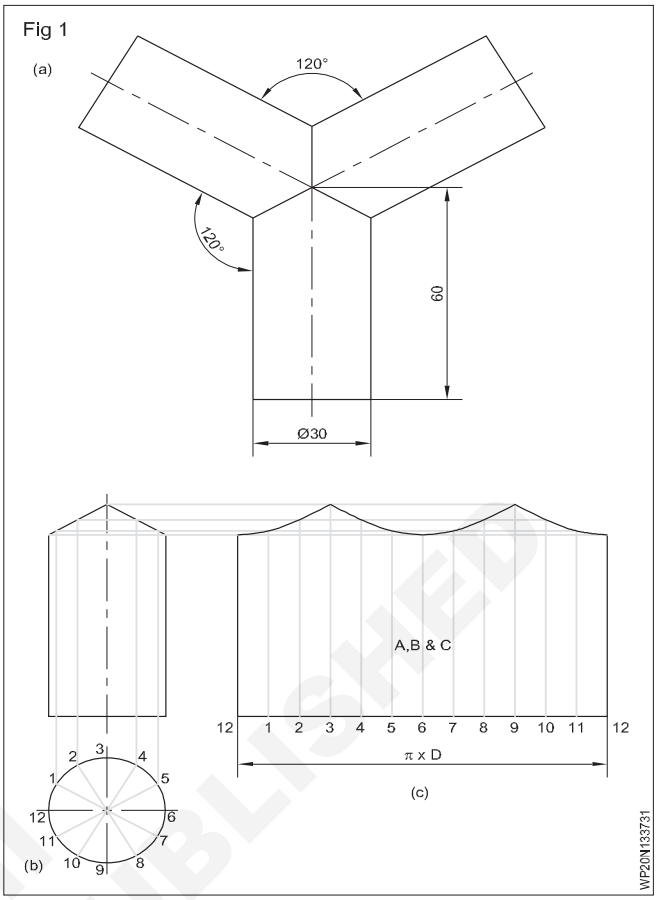
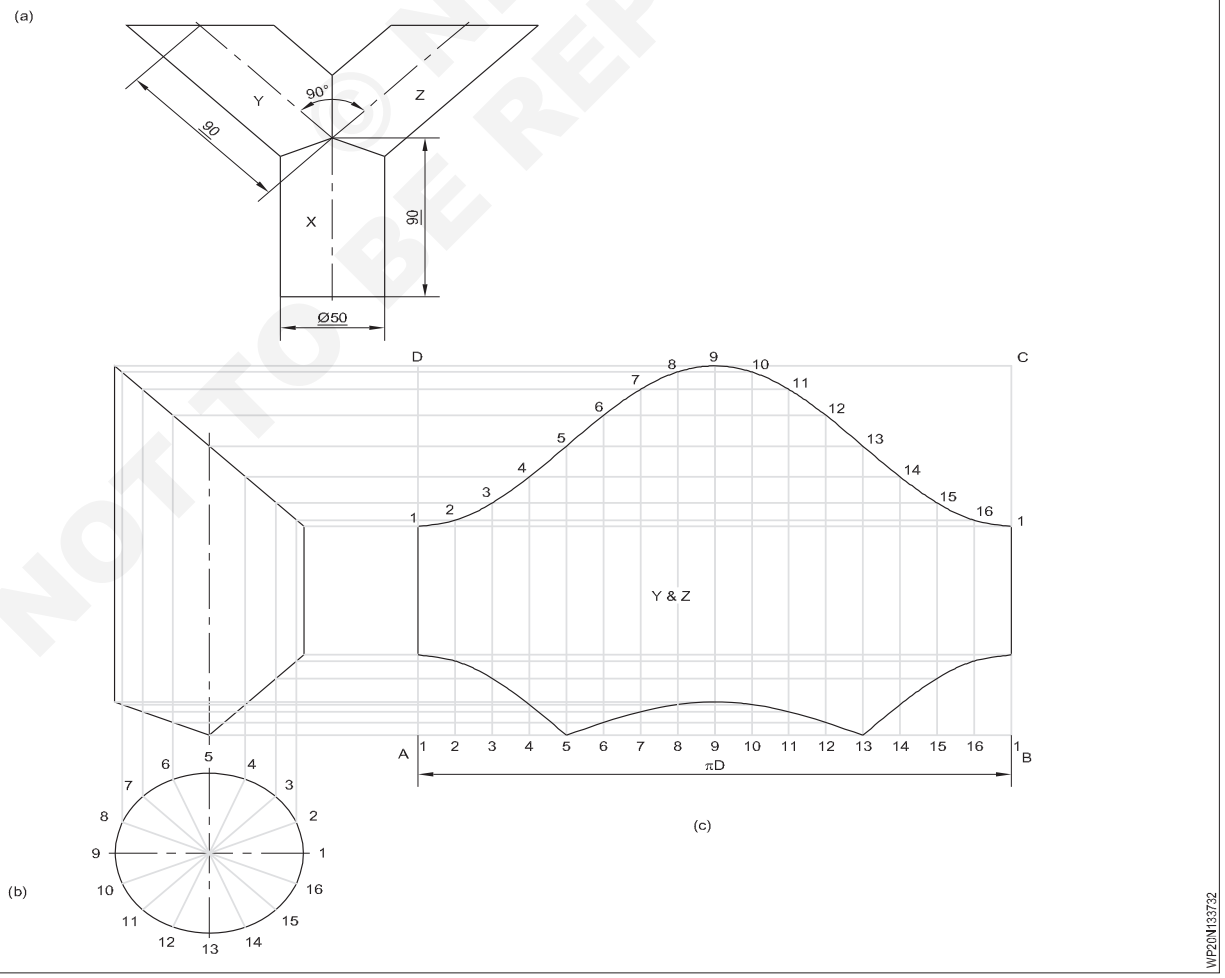


Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

45° और 90° ब्रांच पाइप का विकास (Development of 45° and 90° branch pipe)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **45° और 90° ब्रांच पाइप के लिए पाइप का विकास तैयार करें।**

45° ब्रांच पाइप के विकास की प्रक्रिया (Procedure for development of 45° branch pipe): fig 1 देखें। एक केंद्र रेखा AB बनाएँ।

सन्दर्भ रेखा के रूप में केंद्र रेखा AB के साथ दिए गए पाइप की त्रिज्या और लम्बाई लेते हुए बिंदुओं C, D, E और F को चिह्नित करें।

लाइन "CD" पर 45 डिग्री शाखा पाइप की स्थिति का पता लगाएँ। यह "G" होगा।

बिंदु "G" पर 45° का कोण बनाएँ।

एक उपयुक्त ऊंचाई चुनें और बिंदु जी से 45 डिग्री लाइन में शाखा पाइप (GI) की ऊंचाई को चिह्नित करें।

I से, दोनों पक्षों (XX') पर एक क्षैतिज रेखा खींचें। यह XX' ड्राइंग डेवलपमेंट के लिए बेस लाइन होगी।

I से, लाइन XX' पर शाखा पाइप IJ के बाहरी व्यास को प्लॉट करें।

शाखा पाइप के लिए एक केंद्र रेखा बनाएँ। यह रेखा मुख्य पाइप की मध्य रेखा AB को K पर काटेगी।

GK से जुड़ें। GK पर K पर एक लम्ब रेखा खींचिए जो CD को H पर मिले। KH को मिलाइए। अब IHKHJ ब्रांच पाइप की शेप (आउटलाइन) होगी।

शाखा पाइप के बाहरी व्यास के बराबर अर्धवृत्त बनाएँ।

अर्धवृत्त को 0-1 के रूप में 6 बराबर भागों में विभाजित करें; 1-2; 2-3;

3-4; 4-5 और 5-6। इन बिंदुओं 1, 2, 3, 4, 5 से लम्बवत रेखाएँ खींचें। पहले से ही बिंदु 6 से दो लम्बवत रेखाएँ IG और बिंदु 0 से JH होंगी। ये खड़ी रेखाएँ शाखा पाइप को काट देंगी लाइन 'GK' और 'KH' अंक 6', 5', 4', 3', 2', 1', और 0' पर। ध्यान दें कि बिंदु 6' और G बिंदु 0' और H समान बिंदु हैं। बेस लाइन XX' में 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 के रूप में '0-1' की दूरी के बराबर 12 अंक प्लॉट करें।

इन 13 बिंदुओं से XX' तक लम्बवत रेखाएँ खींचें।

अंक 6', 5', 4', 3' से XX' के समानांतर क्षैतिज रेखाएँ खींचें।

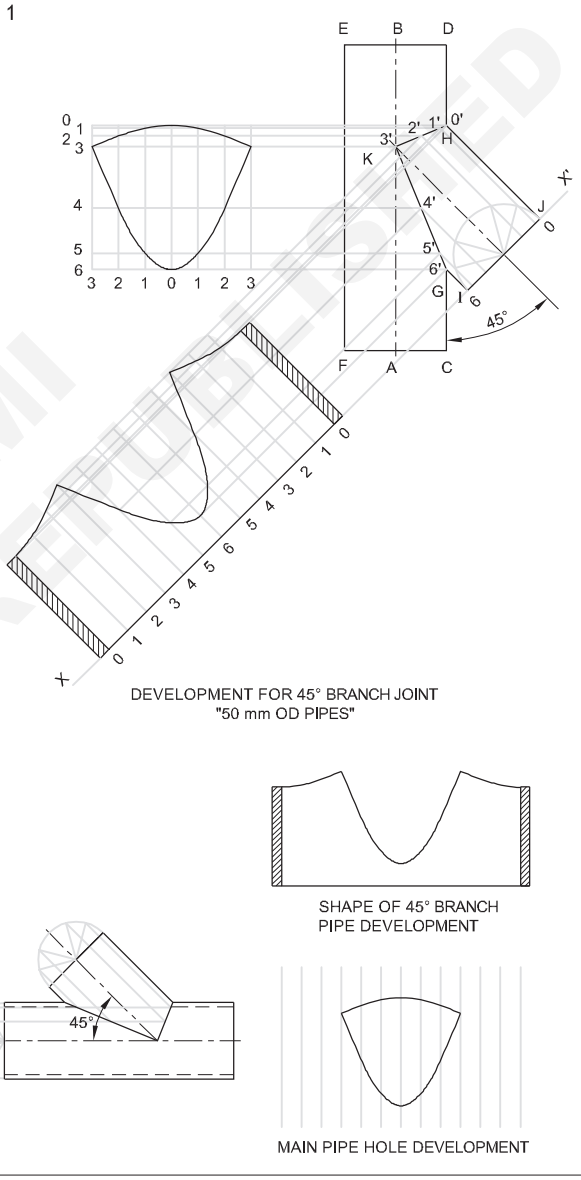
2', 1', 0'। ये 7 क्षैतिज रेखाएँ आधार रेखा से 13 लम्बवत रेखाओं को 13 बिंदुओं पर काट देंगी।

एक नियमित स्मूथ कर्व के साथ 13 कटिंग पॉइंट्स को मिलाएँ। अब 45° ब्रांच पाइप के लिए आवश्यक विकास तैयार होगा। विकास के किनारों पर 3 से 5 mm की छूट दें। (Fig 1)

बेस पाइप में छेद बनाने के लिए (For developing a hole in the base pipe): मुख्य पाइप के ऊपर सेमी सर्कल पर 0-1 की दूरी के बराबर 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3 AB के समानांतर 7 रेखाएँ खींचें।

0', 1', 2', 3', 4', 5', 6' से लम्बवत रेखाएँ खींचें। ये लम्बवत रेखाएँ 7 क्षैतिज रेखाओं को इंटरसेप्ट करेंगी। एक स्मूथ कर्व के साथ इंटरसेप्टिंग पॉइंट्स को मिलाएँ। छेद के लिए आवश्यक विकास अब तैयार है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मैनिफोल्ड सिस्टम का उपयोग (Uses of Manifold System)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **मैनिफोल्ड सिस्टम की आवश्यकता और इसके प्रकारों की व्याख्या करें**
- **मैनिफोल्ड सिस्टम के निर्माण का वर्णन करें**
- **मैनिफोल्ड सिस्टम के फायदे और नुकसान की व्याख्या करें**
- **मैनिफोल्ड सिस्टम की देखभाल और रखरखाव का वर्णन करें।**

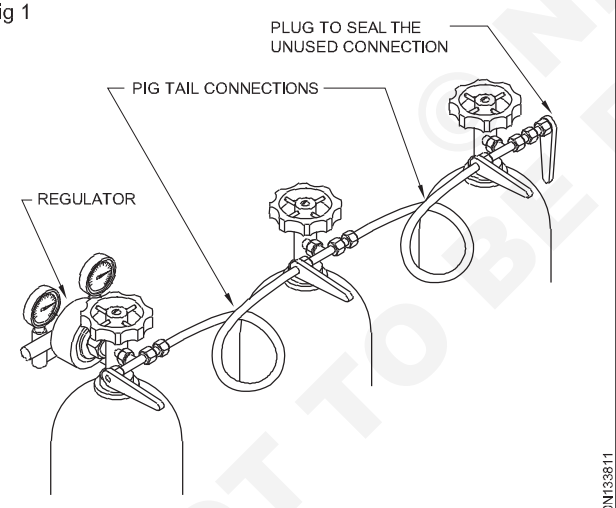
जब एक वर्कशॉप में कई वेल्डिंग और कटिंग ऑपरेशन के लिए अस्थायी या स्थायी आधार पर बड़ी मात्रा में ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैस की आवश्यकता होती है, तो एक मैनिफोल्ड सिस्टम सबसे उपयुक्त होता है।

प्रकार (Types)

- पोर्टेबल मैनिफोल्ड सिस्टम
- स्थिर कई गुना प्रणाली

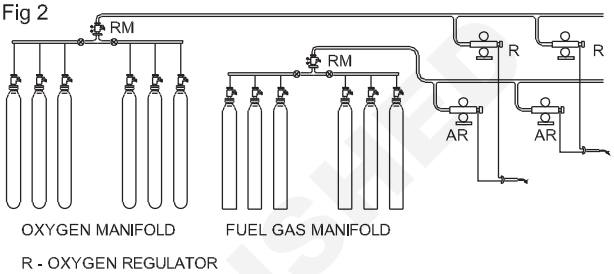
पोर्टेबल मैनिफोल्ड सिस्टम का मतलब है कि दो या तीन सिलेंडरों को एक उपयुक्त उपकरण - 'पिग टेल' के साथ जोड़ा जाता है और एक मुख्य वितरण पाइप से जोड़ा जाता है। (Fig 1) ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों के लिए अलग से व्यवस्था की जाती है।

Fig 1



PORTABLE MANIFOLD SYSTEM (EXTENDABLE)

Fig 2



VARIOUS TYPES OF WELDING AND CUTTING INSTALLATIONS
STATIONARY MANIFOLD SYSTEM

जब मांग और भी अधिक हो जाती है, तो कई सिलेंडर एक साथ जुड़ जाते हैं, और इसे स्थिर 'मैनीफोल्ड' प्रणाली कहा जाता है। (Fig 2) ऑक्सीजन और एसिटिलीन के लिए अलग-अलग मैनिफोल्ड सिस्टम लगाए गए हैं। इन मैनिफोल्ड्स में आमतौर पर सिलेंडर के दो बैंक होते हैं। एक बैंक रिजर्व में रखा जाता है जबकि दूसरा उपयोग में होता है।

इस तरह के मैनिफोल्ड के उपयोग से वर्कशॉप के अंदर सिलेंडरों को संभालने की लागत काफी हद तक कम हो जाती है।

इन मैनिफोल्ड्स में मास्टर रेगुलेटर लगे होते हैं जो विभिन्न उपभोग बिंदुओं पर वितरण पाइप में फीड करने के लिए सिलेंडर के दबाव को लगभग 15 kg/cm^2 तक कम कर देते हैं। खपत बिंदुओं को गैस वेल्डिंग या काटने के संचालन के लिए साइट पर व्यक्तिगत दबाव नियंत्रण के लिए एक आउटलेट मूल्य, स्टॉप-वाल्व और नियामकों के साथ लगाया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गैस वेल्डिंग फिलर छड़, निर्दिष्टीकरण और आकार (Gas Welding Filler rods, Specifications and Sizes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **मैनिफोल्ड सिस्टम की आवश्यकता और इसके प्रकारों की व्याख्या करें**
- **मैनिफोल्ड सिस्टम के निर्माण का वर्णन करें**
- **मैनिफोल्ड सिस्टम के फायदे और नुकसान की व्याख्या करें**
- **मैनिफोल्ड सिस्टम की देखभाल और रखरखाव का वर्णन करें।**

फिलर रॉड की परिभाषा (Definition of filler rod): फिलर रॉड एक धातु का तार होता है जो आवश्यक धातु को जोड़ या बेस मेटल पर जमा करने के लिए फेरस या अलौह धातु से बना होता है।

फिलर छड़ और उसकी आवश्यकता (Filler rod and its necessity): गैस वेल्डिंग प्रक्रिया के दौरान संयुक्त में फिलर धातु के रूप में उपयोग किए जाने वाले मानक व्यास और लम्बाई के तारों या छड़ों के टुकड़ों को फिलर छड़ या वेल्डिंग छड़ कहा जाता है।

सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए, उच्च गुणवत्ता वाली फिलर छड़ का उपयोग किया जाना चाहिए।

जॉब, श्रम, गैसों और फ्लक्स की लागत की तुलना में वेल्डिंग रॉड की वास्तविक लागत बहुत कम है।

अच्छी गुणवत्ता वाली फिलर छड़ें आवश्यक हैं:

- ऑक्सीकरण कम करें (ऑक्सीजन का प्रभाव)
- जमा धातु के यांत्रिक गुणों को नियंत्रित करें
- संलयन के कारण धातु।

वेल्डिंग करते समय, पतली धारा वाली धातुओं के जोड़ों पर एक गुहा या गड्ढा बन जाएगा। भारी/मोटी प्लेटों के जोड़ पर एक नाली तैयार की जाती है। यह नाली जरूरी है धातु की पूरी मोटाई का बेहतर संलयन प्राप्त करने के लिए, ताकि जोड़ में एक समान शक्ति प्राप्त हो सके। बनने वाले इस खांचे को धातु से भरना होता है। इस प्रयोजन के लिए एक फिलर की छड़ आवश्यक है। प्रत्येक धातु को एक उपयुक्त फिलर छड़ की आवश्यकता होती है।

IS के अनुसार आकार: 1278 - 1972) (Sizes as per IS: 1278 - 1972))

फिलर की छड़ का आकार व्यास से निर्धारित होता है: 1.00, 1.20। 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00 और 6.30 mm। बाईं ओर की तकनीक के लिए 4 mm व्यास तक की फिलर रॉड्स। उपयोग किया जाता है। 6.3 mm व्यास तक दाहिनी ओर की तकनीक के लिए। प्रयोग किया जाता है। 6 mm व्यास की CI वेल्डिंग फिलर छड़ के लिए। और ऊपर का उपयोग किया जाता है। फिलर रॉड की लम्बाई:-500mm या 1000mm

4 mm व्यास से ऊपर की फिलर की छड़ें अक्सर हल्के स्टील की वेल्डिंग के लिए उपयोग नहीं की जाती हैं।

माइल्ड स्टील फिलर रॉड्स का सामान्य आकार 1.6 mm और 3.15 mm व्यास होता है। भण्डारण के दौरान ऑक्सीकरण (जंग लगने) से बचाने के लिए सभी माइल्ड स्टील फिलर रॉड्स को कॉपर कोटिंग की एक पतली परत दी जाती है। इसलिए इन फिलर रॉड्स को कॉपर कोटेड माइल्ड स्टील (CCMS) फिलर रॉड्स कहा जाता है।

सभी प्रकार की फिलर छड़ों को सीलबन्द प्लास्टिक कवर में तब तक संग्रहित किया जाना चाहिए जब तक कि उनका उपयोग न किया जाए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

फिलर धातु और गैस वेल्डिंग के लिए प्रवाह (Filler metals and fluxes for gas welding)

फिलर धातु प्रकार	उपयोग	फ्लक्स
माइल्ड स्टील - टाइप S-FS1	हल्के स्टील की वेल्डिंग के लिए एक सामान्य प्रयोजन की छड़ जहां 35.0 kg/mm^2 की न्यूनतम बट-वेल्ड तन्य शक्ति की आवश्यकता होती है। (तटस्थ फ्लेम के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	आवश्यक नहीं।
माइल्ड स्टील - टाइप S-FS2	उपयोग के लिए अभिप्रेत है जिसमें न्यूनतम बट-वेल्ड की आवश्यकता नहीं है। 44.0 kg/mm^2 की तनन शक्ति आवश्यक है (तटस्थ फ्लेम के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	आवश्यक नहीं।
धारण के लिए प्रतिरोधी मिश्र धातु इस्पात	घिसे-पिटे प्रतिच्छेदन और अन्य अनुप्रयोगों का निर्माण करना जहां स्टील की सतहें झटके और घर्षण से अत्यधिक घिस जाती हैं। (अतिरिक्त एसिटिलीन फ्लेम के साथ सतह संलयन तकनीक।)	आवश्यक नहीं।
3 प्रतिशत निकल स्टील टाइप S-FS4	इन छड़ों का उपयोग उन पुर्जों की मरम्मत और मरम्मत के लिए किया जाता है जिन्हें बाद में कठोर और तड़का लगाना पड़ता है। (तटस्थ फ्लेम के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	विशेष प्रवाह (यदि आवश्यक है)।
स्टेनलेस स्टील क्षय-प्रतिरोध - टेंट (निओबियम धारण)	इन छड़ों का उपयोग संक्षारण प्रतिरोधी स्टील्स जैसे कि 18 प्रतिशत क्रोमियम और 8 प्रतिशत निकल वाले स्टील्स की वेल्डिंग में उपयोग के लिए किया जाता है। (पूर्ण संलयन तकनीक तटस्थ फ्लेम के साथ।)	ज़रूरी
उच्च सिलिकॉन कच्चा लोहा- S-C11 टाइप	कास्ट आयरन की वेल्डिंग में उपयोग के लिए अभिप्रेत है जहां आसानी से मशीन योग्य जमा की आवश्यकता होती है। (पूर्ण संलयन तकनीक तटस्थ फ्लेम के साथ।)	फ्लक्स आवश्यक।
कॉपर फिलर रॉड - प्रकार S-C1	डी-ऑक्सीडाइज्ड कॉपर की वेल्डिंग के लिए। (पूर्ण संलयन तटस्थ फ्लेम के साथ तकनीक।)	फ्लक्स आवश्यक।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फिलर धातु प्रकार	उपयोग	फ्लक्स
ब्रास फिलर रॉड - टाइप S-C6	तांबे और हल्के स्टील की ब्रेज़ वेल्डिंग में उपयोग के लिए और उसी की सामग्री के संलयन वेल्डिंग के लिए या बारीकी से समान रचना। (ऑक्सीकरण फ्लेम ।)	फ्लक्स आवश्यक।
मैंगनीज कांस्य (उच्च टेन्साइल ब्रास) - S-C8 टाइप करें	तांबे, कच्चा लोहा और निंदनीय की ब्रेज़ वेल्डिंग में उपयोग के लिए लोहा और उसी की सामग्री के संलयन वेल्डिंग के लिए या निकट समान रचना। (ऑक्सीकरण फ्लेम ।)	फ्लक्स आवश्यक।
मध्यम निकल कांस्य - प्रकार S-C9	हल्के स्टील, कच्चा लोहा और की ब्रेज़ वेल्डिंग में उपयोग के लिए नरम लोहे। (ऑक्सीकरण फ्लेम ।)	फ्लक्स की आवश्यकता है।
एल्युमिनियम (शुद्ध) - प्रकार S-C13	एल्यूमीनियम ग्रेड 1 B की वेल्डिंग में उपयोग के लिए। (तटस्थ फ्लेम के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	फ्लक्स आवश्यक।
एल्यूमीनियम मिश्र धातु - 5 प्रतिशत सिलिकॉन - S-NG21 टाइप करें	एल्यूमीनियम कास्टिंग मिश्र धातुओं की वेल्डिंग के लिए, उन्हें छोड़कर मुख्य जोड़ के रूप में मैग्नीशियम, या जस्ता युक्त। उनका उपयोग गढ़ा एल्यूमीनियम को वेल्ड करने के लिए भी किया जा सकता है- मैग्नीशियम सिलिकॉन मिश्र। (पूर्ण संलयन तकनीक के साथ तटस्थ फ्लेम ।)	फ्लक्स आवश्यक।
एल्यूमीनियम मिश्र धातु-10-13 प्रतिशत सिलिकॉन - टाइप 5-NG2	वेल्डिंग उच्च सिलिकॉन एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं के लिए। भी एल्यूमीनियम ब्रेजिंग के लिए अनुशंसित। (तटस्थ फ्लेम ।)	फ्लक्स आवश्यक।
एल्यूमीनियम मिश्र धातु - 5 प्रतिशत ताँबा	वेल्डिंग एल्यूमीनियम कास्टिंग के लिए विशेष रूप से उन लगभग 5 प्रतिशत तांबा युक्त। (पूर्ण संलयन तकनीक तटस्थ फ्लेम के साथ।)	फ्लक्स आवश्यक।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फिलर धातु प्रकार	उपयोग	फ्लक्स
सिल्वर-कॉपर-जिंक (61 प्रतिशत सिल्वर) टाइप ब्रेजिंग एलॉय - टाइप BA-CuP3	BA-CuP5 प्रकार के समान लेकिन थोड़ी कम तन्य शक्ति और विधुत चालकता के साथ (तांबे पर थोड़ा ऑक्सीकरण; तांबा मिश्र धातुओं पर तटस्थ)।	तांबे के लिए कोई नहीं। तांबे की मिश्र धातुओं को टटोलने के लिए एक फ्लक्स आवश्यक है।
सिल्वर-कॉपर-जिंक (61 प्रतिशत सिल्वर) - टाइप BA- Cu-AG6	नोट: फॉस्फोरस बियरिंग सिल्वर ब्रेज़िंग एलॉय का उपयोग लौह धातु या उच्च निकल सामग्री के एलॉय के साथ नहीं किया जाना चाहिए। यह ब्रेजिंग मिश्र धातु उच्च विधुत चालकता की आवश्यकता वाले विधुत घटकों में शामिल होने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त है। (फ्लेम तटस्थ)	फ्लक्स आवश्यक।
सिल्वर-कॉपर-जिंक (43 प्रतिशत सिल्वर) - टाइप BA-Cu- Ag 16	यह एक सामान्य प्रयोजन ब्रेजिंग मिश्र धातु है और विशेष रूप से उच्च विधुत चालकता की आवश्यकता वाले विधुत घटकों में शामिल होने के लिए उपयुक्त है। (फ्लेम तटस्थ)	फ्लक्स आवश्यक।
सिल्वर-कॉपर-जिंक कैडमियम (43 प्रतिशत सिल्वर) - टाइप BA-Cu-Ag 16A	कम तापमान, त्वरित और पूर्ण पेनेट्रेशन की आवश्यकता वाले टांकने के संचालन में अर्थव्यवस्था के लिए एक आदर्श रचना। स्टील, तांबा, पीतल, कांस्य, तांबा-निकल मिश्र धातु और निकल-चांदी पर उपयुक्त। (फ्लेम तटस्थ)	फ्लक्स आवश्यक।
सिल्वर-कॉपर-जिंक-कैडमियम (50 प्रतिशत सिल्वर) - टाइप BA-Cu-Ag 11	यह मिश्र धातु स्टील, तांबा-निकल मिश्र और निकल-चांदी के लिए भी उपयुक्त है। (फ्लेम तटस्थ)	फ्लक्स आवश्यक।
सिल्वर-कॉपर-जिंक-कैडमियम निकल (50 प्रतिशत सिल्वर) -टाइप BA-Cu-Ag 12	रॉक ड्रिल, मिलिंग कटर, कटिंग और शेपिंग टूल्स के लिए टंगस्टन कार्बाइड युक्तियों को टटोलने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त; ब्रेज़िंग स्टील्स के लिए भी उपयुक्त है जो स्टेनलेस स्टील्स जैसे 'गीले' करना मुश्किल है। (फ्लेम तटस्थ)	फ्लक्स आवश्यक।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गैस वेल्डिंग फ्लक्स (Gas Welding Fluxes) - प्रकार और कार्य

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **गैस वेल्डिंग में फ्लक्स और इसके कार्य की व्याख्या करें**
- **वेल्डिंग फ्लक्स के प्रकार और उनके भण्डारण का वर्णन करें।**

वेल्डिंग के दौरान अवांछित रासायनिक क्रिया को रोकने और इस प्रकार वेल्डिंग ऑपरेशन को आसान बनाने के लिए वेल्डिंग से पहले और वेल्डिंग के दौरान फ्लक्स एक फ़्यूज़िबल (आसानी से पिघला हुआ) रासायनिक यौगिक है।

गैस वेल्डिंग में प्रवाह का कार्य (The function of flux in gas welding): ऑक्साइड को भंग करने और अशुद्धियों और अन्य समावेशन को रोकने के लिए जो वेल्ड गुणवत्ता को प्रभावित कर सकता है।

फ्लक्स उनके धातु के प्रवाह को धातुओं के जुड़ने के बीच बहुत छोटे अंतर में मदद करते हैं।

फ्लक्स ऑक्साइड को भंग करने और हटाने के लिए सफाई एजेंटों के रूप में कार्य करते हैं और गंदगी और अन्य अशुद्धियों से वेल्डिंग के लिए धातु को साफ करते हैं।

फ्लक्स पेस्ट, पाउडर और तरल के रूप में उपलब्ध हैं। फ्लक्स लगाने की विधि Fig 1 में दिखाई गई है।

फ्लक्स का भण्डारण (Storing of fluxes): जहां फिलर रॉड पर फ्लक्स एक कोटिंग के रूप में होता है, क्षति और नमी के खिलाफ हर समय सावधानी से रक्षा करें। (Fig 2)

विशेष रूप से लम्बी अवधि के लिए भण्डारण करते समय फ्लक्स टिन के ढक्कन को सील करें। (Fig 2)

Fig 1

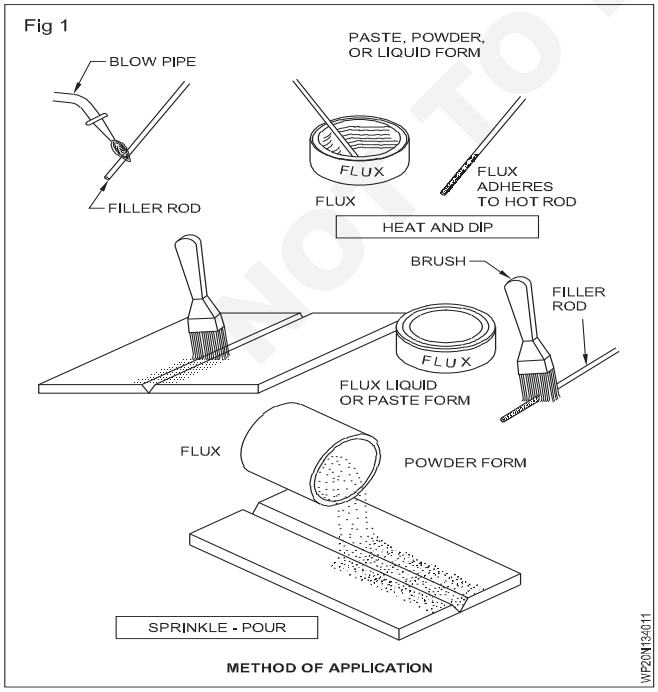
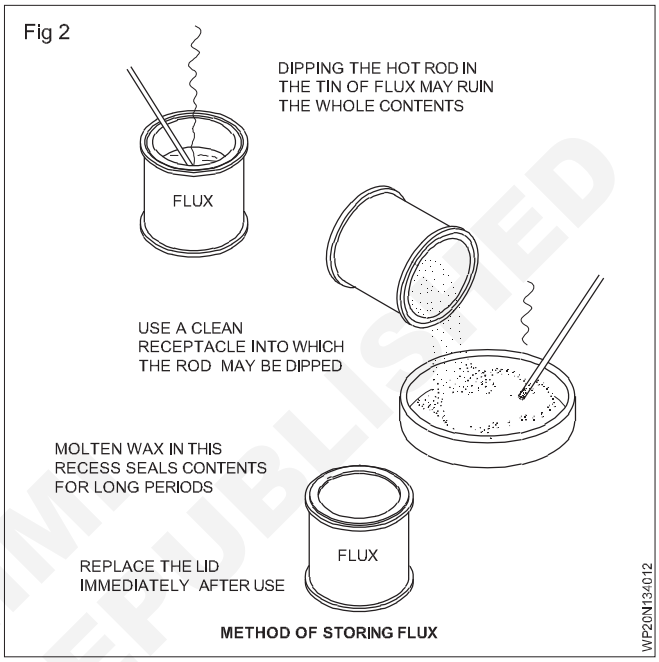


Fig 2



हालांकि ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम का आंतरिक आवरण वेल्ड धातु को सुरक्षा प्रदान करता है, लेकिन ज्यादातर मामलों में फ्लक्स का उपयोग करना आवश्यक होता है। वेल्डिंग के दौरान उपयोग किया जाने वाला फ्लक्स न केवल वेल्डमेंट को ऑक्सीकरण से बचाता है बल्कि एक स्लैग से भी बचाता है जो ऊपर तैरता है और स्वच्छ वेल्ड धातु को जमा करने की अनुमति देता है। वेल्डिंग के पूरा होने के बाद, फ्लक्स अवशेषों को साफ किया जाना चाहिए।

फ्लक्स अवशेषों को हटाना (Removal of flux residues): वेल्डिंग या ब्रेज़िंग समाप्त होने के बाद, फ्लक्स अवशेषों को हटाना आवश्यक है। आम तौर पर फ्लक्स रासायनिक रूप से सक्रिय होते हैं। इसलिए, फ्लक्स अवशेष, यदि ठीक से नहीं हटाए जाते हैं, तो मूल धातु और वेल्ड जमा का क्षरण हो सकता है।

फ्लक्स अवशेषों को हटाने के लिए कुछ संकेत नीचे दिए गए हैं: - एल्यूमीनियम और एल्यूमीनियम मिश्र - जितनी जल्दी हो सके

वेल्डिंग के बाद, जोड़ों को गर्म पानी में धोएँ और सख्ती से ब्रश करें। जब परिस्थितियाँ अनुमति दें, तो नाइट्रिक एसिड के 5 प्रतिशत घोल में तेजी से डुबकी लगाएँ; सुखाने में सहायता के लिए गर्म पानी का उपयोग करके फिर से धो लें।

जब कंटेनर, जैसे कि ईंधन टैंक, को वेल्डेड किया गया हो और गर्म पानी की स्क्रबिंग विधि के लिए पुर्जे दुर्गम हों, तो नाइट्रिक और हाइड्रोफ्लोरिक एसिड

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

के घोल का उपयोग करें। प्रत्येक 5.0 लीटर पानी में 400 मिली नाइट्रिक एसिड (विशिष्ट गुरुत्व 1.42) और उसके बाद 33 मिली हाइड्रोफ्लोरिक एसिड (40 प्रतिशत शक्ति) मिलाएँ। कमरे के तापमान पर इस्तेमाल किया जाने वाला घोल आम तौर पर 10 मिनट में फ्लक्स के अवशेषों को पूरी तरह से हटा देगा, जिससे दाग-धब्बों से मुक्त एक समान रूप से नक़्क़ाशीदार सतह तैयार होगी। इस उपचार के बाद भागों को ठंडे पानी से धोना चाहिए और गर्म पानी से कुल्ला करना चाहिए। गर्म पानी में डूबने का समय तीन मिनट से अधिक नहीं होना चाहिए, अन्यथा धुंधला हो सकता है; इसके बाद गर्म पानी से धोकर भागों को सुखा लेना चाहिए। इस उपचार का उपयोग करते समय यह आवश्यक है कि ऑपरेटर द्वारा रबड़ के दस्ताने पहने जाएँ और एसिड घोल को एल्यूमीनियम के बर्तन में रखा जाना चाहिए।

- मैग्नीशियम मिश्र धातु - मानक क्रोमियम के बाद जल्दी से पानी में धो लें। एसिड क्रोमेट स्नान की सिफारिश की जाती है।
- तांबा और पीतल - उबलते पानी में धोएँ और फिर ब्रश करें। जहां संभव हो, नाइट्रिक या सल्फ्यूरिक एसिड के 2 प्रतिशत घोल को गर्म पानी से धोने के बाद ग्लासी स्लैग को हटाने में मदद करना पसंद किया जाता है।
- स्टेनलेस स्टील - 5 प्रतिशत कास्टिक सोडा के घोल को उबालकर उपचारित करें, इसके बाद गर्म पानी में धो लें। वैकल्पिक रूप से, हाइड्रोक्लोरिक एसिड और पानी की समान मात्रा के डी-स्केलिंग समाधान का उपयोग करें, जिसमें नाइट्रिक एसिड की कुल मात्रा का 5 प्रतिशत एक उपयुक्त अवरोधक की कुल मात्रा के 0.2 प्रतिशत के साथ जोड़ा जाता है।
- कच्चा लोहा - अवशेषों को हथौड़े या तार के ब्रश से आसानी से हटाया जा सकता है।
- सिल्वर ब्रेज़िंग - गर्म पानी में ब्रेज़्ड घटकों को भिगोकर वायर ब्रशिंग के बाद फ्लक्स अवशेषों को आसानी से हटाया जा सकता है। मुश्किल मामलों में काम के टुकड़े को 5 से 10 प्रतिशत सल्फ्यूरिक एसिड के घोल में 2 से 5 मिनट की अवधि के लिए डुबोया जाना चाहिए, इसके बाद गर्म पानी से कुल्ला और वायर ब्रश करना चाहिए।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

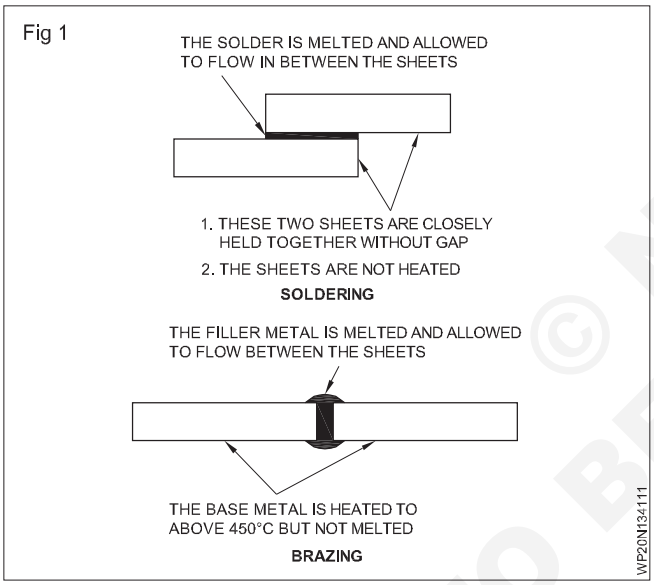
गैस ब्रेज़िंग और सोल्डरिंग सिद्धांत, प्रकार, फ्लक्स और उपयोग (Gas Brazing & Soldering Priciples,types,fluxes & uses)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सॉफ्ट सोल्डरिंग और हार्ड सोल्डरिंग की व्याख्या करें**
- **सॉफ्ट सोल्डरिंग, ब्रेजिंग और स्लिवर ब्रेजिंग की विधि का वर्णन करें**
- **ब्रेजिंग और सोल्डरिंग के बीच अंतर का वर्णन करें**
- **ब्रेजिंग की विभिन्न विधियों की व्याख्या करें**
- **ब्रेजिंग में आने वाली समस्याओं और उनके उपचार के बारे में बताएँ।**

सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग (Soldering and brazing): सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग प्रक्रियाएँ वेल्डिंग से इस मायने में भिन्न होती हैं कि वेल्ड किए जाने वाले बेस मेटल (S) का कोई सीधा पिघलना नहीं होता है। ब्रेज़िंग या सोल्डरिंग में, फिलर मिश्र धातु कोशिका क्रिया द्वारा दो निकटवर्ती सतहों के बीच बहती है। (Fig 1)

Fig 1



सॉफ्ट सोल्डरिंग (Soft soldering): सोल्डरिंग में इस्तेमाल होने वाली फिलर धातुओं का गलनांक 427°C डिग्री सेल्सियस से कम होता है

सॉफ्ट सोल्डरिंग के लिए उपयोग की जाने वाली मिश्र धातुएँ हैं:

- टिन-लेड (सामान्य प्रयोजन सोल्डरिंग के लिए)
- टिन-लेड-सुरमा
- टिन-लेड-कैडमियम,

प्रक्रिया को 'सॉफ्ट सोल्डरिंग' कहा जाता है। 'सॉफ्ट सोल्डरिंग' के लिए आवश्यक ऊष्मा की आपूर्ति टांका लगाने वाले लोहे द्वारा की जाती है, जिसकी तांबे की नोक को फोर्ज या विधुत द्वारा गर्म किया जाता है।

सॉफ्ट सोल्डर की संरचना (Composition of soft solder)

आमतौर पर सॉफ्ट सोल्डर अलग-अलग अनुपातों में लेड और टिन का मिश्र धातु होता है, जो सोल्डर की गई बेस मेटल्स और सोल्डरिंग के उद्देश्य पर निर्भर करता है।

सॉफ्ट सोल्डर विभिन्न आकृतियों और रूपों में उपलब्ध हैं जैसे स्टिक, बार, पेस्ट, टेप या तार आदि।

फ्लक्स के प्रकार

संक्षारक (Corrosive): इस प्रकार के घोल में अकार्बनिक पदार्थ हाइड्रोक्लोरिक एसिड जैसे जिंक क्लोराइड, अमोनियम क्लोराइड, हाइड्रोक्लोरिक एसिड होते हैं। इस प्रकार का प्रवाह आधार धातु की सतह पर एक संक्षारक जमा छोड़ देता है जिसे सोल्डरिंग के बाद अच्छी तरह से धोना चाहिए। इस प्रकार के प्रवाह का उपयोग विधुत कार्यों में नहीं किया जाता है या जहां जोड़ों को प्रभावी ढंग से धोया नहीं जा सकता है।

गैर-संक्षारक (Non-corrosive): ये राल पर आधारित फ्लक्स हैं। ये एक गैर-संक्षारक अवशेष छोड़ते हैं। उनका उपयोग विधुत कार्यों, दबाव गेज जैसे उपकरणों और उन हिस्सों पर किया जाता है जहां धोना मुश्किल होता है।

उपयुक्त प्रवाह (Suitable fluxes)

स्टील - जिंक क्लोराइड

जस्ता और जस्ती लोहा - हाइड्रोक्लोरिक एसिड

टिन - जस्ता क्लोराइड

सीसा - लोंगो की राल

पीतल, तांबा, पीतल - जिंक क्लोराइड, रेजिन

सोल्डरिंग में बुनियादी संचालन (Basic operations in soldering)

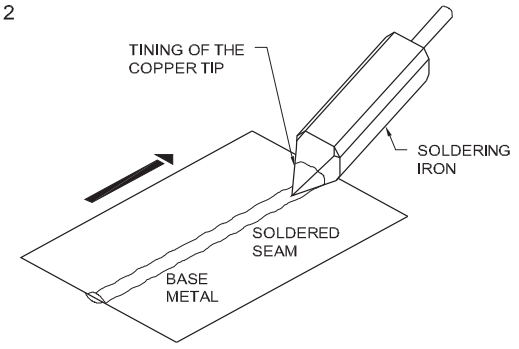
सोल्डर किए जाने वाले पुर्जों को बारीकी से फिट किया जाता है।

पेंट, जंग, गंदगी या गाढ़े आक्साइड को खुरच कर या एमरी पेपर या स्टील वूल का उपयोग करके हटा दिया जाता है।

सोल्डर की जाने वाली सतहों को ऑक्साइड की फिल्मों को हटाने के लिए फ्लक्स से लेपित किया जाता है। (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



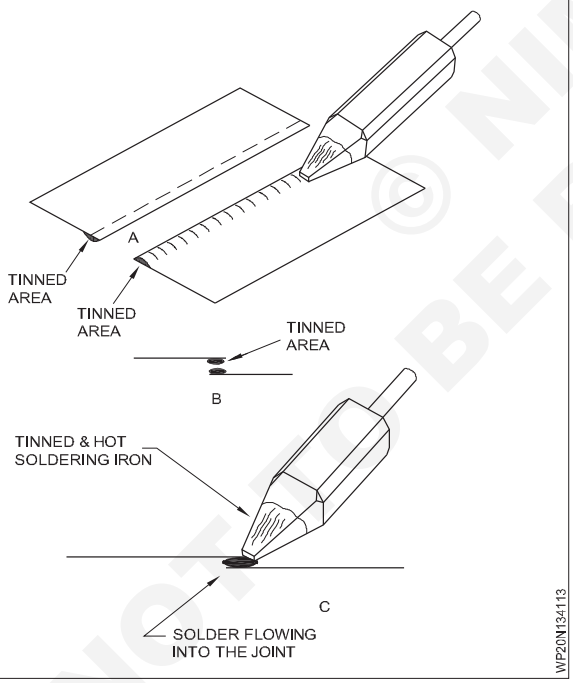
SOLDERING WITH A SOLDERING IRON

सोल्डर को कॉपर सोल्डरिंग बिट के साथ लगाया जाता है। (Fig 3a, b & c) टांका लगाने वाले लोहे के गर्म और टिनयुक्त तांबे की नोक के "पसीने" के कारण जुड़ना होता है।

सोल्डर की जाने वाली दो चादरें टिन वाले क्षेत्र के पसीने और बंधन के कारण एक दूसरे से चिपक रही हैं।

सतहों पर मौजूद अतिरिक्त मिलाप को हटा दिया जाता है और जोड़ को ठण्डा होने दिया जाता है।

Fig 3



ब्रेजिंग (Brazing): टांका लगाने की तुलना में ब्रेजिंग एक धातु जोड़ने की प्रक्रिया है जो 450 °C डिग्री सेल्सियस से ऊपर के तापमान पर की जाती है जो 450 °C डिग्री सेल्सियस से नीचे की जाती है।

अतः ब्रेजिंग एक प्रक्रिया है जिसमें निम्न चरणों का पालन किया जाता है।

- वायर ब्रशिंग, इमर्जिंग और तेल, ग्रीस, पेंट आदि को हटाने के लिए रासायनिक घोल से जोड़ के क्षेत्र को अच्छी तरह से साफ करें।
- उचित क्लैम्पिंग का उपयोग करके जोड़ों को कसकर फिट करें। (दो जुड़ने वाली सतहों के बीच अनुमत अधिकतम अंतर केवल 0.08 mm है)
- फ्लक्स को पेस्ट के रूप में लगाएँ (ब्रेजिंग आयरन और स्टील के लिए पेस्ट बनाने के लिए 25% बोरिक एसिड (तरल रूप) के साथ 75% बोरेक्स पाउडर का मिश्रण इस्तेमाल किया जाता है)। आमतौर पर टांकने के प्रवाह में क्लोराइड, फ्लोराइड्स, बोरेक्स, बोरेट्स, फ्लोरोडोरेट्स, बोरिक एसिड, वेटिंग एजेंट और पानी होता है। इसलिए उपयोग की जा रही धातु के आधार पर उपयुक्त फ्लक्स संयोजन का चयन किया जाता है।

ब्रेजिंग कार्यरत है जहां एक नमनीय जोड़ों की आवश्यकता होती है।

ब्रेजिंग फिलर रॉड्स/धातुएँ 860°C से 950°C के तापमान पर पिघलती हैं और लोहे और इसकी मिश्र धातुओं को ब्रेज़ करने के लिए उपयोग की जाती हैं।

ब्रेजिंग प्रवाह (Brazing fluxes): अधिकांश धातुओं के लिए फ्यूज्ड बोरेक्स सामान्य उद्देश्य प्रवाह है।

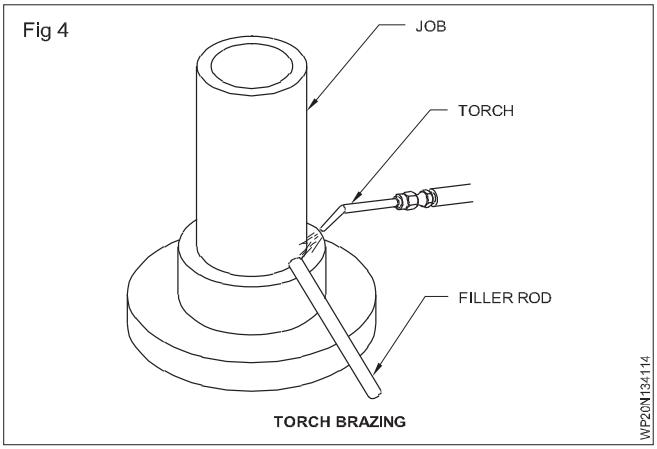
इसे पानी में मिलाकर पेस्ट के रूप में जोड़ पर लगाया जाता है।

यदि कम तापमान पर ब्रेजिंग है, तो क्षार सामग्री के फ्लोराइड्स का आमतौर पर उपयोग किया जाता है। ये फ्लक्स एल्यूमीनियम, क्रोमियम, सिलिकॉन और बेरिलियम के दुर्दम्य ऑक्साइड को हटा देंगे।

ब्रेजिंग के विभिन्न तरीके (Various methods of brazing)

टार्च ब्रेजिंग (Torch brazing): ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम के प्रयोग से बेस मेटल को आवश्यक तापमान तक गर्म किया जाता है। (Fig 4)

Fig 4



TORCH BRAZING

संतोषजनक ब्रेज़्ड या सोल्डर्ड जोड़ प्राप्त करने की शर्तें (Conditions to obtain satisfactory brazed or soldered joint)

बेस मेटल को गीला करें।

फिलर धातु फैलाएँ और जोड़ की सतहों के साथ संपर्क करें। केशिका क्रिया द्वारा मिलाप को जोड़ में खींचा जाएगा।

सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग के लिए सुझाए गए संयुक्त डिज़ाइन Fig 8 में दिखाए गए हैं

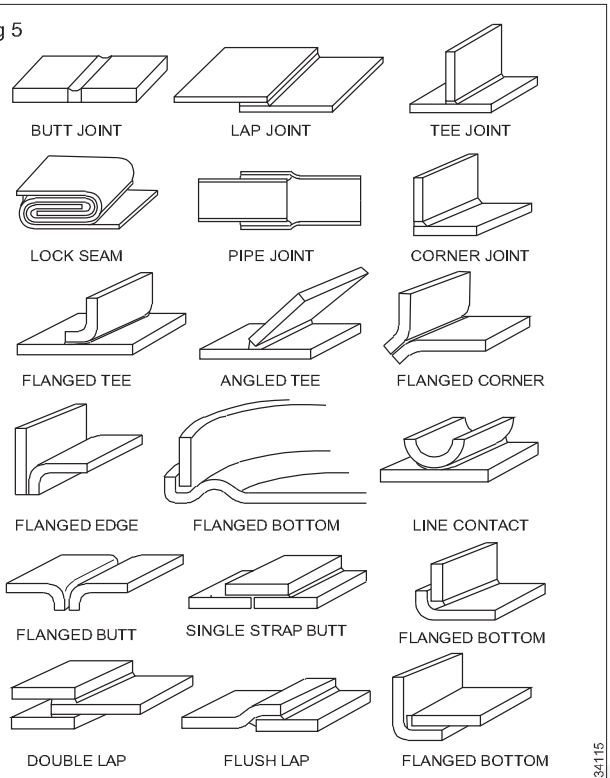
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ब्रेजिंग के फायदे (Advantages of brazing)

पूर्ण संयुक्त को बहुत कम या कोई परिष्करण की आवश्यकता नहीं है।

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

Fig 5



SUGGESTED JOINT DESIGNS FOR SOLDERED AND BRAZED JOINTS

कोई फ्लैश या वेल्ड स्पैटर नहीं है।

टांकने की तकनीक में उतने कौशल की आवश्यकता नहीं होती जितनी फ्यूजन वेल्डिंग की तकनीक में होती है।

प्रक्रिया को आसानी से यंत्रीकृत किया जा सकता है।

उपरोक्त लाभों के कारण यह प्रक्रिया किफायती है।

ब्रेजिंग के नुकसान (Disadvantages of brazing)

यदि जोड़ संक्षारक मीडिया के संपर्क में है, तो उपयोग की जाने वाली फिलर धातु में आवश्यक संक्षारक प्रतिरोध नहीं हो सकता है।

उच्च तापमान पर सभी टांकने वाली मिश्र धातुएँ कमजोर हो जाती हैं

ब्रेज़िंग मिश्रधातु का रंग जो सिल्वर व्हाइट से लेकर कॉपर रेड तक होता है, हो सकता है कि बेस मेटल से बहुत मेल न खाता हो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गैस वेल्डिंग के दोष, कारण और उपचार (Gas Welding Defects, causes and Remedies)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न वेल्ड दोषों को नाम दें और परिभाषित करें**
- **गैस वेल्डिंग में सामान्य दोषों की पहचान करें।**

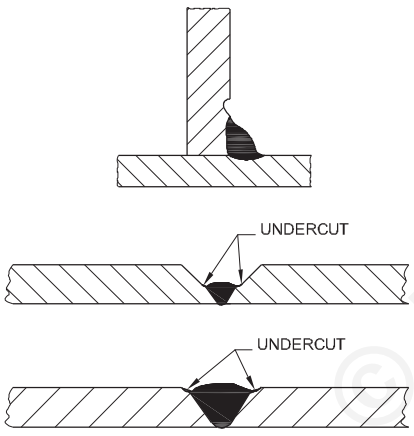
परिभाषा (Definition)

एक गलती वेल्ड में एक अपूर्णता है जिसके परिणामस्वरूप सेवा में रहते हुए वेल्डेड जोड़ की विफलता हो सकती है।

गैस वेल्डिंग में आमतौर पर निम्नलिखित दोष होते हैं।

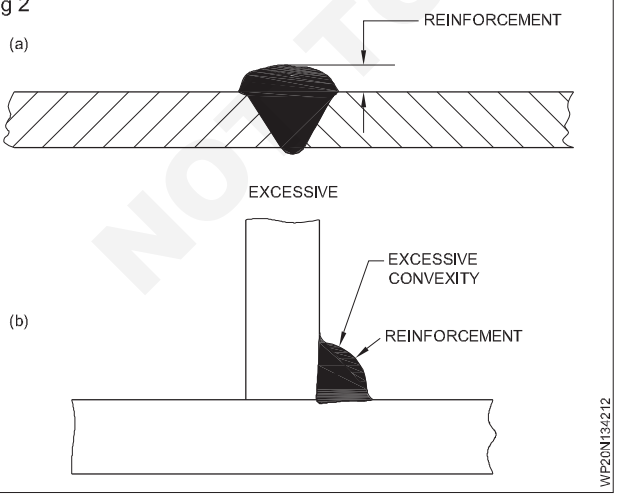
अंडरकट (Undercut): एक तरफ या दोनों तरफ वेल्ड के पैर की अंगुली के साथ एक खांचा या चैनल बनता है। (Fig 1)

Fig 1



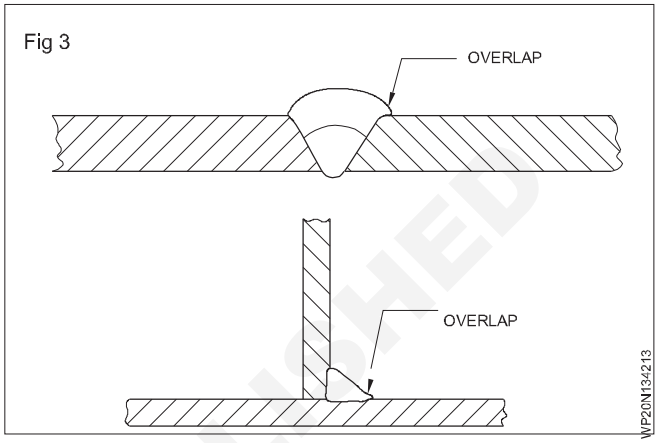
अत्यधिक उत्तलता (Excessive convexity): बहुत अधिक वेल्ड धातु को जोड़ में जोड़ा जाता है ताकि अत्यधिक वेल्ड सुदृढीकरण हो। (Fig 2)

Fig 2



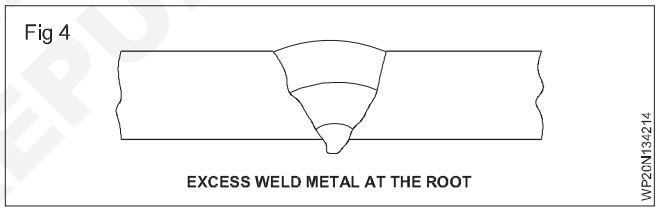
ओवरलैप (Overlap): धातु बिना फ्यूज किए बेस मेटल की सतह में प्रवाहित होती है। (Fig 3)

Fig 3



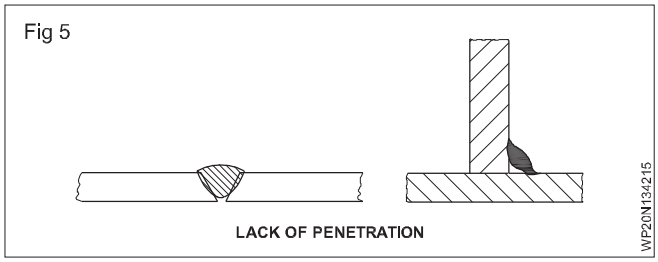
अत्यधिक पेनेट्रेशन (Excessive penetration): खांचेदार जोड़ की रूट में संलयन की गहराई आवश्यक मात्रा से अधिक है। (Fig 4)

Fig 4



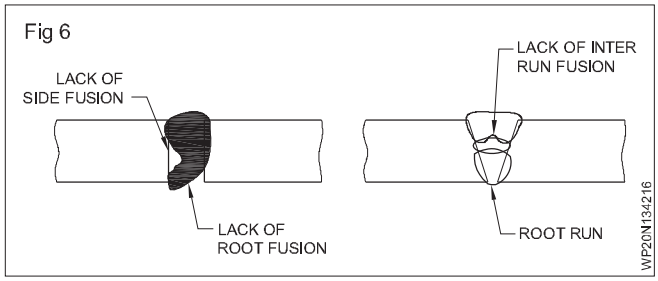
पेनेट्रेशन का अभाव (Lack of penetration): आवश्यक मात्रा में प्रवेश प्राप्त नहीं होता है, अर्थात वेल्ड की रूट तक संलयन नहीं होता है। (Fig 5)

Fig 5



संलयन की कमी (Lack of fusion): यदि मूल फलक पर या पार्श्व फलक पर या वेल्ड रन के बीच आधार धातु के किनारों का पिघलना नहीं होता है, तो इसे संलयन की कमी कहा जाता है। (Fig 6)

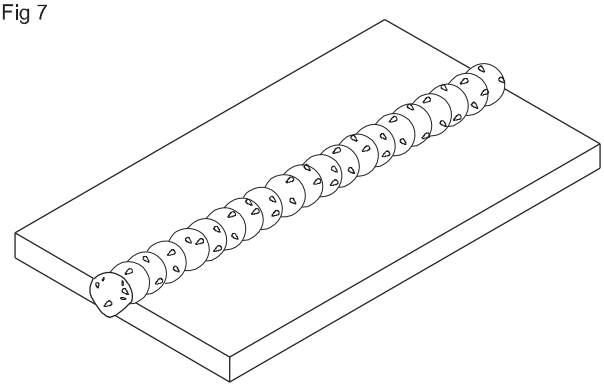
Fig 6



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

सरंध्रता (Porosity): निक्षेपित धातु की सतह पर बने छिद्रों की संख्या। (Fig 7)

Fig 7

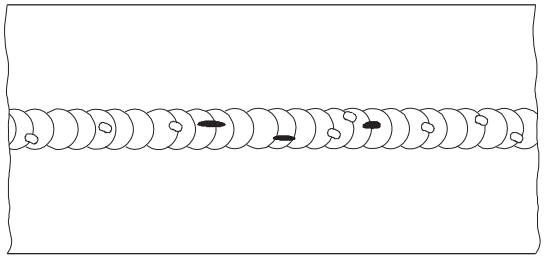


POROSITY

WP20N134217

ब्लो-होल (Cracks): ये पिनहोल के समान होते हैं लेकिन इनका व्यास अधिक होता है। (Fig 8)

Fig 8

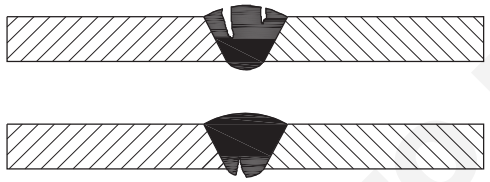


BLOW HOLES

WP20N134218

दरारें (Unfilled crater): बेस मेटल या वेल्ड मेटल या दोनों में एक असंतोष। (Fig 9)

Fig 9

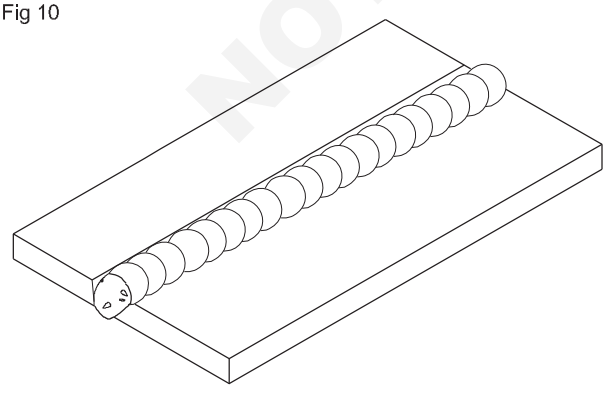


CRACKS

WP20N134219

भरा हुआ गड्ढा: वेल्ड के अंत में बना गड्ढा। (Fig 10)

Fig 10

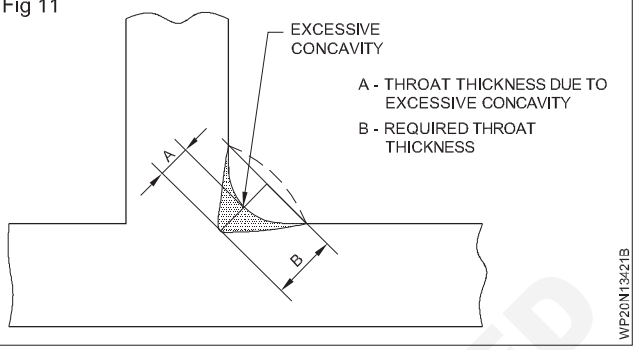


UNFILLED CRATER

WP20N13421A

अत्यधिक अवतलता/अपर्याप्त गले की मोटाई (Excessive concavity/insufficient throat thickness): पर्याप्त वेल्ड धातु को जोड़ में नहीं जोड़ा जाता है ताकि थ्रोट की मोटाई अपर्याप्त हो। (Fig 11)

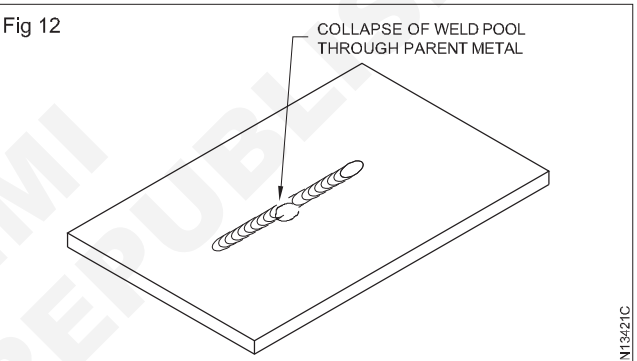
Fig 11



WP20N13421B

बर्न थ्रू (Burn through): अत्यधिक प्रवेश के कारण पिघला हुआ पूल का पतन, जिसके परिणामस्वरूप वेल्ड रन में छेद हो गया। (Fig 12)

Fig 12



BURN THROUGH

WP20N13421C

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गैस वेल्डिंग दोष, कारण और उपचार (Gas welding defects, causes and Remedies)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड दोष के कारणों की व्याख्या करें**
- **दोष निवारण के उपाय बताएँ।**

वेल्डिंग दोष: संभावित कारण और उपचार (Welding defects: Possible causes and remedies)

दोष	संभावित कारण	उचित उपाय
1 अपर्याप्त गले की मोटाई के साथ पट्टिका वेल्ड	फिलर रॉड और ब्लोपाइप का गलत कोण।	फिलर रॉड और ब्लोपाइप को उचित कोण पर बनाए रखें।
2 बट वेल्ड प्रोफाइल में अत्यधिक समतलता।	यात्रा की बहुत तेज गति या फिलर रॉड के बहुत छोटे होने से अत्यधिक गर्मी का निर्माण।	यात्रा की सही गति के साथ उपयुक्त आकार के नोज़ल और फिलर रॉड का उपयोग करें।
3 अत्यधिक पेनेट्रेशन। रूट किनारों का अत्यधिक संलयन।	नोज़ल के ढलान का कोण बहुत बड़ा है। अपर्याप्त आगे गर्मी। फ्लेम का आकार और/या वेग बहुत अधिक है। फिलर की छड़ बहुत बड़ी या बहुत छोटी है। यात्रा की गति भी धीमी।	नोज़ल को यात्रा की सही गति पर बनाए रखें। सही नोज़ल आकार का चयन करें। फ्लेम वेग को सही ढंग से नियंत्रित करें। फिलर रॉड के सही आकार का उपयोग करें।
4 जलना।	अत्यधिक पेनेट्रेशन ने वेल्ड पूल के स्थानीय पतन का उत्पादन किया है जिसके परिणामस्वरूप रूट रन में छेद हो गया है।	ब्लोपाइप को सही कोण पर बनाए रखें। नोजल आकार, फिलर रॉड आकार की जाँच करें। सही गति से यात्रा करें।
5 फिलर वेल्डेड T संयुक्त के ऊर्ध्वाधर सदस्य के साथ अंडरकट।	ब्लोपाइप हेरफेर में उपयोग किए गए झुकाव का गलत कोण। गलत ब्लोपाइप हेरफेर; गलत- प्लेट की सतह से सही दूरी, अत्यधिक पार्श्व गति।	ब्लोपाइप को सही कोण पर बनाए रखें।
6 बट संयुक्त में वेल्ड फेस के दोनों किनारों पर अंडरकट।	बहुत बड़े नोज़ल का उपयोग।	सही नोजल आकार, यात्रा की गति और पार्श्व ब्लोपाइप हेरफेर का प्रयोग करें।
7 बट संयुक्त (एकल 'V' या डबल 'V') में अधूरा रूट प्रवेश।	गलत सेट अप और संयुक्त तैयारी। अनुपयुक्त प्रक्रिया और/या वेल्डिंग तकनीक का उपयोग।	सुनिश्चित करें कि संयुक्त तैयारी और सेट अप सही हैं। उपयुक्त प्रक्रिया और/या वेल्डिंग तकनीक का उपयोग किया जाना चाहिए।
8 क्लोज स्क्वायर टी जॉइंट में अधूरा रूट पेनेट्रेशन।	गलत सेट अप और संयुक्त तैयारी। अनुपयुक्त प्रक्रिया और/या वेल्डिंग तकनीक का उपयोग।	सुनिश्चित करें कि संयुक्त तैयारी और सेट अप सही हैं। उपयुक्त प्रक्रिया और/या वेल्डिंग तकनीक का उपयोग किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दोष	संभावित कारण	उचित उपाय
9 रूट पेनेट्रेशन का अभाव।	गलत संयुक्त तैयारी और सेट अप। गैप बहुत छोटा है। वी तैयारी बहुत संकीर्ण। रूट के किनारे छू रहे हैं।	जोड़ को सही ढंग से तैयार और व्यवस्थित करें।
10 डबल V बट ज्वाइंट के रूट और साइड फेस पर फ्यूजन की कमी।	गलत सेट अप और संयुक्त तैयारी। अनुपयुक्त वेल्डिंग तकनीक का उपयोग।	सही संयुक्त तैयारी, सेट अप और वेल्डिंग तकनीक का उपयोग सुनिश्चित करें।
11 इंटर-रन फ्यूजन का अभाव। ओवरलैप	नोज़ल और ब्लोपाइप के कोण गलत हैं।	ढलान और झुकाव के कोणों को ठीक करें। समान ताप निर्माण को नियंत्रित करने के लिए ब्लोपाइप हेरफेर का उपयोग करें।
12 बट और पट्टिका वेल्ड में फेस की दरारें वेल्ड करें।	गलत वेल्डिंग प्रक्रिया का उपयोग। असंतुलित विस्तार और संकुचन तनाव। अशुद्धियों की उपस्थिति। अवांछित द्रुतशीतन प्रभाव। गलत फिलर रॉड का उपयोग।	सही प्रक्रिया और फिलर रॉड का प्रयोग करें। समान ताप और शीतलन सुनिश्चित करें। वेल्डिंग से पहले सामग्री की उपयुक्तता और सतह की तैयारी की जाँच करें। ड्राफ्ट से बचें और उचित ताप उपचार का उपयोग करें।
13 सतह सरंध्रता और गैसीय घुसपेनेट्रेशन।	गलत फिलर रॉड और तकनीक का इस्तेमाल। वेल्डिंग से पहले सतहों को साफ करने में विफलता। गलत तरीके से संग्रहित फ्लक्स, अशुद्ध फिलर रॉड के कारण गैसों का अवशोषण। वायुमंडलीय संदूषण।	प्लेट की सतहों को साफ करें। सही फिलर रॉड और तकनीक का प्रयोग करें। सुनिश्चित करें कि गैस संदूषण से बचने के लिए फ्लेम सेटिंग सही है।
14 वेल्ड रन के अंत में गड्ढा। छोटी दरारें मौजूद हो सकती हैं।	ब्लोपाइप के कोण को बदलने की उपेक्षा, यात्रा की गति या वेल्ड धातु जमाव की दर में वृद्धि के रूप में सीम के अंत में वेल्डिंग पूरी हो गई है।	हीट इनपुट और जमा को कम करने के लिए यात्रा की गति के साथ ब्लोपाइप के कोण को धीरे-धीरे कम करें, और वेल्ड पूल के पैर की अंगुली को सही स्तर पर बनाए रखने के लिए पर्याप्त धातु जमा करें जब तक कि यह पूरी तरह से जम न जाए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

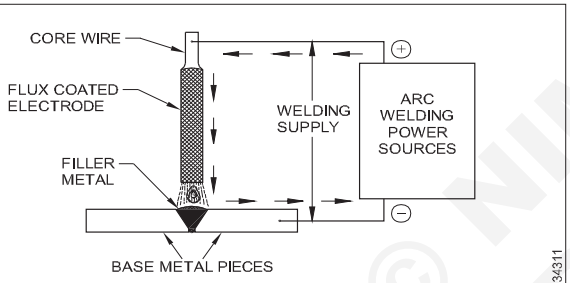
इलेक्ट्रोड के प्रकार, प्रवाह के कार्य, कोटिंग कारक, इलेक्ट्रोड के आकार (Electrodes types, Functions of flux, Coating Factor, Sizes of Electrode)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड के प्रकार बताएँ**
- **कोटिंग कारक की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड पर फ्लक्स कोटिंग की विशेषताओं का वर्णन करें**
- **वेल्डिंग के दौरान फ्लक्स कोटिंग के कार्यों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): एक इलेक्ट्रोड मानक आकार और लम्बाई का एक धातु का तार होता है, जो आम तौर पर फ्लक्स के साथ लेपित होता है (नंगे या फ्लक्स कोटिंग के बिना भी हो सकता है) वेल्डिंग सर्किट को पूरा करने के लिए उपयोग किया जाता है और एक आर्क द्वारा जोड़ को फिलर सामग्री प्रदान करता है, जो इसके टिप और जॉब के बीच बनाए रखा जाता है। (Fig 1)

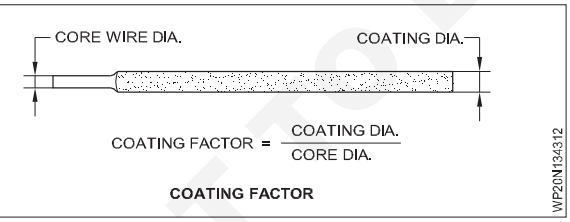
Fig 1



FLUX COATED METALLIC ELECTRODE IN THE WELDING CIRCUIT

कोटिंग कारक (Coating factor) (Fig 2) : कोटिंग व्यास और कोर वायर व्यास के अनुपात को कोटिंग कारक कहा जाता है।

Fig 2



COATING FACTOR

प्रकाश लेपित के लिए यह 1.25 से 1.3 है,

मध्यम लेपित के लिए 1.4 से 1.5,

भारी लेपित के लिए 1.6 से 2.2, और

सुपर भारी लेपित इलेक्ट्रोड के लिए 2.2 से ऊपर।

फ्लक्स के कार्य (Functions of Flux)

संघटन/अभिलक्षण प्रवाह (Composition/characteristics flux): वेल्डिंग इलेक्ट्रोड की कोटिंग में निम्नलिखित पदार्थों का मिश्रण होता है।

ये हैं: सोडियम और पोटेशियम सिलिकेट।

फ्लक्स कोटिंग का उद्देश्य या कार्य (Purpose or function of flux coating): वेल्डिंग के दौरान, आर्क की हीट के साथ, इलेक्ट्रोड कोटिंग पिघल जाती है और निम्नलिखित कार्य करती है।

- यह आर्क को स्थिर करता है।
- यह आर्क के चारों ओर एक गैसीय ढाल बनाता है जो पिघले हुए वेल्ड पूल को वायुमंडलीय प्रदूषण से बचाता है।
- यह वेल्डिंग के दौरान जले हुए कुछ तत्वों के नुकसान की भरपाई करता है।
- यह स्लैग से ढककर जमा धातु के ठण्डा होने की दर को धीमा कर देता है और इसके यांत्रिक गुणों में सुधार करता है।
- यह वेल्ड को अच्छा रूप देने में मदद करता है और पेनेट्रेशन को नियंत्रित करता है।
- यह सभी स्थितियों में वेल्डिंग को आसान बनाता है।
- वेल्डिंग के लिए AC और DC दोनों का उपयोग किया जा सकता है।
- ऑक्साइड, स्केल आदि को हटाता है और वेल्ड की जाने वाली सतहों को साफ करता है।
- यह फ्लक्स कोटिंग में उपलब्ध अतिरिक्त लौह चूर्ण को पिघलाकर धातु के जमाव दर को बढ़ाता है।

लौह और मिश्र धातु धातुओं के लिए इलेक्ट्रोड के प्रकार (Types of electrodes for ferrous and alloy metals)

माइल्ड स्टील इलेक्ट्रोड (Mild steel electrode): माइल्ड स्टील में कार्बन की मात्रा 0.3% से अधिक नहीं होती है। हल्के स्टील इलेक्ट्रोड कोर तार में विभिन्न मिश्र धातु तत्व होते हैं।

कार्बन 0.1 से 0.3% (सुदृढ़ीकरण एजेंट)

जितना हो सके कार्बन कम रखें। (Keep carbon as low as possible.)

सिलिकॉन 0.5% से ऊपर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(डीऑक्सीडाइज करता है, वेल्ड मेटल पोरोसिटी को रोकता है।)

मैंगनीज 1.65%

(सामर्थ्य और कठोरता को बढ़ाता है।)

निकल

(सामर्थ्य और पायदान की कठोरता बढ़ाता है।)

क्रोमियम

(तन्य शक्ति और कठोरता बढ़ाता है। लचीलापन कम करता है।)

मोलिब्डेनम 0.5%

(कठोरता और सामर्थ्य बढ़ाता है।)

भारतीय मानक प्रणाली IS: 814-1991 में हल्के स्टील के धातु आर्क वेल्डिंग और कम मिश्र धातु उच्च तन्यता वाले स्टील के लिए कवर किए गए इलेक्ट्रोड का वर्गीकरण और कोडिंग है। फ्लक्स कोटिंग की रासायनिक संरचना के आधार पर, हल्के स्टील और कम मिश्र धातु उच्च तन्यता वाले स्टील इलेक्ट्रोड को सात मान्यता प्राप्त समूहों में वर्गीकृत किया जाता है।

स्टेनलेस स्टील इलेक्ट्रोड (Stainless steel electrodes): उचित इलेक्ट्रोड का चयन मुख्य रूप से वेल्ड किए जाने वाले आधार धातु की संरचना पर निर्भर करता है।

ये इलेक्ट्रोड चूने या टाइटेनियम कोटिंग्स के साथ उपलब्ध हैं। लाइम कोटेड इलेक्ट्रोड का उपयोग केवल DC रिवर्स पोलरिटी के साथ किया जाता है। टाइटेनियम लेपित इलेक्ट्रोड का उपयोग AC और DC रिवर्स पोलरिटी में किया जा सकता है, और चिकनी और स्थिर आर्क का उत्पादन करेगा।

स्टेनलेस स्टील इलेक्ट्रोड के लिए कोडिंग सिस्टम एमएस से कुछ अलग है। इलेक्ट्रोड। है। 5206-1969 जंग प्रतिरोधी क्रोमियम और क्रोमियम-निकल स्टील से ढके इलेक्ट्रोड के लिए पूरा विवरण देगा।

वेल्डिंग के दौरान, इलेक्ट्रोड जल्दी से लाल गर्म हो जाएगा। इससे बचने के लिए सामान्य M.S. इलेक्ट्रोड का सुझाव दिया है.

माइल्ड स्टील इलेक्ट्रोड्स के आकार (Sizes of Mild Steel Electrodes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **एम.एस. इलेक्ट्रोड के आकार, लंबाई और वर्तमान सेटिंग को बताएं**
- **इलेक्ट्रोड के कार्यों की व्याख्या करें**
- **M.S इलेक्ट्रोड के लिए BIS कोडिंग बताएं।**

इलेक्ट्रोड का आकार इसके कोर तार के व्यास को संदर्भित करता है। प्रत्येक इलेक्ट्रोड की एक निश्चित वर्तमान सीमा होती है। वेल्डिंग चालू इलेक्ट्रोड आकार (व्यास) के साथ बढ़ता है

इलेक्ट्रोड साइज़

Metric

1.6mm

2.0mm

2.5mm

3.15mm

4.0mm

5.0mm

6.0mm

6.3mm

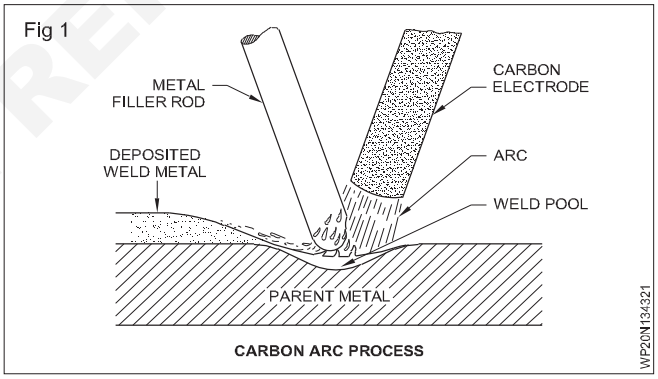
8.0mm

10.0mm

इलेक्ट्रोड की मानक लंबाई (Standard length of electrodes): इलेक्ट्रोड दो अलग-अलग लंबाई, 350 या 450 mm में निर्मित होते हैं।

इलेक्ट्रोड के प्रकार(Types of electrodes): इलेक्ट्रिक आर्क

Fig 1



वेल्डिंग इलेक्ट्रोड तीन सामान्य प्रकार के होते हैं। वे हैं:-

कार्बन इलेक्ट्रोड

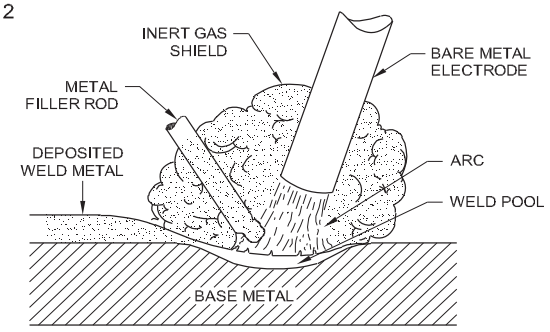
बेयर इलेक्ट्रोड

फ्लक्स कोटेड इलेक्ट्रोड्स

कार्बन आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया में कार्बन इलेक्ट्रोड का उपयोग किया जाता है (Fig 2) कार्बन इलेक्ट्रोड और जॉब के बीच आर्क बनाया जाता है। आर्क जॉब में एक छोटे से पूल को पिघला देता है और फिलर धातु को एक अलग छड़ का उपयोग करके जोड़ा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



PROCESS USING BARE ELECTRODE & GASEOUS SHIELD

आम तौर पर कार्बन आर्क में वेल्डिंग का बहुत कम उपयोग होता है। इसका मुख्य अनुप्रयोग कटिंग और गॉजिंग ऑपरेशंस में है।

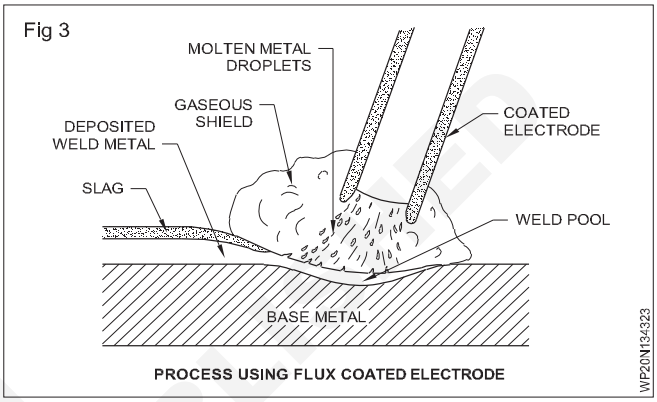
कुछ चाप वेल्डिंग प्रक्रियाओं (Fig 3) में बेयर इलेक्ट्रोड का भी उपयोग किया जाता है। पिघले हुए पदार्थ को ढालने के लिए एक अक्रिय गैस का उपयोग किया जाता है

कुछ आर्क वेल्डिंग प्रक्रियाओं में नंगे इलेक्ट्रोड का भी उपयोग किया जाता है (Fig 3) पिघला हुआ वेल्ड धातु को ढालने और ऑक्सीजन और नाइट्रोजन को अवशोषित करने से रोकने के लिए एक अक्रिय गैस का उपयोग किया जाता है। फिलर रॉड के माध्यम से फिलर मेटल को अलग से जोड़ा जाता है। आमतौर पर टंगस्टन का उपयोग बेयर तार इलेक्ट्रोड में से एक के रूप में किया जाता है। CO_2 वेल्डिंग और जलमग्न आर्क वेल्डिंग प्रक्रियाओं में हल्के स्टील के बेयर तार इलेक्ट्रोड का उपयोग फिलर तार के रूप में भी किया जाता है

लौह और अलौह धातुओं की वेल्डिंग के लिए मैनुअल धातु आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया में फ्लक्स लेपित इलेक्ट्रोड का उपयोग किया जाता है। (Fig 4)

कोटिंग की संरचना फ्लक्स प्रदान करती है, चाप के चारों ओर सुरक्षा कवच और एक सुरक्षात्मक स्लैग जो शीतलन के दौरान जमा वेल्ड धातु पर बनता है

Fig 3

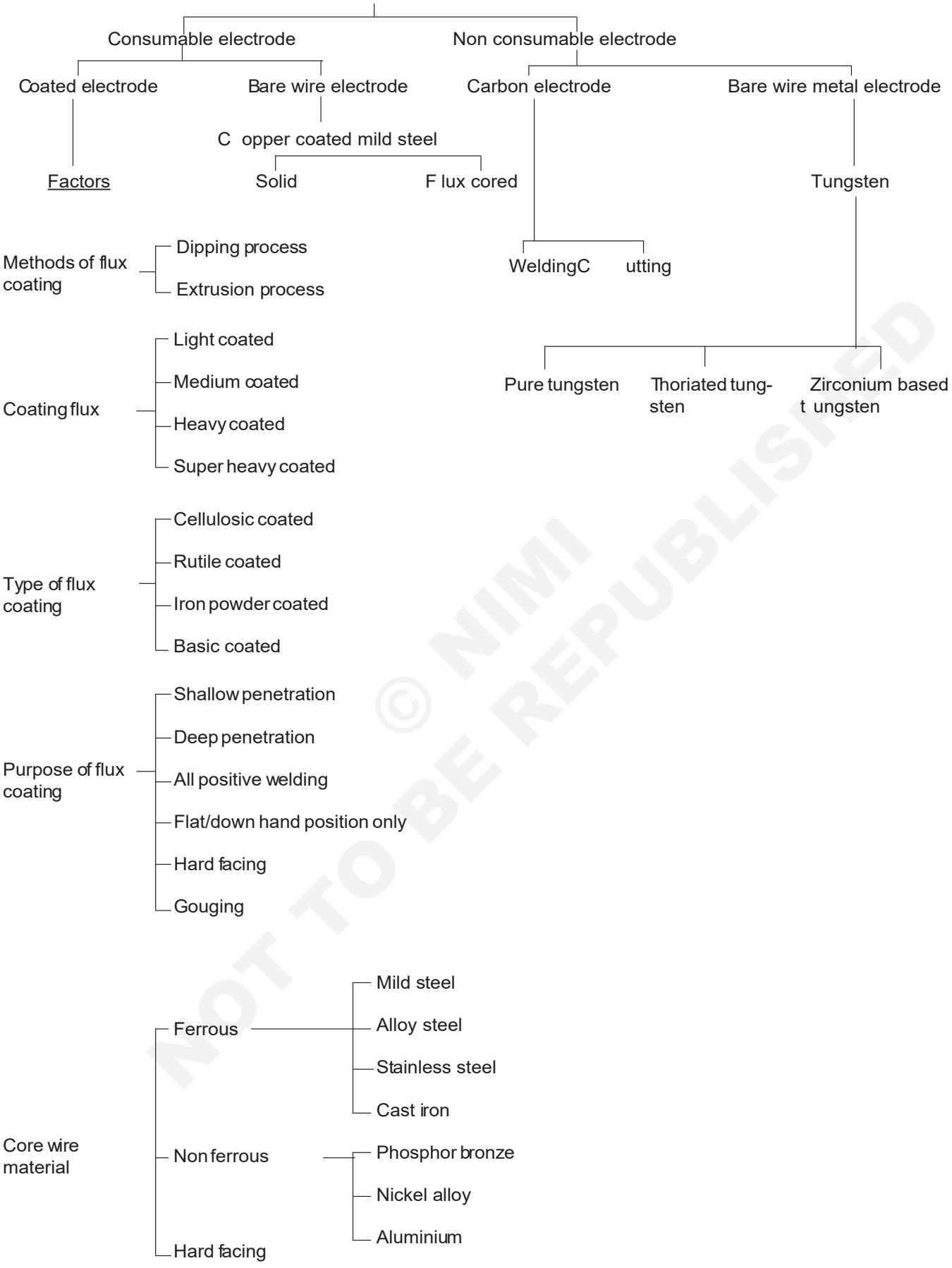


PROCESS USING FLUX COATED ELECTRODE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चार्ट

आर्क वेल्डिंग और कटिंग/ गौजिंग इलेक्ट्रोड के प्रकार



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नमी के प्रभाव इलेक्ट्रोड का भण्डारण और बेकिंग (Effects of Moisture pick up Storage and Baking of Electrodes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विशेष उद्देश्य वाले इलेक्ट्रोड और उनके उपयोग के बारे में समझाएँ**
- **लेपित इलेक्ट्रोड को बेक करने की आवश्यकता बताएँ**
- **बेहतर वेल्ड गुणवत्ता के लिए इलेक्ट्रोड को ठीक से स्टोर करें और संभालें।**

इलेक्ट्रोड का भण्डारण (Storage of electrodes): यदि आवरण नम हो जाता है तो इलेक्ट्रोड की दक्षता प्रभावित होती है।

नमी से प्रभावित इलेक्ट्रोड को उपयोग करने से पहले 110 - 150 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर लगभग एक घंटे के लिए नियंत्रित सुखाने वाले ओवन में रखकर बेक किया जा सकता है। यह निर्माता द्वारा निर्धारित शर्तों के सन्दर्भ के बिना नहीं किया जाना चाहिए। यह महत्वपूर्ण है कि हाइड्रोजन नियंत्रित इलेक्ट्रोड हर समय शुष्क, गर्म स्थितियों में संग्रहित हों।

चेतावनी: हाइड्रोजन नियंत्रित इलेक्ट्रोड पर विशेष सुखाने की प्रक्रिया लागू होती है। निर्माता के निर्देशों का पालन करें।

नमी प्रभावित इलेक्ट्रोड याद रखें:

– ज़ंग लगा हुआ ठूंठ वाला सिरा है

– कोटिंग में सफेद पाउडर दिखता है

– झरझरा वेल्ड बनाता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रोड का भण्डारण और बेकिंग (Storage and Baking of Electrodes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विशेष उद्देश्य वाले इलेक्ट्रोड और उनके उपयोग के बारे में समझाएँ**
- **लेपित इलेक्ट्रोड को बेक करने की आवश्यकता बताएँ**
- **बेहतर वेल्ड गुणवत्ता के लिए इलेक्ट्रोड को ठीक से स्टोर करे और संभालें।**

इलेक्ट्रोड का भण्डारण (Storage of electrodes): यदि आवरण नम हो जाता है तो इलेक्ट्रोड की दक्षता प्रभावित होती है।

– इलेक्ट्रोड को बिना खुले पैकेट में सूखे स्टोर में रखें।

– संकुल को डकबोर्ड या फूस पर रखें, सीधे फर्श पर नहीं।

– स्टोर करें ताकि हवा स्टैक के चारों ओर और उसके माध्यम से प्रसारित हो सके।

– पैकेज को दीवारों या अन्य गीली सतहों के संपर्क में न आने दें।

– नमी के संघनन को रोकने के लिए स्टोर का तापमान बाहरी छाया के तापमान से लगभग 5°C अधिक होना चाहिए।

– स्टोर में फ्री एयर सर्कुलेशन उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि हीटिंग। स्टोर तापमान में व्यापक उतार-चढ़ाव से बचें।

– जहां इलेक्ट्रोड को आदर्श परिस्थितियों में संग्रहित नहीं किया जा सकता है, प्रत्येक भण्डारण कंटेनर के अंदर एक नमी-अवशोषक सामग्री (जैसे सिलिका-जेल) रखें।

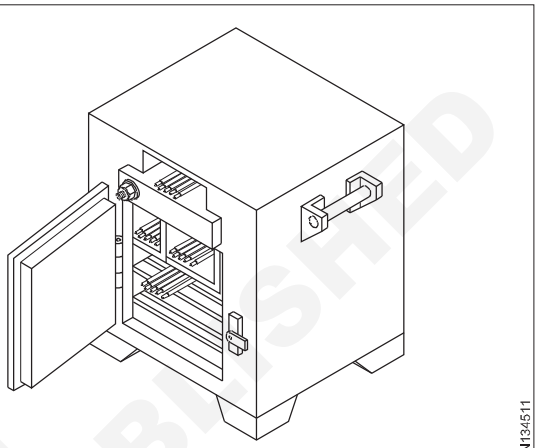
इलेक्ट्रोड्स (एयर टाइट) को सूखी जगह पर स्टोर करें और रखें।

उपयोग करने से पहले एक घंटे के लिए 110-150 डिग्री सेल्सियस पर इलेक्ट्रोड सुखाने वाले ओवन में नमी प्रभावित/प्रोन इलेक्ट्रोड को सेंकना। (Fig 1)

वातावरण के संपर्क में आने पर इलेक्ट्रोड कोटिंग नमी उठा सकती है।

बेकिंग इलेक्ट्रोड (Baking electrodes): इलेक्ट्रोड कवरिंग में पानी

Fig 1



ELECTRODE DRYING OVAN

WP20N1345111

जमा धातु में हाइड्रोजन का एक संभावित स्रोत है और इस प्रकार इसका कारण हो सकता है:

– वेल्ड में सरंध्रता

– वेल्ड में दरार पड़ना।

नमी से प्रभावित इलेक्ट्रोड के संकेत हैं:

– ढकने पर सफेद परत।

– वेल्डिंग के दौरान कवर की सूजन।

– वेल्डिंग के दौरान कवरिंग का विघटन।

– अत्यधिक छींटे

– कोर वायर में अत्यधिक जंग लगना।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

धातुओं की वेल्डेबिलिटी, प्रीहीटिंग का महत्व, पोस्ट हीटिंग और इंटर पास टेंपरेचर का रखरखाव। (Weldability of metals, Importance of Preheating, Post Heating and maintenance of inter pass tempearture)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **फेरेरेस और अलौह धातुओं पर वेल्ड करने योग्य गुणवत्ता के प्रभावों की व्याख्या करें।**
- **पहले से गर्म करने का उद्देश्य बताएँ**
- **पहले से गर्म करने की विधि समझाइए**
- **प्रीहीटिंग के प्रकारों का वर्णन करें**
- **बड़े जॉब को पोस्ट-हीटिंग के उद्देश्य के बारे में बताएँ**
- **इंटरपास तापमान के रखरखाव का वर्णन करें**

वेल्डेबिलिटी (Weldability):

- कार्बन स्टील्स पर फेराइट और मार्टिन साइट संरचना वेल्डिंग के लिए उपयुक्त नहीं हैं। लेकिन, क्रिस्टल ठीक संरचना ब्रेजिंग सक्षम बनाता है।
- ऑस्टेनिटिक स्टील्स वेल्डिंग के लिए उपयुक्त हैं। वर्तमान दिनों में सभी प्रकार के स्टील्स को अक्रिय गैस शील्डेड आर्क प्रक्रिया का उपयोग करके वेल्ड किया जाता है।

कच्चा लोहा की वेल्डेबिलिटी (Weldability of cast Iron):

200°C-210°C के तापमान पर प्रीहीटिंग करने के बाद कास्ट आयरन को वेल्ड किया जाता है। वेल्डिंग की पहली परत के पूरा होने पर, वेल्ड के सुदृढीकरण को बनाए रखने के लिए उसी प्रीहीटिंग को दोहराया जाता है। अगला, पूरी जॉब समान रूप से हीट की जाती है। इसे पोस्ट-हीटिंग कहा जाता है।

जॉब को चूने या राख या सूखी रेत के ढेर के नीचे ढककर धीरे-धीरे ठण्डा किया जाता है।

तांबे की वेल्डेबिलिटी (Weldability of copper):

क्यूप्रस ऑक्साइड के रूप में 0.01 से 0.08% ऑक्सीजन के साथ 99.9% शुद्ध कॉपर इलेक्ट्रोलाइट कॉपर के रूप में जाना जाता है और यह वेल्ड करने योग्य नहीं है।

इलेक्ट्रोलाइट कॉपर को डी-ऑक्सीडाइज करने के लिए इसमें थोड़ी मात्रा में फॉस्फोरस मिलाया जाता है, ताकि इसे वेल्ड करने योग्य बनाया जा सके।

आधार धातु की सतह को काफी उच्च तापमान पर पहले से गर्म किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप मोर की गर्दन का रंग नीला हो जाता है; वास्तविक वेल्डिंग शुरू होने से पहले।

वेल्डिंग के बाद धातु को ठण्डा करने के बाद, ग्रेन के आकार को कम करने और तनाव को बन्द करने के लिए दबाव डाला जाता है।

प्रीहीटिंग (Preheating): वेल्डिंग ऑपरेशन से पहले जॉब को गर्म करना 'प्रीहीटिंग' के रूप में जाना जाता है। कास्ट आयरन जॉब को प्रीहीट करने का उद्देश्य विरूपण के कारण क्रैकिंग को कम करना है। ठण्डा करने की दर और गैस की खपत आदि भी कम हो जाती है।

ब्लोपाइप फ्लेम के प्रयोग से छोटे कास्टिंग जॉब्स को पहले से गर्म किया जा सकता है। लेकिन बड़े जॉब को 'गैस-फर्नेस' में या अस्थायी चारकोल भट्टी के माध्यम से पहले से गर्म किया जाना चाहिए।

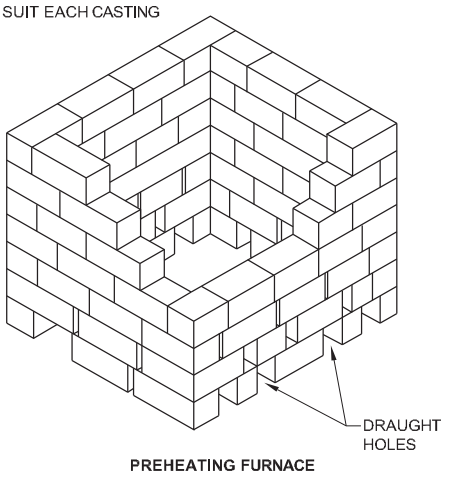
प्रीहीटिंग के तरीके (Methods of preheating)

प्रीहीटिंग विधियाँ जॉब के आकार और वेल्डिंग के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीक पर निर्भर करती हैं। प्रीहीटिंग अस्थायी रूप से निर्मित गैस या चारकोल भट्टी (Fig 1) लोहार के फोर्ज और यहां तक कि ऑक्सी-एसिटिलीन फ्लेम द्वारा भी किया जा सकता है। भारी जॉब को भट्टी से और छोटे जॉब को ब्लोपाइप या फोर्ज से फ्लेम द्वारा पहले से हीट किया जा सकता है।

प्रीहीटिंग के प्रकार (Types of preheating)

प्रीहीटिंग का प्रकार जॉब के आकार और प्रकृति पर निर्भर करता है। प्रीहीटिंग तीन प्रकार की होती है।

Fig 1



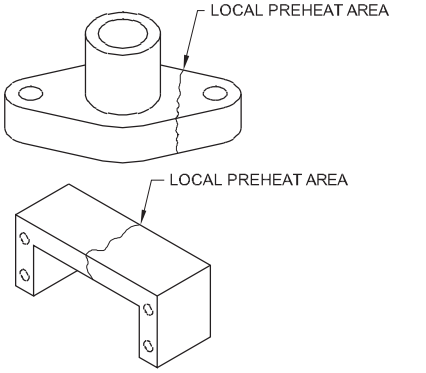
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- पूर्ण प्रीहीटिंग
- स्थानीय प्रीहीटिंग
- अप्रत्यक्ष प्रीहीटिंग

फुल प्रीहीटिंग (Full preheating): वेल्डिंग ऑपरेशन शुरू करने से पहले पूरे काम को गर्म करने की प्रक्रिया को फुल प्रीहीटिंग के रूप में जाना जाता है। यह आमतौर पर भारी जॉब के लिए भट्टी में किया जाता है। इस प्रकार के प्रीहीटिंग में वेल्डिंग के दौरान जॉब की गर्मी बरकरार रहेगी और यह एक समान दर से ठण्डा भी होगा।

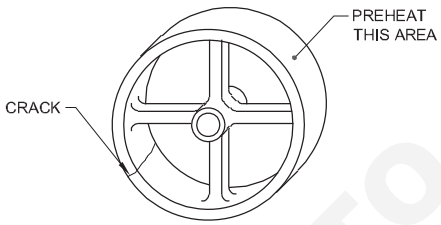
स्थानीय प्रीहीटिंग (Local preheating): इस प्रकार में, प्रीहीटिंग केवल वेल्ड किए जाने वाले हिस्से पर की जाती है। यह आमतौर पर वेल्डिंग शुरू करने से ठीक पहले ब्लोपाइप फ्लेम बजाकर किया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



टूटे हुए कच्चा लोहे के पहिये को वेल्डिंग करने के मामले में, क्षेत्र की दरार के विपरीत क्षेत्र को पहले से गर्म कर लें। (Fig 3)

Fig 3

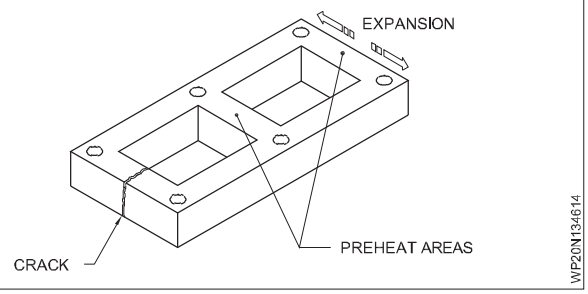


TECHNIQUE OF LOCAL PRE-HEATING

इनडायरेक्ट प्रीहीटिंग (Indirect preheating): इस प्रकार में, प्रीहीटिंग उस क्षेत्र पर की जा रही है जो वेल्डिंग गर्मी के कारण असमान विस्तार और संकुचन से प्रभावित हो सकता है लेकिन वेल्ड किए जाने वाले हिस्से पर नहीं। यह वेल्ड शुरू करने से पहले ब्लोपाइप फ्लेम के प्रयोग से भी किया जा सकता है। (Fig 4)

हीटिंग के बाद का उद्देश्य (Purpose of post heating): यदि यह एक बड़ा काम है, तो वेल्डेड जॉब को उसी प्रीहीटिंग फर्नेस में पोस्ट हीट किया जाना चाहिए और फर्नेस में ही धीरे-धीरे ठण्डा होने दिया जाना चाहिए ताकि तेजी से ठण्डा होने के कारण किसी भी दरार या किसी अन्य विकृति से बचा जा सके। (Fig 5)

Fig 4

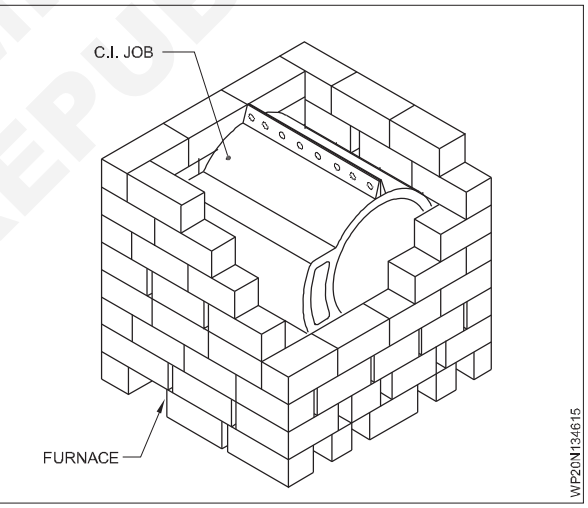


तैयार वेल्ड की सतह पर लावा और ऑक्साइड को ठण्डा करने के बाद वायर-ब्रश से खुरच कर और ब्रश करके हटाया जा सकता है। वेल्ड को हथौड़े से नहीं मारना चाहिए क्योंकि कच्चा लोहा भंगुर होता है।

इंटरपास तापमान का रखरखाव (Maintenance of inter-pass temperature): पहले से गर्म जॉब के तापमान को वैक्स क्रेयॉन द्वारा चेक किया जा सकता है। ठंडे जॉब पीस पर इन क्रेयॉन द्वारा प्रीहीटिंग से पहले निशान बनाए जाते हैं और जॉब पीस प्रीहीटिंग तापमान पर पहुंचने के बाद निशान गायब हो जाएँगे।

यह इंगित करता है कि जॉब को आवश्यक प्रीहीटिंग तापमान तक गर्म किया गया है। विभिन्न तापमानों की जाँच के लिए विभिन्न मोम क्रेयॉन उपलब्ध हैं। क्रेयॉन द्वारा चेक किया गया तापमान उस पर अंकित होगा।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लो कार्बन, मीडियम और हाई कार्बन स्टील और एलॉय स्टील्स की वेल्डिंग (Welding of low Carbon, Medium and High Carbon Steel and Alloy Steels)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **निम्न कार्बन स्टील और मध्यम कार्बन स्टील में कार्बन प्रतिशत की संरचना बताएँ**
- **लो कार्बन स्टील की वेल्डिंग के लिए आवश्यक फ्लेम के प्रकार का उल्लेख करें**
- **लो कार्बन स्टील की वेल्डिंग की विधि का वर्णन करें**
- **मध्यम कार्बन स्टील की वेल्डिंग की प्रक्रिया की व्याख्या करें।**

एक सादा कार्बन स्टील वह होता है जिसमें कार्बन ही मिश्रधातु तत्व होता है। स्टील में कार्बन की मात्रा इसकी कठोरता, शक्ति और लचीलापन को नियंत्रित करती है। कार्बन जितना अधिक होगा, स्टील का लचीलापन उतना ही कम होगा।

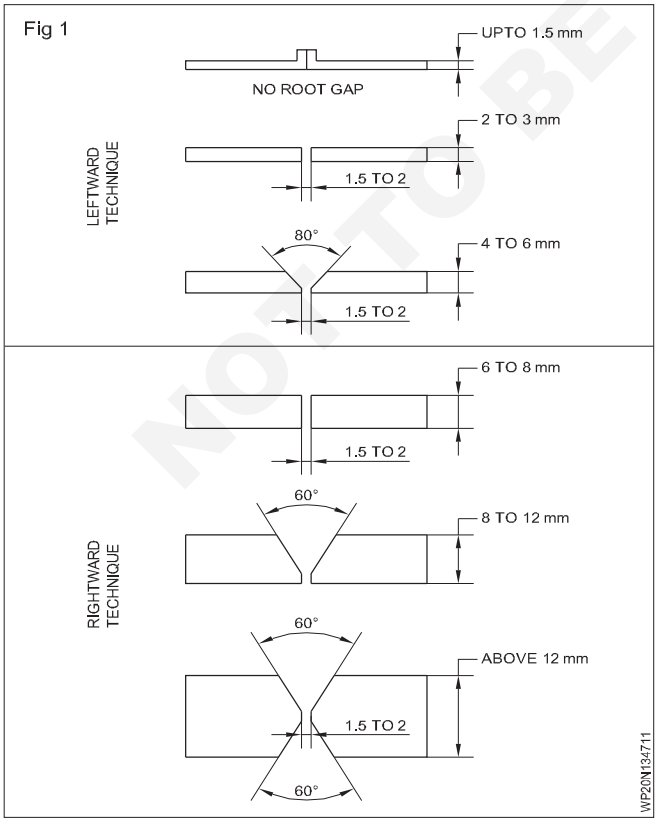
कार्बन स्टील्स को उनमें मौजूद कार्बन के प्रतिशत के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। उन्हें निम्न, मध्यम और उच्च कार्बन स्टील्स कहा जाता है।

लो कार्बन स्टील्स (Low carbon steels): 0.05 से 0.30 प्रतिशत की रेंज वाले स्टील्स को लो कार्बन स्टील या माइल्ड स्टील कहा जाता है। इस वर्ग के स्टील सख्त, नमनीय और आसानी से मशीन बनाने योग्य और वेल्ड करने में काफी आसान होते हैं।

वेल्डिंग तकनीक (Welding technique): 6 mm तक, बाईं ओर की तकनीक उपयुक्त है। 6 mm से ऊपर दाईं ओर की तकनीक बेहतर है।

तैयारी: (नीचे दिया गया Fig 1 देखें)

Fig 1



फ्लेम का प्रकार - उपयोग की जाने वाली तटस्थ फ्लेम ।

फ्लक्स का अनुप्रयोग - किसी फ्लक्स की आवश्यकता नहीं है

उपचार के बाद - उनमें से अधिकतर किसी भी हीट उपचार प्रक्रिया का जवाब नहीं देते हैं। इसलिए सफाई के अलावा किसी पोस्ट-हीट ट्रीटमेंट की आवश्यकता नहीं है।

मध्यम कार्बन स्टील (Medium carbon steel): इन स्टील में कार्बन रेंज 0.30 से 0.6 प्रतिशत तक होती है। वे मजबूत और कठोर हैं लेकिन उच्च कार्बन सामग्री के कारण कम कार्बन स्टील्स के रूप में आसानी से वेल्ड नहीं किया जा सकता है। उनका हीट ट्रीटमेंट किया जा सकता है। वेल्ड क्षेत्र के आसपास दरारें, या बीड में गैस पॉकेट्स, जो सभी वेल्ड को कमजोर करते हैं, को रोकने के लिए इसे अधिक देखभाल की आवश्यकता है।

वेल्डिंग प्रक्रिया (Welding procedure): अधिकांश मध्यम कार्बन स्टील्स को उसी तरह से वेल्डेड किया जा सकता है जैसे हल्के स्टील को बिना किसी कठिनाई के सफलतापूर्वक वेल्डेड किया जा सकता है लेकिन धातु को 160 डिग्री सेल्सियस से 320 डिग्री सेल्सियस (लाल गर्म गर्म करने के लिए) से पहले गर्म किया जाना चाहिए। वेल्डिंग के पूरा होने के बाद, धातु को उसी प्रीहीटिंग तापमान पर पोस्ट-हीटिंग की आवश्यकता होती है, और धीरे-धीरे ठण्डा होने दिया जाता है।

ठण्डा होने के बाद, वेल्ड को सतह के दोषों और संरेखण के लिए साफ और निरीक्षण किया जाना है।

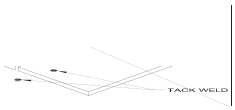
प्लेट किनारे की तैयारी (Plate edge preparation): Fig 1 में वेल्ड की जाने वाली सामग्री की मोटाई के आधार पर प्लेट किनारे की तैयारी को दिखाया गया है।

उच्च कार्बन स्टील (High carbon steel): उच्च कार्बन स्टील्स में 0.6% से 1.2% कार्बन होता है। इस प्र ए कील की पिच टेबल 1 में दी गई है।

जोड़ के दाहिने किनारे से वेल्डिंग शुरू करें और बाईं ओर आगे बढ़ें।

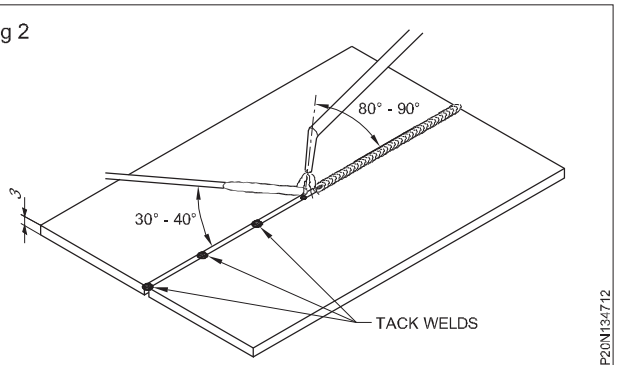
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

मोटाई	तैयारी	असेंबली	टैक की पिच (mm)	नोजल का आकार	फिलर की छड़
1 mm	चौकोर किनारा	कोई अंतर नहीं	20	1	1.2 mm
1.2 mm	चौकोर किनारा	कोई अंतर नहीं	20	2	1.2 mm
1.5 mm	चौकोर किनारा	कोई अंतर नहीं	25	2	1.6 mm
3 mm		कोई अंतर नहीं	45	5	3 mm

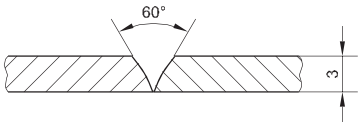
फिलर रॉड को फ्लेम के कोन के पास पकड़कर जोड़ें। पोखर से निकालने के बाद इसे आंच से पूरी तरह हटा दें जब तक कि आप इसे वापस पोखर में डुबाने के लिए तैयार न हों।

Fig 2



इस तरह फिलर रॉड जो स्टील की तुलना में कम तापमान पर पिघलती है, आगे की ओर प्रवाहित हो सकती है और धातु के खांचे को भर सकती है क्योंकि यह फ्यूज हो जाता है। Fig 3 में 3 mm मोटी धातु के लिए उपयोग की जाने वाली धार की तैयारी का प्रकार दिखाया गया है।

Fig 3



फिलर रॉड को फ्लेम के कोन के पास पकड़कर जोड़ें। पोखर से निकालने के बाद इसे आंच से पूरी तरह हटा दें जब तक कि आप इसे वापस पोखर में डुबाने के लिए तैयार न हों।

आसानी से पिघलने और बहने से बचने के लिए फिलर रॉड के अंत में बहुत अधिक हीट को निर्देशित न करने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए।

वेल्ड को एक तरफ एक पास में पूरा करें और वेल्ड पर गर्मी के प्रभाव को कम करने के लिए मल्टी-पास वेल्डिंग से बचें।

वेल्डर - स्टील्स की वेल्डेबिलिटी (OAW, SMAW) (Welder - Weldability of steels) (OAW, SMAW)

स्टील पर मिश्र धातु तत्व और उनके कार्य (Alloying elements and their functions on steel)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **मिश्रित तत्वों की आवश्यकता बताएँ**
- **सामान्य मिश्रित तत्वों की पहचान करें**
- **ऐसे प्रत्येक तत्व के प्रभावों का वर्णन करें।**

मिश्रधातु तत्वों की आवश्यकता (Necessity of alloying elements) : धातुओं के यांत्रिक गुणों को बढ़ाने के लिए कुछ तत्वों को मिलाया जाता है।

सामान्य मिश्र धातु तत्व (Comsmon alloying elements): निम्नलिखित कुछ सामान्य मिश्र धातु तत्व हैं।

कार्बन

मैंगनीज

सल्फर

फास्फोरस

सिलिकॉन

क्रोमियम

निकेल

टंगस्टन

वैनेडियम मोलिब्डेनम

प्रभाव:

कार्बन (Carbon): शुद्ध लोहे में थोड़ी मात्रा में कार्बन मिलाने से लोहे के यांत्रिक गुणों में महत्वपूर्ण परिवर्तन होंगे। कठोरता में वृद्धि और इसके गलनांक में कमी परिवर्तन के अधिक महत्वपूर्ण हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मैंगनीज (Manganese): यह मजबूती को बढ़ावा देता है और गैस के छिद्रों को समाप्त करता है। यह तन्यता को प्रभावित किए बिना धातु को उच्च तन्य शक्ति और कठोरता देता है। यह सल्फर की मात्रा को नियंत्रित करता है।

सल्फर (Sulphur): सल्फर सल्फाइड बनाता है जो स्टील को उच्च तापमान पर भंगुर बनाता है और हीट की कमी को नियंत्रित करता है।

फास्फोरस (Phosphorus): स्टील में फास्फोरस की उपस्थिति उच्च तापमान पर भंगुर होती है और हीट की कमी को नियंत्रित करती है।

सिलिकॉन (Silicon): यह धातु के यांत्रिक गुणों को सीधे प्रभावित नहीं करता है। यह आम तौर पर 0.4% तक कम मात्रा में मौजूद होता है और स्टील में ऑक्सीजन के साथ मिलकर सिलिकॉन डाइऑक्साइड बनाता है। यह उत्पादन के दौरान पिघले हुए पूल के शीर्ष पर तैरता है, जिससे स्टील से ऑक्सीजन और अन्य अशुद्धियाँ दूर हो जाती हैं।

क्रोमियम (Chromium): कठोरता और घर्षण प्रतिरोध को बढ़ाने के लिए क्रोमियम को स्टील में जोड़ा जाता है। जंग के प्रतिरोध को बढ़ाता है।

निकल (Nickel): इस धातु को शॉक रेजिस्टेंस के लिए जोड़ा जाता है और क्रोमियम के साथ स्टेनलेस स्टील समूहों की एक विस्तृत विविधता बनाने के लिए उपयोग किया जाता है।

टंगस्टन (Tungsten): टंगस्टन कठोरता और कठोरता को बढ़ाता है और उच्च तापमान पर भी नहीं बदलेगा।

वैनेडियम (Vanadium): यह कठोरता और क्रूरता को बढ़ाता है।

मोलिब्डेनम (Molybdenum): मोलिब्डेनम स्टील को कठोरता, क्रूरता और एँटी-शॉक गुण देता है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

स्टेनलेस स्टील के प्रकार वेल्ड क्षय और वेल्डेबिलिटी (Stainless Steel types Weld Decay and Weldability)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **स्टेनलेस स्टील के वर्गीकरण की व्याख्या करें**
- **स्टेनलेस स्टील के भौतिक गुण बताएँ**
- **वेल्डिंग प्रक्रिया की व्याख्या करें**
- **स्टेनलेस स्टील के वेल्डेबिलिटी परीक्षण का वर्णन करें**
- **वेल्ड क्षय के प्रभाव को बताएँ।**

स्टेनलेस स्टील के प्रकार (Types of stainless steel): स्टेनलेस स्टील लोहा, क्रोमियम और निकल का मिश्र धातु है। इसके मिश्र धातु तत्वों के प्रतिशत के अनुसार स्टेनलेस स्टील के कई अलग-अलग वर्गीकरण हैं। तदनुसार स्टेनलेस स्टील के लिए तीन मुख्य वर्गीकरण हैं।

एक समूह फेरिटिक है, जो गैर-कठोर और चुम्बकीय है। अन्य समूह मार्टेंसाइट है, जो ताप उपचार द्वारा कठोर है और चुम्बकीय भी है। तीसरा समूह 'ऑस्टेनिटिक' है जो अत्यंत कठोर और लचीला होता है। यह वेल्डिंग के लिए सबसे आदर्श है और वेल्डिंग के बाद किसी एनीलिंग की आवश्यकता नहीं है। लेकिन यह हल्के ढंग से संक्षारक क्रियाओं के अधीन है। अन्य समूह फेराइट और मार्टेंसाइट गैर-वेल्डेबल हैं। आमतौर पर स्टेनलेस स्टील के ऑस्टेनिटिक प्रकार को 18/8 स्टेनलेस स्टील कहा जाता है जिसमें लोहे के प्रतिशत के अलावा 18 प्रतिशत क्रोमियम 8% निकल होता है। इस प्रकार के स्टेनलेस स्टील में संक्षारक क्रिया को खत्म करने के लिए कोलम्बियम, टाइटेनियम, मोलिब्डेनम, जिरकोनियम आदि जैसे स्थिर तत्वों को एक छोटे प्रतिशत में जोड़ा जाता है। तो, इस वेल्डेबल प्रकार के स्टेनलेस स्टील को 'स्थिर प्रकार' स्टेनलेस स्टील कहा जाता है। इन तत्वों को फिलर रॉड्स में भी जोड़ा जा सकता है।

स्टेनलेस स्टील के भौतिक गुण (Physical properties of stainless steel): फेराइट और मार्टेंसाइट के स्टेनलेस स्टील के विस्तार का गुणांक लगभग कार्बन स्टील के समान होता है जबकि स्टेनलेस स्टील के स्टेनलेस स्टील में कार्बन स्टील की तुलना में लगभग 50 से 60% अधिक विस्तार गुणांक होता है। तो, इस प्रकार के स्टेनलेस स्टील को वेल्डिंग करते समय विरूपण अधिक होगा। ऑस्टेनिटिक प्रकार के लिए कार्बन स्टील की तुलना में ताप चालकता लगभग 40 से 50% कम है।

इन सभी किस्मों का रंग चमकीला होता है और दिखने में कोई दाग नहीं होता।

स्टेनलेस स्टील फिलर छड़ के प्रकार (Types of stainless steel filler rods): विशेष रूप से उपचारित स्टेनलेस स्टील फिलर छड़, जिसमें मोलिब्डेनम, कोलम्बियम, ज़िरकोनियम, टाइटेनियम आदि जैसे स्थिर तत्व होते हैं, उपलब्ध हैं।

बेस मेटल से वेल्डिंग ऑपरेशन के दौरान होने वाले नुकसान की भरपाई के लिए क्रोमियम प्रतिशत भी कभी-कभी बेस मेटल की तुलना में 1 से 1 1/2 प्रतिशत अधिक होता है। फिलर रॉड का गलनांक भी बेस मेटल से 10° से 20°C कम होगा। बाजार में अलग-अलग साइज की फिलर रॉड्स उपलब्ध हैं।

फ्लक्स (Flux): एक विशेष प्रकार का पाउडर फ्लक्स जिसमें जिंक क्लोराइड और पोटेशियम डाइक्रोमेट होता है। वेल्डिंग के दौरान संचालित फ्लक्स को पानी मिलाकर पेस्ट के रूप में बनाया जाता है और जोड़ के नीचे की तरफ लगाया जाता है।

विरूपण को नियंत्रित करने की विधि (Method of controlling distortion): चूंकि स्टेनलेस स्टील में हल्के स्टील की तुलना में कम तापीय चालकता के साथ विस्तार का बहुत अधिक गुणांक होता है, इसलिए विरूपण और विरूपण की अधिक संभावनाएँ होती हैं।

टुकड़ों को ठण्डा होने तक लाइन में रखने के लिए जब भी संभव हो क्लैंप और जिग्स का उपयोग किया जाना चाहिए। और तांबे की एक मोटी धातु की प्लेट को भी वेल्डिंग के दौरान बैकिंग बार के रूप में इस्तेमाल किया जाना चाहिए ताकि मूल धातु में विकृति को कम किया जा सके। लगातार अंतराल पर टैक (यानी टैक की पिच 20 - 25 mm है) भी विरूपण को कम करेगा।

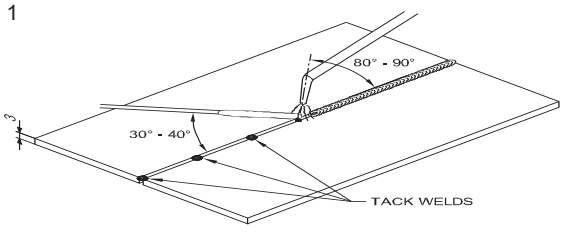
वेल्डिंग प्रक्रिया (Welding procedure)

किनारे की तैयारी का प्रकार, नोज़ल का आकार, फिलर की छड़ का आकार, वेल्ड की जाने वाली शीटों की विभिन्न मोटाई के लिए कील की पिच टेबल 1 में दी गई है।

जोड़ के दाहिने किनारे से वेल्डिंग शुरू करें और बाईं ओर आगे बढ़ें।

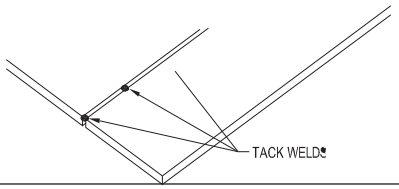
फ्लेम के भीतरी शंकु की नोक को पिघले हुए पोखर के 1 से 1.5 mm के भीतर रखें, और काम करने के लिए 80-90° के कोण पर ब्लोपाइप को पकड़ें। (Fig 1)

Fig 1



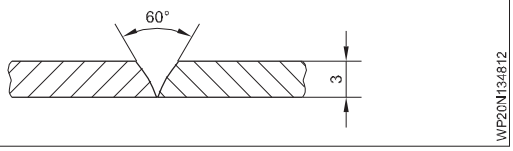
NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

मोटाई	तैयारी	असेंबली	टैक की पिच (mm)	नोजल का आकार	फिलर की छड़
1 mm	चौकोर किनारा	कोई अंतर नहीं	20	1	1.2 mm
1.2 mm	चौकोर किनारा	कोई अंतर नहीं	20	2	1.2 mm
1.5 mm	चौकोर किनारा	कोई अंतर नहीं	25	2	1.6 mm
3 mm		कोई अंतर नहीं	40	5	3 mm

इस तरह फिलर रॉड जो स्टील की तुलना में कम तापमान पर पिघलती है, आगे की ओर प्रवाहित हो सकती है और धातु के खांचे को भर सकती है क्योंकि यह फ्यूज हो जाता है। चित्र 2 में 3 mm मोटी धातु के लिए उपयोग की जाने वाली धार की तैयारी का प्रकार दिखाया गया है।

Fig 2



आसानी से पिघलने और बहने से बचने के लिए फिलर रॉड के अंत में बहुत अधिक गर्मी को निर्देशित न करने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए।

वेल्ड को एक तरफ एक पास में पूरा करें और वेल्ड पर गर्मी के प्रभाव को कम करने के लिए मल्टी-पास वेल्डिंग से बचें।

वेल्डिंग स्टेनलेस स्टील में सफलता गर्मी को न्यूनतम रखने पर निर्भर करती है। एक गर्म वेल्ड को फिर से ट्रैक करने से अत्यधिक गर्मी उत्पन्न होती है जिससे स्टेनलेस स्टील में संक्षारण प्रतिरोधी संपत्ति के नुकसान में वृद्धि होने की संभावना है।

वेल्डिंग के बाद सफाई (Cleaning after welding)

तैयार वेल्ड से स्केल और ऑक्साइड को पीसकर, पॉलिश करके या नीचे दिए गए उपकरणों के डीस्केलिंग के उपयोग से हटाया जाना चाहिए।

पानी के 50 भाग

हाइड्रोक्लोरिक एसिड के 50 भाग

1/2 प्रतिशत पिकलेट या फेरोक्लीनोल

समाधान का उपयोग लगभग 50 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर किया जाना चाहिए।

सफाई के लिए हमेशा स्टेनलेस स्टील वायर ब्रश का इस्तेमाल करें।

वेल्ड के क्षय - इसके प्रभाव और उपाय (Weld decay - its effects and remedy)

जब वेल्डिंग के कारण ऑस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील को 1100 डिग्री सेल्सियस से ऊपर गर्म किया जाता है, तो क्रोमियम और कार्बन कूलिंग के दौरान क्रोमियम कार्बाइड बनाने के लिए गठबंधन करेंगे; जब भी ऐसा होता है तो क्रोमियम जंग के प्रति अपने प्रतिरोध गुण को आधार बनाता है। इसलिए वेल्डिंग पूरा होने के बाद स्टेनलेस स्टील वेल्ड क्षेत्र के पास धीरे-धीरे जंग लगने लगेगा। इसे "वेल्ड क्षय" कहा जाता है।

वेल्ड क्षय को हीट-उपचार वेल्ड द्वारा समाप्त किया जा सकता है। इस उद्देश्य के लिए एक वेल्डेड भाग को 950 डिग्री से 1100 डिग्री सेल्सियस तक गर्म किया जाना चाहिए और पानी में बुझना चाहिए। फिर अवक्षेपित क्रोमियम कार्बाइड को वेल्डेड भाग की सीमाओं से पानी में उतारा जाएगा।

क्रोमियम, मोलिब्डेनम, जिरकोनियम, टाइटेनियम, आदि (स्थिरीकरण तत्व कहा जाता है) जैसे मिश्र धातु तत्वों को या तो मूल धातु में या फिलर रॉड में जोड़कर वेल्ड क्षय से बचा जा सकता है।

स्टेनलेस स्टील की वेल्डेबिलिटी (Weldability of stainless steel): स्टेनलेस स्टील के फेराइट मार्टेंसिटिक प्रकार उनकी क्रिस्टलीय संरचना के कारण वेल्ड करने योग्य गुणवत्ता नहीं हैं, लेकिन ब्रेज़ेबल हैं। ऑस्टेंटिक प्रकार का स्टेनलेस स्टील एक अच्छा वेल्डेबल है। आजकल सभी प्रकार के स्टेनलेस स्टील की वेल्डिंग के लिए अक्रिय गैस परिरक्षित आर्क का बहुत व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

पीतल के प्रकार के गुण और वेल्डिंग की विधियाँ (Brass-Types Properties and Welding Methods)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **पीतल का संघटन बताइए**
- **नोज़ल, फ्लेम और फ्लक्स के चयन के बारे में बताएँ**
- **ऑक्सीडाइजिंग फ्लेम और वेल्डिंग तकनीक की आवश्यकता की व्याख्या करें।**

पीतल की संरचना (Composition of brass): पीतल विभिन्न अनुपातों में तांबे और जस्ता का एक मिश्र धातु है, संभवतः बहुत कम प्रतिशत में अन्य तत्वों को जोड़ने के साथ।

जस्ता का प्रतिशत 1 से 50% तक भिन्न होता है जो 15 व्यक्तिगत वाणिज्यिक पीतल उपलब्ध कराता है। 20 से 40% जिंक वाले इन पीतल के कई तरह के उपयोग हैं।

पीतल का गलनांक (Melting temperature of brass): तांबे का गलनांक 1083°C और जस्ते का 419°C होता है। पीतल मध्यम तापमान पर पिघल जाता है। तांबे की मात्रा जितनी अधिक होगी, गलनांक उतना ही अधिक होगा। पीतल का गलनांक आमतौर पर लगभग 950 डिग्री सेल्सियस होता है।

नोजल, फ्लेम और फ्लक्स का चयन (Selection of nozzle, flame and flux): पीतल की वेल्डिंग में मुख्य कठिनाई जिंक का वाष्पीकरण है, क्योंकि जिंक का गलनांक पीतल की तुलना में कम होता है। जस्ता के नुकसान के कारण, वेल्ड में छेद या छिद्र के नीचे उत्पादन होता है और केवल तांबा ही रह जाता है।

इस प्रकार सामर्थ्य कम हो जाती है, और पॉलिश किए जाने पर वेल्ड एक खड़ा हुआ रूप देता है।

इसलिए जिंक की अधिकता को नियंत्रित करना चाहिए।

ऑक्सीकारक ज्वाला में अतिरिक्त ऑक्सीजन द्वारा इन 'जिंक' समस्याओं को कम किया जाता है। ऑक्सीडाइजिंग फ्लेम में अतिरिक्त ऑक्सीजन जिंक को जिंक ऑक्साइड में बदल देगी जिसका गलनांक जिंक से अधिक होता है। इसलिए ऑक्सीडाइजिंग फ्लेम का उपयोग जिंक के वाष्पीकरण को रोकता है। वेल्ड धातु के जमने के दौरान फ्लक्स जिंक को बनाए रखने में मदद करता है। तांबा-जस्ता मिश्र धातु, जिनमें से अधिकांश को पीतल कहा जाता है, तांबे की तुलना में वेल्ड करना अधिक कठिन होता है। मिश्र धातु में जस्ता वेल्डिंग प्रक्रिया के दौरान परेशान और विनाशकारी धुएँ या वाष्प पैदा करता है। पर्याप्त वेंटिलेशन प्रदान करना सुनिश्चित करें और जस्ता धुएँ को साँस लेने से बचें।

पीतल की ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग के लिए, एक ऑक्सीडाइजिंग फ्लेम का उपयोग किया जाता है और नोजल समान मोटाई की माइल्ड स्टील प्लेट की वेल्डिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले से एक आकार बड़ा होता है। यह एक मृदु ऑक्सीकारक ज्वाला देगा।

इलेक्ट्रिक आर्क प्रक्रिया द्वारा पीतल को वेल्ड करना मुश्किल है।

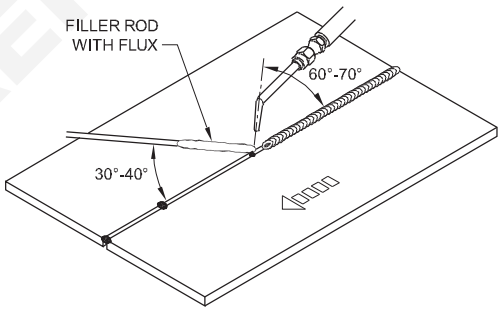
वेल्डिंग पीतल में फ्लक्स बहुत महत्वपूर्ण है। बोरेक्स पेस्ट का ताजा मिश्रण पीतल की वेल्डिंग के लिए एक अच्छा प्रवाह बनाता है।

फ्लक्स को संयुक्त क्षेत्र के नीचे और फिलर रॉड पर लगाया जाना चाहिए।

किनारे की तैयारी टेबल 1 में दर्शाई गई है।

वेल्डिंग तकनीक (Welding technique): बाईं ओर की तकनीक

Fig 1



अपनाएँ और ब्लोपाइप के कोण को 60°-70° और फिलर रॉड को 30°-40° पर रखें। जोड़ के अंत में ब्लोपाइप कोण को कम करें और क्रेटर पर गर्मी इनपुट को कम करने के लिए पूरी तरह से वापस ले लें। (Fig 1)

प्रवाह के सभी निशानों को पूरी तरह से हटाना सुनिश्चित करें क्योंकि अवशिष्ट प्रवाह प्रतिक्रिया करेगा और जोड़ की सामर्थ्य को कम करेगा।

एक श्वासयंत्र का प्रयोग करें और वेल्डिंग के दौरान जस्ता धुएँ को साँस लेने से बचें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

मोटाई	तैयारी	सभा	टैक की पिच (mm)	नोजल का आकार	फिलर की छड़
1 mm	चौकोर किनारा	कोई अंतर नहीं	25	2	1.6 mm
1.2 mm	चौकोर किनारा	0.8 mm अंतर	38	3	2 mm
1.5 mm	चौकोर किनारा	0.8 mm अंतर	38	3	2 mm
3 mm	सिंगल वी	1.5 mm अंतर	75	5 to 7	3 mm

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

कॉपर-प्रकार-गुण और वेल्डिंग की विधियाँ (Copper-types-Properties and Welding Methods)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **तांबे के विभिन्न प्रकारों का वर्णन करें**
- **ताँबे के भौतिक गुण बताइए**
- **वेल्डिंग प्रक्रिया की व्याख्या करें।**

कॉपर प्रकार इलेक्ट्रोलाइट कॉपर (Copper types Electrolyte copper): इस प्रकार में क्यूप्रस ऑक्साइड के रूप में 0.01 से 0.08% ऑक्सीजन के साथ 99.9% शुद्ध कॉपर होता है। (Cu_2O). इस प्रकार का कॉपर वेल्ड करने योग्य नहीं है।

गुण कॉपर (Properties copper): इस प्रकार में इलेक्ट्रोलाइट कॉपर में थोड़ी मात्रा में फॉस्फोरस, एक डी-ऑक्सीडाइजिंग तत्व मिलाया जाता है। इस प्रकार का तांबा वेल्ड करने योग्य होता है।

तांबे का उचित (Proper of copper)

लाल रंग का।

उच्च तापीय और विधुत चालकता। संक्षारण के लिए उत्कृष्ट प्रतिरोध।

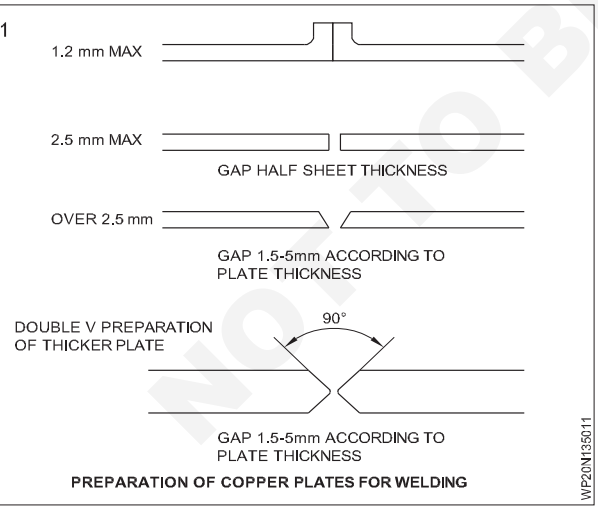
गर्म या ठंडी स्थिति में और तार, चादरें, छड़, ट्यूब और कास्टिंग बनाने में उत्कृष्ट कार्यशीलता।

गलनांक: 1083°C. । घनत्व: 8.98 g/cm3

रैखिक विस्तार का गुणांक (ic): 0.000017 mm/mm/°C

वेल्डिंग की विधियाँ (Welding Methods) (Fig 1)

Fig 1



PREPARATION OF COPPER PLATES FOR WELDING

1.2 mm तक - किनारा या निकला हुआ किनारा।

1.5 mm से अधिक 2.5 mm तक - रूट गैप के रूप में 50% शीट मोटाई के साथ वर्गाकार बट।

2.5 mm से 16 mm - 80°-90° का कोण 'V'

16 mm से अधिक - 90° की डबल 'V' तैयारी।

सफाई के प्रकार (Types of cleaning)

गंदगी और अन्य बाहरी सामग्री को हटाने के लिए यांत्रिक सफाई की जाती है। तेल, ग्रीस, पेंट आदि को हटाने के लिए घोल लगाकर रासायनिक सफाई की जाती है।

फिलर रॉड और फ्लक्स (Filler rod and flux): एक पूरी तरह से डी-ऑक्सीडाइज्ड कॉपर रॉड (कॉपर-सिल्वर एलॉय फिलर रॉड) जिसमें बेस मेटल की तुलना में कम गलनांक होता है।

फ्लक्स (Flux): पेस्ट के रूप में जुड़ने के लिए किनारों पर कॉपर-सिल्वर एलॉय फ्लक्स लगाया जाता है।

नोज़ल का आकार (Nozzle size): ऐसे नोज़ल का उपयोग करें जो माइल्ड स्टील के लिए उपयोग किए जाने वाले नोज़ल से एक आकार बड़ा हो।

फ्लेम (Flame): सख्ती से तटस्थ फ्लेम समायोजित करें।

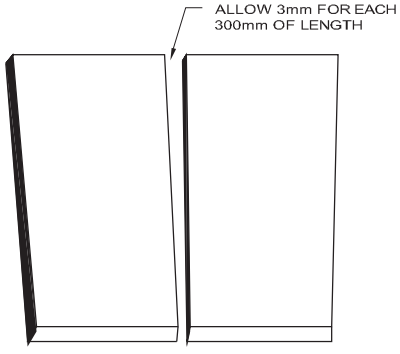
'कार्बराइजिंग' या 'ऑक्सीडाइजिंग' फ्लेम सेट करने के प्रभाव (Effects of setting 'carburizing' or 'oxidising' flame)

बहुत अधिक ऑक्सीजन कॉपर ऑक्साइड का निर्माण करेगा और वेल्ड भंगुर होगा।

बहुत अधिक एसिटिलीन भाप को झरझरा वेल्ड बनाने का कारण बनेगा।

सेटिंग (Setting): 3-4 mm प्रति 300 mm रन की दर से विचलन छूट के साथ शीट्स के बीच 1.6 mm रूट गैप। (चित्र 2) तांबे में लम्बे सीवन की वेल्डिंग के लिए वेज का प्रयोग करें। (चित्र 3) कोई टैकिंग नहीं की जाती है।

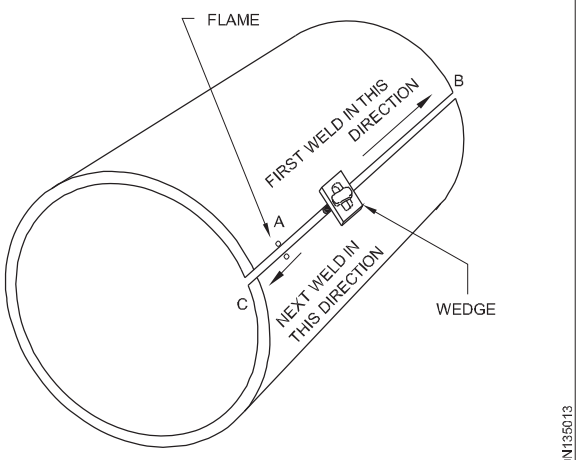
Fig 2



DIVERGENCE ALLOWANCE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

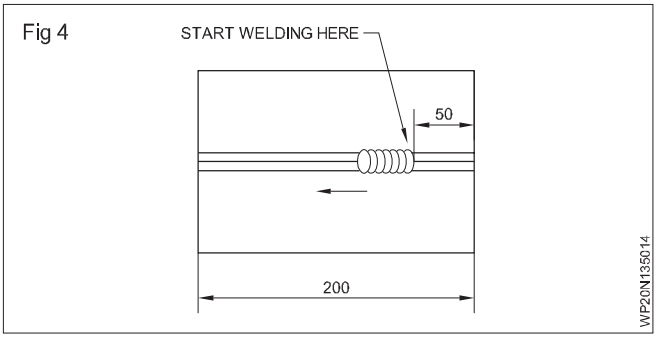


WELDING LONG SEAM IN COPPER

प्रीहीट (Preheat): वास्तविक वेल्डिंग शुरू होने से पहले बेस मेटल की सतह को काफी उच्च तापमान 750°C (मोर की गर्दन का नीला रंग) तक उठाया जाता है।

वेल्डिंग तकनीक (Welding technique): बाईं ओर की तकनीक को अपनाएँ 3.5 mm मोटाई और 4 mm मोटाई और ऊपर के लिए सही तकनीक। आमतौर पर वेल्डिंग जॉब के दाहिने सिरे से 40 से 50 mm दूर एक बिंदु से शुरू होती है और वेल्डिंग के बाद बाएँ सिरे तक जॉब को 180° तक घुमाते हैं और शेष गैर-वेल्डेड हिस्से को वेल्ड करते हैं। वेल्डिंग हमेशा जोड़ के खुले सिरे की ओर की जाती है। (Fig 4)

Fig 4



विकृति का नियंत्रण (Control of distortion)

डायवर्जेंस अलाउंस (जैसा कि पहले ही जॉब सेटिंग में कहा गया है) एक प्रभावी कंट्रोलिंग डिस्टॉर्शन के रूप में काम करता है।

चिल प्लेट्स या बैकिंग बार भी विरूपण को रोकता है।

इलाज के बाद (After treatment)

दाने के आकार को कम करने और बन्द तनाव को कम करने के लिए पीनिंग की जाती है। यह तब किया जाता है जब धातु गर्म स्थिति में होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंडक्शन वेल्डिंग का परिचय और इसके पैरामीटर (Introduction to Induction Welding its Parameters)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **प्रेरण वेल्डिंग को परिभाषित करें**
- **इंडक्शन वेल्डिंग के उपयोग बताएँ।**

इंडक्शन वेल्डिंग का क्या मतलब है? (What Does Induction Welding Mean?)

इंडक्शन वेल्डिंग एक प्रकार की वेल्डिंग है जो दो या दो से अधिक धातुओं को विधुत चुम्बकीय क्षेत्रों को बदलने के कारण होने वाली प्रतिरोधक गर्मी का उपयोग करके एक साथ जोड़ती है, अन्यथा प्रेरण के रूप में जाना जाता है। प्रेरण वेल्डिंग के दौरान, एक वर्कपीस प्रवाहकीय कॉइल से घिरा होता है। बदलते चुम्बकीय क्षेत्र को आम तौर पर प्रवाहकीय कोशिकाओं के माध्यम से चलने वाली वैकल्पिक धारा के उपयोग के माध्यम से प्रेरित किया जाता है।

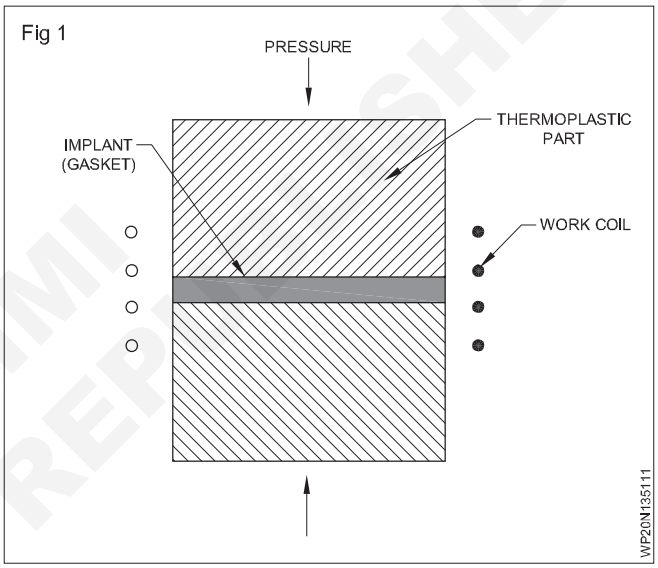
प्रेरण वेल्डिंग प्रक्रिया

इंडक्शन वेल्डिंग रेडियो फ्रीक्वेंसी अल्टरनेटिंग करंट से इंडक्शन हीटिंग का उपयोग करता है ताकि वेल्ड किए जा रहे दो हिस्सों के संयुक्त इंटरफेस पर लगाए गए इम्प्लांट को चुम्बकीय रूप से उत्तेजित किया जा सके। यह इम्प्लांट, या गैसकेट, आमतौर पर धातु के रेशों या फेरोमैग्नेटिक कणों के साथ वेल्ड किए जाने वाले बहुलक का एक सम्मिश्रण होता है।

इंडक्शन वेल्डिंग का उपयोग ट्यूब और पाइप उद्योग में स्टेनलेस स्टील के अनुदैर्ध्य वेल्डिंग के लिए किया जाता है (चुम्बकीय और

गैर-चुम्बकीय), एल्यूमीनियम, कम कार्बन और उच्च शक्ति कम मिश्र धातु (HSLA) स्टील्स और कई अन्य प्रवाहकीय सामग्री।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एल्यूमीनियम गुण और वेल्डेबिलिटी, वेल्डिंग की विधियाँ (Aluminium Properties and Weldability, Welding Methods)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **एल्युमीनियम और इसकी मिश्र धातुओं के गुणों की व्याख्या करें**
- **ऑक्सी-एसिटिलीन प्रक्रिया द्वारा एल्युमिनियम की वेल्डिंग में आने वाली कठिनाइयों का उल्लेख कीजिए**
- **संयुक्त डिजाइन, फ्लक्स के महत्व और वेल्डिंग प्रक्रिया का वर्णन करें**
- **एल्युमिनियम की वेल्डिंग की विभिन्न प्रक्रियाओं का उल्लेख कीजिए**
- **ऑक्सी-एसिटिलीन प्रक्रिया द्वारा एल्यूमीनियम की वेल्डिंग के फायदे और नुकसान की व्याख्या करें।**

एल्यूमीनियम और उसके मिश्र धातुओं के गुण (Properties of aluminium and its alloys)

चांदी जैसा सफेद रंग।

आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कम कार्बन स्टील जितना ही लगभग एक तिहाई वजन होता है।

जंग के लिए अत्यधिक प्रतिरोधी।

महान विधुत और तापीय चालकता रखता है। बहुत लचीला, संचालन बनाने और दबाने के लिए अनुकूलनीय। गैर चुम्बकीय।

शुद्ध एल्युमिनियम का गलनांक 659°C होता है

एल्यूमीनियम ऑक्साइड में एल्यूमीनियम की तुलना में अधिक गलनांक (1930°C) होता है।

प्रकार (Types)

एल्यूमीनियम को तीन मुख्य समूहों में वर्गीकृत किया गया है।

- व्यावसायिक रूप से शुद्ध एल्यूमीनियम
- गढ़ा मिश्र
- एल्यूमीनियम कास्ट मिश्र

व्यावसायिक रूप से शुद्ध एल्यूमीनियम में कम से कम 99% की शुद्धता होती है, शेष 1% में लोहा और सिलिकॉन होता है।

जुड़ने की योग्यता (Weldability)

गैस द्वारा एल्युमीनियम की वेल्डिंग में कठिनाइयाँ (Difficulties in welding of aluminium by gas): पिघलने के तापमान तक पहुँचने से पहले एल्युमिनियम का रंग नहीं बदलता है। जब धातु पिघलना शुरू होती है तो वह अचानक नीचे गिर जाती है।

पिघला हुआ एल्यूमीनियम बहुत तेजी से ऑक्सीकरण करता है, सीम की सतह पर एल्यूमीनियम ऑक्साइड का एक भारी लेप बनाता है जिसका उच्च गलनांक - 1930 ° C होता है। अच्छी गुणवत्ता वाले फ्लक्स का उपयोग करके इस ऑक्साइड को पूरी तरह से हटाया जाना चाहिए।

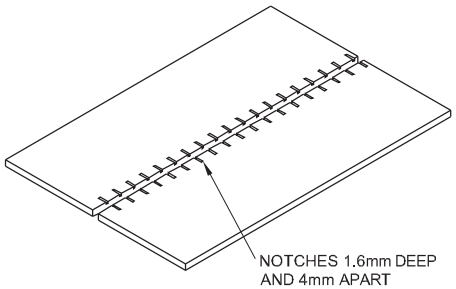
एल्युमीनियम, जब गर्म होता है, बहुत ही मटमैला और कमजोर होता है। देखभाल अवश्य करें

वेल्डिंग ऑपरेशन के दौरान इसे पर्याप्त रूप से समर्थन देने के लिए लिया जाना चाहिए।

संयुक्त डिजाइन (Joint design): 1.6 mm तक, किनारों को सामग्री की मोटाई के बराबर ऊंचाई पर 90 डिग्री निकला हुआ किनारा बनाया जाना चाहिए।

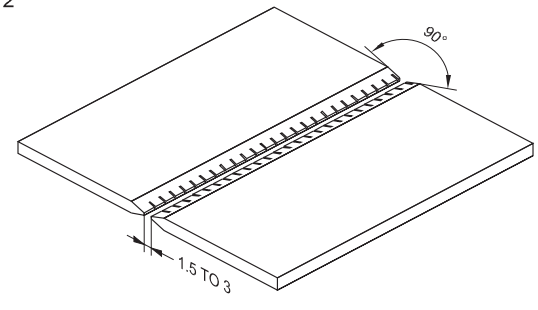
1.6 से 4 mm तक इसे बट-वेल्ड किया जा सकता है, बशर्ते किनारों को आरी या ठंडी छेनी से नोकदार किया जाए। (Fig 1)

Fig 1



भारी एल्यूमीनियम प्लेटों की वेल्डिंग के लिए, मोटाई में 4 mm या अधिक, किनारों को 1.6 mm से 3 mm के रूट गैप के साथ 90° शामिल कोण बनाने के लिए बेवेल किया जाना चाहिए। (Fig 2)

Fig 2



बट जोड़ों के लिए तैयारी, कील की पिच, नोजल, आकार, फिलर रॉड आदि टेबल 1 में दिए गए हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्लक्स का महत्व (Importance of flux): चूंकि एल्युमीनियम बहुत तेजी से ऑक्सीडाइज होता है, इसलिए ध्वनि वेल्ड सुनिश्चित करने के लिए फ्लक्स की एक परत का उपयोग किया जाना चाहिए।

एल्युमिनियम फ्लक्स पाउडर को पानी के साथ मिलाया जाना है (फ्लक्स के दो हिस्से पानी के एक हिस्से में)।

फ्लक्स को ब्रश के माध्यम से जोड़ पर लगाया जाता है। जब फिलर रॉड का उपयोग किया जाता है, तो रॉड को फ्लक्स से भी कोट किया जाता है।

भारी वर्गों पर, बेहतर संलयन को सुरक्षित करने में अधिक आसानी के लिए धातु के साथ-साथ रॉड को भी कोट करने की सलाह दी जाती है।

पहले से गर्म करने की आवश्यकता (Necessity of preheat): एल्युमिनियम और इसकी मिश्र धातुओं में उच्च तापीय चालकता और उच्च विशिष्ट और गुप्त ऊष्मा होती है। इस कारण से, फ्यूजन वेल्डिंग के लिए बड़ी मात्रा में गर्मी की आवश्यकता होती है।

दरार से बचने के लिए संलयन और पूर्ण पेनेट्रेशन सुनिश्चित करने के लिए, और ऊपर के गढ़ा मिश्र धातुओं में गैस की खपत, एल्यूमीनियम कास्टिंग और असेंबलीओं को कम करने के लिए

0.8 mm पहले से गर्म किया जाना है।

काम के आकार के अनुसार प्रीहीटिंग तापमान 250 डिग्री सेल्सियस से 400 डिग्री सेल्सियस तक भिन्न होता है, और इसे टार्च का उपयोग करके या भट्ठी में काम को रखकर किया जा सकता है जहां प्रीहीटिंग की जाती है।

वेल्डिंग प्रक्रिया (Welding procedure): कृपया वर्किंग स्टेप्स और पूर्व की कौशल जानकारी देखें। सं. 2.28/G-55

एल्यूमीनियम की वेल्डिंग की विभिन्न प्रक्रियाएँ

- ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग
- मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग
- टंग्स्टन गैस से होने वाली वेल्डिंग
- MIG वेल्डिंग
- प्रतिरोध वेल्डिंग
- कार्बन आर्क वेल्डिंग
- ठोस राज्य वेल्डिंग:
- शीत वेल्डिंग
- प्रसार वेल्डिंग
- विस्फोटक वेल्डिंग
- अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग।

एल्यूमीनियम की वेल्डिंग के लिए ऑक्सी-एसिटिलीन प्रक्रिया अपनाने के लाभ (Advantages of adopting oxy-acetylene process for welding of aluminium)

सरल और कम लागत वाले उपकरण

वेल्डिंग पतली शीट्स के लिए, गैस वेल्डिंग किफायती साबित हो सकती है।

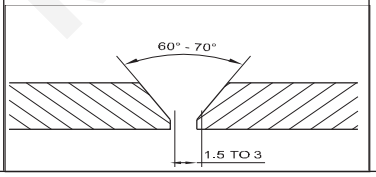
नुकसान (Disadvantages)

फ्लक्स अवशेष, अगर ठीक से नहीं हटाया जाता है, तो जंग लग सकता है।

आर्क वेल्डिंग की तुलना में विरूपण अधिक होता है।

आर्क वेल्डिंग की तुलना में हीट-प्रभावित क्षेत्र व्यापक है। वेल्डिंग की गति कम है।

टेबल 1

मोटाई	तैयारी	ज्वाइंट असेंबली	टैक की पिच (mm)	नोजल का आकार	फिलर की छड़
1	स्क्वायर	कोई अंतर नहीं	25	1	2.5 mm
1.2	स्क्वायर	कोई अंतर नहीं	40	2	2.5 mm
1.5	स्क्वायर	कोई अंतर नहीं	40	2	2.5 mm
3		1.5 - 3 mm अंतर	75	5	3.15 mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आर्क कटिंग और गौजिंग (Arc Cutting and Gouging)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न आर्क कटिंग और गॉजिंग प्रक्रियाओं को बताएँ**
- **उपकरण और सहायक उपकरण बताएँ**
- **विभिन्न इलेक्ट्रोड्स और उनके गुणों की व्याख्या करें**
- **विभिन्न आकार के इलेक्ट्रोड के लिए वर्तमान सेटिंग का वर्णन करें**
- **आर्क कटिंग और गॉजिंग प्रक्रियाओं का वर्णन करें**
- **लाभ और अनुप्रयोगों की व्याख्या करें।**

विभिन्न आर्क कटिंग और गॉजिंग प्रक्रियाएँ (Different arc cutting and gouging processes)

- धात्विक आर्क काटने की प्रक्रिया
- कार्बन आर्क काटने की प्रक्रिया
- वायु आर्क काटने की प्रक्रिया
- प्लाज्मा आर्क काटने की प्रक्रिया
- ऑक्सी-आर्क काटने की प्रक्रिया
- कार्बन आर्क गॉजिंग प्रक्रिया

धात्विक आर्क काटना - उपकरण और सहायक उपकरण (Metallic arc cutting - equipment and accessories)

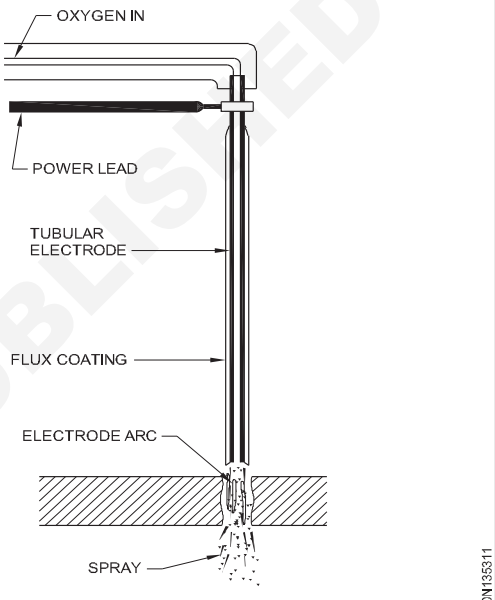
वे हैं:

- AC या DC मशीनें
- लग्स और अर्थ क्लैंप के साथ केबल
- इलेक्ट्रोड होल्डर
- उपयुक्त चश्मे के साथ ढाल या हेलमेट (Shade No. 14)
- काटने वाला या छिलने वाला हथौड़ा
- एप्रन, दस्ताने, सुरक्षा जूते और सफेद चश्मा।

इलेक्ट्रोड और उनके गुण (Electrodes and their properties)

ऑक्सी-आर्क कटिंग इलेक्ट्रोड (Oxy-arc cutting electrode): यह इलेक्ट्रोड मैनुअल आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड के समान है और एक फ्लक्स के साथ लेपित है, जिसका कार्य आर्क को स्थिर करने के लिए एक इंसुलेटेड स्लीव प्रदान करना और दहन के उत्पादों को अधिक तरल बनाना है। कोर तार, हालांकि, एक खोखले ट्यूब के रूप में होता है, जिसके माध्यम से ऑक्सीजन की एक धारा पारित की जाती है और डिज़ाइन किए गए धारक, इलेक्ट्रोड को विधुत प्रवाह के साथ-साथ ऑक्सीजन को आर्क तक पहुंचाने में सक्षम होता है, का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

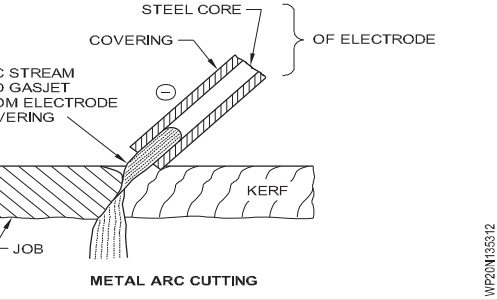
Fig 1



SCHEMATIC OF OXYGEN ARC CUTTING ELECTRODE IN OPERATION

धात्विक आर्क कटिंग और गॉजिंग इलेक्ट्रोड (Metallic arc cutting and gouging electrodes): ये इलेक्ट्रोड सामान्य रूप से वेल्डिंग इलेक्ट्रोड के समान होते हैं या कभी-कभी विशेष रूप से वेल्डिंग के लिए दिए गए आकार के लिए सामान्य रूप से उपयोग किए जाने वाले वर्तमान सेटिंग पर इलेक्ट्रोड काटने (Fig 2) के रूप में डिज़ाइन किए जाते हैं। हालांकि AC का उपयोग किया जा सकता है, नकारात्मक इलेक्ट्रोड वाले DC को प्राथमिकता दी जाती है। कभी-कभी यह इलेक्ट्रोड को थोड़ा गीला करने में मदद करता है। कोटिंग में पानी कुछ हद तक इलेक्ट्रोड की अति ताप को कम करता है और आर्क में इसे और अधिक मर्मज्ञ बनाने के लिए अलग करता है।

Fig 2



METAL ARC CUTTING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टंगस्टन आर्क कटिंग इलेक्ट्रोड (Tungsten arc cutting electrode): यह एक आर्क कटिंग इलेक्ट्रोड है, जिसका उपयोग TIG और प्लाज्मा आर्क कटिंग प्रक्रियाओं में किया जाता है।

विभिन्न आकार के इलेक्ट्रोड के लिए करंट सेटिंग (CURRENT SETTING FOR DIFFERENT SIZE ELECTRODES)

धातु की मोटाई		इलेक्ट्रोड व्यास		AC रेंज Amps.	DC (DCEN) Amps.
in	mm	in	mm		
1/8	3.2	3/32	2.4	40-150	75 - 115
1/8 - 1	3.2 - 25.4	1/8	3.2	125-300	150 - 175
3/4 - 2	19.1 - 50.8	5/32	4.00	250-375	170 - 500
1 - 3	25.8 - 76.2	3/16	4.8	300-450	—
3 और अधिक	76.2 और अधिक	1/4	6.4	400-650	—

आर्क कटिंग और गॉजिंग प्रक्रिया (Arc cutting and gouging procedure)

आर्क काटने की प्रक्रिया (Arc cutting procedure): आवश्यकताओं के अनुसार टुकड़ा तैयार करें। काटी जाने वाली सतह को साफ करें। लाइन को मार्क और पंच करें। जॉब को फ्लैट में रखें।

यदि DC का उपयोग किया जाता है, तो वेल्डिंग मशीन चुनें और ध्रुवीयता DCEN सेट करें।

सामग्री की मोटाई के अनुसार इलेक्ट्रोड आकार का चयन करें।

चयनित इलेक्ट्रोड के लिए आवश्यकताओं के अनुसार करंट सेट करें।

आर्क पर प्रहार करें और प्लेट के किनारे पर इलेक्ट्रोड को ऊपर और नीचे ले जाएँ। जैसे ही धातु पिघलती है, उसे आर्क से नीचे की ओर ब्रश करें। इलेक्ट्रोड को खांचे में डालें और पिघली हुई धातु को नीचे की ओर भागने दें। केवल आधा इलेक्ट्रोड का प्रयोग करें और इसे फिर से उपयोग के लिए ठण्डा करने के लिए दूर रखें।

इसकी चिकनाई और एकरूपता के लिए कटी हुई सतह की जाँच करें।

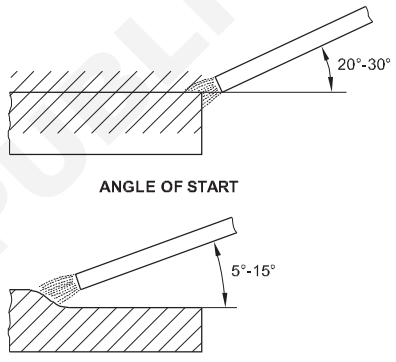
आर्क गॉजिंग प्रक्रिया (Arc gouging procedure): आवश्यकता के अनुसार पीस तैयार करें। गॉज करने के लिए सतह को साफ करें। लाइन को मार्क और पंच करें। जॉब को फ्लैट में रखें।

यदि DC का उपयोग किया जाता है तो मशीन चुनें और ध्रुवीयता DCEN सेट करें।

इलेक्ट्रोड के उपयुक्त आकार का चयन करें और आवश्यक करंट सेट करें।

आर्क पर प्रहार करें और एक पिघला हुआ पूल स्थापित होने के बाद, इलेक्ट्रोड धारक को कम करें और कोण को 20°-30° से 5°-15° के बीच कम करें। (Fig 3)

Fig 3



प्लेटों के दाईं ओर से बाईं ओर अंकन की रेखा के साथ इलेक्ट्रोड को स्थानांतरित करें और पिघले हुए पूल को धक्का दें और गॉज्ड ग्रूव से दूर करें।

आर्क हीट के कारण तेजी से संलयन के कारण, इलेक्ट्रोड को तेजी से आगे बढ़ाएँ और गॉजिंग ऑपरेशन को नियंत्रित करें। सुनिश्चित करें कि ढलान का कोण बहुत अधिक खड़ी नहीं है, और बहुत गहराई तक जाने से बचें। समान चौड़ाई और गहराई की नाली प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रोड स्थिर कोण और यात्रा वर्दी की दर बनाए रखें।

सतहों को साफ करें।

चिकनाई, गहराई और एकरूपता की जाँच करें।

लाभ (Advantages): अन्य कटिंग और गॉजिंग प्रक्रिया उपलब्ध नहीं होने पर आर्क गॉजिंग प्रक्रिया का उपयोग किया जा सकता है।

आपात स्थिति में यह अधिक उपयोगी होता है।

इसका उपयोग उन धातुओं पर किया जा सकता है जिन्हें ऑक्सी-एसिटिलीन काटने की प्रक्रिया से काटना मुश्किल होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(कच्चा लोहा, स्टेनलेस स्टील, गढ़ा लोहा, मैंगनीज स्टील और अलौह धातु आदि)

अनुप्रयोग (Applications): धात्विक आर्क काटने और गौजिंग का उपयोग किया जाता है:

- वेल्ड दोषों को दूर करने के लिए
- सीलिंग रन जमा करने के लिए रूट पेनेट्रेशन पर नाली बनाने के लिए
- निशान काटने के लिए
- कीलक को दूर करने के लिए
- छेद करने के लिए
- कास्टिंग दोष को दूर करने और खांचे बनाने के लिए।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

कच्चा लोहा इसके - गुण-प्रकार (Cast Iron its - Properties-types)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **किनारों को तैयार करने की विधियों की व्याख्या करें।**
- **कच्चा लोहा वेल्डिंग तकनीक का वर्णन करें।**
- **वेल्ड किए जाने वाले जॉब के लिए छोटी छड़ों का चयन।**

कच्चा लोहा मशीन के पुर्जों के निर्माण में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, क्योंकि इसकी एक अच्छी संपीड़ित शक्ति होती है और कास्टिंग करना आसान होता है। कच्चे लोहे की वेल्डिंग में हल्के स्टील की तुलना में अलग-अलग समस्याएँ होती हैं, भले ही यह लौह धातुओं के समूह में भी हो।

कच्चा लोहा के प्रकार (Types of cast iron)

कच्चा लोहा के चार मूल प्रकार उपलब्ध हैं।

- ग्रे कच्चा लोहा
- सफेद कच्चा लोहा
- लचीला कच्चा लोहा
- गांठदार कच्चा लोहा (या) गोलाकार ग्रेफाइट लोहा

ग्रे कास्ट आयरन (Grey cast iron): ग्रे कास्ट आयरन सफेद कास्ट आयरन की तुलना में नरम और सख्त होता है जो कठोर और भंगुर होता है। ग्रे कास्ट आयरन के अच्छे यांत्रिक गुण मुक्त अवस्था कार्बन या ग्रेफाइट के कणों की उपस्थिति के कारण होते हैं, जो धीमी गति से ठण्डा करने के दौरान अलग हो जाते हैं। ग्रे कास्ट आयरन वेल्ड करने योग्य प्रकार का होता है। इसमें 3 से 4% कार्बन होता है।

सफेद कच्चा लोहा (White cast iron): ढलाई को बहुत तेजी से ठण्डा करने के कारण पिग आयरन से सफेद कच्चा लोहा तैयार किया जाता है। शीतलन की दर बहुत तेज है और यह कार्बन को आयरन कार्बाइड यौगिक से अलग नहीं होने देती है। फलस्वरूप सफेद कच्चा लोहा में पाया जाने वाला कार्बन संयुक्त रूप में मौजूद रहता है। इस प्रकार का कच्चा लोहा बहुत कठोर और भंगुर होता है और वेल्ड करने योग्य नहीं होता है और आसानी से मशीन बनाने योग्य भी नहीं होता है।

लचीला कच्चा लोहा (Malleable cast iron): लम्बे समय तक सफेद ढलवाँ लोहे की एनीलिंग करके और फिर इसे धीरे-धीरे ठण्डा होने देकर निंदनीय कच्चा लोहा प्राप्त किया जाता है। इस गर्मी उपचार के परिणामस्वरूप प्रभाव और झटके के लिए अधिक प्रतिरोध होता है।

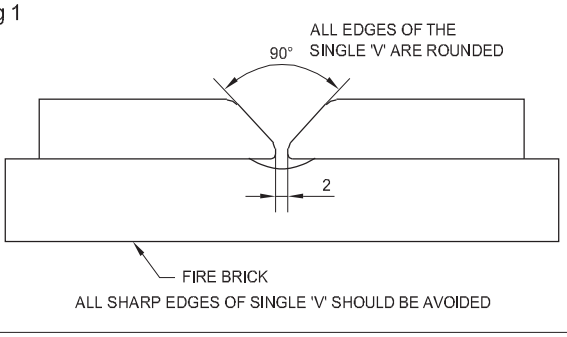
गांठदार कच्चा लोहा (Nodular cast iron): इसे गोलाकार ग्रेफाइट आयरन (SG IRON) के रूप में भी जाना जाता है। यह पिघले हुए ग्रे कास्ट आयरन में मैग्नीशियम मिलाकर प्राप्त किया जाता है। गांठदार लोहे की तनन शक्ति और लम्बाई स्टील्स के समान होती है जो इस लोहे को एक तन्य सामग्री बनाती है।

ग्रे कास्ट आयरन के गुण (Properties of grey cast iron): ग्रे कास्ट आयरन का उपयोग ज्यादातर मशीन घटकों के निर्माण में किया जाता है। मुक्त अवस्था कार्बन/ग्रेफाइट के कारण इसमें अच्छे यांत्रिक गुण हैं। अन्य घटक सिलिकॉन, सल्फर, मैंगनीज और फॉस्फोरस हैं। ग्रे कास्ट आयरन में स्टील की तुलना में बहुत अधिक संपीड़ित शक्ति होती है, लेकिन इसमें कम लचीलापन और तन्य शक्ति होती है। चूंकि कार्बन मुक्त ग्रेफाइट फॉर्मेट होता है, जो खंडित संरचना को ग्रे रंग देता है।

कच्चा लोहा वेल्डिंग की विधियाँ।

किनारे की तैयारी की विधि और प्रकार (Method and types edge preparation): ग्रे कास्ट आयरन के किनारों को अलग-अलग तरीकों से तैयार किया जा सकता है, जैसे कि चिपिंग, ग्राइंडिंग, मशीन और फाइलिंग। उपरोक्त विधियों का प्रयोग कार्य की स्थिति एवं प्रकार के अनुसार किया जाता है। आमतौर पर इसे वेल्ड करने, फटा कास्टिंग या बट ज्वाइंट की आवश्यकता होती है। साथ ही वेल्ड या मरम्मत की जाने वाली ढलाई की मोटाई 6 mm और उससे अधिक होगी। तो आमतौर पर एक V बट जोड़ तैयार किया जाता है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1



सफाई का तरीका (Method of cleaning)

कच्चा लोहा जॉब की सफाई के लिए दो विधियों का उपयोग किया जाता है।

- यांत्रिक सफाई
- रासायनिक सफाई

यांत्रिक सफाई का उपयोग ज्यादातर कच्चा लोहा जॉब की सतह को साफ करने के लिए किया जाता है।

इस विधि में ग्राइंडिंग, फाइलिंग और वायर ब्रशिंग टेक। हो चुकी हैं।

तेल, ग्रीस और किसी भी अन्य पदार्थ को हटाने के लिए रासायनिक सफाई प्रक्रिया लागू की जाती है जिसे यांत्रिक सफाई से हटाया नहीं जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्लेम (सख्त तटस्थ फ्लेम) (Flame) (strict neutral flame): नोजल नं ब्लो पाइप में 10 का उपयोग किया जाता है और एक सख्त तटस्थ फ्लेम को समायोजित किया जाना चाहिए। ध्यान रखा जाना चाहिए कि ऑक्सीजन का मामूली निशान भी नहीं है जो ऑक्सीकरण के माध्यम से कमजोर वेल्ड का कारण बनता है।

फिलर रॉड (Filler rod): कास्ट आयरन वेल्डिंग के लिए 2.8 - 3.5 प्रतिशत सिलिकॉन युक्त 5 mm आकार के गोल या चौकोर उच्च (सुपर) सिलिकॉन कास्ट आयरन फिलर रॉड का उपयोग किया जाता है। इस छड़ द्वारा वेल्ड धातु आसानी से मशीनी होती है। (IS 1278 - 1972 के अनुसार S-Cl 1)

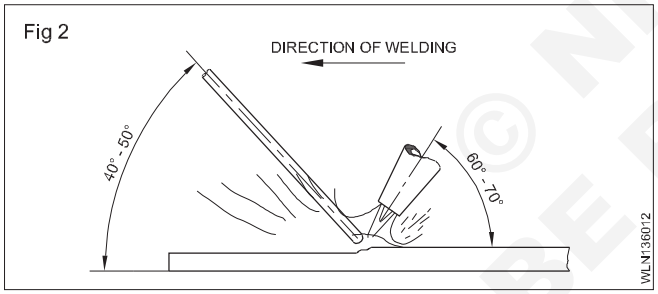
फ्लक्स (Flux): ऑक्साइड को भंग करने और ऑक्सीकरण को रोकने के लिए फ्लक्स अच्छी गुणवत्ता का होना चाहिए।

कास्ट आयरन फ्लक्स बोरेक्स, सोडियम कार्बोनेट, पोटेशियम कार्बोनेट, सोडियम नाइट्रेट और सोडियम बाइकार्बोनेट से बना होता है। यह पाउडर के रूप में होता है।

कास्ट आयरन वेल्डिंग की तकनीक वेल्डिंग (Welding the technique of cast iron welding): वेल्डिंग संचालन पहले से गर्म, सुस्त लाल गर्म, कच्चा लोहा के टुकड़े पर किया जाना चाहिए। C.I वेल्डिंग के लिए प्रीहीटिंग तापमान 200°C से 310°C तक भिन्न होता है।

ब्लोपाइप कोण 60 डिग्री से 70 डिग्री और फिलर रॉड कोण 40 डिग्री से 50 डिग्री वेल्ड की रेखा तक होना चाहिए। (Fig 2)

Fig 2

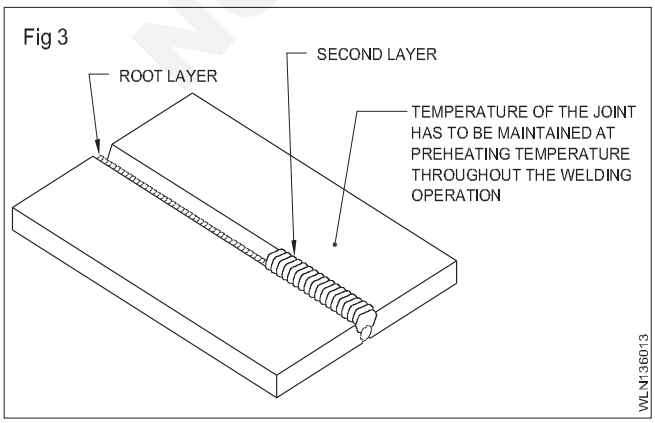


दूसरी परत को वेल्डिंग करने की तकनीक पहली परत के समान ही है।

दूसरी परत के पूरा होने के बाद, एक समान हीट प्राप्त करने के लिए पूरे काम पर फिर से फ्लेम चलायें। इसे 'पोस्ट हीटिंग' कहा जाता है।

फिर जॉब को चूने या राख या सूखी रेत के ढेर से ढककर धीरे-धीरे ठण्डा होने दें। (Fig 3)

Fig 3



फिलर रॉड का चयन (Selection of filler rod)

फिलर रॉड को इसके अनुसार चुना जाना चाहिए:

- वेल्ड की जाने वाली धातु का प्रकार या प्रकार, यानी फेरस, नॉन-फेरस, हार्ड फेसिंग (टेबल 1)
  वेल्ड की जाने वाली धातु की मोटाई (जोड़ के किनारे की तैयारी सहित) (टेबल 2)
- बनने वाले जोड़ की प्रकृति (यानी), फ्यूजन वेल्डिंग या ब्रेज़ वेल्डिंग (गैर-फ्यूजन)
- इस्तेमाल की जाने वाली वेल्डिंग तकनीक (बाएँ या दाएँ)।

टेबल 1

धातुओं	फिलर की छड़ें
माइल्ड स्टील और रॉट आयरन	कॉपर कोटेड माइल्ड स्टील (CCMS)
उच्च कार्बन और मिश्र धातु इस्पात	उच्च कार्बन स्टील सिलिकॉन-मैंगनीज स्टील पहनें-प्रतिरोधी मिश्र धातु इस्पात 3.5% निकल स्टील
स्टेनलेस स्टील	कोलम्बियम स्टेनलेस स्टील सुपर सिलिकॉन कच्चा लोहा फेरो सिलिकॉन कच्चा लोहा निकोटेक्टिक कच्चा लोहा
तांबा और इसकी मिश्र धातु (पीतल, कांस्य)	कॉपर-चांदी मिश्र धातु सिलिकॉन-पीतल, सिलिकॉन-कांस्य निकल कांस्य मैंगनीज कांस्य
एल्यूमीनियम और उसके मिश्र	शुद्ध एल्यूमीनियम 5% सिलिकॉन एल्यूमीनियम मिश्र धातु 10-13% सिलिकॉन एल्यूमीनियम मिश्र धातु

टेबल 2

मोटाई (mm)	एज तैयारी (mm)	रूट गैप	फिलर रॉड का ब्यास (mm)
0.8	स्क्वायर	-	1.6
1.6	स्क्वायर	2.4	1.6
2.4	स्क्वायर	3.2	1.6
3.2	80° Vee	3.2	2.4
4.0	80° Vee	3.2	3.2
5.0	80° Vee	3.2	4.0

वेल्डेड धातु की मोटाई जितनी अधिक होगी, फिलर रॉड का व्यास उतना ही अधिक होगा। जमा किए गए वेल्ड रन की संख्या कम होगी, विरूपण कम होगा और वेल्डिंग तेज होगी।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कवर किए जाने वाले विषयों की रूपरेखा (Outline of the Subjects to be Covered)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **इस व्यापार से संबंधित विषयों की रूपरेखा संक्षेप में बताइये**

"वेल्डर (पाइप)" व्यापार की एक वर्ष की अवधि के दौरान, एक उम्मीदवार को व्यावसायिक कौशल, व्यावसायिक ज्ञान, इंजीनियरिंग ड्राइंग, कार्यशाला गणना और विज्ञान और जॉब की भूमिका से संबंधित रोजगार कौशल पर प्रशिक्षित किया जाता है। इसके अलावा, एक उम्मीदवार को आत्मविश्वास बढ़ाने के लिए प्रोजेक्ट वर्क, पाठ्येतर गतिविधियों और ऑन-द-जॉब प्रशिक्षण की जिम्मेदारी सौंपी जाती है। अवधि, प्रशिक्षु प्राथमिक प्राथमिक चिकित्सा, अग्निशमन, पर्यावरण विनियमन और हाउसकीपिंग आदि के बारे में सीखता है। व्यावहारिक भाग बुनियादी पाइप कार्य से शुरू होता है। पाइपों की कटिंग, थ्रेडिंग, जॉइनिंग आदि। विभिन्न कोणों में पाइपों को काटना, गैस वेल्डिंग द्वारा विभिन्न व्यास और कोणों के पाइपों को जोड़ना, विभिन्न प्रकार के पाइपों और फिटिंग एक्सेसरीज पर थ्रेड कटिंग। प्रत्येक कार्य के पूरा होने पर प्रशिक्षु दृश्य निरीक्षण द्वारा अपने कार्यों का मूल्यांकन भी करेंगे, और आगे संशोधन/सुधार के लिए दोषों की पहचान करेंगे। वे प्रीहीटिंग जैसे एहतियाती उपायों को अपनाना सीखते हैं; वेल्डिंग मिश्र धातु इस्पात, कच्चा लोहा आदि के लिए इंटर-पास तापमान और पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट बनाए रखना। वर्क शॉप की गणना सिखाई जाती है सामग्री को बर्बाद किए बिना आर्थिक रूप से आवश्यक जॉब्स की योजना बनाने और कटौती करने में उनकी मदद करेगा और इलेक्ट्रोड, भराव धातु आदि का अनुमान लगाने में भी उपयोग किया जाएगा। सिखाया जाने वाला कार्यशाला विज्ञान उन्हें सामग्री और गुणों, मिश्र धातु तत्वों के प्रभाव आदि को समझने में मदद करेगा। इंजीनियरिंग ड्राइंग सिखाया जॉब ड्रॉइंग को पढ़ते समय लागू किया जाएगा और किए जाने वाले वेल्ड के स्थान, प्रकार और आकार को समझने में उपयोगी होगा।

कार्य निष्पादित करते समय संज्ञानात्मक ज्ञान को लागू करने के लिए व्यावसायिक ज्ञान के विषय को एक साथ उसी तरह पढ़ाया जाता है। इसके अलावा, इंजीनियरिंग सामग्री के भौतिक गुण, विभिन्न प्रकार के लोहे, गुण और उपयोग, GTAW और GMAW का परिचय, ताप और तापमान जैसे घटक भी सिद्धांत भाग के अंतर्गत आते हैं। उपरोक्त घटकों के अलावा मुख्य कौशल घटक जैसे कार्यशाला गणना और विज्ञान, इंजीनियरिंग ड्राइंग, रोजगार योग्यता कौशल भी शामिल हैं। ये मुख्य कौशल आवश्यक कौशल हैं जो किसी भी स्थिति में कार्य करने के लिए आवश्यक हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दबाव वाहिकाओं और पाइप वेल्डिंग का महत्व (Importance of Pressure Vessels and Pipe Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **दबाव वाहिकाओं का महत्व**
- **पाइप वेल्डिंग का महत्व।**

दबाव वाहिकाओं (Pressure Vessels)

परिचय (Introduction)

एक दबाव पोत को किसी भी बन्द पोत के रूप में माना जाता है जो एक दबाव वाले तरल पदार्थ को संग्रहीत करने में सक्षम होता है, या तो आंतरिक या बाहरी दबाव, उनके आकार और माप की परवाह किए बिना।

महत्त्व (Importance)

काम की परिस्थितियों का सामना करने के लिए दबाव वाहिकाओं पर वेल्डिंग अत्यंत उच्च गुणवत्ता वाली होनी चाहिए।

दबाव वाहिकाओं का उपयोग उच्च दबाव में तरल पदार्थ और गैसों को संग्रहित और स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। काम की परिस्थितियों का सामना करने के लिए दबाव वाहिकाओं पर वेल्डिंग अत्यंत उच्च गुणवत्ता वाली होनी चाहिए।

उपयोग (Application)

वेसल्स का उपयोग विभिन्न उद्योगों जैसे रसायन, सैन्य और रक्षा, पेट्रोकेमिकल, साथ ही ऊर्जा में किया जाता है,

जहरीली और गैर-विषाक्त गैसों, रसायनों और तरल पदार्थों के भण्डारण के लिए तेल और गैस, दूसरों के बीच में।

पाइप वेल्डिंग (Pipe Welding)

पाइप वेल्डिंग दो पाइपों को एक साथ जोड़ने की एक विधि है। पाइपों के लिए उपयोग की जाने वाली वेल्डिंग तकनीकों में MIG वेल्डिंग और TIG वेल्डिंग सहित वेल्डिंग प्रक्रियाएँ शामिल हैं। कुछ लोग पाइप वेल्डिंग और पाइपलाइन वेल्डिंग के बीच भेद करते हैं, पाइप वेल्डिंग के साथ पौधों और रिफाइनरियों में धातु के पाइप से संबंधित और पाइपलाइन वेल्डिंग कई मील से अधिक गैस, पानी, तेल और अन्य तरल पदार्थों के परिवहन के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

पाइप और पाइपलाइन वेल्डर निर्माण उद्योग में, तेल और गैस क्षेत्रों में, जल उद्योगों में, निर्माण की दुकानों और परमाणु ऊर्जा स्टेशनों में वेल्डिंग का काम करते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

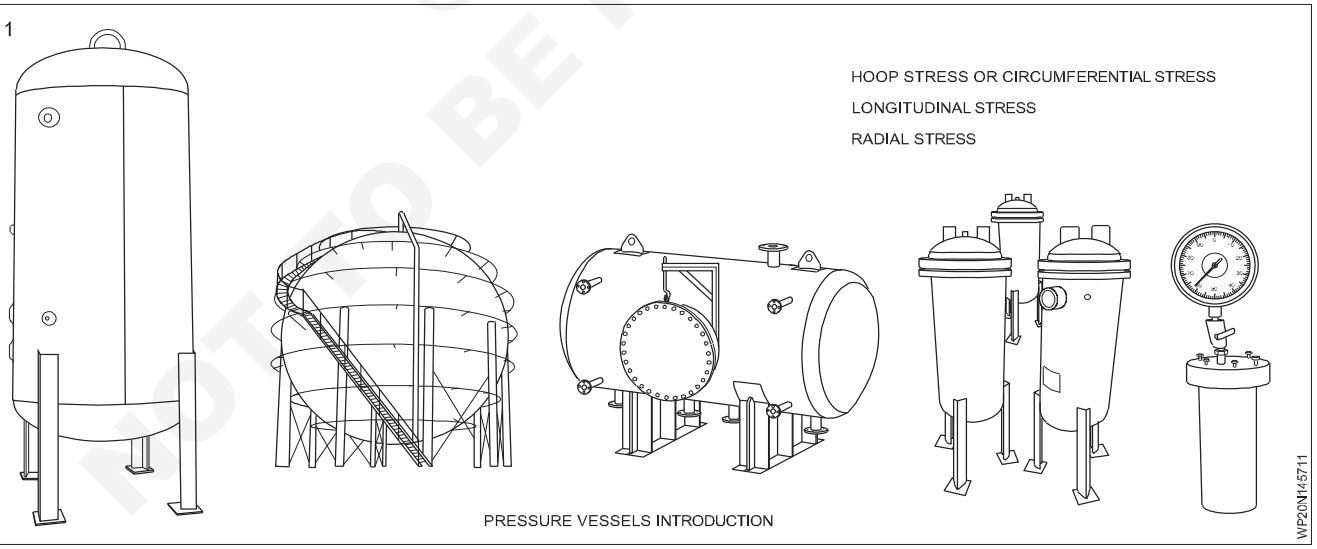
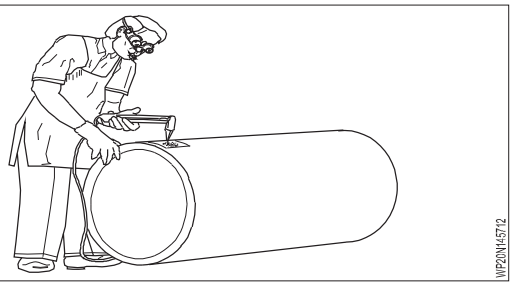


Fig 2



गैस कटिंग और प्लाज्मा कटिंग (Gas cutting & Plasma Cutting)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न प्रकार की गैस कटिंग वाली मशीनों की व्याख्या करें**
- **टेम्प्लेट का उपयोग करके प्रोफ़ाइल कटिंग की व्याख्या करें**
- **गैस कटिंग दोष, उनके कारण और उपाय बताएँ।**

कटिंग की मशीनें दो प्रकार की होती हैं।

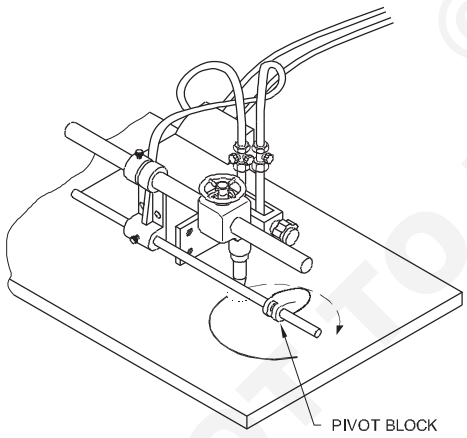
- मैन्युअल रूप से संचालित कटिंग की मशीन
- विधुत चालित कटिंग की मशीन

मैन्युअल रूप से संचालित कटिंग की मशीनें (Manually operated cutting machines)

मैन्युअल रूप से संचालित काटने की मशीन में सामान्य रूप से निम्न शामिल होते हैं:

- एक पेंच धागे के माध्यम से कटर को चलाने के लिए एक क्रैंक या पहिया और इस मशीन का उपयोग सीधी रेखा काटने और बेवल काटने के लिए किया जा सकता है
- लिंक या छड़ की एक प्रणाली जिसका उपयोग मशीनों के साथ किया जाता है और जिसके द्वारा साधारण वृत्त, दीर्घवृत्त, वर्ग आदि भी काटे जा सकते हैं। (Fig 1)

Fig 1



SMALL CIRCLE CUTTING

मैन्युअल रूप से संचालित कटिंग वाली मशीनों की गति भिन्नता के लिए उत्तरदायी होती है और गति की सीमा भी सीमित होती है।

विधुत चालित कटिंग की मशीनें (Electrically driven cutting machines)

दो प्रकार की मशीनें उपलब्ध हैं। पोर्टेबल मशीनें

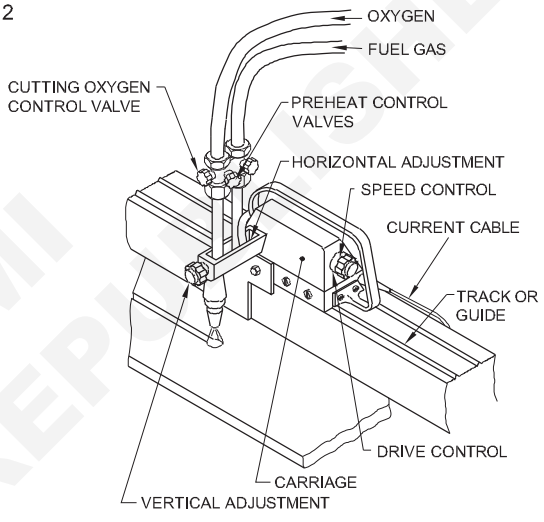
स्थिर मशीनें पोर्टेबल मशीनें

विधुत चालित पोर्टेबल कटिंग मशीन में आम तौर पर निम्न शामिल होते हैं:

- कटिंग के उपकरण
- गाड़ी (एक चर गति मोटर से मिलकर)
- गाइड (गाड़ी का मार्गदर्शन करने के लिए)।

इस मशीन का उपयोग स्ट्रेट लाइन कटिंग, बेवेल कटिंग, सर्कुलर कटिंग और प्रोफाइल कटिंग के लिए किया जा सकता है। (Fig 2)

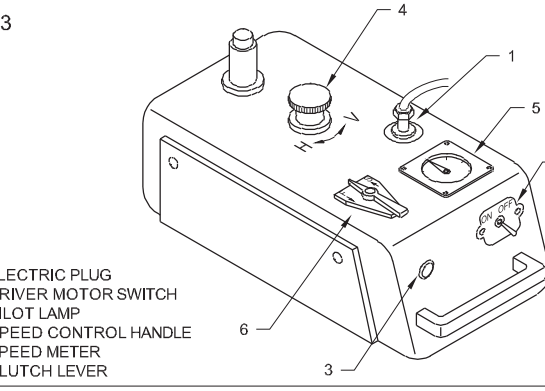
Fig 2



कटिंग वाले क्षेत्र पर किए जाने वाले कटिंग वाले सिर के पूर्ण समायोजन को सक्षम करने के लिए भी प्रावधान किया गया है।

कैरिज में लगे इलेक्ट्रिकल कंट्रोल यूनिट को चित्र 3 में दिखाया गया है।

Fig 3



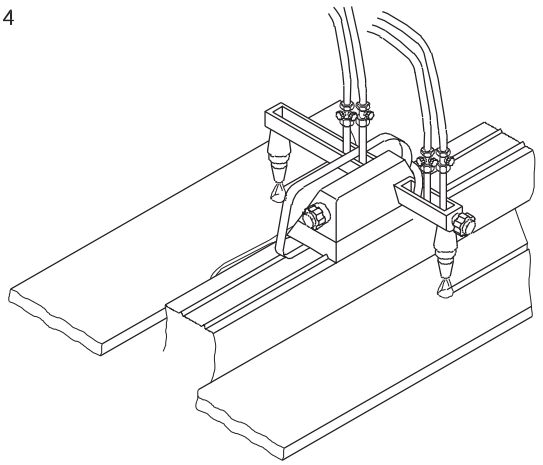
1. ELECTRIC PLUG
2. DRIVER MOTOR SWITCH
3. PILOT LAMP
4. SPEED CONTROL HANDLE
5. SPEED METER
6. CLUTCH LEVER

विधुत चालित मशीन की गति, जब यह स्थिर होती है, और सामान्य रूप से यह मैन्युअल रूप से संचालित मशीन की तुलना में बेहतर कटौती करने में सक्षम होती है। विधुत चालित मशीन की गति सीमा मैनुअल प्रकार की तुलना में अधिक होती है और गति का समायोजन अधिक सटीक नियंत्रण में मदद करता है। कटिंग की मात्रा बढ़ाने के लिए मल्टीपल कटिंग हेड्स

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लगाए जा सकते हैं, इन कटिंग हेड्स को यात्रा की दिशा में 90° पर ट्रैक के दोनों ओर फैली एक समायोज्य पट्टी पर लगाया जा सकता है। (Fig 4)

Fig 4



PORTABLE MACHINE WITH MULTIPLE CUTTING HEADS

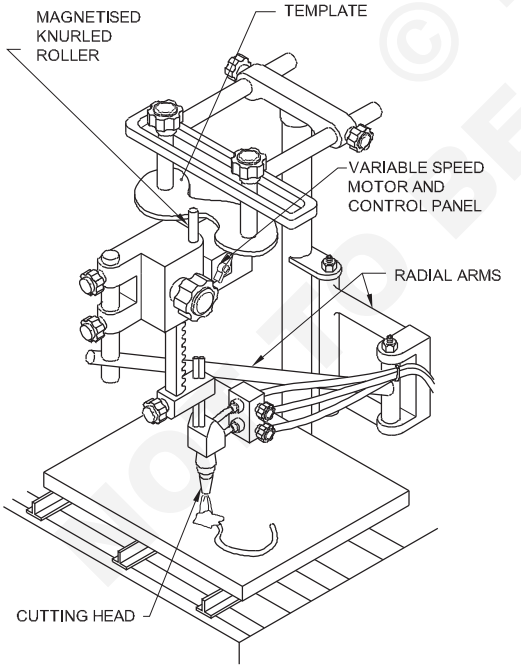
WP20N145814

स्थैतिक मशीनें (StATIC MACHINES)

इन मशीनों का उपयोग आम तौर पर मैन्युअल रूप से संचालित या पोर्टेबल कटर के साथ जितना संभव हो उतना सटीक काम करने के लिए किया जाता है।

इन मशीनों का उपयोग रेडियल आर्म और क्रॉस कैरिज व्यवस्था के साथ किया जा सकता है। सामान्य तौर पर काम को मशीन में लाने की आवश्यकता होती है। इस मशीन से स्ट्रेट लाइन कटिंग, सर्कल और प्रोफाइल कटिंग की जा सकती है। (Fig 5)

Fig 5



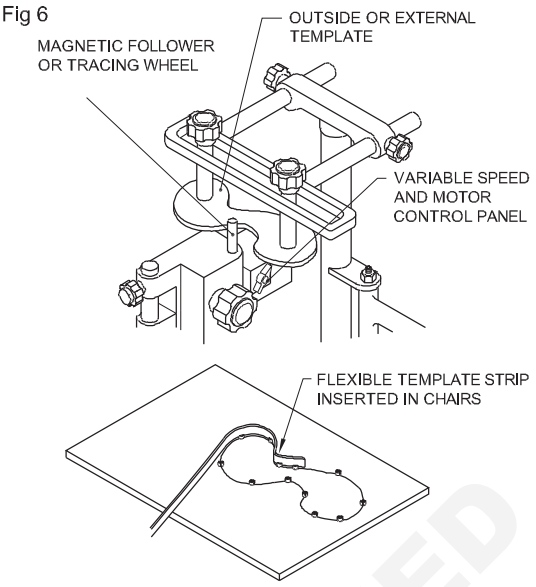
STATIC MACHINE WITH RADIAL ARM CUTTING MACHANISM

WP20N145815

टेम्प्लेट का उपयोग करके प्रोफ़ाइल कटिंग (Profile cutting by using templates)

टेम्प्लेट के आकार के अनुसार स्टैटिक कटिंग मशीनों द्वारा प्रोफाइल कटिंग की जा सकती है। (Fig 6) टेम्प्लेट का उपयोग मुख्य रूप से समान

Fig 6



STATIC CUTTING MACHINE AS PER SHAPE OF THE TEMPLATES

WP20N145816

आकृतियों को संख्या में पुन: प्रस्तुत करने के लिए किया जाता है। टुकड़ों का। टेम्प्लेट लकड़ी, हार्डबोर्ड, एल्यूमीनियम या स्टील से बने होते हैं।

उनके आकार के आधार पर दो प्रकार के टेम्प्लेट उपयोग में हैं।

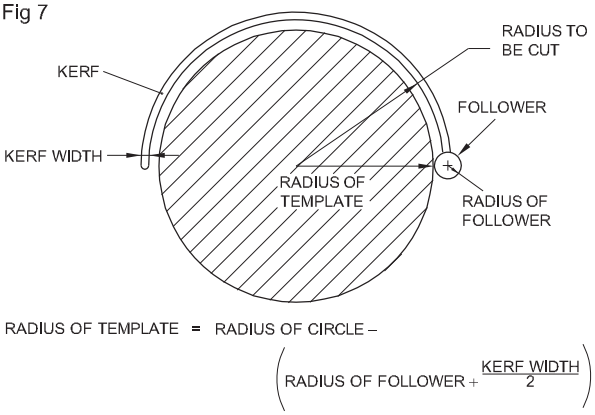
- बाहरी टेम्पलेट
- अंदर टेम्पलेट

बाहरी टेम्प्लेट (Outside template)

टेम्प्लेट की रूपरेखा काटी जाने वाली आकृति होगी, जो फॉलोअर व्हील या रोलर की त्रिज्या द्वारा आकार में कम हो जाएगी जो मशीन से मोटर के साथ जुड़ी हुई है।

टेम्प्लेट का आकार ट्रेसिंग व्हील (घुंघराले व्हील) की त्रिज्या को छोड़कर - केर्फ़ चौड़ाई का आधा है। (Fig 7)

Fig 7



EXTERNAL TEMPLATE

WP20N145817

उदाहरण

बाहरी टेम्पलेट का उपयोग करके एक सर्कल को काटने के लिए

वृत्त की त्रिज्या	100 mm
ट्रेसिंग व्हील की त्रिज्या	6.5 mm (a)
आधा केर्फ चौड़ाई	0.8 mm (b)
अंतर [(a) - (b)]	5.7 mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तो बाहरी की पूर्व-त्रिज्या	100-5.7 mm
टेम्पलेट	= 94.3 mm

गैस कटिंग - प्लाज्मा आर्क कटिंग (Gas cutting - Plasma arc cutting)

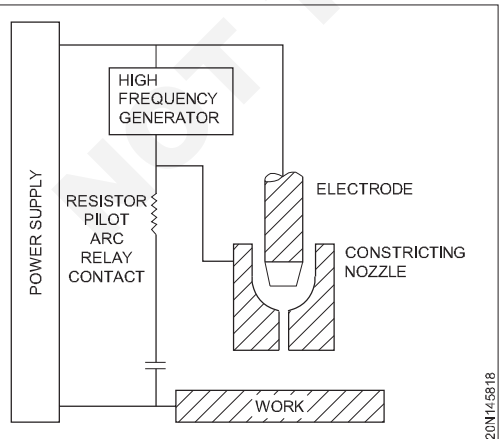
कटिंग की प्रक्रिया - प्लाज्मा आर्क कटिंग (Cutting processes - plasma arc cutting)

प्लाज्मा आर्क काटने की प्रक्रिया, 1950 के दशक के मध्य में उद्योग में पेश की गई थी। प्रक्रिया का उपयोग सभी धातुओं और गैर-धातुओं को काटने के लिए किया जाता है। सामान्य ऑक्सी-ईंधन काटने की प्रक्रिया (रासायनिक प्रक्रिया के आधार पर) केवल कार्बन स्टील और कम मिश्र धातु इस्पात काटने के लिए उपयुक्त है। तांबा, एल्युमीनियम और स्टेनलेस स्टील जैसी सामग्री को पहले आरी, ड्रिलिंग या कभी-कभी पावर फ्लेम कटिंग द्वारा अलग किया जाता था। इन सामग्रियों को अब प्लाज्मा टॉर्च का उपयोग करके, तेज दरों पर और अधिक आर्थिक रूप से काटा जाता है। प्लाज्मा कटिंग की प्रक्रिया मूल रूप से एक थर्मल कटिंग की प्रक्रिया है, जो किसी भी रासायनिक प्रतिक्रिया से मुक्त होती है, अर्थात ऑक्सीकरण के बिना। प्लाज्मा आर्क में अत्यधिक उच्च तापमान और उच्च वेग वाले संकुचित आर्क का उपयोग किया जाता है।

संचालन का सिद्धांत (Principle of operation)

प्लाज़्मा आर्क कटिंग एक ऐसी प्रक्रिया है जो एक विधुत आर्क की अत्यधिक गर्मी के साथ गैस (आर्गन, नाइट्रोजन, हीलियम, वायु, हाइड्रोजन या उनके मिश्रण) के एक स्तंभ को आयनित करने से उत्पन्न होती है। आर्क के साथ आयनित गैस को एक बहुत छोटे नोजल छिद्र के माध्यम से मजबूर किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप उच्च वेग (600 मीटर/सेकंड तक की गति) और उच्च तापमान (20000 डिग्री के तक) की प्लाज्मा धारा होती है। जब यह उच्च गति पहुँच जाती है, तो उच्च तापमान प्लाज्मा धारा और विधुत आर्क वर्कपीस पर प्रहार करते हैं, और प्लाज्मा में आयन गैस परमाणुओं में पुन: संयोजित हो जाते हैं और बड़ी मात्रा में गुप्त ऊष्मा को मुक्त करते हैं। यह गर्मी वर्कपीस को पिघला देती है, सामग्री के हिस्से को वाष्पीकृत कर देती है और गर्मी के माध्यम से पिघला हुआ धातु के रूप में शेष राशि नष्ट हो जाती है । (Fig 1)

Fig 8



BASIC PLASMA ARC CUTTING CIRCUITRY

प्लाज्मा कटिंग सिस्टम (Plasma cutting system) (Fig 2,3,4)

प्लाज्मा कटिंग के लिए एक कटिंग टॉर्च, एक कंट्रोल यूनिट, एक बिजली की आपूर्ति, एक या अधिक कटिंग गैसों और स्वच्छ ठण्डा पानी की आपूर्ति की आवश्यकता होती है (यदि वाटर-कूल्ड टॉर्च का उपयोग किया जाता है)।

उपकरण मैनुअल और मैकेनिकल कटिंग दोनों के लिए उपलब्ध है। चित्र में एक बुनियादी प्लाज्मा आर्क कटिंग सर्किट दिखाया गया है

1.यह डायरेक्ट करंट स्ट्रेट पोलरिटी (DCEN) को नियोजित करता है। इलेक्ट्रोड के आसपास का नोज़ल एक करंट लिमिटिंग रीसिटर और एक पायलट आर्क रिले संपर्क के माध्यम से वर्कपीस (पॉजिटिव) से जुड़ा होता है।

इलेक्ट्रोड और नोजल के बीच पायलट आर्क को इलेक्ट्रोड और नोजल के बीच जुड़े एक उच्च आवृत्ति जनरेटर द्वारा शुरू किया जाता है। पायलट आर्क द्वारा आयनित छिद्र गैस को कसने वाले नोजल छिद्र के माध्यम से उड़ाया जाता है और चालू / बन्द स्विच बन्द होने पर इलेक्ट्रोड और वर्कपीस के बीच मुख्य स्थानांतरित आर्क को प्रज्वलित करने के लिए एक कम प्रतिरोध पथ बनाता है। जब मुख्य आर्क प्रज्वलित होता है, तो पायलट आर्क रिले स्वचालित रूप से खोला जा सकता है, ताकि कसने वाले नोजल के अनावश्यक ताप से बचा जा सके। कसने वाला नोजल तांबे का होता है और सामान्य रूप से उच्च प्लाज्मा फ्लेम तापमान (लगभग 20000 ° K) का सामना करने और लम्बे जीवन के लिए पानी को ठण्डा किया जाता है।

ऊपर चर्चा की गई पारंपरिक गैस प्लाज्मा कटिंग में, कटिंग गैस आर्गन, नाइट्रोजन, (आर्गन + हाइड्रोजन), या संपीड़ित हवा हो सकती है। संपीड़ित हवा के अलावा सभी काटने वाली गैसों के लिए, गैर-उपभोज्य इलेक्ट्रोड सामग्री 2% थोरिअटेड टंगस्टन है। एयर प्लाज़्मा कटिंग (चित्र 2) में जहां सूखी, स्वच्छ संपीड़ित हवा का उपयोग कटिंग गैस, हेफ़नियम या ज़िरकोनियम के इलेक्ट्रोड के रूप में किया जाता है। में उपयोग किया जाता है क्योंकि टंगस्टन हवा में तेजी से नष्ट हो जाता है। गीली और गंदी संपीड़ित हवा उपभोज्य भागों के उपयोगी जीवन को कम कर देती है और खराब गुणवत्ता पैदा करती है।

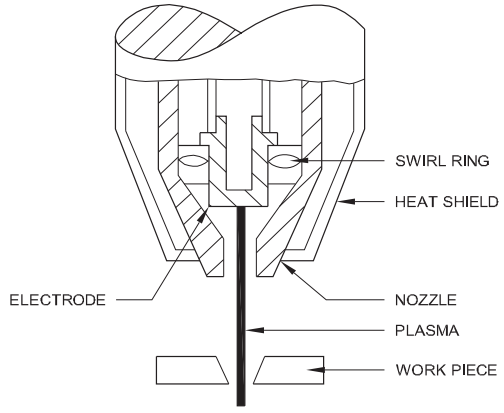
यदि उच्च-आवृत्ति सर्किट कमजोर है :

1 **बाहरी वेल्डिंग सर्किट में सभी लीड्स की जकड़न की जाँच करें।**

2 **उच्च-आवृत्ति वाले रिओस्टेट को अधिकतम तक बढ़ाएँ।**

3 **अधिकतम अनुशंसित वेल्डिंग केबल लम्बाई के पार हो गई है। मशीन को जितना हो सके जॉब के करीब रखें।**

Fig 9



COMPONENTS OF AN AIR-PAC TORCH

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

4 अधिकतम उच्च आवृत्ति के लिए वेल्डिंग केबल्स मशीन से काम करने के लिए एक सीधी रेखा में होना चाहिए। काम और इलेक्ट्रोड केबल एक दूसरे को छूने से बचें और उन्हें धातु की वस्तुओं के संपर्क में आने या मेटा पर बिछाने से बचें

5 स्पार्क गैप की जाँच करें यदि आवश्यक हो तो समायोजित करें।

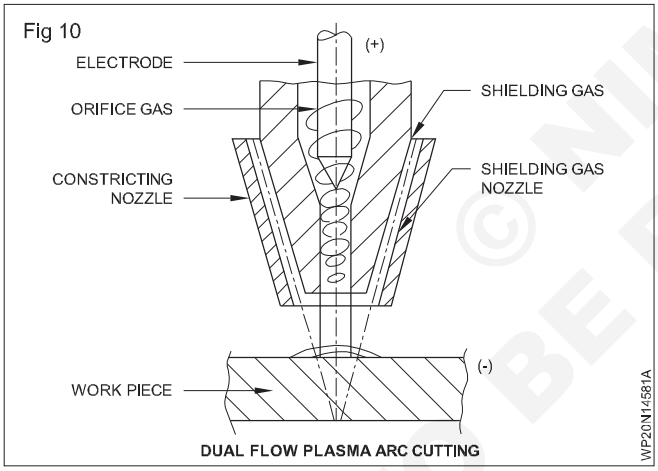
6 सुनिश्चित करें कि परिरक्षण गैस बह रही है।

7 यदि उपरोक्त जाँचों से कोई सहायता नहीं मिलती है, तो "यदि उच्च-आवृत्ति धारा प्रारंभ नहीं होती है" के अंतर्गत सूचीबद्ध जाँचें चलाएँ।

विशेष अनुप्रयोगों के लिए कट की गुणवत्ता में सुधार के लिए कई प्रक्रिया विविधताओं का उपयोग किया जाता है। गैस या पानी के रूप में सहायक परिरक्षण का उपयोग कट की गुणवत्ता में सुधार करने और नोज़ल के जीवन को बेहतर बनाने के लिए किया जाता है (Fig 3)। जल इंजेक्शन प्लाज्मा कटिंग (चित्र 4) प्लाज्मा फ्लेम को और सख्त करने और नोजल जीवन को बढ़ाने के लिए संकुचित नोजल छिद्र के पास एक सममित इम्पिंगिंग वॉटर जेट का उपयोग करता है। पानी इंजेक्शन प्लाज्मा काटने में तेज और स्पष्ट किनारों के साथ अच्छी गुणवत्ता में कटौती संभव है।

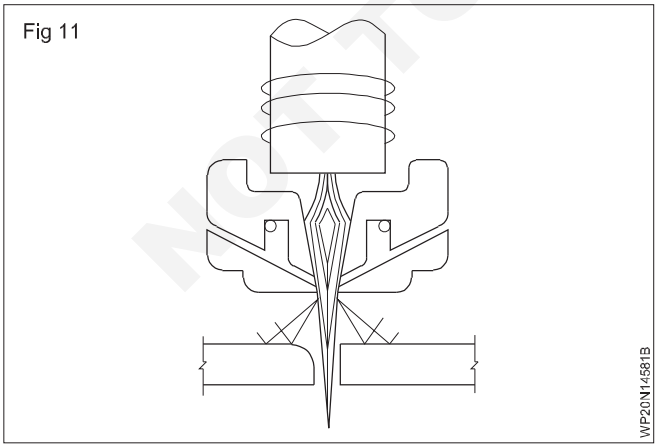
परिवर्तनशील प्रक्रिया (Process variables) (Fig 5 & 6)

Fig 10



DUAL FLOW PLASMA ARC CUTTING

Fig 11



i टॉर्च डिजाइन-संकुचित नोज़ल आकार और माप

ii प्रक्रिया भिन्नता - दोहरी गैस प्रवाह, जल इंजेक्शन, वायु प्लाज्मा।

iii कटिंग गैस प्रकार और इसकी प्रवाह दर।

iv नोज़ल और जॉब के बीच की दूरी।

v कटिंग की गति।

vi प्लाज्मा कटिंग करंट

vii कटिंग के दौरान उपयोग की जाने वाली शक्ति।

viii मैनुअल / मशीन कटिंग।

ix कटिंग की जाने वाली सामग्री और उसकी मोटाई।

x कट की गुणवत्ता आवश्यक - खुरदरी या चिकनी।

xi बेवेल एँगल और राउंड ऑफ कॉर्नर आदि।

प्लाज्मा कटिंग के फायदे (Advantages of plasma cutting)

i उच्च तापमान और उच्च वेग प्लाज्मा फ्लेम के कारण सभी धातुओं और गैर-धातुओं को काटा जा सकता है।

ii कट बहुत स्पष्ट रूप के होते हैं जिनमें बहुत कम या कोई मैल नहीं होता है।

iii हाई स्पीड पियर्सिंग हासिल की जाती है।

iv विभिन्न सामग्रियों के साथ भी ढेर वाली प्लेटों को काटना संभव है।

v विशेष रूप से स्टेनलेस स्टील्स के लिए अन्य प्रक्रियाओं की तुलना में कटिंग लागत काफी कम है।

vi कटिंग की गति अधिक है।

vii कटिंग सभी स्थितियों और स्थानों (पानी के नीचे भी) में संभव है।

प्लाज्मा कटिंग का अनुप्रयोग (Application of plasma cutting)

i सभी धातुओं और अधातुओं की सीधी और तेज कटाई।

ii फोर्जिंग और कास्टिंग के लिए राइजर और गेट कटिंग।

iii 1.5 से 6 mm मोटाई की कई शीटों की स्टैक कटिंग।

iv मोटी चादरों में छेद करने के लिए (छेदने की क्रिया द्वारा)।

v गॉजिंग, रफ मशीनिंग आदि के लिए।

vi स्कार को आकार देने के लिए।

प्लाज्मा कटिंग में सुरक्षा सावधानी (Safety precautions in plasma cutting)

प्लाज्मा कटिंग ऑपरेशन के आसपास के क्षेत्र में ऑपरेटर और व्यक्तियों को इससे बचाया जाना चाहिए:

i आर्क विकिरण और छींटे - शरीर और आंखों की रक्षा करता है

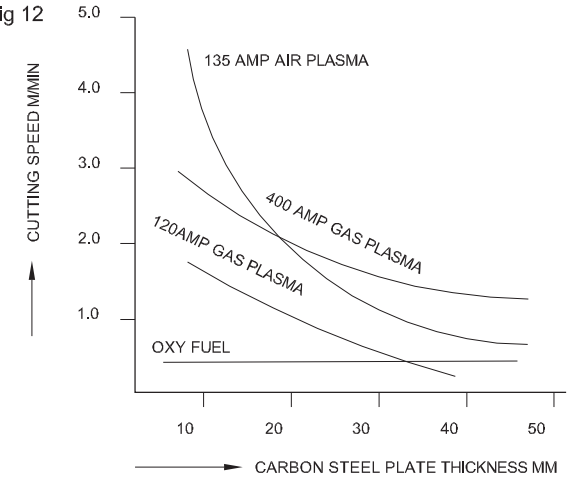
ii धातु के धुएँ और गैसें - श्वास मास्क, उचित वेंटिलेशन का उपयोग करें

iii शोर - 115 dB तक - ईयर प्लग का उपयोग करें

iv बिजली के झटके - उच्च ऑपरेटिंग वोल्टेज (180-400V) और टॉर्च

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

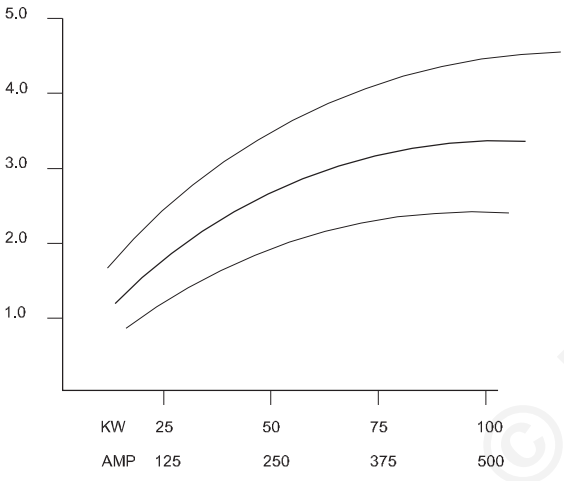
Fig 12



COMPARISON OF OXY FUEL AND PLASMA CUTTING PROCESSES

WP20N14581C

Fig 13



RELATIONSHIP BETWEEN CUTTING SPEED & POWER

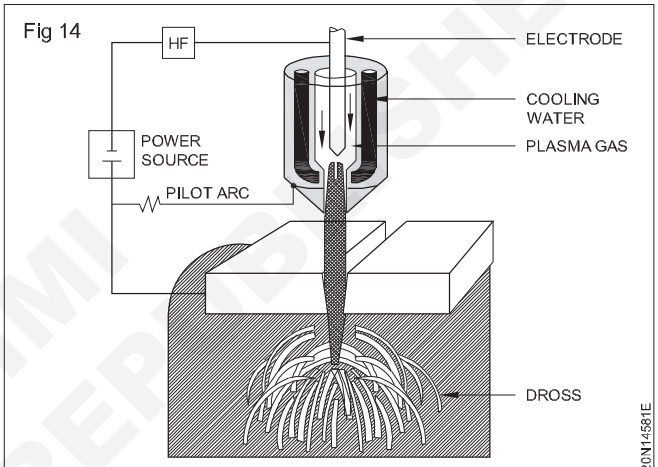
WP20N14581D

में एनोड और कैथोड दोनों; टॉर्च आदि को अटेंड करने से पहले इनपुट सप्लाई को बन्द कर देना चाहिए।

प्लाज्मा कटिंग के लिए गैसें (Gases for Plasma cutting)

- ऑक्सीकरण को बढ़ावा देने और पहले से गर्म करने की कोई आवश्यकता नहीं है
- पिघलने और उड़ाने और/या वाष्पीकरण द्वारा काम करता है
- "गैसें: वायु, Ar, N2, O2, Ar + H2, N2 + H2 का मिश्रण
- वायु प्लाज्मा ऑक्सीकरण और गति में वृद्धि को बढ़ावा देता है लेकिन विशेष इलेक्ट्रोड की आवश्यकता होती है
- परिरक्षण गैस - वैकल्पिक
- अनुप्रयोग: स्टेनलेस स्टील्स, एल्यूमीनियम और पतली शीट कार्बन स्टील। (Fig 7)

Fig 14



GASES FOR PLASMA CUTTING

WP20N14581E

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग में उपयोग किए जाने वाले सुरक्षा परिधानों और सहायक उपकरणों की पहचान करें**
- **जलने और चोटों से बचाने के लिए सुरक्षा परिधान और सहायक उपकरण चुनें**
- **सीखें कि खुद को और दूसरों को हानिकारक आर्क किरणों और जहरीले धुएँ के प्रभाव से कैसे बचाएँ**
- **आंखों और फेस की सुरक्षा के लिए शील्डिंग ग्लास का चयन करें।**

1 सुरक्षा परिधान

a चमड़े का एप्रन

b चमड़े के दस्ताने

c आस्तीन के साथ चमड़े की टोपी

d औद्योगिक सुरक्षा जूते

2 a हाथ स्क्रीन

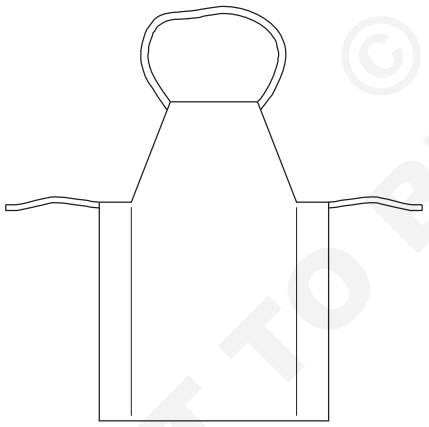
b समायोज्य हेलमेट

c पोर्टेबल फायर प्रूफ कैनवास स्क्रीन

3 चिपिंग/ग्राइंडिंग गॉगल्स

4 श्वासयंत्र और निकास वाहिनी

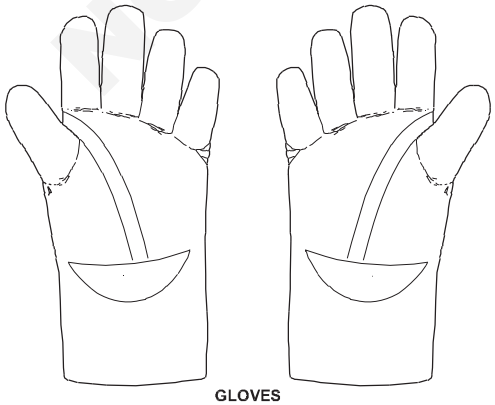
Fig 1



APRON

WP20N145911

Fig 2

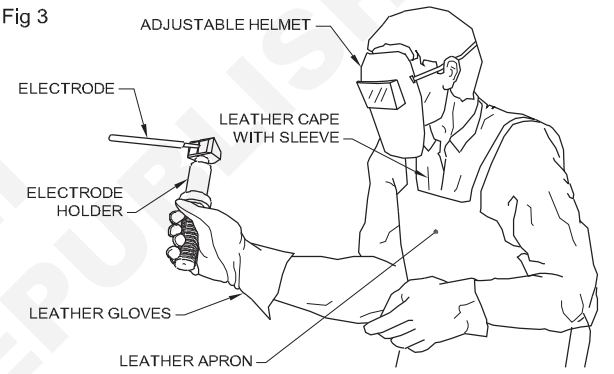


GLOVES

WP20N145912

चमड़े का एप्रन, दस्ताने, आस्तीन के साथ केप और लेग गार्ड Fig 3,4,5 और 6 का उपयोग वेल्डर के शरीर, हाथ, हाथ, गर्दन और छाती को गर्मी विकिरण और गर्म छींटे से बचाने के लिए किया जाता है, आर्क से और भी ठोस लावा को छिलने के दौरान वेल्ड जोड़ से उड़ने वाले गर्म लावा के कणों से।

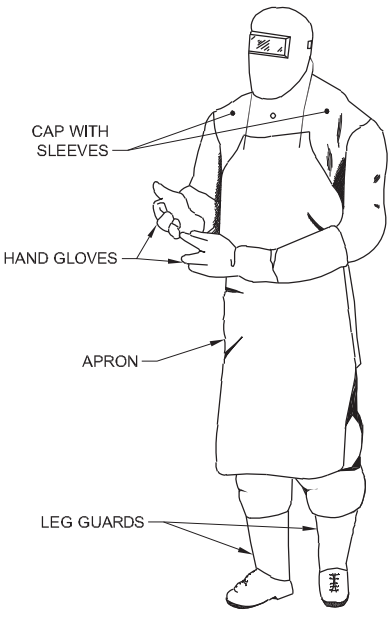
Fig 3



CAPE WITH SLEEVES

WP20N145913

Fig 4



LEG GUARDS

WP20N145914

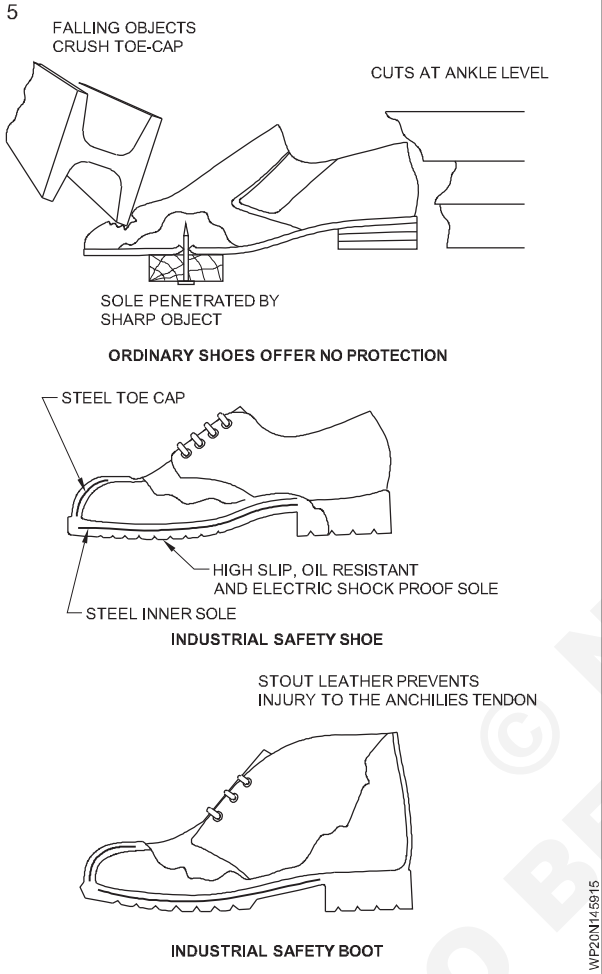
उपरोक्त सभी सुरक्षा परिधान उन्हें पहनते समय ढीले नहीं होने चाहिए और वेल्डर द्वारा उपयुक्त आकार का चयन किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

औद्योगिक सुरक्षा बूट (Fig 5) का उपयोग पैर की उंगलियों और टखने में चोट लगने से बचने के लिए किया जाता है। यह वेल्डर को बिजली के झटके से भी बचाता है क्योंकि जूते का एकमात्र विशेष रूप से शॉक प्रतिरोधी सामग्री से बना होता है।

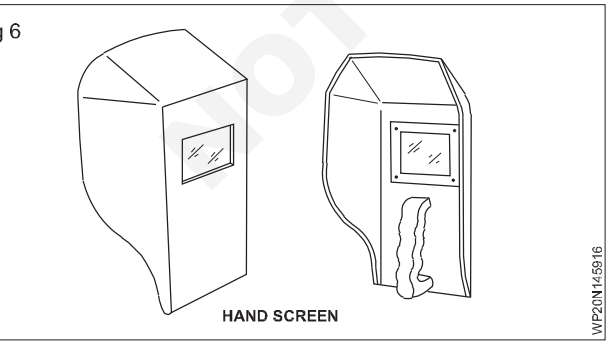
वेल्डिंग हैंड स्क्रीन और हेलमेट: आर्क वेल्डिंग के दौरान आर्क रेडिएशन और स्पार्क्स से वेल्डर की आंखों और फेस को बचाने के लिए इनका उपयोग किया जाता है।

Fig 5



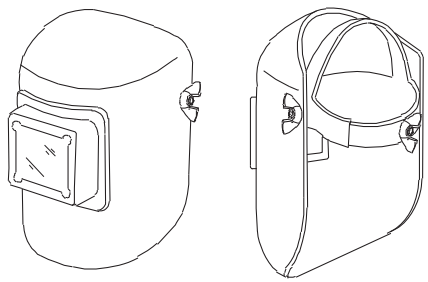
एक हैंड स्क्रीन को हाथ में पकड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 6)

Fig 6



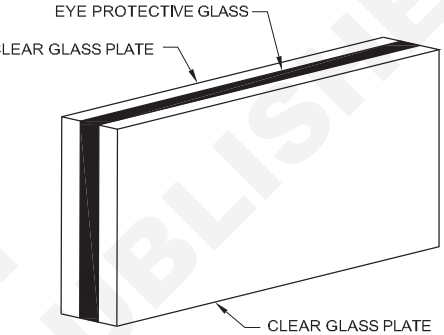
एक हेलमेट स्क्रीन को सिर पर पहनने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 7)

Fig 7



वेल्ड स्पैटर्स से बचाने के लिए रंगीन ग्लास के प्रत्येक तरफ स्पष्ट ग्लास लगाए जाते हैं। (Fig 8)

Fig 8



हेलमेट स्क्रीन बेहतर सुरक्षा प्रदान करती है और वेल्डर को अपने दोनों हाथों का स्वतंत्र रूप से उपयोग करने की अनुमति देती है।

रंगीन (फ़िल्टर) ग्लास वेल्डिंग करंट रेंज के आधार पर विभिन्न रंगों में बनाए जाते हैं। (टेबल 1)

टेबल 1

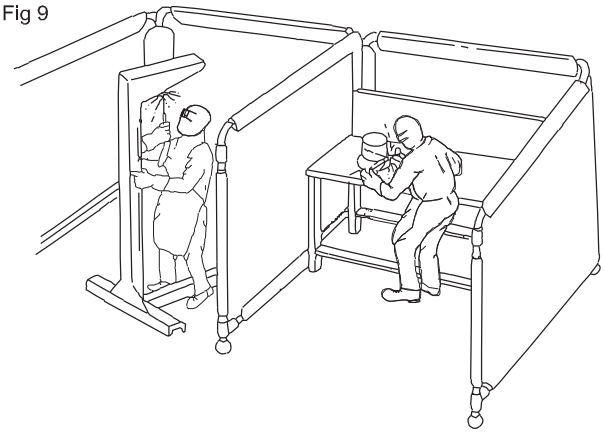
मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग के लिए फिल्टर ग्लास की सिफारिशें

रंगीन कांच की छाया संख्या	एम्पीयर में वेल्डिंग करंट की रेंज
8-9	100 तक
10-11	100 से 300
12-14	300 से ऊपर

पोर्टेबल फायर प्रूफ कैनवस स्क्रीन Fig 9 का उपयोग आर्क फ्लैश से वेल्डिंग क्षेत्र के पास काम करने वाले व्यक्तियों की सुरक्षा के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



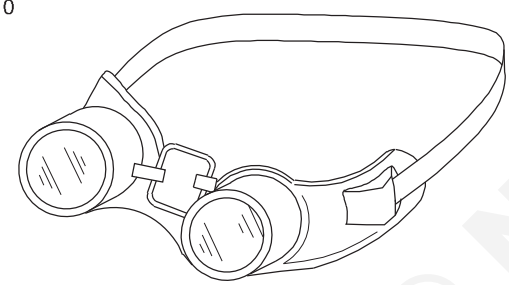
PORTABLE FIREPROOF CANVAS SCREENING

WP20N145919

लावा को काटते समय या जॉब को पीसते समय आंखों की सुरक्षा के लिए सादे चश्मे का उपयोग किया जाता है। Fig 10

यह बेक्लाइट फ्रेम से बना होता है जिसमें स्पष्ट चश्मा लगा होता है और इसे ऑपरेटर के सिर पर सुरक्षित रूप से रखने के लिए एक इलास्टिक बैंड होता है।

Fig 10



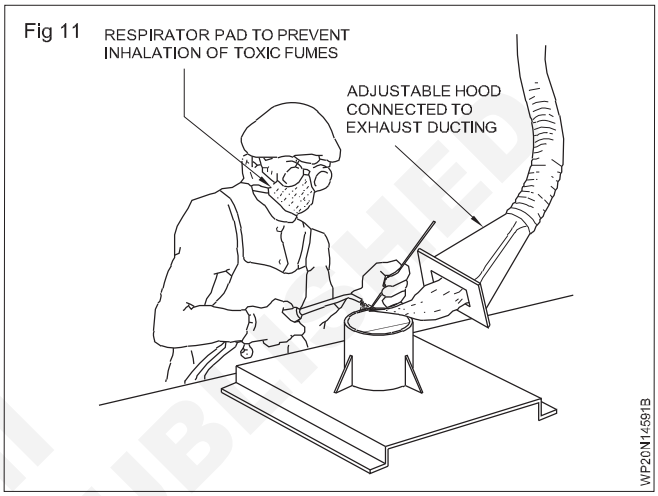
WP20N145591A

यह आरामदायक फिट, उचित वेंटिलेशन और सभी तरफ से पूर्ण सुरक्षा के लिए डिज़ाइन किया गया है।

कभी-कभी पीतल आदि जैसे गैर- लौह मिश्र धातुओं को वेल्डिंग करते समय वेल्ड से जहरीले धुएँ और भारी धुएँ को मुक्त (बाहर) किया जा सकता है। जहरीले धुएँ और धुएँ को सांस लेने से बचने के लिए एक श्वासयंत्र का उपयोग करें और वेल्ड क्षेत्र के पास निकास नलिकाओं और प्रशंसकों का उपयोग करें। Fig 11

जहरीले धुएँ में सांस लेने से वेल्डर बेहोश हो जाएगा और गर्म वेल्डेड जॉब/ फर्श पर गिर जाएगा। इससे जलन या चोट लगती है।

Fig 11



WP20N145913

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

गैस कटिंग की प्रक्रिया में सुरक्षा (Safety in Gas cutting process)

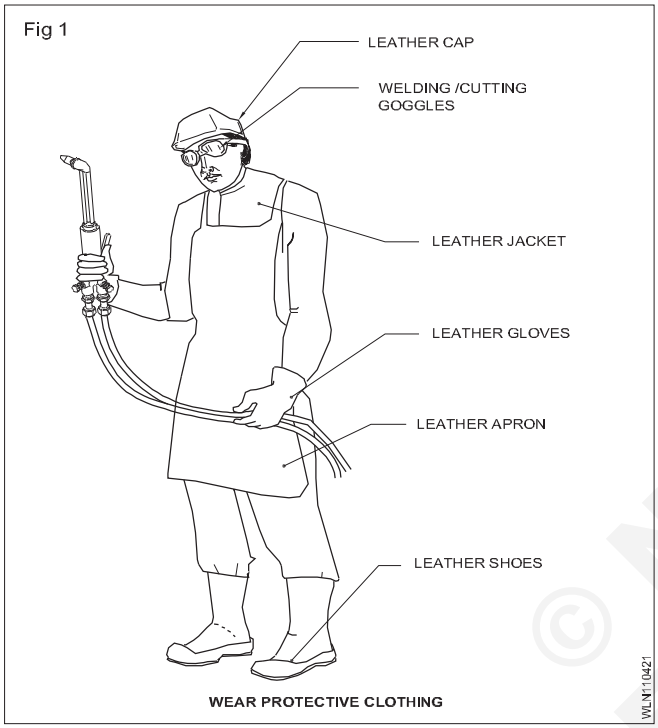
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **गैस कटिंग के उपकरण को संभालते समय अपनाई जाने वाली सुरक्षा सावधानियों का वर्णन करें**
- **ऑपरेटर द्वारा पालन की जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की व्याख्या करें**
- **गैस कटिंग के संचालन के दौरान आवश्यक सुरक्षा बताएँ।**

उपकरण सुरक्षा: गैस काटने के लिए सुरक्षा सावधानियां उपकरण वही हैं जो के मामले में अपनाए गए हैं गैस वेल्डिंग उपकरण।

ऑपरेटर के लिए सुरक्षा (safety for the operator) (Fig 1)

Fig 1



हमेशा सुरक्षा परिधान का प्रयोग करें

चश्मे, दस्ताने और अन्य सुरक्षात्मक कपड़ों को चेतावनी दी जानी चाहिए।

संचालन के दौरान सुरक्षा (Safety during operation): कार्य क्षेत्र को ज्वलनशील पदार्थों से मुक्त रखें।

सुनिश्चित करें कि काटी जा रही धातु ठीक से समर्थित और संतुलित है ताकि यह ऑपरेटर के पैरों या होजों पर न गिरे।

यदि ज्वलनशील सामग्री को हटाना मुश्किल हो तो उपयुक्त अग्निरोधी गार्ड/ विभाजन प्रदान किया जाना चाहिए।

- आपकी आंखों की सुरक्षा
- जलने से सुरक्षा
- कपड़ों की सुरक्षा
- जली हुई गैसों को अंदर लेने से सुरक्षा।

उड़ने वाली चिंगारी से खुद को और दूसरों को बचाएँ।

सुनिश्चित करें कि ज्वलनशील सामग्री कटिंग के संचालन क्षेत्र से कम से कम 3 मीटर दूर है।

कटिंग के काम के नीचे की जगह को साफ रखें ताकि स्लैग स्वतंत्र रूप से चल सके और कटने वाले हिस्से सुरक्षित रूप से गिर सकें।

कट शुरू करते समय गर्म धातु और चिंगारी उड़ने से सावधान रहें। ज्वलनशील पदार्थ रखने वाले कंटेनरों को काटने या वेल्डिंग के लिए सीधे नहीं ले जाना चाहिए। (Fig 2) वेल्डिंग या काटने से पहले कंटेनरों को कार्बन टेट्राक्लोराइड और कास्टिक सोडा से धोएँ और मरम्मत करने से पहले उन्हें पानी से भर दें। (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग (CG&M) **अभ्यास 1.5.60 से सम्बंधित सिद्धांत**
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - SMAW

शील्डेड धातु का सिद्धांत वेल्डिंग (SMAW) है। (Principle of Shielded Metal are Welding) (SMAW).

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **स्थिरता (fixture) के प्रकारों की व्याख्या करें।**
- **फिक्सचर 2 क्लैम्प्स के उद्देश्य की व्याख्या करें।**

पाठ 1.2.14 देखें

कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग (CG&M) **अभ्यास 1.5.61 से सम्बंधित सिद्धांत**
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - SMAW

शक्ति स्रोत के प्रकार (Types of Power Source)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **AC वेल्डिंग ट्रांसफॉर्मर, DC वेल्डिंग जनरेटर और वेल्डिंग रेक्टीफायर की विशेषताओं की पहचान करें**
- **उपरोक्त वेल्डिंग मशीनों के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **AC और DC वेल्डिंग मशीन के फायदे और नुकसान की तुलना करें**
- **वेल्डिंग मशीनों की देखभाल और रखरखाव की व्याख्या करें।**

पाठ 1.2.18 देखें

कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग (CG&M) **अभ्यास 1.5.62 से सम्बंधित सिद्धांत**
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - SMAW

ध्रुवीयता प्रकार और आर्क की लम्बाई (Polarity Type and Arc Length)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग में ध्रुवता के प्रकार और महत्व को बताएँ**
- **सीधी और विपरीत ध्रुवता के उपयोगों का वर्णन करें**
- **ध्रुवीयता के निर्धारण की विधियों का वर्णन करें और गलत ध्रुवता के उपयोग के प्रभावों की व्याख्या करें।**

पाठ 1.2.23 देखें

कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग (CG&M) **अभ्यास 1.5.63 से सम्बंधित सिद्धांत**
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - SMAW

वेल्डिंग की स्थिति और महत्व (Welding Position and Importance)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बुनियादी वेल्डिंग स्थितियों का नाम और उदाहरण दें।**

पाठ 1.2.20 देखें

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

किनारे की तैयारी और टैक वेल्ड प्रक्रिया (Edge Preparation and Tack Weld Procedure)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बुनियादी वेल्डिंग जोड़ों का वर्णन करे और नाम दें।**
- **बट और फिलेट वेल्ड के नामकरण की व्याख्या करें।**

पाठ 1.2.10 देखें

वेल्डिंग फिक्स्चर और क्लैम्प्स (Welding Fixtures and Clamps)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **फिक्स्चर के प्रकारों की व्याख्या करें।**
- **फिक्स्चर 2 क्लैम्प्स के उद्देश्य की व्याख्या करें।**

वेल्डिंग फिक्स्चर (Welding Fixtures)

वेल्डिंग फिक्स्चर उचित स्थानों पर वेल्डेड विभिन्न घटकों को पकड़ने और समर्थन करने और वेल्डेड संरचनाओं में विकृतियों को रोकने के लिए सावधानीपूर्वक डिज़ाइन किए गए हैं। इसके लिए, लोकेटिंग एलिमेंट को सावधान रहने की जरूरत है, क्लैम्पिंग हल्की लेकिन दृढ़ होनी चाहिए, और क्लैम्पिंग एलिमेंट्स की नियुक्ति वेल्डिंग क्षेत्र से साफ होनी चाहिए। वेल्डिंग तनाव का सामना करने के लिए स्थिरता काफी स्थिर और कठोर होनी चाहिए।

वेल्डिंग इंजीनियरिंग गुणवत्ता की मांग करती है जो अधिकतम उत्पादकता के साथ लगातार उच्च होती है और इसलिए पिछले 25 वर्षों में उच्च तकनीक वाले वेल्डिंग फिक्स्चर के डिजाइन में नाटकीय रूप से सुधार हुआ है। बेशक, उपयोग किए जाने वाले वेल्डिंग फिक्स्चर का प्रकार इस बात पर निर्भर करेगा कि क्या निर्मित किया जा रहा है। इसलिए, उदाहरण के लिए, यदि टैंक का निर्माण किया जा रहा है, तो फिक्स्चर में वेल्डिंग प्रक्रिया के दौरान घटकों को घुमाने की क्षमता होनी चाहिए।

गैस वेल्डिंग फिक्स्चर (Gas Welding Fixtures)

वेल्डिंग ईंधन को ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलाकर किया जाता है जो अत्यधिक उच्च तापमान पैदा करता है जो भागों को पिघला देता है और वेल्डिंग के दौरान उनसे जुड़ जाता है। गैस वेल्डिंग के मामले में, वेल्ड दरारों से बचने के लिए हीट का नुकसान न्यूनतम होना चाहिए। इसलिए फिक्स्चर को इस तरह से डिजाइन किया जाना चाहिए कि वर्कपीस को पर्याप्त समर्थन प्रदान करते हुए बड़े फिक्स्चर द्रव्यमान वेल्ड लाइन से दूर स्थित हों।

सामग्री से अत्यधिक गर्मी के नुकसान के कारण तांबे और एल्यूमीनियम को वेल्डिंग करते समय विशेष देखभाल की आवश्यकता होती है। इस कठिनाई को दूर करने के लिए, फिक्स्चर संपर्क बिंदुओं से दूर बिंदुओं पर टैक वेल्डिंग की जानी चाहिए और शेष वेल्डिंग फिक्स्चर से की जाती है। C-क्लैंप और होल्ड डाउन प्लेट अतिरिक्त रूप से वर्कपीस को सहारा देने और वेल्ड विकृतियों को रोकने के लिए उपयोग किए जाते हैं। (Fig 1)

आर्क वेल्डिंग फिक्स्चर (Arc Welding Fixtures)

वर्कपीस वेल्डिंग करते समय आर्क द्वारा उत्पादित उच्च तापमान पर हवा से ऑक्सीजन और नाइट्रोजन गैसों के साथ रासायनिक रूप से प्रतिक्रिया कर

Fig 1

सकता है। भाग को हवा के साथ प्रतिक्रिया करने से रोकने के लिए, वेल्डिंग क्षेत्र के चारों ओर एक सुरक्षात्मक परिरक्षण गैस का उपयोग किया जाता है ताकि आसपास के वर्कपीस के जोखिम को कम किया जा सके। आर्क वेल्डिंग में उत्पादित तापमान गैस वेल्डिंग की तुलना में बहुत अधिक होता है। इसलिए इस मामले में फिक्सचर को वर्कपीस के लिए अच्छा समर्थन, उचित संरेखण प्रदान करना चाहिए और वेल्ड क्षेत्र से गर्मी अपव्यय की अनुमति भी देनी चाहिए। वर्कपीस को मजबूती से संरेखित करने के लिए उन्हें पर्याप्त बल प्रदान करना चाहिए। यह बल उपयुक्त बिंदुओं पर बैकिंग बार द्वारा समर्थित क्लैम्प द्वारा लगाया जाता है। ये बैकिंग बार न केवल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पिघली हुई धातु को मजबूत समर्थन प्रदान करते हैं बल्कि उन्हें विरूपण से भी बचाते हैं। प्रतिरोध वेल्डिंग फिक्स्चर सुरक्षित संचालन के लिए फिक्स्चर मलबे और फ्लैश से मुक्त होना चाहिए। फिक्स्चर के गर्म होने के विभिन्न कारण हैं जैसे कि अधिष्ठापन, इन्सुलेशन, वेल्ड फ्लैश और स्थान। यहां तक कि चुम्बकीय टूलींग भी इसी तरह के मुद्दों का कारण बनता है। उपकरण ऊर्जा को अवशोषित करता है और वेल्डिंग के दौरान गर्म हो जाता है जो वेल्डर को स्पॉट वेल्डिंग के लिए कड़ी मेहनत करने के लिए मजबूर करता है। इससे बचने के लिए, फिक्स्चर, बेस प्लेट और अन्य घटक गैर-चुम्बकीय सामग्री से बने होते हैं। इसके माध्यम से प्रवाह को रोकने और प्रतिरोध हीटिंग के कारण हीटिंग को रोकने के लिए फिक्स्चर को इन्सुलेट करें। बोल्ट से लेकर मेटिंग सतहों तक, "" स्थिरता के सभी घटकों को इन्सुलेट करें।

आर्क वेल्डिंग फिक्स्चर (Arc Welding Fixtures)

वर्कपीस वेल्डिंग करते समय आर्क द्वारा उत्पादित उच्च तापमान पर हवा से ऑक्सीजन और नाइट्रोजन गैसों के साथ रासायनिक रूप से प्रतिक्रिया कर सकता है। भाग को हवा के साथ प्रतिक्रिया करने से रोकने के लिए, वेल्डिंग क्षेत्र के चारों ओर एक सुरक्षात्मक परिरक्षण गैस का उपयोग किया जाता है ताकि आसपास के वर्कपीस के जोखिम को कम किया जा सके। आर्क वेल्डिंग में उत्पादित तापमान गैस वेल्डिंग की तुलना में बहुत अधिक होता है। इसलिए इस मामले में फिक्सचर को वर्कपीस के लिए अच्छा समर्थन, उचित संरेखण प्रदान करना चाहिए और वेल्ड क्षेत्र से गर्मी अपव्यय की अनुमति भी देनी चाहिए। वर्कपीस को मजबूती से संरेखित करने के लिए उन्हें पर्याप्त बल प्रदान करना चाहिए। यह बल उपयुक्त बिंदुओं पर बैकिंग बार द्वारा समर्थित क्लैम्प द्वारा लगाया जाता है। ये बैकिंग बार न केवल पिघली हुई धातु को मजबूत समर्थन प्रदान करते हैं बल्कि उन्हें विरूपण से भी बचाते हैं। प्रतिरोध वेल्डिंग फिक्स्चर सुरक्षित संचालन के लिए फिक्स्चर मलबे और फ्लैश से मुक्त होना चाहिए। फिक्स्चर के गर्म होने के विभिन्न कारण हैं जैसे कि अधिष्ठापन, इन्सुलेशन, वेल्ड फ्लैश और स्थान। यहां तक कि चुम्बकीय टूलींग भी इसी तरह के मुद्दों का कारण बनता है। उपकरण ऊर्जा को अवशोषित करता है और वेल्डिंग के दौरान गर्म हो जाता है जो वेल्डर को स्पॉट वेल्डिंग के लिए कड़ी मेहनत करने के लिए मजबूर करता है। इससे बचने के लिए, फिक्स्चर, बेस प्लेट और अन्य घटक गैर-चुम्बकीय सामग्री से बने होते हैं। इसके माध्यम से प्रवाह को रोकने और प्रतिरोध हीटिंग के कारण हीटिंग को रोकने के लिए फिक्स्चर को इन्सुलेट करें। बोल्ट से लेकर मेटिंग सतहों तक, "" स्थिरता के सभी घटकों को इन्सुलेट करें।

लेजर वेल्डिंग फिक्स्चर (Laser Welding Fixtures)

लेजर वेल्डिंग अपनी बहुमुखी प्रतिभा और कम से कम विरूपण और गर्मी इनपुट के साथ संकीर्ण, गहरी वेल्ड बनाने में तेज़ी के लिए जाना जाता है। इसने उन हिस्सों के बीच बहुत लोकप्रियता हासिल की है, जिनके लिए बहुत कम या नो-पोस्ट वेल्ड प्रसंस्करण की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, एक उचित स्थिरता के साथ लेजर वेल्डिंग उपकरण के काम को आसान बनाता है, कम समय में एक सटीक उत्पाद में परिणाम एक स्थिरता वह है जो उपकरण के लिए काम को आसान बनाता है, लीड समय को कम करता है, बिना किसी विरूपण के वेल्डेड भागों की उत्पादकता और गुणवत्ता में सुधार करता है। विभिन्न वेल्डिंग कार्यों के लिए एक अलग फिक्स्चर डिज़ाइन किया गया है।

वेल्डिंग क्लैम्प धातु की शीट या लेग होल्डर होते हैं जो अस्थायी रूप से सामग्री के दो टुकड़ों को एक साथ कसकर पकड़ते हैं। इससे वेल्डर के लिए आर्क को चलाना और चादरों में हलचल के बारे में चिंता किए बिना टुकड़ों को एक साथ वेल्ड करना आसान हो जाता है। क्लैंप आपको तंग संरेखण में टुकड़ों को एक साथ वेल्ड करने में सक्षम बनाता है।

- कंस्ट्रक्शन
- 4 इंच की ओपनिंग
- 3.25 इंच थ्रोट की गहराई।

मजबूत हाथ PR115 लॉकिंग C-क्लैंप (Strong Hand PR115 Locking C-Clamps)

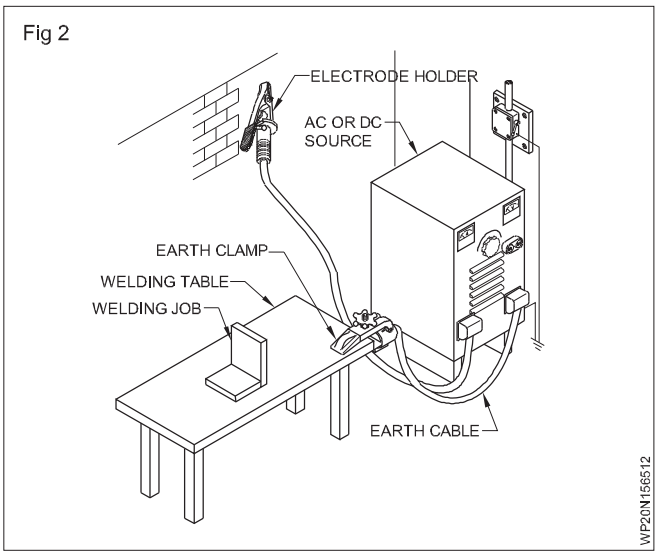
- गोल नोक
- निकेल और क्रोम हीट ट्रीटेड स्टील कंस्ट्रक्शन
- 4 इंच की ओपनिंग
- 3.25 इंच थ्रोट की गहराई

लॉकिंग प्लायर्स (Locking Pliers)

C-क्लैम्प्स, कैंटिलीवर क्लैम्प्स (C-Clamps, Cantilever Clamps)

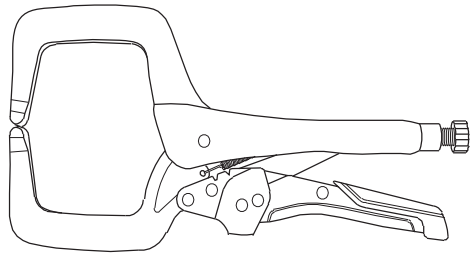
स्लाइडिंग आर्म क्लैम्प्स (Sliding Arm Clamps)

Fig 2



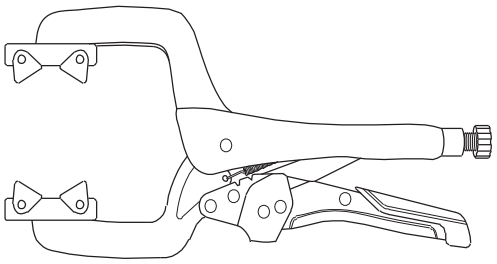
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



WP20N156513

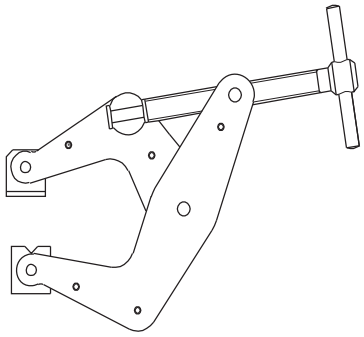
Fig 4



LOCKING PLIER

WP20N156514

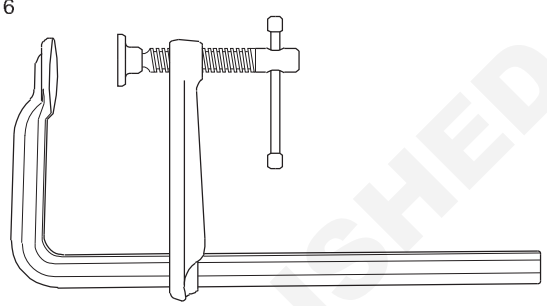
Fig 5



CANTILEVER CLAMP

WP20N156515

Fig 6



SLIDING ARM CLAMP

WP20N156516

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रोड - प्रकार - विवरण (Electrodes - Types - Description)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड के प्रकार बताएँ**
- **कोटिंग कारक की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड पर फ्लक्स कोटिंग की विशेषताओं का वर्णन करें**
- **वेल्डिंग के दौरान फ्लक्स कोटिंग के कार्यों की व्याख्या करें।**

पाठ 1.3.43 देखें

फ्लक्स के कार्य और फ्लक्स की विशेषता (Functions of Flux and Characteristic of Flux)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड के प्रकार बताएँ**
- **कोटिंग कारक की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड पर फ्लक्स कोटिंग की विशेषताओं का वर्णन करें**
- **वेल्डिंग के दौरान फ्लक्स कोटिंग के कार्यों की व्याख्या करें।**

पाठ 1.3.43 देखें

इलेक्ट्रोड का चयन (Selection of Electrode)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड के प्रकार बताएँ**
- **कोटिंग कारक की व्याख्या करें**
- **इलेक्ट्रोड पर फ्लक्स कोटिंग की विशेषताओं का वर्णन करें**
- **वेल्डिंग के दौरान फ्लक्स कोटिंग के कार्यों की व्याख्या करें।**

पाठ 1.3.43 देखें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग (CG&M) **अभ्यास 1.5.69 से सम्बंधित सिद्धांत**
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - SMAW

इलेक्ट्रोड - प्रकार - विवरण (Electrodes - Types - Description)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विशेष उद्देश्य वाले इलेक्ट्रोड और उनके उपयोग के बारे में समझाएँ**
- **लेपित इलेक्ट्रोड को बेक करने की आवश्यकता बताएँ**
- **बेहतर वेल्ड गुणवत्ता के लिए इलेक्ट्रोड को ठीक से स्टोर करे और संभालें।**

पाठ 1.3.44 और 45 देखें

प्रमुख सामग्री एवं विनिर्माण (CG&M) **अभ्यास 1.5.70 से सम्बंधित सिद्धांत**
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - SMAW

धातुओं के प्रकार और उनकी विशेषताएँ (Types of Metals and their Characteristics)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न प्रकार की धातुओं का उल्लेख कीजिए**
- **धातुओं की विशेषताओं की व्याख्या करें**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

धातु का नाम	विशेषताएँ	सकारात्मक	नकारात्मक	सामान्य उपयोग
इस्पात	सबसे आम धातु का उपयोग किया जाता है, जो ज्यादातर लोहे से बना होता है, बहुत मजबूत होता है, आसानी से नहीं झुकता, आसानी से नहीं झुकता, गहरे भूरे रंग का	बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जाता है क्योंकि इसे सस्ता, बहुत मजबूत बनाया जा सकता है	पानी के संपर्क में आने पर ऑक्सीकृत होता है (असुरक्षित छोड़े जाने पर जंग लग जाता है)	गगनचुंबी इमारतें, बुलडोजर, हथौड़े, ट्रेन, रेलमार्ग, स्टेडियम
स्टेनलेस स्टील	स्टील के समान, लेकिन क्रोमियम को जंग प्रतिरोधी (जंग नहीं होगा), चांदी के रंग बनाने के लिए जोड़ा जाता है	जंग नहीं लगेगा, बहुत मजबूत, साफ सतह में कीटाणु नहीं होते	बनाना महँगा	पोस्ट और पैन, कांटे और चाकू, शल्य चिकित्सा उपकरण, दंत चिकित्सा उपकरण (प्लस सेंट लुइस आर्क)
एल्युमीनियम	नरम, बेंडेबल, हल्का, मजबूत, गैर-संक्षारक, लिग्नेट सिल्वर रंग	बनाने में सस्ता, जंग नहीं लगेगा, हल्का, आसानी से रिसाइकिल करने योग्य	सॉल्ट, कम तापमान पर पिघलता है	एल्यूमीनियम पन्नी, बेसबॉल चमगादड़, हवाई जहाज, स्ट्रीट लाइट पोल, गटर
ताँबा	बहुत नरम, बेंडेबल, बहुत उच्च विधुत और ऊष्मा चालकता, लाल-भूरा रंग, हवा के संपर्क में आने पर ऑक्सीकरण (इसे हरा बना देता है!)	गर्मी या बिजली का संचालन करने के लिए सबसे अच्छी सामग्री	नरम, बहुत महंगा, हवा में ऑक्सीकरण करता है	बिजली के तार, नलसाजी लाइनें (साथ ही स्टेच्यू ऑफ लिबर्टी के बाहर)
स्टोनज़	तांबे और एल्यूमीनियम (और टिन) का मिश्रण, थोड़ा मोड़ने योग्य, सोना/ पीला रंग	बहुत कम धातु से धातु का घर्षण	बनाने के लिए महंगा, थोड़ा नरम	मूर्तियां, घंटियाँ, ओलंपिक पदक, झांझ
टाइटेनियम	बहुत मजबूत, कठोर, गैर चुम्बकीय, जंग नहीं करता, गहरे चांदी के रंग, गर्मी और बिजली के खराब संवाहक	जंग नहीं लगेगा, किसी भी धातु का उच्चतम शक्ति-वजन अनुपात	बनाने के लिए बहुत महंगा, अस्थिर	जेट इंजन, मिसाइल, प्रत्यारोपण, कृत्रिम अंग, विमान वाहक, पनडुब्बियों
मिश्र धातु (कई प्रकार के)	उपरोक्त धातुओं का संयोजन जो एक मजबूत धातु बनाने के लिए प्रत्येक धातु की सर्वोत्तम विशेषताओं को लेते हैं	सुपर मजबूत या मजबूत और जंग नहीं लगेगा या मजबूत और गर्मी का संचालन करता है	किसी विशेष उपयोग के लिए बनाएँ, जो इसे महंगा बना सकता है	अंतरिक्ष यान, रॉकेट, टैंक
प्लास्टिक (धातु नहीं)	मिश्रित पॉलिमर, नरम से लेकर सख्त तक, आमतौर पर गर्मी का संचालन नहीं करते हैं; नायलॉन, रबर, प्लास्टिक, टेफ्लॉन आदि शामिल हैं।	विभिन्न आकृतियों में आसानी से ढाला जा सकता है, बनाने में सस्ता है, आसानी से रिसाइकिल किया जा सकता है, जंग नहीं लगेगा, हमेशा के लिए रहता है	धातु की तरह मजबूत नहीं	खि फ्लेम ने, बोतलें, खाने के पैकेट, टायर, गटर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पाइप वेल्डिंग का परिचय (Introduction to Pipe Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **पाइप वेल्डिंग की तैयारी**
- **पाइप वेल्डिंग की स्थिति**
- **पाइप वेल्डिंग के लाभ**

पाइप वेल्डिंग दो पाइपों को एक साथ जोड़ने की एक विधि है। पाइपों के लिए उपयोग की जाने वाली वेल्डिंग तकनीकों में MIG वेल्डिंग और TIG वेल्डिंग सहित आर्क वेल्डिंग प्रक्रियाएँ शामिल हैं। कुछ लोग पाइप वेल्डिंग और पाइपलाइन वेल्डिंग के बीच भेद करते हैं, पाइप वेल्डिंग के साथ पौधों और रिफाइनरियों में धातु के पाइपों से संबंधित और पाइपलाइन वेल्डिंग जो गैस, पानी, तेल और अन्य तरल पदार्थों को कई मील तक ले जाने के लिए इस्तेमाल करते हैं।

पाइप वेल्डिंग चरण (Pipe Welding Steps)

जैसा कि सभी वेल्डिंग कार्यों के साथ होता है, ऐसे कई चरण होते हैं जिनका पालन किया जाना चाहिए, प्रक्रिया चयन से शुरू होता है, जिसमें कारकों पर विचार करना शामिल है जैसे कि

- पाइप सामग्री
- पाइप व्यास और दीवार मोटाई
- वेल्डिंग स्थान
- वेल्ड गुण
- वेल्डिंग दिशा (चढ़ाई या ढलान)
- आवश्यक वेल्डिंग गुणवत्ता
- आर्थिक विचार
- स्वास्थ्य और सुरक्षा

प्रक्रिया और उपकरण चयन पूर्ण होने के साथ, वास्तविक वेल्डिंग शुरू करने का समय आमतौर पर निम्नलिखित चरणों के साथ होता है

1 जोड़ की तैयारी (Joint Preparation)

जोड़ की तैयारी को प्रासंगिक मानक द्वारा निर्धारित उचित दिशानिर्देशों का पालन करना चाहिए

2 पाइप एँड क्लीनिंग (Pipe End Cleaning)

तेल, पेंट, जंग या वार्निश सहित अवांछित नमी या कोटिंग्स को हटा दें। यह दोषों और महंगी मरम्मत या पुनः वेल्डिंग को रोकेगा।

3 वेल्डिंग (Welding)

आवश्यक विनिर्देशों के अनुसार सही सामग्री (इलेक्ट्रोड सहित) और मापदण्डों (पहले से गर्म आवश्यकताओं, आदि) का चयन करने के बाद, वेल्डिंग रूट पास से शुरू हो सकती है। वेल्डिंग भरने और अंतिम कैप पास होने से पहले हॉट पास इसका पालन करते हैं।

4 मरम्मत (Repairs)

आदर्श रूप से, आप इस चरण को छोड़ने में सक्षम होंगे, लेकिन यह वेल्ड की जाँच करने और किसी भी दोष की मरम्मत करने के लायक है।

पाइप वेल्डिंग पास (Pipe Welding Passes)

पाइप वेल्ड के लिए कई अलग-अलग वेल्ड पास की आवश्यकता होती है

- **रूट पास (Root Passes)**

  इन पहले पासों को पाइपिंग के दो वर्गों के बीच की खाई को भरना चाहिए।

- **हॉट पास (Hot Passes)**

  ये रूट वेल्ड को दोनों ग्रूव फेस से जोड़ते हैं।

- **पास भरें (Fill Passes)**

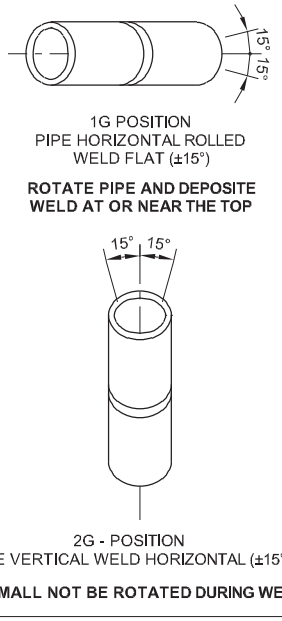
  अंतिम कैप पास किए जाने से पहले ये पास अधिकांश खांचे को भर देते हैं।

- **कैप पास (Cap Passes)**

  इन अंतिम पासों को पाइप की सतह से जितना संभव हो उतना कम निर्माण के साथ वेल्ड को पूरा करना चाहिए। वेल्ड बीडिंग में सुधार करने और अंतिम, फिनिशिंग कैप पास से पहले संदूषण को दूर करने के लिए यदि आवश्यक हो तो आप इस परत को वापस ग्राइन्ड कर सकते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



पाइप वेल्डिंग की स्थिति (Pipe Welding Positions)

पाइप वेल्डिंग पोजीशन चार प्रकार की होती है 1G, 2G, 5G और 6G प्रत्येक स्थिति का विवरण है कि क्या पाइप स्थिर है या घूर्णन कर रहा है और क्या पाइप को क्षैतिज, लम्बवत या एक कोण पर झुका हुआ रखा गया है।

- **1G वेल्डिंग (1G Welding)**

  यह स्थिति पाइप को क्षैतिज रूप से रखती है। वेल्डर स्थिर रहने के साथ पाइप को क्षैतिज (X) अक्ष के साथ घुमाया जा सकता है। वेल्ड पाइप के शीर्ष पर पूरा हो गया है और पाइप वेल्डिंग पदों का सबसे बुनियादी है।

- **2G वेल्डिंग (2G Welding)**

  यह स्थिति पाइप को एक लम्बवत स्थिति में सीधा रखती है। वेल्डर शेष स्थिर होने के साथ, पाइप को ऊर्ध्वाधर (Y) अक्ष के साथ घुमाया जा सकता है। वेल्डिंग पाइप के किनारे क्षैतिज रूप से किया जाता है।

- **5G वेल्डिंग (5G Welding)**

  5G स्थिति पाइप को क्षैतिज रूप से रखती है लेकिन, 1G स्थिति के विपरीत, पाइप को घुमाया नहीं जा सकता। इसके बजाय, वेल्डर को वेल्ड बनाने के लिए स्थिर पाइप के चारों ओर एक ऊर्ध्वाधर दिशा में घूमना चाहिए।

- **6G वेल्डिंग (6G Welding)**

  यह स्थिति ढलान वाली सतह बनाने के लिए पाइप को 45° के कोण पर झुकाती है। पाइप को 5G की तरह फिक्स किया गया है, और वेल्डर को पाइप के चारों ओर घूमना चाहिए। यह चार पदों में सबसे उन्नत है और इसके लिए पाइप वेल्डर से अधिक स्तर की विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है।

वेल्डर बदले में प्रत्येक प्रकार की स्थिति सीखेंगे, जिसमें 1G में महारत हासिल करना सबसे आसान है और 6G सबसे कठिन है। एक वेल्डर को बदले में प्रत्येक स्थिति में प्रमाणन प्राप्त करने की आवश्यकता होगी, इसलिए 1G पदों में योग्य कोई व्यक्ति 2G, 5G या 6G को वेल्ड नहीं कर सकता है, लेकिन यदि आप 6G में योग्य हैं तो आप किसी भी अन्य स्थिति में वेल्ड कर सकते हैं। पाइप वेल्ड करते समय ये मानक कार्य वातावरण की सुरक्षा को बनाए रखते हैं।

लाभ (Advantages)

वेल्डिंग पाइप में अन्य जुड़ने वाली तकनीकों पर कई फायदे हैं, जैसे पेंचदार फिटिंग। इन फायदों में शामिल हैं

1 फेवर फिटिंग्स (Fewer Fittings)

वेल्डिंग पाइप के सीधे वर्गों में शामिल होने के लिए फिटिंग की आवश्यकता को समाप्त करता है। एक पेंचदार पाइप को प्रत्येक जोड़ के बीच एक फिटिंग की आवश्यकता होती है, जबकि वेल्डिंग में शामिल होने वाले भागों की अंतिम तैयारी के बाद वेल्डिंग जल्दी से पाइप में शामिल हो सकती है।

2 कम लागत (Lower Costs)

वेल्डेड पाइप खराब कनेक्शन की तुलना में पतले दीवार पाइप का उपयोग कर सकते हैं, जिससे लम्बे समय तक चलने और बड़ी जॉब के लिए महत्वपूर्ण लागत बचत होती है। स्क्रू करने वाले पाइपों को एक साथ थ्रेडेड फिटिंग की उच्च लागत के साथ-साथ उच्च श्रम लागत की भी आवश्यकता हो सकती है।

3 बेहतर प्रवाह (Improved Flow)

पेंच वाली फिटिंग पाइप के माध्यम से प्रवाह में अशांति और द्रव प्रतिरोध पैदा करती है। बेहतर प्रवाह की अनुमति देने के लिए वेल्डेड समाधान चिकनी और सुव्यवस्थित सतह बना सकते हैं।

4 मरम्मत में आसानी (Ease of Repair)

वेल्डेड सिस्टम आमतौर पर खराब सिस्टम की तुलना में मरम्मत करना आसान होता है। जहां एक वेल्डेड पाइप को अक्सर मरम्मत के लिए मरम्मत की जा सकती है, एक खराब सिस्टम को मरम्मत के लिए अलग-अलग और पुन: असेंबली की आवश्यकता होती है। यह स्पष्ट रूप से पाइप सिस्टम के लिए श्रम लागत और डाउनटाइम्स को बढ़ाता है।

5 फेवर लीक (Fewer Leaks)

एक वेल्डेड पाइप आमतौर पर खराब सिस्टम की तुलना में कम्पन को बेहतर तरीके से संभालने में सक्षम होता है, "" इसे लीक होने का खतरा कम होता है।

© CIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 आसान इन्सुलेशन (Easier Insulation)

वेल्डेड पाइपों को इंसुलेट करना आसान है, क्योंकि कवर करने की आवश्यकता वाले कठिन धक्कों को बनाने के लिए कोई थ्रेडेड कनेक्शन नहीं हैं।

7 स्थान (Location)

वेल्डेड पाइपों को पास-पास रखा जा सकता है लेकिन थ्रेडेड पाइपों को अतिरिक्त जगह की आवश्यकता होती है ताकि रिंच और अन्य उपकरणों का उपयोग किया जा सके।

8 श्रम (Labour)

जबकि छोटे पाइपों को वेल्ड या स्क्रू करने के लिए आवश्यक श्रम लगभग समान होता है, जैसे-जैसे पाइप का आकार बढ़ता है, वैसे-वैसे वेल्डेड पाइप को स्थापित करने के लिए आवश्यक श्रम लागत और समय घटता जाता है क्योंकि स्क्रू पाइप बढ़ता है। एक खराब पाइप को विभिन्न पाइप आकारों के लिए अलग-अलग टूलिंग की भी आवश्यकता होती है, जबकि एक कुशल वेल्डर एक ही वेल्डिंग मशीन का उपयोग पाइप के आकार की एक सीमा के लिए कर सकता है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

पाइप और पाइप अनुसूची के प्रकार (Types of Pipes and Pipe Schedule)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **अलौह पाइपों को फेरस समझाइए**
- **पाइप शेड्यूल बताएँ**

पाइप्स को तरल पदार्थ (तरल पदार्थ, गैस और द्रवित ठोस) के संदेश के लिए उपयोग किए जाने वाले परिपत्र ट्यूबलर उत्पादों के रूप में परिभाषित किया गया है। पाइप्स को डिज़ाइन तापमान के अनुरूप एक विशेष डिज़ाइन दबाव के लिए डिज़ाइन किया गया है। पाइप से संबंधित विभिन्न पैरामीटर पाइप का आकार, पाइप अनुसूची या मोटाई, पाइप सामग्री, दबाव सहने की क्षमता, तापमान सहने की क्षमता आदि हैं। औद्योगिक क्षेत्र में विभिन्न उद्देश्यों के लिए विभिन्न प्रकार के पाइप का उपयोग किया जाता है।

सामग्री के आधार पर पाइप प्रकार (Pipe Types based on Material)

पाइपों को आम तौर पर इस आधार पर वर्गीकृत किया जाता है कि निर्माण के दौरान पाइप का उत्पादन करने के लिए किसका उपयोग किया जाता है। सामान्य तौर पर, दो प्रकार के पाइप होते हैं:

1 धातु के पाइप और

2 गैर-धातु पाइप

धातु के पाइप (Metallic Pipes)

धातु से बने पाइप को धातु के पाइप के रूप में जाना जाता है। उन्हें दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है

- लौह सामग्री से बने पाइप, और
- अलौह सामग्री से बने पाइप

लौह सामग्री से बने पाइपों का प्रकार (Type of Pipes made from ferrous materials)

इस प्रकार के पाइप मजबूत और भारी होते हैं। इन पाइपों में लोहा उनके मुख्य घटक तत्व के रूप में होता है। लौह सामग्री से बने पाइपों के सामान्य उदाहरण हैं।

- कार्बन स्टील पाइप
- स्टेनलेस स्टील पाइप
- मिश्र धातु इस्पात पाइप
- कच्चा लोहा पाइप

इस श्रेणी के पाइप उच्च तापमान और दबाव अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हैं। तेल और गैस, रिफाइनरी, केमिकल, पेट्रोकेमिकल, बिजली संयंत्र आदि में इस्तेमाल होने वाले अधिकांश पाइप लौह सामग्री से बने होते हैं।

अलौह सामग्री से बने पाइपों का प्रकार (Type of Pipes made from Non-ferrous materials)

पाइपों के इस समूह में लोहा मुख्य घटक तत्व नहीं है। वे आमतौर पर तांबे, एल्यूमीनियम, पीतल आदि से बने होते हैं। अलौह सामग्री से बने सामान्य पाइप हैं।

- एल्यूमीनियम और एल्यूमीनियम मिश्र धातु पाइप।
- कॉपर और कॉपर मिश्र धातु पाइप।
- निकल और निकल मिश्र धातु पाइप।
- टाइटेनियम और टाइटेनियम मिश्र धातु पाइप।
- ज़िरकोनियम और ज़िरकोनियम मिश्र धातु पाइप।

एक पाइप का NPS क्या है? (What is the NPS of a pipe?)

'NPS' नॉमिनल पाइप साइज का एक संक्षिप्त नाम है, जो पाइप के व्यास को परिभाषित करने वाली गाइडलाइन संख्या के रूप में इस्तेमाल किया जाने वाला शब्द है।

पाइप शेड्यूल क्या है? (What is a Pipe Schedule?)

पाइप शेड्यूल (SCH) यह है कि पाइप की दीवार की मोटाई का वर्णन कैसे किया जाता है। यह एक वास्तविक माप नहीं है, बल्कि दीवार की मोटाई के सूत्र पर आधारित एक मार्गदर्शक संख्या है। दो पाइप एक ही व्यास के अलग-अलग शेड्यूल हो सकते हैं, जिसका अर्थ है कि उनकी दीवार की मोटाई अलग है। तो कोई उच्च दबाव अनुप्रयोग के लिए एक पाइप निर्दिष्ट करता है जो एक बड़ी संख्या का चयन करेगा जो एक बड़े शेड्यूल (दीवार की मोटाई) का प्रतिनिधित्व करता है।

इसके अतिरिक्त, स्टेनलेस स्टील के मामले में, पाइपिंग शेड्यूल संख्या के बाद एक प्रत्यय के रूप में अक्षर 'S' के साथ निर्दिष्ट होते हैं। वर्णन करने के लिए एक उदाहरण नीचे दी गई टेबल में दिखाए गए 40 के शेड्यूल के साथ एक NPS 14 पाइप है।

स्टेनलेस स्टील के शेड्यूल का इस तरह से इलाज करने का कारण उनकी अतिरिक्त सामर्थ्य है। अन्य स्टील्स की तुलना में समान दबाव का सामना करने के लिए कम दीवार की मोटाई की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NPS नाममात्र पाइप आकार - 14

40 अनुसूची - 0.438 दीवार की मोटाई

40s अनुसूची - 0.375 दीवार मोटाई

आज उपयोग किए जाने वाले पाइप अनुसूचियों की सूची इस प्रकार है; 5, 5S, 10, 10S, 20, 30, 40, 40S, 60, 80, 80S, 100, 120, 140,160, StD, XS और XXS

जब आपने सोचा कि आप पाइप के आकार को समझना शुरू कर रहे हैं, दुर्भाग्य से इसके बारे में जागरूक होने के लिए एक अतिरिक्त जटिलता है: "" विभिन्न आकारों के पाइप अलग-अलग तरीकों से निर्मित होते हैं और इससे प्रभावित होता है "" पाइप का आकार कैसे काम करता है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग से पहले तैयारी का काम (Preparation Work Before Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **पाइंस की तैयारी को समझें**
- **वेल्डिंग के लिए तैयारी पाइप**

वेल्डिंग के लिए पाइप तैयार करना (reparation of Pipes for Welding)

वेल्डिंग से पहले पाइपों की पूर्व तैयारी वेल्ड सीम की गुणवत्ता में सुधार करती है, इसकी भौतिक उपस्थिति और किफायती कार्य सुनिश्चित करती है। वेल्डिंग के लिए तैयारी के चरण में, भाग की मोटाई, उपयुक्त वेल्डिंग मुंह और उपकरण की चिकनाई पर ध्यान देकर तैयारी की जाती है।

वेल्डिंग के लिए छोटे व्यास के पाइप तैयार करना (Preparation of Small Diameter Pipes for Welding)

पाइपों की वेल्डिंग की तैयारी के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन किया जाता है।

- मार्किंग
- काट रहा है
- सफाई
- अभ्यास
- ओपनिंग वेल्डिंग बेंट

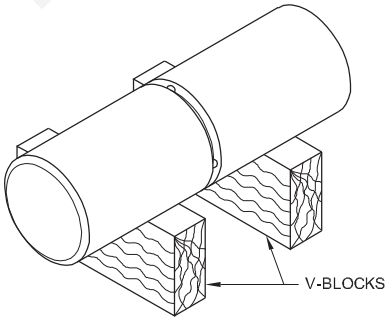
पाइप बेवलिंग के तरीके (Pipe Beveling Methods)

4 mm से अधिक की दीवार मोटाई वाले पाइपों के लिए, प्रवेश बढ़ाने के लिए वेल्ड मुंह खोला जाता है। छोटे व्यास के पाइपों को फाइल, पाइप कटर, ग्राइंडर और ऑक्सी गैस से वेल्ड किया जा सकता है।

पाइप वेल्ड में V बियरिंग्स (V Bearings in Pipe Welds)

पाइपों की खोज के दौरान, एक "वी" बिस्तर का उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि अक्ष एक दूसरे के विपरीत हैं और वेल्डिंग के दौरान स्थिर रहें। विशेष परिस्थितियों में, एँगल आयरन का भी उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



वेल्ड जोड़ों की सफाई (Cleaning Weld Joints)

उसी व्यास के पाइपों के मुंह, जो काटे जाते हैं और वेल्डिंग में जोड़े जाते हैं, साफ किए जाते हैं। वेल्डिंग द्वारा जोड़े जाने वाले पाइपों में कोई अक्षीय मिसलिग्न्मेंट नहीं होना चाहिए। अन्यथा, पाइपों की वेल्डिंग सही ढंग से नहीं की जा सकती है। (Fig 2)

Fig 1

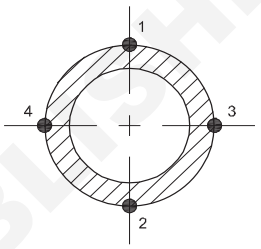
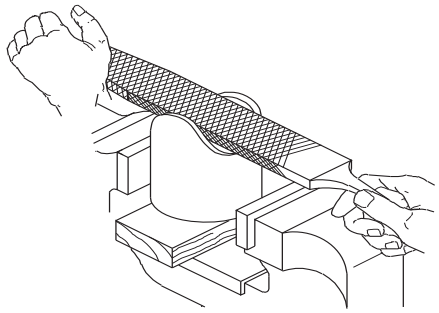


Fig 3



वेल्डिंग के लिए बड़े व्यास के पाइप तैयार करना

कटिंग (Cutting)

स्थापित किए जाने वाले स्थान के आयाम और स्थिति में पाइपों को काटा जाना चाहिए। आमतौर पर ऑक्सी गैस, कटिंग इलेक्ट्रोड, प्लाज्मा, हैंड ग्राइंडर के कटर, बैंड और हाइड्रोलिक आरी, काटने के उपकरण आदि के साथ काटने के तरीकों का इस्तेमाल किया जाता है।

सफाई (Cleaning)

कटिंग के संचालन के परिणामस्वरूप, पाइप के अंदर गड़गड़ाहट बन सकती है। गड़गड़ाहट के लिए भविष्य के संचालन में रुकावटें पैदा नहीं करने के लिए जैसे पाइप, गड़गड़ाहट और विदेशी (तेल, जंग, पेंट) अवशेषों को साफ करना चाहिए। इन्हें साफ करने के लिए छेनी, फाइल, हाथ और स्टेशनरी ग्राइंडर, वायर ब्रश, सैंडपेपर और केमिकल का इस्तेमाल करना जरूरी है। वेल्ड की मजबूती के लिए, कोई भी बाहरी पदार्थ अवशेष नहीं छोड़ा जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

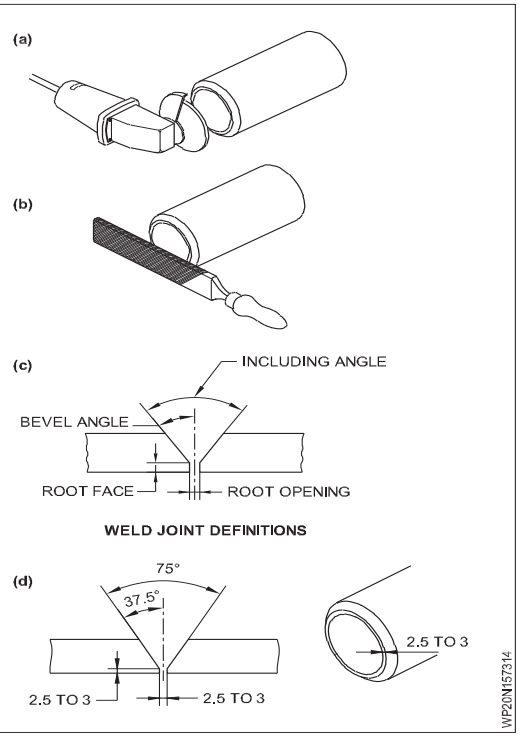


Fig 5

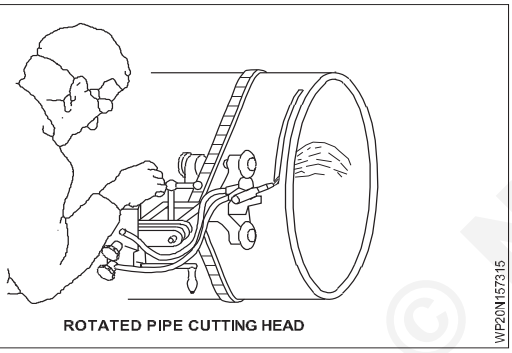
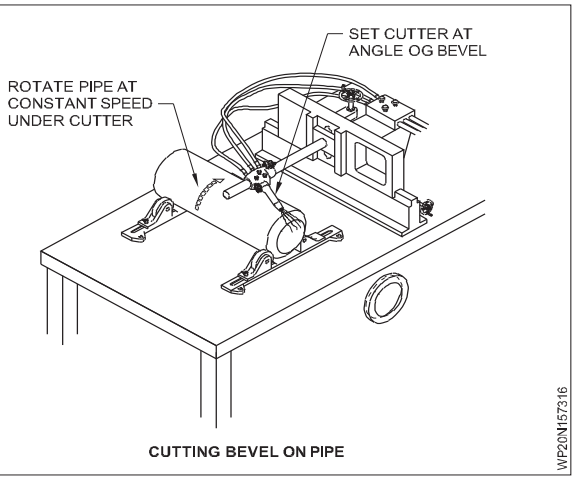


Fig 6



लैपिंग (Lapping)

कटे और साफ किए गए पाइपों को वेल्ड करने से पहले एक साथ लैप किया जाना चाहिए। अन्यथा, वेल्डिंग त्रुटियों का सामना करना पड़ सकता है। लैपिंग प्रक्रिया करने के लिए, हम आमतौर पर वेल्ड बेवलिंग और सफाई के लिए उपयोग की जाने वाली मशीनों का उपयोग कर सकते हैं।

प्रतिच्छेदन और बेवलिंग (Intersection and Beveling)

पाइपों की वेल्डिंग हमेशा एँड-टू-एँड (लीनियरली) नहीं की जाती है। पाइपों को इस तरह से बिछाया जाता है जैसे कि अलग-अलग दिशाओं में कोण वाले मोड़, अलग-अलग दिशाओं से आने वाले पाइपों का प्रतिच्छेदन और अलग-अलग व्यास के पाइपों का जुड़ना। ऐसे में प्रतिच्छेदन को हटाना जरूरी है। 5 mm से अधिक की दीवार मोटाई वाले पाइपों को भी वेल्ड किया जाना चाहिए। ऐसे मामलों में, हम विशेष बेवलिंग विधियों का उपयोग करते हैं। बेवल कोण का मान 50-90 के बीच होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बुनियादी पाइप वेल्डिंग प्रक्रिया ऊपर की ओर वेल्डिंग, डाउनहिल वेल्डिंग और क्षैतिज वेल्डिंग (Basic pipe Welding procedure uphill Welding,downhill Welding and Horizontal Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **अपहिल और डाउन हिल पाइप वेल्डिंग शब्द को समझें**
- **अपहिल डाउनहिल पाइप वेल्डिंग के लिए प्रक्रिया की व्याख्या करें**
- **वेल्डिंग के लाभ बताइए।**

डाउनहिल बनाम यूफिल पाइप वेल्डिंग (Downhill vs Uphill Pipe Welding)

कुशल पाइप वेल्डर द्वारा चढ़ाई और डाउनहिल वेल्डिंग विधियों का अक्सर उपयोग किया जाता है। जब एक दूसरे से तुलना करने की बात आती है, तो नए वेल्डर अक्सर यह जानना चाहते हैं कि लम्बवत वेल्डिंग के लिए कौन सा "सर्वश्रेष्ठ" तरीका है। लेकिन, सच्चाई यह है कि वास्तव में कोई एक तकनीक नहीं है जो दूसरे से बेहतर है। चढाई वेल्डिंग विधि का उपयोग अक्सर पेट्रोलियम रिफाइनरियों में पाइपों को वेल्ड करने के लिए किया जाता है। जबकि, डाउनहिल पाइप वेल्डिंग विधि का उपयोग लम्बी पाइपलाइन खंडों को जोड़ने के लिए किया जाता है जो अंततः रिफाइनरियों को कच्चे तेल की आपूर्ति करते हैं। यह निर्धारित करने का तरीका है कि पाइप वेल्ड को ऊपर या नीचे की ओर पूरा किया जाना चाहिए वेल्ड की जा रही पाइप की मोटाई और कार्य को पूरा करने के लिए आवश्यक वेल्ड की गुणवत्ता द्वारा निर्धारित किया जाता है। एक कुशल पाइप वेल्डर को यह समझने में सक्षम होना चाहिए कि परिस्थितियों, आवश्यक वेल्ड, और जिस प्रकार की सामग्री के साथ वे काम कर रहे हैं, उसके आधार पर प्रत्येक विधि का उपयोग कब करना है।

अपहिल वेल्डिंग इस विधि का उपयोग कब करें (Uphill Welding When to Use This Method)

रिफाइनरियों में उपयोग किए जाने वाले पाइप अक्सर बाकी पाइपलाइनों के साथ उपयोग किए जाने वाले पाइपों की तुलना में अधिक मोटे होते हैं। इस बढ़ी हुई मोटाई को पाइप के वर्गों को एक साथ ठीक से जोड़ने के लिए बड़े स्तर के प्रवेश की आवश्यकता होती है।

इस उदाहरण में, अपहिल वर्टिकल वेल्डिंग सबसे अच्छा विकल्प है क्योंकि यह प्रवेश के सही स्तर की अनुमति देगा। क्योंकि वेल्डर को पिघले हुए वेल्ड पूल पर गुरुत्वाकर्षण के खिंचाव से लड़ने की जरूरत होती है, इसलिए उन्हें धीरे-धीरे आगे बढ़ने की जरूरत होती है और इससे उन्हें नीचे की ओर वेल्डिंग करते समय गहरी पेनेट्रेशन हासिल करने की अनुमति मिलती है।

अपहिल वेल्डिंग के लाभ (Advantages of Uphill Welding)

- **गहरा प्रवेश (Deeper Penetration)**

  जैसा कि ऊपर उल्लेख किया गया है, रिफाइनरियों में उपयोग किए जाने वाले पाइप पाइपलाइन के साथ उपयोग किए जाने वाले पाइपों की तुलना में अधिक मोटे होते हैं। अपहिल विधि के साथ रिफाइनरी पाइपों को वेल्डिंग करके, वेल्डर एक गहरी पेनेट्रेशन सुनिश्चित कर सकता है और इसलिए एक मजबूत वेल्ड। गुरुत्वाकर्षण के प्रभावों का मुकाबला करने के लिए, वेल्ड पूल को बनाए रखने के प्रयास में वेल्ड को धीरे-धीरे पूरा किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप पाइपों को एक साथ वेल्डेड किया जाता है।

- **बेहतर साइडवॉल फ्यूजन (Better Sidewall Fusion)**

  एक कुशल पाइप वेल्डर केवल ऊपर की ओर वेल्डिंग करते समय धीमी गति से काम नहीं करता है, वे अपने वेल्ड पूल को नियंत्रित करने और बनाए रखने के लिए विशेष तकनीकों और विभिन्न वेल्डिंग पैटर्न का भी उपयोग करते हैं। वेल्डर अक्सर प्रत्येक पास के लिए विशेष पैटर्न का उपयोग करेगा और उनके वेल्ड पैटर्न में विभिन्न बिंदुओं पर लम्बे समय तक रुकेगा। नतीजतन, ये विशेष पैटर्न वेल्डेड होने वाले पाइपों के आसपास बेहतर साइडवॉल फ्यूजन बनाने में मदद करते हैं।

- **मजबूत वेल्ड (Stronger Welds)**

  अंततः, अपहिल वेल्डिंग गहरी पेनेट्रेशन और बेहतर साइडवॉल फ्यूजन के लिए मजबूत वेल्ड का उत्पादन करेगी। रिफाइनरियां काम करने के लिए एक खतरनाक जगह हैं और सुविधा में काम करने वालों की सुरक्षा सुनिश्चित करने और यह सुनिश्चित करने के लिए सबसे मजबूत संभव वेल्ड बिल्कुल आवश्यक हैं। किसी भी मुद्दे के कारण पाइप फट सकते हैं और उत्पादन या रिफाइनरियों के आसपास की भूमि और पानी को प्रभावित कर सकते हैं

  अपहिल वेल्डिंग में कमियां (Drawbacks to Uphill Welding)

- **ऊष्मा इनपुट (Heat Input)**

  जैसा कि आप

- **द्वारा जलना (Burn Through)**

अपहिल विधि का उपयोग करते समय वेल्डर को बर्न थ्रू एक और जोखिम की आवश्यकता होती है। वेल्ड को पूरा करने के लिए इस तरह की तीव्र गर्मी का उपयोग किया जा रहा है, यदि आर्क भराव सामग्री से बाहर निकलता है, तो आप आधार सामग्री के माध्यम से जलने की क्षमता पैदा करते हैं। आपको सावधान रहने की आवश्यकता है कि आप बहुत तेज़ी से आगे न बढ़ें और पिघले हुए वेल्ड पोखर से आगे न बढ़ें जिसे आप नियंत्रित करने का प्रयास कर रहे हैं। यदि ऐसा होता है, तो एक बड़ा छेद बन सकता है जो अन्य समस्याओं की पूरी टेबलबानी कर सकता है जिन्हें भरना और मरम्मत करना मुश्किल है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- **पिघल कर छेद हो जाता है (Melt Out and Holes)**

यह न केवल वेल्ड किए जा रहे पाइपों पर लागू होने वाली गर्मी है, जिसके बारे में आपको चिंतित होने की आवश्यकता है, बल्कि स्वयं पिघली हुई धातु की भी। जब तीव्र ताप इनपुट बहुत अधिक हो जाता है तो पिघली हुई धातु का वजन बढ़ सकता है। यदि ऐसा होता है और यह अपनी तन्य शक्ति पर काबू पा लेता है, तो इस बात की संभावना है कि पिघला हुआ धातु आंशिक रूप से या पूरी तरह से वेल्ड से बाहर हो सकता है। यदि ऐसा होता है, तो यह पाइप में छेद या एक्सट्रूडेड सामग्री के उभार का कारण बन सकता है। किसी भी मामले में, यह एक मरम्मत में परिणत होता है जिसे वेल्ड जारी रखने या पूरा करने से पहले पूरा किया जाना चाहिए।

डाउनहिल वेल्डिंग (Downhill Welding)

इस विधि का उपयोग कब करें कुछ वेल्डर यह तर्क देंगे कि डाउनहिल वेल्डिंग चढ़ाई की तुलना में आसान है। दोनों के बीच सबसे बड़ा अंतर यह है कि आप किस गति से काम करते हैं। डाउनहिल वेल्डिंग में, आप इसका मुकाबला करने की कोशिश करने के बजाय कमोबेश गुरुत्वाकर्षण के खिलाफ दौड़ रहे हैं। यह वेल्डिंग विधि अक्सर कच्चे तेल को रिफाइनरी में पहुंचाने के लिए उपयोग किए जाने वाले पाइप के टुकड़ों पर लागू होती है। जैसे ही वेल्डर मीलों तक पाइप लाइन बनाने की कोशिश करते हैं, गति वास्तविक अंतर पैदा करती है। जितनी तेजी से एक पाइपलाइन को इकट्ठा किया जा सकता है, उतनी ही तेजी से यह रिफाइनरी में तेल डालना शुरू कर सकती है। जब वेल्डर क्षेत्र में काम कर रहे होते हैं, तो वे इस तकनीक का उपयोग अपने उत्पादन समय को बढ़ाने के लिए करेंगे। पाइप वेल्डिंग कड़ी मेहनत और तेजी से काम करने के बारे में है। यद्यपि यह एक प्रभावी तकनीक है जब सही सामग्री दी जाती है, इसकी सीमाएँ और कमियाँ भी होती हैं जिनके बारे में प्रत्येक कुशल पाइप वेल्डर को पता होना चाहिए।

डाउनहिल पाइप वेल्डिंग के लाभ (Advantages of Downhill Pipe Welding)

- **तेज वेल्ड (Faster Welds)**

यकीनन डाउनहिल पाइप वेल्डिंग का सबसे बड़ा लाभ गति है। इस पद्धति के साथ, यह अनिवार्य रूप से गुरुत्वाकर्षण के खिलाफ एक दौड़ है और काम करते समय पिघले हुए वेल्डी पूल से आगे रहने की लड़ाई है। वेल्डर बिना किसी बड़े वेल्ड दोष के जल्दी से काम करने में सक्षम है जो उपयोग में होने पर पाइप के प्रदर्शन को प्रभावित कर सकता है। डाउनहिल वेल्डिंग एक नेत्रहीन स्वीकार्य वेल्ड का उत्पादन करता है और उत्पादन समय को बढ़ाता है जिससे पाइपलाइनों को जल्दी इकट्ठा किया जा सकता है, जिससे भवन और श्रम लागत कम हो जाती है।

- **पतली सामग्री के साथ काम करें (Work with Thinner Materials)**

क्योंकि पाइप वेल्डिंग की यह विधि गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध एक दौड़ है, आप पतली सामग्री के साथ काम कर सकते हैं। वेल्ड की जा रही सामग्री को इतना पतला होना चाहिए कि वेल्ड गठन दोष पैदा किए बिना गति की आवश्यक गति की अनुमति दे सके। अपहिल वेल्डिंग के लिए बहुत अधिक मोटी सामग्री का उपयोग करने की आवश्यकता होती है और वेल्डर को धीरे-धीरे काम करना पड़ता है। डाउनहिल विधि से, आप 0.49 इंच (12.5 मिलीमीटर) तक की मोटाई वाले पाइपों को वेल्ड कर सकते हैं।

- **बर्न थ्रू की कम संभावना (Less Chance of Burn Through)**

डाउनहिल विधि के लिए आपको जल्दी से आगे बढ़ने की आवश्यकता होती है, जो बदले में, बहुत अधिक गर्मी इनपुट बनाने और पाइप दोष पैदा करने और छिद्रों के माध्यम से जलने की संभावना को कम करता है। क्योंकि आप पतली सामग्री के साथ काम कर रहे हैं, वे उसी तरह गर्मी को अवशोषित और नष्ट नहीं करते हैं, जिस तरह से मोटी वेल्डिंग सामग्री अपहिल विधि के साथ करते हैं। गति की तेज गति सामग्री को उचित पेनेट्रेशन बनाने की अनुमति देती है और बहुत अधिक गर्मी इनपुट की संभावना को सीमित करते हुए संलयन को पूरा करती है जिससे दोष उत्पन्न होते हैं।

डाउनहिल वेल्डिंग की कमियां (Drawbacks to Downhill Welding)

- **कम फ्यूजन (Less Fusion)**

जबकि डाउनहिल पाइप वेल्डिंग के लिए गति एक लाभ है, यह एक बड़ी खामी भी है। क्योंकि आपको गुरुत्वाकर्षण और वेल्ड पूल से आगे रहने के लिए जल्दी से काम करने की आवश्यकता है, यह अंततः कम संलयन और पेनेट्रेशन की ओर जाता है। डाउनहिल वेल्डिंग करते समय यह ठीक हो जाता है क्योंकि आप आमतौर पर पतली सामग्री के साथ काम कर रहे होते हैं। एक वेल्डर के रूप में, हालांकि, आपको कम फ्यूजन के बारे में जागरूक होने की आवश्यकता है ताकि आप यह सुनिश्चित कर सकें कि उपयोग में होने पर ठीक से प्रदर्शन करने के लिए पाइप वेल्ड अन्यथा पर्याप्त मजबूत हो।

- **संदूषण और दोष (Contamination and Defects)**

यदि आप डाउनहिल पाइप वेल्डिंग करते समय पर्याप्त तेज़ी से आगे नहीं बढ़ते हैं, तो आप वेल्ड को दूषित कर सकते हैं। जैसे-जैसे आप पिघले हुए पोखर के आगे रहने के लिए दौड़ते हैं, आप पोखर के बहुत तेज़ी से आगे बढ़ने और इलेक्ट्रोड से आगे निकलने का जोखिम उठाते हैं। यदि ऐसा होता है, तो आप अंततः वेल्ड को दूषित कर देंगे और इसकी मरम्मत करने के लिए बाध्य होंगे। अन्य दोष भी संभव हैं। यदि पोखर आपके द्वारा उपयोग किए जा रहे सुरक्षात्मक परिरक्षण गैस से आगे निकल जाता है, तो यह वेल्ड में सरंध्रता पैदा कर सकता है, जिससे यह कमजोर हो सकता है, या, यह वेल्ड में स्लैग का निर्माण कर सकता है जो इसे कमजोर भी बना देगा। . किसी भी उदाहरण में, यदि आप सावधानी नहीं बरतते हैं और आप तेजी से आगे नहीं बढ़ते हैं, तो आप एक खराब-गुणवत्ता वाले वेल्ड को पूरा कर सकते हैं, जिसके विफल होने और/या मरम्मत की आवश्यकता होने की अधिक संभावना है।

- **सीमित उपयोग (Limited Use)**

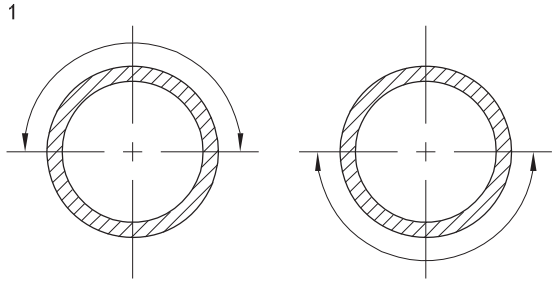
जबकि डाउनहिल पाइप वेल्डिंग के लिए फायदे और उपयोग के मामले हैं, इसकी सीमाएँ हैं। सबसे पहले, आपको यह सुनिश्चित करने की ज़रूरत है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कि आप जिन पाइपों के साथ काम कर रहे हैं वे बहुत मोटे नहीं हैं। संदूषण को रोकने के लिए आपको विशेष उपभोग्य सामग्रियों जैसे उच्च सेलूलोज़ छड़ों का उपयोग करने की भी आवश्यकता होगी।

पाइप वेल्डिंग की इस विधि का उपयोग केवल कम दबाव (और कम तनाव) पाइपिंग के लिए किया जाना चाहिए। यदि गति आपके लिए वेल्ड की गुणवत्ता से अधिक महत्वपूर्ण है, तो डाउनहिल विधि जाने का रास्ता है। हालांकि, अगर एक वेल्ड दोष एक महत्वपूर्ण विफलता का कारण बन सकता है (उदाहरण के लिए, जो आखिरी चीज आप पेट्रोलियम रिफाइनरी में करना चाहते हैं), डाउनहिल वेल्डिंग विधि से हर कीमत पर बचा जाना चाहिए।

Fig 1



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

पाइप वेल्डिंग स्थिति 1G 2G 5G और 6G (Pipe Welding position 1G 2G 5G & 6G)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न पाइप वेल्डिंग स्थिति की व्याख्या करें।**

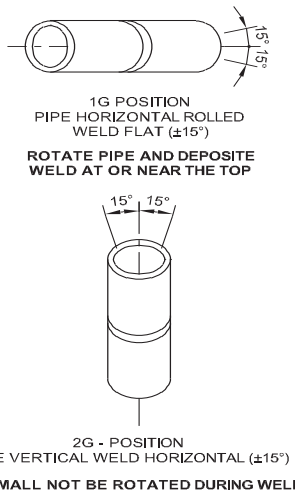
वेल्डेड पाइप जोड़ (Welded pipe joints)

तेल, गैस, पानी आदि के परिवहन में आज सभी प्रकार और आकारों के पाइपों का बहुत अधिक उपयोग किया जाता है। उनका उपयोग भवन, रिफाइनरियों और औद्योगिक संयंत्रों में पाइपिंग सिस्टम के लिए भी बड़े पैमाने पर किया जाता है।

1G - फ्लैट (रोल) स्थिति में पाइप वेल्ड यानी पाइप की धुरी जमीन के समानांतर है।

2G - क्षैतिज स्थिति में पाइप वेल्ड यानी पाइप अक्ष जमीन के लम्बवत है। (Fig 1)

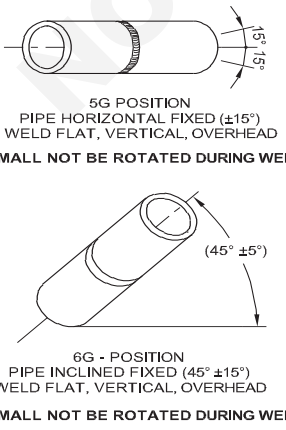
Fig 1



5G - फ्लैट (निश्चित) स्थिति में पाइप वेल्ड यानी पाइप की धुरी जमीन के समानांतर है।

6G - पाइप वेल्ड इनक्लूडिंग (फिक्स्ड) पोजीशन यानी पाइप एक्सिस दोनों हॉरिजॉन्टल और वर्टिकल प्लेन में शामिल है। (Fig 2)

Fig 2



बट जोड़ों की वेल्डिंग के दौरान पाइप हो सकता है

1 लुढ़का या घुमाया गया (1G स्थिति)

2 फिक्स्ड (2G, 5G और 6G स्थिति)

आर्क द्वारा पाइप बट जोड़ों की वेल्डिंग 1G स्थिति में (a) निरंतर रोटेशन विधि और (b) सेगमेंटल विधि द्वारा की जा सकती है।

1a पाइप वेल्डिंग आर्क द्वारा (1G स्थिति में) निरंतर रोटेशन विधि द्वारा (1a Pipe welding by arc (in 1G position) by continuous rotation method): पाइप में बट जोड़ों की संतोषजनक वेल्डिंग पाइप के सिरों की सही तैयारी और वेल्ड किए जाने वाले जोड़ की सावधानीपूर्वक असेंबली पर निर्भर करती है। सुनिश्चित करें कि छेद और रूट फेस सही एलाइनमेंट में हैं और गैप सही है।

किनारों को साफ कर लें। गैस कटिंग और फाइलिंग द्वारा बेवेल 35° का कोण तैयार करें। एक रूट फेस 1.5 से 2.5 mm प्रदान किया जाना है।

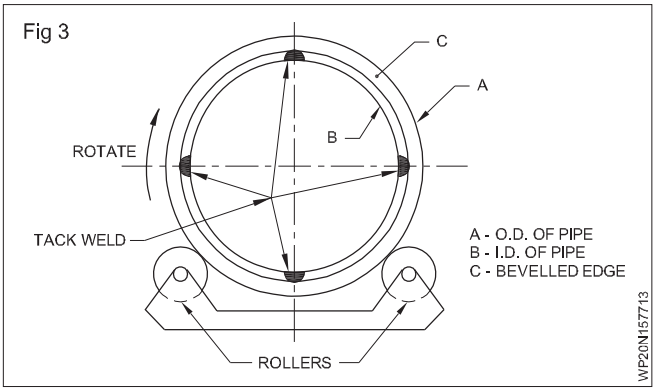
वेल्डिंग के लिए पाइप सेट करना (Setting the pipes for welding): 4 छोटे समान दूरी वाले टैक के साथ एक साथ वेल्ड करें। अंतर रूट फेस डायमेंशन प्लस 0.75 mm के बराबर होना चाहिए। V ब्लॉक्स या रोलर्स पर टैक्ड असेंबली को सपोर्ट करें ताकि असेंबली को फ्री हैंड से रोल या रोटेट किया जा सके।

1 रन के लिए 2.5 mm रूटाइल इलेक्ट्रोड और 2 रन के लिए 3.15 mm रूटाइल इलेक्ट्रोड का चयन करें।

पहले रन के लिए 70-80A और दूसरे रन के लिए 100-110 का करंट सेट करें।

वेल्डिंग प्रक्रिया के रूप में असेंबली को घुमाएँ। (Fig 3) वेल्डिंग आर्क को वेल्डिंग की दिशा में लम्बवत और लम्बवत से 10 डिग्री के बीच के क्षेत्र में रखते हुए Fig 4 (हेलमेट प्रकार स्क्रीन का उपयोग करें)।

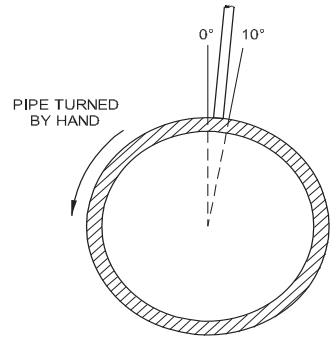
Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- इलेक्ट्रोड को जोड़ की रूट पर और वेल्डिंग के बिंदु पर पाइप की त्रिज्या के अनुरूप निर्देशित करें।
- आर्क को शीर्ष मृत केंद्र के पास मारें और आर्क की लम्बाई को यथासंभव कम रखें। वेल्ड करना जारी रखें क्योंकि पाइप को स्थिर गति से मैन्युअल रूप से घुमाया जाता है।

Fig 4

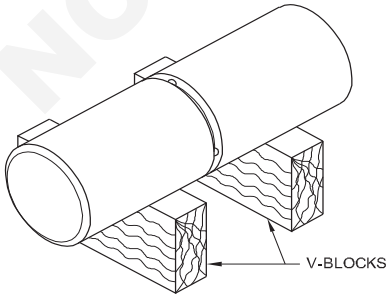


- डिपॉजिट फर्स्ट रन इलेक्ट्रोड को रूट फेस से रूट फेस तक थोड़ा सा बुनकर चलाएँ।
- अत्यधिक पेनेट्रेशन के बिना रूट फेसों का पूर्ण संलयन प्राप्त करने के लिए रोटेशन की गति को समायोजित करें।
- जैसे ही वे पास आते हैं चिप आउट टैक वेल्ड। टैक के ऊपर वेल्ड न करें अन्यथा टैकिंग पॉइंट पर पेनेट्रेशन का नुकसान हो सकता है।
- दूसरे रन के साथ वेल्ड पूरा करें। प्रत्येक फ्यूजन फेस के बाहरी किनारे पर फ्यूजन को सुरक्षित करने के लिए रोटेशन की गति को समायोजित करें। सुदृढीकरण की मात्रा जोड़ के किनारे के आसपास भी होनी चाहिए।

1b खण्डीय वेल्डिंग द्वारा एक पाइप बट (IG स्थिति यानी रोटेशन द्वारा) की वेल्डिंग। (Welding of a pipe butt (IG position i.e. by rotation) by segmental welding)

- पाइप के किनारों को 2.5 mm के रूट गैप के साथ 35 से 40° के कोण पर बेवेल किया जाता है।
- पहले की तरह पाइप को टैक करें और असेंबली को दो V ब्लॉक्स पर सपोर्ट करें। (Fig 5)

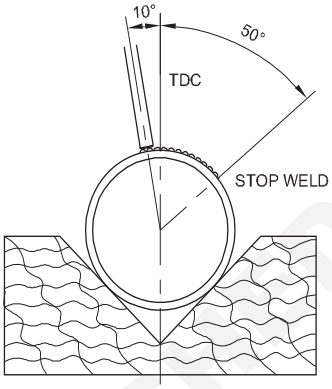
Fig 5



– आर्क को टॉप डेड सेंटर (TDC) से 10° पर स्ट्राइक करें और रूट रन जमा करें। रूट फेसों के संलयन को प्राप्त करने के लिए एक छोटी बुनाई गति का प्रयोग करें। रूट पेनेट्रेशन को नियंत्रित करने के लिए यात्रा की गति को समायोजित करें। (Fig 6)

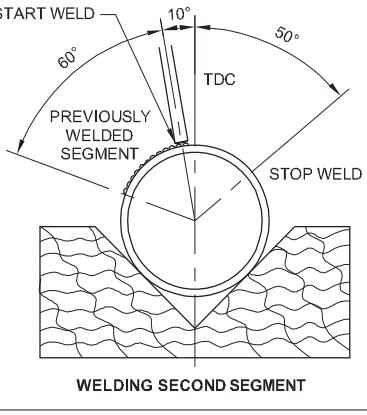
– जब 60° के समतुल्य खंड को वेल्ड कर दिया जाता है, तो वेल्ड रन को समाप्त/रोक दें। गड्ढा बनने से बचें।

Fig 6



- पाइप को तब तक हिलाएँ जब तक कि खंड का अंत TDC से 10° पर न आ जाए।
- पिछले वेल्ड रन के अंत में आर्क पर प्रहार करें और एक वेल्ड पूल स्थापित करें।
- एक और 60° खंड वेल्ड करें। (Fig 7)
- रूट रन पूरा होने तक सेगमेंट में वेल्डिंग जारी रखें।
- पाइप को तब तक हिलाएँ जब तक कि खंडों का मध्य बिंदु TDC पर न हो।
- आर्क पर प्रहार करें और दूसरा (फिलिंग) रन जमा करें, तैयारी को भरने के लिए और पाइप किनारों के संलयन को प्राप्त करने के लिए साइड-टू-साइड बुनाई की स्थिति का उपयोग करें।
- 60° सेगमेंट में फिलिंग रन को पूरा करें।

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रूट पास और कवर पास वेल्डिंग के लिए इलेक्ट्रोड (SMAW) का चयन (Selection of Electrode (SMAW) for root pass and Cover Pass Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **कोडिंग इलेक्ट्रोड की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **AWS के अनुसार इलेक्ट्रोड कोडिंग का वर्णन करें।**

परिचय (Introduction)

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW) प्रक्रिया का प्राथमिक तत्व स्वयं इलेक्ट्रोड है। यह एक ठोस धातु कोर तार से बना होता है जो एक बंधन एजेंट द्वारा आयोजित दानेदार प्रवाह की परत से ढका होता है। चूंकि इलेक्ट्रोड प्रक्रिया की एक महत्वपूर्ण विशेषता है, इसलिए यह समझना आवश्यक है कि विभिन्न प्रकारों को कैसे वर्गीकृत और पहचाना जाता है।

AWS विनिर्देश (AWS specifications)

अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी (AWS) के विनिर्देश A5.1 से A 5-34 विभिन्न इलेक्ट्रोड, फिलर वायर, फ्लक्स, गैस की आवश्यकताओं का वर्णन करते हैं। वे इन इलेक्ट्रोडों के विभिन्न वर्गीकरणों और विशेषताओं का वर्णन करते हैं।

अधिकांश औद्योगिक देश भराव धातु विनिर्देशों को जारी करते हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका में, AWS भराव धातु विनिर्देश प्रदान करता है। वे ANSI (अमेरिकी राष्ट्रीय मानक संस्थान) द्वारा अनुमोदित हैं और एक अमेरिकी राष्ट्रीय मानक बन गए हैं।

अमेरिकन सोसाइटी ऑफ मैकेनिकल इंजीनियर्स (ASME) ने अपने "बॉयलर और प्रेशर वेसल कोड" में फिलर मेटल स्पेसिफिकेशंस जारी किए हैं जो AWS स्पेसिफिकेशंस के समान हैं। ASME विनिर्देशन संख्या में उपसर्ग अक्षर SF जोड़ता है।

AWS A 5.1/ASME SFA 5.1

कई देश औद्योगिक देशों (अमेरिकी, यूरोपीय, कनाडा) के विनिर्देशों का उपयोग करते हैं। सभी वेल्डिंग उपभोग्य सामग्रियों (भराव धातु और फ्लक्स) को निम्नलिखित विनिर्देशों में से एक के अनुरूप होना चाहिए:

AWS

A5.1, A5.20, A5.2, A5.23, A5.5, A5.28, A5.17, A5.29, A5.18

उपभोज्य जो ऊपर दिए गए विनिर्देशों के अनुरूप नहीं हैं, उनका उपयोग किया जा सकता है, बशर्ते उनके उपयोग से सम्बंधित वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश योग्य और स्वीकृत हों।

AWS संहिताकरण (वर्गीकरण) (AWS Codification) (Classification)

अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी के पास माइल्ड स्टील, लो अलॉय स्टील, स्टेनलेस स्टील और कास्ट आयरन के लिए SMAW इलेक्ट्रोड की पहचान करने के लिए एक वर्गीकरण प्रणाली है। भराव धातुओं के लिए AWS वर्गीकरण वेल्डर को उनकी उपयोगिता के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान करता है। इसमें यह शामिल है कि कौन सी सामग्रियां सबसे उपयुक्त हैं और उनका उपयोग कैसे किया जाए जिससे प्रदर्शन अधिकतम हो। वे उन यांत्रिक गुणों के बारे में भी जानकारी प्रदान करते हैं जो एक दी गई फिलर धातु प्रदान करेगी।

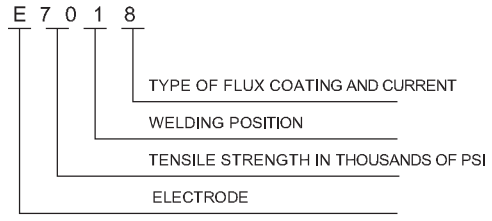
इलेक्ट्रोड वर्गीकरण के लिए एक साधारण संख्या प्रणाली का उपयोग किया जाता है। वेल्डिंग इलेक्ट्रोड को निम्न के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है: वर्तमान प्रकार, आवरण का प्रकार, और वेल्डिंग स्थिति, वेल्डेड स्थिति में वेल्ड धातु के यांत्रिक गुण (Figs 1,2 & 3)

Fig 1

COATED ELECTRODE

WP20N157911

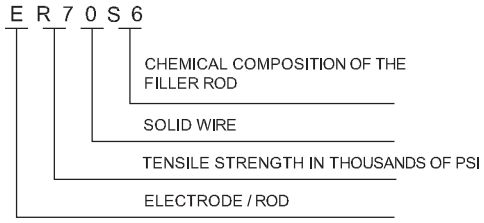
Fig 2



SWAM ELECTRODE CODIFICATION SYSYEM

WP20N157912

Fig 3



GMAW FILLER WIRE

WP20N157913

AWS वर्गीकरण जैसे E 6010, E 7018 इलेक्ट्रोड के अंत के पास फ्लक्स कोटिंग पर मुद्रित होता है। यह इंगित करता है कि इलेक्ट्रोड निर्माता ने इलेक्ट्रोड को यांत्रिक और रासायनिक गुणों के लिए AWS विनिर्देश के लिए अर्हता प्राप्त की है। पहचान में एक 'E' होता है, जो इलेक्ट्रोड के लिए होता है, जिसके बाद चार या पांच अंक होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पहले दो या तीन अंक जमा वेल्ड धातु की न्यूनतम तन्य शक्ति को सन्दर्भित करते हैं। ये संख्या हजारों पाउंड प्रति वर्ग इंच में तन्यता सामर्थ्य बताती है। उदाहरण के लिए, '70' का अर्थ है कि कम से कम 70,000 PSI में जमा वेल्ड धातु की तन्य शक्ति। अगला अंक उन स्थितियों को दर्शाता है जिनमें इलेक्ट्रोड का उपयोग किया जा सकता है। A '1' दर्शाता है कि इलेक्ट्रोड किसी भी (सभी) स्थिति में उपयोग के लिए उपयुक्त है। A '2' का अर्थ है कि इलेक्ट्रोड का उपयोग केवल समतल या क्षैतिज पट्टिका स्थितियों में किया जा सकता है। अंतिम अंक फ्लक्स कोटिंग के प्रकार और अनुशंसित वर्तमान स्थितियों (AC, DCEP या DCEN) द्वारा इलेक्ट्रोड की उपयोगिता का वर्णन करता है। '8' में समाप्त होने वाले इलेक्ट्रोड को कम हाइड्रोजन प्रकार के रूप में वर्गीकृत किया जाता है और AC या DCEP में उपयोग किया जाता है। 'O (शून्य)' पर समाप्त होने वाले इलेक्ट्रोड को सेल्युलोज कोटिंग के रूप में वर्गीकृत किया जाता है, DCEP (E6010) में उपयोग की जाने वाली गहरी पेनेट्रेशन (Figs 4,5,6 और 7)

Fig 4

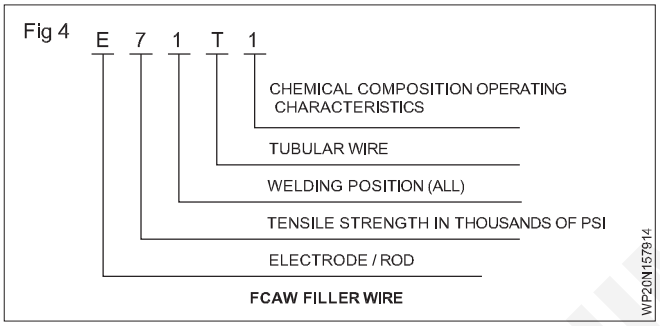


Fig 5

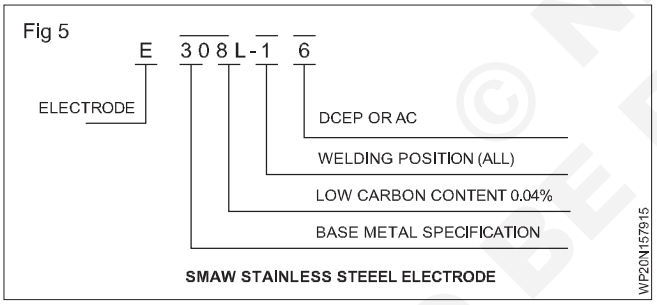


Fig 6

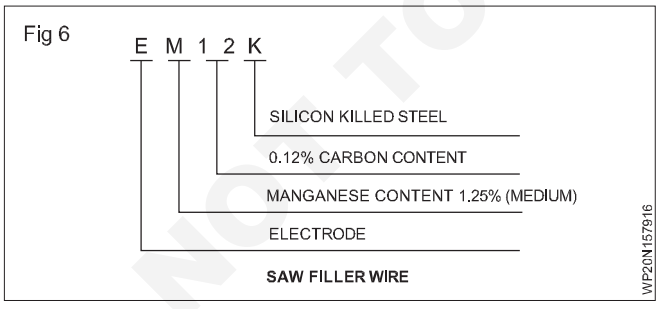
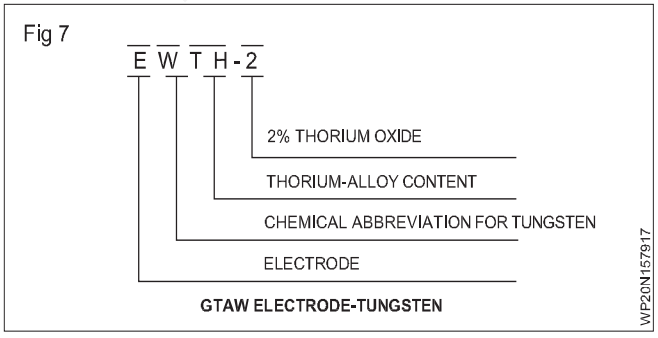


Fig 7



इलेक्ट्रोड पहचान (Electrode identification)

इलेक्ट्रोड वर्गीकरण संख्या इलेक्ट्रोड के ग्रिप एँड के 65 mm के भीतर फिलर वायर को कवर करने वाले इलेक्ट्रोड पर अंकित या मुहर लगाई जाती है।

सभी मैनुअल इलेक्ट्रोड उपयोग के समय तक ठीक से पहचाने जाने योग्य होने चाहिए, प्रत्येक इलेक्ट्रोड को ग्रिप एँड के पास चिह्नित कोडिंग द्वारा अलग किया जा सकता है। कोड मार्किंग के बिना इलेक्ट्रोड का उपयोग नहीं किया जाएगा।

इलेक्ट्रोड भण्डारण (Electrode storage)

निर्माता के निर्देशों के अनुसार इलेक्ट्रोड, भराव तार और फ्लक्स को सूखे भण्डारण कक्ष में संग्रहित किया जाएगा। बुनियादी कम हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, कंटेनरों से हटाने के बाद, ओवन में बेक किए जाएँगे। बेकिंग ओवन और होल्डिंग ओवन में स्वचालित ताप नियंत्रण और एक तापमान रीड-आउट डिस्प्ले होना चाहिए।

रूट पास का जमाव (Deposition of Root Pass)

रूट पास सबसे महत्वपूर्ण वेल्ड है जिसे इस जोड़ को पूरा करने के लिए बनाया जाना चाहिए। रूट पास को या तो 5 बजे या 7 बजे की स्थिति में शुरू करें और नीचे से पाइप के जोड़ के ऊपर तक आगे बढ़ें। या तो 11 बजे या 1 बजे की स्थिति में रुकें।

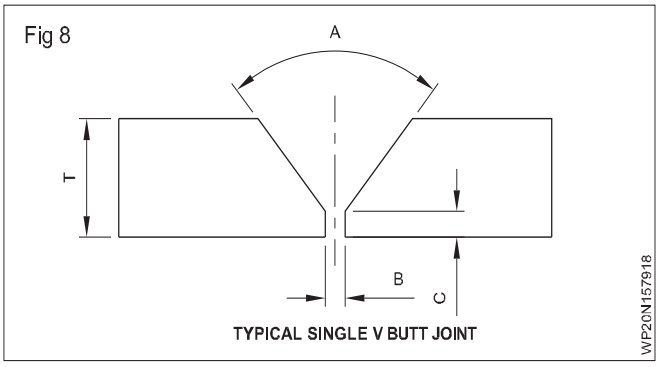
रूट पास को वेल्डिंग करते समय, आवश्यक वेल्ड पेनेट्रेशन प्राप्त करने के लिए कीहोल आवश्यक है। रूट पास को वेल्डिंग करते समय, वेल्डर को कीहोल पर सावधानीपूर्वक ध्यान देना चाहिए और आकार में बदलाव के लिए देखना चाहिए।

दूसरी तरफ भी यही क्रम चलता है।

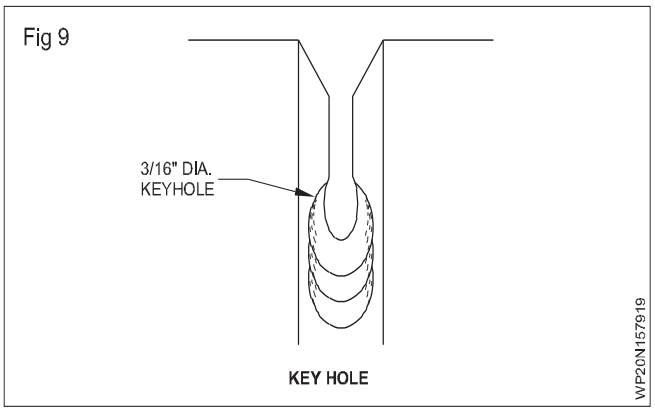
जोड़ के चारों ओर समान रूप से वितरित रूट बीड के 50% पूर्ण होने के बाद बाहरी लाइन अप क्लैंप को हटा दें। पूरे रूट बीड के पूरा हो जाने के बाद, दृश्यमान वेल्डिंग दोषों के लिए इसका पूरी तरह से निरीक्षण किया जाना चाहिए।

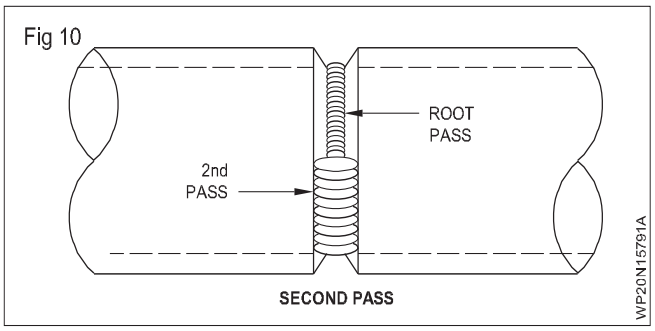
T. Thickness, A 60° 70°, B ±5mm, C 1 5 ± 0.75mm (Figs 8,9 & 10)

Fig 8



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI





दूसरा (HOT) पास (Second (HOT) Pass)

दूसरे पास को "हॉट पास" भी कहा जाता है। 3.20 mm इलेक्ट्रोड और 100 - 120 एम्पीयर की वर्तमान सेटिंग का चयन करें।

दूसरे (हॉट) पास को रूट पास के समान क्रम में जमा करें।

रूट पूरा होने और दूसरा पास शुरू होने के बीच का समय अंतराल अधिकतम 5 मिनट होना चाहिए।

किसी भी बर्न थ्रू डिफेक्ट के लिए रूट साइड का निरीक्षण करें जो रूट पास की मोटाई कम होने पर होगा।

तीसरे और चौथे (अंतिम) पास का जमाव (Deposition of 3rd and 4th (Final) Pass)

वेल्ड को अच्छी तरह तार ब्रश से साफ करें करें।

इलेक्ट्रोड को हर समय पाइप की परिधि के केंद्र की ओर इशारा किया जाना चाहिए या पाइप की सतह के लम्बवत होना चाहिए।

साइड टू साइड मूवमेंट का उपयोग करके तीसरा पास जमा करें।

वेल्ड के अंत में क्रेटर भरें।

स्लैग, स्पैटर्स को हटा दें और वेल्ड बीड को साफ करें।

वेल्डिंग तकनीक 5G डाउन हिल स्थिति (Welding Technique 5G Down Hill Position)

पाइप जोड़ों का उपयोग अक्सर उद्योगों में किया जाता है जिसमें पाइपलाइन परियोजनाएँ, रिफाइनरी, टैंक इत्यादि शामिल हैं।

बट जोड़ों में 'G' अक्षर का उपयोग नाली के जोड़ (किनारों को बेवेल किया जाता है) को दर्शाने के लिए किया जाता है और वेल्डिंग स्थिति को दर्शाने के लिए एक संख्या दी जाती है। 5G-मल्टीपल पोजिशन (फ्लैट, वर्टिकल और ओवरहेड) में पाइप फिक्स है, ग्रूव वेल्ड, पाइप एक्सिस हॉरिजॉन्टल है और रोटेट नहीं है। वेल्डिंग पाइप को घुमाए बिना किया जाना चाहिए।

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (Shielded Metal Arc Welding) (SMAW)

SMAW दुकान और क्षेत्र दोनों में वेल्डिंग पाइप के लिए लोकप्रिय तरीकों में से एक है। मानक वेल्डिंग पावर स्रोत जो दिष्टकारी, इन्वर्टर या इंजन चालित मशीन जैसे दिष्टधारा उत्पन्न करते हैं, का उपयोग किया जा सकता है। वेल्डिंग 5G स्थिति में की जा सकती है और वेल्डिंग की दिशा डाउनहिल या डाउनवर्ड हो सकती है।

पाइप वेल्डिंग इलेक्ट्रोड (Pipe Welding Electrodes)

E6010 इस प्रकार के इलेक्ट्रोड को अक्सर पाइप में शामिल होने के लिए चुना जाता है और आम तौर पर ऊपर या नीचे की ओर प्रगति के साथ ऊर्ध्वाधर स्थिति में वेल्डिंग करने में सक्षम होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5G और 6G स्थिति वेल्डिंग में भारी दीवार पाइपों की वेल्डिंग की प्रक्रिया (Procedure for Welding Heavy Wall Pipes in 5G and 6G Position Welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **पाइपों के किनारे की तैयारी करें**
- **15G 5G-6G वेल्डिंग स्थिति का वर्णन करें।**

स्थिति से बाहर वेल्डिंग करना शायद ही कभी आसान होता है - और शायद ही कभी सबसे कुशल होता है। लेकिन पाइप पर वेल्डिंग करते समय अक्सर कोई दूसरा विकल्प नहीं होता है। छोटे व्यास के पाइप सिस्टम का निर्माण, जैसे कि बिजली संयंत्रों या तेल रिफाइनरियों में पाए जाने वाले, साथ ही बाद के वर्षों में उनके रखरखाव और मरम्मत के लिए, अक्सर 5G और 6G स्थितियों में वेल्डिंग की आवश्यकता होती है- स्थिर-क्षैतिज और 45-डिग्री-निश्चित स्थिति, विशेष रूप से। बड़े व्यास के तटवर्ती संचरण पाइपलाइनों के निर्माण में भी यही सच है, जिन्हें आम तौर पर 5G (क्षैतिज) स्थिति में वेल्डेड किया जाता है और चुने हुए भराव धातु के आधार पर लम्बवत-ऊपर और लम्बवत दोनों वेल्डिंग की आवश्यकता होती है। दोनों अनुप्रयोगों के लिए कौशल की आवश्यकता होती है, प्रमाणित वेल्डिंग ऑपरेटर कार्य का प्रबंधन करने के साथ-साथ जॉब के लिए सही भराव धातु।

पिछले वर्षों में, कई पाइप निर्माण और मरम्मत अनुप्रयोगों, सामग्री के व्यास की परवाह किए बिना, SMAW (शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग) या स्टिक इलेक्ट्रोड के उपयोग पर निर्भर थे। न केवल ये भराव धातु आवश्यक रसायन प्रदान करते हैं, बल्कि इन जॉब्स के लिए व्यापक रूप से स्वीकार किए जाते हैं और निर्दिष्ट भी होते हैं। इसके बावजूद, स्टिक वेल्डिंग एक कुख्यात धीमी प्रक्रिया है, जिसके लिए बार-बार स्टिक इलेक्ट्रोड परिवर्तन की आवश्यकता होती है। वेल्डिंग ऑपरेटर कर सकते हैं इसे बदलने की आवश्यकता से पहले स्टिक इलेक्ट्रोड के साथ आमतौर पर केवल 10 से 12 इंच वेल्ड करें।

हाल के वर्षों में, हालांकि, भराव धातु प्रौद्योगिकी में प्रगति ने ट्यूबलर वायर विकल्प (फ्लक्स-कोरेड और मेटल-कोरेड) सामने लाए हैं जो उत्कृष्ट यांत्रिक और रासायनिक गुण प्रदान करते हैं - विशेष रूप से क्रैकिंग के लिए अच्छा प्रतिरोध - और वे उत्पादकता में भी सुधार कर सकते हैं। कई पाइप अनुप्रयोगों पर आवश्यक आउट-ऑफ-पोजिशन वेल्डिंग पर।

छोटे व्यास के पाइप पर 5G और 6G स्थितियों में वेल्डिंग (Welding in 5G and 6G positions on smaller diameter pipe)

छोटे व्यास का पाइप - 10 इंच या उससे छोटा - आमतौर पर पाइप स्पूल सहित HVAC और हाई-प्रेशर स्टीम से लेकर प्रोसेस पाइपिंग तक के अनुप्रयोगों में पाया जाता है। यह पाइप सबसे अधिक पतला होता है (अनुसूची 40, उदाहरण के लिए और इसे बनाया जा सकता है) कार्बन डीटेल, लो एलॉय स्टील, क्रोम-मोली या स्टेनलेस स्टील जैसी सामग्री।

निर्माण प्रक्रिया के दौरान, और मरम्मत के लिए भी, वेल्डिंग ऑपरेटरों को अक्सर 5G या 6G स्थिति में पाइप को वेल्ड करना चाहिए। 5G स्थिति में, पाइप एक या दोनों सिरों पर तय होता है और वेल्डिंग ऑपरेटर को दो दिशाओं में से एक में यात्रा करनी चाहिए, या तो वर्टिकल-अप या वर्टिकल-डाउन। पाइप के स्थान के आधार पर, उपयोग के लिए ओवरहेड या फ्लैट स्थिति में वेल्डिंग की भी आवश्यकता हो सकती है। 6G स्थिति में छोटे व्यास के पाइप को वेल्डिंग करना और भी कठिन है। इस स्थिति में, जो आमतौर पर उप-असेंबली अनुप्रयोगों में पाया जाता है, पाइप 45 डिग्री के कोण पर तय होता है।

5G और 6G दोनों स्थितियाँ वेल्डिंग ऑपरेटर के लिए निश्चित चुनौतियाँ पेश करती हैं। विशिष्ट प्रशिक्षण और प्रमाणन की आवश्यकता के अलावा, वेल्डिंग दोष जैसे कि संलयन की कमी, स्लैग फंसाना और पेनेट्रेशन की कमी हमेशा एक संभावना होती है। इन कठिन परिस्थितियों में वेल्डिंग करते समय खराब वेल्ड बीड भी हो सकता है।

मेटल-कोरेड और/या गैस-शील्डेड फ्लक्स-कोरेड वायर का चयन करना जो अच्छी आउट-ऑफ़-पोजिशन वेल्डिंग क्षमता प्रदान करता है, स्टिक इलेक्ट्रोड के साथ वेल्डिंग की तुलना में उत्पादकता बढ़ा सकता है और 5G और 6G स्थितियों में वेल्डिंग से जुड़े प्रशिक्षण को सरल बना सकता है।

दोनों स्थितियों में रूट पास के लिए, संशोधित शॉर्ट सर्किट प्रक्रिया के साथ संयुक्त धातु-कोर वाले तार अच्छे विकल्प हैं। सामग्री के आधार पर। धातु-कोर वाले तार अन्य प्रकार के तारों की तुलना में तेज गति की गति प्रदान करते हैं, साथ ही उच्च जमा दर, उन्हें आउट-ऑफ-पोजिशन पाइप अनुप्रयोगों पर उत्पादकता बढ़ाने के लिए एक अच्छा विकल्प बनाते हैं। ये तार उच्च गुणवत्ता वाले वेल्ड सुनिश्चित करने में सहायता के लिए पाइप अनुप्रयोगों में आम अंतराल को भी पुल करते हैं।

अन्य लाभों में फ़्यूज़न की कमी और/या पेनेट्रेशन की कमी को दूर करना शामिल है, मोटे रूट पास प्रदान करके, छींटे कम करना और बाद में वेल्ड के बाद की सफाई; और सरलीकृत प्रशिक्षण। क्योंकि RMD जैसी प्रक्रियाएँ अलग-अलग वायर स्टिक-आउट पर भी एक सुसंगत आर्क लम्बाई बनाए रखती हैं, वेल्डिंग ऑपरेटर जो वायर स्टिक-आउट को बनाए रखने में कुशल नहीं हो सकते हैं, फिर भी प्रक्रिया का अच्छा नियंत्रण हो सकता है। यह सुविधा विशेष रूप से फायदेमंद है क्योंकि कुछ नौसिखिए वेल्डिंग ऑपरेटरों को स्थिति से बाहर वेल्डिंग करते समय वायर स्टिक-आउट बढ़ने का खतरा होता है।

NOT TO BE REPUBLISHED

फिल और कैप पास पर, .035- या .045-इंच व्यास वाली गैस-शील्ड फ्लक्स-कोरेड तारें अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी (AWS) E71T-1 वर्गीकरण के साथ छोटे व्यास के पाइप की वेल्डिंग के लिए उपयुक्त हैं। ये तार न केवल अच्छे वेल्ड पोखर नियंत्रण सहित विश्वसनीय आउट-ऑफ-पोजिशन वेल्डिंग क्षमता प्रदान करते हैं, बल्कि वे उत्कृष्ट बीड उपस्थिति और स्लैग रिलीज भी प्रदान करते हैं। AWS E71T- 1/T-9/T- 12M/J, E81T1-B2C H4/-B2M H4 और E91T1-B3C जैसे तार H4/-B3M H4 स्टिक इलेक्ट्रोड की तुलना में उत्पादकता में सुधार करने में मदद करता है।

बड़े व्यास के पाइप पर 5G में वेल्डिंग (Welding in 5G on larger diameter pipe)

बड़े व्यास पाइप पर वेल्डिंग करते समय ट्यूबलर तारों के साथ इसी तरह के फायदे मिल सकते हैं, जैसे कि ऑनशोर ट्रांसमिशन पाइपलाइनों के लिए उपयोग किया जाता है। यह पाइप औसतन 24 इंच या उससे अधिक व्यास का है, जिसमें कुछ वितरण लाइनें 12-16 इंच व्यास की सीमा में आती हैं। इन्हें आमतौर पर 5G पॉज़िटॉन में वेल्डिंग की आवश्यकता होती है (चूंकि पाइप पहले से ही क्षेत्र में रखा जाता है)। और आज कई मामलों में, सामग्री भराव धातुएँ जो कम हाइड्रोजन वेल्ड जमा प्रदान कर सकती हैं जो वेल्ड क्रैकिंग को कम करने में सक्षम हैं।

बड़े व्यास के पाइप के लिए गैस-शील्डेड फ्लक्स-कोरेड वायर पाइपलाइन अनुप्रयोगों पर उत्पादकता प्राप्त करने के लिए स्टिक वेल्डिंग के लिए एक प्रभावी विकल्प साबित हुए हैं। इन तारों को अक्सर स्वचालित और अर्ध-स्वचालित पाइप अनुप्रयोगों पर .045-इंच व्यास में उपयोग किया जाता है और इसमें रूटाइल (या T-1) स्लैग सिस्टम होता है जिसके परिणामस्वरूप आसानी से हटाने वाला स्लैग और कम स्पैटर स्तर होता है। ये विशेषताएँ मल्टी-पास अनुप्रयोगों पर वेल्डिंग के लिए तारों को अच्छी तरह से अनुकूल बनाती हैं; उन्हें उत्पादकता बढ़ाने के लिए पास या वेल्डिंग के बाद न्यूनतम सफाई की आवश्यकता होती है। उनमें से कई स्टिक इलेक्ट्रोड की तुलना में बहुत कम हाइड्रोजन स्तर की विशेषता रखते हैं - प्रति 100 में 4 मिली जितनी कम वेल्ड मेटल का जी (EXX10 सेल्युलोसिक स्टिक इलेक्ट्रोड के लिए 16 मिली प्रति 100 ग्राम या अधिक की तुलना में) - क्रैकिंग को कम करने और फिर से काम करने के लिए डाउनटाइम में मदद करने के लिए। अच्छे गैस-शील्डेड फ्लक्स-कोर तार (मानक और उच्च-शक्ति पाइप के लिए) वे हैं जिन्हें AWS E71T-1/T-9/ 12J H4, E101T1-GM और E111T1-GM H4 के रूप में वर्गीकृत किया गया है। ये तार एक अच्छी बीड उपस्थिति का उत्पादन करते हैं और संलयन की कमी या अंडर-बीड क्रैकिंग जैसे मुद्दों को रोकने के लिए विश्वसनीय वेल्ड पेनेट्रेशन प्रदान करते हैं।

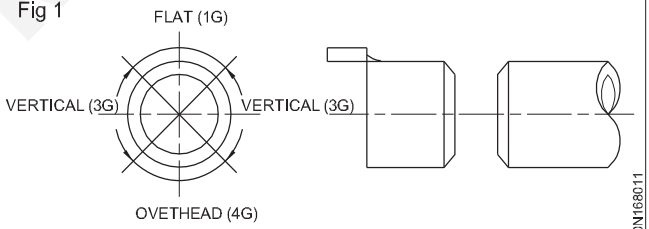
छोटे व्यास पाइप के लिए तारों के साथ, उन्हें संशोधित शॉर्ट सर्किट वेल्डिंग प्रक्रिया (जैसा कि पहले वर्णित है) और रूट पास के लिए धातु-कोर तार के साथ संयुक्त होने पर भरने और कैप पास के लिए उपयोग किया जा सकता है। इसका परिणाम अच्छा गैप ब्रिजिंग और पाइपलाइन अनुप्रयोगों में अक्सर पाए जाने वाले उच्च-निम्न मिसलिग्नमेंट के लिए बेहतर सहनशीलता है। एक संशोधित शॉर्ट सर्किट प्रक्रिया और मेटल-कोरेड वायर रूट पास का संयोजन स्टिक इलेक्ट्रोड के लिए आवश्यक "हॉट पास" की आवश्यकता को भी समाप्त करता है, जिससे वेल्डिंग समय में तेजी आती है।

स्व-परिरक्षित फ्लक्स-कोरेड तार भी आउट-ऑफ-पोजिशन पाइप वेल्डिंग पर उत्पादकता बढ़ाने का एक विकल्प है। इन तारों को विशेष रूप से ऊर्ध्वाधर नीचे वेल्ड करने के लिए तैयार किया गया है और कम हाइड्रोजन स्तर (लगभग 8 मिलीलीटर प्रति 100 ग्राम वेल्ड धातु) की सुविधा है। ये तार कम तापमान पर उच्च प्रभाव शक्ति प्रदान करते हैं और क्रैकिंग का विरोध करते हैं, जिससे पुन: कार्य समय को कम करने और उत्पादकता को अधिकतम करने में मदद मिलती है। क्योंकि उन्हें किसी परिरक्षण गैस की आवश्यकता नहीं होती है, इसलिए उन्हें कार्यस्थल पर स्थापित करना भी आसान और तेज़ होता है। आउट-ऑफ-पोजिशन पाइप वेल्डिंग के अच्छे विकल्पों में AWS E71T8-Ni1J H8 और E81T8-Ni21 H8 शामिल हैं। बड़े व्यास पाइप पर वेल्डिंग करते समय दोनों तारों का आमतौर पर 1/16- या 5/64-इंच व्यास में उपयोग किया जाता है और एक आसान-से-हटाने वाला स्लैग प्रदान करता है जो इंटरपास सफाई को कम करता है।

अंतिम विचार (Final considerations)

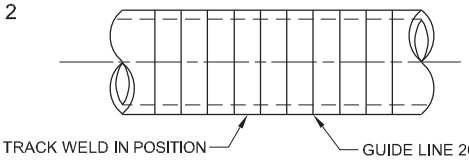
आउट-ऑफ-पोजिशन पाइप वेल्डिंग अनुप्रयोगों के लिए एक ट्यूबलर तार में परिवर्तन करने से महत्वपूर्ण उत्पादकता लाभ प्राप्त हो सकते हैं। जैसा कि वेल्डिंग ऑपरेशन में किसी भी संशोधन के साथ होता है, हालांकि, आगे बढ़ने से पहले हर कारक का मूल्यांकन करना महत्वपूर्ण है। एक जानकार वेल्डिंग डिस्ट्रीब्यूटर के साथ काम करना प्रक्रिया में एक अच्छा पहला कदम है। यह सुनिश्चित करने में मदद कर सकता है कि चुने गए तार उपयोग के लिए आधार सामग्री से सर्वोत्तम रूप से मेल खाते हैं और यह कि पहले से ही कठिन कार्य अधिक नहीं हो जाता है।

Fig 1



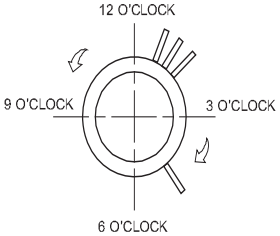
PIPE HORIZONTAL FIXED POSITION -5G

Fig 2



PRACTICING FOR POSITION

Fig 3



MOMENT OF ELECTRODE

NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग प्रतीक (Welding Symbols)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बट और फिलेट जोड़ के सम्बंध में वेल्ड स्लोप और वेल्ड रोटेशन को परिभाषित करें और समझाएँ**
- **I.S. के अनुसार ढलान और रोटेशन के सम्बंध में विभिन्न वेल्ड स्थितियों का वर्णन करें।**

पाठ 1.2.21 देखें

डाउन हिल पोजीशन में थिन वॉल पाइप्स की वेल्डिंग की प्रक्रिया (Procedure for Welding of thin Wall Pipes in down hill position)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्डिंग के लिए सेटिंग पाइप का वर्णन करें।**

निरंतर रोटेशन विधि द्वारा आर्क (1G स्थिति में) द्वारा पाइप वेल्डिंग (Pipe welding by arc (in 1G position) by continuous rotation method): पाइप में बट जोड़ों की संतोषजनक वेल्डिंग पाइप के सिरों की सही तैयारी और वेल्ड किए जाने वाले जोड़ की सावधानीपूर्वक असेंबली पर निर्भर करती है। सुनिश्चित करें कि छेद और रूट फेस सही एलाइनमेंट में हैं और गैप सही है।

किनारों को साफ कर लें। गैस कटिंग और फाइलिंग द्वारा बेवेल 35° का कोण तैयार करें। एक रूट फेस 1.5 से 2.5 mm प्रदान किया जाना है।

वेल्डिंग के लिए पाइप सेट करना (Setting the pipes for welding): 4 छोटे समान दूरी वाले टैक के साथ एक साथ वेल्ड करें। अंतर रूट फेस डायमेंशन प्लस 0.75 mm के बराबर होना चाहिए। V ब्लॉक्स या रोलर्स पर टैक्ड असेंबली को सपोर्ट करें ताकि असेंबली को फ्री हैंड से रोल या रोटेट किया जा सके।

1 रन के लिए 2.5 mm रूटाइल इलेक्ट्रोड और 2 रन के लिए 3.15 mm रूटाइल इलेक्ट्रोड का चयन करें।

पहले रन के लिए 70-80A और दूसरे रन के लिए 100-110 का करंट सेट करें।

वेल्डिंग प्रक्रिया के रूप में असेंबली को घुमाएँ। (Fig 1) वेल्डिंग आर्क को वेल्डिंग Fig 2 की दिशा में ऊर्ध्वाधर और 10° के बीच एक क्षेत्र के भीतर रखते हुए। (हेलमेट टाइप स्क्रीन का प्रयोग करें)।

- इलेक्ट्रोड को जोड़ की रूट पर और वेल्डिंग के बिंदु पर पाइप की त्रिज्या के अनुरूप निर्देशित करें।

Fig 1

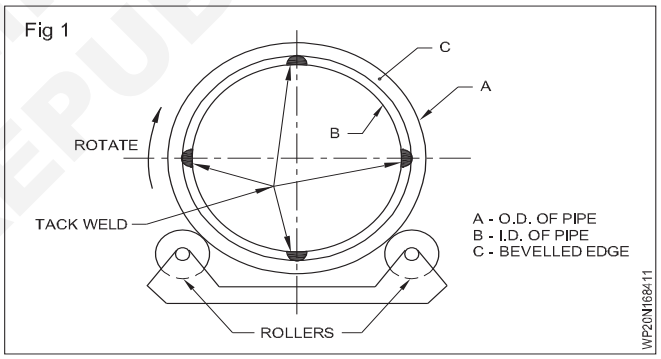
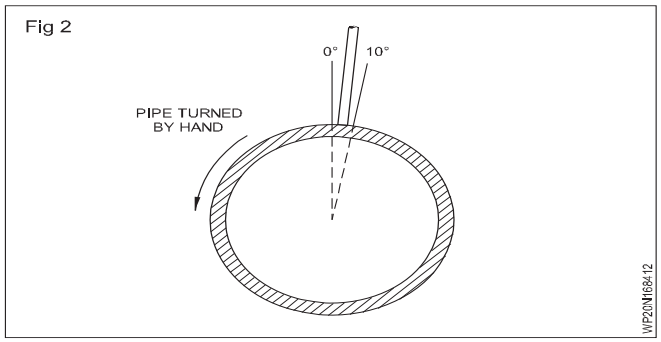


Fig 2



शीर्ष डेड सेंटर के पास आर्क पर स्ट्राइक करें और आर्क की लम्बाई को यथासंभव कम रखें। वेल्ड करना जारी रखें क्योंकि पाइप को स्थिर गति से मैन्युअल रूप से घुमाया जाता है।

- डिपॉजिट फर्स्ट रन इलेक्ट्रोड को रूट फेस से रूट फेस तक थोड़ा सा बुनकर चलाएँ।
- अत्यधिक पेनेट्रेशन के बिना रूट फेसों का पूर्ण संलयन प्राप्त करने के लिए रोटेशन की गति को समायोजित करें।

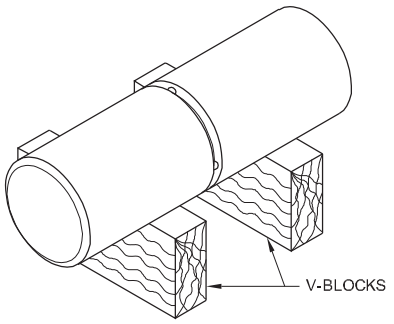
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- जैसे ही वे पास आते हैं चिप आउट टैक वेल्ड। टैक के ऊपर वेल्ड न करें अन्यथा टैकिंग पॉइंट पर पेनेट्रेशन का नुकसान हो सकता है।
- दूसरे रन के साथ वेल्ड पूरा करें। प्रत्येक फ्यूजन फेस के बाहरी किनारे पर फ्यूजन को सुरक्षित करने के लिए रोटेशन की गति को समायोजित करें। सुदृढीकरण की मात्रा जोड़ के किनारे के आसपास भी होनी चाहिए।

खण्डीय वेल्डिंग द्वारा एक पाइप बट की वेल्डिंग (IG स्थिति यानी रोटेशन द्वारा) (Welding of a pipe butt (IG position i.e. by rotation) by segmental welding)

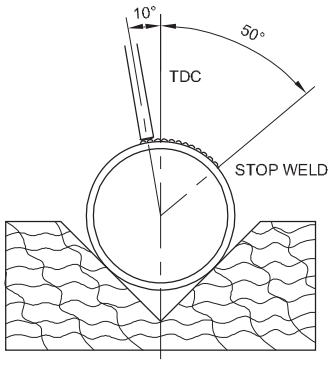
- पाइप के किनारों को 2.5 mm के रूट गैप के साथ 35 से 40° के कोण पर बेवेल किया जाता है।
- पहले की तरह पाइप को टैक करें और असेंबली को दो V ब्लॉक्स पर सपोर्ट करें (Fig 3)

Fig 3



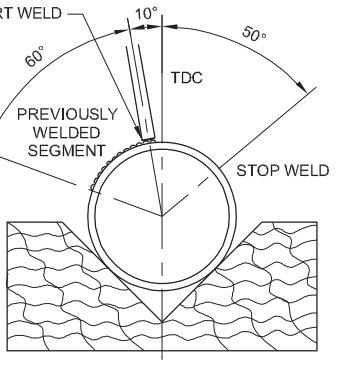
- आर्क को टॉप डेड सेंटर (TDC) से 10° पर स्ट्राइक करें और रूट रन जमा करें। रूट फेसों के संलयन को प्राप्त करने के लिए एक छोटी बुनाई गति का प्रयोग करें। रूट पेनेट्रेशन को नियंत्रित करने के लिए यात्रा की गति को समायोजित करें। (Fig 4)
- जब 60° के समतुल्य खंड को वेल्ड कर दिया जाता है, तो वेल्ड रन को समाप्त/रोक दें। गड्ढा बनने से बचें।
- पाइप को तब तक हिलाएँ जब तक कि खंड का अंत TDC से 10° पर न आ जाए।

Fig 4



- पिछले वेल्ड रन के अंत में आर्क पर प्रहार करें और एक वेल्ड पूल स्थापित करें।
- एक और 60° खंड वेल्ड करें। (Fig 5)
- रूट रन पूरा होने तक सेगमेंट में वेल्डिंग जारी रखें।
- पाइप को तब तक हिलाएँ जब तक कि खंडों का मध्य बिंदु TDC पर न हो।
- आर्क पर प्रहार करें और दूसरा (फिलिंग) रन जमा करें, तैयारी को भरने के लिए और पाइप किनारों के संलयन को प्राप्त करने के लिए साइड-टू-साइड बुनाई की स्थिति का उपयोग करें।
- 60° सेगमेंट में फिलिंग रन को पूरा करें।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

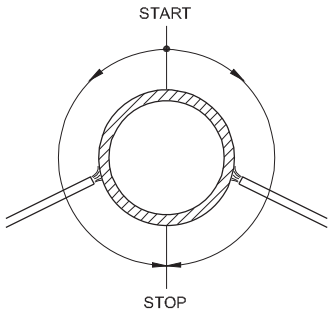
2G पोजीशन में वेल्डिंग पाइप की प्रक्रिया (Procedure for Welding Pipe in 2G position)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न निश्चित पाइप वेल्डिंग स्थितियों को बताएँ**
- **2G पोजीशन में पाइप वेल्डिंग के विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें**
- **M.S. के वेल्डिंग निर्माता की व्याख्या करें फिक्स्ड (5G) पोजीशन में आर्क द्वारा पाइप बट ज्वाइंट**

विधि 3 (Method 3): वेल्ड घड़ी की 6 बजे से 12 बजे की स्थिति में पहले दाईं ओर और फिर 6 बजे से 12 बजे की स्थिति में बाईं ओर शुरू की जाती है (Fig 1) इस विधि को अपहिल विधि या वर्टिकल अप विधि कहा जाता है। इस अपहिल विधि का उपयोग 5 mm और उससे अधिक दीवार की मोटाई के पाइपों को वेल्ड करने के लिए किया जाता है।

Fig 1



2G और 6G पोजीशन में वेल्डिंग पाइप एक्सिस की पोजीशन के आधार पर की जाती है।

2G स्थिति में, क्षैतिज पाइप वेल्डिंग अपनी धुरी के साथ लम्बवत होती है, दो पाइपों को जोड़ने वाला वेल्ड जोड़ क्षैतिज स्थिति में होता है। पाइप के चारों ओर वेल्ड किया जाना चाहिए। (Fig 2)

6G पोजीशन में वेल्डिंग आमतौर पर किसी एक विधि का उपयोग करके की जाती है, जैसे कि अपहिल या डाउनहिल वेल्डिंग। (Fig 3)

पाइप वेल्डिंग के लिए विशेष रूप से निर्मित इलेक्ट्रोड का उपयोग अच्छी पेनेट्रेशन , उपस्थिति और शक्ति प्राप्त करने के लिए करें, (कम हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, गहरी पेनेट्रेशन वाले इलेक्ट्रोड आदि)

Fig 2

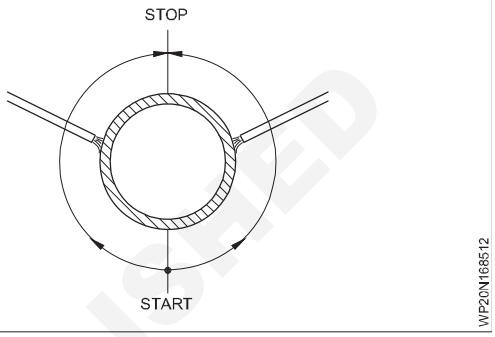
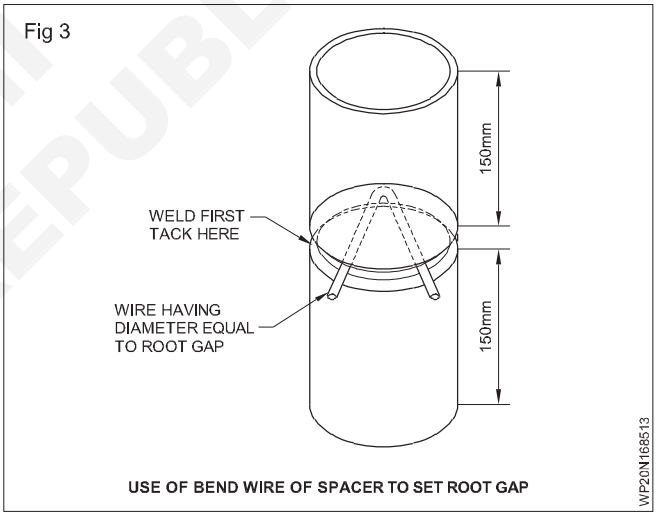


Fig 3



USE OF BEND WIRE OF SPACER TO SET ROOT GAP

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंटरसेक्शन, टॉप बॉटम और साइड Y जोड़ के साथ जटिल पाइप जोड़ T जोड़ के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया। (Welding Procedure for Complicated Pipe Joint T Joints with Intersection, Top bottom and side Y Joint)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **समानांतर रेखा विधि द्वारा समान व्यास के 90° "T" पाइप के लिए पैटर्न विकसित और लेआउट करें**
- **T और वाई जोड़ के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया।**

समांतर रेखा विधि द्वारा समान व्यास के 90 डिग्री "T" पाइप के लिए पैटर्न विकसित करें: (Develop the pattern for a 90° "T" pipe of equal diameter by parallel line method)

Fig 1

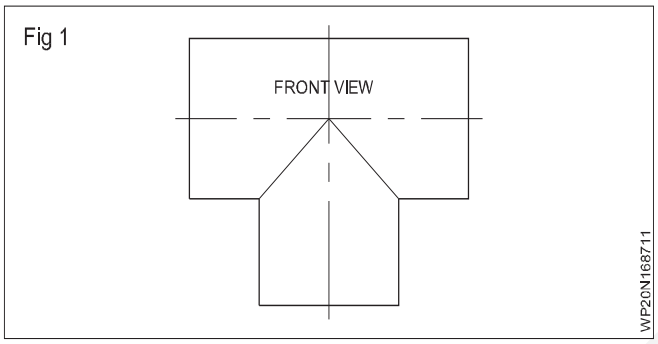
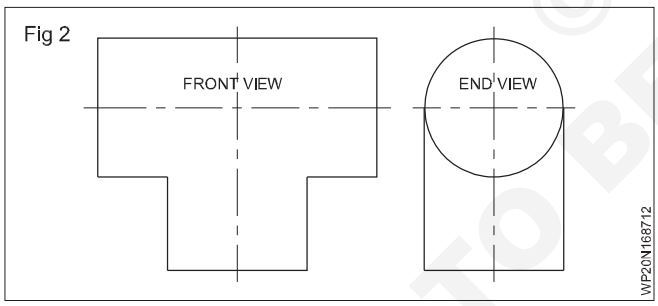


Fig 1 में दर्शाए अनुसार सामने का दृश्य बनाइए।

साइड व्यू को Fig 2 में दिखाए अनुसार बनाएँ।

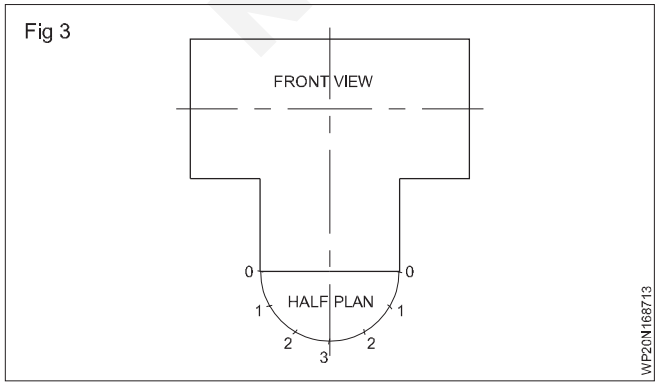
Fig 2



सामने की ऊंचाई की आधार रेखा पर एक अर्धवृत्त बनाएँ। (Fig 3)

अर्धवृत्त को 6 बराबर भागों में विभाजित करें और उन्हें 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0 के रूप में संख्या दें। (Fig 3)

Fig 3



साइड व्यू में एक अर्धवृत्त को 6 बराबर भागों में विभाजित करें और संख्या को 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3 के रूप में विभाजित करें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।

Fig 5 में दर्शाए अनुसार दृश्य के अर्धवृत्त के प्रत्येक बिंदु से लम्ब रेखाएँ खींचिए।

पार्श्व दृश्य से सामने के दृश्य की ओर क्षैतिज रेखाएँ खींचें, जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है।

Fig 4

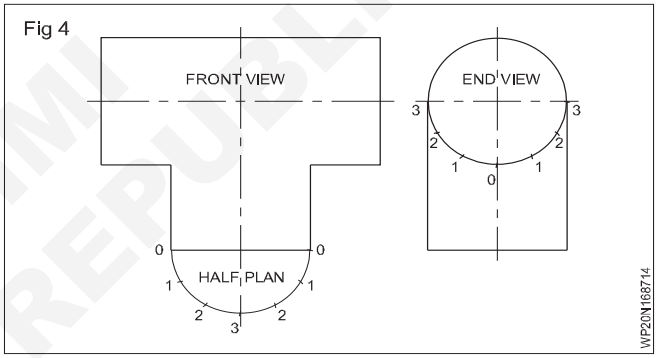


Fig 5

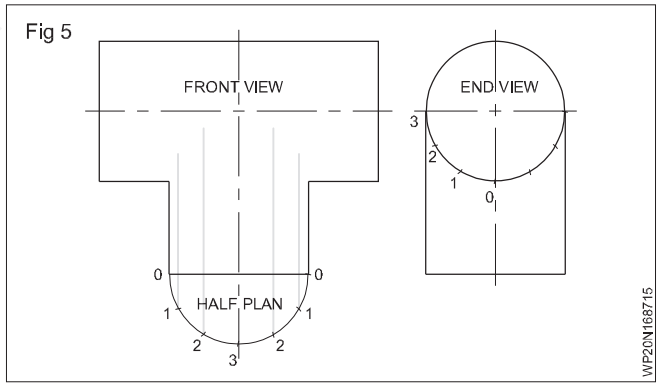
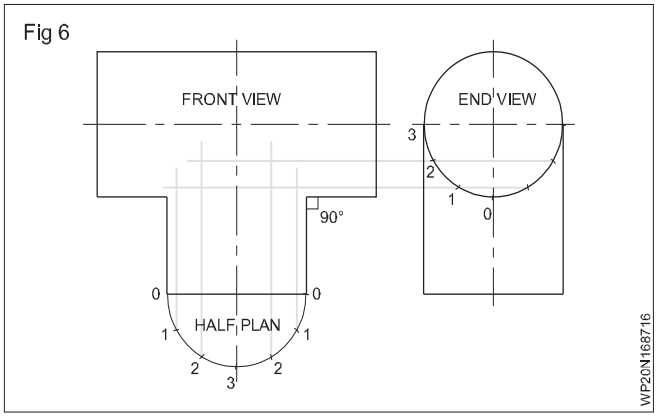


Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अब सामने के दृश्य की ऊर्ध्वाधर रेखाएँ और पार्श्व की क्षैतिज रेखाएँ अपने-अपने बिंदुओं पर मिलती हैं।

"T" पाइप के प्रतिच्छेदन की रेखा प्राप्त करने के लिए इन बिंदुओं को मिलाएँ जैसा कि Fig 7 में दिखाया गया है।

पार्श्व दृश्य की आधार रेखा को बढ़ाएँ और अंत बिंदु को 0 के रूप में चिन्हित करें। Fig 8

Fig 7

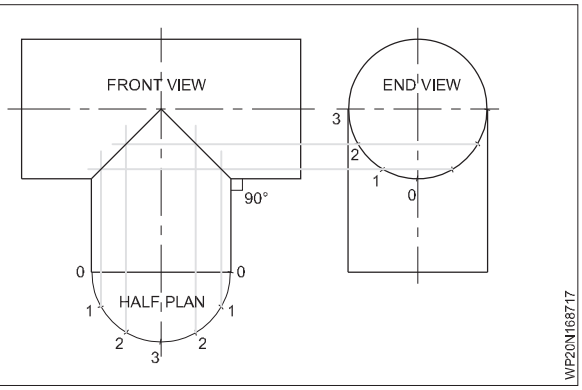


Fig 8

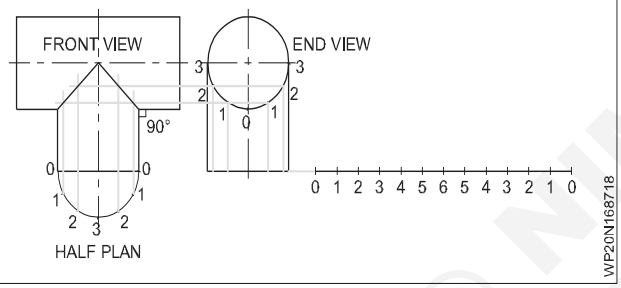
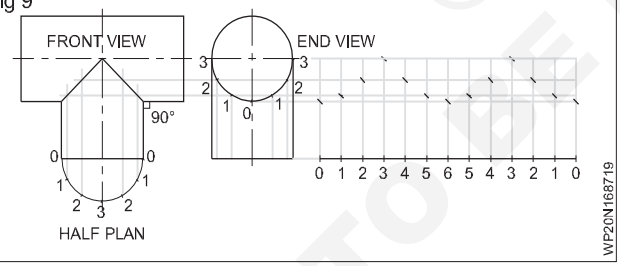


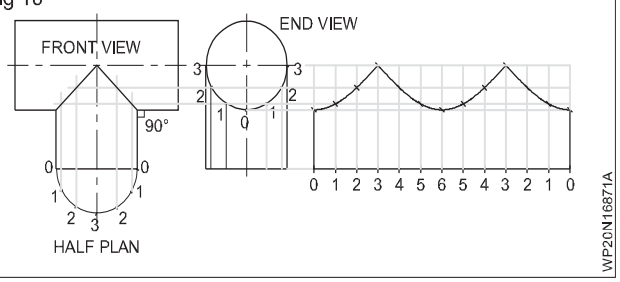
Fig 9



इन बिंदुओं से लम्बवत रेखाएँ खींचें और "T" के इंटरसेक्शन की रेखा पर बिंदुओं से क्षैतिज रेखाएँ खींचें। ये रेखाएँ अपने-अपने बिन्दओं पर मिलती हैं। (Fig 9)

मुक्त हस्त वक्र द्वारा इन बिन्दओं को मिलाइए। (Fig 10)

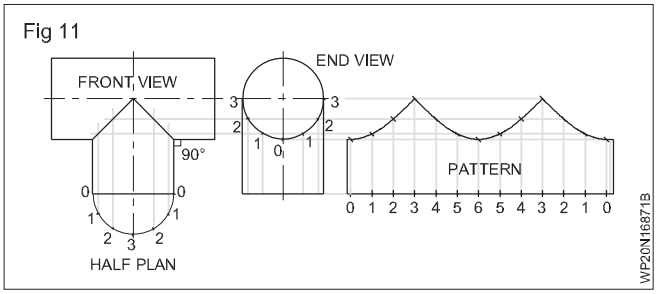
Fig 10



लॉक ग्रूव्ड ज्वाइंट अलाउंस प्रदान करें जैसा कि Fig 11 में दिखाया गया है।

पैटर्न को एक बार फिर से चेक करें और काटें। इस प्रकार आपको शाखा पाइप के लिए पैटर्न मिलता है।

Fig 11



मुख्य पाइप के लिए, पैटर्न को निम्नानुसार विकसित और लेआउट करें: (For main pipe, develop and layout the pattern as follows)

सामने का दृश्य और अंत का दृश्य बनाएँ। Fig 12

शाखा पाइप की ऊर्ध्वाधर रेखाओं 0, 1, 2, 3, 1, 0 को सामने के दृश्य से बढ़ाएँ जैसा कि Fig 13 में दिखाया गया है।

Fig 12

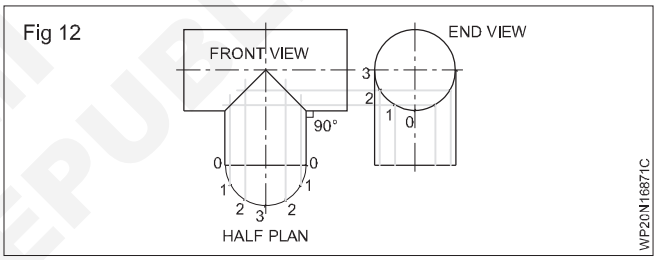
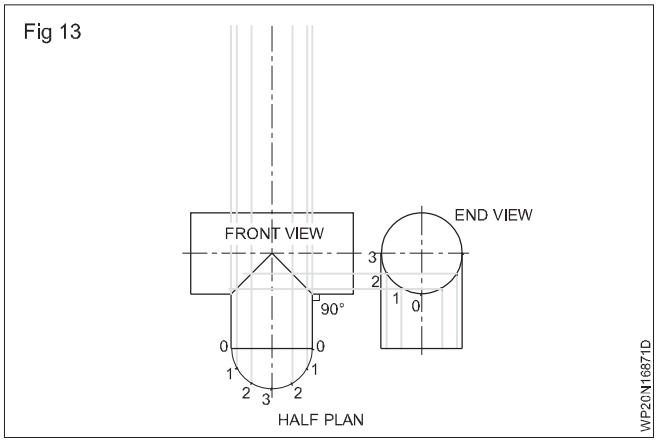


Fig 14 में दर्शाए अनुसार मुख्य पाइप के दो अंतिम छोरों को सामने के दृश्य से बढ़ाएँ।

Fig 13

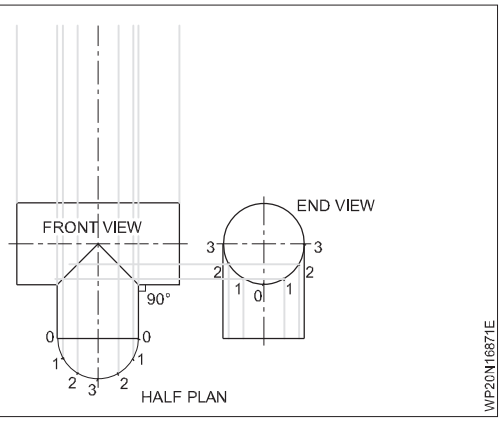


इन पंक्तियों में से किसी एक पर, बिंदु "0" को शुरुआती बिंदु के रूप में लें और अंक 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0 को एक विभाजन के बराबर समान दूरी पर चिह्नित करें। अर्धवृत्त और इन बिंदुओं से क्षैतिज रेखाएँ खींचें। Fig15

अब ये क्षैतिज रेखाएँ अपने सम्बंधित बिंदुओं पर लम्बवत रेखाओं से मिलती हैं जैसा कि Fig 16 में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 14



मुक्त हस्त वक्र द्वारा इन बिन्दओं को मिलाइए और मुख्य पाइप के लिए पैटर्न प्राप्त कीजिए। Fig 17

जैसा कि Fig 17 में दिखाया गया है, लॉक्ड ग्रूव्ड ज्वाइंट अलाउंस प्रदान करें।

Fig 15

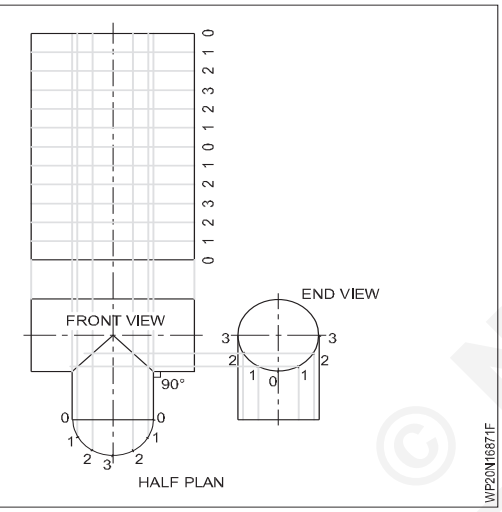


Fig 16

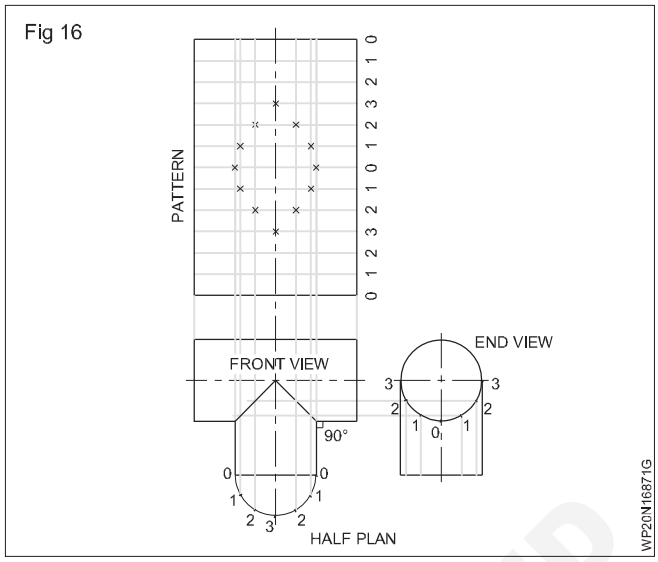
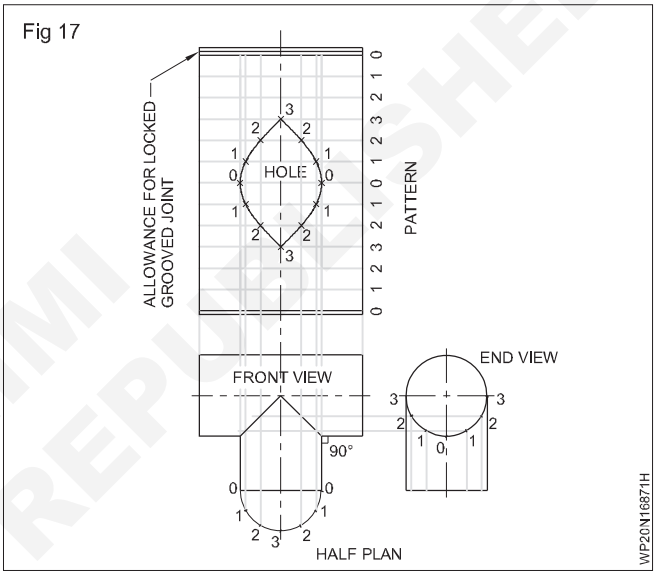


Fig 17



एक पाइप "Y" जोड़ का विकास (Development of a pipe "Y" joint)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **120° पर प्रतिच्छेद करने वाले "Y" जोड़ पाइपों के लिए पैटर्न को विकसित और तैयार करें**
- **90° पर शाखाओं में बंटी "Y" ज्वाइंट पाइप्स के लिए पैटर्न विकसित और लेआउट करें।**

120° पर प्रतिच्छेद करने वाले "Y" संयुक्त पाइपों का विकास (Development of "Y" joint pipes intersecting at 120°): व्यास के प्रतिच्छेदी सिलिंडरों के विकास को आरेखित करें। 120 डिग्री पर 30 mm। (Fig 1)

सभी बेलनाकार पाइप समान व्यास के हैं और प्रत्येक को समान कोणों पर काटते हैं। इसलिए इस मामले में सभी पाइपों का विकास समान है और इसलिए एक पाइप का विकास अन्य पाइपों का प्रतिनिधित्व करेगा।

- पाइप 'A' की योजना और ऊंचाई बनाएँ और योजना पर विभाजन को चिह्नित करें। (Fig 1b)
- प्रतिच्छेदन की रेखा को पूरा करने के लिए योजना से सामने के दृश्य तक लम्बवत प्रोजेक्टर बनाएँ।
- विकास पर इन बिंदुओं से क्षैतिज प्रोजेक्टर बनाएँ।
- प्रतिच्छेदी बिंदुओं को चिह्नित करें और आवश्यक विकास को पूरा करने के लिए एक चिकने वक्र के साथ जुड़ें।

90° पर 'Y' ज्वाइंट ब्रांचिंग का विकास (Development of 'Y' joint branching at 90°): X, Y, Z के तीन बेलनाकार पाइप एक 'Y' पीस बनाते हैं। (Fig 2) प्रत्येक पाइप के पार्श्व सतह विकास को आरेखित करें।

तीन पाइपों में XYZ, Y और Z आकार और आकार में समान हैं, इसलिए उनका विकास भी समान है।

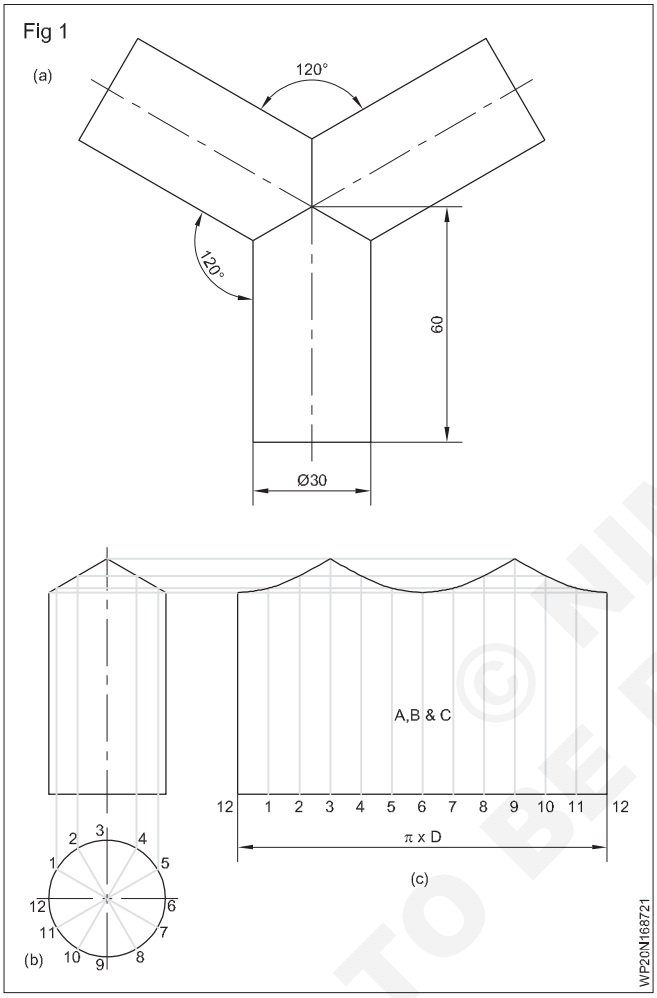
- पिछले सम्बंधित सिद्धांत अभ्यास के अनुसार पाइप 'X' के विकास को आरेखित करें।
- दिखाए गए अनुसार पाइप 'Y' की ऊंचाई और योजना बनाएँ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- योजना चक्र को 16 बराबर भागों में विभाजित करें।
- बिंदुओं को ऊंचाई पर प्रोजेक्ट करें।
- एक आयत ABCD बनाएँ जिसमें AB, D के बराबर हो।
- पाइप Y के विकास को आरेखित करें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

'T' वेल्डिंग बनाना (Making 'T' Welding)

वेल्डिंग के दौरान पिघले हुए बाथ को नियंत्रित करना बहुत महत्वपूर्ण है, क्योंकि अदृश्य छिद्र और लावा वेल्डेड जोड़ों में रिसाव का कारण बनेंगे।



वेल्डिंग के दौरान, प्रत्येक बिंदु पर वेल्डिंग इलेक्ट्रोड कोण अलग होता है। इस कारण से, इलेक्ट्रोड को उपकरण की सतह पर 75-80 के कोण पर रखा जाना चाहिए। पाइपों की सफल वेल्डिंग के लिए यह जरूरी है।

पाइपों की क्षैतिज वेल्डिंग में, इलेक्ट्रोड को ऊपरी बिंदु से शुरू किया जाता है और घुमाकर वेल्ड किया जाता है। इसे इलेक्ट्रोड के प्रारंभ और अंत बिंदुओं पर बिना किसी अंतराल के वेल्डेड किया जाना चाहिए। इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग में, एम्परेज सेटिंग और उपयुक्त इलेक्ट्रोड के उपयोग के साथ पर्याप्त वक्रता तापमान प्राप्त किया जाता है।

आर्क की लम्बाई इलेक्ट्रोड के व्यास के बराबर होनी चाहिए। इलेक्ट्रोड कताई गति के आधार पर वेल्डर द्वारा इस दूरी को नियंत्रण में रखना बहुत महत्वपूर्ण है। वेल्डिंग गति भी वेल्ड सीम के आकार और पेनेट्रेशन को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कारकों में से एक है। गति बढ़ने से वेल्ड सीम की चौड़ाई कम हो जाती है और पेनेट्रेशन कम हो जाती है। वेल्डिंग की गति में कमी के कारण वेल्ड सीम ढेर हो जाती है।

वेल्ड सीम की सफाई (Cleaning the Weld Seam)

जबकि पाइपों की वेल्डिंग पूरी हो रही है, सीम के अंत बिंदुओं पर स्लैग की सफाई करके और वेल्डिंग मापदण्डों को बनाए रखते हुए संपूर्ण परिधि सीम को पूरा किया जाना चाहिए। वेल्डिंग जोड़ को स्टील वायर ब्रश से साफ किया जाना चाहिए क्योंकि इलेक्ट्रोड के दहन के दौरान निकलने वाली गैसें वेल्ड संयुक्त क्षेत्र के चारों ओर हवा की नमी के साथ मिलकर जंग का कारण बनेंगी।

वेल्डिंग कटिंग के लिए बड़े व्यास के पाइप तैयार करना (Preparation of Large Diameter Pipes for Welding Cutting)

स्थापित किए जाने वाले स्थान के आयाम और स्थिति में पाइपों को काटा जाना चाहिए। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कटिंग के तरीके; ऑक्सी गैस, कटिंग इलेक्ट्रोड्स, प्लाज़्मा, हैंड ग्राइंडर के कटर, बैंड और हाइड्रॉलिक आरी, कटिंग टूल्स आदि के साथ।

सफाई (Cleaning)

कटिंग के संचालन के परिणामस्वरूप, पाइप के अंदर गड़गड़ाहट बन सकती है। गड़गड़ाहट के लिए भविष्य के संचालन में रुकावट पैदा न करने के लिए जैसे पाइप, गड़गड़ाहट और विदेशी पदार्थ (तेल, जंग, पेंट) के अवशेषों को साफ किया जाना चाहिए। इन्हें साफ करने के लिए छेनी, फाइल, हाथ, और स्थिर ग्राइंडर, वायर ब्रश, और सैंडपेपर, और रसायन। वेल्ड की मजबूती के लिए, कोई भी बाहरी पदार्थ अवशेष नहीं छोड़ा जाना चाहिए।

लैपिंग (Lapping)

कटे और साफ किए गए पाइपों को वेल्ड करने से पहले एक साथ लैप किया जाना चाहिए। अन्यथा, वेल्डिंग त्रुटियों का सामना करना पड़ सकता है। लैपिंग प्रक्रिया करने के लिए, हम आमतौर पर वेल्ड बेवलिंग और सफाई के लिए उपयोग की जाने वाली मशीनों का उपयोग कर सकते हैं।

प्रतिच्छेदन और बेवलिंग (Intersection and Beveling)

पाइपों की वेल्डिंग हमेशा एँड-टू-एँड (लीनियरली) नहीं की जाती है। पाइपों को इस तरह से बिछाया जाता है जैसे कि अलग-अलग दिशाओं में कोण वाले मोड़, अलग-अलग दिशाओं से आने वाले पाइपों का प्रतिच्छेदन और अलग-अलग व्यास के पाइपों का जुड़ना। ऐसे में प्रतिच्छेदन को हटाना जरूरी है। 5 mm से अधिक की दीवार मोटाई वाले पाइपों को भी वेल्ड किया जाना चाहिए। ऐसे मामलों में, हम विशेष बेवलिंग विधियों का उपयोग करते हैं। बेवल कोण का मान 50-90 के बीच है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

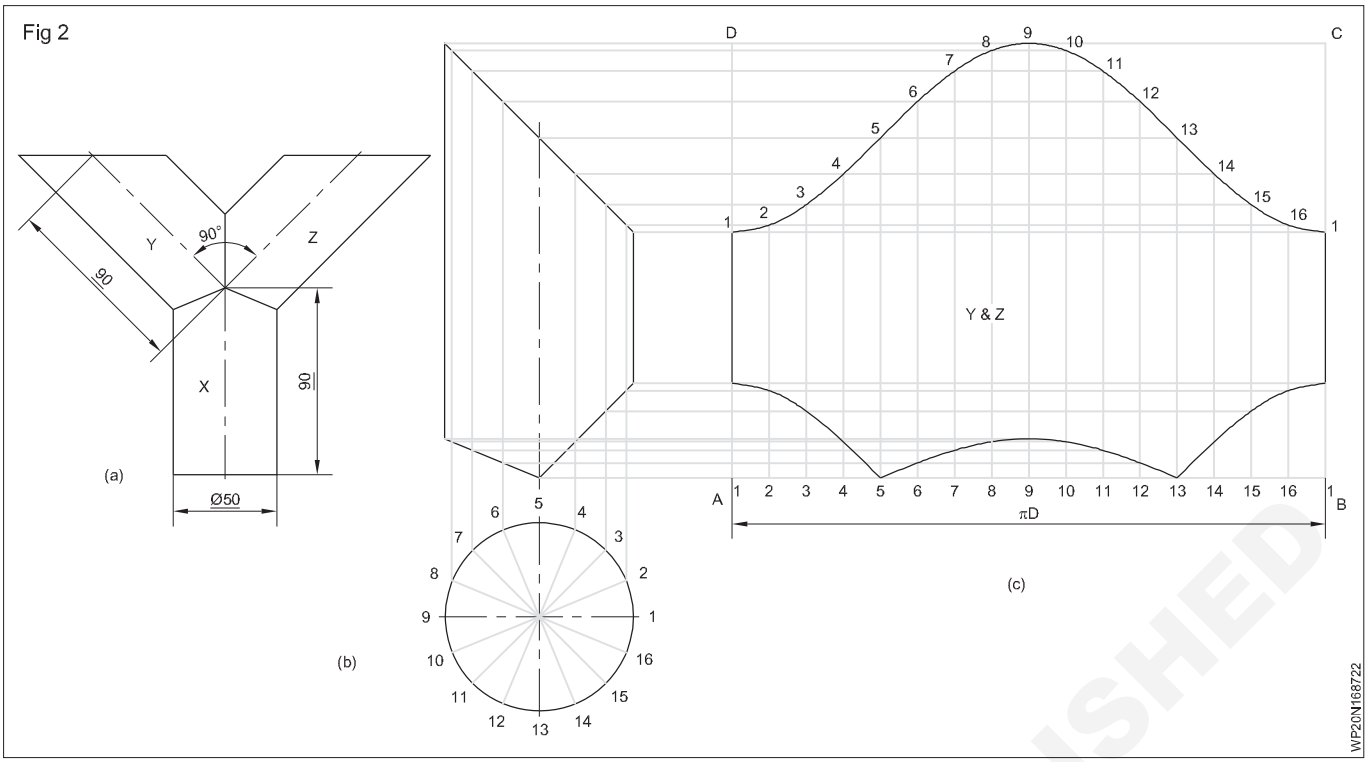
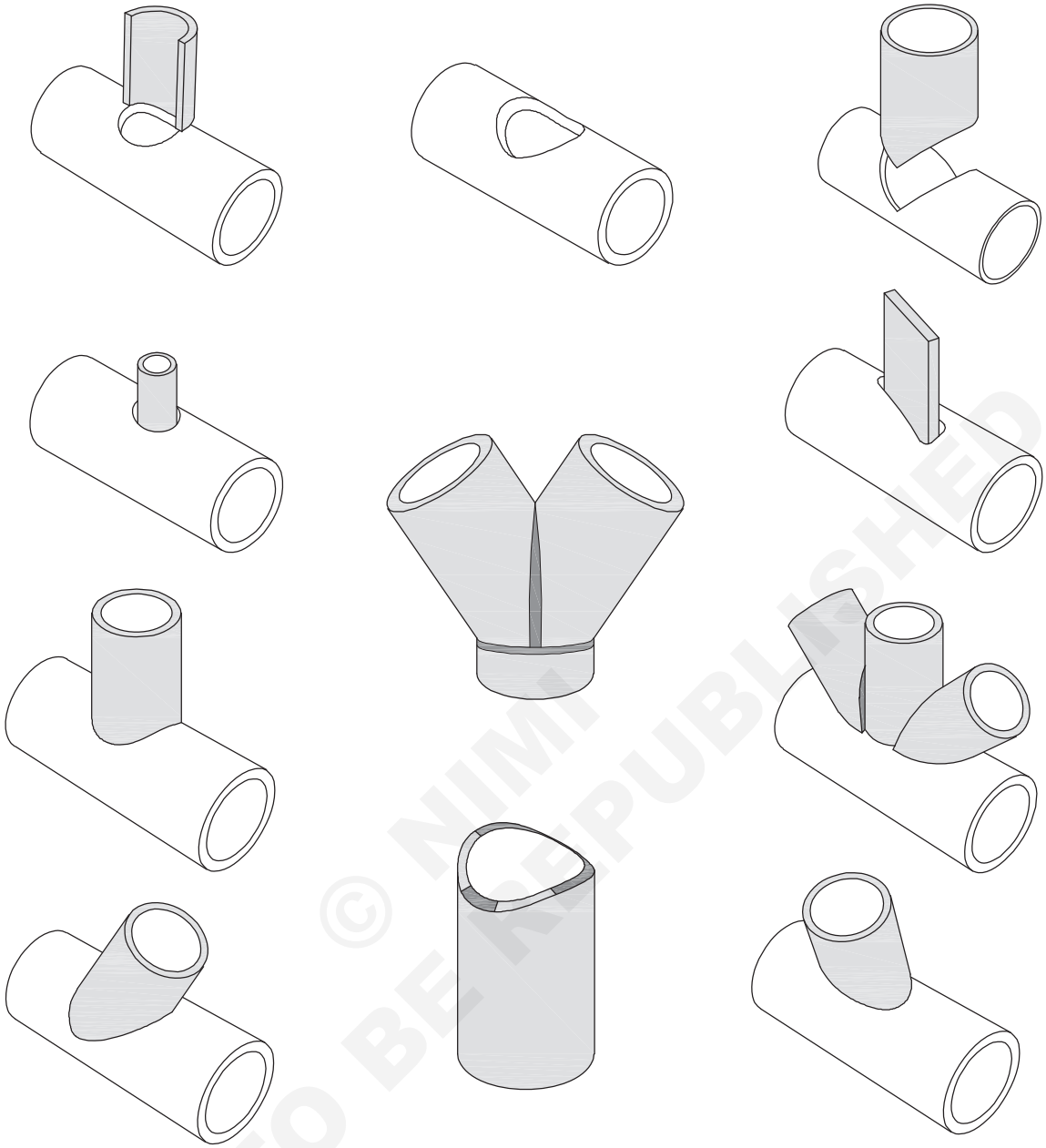


Fig 2

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



WP20N168731

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

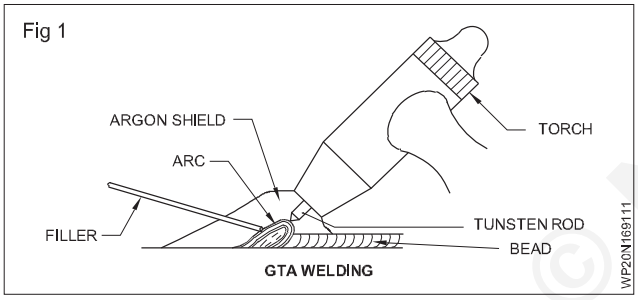
GTAW वेल्डिंग का परिचय (Introduction to GTAW welding)- लाभ, उपकरण, इलेक्ट्रोड (Advantages, Equipment, Electrode)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **TIG वेल्डिंग प्रक्रिया के सिद्धांत को बताएँ**
- **इसके अनुप्रयोग बताएँ**
- **एक TIG वेल्डिंग उपकरण की पहचान करें**
- **TIG वेल्डिंग उपकरण के भागों के नाम बताएँ**
- **विभिन्न भागों का उद्देश्य बताएँ।**

TIG वेल्डिंग का परिचय (Introduction to TIG welding): गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW) प्रक्रिया धातुओं को गैर-उपभोज्य (पिघलता नहीं) टंगस्टन इलेक्ट्रोड और वर्कपीस के बीच गर्म करके फ्यूज करती है। टंगस्टन इलेक्ट्रोड और बेस मेटल के बीच एक आर्किंग विधुत प्रवाह द्वारा संलयन (पिघली हुई धातुओं का मिश्रण या संयोजन) के लिए आवश्यक गर्मी प्रदान की जाती है। (Fig 1)

Fig 1



इस प्रकार की वेल्डिंग आमतौर पर एक इलेक्ट्रोड के साथ की जाती है। टंगस्टन इलेक्ट्रोड और वेल्ड ज़ोन (वेल्ड किया जा रहा क्षेत्र) एक अक्रिय गैस, जैसे कि आर्गन या हीलियम द्वारा वातावरण (इसके चारों ओर की हवा) से परिरक्षित होते हैं। भराव धातु का उपयोग किया जा सकता है या नहीं भी किया जा सकता है। इस प्रक्रिया को TIG (टंगस्टन अक्रिय गैस) वेल्डिंग। गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग, विशेष रूप से स्टेनलेस स्टील, एल्यूमीनियम, टाइटेनियम और कई अन्य अलौह धातुओं को वेल्डिंग करते समय उपयोग किया जाता है।

- एक AC या DC आर्क वेल्डिंग मशीन। FIG 2 और 3
- तरल गैसों को संभालने के लिए गैस सिलेंडर या सुविधाओं का परिरक्षण
- एक परिरक्षण गैस नियामक
- एक गैस प्रवाहमापी
- परिरक्षण गैस होसेस और फिटिंग
- एक वेल्डिंग टॉर्च (इलेक्ट्रोड धारक)
- टंगस्टन इलेक्ट्रोड
- वेल्डिंग की छड़
- वैकल्पिक सहायक उपकरण
- भारी शुल्क वेल्डिंग संचालन के लिए होज़ के साथ एक जल शीतलन प्रणाली
- फुट रिओस्तात (स्विच)
- आर्क टाइमर

टार्च (Torch): लाइट वेट एयर कूल्ड से लेकर हैवी ड्यूटी वाटर कूल्ड प्रकारों तक विभिन्न प्रकार की टॉर्च उपलब्ध हैं। चित्र 4 टॉर्च चुनने में विचार किए जाने वाले मुख्य कारक हैं:

हाथ में काम के लिए धारा वहन क्षमता

हाथ में काम करने के लिए टॉर्च हेड का वजन, संतुलन और पहुंच

टार्च बॉडी में एक टॉप लोडिंग कम्प्रेशन-टाइप कोलेट असेंबली होती है जो विभिन्न व्यास के इलेक्ट्रोड को समायोजित करती है। वे सुरक्षित रूप से जकड़े हुए हैं, फिर भी इलेक्ट्रोड को हटाने या बदलने के लिए कोलेट आसानी से ढीला हो जाता है। जैसे ही वेल्ड की जाने वाली प्लेट की मोटाई बढ़ती है, टार्च का आकार और इलेक्ट्रोड का व्यास आवश्यक बड़े वेल्डिंग करंट से निपटने के लिए बढ़ना चाहिए।

गैस रेगुलेटर, फ्लोमीटर (Gas regulator, flowmeter (Figs 5& 6)): टार्च की आपूर्ति के लिए गैस रेगुलेटर आर्गन सिलेंडर में दबाव को 175 या 200 बार से घटाकर 0-3.5 बार कर देता है।

फ्लोमीटर जिसमें मैन्युअल रूप से संचालित सुई वाल्व होता है, प्रकार के अनुसार 0-600 लीटर/घण्टा से 0-2100 लीटर/घण्टा तक आर्गन प्रवाह को नियंत्रित करता है।

वाटर कूल्ड टॉर्च के हिस्से (Parts of water cooled torch Fig 7)

1 थोरिएटेड या जिरकोनिएटेड टंगस्टन इलेक्ट्रोड

2 सिरैमिक शील्ड/नोज़ल

3 "O" रिंग

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 कोलेट धारक

5 कोललेट

6 इलेक्ट्रोड कैप (छोटी और लम्बी)

7 बॉडी असेंबली

8 म्यान

9 होज़ असेंबली कवर

10 आर्गन नली असेंबली

11 पानी की नली असेंबली

12 पावर केबल असेंबली

13 एडेप्टर (पावर केबल)

14 एडाप्टर (आर्गन गैस नली)

15 एक्ट्यूएटर स्विच करें

16 स्विच

17 रिटेनिंग शीथ स्विच करें

18 केबल (2 कोर)

19 इन्सुलेट स्लीव

20 प्लग

Fig 2

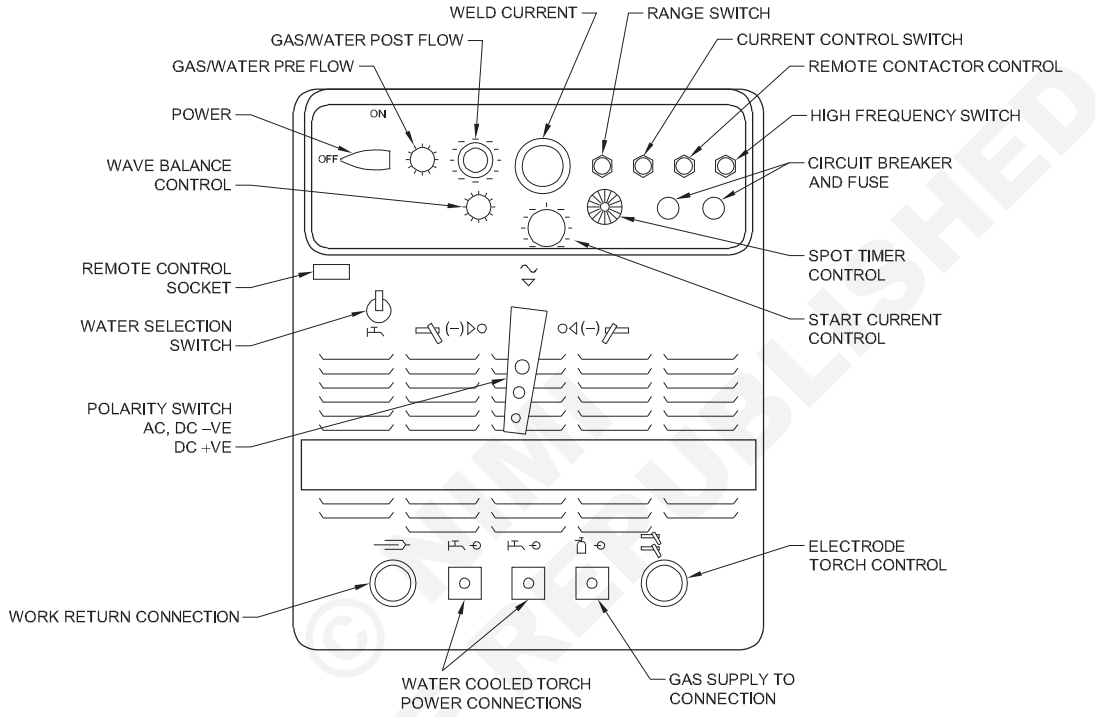
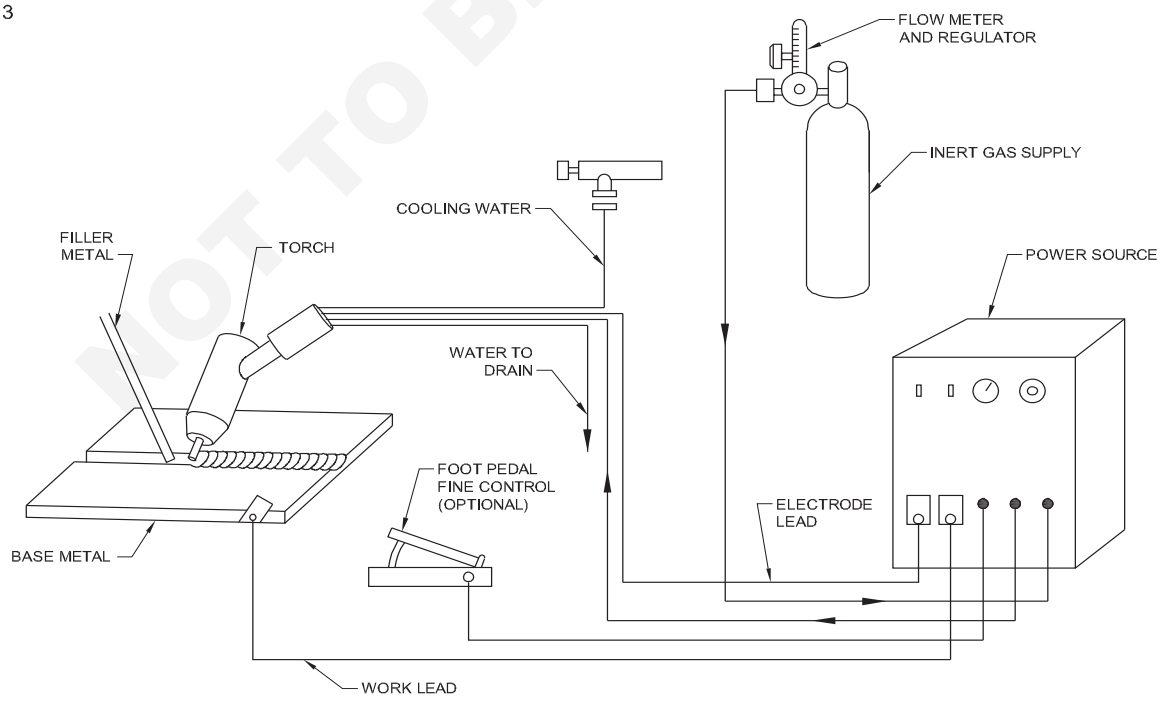


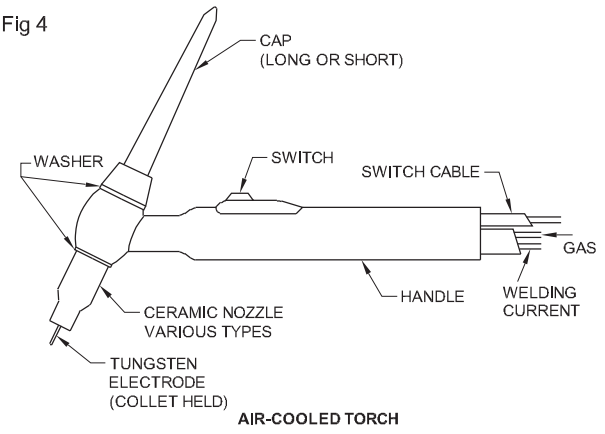
Fig 3



A DIAGRAMMATIC DRAWING OF A COMPLETE GAS TUNGSTEN ARC WELDING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

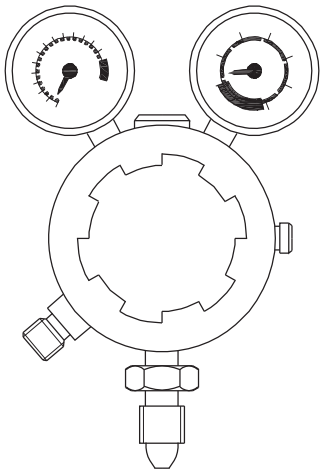
Fig 4



AIR-COOLED TORCH

WP20N169114

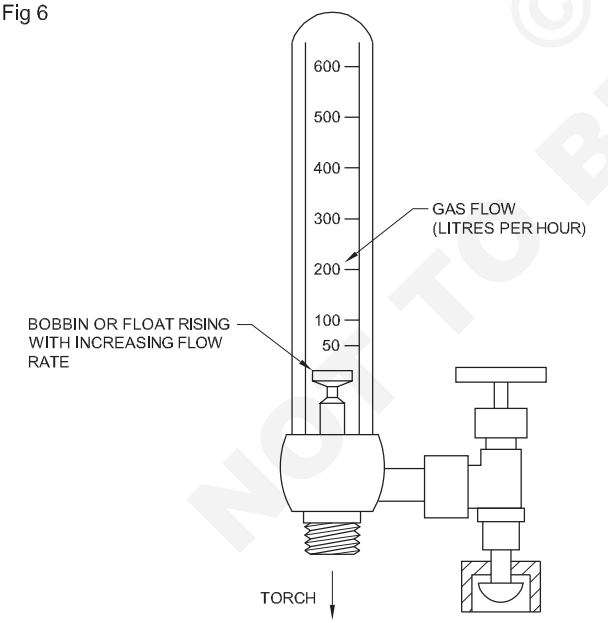
Fig 5



TWO STAGE ARGON REGULATOR

WP20N169115

Fig 6



ARGON FLOWMETER

WP20N169116

TIG वेल्डिंग प्रक्रिया (TIG welding process)

TIG प्रक्रिया धातु को जमा किए बिना वेल्ड किए जा रहे हिस्से में केवल गर्मी का परिचय देती है। इस प्रक्रिया के साथ 'फिलर' धातु को केवल तभी जोड़ा जाता है जब इसकी आवश्यकता होती है और इसे वेल्डिंग करंट से जोड़ने की आवश्यकता नहीं होती है। TIG वेल्डिंग प्रक्रिया न तो धातु से तत्वों को जोड़ती है और न ही घटाती है जो इसे केवल संलयन में लाती है। इसलिए यह प्रक्रिया अत्यधिक उपयुक्त है स्टेनलेस स्टील, एल्यूमीनियम, मैग्नीशियम आदि जैसी प्रतिक्रियाशील धातुओं में शामिल होने के लिए। यह प्रक्रिया निम्नलिखित सामग्रियों के लिए सबसे उपयुक्त है। स्टील्स और कम मिश्र धातु स्टील्स। टाइटेनियम और मैग्नीशियम और

उनके मिश्र धातु जैसे अत्यधिक प्रतिक्रियाशील सामग्री। TIG वेल्डिंग प्रक्रिया असाधारण रूप से सही स्वच्छ वेल्ड और स्पैटर की अनुपस्थिति प्रदान करती है। ये फायदे TIG को उच्च गुणवत्ता वाली वेल्डिंग प्रक्रिया बनाते हैं जो उत्पादन के लिए स्वचालित करना सबसे आसान है छोटे आयामों के जोड़ों या पहुंच में बहुत मुश्किल। TIG वेल्डिंग प्रक्रिया ध्वनि वेल्ड पैदा करती है क्योंकि बहुत कम धुआं, धुएँ या चिंगारी होती है। चूँकि आर्क के चारों ओर परिरक्षण गैस पारदर्शी होती है, इसलिए वेल्डर वेल्ड को आसानी से देख सकता है। आर्क का तापमान 6000°C जितना अधिक होता है और इसलिए वेल्डिंग की तैयारी होती है जिसका अर्थ है फिलर वायर का अधिक किफायती उपयोग और उच्च वेल्डिंग गति। परिरक्षण गैसें आर्गन, हीलियम पूरी तरह से निष्क्रिय और निष्क्रिय हैं। इस प्रक्रिया द्वारा की गई वेल्डिंग हमेशा साफ और बिना किसी ऑक्सीकरण के होती है। प्रतिक्रियाशील सामग्री में शामिल होने/वेल्डिंग के लिए उपयुक्तता उत्कृष्ट है।

ऊर्जा स्त्रोत (Power sources)

TIG वेल्डिंग पावर स्त्रोत मूल ट्रांसफॉर्मर प्रकार के बिजली स्त्रोतों से एक लम्बा सफर तय कर चुके हैं, जिनका उपयोग एड-ऑन इकाइयों के साथ किया जाता था ताकि बिजली स्त्रोत को TIG इकाई के रूप में उपयोग किया जा सके, जैसे उच्च आवृत्ति इकाई और/या DC सुधारक इकाइयां।

TIG वेल्डिंग की मूल बातें लगभग समान रही हैं, लेकिन प्रौद्योगिकी TIG वेल्डिंग पावर स्त्रोतों के आगमन ने TIG प्रक्रियाओं को अधिक नियंत्रणीय और अधिक पोर्टेबल बना दिया है।

सभी TIG में एक बात समान है कि वे CC (कॉन्स्टेंट करंट) प्रकार के बिजली स्त्रोत हैं। इसका मतलब है कि केवल आउटपुट एडजस्टमेंट ही पावर सोर्स Amps. को नियंत्रित करेगा। वेल्डिंग आर्क के प्रतिरोध के आधार पर वोल्टेज ऊपर या नीचे होगा।

पावर फोरस की विशेषताएँ (Characteristerics of power fource): आउटपुट स्लोप या वोल्टाम्पेयर कर्व A, 20 वोल्ट से 25 वोल्ट में परिवर्तन के परिणामस्वरूप एम्परेज में 135 एम्पीयर से 126 एम्पीयर तक की कमी आएगी। वोल्टेज में 25 प्रतिशत के परिवर्तन के साथ, कर्व A में वेल्डिंग करंट में केवल 6.7 प्रतिशत परिवर्तन होता है। इस प्रकार यदि वेल्डर आर्क की लम्बाई को बदलता है, जिससे वोल्टेज में परिवर्तन होता है, तो वर्तमान में बहुत कम परिवर्तन होगा और वेल्ड गुणवत्ता बनाए रखा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जाएगा। इस मशीन में करंट, भले ही यह थोड़ा भिन्न होता है, स्थिर माना जाता है (Fig 1)

इसे ड्रॉपिंग विशेषता शक्ति स्रोत कहा जाता है। कॉन्स्टेंट करंट (CC) शक्ति स्रोत भी कहा जाता है।

SMAW & GTAW प्रक्रिया में इस प्रकार के शक्ति स्रोत का उपयोग किया जाता है।

Fig 7

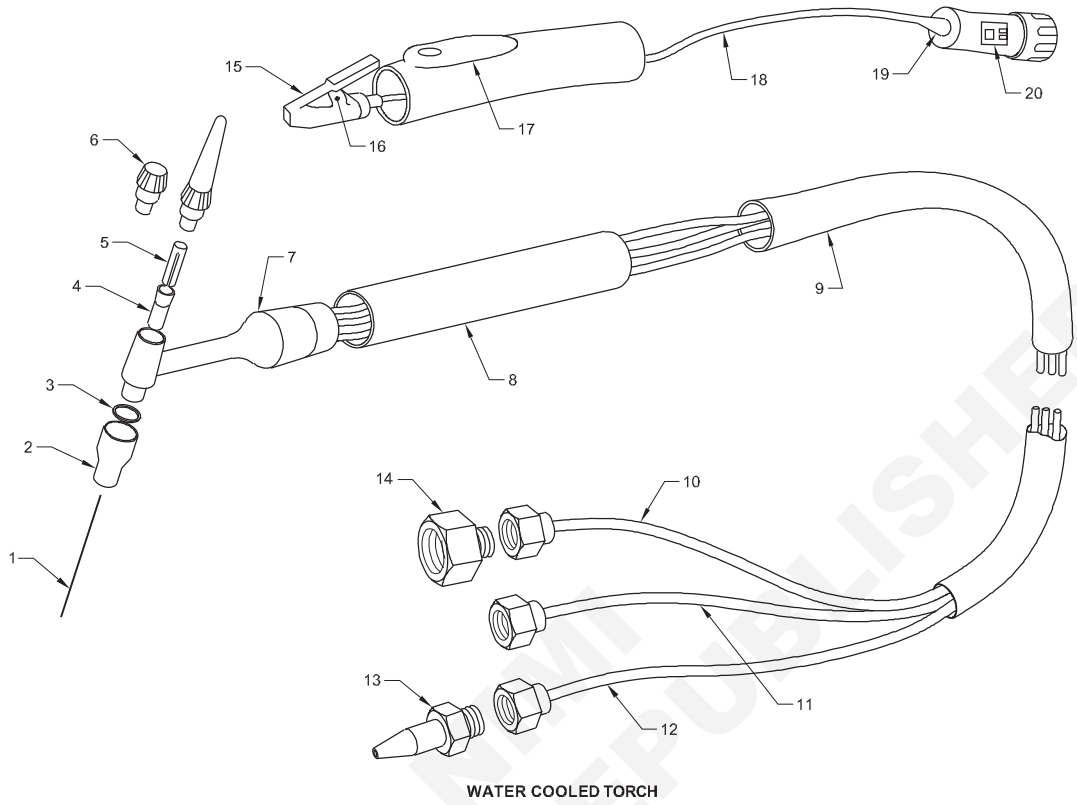


Fig 8

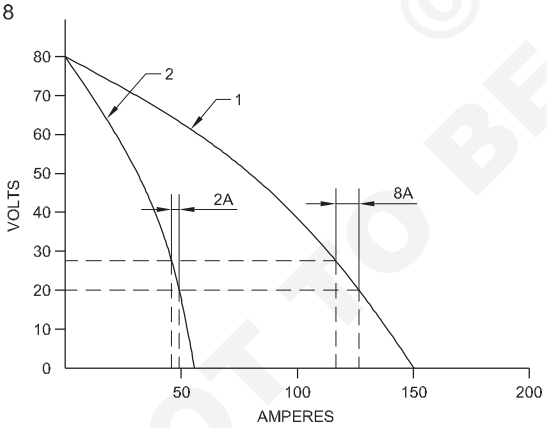
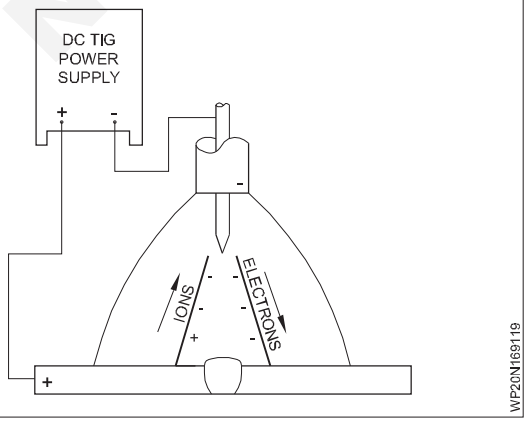


Fig 9



GTAW के लिए उपयोग किए जाने वाले वेल्डिंग करंट के प्रकार (Types of welding current used for GTAW)

TIG वेल्डिंग करते समय, वेल्डिंग करंट के तीन विकल्प होते हैं। वे हैं: डायरेक्ट करंट स्ट्रेट पोलरिटी, डायरेक्ट

उच्च आवृत्ति स्थिरीकरण के साथ करंट रिवर्स पोलारिटी, और अल्टरनेटिंग करंट। इनमें से प्रत्येक के अपने अनुप्रयोग, लाभ और हानियाँ हैं। प्रत्येक प्रकार और उसके उपयोग पर एक नज़र ऑपरेटर को कार्य के लिए सर्वोत्तम वर्तमान प्रकार का चयन करने में मदद करेगी। उपयोग किए जाने वाले वर्तमान के प्रकार का प्रवेश पैटर्न के साथ-साथ बीड विन्यास पर भी बहुत प्रभाव पड़ेगा। नीचे दिए गए चित्र, प्रत्येक वर्तमान ध्रुवीयता प्रकार की आर्क विशेषताएँ दिखाते हैं।

करंट प्रकार	DCSP
इलेक्ट्रोड ध्रुवीयता	इलेक्ट्रोड नकारात्मक
ऑक्साइड सफाई क्रिया	नहीं
आर्क में हीट बैलेंस	काम के अंत में 70% इलेक्ट्रोड के अंत में 30%
प्रवेश प्रोफ़ाइल	गहरा, संकरा
इलेक्ट्रोड क्षमता	उत्कृष्ट

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

DCSP - डायरेक्ट करंट स्ट्रेट पोलारिटी (DCSP - Direct Current Straight Polarity) (FIG 2): (टंगस्टन इलेक्ट्रोड नेगेटिव टर्मिनल से जुड़ा है)। DC प्रकार वेल्डिंग कॉन्स्टेंट करंट में इस प्रकार का कनेक्शन सबसे व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। टंगस्टन के नकारात्मक टर्मिनल से जुड़े होने के कारण यह वेल्डिंग ऊर्जा (गर्मी) का केवल 30% प्राप्त करेगा। इसका मतलब है कि टंगस्टन DCRP की तुलना में बहुत अधिक ठण्डा चलेगा। परिणामी वेल्ड में अच्छी पेनेट्रेशन और एक संकीर्ण प्रोफ़ाइल होगी।

DCRP - डायरेक्ट करंट रिवर्स पोलारिटी (DCRP - Direct Current Reverse Polarity) (FIG 3) : (टंगस्टन इलेक्ट्रोड पॉजिटिव टर्मिनल से जुड़ा है)। इस प्रकार के कनेक्शन का उपयोग बहुत कम ही किया जाता है क्योंकि अधिकांश गर्मी टंगस्टन पर होती है, इस प्रकार टंगस्टन आसानी से ज़्यादा गर्म हो सकता है और जल सकता है। DCRP एक उथले, विस्तृत प्रोफ़ाइल का उत्पादन करता है और मुख्य रूप से कम Amps पर बहुत हल्की सामग्री पर उपयोग किया जाता है।

GTAW टॉर्च (GTAW Torches)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **टॉर्च और उसके भागों का उद्देश्य बताएँ**
- **टॉर्च की देखभाल और रखरखाव के बारे में बताएँ।**

GTAW टॉर्च (GTAW Torch)

टार्च (Torch): लाइट वेट एयर कूल्ड से लेकर हैवी ड्यूटी वाटर कूल्ड प्रकारों तक विभिन्न प्रकार की टॉर्च उपलब्ध हैं।चित्र .1 और 2. मुख्य टॉर्च चुनने में विचार किए जाने वाले कारक हैं:

- हाथ में काम के लिए वर्तमान वहन क्षमता
- हाथ में काम करने के लिए टॉर्च हेड का वजन, संतुलन और पहुंच।

टार्च बॉडी में एक टॉप लोडिंग कम्प्रेशन-टाइप कोलेट असेंबली होती है जो विभिन्न व्यास के इलेक्ट्रोड को समायोजित करती है। वे सुरक्षित रूप से जकड़े हुए हैं, फिर भी इलेक्ट्रोड को हटाने या बदलने के लिए कोलेट आसानी से ढीला हो जाता है। जैसे ही वेल्ड की जाने वाली प्लेट की मोटाई बढ़ती है, टार्च का आकार और इलेक्ट्रोड का व्यास आवश्यक बड़े वेल्डिंग करंट से निपटने के लिए बढ़ना चाहिए।

Fig 10

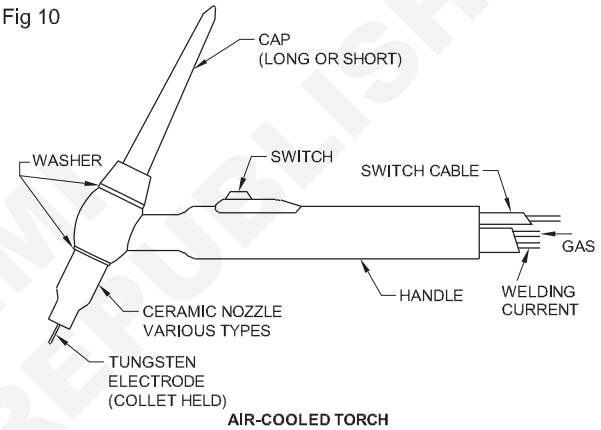
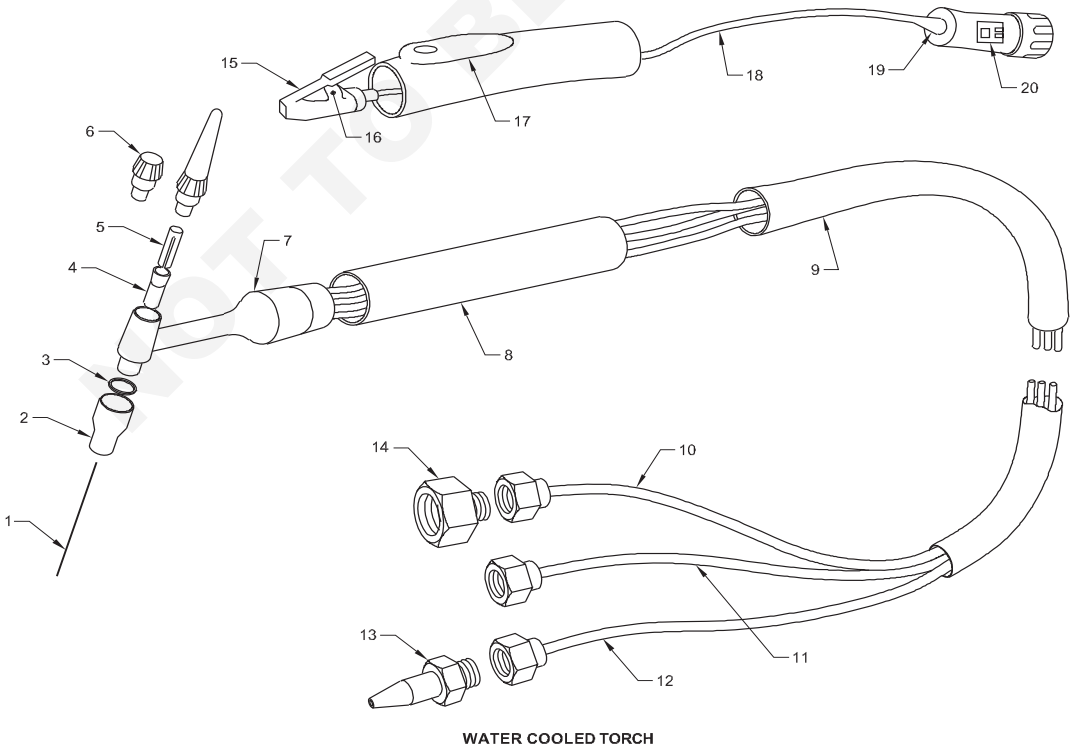


Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाटर कूल्ड टॉर्च के हिस्से (Parts of water cooled torch) (Fig 2)

1 थोरिएटेड या जिरकोनिएटेड टंगस्टन इलेक्ट्रोड

2 सिरैमिक शील्ड/नोज़ल

3 "O" रिंग

4 कोलेट धारक

5 कोललेट

6 इलेक्ट्रोड कैप (छोटी और लम्बी)

7 बॉडी असेंबली

8 म्यान

9 होज़ असेंबली कवर

10 आर्गन नली असेंबली

11 पानी की नली असेंबली

12 पावर केबल असेंबली

13 एडेप्टर (पावर केबल)

14 एडाप्टर (आर्गन गैस नली)

15 एक्ट्यूएटर स्विच करें

16 स्विच

17 रिटेनिंग शीथ स्विच करें

18 केबल (2 कोर)

19 इन्सुलेट स्लीव

20 प्लग

TIG टॉर्च का कार्य है

1 इलेक्ट्रोड टंगस्टन को पकड़ें

2 एक वेल्डिंग पावर केबल के माध्यम से टंगस्टन को वेल्डिंग करंट प्रदान करें

3 TIG टॉर्च नोज़ल को शील्डिंग गैस प्रदान करें। इसके बाद नोज़ल शील्डिंग गैस को वेल्डपूल को ढकने के लिए निर्देशित करता है और इसे आसपास की हवा से संदूषण से बचाता है।

4 अक्सर ऑपरेशन के लिए वेल्डर नियंत्रण सर्किट प्राप्त करने का तरीका होगा, उदाहरण के लिए चालू/बन्द और/या एम्परेज नियंत्रण।

5 TIG टॉर्च को पानी से ठण्डा किया जा सकता है। TIG लेड में होज़ TIG टॉर्च हेड असेंबली को ठंडे पानी की आपूर्ति करेगा।

6 TIG टॉर्च की लम्बाई TIG शक्ति स्रोत और वर्कपीस से दूरी की अनुमति देगी।

चुने जा रहे ब्रांड के आधार पर TIG टॉर्च विभिन्न शैलियों में आती हैं। लेकिन इन सबमें एक चीज समान है-

1 एयरकूल्ड या वाटरकूल्ड

2 करंट रेटिंग, ऑपरेटर को सही एम्परेज रेटिंग TIG टॉर्च का चयन करना चाहिए।

TIG टॉर्च को ठण्डा करना (Cooling of the TIG torch)

कुछ टॉर्चों का निर्माण इस तरह से किया जाता है कि यह प्रवाहित होने वाली परिरक्षण गैस है जो टॉर्च को ठण्डा करती है। हालाँकि, टॉर्च आसपास की हवा को भी गर्मी देती है।

अन्य टॉर्चों का निर्माण कूलिंग ट्यूबों के साथ किया जाता है। वाटर-कूल्ड टॉर्च मुख्य रूप से बड़ी वर्तमान तीव्रता और AC-वेल्डिंग के साथ वेल्डिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं।

आमतौर पर एक वाटर-कूल्ड TIG टॉर्च एक एयर-कूल्ड टॉर्च से छोटी होती है जिसे समान अधिकतम करंट इंटेंसिटी के लिए डिज़ाइन किया जाता है

TIG टॉर्च का उपयोग करना जो मशीन के लिए पर्याप्त रूप से रेट नहीं किया गया है, TIG टॉर्च के अधिक गर्म होने का परिणाम हो सकता है। उच्च रेटिंग वाली TIG टॉर्च कम एम्परेज TIG टॉर्च से बड़ी और भारी हो सकती है।

TIG टॉर्च बनी होती है

1 **लीड्स (Leads)** - एयरकूल्ड या वाटरकूल्ड के लिए लीड स्थापित की जाएगी। यह काम करने के लिए उपयुक्त लम्बाई में होगा, उदाहरण के लिए 4 मीटर, 8 मीटर, आदि। लीड एक पावर केबल, गैस नली और पानी के अंदर और बाहर की ओर जाता है अगर TIG टॉर्च को पानी से ठण्डा किया जाता है। लीड में कंट्रोल लीड भी शामिल हो सकता है।

2 **कोलेट (Collet)** - टंगस्टन रॉड्स को पकड़ने के लिए। कोलिट TIG टॉर्च के विभिन्न ब्रांडों के साथ भिन्न हो सकता है।

3 **सिरेमिक नोजल (Ceramic Nozzles)** - नोजल का काम वेल्डपूल पर सही गैस प्रवाह को निर्देशित करना है।

4 **बैक कैप्स (Back Caps)** - बैक कैप अतिरिक्त टंगस्टन के लिए भण्डारण क्षेत्र है। वे अलग-अलग लम्बाई में आ सकते हैं, यह इस बात पर निर्भर करता है कि टॉर्च को किस जगह में प्रवेश करना पड़ सकता है (उदाहरण के लिए, लम्बी, मध्यम और छोटी कैप)।

कृपया सुनिश्चित करें कि TIG टॉर्च का ऑर्डर देते समय आपूर्तिकर्ता को एम्परेज रेटिंग बताएँ, चाहे पानी- या एयर-कूल्ड, और TIG टॉर्च के अंत में जाने वाली फिटिंग TIG पावर स्रोत को फिट करने के लिए उपयुक्त हो, इसका उपयोग किया जाएगा इसमें पावर केबल फिट अप, गैस फिटिंग और कंट्रोल प्लग फिटिंग शामिल हो सकते हैं

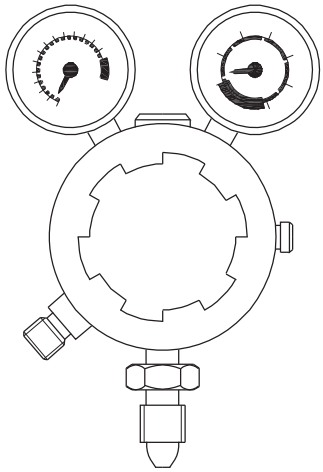
गैस नियामक और प्रवाहमापी (Gas Regulator & Flowmeter)

गैस रेगुलेटर, फ्लोमीटर (Gas regulator, flowmeter (Fig 3 & 4): टार्च की आपूर्ति के लिए गैस रेगुलेटर आर्गन सिलेंडर में दबाव को 175 या 200 बार से घटाकर 0-3.5 बार कर देता है।

फ्लोमीटर जिसमें मैन्युअल रूप से संचालित सुई वाल्व होता है, प्रकार के अनुसार 0-600 लीटर/घण्टा से 0-2100 लीटर/घण्टा तक आर्गन प्रवाह को नियंत्रित करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

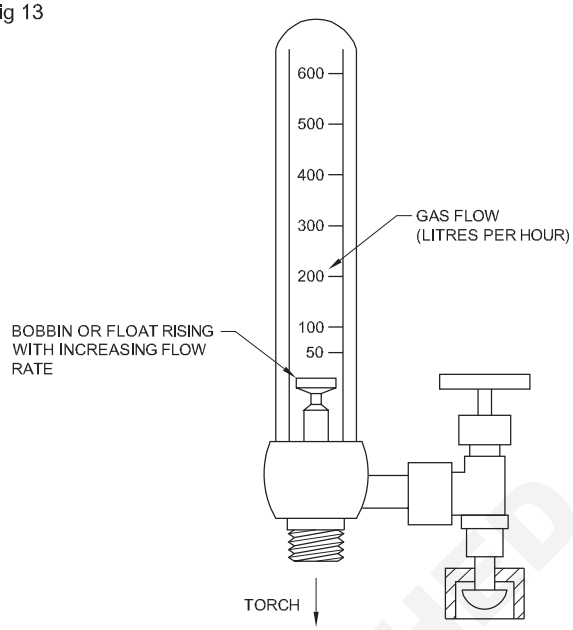
Fig 12



TWO STAGE ARGON REGULATOR

WP20N16911C

Fig 13



ARGON FLOWMETER

WP20N16911D

GTAW इलेक्ट्रोड (GTAW electrodes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **इलेक्ट्रोड के प्रकार बताएँ**
- **रंग कूटकरण बताइये।**

TIG वेल्डिंग के लिए इलेक्ट्रोड (Electrodes for TIG Welding)

TIG वेल्डिंग के लिए प्रयुक्त इलेक्ट्रोड मुख्य रूप से टंगस्टन से बना होता है।

शुद्ध टंगस्टन लगभग 3,380^{0}C के संलयन बिंदु के साथ एक बहुत ही हीट प्रतिरोधी सामग्री है।

धातु ऑक्साइड के कुछ प्रतिशत के साथ टंगस्टन को मिलाकर इलेक्ट्रोड की चालकता को बढ़ाया जा सकता है जिसका लाभ यह है कि यह एक उच्च वर्तमान भार का विरोध कर सकता है।

मिश्रधातु टंगस्टन इलेक्ट्रोड में शुद्ध टंगस्टन के इलेक्ट्रोड की तुलना में लम्बा जीवनकाल और बेहतर प्रज्वलन गुण होते हैं।

टंगस्टन की मिश्रधातु के लिए उपयोग किए जाने वाले सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले धातु ऑक्साइड हैं:

- थोरियम ऑक्साइड ThO_2
- जिरकोनियम ऑक्साइड ZrO_2
- लेण्टेनियुम ऑक्साइड LaO_2
- सीरियम ऑक्साइड CeO_2

टंगस्टन इलेक्ट्रोड पर रंग संकेत (Colour Indications on Tungsten Electrodes)

चूंकि शुद्ध टंगस्टन इलेक्ट्रोड और अलग-अलग मिश्रधातु एक जैसे दिखते हैं, इसलिए उनके बीच अंतर बताना असंभव है। इसलिए इलेक्ट्रोड पर एक मानक रंग संकेत पर सहमति हुई है।

इलेक्ट्रोड को अंतिम 10 mm पर एक विशेष रंग के साथ चिह्नित किया जाता है।

टंगस्टन इलेक्ट्रोड के सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले प्रकार हैं:

- शुद्ध टंगस्टन को हरे रंग से चिह्नित किया जाता है। यह इलेक्ट्रोड विशेष रूप से एल्यूमीनियम और एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं में AC वेल्डिंग के लिए उपयोग किया जाता है।
- 2% थोरियम वाले टंगस्टन को लाल रंग से चिह्नित किया जाता है। इस इलेक्ट्रोड का उपयोग ज्यादातर गैर-मिश्रित और कम मिश्र धातु वाले स्टील्स के साथ-साथ स्टेनलेस स्टील्स की वेल्डिंग के लिए किया जाता है।
- 1% लेण्टेनियुम वाले टंगस्टन को काले रंग से चिन्हित किया जाता है। यह इलेक्ट्रोड सभी TIG वेल्ड करने योग्य धातुओं की वेल्डिंग के लिए समान रूप से अनुकूल है।
- इलेक्ट्रोड की सतह पर किसी भी बिंदु पर बैंड, डॉट्स आदि के रूप में रंग लगाया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न टंगस्टन इलेक्ट्रोड मिश्र धातुओं के लिए रंग कोड और मिश्र धातु तत्व

AWS वर्गीकरण	रंग*	मिश्र धातु तत्व	मिश्र धातु ऑक्साइड	वर्तमान प्रकार
EWP	हरा	शुद्ध	-	AC/DC
EWCe-2	नारंगी	सैरियम	CeO_2	AC/DC
EWLa-1	काला	लेण्टेनियुम	$La2O_3$	AC/DC
EWTh -1	पीला	थोरियम	ThO_2	DC
EWTh -2	लाल	थोरियम	ThO_2	DC
EWZr -1	भूरा	जिरकोनियम	ZrO_2	AC

इलेक्ट्रोड आयाम (Electrode Dimensions)

टंगस्टन इलेक्ट्रोड 0.5 से 8 mm के विभिन्न व्यास में उपलब्ध हैं। TIG वेल्डिंग इलेक्ट्रोड के लिए सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले आयाम 1.6 - 2.4 - 3.2 और 4 mm हैं।

इलेक्ट्रोड का व्यास वर्तमान तीव्रता के आधार पर चुना जाता है, किस प्रकार के इलेक्ट्रोड को प्राथमिकता दी जाती है और क्या यह वैकल्पिक या प्रत्यक्ष धारा है।

पीस कोण (Grinding Angle)

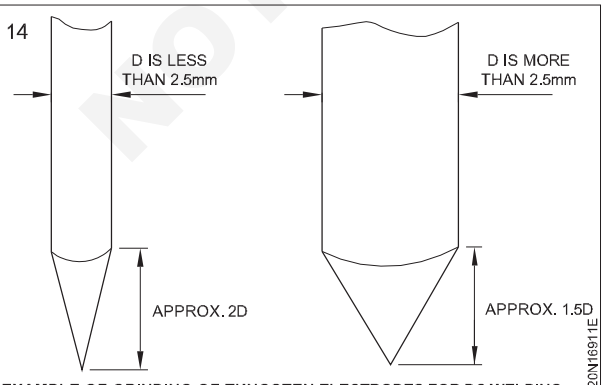
TIG वेल्डिंग का एक अच्छा परिणाम प्राप्त करने के लिए एक महत्वपूर्ण शर्त यह है कि टंगस्टन इलेक्ट्रोड का बिंदु ठीक से ग्राउंड होना चाहिए।

जब वेल्डिंग प्रत्यक्ष वर्तमान और नकारात्मक ध्रुवीयता के साथ किया जाता है, तो एक केंद्रित आर्क प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रोड बिंदु शंक्वाकार होना चाहिए जो एक संकीर्ण और गहरी पेनेट्रेशन प्रोफ़ाइल प्रदान करेगा।

निम्नलिखित रिंग नियम टंगस्टन इलेक्ट्रोड के व्यास और उसके जमीनी बिंदु की लम्बाई के बीच के सम्बंध को इंगित करता है।

एक छोटा नुकीला कोण एक संकीर्ण वेल्ड पूल देता है और नुकीला कोण जितना बड़ा होता है, वेल्ड पूल उतना ही चौड़ा होता है । (Fig 1)

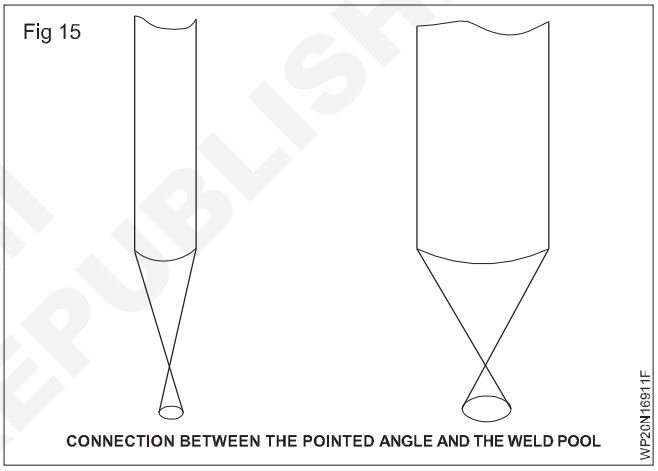
Fig 14



EXAMPLE OF GRINDING OF TUNGSTEN ELECTRODES FOR DC WELDING

नुकीले कोण में वेल्ड की प्रवेश गहराई का भी प्रभाव होता है (Fig 2)

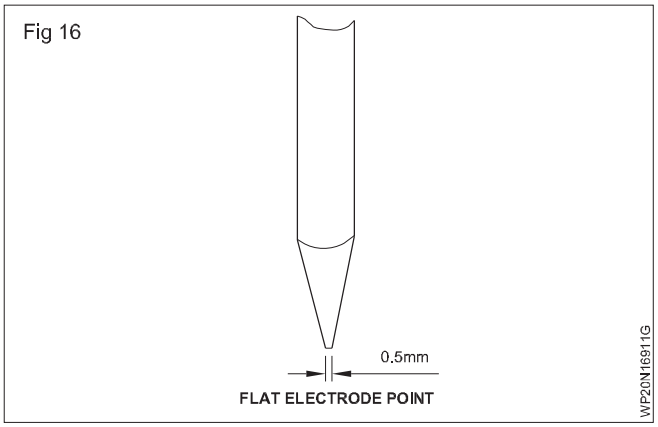
Fig 15



CONNECTION BETWEEN THE POINTED ANGLE AND THE WELD POOL

लगभग 0.5 mm के व्यास के साथ एक सपाट क्षेत्र बनाने के लिए इलेक्ट्रोड बिंदु को कुंद करना टंगस्टन इलेक्ट्रोड (Fig 3) के जीवनकाल को बढ़ा सकता है।

Fig 16



FLAT ELECTRODE POINT

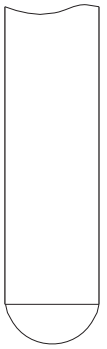
AC TIG वेल्डिंग के लिए टंगस्टन इलेक्ट्रोड को गोल किया जाता है क्योंकि वेल्डिंग प्रक्रिया के दौरान यह इतना भारी भर जाता है कि यह आधे गोलाकार रूप में पिघल जाता है (FIG 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टंगस्टन इलेक्ट्रोड की पीस (Grinding of the Tungsten Electrode)

इलेक्ट्रोड को ग्राइंड करते समय इसका बिंदु ग्राइंडिंग डिस्क के घूमने की दिशा की ओर होना चाहिए ताकि ग्राइंडिंग के निशान इलेक्ट्रोड की लम्बाई में बने रहें (Fig 5, 6, 7)

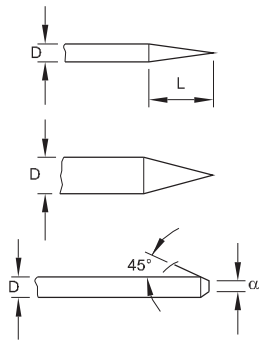
Fig 17



TUNGSTEN ELECTRODE FOR AC WELDING

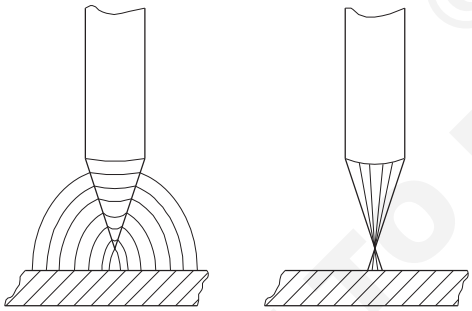
WP20N16911H

Fig 18



WP20N16911I

Fig 19

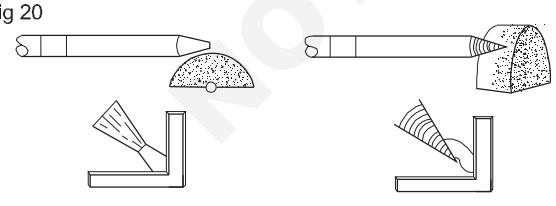


WRONG GRINDING

RIGHT GRINDING

WP20N16911J

Fig 20



IDEAL TUNGSTEN PREPARATION STABLE ARC

WRONG TUNGSTEN PREPARATION WANDERING ARC

WP20N16911K

इलेक्ट्रोड की स्थिति (Electrode condition): Fig 8 में TIG वेल्डिंग से जुड़ी टंगस्टन इलेक्ट्रोड की स्थिति दिखाई गई है।

टिप्पणियाँ (Comments)

a एक अच्छी तरह से धारदार और स्वस्थ इलेक्ट्रोड (रंग 'सिल्वर व्हाइट') और सामान्य करंट के साथ प्रयोग किया जाता है। एक शंकु (एक बिंदु के बिना) को तेज करने से इलेक्ट्रोड के सम्बंध में केंद्रित एक तेजी से बनने और स्थिर आर्क की अनुमति मिलती है।

b इलेक्ट्रोड का बिंदु बहुत अधिक धारा की क्रिया के तहत पिघल गया है। बिंदु विकृत है, आर्क प्रत्यावर्ती धारा के साथ, फ्लैट बेलनाकार इलेक्ट्रोड की नोक एक अर्धगोलाकार आकार (वेल्डर द्वारा 'गेंद के आकार' कहा जाता है) पर थोड़ा पिघला देता है जिसे वेल्डिंग एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम के लिए वांछनीय माना जाता है। (Fig 1b) यदि एक छोटी बूंद का आकार बनता है, तो यह इंगित करता है कि अनुशंसित वर्तमान घनत्व सीमा पार हो गई है।

वेल्ड की पेनेट्रेशन और बीड चौड़ाई सीधे इलेक्ट्रोड टिप के शंकु कोण से प्रभावित होती है।

प्रत्यक्ष धारा के साथ, थोरिअटेड टंगस्टन इलेक्ट्रोड को इंगित किया जाना चाहिए, खासकर यदि वर्तमान घनत्व कम है। शंकु कोण जितना छोटा होगा, प्रवेश उतना ही गहरा होगा।

शंकु कोण को 30° और 120° के बीच बढ़ाने से बीड की चौड़ाई में कमी आती है। यह दिखाया जा सकता है कि कमी 60 से अधिक कोणों के लिए रूट चौड़ाई से अधिक है। प्रत्यक्ष वर्तमान (इलेक्ट्रोड नकारात्मक) के साथ सामान्य उपयोग के लिए, निम्नलिखित कोणों को व्यापक रूप से अपनाया जाता है।

एज वेल्ड के लिए (For edge welds): 50- 200A: 30° - 60° की धाराओं का उपयोग करके पूर्ण पेनेट्रेशन

एज वेल्ड के लिए (For edge welds): 50-200A: 90°- 120° की कड़ी तैयारी सहनशीलता और धाराओं के साथ पूर्ण पेनेट्रेशन ।

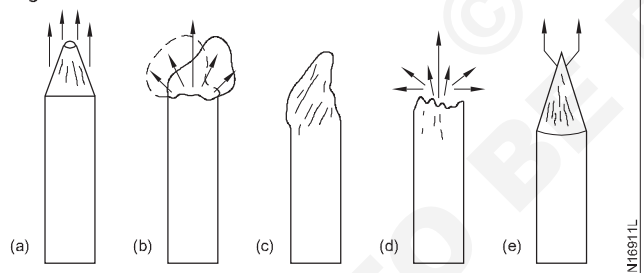
करंट घनत्व (Current density): नीचे दी गई टेबल विभिन्न इलेक्ट्रोड व्यास के लिए उनके प्रकार और करंट स्वरूप के अनुसार स्वीकार्य ऑपरेटिंग करंट रेंज देती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

mm	प्रत्यावर्ती धारा		प्रत्यक्ष करंट (इलेक्ट्रोड नकारात्मक)	
	शुद्ध टंगस्टन	थोरिएटेड टंगस्टन	शुद्ध टंगस्टन	थोरिएटेड टंगस्टन
1	5-50A	8-70	10-70A	10-80A
1.6	40-80A	50-100A	50-100A	50-120A
2	60-110A	60-180A	90-160A	90-190A
3	90-180A	150-270A	140-260A	170-300A
4	160-240A	220-320A	220-380A	260-450A
5	200-340A	300-400A	350-550A	400-650A
6	300-450A	350-550A	500-700A	600-800A
7	400-600A	500-700A		
8	550-750A	650-800A		

इलेक्ट्रोड स्थिति (Fig 2) TIG वेल्डिंग से जुड़ी टंगस्टन इलेक्ट्रोड स्थितियों को दर्शाता है।

Fig 21



SEVERAL ELECTRODE CONDITIONS OBSERVED DURING TIG

टिप्पणियाँ (Comments)

a अच्छी तरह से धारदार और स्वस्थ इलेक्ट्रोड (रंग 'सिल्वर व्हाइट') और सामान्य करंट के साथ प्रयोग किया जाता है। एक शंकु (एक बिंदु के बिना) को तेज करने से इलेक्ट्रोड के सम्बंध में केंद्रित एक तेजी से बनने और स्थिर आर्क की अनुमति मिलती है।

b इलेक्ट्रोड का बिंदु बहुत अधिक धारा की क्रिया के तहत पिघल गया है। बिंदु विकृत है, आर्क अनियमित और खराब निर्देशित है क्योंकि वेल्डिंग के दौरान गेंद 'वाइब्रेट' करती है। वेल्डिंग इसलिए मुश्किल है, अगर असंभव नहीं है।

c इलेक्ट्रोड का उपयोग आर्गन शील्डिंग गैस की सुरक्षा के बिना किया गया है। प्रवाह बहुत जल्दी काट दिया गया है। इलेक्ट्रोड नीला हो गया है, ऑक्सीजन से दूषित है और तेजी से विघटित हो जाता है। इसे नया रूप देना जरूरी है।

d यह गलती ज्यादातर थोरिअटेड टंगस्टन के इलेक्ट्रोड और कम करंट वाले हल्के मिश्रधातुओं की वेल्डिंग में होती है। इलेक्ट्रोड की नोक पर एक गेंद का आकार बनाने के लिए करंट को बढ़ाया जाना चाहिए। यदि ऐसा नहीं किया जाता है तो आर्क 'अनियमित' बना रहेगा।

e इलेक्ट्रोड बिंदु बहुत तेज है। तेजी से घिसाव होता है क्योंकि बिंदु में वर्तमान घनत्व होता है जो बहुत अधिक होता है। यह वेल्ड में टंगस्टन के व्यवस्थित समावेशन की ओर जाता है जो रेडियोग्राफिक्स पर अत्यधिक दिखाई देता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW के लिए उपयोग की जाने वाली परिरक्षण गैसें (Shielding Gases used for GTAW)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **आर्गन गैस के गुण बताइए**
- **TIG वेल्डिंग के लिए आर्गन और हीलियम गैस की प्रदर्शन विशेषताओं की तुलना करें**
- **एक आर्गन गैस सिलेंडर और सिरामिक नोज़ल की पहचान करें**
- **आर्गन और हीलियम गैस के उपयोग बताएँ।**

गैसों को रोकना (hielding gases)

परिरक्षण गैसों की रासायनिक गतिविधि (Chemical activity of shielding gases): वेल्डिंग में गैसों का व्यवहार उनकी रासायनिक गतिविधि से सम्बंधित होता है इसलिए उन्हें इस गतिविधि के अनुसार समूहित करना सुविधाजनक होता है।

अक्रिय गैसें (Inert gases): ये आर्गन और हीलियम हैं। अन्य अक्रिय गैसों जैसे क्रिप्टन, रेडॉन, क्सीनन और नियॉन का परीक्षण किया गया है, लेकिन उनकी कम उपलब्धता के कारण वे महंगी हैं। इसके अलावा, उनकी विशेषताएँ वर्तमान में उन्हें कोई विशेष लाभ नहीं देती हैं।

आर्गन और हीलियम मोनोएटोमिक हैं (उनके अणु में केवल एक परमाणु होता है) और अन्य निकायों (आर्क प्लाज्मा में) के साथ प्रतिक्रिया नहीं करते हैं और इसलिए पदनाम 'निष्क्रिय' है। यह कीमती संपत्ति उन्हें वायुमंडलीय गैसों के खिलाफ इलेक्ट्रोड और पिघला हुआ धातु की रक्षा करने की अनुमति देती है। हालांकि वे हर मामले में उपयुक्त नहीं हैं। उदाहरण के लिए शुद्ध आर्गन कार्बन स्टील्स को वेल्डिंग करते समय एक चिकनी बूंद हस्तांतरण की अनुमति नहीं देता है। वांछित स्थानांतरण मोड प्राप्त करने के लिए ऑक्सीजन या कार्बन डाइऑक्साइड का एक निश्चित अनुपात जोड़ना आवश्यक है।

आर्गन और हीलियम की अलग-अलग आयनीकरण क्षमता के कारण वे अलग-अलग व्यवहार करते हैं।

आर्गन और हीलियम गैस के गुण (Properties of argon and helium gas)

ये गैसें रंगहीन, गंधहीन होती हैं।

आर्गन हवा से भारी है और हीलियम हवा से हल्की है।

ये किसी भी धातु के साथ गर्म या ठंडे परिस्थितियों में रासायनिक रूप से प्रतिक्रिया नहीं करते हैं।

वे वातावरण से पिघली हुई धातु के लिए एक अच्छी परिरक्षण क्रिया देते हैं।

एल्यूमीनियम की TIG वेल्डिंग के लिए गैसें आर्गन गैस (Gases for TIG welding of aluminium Argon gas)

एक आर्गन सिलेंडर की पहचान उस पर चित्रित मोर नीले रंग से होती है।

गुणवत्ता (Quality): वेल्डिंग गुणवत्ता की आर्गन गैस का उपयोग किया जाना चाहिए।

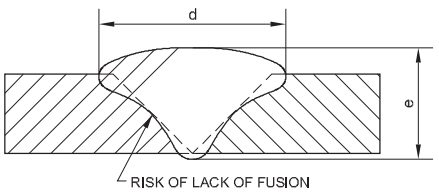
स्वच्छ वेल्ड प्राप्त करने के लिए आर्गन के प्रवाह की दर पर्याप्त होनी चाहिए। यह कई कारकों पर निर्भर करता है जैसे मूल धातु का प्रकार, वर्तमान उपयोग, नोजल का माप और आकार, जोड़ का प्रकार और क्या काम घर के अंदर या बाहर किया जाता है। आम तौर पर उच्च वेल्डिंग धाराओं के साथ प्रवाह की उच्च दर की आवश्यकता होती है, बाहरी कोने के जोड़ों, किनारों के वेल्ड और बाहर काम करने के लिए। आम तौर पर प्रवाह दर 2 से 7 लीटर प्रति मिनट सभी मोटाई को वेल्ड करने के लिए पर्याप्त पाई जाएगी।

यदि टंगस्टन अक्रिय गैस वेल्डिंग को खराब मौसम के दौरान बाहर किया जाना है, विशेष रूप से उच्च हवा की अवधि के दौरान, वेल्डिंग क्षेत्र को प्रभावी ढंग से संरक्षित किया जाना चाहिए। ड्राफ्ट गैस परिरक्षण को तोड़ते हैं, जिसके परिणामस्वरूप झरझरा और ऑक्साइड दूषित वेल्ड होते हैं।

आर्गन परिरक्षित वेल्ड की पेनेट्रेशन प्रोफ़ाइल में उंगली के रूप में एक विशिष्ट आकार होता है। Fig 1

हीलियम (Helium): हीलियम का उपयोग मुख्य रूप से TIG वेल्डिंग में किया जाता है और आमतौर पर डायरेक्ट करंट के साथ प्रयोग किया जाता है, चाहे जिस भी धातु को वेल्ड किया जा रहा हो (प्रकाश मिश्र धातु, तांबा, आदि)

Fig 1



PROFILE TYPICAL OF ARGON SHIELDED WELD ($\frac{d}{e}$ = 2.5)

WP20N1695111

हीलियम परिरक्षण के मुख्य लाभ हैं:

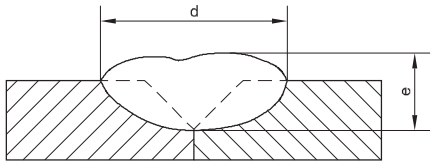
- वेल्डिंग गति में वृद्धि
- अधिक तीव्र स्थानीय ताप, धातुओं के साथ महत्वपूर्ण जो गर्मी के अच्छे संवाहक हैं
- Fig 2 एक हीलियम परिरक्षित वेल्ड की पेनेट्रेशन , प्रोफ़ाइल को दर्शाता है

हीलियम गैस की तुलना में आर्गन गैस अधिक वेधन देती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिरक्षण गैसों के रूप में आर्गन और हीलियम की विशेषताएँ और तुलनात्मक प्रदर्शन (Characteristics and comparative performance of argon and helium as shielding gases)

Fig 2



PROFILE TYPICAL OF HELIUM SHIELDED WELD ($\frac{d}{e}$ = 3.5)

WP20N169512

आर्गन (Argon)

कम आर्क वोल्टेज (Low arc voltage): कम गर्मी में परिणाम इस प्रकार आर्गन का उपयोग लगभग विशेष रूप से 1.6 mm से कम मोटी धातुओं की मैन्युअल वेल्डिंग के लिए किया जाता है।

अच्छी सफाई क्रिया (Good cleaning action): दुर्दम्य ऑक्साइड खाल वाली धातुओं के लिए पसंदीदा, जैसे एल्यूमीनियम मिश्र धातु या लौह मिश्र धातु जिसमें एल्यूमीनियम का उच्च प्रतिशत होता है।

आसान आर्क शुरू करना (Easy arc starting): पतली धातु की वेल्डिंग में विशेष रूप से महत्वपूर्ण।

पर्याप्त परिरक्षण गैस कवरेज प्रदान करने के लिए टंगस्टन व्यास का तीन गुना। (उदाहरण के लिए, यदि टंगस्टन का व्यास 1.6 mm है, तो गैस कप न्यूनतम 5 mm व्यास का होना चाहिए।

टंगस्टन विस्तार वह दूरी है जो टंगस्टन टॉर्च के गैस कप को बाहर निकालता है।

टंगस्टन का विस्तार गैस कप के अंदर के व्यास से अधिक नहीं होना चाहिए।

आर्क की लम्बाई टंगस्टन से वर्कपीस की दूरी है।

टंगस्टन टिप की तैयारी (Tungsten Tip Preparation) (Fig 2)

टंगस्टन एक्सटेंशन (Tungsten Extension) (Fig 3)

टंगस्टन पीस (Tungsten Grinding)

अनुदैर्ध्य रूप से पीसकर आकार दें (रेडियल रूप से कभी नहीं)। एक फ्लैट स्थान के साथ एक छोटा बिंदु छोड़ने के लिए तीक्ष्ण बिंदु को हटा दें। फ्लैट स्पॉट का व्यास एम्परेज क्षमता निर्धारित करता है।

शामिल कोण वेल्ड बीड आकार और आकार निर्धारित करता है। आम तौर पर, जैसे ही शामिल कोण बढ़ता है, प्रवेश बढ़ता है और बीड चौड़ाई घट जाती है।

एक मध्यम (60 ग्रिट या महीन) एल्यूमीनियम ऑक्साइड व्हील का उपयोग करें।

आर्गन और हीलियम परिरक्षण के बीच तुलना

आर्गन	हीलियम
1 चिकना आर्क।	1 छोटा ताप प्रभावित क्षेत्र।
2 आसान शुरुआत।	2 उच्च आर्क वोल्टेज के कारण मोटी धातु वेल्डिंग के लिए सर्वश्रेष्ठ।
3 कम आर्क वोल्टेज के कारण पतली धातु वेल्डिंग के लिए सर्वश्रेष्ठ।	3 उच्च गति पर वेल्डिंग के लिए बेहतर।
4 अल वेल्डिंग करते समय अच्छी सफाई क्रिया।	4 वर्टिकल और ओवरहेड पोजीशन में बेहतर कवरेज देता है।
5 हवा से भारी - कम प्रवाह दर।	5 जब बैक शील्डिंग में उपयोग किया जाता है तो रूट फेस को चपटा कर देता है।
6 कम लागत, अधिक उपलब्धता।	
7 असमान धातुओं की वेल्डिंग के लिए बेहतर।	
8 स्थितीय जोड़ों पर पोखर का बेहतर नियंत्रण।	

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

प्रीहीटिंग, पोस्ट हीटिंग और पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट का महत्व (Importance of Preheating, Post Heating and Post Weld Heat Treatment)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे**
- **फेरेरेस और अलौह धातुओं पर वेल्ड करने योग्य गुणवत्ता के प्रभावों की व्याख्या करें।**
- **पहले से हीट करने का उद्देश्य बताएँ**
- **पहले से हीट करने की विधि समझाइए**
- **प्रीहीटिंग के प्रकारों का वर्णन करें**
- **बड़े जॉब को पोस्ट-हीटिंग के उद्देश्य के बारे में बताएँ**
- **इंटर-पास तापमान के रखरखाव का वर्णन करें**

पाठ 1.3.46 देखें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग धातुकर्म (Welding Metallurgy) - वेल्ड तनाव (Weld Stress)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

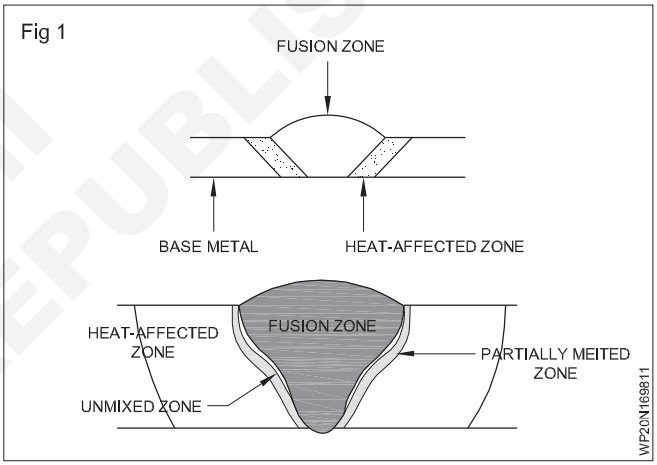
- **बुनियादी धातुकर्म बताएँ**
- **धातुकर्म की प्रक्रिया की व्याख्या करें**

धातु विज्ञान धातुओं का विज्ञान और अध्ययन है, विशेष रूप से वेल्डिंग शामिल है। वेल्ड करने से पहले सभी को बुनियादी धातु विज्ञान जानना चाहिए। वेल्डिंग करते समय, आप उस स्टील को बदल सकते हैं जिस पर आप काम कर रहे हैं और इसे प्रतिकूल रूप से प्रभावित कर रहे हैं। एक अच्छा उदाहरण स्टेनलेस है जो इसे जंग प्रतिरोधी बनाने के लिए क्रोमियम के साथ मिश्रित होता है, और इसे कठोर बनाने के लिए निकल होता है। यदि आप वेल्डिंग करते समय क्रोमियम को स्टील से जला देते हैं, तो उसमें जंग लग जाएगा। यदि सावधानी नहीं बरती गई तो स्टेनलेस भी हीट से बहुत आसानी से विकृत हो जाएगा। वेल्डिंग धातु विज्ञान में धातुओं के रासायनिक, यांत्रिक और भौतिक गुण शामिल होते हैं। रासायनिक-रासायनिक धातु विज्ञान का एक रूप जो सभी ने सुना है वह जंग है। जंग धातु का ऑक्सीकरण है, या जहां ऑक्सीजन धातु में मिलती है और इसे संक्षारित करती है। वहाँ जंग भी है जहाँ वातावरण धातु को बर्बाद कर देता है। और वेल्डिंग में हम कटौती से सम्बंधित हैं, जो पिघले हुए पोखर से ऑक्सीजन को हटाना है। यांत्रिक - यांत्रिक धातु विज्ञान में वह तरीका शामिल है जो धातु तनाव और भार के तहत कार्य करता है।

वेल्डिंग रॉड्स को पहले 2 या 3 नंबरों के साथ गिना जाता है जो जमा धातु के प्रति वर्ग इंच रॉड की तन्य शक्ति को बताता है। तन्य शक्ति अलग खींचे जाने का विरोध करने की क्षमता है। कई अलग-अलग भार और तनाव हैं जिनमें भंगुरता, क्रूरता, लचीलापन, आघातवर्धनीयता, प्लास्टिसिटी, कतरनी, और अन्य शामिल हैं। भौतिक - धातु विज्ञान में भौतिक गुणों में धातुओं को गर्मी से प्रभावित किया जा रहा है, जब ग्रेन का आकार धातुओं में सामर्थ्य को प्रभावित करता है, और ग्रेन का आकार हो सकता है वेल्डिंग करते समय प्रभावित होना। एक अच्छे वेल्डर को उस धातु की तापीय चालकता, गलनांक और दाने की विशेषताओं को जानने की आवश्यकता होती है, जिस पर वे वेल्ड करने जा रहे हैं। वेल्डिंग धातु विज्ञान एक वेल्ड में और उसके आसपास होने वाली धातुकर्म प्रक्रियाओं के एक सूक्ष्म जगत का वर्णन करता है जो माइक्रोस्ट्रक्चर, गुणों और वेल्डेबिलिटी को प्रभावित करता है। अधिकांश वेल्डिंग प्रक्रियाओं से जुड़ी तीव्र ताप और शीतलन दर के कारण सामग्री, धातुकर्म प्रतिक्रियाएँ अक्सर क्षणिक, गैर-संतुलन स्थितियों के तहत होती हैं।

शीतलन दर और रासायनिक संरचना वेल्डेड संयुक्त के माइक्रोस्ट्रक्चर को प्रभावित करती है। वेल्डेड जोड़ के यांत्रिक गुण वेल्डिंग द्वारा उत्पादित माइक्रोस्ट्रक्चर पर निर्भर करते हैं, पिघलने और ठोसकरण धातुकर्म प्रक्रियाएँ न्यूक्लियेशन और विकास चरण परिवर्तन अलगाव और प्रसार अवक्षेपण पुनर्संरचना और ग्रेन विकास तरलीकरण तंत्र उत्सर्जन थर्मल विस्तार, संकुचन और अवशिष्ट तनाव सूक्ष्म संरचना क्षेत्र से भिन्न हो सकती है एक वेल्ड और माइक्रोस्ट्रक्चर में क्षेत्र का वेल्ड गुणों पर गहरा प्रभाव पड़ता है।

Fig 1



वेल्ड का क्षेत्र जो पूरी तरह से पिघल गया है और फिर से ठोस हो गया है माइक्रोस्ट्रक्चर रचना और जमने की स्थिति पर निर्भर करता है

संरचना में स्थानीय विविधताएँ वेल्ड के अन्य क्षेत्रों से भिन्न

तीन क्षेत्रों का प्रदर्शन कर सकते हैं (May exhibit three regions)

- समग्र क्षेत्र (Composite zone)
- संक्रमण क्षेत्र (Transition zone)
- अमिश्रित क्षेत्र (Unmixed zone)

भौतिक विशेषताएँ (Material properties)

- गलनांक (Melting point)
- ऊष्मीय चालकता (Thermal conductivity)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- सतह तनाव (Surface tension)
- मारांगोनी प्रभाव (Marangoni effect)

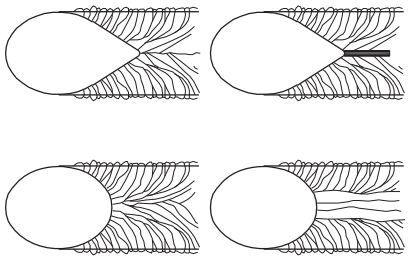
प्रक्रिया पैरामीटर - हीट इनपुट (Process parameters - Heat input)

यात्रा की गति (Travel speed)

ताप प्रवाह की स्थिति (Heat flow conditions)

- 2-D (पूर्ण पेनेट्रेशन)
- 3-D (आंशिक पेनेट्रेशन)

Fig 2



WP20N169812

कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग (CG&M) अभ्यास 1.6.99-100 से सम्बंधित सिद्धांत
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - GTAW & GMAW

विरूपण और नियंत्रण (Distortion and Control)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विरूपण के कारणों की व्याख्या करें**
- **विकृति के प्रकारों का वर्णन करें**
- **विरूपण को रोकने के तरीकों की व्याख्या करें**
- **विकृति को ठीक करने के तरीकों की व्याख्या करें**

पाठ 1.2.33 देखें

कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग (CG&M) अभ्यास 1.6.101-107 से सम्बंधित सिद्धांत
वेल्डर (पाइप) Welder (Pipe) - GTAW & GMAW

फ्लक्स कोरड आर्क वेल्डिंग (FCAW) (FI$ux Cored Arc Welding) (FCAW)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **फ्लक्स कोरड आर्क वेल्डिंग और नैरो गैप वेल्डिंग प्रक्रिया की व्याख्या करें**
- **फ्लक्स कॉर्ड आर्क वेल्डिंग में धातु स्थानांतरण के प्रकार की व्याख्या करें**
- **फ्लक्स कोरड तारों का वर्गीकरण**

फ्लक्स कोरड आर्क वेल्डिंग (FCAW) Fig1 एक आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया है जिसमें वेल्डिंग के लिए गर्मी फ्लक्स कोरड ट्यूबलर उपभोज्य इलेक्ट्रोड वायर और वर्कपीस के बीच स्थापित आर्क द्वारा उत्पन्न की जाती है।

प्रक्रिया के दो प्रमुख संस्करण हैं, अर्थात् स्व-परिरक्षित प्रकार (जिसमें प्रवाह परिरक्षण के सभी कार्य करता है) और 'गैस परिरक्षित प्रकार', जिसके लिए अतिरिक्त गैस परिरक्षण की आवश्यकता होती है।

गैस परिरक्षित प्रकार FCAW व्यापक रूप से फ्लैट, क्षैतिज और ओवरहेड स्थितियों में कार्बन स्टील, कम मिश्र धातु इस्पात और स्टेनलेस स्टील की वेल्डिंग के लिए नियोजित है।

हालांकि, स्व-परिरक्षित प्रकार FCAW मुख्य रूप से कार्बन स्टील वेल्डिंग के लिए उपयोग किया जाता है और इस प्रकार द्वारा उत्पादित वेल्ड की गुणवत्ता आमतौर पर गैस परिरक्षित प्रकार से बने वेल्ड से कम होती है।

उपकरण (Equipment): GMAW और FCAW के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों में ध्यान देने योग्य अंतर वेल्डिंग टॉर्च और फीड रोलर्स के निर्माण में हैं।

स्व-परिरक्षित तार के लिए उपयोग की जाने वाली वेल्डिंग टॉर्च निर्माण में बहुत सरल है क्योंकि इसमें गैस नोजल की कोई आवश्यकता नहीं होती है। इसी तरह फ्लक्स कोरड तारों के लिए उपयोग किए जाने वाले फीड रोलर्स को नरम ट्यूबलर तार पर बहुत अधिक दबाव डाले बिना तार की सकारात्मक फीडिंग सुनिश्चित करनी होती है।

FCAW में मेटल ट्रांसफर (Metal transfer in FCAW): FCAW में मेटल ट्रांसफर GMAW प्रोसेस से काफी अलग है। FCAW प्रक्रिया धातु हस्तांतरण के दो अलग-अलग तरीकों को प्रदर्शित करती है, अर्थात् बड़ी बूंद स्थानांतरण और छोटी बूंद स्थानांतरण। हालांकि, दोनों को मुफ्त

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उड़ान स्थानांतरण के रूप में वर्गीकृत किया गया है। FCAW प्रक्रिया ठोस तार GMAW की तरह एक स्थिर डिप ट्रांसफर का उत्पादन नहीं करती है। बड़ी बूंद स्थानांतरण निम्न वर्तमान वोल्टेज श्रेणियों पर होता है। उच्च वर्तमान वोल्टेज रेंज में, ट्रांसफर मोड छोटी बूंद ट्रांसफर में बदल जाता है। FCAW मेटल ट्रांसफर के दौरान देखा जाने वाला एक महत्वपूर्ण पहलू आर्क कॉलम के मूल में 'फ्लक्स पोल' की उपस्थिति है, जो आर्क में फैला हुआ है। 'फ्लक्स पोल' केवल बेसिक टाइप फ्लक्स कोरड वायर के साथ वेल्डिंग के दौरान दिखाई देता है। Fig.2 (a) हालांकि, रूटाइल तार के साथ 'फ्लक्स पोल' नहीं होता है और धातु का स्थानांतरण स्प्रे प्रकार का होता है। FIG 2(b)000000

फ्लक्स कोरड तारों का वर्गीकरण (Classification of flux cored wires): ट्यूबलर वायर के भीतर निहित फ्लक्स के मूल कार्यों में वेल्ड बीड पर सुरक्षात्मक स्लैग प्रदान करना, आवश्यक मिश्र धातु तत्वों और डीऑक्सीजेनरेटर को वेल्ड पूल में शामिल करना और आर्क को स्थिरता प्रदान करना शामिल है, इसके अलावा आवश्यक उत्पादन आर्क और वेल्ड पूल की रक्षा के लिए परिरक्षण माध्यम।

फ्लक्स कोर वाले तार अब प्लेन कार्बन स्टील, लो एलॉय स्टील और स्टेनलेस स्टील की वेल्डिंग के लिए और हार्ड फेसिंग अनुप्रयोगों के लिए भी उपलब्ध हैं। फ्लक्स की प्रकृति के आधार पर इन तारों को रूटाइल गैस शील्डेड, बेसिक गैस शील्डेड, मेटल कोरेड और सेल्फ शील्डेड के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

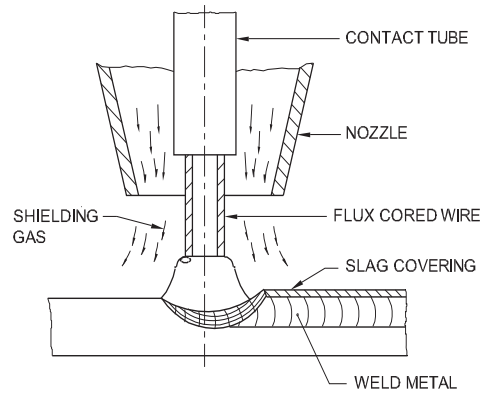
रूटाइल गैस परिरक्षित तारों में बहुत अच्छी आर्क चलने वाली विशेषताएँ, उत्कृष्ट स्थितीय वेल्डिंग क्षमताएँ और अच्छे स्लैग हटाने और यांत्रिक गुण होते हैं।

बुनियादी गैस परिरक्षित तार उचित आर्क विशेषताएँ, ऑपरेटिंग मापदण्डों के लिए उत्कृष्ट सहिष्णुता और बहुत अच्छे यांत्रिक गुण प्रदान करते हैं।

धातु के कोर वाले तारों में बहुत कम खनिज प्रवाह होता है, प्रमुख घटक लौह चूर्ण और फेरो मिश्र धातु होते हैं। ये तार आर्गन/CO_2 गैस मिश्रण में स्प्रे का आसानी से स्थानांतरण करते हैं। वे न्यूनतम धातुमल उत्पन्न करते हैं और यंत्रीकृत वेल्डिंग अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हैं। स्व-परिरक्षित तार सामान्य प्रयोजन के लिए नीचे हाथ वेल्डिंग के लिए उपलब्ध हैं।

फ्लक्स कोरड वायर सीमलेस और फोल्डेड दोनों प्रकार में उपलब्ध हैं। सीमलेस प्रकार आमतौर पर तांबे के साथ लेपित होता है, जबकि मुड़े हुए प्रकार के तार (यानी बन्द बट और अतिव्यापी प्रकार) को विशेष यौगिकों के साथ इलाज किया जाता है।

Fig 1



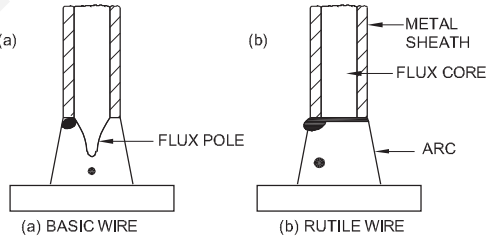
FLUX CORED ARC WELDING

निक्षेपण दर और दक्षता (Deposition rate and efficiency): निक्षेपण दर को प्रति इकाई समय में जमा धातु के वजन के रूप में परिभाषित किया जाता है। निक्षेपण दक्षता को वेल्ड धातु के वजन के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है जो खपत किए गए तार के वजन के लिए प्रभावी रूप से जमा होता है।

GMAW वेल्डिंग में जमाव दक्षता आम तौर पर 93% से 97% के बीच होती है और FCAW में सम्बंधित आंकड़ा 80% से 86% के बीच होता है। ये मान स्पैटर लॉस और स्लैग फॉर्मेशन द्वारा निर्धारित किए जाते हैं। FCAW के मामले में कम जमाव दक्षता स्लैग गठन के कारण है।

आम तौर पर CO_2 गैस के बजाय आर्गन/CO_2 मिश्रित गैस का उपयोग करके छींटे के नुकसान को कम किया जा सकता है।

Fig 2



APPEARANCE OF FLUX POLE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW और फ्लेक्स कोरड आर्क वेल्डिंग उपकरण, सहायक उपकरण का परिचय (Introduction to GMAW & Flex cored arc welding, equipment accessories)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **परिरक्षित धातु आर्क वेल्डिंग और Co_2 वेल्डिंग के बीच मुख्य अंतर बताएँ**
- **Co_2 वेल्डिंग का सिद्धांत बताएँ।**

Co_2 वेल्डिंग का परिचय (Introduction to Co_2 welding): धातु की प्लेटों और चादरों का संलयन वेल्डिंग धातुओं को जोड़ने का सबसे अच्छा तरीका है क्योंकि इस प्रक्रिया में वेल्डेड जोड़ में आधार धातु के समान गुण और शक्ति होगी।

पूरी तरह से परिरक्षित आर्क और पिघले हुए पोखर के बिना, वायुमंडलीय ऑक्सीजन और नाइट्रोजन पिघली हुई धातु द्वारा अवशोषित हो जाएगी। इसका परिणाम कमजोर और झरझरा वेल्ड होगा।

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW) में आर्क और पिघली हुई धातु को इलेक्ट्रोड पर लेपित फ्लक्स के जलने से उत्पन्न गैसों द्वारा संरक्षित/परिरक्षित किया जाता है।

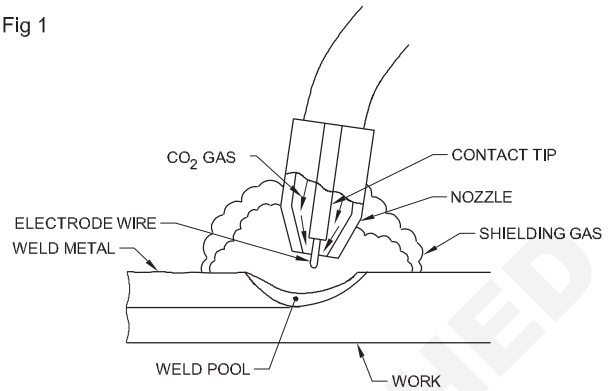
उपर्युक्त परिरक्षण कार्य एक अक्रिय गैस जैसे आर्गन, हीलियम, कार्बन-डाइ-ऑक्साइड को वेल्डिंग टॉर्च/गन के माध्यम से प्रवाहित करके किया जा सकता है। टार्च के माध्यम से लगातार खिलाए जाने वाले आधार धातु और एक नंगे तार उपभोज्य इलेक्ट्रोड के बीच आर्क का उत्पादन होता है।

GMA वेल्डिंग का सिद्धांत (Principle of GMA welding): इस वेल्डिंग प्रक्रिया में, एक निरंतर खिलाए जाने वाले उपभोज्य नंगे तार इलेक्ट्रोड और बेस मेटल के बीच एक आर्क स्ट्रक किया जाता है। गर्म आधार धातु, पिघला हुआ भराव धातु और आर्क वेल्डिंग टॉर्च / गन से गुजरने वाली अक्रिय / अक्रिय गैस के प्रवाह से परिरक्षित होते हैं। (FIG1)

यदि एक उपभोज्य धातु इलेक्ट्रोड द्वारा उत्पादित आर्क की सुरक्षा के लिए एक अक्रिय गैस का उपयोग किया जाता है, तो इस प्रक्रिया को मेटल इनर्ट गैस वेल्डिंग (MIG) कहा जाता है।

जब कार्बन-डाइऑक्साइड का उपयोग परिरक्षण उद्देश्यों के लिए किया जाता है, तो यह पूरी तरह से निष्क्रिय नहीं होती है और यह आंशिक रूप से एक सक्रिय गैस बन जाती है। इसलिए Co_2 वेल्डिंग को मेटल एक्टिव गैस (MAG) वेल्डिंग भी कहा जाता है।

Fig 1



PRINCIPLE OF CO_2 WELDING

MIG/MAG वेल्डिंग ढाल के उद्देश्य के लिए उपयोग की जाने वाली गैस के सम्बंध में एक नाम है
दूसरी ओर गैस मेटल आर्क वेल्डिंग सामान्य नाम है।

एक विशिष्ट GMAW सेमियाउ-टोमेटिक सेटअप के लिए बुनियादी उपकरण (Basic Equipment for a Typical GMAW Semiau-Tomatic Setup) (Fig 2)

- वेल्डिंग शक्ति का स्रोत - वेल्डिंग शक्ति प्रदान करता है।
- वायर फीडर - वेल्डिंग गन में तार की आपूर्ति को नियंत्रित करता है।
- इलेक्ट्रोड तार की आपूर्ति।
- वेल्डिंग गन - वेल्ड पोखर में इलेक्ट्रोड वायर और शील्डिंग गैस की आपूर्ति करती है।
- शील्डिंग गैस सिलिंडर - आर्क को शील्डिंग गैस की आपूर्ति प्रदान करता है।

GMAW वायर फीड यूनिट (GMAW wire feed unit)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वायर फीडर और विभिन्न प्रकार के ड्राइव रोलर्स के कार्यों को बताएँ।**

वायर फीडर (Wire Feeder) (Fig 1)

वायर फीडर MIG/MAG वेल्डिंग सेट अप का वह भाग है जो:

i वायर इलेक्ट्रोड की गति को नियंत्रित करता है और इस तार को फीडर से वेल्डिंग टॉर्च के माध्यम से वर्कपीस तक धकेलता है।

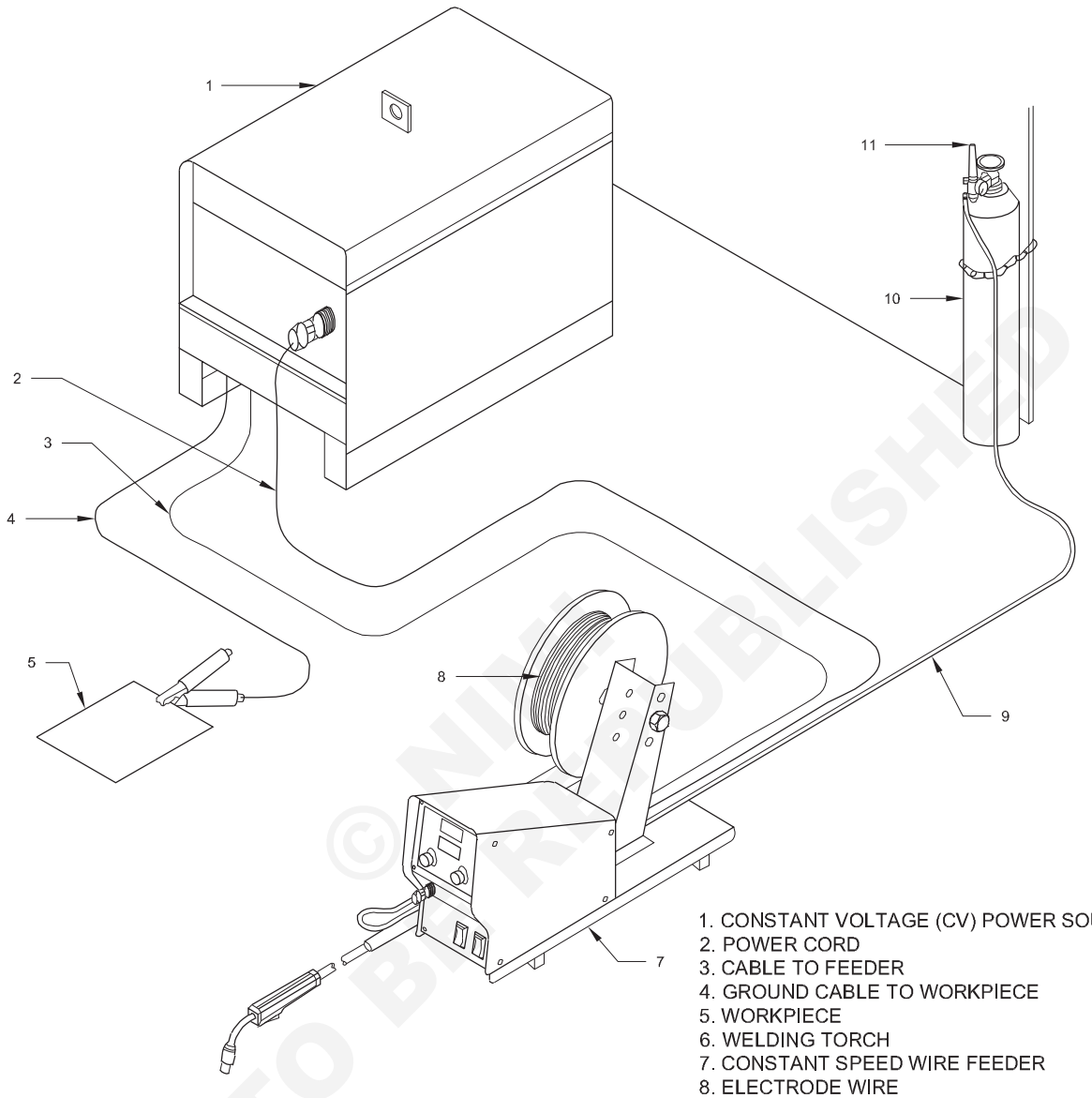
ii फीडर और फिर वेल्डिंग टॉर्च के लिए इंटरकनेक्टिंग लीड के माध्यम से वेल्डिंग पावर स्रोत से पारित होने वाले वेल्डिंग करंट के लिए रास्ता प्रदान करता है।

iii सोलनॉइड वाल्व के माध्यम से गैस प्रवाह नियंत्रण प्रदान करता है। गैस को गैस रेगुलेटर से वेल्ड क्षेत्र में फीडर और फिर MIG वेल्डिंग टॉर्च के माध्यम से नीचे खिलाया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED

वायर फीडर कई अलग-अलग माप और आकार में आते हैं, लेकिन वे सभी एक ही मूल कार्य भूमिका निभाते हैं। फीडरों को बिजली स्रोत से अलग किया जा सकता है या बिजली स्रोत में ही बनाया जा सकता है। फीडर अलग-अलग हिस्सों से बने होते हैं, जिनमें से प्रत्येक की अलग-अलग भूमिका होती है।

Fig 2



1. CONSTANT VOLTAGE (CV) POWER SOURCE
2. POWER CORD
3. CABLE TO FEEDER
4. GROUND CABLE TO WORKPIECE
5. WORKPIECE
6. WELDING TORCH
7. CONSTANT SPEED WIRE FEEDER
8. ELECTRODE WIRE
9. GAS HOSE
10. SHIELDING GAS CYLINDER
11. GAS REGULATOR WITH FLOW METER

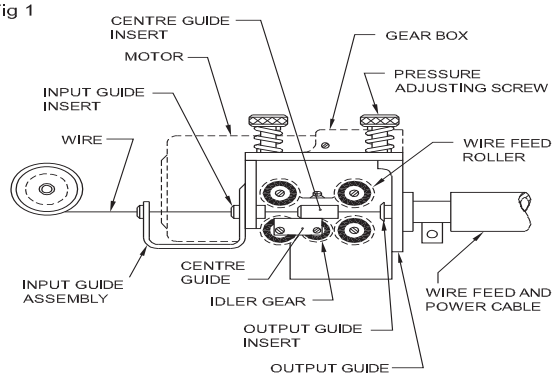
WP20N1610122

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तार स्पूल होल्डर (Wire spool holder) यह फीडर पर सही तार आकार के स्पूल को पकड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि ड्राइव रोलर के लिए वायर इलेक्ट्रोड सही इनपुट कोण पर है ताकि वह अपना काम ठीक से कर सके।

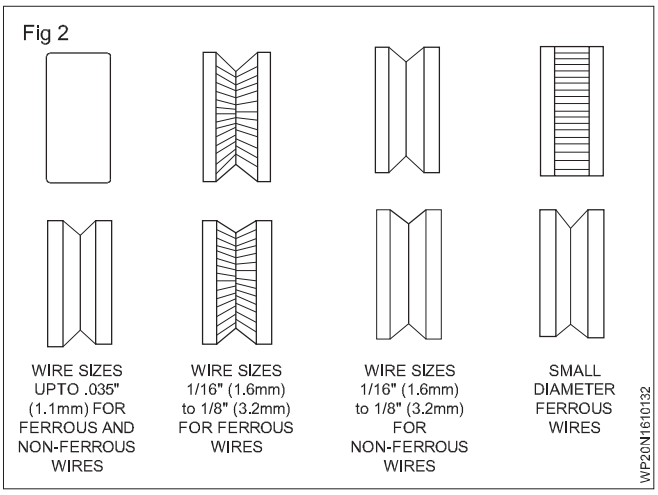
ड्राइव मोटर (Drive Motor) MIG/MAG वेल्डिंग चिकनी और निरंतर वायर फीड पर निर्भर करती है। वायर ड्राइव मोटर में ड्राइव रोलर्स को घुमाने का काम होता है (यह रोलर्स के एक या अधिक सेट हो सकते हैं)। अंडरसाइज ड्राइव मोटर्स के परिणामस्वरूप MIG वेल्डिंग टॉर्च के नीचे तार इलेक्ट्रोड की खराब फीडिंग हो सकती है। गुणवत्ता ड्राइव सिस्टम वाली मशीन की तुलना में MIG मशीन के समग्र प्रदर्शन को उप-मानक बनाने का प्रभाव होगा।

Fig 1



A SIMPLIFIED WIRE FEED MECHANISM FOR GMAW

WP20N1610131



ड्राइव रोलर्स (Drive Rollers): ड्राइव रोलर्स वायर इलेक्ट्रोड को पकड़ते हैं और लगातार तार को MIG टॉर्च के नीचे वेल्डिंग आर्क (FIG 2 & 2A) में फीड करते हैं। रोलर्स को इसके द्वारा चुना जाना चाहिए:

i तार का आकार

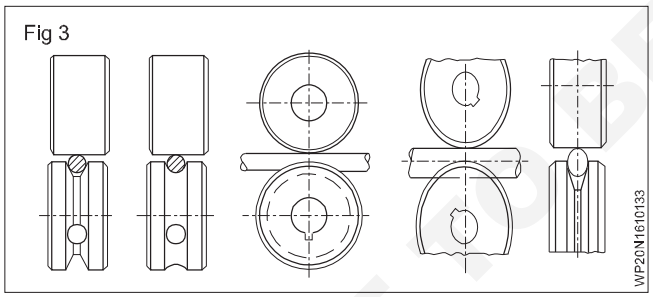
ii फीड किए जाने वाले तार के प्रकार प्रत्येक प्रकार के तार को रोलर नाली की एक अलग शैली की आवश्यकता हो सकती है - उदाहरण के लिए

स्टील और अन्य कठोर तारों के लिए V रोलर्स

Fluxcored तार के लिए V-knurled

एल्यूमीनियम और अन्य नरम तारों के लिए U-ग्रूव्ड

सही रोलर का उपयोग करने का विचार तार को कुचले बिना एक अच्छा वायर ड्राइव होना है। वायर टेंशन को सेट करने के लिए प्रेशर रोलर का



भी इस्तेमाल किया जाता है। तार इलेक्ट्रोड को खिलाने के लिए इसे पर्याप्त दबाव के साथ सेट किया जाना चाहिए, लेकिन तार को कुचलने के लिए बहुत अधिक तनाव नहीं होना चाहिए

रोलर्स के इनपुट और आउटपुट साइड पर सभी वायर गाइड होने चाहिए

i सीधे रोलर्स में तार डालने के लिए खड़ा था

ii एक तरह से पंक्तिबद्ध है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि तार ड्राइव रोलर्स में खांचे के साथ पंक्तिबद्ध है

iii तार के बंचिंग की संभावना को रोकने के लिए सभी गाइड ड्राइव रोलर के जितना संभव हो उतना करीब होना चाहिए।

वायर फ़ीड नियंत्रण (Wire Feed Controls)

वायर फीडर की अपनी अंतर्निर्मित नियंत्रण प्रणाली होगी। फीडर में बनाए जाने वाले नियंत्रणों की संख्या फीडर के प्रकार पर निर्भर करेगी लेकिन सबसे आम हैं

i **तार की गति (Wire speed) -** यह नियंत्रण इस बात का समायोजन है कि ड्राइव रोलर्स कितनी तेजी से घूमेंगे और जैसा कि पहले कहा गया है, प्रत्येक तार के आकार के लिए तार की गति जितनी तेज होगी, बिजली स्रोत उतना ही अधिक एम्परेज पैदा करेगा। तार की गति नियंत्रणों को तार की गति के रूप में लेबल किया जा सकता है, उदाहरण के लिए ipm (इंच प्रति मिनट) या mpm (मीटर प्रति मिनट), या सबसे धीमी गति से प्रतिशत के रूप में शून्य से उच्चतम गति 100% होने तक। आमतौर पर mpm 1 मीटर/मिनट से 25 मीटर/मिनट की सीमा होगी।

तार गति सेटिंग द्वारा निर्धारित किए जा रहे एम्परेज का प्रभाव यात्रा की गति और तार की जमाव दर (वेल्ड धातु को वेल्डपीस पर कितनी तेजी से डाला जा रहा है) पर भी प्रभाव पड़ेगा; के लाभ के साथ, जितना अधिक एम्परेज होता है, उतनी ही मोटी सामग्री को वेल्ड किया जा सकता है।

ii **पर्ज स्विच (Purge switch)** कुछ फीडरों में पर्ज स्विच होता है। यह वायर फीड रोलर को चालू किए बिना या किसी वेल्डिंग पावर को चालू किए बिना गैस प्रवाह सेटिंग को गैस नियामक पर सेट करने की अनुमति देने के लिए है।

iii **बर्नबैक (Burnback)** बर्नबैक डिग्री की सेटिंग है कि तार इलेक्ट्रोड वेल्ड के पूरा होने पर वापस संपर्क टिप की ओर पिघल जाएगा। यदि बहुत अधिक जलन होती है तो वायर इलेक्ट्रोड वापस संपर्क टिप पर पिघल जाएगा, संभवतः इसे नुकसान पहुंचाएगा। यदि पर्याप्त बर्नबैक सेट नहीं है, तो तार इलेक्ट्रोड वेल्डपूल से दूर नहीं पिघलेगा और वेल्ड धातु से चिपका रह सकता है।

iii **स्पॉट टाइमर या सिलाई मोड (Spot timers or stitch modes)** कुछ फीडरों पर मिल रहे हैं। ट्रिगर कॉन्टैक्टर के सक्रिय होने के बाद ड्राइव रोलर के चालू होने के समय को ये नियंत्रण सामान्य रूप से नियंत्रित करते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW उपकरण और सहायक उपकरण (GMAW equipment and accessories)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **GMAW के लिए शक्ति स्रोत बताएँ।**

MIG वेल्डिंग पावर स्रोत मूल ट्रांसफॉर्मर प्रकार के पावर स्रोत से अत्यधिक इलेक्ट्रॉनिक और परिष्कृत प्रकार के लिए एक लम्बा सफर तय कर चुके हैं जो आज हम देखते हैं।

भले ही MIG वेल्डिंग की तकनीक बदल गई हो, MIG पावर स्रोत के सिद्धांत ज्यादातर मामलों में नहीं बदले हैं। 0 पावर स्रोत मेन पावर का उपयोग करते हैं और उस मेन पावर को CV (निरंतर वोल्टेज), DC (डायरेक्ट करंट) पावर में परिवर्तित करते हैं जो MIG वेल्डिंग प्रक्रिया के लिए उपयुक्त है।

MIG वेल्डिंग पावर स्रोत वोल्टेज को नियंत्रित करते हैं - यह या तो वोल्टेज स्टेप्ड स्विच, विंड हैंडल या इलेक्ट्रॉनिक रूप से किया जाता है। विधुत स्रोत द्वारा उत्पादित एम्परेज को वायर इलेक्ट्रोड के क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र और तार की गति द्वारा नियंत्रित किया जाता है, अर्थात प्रत्येक तार आकार के लिए तार की गति जितनी अधिक होगी, शक्ति स्रोत उतना ही अधिक एम्परेज उत्पन्न करेगा।

क्योंकि MIG पावर स्रोत का आउटपुट DC (डायरेक्ट करंट) है, सामने के टर्मिनलों में आउटपुट साइड पर + पॉजिटिव और नेगेटिव होगा। इलेक्ट्रिक सर्किट के सिद्धांत बताते हैं कि 70% गर्मी हमेशा पॉजिटिव पक्ष में होती है।

इसका मतलब यह है कि वेल्डर के सकारात्मक पक्ष से जुड़ा हुआ लीड कुल ऊर्जा (गर्मी) आउटपुट का 70% ले जाएगा

वोल्ट, एम्पीयर वक्र (A & B) FIG 1 में दिखाए गए हैं।

कर्व A (SMAW के लिए) (Curve A) (For SMAW): आउटपुट स्लोप या वोल्टाम्पियर कर्व A पर, 20 वोल्ट से 25 वोल्ट में बदलाव के परिणामस्वरूप एम्परेज में 135 एम्पियर से 126 एम्पियर तक की कमी आएगी। साथ वोल्टेज में 25 प्रतिशत का परिवर्तन, कर्व A में वेल्डिंग करंट में केवल 6.7 प्रतिशत का परिवर्तन होता है। इस प्रकार यदि वेल्डर आर्क की लम्बाई को बदलता है, जिससे वोल्टेज में परिवर्तन होता है, तो करंट में बहुत कम परिवर्तन होगा और वेल्ड की गुणवत्ता बनी रहेगी। इस मशीन में करंट, हालांकि यह थोड़ा भिन्न होता है, स्थिर माना जाता है।

इसे ड्रॉपिंग विशेषता शक्ति स्रोत कहा जाता है। निरंतर चालू (CC) शक्ति स्रोत भी कहा जाता है।

SMAW & GTAW प्रक्रिया में इस प्रकार के शक्ति स्रोत का उपयोग किया जाता है।

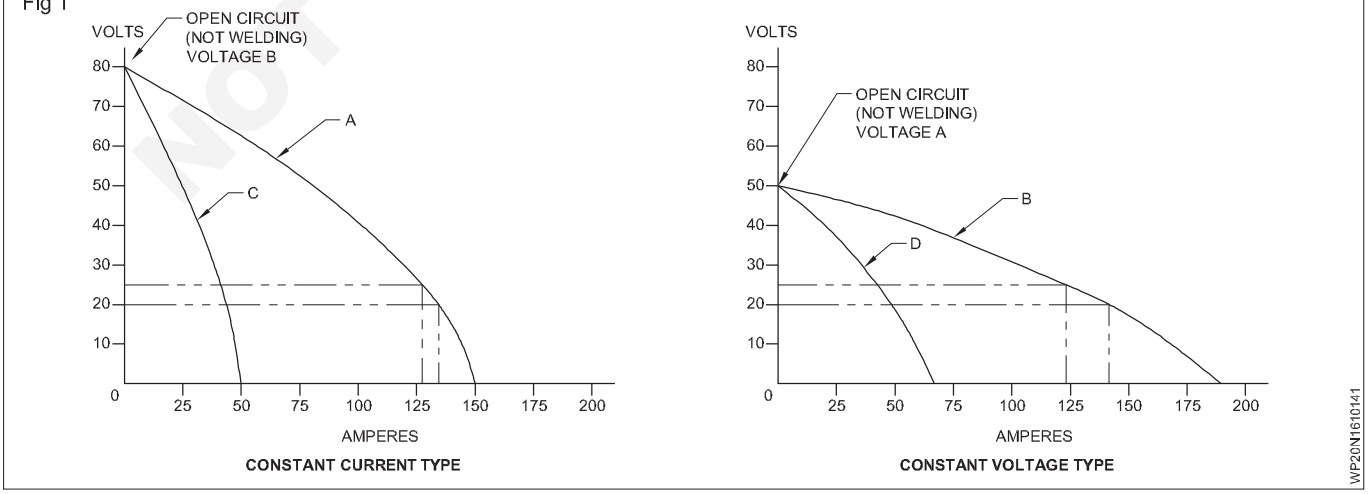
कर्व B (GMAW के लिए) (Curve B (For GMAW)): मशीन पर 50 वोल्ट की सेटिंग के लिए ओपन सर्किट वोल्टेज कर्व को चित्र 1 में कर्व B के रूप में दिखाया गया है। वेल्डिंग वोल्टेज में वही 20 वोल्ट से 25 वोल्ट (25 प्रतिशत) परिवर्तन के परिणामस्वरूप करंट में 142 एम्पीयर से 124 एम्पीयर या 13.3 प्रतिशत की गिरावट आएगी। यह धीमी ढलान वाला वोल्ट एम्पीयर कर्व आउटपुट वोल्टेज में समान छोटे परिवर्तन के साथ एम्परेज में बड़े बदलाव का कारण बनता है। एक वेल्डर इस धीमी ढलान (आर्कलूसी) वोल्ट-एम्पीयर आउटपुट कर्व की इच्छा कर सकता है।

इसे फ्लैट विशेषता शक्ति स्रोत कहा जाता है। इसे निरंतर वोल्टेज (CV) शक्ति स्रोत भी कहा जाता है।

GMAW & SAW प्रक्रिया में इस प्रकार के शक्ति स्रोत का उपयोग किया जाता है।

एक आर्कलूसी उत्पादन ढलान के साथ वेल्डर आर्क की लम्बाई में छोटे बदलाव करके पिघले हुए पूल और इलेक्ट्रोड पिघलने की दर को नियंत्रित कर सकता है। क्षैतिज, लम्बवत और ओवरहेड स्थितियों में वेल्डिंग करते समय पिघला हुआ पूल और इलेक्ट्रोड पिघलने की दर का नियंत्रण सबसे महत्वपूर्ण होता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SMAW प्रक्रिया और अनुप्रयोगों पर GMAW के लाभ, हानियाँ (Advantages, disadvantages of GMAW over SMAW process and applications)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **परिरक्षित धातु आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया की तुलना में Co_2 वेल्डिंग के फायदे और नुकसान बताएँ**
- **Co_2 वेल्डिंग के अनुप्रयोगों को बताएँ।**

लाभ (Advantages): वेल्डिंग कम किनारे की तैयारी और कोई स्टब लॉस के कारण किफायती है।

गहरी पेनेट्रेशन के साथ जोड़ों का निर्माण करता है। पतली और मोटी सामग्री को वेल्ड किया जा सकता है।

इसका उपयोग कार्बन स्टील्स, मिश्र धातु इस्पात, स्टेनलेस स्टील, तांबा और इसकी मिश्र धातुओं, एल्यूमीनियम और इसकी मिश्र धातुओं की वेल्डिंग के लिए किया जा सकता है।

सभी पदों पर वेल्डिंग की जा सकती है। निक्षेपण दर अधिक है।

ठोस प्रवाह का उपयोग नहीं किया जाता है। इसलिए प्रत्येक रन के बाद स्लैग की सफाई की जरूरत नहीं है।

कम विकृति।

नुकसान (Disadvantages)

वेल्डिंग उपकरण महंगा, अधिक जटिल और कम पोर्टेबल है।

चूँकि हवा का बहाव शील्डिंग गैस के मुक्त प्रवाह को बाधित कर सकता है, GMAW बाहरी वेल्डिंग में अच्छी तरह से काम नहीं कर सकता है।

अनुप्रयोग (Applications): इस प्रक्रिया का उपयोग वेल्डिंग कार्बन, स्टील मिश्र धातु स्टील्स, स्टेनलेस स्टील, एल्यूमीनियम, तांबा, निकल और उनके मिश्र धातु, टाइटेनियम आदि के लिए किया जा सकता है।

हल्का और भारी निर्माण कार्य।

इस प्रक्रिया का उपयोग जहाज निर्माण में दबाव वाहिकाओं और ऑटोमोबाइल उद्योगों के निर्माण में सफलतापूर्वक किया जाता है।

GMAW के लिए परिरक्षण गैसें (Shielding gases for GMAW)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW) प्रक्रिया में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की परिरक्षण गैसों के बारे में बताएँ**
- **लौह और अलौह धातुओं पर विभिन्न परिरक्षित गैसों और गैस मिश्रणों के प्रभावों को बताएँ**
- **धातु हस्तांतरण के विभिन्न तरीकों का उपयोग करके विभिन्न धातुओं की वेल्डिंग के लिए अक्रिय गैस या गैस मिश्रण का चयन करें**
- **व्याख्या करें कि Co_2 वेल्डिंग प्लांट में गैस हीटर का उपयोग क्यों किया जाता है।**

GMAW के लिए तीन प्रकार की परिरक्षण गैसों का उपयोग किया जाता है। वे अक्रिय गैसें, प्रतिक्रियाशील गैसें और गैस मिश्रण हैं।

अक्रिय गैसें (Inert gases): आर्क, धातु इलेक्ट्रोड और वेल्ड धातु को संदूषण से बचाने के लिए शुद्ध आर्गन और हीलियम गैस उत्कृष्ट हैं। आर्गन और हीलियम का उपयोग आमतौर पर अलौह धातुओं के GMAW के लिए किया जाता है। हीलियम में बहुत अच्छी चालकता होती है और आर्गन से बेहतर गर्मी का संचालन करती है। इसलिए हीलियम को मोटी धातुओं के साथ-साथ तांबे और एल्यूमीनियम जैसी उच्च चालकता वाली धातुओं के लिए चुना जाता है।

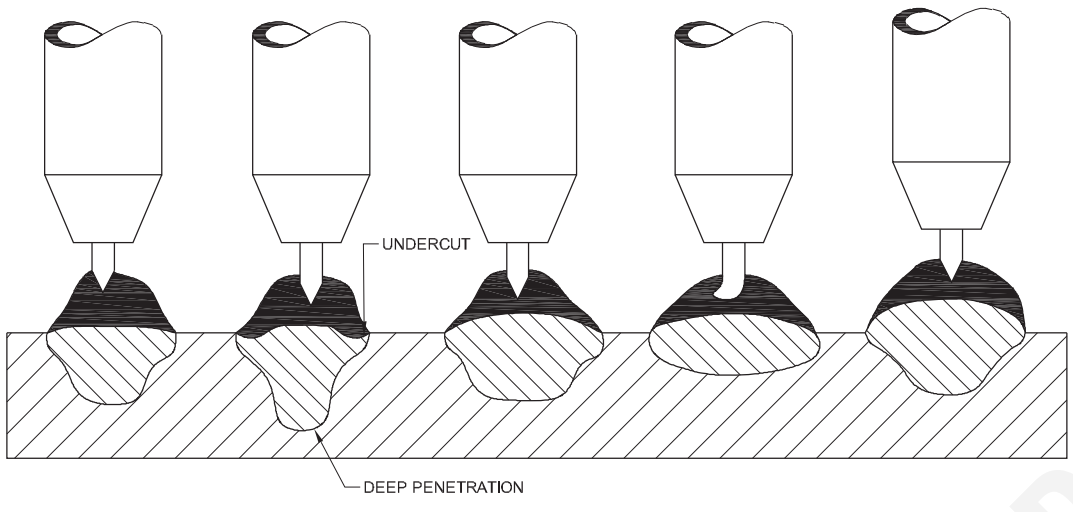
पतली धातु वेल्डिंग के लिए, कम चालकता आर्गन बेहतर विकल्प है। इसके अलावा, आर्गन का उपयोग अक्सर कम तापीय चालकता के कारण स्थिति से बाहर वेल्डिंग के लिए किया जाता है। आर्गन गैस हीलियम गैस की तुलना में 10 गुना भारी होती है, इसलिए हीलियम गैस की तुलना में एक अच्छा कवच प्रदान करने के लिए कम आर्गन गैस की आवश्यकता होती है।

वेल्ड बीड कंटूर और पेनेट्रेशन भी इस्तेमाल की गई गैस से प्रभावित होती है। आर्गन से बने वेल्ड में आमतौर पर गहरी पेनेट्रेशन होती है। उनके पास किनारों पर कटौती करने की प्रवृत्ति भी होती है। हीलियम से बने वेल्ड में चौड़े और मोटे मोती होते हैं। चित्र 1 विभिन्न गैसों और गैस मिश्रणों से बने वेल्ड के आकार को दर्शाता है।

गैस मेटल आर्क स्प्रे ट्रांसफर प्रक्रिया के साथ इस्तेमाल किया जाने वाला आर्गन बीड की केंद्र रेखा के माध्यम से गहरा प्रवेश करता है। हीलियम की तुलना में आर्गन में स्प्रे स्थानांतरण अधिक आसानी से होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



GMAW BEAD SHAPES AND DEPTH OF PENETRATION FOR VARIOUS GASES AND GAS COMBINATIONS.
THESE SHAPES ARE TYPICAL FOR DCEP (DCRP).

GMAW में प्रयुक्त प्रतिक्रियाशील गैसें और गैस मिश्रण। (Reactive gases and gas mixtures used in GMAW)

कार्बन डाइऑक्साइड (Carbondioxide): कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) में आर्गन की तुलना में उच्च तापीय तापीय चालकता होती है। इस गैस को आर्गन से अधिक वोल्टेज की आवश्यकता होती है। चूंकि यह भारी है, यह वेल्ड को अच्छी तरह से कवर करता है। इसलिए कम गैस की जरूरत होती है।

CO_2 गैस आर्गन से सस्ती है। यह मूल्य अंतर विभिन्न स्थानों में अलग-अलग होगा। CO_2 से बने बीड्स का कंटूर बहुत अच्छा होता है। बीड चौड़े होते हैं और गहरी पेनेट्रेशन होती है और कोई अंडरकटिंग नहीं होती है।

CO_2 वातावरण में आर्क अस्थिर होता है और बहुत अधिक छींटे पड़ते हैं। इसे छोटा आर्क पकड़कर कम किया जाता है। एल्युमीनियम, मैंगनीज या सिलिकॉन जैसे डीऑक्सीडाइज़र अक्सर उपयोग किए जाते हैं।

डीऑक्सीडाइज़र वेल्ड धातु से ऑक्सीजन को हटाते हैं। शुद्ध CO_2 का उपयोग करते समय अच्छे वेंटिलेशन की आवश्यकता होती है। आर्क में CO_2 का लगभग 7-12 प्रतिशत CO (कार्बन मोनोऑक्साइड) बन जाता है। आर्क की लम्बाई के साथ राशि बढ़ती है।

आर्गन या हीलियम की तुलना में CO_2 के साथ 25% अधिक करंट का उपयोग किया जाता है। यह वेल्ड पोखर के अधिक आंदोलन का कारण बनता है, इसलिए फंसी हुई गैसें वेल्ड की सतह तक उठती हैं, इसलिए कम वेल्ड छिद्र।

आर्गन कार्बन डाइऑक्साइड (Argon carbondioxide): आर्गन गैस में CO_2 आर्क क्रेटर में पिघली हुई धातु को अधिक तरल बनाता है। यह GMA वेल्डिंग कार्बन स्टील्स के अंडरकटिंग को खत्म करने में मदद करता है।

CO_2 भी आर्क को स्थिर करता है, छींटे कम करता है और आर्क के माध्यम से एक सीधी रेखा (अक्षीय) धातु हस्तांतरण को बढ़ावा देता है।

आर्गन-ऑक्सीजन (Argon-Oxygen): आर्गन-ऑक्सीजन गैस मिश्रण का उपयोग कम मिश्र धातु कार्बन और स्टेनलेस स्टील्स पर किया जाता है। एक 1-5 प्रतिशत ऑक्सीजन मिश्रण व्यापक, कम उंगली के आकार, प्रवेश के साथ मोतियों का उत्पादन करेगा। ऑक्सीजन वेल्ड समोच्च में भी सुधार करता है, वेल्ड पूल को अधिक तरल बनाता है और अंडरकटिंग को समाप्त करता है।

ऑक्सीजन आर्क को स्थिर करने और छींटे कम करने लगता है। ऑक्सीजन के उपयोग से धातु की सतह थोड़ा ऑक्सीकृत हो जाएगी। यह ऑक्सीकरण आमतौर पर वेल्ड की सामर्थ्य या उपस्थिति को अस्वीकार्य स्तर तक कम नहीं करेगा। यदि कम मिश्र धातु इस्पात के साथ 2% से अधिक ऑक्सीजन का उपयोग किया जाता है, तो अतिरिक्त डीऑक्सीडाइज़र वाले अधिक महंगे इलेक्ट्रोड तार का उपयोग किया जाना चाहिए।

गैस प्रवाह की वांछनीय दर इलेक्ट्रोड तार के प्रकार, उपयोग की जाने वाली गति और वर्तमान और धातु हस्तांतरण मोड पर निर्भर करेगी।

एक नियम के रूप में छोटे वेल्ड पूल 10 L/min

मध्यम वेल्ड पूल 15 एल/मिनट

और बड़े स्प्रे वेल्ड पूल 20-25 L/min

बहुत अधिक गैस प्रवाह उतना ही बुरा हो सकता है जितना कि पर्याप्त न होना। इसका कारण यह है कि यदि गैस का प्रवाह बहुत अधिक होगा तो वह MIG Torch से बाहर आ जाएगी।

NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW स्प्रे ट्रांसफर में उपयोग के लिए सुझाए गए गैस और गैस मिश्रण

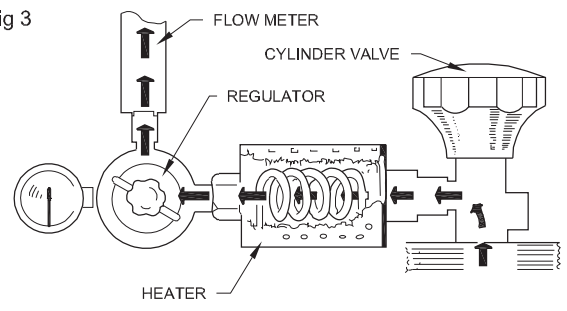
धातु	सुरक्षा करने वाली गैस	लाभ
एल्युमीनियम	आर्गन 75% हीलियम 25% आर्गन	0.1 इंच (2.5 mm) मोटा; सर्वोत्तम धातु स्थानांतरण और आर्क स्थिरता; कम से कम स्पैटर 1-3 इंच (25-76 mm) मोटा; आर्गन की तुलना में उच्च ताप इनपुट
कॉपर, निकल और मिश्र	आर्गन	अच्छा गीलापन प्रदान करें; 1/8 इंच (3.2 mm) तक की मोटाई के लिए वेल्ड पूल का अच्छा नियंत्रण
मैगनीशियम	आर्गन	उत्कृष्ट सफाई क्रिया
कार्बन स्टील	आर्गन 5-8% CO_2	अच्छा आर्क स्थिरता; अधिक द्रव और नियंत्रणीय वेल्ड पैदा करता है पोखर; अच्छा सहसंयोजन और बीड समोच्च, अंडरकटिंग को कम करता है; आर्गन की तुलना में उच्च गति की अनुमति देता है।
कम मिश्र धातु स्टील	आर्गन 2% ऑक्सीजन	अंडरकटिंग को कम करता है; अच्छी कठोरता प्रदान करता है
स्टेनलेस स्टील	आर्गन 1% ऑक्सीजन आर्गन 2% ऑक्सीजन	अच्छा आर्क स्थिरता; एक अधिक द्रव और नियंत्रणीय वेल्ड पूल, अच्छा सहसंयोजन और बीड समोच्च पैदा करता है, भारी स्टेनलेस स्टील्स पर कटौती को कम करता है पतले स्टेनलेस स्टील सामग्री के लिए 1% ऑक्सीजन मिश्रण की तुलना में बेहतर आर्क स्थिरता, सहसंयोजन और वेल्डिंग गति प्रदान करता है
एल्यूमीनियम तांबा, मैग्नीशियम, निकल और उनके मिश्र धातु	आर्गन और आर्गन हीलियम	शीट धातु पर आर्गन संतोषजनक आर्गन-हीलियम मोटी शीट धातु पर पसंद किया जाता है
कार्बन स्टील	आर्गन 20-25% CO_2	1/8 इंच (3.2 mm) से कम मोटा; बिना पिघले उच्च वेल्डिंग गति; न्यूनतम विरूपण और छींटे; अच्छी पेनेट्रेशन गहरा पेनेट्रेशन ; तेज वेल्डिंग गति; न्यूनतम लागत
स्टेनलेस स्टील	90% हीलियम 7.5% आर्गन 2.5% CO_2	संक्षारण प्रतिरोध छोटे ताप प्रभावित क्षेत्र पर कोई प्रभाव नहीं; कोई अंडरकटिंग नहीं; न्यूनतम विरूपण; अच्छा आर्क स्थिरता

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Co_2 गैस सिलेंडर और रेगुलेटर (Co_2 gas cylinder and regulator): GMAW/Co_2 वेल्डिंग के लिए आवश्यक शील्डिंग गैस की आपूर्ति आउटलेट वाल्व और रेगुलेटर के माध्यम से गैस सिलेंडर से की जाती है।

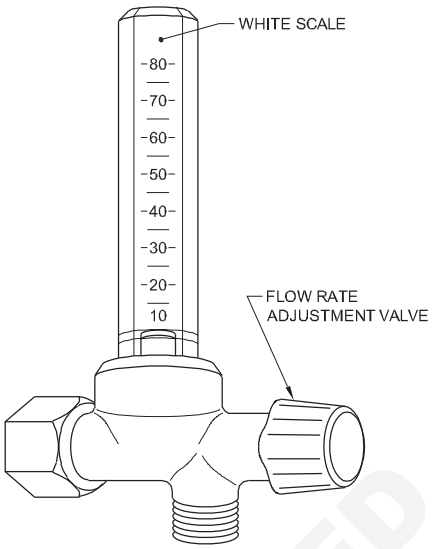
गैस फ्लो मीटर (Gas flow meter): यह एक इकाई है जिसमें ग्लास ट्यूब पर ग्रेजुएशन चिह्नित होते हैं। प्रवाह मीटर के लिए निर्धारित एक प्रवाह दर समायोजन वाल्व प्रति मिनट लीटर में वेल्डिंग गन के लिए अक्रिय गैस / CO_2 गैस के प्रवाह की दर कोनियंत्रित करता है। Fig 2

Fig 3



CO_2 वेल्डिंग के लिए गैस प्रीहीटर (Gas Preheater for CO_2 welding)(Fig 3): कार्बन डाइऑक्साइड को तरल रूप में सिलेंडरों में भरा जाता है। यानी कमरे के तापमान और उच्च दबाव पर CO_2 तरल रूप में संघनित हो जाती है। इसलिए वेल्डिंग करते समय तरल CO_2 को गैसीय रूप में होना चाहिए क्योंकि वे वेल्डिंग टॉर्च में प्रवेश करते हैं। CO_2 तरल उबलता है और गैस में फैलता है क्योंकि यह नियामक से गुजरता है। इससे गैस ठंडी हो जाती है। यदि रेगुलेटर इनलेट में नमी मौजूद है, तो यह रेगुलेटर में संघनित और जम जाएगा, जिससे गैस मार्ग अवरुद्ध हो जाएगा। इसलिए ठण्डा होने से बचने के लिए सिलेंडर से निकलने वाली गैस का तापमान बढ़ाने के लिए गैस हीटर को सिलेंडर से जोड़ा जाता है। इसलिए वेल्डिंग के दौरान एक समान गैस प्रवाह बनाए रखा जाता है।

Fig 2



FLOW METER

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW में मेटल ट्रांसफर और वेल्डिंग पैरामीटर्स के प्रकार (Types of Metal Transfer and Welding Parameters in GMAW)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **परिरक्षित धातु आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया की तुलना में Co_2 वेल्डिंग के फायदे और नुकसान बताएँ**
- **Co_2 वेल्डिंग के अनुप्रयोगों को बताएँ।**

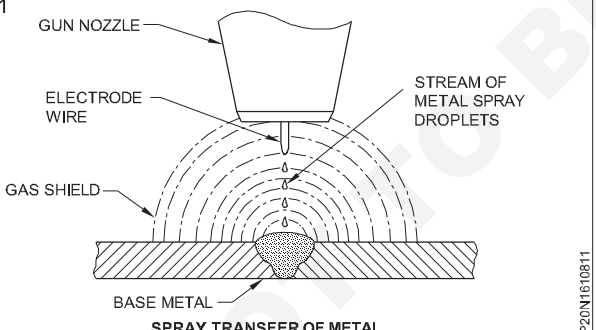
मेटल ट्रांसफर के प्रकार (Types of metal transfer): GMAW/ Co_2 वेल्डिंग प्रक्रिया में, वेल्ड मेटल को इलेक्ट्रोड वायर से बेस मेटल में विभिन्न तरीकों/मोड में स्थानांतरित किया जाता है। यद्यपि कई विधियाँ हैं, केवल निम्नलिखित चार विधियाँ उद्योगों में लोकप्रिय रूप से उपयोग की जाती हैं।

- स्प्रे ट्रांसफर (मुफ्त उड़ान)
- ग्लोबुलर ट्रांसफर (इंटरमीडिएट)
- शॉर्ट सर्किट या डिप ट्रांसफर
- स्पंदित स्थानांतरण

जिस प्रकार का धातु स्थानांतरण होता है, वह इलेक्ट्रोड तार के आकार, परिरक्षण गैस, आर्क वोल्टेज और वेल्डिंग करंट पर निर्भर करेगा।

स्प्रे ट्रांसफर (Spray transfer): स्प्रे ट्रांसफर में इलेक्ट्रोड तार की बहुत महीन बूंदों को आर्क के माध्यम से इलेक्ट्रोड के अंत से वर्कपीस तक तेजी से प्रक्षेपित किया जाता है। (Fig 1) स्प्रे ट्रांसफर के लिए उच्च धारा घनत्व (28 से 32V) की आवश्यकता होती है।

Fig 1



SPRAY TRANSFER OF METAL.

वेल्डिंग का एक अच्छा स्प्रे मोड प्राप्त करने के लिए आर्गन के मिश्रण वाले परिरक्षण गैसों का उपयोग किया जाता है। धातु हस्तांतरण की स्प्रे विधि का उपयोग अधिकांश सामान्य वेल्डिंग तार इलेक्ट्रोड (जैसे हल्के स्टील, एल्यूमीनियम, स्टेनलेस स्टील) के साथ किया जा सकता है।

मेटल स्प्रे ट्रांसफर के फायदे हैं

i उच्च जमा दर

ii अच्छी यात्रा गति

iii अच्छी दिखने वाली वेल्ड उपस्थिति

iv थोड़ा वेल्ड स्पैटर

v अच्छा वेल्ड फ्यूजन

vi भारी वर्गों पर बहुत अच्छा

स्प्रे मोड के नुकसान हैं

i उच्च क्षमता वाले ऊर्जा स्रोत की आवश्यकता

ii वेल्ड स्थिति समतल और क्षैतिज पट्टिका तक सीमित है

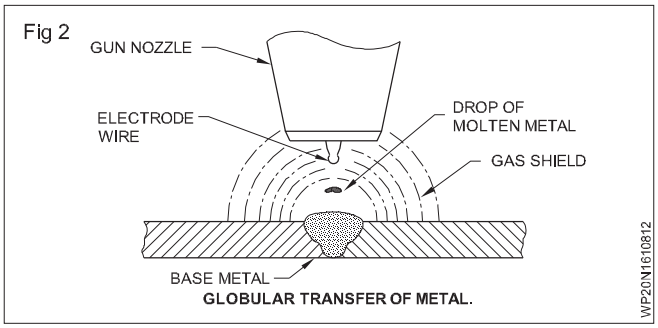
iii अधिक महंगी मिश्रित गैस के उपयोग की लागत

iv उच्च विकिरणित ऊष्मा उत्पन्न होती है इसलिए अतिरिक्त सुरक्षा की आवश्यकता होती है

ग्लोबुलर ट्रांसफर (Globular transfer): ग्लोबुलर ट्रांसफर में, केवल कुछ बूंदों को प्रति सेकंड कम करंट वैल्यू पर ट्रांसफर किया जाता है, जबकि कई ड्रॉप्स को हाई करंट वैल्यू पर ट्रांसफर किया जाता है। यह ट्रांसफर तब होता है जब वेल्डिंग करंट कम होता है। (Fig 2) वोल्टेज रेंज 23 से 27V है।

इस स्थानांतरण में पैदा होने वाले छींटे अधिक होते हैं और इसलिए इसे कम पसंद किया जाता है। लेकिन CO_2 गैस को परिरक्षण गैस के रूप में उपयोग करने के लिए यह एक अच्छी स्थानांतरण विधि है।

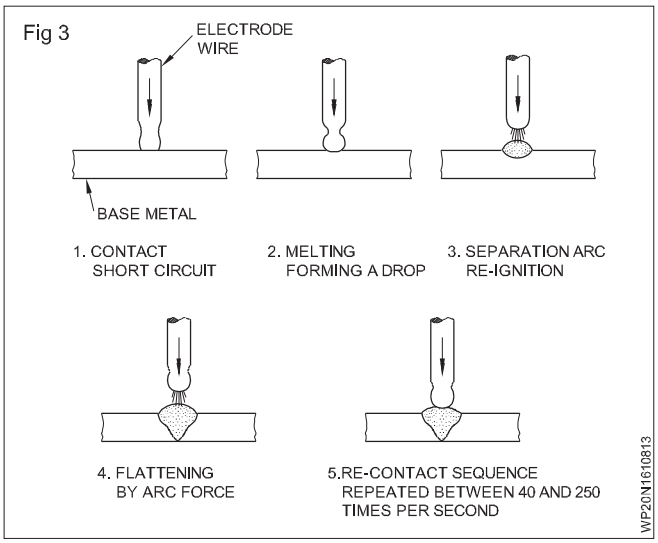
Fig 2



GLOBULAR TRANSFER OF METAL.

शॉर्ट सर्किट ट्रांसफर (DIP ट्रांसफर) (Short circuit transfer (DIP transfer)): शॉर्ट सर्किट ट्रांसफर में, जैसे ही पिघला हुआ तार वेल्ड में स्थानांतरित होता है, प्रत्येक बूंद वेल्ड पोखर को छूती है, इससे पहले कि वह आगे बढ़ने वाले इलेक्ट्रोड तार से अलग हो जाए। परिपथ को छोटा कर दिया जाता है और आर्क को बुझा दिया जाता है। (Fig 3) वोल्टेज रेंज 16 से 22V है।

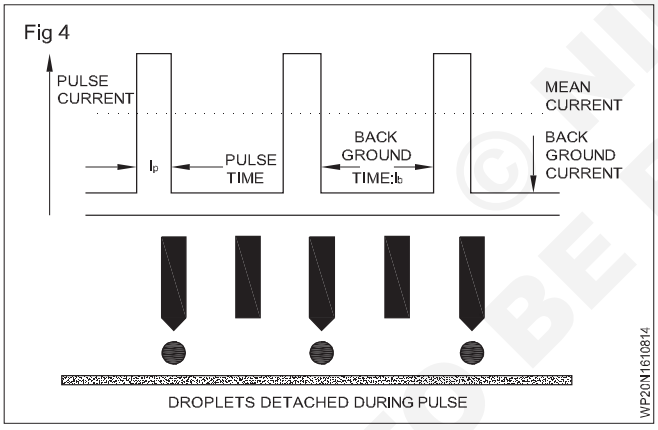
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



यह अधिक आसानी से पतले वर्गों को वेल्डिंग करने की अनुमति देता है, और सभी स्थितियों में वेल्डिंग के लिए बेहद व्यावहारिक है।

स्पंदित स्प्रे ट्रांसफर (Fig 4) (Pulsed Spray Transfer) (Fig 4)

स्पंदित स्प्रे ट्रांसफर में वेल्डिंग आर्क को पार करते हुए धातु की बूंदों की एक स्थिर धारा होती है। स्पंदित शक्ति स्रोत वेल्डिंग आर्क को दो प्रकार के वेल्डिंग करंट की आपूर्ति करता है।



1 **पीक करंट (Peak current) -** यह करंट धातु की बूंदों के निर्माण की अनुमति देता है जो फिर वेल्डिंग आर्क को पार करती हैं।

2 **बैकग्राउंड करंट (Background current) -** बैकग्राउंड करंट आर्क को चालू रखेगा, लेकिन किसी भी वेल्ड मेटल ट्रांसफर की अनुमति नहीं देता है।

स्पंदित स्प्रे ट्रांसफर वेल्ड पोखर को पृष्ठभूमि के वर्तमान चक्र पर थोड़ा जमने का समय देता है, जो अनुमति देता है

i वेल्ड पूल का अधिक नियंत्रण।

ii वेल्ड पूल के शीर्ष पर तैरने के लिए अशुद्धियों के लिए अधिक समय जिसके परिणामस्वरूप क्लीनर और मजबूत वेल्ड होते हैं।

लाभ (Advantages)

i पतली धातुओं का छिड़काव करने में सक्षम

ii कम हीट इनपुट

iii मजबूत वेल्ड

iv अधिक वेल्ड नियंत्रण

v आउट-ऑफ-पोजिशन वेल्डिंग

vi छोटे छींटे

नुकसान (Disadvantages)

i उच्च स्थापना लागत

ii ऑपरेटर प्रशिक्षण की आवश्यकता है

iii निक्षेपण दर कम

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW में फिलर वायर की बर्न-ऑफ विशेषताएँ (Burn-off characteristics of filler wire in GMAW)

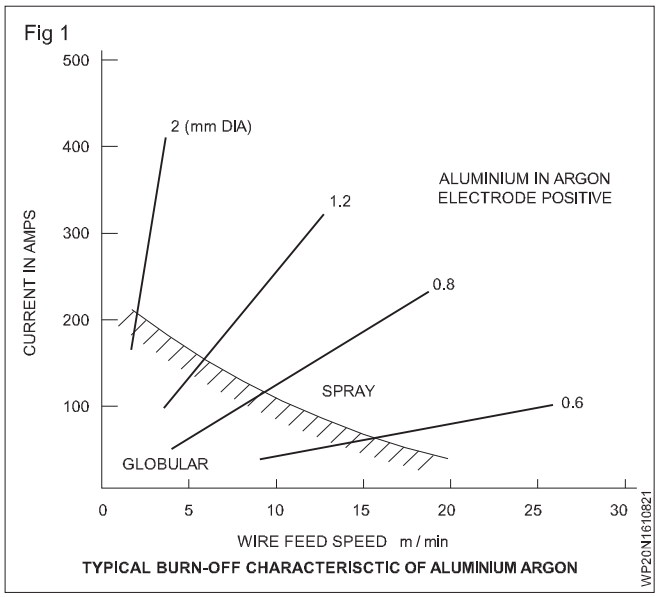
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न भराव तारों और परिरक्षण गैसों के वायर बर्न ऑफ विशेषताओं से परिचित हों**
- **GMAW/Co_2 वेल्डिंग में आर्क लम्बाई को स्व-विनियमित करने के सिद्धांतों की व्याख्या करें।**

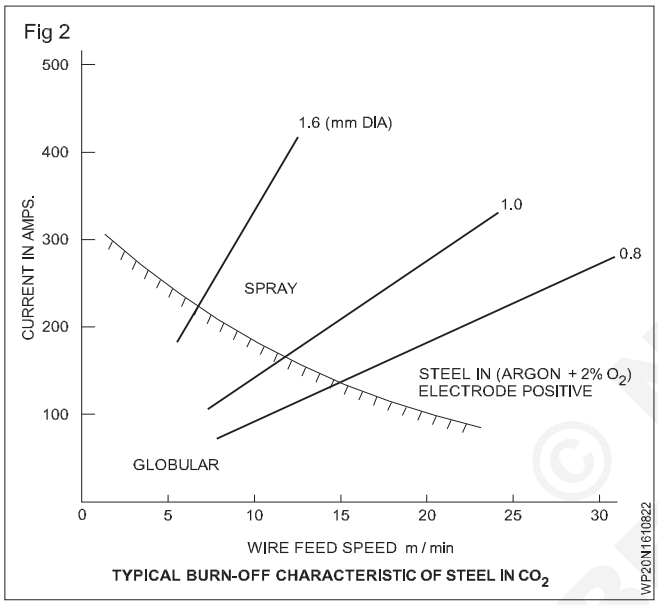
वायर बर्न-ऑफ विशेषताएँ (Wire burn-off characteristics): एक रेखीय सम्बंध उस दर के बीच मौजूद होता है जिस पर तार को आर्क में खिलाया जाता है और एक स्थिर आर्क लम्बाई बनाए रखने के लिए इसे पिघलाने के लिए आवश्यक धारा। इसे बर्न ऑफ विशेषताओं के रूप में जाना जाता है, और यह विभिन्न भराव तार संरचना और व्यास के लिए भिन्न होता है।

चित्र 1 और 2 क्रमशः CO_2 में आर्गन और स्टील में एल्यूमीनियम की विशिष्ट बर्न ऑफ विशेषताओं को दर्शाता है। यह आंकड़ा से देखा जा सकता है कि वेल्डिंग चालू को बदलने के लिए तार फ़ीड दर में आनुपातिक वृद्धि की आवश्यकता होती है। आर्क द्वारा खींची गई धारा की मात्रा तार के व्यास, तार सामग्री और फ़ीड दर पर निर्भर करती है।

किसी दिए गए तार सामग्री के लिए, उसी तार फ़ीड दर पर, छोटे व्यास के तार बड़े व्यास के तारों की तुलना में कम धारा खींचते हैं।



TYPICAL BURN-OFF CHARACTERISCTIC OF ALUMINIUM ARGON



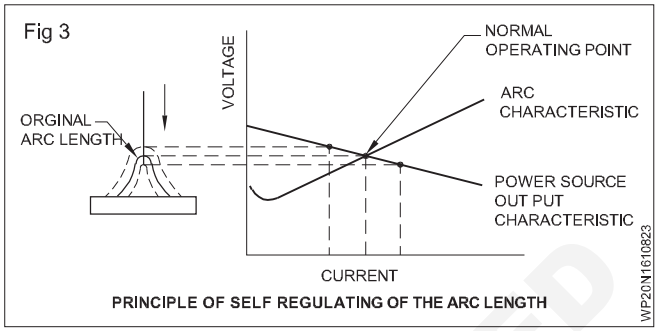
TYPICAL BURN-OFF CHARACTERISTIC OF STEEL IN CO_2

GMAW/CO_2 वेल्डिंग में स्व-विनियमन आर्क लम्बाई के सिद्धांत (Principles of self regulating arc length in GMAW/ CO_2 welding): तार पिघलने की दर वेल्डिंग चालू का एक कार्य है। इसका मतलब है कि तार के पिघलने की दर को बदलने के लिए, वेल्डिंग करंट को अलग-अलग होना चाहिए। करंट के साथ वायर मेल्टिंग रेट का बदलाव निरंतर करंट पावर स्रोत की तुलना में निरंतर वोल्टेज स्रोत में सबसे अच्छा होता है।

निरंतर वोल्टेज शक्ति स्रोत प्रदान करता है आर्क की लम्बाई का 'स्वयं विनियमन' चित्र 3 को सन्दर्भित करके समझाया जा सकता है। 'ऑपरेटिंग पॉइंट' बिजली स्रोत की आउटपुट विशेषताओं और आर्क विशेषताओं द्वारा निर्धारित किया जाता है। उदाहरण के लिए, यदि आर्क की लम्बाई बढ़ा दी जाती है, तो परिणाम धीमी गति से जलते हैं और इसके परिणामस्वरूप आर्क की लम्बाई मूल स्तर पर समायोजित हो जाएगी। दूसरी ओर यदि आर्क की लम्बाई को छोटा किया जाता है तो इसका परिणाम वर्तमान में वृद्धि और तेजी से जलने की दर में होता है और आर्क की लम्बाई मूल स्तर पर समायोजित हो जाएगी। यह स्व-समायोजन सफलतापूर्वक तभी संचालित होगा जब वोल्टेज भिन्नता द्वारा उत्पन्न धारा में परिवर्तन पर्याप्त रूप से बड़ा हो जिससे बर्न ऑफ रेट में बड़ा परिवर्तन हो सके।

GMAW पैरामीटर / चर (GMAW parameters/variables)

GMA वेल्डिंग प्रक्रिया पैरामीटर / चर (GMA welding process parameters/variables)



PRINCIPLE OF SELF REGULATING OF THE ARC LENGTH

GMAW/Co_2 वेल्डिंग की वेल्डिंग प्रक्रिया में निम्नलिखित मापदण्डों पर विचार किया जाना चाहिए।

इलेक्ट्रोड का आकार

तार फ़ीड की दर (वेल्डिंग चालू)

आर्क वोल्टेज

स्टिक आउट

वेल्डिंग पोजीशन

शील्डिंग गैस

ट्रैवल स्पीड

इलेक्ट्रोड स्थिति

इलेक्ट्रोड (Electrode): वेल्ड की जाने वाली धातु की मोटाई और वेल्डिंग की जाने वाली स्थिति के लिए उचित आकार के तार का उपयोग करके सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त किए जाते हैं।

इलेक्ट्रोड तारों की संरचना वैसी ही होनी चाहिए जैसी वेल्ड की जा रही सामग्री की होती है।

मूल तार व्यास 0.8 mm, 1.0 mm, 1.2 mm, 1.6 mm & 2.4 mm हैं।

वेल्डिंग करंट (Welding current): वायर फीड स्पीड करंट को नियंत्रित करेगी। प्रत्येक तार व्यास के साथ वर्तमान मानों की एक विस्तृत श्रृंखला का उपयोग किया जा सकता है। यह तार व्यास को बदलने के बिना विभिन्न मोटाई की वेल्डिंग धातु की अनुमति देता है। वांछित पेनेट्रेशन को सुरक्षित करने के लिए चयनित वर्तमान काफी अधिक होना चाहिए और अंडर-कटिंग या जलने से बचने के लिए पर्याप्त कम होना चाहिए।

GMA वेल्डिंग की सफलता इलेक्ट्रोड टिप पर उच्च वर्तमान घनत्व की एकाग्रता के कारण है।

वर्तमान चयन पर सामान्य डेटा नीचे दी गई टेबल में दिया गया है।

वायर फीड के बदलते ही करंट बदलता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CO_2 वेल्डिंग में वायर फीड रेट की रेंज

(करंट कोष्ठक में दिखाया गया है)

तार फ़ीड गति, m/min

तार का ब्यास (mm)	स्प्रे टाइप आर्क्स (28 - 32V)	शॉर्ट सर्किटिंग आर्क्स (16-22V)
0.8	5.0-15 (150-250 एम्पीयर)	2.5-7.5 (60-160 एम्पीयर)
1.2	5.0-15 (200-350 एम्पीयर)	2.0-3.8 (100-175 एम्पीयर)
1.6	5.0-8.8 (350-500 एम्पीयर)	1.5-2.0 (120-180 एम्पीयर)

आर्क वोल्टेज (Arc voltage): यह GMAW/Co_2 वेल्डिंग प्रक्रिया में एक बहुत ही महत्वपूर्ण चर है, मुख्य रूप से क्योंकि यह आर्क भर में छोटी बूंदों के हस्तांतरण की दर को प्रभावित करके धातु हस्तांतरण के प्रकार को निर्धारित करता है। उपयोग की जाने वाली आर्क वोल्टेज आधार धातु की मोटाई, जोड़ के प्रकार, इलेक्ट्रोड संरचना और आकार, परिरक्षण गैस संरचना, वेल्डिंग स्थिति, वेल्ड के प्रकार और अन्य कारकों पर निर्भर करती है।

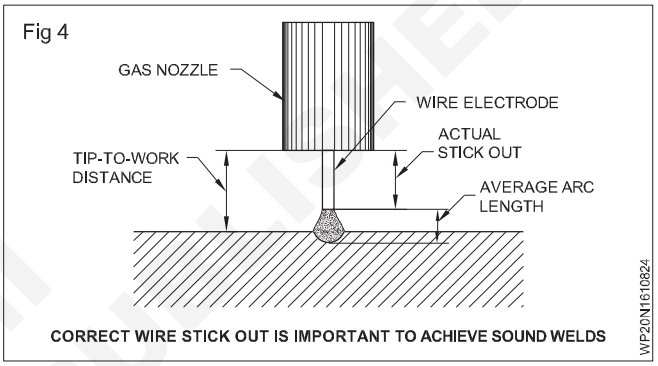
विवरण के लिए वेल्डिंग शर्तों के लिए सामान्य गाइड की टेबल देखें।

आर्क ट्रेवल की गति (Arc travel speed): रैखिक दर जिस पर आर्क जोड़ के साथ चलती है, जिसे आर्क ट्रेवल गति कहा जाता है, वेल्ड बीड आकार और पेनेट्रेशन को प्रभावित करता है।

यदि आर्क ट्रेवल की गति कम हो जाती है, तो वेल्ड पूल बड़ा और उथला हो जाता है। जैसे-जैसे ट्रेवल की गति बढ़ती है, आर्क की ऊष्मा इनपुट दर कम होती जाती है; नतीजतन कम प्रवेश और संकरा वेल्ड बीड है। जब ट्रेवल की गति अत्यधिक होती है, तो वेल्ड बीड के साथ अंडरकटिंग होती है, क्योंकि भराव धातु का जमाव आर्क द्वारा पिघले हुए रास्तों को भरने के लिए पर्याप्त नहीं होता है।

स्टिक आउट (Stick out): यह संपर्क ट्यूब के अंत और इलेक्ट्रोड की नोक के बीच की दूरी है। (Fig 1)
बहुत लम्बे समय तक एक छड़ी बाहर निकलने के परिणामस्वरूप अतिरिक्त वेल्ड धातु कम आर्क हीट पर जमा हो जाती है,जिससे खराब

Fig 4



CORRECT WIRE STICK OUT IS IMPORTANT TO ACHIEVE SOUND WELDS

आकार के वेल्ड और उथले प्रवेश में वृद्धि होती है।
जब स्टिक आउट बहुत छोटा होता है, तो अत्यधिक छींटे नोजल पर जमा हो जाते हैं, जो परिरक्षण गैस के प्रवाह को प्रतिबंधित कर सकते हैं और वेल्ड में सरंध्रता पैदा कर सकते हैं।

शॉर्ट सर्किटिंग आर्क के लिए अनुशंसित स्टिक आउट 6 से 13 mm और स्प्रे ट्रांसफर आर्क के लिए 13 से 25 mm है।

इलेक्ट्रोड स्थिति (Electrode position): सभी वेल्डिंग प्रक्रियाओं में, जोड़ के सम्बंध में गन और इलेक्ट्रोड की स्थिति वेल्ड बीड आकार और पेनेट्रेशन को प्रभावित करती है। वेल्डिंग या तो फोरहैंड/फॉरवर्ड तकनीक का उपयोग करके या बैकहैंड/बैकवर्ड तकनीक का उपयोग करके किया जा सकता है। गन कोण आमतौर पर 10 से 15 डिग्री के भीतर बनाए रखा जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

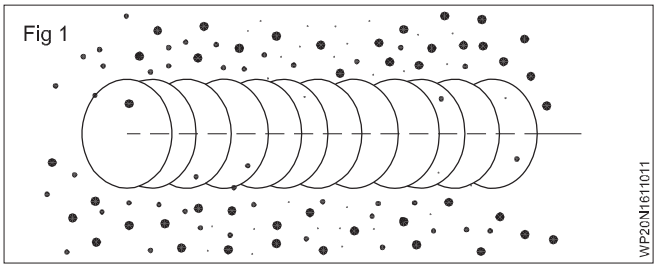
वेल्डिंग दोष के प्रकार कारण और उपचार (Types of Welding defects cause and Remedies)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड दोष बताएँ, कारणों की व्याख्या करें और दोष होने पर उपाय करें**
- **गैर-विनाशकारी परीक्षण विधियों को बताएँ।**

अत्यधिक छींटे (Excessive Spatter)

Fig 1

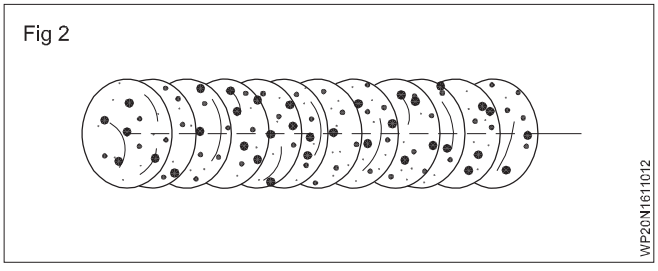


अत्यधिक छींटे: पिघले हुए धातु के कणों का बिखराव जो वेल्ड बीड के पास ठोस रूप में ठण्डा हो जाता है।

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
तार फ़ीड गति बहुत अधिक है।	लोअर वायर फीड स्पीड चुनें।
बहुत अधिक वोल्टेज	कम वोल्टेज श्रेणी का चयन करें।
इलेक्ट्रोड एक्सटेंशन (स्टिकआउट) बहुत लम्बा है।	छोटे इलेक्ट्रोड एक्सटेंशन (स्टिकआउट) का प्रयोग करें।
गंदा वर्कपीस	वेल्डिंग से पहले काम की सतह से सभी ग्रीस, तेल, नमी, जंग, पेंट, अंडरकोटिंग और गंदगी को हटा दें।
वेल्डिंग आर्क में अपर्याप्त परिरक्षण गैस।	रेगुलेटर/फ्लोमीटर पर शील्डिंग गैस के प्रवाह को बढ़ाएँ और/या वेल्डिंग आर्क के पास ड्राफ्ट को रोकें।
गंदा वेल्डिंग तार	साफ, सूखे वेल्डिंग तार का प्रयोग करें।
	फीडर या लाइनर से वेल्डिंग तार पर तेल या स्नेहक के पिकअप को हटा दें।

सरंध्रता (Porosity)

Fig 2



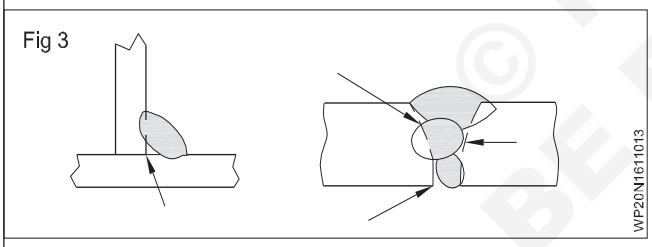
सरंध्रता - वेल्ड धातु में गैस पॉकेट से उत्पन्न छोटे छिद्र या छेद।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
अपर्याप्त परिरक्षण गैस कवरेज।	उचित गैस प्रवाह दर की जाँच करें। गन नोज़ल से छींटे हटाएँ। लीक के लिए गैस होसेस की जाँच करें। वेल्डिंग आर्क के पास ड्राफ्ट को हटा दें।
गलत गैस। गंदा वेल्डिंग तार।	वेल्ड के अंत में बीड के पास गन को तब तक दबाए रखें जब तक कि पिघली हुई धातु जम न जाए। वेल्डिंग ग्रेड परिरक्षण गैस का उपयोग करें; अलग गैस में बदलें। साफ, सूखे वेल्डिंग तार का प्रयोग करें। फीडर या लाइनर से वेल्डिंग तार पर तेल या स्नेहक को हटाना।
गंदा जॉब वर्कपीस	वेल्डिंग से पहले सतह से सभी ग्रीस, तेल, नमी, जंग, पेंट, कोटिंग्स और गंदगी को हटा दें। अधिक अत्यधिक डीऑक्सीडाइजिंग वेल्डिंग तार का उपयोग करें।
वेल्डिंग तार बहुत दूर तक फैला हुआ है	सुनिश्चित करें कि वेल्डिंग तार नोज़ल से आगे (13 mm) से अधिक न हो। नोक।

अधूरा फ्यूजन (Incomplete Fusion)

Fig 3



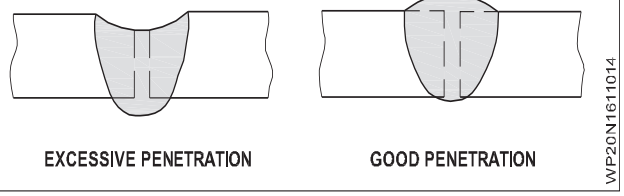
अधूरा संलयन - वेल्ड धातु की बेस मेटल या पूर्ववर्ती वेल्ड बीड के साथ पूरी तरह से फ्यूज करने में विफलता।

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
गंदा वर्कपीस	वेल्डिंग से पहले जॉब की सतह से सभी ग्रीस, तेल, नमी, जंग, पेंट, कोटिंग्स और गंदगी को हटा दें।
अपर्याप्त हीट इनपुट	उच्च वोल्टेज श्रेणी का चयन करें और/या तार फ़ीड गति को समायोजित करें। वेल्डिंग के दौरान जॉइंट पर स्ट्रिंगर बीड को उचित स्थान पर रखें।
अनुचित वेल्डिंग तकनीक	वेल्डिंग के दौरान नीचे तक पहुँचने के लिए जॉब के कोण को समायोजित करें या खांचे को चौड़ा करें। बुनाई तकनीक का उपयोग करते समय खांचे की ओर की दीवारों पर आर्क को पकड़ें। आर्क को वेल्ड पोखर के अग्रणी किनारे पर रखें। 0 से 15 डिग्री के सही गन कोण का प्रयोग करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अत्यधिक पेनेट्रेशन (Excessive Penetration)

Fig 4

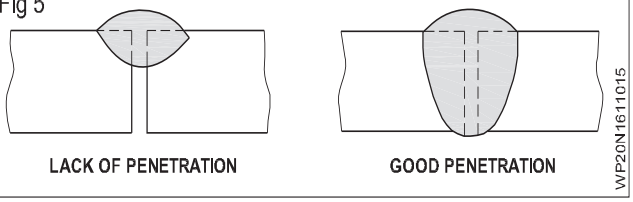


अत्यधिक पेनेट्रेशन - वेल्ड मेटल बेस मेटल के माध्यम से पिघलता है और वेल्ड के नीचे लटका रहता है।

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
अत्यधिक गर्मी इनपुट	लोअर वोल्टेज रेंज का चयन करें और वायर फीड स्पीड कम करें। ट्रेवल की गति बढ़ाएँ।

पेनेट्रेशन का अभाव (Lack of Penetration)

Fig 5

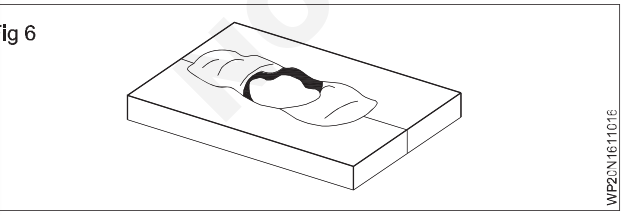


पेनेट्रेशन का अभाव - वेल्ड धातु और के बीच उथला संलयन आधार धातु।

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
अनुचित संयुक्त तैयारी।	सामग्री बहुत मोटी। उचित वेल्डिंग तार विस्तार और आर्क विशेषताओं को बनाए रखते हुए संयुक्त तैयारी और डिजाइन को खांचे के नीचे तक पहुंच प्रदान करनी चाहिए।
गलत वेल्ड तकनीक।	अधिकतम पेनेट्रेशन प्राप्त करने के लिए 0 से 15 डिग्री का सामान्य गन कोण बनाए रखें। आर्क को वेल्ड पोखर के अग्रणी किनारे पर रखें। सुनिश्चित करें कि वेल्डिंग तार नोज़ल से आगे (13 mm) से अधिक न हो। उच्च तार फ़ीड गति का चयन करें और/या उच्च वोल्टेज श्रेणी का चयन करें।
अपर्याप्त गर्मी इनपुट।	ट्रेवल की गति कम करें।

बर्न-थ्रू (Burn Through)

Fig 6



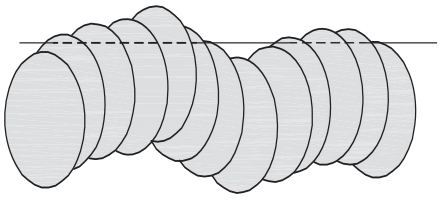
बर्न-थ्रू - वेल्ड मेटल बेस मेटल के माध्यम से पूरी तरह से पिघल जाता है जिसके परिणामस्वरूप छेद होते हैं जहां कोई धातु नहीं रहती है।

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
अत्यधिक गर्मी इनपुट।	लोअर वोल्टेज रेंज का चयन करें और वायर फीड स्पीड कम करें। ट्रेवल की गति बढ़ाएँ और/या बनाए रखें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बीड का लहराना (Waviness of Bead)

Fig 7



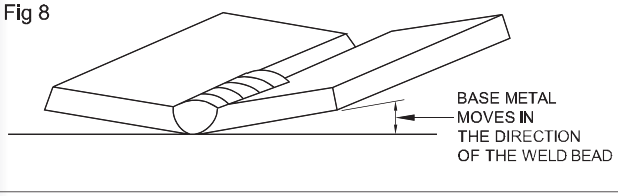
WP20N1611017

बीड का वेवनेस - वेल्ड मेटल जो समानांतर नहीं है और बेस मेटल द्वारा गठित जोड़ को कवर नहीं करता है।

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
अस्थिर हाथ।	ठोस सतह पर हाथ को सहारा दें या दो हाथों का उपयोग करें।

विरूपण (Distortion)

Fig 8



WP20N1611018

विरूपण - वेल्डिंग के दौरान वेल्ड धातु का संकुचन जो आधार धातु को स्थानांतरित करने के लिए मजबूर करता है।

संभावित कारण	सुधारात्मक कार्रवाई
अत्यधिक हीट इनपुट।	आधार धातु को स्थिति में रखने के लिए संयम (क्लैंप) का प्रयोग करें। वेल्डिंग ऑपरेशन शुरू करने से पहले जोड़ के साथ कील वेल्ड करें। निम्न वोल्टेज रेंज का चयन करें और/या वायर फीड गति को कम करें। ट्रेवल की गति बढ़ाएँ। छोटे खंडों में वेल्ड करें और वेल्ड के बीच ठंडा होने दें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्ड का निरीक्षण (NDT) - दृश्य निरीक्षण (Inspection of Weld (NDT) - Visual Inspection)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड के निरीक्षण और परीक्षण की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **दृश्य निरीक्षण के विभिन्न चरणों का वर्णन करें**
- **दृश्य निरीक्षण के जांच बिंदुओं की व्याख्या करें**
- **वेल्ड के परीक्षण के प्रकार बताएँ।**

निरीक्षण की आवश्यकता (Necessity of inspection): निरीक्षण का उद्देश्य वेल्ड दोष के प्रकार, मजबूती और जोड़ की गुणवत्ता और कारीगरी की गुणवत्ता का पता लगाना और निर्धारित करना है।

परीक्षणों के प्रकार (Types of tests)

- गैर-विनाशकारी परीक्षण (NDT)
- विनाशकारी परीक्षण
- अर्ध विनाशकारी परीक्षण

वेल्ड को नष्ट किए बिना वेल्ड की गुणवत्ता का निर्धारण करना एक गैर-विनाशकारी परीक्षण (NDT) कहलाता है। परीक्षण के बाद जॉब का उपयोग किया जा सकता है। जॉब को काटकर और नष्ट करके वेल्ड किए गए नमूनों पर किए जाने वाले परीक्षण को विनाशकारी परीक्षण कहा जाता है। परीक्षण के बाद जॉब का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

मशीनेबिलिटी, माइक्रोस्ट्रक्चर आदि खोजने के लिए कभी-कभी एक वेल्डेड जोड़ की गुणवत्ता का परीक्षण पीस, ड्रिलिंग, नक़्क़ाशी, फाइलिंग आदि द्वारा किया जाता है। इन परीक्षणों को अर्ध-विनाशकारी परीक्षण कहा जाता है। परीक्षण के दौरान क्षतिग्रस्त छोटे क्षेत्र को फिर से भरकर परीक्षण के बाद परीक्षण कार्य का उपयोग किया जा सकता है।

विजुअल इंस्पेक्शन (नॉन-डिस्ट्रक्टिव टेस्ट) (Visual inspection) (non-destructive test): विज़ुअल इंस्पेक्शन में साधारण हाथ के औजारों और गेज का उपयोग करके बाहरी रूप से वेल्ड का निरीक्षण किया जाता है ताकि यह पता चल सके कि कोई बाहरी वेल्ड दोष है या नहीं। यह बिना ज्यादा खर्च के महत्वपूर्ण निरीक्षण विधियों में से एक है। निरीक्षण की इस पद्धति के लिए एक आवर्धक कांच, एक स्टील नियम, वर्गाकार और वेल्ड गेज की आवश्यकता होती है। दृश्य निरीक्षण तीन चरणों में किया जाता है:

- वेल्डिंग से पहले
- वेल्डिंग के दौरान
- वेल्डिंग के बाद

वेल्डिंग से पहले दृश्य निरीक्षण (Visual inspection before welding)

(ऑपरेटर को काम के प्रकार, इलेक्ट्रोड और वेल्डिंग मशीन से परिचित होना चाहिए)

निम्नलिखित कारकों को सुनिश्चित किया जाना है।

वेल्ड की जाने वाली सामग्री वेल्ड करने योग्य गुणवत्ता की है।

प्लेट की मोटाई के अनुसार किनारों को वेल्डिंग के लिए ठीक से तैयार किया गया है।

बेस मेटल की उचित सफाई। उचित रूट गैप की स्थापना।

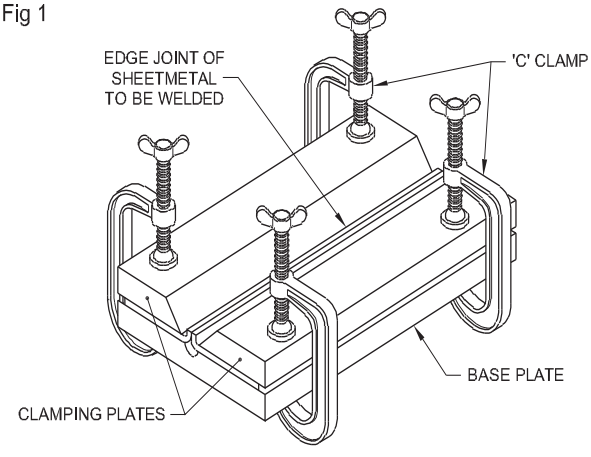
विकृति को नियंत्रित करने के लिए उचित प्रक्रिया का पालन किया जाना चाहिए।

ब्लो पाइप नोजल और फिलर रॉड, फ्लक्स और फ्लेम का उचित चयन।

DC वेल्डिंग करेंट के मामले में इलेक्ट्रोड की ध्रुवीयता। क्या केबल कनेक्शन तंग हैं।

इलेक्ट्रोड के आकार और वेल्डिंग की स्थिति के अनुसार वर्तमान सेटिंग।

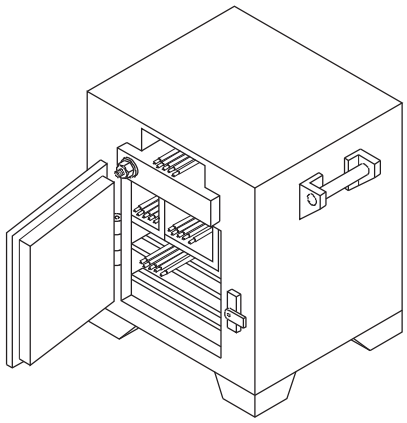
Fig 1



क्या उचित संरेखण सुनिश्चित करने के लिए कोई जिग और जुड़नार आवश्यक हैं। (Fig 1)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 2



ELECTRODE DRYING OVAN

WP20N1611112

इलेक्ट्रोड के भण्डारण और सुखाने के लिए उचित सुविधाएँ मौजूद होनी चाहिए। (Fig 2)

वेल्डिंग के दौरान दृश्य निरीक्षण (Visual inspection during welding)

निम्नलिखित बिंदुओं की जाँच की जानी है। वेल्ड जमा के अनुक्रम का अध्ययन करना।

मल्टी-रन वेल्डिंग में अगला रन बनाने से पहले यह जांचना कि प्रत्येक वेल्ड को पर्याप्त रूप से साफ किया गया है या नहीं।

निम्नलिखित कारकों को सुनिश्चित किया जाना है।

गैर-विनाशकारी परीक्षणों के तरीके (Methods of non-destructive tests)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **गैर-विनाशकारी परीक्षण विधियों की व्याख्या करें**
- **सामान्य गैर-विनाशकारी विधियों के उपयोग की व्याख्या करें**
- **विशेष गैर-विनाशकारी परीक्षण के उपयोगों की व्याख्या करें।**

गैर-विनाशकारी परीक्षण विधियों को सामान्य परीक्षण और विशेष परीक्षण विधियों के रूप में वर्गीकृत किया गया है।

सामान्य गैर-विनाशकारी परीक्षण (Common non-destructive testing)

- दृश्य निरीक्षण
- रिसाव या दबाव परीक्षण
- स्टेथोस्कोपिक परीक्षण (ध्वनि)

विशेष गैर-विनाशकारी परीक्षण (Special non-destructive tests)

- चुम्बकीय कण परीक्षण
- तरल प्रवेश परीक्षण
- रेडियोग्राफी (एक्स-रे) परीक्षण
- गामा किरण परीक्षण
- अल्ट्रासोनिक परीक्षण

दृश्य निरीक्षण (Visual inspection): वेल्डेड कार्य की सतह पर दोषों का पता लगाने के लिए दृश्य निरीक्षण सबसे सरल, सबसे तेज़, किफायती और सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला परीक्षण है। वेल्ड की सतह और जोड़ की नंगी आंखों से अधिमानतः एक आवर्धक लेंस की मदद से जांच की जाती है। दृश्य परीक्षा वेल्ड की सतह पर निम्नलिखित दोषों का पता लगाने में मदद कर सकती है।

- सरंध्रता
- सतह दोष जैसे सतह दरारें, बाहरी स्लैग समावेशन, ओवरलैप, स्पैटर, खाली गड्ढा, मिसलिग्न्मेंट, विकृति आदि।
- अंडरकट
- अनुचित प्रोफ़ाइल और आयामी सटीकता
- खराब वेल्ड उपस्थिति
- अधूरा पेनेट्रेशन।

रिसाव या दबाव परीक्षण (Leak or pressure test): यह परीक्षण वेल्डेड दबाव वाहिकाओं, टैंकों और पाइप लाइनों का परीक्षण करने के लिए प्रयोग किया जाता है ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि लीक मौजूद हैं या नहीं। वेल्डेड पोत, अपने सभी आउटलेट बन्द करने के बाद, पानी, हवा या मिट्टी के तेल का उपयोग करके आंतरिक दबाव के अधीन होता है। आंतरिक दबाव जॉब के दबाव पर निर्भर करता है जिसे वेल्डेड जोड़ को झेलना पड़ता है। आंतरिक दबाव को पोत के कामकाजी दबाव से दो गुना तक बढ़ाया जा सकता है। वेल्ड का परीक्षण निम्नानुसार किया जा सकता है।

1 गेज पर दबाव आंतरिक दबाव लागू करने के तुरंत बाद और 12 से 24 घंटों के बाद फिर से नोट किया जा सकता है। दबाव पढ़ने में कोई भी गिरावट रिसाव का संकेत देती है।

2 बर्तन में हवा का दबाव पैदा करने के बाद, वेल्ड सीम पर साबुन का घोल लगाया जा सकता है और बुलबुले के लिए सावधानीपूर्वक निरीक्षण किया जा सकता है जो रिसाव का संकेत देगा।

स्टेथोस्कोपिक (ध्वनि) परीक्षण (Stethoscopic (sound) test): इस परीक्षण का सिद्धांत यह है कि दोष रहित वेल्ड धातु हथौड़े से मारने पर एक अच्छी रिंगिंग ध्वनि देती है जबकि दोष युक्त वेल्ड धातु एक सपाट ध्वनि देती है।

ध्वनि को बड़ा करने और पहचानने के लिए एक साधारण चिकित्सक के स्टेथोस्कोप और एक हथौड़े का उपयोग किया जा सकता है।

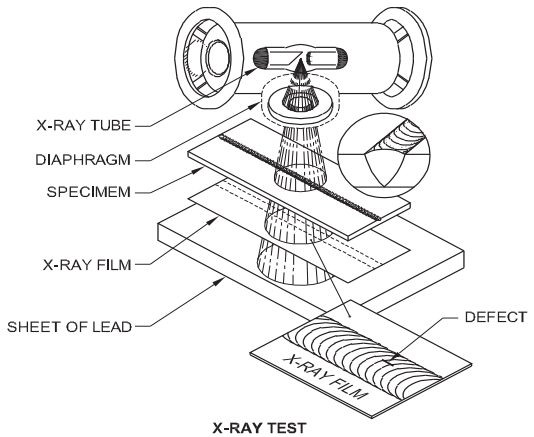
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इस पद्धति का उपयोग करके दबाव वाहिकाओं में संरचनात्मक वेल्ड और वेल्ड का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है।

रेडियोग्राफिक टेस्ट (Radiographic test): इस टेस्ट को एक्स-रे या गामा रे टेस्ट भी कहा जाता है।

एक्स-रे टेस्ट (X-ray test): इस टेस्ट में वेल्ड की आंतरिक तस्वीरें ली जाती हैं। परीक्षण नमूना एक्स-रे यूनिट और फिल्म के बीच में रखा गया है। (Fig 1) फिर एक्स-रे पास किया जाता है। अगर कोई छिपी हुई खामी है, तो उसे विकसित करके फिल्म में देखा जाएगा। दोष ठीक उसी तरह दिखाई देते हैं जैसे एक्स-रे फिल्मों में मनुष्य की हड्डी के फ्रैक्चर दिखाई देते हैं। एक्स-रे फिल्म के नीचे एक्स-रे परीक्षण मशीन से आगे एक्स-रे के प्रवाह को रोकने के लिए एक लीड शीट रखी जाती है।

Fig 1



X-RAY TEST

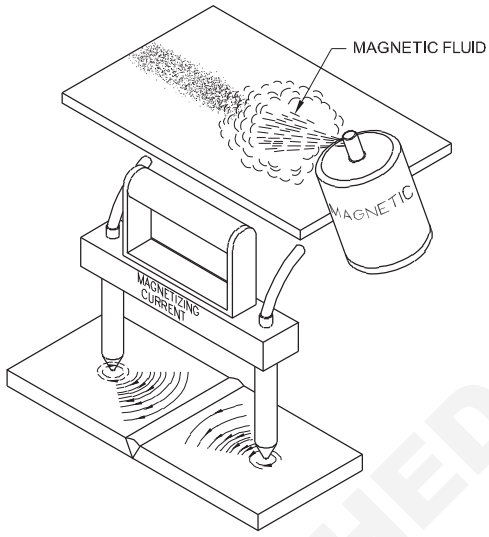
गामा किरण परीक्षण (Gamma ray test): रेडियम और रेडियम यौगिकों जैसे कोबाल्ट 60 आदि से निकलने वाली छोटी अदृश्य किरणें गामा किरणें कहलाती हैं। ये किरणें एक्स-रे की तुलना में स्टील की अधिक मोटाई में प्रवेश करती हैं और इस प्रक्रिया का मुख्य लाभ सुवाह्यता है। यह परीक्षण उन जगहों पर किया जा सकता है जहां बिजली उपलब्ध नहीं है। इन परीक्षणों का उपयोग उच्च गुणवत्ता वाली जॉब्स जैसे बॉयलर और उच्च दबाव वाले जहाजों और पेनस्टॉक पाइप और परमाणु जहाजों पर किया जाता है।

चुम्बकीय कण परीक्षण (Magnetic particle test): इस परीक्षण का उपयोग लौह सामग्री में सतह के दोषों के साथ-साथ उप-सतह (6 mm गहराई तक) दोषों का पता लगाने के लिए किया जाता है।

परीक्षण किए जाने वाले जोड़ पर पहले आयरन पाउडर युक्त तरल का छिड़काव किया जाता है। जब इस परीक्षण के टुकड़े को चुम्बकित किया जाता है, तो लोहे के कण दोष (दरार या दोष) के किनारों पर इकट्ठा हो जाते हैं और नग्न आंखों से काले बाल रेखा के निशान के रूप में देखे जा सकते हैं। (Fig 2 & 3)

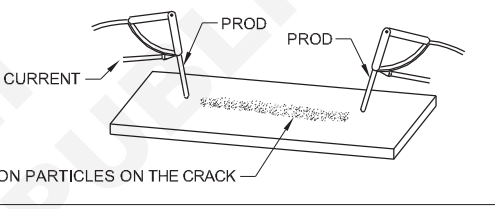
तरल प्रवेशक परीक्षण (Liquid penetrant test): यह परीक्षण इस सिद्धांत पर आधारित है कि रंगीन तरल डाई और फ्लोरोसेंट तरल दरारों

Fig 2



MAGNETIC PARTICLE TEST

Fig 3



में प्रवेश करते हैं और धातु, प्लास्टिक, सिरेमिक और कांच में सतह के दोषों की जांच के लिए उपयोग किए जाते हैं। साफ वेल्ड किए गए जोड़ पर रंगीन डाई के घोल का छिड़काव किया जाता है और सोखने दिया जाता है। फिर एक क्लीनर का उपयोग करके डाई को धोया जाता है, और सतह को मुलायम कपड़े से सुखाया जाता है।

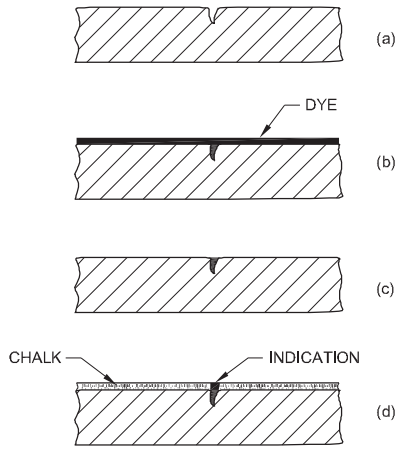
एक तरल डेवलपर (सफेद रंग में) को फिर वेल्ड पर छिड़का जाता है। सफेद डेवलपर कोटिंग में रंगीन डाई सतह दोष के आकार में निकलती है। दोष सामान्य प्रकाश में नग्न आंखों से देखा जा सकता है। (Fig 4)

अल्ट्रासोनिक परीक्षण (Ultrasonic test): इस परीक्षण में उच्च आवृत्ति की ध्वनि तरंगों का उपयोग किया जाता है। इस परीक्षण का उपयोग वेल्डमेंट में असंततताओं का पता लगाने के लिए किया जाता है। ध्वनि तरंगें बहुत कम मोटाई की प्लेट से 6 से 10 मीटर स्टील तक में प्रवेश कर सकती हैं।

एक ध्वनि तरंग उत्पन्न करने वाला ट्रांसमीटर काम पर रखा जाता है। ध्वनि तरंगों की प्रतिध्वनि सीधे अल्ट्रासोनिक परीक्षण इकाई से जुड़ी कैलिब्रेटेड स्क्रीन पर दिखाई जाती है। (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

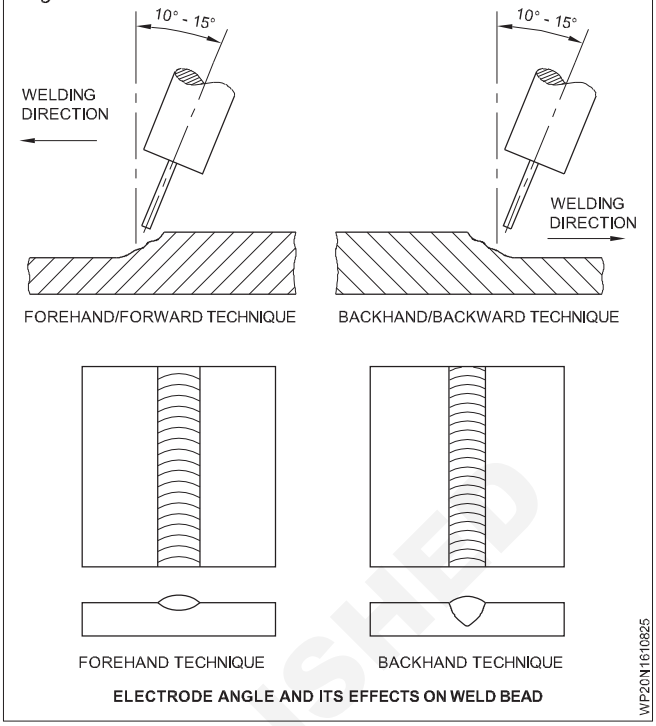
Fig 4



LIQUID PENETRANT TEST

WP20N1611124

Fig 5



ELECTRODE ANGLE AND ITS EFFECTS ON WELD BEAD

WP20N1610825

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

प्लास्टिक वेल्डिंग (PP, PE & pvc) लिब पैरामेटल और चेक का परिचय (Introduction to Plastic Welding (PP, PE & pvc) lib Parametal & Check)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **प्लास्टिक वेल्डिंग प्रक्रियाओं की व्याख्या करें**
- **प्रत्येक प्रक्रिया के अनुप्रयोग का वर्णन करें**
- **प्लास्टिक वेल्डिंग का मापदण्ड बताएँ।**

प्लास्टिक वेल्डिंग थर्मोप्लास्टिक्स के दो टुकड़ों को गर्म अवस्था में और उनके बहुलक अणुओं के क्रॉस-लिंकिंग के परिणामस्वरूप एक दबाव में जोड़ने की प्रक्रिया है। काम के टुकड़े भराव सामग्री के साथ या बिना एक साथ जुड़े हुए हैं। संयुक्त रूप तब बनते हैं जब भागों को अक्रिस्टलीय पॉलिमर के लिए ग्लास संक्रमण तापमान से नीचे या क्रिस्टलीय पॉलिमर के पिघलने के तापमान से नीचे ठंडा किया जाता है।

थर्मोसेट्स थर्मोसेटिंग रेजिन को ठीक स्थिति में वेल्ड नहीं किया जा सकता है, क्योंकि उनके अणुओं का क्रॉस-लिंकिंग पूरा हो गया है।

प्लास्टिक वेल्डिंग प्रक्रियाएँ (Plastics welding processes)

- गर्म गैस वेल्डिंग
- हॉट प्लेट वेल्डिंग
- अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग
- स्पिन वेल्डिंग
- कम्पन वेल्डिंग

गर्म गैस वेल्डिंग (Hot Gas Welding)

हॉट गैस वेल्डिंग एक प्लास्टिक वेल्डिंग प्रक्रिया है, जो गर्म गैस धारा की गर्मी का उपयोग करती है। गैस आमतौर पर वेल्डिंग गन के भीतर लगे इलेक्ट्रिक हीटिंग तत्वों द्वारा गर्म की जाती है। टार्च वेल्डिंग गन गर्म गैस को वर्कपीस की सतहों और भराव सामग्री की एक छड़ की ओर निर्देशित करती है। जुड़े भागों के किनारों और भराव रॉड सामग्री को एक साथ जोड़ा जाता है और दबाया जाता है। बहुलक अणु क्रॉस-लिंक्ड होते हैं जब जॉब के टुकड़े ठंडे हो जाते हैं, एक मजबूत जोड़ बनाते हैं।

हॉट गैस वेल्डिंग मैन्युअल रूप से संचालित प्रक्रिया है जिसके लिए उच्च स्तर के ऑपरेटर कौशल की आवश्यकता होती है। कुछ पॉलिमर (जैसे कम घनत्व पॉलीथीन (LDPE), उच्च घनत्व पॉलीथीन (HDPE)) बढ़े हुए तापमान पर ऑक्सीकरण करते हैं इसलिए उन्हें गर्म नाइट्रोजन द्वारा वेल्ड किया जाता है।

गर्म गैस वेल्डिंग के अनुप्रयोग (Applications of Hot Gas Welding)

- कंटेनर
- भण्डारण रसायनों के लिए टैंक
- वेंटिलेशन डक्टिंग
- ट्यूब
- मरम्मत कार्य

हॉट प्लेट वेल्डिंग हॉट प्लेट वेल्डिंग एक प्लास्टिक वेल्डिंग प्रक्रिया है, जो जोड़ने के लिए सतहों के बीच रखी गई गर्म प्लेट की हीट का उपयोग करती है। जॉब के टुकड़े, प्लेट में दबाए जाते हैं, गर्म होते हैं और नरम होते हैं। एक पूर्व निर्धारित समय के बाद प्लेट को हटा दिया जाता है, भागों को संपर्क में लाया जाता है, दबाया जाता है और एक साथ जोड़ा जाता है। जब जॉब के टुकड़े ठंडे हो जाते हैं, तो उनके बहुलक अणु क्रॉस-लिंक हो जाते हैं, जिससे एक मजबूत जोड़ बनता है।

गर्म प्लेटें मुख्य रूप से एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं से बनी होती हैं। एक गर्म प्लेट एक विधुत ताप तत्व और एक थर्मोकपल से सुसज्जित है जो प्लेट की सतह का तापमान नियंत्रण प्रदान करता है।

हॉट प्लेट वेल्डिंग के अनुप्रयोग (Applications of Hot Plate Welding)

- घरेलू विधुत उपकरणों के घटक (डिशवॉशर, वाशिंग मशीन, वैक्यूम क्लीनर)
- पाइप्स
- ऑटोमोटिव घटक (रोशनी, ईंधन टैंक, जलाशय, बैटरी)

हॉट प्लेट वेल्डिंग के लाभ (Advantages of Hot Plate Welding)

- आसानी से स्वचालित
- उच्च गुणवत्ता वाले तंग जोड़
- बड़े और जटिल भागों को वेल्ड किया जा सकता है
- गर्म थाली शामिल सतहों के अनुरूप प्रदान करता है।

हॉट प्लेट वेल्डिंग के नुकसान (Disadvantages of Hot Plate Welding)

- लम्बा वेल्डिंग चक्र: 20 सेकंड तक। छोटे भागों के लिए और 30 मिनट तक, बड़े हिस्से के लिए।
- अपेक्षाकृत बड़ी मात्रा में फ्लैश (अतिरिक्त सामग्री) बनता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग (Ultrasonic Welding)

अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग एक प्लास्टिक वेल्डिंग प्रक्रिया है, जिसमें उच्च आवृत्ति ध्वनिक कम्पन (अल्ट्रासोनिक) के अनुप्रयोग के साथ संयुक्त वेल्डेड भागों पर लगाए गए दबाव के परिणामस्वरूप दो जॉब के टुकड़े बंधे होते हैं। एक धातु उपकरण हॉर्न द्वारा प्रेषित अल्ट्रासोनिक कम्पन, सोनोट्रोड सामग्री के लचीले फ्लेक्सिंग और भागों के बीच घर्षण का कारण बनता है, जिसके परिणामस्वरूप संपर्क क्षेत्र के एक साथ स्थानीय ताप के साथ दो सतहों के बीच निकट संपर्क होता है। प्लास्टिक संपर्क क्षेत्र में पिघलता है, बहुलक अणु क्रॉस-लिंक्ड होते हैं, जिससे एक मजबूत जोड़ बनता है। अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग चक्र में लगभग 1 सेकंड लगते हैं। ध्वनिक कम्पन की आवृत्ति 20 से 70 kHz की सीमा में होती है जो आमतौर पर 20-40 kHz होती है। ध्वनिक कम्पन का आयाम लगभग 0.002" (0.05 mm) है। वेल्डेड भागों की मोटाई अल्ट्रासोनिक जनरेटर की शक्ति द्वारा सीमित है। अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग का उपयोग मुख्य रूप से अनाकार पॉलिमर (पॉलीस्टेरिन (PS), एक्रिलोनिट्राइल-ब्यूटाडाइन-स्टाइरीन) के प्रसंस्करण के लिए किया जाता है। (ABS)

अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग के अनुप्रयोग (Applications of Ultrasonic Welding)

- चिकित्सा उपकरण (फिल्टर, फेस मास्क, वाल्व, कार्डियोमेट्री जलाशय)
- ऑटोमोटिव घटक (दस्ताने बॉक्स दरवाजे, फिल्टर, वाल्व, एयरफ्लो सेंसर)
- उपकरण (वैक्यूम क्लीनर, स्टीम आयरन, डिशवॉशर घटक)
- विधुत उपकरण (स्विच, टर्मिनल ब्लॉक, कनेक्टर्स)
- इलेक्ट्रॉनिक और कंप्यूटर घटक
- खिलौने।

अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग के लाभ (Advantages of Ultrasonic Welding)

- लघु वेल्डिंग चक्र
- आसानी से स्वचालित और नियंत्रणीय
- कम मात्रा में फ्लैश फॉर्म
- कम ऊर्जा खपत

अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग के नुकसान (Disadvantages of Ultrasonic Welding)

- केवल छोटे और पतले भागों को वेल्ड किया जा सकता है
- उपकरण डिजाइन की आवश्यकता है।

स्पिन वेल्डिंग (Spin Welding)

स्पिन वेल्डिंग एक प्लास्टिक वेल्डिंग प्रक्रिया है, जिसमें दो बेलनाकार भागों को घर्षण दबाव द्वारा संपर्क में लाया जाता है जब उनमें से एक घूमता है। भागों के बीच घर्षण के परिणामस्वरूप उनके सिरे गर्म हो जाते हैं। एक पूर्व निर्धारित समय के बाद रोटेशन बन्द हो जाता है और काम के टुकड़ों के पिघले हुए क्षेत्रों को एक अक्षीय दबाव के तहत एक साथ जोड़ा जाता है जब तक कि जोड़ ठंडा नहीं हो जाता। स्पिन वेल्डिंग घर्षण वेल्डिंग (FRW) के समान है। स्पिन वेल्डिंग का उपयोग एरोसोल की बोतलें, फ्लोट और अन्य गोलाकार भागों के निर्माण के लिए किया जाता है।

स्पिन वेल्डिंग के लाभ (Advantages of Spin Welding)

- प्रजनन क्षमता
- बड़े भागों को वेल्ड किया जा सकता है
- उच्च गुणवत्ता वेल्ड
- ऑक्सीडाइजिंग पॉलीमर को वेल्ड किया जा सकता है।

स्पिन वेल्डिंग के नुकसान (Disadvantages of Spin Welding)

- वेल्ड किए जाने वाले भागों में से कम से कम एक हिस्से में गोलाकार समरूपता होनी चाहिए
- न्यूनतम कठोरता की आवश्यकता है।

कम्पन वेल्डिंग (Vibration Welding)

कम्पन वेल्डिंग प्लास्टिक की वेल्डिंग प्रक्रिया है, जिसमें दो जॉब के टुकड़े निश्चित आवृत्ति और आयाम पर कम्पन करते हैं। पुर्जे एक दूसरे को दबाव में रगड़ते हैं जिससे उनकी सतहों के बीच घर्षण होता है, जिससे गर्मी उत्पन्न होती है। गर्मी के परिणामस्वरूप जोड़ क्षेत्र में बहुलक पिघल जाता है। काम के टुकड़े एक साथ जुड़े हुए हैं और एक पूर्व निर्धारित समय के बाद कम्पन बन्द हो जाता है। बहुलक अणु क्रॉस-लिंक्ड होते हैं जब काम के टुकड़े ठंडे हो जाते हैं, एक मजबूत जोड़ बनाते हैं।

कम्पन वेल्डिंग चक्र बहुत छोटा (मिलीसेकंड) है। ध्वनिक कम्पन की आवृत्ति 100 से 500 हर्ट्ज (आमतौर पर 100-240 हर्ट्ज) की सीमा में होती है। कम्पन का आयाम लगभग 0.02-0.2" (0.5-5 mm) है।

अधिकांश पॉलिमर (अनाकार, अर्धक्रिस्टलीय और क्रिस्टलीय) विभिन्न निर्माण विधियों (थर्मोफॉर्मिंग, एक्सट्रूज़न, इंजेक्शन मोल्डिंग, ब्लो मोल्डिंग, संपीड़न मोल्डिंग, ट्रांसफर मोल्डिंग) का उत्पादन कम्पन वेल्डिंग द्वारा वेल्डेड किया जा सकता है।

कम्पन वेल्डिंग का उपयोग मोटर वाहन और घरेलू उपकरण उद्योगों में किया जाता है।

कम्पन वेल्डिंग के लाभ (Advantages of Vibration Welding)

- ऑक्सीडाइजिंग पॉलीमर को वेल्ड किया जा सकता है
- आसानी से स्वचालित
- उच्च उत्पादकता
- बड़े और जटिल भागों को वेल्ड किया जा सकता है।

कम्पन वेल्डिंग के नुकसान (Disadvantages of Vibration Welding)

- अपेक्षाकृत महंगे उपकरण

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- न्यूनतम कठोरता की आवश्यकता है।

प्लास्टिक वेल्डिंग के लिए 3 पैरामीटर (The 3 Parameters for Plastic Welding)

प्लास्टिक वेल्ड तापमान, दबाव और समय के लिए तीन आवश्यक पैरामीटर हैं।

तापमान (Temperature)

प्रभावी वेल्डिंग के लिए सभी थर्माप्लास्टिक में एक विशिष्ट तापमान सीमा होती है। प्लास्टिक निर्माता अक्सर आपको उनकी सामग्री के लिए वेल्डिंग तापमान की एक उपयुक्त श्रेणी दे सकता है। हालांकि यह जानना महत्वपूर्ण है कि उपयोग के लिए सही वेल्डिंग तापमान पर्यावरणीय परिस्थितियों जैसे तापमान या सूर्य के प्रकाश के संपर्क के आधार पर भिन्न हो सकता है। उदाहरण के लिए, यदि आप सामान्य वातावरण से ठंडे वातावरण में प्लास्टिक वेल्डिंग कर रहे हैं तो आपको अपने वेल्डिंग तापमान को थोड़ा बढ़ाने की आवश्यकता हो सकती है। हाथ वेल्डिंग के लिए, वायु प्रवाह तापमान पर विचार करने के लिए एकमात्र निर्धारित बिंदु है। एक्सट्रूज़न वेल्डिंग के साथ हवा के तापमान और एक्सट्रूडेड के तापमान दोनों के लिए अलग-अलग सेट पॉइंट होते हैं। यदि आपका तापमान बहुत अधिक है, तो आप प्लास्टिक को ख़राब कर देंगे और फिर से सामग्री ठीक से एक साथ नहीं मिल पाएगी। किसी भी मामले में, आपका वेल्ड सबसे मजबूत संभव नहीं होगा।

दबाव (Pressure)

एक वेल्ड की ताकत प्लास्टिसाइज्ड वेल्डिंग या फिलर रॉड के साथ प्लास्टिसाइज्ड बेस मटेरियल के उचित सम्मिश्रण से आती है, अगर दबाव बहुत अधिक या बहुत कम है तो यह संभव नहीं है।

हाथ की वेल्डिंग करते समय सही दबाव महसूस करना, अभ्यास करना और अनुभव के माध्यम से सीखा जाता है।

एक्सट्रूज़न वेल्डिंग करते समय, आवश्यक वेल्डिंग दबाव को आधार सामग्री और वेल्डिंग शू के बीच धकेलने वाले प्लास्टिसाइज्ड फिलर के माध्यम से लागू किया जाता है। अत्यधिक दबाव को वेल्डिंग शू के पीछे अत्यधिक ओवरफिल और अत्यधिक रूट निष्कासन की विशेषता है। अपर्याप्त दबाव वेल्ड के अपर्याप्त भरने की विशेषता है (यदि वेल्ड क्षेत्र भरा नहीं है, तो इसके पास दबाव प्रदान करने के लिए धक्का देने के लिए कुछ भी नहीं है) और खराब रूट प्रवेश।

समय (Time)

प्लास्टिक वेल्ड के लिए आवश्यक समय वेल्डिंग की गति से निर्धारित होता है। बहुत तेजी से और सामग्री के पास प्लास्टिक बनाने के लिए पर्याप्त समय नहीं है और दबाव बहुत कम समय के लिए बहुत धीमी गति से लगाया जाता है और प्लास्टिक ज़्यादा गरम हो जाएगा और ख़राब होना शुरू हो जाएगा। समान परिणाम सुनिश्चित करने के लिए वेल्डिंग करते समय एक स्थिर गति रखना महत्वपूर्ण है।

प्लास्टिक वेल्डिंग करते समय, गति उस दर से निर्धारित होती है जिस पर सामग्री प्लास्टिक बन जाती है और हमें उचित प्रीहीट मिलता है। हाथ वेल्डिंग के लिए, यह अनुभव, अभ्यास और अनुभव के माध्यम से सीखा जाता है। एक्सट्रूज़न वेल्डिंग करते समय, हम यह निर्धारित करते हैं कि हमें किस गति से पर्याप्त प्रीहीट मिल रहा है और फिर हम यह सुनिश्चित करने के लिए अपनी एक्सट्रूज़न दर को समायोजित करते हैं कि हम इस गति से वेल्डिंग ग्रूव को पर्याप्त रूप से भर रहे हैं।

व्यक्तिगत प्लास्टिक ABS (एक्रिलोनिट्राइल-ब्यूटाडीन-स्टाइरीन) के वेल्डिंग तापमान (Welding temperatures of the individual plastics ABS) (acrylonitrile-butadiene-styrene)

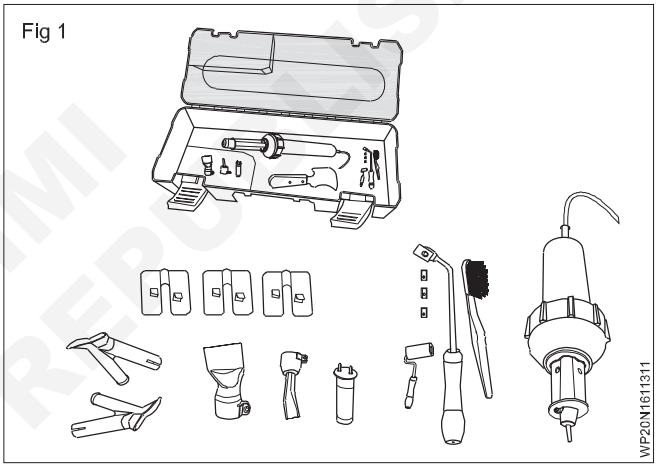
वेल्डिंग ABS बिना किसी समस्या के संभव है। ABS प्लास्टिक को वेल्ड करने के लिए हवा का तापमान +270°C और +310°C के बीच होना चाहिए।

PS (पॉलीस्टाइनिन) (PS) (polystyrene)

पॉलीस्टाइनिन को भी बहुत अच्छी तरह से वेल्ड किया जा सकता है। वेल्डिंग पॉलीस्टाइनिन के लिए हवा का तापमान बीच होना चाहिए

+270°C और +310°C

Fig 1



PE (पॉलीथीन) (PE) (polyethylene)

पॉलीइथाइलीन को पारंपरिक चिपकने के साथ नहीं जोड़ा जा सकता है, इसलिए वेल्डिंग PE सामान्य अभ्यास है। हालांकि, PE को अच्छी तरह से और बहुत आसानी से वेल्ड किया जा सकता है। PE वेल्डिंग में वेल्ड के लिए हवा का तापमान + 220°C और + 280°C के बीच होना चाहिए।

PP (पॉलीप्रोपाइलीन) (PP (polypropylene))

पॉलीइथाइलीन की तरह, पॉलीप्रोपाइलीन को जोड़ना सीधा नहीं है। हालांकि, यह पॉलीप्रोपाइलीन की वेल्डिंग पर लागू नहीं होता है और अच्छे परिणाम देता है। हालांकि, PP को वेल्डिंग करते समय, तापमान स्तर और हीटिंग समय पर पूरा ध्यान दिया जाना चाहिए। पॉलीप्रोपाइलीन बहुत जल्दी जलता है और जली हुई सामग्री वेल्ड को खराब कर देती है। PP वेल्डिंग के लिए हवा का तापमान +230° और +280°C के बीच होना चाहिए।

PVC (पॉलीविनाइल क्लोराइड) (PVC (polyvinyl chloride))

PVC वेल्डिंग करते समय, तापमान स्तर और हीटिंग समय पर भी ध्यान देना चाहिए। PVC भी बहुत जल्दी जलता है, हाइड्रोक्लोरिक एसिड बनाता है जो साँस लेने पर एक मजबूत तीखा प्रभाव डालता है। जली हुई PVC

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सतह वेल्ड सीम की गुणवत्ता और उपस्थिति को खराब करती है, क्योंकि जले हुए PVC तुरंत गहरे भूरे से काले रंग के हो जाते हैं। PVC वेल्डिंग के लिए हवा का तापमान +250° और +280°C के बीच होना चाहिए।

Fig 2

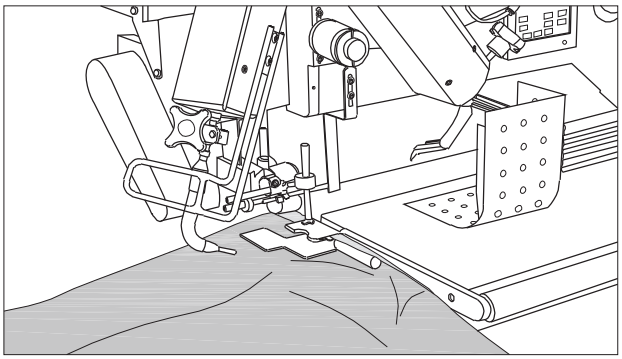


Fig 3

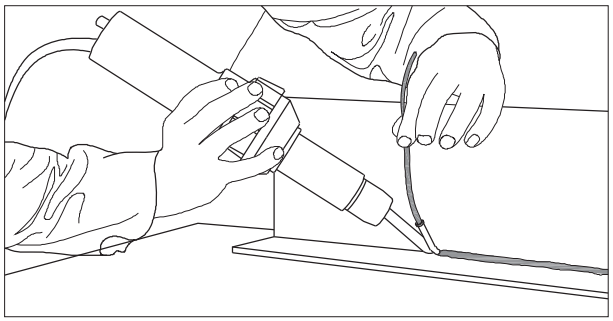
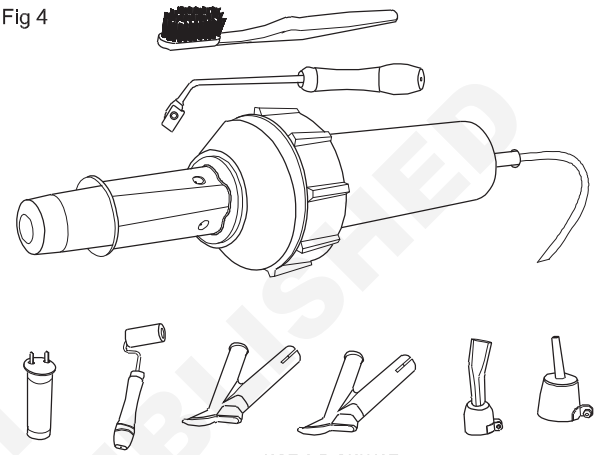


Fig 4



HOT AIR GUN KIT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न संहिताओं में योग्यता के लिए आवश्यकता (Requirement for Qualification in different Codes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्डिंग आपरेटर के वेल्डिंग मानक/ स्टैण्डर्ड का वर्णन करें।**

वेल्डर को योग्य होने की आवश्यकता क्यों है? (Why Welder's need to be Qualified?)

अंतर्राष्ट्रीय कोड (ASME अनुभाग IX, AWS D1.1, ASME B31.3) और मानकों (ISO 9606 श्रृंखला) के लिए वेल्डर को योग्य होने की आवश्यकता होती है जब वे निर्माण कार्यों पर वेल्डिंग करते हैं जो निर्माण कोड (उदाहरण के लिए ASME अनुभाग VIII) का पालन करते हैं। या मानक (जैसे EN 15085, EN 1090)

सामग्री वेल्डिंग (Material Welding)

ध्वनि वेल्ड का अर्थ वेल्ड है जो वेल्डिंग दोष जैसे दरार, संलयन की कमी, प्रवेश की कमी आदि से मुक्त है। ध्वनि वेल्ड का अर्थ छिद्रों या स्लैग समावेशन जैसी खामियों से मुक्त नहीं है।

इन खामियों की अनुमति है लेकिन केवल लागू कोड या मानकों में उनके सम्बंधित स्वीकृति मानदण्ड में निर्दिष्ट सीमा के भीतर

वेल्डर योग्यता परीक्षण कूपन या WQT जैसा कि ऊपर कहा गया है, को वेल्ड साउंडनेस को पूरा करने की आवश्यकता है और यह या तो वॉल्यूमेट्रिक NDT परीक्षण (जैसे रेडियोग्राफिक परीक्षण या अल्ट्रासोनिक परीक्षण) या विनाशकारी परीक्षण जैसे मोड़ परीक्षण द्वारा सत्यापित किया जाता है। दृश्य परीक्षण अनिवार्य है लेकिन यह केवल सतही निरीक्षण के लिए है।

वेल्डर/वेल्डिंग ऑपरेटर योग्यता के लिए कोड और मानक (Code and standards for Welders/ Welding Operator Qualification)

वेल्डर योग्यता के लिए विभिन्न अंतरराष्ट्रीय कोड और मानकों का उपयोग किया जाता है। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला वेल्डर योग्यता परीक्षण कोड हैं:

- AWS D1.1 स्ट्रक्चरल वेल्डिंग - स्टील: प्रमाणन: अमेरिकन वेल्डिंग सोसायटी
- AWS D1.2, स्ट्रक्चरल वेल्डिंग कोड - एल्युमिनियम: प्रमाणन: अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी
- ASME अनुभाग IX
- ISO 9606-1, ISO 9606-2
- CSA मानक W47.1

इस पोस्ट में, हम सबसे महत्वपूर्ण वेरिएबल्स को कवर करेंगे, जिन पर एक वेल्डर को अर्हता प्राप्त करने पर विचार करने की आवश्यकता है और यह ASME सेक्शन IX, AWS D1.1 के साथ-साथ ISO 9606 वेल्डर योग्यता पर लागू होता है।

वेल्डर क्वालिफिकेशन टेस्ट के लिए वेल्डर स्टेप्स को कैसे क्वालिफाई करें (How to Qualify a Welder Steps for Welder Qualification Test)

वेल्डर योग्यता परीक्षण करने से पहले, आपको निम्नलिखित वेल्डिंग स्थितियों को जानने की आवश्यकता है जो आपको वेल्डर को अर्हता प्राप्त करने के तरीके पर मार्गदर्शन करने के लिए WQT के लिए विभिन्न आवश्यक चर चुनने के लिए मार्गदर्शन करेगी।

- सामग्री P संख्या और प्रकार (या तो प्लेट या पाइप)
- इलेक्ट्रोड वर्गीकरण, इसकी F संख्या
- जमा करने के लिए वेल्ड मोटाई
- वेल्डिंग की स्थिति
- वेल्ड प्रगति

उपरोक्त सभी पैरामीटर वास्तविक पैरामीटर हैं जो वेल्डर काम पर उपयोग करने जा रहे हैं। इन वास्तविक मूल्यों के आधार पर, आप चुनने का निर्णय ले सकते हैं:

- सामग्री ग्रेड
- वेल्डिंग की स्थिति
- सामग्री की मोटाई और वेल्ड पास की संख्या
- वेल्ड प्रगति।

अब, हम ASME सेक्शन IX में इन मापदण्डों और उनकी योग्यता सीमा को विस्तार से देखते हैं जो आपको वेल्डर योग्यता प्रक्रिया को समझने में मदद करेगा ताकि आप वेल्डर योग्यता परीक्षण कार्य कर सकें।

चरण 1 - वेल्डिंग प्रक्रिया तय करें

वेल्डिंग योग्यता परीक्षण शुरू करने से पहले सबसे पहला और सबसे महत्वपूर्ण काम यह तय करना है कि योग्यता प्राप्त करने के लिए वेल्डर की तलाश में वेल्डिंग का प्रकार क्या है।

यह या तो स्टिक वेल्डिंग या TIG या GMAW है, जो कुछ भी हो सकता है या दो वेल्डिंग प्रक्रियाओं का संयोजन हो सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- परिरक्षित धातु आर्क वेल्डिंग या स्टिक वेल्डिंग
- गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग या स्पर्श
- गैस मेटल आर्क वेल्डिंग या MIG- MAG
- कोरेड आर्क वेल्डिंग प्रवाह
- सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग

वेल्डिंग प्रकार या तो मैनुअल या अर्ध-स्वचालित या स्वचालित तय करें।

सम्बंधित रीडिंग मैनुअल, सेमी-ऑटोमैटिक, मैकेनाइज्ड और ऑटोमैटिक वेल्डिंग क्या है।

अब, एक बार जब आप वेल्डिंग प्रक्रिया पर निर्णय ले लेते हैं, तो कार्य थोड़ा आसान हो जाता है क्योंकि आप आसानी से वेल्डर योग्यता परीक्षण के लिए आवश्यक चरों का पता लगा सकते हैं जिन्हें ASME सेक्शन IX में वेल्डिंग प्रक्रिया के आधार पर वर्गीकृत किया गया है।

ये चर ASME अनुभाग IX, खंड QW में सूचीबद्ध हैं-

350. यहां आपको विभिन्न प्रक्रियाओं के लिए QW-352 से QW-357 तक के टेबल मिलेंगे।

नीचे दी गई टेबल (QW-353) में SMAW या स्टिक वेल्डिंग के लिए सूचीबद्ध आवश्यक चरों पर एक नज़र डालें।

टेबल QW-353

परिरक्षित धातु - आर्क वेल्डिंग (SMAW)

आवश्यक चर

पैराग्राफ		**चरों का संक्षिप्त विवरण**
QW-402 जोड़	.4	- समर्थन
QW-403 बेस मेटल्स	.16	ϕ पाइप व्यास
	.18	ϕ P-नंबर
QW-404 भराव धातु	.15	ϕ एफ-नंबर
	.30	ϕ टी वेल्ड जमा
QW-405 स्थिति	.1	+ स्थिति
	.3	ϕ↑↓ कार्यक्षेत्र वेल्डिंग

आपको यह ध्यान रखना चाहिए कि यदि वेल्डर इन योग्य आवश्यक वेल्डिंग वेरिएबल्स रेंज के बाहर वेल्डिंग करता है तो एक नया वेल्डर योग्यता परीक्षण आवश्यक है।

स्टेप 3 - आवश्यक डेटा इकट्ठा करें

अब, आप एक नए वेल्डर को योग्य बनाने के लिए सही रास्ते पर हैं। आपने वेल्डिंग प्रक्रिया पर निर्णय लिया है, चयनित प्रक्रिया के लिए आवश्यक चर सीखें।

अगला कार्य आपकी आवश्यकताओं के आधार पर डेटा एकत्र करना है (जो ड्राइंग से या क्लाइंट-साइड से हो सकता है)।

यहां, वेल्डर द्वारा वास्तविक वेल्डिंग में उपयोग किए जाने वाले सभी मापदण्डों को सारणीबद्ध करने की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए सामग्री के प्रकार अर्थात केवल कार्बन स्टील सामग्री या स्टेनलेस स्टील या कॉपर मिश्र धातु आदि। इसलिए निम्नलिखित सभी मापदण्डों को नोट करें।

1 **जोड़ के प्रकार (Type of joint)** नाली वेल्ड या पट्टिका वेल्ड। नाली वेल्ड के लिए, SMAW वेल्डिंग के लिए QW402.4 के अनुसार, बैकिंग को हटाना आवश्यक चर है। सम्बंधित रीडिंग: ग्रूव वेल्ड क्या है और प्रतीकों के साथ इसके विभिन्न प्रकार हैं,

इसलिए यदि आप बैकिंग के साथ योग्य वेल्डर हैं, तो आप उसे वेल्ड करने के लिए उपयोग नहीं कर सकते बिना बैकिंग वेल्ड के। यदि आवश्यक हो, तो उसे बिना समर्थन के WQT का उपयोग करके पुनः योग्यता प्राप्त करने की आवश्यकता है क्योंकि यह एक आवश्यक चर है।

2 **आधार सामग्री (Base Material)-** आधार धातु, उसके प्रकार, ग्रेड को नोट करें और सबसे महत्वपूर्ण है उसका P. नंबर (ASME अनुभाग IX में टेबल QW/QB-422)। प्रत्येक सामग्री में एक अद्वितीय P. संख्या है जो ASME अनुभाग IX द्वारा दी गई है। P. Number क्या होता है जानने के लिए यहां क्लिक करें।

ASME धारा IX एक निश्चित सामग्री के साथ योग्य सामग्री की एक श्रृंखला के लिए छाता देता है। उदाहरण के लिए, यदि कोई वेल्डर P नंबर 1 सामग्री के साथ वेल्ड करता है, तो वह P-नंबर के लिए योग्य है। 1, 15F, 34 और P-No. 41 से P- नं. QW 423.1 में अनुमति के अनुसार 49, नीचे दी गई टेबल।

बेस मेटल (S) प्रदर्शन योग्यता के लिए उपयोग किया जाता है	**बेस मेटल क्वालिफाइड**
P.No.1 के माध्यम से P.No.15F, P.No.34, या P.No.41 के माध्यम से P.No.49 के माध्यम से	P.No.1 से P.No.15F, P.No.34, और P.No.41 के माध्यम से P.No.49
P.No.21 P.No.26 के माध्यम से	P.No.21 P.No.26 के माध्यम से
P.No.51 P.No.53 या P.No.61 या P.No.62 के माध्यम से	P.No.51 के माध्यम से P.No. 53 और P.No.61 और P.No.62
किसी भी अनिर्दिष्ट धातु को उसी अनिर्दिष्ट धातु के लिए	अनिर्दिष्ट धातु स्वयं को
किसी भी P- नंबर धातु को कोई अनिर्दिष्ट धातु	योग्य धातु के रूप में एक ही P-नंबर को निर्दिष्ट किसी भी धातु को असाइन नहीं किया गया धातु।
किसी अन्य अनिर्दिष्ट धातु को कोई भी अनिर्दिष्ट धातु	पहली अनिर्दिष्ट धातु को दूसरी अनिर्दिष्ट धातु

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 **सामग्री की मोटाई (बेस मेटल) की 3 श्रेणी योग्य (Range of material thickness (base Metal) qualified):** इसके बाद, आपको जॉब में शामिल होने पर बेस मेटल की मोटाई और पाइप के व्यास का सारांश बनाना होगा।

मोटाई और व्यास के आधार पर आप प्लेट के लिए WQT मोटाई की आवश्यकताओं को चुन सकते हैं, और QW-404.30 के साथ पाइप WQT इनलाइन के मामले में मोटाई और व्यास चुन सकते हैं।

4 **फिलर मेटल F - नंबर (Filler Metal F- Number):** प्रत्येक फिलर वायर या इलेक्ट्रोड को ASME सेक्शन IX में एक F-नंबर दिया जाता है (सभी F-नंबर के लिए ASME सेक्शन IX में टेबल QW-432 देखें)। एफ-नंबर योग्य की सीमा नीचे दिखाई गई है।

फिलर मेटल्स के लिए ASME F-नंबर क्या है, यह जानने के लिए यहां क्लिक करें?

5 **वेल्ड मोटाई की सीमा (T) जमा योग्य (Range of Weld thickness (t) deposit qualified):** QW-404.30 के अनुसार, WQT में वेल्ड की मोटाई वेल्ड जमा की मोटाई के लिए आधार है जिसे एक वेल्डर वेल्ड कर सकता है। नीचे दी गई टेबल में 'T वेल्डेड' से 'T योग्य' के आधार पर योग्यता की सीमा दी गई है

6 **वेल्डिंग स्थिति और वेल्ड प्रगति का चयन (Selection of Welding position & weld progression):** वेल्डर योग्यता परीक्षण के लिए वेल्डिंग स्थिति और वेल्ड प्रगति आवश्यक चर हैं।

WQT के लिए वेल्डर द्वारा उपयोग की जाने वाली स्थिति यह तय करती है कि वह वास्तविक जॉब में किन स्थितियों में वेल्डिंग कर सकता है।

ASME अनुभाग IX, टेबल QW-461.9 प्रदर्शन वेल्डिंग परीक्षण कूपन स्थिति के आधार पर योग्य वेल्डिंग पदों की श्रेणी प्रदान करता है।

QW-433 ALTERNATE F-NUMBERS FOR WELDER PERFORMANCE QUALIFICATION

The following tables identify the filler metal or electrode that the welder used during qualification testing as "Qualified With," and the electrodes or filler metals that the welder is qualified to use in production welding as "Qualified For." See Table QW-432 for the F-Number assignments.

Qualified With → / Qualified For ↓	F-No. 1 With Backing	F-No. 1 Without Backing	F-No. 2 With Backing	F-No. 2 Without Backing	F-No. 3 With Backing	F-No. 3 Without Backing	F-No. 4 With Backing	F-No. 4 Without Backing	F-No. 5 With Backing	F-No. 5 Without Backing
F-No. 1 With Backing	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
F-No. 1 Without Backing		X								
F-No. 2 With Backing			X	X	X	X	X	X		
F-No. 2 Without Backing				X						
F-No. 3 With Backing					X	X	X	X		
F-No. 3 Without Backing						X				
F-No. 4 With Backing							X	X		
F-No. 4 Without Backing								X		
F-No. 5 With Backing									X	X
F-No. 5 Without Backing										X

Qualified With	Qualified For
Any F-No. 6	All F-No. 6 [Note (1)]
Any F-No. 21 through F-No. 26	All F-No. 21 through F-No. 26
Any F-No. 31, F-No. 32, F-No. 33, F-No. 35, F-No. 36, or F-No. 37	Only the same F-Number as was used during the qualification test
F-No. 34 or any F-No. 41 through F-No. 46	F-No. 34 and all F-No. 41 through F-No. 46
Any F-No. 51 through F-No. 55	All F-No. 51 through F-No. 55
Any F-No. 61	All F-No. 61
Any F-No. 71 through F-No. 72	Only the same F-Number as was used during the qualification test

NOTE:
(1) Deposited weld metal made using a bare rod not covered by an SFA Specification but which conforms to an analysis listed in Table QW-442 shall be considered to be classified as F-No. 6.

© NSDC NOT TO BE REPUBLISHED

Table QW-452.1(b)
Thickness of Weld Metal Qualified

Thickness, t, of Weld Metal in the Coupon, in. (mm) [Note (1)] and [Note (2)]	Thickness of Weld Metal Qualified [Note (3)]
All	$2t$
$\frac{1}{2}$ (13) and over with a minimum of three layers	Maximum to be welded

Table QW-461.9
Performance Qualification — Position and Diameter Limitations
(Within the Other Limitations of QW-303)

Qualification Test		Position and Type Weld Qualified [Note (1)]		
		Groove		Fillet or Tack [Note (2)]
Weld	Position	Plate and Pipe Over 24 in. (610 mm) O.D.	Pipe ≤ 24 in. (610 mm) O.D.	Plate and Pipe
Plate — Groove	1G	F	F [Note (3)]	F
	2G	F, H	F, H [Note (3)]	F, H
	3G	F, V	F [Note (3)]	F, H, V
	4G	F, O	F [Note (3)]	F, H, O
	3G and 4G	F, V, O	F [Note (3)]	All
	2G, 3G, and 4G	All	F, H [Note (3)]	All
	Special Positions (SP)	SP, F	SP, F	SP, F
Plate — Fillet	1F	--	--	F [Note (3)]
	2F	--	--	F, H [Note (3)]
	3F	--	--	F, H, V [Note (3)]
	4F	--	--	F, H, O [Note (3)]
	3F and 4F	--	--	All [Note (3)]
	Special Positions (SP)	--	--	SP, F [Note (3)]
Pipe — Groove [Note (4)]	1G	F	F	F
	2G	F, H	F, H	F, H
	5G	F, V, O	F, V, O	All
	6G	All	All	All
	2G and 5G	All	All	All
	Special Positions (SP)	SP, F	SP, F	SP, F
Pipe — Fillet [Note (4)]	1F	--	--	F
	2F	--	--	F, H
	2FR	--	--	F, H
	4F	--	--	F, H, O
	5F	--	--	All
	Special Positions (SP)	--	--	SP, F

NOTES:
(1) Positions of welding as shown in QW-461.1 and QW-461.2.

F = Flat
H = Horizontal
V = Vertical
O = Overhead
SP = Special Positions (see QW-303.3)

(2) Tack welds are not limited by pipe or tube diameters when their aggregate length does not exceed 25% of the weld circumference.
(3) Pipe $2\frac{7}{8}$ in. (73 mm) O.D. and over.
(4) See diameter restrictions in QW-452.3, QW-452.4, and QW-452.6.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डर योग्यता परीक्षा की तैयारी के लिए सारांश (Summary for Welder Qualification Test preparation)

1 वेल्डर क्वालिफिकेशन टेस्ट के लिए लागू वेल्डिंग प्रक्रिया चुनें।

2 वेल्डिंग प्रकार तय करें: वेल्डर योग्यता परीक्षण के लिए या तो मैनुअल या अर्ध-स्वचालित।

3 पालन किए जाने वाले WPS या मानक वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देशों (SWPS) का चयन करें।

4 वेल्ड संयुक्त प्रकार का चयन करें, या तो बैकिंग के साथ या बैकिंग के बिना तय करें।

5 सामग्री का प्रकार तय करें। वेल्डर योग्यता परीक्षण के लिए या तो प्लेट या पाइप और इसका व्यास।

6 WPS या WQT के अनुसार बेस मेटल का P-नंबर ज्ञात करें।

7 WPS या WQT के अनुसार फिलर वायर का F-नंबर ज्ञात करें।

8 WQT मोटाई और संयुक्त प्रकार से वेल्ड की मोटाई (T) आमतौर पर, पूर्ण पेनेट्रेशन नाली वेल्ड में आधार धातु की मोटाई के बराबर होती है

9 वेल्डर क्वालिफिकेशन टेस्ट के लिए वेल्डिंग पोजीशन और वेल्ड प्रोग्रेशन तय करें।

प्रदर्शन योग्यता परीक्षण कूपन या WQT के लिए तैयारी। (Preparation for the Performance Qualification Test Coupon or WQT)

वेल्डर योग्यता परीक्षण टुकड़ा आकार (Welder Qualification Test Piece Size)

प्लेट वेल्ड के लिए ASME सेक्शन IX के अनुसार वेल्डर योग्यता परीक्षण कूपन के आयाम या आकार वेल्डिंग उपयुक्तता के लिए न्यूनतम 150 मिलीमीटर (6 इंच) लंबाई X 100 मिलीमीटर (4 इंच) से अधिक चौड़ाई के हैं।

इसी तरह, ASME सेक्शन IX के अनुसार पाइप टेस्ट कूपन की वेल्डर योग्यता के लिए वेल्ड के प्रत्येक तरफ न्यूनतम लंबाई 150 मिलीमीटर (6 इंच) होनी चाहिए।

पाइप की कुल परिधि लंबाई कम से कम 150 मिलीमीटर (6 इंच) होगी, छोटे ओडी मल्टीपल कूपन के लिए वेल्ड किया जाएगा लेकिन धारा के अनुसार 4 कूपन से अधिक नहीं होगा

नौवीं। सन्दर्भ के लिए प्लेट और पाइप टेस्ट कूपन के आयाम नीचे दिखाए गए हैं।

Table QW-461.9
Performance Qualification — Position and Diameter Limitations
(Within the Other Limitations of QW-303)

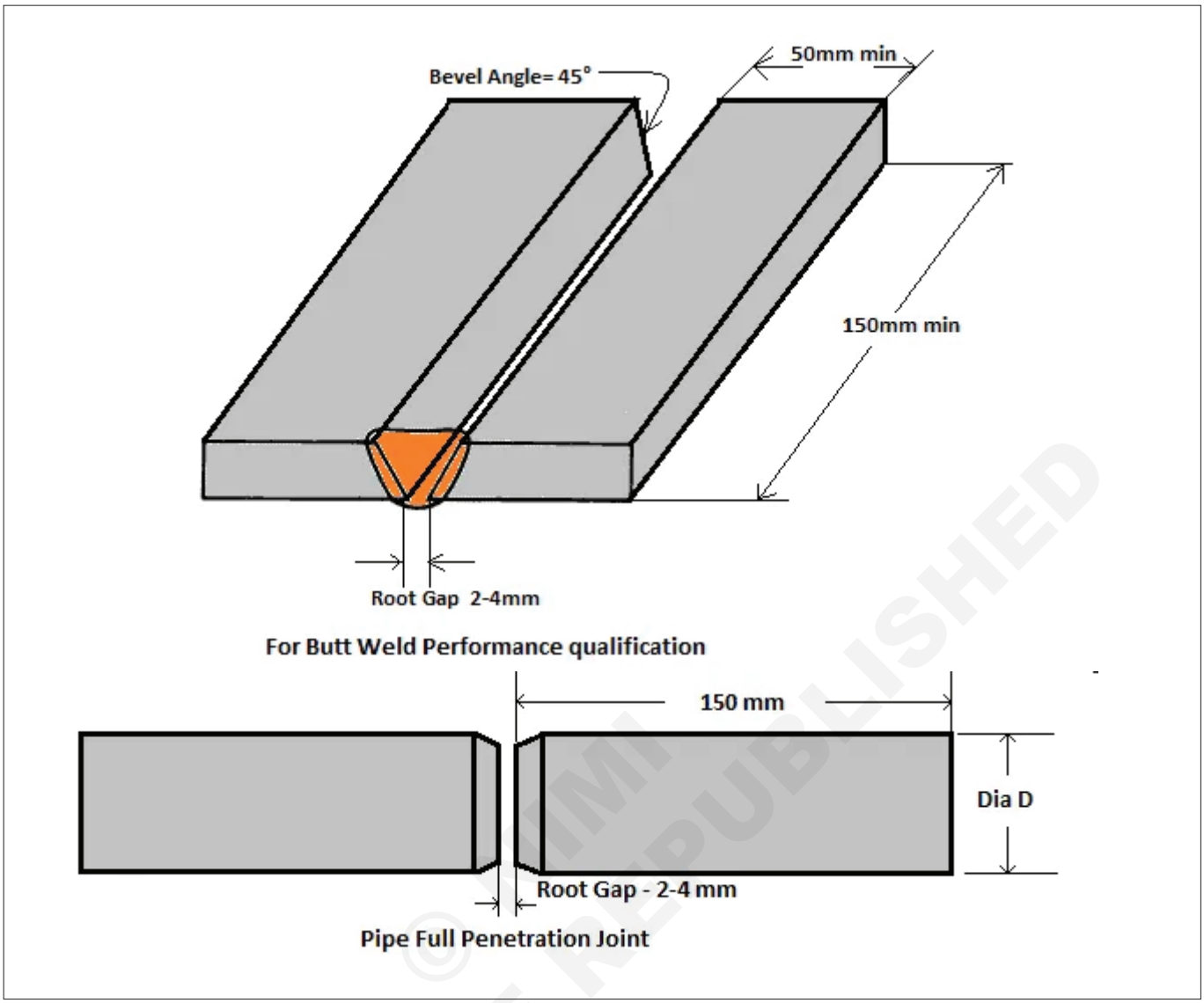
Qualification Test		Position and Type Weld Qualified [Note (1)]		
		Groove		Fillet or Tack [Note (2)]
Weld	Position	Plate and Pipe Over 24 in. (610 mm) O.D.	Pipe ≤ 24 in. (610 mm) O.D.	Plate and Pipe
Plate — Groove	1G	F	F [Note (3)]	F
	2G	F, H	F, H [Note (3)]	F, H
	3G	F, V	F [Note (3)]	F, H, V
	4G	F, O	F [Note (3)]	F, H, O
	3G and 4G	F, V, O	F [Note (3)]	All
	2G, 3G, and 4G	All	F, H [Note (3)]	All
	Special Positions (SP)	SP, F	SP, F	SP, F
Plate — Fillet	1F	--	--	F [Note (3)]
	2F	--	--	F, H [Note (3)]
	3F	--	--	F, H, V [Note (3)]
	4F	--	--	F, H, O [Note (3)]
	3F and 4F	--	--	All [Note (3)]
	Special Positions (SP)	--	--	SP, F [Note (3)]
Pipe — Groove [Note (4)]	1G	F	F	F
	2G	F, H	F, H	F, H
	5G	F, V, O	F, V, O	All
	6G	All	All	All
	2G and 5G	All	All	All
	Special Positions (SP)	SP, F	SP, F	SP, F
Pipe — Fillet [Note (4)]	1F	--	--	F
	2F	--	--	F, H
	2FR	--	--	F, H
	4F	--	--	F, H, O
	5F	--	--	All
	Special Positions (SP)	--	--	SP, F

NOTES:
(1) Positions of welding as shown in QW-461.1 and QW-461.2.

F = Flat
H = Horizontal
V = Vertical
O = Overhead
SP = Special Positions (see QW-303.3)

(2) Tack welds are not limited by pipe or tube diameters when their aggregate length does not exceed 25% of the weld circumference.
(3) Pipe $2\frac{7}{8}$ in. (73 mm) O.D. and over.
(4) See diameter restrictions in QW-452.3, QW-452.4, and QW-452.6.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



वेल्डर प्रमाणन की वैधता? (Validity of Welder Certification?)

वेल्डर प्रमाणपत्र की अवधि क्या है वैध है? क्या यह समाप्त हो रहा है? ऐसे कई सवाल हैं, ज्यादातर वेल्डर या क्वालिटी पर्सन के माध्यम से आए।

वेल्डर को कितनी बार पुन: प्रमाणित करने की आवश्यकता होती है?

अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी (AWS) एक गैर-लाभकारी संगठन है जो वेल्डर के लिए प्रमाणन प्रदान करता है। AWS को हर तीन साल में वेल्डर को फिर से प्रमाणित करने की आवश्यकता होती है।

प्रमाणन दो प्रकार के होते हैं: वेल्डिंग प्रदर्शन योग्यता और वेल्डिंग ऑपरेटर योग्यता।

वेल्डिंग प्रदर्शन योग्यता साबित करती है कि एक वेल्डर निर्धारित मानकों के अनुसार ध्वनि वेल्ड का उत्पादन कर सकता है। एक वेल्डिंग ऑपरेटर योग्यता दर्शाती है कि एक वेल्डर उपकरण को सुरक्षित और कुशलता से संचालित कर सकता है।

पुन: प्रमाणन महत्वपूर्ण है क्योंकि यह सुनिश्चित करता है कि वेल्डर नवीनतम सुरक्षा मानकों और प्रक्रियाओं पर अद्यतित हैं।

यह नियोक्ताओं को यह सत्यापित करने की भी अनुमति देता है कि उनके कर्मचारी उस कार्य को करने के योग्य हैं जिसके लिए उन्हें काम पर रखा गया था।

वेल्डर प्रमाणपत्र की वैधता के बारे में जानने के लिए नीचे दिए गए लिंक पर क्लिक करें:

सम्बंधित रीडिंग : ASME अनुभाग IX, AWS D1.1 और ISO 9606 के अनुसार वेल्डर प्रमाणपत्र की वैधता।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

योग्यता वेल्डमेंट और दृश्य निरीक्षण किट और गेज में शामिल विभिन्न परीक्षण और निरीक्षण (Different tests and Inspection involved in Qualification Weldments and Visual Inspection kits and gauges)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड पट्टिका गेज पर उपयोगों की व्याख्या करें।**
- **AWS प्रकार के वेल्ड मापन गेज के उपयोगों की व्याख्या करें।**

वेल्डिंग गेजर (Welding gauger): प्रोफ़ाइल वाले अलग-अलग पत्तों का एक सेट, कठोर और टेम्पर्ड, एक क्लैम्पिंग व्यवस्था के साथ सीधे वेल्ड करने के लिए, गेज का उपयोग बटवेल्ड्स में वेल्ड सुदृढीकरण के पैर के आकार को मापने के लिए किया जाता है, (फिलालेट के मामले में अवतल और उत्तल) वेल्डर और) उपरोक्त सुविधाओं के लिए वेल्ड जोड़ों की अक्सर जांच की जाती है, संरचना के घटक के आकार की आवश्यकता को पूरा करने के लिए उचित वेल्ड सुनिश्चित करने के लिए जो युग्मन मानकों के लिए निरीक्षण किया जाता है, चरण निरीक्षण की आवश्यकता होती है और वेल्ड गेज का उपयोग करने के लिए सबसे उपयुक्त निरीक्षण प्रक्रिया है , बेहतर गुणवत्ता मानक प्राप्त करने के लिए। वेल्ड गेज वेल्ड का प्रकार वेल्ड प्रोफाइल और उसके आवश्यक आकार के बीड की जांच करने के लिए वेल्ड निरीक्षण की श्रेणी से सम्बंधित है।

- वेल्ड पट्टिका गेज (Fig 1)
- AWS प्रकार वेल्ड मापन गेज (Fig 2)

Fig 1

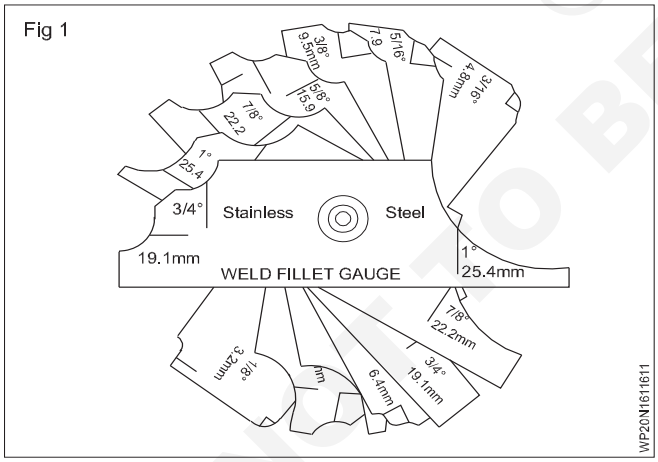
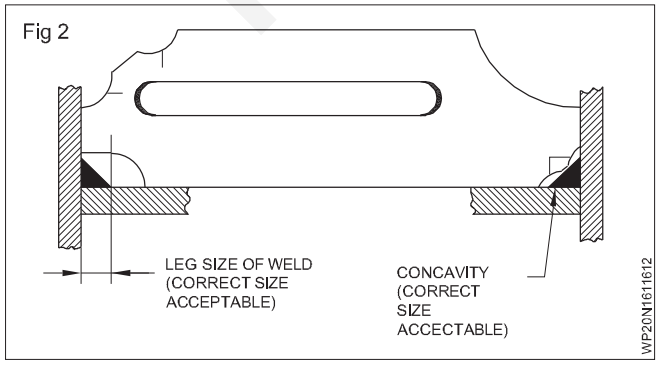


Fig 2

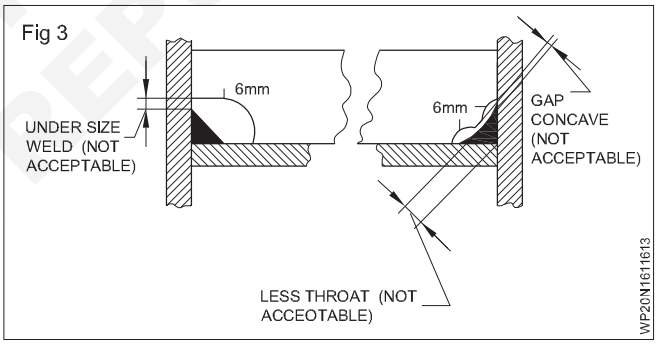


वेल्ड पट्टिका गेज (Weld fillet gauge): स्वीकार्य सीमा के लिए पट्टिका वेल्ड प्रोफ़ाइल की जांच करने के लिए, वेल्ड पट्टिका गेज का उपयोग करके पैर के आकार के लिए पट्टिका वेल्ड की जाँच की जाती है। गेज को समायोजित करने वाले वेल्ड फेस की तुलना करके वेल्ड फेस में अवतलता भी निर्धारित की जानी है। (Fig 1)

दिखाया गया Fig no 1 वेल्ड पट्टिका गेज का सेट है, जो मीट्रिक और समकक्ष इंच मानक के साथ चिह्नित हैं। मापने वाला ब्लेड स्टेनलेस स्टील से बना होता है और तदनुसार पैर के आकार की जांच करने और वेल्डफेस के उत्तल होने के लिए अंत होता है। (Fig 2)

यदि एक पैर का आकार छोटा है तो वेल्डिंग का आकार छोटा है, और यह स्वीकार्य नहीं है, (Fig 3)

Fig 3



साथ ही कम उत्तल माप आमने-सामने रिवाल्ड के बीच अंतर दिखाता है और यह भी स्वीकार्य नहीं है।

वेल्ड के थ्रोट की मोटाई कम होने के कारण भी स्वीकार्य नहीं हैं।

सभी वेल्ड माप गेज:

यह गेज मानक पट्टिका गेज से अधिक शक्तिशाली है। इस वेल्ड माप गेज के कार्य निम्नलिखित हैं।

1 इस्तेमाल किए गए फिलेट का लेग साइज़

2 उत्तलता का स्वीकार्य आकार।

3 समतलता का स्वीकार्य आकार।

4 बट वेल्ड पर स्वीकार्य सुदृढीकरण ऊंचाई

गेजों में स्ट्राक होते हैं जिन्हें फ़िलेट प्रयुक्त बट वेल्ड के लिए उपयोग किए गए बीड की स्थिति के अनुसार उपयुक्त रूप से बदला जा सकता है।

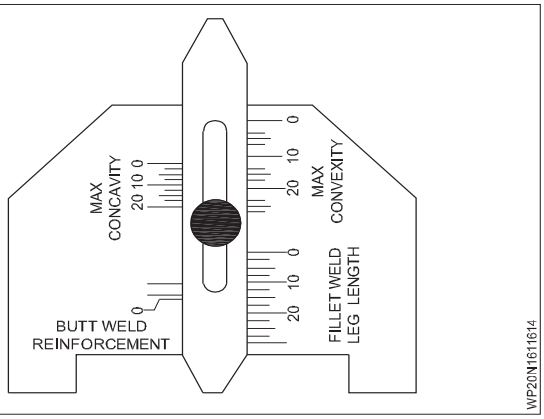
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इसमें ब्लेड होता है जिसका संरेखण वेल्ड बीड सतह के अनुसार समायोजित किया जाता है।

माप के प्रकार के अनुसार वेल्ड बीड पर स्थिति के बाद ब्लेड लॉकिंग स्क्रू जैसा कि दिखाया गया है (Fig 1) माप निर्धारित करने के लिए उपयुक्त रूप से कड़ा है।

1 **फिलेट वेल्ड का लेग साइज (Leg size of fillet weld):** फिलेट वेल्ड लेग साइज निर्धारित करने के लिए स्लॉट को वेल्ड के टो के सामने रखा जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

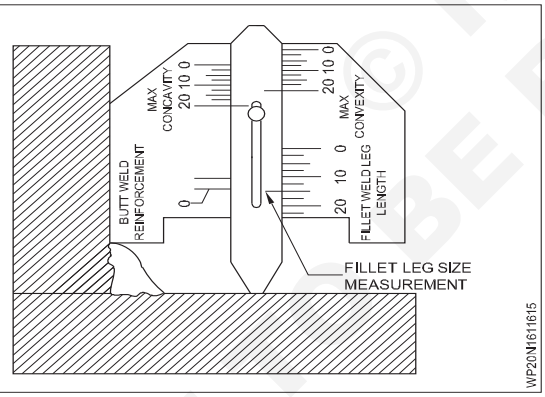
Fig 4



सूचक ब्लेड को नीचे की ओर ले जाने पर, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, अन्य संयुक्त संख्या के फलक पर नीचे की ओर होता है।

ग्रेजुएशन स्तर की सह-घटना पट्टिका जारी लेग माप को परिभाषित करती है।

Fig 5



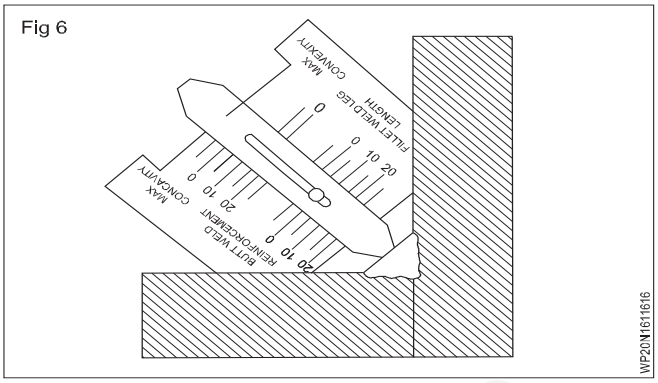
2 उत्तलता का स्वीकार्य आकार (Acceptable size of convexity): उत्तलता के स्वीकार्य आकार का निर्धारण करने के लिए, गेज का स्टॉक भाग 45° कोण पक्ष वाला होता है जिसमें जोड़ों के दोनों सदस्यों को रखा जाता है जैसा कि दिखाया गया है (Fig 3)

वेल्ड के फेस को छूने के लिए पॉइंटर ब्लेड फिसलने पर, सुदृढीकरण की उत्तलता निर्धारित करता है।

3 उत्तलता का स्वीकार्य आकार (Aceeptable size of convexity): उत्तलता के स्वीकार्य आकार को निर्धारित करने के लिए गेज के स्टॉक हिस्से में 45 डिग्री कोण पक्ष जोड़ों के दोनों सदस्यों को छूते हुए Fig 4 में दिखाए गए अनुसार रखा गया है।

वेल्ड के फेस को छूने के लिए पॉइंटर ब्लेड को स्लाइड करने पर वेल्ड बीड के नीचे भरने के कारण बनने वाली अवतलता को निर्धारित करता है जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।

Fig 6



4 बट वेल्ड पर स्वीकार्य सुदृढीकरण ऊंचाई (Acceptable reinforcement height on butt weld): करने के लिए बट वेल्ड पर सुदृढीकरण ऊंचाई के स्वीकार्य आकार का निर्धारण करें, गेज के स्पोड भाग, फ्लैट हिस्से को बट वेल्ड के किसी भी आकार पर स्कैट किया जा सकता है जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है, पॉइंटर ब्लेड को नीचे की ओर स्लाइड करने पर ताकि सुदृढीकरण पर रखा गया स्पर्श किया जा सके बट वेल्ड।

अंशांकित स्तर की सह-घटना वेल्ड बीड की स्वीकार्य सुदृढीकरण ऊंचाई निर्धारित करती है।

Fig 7

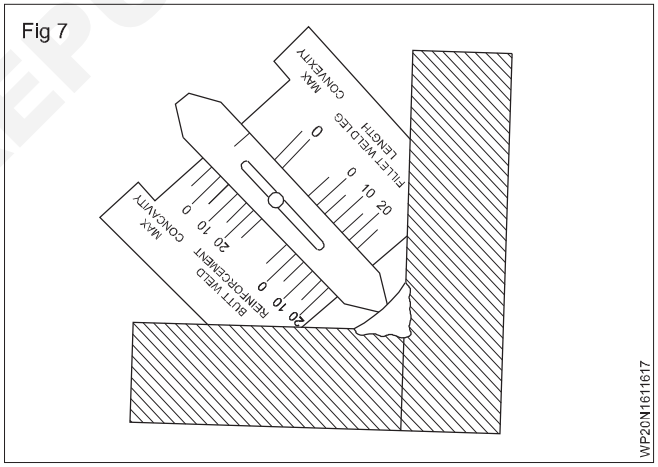
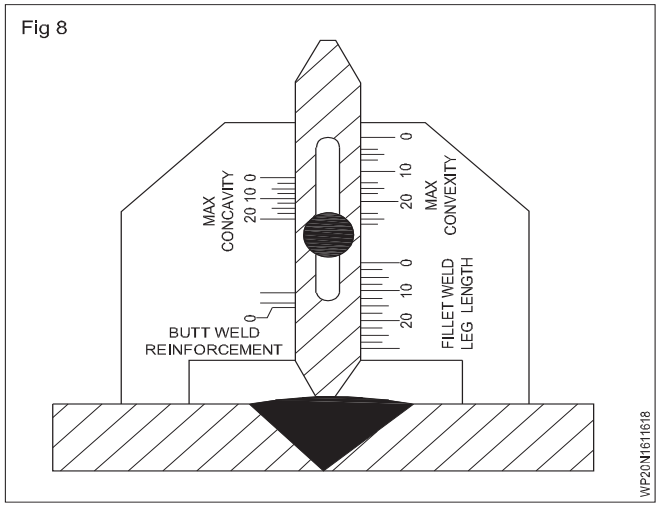


Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्ड योग्यता और निरीक्षण दृश्य निरीक्षण (Weld Qualify and Inspection Visual Inspections)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड योग्यता और निरीक्षण की आवश्यकता बताएँ**
- **सामान्य वेल्डिंग प्रशिक्षकों पर काबू पाने के लिए किए गए योग्यता निरीक्षण की व्याख्या करें।**
- **अच्छे और दोषपूर्ण वेल्ड की उपस्थिति का वर्णन करें।**

परिचय (Introduction)

एक वेल्डेड संरचना (जैसे एक पुल) में वेल्डेड जोड़ से कुछ सेवा संबंधी क्षमताओं के अधिकारी होने की उम्मीद है। वेल्डेड जोड़ को आम तौर पर विभिन्न प्रकार के लोडिंग को ले जाने की आवश्यकता होती है जो या तो एक साधारण या जटिल चरित्र के तनाव के अधीन होता है, जैसा कि यह सतह पर दिखाई दे सकता है या बुरा हो सकता है।

वेल्डिंग योग्यता और निरीक्षण (Welding qualify and inspection):

वांछित गुणों या विशेषताओं की उपस्थिति सुनिश्चित करने के लिए निरीक्षण को निर्माण की प्रक्रियाओं और उत्पाद के अवलोकन के साथ करना है।

कुछ मामलों में निरीक्षण पूरी तरह से गुणात्मक हो सकता है और इसमें वेल्डेड जोड़ों आदि के सतह दोषों का केवल दृश्य अवलोकन शामिल होता है। जबकि अन्य मामलों में, निरीक्षण में यह निर्धारित करने के लिए जटिल परीक्षण का प्रदर्शन शामिल हो सकता है कि आवश्यक विनिर्देश पूरा हुआ है या नहीं। दूसरी ओर परीक्षण, विशेष रूप से मैकेनिकल जैसे कुछ गुणों के मात्रात्मक माप को निर्धारित करने के लिए ऑपरेशन (टेस्ट) के भौतिक प्रदर्शन को सन्दर्भित करता है जिसे बाद में समझाया जाएगा।

परीक्षण का उद्देश्य गुणवत्ता निर्धारित करना है, अर्थात परिणाम के निहितार्थ के बारे में तथ्यों की खोज करना, जबकि निरीक्षण का उद्देश्य स्थापित मानदण्डों के उपयोग के माध्यम से मात्रा को नियंत्रित करना है और घटिया उत्पाद की अस्वीकृति का विचार शामिल है।

1 **पोरोसिटी (Porosity):** यह वेल्ड मेटल सॉलिडिफिकेशन के दौरान निकलने वाली गैसों का फंसना है

2 **स्लैग समावेशन (Slag inclusions):** ऑक्साइड और गैर-धात्विक ठोस सामग्री जो वेल्ड धातु में या आधार धातु और प्रयुक्त धातु के बीच फंस जाती है

3 **ओवरलैप (Overlap):** बेस मेटल की सतह पर फ़्यूज़न सीमा से परे फैली हुई उपयोग की गई धातु का अतिरिक्त या अधिक प्रवाह।

4 **टो क्रैक (Toe crack):** बेस मेटल और वेल्ड मेटल के वेल्ड जॉइंट पर पैर के अंगूठे के स्थान पर क्रैक होता है। यह अनुदैर्ध्य या अनुप्रस्थ केबल को खंडित कर सकता है।

5 **संलयन का अभाव (Lack of fusion):** यह वेल्ड धातु का अधूरा या आंशिक गलन और संलयन है।

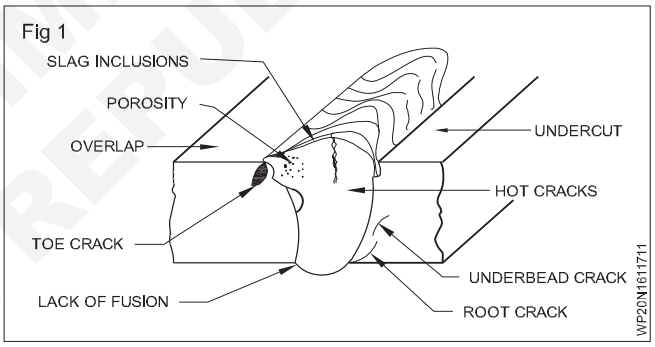
6 **रूट में दरार (Root crack):** दरार प्रयोग किए हुए जोड़ की जड़ में होती है

7 **बीड क्रैक के तहत (Under bead crack):** यह गर्मी प्रभावित क्षेत्र में, प्रयुक्त धातु के अनुचित होने के कारण बेस मेटल के नीचे होता है,

8 **गर्म दरारें (Hot cracks):** यह पिघली हुई अवस्था से ठंडा होने के दौरान ऊंचे तापमान पर होती है।

9 **अंडरकट (Undercut):** यह एक स्पॉट या निरंतर नाली है जिसे वेल्ड के किनारे बेस मेटल में पिघलाया जाता है और वेल्ड मेटल से भरा जाता है।

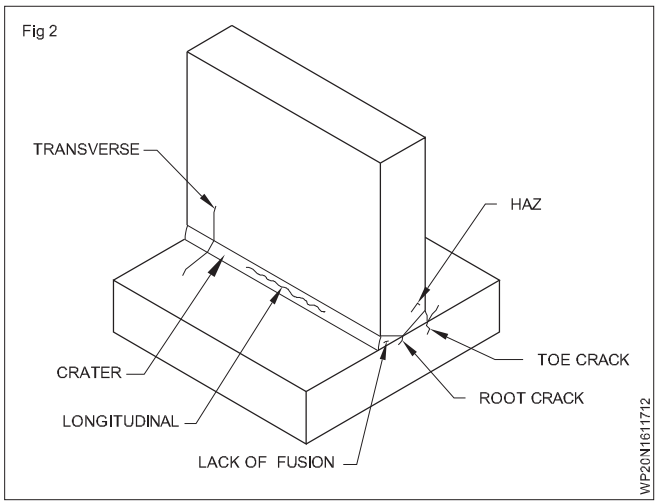
Fig 1



सामान्य वेल्डिंग गलतियाँ (दोष) (Common welding mistakes) (Defects)

10 **अनुप्रस्थ दरार (Transverse crack):** आधार धातु और वेल्ड के वेल्ड जोड़ के स्थान पर दरार होती है, वेल्ड बीड में विधि।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

11 गड्ढा (Crater): यह गुहा की सतह है जो वेल्ड बीड में फैली हुई है जैसा कि चित्रों में दिखाया गया है।

12 अनुदैर्ध्य दरार (Longitudinal crack): वेल्ड सीम के फेस के साथ आधार धातु और वेल्ड धातु के वेल्ड संयुक्त के स्थान पर दरार को कवर करता है

13 HAZ - ऊष्मा प्रभावित क्षेत्र (HAZ - Heat affected zone): आधार धातु का वह क्षेत्र जो पिघलाया जाता है और इसकी सूक्ष्म संरचना गुण वेल्डिंग ताप से प्रभावित होते हैं।

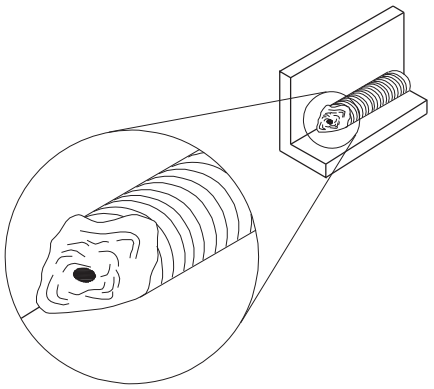


Fig 3

वेल्ड गेजर और इसके उपयोग (Weld gauger and its uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे
- **वेल्डिंग गेज के प्रकार बताएँ**
- **वेल्ड पट्टिका गेज पर उपयोगों की व्याख्या करें।**
- **AWS प्रकार के वेल्ड मापन गेज के उपयोगों की व्याख्या करें।**

वेल्डिंग गेजर (Welding gauger): अलग-अलग पत्तियों का एक सेट जिसमें प्रोफ़ाइल होती है, कठोर और टेम्पर्ड होती है, एक क्लैम्पिंग व्यवस्था के साथ सीधे वेल्ड की जाती है, गेज का उपयोग बट वेल्ड में वेल्ड सुदृढीकरण के पैर के आकार को मापने के लिए किया जाता है, (अवतल और उत्तल के मामले में) फ़िलेट वेल्डर और) वेल्ड जोड़ों को अक्सर उपरोक्त सुविधाओं के लिए जांचा जाता है, संरचना के घटक के आकार की आवश्यकता को पूरा करने के लिए उचित वेल्ड सुनिश्चित करने के लिए जो युग्मन मानकों के लिए निरीक्षण किया जाता है, चरण निरीक्षण की आवश्यकता होती है और वेल्ड का उपयोग करने के लिए सबसे उपयुक्त निरीक्षण प्रक्रिया है गेज, बेहतर गुणवत्ता मानक प्राप्त करने के लिए। वेल्ड गेज वेल्ड का प्रकार वेल्ड प्रोफाइल और उसके आवश्यक आकार के बीड की जांच करने के लिए अनुभाग में वेल्ड की एक श्रेणी से सम्बंधित है।

- वेल्ड पट्टिका गेज (Fig 1)
- AWS प्रकार वेल्ड मापन गेज (Fig 2)

वेल्ड पट्टिका गेज (Weld fillet gauge): स्वीकार्य सीमा के लिए पट्टिका वेल्ड प्रोफ़ाइल की जांच करने के लिए, वेल्ड पट्टिका गेज का उपयोग करके पैर के आकार के लिए पट्टिका वेल्ड की जाँच की जाती है। गेज को समायोजित करने वाले वेल्ड फेस की तुलना करके वेल्ड फेस में अवतलता भी निर्धारित की जानी है। (Fig 1)

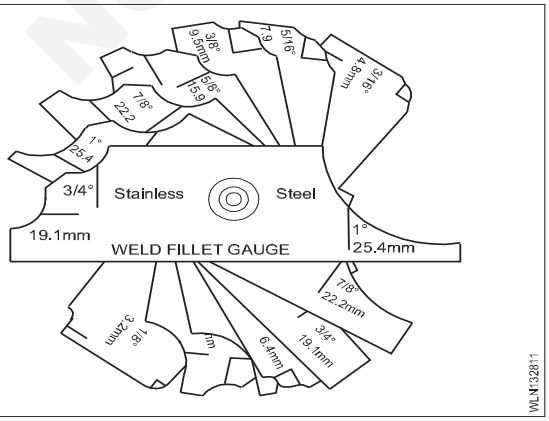
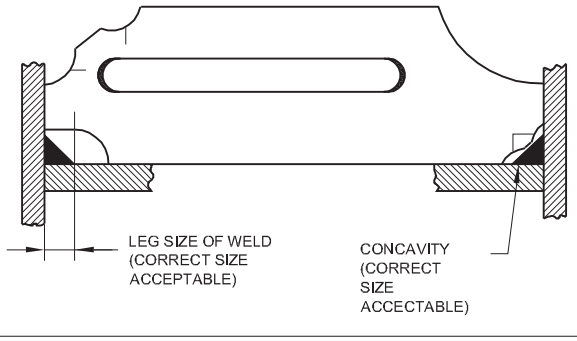


Fig 1

दिखाया गया Fig no 1 वेल्ड पट्टिका गेज का सेट है, जो मीट्रिक और समकक्ष इंच मानक के साथ चिह्नित हैं। मापने वाला ब्लेड स्टेनलेस स्टील से बना है और तदनुसार पैर के आकार और वेल्ड फेस की अवतलता की जांच के लिए समाप्त हो गया है। (Fig 2)

यदि एक पैर का आकार छोटा है तो वेल्डिंग का आकार छोटा है, और यह स्वीकार्य नहीं है, (Fig 3)

इसके अलावा कम उत्तल माप आमने-सामने फिर से वेल्ड करने के बीच एक अंतर दिखाता है और यह भी स्वीकार्य नहीं है।



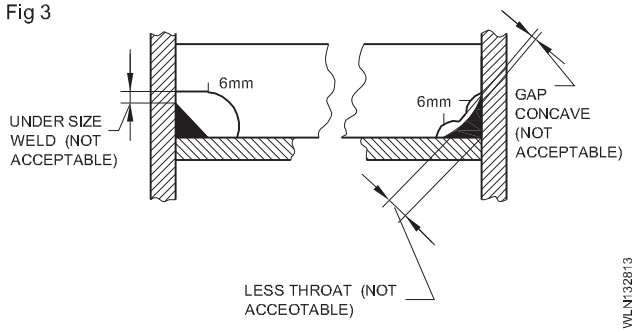


Fig 2

Fig 3

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्ड के थ्रोट की मोटाई कम होने के कारण भी स्वीकार्य नहीं हैं।

सभी वेल्ड माप गेज (All weld measurement gauge)

यह गेज मानक पट्टिका गेज से अधिक शक्तिशाली है। इस वेल्ड माप गेज के कार्य निम्नलिखित हैं।

1 इस्तेमाल किए गए फिलेट का लेग साइज़.

2 उत्तलता का स्वीकार्य आकार

3 समतलता का स्वीकार्य आकार

4 बट वेल्ड पर स्वीकार्य सुदृढीकरण ऊंचाई

गेजों में स्ट्राक होते हैं जिन्हें फ़िलेट प्रयुक्त बट वेल्ड के लिए उपयोग किए गए बीड की स्थिति के अनुसार उपयुक्त रूप से बदला जा सकता है।

इसमें ब्लेड होता है जिसका संरेखण वेल्ड बीड सतह के अनुसार समायोजित किया जाता है।

माप के प्रकार के अनुसार वेल्ड बीड पर स्थिति के बाद ब्लेड लॉकिंग स्क्रू जैसा कि दिखाया गया है (FIG 1) माप निर्धारित करने के लिए उपयुक्त रूप से कड़ा है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

दृश्य निरीक्षण किट और गेज (Visual Inspection Kits and Gauges)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **वेल्ड योग्यता और निरीक्षण की आवश्यकता बताएँ**
- **सामान्य वेल्डिंग प्रशिक्षकों पर काबू पाने के लिए किए गए योग्यता निरीक्षण की व्याख्या करें।**
- **अच्छे और दोषपूर्ण वेल्ड की उपस्थिति का वर्णन करें।**

सिद्धांत (Principle)

दृश्य निरीक्षण में शामिल मूल प्रक्रिया आमतौर पर दृश्य क्षेत्र में प्रकाश के साथ परीक्षण नमूने की रोशनी है।

इसके लिए परीक्षक की उचित दृष्टि की भी आवश्यकता होती है। निरीक्षण से पहले परीक्षण नमूने की सतह को पर्याप्त रूप से साफ किया जाता है, जहां परीक्षण नमूने को प्रकाशित किया जाता है और नग्न आंखों (या) का उपयोग करके ऑप्टिकल एड्स जैसे दर्पण, आवर्धक चश्मा, सूक्ष्मदर्शी (या) वीडियो-कैमरा का उपयोग करके निरीक्षण किया जाता है।

दृश्य परीक्षण आवश्यकताएँ (Visual Testing Requirements)

- दृश्य परीक्षण की आवश्यकताएँ आम तौर पर तीन क्षेत्रों पर निर्भर करती हैं
- निरीक्षक की दृष्टि।
- यह जांचने के लिए कि निरीक्षण किया जा रहा क्षेत्र निरीक्षक के लिए बाधित है या नहीं। "प्रकाश मीटर का उपयोग करके नमूने पर पड़ने वाले प्रकाश की मात्रा की जांच करने के लिए।

दोषों का पता लगाना (Defects Detected)

- दरारों की उपस्थिति या अनुपस्थिति, संक्षारण परत, दरारों की स्थिति।
- बिना भरे क्रेटर और वेल्ड किए गए भागों की रूपरेखा।
- सतह सरंध्रता और घटक की सामान्य स्थिति।
- मिले-जुले भागों का गलत संरेखण।

दृश्य निरीक्षण में प्रयुक्त ऑप्टिकल एड्स (Optical Aids Used in Visual Inspection)

दर्पण, आवर्धक चश्मा, माइक्रोस्कोप, बोरस्कोप, एँडोस्कोप, फ्लेक्सिबल फाइबर, ऑप्टिक बोरस्कोप टेलीस्कोप, होलोग्राफी सर्किट टेलीविजन (CCTV) प्रणाली।

Fig 1

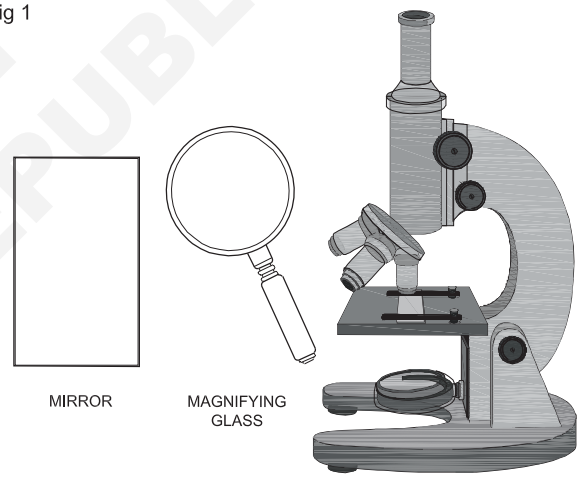
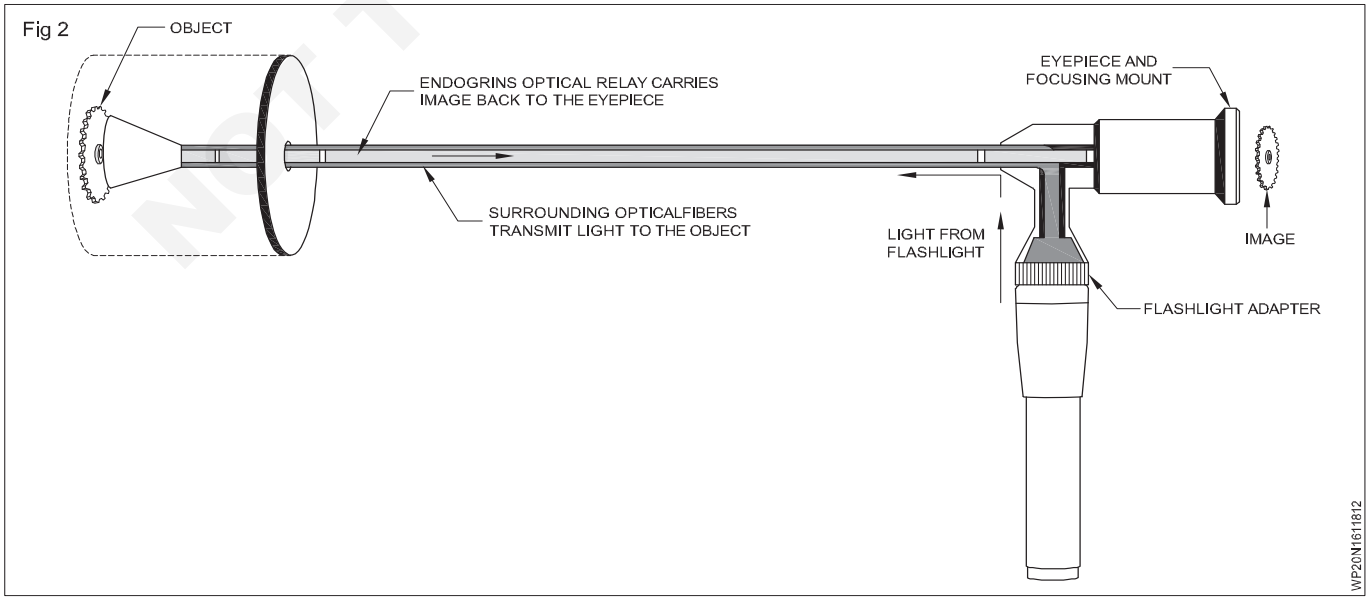
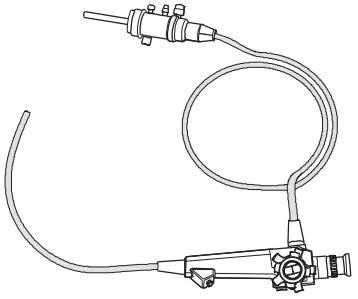


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



WP20N1611813

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

दबाव वेल्डिंग कोड और मानक (IBR, ASME आदि) (Pressure Welding Codes and Standards) (IBR, ASME etc.)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बायलर और दबाव पोत कोड की व्याख्या करें।**

ASME बॉयलर और दबाव पोत कोड (BPVC) की धाराएँ (Sections of ASME Boiler and Pressure vessel Codes) (BPVC)

निम्नलिखित सूची में ASME द्वारा तैयार और प्रकाशित किए गए कुछ सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले बॉयलर और प्रेशर वेसल कोड (BPVC) शामिल हैं।

खंड I - बिजली बॉयलरों के निर्माण के नियम

खंड II - सामग्री

- भाग A लौह सामग्री निर्दिष्टीकरण
- भाग B अलौह सामग्री निर्दिष्टीकरण
- पार्ट C वेल्डिंग, रॉड्स, इलेक्ट्रोड्स और फिलर मेटल्स के लिए स्पेसिफिकेशंस
- भाग D गुण

खंड III - परमाणु सुविधा घटकों के निर्माण के नियम।

प्रभाग 1 और 2 के लिए उपखंड NCA सामान्य आवश्यकताएँ

डिवीजन 1 (Division 1)

- उपधारा NB क्लास 1 अवयव
- उपधारा NC क्लास 2 अवयव
- उपधारा ND क्लास 3 अवयव
- उपखंड NE क्लास MC अवयव
- उपखंड NF समर्थन करता है
- उपखंड NG कोर समर्थन संरचनाएँ

उन्नत तापमान सेवा में उपखंड NH क्लास 1 घटक

डिवीजन 2 (Division 2)

कंक्रीट रोकथाम के लिए कोड

खंड 3 (Division 3)

खर्च किए गए परमाणु ईंधन और उच्च-स्तरीय रेडियोधर्मी सामग्री और कचरे के भण्डारण और परिवहन पैकेजिंग के लिए नियंत्रण प्रणाली।

धारा IV - ताप बॉयलरों के निर्माण के नियम।

धारा V - अविनाशी परीक्षा।

खंड VI - हीटिंग बॉयलरों की देखभाल और संचालन के लिए अनुशंसित नियम।

धारा VII - पावर बॉयलरों की देखभाल के लिए अनुशंसित दिशानिर्देश।

धारा VIII - दबाव वाहिकाओं के निर्माण के नियम।

खंड 1 - प्रेशर वेसल्स।

खंड 2 - हाई-प्रेशर वेसल्स के निर्माण के लिए वैकल्पिक नियम

खंड 3 - हाई-प्रेशर वेसल्स के निर्माण के लिए वैकल्पिक नियम

धारा IX - वेल्डिंग और ब्रेजिंग योग्यताएँ।

धारा X - फाइबर-प्रबलित प्लास्टिक प्रेशर वेसल्स

धारा XI - परमाणु ऊर्जा संयंत्र के सेवाकालीन निरीक्षण के नियम

धारा XII - निर्माण और परिवहन की निरंतर सेवा के लिए नियम

व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले कुछ BPVC अनुभागों का संक्षिप्त परिचय (Brief introduction of some of the widely used BPVC sections)

खंड I (Section I) - अनुभाग के निर्माण के लिए आवश्यकताएँ देता है

- बिजली बॉयलर, बिजली बॉयलर, लघु बॉयलर
- हीट रिकवरी स्टीम जेनरेटर (HRSG)
- लोकोमोटिव, पोर्टेबल और ट्रैक्शन प्रकार में उपयोग किए जाने वाले पावर बॉयलर
- उच्च तापमान पानी ट्यूब बॉयलर
- स्थिर सेवाओं में उपयोग किए जाने वाले कुछ फायर प्रेशर वेसल

खंड II (Section II) - खंड II विशेष रूप से सामग्री और उनके विनिर्देशों के लिए समर्पित है। इन विनिर्देशों में रासायनिक और यांत्रिक गुणों और अन्य आवश्यक विवरणों की आवश्यकताएँ हैं। इसमें चार भाग अर्थात भाग A, भाग B, भाग C और भाग D शामिल हैं।

भाग A - लौह सामग्री विनिर्देश (Part A - Ferrous Material Specifications)

जो दबाव वाहिकाओं के निर्माण में उपयोग के लिए उपयुक्त हैं। इस भाग में प्रदान किए गए विनिर्देश यांत्रिक गुण, ताप उपचार, ताप और उत्पाद रासायनिक संरचना और विश्लेषण, परीक्षण नमूने और परीक्षण के तरीके प्रदान करते हैं। वे 'SA' नंबरों द्वारा नामित हैं और AStM विनिर्देशों में प्रकाशित समान या समान हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भाग B-अलौह सामग्री निर्दिष्टीकरण (Part B-Nonferrous Material Specifications)

यह अलौह सामग्री के लिए विनिर्देश प्रदान करता है। इस भाग में प्रदान किए गए विनिर्देश यांत्रिक गुणों, हीट उपचार, गर्मी और उत्पाद रासायनिक संरचना और विश्लेषण, परीक्षण नमूने और परीक्षण के तरीकों को निर्दिष्ट करते हैं। वे SB नंबरों द्वारा नामित हैं और ASTM विनिर्देशों में प्रकाशित "" के समान या समान हैं।

भाग C - वेल्डिंग रॉड्स, इलेक्ट्रोड्स और फिलर मेटल्स के लिए विनिर्देश (Part C - Specifications for Welding Rods, Electrodes, and Filler Metals)

यह यांत्रिक गुणों, हीट उपचार, गर्मी और उत्पाद रासायनिक संरचना और विश्लेषण, परीक्षण नमूने, और वेल्डिंग छड़, भराव धातुओं और दबाव वाहिकाओं के निर्माण में उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रोड के परीक्षण के तरीके प्रदान करता है।

उन्हें SFA नंबरों के साथ नामित किया गया है जो अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी (AWS) विनिर्देशों से प्राप्त हुआ है।

भाग D-गुण (प्रचलित/मीट्रिक) (Part D-Properties) (Customary/Metric)

यह डिजाइन तनाव मूल्यों, तन्यता और उपज तनाव मूल्यों और भौतिक गुणों के लिए टेबलें प्रदान करता है।

खंड III (Section III) - यह परमाणु सुविधा घटकों के निर्माण के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है और साथ ही समर्थन भी करता है, खंड III में विभिन्न प्रभाग और उपखंड शामिल हैं।

खंड IV (Section IV)- हीटिंग बॉयलरों के डिजाइन, निर्माण, स्थापना और निरीक्षण के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है, ऐसे बॉयलरों का मुख्य रूप से उपयोग किया जाता है।

- स्टीम हीटिंग
- गर्म पानी गर्म करना
- गर्म पानी की आपूर्ति बॉयलर
- पीने योग्य वॉटर हीटर

ये बॉयलर कम दबाव की सेवा के लिए होते हैं और सीधे कोयला, तेल, गैस, बिजली आदि जैसे ठोस या तरल ईंधन से चलते हैं।

खण्ड V (Section V) - यह खण्ड समर्पित गैर-विनाशकारी परीक्षण (NDT) है। यह गैर-विनाशकारी परीक्षणों के लिए आवश्यकताएँ और तरीके प्रदान करता है। इसमें अधिकृत निरीक्षकों के विस्तृत कर्तव्य, निर्माता की परीक्षा की जिम्मेदारी, और कर्मियों की योग्यता, निरीक्षण और परीक्षा की आवश्यकताएँ भी शामिल हैं। सामग्री, वेल्ड और गढ़े हुए घटकों में मौजूद असंततताओं का पता लगाने के लिए ये परीक्षा विधियां महत्वपूर्ण हैं। इसमें सभी सम्बंधित शब्दों की शब्दावली भी शामिल है।

खंड VI (Section VI)- धारा IV के अनुसार निर्मित हीटिंग बॉयलरों के संचालन और रखरखाव के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है।

धारा VI में सम्बंधित नियंत्रणों और स्वत: ईंधन जलने के लिए दिशानिर्देश भी शामिल हैं।

खंड VII (Section VII) - पावर बॉयलरों के संचालन, रखरखाव और निरीक्षण के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है। इसमें सहायक उपकरण और उपकरणों के संचालन के लिए आवश्यक दिशानिर्देश भी शामिल हैं जो सीधे बिजली बॉयलरों के सुरक्षित और विश्वसनीय संचालन के लिए जिम्मेदार हैं।

धारा VII के दायरे में आने वाले बॉयलर स्थिर, पोर्टेबल और ट्रैक्शन प्रकार के बॉयलर हैं, लेकिन लोकोमोटिव और उच्च तापमान वाले पानी के बॉयलर, हीटिंग बॉयलर (सेक्शन VI) और परमाणु ऊर्जा संयंत्र बॉयलर (सेक्शन XI) नहीं हैं।

खंड VIII (Section VIII) - यह डिजाइन, निर्माण, परीक्षण के लिए विस्तृत दिशा-निर्देश प्रदान करता है। निरीक्षण, और दबाव वाहिकाओं का प्रमाणीकरण (दोनों निकाल दिया और अप्रकाशित)। धारा आठ में तीन शामिल हैं

डिवीजन अर्थात डिवीजन I, डिवीजन II और डिवीजन III

डिवीजन 1 (Division 1) - डिवीजन 15 PSI (100 KPA) से अधिक आंतरिक या बाहरी दबावों पर संचालित दबाव जहाजों के डिजाइन, निर्माण, निरीक्षण, परीक्षण और प्रमाणन के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है।

डिवीजन 2 (Division 2) - यह दबाव वाहिकाओं के लिए सामग्री, डिजाइन और गैर-विनाशकारी परीक्षा के लिए आवश्यकताओं को प्रदान करता है। डिवीजन 2 मानक डिवीजन से अधिक कठोर हैं

1 हालांकि, यह उच्च तनाव तीव्रता मूल्यों की अनुमति देता है। ये नियम मानव अधिभोग दबाव वाहिकाओं पर भी लागू हो सकते हैं जैसे कि डाइविंग उद्योग में उपयोग किए जाने वाले।

डिवीजन 3 (Division 3) - यह आंतरिक या बाहरी रूप से 10,000 PSI (सामान्य रूप से) पर या उससे अधिक दबाव वाले जहाजों के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है। कोड 1 और 2 में भी अधिकतम दबाव सीमा का कहीं भी कोड में उल्लेख नहीं किया गया है।

खंड IX (Section IX) - इस खंड में वेल्डिंग और ब्रेजिंग प्रक्रियाओं से सम्बंधित आवश्यक दिशानिर्देश और आवश्यकताएँ शामिल हैं (अन्य BPVC मानकों की आवश्यकताओं के अनुसार)। इसमें वेल्डर, वेल्डिंग ऑपरेटर और ब्रेजिंग ऑपरेटर की योग्यता और आवश्यकता के लिए दिशानिर्देश भी शामिल हैं। इसमें वेल्डिंग और ब्रेजिंग के लिए आवश्यक सभी आवश्यक, गैर-आवश्यक और पूरक आवश्यक चर भी शामिल हैं।

धारा IX को आगे चार भागों में विभाजित किया गया है, अर्थात्

1 भाग QG - में सभी के लिए सामान्य आवश्यकताएँ शामिल हैं"" (अर्थात वेल्डिंग, ब्रेज़िंग और प्लास्टिक फ़्यूज़िंग)

2 भाग QW - वेल्डिंग के लिए आवश्यकताएँ शामिल हैं

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 भाग QB - ब्रेज़िंग के लिए आवश्यकताएँ शामिल हैं

4 भाग QF - प्लास्टिक फ्यूजिंग के लिए आवश्यकताएँ शामिल हैं।

नोट - धारा IX के लिए विस्तृत सारांश जिसमें वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश (WPS) की तैयारी, प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड (PQR), वेल्डर प्रदर्शन योग्यता परीक्षण, सीमा और सीमा आदि के लिए अलग से समझाया गया है।

वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश लिखने में शामिल चरणों को जानने के लिए, वेल्डर प्रदर्शन योग्यता को समझने के लिए, प्रदर्शन और प्रक्रिया योग्यता के लिए मोटाई की सीमा को समझने के लिए।

धारा XII (Section XII)- यह पूर्ण वैक्यूम से 3000 PSI और 120 गैलन से अधिक मात्रा के दबाव पर खतरनाक सामानों के परिवहन के लिए उपयोग किए जाने वाले दबाव जहाजों के निर्माण और निरंतर सेवा के लिए दिशानिर्देश प्रदान करता है।

सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले कुछ ASME मानकों की सूची (List of some of the most widely used ASME Standards)

CSD -1 - स्वचालित रूप से चलने वाले बॉयलरों के लिए नियंत्रण और सुरक्षा उपकरण।

B1.1 - यूनिफाइड इंच स्क्रू थ्रेड्स (UN और UNR थ्रेड फॉर्म)

B1.20.1 - पाइप थ्रेड्स, सामान्य प्रयोजन (इंच)

B16.1 - कच्चा लोहा पाइप फ्लैंगेस और फ्लैंग्ड फिटिंग।

B16.3 - निंदनीय आयरन थ्रेडेड फिटिंग, कक्षा 150 और 300

B16.4 - ग्रे आयरन थ्रेडेड फिटिंग, क्लास 125 और 250

B 16.5 - पाइप फ्लैंगेस और फ्लैंग्ड फिटिंग

B16.9 - फ़ैक्ट्री-निर्मित रॉट स्टील बटवेल्डिंग फिटिंग्स

B 16.11 - जाली फिटिंग, सॉकेट-वेल्डिंग और थ्रेडेड

B 16.15 - कास्ट-कांस्य थ्रेडेड फिटिंग, क्लास 125 और 250

B16.20 - स्टील पाइप फ्लैंगेस के लिए रिंग-जॉइंट गास्केट और ग्रूव्स

B16.24 - कास्ट कॉपर मिश्र धातु पाइप फ्लैंगेस और फ्लैंग्ड फिटिंग

B16.25 - बटवेल्डिंग समाप्त

B16.28 - रॉट स्टील बटवेल्डिंग शॉर्ट रेडियस एल्बो और रिटर्न

B16.34 - निकला हुआ वाल्व, पिरोया हुआ, और वेल्डिंग अंत

B16.42 - तन्य लौह पाइप निकला हुआ किनारा और निकला हुआ किनारा

फिटिंग, क्लास 150 और 300

B 16.47 - बड़े व्यास स्टील फ्लैंगेस, NPS 26 NPS 60 के माध्यम से

B18.2.2 - स्क्वायर और हेक्स नट (इंच सीरीज)

B31.1 - पावर पाइपिंग

B31.2 - ईंधन गैस पाइपिंग

B31.3 - प्रक्रिया पाइपिंग

B31.4 - तरल हाइड्रोकार्बन और अन्य तरल पदार्थों के लिए पाइपलाइन परिवहन प्रणाली

B31.5 - रेफ्रिजरेशन पाइपिंग और हीट ट्रांसफर कंपोनेंट्स

B31.8 - गैस संचरण और वितरण पाइपिंग

B31.9 - बिल्डिंग सर्विसेज पाइपिंग

B31.11 - गारा परिवहन पाइपिंग

B36 .10M- वेल्डेड और सीमलेस रॉट स्टील पाइप

QAI-1 - प्राधिकृत निरीक्षण के लिए योग्यता

PVHO-1 - प्रेशर वेसल्स के लिए सुरक्षा मानक इंसान

Asme परफॉरमेंस टेस्ट कोड Ptc 25 - प्रेशर रिलीफ डिवाइस

महत्वपूर्ण ASNT मानकों की सूची (List of important ASNT Standards)

ACCP - केंद्रीय प्रमाणन कार्यक्रम

CP-189 - योग्यता के लिए मानक और

अविनाशी परीक्षण कार्मिक का प्रमाणन

SNT-TC-1A - गैर-विनाशकारी परीक्षण में कार्मिक योग्यता और प्रमाणन के लिए अनुशंसित अभ्यास

सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले कुछ AStM मानकों की सूची (List of some of the most widely used AStM standards)

A 126 - वाल्व, फ्लैंगेस और पाइप फिटिंग के लिए ग्रे आयरन कास्टिंग के लिए मानक विशिष्टता।

B 139 - फॉस्फर-कांस्य रॉड, बार और आकृतियों के लिए मानक विशिष्टता।

D 56 - टैग बन्द परीक्षक द्वारा फ्लैश प्वाइंट के लिए मानक परीक्षण पद्धति।

D 93 - पेन्स्की-मार्टेंस क्लोजर टेस्टर द्वारा फ्लैश प्वाइंट के लिए मानक परीक्षण पद्धति।

E8 - धातु सामग्री के तनाव परीक्षण के मानक परीक्षण तरीके।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

E83 - एक्सटेन्सोमीटर के सत्यापन और वर्गीकरण के तरीके।

E125 - फेरस कास्टिंग्स पर चुम्बकीय कण संकेत के लिए सन्दर्भ तस्वीरें।

E 140 - धातुओं के लिए कठोरता रूपांतरण टेबलएँ।

E 186 - भारी दीवार वाली (2 से 4- 1/2 इंच) स्टील कास्टिंग के लिए मानक सन्दर्भ रेडियोग्राफ।

E 208 - फेरिटिक स्टील के निल डक्टिलिटी ट्रांजिशन टेम्परेचर निर्धारित करने के लिए ड्रॉप वेट टेस्ट आयोजित करने की विधि।

E 280 - भारी दीवार वाली (4-1/2 से 12-इंच) स्टील कास्टिंग के लिए मानक सन्दर्भ रेडियोग्राफ़

E 446 - मोटाई में 2 इंच तक स्टील कास्टिंग के लिए मानक सन्दर्भ रेडियोग्राफ

महत्वपूर्ण ASME डिज़ाइनर (Important ASME Designators)

ASME कोड डिज़ाइनर और ASME बॉयलर और प्रेशर वेसल कोड के संबद्ध अनुभाग उपयोगकर्ता की सुविधा के लिए सूचीबद्ध हैं।

खंड I - A, E, M, PP, S, V

खंड II - कोई नहीं

धारा III - N, NA, NPT, NV

खंड IV - H, HLW, HV

धारा VIII - डिवीजन 1: U, UM, UV डिवीजन 2 - U2, UV

डिवीजन 3 - U3, UV3 सेक्शन XII - T, TD, TV

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

WPS और PQR के लिए लेखन प्रक्रिया (Writing Procedure for WPS and PQR)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बॉयलर और प्रेशर वेसल कोड की व्याख्या करें।**

वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश (WPS) एक लिखित दस्तावेज है जो वेल्डर (या वेल्डिंग ऑपरेटर) को दिशा प्रदान करता है। इसमें सभी आवश्यक पैरामीटर अर्थात जोड़, बेस मेटल, फिलर मेटल, पोजीशन, प्रीहीट, PWHT, गैस आदि शामिल हैं। (रेंज सहित, यदि कोई हो) जिसके तहत वेल्डिंग प्रक्रिया की जानी चाहिए। इन मापदण्डों को चर के रूप में जाना जाता है (ASME खंड IX के अनुसार) कोड में तीन प्रकार के चर का उल्लेख किया गया है, ये हैं,

1 आवश्यक चर (Essential Variable)

2 गैर आवश्यक चर (Non essential Variable)

3 पूरक आवश्यक चर (Supplementary Essential variable)

आवश्यक चर (WPS QG-105.1 और QW-251.2 के लिए) (Essential Variables) (For WPS QG-105.1 & QW-251.2)

आवश्यक - चर में परिवर्तन को वेल्डेड जोड़ के यांत्रिक गुणों (क्रूरता के अलावा) को प्रभावित करने के लिए माना जाता है। इसलिए यदि आवश्यक चर बदल दिया जाता है, तो WPS को आवश्यक रूप से आवश्यक होना चाहिए।

पूरक आवश्यक चर (QG-105.3 और QW-401.1) (Supplementary Essential Variables) (QG-105.3 & QW- 401.1)

पूरक आवश्यक चर में परिवर्तन संयुक्त, गर्मी प्रभावित क्षेत्र, या आधार सामग्री की कठोरता गुणों को प्रभावित करेगा। इसलिए पूरक आवश्यक चर उन स्थितियों में अतिरिक्त आवश्यक चर बन जाते हैं जहाँ प्रक्रिया योग्यता के लिए कठोरता परीक्षण की आवश्यकता होती है। जब प्रक्रिया योग्यता में कठिनता परीक्षण को शामिल करने की आवश्यकता नहीं होती है, तो पूरक आवश्यक चर लागू नहीं होते हैं।

अनावश्यक चर (QG-105.4 और QW-251.3) (Nonessential Variables (QG-105.4 & QW-251.3)

अनावश्यक चर वे हैं जिनमें मौजूदा WPS की आवश्यकता के बिना परिवर्तन किया जा सकता है, क्योंकि यह जोड़ के यांत्रिक गुणों को प्रभावित करने के लिए नहीं माना जाता है। हालांकि अनावश्यक चर में बदलाव के लिए WPS की आवश्यकता की आवश्यकता नहीं है, लेकिन फिर भी इसे वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश (WPS) में ठीक से संबोधित किया जाना चाहिए।

WPS के बारे में कुछ बुनियादी तथ्य (Some basic facts about WPS)

एक वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश में कम से कम विशिष्ट आवश्यक और अनावश्यक चर शामिल होंगे जो वेल्डिंग प्रक्रिया पर लागू होते हैं। जब सन्दर्भित कोड, मानक, या विनिर्देश को वेल्डेड संयुक्त की कठोरता योग्यता की आवश्यकता होती है, तो WPS में लागू पूरक आवश्यक चर भी प्रदान किए जाएँगे।

ये चर QW-252 से QW- तक की टेबलओं में सूचीबद्ध हैं।

257. कृपया ध्यान दें कि "" प्रत्येक वेल्डिंग प्रक्रिया के लिए, एक अलग टेबल होती है जिसमें सभी चर की सूची होती है। उदाहरण के लिए, शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW) के लिए वेरिएबल्स (आवश्यक, अनावश्यक और पूरक आवश्यक) की सूची टेबल QW-253 में दी गई है। वेल्डिंग प्रक्रियाओं की पूरी सूची और वेरिएबल्स के लिए उनकी सम्बंधित टेबलओं के लिए कृपया नीचे दी गई टेबल (टेबल -1) देखें (ASME अनुभाग IX के अनुसार)

टेबल-1

क्र.सं	वेल्डिंग की प्रक्रिया	टेबल
1	ऑक्सीफ्यूल गैस वेल्डिंग (OFW)	Qw-252 और Qw-2521
2	शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW)	Ow-253 और 0W-253.1
3	जलमग्न आर्क वेल्डिंग (SAW)	QW-254 और QW-254.1
4	गैस मेटल - आर्क वेल्डिंग (GMAW और FCAW)	QW-255 और QW-255.1
5	गैस टंगस्टन - आर्क वेल्डिंग (GTAW)	QW-256 और QW-256.1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्र.सं	वेल्डिंग की प्रक्रिया	टेबल
6	प्लाज्मा - आर्क वेल्डिंग (PAW)	OW-257 और QW-257.1
7	इलेक्ट्रोस्लैग वेल्डिंग (ESW)	OW-258 और QW-258.1
8	इलेक्ट्रोगैस वेल्डिंग (EGW)	QW-259
9	इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग (EBW)	QW-260
10	धातु जोडना	OW -261
11	जड़ता और सतत ड्राइव घर्षण वेल्डिंग	OW -262
12	प्रतिरोध वेल्डिंग	OW 263
13	लेजर बीम वेल्डिंग (LBW)	OW-264 और OW-264.1
14	लो-पावर डेंसिटी लेजर बीम वेल्डिंग (LLBW)	QW-264.2
15	फ्लैश वेल्डिंग	QW-265
16	प्रसार वेल्डिंग (DFW)	QW-266
17	घर्षण हलचल वेल्डिंग (FSW)	QW-267

WPS की तैयारी के लिए अपनाए जाने वाले कदम (Steps to be followed for preparation of WPS)

सबसे पहले हमें उस वेल्डिंग प्रक्रिया की पहचान करने की आवश्यकता है जिसका उपयोग किया जाना है, उदाहरण के लिए मौसम यह एक SMAW या GMAW या GTAW या कोई अन्य वेल्डिंग प्रक्रिया है या यह दो या अधिक वेल्डिंग प्रक्रियाओं में से एक है। एक बार वेल्डिंग प्रक्रिया तय हो जाने के बाद हमें चरों की पूरी सूची के लिए सम्बंधित टेबल (QW- 252 से QW-257) देखने की आवश्यकता है। टेबल की सहायता से हम अपने WPS में उपयोग किए जाने वाले सभी आवश्यक वेरिएबल्स को सूचीबद्ध कर सकते हैं।

एक बार न्यूनतम चर (आवश्यक, अनावश्यक और पूरक चर, यदि कोई हो) तय हो जाने के बाद एक प्रारंभिक WPS (या प्रस्तावित WPS जिसे pWPS के रूप में भी जाना जाता है) तैयार किया जाता है।

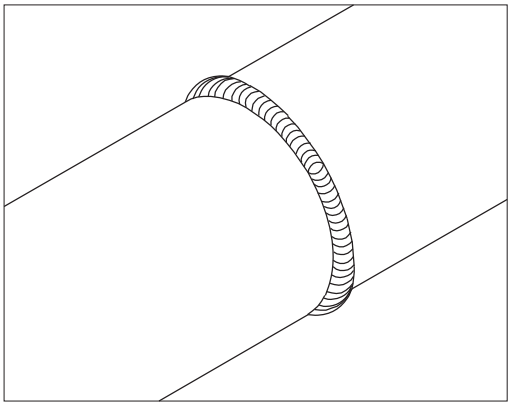
प्रस्तावित WPS के आधार पर, टेस्ट कूपन (या कूपन) तैयार किया जाता है, और कूपन को pWPS में प्रदान किए गए मान (या श्रेणी) के अनुसार वेल्ड किया जाता है। सभी वास्तविक समय डेटा (परीक्षण कूपन की वेल्डिंग के दौरान देखे गए) दर्ज किए जाते हैं। सफल वेल्डिंग के बाद, परीक्षण कूपन (या कूपन) विनाशकारी परीक्षण के अधीन होते हैं, और यदि परीक्षण कूपन (या कूपन) न्यूनतम कोड आवश्यकता को पूरा करते हैं तो वही pWPS को अंतिम रूप दिया गया है और आगे के कार्य के लिए अनुमोदित किया गया है। किसी भी परिवर्तन के मामले में वही प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक परीक्षण कूपनन्यूनतम कोड आवश्यकता को पूरा नहीं करता।

परीक्षण कूपन और विनाशकारी परीक्षण रिपोर्ट डेटा की वेल्डिंग के दौरान सभी वास्तविक समय डेटा को प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड (PQR) के रूप में जाना जाता है। PQR की सफल तैयारी के बाद, अंतिम WPS तैयार किया जाता है और अंतिम अनुमोदन के लिए अधिकृत वेल्डिंग निरीक्षक को प्रस्तुत किया जाता है।

वेल्डिंग प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड (PQR) क्या है? (What is Welding Procedure Qualification Record) (PQR)?

यह लेख ASME कोड सेक्शन IX की आवश्यकताओं के आधार पर प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड (PQR) के बारे में बात करता है। WPS को अर्हता प्राप्त करने का उद्देश्य यह है कि उत्पादन वेल्डिंग के लिए प्रस्तावित ज्वाइनिंग प्रक्रिया को इंगित करने के लिए यांत्रिक संपत्ति की आवश्यकता है। जब WPS प्रदान किया जाता है, तो एक परीक्षण नमूना तैयार और वेल्ड किया जाना चाहिए। वेल्डिंग के दौरान सभी वेल्डिंग वेरिएबल को रिकॉर्ड किया जाना चाहिए। कृपया ध्यान दें कि WPS में आपके पास रेंज है लेकिन आपके पास PQR में रेंज नहीं होगी, और आपको प्रत्येक निर्दिष्ट वेरिएबल के लिए एक मान रिकॉर्ड करने की आवश्यकता है। (Fig 1)

Fig 1



उदाहरण के लिए, आपका WPS प्रीहीट तापमान को 100 से 160 डिग्री फ़ारेनहाइट के रूप में इंगित करता है। आप अपने परीक्षण नमूने पर प्रीहीट प्रक्रिया शुरू कर रहे हैं और पाइरोमीटर के साथ बेस मेटल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तापमान को माप रहे हैं और कुछ मिनटों के बाद आप संयुक्त तापमान को 140 डिग्री फ़ारेनहाइट के रूप में रिकॉर्ड करते हैं, और फिर आप प्रीहीटिंग बन्द कर देते हैं और अपने वेल्डर को वेल्डिंग शुरू करने के लिए कहते हैं। फॉर्म 140 डिग्री फ़ारेनहाइट होगा यह अन्य सभी चरों पर लागू होता है जैसे संयुक्त डिज़ाइन, फिलर वायर व्यास, PWHT स्थिति, सामग्री की मोटाई, सामग्री ग्रेड और प्रकार, वोल्टेज, एम्परेज, अक्रिय गैस प्रवाह दर और प्रकार, आदि। आपको एक संकेत देना चाहिए प्रत्येक क्षेत्र के लिए मूल्य, और सीमा स्वीकार्य नहीं होगी। ASME कोड सेक्शन IX में वेल्डिंग प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड "" परीक्षण नमूना आकार और आयाम ASME कोड सेक्शन IX में पहचाने गए मूल्यों पर आधारित होना चाहिए। वेल्डिंग और हीट ट्रीटमेंट (यदि आवश्यक हो) के पूरा होने के बाद, आपको यांत्रिक परीक्षण के लिए परीक्षण नमूने को धातुकर्म प्रयोगशाला में भेजने की आवश्यकता है। किसी भी पीओआर के लिए, आम तौर पर दो टेंशन टेस्ट, दो रूट फेस बेंड टेस्ट और दो फेस बेंड टेस्ट की आवश्यकता होती है।

ASME कोड सेक्शन IX में स्वीकृति मानदण्ड प्रदान किए गए हैं। QW-451 टेबल आपको परीक्षणों की संख्या और प्रकार के बारे में जानकारी प्रदान करती है। उदाहरण के लिए, यदि आपका परीक्षण नमूना % इंच से अधिक है तो आप रूट और फेस बेंड परीक्षण नहीं कर सकते हैं और इसके बजाय आपको 4 साइड बेंड परीक्षण चलाने की आवश्यकता है। तनाव परीक्षण के लिए स्वीकृति मानदण्ड QW-153.1 में प्रदान किए गए हैं। बेस मेटल की न्यूनतम निर्दिष्ट तन्य शक्ति के नीचे परीक्षण नमूना नहीं टूटना चाहिए, लेकिन अगर यह वेल्ड क्षेत्र से बाहर या वेल्ड इंटरफ़ेस से बाहर टूट जाता है तो यह स्वीकार्य होगा यदि यह न्यूनतम निर्दिष्ट तन्यता ताकत से 5% से अधिक नहीं है। उदाहरण के लिए यदि आप सामग्री SA 516 Gr 70 है, और यह 67 ksi पर वेल्ड क्षेत्र से बाहर हो जाता है तो परीक्षण स्वीकार्य होगा। मोड़ परीक्षण के लिए स्वीकृति मानदण्ड QW-163 में प्रदान किए गए हैं आम तौर पर मोड़ परीक्षण के बाद कोई दरार होनी चाहिए उस तरफ 1/8 इंच जो तनाव पर रखा गया था। परीक्षण कूपन के वेल्डिंग के दौरान और परीक्षण कूपन के परिणाम के दौरान क्या हुआ PQR दस्तावेज। PQR आवश्यक यांत्रिक गुणों जैसे शक्ति और लचीलापन के लिए वेल्ड की उपयुक्तता देता है। तनाव परीक्षण शक्ति को इंगित करता है और मोड़ परीक्षण लचीलापन दर्शाता है। कृपया ध्यान दें कि प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड को संशोधित नहीं किया जा सकता है अन्यथा टाइपिंग त्रुटि या गलत वर्तनी को संशोधित करने का मामला। PQR में सभी आवश्यक चर (जैसे P संख्या F संख्या A संख्या PWHT) और पूरक आवश्यक चर (जैसे समूह संख्या) शामिल होने चाहिए। गैर-आवश्यक चर PQR के लिए कोड आवश्यकताएँ नहीं हैं जब ASME जैसे निर्माण कोड कोड सेक्शन VIII डिव I में इम्पैक्ट टेस्टिंग की आवश्यकता है। प्रभाव परीक्षण को वेल्डिंग प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड तकनीकी परीक्षण में शामिल किया जाना चाहिए। आम तौर पर आपको प्रभाव परीक्षण के दो सेट आयोजित करने की आवश्यकता होती है, एक सेट वेल्ड मेटल में और एक सेट हीट प्रभावित क्षेत्र में। ASME सेक्शन IX प्रशिक्षण पाठ्यक्रम 2 दिनों का वीडियो प्रशिक्षण पाठ्यक्रम है और ऑनलाइन उपलब्ध है और छात्र जो सफलतापूर्वक परीक्षा उत्तीर्ण करता है। 16 घंटे के प्रशिक्षण क्रेडिट के साथ 141 अकादमी प्रमाणपत्र प्राप्त करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED