Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

प्रतिभागी हैंडबुक

क्षेत्र
हाइड्रोकार्बन

उप-क्षेत्र
मिडस्ट्रीम

व्यवसाय
निर्माण एवं सेवाएं

संदर्भ आईडीः **एचवाईसी/क्यू9101, संस्करण 8.0**
एनएसक्यूएफ स्तर 4

इंडस्ट्रियल वेल्डर
(तेल और गैस)

द्वारा प्रकाशित

यह पुस्तक हाइड्रोकार्बन सेक्टर स्किल काउंसिल, ओआईडीबी भवन, टॉवर सी, दूसरी मंजिल, प्लॉट नंबर 2, विकास मार्ग, सेक्टर 73, नोएडा 201301 (यूपी) द्वारा प्रायोजित है।

सर्वाधिकार सुरक्षित © 2022

पहला संस्करण, सितंबर 2022

भारत में मुद्रित

कॉपीराइट © 2022

क्रिएटिव कॉमन्स लाइसेंस के तहत: CC-BY-SA
एट्रिब्यूशन–शेयर अलाइक: CC-BY-SA

यह लाइसेंस अन्य रीमिक्स, ट्वीक और व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए भी आपके काम को आगे बढ़ाने देता है, जब तक कि वे आपको श्रेय देते हैं और समान शर्तों के तहत अपनी नई रचनाओं का लाइसेंस देते हैं। इस लाइसेंस की तुलना अक्सर "कॉपीलेफ्ट" फ्री और ओपन–सोर्स सॉफ्टवेयर लाइसेंस से की जाती है। आपके आधार पर सभी नए कार्यों में एक ही लाइसेंस होगा, इसलिए कोई भी डेरिवेटिव व्यावसायिक उपयोग की भी अनुमति देगा। यह विकिपीडिया और इसी तरह लाइसेंस परियोजनाओं द्वारा उपयोग किया जाने वाला लाइसेंस है।

खंडन

इसमें निहित जानकारी हाइड्रोकार्बन सेक्टर स्किल काउंसिल के विश्वसनीय स्रोतों से प्राप्त की गई है। हाइड्रोकार्बन से. क्टर स्किल काउंसिल ऐसी जानकारी की सटीकता, पूर्णता या पर्याप्तता के लिए सभी वारंटी को अस्वीकार करती है। हाइड्रोकार्बन सेक्टर स्किल काउंसिल की इसमें निहित जानकारी में त्रुटियों, चूक या अपर्याप्तता के लिए या उसकी व्याख्या के लिए कोई दायित्व नहीं होगा। पुस्तक में शामिल कॉपीराइट सामग्री के मालिकों का पता लगाने का हर संभव प्रयास किया गया है। प्रकाशक उनके संज्ञान में लाए जाने के लिए पुस्तक में किसी भी चूक के लिए आभारी होंगे; जिसे उसी के भविष्य के संस्करणों में लागू होने के रूप में स्वीकार किया जाएगा। हाइड्रोकार्बन सेक्टर स्किल काउंसिल की कोई भी संस्था इस सामग्री पर निर्भर रहने वाले किसी भी व्यक्ति को होने वाली किसी भी तरह की हानि के लिए जिम्मेदार नहीं होगी। इस प्रकाशन की सामग्री कॉपीराइट है। इस प्रकाशन के किसी भी हिस्से को किसी भी रूप में या किसी भी माध्यम से या तो कागज या इलेक्ट्रॉनिक मीडिया पर पुन: प्रस्तुत, संग्रहीत या वितरित नहीं किया जा सकता है, जब तक कि हाइड्रोकार्बन क्षेत्र कौशल परिषद द्वारा अधिकृत नहीं किया जाता है।

"कौशल विकास एक बेहतर भारत का निर्माण है। यदि हमें भारत को विकास की तरफ ले जाना है तो कौशल विकास हमारा लक्ष्य होना चाहिए"

श्री नरेन्द्र मोदी
भारत के प्रधानमंत्री

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

HSSC
HYDROCARBON SECTOR SKILL COUNCIL

N·S·D·C
National Skill Development Corporation
Transforming the skill landscape

Certificate

COMPLIANCE TO
QUALIFICATION PACK – NATIONAL OCCUPATIONAL STANDARDS

is hereby issued by the

HYDROCARBON SECTOR SKILL COUNCIL

for

SKILLING CONTENT : PARTICIPANT HANDBOOK

Complying to National Occupational Standards of

Job Role / Qualification pack: **"Industrial Welder (Oil & Gas)"** QP No. "HYC/Q9101, **NSQF Level 4"**

Date of Issuance: March 31st 2017
Valid up to*: March 31st 2019

*Valid up to the next review date of the Qualification Pack or the 'Valid up to' date mentioned above (whichever is earlier)

Authorised Signatory
(Hydrocarbon Sector Skill Council)

स्वीकृतियाँ

हाइड्रोकार्बन सेक्टर स्किल काउंसिल (एचएसएससी) उन सभी व्यक्तियों और संस्थाओं का धन्यवाद अदा करती है, जिन्होंने इस "प्रतिभागी पुस्तिका" को तैयार करने में अपना योगदान दिया है। उनके योगदान के बिना यह पुस्तिका पूरी नहीं हो सकती थी। इसके विभिन्न मॉड्यूल्स तैयार करने में सहयोग करने वाले लोगों को विशेष धन्यवाद। इन मॉड्यूल्स की समकक्ष समीक्षा (peer review) करने वाले सभी विद्वान विशेष सरहना के पात्र हैं।

हाइड्रोकार्बन उद्योग जगत के सहयोग के बिना यह इस मैनुअल को तैयार कर पाना संभव नहीं था। इसकी शुरुआत से अंत तक उद्योग जगत की फीडबैक बेहद उत्साहजनक रही है और उनके इनपुट की मदद से ही हमनें आज उद्योग जगत में हो रही कौशल की कमी को पूरा करने का प्रयास किया है।

यह प्रतिभागी पुस्तिका उन सभी युवाओं को समर्पित है, जो अपने भविष्य के काम–काज में आजीवन बेहद अहम भूमिका निभाने वाले कौशल अर्जित करना चाहते हैं।

इस पुस्तक के बारे में

यह प्रतिभागी पुस्तिका हाइड्रोकार्बन सेक्टर में "इन्डस्ट्रियल वेल्डर" का काम करने के लिए प्रशिक्षुओं के कौशल विकास और/या उनके कौशल को अपग्रेड करने के लिए डिजाइन की गई है।

यह प्रतिभागी पुस्तिका नेशनल स्किल क्वालिटी फ्रेमवर्क (एनएसक्यूएफ) और योग्यता पैक (क्यूपी) के आधार पर तैयार की गई है और इसमें निम्नलिखित राष्ट्रीय व्यावसायिक मानकों (एनओएस)/विषयों और अतिरिक्त विषयों पर आधारित हैं।

- वेल्डिंग का परिचय
- HYC/N9101 शॉप फ्लोर में पालन की जाने वाली सामान्य प्रणालियां
- HYC/N9102 मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग/शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना
- HYC/N9103 एमआईजी/एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी–ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना
- HYC/N9104 टीआईजी (जीटीएडब्ल्यू) का इस्तेमाल करके मैनुअली जॉइंट्स वेल्डिंग करना
- HYC/N6103 एक टीम में बेहतर तरीके से काम करना
- HYC/N6104 सभी स्वास्थ्य, बचाव और सुरक्षा मानकों पर पालन करना

प्रयोग किए गए चिन्ह

सीखने के प्रमुख परिणाम

यूनिट के

सारांश

टिप्स

टिप्पणियां

विषयसूची

क्र.सं.	मॉड्यूल्स और यूनिट्स		पृष्ठ संख्या
1.	परिचय		1
	यूनिट 1.1	वेल्डिंग का संक्षिप्त विवरण	3
	यूनिट 1.2	विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग प्रक्रियाएं	4
	यूनिट 1.3	एक इंडस्ट्रियल वेल्डर के व्यक्तिगत गुण और कौशल	6
2.	शॉप फ्लोर में पालन की जाने वाली वर्क शॉप की सामान्य प्रणालियां (HYC/N9101)		11
	यूनिट 2.1	मानकों के अनुसार ड्रॉइंग की व्याख्या	13
	यूनिट 2.2	गणित की मूल जानकारी	19
	यूनिट 2.3	आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग्स् और ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शंस	23
	यूनिट 2.4	डाटुम प्लेन का चयन और इसका महत्व	25
	यूनिट 2.5	लिमिट्स, फिट्स और टालरन्स निर्धारित करना	26
	यूनिट 2.6	पाइप में इस्तेमाल होने वाली विभिन्न प्रोटेक्टिव कोटिंग्स जानना	29
	यूनिट 2.7	विभिन्न प्रकार के मैटेरियल की जानकारी और विभिन्न इस्तेमालों में इस मैटेरियल का प्रदर्शन	30
	यूनिट 2.8	विभिन्न प्रकार के द्रवों, द्रव्यों और गैसों के गुणों की मूल जानकारी	34
	यूनिट 2.9	बेसिक हाइड्रॉलिक एवं न्यूमैटिक एलिमेंट्स और उन की कार्यप्रणाली की जानकारी	35
	यूनिट 2.10	विभिन्न कटिंग फ्लूइड्स का इस्तेमाल/उपयोग	37
	यूनिट 2.11	अस्थायी और स्थायी फैस्निंग के लिए विभिन्न फैस्नर्स का उपयोग	39
3.	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग/शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना (HYC/N9102)		43
	यूनिट 3.1	वेल्डिंग के प्रकार	45
	यूनिट 3.2	बदलती हुई तकनीक के साथ खुद को अपडेट करने की क्षमता	46
	यूनिट 3.3	हानिकारक और गैर–हानिकारक वेल्ड टेस्टिंग की रेंज	47
	यूनिट 3.4	अग्निशामकों और उनके उचित इस्तेमाल के प्रकार	48
	यूनिट 3.5	वेल्डिंग से निकलने वाले हानिकारक धुएं को मैनेज करने के तरीके	51
	यूनिट 3.6	केबल के आकार एवं लंबाई की जानकारी और महत्व	52
	यूनिट 3.7	पोलैरिटी (विपरीतता) को समझना	53
	यूनिट 3.8	वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले बेस मेटल्स के प्रकार और उनके महत्व	55
	यूनिट 3.9	मैग्नेटिक आर्क ब्लो या आर्क डिफ्लेक्शन	59
	यूनिट 3.10	वेल्ड्स के लिए डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन का महत्व	60
	यूनिट 3.11	वेल्डिंग प्रक्रिया की ब्यौरा शीट	61
	यूनिट 3.12	ट्रैवल स्पीड और हीट इनपुट्स	64
	यूनिट 3.13	विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रोडस् और पोजीशंस के लिए एम्पिरेज आवश्यकताएं	65

क्र.सं.	मॉड्यूल्स और यूनिट्स	पृष्ठ संख्या
	यूनिट 3.14 वेल्डिंग में प्री–हीटिंग और पोस्ट–हीटिंग	68
	यूनिट 3.15 विजुअल इंस्पेक्शन के संकेतों और तरीकों के प्रकार	70
4.	**एमआईजी/एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी-ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना (HYC/N 9103)**	**75**
	यूनिट 4.1 जीएमएडब्ल्यू वेल्डिंग के लिए उपलब्ध वेल्डिंग यत्रों की रेंज	77
	यूनिट 4.2 वेल्डिंग यत्रों के कार्य	78
	यूनिट 4.3 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग के सिद्धांत और तकनीक	83
	यूनिट 4.4 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग यंत्र इस्तेमाल करते समय पालन की जाने वालीं सुरक्षित कार्यप्रणालियां और प्रक्रियाएं	86
	यूनिट 4.5 एमआईजी वेल्डिंग से जुड़े खतरे	88
	यूनिट 4.6 वेल्डिंग उद्देश्य में इस्तेमाल होने वाले बेस मेटल्स के प्रकार और मोटाई	90
	यूनिट 4.7 शील्डिंग गैसें	92
	यूनिट 4.8 मेटल ट्रांसफर के माध्यम	93
	यूनिट 4.9 बनाए जाने वाले वेल्डेड जॉइंट्स के प्रकार	94
	यूनिट 4.10 मैनुअल गैस शील्डेड आर्क वेल्डिंग टॉर्च के प्रकार, घटक और विशेषताएं	95
	यूनिट 4.11 उचित टैक वेल्डिंग साइज़ और स्पेसिंग	100
	यूनिट 4.12 वेल्ड बीड शेप निर्धारित करने वाले कारक	101
	यूनिट 4.13 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताओं के प्रभाव	104
	यूनिट 4.14 वेल्डिंग कार्यों के समय होने वाली समस्याएं	105
	यूनिट 4.15 क्रैक्स के वेल्डस् के लिए आंखों से निरीक्षण की विभिन्न प्रक्रियाएं	108
5.	**टीआईजी (जीटीएडब्ल्यू) का इस्तेमाल करके मैनुअली जॉइंट्स वेल्डिंग करना (HYC/N 9104)**	**117**
	यूनिट 5.1 जीटीएडब्ल्यू के लिए उपलब्ध यंत्रों की रेंज	119
	यूनिट 5.2 टीआईजी वेल्डिंग में इस्तेमाल के लिए विभिन्न प्रकार के पावर सोर्स (बिजली के स्रोत)	121
	यूनिट 5.3 टीआईजी यंत्र इस्तेमाल करते समय पालन की जाने वाली सुरक्षित कार्य प्रणालियां, सावधनियां और प्रक्रियाएं	124
	यूनिट 5.4 टीआईजी वेल्डिंग के विभिन्न प्रकार	126
	यूनिट 5.5 मैनुअल टीआईजी वेल्डिंग प्रक्रिया	128
	यूनिट 5.6 टंगस्टन के प्रकार	130
	यूनिट 5.7 शील्डिंग गैस की संरचना और शुद्धता का क्वालिटी वेल्डस पर प्रभाव	131
	यूनिट 5.8 वेल्डिंग के पहले एवं बाद में शुद्धीकरण	133
	यूनिट 5.9 उचित वेल्डिंग अवस्थाओं के लिए इस्तेमाल होने वाली शब्दावली	135

क्र.सं.	मॉड्यूल्स और यूनिट्स	पृष्ठ संख्या
	यूनिट 5.10 विभिन्न प्रकार के जॉइंट्स निर्मित करने के लिए वेल्डिंग यंत्र ऑपरेट करना	139
	यूनिट 5.11 टीआईजी वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताओं के प्रभाव	142
	यूनिट 5.12 गाउजिंग और बैक गाउजिंग सिद्धांत, पद्धतियां और प्रक्रियाएं	144
	यूनिट 5.13 विकृति और वेल्डिंग में विकृति को कैसे नियंत्रित करें	146
	यूनिट 5.14 डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट करने का सही तरीका	149
	यूनिट 5.15 टेस्टस् के लिए वेल्ड स्पेसिमन (प्रतिरूप) हैन्डल करना (संभालना)	150
6.	**एक टीम में बेहतर तरीके से काम करना (HYC/N6103)**	**155**
	यूनिट 6.1 सहकर्मियों के बीच प्रभावी संवाद	157
	यूनिट 6.2 समस्याओं से घिरे सहकर्मियों की सहायता करने का महत्व	159
7.	**सभी स्वास्थ्य, बचाव और सुरक्षा मानकों का पालन करना (HYC/N6104)**	**163**
	यूनिट 7.1 'खतरों' और 'जोखिम' (रिस्क) का अर्थ	165
	यूनिट 7.2 जोखिमों और दुर्घटनाओं के संभावित कारण	167
	यूनिट 7.3 खतरनाक जगहों पर काम करते समय सुरक्षित कार्यप्रणालियां	171
	यूनिट 7.4 कार्यस्थल पर इस्तेमाल होने वाले सामान्य स्वास्थ्य और बचाव	172
	यूनिट 7.5 कार्य करते समय सुरक्षा कपड़े (वर्दी)/उपकरण पहनने का महत्व	175
	यूनिट 7.6 वेल्डिंग करते समय बिजली और जहरीले पदार्थों से सामना होने के खतरे	179
	यूनिट 7.7 अग्नि शमन (आग से संरक्षा)	182
	यूनिट 7.8 विभिन्न प्रकार के बचाव संकेत	187
	यूनिट 7.9 उचित प्राथमिक उपचार	189
	यूनिट 7.10 सामान उठाने एवं ले जाने की सुरक्षित प्रणालियां	194
	यूनिट 7.11 दूसरे व्यक्तियों द्वारा एक व्यक्ति को लाते ले–जाते समय व्यक्तिगत बचाव और स्वास्थ्य एवं गरिमा से जुड़े विषय	196
8.	**अनुबंध**	**201**
7,	**DGT/VSQ/N0102 रोजगार कौशल (60 घंटे)**	

It is recommended that all trainings include the appropriate Employability Skills Module Content for the same is available here:

https://www.skillindiadigital.gov.in/content/list

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

1. परिचय

यूनिट 1.1 वेल्डिंग का संक्षिप्त विवरण

यूनिट 1.2 विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग प्रक्रियाएं

यूनिट 1.3 एक इंडस्ट्रियल वेल्डर के व्यक्तिगत गुण और कौशल

सीखने के प्रमुख परिणाम

यह सेशन करने के बाद आप सक्षम होंगे:

1. वेल्डिंग प्रक्रिया की व्याख्या करने में
2. विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग प्रक्रियाओं का मूल्यांकन करने में
3. एक इंडस्ट्रियल वेल्डर के व्यक्तिगत गुणों और कौशल का विश्लेषण करने में
4. वेल्डिंग से जुड़े यंत्रों की रेंज और इस्तेमाल का विश्लेषण करने में

यूनिट 1.1 - वेल्डिंग का अवलोकन

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

1. वेल्डिंग प्रक्रिया की व्याख्या करने में
- वेल्डिंग से जुड़े खतरों का विश्लेषण करने में
- वेल्डिंग की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग प्रक्रियाओं का मूल्यांकन करने में
- एक वेल्डर के लिए जरूरी व्यक्तिगत गुणों का विश्लेषण करने में
- एक वेल्डर के लिए जरूरी कौशल का मूल्यांकन करने में

चित्र 1.1 कंडक्टर और इंस्युलेटर को प्रदर्शित करता तार

- वेल्डिंग प्रक्रिया में 5500 डिग्री सेंटीग्रेड तक के तापमान का इस्तेमाल होने के चलते आग लगने का भारी खतरा रहता है; खास तौर पर तब, जब ज्वलनशील पदार्थ/सामान आस–पास हों।
- इसलिए वेल्डिंग कार्य करते समय इसमें शामिल होने वाले खतरों एवं जोखिमों को जानना एवं पहचानना, और इन जोखिमों को कम करने के लिए सुरक्षित प्रक्रियाओं का पालन करना बेहद जरूरी है।
- वेल्डिंग अधिकतर, जिस सामान/वस्तु पर हम काम कर रहे हैं (वर्क पीस), उसे पिघलाकर और उस पिघले हुए मैटेरियल को एक आकार देने के लिए उसे एक फिलर मैटेरियल में डालकर की जाती है।
- वेल्ड पूल ठंडा होकर एक मजबूत जोड़ बन जाता है और वेल्ड बनाने के लिए इसमें कई बार हीट के साथ, या स्वतः ही, प्रेशर का इस्तेमाल होता है।
- यह सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग से भिन्न है, जो किसी वर्क पीस के टुकड़ों के बीच में एक जॉइंट बनाने के लिए उस वस्तु से कम मेल्टिंग पॉइंट (गलनांक) वाले मैटेरियल (पदार्थ) को पिघला कर, उसे खाली जगह या टुकड़ों के बीच में भरकर, बगैर उस वर्क पीस को पिघलाए किए जाते हैं।
- वेल्डिंग में एक इलेक्ट्रिक आर्क, एक गैस फ्लैम, एक लेज़र, एक इलेक्ट्रिक बीम और अल्ट्रासाउंड सहित ऊर्जा के कई प्रकार के स्रोत इस्तेमाल किए जा सकते हैं।
- औद्योगिक जगहों में वेल्डिंग विभिन्न प्रकार के वातावरणों, जैसे– पानी के अंदर, हवा में और खुले आसमान के नीचे की जा सकती है।

यूनिट 1.2 विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग प्रक्रियाएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- वेल्डिंग के कान्सेप्ट को प्रैक्टिस करने में
- वेल्डिंग प्रक्रियाओं के विभिन्न प्रकारों का विश्लेषण करने में

क्या होती है वेल्डिंग?

- जब एक मैटेरियल के अलग–अलग टुकड़ों को हीट का इस्तेमाल करके एक साथ जोड़ दिया जाता है, तो इसे वेल्ड कहते हैं।
- हीट का स्तर मैटेरियल को पिघलाने के लिए पर्याप्त होना चाहिए।
- लगाया जाने वाला प्रेशर टुकड़ों को आपस में जोड़ने के लिए पर्याप्त होना चाहिए।
- वह मैटेरियल जिसका वेल्ड किया जाना है, वह ही बेस मेटल होना चाहिए।
- वेल्ड जॉइंट में एक रॉड या तार से फिलर मैटेरियल जोड़ा जाता है, और यह जॉइंट को मजबूत बनाता है।

सबसे सामान्य वेल्डिंग प्रक्रियाएं:

औद्योगिक और घरेलू, दोनों स्तरों पर वेल्डिंग का कई प्रकार से इस्तेमाल होता है। वेल्डेड उत्पादों में ऑटो मोबाइल्स, हवाई जहाज, जहाज, इलेक्ट्रिक एवं इलेक्ट्रॉनिक सामानों के साथ–साथ निर्माण एवं विनिर्माण क्षेत्रों में इस्तेमाल होने वाले सामान शामिल हैं। गैस वेल्डिंग और आर्क वेल्डिंग सबसे सामान्य प्रक्रियाएं हैं। कुछ प्रकार की वेल्डिंग्स इस प्रकार हैं:

- एमआईजी वेल्डिंग (गैस मेटल आर्क वेल्डिंग या जीएमएडब्ल्यू)
- टीआईजी वेल्डिंग (गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग या जीटीएडब्ल्यू)
- फ्लक्स–कोर्ड आर्क वेल्डिंग (एफसीएडब्ल्यू)
- गैस वेल्डिंग
- अटॉमिक हाइड्रोजन वेल्डिंग (एएचडब्ल्यू)
- रेजिस्टेंस वेल्डिंग
- एनर्जी बीम वेल्डिंग (ईबीडब्ल्यू)

वेल्डिंग से जुड़े यंत्रों (औजारों) की रेंज और इस्तेमाल में शामिल हैं:

- एमआईजी कन्स्यूमबल्स
- एमआईजी गन
- एमआईजी वेल्डर्स
- एमआईजी पाइलर्स
- वायर फीडर्स
- वेल्डिंग टॉर्च
- टीआईजी वेल्डर्स
- टीआईजी वेल्डिंग कन्स्यूमबल्स
- टंगस्टन इलेक्ट्रोडस्
- वेल्डिंग मैग्नेट्स
- एमआईजी वेल्डिंग वायर

- स्टिक इलेक्ट्रोडस्
- वेल्डिंग फ्लक्स
- वेल्डिंग फ्रेमिंग जिग
- सबमर्जड आर्क वेल्डिंग वायर
- आर्क वेल्डिंग केबल रील्स
- एमआईजी वेल्डिंग वायर
- वेल्डिंग रेग्युलेटर्स
- ऑक्सी–फ्यूल कटिंग मशीन
- चोप सॉ
- वेल्डिंग सिलेंडर्स
- मैग्नेटिक वेल्डिंग स्क्वायर्स
- स्पीड स्क्वायर
- टिन स्निप्स
- वाइस ग्रिप्स
- शीट मेटल गेज
- ऑटो–डार्कनिंग वेल्डिंग हेलमेट
- वेल्डिंग ग्लव्स
- मेटल ब्रश
- ऐंगल ग्राइंडर
- सोपस्टोन
- कटिंग फ्लूइड्स
- वेल्डिंग क्लैम्प्स
- सेफ्टी ग्लासेज्
- फायर इक्स्टिंगग्विशर्स
- फायर/फ्लैमरी रेजिसटेन्स क्लोदिंग
- एयर मफ़्स, एयर प्लग
- रबर सोल्ड सेफ्टी शूज
- सी क्लैम्प्स
- चिपिंग हैमर
- थर्मो चॉक/पेन
- थर्मोकपल
- शील्डिंग गैस सप्लाई
- फ़्लैशलाइट
- मैग्निफ़ाइंग ग्लास
- प्रोटेक्टिव लेंस
- वेल्ड गेज
- हैमर एंड चिज़ल
- टेम्परेचर इन्डिकेटिंग डिवाइसेस

यूनिट 1.3 एक इंडस्ट्रियल वेल्डर के व्यक्तिगत गुण और कौशल

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- एक वेल्डर में जरूरी व्यक्तिगत गुणों के मूल्यांकन में
- एक वेल्डर के लिए जरूरी कौशल के मूल्यांकन में

वेल्डर्स का काम निर्माण, विनिर्माण और ऐसे क्षेत्र जिनमें मेटल्स का इस्तेमाल होता है, उनमें विभिन्न प्रक्रियाओं के जरिए मेटल पार्ट्स (भागों) को आपस में जोड़ने का होता है। वेल्डिंग जैसे बेहद कुशल क्षेत्र में सफल होने के लिए एक कुशल वेल्डर के पास इन गुणों का होना बेहद जरूरी है:

1. ***बचाव मानकों के प्रति जागरूकता:*** एक कुशल वेल्डर अपनी खुद की, दूसरों की और इस्तेमाल किए जाने वाले यंत्रों एवं औजारों की सुरक्षा के लिए वेल्डिंग से जुड़े बचाव एवं सुरक्षा मानकों को बेहद अच्छे तरीके से समझता है।
2. ***मेटलर्जी (धातु विज्ञान) का ज्ञान:*** एक जानकार वेल्डर को विभिन्न प्रकार की मेटल्स, उनके भौतिक गुण और उनके साथ काम करने के तरीके अच्छी तरह से जानने चाहिए।
3. ***औजारों और यंत्रों की जानकारी:*** एक कुशल वेल्डर विभिन्न प्रकार के वेल्डिंग औजारों एवं यंत्रों में दक्ष होता है। उन्हें एक सुरक्षित एवं तेज तरीके से काम करने के लिए इन औजारों एवं यंत्रों का इस्तेमाल करना अच्छी तरह से आता है।
4. ***हाथ की कारीगरी:*** एक कुशल वेल्डर हाथ का बहुत अच्छा कारीगर होता है। साथ ही, उसके पास एक वेल्डर के रूप में काम करने के लिए जरूरी हाथों और आंखों का अच्छा समन्वय भी होता है।
5. ***अच्छी दृष्टि:*** एक सफल वेल्डर की दृष्टि बहुत तेज होती है और वह उसे दिए गए काम की बारीकियों को आसानी से पहचानने में सक्षम होता है।
6. ***ब्लूप्रिंट्स पढ़ने की क्षमता:*** एक अनुभवी वेल्डर बेहद आसानी एवं तेजी से उसके काम का ब्लूप्रिंट पढ़ने में सक्षम होता है और वह समझता है कि दी गई सूचना उसके काम को कैसे प्रभावित करती है।
7. ***योजना बनाने में कुशल:*** एक कुशल वेल्डर के पास लॉजिकल (सुसंगत) एवं थ्री–डिमेन्शनल तारीक से से योजना बनाने एवं सोचने की दक्षता होनी चाहिए। वेल्डर्स को अपने पेशे में सफल होने एवं सुरक्षित रहने के लिए लॉजिकल एवं सुसंगठित तरीके से काम करने के महत्व का अहसास होना चाहिए।
8. ***एकाग्रता:*** एक कुशल वेल्डर एक काम पर लंबे समय तक एकग्रता रखने में दक्ष होता है। वे अपने कार्य के प्रति समर्पित रहते हैं और सभी पहलुओं का पूरा होना सुनिश्चित करते हैं।
9. ***काम को बारीकी से जानने वाला:*** एक काम को पूरा करते समय एक वेल्डर को उसकी बारीकी से जांच–परख करनी चाहिए। वह ऐसी किसी भी बात की अनदेखी नहीं करता है, जिसका आगे चलकर कोई बड़ा एवं अवांछित (अनचाहा) असर पड़े।
10. ***विभिन्न वेल्डिंग तकनीकों की गहन जानकारी रखना:*** एक कुशल वेल्डर को ऑक्सि–फ्यूल, मेटल आर्क, गैस टंगस्टन आर्क और फ्लक्स कोर आर्क वेल्डिंग जैसी तकनीकों की गहन जानकारी होती है।

सारांश

- वेल्डिंग प्रक्रिया में 5500 डिग्री सेंटीग्रेड तक का तापमान शामिल होता है।
- वेल्डिंग में एक इलेक्ट्रिक आर्क, एक गैस फ्लैम, एक लेज़र, एक इलेक्ट्रिक बीम और अल्ट्रासाउंड सहित ऊर्जा के कई प्रकार के स्रोत इस्तेमाल किए जा सकते हैं।
- जब एक मैटेरियल के अलग–अलग टुकड़ों को हीट का इस्तेमाल करके एक साथ जोड़ दिया जाता है, तो इसे वेल्ड कहते हैं।
- औद्योगिक और घरेलू, दोनों स्तरों पर वेल्डिंग का कई प्रकार से इस्तेमाल होता है।
- एक कुशल वेल्डर अपनी खुद की, दूसरों की और इस्तेमाल किए जाने वाले यंत्रों एवं औजारों की सुरक्षा के लिए वेल्डिंग से जुड़े बचाव एवं सुरक्षा मानकों को बेहद अच्छे तरीके से समझता है।
- एक कुशल वेल्डर हाथ का बहुत अच्छा कारीगर होता है और उसके पास हाथों और आंखों का अच्छा समन्वय भी होता है।
- एक कुशल वेल्डर काम पर लंबे समय तक ध्यान बनाए रखने में सक्षम होता है।
- एक कुशल वेल्डर को विभिन्न वेल्डिंग तकनीकों की गहन जानकारी होती है।

टिप्पणियां

टिप्पणियां

टिप्पणियां

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=mL-8kH-QpufM

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=WCrQK-jXiCOk

Introduction to the Fundamentals of Welding

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=b0E-fJaYUfF8

Types of Welding Processes | Classification of Welding Processes

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

2. शॉप फ्लोर में पालन की जाने वाली वर्क शॉप की सामान्य प्रणालियां

यूनिट 2.1 मानकों के अनुसार ड्रॉइंग की व्याख्या

यूनिट 2.2 गणित की मूल जानकारी

यूनिट 2.3 आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग्स् और ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शंस

यूनिट 2.4 डेटम प्लेन का चयन और इसका महत्व

यूनिट 2.5 लिमिट्स, फिट्स और टालरन्स निर्धारित करना

यूनिट 2.6 पाइप में इस्तेमाल होने वाली विभिन्न प्रोटेक्टिव कोटिंग्स जानना

यूनिट 2.7 विभिन्न प्रकार के मैटेरियल की जानकारी और विभिन्न इस्तेमालों में इस मैटेरियल का प्रदर्शन

यूनिट 2.8 विभिन्न प्रकार के द्रवों, द्रव्यों और गैसों के गुणों की मूल जानकारी

यूनिट 2.9 बेसिक हाइड्रॉलिक एवं न्यूमैटिक एलिमेंट्स और उन की कार्यप्रणाली की जानकारी

यूनिट 2.10 विभिन्न कटिंग फ्लूइड्स का इस्तेमाल/उपयोग

यूनिट 2.11 अस्थायी और स्थायी फैस्निंग के लिए विभिन्न फैस्नर्स का उपयोग

सीखने के प्रमुख परिणाम

यह सेशन करने के बाद आप सक्षम होंगे:

1. ड्रॉइंग की व्याख्या का विश्लेषण करने में
2. जीडीएंडटी कान्सेप्ट का मूल्यांकन करने में
3. पाइपों में इस्तेमाल होने वाली विभिन्न प्रोटेक्टिव कोटिंग्स का विश्लेषण करने में
4. द्रवों, द्रव्यों एवं गैसों के गुणों और व्यवहार का मूल्यांकन करने में
5. बेसिक हाइड्रॉलिक एवं नूमैटिक एलिमेंट्स का विश्लेषण करने में
6. विभिन्न कटिंग फ्लूइड्स का मूल्यांकन करने में
7. अस्थायी और स्थायी फैस्नर का विश्लेषण करने में

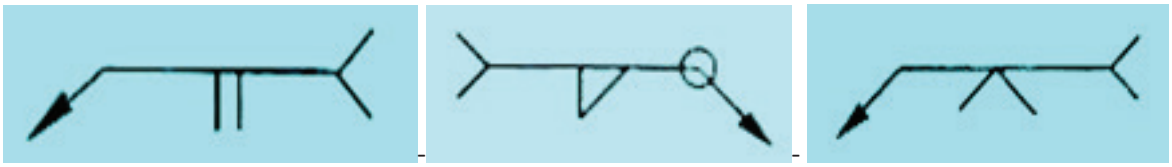
यूनिट 2.1 मानकों के अनुसार ड्रॉइंग की व्याख्या

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- ड्रॉइंग की कैसे व्याख्या करें, इसका पालन करने में
- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले मानक चिन्हों के बीच में अंतर करने में

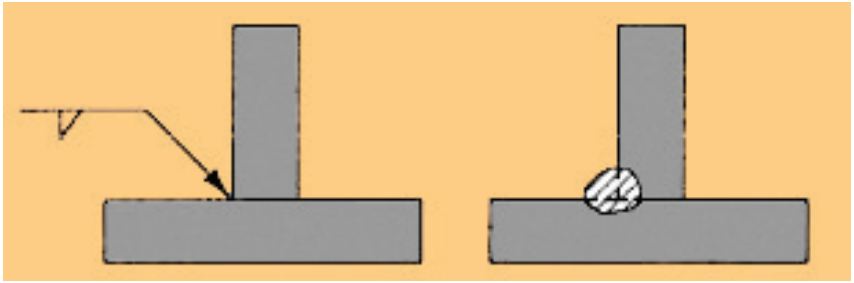
वेल्डिंग के क्षेत्र में डिजाइनर और वेल्डर के बीच में संवाद को सरल बनाने के लिए कुछ मानक चिन्ह, उचित चित्र और ले–आउट होते हैं। उदाहरण के लिए नीचे दी गई क्षैतिज छड़ (स्टिक) के चित्र को देखिए:



चित्र 2.1_1: एक वेल्ड के लिए सभी ड्राफ्टिंग स्पेसिफिकैशंस के कोर स्ट्रक्चर्स

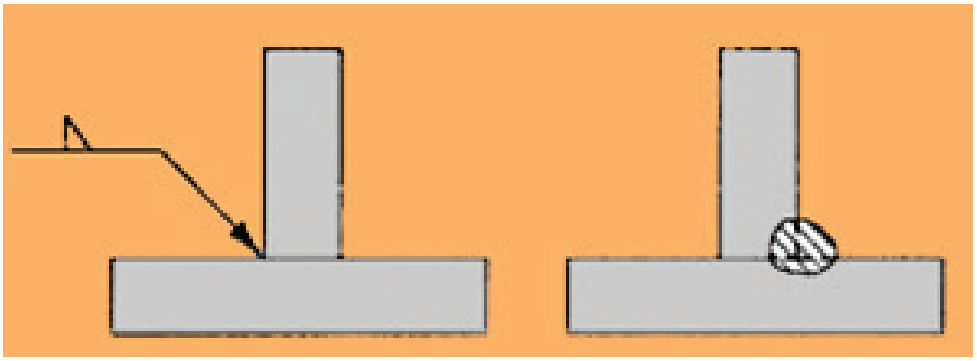
- ऊपर दिया गया चित्र एक वेल्ड करने के लिए सभी ड्राफ्टिंग स्पेसिफिकैशंस (drafting specifications) के कोर स्ट्रक्चर (core structure) को प्रदर्शित करता है
- वेल्डिंग चिन्ह में एक तीर है, यह तीर उस जगह की ओर पॉइंट करता है, जहां एक वेल्ड किया जाना है।
- यह तीर एक लीडर लाइन से अटैच होता है, जो एक हॉरिजॉन्टल (क्षैतिज) रेफ्रन्स लाइन को काटती है।
- अंत में, रेफ्रन्स लाइन के अंत में एक टेल (पूंछ) होती है, जो दो दिशाओं में बंटी होती है। यह टेल वैकल्पिक होती है और इसका इस्तेमाल कुछ विशेष निर्देशों पर ही होता है।
- रेफ्रन्स लाइन के बीच से निकली हुई एक जिओमेट्रिक शेप (ज्यामितीय आकृति) या दो समांतर लाइनें होती हैं, जो यह इंगित करती हैं, मेटल पर किस प्रकार का वेल्ड किया जाना चाहिए।
- इसे वेल्ड सिंबल (चिन्ह) कहा जाता है (लेकिन पूरे वेल्डिंग सिंबल से भ्रमित मत होइए)।
- ऊपर दी गई ड्रॉइंग में तीन वेल्ड सिंबल क्रमशः एक स्क्वायर (वर्ग), एक फिलेट और एक वी–ग्रूव वेल्ड को दर्शाते हैं।
- वेल्ड सिस्टम की प्लेसमेंट पर ध्यान दिया जाना चाहिए। यदि वेल्ड सिस्टम रेफ्रन्स लाइन से नीचे लटकता हुआ दिखाया जाता है, तो इसका मतलब है कि वेल्ड जॉइंट की "एरो साइड" पर किया जाना चाहिए।

आप असली वेल्ड को दूसरे चित्र में देख सकते हैं।



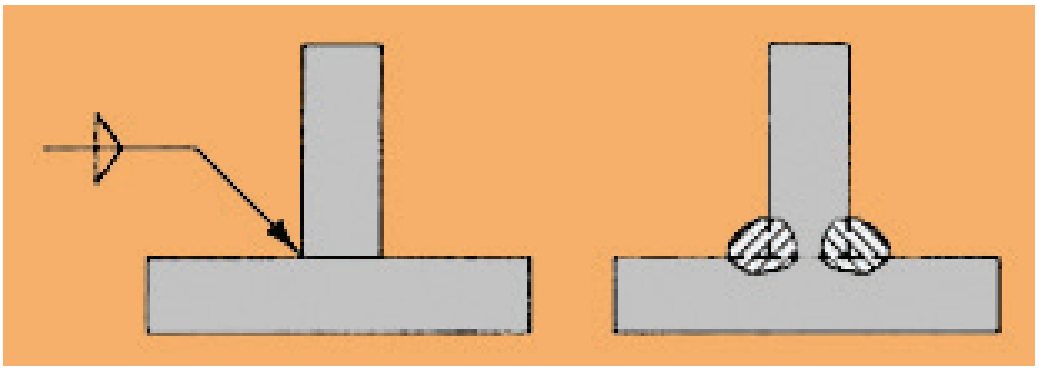
चित्र 2.1_2: वेल्डिंग सिंबल्स (चिन्ह)

अब, जब वेल्ड चिन्ह को रेफ्रन्स लाइन के ऊपर दिखाया जाता है, तब वेल्ड को जॉइंट की विपरीत दिशा में करना चाहिए, जहां एरो (arrow) पॉइंट करता है। यह ऐसे दिखाई देगा:



चित्र 2.1_3: वेल्डिंग सिंबल्स

जब वेल्ड चिन्ह रेफ्रन्स चिन्ह की दोनों दिशाओं में दिखाई देता है, जैसे नीचे दिखाया गया है, तो इसका अर्थ यह है कि वेल्ड जॉइंट की दोनों साइड में किया जाना चाहिए।



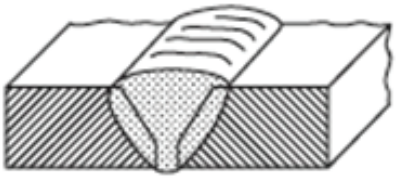
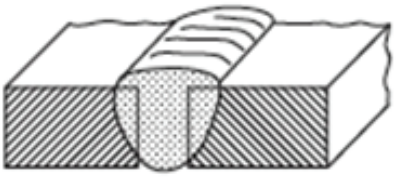
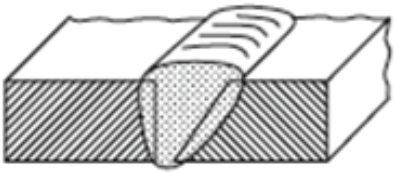
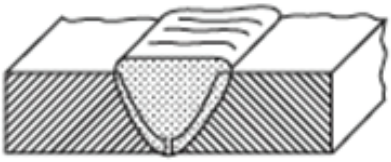
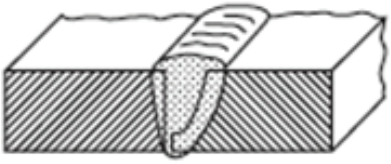
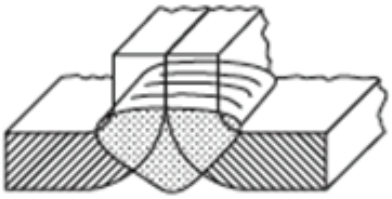
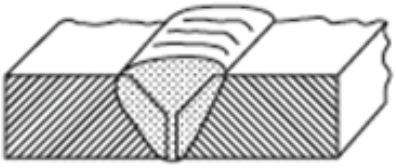
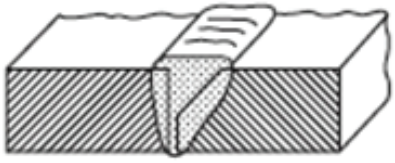
चित्र 2.1_4: वेल्डिंग सिंबल्स

वेल्डिंग क्षेत्र में इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के वेल्ड और फिट–अप के दौरान कटिंग या बेवल किए जाने वाले जॉइंट्स को दर्शाने के लिए कई प्रकार के वेल्ड चिन्ह निर्मित किए गए हैं। इनमें से आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले चिन्ह इस प्रकार हैं:

पूरे किए गए वेल्ड्स के सिंबल्स और ड्रॉइंग्स का चार्ट

बीड	फिलेट	प्लग या स्लॉट	ग्रूव या बट						
			स्क्वायर	वी	बेवल	यू	जे	फ्लेंयर वी	फ्लेयर बेवल

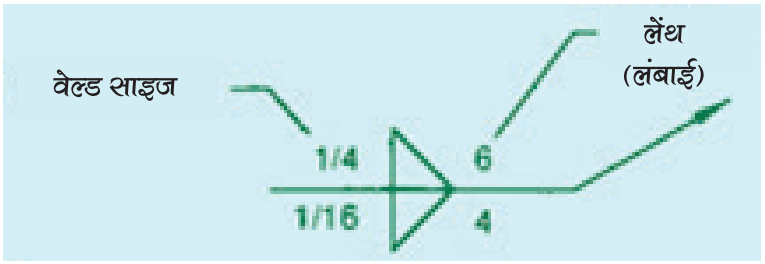
टेबल 2.1_1: विभिन्न प्रकार के वेल्ड

नाम	सिंबल	चिन्ह
सिंगल-वी बट/ग्रूव वेल्ड		
स्क्वायर बट/ग्रूव वेल्ड		
सिंगल बेवल बट/ग्रूव वेल्ड		
सिंगल यू बट/ग्रूव वेल्ड		
सिंगल-जे बट/ग्रूव वेल्ड		
उठे हुए किनारों की प्लेट्स के बीच बट वेल्ड (आईएसओ) एज वेल्ड या फ्लैन्ज ग्रूव		आईएसओ एडब्ल्यूएस
ब्रॉड रूट फेस के साथ सिंगल-वी बट वेल्ड		
ब्रॉड रूट बेवल के साथ सिंगल बेवल बट वेल्ड		

टेबल 2.1_2: पूरे किए गए वेल्ड के सिंबल्स और ड्रॉइंग्स

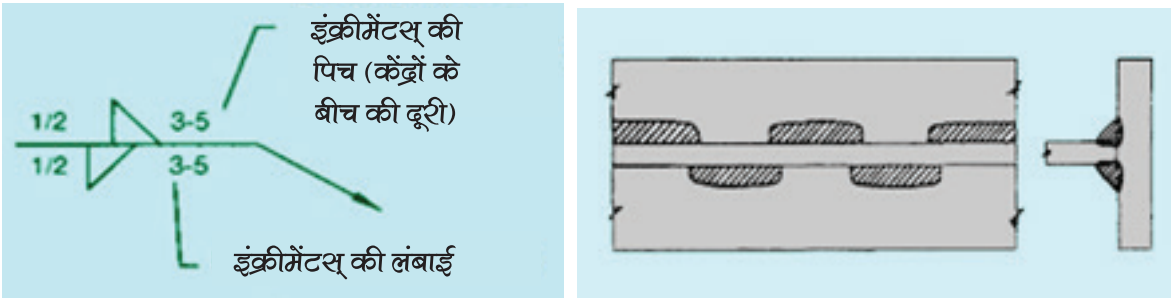
डिमेन्शन और एंगल्स (परिमाप और कोण)

एक वेल्ड की डेप्थ (गहराई), विड्थ (चौड़ाई) और रूट ओपनिंग एवं लंबाई के साथ–साथ वेल्डिंग से पहले बेस मेटल पर जरूरी किसी भी बेवलिंग के बारे में वेल्डर को रेफ्रन्स लाइन से ऊपर या नीचे किया जाना स्पश्ट रूप से बताया जा सकता है।



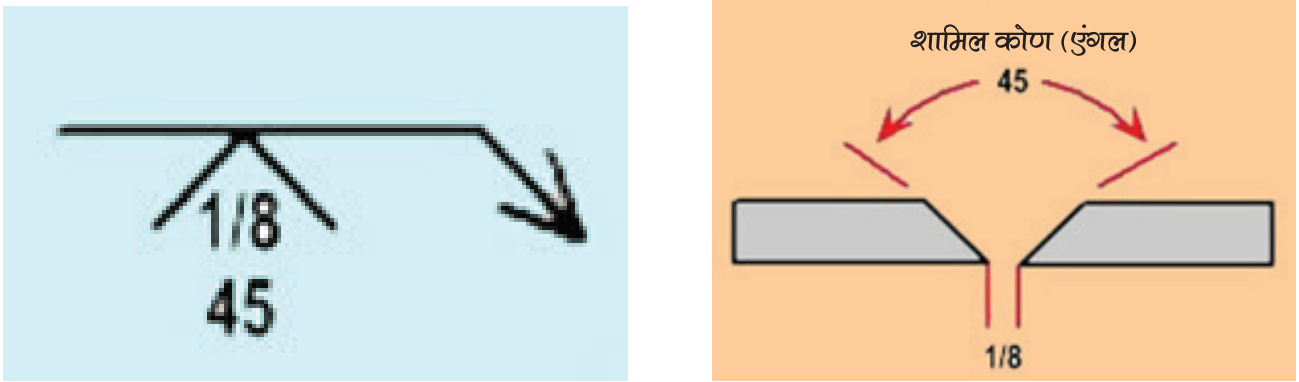
चित्र 2.1_5: रेफ्रन्स लाइन से ऊपर और नीचे वेल्डिंग सिंबल्स

कभी–कभी एक सिंगल लंबे वेल्ड की बजाय अलग–अलग वेल्डस की सिरीज ही वर्णित की जाती है। नीचे दी गई ड्रॉइंग और चिन्ह में 3–इंच के इन्टर्मिटंट (intermittent) फिलेट दर्शाए गए हैं:



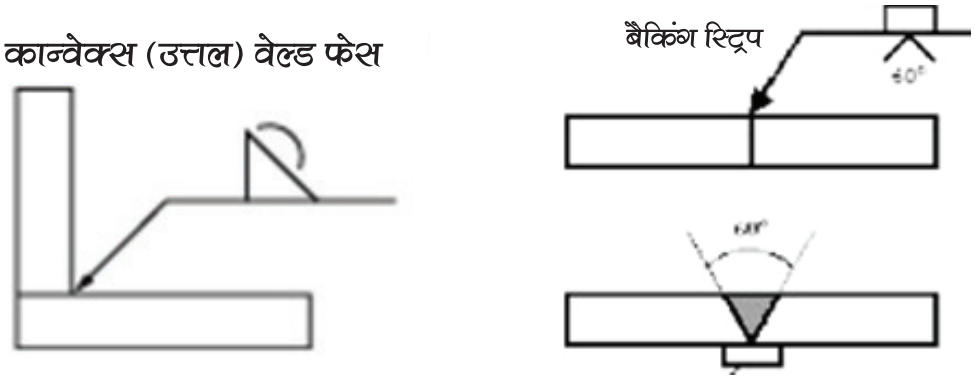
चित्र 2.1_6: अलग–अलग वेल्डस की सिरीज को दर्शाने वाले वेल्डिंग सिंबल्स

एक वेल्ड सिंबल एक एंगल, रूट फेस डिमेन्शन या रूट ओपनिंग को भी दर्शा सकता है। यह अक्सर तब देखा जाता है, जब वेल्ड किए जाने वाले बेस मेटल की मोटाई (1/4 इंच से अधिक होती है। नीचे दिया गया उदाहरण एक वी–ग्रूव जॉइंट को दर्शान वाले चिन्ह और ड्रॉइंग का है:



चित्र 2.1_7: एंगल्स को दर्शाने वाले वेल्डिंग सिंबल्स

नीचे कुछ अन्य प्रकार के निर्देश हैं, जिनका एक ड्रॉइंग पर आपके सामने आ सकते हैं:



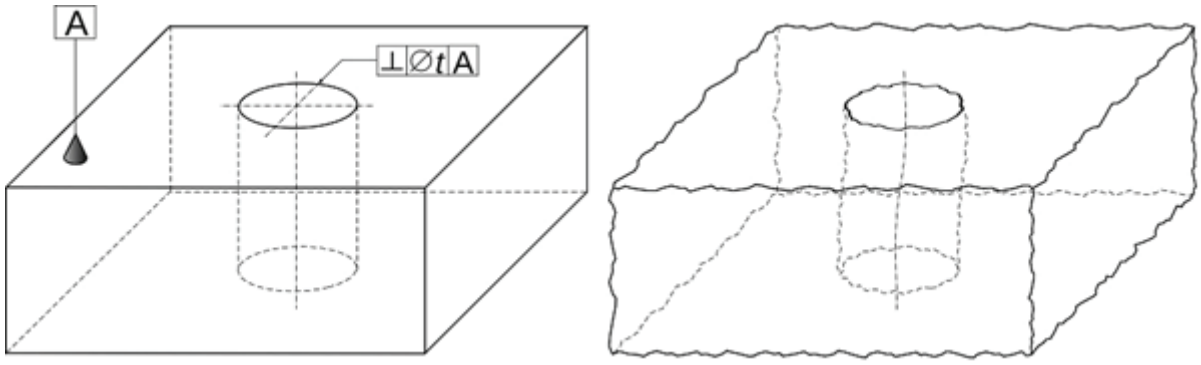
चित्र 2.1_8: कान्वेक्स (उत्तल) वेल्ड फेस और बैकिंग स्ट्रिप को दर्शाने वाले वेल्डिंग सिंबल्स

यदि कोई कर्व (घुमाव) वेल्ड सिंबल के ऊपर दर्शाया गया है, तो इसका अर्थ यह है कि होने वाला वेल्ड कान्वेक्स (उत्तल), कान्कैव (अवतल) या फ्लैट होना चाहिए। जैसा कि आप ऊपर दाईं ओर देख सकते हैं, ऊपर एक बॉक्स लिए एक वी–ग्रूव वेल्ड सिंबल दर्शाता है कि इस जॉइंट के लिए एक बैकिंग स्ट्रिप या बार की जरूरत है। वेल्ड ग्रूव करने से पहले स्ट्रिप या बार को जॉइंट को पिछले हिस्से में वेल्ड किया जाना चाहिए।

2.1.1 जीडी एंड टी (जियोमेट्रिक डिमेन्शनिंग और टालरन्स)

डेटम (Datum – आधार रेखा) और फीचर्स

- डेटम रेफ्रन्स फ्रेम (डीआरएफ) जीडी एंड टी की सबसे महत्वपूर्ण अवधारणाओं (कान्सेप्ट) में से एक मानी जाती है।
- डेटम और डेटम फीचर्स समान नहीं होते हैं।
- नीचे दिए गए चित्र यह दर्शान के लिए दिए गए हैं कि डेटम्स (बांए) काल्पनिक (संपूर्ण) होते हैं और डेटम फीचर्स (दांए) वास्तविक (अपूर्ण) होते हैं।



चित्र 2.1_9: डेटम्स (बांए) और डेटम फीचर्स (दांए)

- जियोमेट्रिक डिमेन्शनिंग और टालरन्स एक फीचर आधारित सिस्टम है, और उसके भाग फीचर्स से बने होते हैं।
- जियोमेट्रिक टालरन्स फीचर कंट्रोल फ्रेम्स द्वारा फीचर पर लागू किए जाते हैं।
- ओरीएन्टेशन, फॉर्म और लोकेशन सामान्यतया इस्तेमाल होने वाली टालरन्स केटेगरी हैं।
- फॉर्म टालरन्सेस् फीचर्स की 'शेप' को परिभाषित करती हैं और सामान्यतया साइज़ के रिफाइन्मंट के तौर पर इस्तेमाल होते हैं।
- ओरीएन्टेशन टालरन्सेस् फीचर के "टिल्ट" को रेग्युलेट करते हैं और हमेशा बेसिक ऐंगल डिमेन्शंस से लिंक होते हैं।
- लोकेशन टालरन्सेस् लोकेषन को रेग्युलेट करते हैं और हमेशा बेसिक लिनीअर (linear) डिमेन्शंस से कनेक्ट रहते हैं।
- कुल मिलकर चौदह जीडीएंडटी गुण होते हैं, और उन्हें प्रदर्शित करने वाले सिंबल्स नीचे दी गई सिंबल शीट में दर्शाए गए हैं।

SYMBOL	GEOMETRIC CHARACTERISTIC	TOLERANCE TYPE	CONTROL SUMMARY
	FLATNESS	FORM (NO RELATION BETWEEN FEATURES)	CONTROLS FORM (SHAPE) OF SURFACES AND CAN ALSO CONTROL FORM OF AN AXIS OR MEDIAN PLANE DATUM REFERENCE IS NOT ALLOWED
	STRAIGHTNESS		
	CYLINDRICITY		
	CIRCULARITY (ROUNDNESS)		
	PERPENDICULARITY	ORIENTATION (NO RELATION BETWEEN FEATURES)	CONTROLS ORIENTATION (TILT) OF SURFACES, AXES, OR MEDIAN PLANES FOR SIZE AND NON-SIZE FEATURES DATUM REFERENCE REQUIRED
	PARALLELISM		
	ANGULARITY		
	POSITION	LOCATION	LOCATES CENTER POINTS, AXES, AND MEDIAN PLANES FOR SIZE FEATURES ALSO CONTROLS ORIENTATION
	PROFILE OF A SURFACE		LOCATES SURFACES ALSO CONTROLS SIZE, FORM, AND ORIENTATION OF SURFACES BASED ON DATUM REFERENCE
	PROFILE OF A LINE		
	TOTAL RUNOUT	RUNOUT	CONTROLS SURFACE COAXIALITY ALSO CONTROLS FORM AND ORIENTATION OF SURFACES
	CIRCULAR RUNOUT		
	CONCENTRICITY	LOCATION (DERIVED MEDIAN POINTS)	LOCATES DERIVED MEDIAN POINTS OF A FEATURE *NOT COMMON...CONSIDER USING POSITION, RUNOUT, OR PROFILE*
	SYMMETRY		

चित्र 2.1_3: जीडीएंडटी विशेषताएँ और इसके संगत प्रतीक

यूनिट 2.2 गणित की मूल जानकारी

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- यूनिट कन्वर्शन (unit conversion) का मूल्यांकन करने में
- मूल ज्यामितीय सिद्धांतों का विश्लेषण करने में

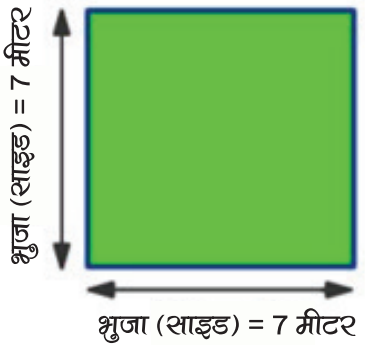
मूल गणितीय गणनाएं और यूनिट कन्वर्शन:

मीट्रिक	अंग्रेजी	मीट्रिक-अंग्रेजी
लंबाई		
1 Km = 10 cubic m	1 ft = 12 in	1 in = 2.54 cm
1 cm = 10^-2 m	1 yd = 3 ft	1 m = 39.37 in
1 mm = 10^-3 m	1 mi = 5280 ft	1 mi = 1.609 Km
1 nm = 10^-9 m		
आयतन		
1 cubic m = 10^3 L	1 Gal = 4 Qt.	1 cubic ft = 28.32 L
1 cubic cm(c.c) = 10^-3 L	1 Qt. = 57.75 cubic in	1L = 1.057 Qt.
द्रव्यमान		
1 Kg = 10^3 gm	1 lb = 16 oz	1 lb = 453.6 gm
1 mg = 10^-3 gm	1 short ton = 2000 lb	1 gm = 0.03527 oz

यूनिट कन्वर्शन

एक वर्ग का क्षेत्रफल उसकी दो भुजाओं की गुणा के बराबर होता है।

$$A = s \times s$$

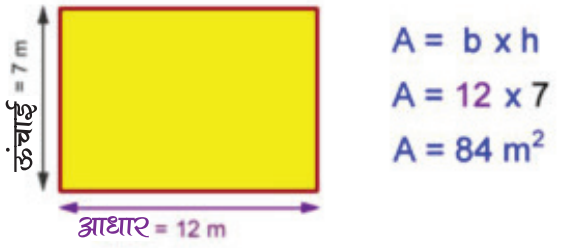


$$A = s \times s$$
$$A = 7 \times 7$$
$$A = 49\ cm^2$$

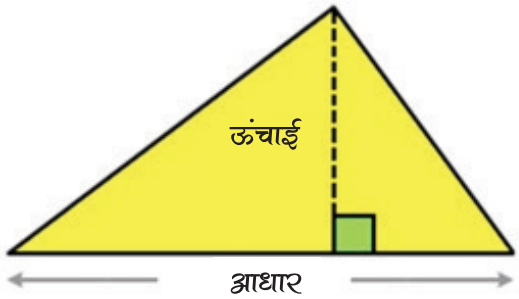
चित्र 2.2_1: एक वर्ग का क्षेत्रफल

एक आयत (Rectangle) का क्षेत्रफल उसके आधार और ऊंचाई की गुणा के बराबर होता है।

$$A = b \times h$$

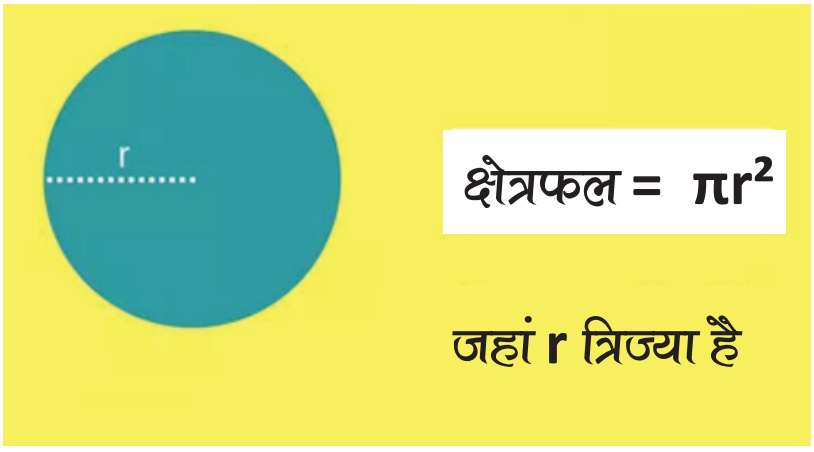


चित्र 2.2_2: एक आयत (Rectangle) का क्षेत्रफल



क्षेत्रफल = ½ x आधार x ऊंचाई

चित्र 2.2_3: रूएक त्रिभुज का क्षेत्रफल

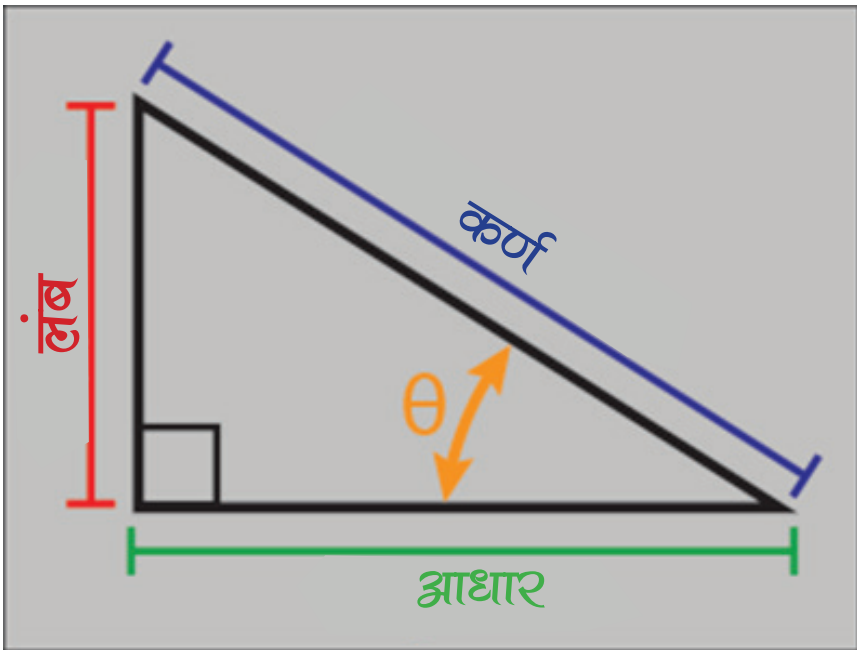


*चित्र 2.2_4: एक वृत्त का क्षेत्रफल (नोट: **π= 3.141592**)*

Sine, cosine और tan फलकों (Functions) का परिचय

जैसा कि नाम बताता है, त्रिकोणमिति समकोण त्रिभुजों से संबंधित होती है, जिनमें तीन आंतरिक कोणों में से एक 90^0 होता है। त्रिकोणमिति सिस्टम की सहायता से हम एक त्रिभुज में सिर्फ दो कोणों या भुजाओं की सहायता से तीसरे कोण या भुजा की गणना कर सकते हैं।

एक समकोण त्रिभुज में सिर्फ एक ही कोण समकोण होता है। एक समकोण की सभी भुजाएं बराबर नहीं हो सकती हैं। नीचे एक समकोण त्रिभुज दिया गया है:



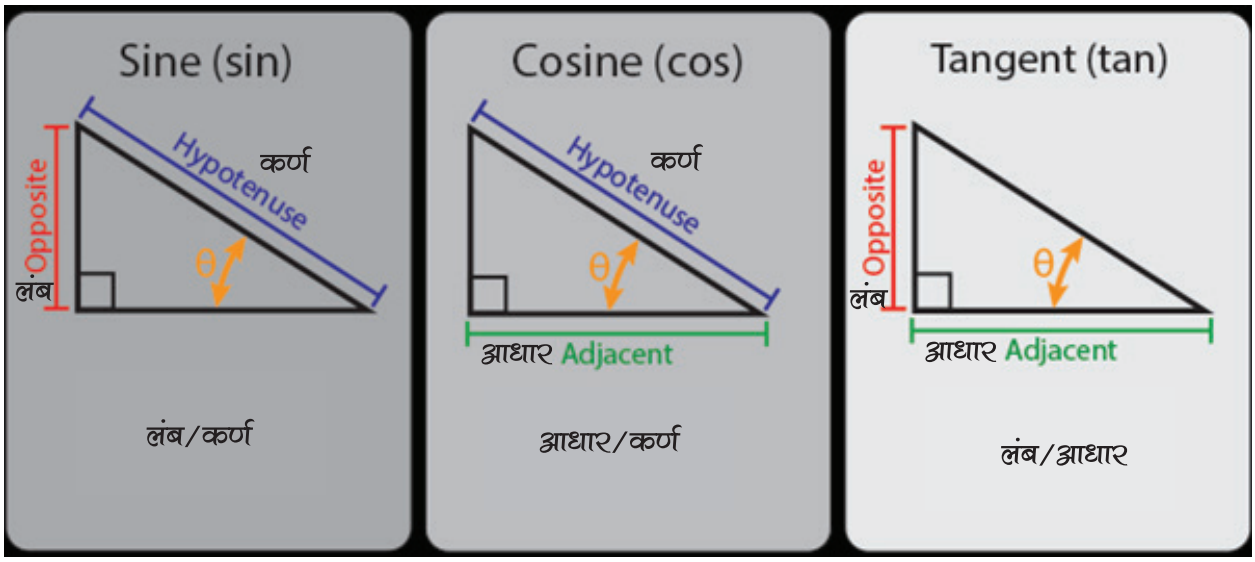
चित्र 2.2_2: जीडीएंडटी

Sine, cosine और Tangent

त्रिकोणमिति में तीन मूल फलन (function) होते हैं। इन तीनों फलनों में समकोण त्रिभुज की किसी एक भुजा को किसी अन्य भुजा से भाग दिया जाता है।

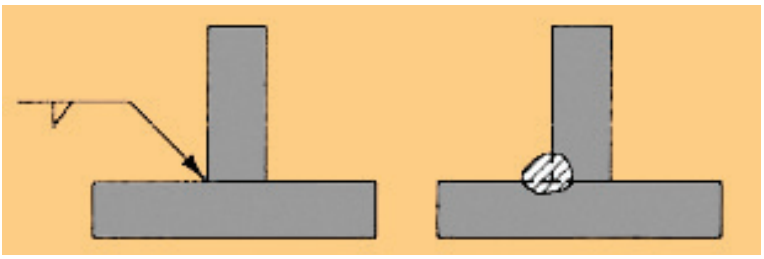
त्रिकोणमिति के तीन फलन हैं:

नाम	संक्षिप्त नाम (abbreviation)	त्रिभुज की भुजाओं से संबंध
Sine	Sin	Sin (θ) = लंब/कर्ण
Cosine	Cos	Cos (θ) = आधार/कर्ण
Tangent	Tan	Tan (θ) = लंब/आधार



चित्र 2.2_6: समकोण त्रिभुज

वास्तविक वेल्ड आप दूसरे चित्र में देख सकते हैं।



चित्र 2.2_7: समकोण त्रिभुज

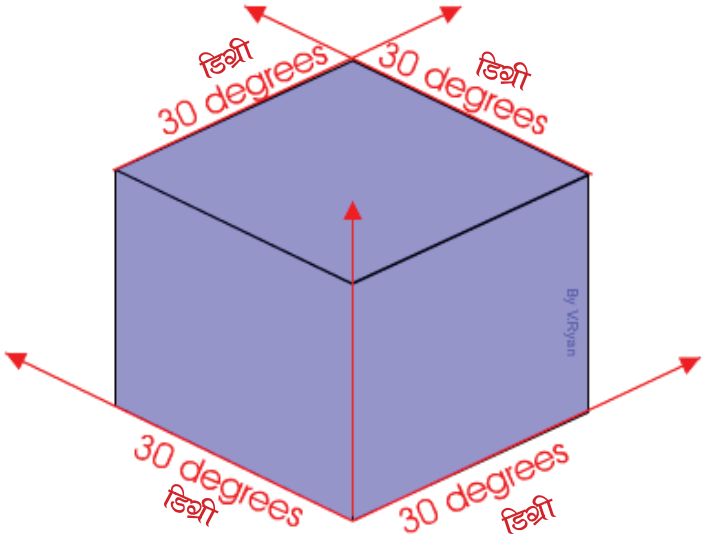
यूनिट 2.3 आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग्स् और ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शंस

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग्स् की अवधारणा का विश्लेषण करने में
- आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग्स् का इस्तेमाल करने में

आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग्स् थ्री डिमेन्शंस में डिजाइन/ड्रॉइंग्स् को दर्शान का एक तरीका होता है। इस केस में एक डिजाइन को थ्री डिमेन्शनल तारीके से दर्शान के लिए इसकी भुजाओं पर एक 30 डिग्री को कोण बनाया जाता है। नीचे दी गई क्यूब को आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में दर्शाया गया है।

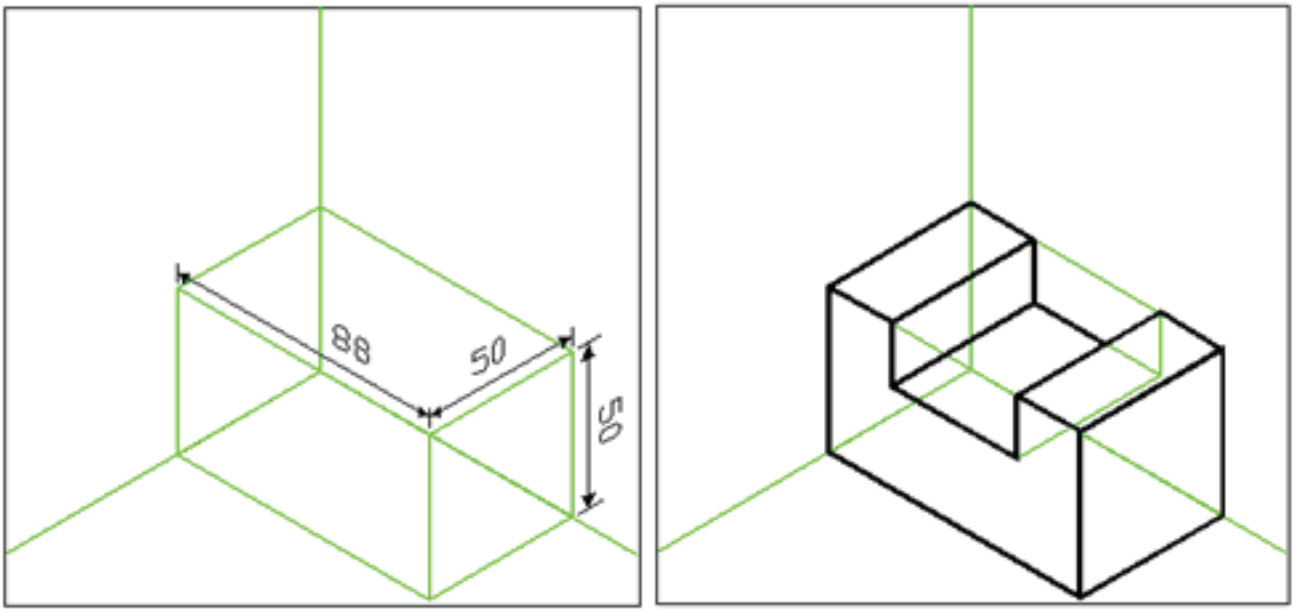


चित्र 2.3_1: एक आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग बनाना

एक आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग बनाना

- इससे पहले कि आप एक आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग शुरू करें, किसी वस्तु की आइसोमेट्रिक अवस्था में उसका जल्दी से एक स्केच बनाना बेहतर रहता है।
- एक्सोनोमेट्रिक (axonometric) ड्रॉइंग बनाने का पहला कदम उसकी कक्षाओं के प्रोजेक्शंस बनाना होता है।
- सुनिश्चित करें कि आइसोमेट्रिक कक्षाओं की पोजीशन ऐसी है कि वह वस्तु को सर्वश्रेष्ठ तरीके से दर्शाए।
- एक बार कक्षाओं को दर्शान के बाद एक बॉक्स बनाइए, जोकि उस वस्तु को बाहरी स्वरूप देगा, जिसे आप बनाना चाहते हैं।
- इसे बॉक्स निर्माण कहते हैं।
- इस बॉक्स की चौड़ाई, लंबाई और ऊंचाई ऑर्थोग्राफिक (orthographic) व्यू से ली जा सकती है, ऊंचाई = 50 एमएम, चौड़ाई = 88 एमएम, लंबाई = 50 एमएम।
- आपको बॉक्स को हल्के ढंग से बनाना चाहिए, ताकि ड्रॉइंग खत्म होने के बाद उसे आसानी से मिटाया जा सके।
- ऐसा बिंदु लगाकर (इंडेक्सिंग करके) आसानी से किया जा सकता है।
- अच्छी इंडेक्सिंग तकनीक का इस्तेमाल करने से समस्याएं कम होती है और इससे प्रश्नों का उत्तर देने में खराब होने वाला समय बचता है।

- ध्यान रखें कि सभी माप आइसोमेट्रिक कक्षाओं के समांतर दर्शायी जाएं।
- एक आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन बनाते समय भी यही प्रक्रिया अपनाई जाती है। बस अपवादस्वरूप एक आइसोमेट्रिक स्केल की आवश्यकता पड़ती है।



चित्र 2.3_2: आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग

यूनिट 2.4 डेटम प्लेन का चयन और इसका महत्व

यूनिट के उद्देश्य

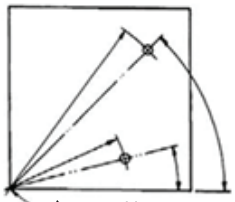
इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- डेटम प्लेन्स की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न प्रकार के डेटम प्लेन्स का विश्लेषण करने में

डेटम को उस पॉइंट, लाइन या एज के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जिससे माप ली जाती है। यह वर्कपीस की शेप पर निर्भर करता है। डेटम का उपयोग उस रेफ्रन्स पॉइंट को दर्शान के लिए किया जाता है, जिससे सभी डिमेन्शंस ली जाती हैं और इसलिए सभी माप भी ली जाती हैं।

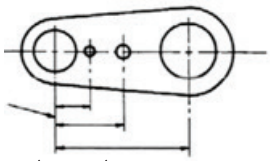
एक समुचित डेटम प्लेन्स को स्थापित करने के लिए विभिन्न प्रकार के डेटम प्लेन्स की जानकारी होना अति आवश्यक है।

पॉइंट डेटम



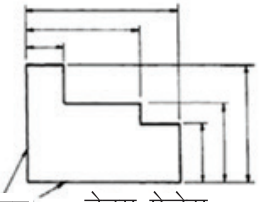
डेटम पॉइंट

लाइन डेटम



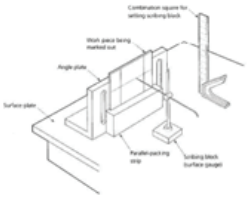
डेटम सेंटर लाइंस

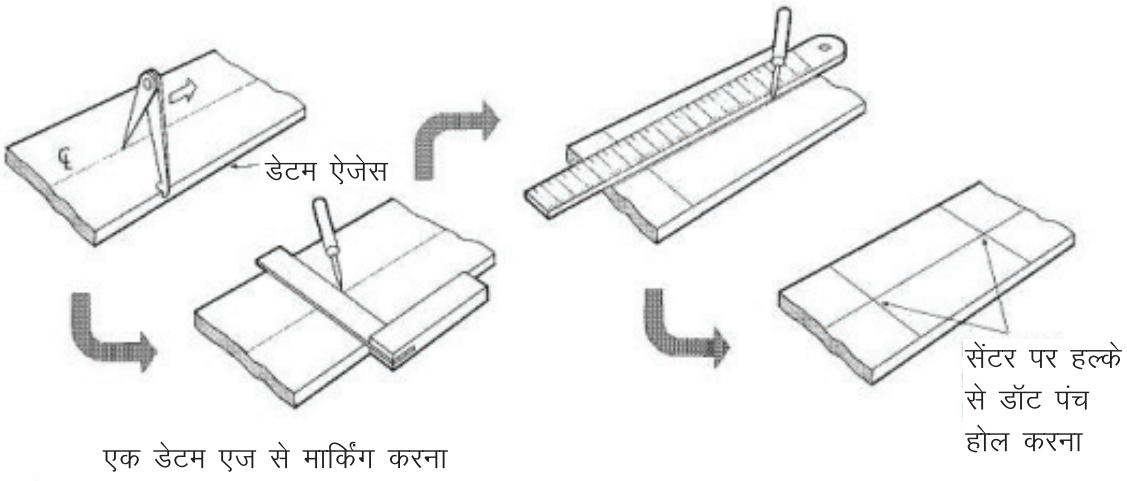
एज डेटम



डेटम ऐजेस

सरफेस डेटम





एक डेटम एज से मार्किंग करना

चित्र 2.4_1: एक आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग बनाना

यूनिट 2.5 लिमिट्स, फिट्स और टालरन्स निर्धारित करना

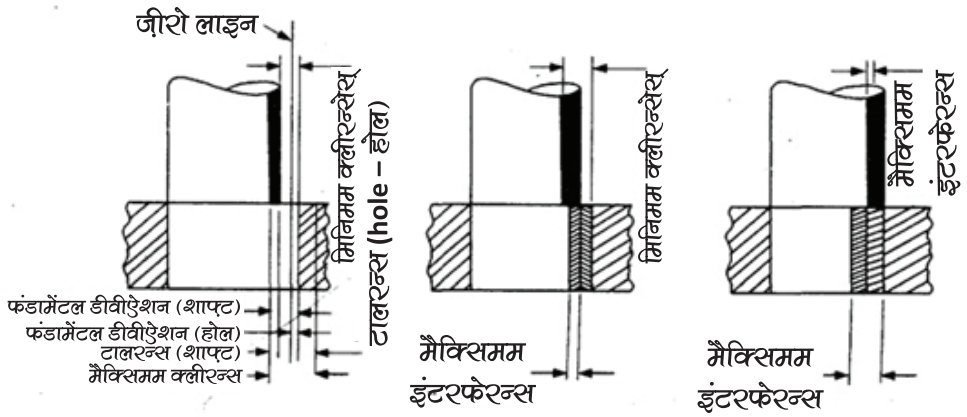
यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- फिट्स की अवधारणा का पालन करने में
- लिमिट्स की अवधारणा का विश्लेषण करने में
- टालरन्स की अवधारणा का मूल्यांकन करने में

- **फिट्स**

ऐसे मामलों में जहां दो टुकड़ों को जोड़ा जाना है, वहां उन्हें जोड़ने से पहले उनके बीच के अंतर से उपजे रिलेशन (संबंध) को फिट कहते हैं। नीचे के चित्र में तीन प्रकार के फिट्स दिखाए गए हैं:

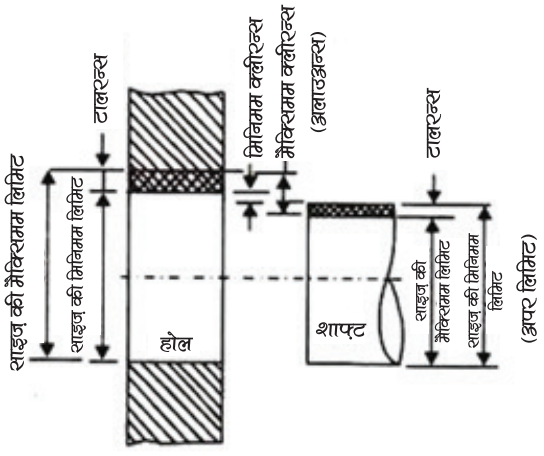


चित्र 2.5_1: तीन प्रकार के फिट्स

- **साइज़ की लिमिट्स**

साइज़ की लिमिट की अवधारणा से तात्पर्य एक पार्ट की एक डिमेन्शन के दो स्वीकृत साइज़ से है, जिनके बीच में वास्तविक साइज़ होता है। अपर या मैक्सिमम लिमिट एक डिमेन्शन के लिए अधिकतम स्वीकृत साइज़ होती है, जबकि सबसे छोटा साइज़ लोअर या मिनिमम लिमिट कहलाती है।

साइज़ की लिमिट्स नीचे दी गई हैं:



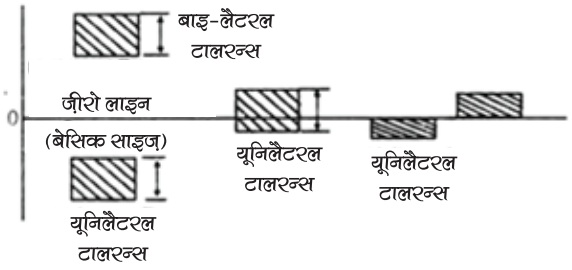
चित्र 2.5_2: साइज़ की लिमिट्स

- **टालरन्स**

  जीडी एंड टी में टालरन्स का अर्थ एक डिमेन्शन की अपर लिमिट (मैक्सिमम) लिमिट और लोअर (मिनिमम) लिमिट के बीच के अंतर होता है। टालरन्स दो प्रकार की हो सकती है– यूनिलैटरल (एक–पक्षीय) या बाइ–लैटरल (द्विपक्षीय)।

उदाहरणः यूनिलैटरल सिस्टम : $30.00^{+0.000}_{-0.006}$, $30.00^{-0.02}_{-0.05}$, $30.00^{+0.65}_{+0.02}$.

बाइ-लैटरल सिस्टम $30.00^{+0.03}_{-0.02}$, $30.00^{+0.01}_{-0.05}$



टिप्पणियां

यूनिट 2.6 पाइप में इस्तेमाल होने वाली विभिन्न प्रोटेक्टिव कोटिंग्स जानना

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- प्रोटेक्टिव कोटिंग्स की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
- पाइपों में इस्तेमाल होने वाली विभिन्न प्रकार की प्रोटेक्टिव कोटिंग्स में अंतर करने में

हाइड्रोकार्बन पाइपलाइंस पर विभिन्न प्रकार की कोटिंग्स लगाई जाती हैं। विभिन्न प्रकार की बाहरी क्षरण–रोधी कोटिंग्स (external anti-corrosion coatings) इस प्रकार हैं:

1. थ्री लेयर पॉली एथीलीन/प्रोपीलीन (3एलपीई/3एलपीपी) कोटिंग
2. फ्यूज़न बोंडेड एपॉक्सी (Fusion Bonded Epoxy - FBE) कोटिंग
3. कोल तार इनैमल (Coal Tar Enamel - CTE) कोटिंग

1. थ्री लेयर पॉली-एथीलीन/प्रोपीलीन (3एलपीई/3एलपीपी) कोटिंग

यह एक मल्टी–लेयर कोटिंग होती है। इसमें तीन कार्यकारी भाग (functional components) होते हैं: एक हाई परफॉरमेंस फ्यूज़न बोंडेड एपॉक्सी (FBE), इसके बाद एक चिपकने वाला को–पॉलीमर पदार्थ होता है और फिर एक मीडियम डेन्सिटी पॉली–एथिलीन (MDPE) या हाई डेन्सिटी पॉली–एथिलीन (HDPE) की एक बाहरी परत होती है। ये सभी बाहरी क्षरण से रक्षा करते हैं।

2. फ्यूज़न बोंडेड एपॉक्सी (Fusion Bonded Epoxy - FBE) कोटिंग

यह एक एपॉक्सी–आधारित पाउडर कोटिंग होती है, जोकि निर्माण कार्यों में इस्तेमाल होने वाले स्टील पाइपों की क्षरण से रक्षा करती है। ये कोटिंग्स थर्मोसेट पॉलीमर कोटिंग्स होती हैं।

3. कोल तार इनैमल (Coal Tar Enamel - CTE) कोटिंग

यह एक थर्मो–प्लास्टिक पॉलीमेरिक कोटिंग होती है। CTE कोटिंग सिस्टम में चार मुख्य भाग होते हैं: कोल तार इनैमल, प्राइमर, ग्लास फाइबर आउटर–रैप और ग्लास फाइबर इनर–रैप।

एक कोटिंग सिस्टम की आवश्यक विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- इम्पैक्ट रीज़िस्टन्स (आघात प्रतिरोध – Impact Resistance)
- बढ़े हुए तापमान पर स्थायित्व
- पेनिट्रेशन रीज़िस्टन्स (Penetration Resistance)
- कैथोडिक डिस–बॉन्डमेंट से रीज़िस्टन्स
- सॉइल स्ट्रेस से रीज़िस्टन्स (Resistance to soil stres)
- वाटर अब्सॉर्प्शन से रीज़िस्टन्स (Resistance to water absorption)
- कैमिकल रीज़िस्टन्स (एसिड एंड ऐल्कलाइ)
- कठोरता (abrasion resistance – अब्रेषन रीज़िस्टन्स)
- वॉल्यूम रीज़िस्टिविटी (Volume resistivity)
- हैंडलिंग करते समय होने वाले नुकसान से रीज़िस्टन्स
- तोड़ने–मरोड़ने (bending) में लचीलापन
- नियमित रख–रखाव और नवीनीकरण किया जाना (Maintenance and refurbishment frequency)
- HSE कन्सिडरैशन (consideration)

यूनिट 2.7 विभिन्न प्रकार के मैटेरियल की जानकारी और विभिन्न इस्तेमालों में इस मैटेरियल का प्रदर्शन

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

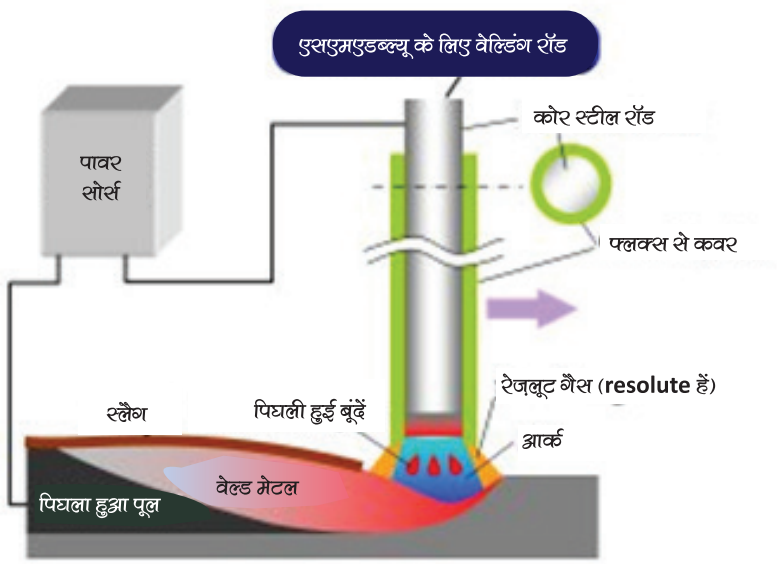
- वेल्डिंग में इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न मैटेरियल्स का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न वेल्डिंग मैटेरियलों के इस्तेमाल का विश्लेषण करने में

ढका हुआ (covered) इलेक्ट्रोड

इस प्रकार का इलेक्ट्रोड कोर स्टील रॉड के चारों ओर 'फ्लक्स' नाम के एक मेटल मिक्स्चर से कोट किया हुआ होता है।

*चित्र 2.7_1: ढका हुआ **(covered)** इलेक्ट्रोड*

इस्तेमाल:



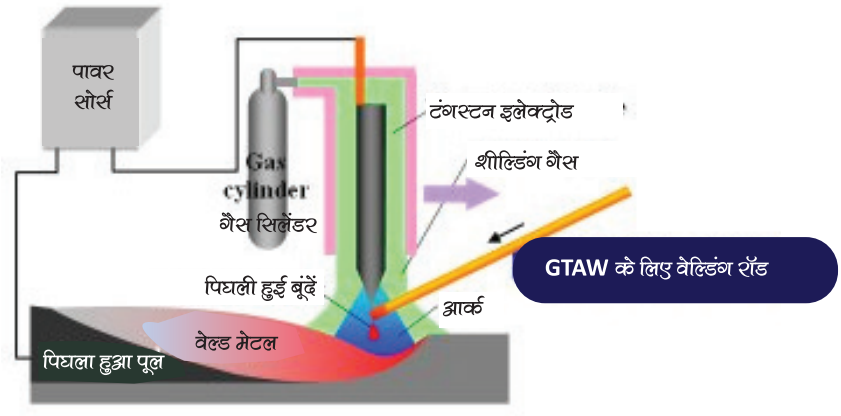
चित्र 2.7_2: इस्तेमाल के दौरान एक ढका हुआ इलेक्ट्रोड

टीआईजी (TIG) वेल्डिंग रॉड

TIG वेल्डिंग में एक फिलर रॉड होती है, जिसे पिघले हुए पडल (puddle) में हाथ से फीड किया जाता है। जिस मिश्रधातु और मैटेरियल के साथ वेल्डिंग की जानी है, उससे रॉड का सही से मैच होना बेहद महत्वपूर्ण है। इसलिए फिलर रॉड का चयन बेहद महत्वपूर्ण होता है।

चित्र 2.7_3: टीआईजी (TIG) वेल्डिंग रॉड

इस्तेमालः



चित्र 2.7_4: टीआईजी (TIG) वेल्डिंग रॉड

जीएमएडब्ल्यू (GMAW) सालिड वायर

इस्तेमाल किए जाने वाले वायर (तार) सामान्यतया नरम स्टील के बने होते हैं और कॉपर के रंग में रंगे होते हैं। बीजली की कन्डक्टिविटी बढ़ाने, इसे जंग लगने से बचाने, कान्टैक्ट टिप की लाइफ बढ़ाने और आर्क के परफॉर्मेंस बढ़ाने के लिए इन्हें कॉपर की एक पतली परत से इलेक्ट्रोपोलेट (electroplate) किया जाता है।

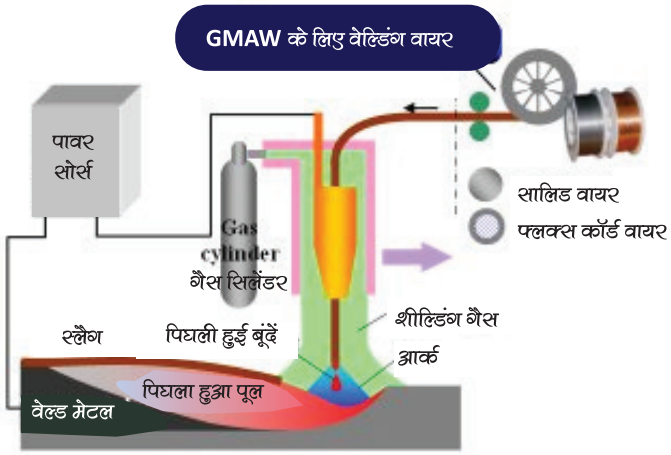
चित्र 2.7_5: जीएमएडब्ल्यू (GMAW) सालिड वायर

GMAW फ्लक्स कॉर्ड (cored) वायर

फ्लक्स कॉर्ड वायर दो प्रकार के होते हैं: सेल्फ–शील्डेड गैस और गैस शील्डेड। गैस शील्डेड फ्लक्स कॉर्ड वायरों को बाहरी शील्डिंग गैस की आवश्यकता होती है। दूसरी ओर, सेल्फ–शील्डिंग फ्लक्स वायर को बाहरी शील्डिंग गैस की आवश्यकता नहीं होती है।

चित्र 2.7_6: GMAW फ्लक्स कॉर्ड (cored) वायर

इस्तेमाल:



चित्र 2.7_7: इस्तेमाल के दौरान GMAW सालिड वायर और फ्लक्स कॉर्ड वायर

एसएडब्ल्यू (SAW) वायर

ये वायर सामान्यतया नॉन–स्पूल कोइल्स में पैक किए जाते हैं। ये फ्लक्स के काम्बनैशन (combination) में इस्तेमाल किए जाते हैं।

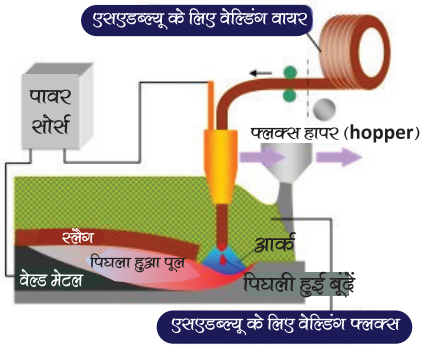
चित्र 2.7_8: एसएडब्ल्यू (SAW) वायर

एसएडब्ल्यू (SAW) फ्लक्स

ग्रैन्यलर (granular), फ्लक्स सब्मर्जड (submerged) आर्क वेल्डिंग में वेल्ड के ऊपर एक आवरण (blanket) प्रदान करता है। इससे छींटों और चिंगारियों से रक्षा होती है।

चित्र 2.7_9: एसएडब्ल्यू (SAW) फ्लक्स

इस्तेमालः



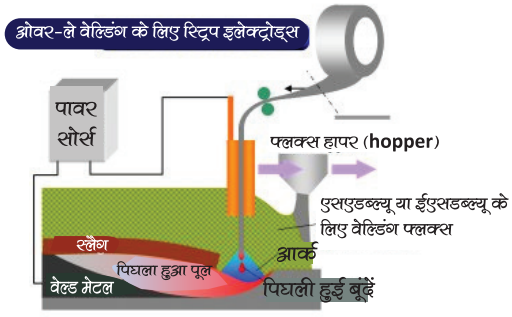
चित्र 2.7_10: इस्तेमाल के दौरान एसएडब्ल्यू वायर और एसएडब्ल्यू फ्लक्स

चित्र 2.7_11: स्ट्रिप इलेक्ट्रोड्स (Strip Electrodes)

स्ट्रिप इलेक्ट्रोड्स (Strip Electrodes)

रिबन शेप के ये इलेक्ट्रोड्स एक अन्य बेस मेटल सरफेस पर एक वेल्ड ओवर–ले के रूप में इस्तेमाल किए जाते हैं। ये इलेक्ट्रो–स्लैग वेल्डिंग या सब्मर्जड आर्क वेल्डिंग तरीकों में इस्तेमाल किए जाते हैं।

इस्तेमालः



चित्र 2.7_12: इस्तेमाल के दौरान स्ट्रिप इलेक्ट्रोड्स

यूनिट 2.8 विभिन्न प्रकार के द्रव्योए द्रवों और गैसों के गुणों की मूल जानकारी

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- पदार्थ की विभिन्न अवस्थाओं का मूल्यांकन करने में
- पदार्थ की अवस्थाओं में बदलाव की पहचान करने में

पदार्थ की विभिन्न अवस्थाएं

ठोस: जब किसी पदार्थ का कोई निष्चित आकार होता है, तो उसे ठोस पदार्थ माना जाता है। उदाहरण के लिए ईंट, धातु, लकड़ी आदि।

द्रव: जब कोई पदार्थ, जिस बर्तन में उसे भरा जाता है, उसी का आकार ले लेता है, तो उसे द्रव कहते हैं। उदाहरण के लिए पानी, मिट्टी का तेल, थिनर आदि।

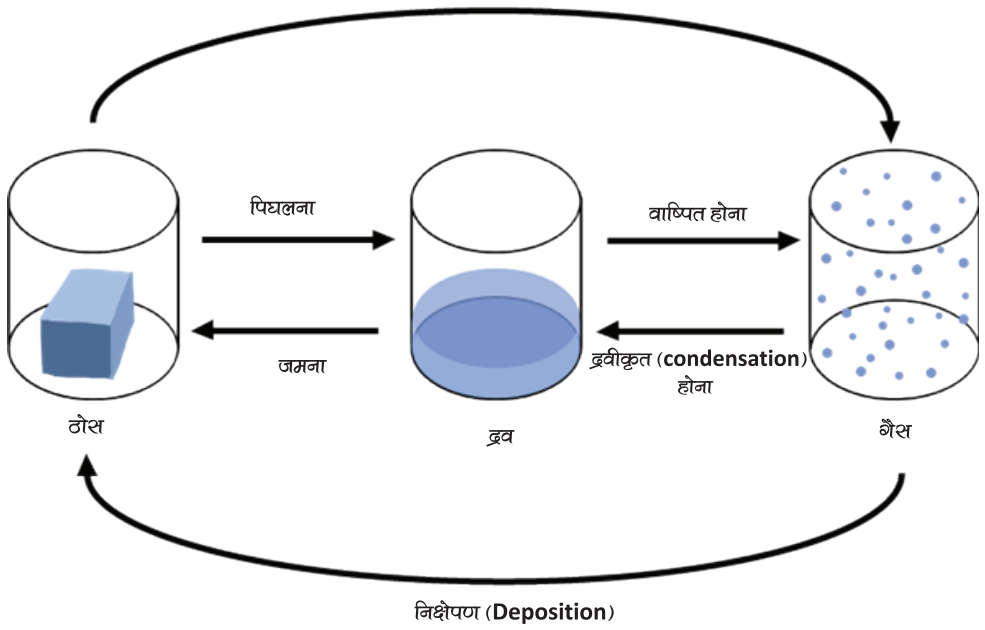
गैस: जब किसी पदार्थ का अपना कोई आकार नहीं होता है और यह उस स्थान को भर लेता है, जो इसे उपलब्ध होता है, तो ऐसे पदार्थ को गैस कहते हैं। उदाहरण के लिए सीएनजी, कार्बन डाई–ऑक्साइड, ऑक्सीजन आदि।

- ***पदार्थ की अवस्थाओं में बदलाव***

यदि पदार्थ का तापमान और उस लगने वाले दबाव में बदलाव होता है, तो उसकी अवस्था भी बदल सकती है। यदि हम उस पर लगने वाले दबाव को बढ़ाते या कम करते हैं, तो उसका तापमान भी बदलता है और उसकी अवस्था भी बदल जाती है।

पानी का उदाहरण लेते हैं:

पानी में तीन अवस्थाओं में अस्तित्व में रहने की क्षमता होती है। ठोस अवस्था में यह बर्फ के रूप में रहता है, द्रव अवस्था में यह पानी के रूप में रहता है और गैस अवस्था में यह जल–वाश्प में रूप में रहता है। पदार्थ की अवस्था में बदलाव मुख्यतः तापमान और दबाव पर निर्भर करता है।



चित्र 2.8_1: पदार्थ की अवस्थाओं में बदलाव

यूनिट 2.9 बेसिक हाइड्रॉलिक एवं नूमैटिक एलिमेंट्स और उन की कार्यप्रणाली की जानकारी

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- हाइड्रॉलिक तत्वों और कार्यों का मूल्यांकन करने में
- नूमैटिक तत्वों और कार्यों का मूल्यांकन करने में

- **नूमैटिक (Pneumatic) उपकरण**

गति को सहायता देने के लिए नूमैटिक्स प्रेशराइज्ड गैस का इस्तेमाल करते हैं। नूमैटिक यंत्र (टूल – tool) को पावर देने का काम कम्प्रेस्ट एयर करती है। इस कम्प्रेस्ट एयर का सोर्स एक एयर कम्प्रेसर होता है। एक पाइप या होज़ (hose) इस एनर्जी को ऑपरेटिंग उपकरण को ट्रैन्स्मिट (transmit) करता है। टूल, वर्कपीस को मनिप्यलैट (manipulate) करने का काम करता है। नूमैटिक टूल्स में समान प्रकार के पावर टूल्स के मुकाबले हल्का (lighter) होने का लाभ होता है, क्योंकि उनमें कोई भी मोटर नहीं होती है।

नूमैटिक उपकरण के उदाहरण इस प्रकार हैं

नूमैटिक सिलेंडर्स: एक नूमैटिक सिस्टम में सिलेंडर वह मैकेनिकल यंत्र (device) होता है, जो कम्प्रेस्ट एयर के माध्यम से फोर्स (force) उत्पन्न करते हैं।

नूमैटिक पंप: यह नूमैटिक उपकरण एक इग्ज़ॉस्टिंग (exhausting) मैकेनिज़्म (mechanism) पर काम करते हुए बाहर की हवा को अंदर लेता है, इसे कम्प्रेस करता है और इस्तेमाल के लिए इस हवा को काम में लाता है।

नूमैटिक ट्यूबिंग: यह कम्पोनन्ट (component) पूरी नूमैटिक डिवाइस में लीकिज (leakage) से रक्षा करता है।

- **हाइड्रॉलिक उपकरण**

हाइड्रॉलिक उपकरण प्रेशराइज़्ड फ्लूइड (fluid) का इस्तेमाल करके कई प्रकार के मशीनी कार्य करता है। इसमें, प्रेशराइज़्ड फ्लूइड को हाइड्रॉलिक ट्यूब्स के माध्यम से मशीन के ऐक्चूऐटर्स (ctuators) तक पुष किया जाता है, और फ्लूइड के प्रेशर को इस्तेमाल उन्हें दिए गए काम को पूरा करने के लिए किया जाता है।

हाइड्रॉलिक उपकरण के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं:

हाइड्रॉलिक पंप

मैकेनिकल पावर का वह सोर्स, जो मैकेनिकल पावर को हाइड्रॉलिक एनर्जी में बदलता है, वह हाइड्रॉलिक पंप कहलाता है।

हाइड्रॉलिक सिलेंडर्स

इस प्रकार के सिलेंडर में हाइड्रॉलिक प्रेशर हाइड्रॉलिक फ्यूल के रूप में होता है, जोकि प्रेशर लगाकर स्टोर किए जाते हैं।

हाइड्रॉलिक जैक

हाइड्रॉलिक जैक, अपेक्षाकृत काफी कम बल (फोर्स) के इस्तेमाल से लिफ्टिंग और भारी सामानों को लाने–ले–जाने के काम में हाइड्रॉलिक पावर का इस्तेमाल करते हैं।

टिप्पणियां

यूनिट 2.10 विभिन्न कटिंग फ्लूइड्स का इस्तेमाल/उपयोग

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- कटिंग फ्लूइड्स की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न कटिंग फ्लूइड्स का इस्तेमाल करने में

एक कटिंग फ्लूइड विभिन्न प्रकार के मेटलवर्क (metalwork) कार्यों में इस्तेमाल होने वाला एक प्रकार का कूलन्ट (coolant) और लूब्रकन्ट (lubricant) होता है।

एक अच्छे कटिंग फ्लूइड में इन गुणों/विशेषताओं का होना आवश्यक है:

- घर्शण को कम करने के लिए और टूल में टूट–फूट कम होने के लिए स्मूद लूब्रिकैशन (smooth lubrication)
- हीट डिसिपैशन (dissipation) के लिए प्रभावी कूलिंग
- फ्लूइड के कॉमपोनेन्ट्स में अच्छी तरह से रिसने और उन्हें अच्छी तरह से लूब्रिकैट/ठंडा करने के लिए लो विस्कासिटी (कम श्यानता – सवू अपेबवेपजल) का होना
- जंग–रोधी (nti-rusting) और क्षरण–रोधी (nti-corrosion) होना
- प्यूट्रफैक्शन (सड़ने – putrefaction) के प्रति प्राकृतिक प्रतिरोध
- भौतिक और रासायनिक रूप से स्थायी होना
- धुंध से बचने और एक सुरक्षित कार्य वातावरण सुनिश्चित करने के लिए गैर–वाष्पित (non-vaporous) होना
- रासायनिक रूप से जहरीला नहीं होना (non-toxic) और बायो–डिग्रैडबल (biodegradable) होना
- गैर–ज्वलनशील (non-combustible) और धूम्रपान वर्जित (non-smoking) होना
- आसान स्टोरेज परिस्थितियां होना
- कॉस्ट–ईफेक्टिव (cost-effective) और आसानी से उपलब्ध होना

- वह मैटेरियल, जिन पर कटिंग फ्लूइड्स का इस्तेमाल किया जाता है, वे फेरस (ferrous) और नॉन–फेरस (non-ferrous) हो सकते हैं।
- इनमें से कुछ मैटेरियल्स को कटिंग फ्लूइड्स की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि उनमें प्राकृतिक रूप से लुब्रिकटिंग गुण होते हैं या उनमें अपकेक्षाकृत कम कटिंग फ्लूइड्स होते हैं।

- ग्रैफाइट, एल्युमिनियम एवं उसकी मिश्रधातुएं, कांसा, पीतल, कास्ट आयरन जैसे मैटिरियल्स को कटिंग फ्लूइड्स की आवश्यकता नहीं होती है।
- फिर भी, काम के प्रकार और कटिंग करने की परिस्थितियों के मद्देनजर इन मैटेरियल्स पर कटिंग फ्लूइड्स लगाए जा सकते हैं।
- कटिंग फ्लूइड्स की अधिक मात्रा से जहरीलापन (toxicity) एवं रासायनिक खतरा फैलने, गंदगी जमा होने और गंभीर सुरक्षा चिंताएं पैदा होनी जैसी समस्याएं पैदा हो सकती हैं।

MATERIAL	DRILLING	REAMING	TAPPING	TURNING	THREADING	MILLING
Aluminum	Soluble Oil Kerosene Kerosene & Lard Oil	Soluble OilKerosene Mineral Oil	Soluble Oil Mineral Oil	Soluble Oil	Soluble Oil Kerosene & Lard Oil	Soluble Oil Lard Oil Lard Or Mineral Oil
Brass	Dry Soluble Oil Kerosene & Lard Oil	Soluble Oil Dry	Soluble Oil Lard Oil Dry	Soluble Oil	Soluble Oil Lard Oil	Soluble Oil Dry
Bronze	Dry Soluble Oil Lard Oil Mineral Oil	Soluble Oil Lard Oil Dry	Soluble Oil Lard Oil Dry	Soluble Oil	Soluble Oil Lard Oil	Soluble Oil Lard Oil Dry
Cast Iron	Dry Soluble Oil Air Jet	Soluble Oil Mineral Lard Oil	Mineral Lard Oil	Soluble Oil Mineral Lard Oil Dry	Dry Sulfurized Oil	DrySoluble Oil
Copper	DrySoluble Or Lard OilKerosene Mineral Lard Oil	Soluble Oil Lard Oil Dry	Soluble Oil Mineral Lard Oil	Soluble Oil	Soluble Oil Lard Oil	Soluble Oil Dry
Malleable Iron	Dry Soda Water	Dry Soda water	Soluble Oil	Soluble Oil	Lard Oil Soda Water	Dry Soda Water
Monel Metal	Soluble Oil Lard Oil	Soluble Oil Lard Oil	Mineral Lard OilSulfurized Oil	Soluble Oil	Lard Oil	Soluble Oil
Steel Alloys	Soluble Oil Sulfurized Oil Mineral Lard Oil	Soluble Oil Mineral Lard Oil	Sulfurized Oil Mineral Oil	Soluble Oil	Lard Oil Sulfurized Oil	Soluble Oil Mineral Lard Oil
Steel Forgings Low Carbon	Soluble Oil Sulfurized Lard Oil Lard Oil Mineral Lard Oil	Soluble Oil Mineral Lard Oil	Soluble Oil Lard Oil	Soluble Oil	Soluble Oil Mineral Lard Oil	Soluble Oil Mineral Lard Oil
Tool Steel	Soluble Oil Sulfurized Oil Mineral Lard Oil	Soluble Oil Sulfurized Oil Lard Oil	Mineral Lard OilSulfurized Oil	Soluble Oil	Lard Oil Sulfurized Oil	Soluble Oil,Lard Oil

तालिका: विभिन्न कार्यों के दौरान विभिन्न सामग्रियों और उनके काटने के तेल की आवयकताएं

यूनिट 2.11 अस्थायी और स्थायी फैस्निंग के लिए विभिन्न फैस्नर्स का उपयोग

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- फैस्नर्स की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
- अस्थायी और स्थायी फैस्नर्स के बीच में अंतर करने में

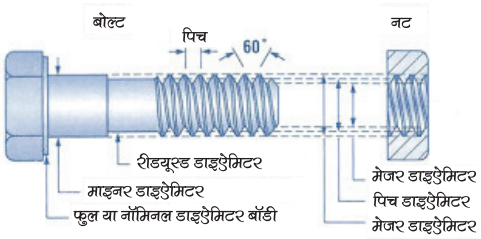
फैस्नर्स (कसनी – fasteners) हमारे दैनिक जीवन में बेहद महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हमारे बैठने के लिए इस्तेमाल होने वाली कुर्सियों एवं मेजों से लेकर ऑटो–मोबाइल्स, जिनमें हम यात्रा करते हैं, उन्हें आपस में जोड़ने तक हमारे इस्तेमाल की लगभग हर वस्तु एक 'फैस्नर' के माध्यम से ही एक जगह जुड़ी रहती है। दो या अधिक आइटम्स को आपस में अस्थायी रूप से जोड़ने वाले हार्डवेयर यंत्र को फैस्नर कहते हैं।

अस्थायी फैस्निंग

यदि किसी जॉइन्ट को उसके आस–पास के भागों को तोड़े या उन्हें नुकसान पहुंचाए बिना हटाया जा सकता है, तो उसे अस्थायी जॉइन्ट कहते हैं।

स्थायी फैस्निंग

यदि किसी वेल्डिंग जॉइन्ट या रिवेटेड (riveted) जॉइन्ट को हटाने के लिए उस जॉइन्ट के साथ–साथ उसके आस–पास के भागों को नुकसान पहुंचाने या तोड़ने–मरोड़ने की आवश्यकता पड़ती है, तो उसे स्थायी फैस्निंग कहते हैं।



चित्र 2.11_1: एक फैस्नर की विशेषताएं

एक फैस्नर की विशेषताएः

- एक स्क्रू थ्रेड (screw thread) एक फैस्नर का आधार होता है।
- एक एक्सटर्नल थ्रेड (external thread) के साथ स्क्रू पुरुश (male) भाग होता है।
- एक इन्टर्नल थ्रेड (internal thread) के साथ एक होल (hole) इसका महिला (female) भाग होता है।
- महिला भाग एक नट (nut) भी हो सकता है।

जैसा कि नीचे दिखाया गया है, फैस्नर का हेड पोर्शन (portion) विभिन्न शेपों और आकारों में उपलब्ध होता है:

चित्र 2.11_2: विभिन्न प्रकार के फैस्नर हेड्स

सारांश

- वेल्डिंग के क्षेत्र में डिजाइनर और वेल्डर के बीच में संवाद को सरल बनाने के लिए कुछ मानक चिन्ह, उचित चित्र और ले–आउट होते हैं।
- ओरीएन्टेशन टालरन्सेस् फीचर के "टिल्ट" को रेग्युलेट करते हैं और हमेशा बेसिक ऐंगल डिमेन्शंस से लिंक होते हैं।
- फॉर्म टालरन्सेस् फीचर्स की 'शेप' को परिभाषित करती हैं और सामान्यतया साइज़ के रिफाइन्मंट के तौर पर इस्तेमाल होते हैं।
- आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग्स् डिजाइन/ड्रॉइंग्स् को थ्री डिमेन्शंस में दर्शान का एक तरीका होता है।
- एक्सोनोमेट्रिक (axonometric) ड्रॉइंग बनाने का पहला कदम उसकी कक्षाओं के प्रोजेक्शंस बनाना होता है।
- डेटम को उस पॉइंट, लाइन या एज के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जिससे माप ली जाती है।
- ऐसे मामलों में जहां दो टुकड़ों को जोड़ा जाना है, वहां उन्हें जोड़ने से पहले उनके बीच के अंतर से उपजे रिलेशन (संबंध) को फिट कहते हैं।
- हाइड्रोकार्बन पाइपलाइंस पर विभिन्न प्रकार की कोटिंग्स लगाई जाती हैं।
- एक ढका हुआ इलेक्ट्रोड कोर स्टील रॉड के चारों ओर 'फ्लक्स' नाम के एक मेटल मिक्स्चर से कोट किया हुआ होता है।
- फ्लक्स कॉर्ड वायर दो प्रकार के होते हैं: सेल्फ–शील्डेड गैस और गैस शील्डेड।
- ठोसः जब किसी पदार्थ का कोई निश्चित आकार होता है, तो उसे ठोस पदार्थ माना जाता है। उदाहरण के लिए ईंट, धातु, लकड़ी आदि।
- गति को सहायता देने के लिए न्यूमैटिक्स प्रेशराइज्ड गैस का इस्तेमाल करते हैं।
- एक कटिंग फ्लूइड विभिन्न प्रकार के मेटलवर्क (metalwork) कार्यों में इस्तेमाल होने वाला एक प्रकार का कूलन्ट (coolant) और लूब्रकन्ट (lubricant) होता है।
- यदि किसी जॉइन्ट को उसके आस–पास के भागों को तोड़े या उन्हें नुकसान पहुंचाए बिना हटाया जा सकता है, तो उसे अस्थायी जॉइन्ट कहते हैं।

टिप्पणियां

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

3. मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग/शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना

यूनिट 3.1 वेल्डिंग के प्रकार

यूनिट 3.2 बदलती हुई तकनीक के साथ खुद को अपडेट करने की क्षमता

यूनिट 3.3 विध्वंसक और गैर- विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग की रेंज

यूनिट 3.4 अग्निशामकों और उनके उचित इस्तेमाल के प्रकार

यूनिट 3.5 वेल्डिंग से निकलने वाले हानिकारक धुएं को मैनेज करने के तरीके

यूनिट 3.6 केबल के आकार एवं लंबाई की जानकारी और महत्व

यूनिट 3.7 पोलैरिटी (विपरीतता) को समझना

यूनिट 3.8 वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले बेस मेटल्स के प्रकार और उनके महत्व

यूनिट 3.9 मैग्नेटिक आर्क ब्लो या आर्क डिफ्लेक्शन

यूनिट 3.10 वेल्ड्स के लिए डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन का महत्व

यूनिट 3.11 वेल्डिंग प्रक्रिया की ब्यौरा शीट

यूनिट 3.12 ट्रैवल स्पीड और हीट इनपुट्स

यूनिट 3.13 विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रोडस् और पोजीशंस के लिए एम्पिरेज आवश्यकताएं

यूनिट 3.14 वेल्डिंग में प्री-हीटिंग और पोस्ट-हीटिंग

यूनिट 3.15 विजुअल इंस्पेक्शन के संकेतों और तरीकों के प्रकार

सीखने के प्रमुख परिणाम

यह सेशन करने के बाद आप सक्षम होंगे:

1. वेल्डिंग के प्रकार पहचानने में
2. बदलती हुई तकनीक को बनाए रखने और उसका मूल्यांकन करने में
3. विध्वंसक और गैर–विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग का विश्लेषण करने में
4. विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों का मूल्यांकन करने में
5. वेल्डिंग धुएं के खतरे का प्रबंधन करने में
6. केबल के आकर और लंबाई के महत्व का विश्लेषण करने में
7. वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न प्रकार के बेस मेटल्स का मूल्यांकन करने में
8. मैग्नेटिक आर्क ब्लो का विश्लेषण करने में
9. डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन (diffusible hydrogen) का विश्लेषण करने में
10. कन्स्यूमबल इलेक्ट्रोडस (consumable electrodè) के लिए जरूरी स्टोरेज का विश्लेषण करने में
11. वेल्डिंग प्रोसेस स्पेसिफिकैशन शीट में अंतर करने में
12. ट्रैवल स्पीड और हीट इनपुट की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
13. इलेक्ट्रोड्स के वर्गीकरण का मूल्यांकन करने में
14. वेल्डिंग में प्री–हीटिंग और पोस्ट–हीटिंग का विश्लेषण करने में

यूनिट 3.1 वेल्डिंग के प्रकार

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- वेल्डिंग के प्रकारों का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले वेल्डिंग स्पेसिफिकेशंस का विश्लेषण करने में

- *एरोस्पैस प्रीसिशन वेल्डिंग* **(Aerospace Precision Welding)**
  - एरोस्पैस वेल्डर्स स्पेस शटल्स, हवाई जहाज और इससे मिलते–जुलते स्ट्रक्चर्स पर वेल्डिंग का काम करते हैं।
  - इस प्रकार की वेल्डिंग में कार्बन स्टील, स्टेनलैस स्टील और एल्युमिनियम जैसी मेटल्स (धातुओं) का इस्तेमाल होता है।
  - ये दक्ष वेल्डर्स हवाई जहाज से लेकर स्पेस शटल पर उनके मैन्युफैक्चरिंग पार्ट्स और उत्पादों पर काम करते हैं।
- *मैन्युफैक्चरिंग वेल्डिंग* **(Manufacturing welding)**
  - मैन्युफैक्चरिंग (निर्माण) वेल्डिंग का इस्तेमाल अक्सर विभिन्न निर्माण और विनिर्माण उद्योगों में किया जाता है।
  - उत्पादकता, निर्माण क्षेत्र के सभी कार्यों का केंद्रीय बिंदु होता है।
  - क्लीन वेल्ड्स बनाने की खूबी के कारण MIG वेल्डिंग निर्माण कार्यों में उच्च उत्पादकता हासिल की जा सकती है।
- *पाइपलाइन निर्माण वेल्डिंग*
  - पाइपलाइनें हमारे इंफ्रास्ट्रक्चर और जल, प्राकृतिक गैस एवं तेल वितरण की धमनियां (veins) मानी जाती हैं।
  - पाइप वेल्डर्स; ढांचों, नालियों और पाइपलाइनों के निर्माण हेतु ट्यूबनुमा उत्पादों, मेटालिक पाइप भागों और टुकड़ों को जोड़ने और रिपेयर करने का काम करते हैं।

यूनिट 3.2 बदलती हुई तकनीक के साथ खुद को अपडेट करने की क्षमता

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- नवीनतम (latest) वेल्डिंग तकनीक के साथ अप–टू–डेट बने रहने के महत्व का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग में नवीनतम तकनीक में अंतर करने में

चित्र 3.2_1: काम करता हुआ एक वेल्डर

वेल्डिंग एक ऐसी मूल तकनीक है, जिसके बिना निर्माण, विनिर्माण और दूसरे उद्योग काम ही नहीं कर पाएंगे। दूसरी तकनीकों की तरह वेल्डिंग की तकनीक भी धीरे–धीरे बदलती रहती है। वेल्डिंग प्रक्रियाओं में इस्तेमाल होने वाली विभिन्न नवीनतम तकनीक इस प्रकार हैं:

- *सरफेस टेंशन ट्रांसफर प्रोसेस* **(Surface tension transfer process)**

यह प्रक्रिया टंगस्टन आर्क वेल्डिंग और गैस मेटल आर्क वेल्डिंग जैसे पुराने वेल्डिंग तरीकों को सब्स्टिटूट (substitute) करके उत्पादकता बढ़ाने के सिद्धांत पर काम करती है।

- *फ्रिक्शन स्टर वेल्डिंग* **(Friction stir welding)**

इस तरीके में एल्युमिनियम, जो कि स्टील से जुड़ा होता है, के ऊपर एक घूमने वाले यंत्र की सहायता से दो मैटेरियल्स के बीच एक अधिक स्थायी और मजबूत जोड़ बनाया जाता है।

- *लेज़र वेल्डिंग*

पतली स्टील शीटों को जोड़ने के लिए लेज़र वेल्डिंग का इस्तेमाल लगातार बढ़ रहा है। लेज़र वेल्डिंग में उच्च क्षमता वाले पावर सोर्स का इस्तेमाल किया जाता है, इसलिए लेज़र्स का इस्तेमाल हेवी प्लेट्स को साथ जोड़ने में भी किया जाता है।

- *रेज़िस्टन्स स्पॉट वेल्डिंग* **(Resistance spot welding)**

इस वेल्डिंग प्रक्रिया में पॉइन्टिड–टिप (pointed - tip) इलेक्ट्रोड्स का इस्तेमाल करके दो विपरीत बलों (forces) को सीधे अप्लाई किया जाता है। इस तकनीक का इस्तेमाल करके एक मल्टी–रिंग्ड डोम इलेक्ट्रोड की सहायता से एल्युमिनियम के टुकड़ों को सीधे वेल्ड किया जा सकता है।

यूनिट 3.3 विध्वंसक और गैर- विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग की रेंज

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग का मूल्यांकन करने में
- गैर–विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग का मूल्यांकन करने में

एक बार जब वेल्ड को पूरा कर लिया गया है, तो उसकी सटीकता और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए वेल्ड का विश्लेषण और टेस्टिंग करने की आवश्यकता पड़ती है। इससे वेल्ड की मजबूती और गुणवत्ता का विश्लेषण और टेस्टिंग का आंकलन किया जाता है। ये टेस्ट क्वानिटैटिव (quantitative) और क्वालिटेटिव (qualitative) डेटा एकत्र करके क्वालिटी वेल्ड्स बनाया जाना सुनिश्चित करने के लिए किए जाते हैं।

- ***वेल्ड टेस्टिंग के प्रकार***

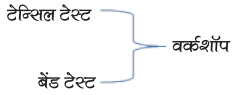
गैर–विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग (Non Destructive Weld Testing)

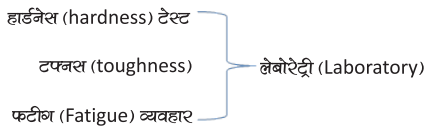
- यह वर्कपीस और जॉइंट को नुकसान पहुंचाए बिना किया जाता है।
- क्वालिटेटिव डेटा लिया जाता है।

विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग (Destructive Weld Testing)

- यह वर्कपीस और जॉइंट को नुकसान पहुंचाकर किया जाता है।
- क्वानिटैटिव डेटा लिया जाता है।

विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग के प्रकार





गैर-विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग के प्रकार

आंतरिक खामियां पता लगाना:

- रेडियोग्राफी (Radiography)
- अल्ट्रासोनिक (Ultrasonic) टेस्टिंग
- एडी (Eddy) करंट टेस्टिंग

सरफेस की खामियां पता लगाना:

- विजुअल (Visual)
- मैग्नेटिक पार्टिकल इन्स्पेक्शन (Magnetic Particle Inspection)
- फ्लॉरेसन्ट डाइ पेनिट्रेन्ट इन्स्पेक्शन (Fluorescent Dye Penetrant Inspection)

यूनिट 3.4 अग्निशामकों और उनके उचित इस्तेमाल के प्रकार

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- विभिन्न अग्निशामकों के बीच अंतर करने में
- विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों के इस्तेमाल का विश्लेषण करने में

ऐसा कोई भी एक अग्निशामक नहीं है, जो सभी प्रकार की आगों पर काम करता है। आपके कार्यस्थल पर लगने वाली विभिन्न आगों के जोखिमों (risk) के प्रकार उनमें इस्तेमाल होने वाले अग्निशामकों के प्रकार निर्धारित करते हैं। आग बुझाने वाली विभिन्न वस्तुओं में रेत, पानी, फोम और ड्राइ पाउडर शामिल हैं।

- **पानी के अग्निशामक (Water Extinguishers)**

पानी के अग्निशामक क्लास 'ए' प्रकार के आग जोखिमों के लिए सबसे कॉमन अग्निशामक हैं।

इस्तेमाल होता है:

कार्बनिक (organic) पदार्थों पर, जैसे:

- पेपर और कपबोर्ड
- कपड़े (fabrics और textile)
- लकड़ी और कोयला

चित्र 3.4_1: पानी के अग्निशामक (Water Extinguishers)

- **फोम अग्निशामक (Foam Extinguishers)**

फोम अग्निशामक आमतौर पर क्लास 'बी' तरह की आगों के लिए इस्तेमाल किए जाते हैं, लेकिन ये क्लास 'ए' पर भी काम करते हैं।

इस्तेमाल होता है:

कार्बनिक (organic) पदार्थों पर, जैसे:

- पेपर और कपबोर्ड
- कपड़े (fabrics और textile)
- लकड़ी और कोयला

इन पर भी:

ज्वलनशील द्रव, जैसे– पेंट और पेट्रोल

चित्र 3.4_2: फोम अग्निशामक (Foam Extinguishers)

- **ड्राइ पाउडर अग्निशामक**

ये अग्निशामक क्लास ए, बी और सी प्रकार की आगों पर काम करते हैं, लेकिन इन्हें बंद जगहों पर इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए।

इस्तेमाल होता है:

कार्बनिक (organic) पदार्थों पर, जैसे:

- पेपर और कपबोर्ड
- कपड़े (fabrics और textile)
- लकड़ी और कोयला

चित्र 3.4_3: ड्राइ पाउडर अग्निशामक

इन पर भी:

- ज्वलनशील द्रव, जैसे– पेंट और पेट्रोल

इन पर भी:

- ज्वलनशील गैसें, जैसे– लिक्विड पेट्रोलियम गैस (LPG) और ऐसिटिलीन

इन पर भी:

- ऐसी आग, जिनमें 1000 वोल्ट तक के इलेक्ट्रिकल उपकरण शामिल हैं

- ***कार्बन डाइ-ऑक्साइड (CO2) अग्निशामक***

CO2 अग्निशामक मुख्यतः इलेक्ट्रिकल आग के साथ क्लास 'बी' प्रकार की आगों के लिए इस्तेमाल किए जाते हैं।

इन पर इस्तेमाल होता है:

- ज्वलनशील द्रव, जैसे– पेंट और पेट्रोल
- इलेक्ट्रिकल आग

चित्र 3.4_4: कार्बन डाइ–ऑक्साइड (CO2) अग्निाामक

- ***गीले (wet) रासायनिक अग्निशामक***

गीले रासायनिक अग्निशामक खाद्य तेल और वसा वाली क्लास 'एफ' प्रकार की आगों को बुझाने के लिए डिजाइन किए जाते हैं।

इन पर इस्तेमाल होता है:

- खाद्य तेल/वसा की आग
- कार्बनिक (organic) पदार्थों जैसे:
  - पेपर और कपबोड
  - कपड़े (fabrics और textile)
  - लकड़ी और कोयला

एक बार जब वेल्ड को पूरा कर लिया गया है, तो उसकी सटीकता और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए वेल्ड का विश्लेषण और टेस्टिंग करने की आवश्यकता पड़ती है। इससे वेल्ड की मजबूती और गुणवत्ता का विश्लेषण और टेस्टिंग का आंकलन किया जाता है। ये टेस्ट क्वानिटैटिव (quantitative) और क्वालिटेटिव (qualitative) डेटा एकत्र करके क्वालिटी वेल्ड्स बनाया जाना सुनिश्चित किया जाता है।

चित्र 3.4_5: गीले (wet) रासायनिक अग्निाामक

टिप्पणियां

यूनिट 3.5 वेल्डिंग से निकलने वाले हानिकारक धुएं को मैनेज करने के तरीके

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- वेल्डिंग धुएं के खतरों का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग धुएं से होने वाले खतरों को मैनेज करने में

- ***वेल्डिंग धुएं से सामना होने के प्रभाव***
  - वेल्डिंग गैसों और धुएं से अत्यधिक सामना होने से नाक, आंख एवं गले में जलन हो सकती है, मन मिचल सकता है और चक्कर आ सकते हैं।
  - कार्यक्षेत्र पर इन लक्षणों का अनुभव करने वाले कर्मियों को वह स्थान तुरंत छोड़ देना चाहिए।
  - वेल्डिंग धुएं से लगातार सामना होने से फेफड़ों, कंठनली (larynx) और मूत्रमार्ग (urinary tract) में कैंसर होने के साथ–साथ फेफड़ों को नुकसान पहुंचने की भी संभावना रहती है।
  - कुछ जहरीले धुओं से पेट का अल्सर, मेटल फ्यूम बुखार और तांत्रिका–तंत्र एवं गुर्दों को नुकसान पहुंचने जैसी स्वास्थ्य परेषानियां हो सकती हैं।
  - कार्बन डाइ ऑक्साइड, ऑर्गन और हीलियम जैसी गैसें हवा में ऑक्सीजन की जगह ले लेती हैं। इससे दम घुटने जैसी परेशानियां हो सकती हैं, खासतौर पर बंद और ढकी हुई जगहों पर।
  - कार्बन मोनो–ऑक्साइड से श्वासावरोधन (asphyxiation) जैसा गंभीर खतरा पैदा हो सकता है।

- ***वेल्डिंग धुएं के खतरों को मैनेज करने के तरीके***
  - वेल्डर्स, जिन मैटेरियल्स के साथ काम कर रहे हैं, उन्हें उनसे जुड़े खतरों की समझ होनी चाहिए।
  - नियोक्ता (employer) को वेल्डर्स को मैटेरियल डेटा सेफ़्टी शीट्स (Material Data Safety Sheets - MSDSs) अवश्य उपलब्ध करानी चाहिए।
  - आपको काम में वेल्डिंग का सबसे सुरक्षित तरीका और मैटेरियल इस्तेमाल करना चाहिए।
  - वेल्डिंग सरफेस ऐसी किसी भी परत (कोटिंग) से साफ होने चाहिए, जिनसे जहरीले धुएं निकलने की संभावना हो।
  - खुले वातावरण में वेल्डिंग करते समय वेल्डिंग गैसों और धुओं से बचने के लिए ऑपरेटर को स्वयं को हवा की दिशा में पोजीशन करना चाहिए।
  - हवा की सामान्य निकासी (general ventilation) का अर्थ होता है ताजी हवा का प्राकृतिक या किसी अन्य माध्यम से बहाव। इससे गैस और धुएं का स्तर कम होता है।
  - वेल्डिंग क्षेत्र से गैसों और धुओं को दूर करने के लिए इग्ज़ॉस्ट वेंटिलेशन सिस्टम का इस्तेमाल करना चाहिए।
  - पोर्टेबल (portable) या अपनी जगह से हट जाने वाले इग्ज़ॉस्ट सिस्टम इस तरह से लगाए जाने चाहिए, कि गैसें और धुएं वेल्डर से दूर चले जाएं।
  - समुचित वेंटिलेशन के बिना बंद स्थानों पर कभी भी वेल्डिंग नहीं करनी चाहिए।
  - वेल्डिंग कार्य करते समय व्यक्तिगत रक्षा उपकरणों (personal protective equipment) का इस्तेमाल अवश्य करना चाहिए।

यूनिट 3.6 केबल के आकार एवं लंबाई की जानकारी और महत्व

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- विभिन्न वेल्डिंग केबल्स की माप का मूल्यांकन करने में
- केबल साइज़ और लंबाई का विश्लेषण करने में

चित्र 3.6_1: वेल्डिंग केबल

- वेल्डिंग केबल्स इलेक्ट्रिकल आर्क–वेल्डिंग मशीनों में एक इलेक्ट्रोड को पावर देने के लिए बनाए जाते हैं, जोकि इलेक्ट्रोड चार्ज (charge) के संवहन (conduct) के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए जाते हैं।
- वेल्डिंग केबल काफी लचीले और लंबे समय तक चलने के लिए बनाए जाते हैं।
- औद्योगिक क्षेत्र में जलने, चिंगारियों, तेल एवं पानी से सामना होने, कटने, खरोंच आदि आने से कमजोर केबल तेजी से खराब होते हैं। इसलिए केबल का मजबूत और लंबे समय तक चलने वाला होना जरूरी है।
- जिस केबल का इस्तेमाल किया जा रहा है, वह इतना लंबा अवश्य होना चाहिए कि वह उस जगह के हर कोने तक पहुंच जाए, जिसमें आप वेल्डिंग कर रहे हैं।
- ध्यान रखें:
  - पहला केबल वेल्डर को इलेक्ट्रोड से कनेक्ट करता है।
  - दूसरा केबल वेल्डर को उस पीस (टुकड़े) से जोड़ता है, जिस पर वेल्ड किया जा रहा है।
- लंबे और पतले वेल्डिंग केबल्स कम एम्पियर क्षमता जो दर्शाते हैं।
- यदि केबल में अधिक गुमावों (strand) का होना दर्शाता है कि यह अधिक लचीला है।

यूनिट 3.7 पोलैरिटी (विपरीतता) को समझना

यूनिट के उद्देश्य

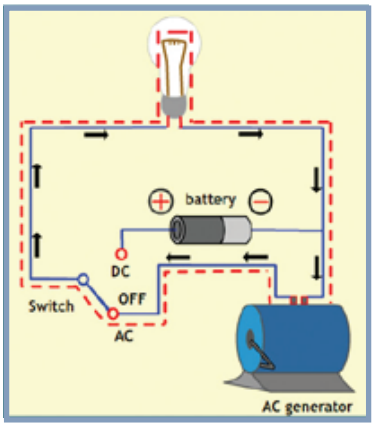
इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- AC और DC की अवधारणा का मूल्यांकन करना
- पोलैरिटी के प्रकारों का विश्लेषण करना

AC और DC क्या होते हैं?

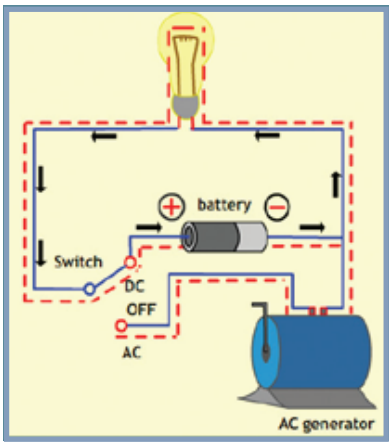
वेल्डिंग कार्यों को करने के लिए वेल्डर्स को बिजली का व्यावहारिक ज्ञान होना चाहिए।

ऑल्टरनेटिंग करंट (प्रत्यावर्ती धारा) या AC में बिजली का बहाव एक नियमित अंतराल पर अपनी दिशा उलटता रहता है। इसका अर्थ यह है कि एक इलेक्ट्रिकल चार्ज बार–बार पहले आगे की दिशा में जाता है और फिर पीछे।



*चित्र 3.7_1: ऑल्टरनेटिंग करंट (प्रत्यावर्ती धारा) या **AC***

डायरेक्ट करंट (दिष्ट धारा) या DC में बिजली का बहाव सिर्फ एक दिशा में होता है। इसका अर्थ है कि करंट लगातार सिर्फ एक ही दिशा में बहता है, यानि बिजली का बहाव नियमित बना रहता है।



*चित्र 3.7_2: डायरेक्ट करंट (दिष्ट धारा) या **DC***

3.7.1 पोलैरिटी के प्रकार

- एक सर्किट के माध्यम से बहने वाले इलेक्ट्रिकल करंट की तरह एक वेल्डिंग आर्क में भी एक नेगटिव और एक पाज़िटिव पोल के साथ पोलैरिटी होती हैं।
- पोलैरिटी से आशय एक सर्किट में करंट के बहाव की दिशा से है।
- एक वेल्ड की मजबूती के पोलैरिटी का विशेष प्रभाव होता है।
- एक इलेक्ट्रोड–नेगटिव (सीधी) पोलैरिटी के मुकाबले एक इलेक्ट्रोड–पाज़िटिव (रिवर्स) पोलैरिटी से गहरा पेनिट्रेशन होता है।
- यदि पोलैरिटी सीधी है, तो इलेक्ट्रोड नेगटिव और वर्कपीस पाज़िटिव है।
- यदि एक रिवर्स पोलैरिटी है, तो इलेक्ट्रोड पाज़िटिव और वर्कपीस नेगटिव है।
- वेल्डिंग में आमतौर पर DC के इस्तेमाल को वरीयता दी जाती है। इससे AC के मुकाबले अधिक साफ (smoother) वेल्ड बनता है।
- DC वेल्डिंग के मुकाबले काफी कम गुणवत्ता वाला होने के कारण AC वेल्डिंग का इस्तेमाल कुछ चुनिंदा परिस्थितियों में ही किया जाता है।

AC और DC मोटर्स के बीच समानताएं और अंतर इस प्रकार हैं:

	DC मोटर	AC मोटर
समानताएं	1 इलेक्ट्रिकल एनर्जी को रोटेशनल मैकेनिकल एनर्जी में परिवर्तित करता है।	1 इलेक्ट्रिकल पावर को रोटेशनल मैकेनिकल एनर्जी में परिवर्तित करता है।
अंतर	1 कम्यूटेटर (commutator) उपस्थित होता है। 2 सस्ता। 3 नियत गति। 4 डायरेक्ट करंट की आवश्यकता होती है।	1 कम्यूटेटर (commutator) अनुपस्थित होता है। 2 महंगा 3 परिवर्तनशील गति 4 ऑल्टरनेटिंग करंट की आवश्यकता होती है।

*तालिका 3.7_1: **AC/DC** मशीनों में अंतर*

DC और AC आर्क वेल्डिंग में तुलना

	ऑल्टरनेटिंग करंट (ट्रांसफार्मर से)	डायरेक्ट करंट (जेनेरेटर से)
1	अधिक कारगर	कम कारगर
2	पावर का कम उपभोग	पावर का अधिक उपभोग
3	उपकरण की लागत कम होती है	उपकरण की लागत अधिक होती है
4	अधिक वोल्टेज – इसलिए सुरक्षित नहीं है	कम वोल्टेज – काम–काज में अधिक सुरक्षित है
5	नॉन–फेरस मेटल्स पर वेल्डिंग के लिए उपयुक्त नहीं है	फेरस और नॉन–फेरस दोनों प्रकार की मेटल्स के लिए सुरक्षित है
6	पतले भागों पर वेल्डिंग के लिए उपयुक्त नहीं है	पतले भागों की वेल्डिंग में इसके इस्तेमाल को वरीयता दी जाती है
7	वर्क या इलेक्ट्रोड से कोई भी टर्मिनल कनेक्ट हो सकता है	वर्क से पाज़िटिव टर्मिनल कनेक्ट होता है इलेक्ट्रोड से पाज़िटिव टर्मिनल कनेक्ट होता है

*तालिका 3.7_2: **AC और DC***

यूनिट 3.8 वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले बेस मेटल्स के प्रकार और उनके महत्व

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाली विभिन्न बेस मेटल्स के बीच अंतर करने में
- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाली बेस मेटल्स के निहितार्थों (implications) का मूल्यांकन करने में

एक वेल्डिंग ऑपरेटर में मेटल्स और नॉन-मेटल्स की समझ को स्थिति के अनुसार क्रियान्वयित करने की समझ होनी चाहिए। नीचे दी गई तालिका देखिए।

मेटल्स (धातु)	नॉन-मेटल्स (अधातु)
अवस्था (State): सामान्य तापमान पर मेटल्स आमतौर पर ठोस होती हैं। अपवाद: मर्क्यरी (पारा) और गैलिअम सामान्य तापमान पर द्रव होते हैं।	अवस्था: नॉन–मेटल्स आमतौर पर ठोस या गैस होते हैं। अपवाद: ब्रोमीन एकमात्र ऐसी नॉन–मेटल है, जो द्रव्य अवस्था में होती है।
कठोरता: मेटल्स आमतौर पर कठोर होती हैं।	कठोरता: नॉन–मेटल्स आमतौर पर कोमल होती हैं।
चमक (Lustre): अपनी शुद्ध अवस्था में मेटल्स बेहद चमकदार होती हैं, जिसे मटैलिक चमक कहते हैं।	चमक: नॉन–मेटल्स में आमतौर पर चमक नहीं होती है।
घनत्व: सामान्यतया मेटल्स का घनत्व अधिक होता है।	घनत्व: सामान्यतया मेटल्स का घनत्व कम होता है।
लचीलापन (Malleability): मेटल्स सामान्यतया लचीली होती हैं (इन्हें पीट–पीट कर शीट्स में बदला जा सकता है)।	लचीलापन: नॉन–मेटल्स लचीले नहीं होते हैं; यदि उन्हें ज्यादा पीटा जाता है, तो वे पाउडर का रूप ले लेते हैं।
मृदुता (डक्टिलटी): मेटल्स मृदु होते हैं (इन्हें पतले तारों के रूप में खींचा जा सकता है)।	मृदुता: नॉन–मेटल्स मृदु नहीं होते हैं।
मेटल्स ऊष्मा और बिजली के अच्छे संवाहक होते हैं।	नॉन–मेटल्स सामान्यतया बिजली के खराब संवाहक होते है।
मेटल्स मजबूत और दृढ़ (tough) होते हैं, उनमें अधिक खिंचाव (tensile) शक्ति होती है।	नॉन–मेटल्स मजबूत नहीं होते हैं। उनमें कम खिंचाव शक्ति होती है।
मेटल्स ध्वन्यात्मक (sonorous) होते हैं, उन्हें ठोंकने पर वे खनखनाहट की ध्वनि उत्पन्न करते हैं।	नॉन–मेटल्स ध्वन्यात्मक नहीं होते हैं।

तालिका 3.8_1: मेटल्स और नॉन–मेटल्स

एक सफल वेल्डर होने के लिए मेटल्स की अच्छी समझ होना बेहद आवश्यक है। हर मेटल और मेटल का मिश्रण समान ऊष्मा पर अलग–अलग व्यवहार करता है और उसकी इस विशेषता का वेल्डिंग में विशेष उपयोग किया जा सकता है। मेटल्स गर्म करने पर कोमल हो जाते हैं और फैलते हैं। इससे उनका विभिन्न प्रकार से इस्तेमाल किया जा सकता है। मेटल्स विभिन्न प्रकार के वेल्डिंग तरीकों में अलग–अलग तरह से व्यवहार करते हैं।

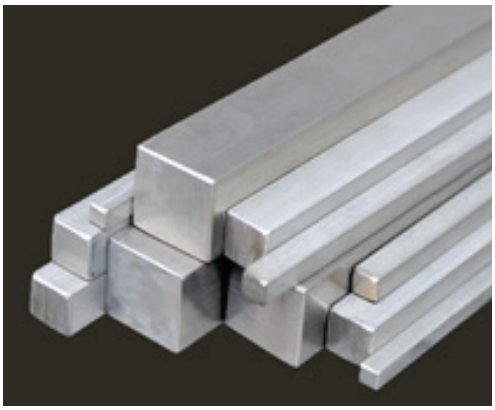
वेल्डिंग कार्यों में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न मेटल्स इस प्रकार हैं।

स्टील

स्टील एक ऐसी मिश्रधातु है जिसमें लोहा और 2: अन्य तत्व होते हैं। यह बहुपयोगी होता है और वेल्डिंग की कई प्रक्रियाओं में इस्तेमाल किया जा सकता है।

चित्र 3.8_1: स्टील

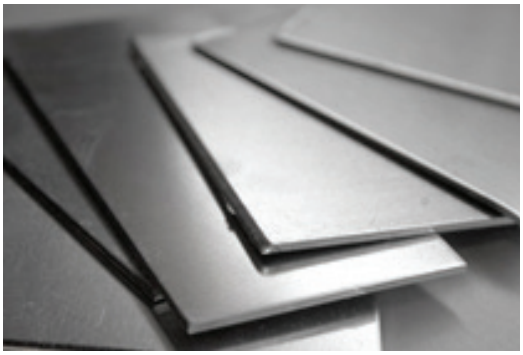
स्टेनलैस स्टील (Stainless Steel)



चित्र 3.8_2: स्टेनलैस स्टील (Stainless Steel)

प्लेन स्टील के विपरीत स्टेनलैस स्टील में जंग प्रतिरोधक क्षमता होती है और यह साफ होता है।

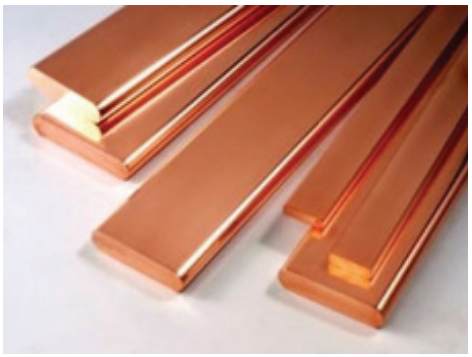
एल्युमिनियम



चित्र 3.8_3: एल्युमिनियम

स्टेनलैस स्टील की तरह एल्युमिनियम पर भी जंग लगने का खतरा नहीं रहता है। यह स्टेनलैस स्टील से हल्की होती है। एल्युमिनियम वेल्डिंग के लिए GTAW प्रक्रिया का इस्तेमाल करना अच्छा रहता है।

कॉपर



चित्र 3.8_4: कॉपर

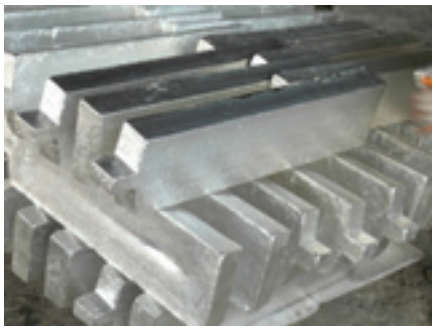
कॉपर में अच्छा क्षरण प्रतिरोधण (corrosion resistance), ऊष्मा संवहन (heat conductivity), इलेक्ट्रिसिटी संवहन, टूट–फुट प्रतिरोधण और अच्छा दिखाई पड़ने जैसे विशेष गुण होते हैं। इसलिए सभी वेल्डिंग मेटल्स के बीच कॉपर सबसे लोकप्रिय मेटल है। गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW) और गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW) का इस्तेमाल करके कॉपर का वेल्ड किया जा सकता है।

कास्ट आयरन

चित्र 3.8_5: कास्ट आयरन

कास्ट आयरन में कार्बन और सिलिकॉन की अधिक मात्रा होने जैसे गुण होते हैं। यह मेटल बहुत मृदु (ductile) नहीं होती है। कास्ट आयरन के साथ वेल्डिंग करते समय सरफेस किसी भी प्रकार के ग्रीस और तेल से मुक्त होने के लिए पूरी तरह से साफ किया होना चाहिए। कास्ट आयरन मेटल के लिए ऑक्सी–एसिटिलीन वेल्डिंग का इस्तेमाल किया जाता है।

मैग्नीशियम



चित्र 3.8_6: मैग्नीशियम

मैग्नीशियम मिश्रधातु हल्की होती हैं (एल्युमिनियम का दो–तिहाई)। इसलिए यह कंपन को सहन कर सकती है और इसे आसानी से ढाला (बेंज) किया जा सकता है। इस मेटल को TIG वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्ड किया जाता है।

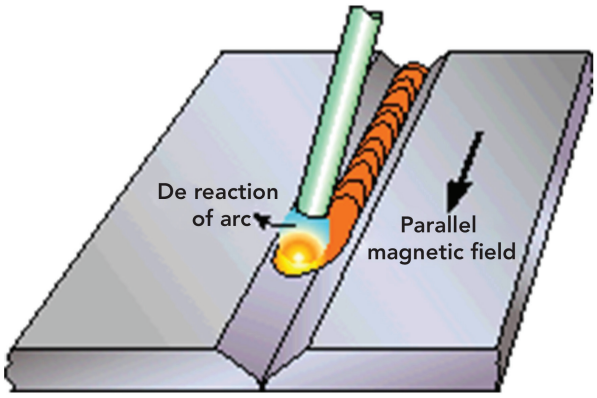
टिप्पणियां

यूनिट 3.9 मैग्नेटिक आर्क ब्लो या आर्क डिफ्लेक्शन

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- आर्क ब्लो (Arc Blow) की अवधारणा का विश्लेषण करने में
- मैग्नेटिक समस्याओं से बचने या उनके निवारण के तरीकों का पालन करने में



चित्र 3.9_1: मैग्नेटिक आर्क ब्लो

- ऐसी सभी वेल्डिंग प्रक्रियाओं, जो एक आर्क या इलेक्ट्रॉन्स की बीम का इस्तेमाल करती हैं, उनमें एक मैग्नेटिक फील्ड (चुंबकीय क्षेत्र) से व्यवधान होने की संभावना रहती है।
- ऐसा तब होता है, जब इलेक्ट्रॉन्स को घुमावदार रास्ते के माध्यम से एक मैग्नेटिक फील्ड से होकर गुजारा जाता है।
- इससे आर्क अपने रास्ते से हट जाती है और अनियमित ढंग से व्यवहार करती है।
- आर्क ब्लो के प्रभाव को अधिक करंट पर वेल्डिंग करके कम किया जा सकता है, जिससे एक अधिक मजबूत (stiffer) आर्क उत्पन्न होती है।
- अतिघनीय (hyperbaric) परिस्थितियों में की जाने वाली वेल्डिंग में आर्क ब्लो का खतरा अधिक रहता है।
- TIG वेल्डिंग में अपेक्षाकृत कम वोल्टेज का इस्तेमाल होता है। इसलिए इसमें डड। या MIG वेल्डिंग के मुकाबले आर्क ब्लो के प्रति अधिक संवेदनशील होने की प्रवृत्ति होती है।

मैग्नेटिक समस्याओं से बचने या उनके निवारण के तरीके:

- सबसे पहले एक वेल्ड की तैयारी में मैग्नेटिक फील्ड की शक्ति को जानना बेहद आवश्यक है।
- यदि 4mT (40 gauss) के फील्ड हैं, तो ये एक वेल्डिंग रॉड पर एक प्रत्यक्ष (perceptible) खिंचाव का अनुभव कराते हैं (एक ऑस्टेनिटिक रोड के लिए नहीं)।
- एक गौस (gauss) मीटर या एक मैग्नेटिक फील्ड मीटर परिमाणात्कम (quantitative) रीडिंग देता है और दर्शाता है कि मैग्नेटिक फील्ड एकरूप (यूनिफ़ॉर्म) है या जॉइंट के साथ है।
- ऐसों मामलों में जहां फील्ड अपेक्षाकृत कम होता है, वहां वेल्डिंग मानकों को समायोजित (adjust) करके इस समस्या को नियंत्रण करने के स्तर तक कम किया जाना संभव है।
- छोटे टुकड़ों (components) के साथ वेल्डिंग करते समय इन्हें मेंस (mains) से पावर देकर एक डी–मैग्नेटाइजिंग कोइल (demagnetising coil) से गुजारा जा सकता है।
- बड़े टुकड़ों, जैसे ट्यूबनुमा ढांचों या एक पाइपलाइन, के साथ काम करते समय स्टोर की हुई मैग्नेटिक एनर्जी की अधिकता होती है। इससे डी–मैग्नेटाइजेशन (demagnetisation) हासिल करना लगभग असंभव होता है।
- इसके बावजूद आप एक जॉइंट बनाने में मैग्नेटिज्म को दूर कर सकते हैं, जिससे वेल्डिंग होना संभव होता है।

यूनिट 3.10 वेल्ड्स के लिए डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन का महत्व

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- वेल्ड्स में डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन को बताने में
- वेल्ड्स में डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन को कैसे कम करें, इसका विश्लेषण करने में

वेल्डिंग आर्क में पानी की भाप के पृथक्करण (dissociation) से वेल्डिंग प्रक्रिया में हाइड्रोजन बनती है। जब एल्युमिनियम और स्टील जैसी कुछ मेटल्स या तो अपने गलन तापमान पर होती हैं या उसके आस-पास होती हैं, तो वे बहुत तेजी से हाइड्रोजन डिफ्यूज करती हैं।

- जब वेल्ड मेटल में हाइड्रोजन अणु (atom) होते हैं, तो वह डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन ([H]D) के रूप में आसानी से बेस मेटल के हीट–प्रभावित क्षेत्र (HAZ) में डिफ्यूज हो जाते हैं, क्योंकि उनका व्यास मेटल्स के लैटस आकार (lattice size) से काफी छोटा होता है।
- वेल्ड मेटल में ([H]D) की मात्रा को कई भिन्न तरीकों से मापा जा सकता है।
- SMAW] SAW या FCAW प्रक्रियाओं से वेल्ड मेटल्स में पैदा होने वाली [H]D की मात्रा को सामान्य तौर पर गैस क्रोमैटोग्राफी (chromatography) पद्धति से मापा जाता है।
- [H]D से हाइड्रोजन क्रैकिंग की समस्या हो सकती है। (आगे की लाइन incomplete है)

[H]D की मात्रा को कम करने और इसके नकारात्मक प्रभावों को कम करने के लिए वेल्डिंग करते समय नीचे दी गईं कुछ बातें ध्यान रखनी चाहिए:

1. हाइड्रोजन की कम मात्रा वाले वेल्डिंग कन्स्यूमबल्स का इस्तेमाल कीजिए। बल्कि संभव हो, तो अतिरिक्त कम (एक्स्ट्रा–लो) और बहुत कम (अल्ट्रा–लो) हाइड्रोजन मात्रा वाले वेल्डिंग कन्स्यूमबल्स इस्तेमाल कीजिए।
2. वेल्डिंग कन्स्यूमबल्स की स्टोरेज और रि–ड्राइंग (re-drying) निर्माता की अनुशंसाओं के अनुसार की जानी चाहिए।
3. देखें कि वेल्डिंग ग्रूव और उसके आस–पास की जगह को मिट्टी, जंग, बारिष के पानी, पेंट और ओस जैसे हाइड्रोजन के स्रोतों से पूरी तरह साफ कर लिया गया है।

यूनिट 3.11 वेल्डिंग प्रक्रिया की ब्यौरा शीट

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- वेल्डिंग प्रोसेस स्पेसिफिकैशन शीट (Welding process specification sheet - WPS) की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग प्रोसेस स्पेसिफिकैशन शीट के ब्यौरों का विश्लेषण करने मे

वेल्डिंग ऑपरेटर्स द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाली एक WPS का उदाहरण नीचे दिए गया है। यह डॉक्यूमेंट एक औपचारिक लिखित दस्तावेज का काम करता है, जिनमें एक वेल्डर को एक प्रोजेक्ट करते समय आवश्यक वेल्डिंग प्रोसीजर, वेल्डिंग दिशा और अन्य दूसरी जानकारी उपलब्ध रहती है। इस डॉक्यूमेंट का उद्देश्य वेल्डिंग ऑपरेटर्स को गाइड करना है, ताकि वे स्वीकृत प्रक्रियाओं का पालन कर सकें। इससे विश्वसनीय एवं दोहराने योग्य वेल्डिंग तकनीकों का पालन और फिनिश्ट उत्पादों का निर्माण किया जाना सुनिश्चित होता है। हर प्रकार के वेल्डिंग और इस्तेमाल किए जाने वाले मैटेरियल के लिए एक अलग WPS बनाई जाती है।

Code: AWS D1.1

Company Name: www.WPSAmerica.com

Address: info@WPSAmerica.com, 1 (877) WPS-WELD

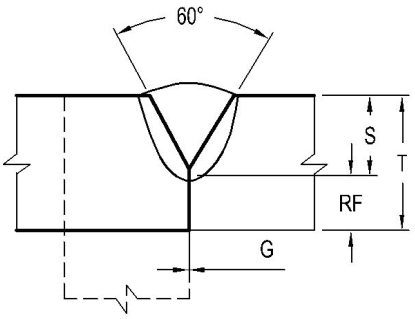
Identification #:
GMAW-DEMO
WPS Prequalified:
Yes

Welding Process:	Process Type:	Position(s):	Supporting PQR No.(s):
GMAW	Semi-Automatic	Flat	N/A

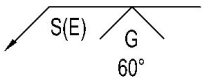
Base Metal Part I (Material Spec., type or grade):	Base Metal Part II (Material Spec., type or grade):
Steels in Group I and II of Table 3.1-AWS D1.1	Steels in Group I and II of Table 3.1-AWS D1.1

Qualified Thickness and Diameter Range:	Filler Metals: AWS Classification/AWS Specification:
Groove (Fillet): mm (in)	E70C-6M H4
T > = 6 mm (1/4 in)	A5.18

Joint Details/Sketch:



BC-P2-GF



RF≥3mm ($\frac{1}{8}$ in)
G=0
E=S
T ≥ 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)

Table 3.4 of AWS D1.1

T	S	E min
in	in	in
T = $\frac{1}{4}$	As specified in the drawing	$\frac{1}{8}$
T ≤ $\frac{1}{2}$		$\frac{3}{16}$
T ≤ $\frac{3}{4}$		$\frac{1}{4}$
T ≤ 1-$\frac{1}{2}$		$\frac{5}{16}$
T ≤ 2-$\frac{1}{4}$		$\frac{3}{8}$

Joint Design Used: mm (in)

Root Opening G: *0* Root Face RF: > = *3 mm (1/8 in.)* Groove Angle: *60 °* Radius (J-U): *N/A*

Weld Type:	Joint Type:
Partial Joint Penetration Groove Weld	Butt Joint Corner Joint

Backing Option:	Backing Material:	Back Gouging Method:
Welded without backing	N/A	N/A

Identification #: GMAW-DEMO

Electrical Characteristics:

Current Type/Polarity: DCEP

Transfer Mode (GMAW): Spray

Tungsten Electrode (GTAW):

Type: N/A

Size: mm (in) N/A

Shielding:

Gas Composition (Flux for SAW): Ar + 5 to 15% CO2

Gas Flow Rate: lt/min. (CFH) 40 to 50 CFH

Gas Cup Size: 5/8 in.

Welding Procedure

Weld Layers	Pass No.	Process	Filler Metal Classification	Filler Metal Diameter mm (in)	Current Amps	Current Type & Polarity	Wire Feed Speed (in/min)	Volts	Travel Speed (in/min)	Remarks [Heat Input] J/mm (J/in)
1	1	GMAW	E491C-6M-H4	1.4 mm (0.052)	200-250	DCEP	200-250	25-27	10-14	Root Pass
1 to 2	2 to 3	GMAW	E491C-6M-H4	1.4 mm (0.052)	200-250	DCEP	200-250	25-27	10-14	Fill Pass
2 to n	3 to n	GMAW	E491C-6M-H4	1.4 mm (0.052)	270-300	DCEP	270-320	26-28	12-18	Weld Size > = 10 mm (3/8 in.)

Technique:

Stringer or Weave Bead: *Stringer Bead*

Contact Tube to Work Distance: *1 to1-1/8 in.*

Initial/Interpass Cleaning: *Wire Brush, Grind*

Peening: *N/A*

Number of Electrodes: *Single*

Electrodes Spacing: *Longitudinal: N/A* *Lateral: N/A* *Angle: N/A*

Heat Treatment:

Preheat Temp. Min °C (°F): *0 to 10 °C-Table 3.2 AWS D1.1*

Interpass Temp. Min/Max °C (°F): *0 to 10 °C-Table 3.2 AWS D1.1*

Postweld Heat Treatment: Temp. °C (°F): *N/A*

Time: *N/A*

Additional Notes:

The end of contact tube recommended to be recessed in the cup nozzle at least 6 mm (1/4 in.)

Manufacturer/ Contractor Welding Engineer:	Authorized by:
Name: *Jim Clark*	Name: *John Smith*
Title: *Welding Engineer*	Title: *QA Manager*
Date: *12/12/2005*	Date: *12/12/2005*

पहचान #: GMAW.DEMO

हीट ट्रीटमेंट (एडब्ल्यूएस कोड के दिशा-निर्देश):

प्री-हीट टेबल:

प्री–हीट और इंटर–पास तापमान कोल्ड क्रैकिंग से बचाने के लिए पर्याप्त होना चाहिए।

प्री–हीट की आवश्यकता और उसके लिए जरूरी तापमान रासायनिक विश्लेषण, जॉइन्ट किए जाने वाले टुकड़ों के रीस्ट्रैन्ट (प्रतिरोध) के स्तर, एलेवेटेड (elevated) टेम्परचर (तापमान) के मैकेनिकल गुणों और मैटेरियल की मोटाई जैसे कई कारकों पर निर्भर करते हैं।

एडब्ल्यूएस डी 1.1 टेबल 3.2 प्री–क्वालिफाइड मिनिमम प्री–हीट एंड इंटर–पास टेम्परचर °F (°C):

प्री–हीट और इंटर–पास टेम्परचर हर मैटेरियल एवं मोटाई और इस मैटेरियल ग्रुप के लिए प्रोसेस के प्रकार के लिए दिए जाते हैं।

प्री–हीट/इंटरपास निर्धारित करने के लिए वैकल्पिक तरीकों के लिए दिशा–निर्देश: एडब्ल्यूएस डी 1.1 के अनेक्स (nnex) XI को देखिए

प्री–हीट आवश्यकताएं वेल्डिंग प्रोसीजर स्पेसिफिकैशन (डब्ल्यूपीएस) पर निर्भर करेंगी।

पोस्ट-वेल्ड हीट ट्रीटमेंट (पीडब्ल्यूएचटी):

पीडब्ल्यूएचटी आवश्यकताएं वेल्डिंग प्रोसीजर स्पेसिफिकैशन (डब्ल्यूपीएस) पर निर्भर करेंगी।

एडब्ल्यूएस डी 1.1, 5.8 स्ट्रेस–रिलीफ हीट ट्रीटमेंट: जब कभी भी कान्ट्रैक्ट ड्रॉइंग्स या स्पेसिफिकैषंस की आवश्यकता होगी, वेल्ड असेंबलियों को हीट ट्रीटिंग के माध्यम से स्ट्रेस से रिलीव किया जाएगा।

(देखिए एडब्ल्यूएस डी1.1, 5.8.1, स्ट्रेस–रिलीफ ट्रीटमेंट के लिए आवश्यकताएं;

टेबल 5.2, मिनिमम होल्डिंग टाइम; टेबल 5.3, ऑल्टरनेट स्ट्रेस–रिलीफ हीट ट्रीटमेंट)

देखिए एडब्ल्यूएस डी1.1, 5.8.3, पीडब्ल्यूएचटी के लिए स्टील की अनुशंसा नहीं की जाती है

डब्ल्यूपीएस क्वालिफाइड रेंज (एडब्ल्यूएस कोड के दिशा-निर्देश):

क्वालिफाइड पोजीशंस: प्री–क्वालिफाइड डब्ल्यूपीएस के लिए सिर्फ एडब्ल्यूएस डी 1.1 के चित्र 3.3 या 3.4 पर आधारित डब्ल्यूपीएस में दिए गए प्री–क्वालिफाइड जॉइन्ट विवरणों के लिए ही दी गईं पोजीशंस की ही अनुमति है।

क्वालिफाइड थिकनेस: प्री–क्वालिफाइड डब्ल्यूपीएस के लिए सिर्फ एडब्ल्यूएस डी 1.1 के चित्र 3.3 या 3.4 पर आधारित डब्ल्यूपीएस में दिए गए प्री–क्वालिफाइड जॉइन्ट विवरणों के लिए ही दी गईं थिकनेस रेंजों की ही अनुमति है।

क्वालिफाइड डाइऐमिटर्सरू प्री–क्वालिफाइड डब्ल्यूपीएस के लिए एडब्ल्यूएस डी 1.1 के चित्र 3.3 या 3.4 पर आधारित डब्ल्यूपीएस में दिए गए प्री–क्वालिफाइड जॉइन्ट विवरणों के लिए दिए गए पाइप डाइऐमिटर्स [24 इंच से अधिक या कम (600 एमएम ओडी)] की अनुमति है।

प्री–क्वालिफाइड डब्ल्यूपीएस में स्वीकृत बेस मेटल ग्रुप: एडब्ल्यूएस डी 1ण्1 की टेबल 3.1 में दर्शाए अनुसार मैचिंग स्ट्रेंथ के लिए सिर्फ बेस मेटल ग्रुप–फिलर मेटल काम्बनेशंस (combination)

प्री–क्वालिफाइड डब्ल्यूपीएस में स्वीकृत फिलर मेटल: एडब्ल्यूएस डी 1.1 की टेबल 3.1 में दर्शाए अनुसार मैचिंग स्ट्रेंथ के लिए सिर्फ फिलर मेटल–बेस मेटल ग्रुप काम्बनेशंस (combination) (हर प्रोसेस के प्री–क्वालिफ़िकेशन के लिए इलेक्ट्रोड पर साइज़ और दूसरी लिमिट एडब्ल्यूएस डी 1.1 की टेबल 3.7 के अनुसार)

यूनिट 3.12 ट्रैवल स्पीड और हीट इनपुट्स

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- ट्रैवल स्पीड (travel speed) की अवधारणा का मूल्यांकन करने में
- हीट इनपुट (heat input) की अवधारणा का मूल्यांकन करने में

हीट इनपुट क्या होता है?

- हीट इनपुट को "वेल्डिंग आर्क से वर्कपीस को सप्लाई की जाने वाली इलेक्ट्रिकल एनर्जी" के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।
- व्यवहार में इलेक्ट्रोड को सप्लाई होने वाली आर्क पावर और आर्क ट्रैवल स्पीड के अनुपात को हीट इनपुट कहते हैं। हीट इनपुट को नीचे दिए गए समीकरण से दर्शाया गया है:

$$\text{हीट इनपुट HI} = \frac{A \times V \times 60}{S}$$

जहां "A" वेल्डिंग करंट है (एम्पियर: एक सेकेंड में बहने वाली बीजली की मात्रा)

"V" वेल्डिंग आर्क–वोल्टेज (वोल्ट) है;

"S" आर्क ट्रैवल स्पीड या वेल्डिंग स्पीड है (मिलीमीटर/मिनट या सेंटीमीटर/मिनट)

"60", "A" और "S" के लिए इकाइयों का मानकीकरण करता है, चूंकि 1 मिनट 60 सेकेंड के बराबर होता है

- वेल्ड्स में कूलिंग रेट्स निर्धारित करना हीट इनपुट का प्राथमिक कार्य है।
- इससे यह हीट–अफेक्टेड ज़ोन और वेल्ड मेटल के माइक्रो–स्ट्रक्चर (microstructure) को प्रभावित करता है।
- माइक्रो–स्ट्रक्चर में बदलाव वेल्ड के मैकेनिकल गुणों को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करता है।
- इसलिए, क्वालिटी कंट्रोल (गुणवत्ता नियंत्रण) के लिए आर्क वेल्डिंग में हीट इनपुट का नियंत्रण बेहद आवश्यक है।

*ट्रैवल स्पीड (**Travel Speed**) क्या होता है?*

- ट्रैवल स्पीड समय और तय की गई दूरी का एक फलन (function) माना जाता है।
- तय की गई दूरी उस वास्तविक दूरी को इंगित करती है, जिस पर आर्क शुरू करने से लेकर आर्क समाप्त करने तक वेल्ड मेटल डिपाजिट (इकट्ठा) होती है।
- एक दी गई वेल्डिंग प्रक्रिया के लिए इसकी गणना करना बेहद सरल है।
- आपको वर्कपीस पर एक वास्तविक लोकेशन निर्धारित करने की आवश्यकता है, जिस पर आप एक स्टार्टिंग टाइम के साथ फिलर मेटल को इकट्ठा करना शुरू करेंगे।
- इसके लिए आप एक स्टॉप–वाच या एक सेकंड की सुई वाले टाइमपीस का भी इस्तेमाल कर सकते हैं।
- जैसे ही आर्क शुरू हो, समय नोट करना शुरू कर दीजिए और जब वेल्ड पास समाप्त हो जाए, तब समय नोट करना बंद कर दें।
- इसके बाद फिलर मेटल को डिपाजिट होने में लगे कुल समय की गणना कीजिए।

उदाहरण के लिए, यदि एक वेल्डर ने 50 सेकेंड में 4.5 इंच की दूरी तय की है, तो 4.5 को 50 से भाग दीजिए और आपको 0.09 इंच प्रति सेकेंड प्राप्त होगा। अब 0.09 को 60 से गुणा कीजिए (सेकेंड प्रति मिनट) और इससे 5.4 इंच प्रति मिनट (इंच/मिनट) का उत्तर मिलता है। उसके वर्तमान वेल्डिंग मानकों के अनुसार इस वेल्डर की ट्रैवल स्पीड 4.5 इंच/मिनट है।

यूनिट 3.13 विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रोडस् और पोजीशंस के लिए एम्पिरेज आवश्यकताएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- इलेक्ट्रोड्स का वर्गीकरण बताने में
- इलेक्ट्रोड्स के विभिन्न व्यासों के निहितार्थों का मूल्यांकन करने में
- इलेक्ट्रोड साइज़ और एम्पियर आवश्यकताओं का विश्लेषण करने में

*ऑपरेटर्स को सही वेल्डिंग इलेक्ट्रोड्स की पहचान करने और इस्तेमाल करने में सक्षम होना चाहिए। अमेरिकन वेल्डिंग सोसायटी (**AWS**) नंबरिंग सिस्टम एक वेल्डर को विभिन्न स्टिक इलेक्ट्रोड्स के बारे में सीखने में सक्षम बनाता है। इसमें, इलेक्ट्रोड्स का सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने के लिए क्या करना चाहिए और उनका अच्छे से अच्छे से प्रदर्शन कैसे किया जा सकता है, यह सीखना भी शामिल है।*

नीचे दिया गया चार्ट देखिए:

अंक	कोटिंग का प्रकार	वेल्डिंग करंट
0	कोटिंग का प्रकार	DC+
1	हाई सैलूलोज पोटैशियम	AC, DC+ या DC-
2	हाई टाइटेनिआ सोडियम	AC, DC-
3	हाई टाइटेनिआ पोटैशियम	AC, DC+
4	आयरन पाउडर, टाइटेनिआ	AC, DC+ या DC-
5	लो हाइड्रोजन सोडियम	DC+
6	लो हाइड्रोजन पोटैशियम	AC, DC+
7	हाई आयरन ऑक्साइड, आयरन पाउडर	AC, DC+ या DC-
8	लो हाइड्रोजन पोटैशियम, आयरन पाउडर	AC, DC+ या DC-

3.13.1: इलेक्ट्रोड्स के विभिन्न व्यासों का महत्व और उनके निहितार्थ

शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW) प्रक्रिया में विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रोड्स इस्तेमाल होते हैं। आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड्स 1/16 से 5/16 तक के आकार में बने होते हैं। उदाहरण, एक 1/8" E6011 इलेक्ट्रोड के रूप में पहचानी जानी वाली एक वेल्डिंग रॉड होगा।

- इलेक्ट्रोड व्यास में 1/8" होता है।
- "E" का अर्थ है आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड।
- इसके बाद, इलेक्ट्रोड पर स्टैम्प की हुई 4 या 5 अंक की संख्या होगी। 4 अंकों वाली संख्या के पहले दो अंक और 5 अंकों वाली संख्या के पहले 3 अंक वेल्ड की न्यूनतम टेन्सिल स्ट्रेंथ (हजार पाउंड प्रति वर्ग इंच) को दर्शाते हैं, जो रॉड तनाव से मुक्त होकर उत्पन्न करेगी। उदाहरण के लिए:
- E60XX के पास 60,000 psi की टेन्सिल स्ट्रेंथ होगी। E110XX के पास 110000 psi की टेन्सिल स्ट्रेंथ होगी।
- अंतिम अंक से अगला अंक उस पोजीशन को दर्शाता है, जिसमें इलेक्ट्रोड का इस्तेमाल किया जा सकता है।
- EXX1X सभी पोजीशन में इस्तेमाल के लिए है

- EXX2X फ्लैट और हॉरिजॉन्टल पोजीशंस में इस्तेमाल के लिए है
- EXX3X फ्लैट वेल्डिंग के लिए है
- अंतिम दोनों अंक मिलकर इलेक्ट्रोड पर होने वाली कोटिंग के प्रकार और इलेक्ट्रोड के साथ इस्तेमाल हो सकने वाले वेल्डिंग करंट को दर्शाते हैं। जैसे– DC स्ट्रेट (straight), (DC–) DC रिवर्स (DC+) या AC

3.13.2 इलेक्ट्रोड साइज़ और एम्पियरेज आवश्यकताएं

विभिन्न साइज़ के इलेक्ट्रोड्स के लिए इस्तेमाल की जा सकने वाली एम्पियर रेंज की एक मूल मार्गदर्शिका (गाइड) नीचे दी गई है। ध्यान रखें कि विभिन्न निर्माताओं की समान साइज़ वाली रॉड्स के लिए ये रेटिंग्स अलग–अलग भी हो सकती हैं। इलेक्ट्रोड पर इस्तेमाल होने वाली कोटिंग के प्रकार के अनुसार भी एम्पियर रेंज के प्रभावित होने की संभावना रहती है।

इलेक्ट्रोड का व्यास (मोटाई)	एम्पियर रेंज	प्लेट
1/16"	20–40	3/16" तक
3/32"	40–125	1/4" तक
1/8"	75–185	1/8" से अधिक
5/32"	105–250	1/4" से अधिक
3/16"	140–305	3/8" से अधिक
1/4"	210–430	3/8" से अधिक
5/16"	275–450	1/2" से अधिक

नोट: वेल्ड किया जाने वाला मैटेरियल जितना अधिक मोटा होगा, उसके लिए उतने ही अधिक करंट और लंबे इलेक्ट्रोड की आवश्यकता होगी।

3.13.3 कन्स्यूमबल इलेक्ट्रोड्स के लिए स्टोरेज आवश्यकताएं

कवर किए हुए इलेक्ट्रोड्स अपनी प्रकृति के चलते नमी धारण करने के प्रति संवेदनशील होते हैं। कोटिंग में नमी की अधिकता होने के खतरों से हाइड्रोजन क्रैकिंग या पोरासिटी जैसी समस्याएं हो सकती हैं। इसलिए समुचित जलवायु परिस्थितियों के अनुसार ही उनकी स्टोरेज करनी चाहिए।

लो हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड्स (Low hydrogen electrodes)

- लो हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड्स यदि नमी से ग्रसित होने की सीमा को पार करते हैं, तो उन्हें फिर से सुखाया जा सकता है।
- बताए गए तापमान से अधिक पर इलेक्ट्रोड्स को सुखाने से बचना जरूरी है।

नॉन–लो हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड्स (Low hydrogen electrodes)

- वेल्डिंग यदि अधिक समय तक नमी के संपर्क में रहे, तो उसके व्यावहारिक–गुण प्रभावित हो सकते हैं।
- यदि नमी से समस्याएं होने का आभास हो रहा है, तो खुले कन्टेनर्स को 100F – 120F तापमान वाले कैबिनेटों में स्टोर रखा जाना चाहिए।

टिप्पणियां

यूनिट 3.14 वेल्डिंग में प्री-हीटिंग और पोस्ट-हीटिंग

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- बेस मेटल्स की प्री–हीटिंग करने के उद्देश्य को बताने में
- पोस्ट–वेल्ड्स हीटिंग कार्यों के प्रकार बताने में
- प्री–हीट और पोस्ट–हीट आवश्यकताओं के लिए तापमान मापने के तरीकों का विश्लेषण करने में

3.14.1 बेस मेटल्स की प्री-हीटिंग करने के उद्देश्य और महत्व

- वेल्ड की समुचित शुद्धता सुनिश्चित करने के लिए सामान्यतया प्री हीटिंग की आवश्यकता पड़ती है। इससे एक पूरे किए जाने वाले वेल्ड में अवांछित व्यावहारिक गुणों को होने से बचाया या हटाया जा सकता है।
- ऑक्सी–गैस फ्लेम्स, गैस बर्नरों, इलेक्ट्रिकल कंबलों, फ़रनेस में गर्म करके या इन्डक्शन हीटिंग करके प्री–हीटिंग की जा सकती है।
- अच्छे परिणाम पाने के लिए यह आवश्यक है कि हीटिंग जॉइंट क्षेत्र के चारों–ओर यूनिफ़ॉर्म (समान) रहे।
- आपको मैटेरियल की मोटाई में समान तापमान हासिल करने की आवश्यकता होगी। इसलिए हीटिंग सोर्स को मैटेरियल सरफेस की एक साइड पर अप्लाई करना और उसकी विपरीत साइड के तापमान को मापना आवश्यक है।
- यह सुनिश्चित करना जरूरी है कि मैटेरियल की पूरी मोटाई समान रूप से हीट हो।

प्री–हीटिंग करने के कारण हैं:

वेल्ड क्षेत्र से नमी को दूर रखने के लिए:

- यह मैटेरियल के सरफेस को थोड़े कम तापमान तक गर्म करके किया जाता है। यह तापमान क्वथनांक (boiling point) से थोड़ा सा अधिक होता है।
- इससे प्लेट का सरफेस सूख जाता है और अवांछित दूषकों से मुक्ति मिलती है।

थर्मल ग्रेडीअन्ट (thermal gradient) कम करने के लिए:

- वेल्ड किए जा रहे मैटेरियल के लोकलाइज्ड हीट सोर्स और कूल बेस के बीच तापमान में अधिक अंतर हो जाता है।
- अधिक तापमान अंतर होने से थर्मल संकुचन (contraction) और विस्तार (expansion) के अंतर पैदा होता है और वेल्डेड एरिए के चारों ओर अधिक तनाव पैदा होता है।
- बेस मैटेरियल के प्री–हीटिंग के जरिए इस तापमान को कम करने से अवशिष्ट (बचा हुआ) तनाव और विकृति से होने वाली समस्याओं को कम किया जा सकता है।

3.14.2 वेल्डिंग में पोस्ट-हीटिंग के उद्देश्य और महत्व

वेल्डिंग करने के बाद वेल्ड किए हुए भाग को गर्म करने को पोस्ट–हीटिंग कहते हैं। पोस्ट–हीटिंग में इमीडीइट पोस्ट वेल्ड हीटिंग (आईपीडब्ल्यूएच), पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट (पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट), नॉर्मलाइजिंग, टैंपरिंग (एजिंग) और क्वेनचिंग (quenching) शामिल होता है। वेल्डिंग करने में इन कार्यों को करने के मुख्य कारण इस प्रकार हैं:

- आईपीडब्ल्यूएच: इससे डिफ्यूजिबल हाइड्रोजन निकलती है
- पीडब्ल्यूएचटी: इससे अवशिष्ट तनाव कम होते हैं
- नॉर्मलाइजिंग: हॉट फॉर्मिंग से विकृत हुए माइक्रो–स्ट्रक्चर्स रिफाइन (परिष्कृत) होते हैं।
- टैंपरिंग (एजिंग): क्वेनचिंग या वेल्डिंग के बाद माइक्रो–स्ट्रक्चर्स को स्थिर करता है
- क्वेनचिंग: पानी, हवा या नमी (उदाहरण के लिए सरफेस शाफ़्ट्स पर अप्लाई करके) का इस्तेमाल करके वेल्ड्स को तेजी से ठंडा करके उन्हें कठोर किया जा सकता है।

3.14.3 प्री-हीट और पोस्ट-हीट आवश्यकताओं के लिए तापमान मापने के यंत्र और तरीके

थर्मो चॉक्स/पेन (Thermo Chalks/Pen)

थर्मो चॉक्स को आमतौर पर हॉट मार्किंग चॉक्स के नाम से भी जाना जाता है। इनका इस्तेमाल प्री–हीटिंग, कटिंग और वेल्डिंग कार्य शुरू करने से पहले धातुओं (मेटल्स) और मिश्र धातुओं पर स्थायी मार्किंग करने के लिए भी किया जाता है। यह ऊष्मा प्रतिरोधक (heat resistant) होते हैं और इन्हें गर्म एवं खुदरे सरफ़ेसों पर आसानी से इस्तेमाल किया जा सकता है।

चित्र 3.14.3_1: थर्मो चॉक्स/पेन

थर्मो–कपल (Thermocouple)

- तापमान मापने में इस यंत्र का बहुत अधिक इस्तेमाल किया जाता है।
- थर्मो–कपल्स में दो भिन्न धातुओं से बने दो वायर लेग्स (wire legs) होते हैं।
- इन वायर लेग्स को एक सिरे पर एक–साथ वेल्ड या जॉइन करके एक जंक्शन बनाया जाता है। इसी जंक्शन पर तापमान मापा जाता है।
- जैसे ही यह जंक्शन तापमान में बदलाव का अनुभव करता है, एक वोल्टेज उत्पन्न होता है।
- इसके बाद तापमान की गणना वाली थर्मो–कपल रेफ़्रन्स टेबल का इस्तेमाल करते हुए रिकॉर्ड किए गए वोल्टेज की व्याख्या की जा सकती है।

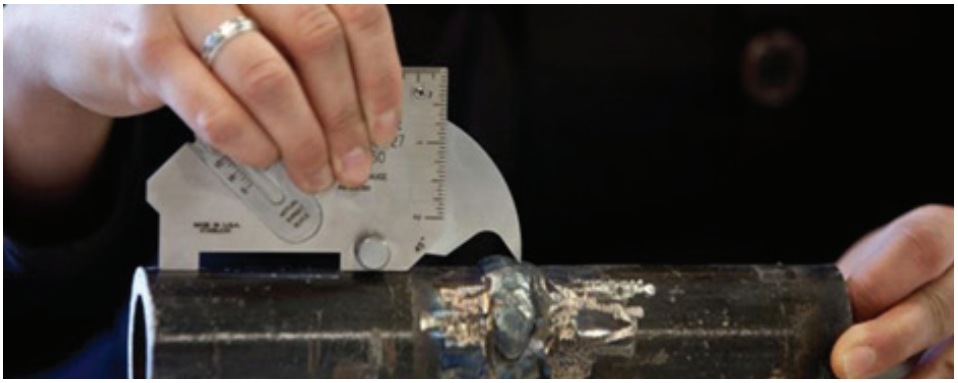
चित्र 3.14.3_2: थर्मो–कपल

यूनिट 3.15 विजुअल इंस्पेक्शन के संकेतों और तरीकों के प्रकार

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- विभिन्न प्रकार के विजुअल इन्स्पेक्शन (निरीक्षण) बताने में
- वेल्ड्स के लिए विजुअल इन्स्पेक्शन की आवश्यकता का मूल्यांकन करने में



चित्र 3.15_1: विजुअल इन्स्पेक्शन

विजुअल इन्स्पेक्शन का इस्तेमाल अक्सर स्वीकार्य वेल्डिंग गुणवत्ता बनाए रखने के लिए किया जाता है। साथ ही, इसका इस्तेमाल वेल्डिंग समस्याओं के होने से रोकने में भी किया जाता है।

वेल्डिंग इन्स्पेक्शन का काम अक्सर तीन हिस्सों में बांटा जाता है।

1. *प्री-वेल्ड इन्स्पेक्शन*

- यह इन्स्पेक्शन वेल्डिंग कार्य शुरू करने से पहले ही किया जाता है।
- इस चरण में वेल्डर ऐसे नियंत्रण लागू कर सकता है, जिससे डिफेक्टिव (दोषपूर्ण) वेल्डिंग की रोकथाम की जा सकती है।
- जॉइंट प्रेपरेशन इन्स्पेक्शन/प्री–वेल्ड सेट अप प्री–वेल्ड इन्स्पेक्शन के कुछ क्षेत्र हैं।
- इन्स्पेक्शन में तापमान और हीटिंग पद्धति, प्री–हीट वेरीफिकेशन, गैस पर्जिंग के प्रकार एवं क्षमता, डाक्यूमेन्टेशन वेरीफिकेशन, मैटेरियल सर्टिफिकेशन आदि शामिल होंगे।

2. *वेल्डिंग के दौरान इन्स्पेक्शन*

- यह इन्स्पेक्शन वेल्डिंग कार्यों के दौरान किया जाता है।
- यह मुख्यतः वेल्डिंग प्रोसीजर स्पेसिफिकैशन (डब्ल्यूपीएस) की आवश्यकताओं से संबंधित है।
- वेल्डिंग करंट सेटिंग्स, इंटर–पास टेम्परेचर कंट्रोल (तापमान नियंत्रण), इंटर–पास क्लीनिंग मेथड्स (सफाई पद्धतियां), वेल्डिंग ट्रैवल स्पीड, गैस फ्लो रेट, शील्डिंग गैस के प्रकार का इन्स्पेक्शन किया जाता है।
- वेल्ड की क्वालिटी को प्रभावित करने वाली बारिश, हवा और अत्यधिक तापमान जैसी वातावरणीय परिस्थितियों का भी इन्स्पेक्शन किया जाता है।

3. *पोस्ट-वेल्ड इन्स्पेक्शन*

- इस चरण में सामान्यतया पूरे किए गए वेल्ड की गुणवत्ता पर फोकस रहता है।
- पोस्ट–वेल्ड इन्स्पेक्शन में कई गैर–विध्वंसक टेस्टिंग (NDT) तरीकों का इस्तेमाल किया जाता है।
- विजुअल इन्स्पेक्शन के दौरान सरफेस पोरासिटी, अंडर–कट, ओवरलैप, अंडर–साइज्ड वेल्ड्स, सरफेस क्रैकिंग जैसी सामान्य वेल्डिंग अनियमितताएं देखी जा सकती हैं।

सारांश

- एरोस्पैस वेल्डर्स स्पेस शटल्स, हवाई जहाज और इससे मिलते–जुलते ढांचों पर वेल्डिंग का काम करते हैं।
- यह प्रक्रिया टंगस्टन आर्क वेल्डिंग और गैस मेटल आर्क वेल्डिंग जैसे पुराने वेल्डिंग तरीकों को सब्स्टिटूट (substitute) करके उत्पादकता बढ़ाने के सिद्धांत पर काम करती है।
- विध्वंसक वेल्ड टेस्टिंग वर्कपीस और जॉइंट को नुकसान पहुंचाकर की जाती है।
- ऐसा कोई भी एक अग्निशामक नहीं है, जो सभी प्रकार की आगों पर काम करता है।
- वेल्डिंग गैसों और धुएं से अत्यधिक सामना होने से नाक, आंख एवं गले में जलन हो सकती है, मन मिचल सकता है और चक्कर आ सकते हैं।
- वेल्डिंग केबल्स इलेक्ट्रिकल आर्क–वेल्डिंग मशीनों में एक इलेक्ट्रोड को पावर देने के लिए बनाए जाते हैं। इलेक्ट्रोड चार्ज (charge) के संवहन (conduct) के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए जाते हैं।
- ऑल्टरनेटिंग करंट (प्रत्यावर्ती धारा) या AC में बिजली का बहाव एक नियमित अंतराल पर अपनी दिशा उलटता रहता है।
- स्टील एक ऐसी मिश्रधातु है जिसमें लोहा और 2: अन्य तत्व होते हैं।
- ऐसी सभी वेल्डिंग प्रक्रियाओं, जो एक आर्क या इलेक्ट्रॉन्स की बीम का इस्तेमाल करती हैं, उनमें एक मैग्नेटिक फील्ड (चुंबकीय क्षेत्र) से व्यवधान होने की संभावना रहती है।
- हाइड्रोजन की कम मात्रा वाले वेल्डिंग कन्स्यूमबल्स का इस्तेमाल कीजिए। बल्कि संभव हो, तो अतिरिक्त कम (एक्स्ट्रा–लो) और बहुत कम (अल्ट्रा–लो) हाइड्रोजन मात्रा वाले वेल्डिंग कन्स्यूमबल्स इस्तेमाल कीजिए।
- कवर किए हुए इलेक्ट्रोड्स अपनी प्रकृति के चलते नमी धारण करने के प्रति संवेदनशील होते हैं।
- व्यवहार में इलेक्ट्रोड को सप्लाई होने वाली आर्क पावर और आर्क ट्रैवल स्पीड के अनुपात को हीट इनपुट कहते हैं।
- ट्रैवल स्पीड समय और तय की गई दूरी का एक फलन (function) माना जाता है।
- आर्क वेल्डिंग इलेक्ट्रोड्स 1/16 से 5/16 तक के आकार में बने होते हैं।
- वेल्ड की समुचित शुद्धता सुनिश्चित करने के लिए सामान्यतया प्री हीटिंग की आवश्यकता पड़ती है।
- थर्मो चॉक्स को आमतौर पर हॉट मार्किंग चॉक्स के नाम से भी जाना जाता है। इनका इस्तेमाल प्री–हीटिंग, कटिंग और वेल्डिंग कार्य शुरू करने से पहले धातुओं (मेटल्स) और मिश्रधातुओं पर स्थायी मार्किंग करने के लिए भी किया जाता है।
- विजुअल इन्स्पेक्शन का इस्तेमाल अक्सर स्वीकार्य वेल्डिंग गुणवत्ता बनाए रखने के लिए किया जाता है। साथ ही, इसका इस्तेमाल वेल्डिंग समस्याओं के होने से रोकने में भी किया जाता है।

टिप्पणियां

टिप्पणियां

टिप्पणियां

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=Tf0T-cu-UURk

Shielded Metal Arc Welding

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=Y3L-tOhDOMek

Difference Between Shielded Metal Arc Welding (SMAW) and Gas Metal Arc Welding (GMAW)

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=n_Du-zHRZ4JI

Welding, Types of Welding and Types of weld joints

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=kOiadm-NORu8&t=414s

Weld Testing Methods

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=OzXx-8w5vNgc

Intro to Welding Polarity

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

4. एमआईजी/एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी-ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना

यूनिट 4.1 जीएमएडब्ल्यू वेल्डिंग के लिए उपलब्ध विभिन्न प्रकार के वेल्डिंग उपकरण

यूनिट 4.2 वेल्डिंग उपकरणों के कार्य

यूनिट 4.3 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग के सिद्धांत और तकनीक

यूनिट 4.4 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग यंत्र इस्तेमाल करते समय पालन की जाने वालीं सुरक्षित कार्यप्रणालियां और प्रक्रियाएं

यूनिट 4.5 एमआईजी वेल्डिंग से जुड़े खतरे

यूनिट 4.6 वेल्डिंग उद्देश्य में इस्तेमाल होने वाले बेस मेटल्स के प्रकार और मोटाई

यूनिट 4.7 शील्डिंग गैसें

यूनिट 4.8 मेटल ट्रांसफर के माध्यम

यूनिट 4.9 बनाए जाने वाले वेल्डेड जॉइंट्स के प्रकार

यूनिट 4.10 मैनुअल गैस शील्डेड आर्क वेल्डिंग टॉर्च के प्रकार, घटक और विशेषताएं

यूनिट 4.11 उचित टैक वेल्डिंग साइज़ और स्पेसिंग

यूनिट 4.12 वेल्ड बीड शैप निर्धारित करने वाले कारक

यूनिट 4.13 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताओं के प्रभाव

यूनिट 4.14 वेल्डिंग कार्यों के समय होने वाली समस्याएं

यूनिट 4.15 क्रैक्स के वेल्डस् के लिए आंखों से निरीक्षण की विभिन्न प्रक्रियाएं

सीखने के प्रमुख परिणाम

यह सेशन करने के बाद आप सक्षम होंगे:

1. GMAW के लिए उपलब्ध वेल्डिंग यंत्र बताने में
2. MIG@MAG वेल्डिंग के सिद्धांतों और तकनीकों का मूल्यांकन करने में
3. MIG वेल्डिंग से जुड़े खतरे बताने में
4. शील्डिंग गैस के कार्यों का विश्लेषण करने में
5. गैस प्रेशर और फ्लो रेट्स का विश्लेषण करने में
6. मेटल ट्रांसफर के मोड बताने में
7. वेल्डेड जॉइंट्स के प्रकारों का विश्लेषण करने में
8. वेल्डिंग से पहले की जानी वाली जांच–पड़ताल का मूल्यांकन करने में
9. वेल्ड बीड शेप को निर्धारित करने वाले कारक बताने में
10. MIG@MAG वेल्डिंग आर्क के इलेक्ट्रिकल गुणों के मूल्यांकन में
11. वेल्डिंग गतिविधियों में होने वाली समस्याओं के विश्लेषण में
12. वेल्डों का विजुअल इग्ज़ैमनैशन करने में

यूनिट 4.1 जीएमएडब्ल्यू वेल्डिंग के लिए उपलब्ध विभिन्न प्रकार के वेल्डिंग उपकरण

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- GMAW वेल्डिंग उपकरण के बारे में बताने में
- GMAW वेल्डिंग उपकरण के महत्व का मूल्यांकन करने में

गैस मेटल आर्क वेल्डिंग करने के लिए मूल रूप से आवश्यक उपकरणों में शामिल हैं:

- एक वेल्डिंग गन
- एक वायर फीड यूनिट
- एक वेल्डिंग पावर पवार सप्लाई
- एक वेल्डिंग इलेक्ट्रोड वायर
- एक शील्डिंग गैस सप्लाई

वेल्डिंग गन

वेल्डिंग गन टॉर्च के नाम से भी जानी जाती है और इसका मुख्य कार्य वेल्डिंग आर्क को वेल्डिंग करंट, वेल्डिंग वायर और शील्डिंग गैस डिलीवर (प्रदान) करना है।

वायर फीड यूनिट

वायर फीड यूनिट वर्कपीस को इलेक्ट्रोड की नियमित सप्लाई सुनिश्चित करती है। ऐसा यह एक कान्ड्विट (नली) के जरिए कान्टैक्ट टिप के ऊपर से करती है।

वेल्डिंग पावर सप्लाई

MIG वेल्डिंग के लिए दो प्रकार की पावर सप्लाई इस्तेमाल की जाती हैं:

a. कॉन्स्टेन्ट करंट पावर सप्लाई
b. कॉन्स्टेन्ट वोल्टेज पावर सप्लाई

वेल्डिंग इलेक्ट्रोड वायर

वेल्ड के यांत्रिक (मैकेनिकल) गुण इलेक्ट्रोड के चयन से बहुत प्रभावित होते हैं और वेल्ड की गुणवत्ता में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

शील्डिंग गैस सप्लाई

ऑक्सीजन और नाइट्रोजन जैसी वातावरणीय गैसें यदि इलेक्ट्रोड, आर्क या वेल्डिंग मेटल के संपर्क में आ जाएं, तो वह वेल्ड मेटल में भंगुरता (embrittlement), फ्यूज़न डिफेक्ट (fusion defect) और सरंध्रता (porosity) पैदा कर सकती हैं। इसलिए शील्डिंग गैसें GMAW welding के दौरान वेल्डिंग एरिया को वातावरणीय गैसों से बचाने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करती हैं।

यूनिट 4.2 वेल्डिंग उपकरणों के कार्य

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्डिंग उपकरणों के कार्यों को बताने में
- वेल्डिंग उपकरण के इस्तेमाल का विश्लेषण करने में

MIG वेल्डर

*चित्र 4.2_1: **MIG** वेल्डर*

एक MIG वेल्डर में टैंक धातु अक्रिय गैस (मेटल इनर्ट गैस) नाम के एक मिश्रण से भरा होता है। एक MIG वेल्डर एक वायर–फीड प्रकार का वेल्डर होता है। एक MIG वेल्डर में कई प्रकार की हीट सेटिंग्स होती हैं।

TIG वेल्डर

*चित्र 4.2_2: **TIG** वेल्डर*

एक TIG वेल्डर पूरी वेल्डिंग प्रक्रिया के दौरान जॉइंट बनाने और उसकी रक्षा करने के लिए एक नॉन–कन्स्यूमबल (non-consumable) इलेक्ट्रोड और एक शील्डिंग गैस का इस्तेमाल करता है। TIG में लंबी रॉड्स का इस्तेमाल होता है, जिन्हें अलग–अलग पकड़कर रखा जाता है और वेल्ड पडल में फीड किया जाता है।

शील्डिंग गैस

चित्र 4.2_3: शील्डिंग गैस

शील्डिंग गैसें ऐसी गैस होती हैं, जो अर्ध–अक्रिय या अक्रिय होती हैं। वेल्डिंग प्रक्रियाओं में इनका काफी इस्तेमाल होता है। ये वेल्ड एरिया को पानी की वाष्प और ऑक्सीजन से बचाती हैं।

वेल्डिंग रेग्युलेटर

चित्र 4.2_4: वेल्डिंग रेग्युलेटर

एक वेल्डिंग रेग्युलेटर वेल्डिंग पडल पर शील्डिंग गैस के फ्लो की निगरानी रखने का कार्य करता है। वेल्डिंग आर्क पर गैस का फ्लो एक आसान और नियंत्रित तरीके से बना रहना चाहिए।

वेल्डिंग रॉड और इलेक्ट्रोड

चित्र 4.2_5: वेल्डिंग रॉड और इलेक्ट्रोड

आर्क वेल्डिंग के कुछ तरीकों में वेल्डिंग रॉड कभी–कभी एक इलेक्ट्रोड के रूप में भी इस्तेमाल होती है और यह सामान्यतया उसी मैटेरियल की बनी होती है, जिसका वेल्ड किए जाने वाला बेस मैटेरियल बना होता है।

वेल्डिंग रॉड वेल्डिंग मशीन से जुड़ी होती है और यह इलेक्ट्रिकल करंट की सप्लाई के लिए एक ट्रैन्स्मिटर का काम करती है, जोकि मेटल के दो टुकड़ों को जोड़ने के लिए आवश्यक है।

वेल्डिंग प्लाइअर्ज़ (Pliers)

चित्र 4.2_5: वेल्डिंग प्लाइअर्ज़

ये प्लाइअर्ज़ वेल्डिंग छींटों को आसानी से दूर करने के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए जाते है। इनका इस्तेमाल वेल्डिंग वायर को काटने और कान्टैक्ट टिप को टाइट (कसने) करने जैसे कामों में भी किया जाता है।

टिन स्निप्स

चित्र 4.2_6: टिन स्निप्स

टिन स्निप्स इस प्रकार से डिजाइन किए जाते हैं, जिससे दाएं एवं बाएं हाथ से कटिंग की जा सकती है और उनसे मेटल में किसी प्रकार की कोई विरूपता (deformity) भी नहीं आती है।

वाइस ग्रिप्स

चित्र 4.2_7: वाइस ग्रिप्स

इस उपकरण का इस्तेमाल वेल्ड किए जाने वाले पैनलों को सुरक्षित तारीके से पकड़ कर रखने में किया जाता है।

चिपिंग हैमर्स (छीलने वाला हथौड़ा)

चित्र 4.2_8: चिपिंग हैमर्स (छीलने वाला हथौड़ा)

वेल्डर एक ऐसा चिपिंग हैमर इस्तेमाल करता है, जोकि 8–10 इंच लंबा होता है और वेल्ड सरफेस से स्लैग (धातुमल) को अलग करता है।

स्पैनर (पाना)

चित्र 4.2_9: स्पैनर (पाना)

दो सिरे वाला पाना एक ऐसा यंत्र होता है, जिसका इस्तेमाल वेल्डर्स गैस रेग्युलेटर्स को फिट करने के लिए करते हैं।

अर्थ क्लैंपस (Earth Clamps)

चित्र 4.2_10: अर्थ क्लैंपस (Earth Clamps)

वेल्डिंग करंट अर्थ क्लैंपस (धरती शिकंजा) के माध्यम से पास होता है। यह यंत्र इलेक्ट्रिकल करंट को जमीन तक सुरक्षित तरीके से पहुंचा देता है।

इलेक्ट्रोड होल्डर्स

चित्र 4.2_11: इलेक्ट्रोड होल्डर्स

इलेक्ट्रोड होल्डर एक स्टिंगर (Stinger) के नाम से भी जाना जाता है। यह एक शिकंजा कसने वाला यंत्र होता है, जो इलेक्ट्रोड को किसी भी अवस्था में सुरक्षित तरीके से पकड़कर रखता है।

ड्रॉइंग के अनुसार मैटेरियल की नाप करने और उस पर निशान लगाने वाले यंत्र

स्टील रूल और टेप (Steel Rule and Tape)

चित्र 4.2_12: स्टील रूल और टेप

वेल्ड किए गए ज्यादातर सामानों के लिए आपको एक स्टील टेप या स्टील रूल की गई माप से अधिक सटीकता की आवश्यकता नहीं होती है।

इनसाइड और आउटसाइड कैलिपर्स (Inside and Outside Calipers)

चित्र 4.2_13: इनसाइड और आउटसाइड कैलिपर्स

सामान्यतया ये दो प्रकार के होते हैं– इनसाइड और आउटसाइड कैलिपर्स। इनका इस्तेमाल एक वस्तु के बाहरी और आंतरिक आकार को मापने के लिए किया जाता है। मापे गए परिमाप की तुलना के लिए एक एक्सटर्नल स्केल की आवश्यकता होती है।

वेल्ड फिलेट गैज (Weld Fillet Gauges)

चित्र 4.2_14: फिलेट गैज

फिलेट गैज एक ऐसा यंत्र होता है, जिससे जॉइंट बनाने और वेल्ड जॉइंट की जांच–पड़ताल का काम आसानी से किया जा सकता है। इस यंत्र में एक डेप्थ गैज (depth gauge), एंगल गैज, बोर गैज और वेल्ड हाइट गैज लगे होते हैं।

यूनिट 4.3 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग के सिद्धांत और तकनीक

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- MIG वेल्डिंग के सिद्धांत बताने में
- MIG वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले उपकरणों का विश्लेषण करने में
- GMAW के लिए जरूरी करंट और पोलैरिटी का मूल्यांकन करने में

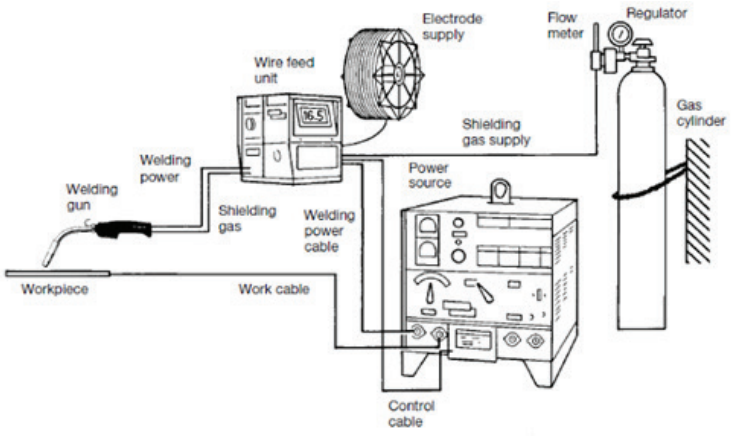
MIG का अर्थ होता है मेटल इनर्ट गैस वेल्डिंग, इसे गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW) भी कहते हैं। यह वेल्डिंग की सबसे लोकप्रिय और आसान प्रक्रिया है। यह वेल्डिंग प्रक्रिया औटोमटिक या सेमी–ऑटोमैटिक हो सकती है। MIG प्रक्रिया में अक्रिय गैसों को शील्डिंग गैसों के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। साथ ही, एक कन्स्यूमबल वायर इलेक्ट्रोड का भी इस्तेमाल किया जाता है।

MIG वेल्डिंग के सिद्धांत

इस प्रकार की वेल्डिंग इलेक्ट्रिक आर्क के चलते पैदा होने वाली ऊष्मा (हीट) के मूल सिद्धांत पर काम करती है। पैदा होने वाली हीट कन्स्यूमबल इलेक्ट्रोड और बेस मेटल को पिघलाती है, जो इसके बाद साथ में ठोस रूप लेकर एक मजबूत जॉइंट बनाते हैं।

वर्कपीस, वेल्डिंग गन, वेल्डिंग पाउडर, वायर फीड यूनिट, शील्डिंग गैस, इलेक्ट्रोड सप्लाई, शीलिडंग गैस सप्लाई, फ्लो मीटर, रेग्युलेटर, गैस सिलेंडर, पावर सोर्स, वर्क केबल, कंट्रोल केबल

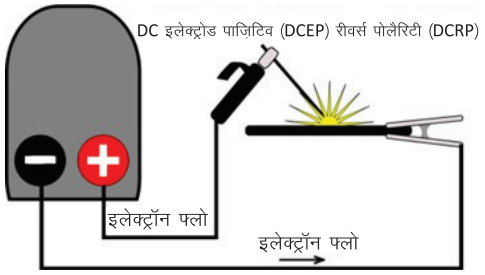
MIG वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले उपकरण



चित्र 4.3_1: MIG वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले उपकरण

GMAW के लिए आवश्यक करंट और पोलैरिटी:

MIG या GMAW वेल्डिंग के लिए DC इलेक्ट्रोड पाज़िटिव या रीवर्स पोलैरिटी वाले करंट की आवश्यकता पड़ती है। पोलैरिटी कनेक्शन सामान्यतया मशीन के अंदर ही स्थित होते हैं।



चित्र 4.3_2: GMAW के लिए आवयक करंट और पोलैरिटी

वायर फीडर सिस्टम:

MIG वेल्डिंग को दो प्लेट्स की वेल्डिंग के लिए कन्स्यूमबल इलेक्ट्रोड की नियमित सप्लाई की आवश्यकता होती है। यह कन्स्यूमबल इलेक्ट्रोड एक वायर के रूप में इस्तेमाल किया जाता है, जिसकी एक वायर फीड मैकेनिज़्म से लगातार सप्लाई की जाती है।

वेल्डिंग टॉर्च:

MIG वेल्डिंग के लिए इस्तेमाल होने वाली वेल्डिंग टॉर्च में एक ऐसा मैकेनिज़्म होता है, जोकि वायर को संभाल कर रखता है और एक वायर फीड की मदद से इसकी नियमित रूप से सप्लाई करता है।

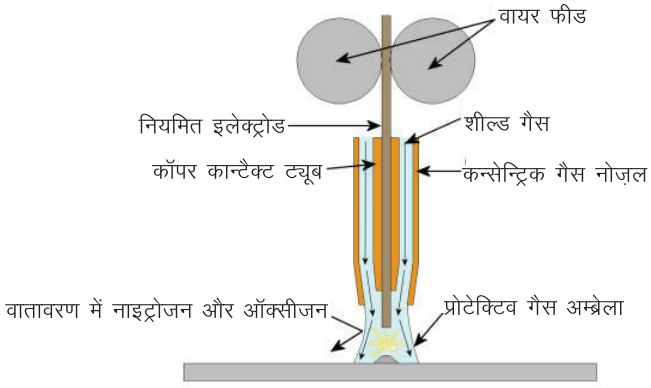
शील्डिंग गैसें:

शील्डिंग गैसों का मुख्य काम वेल्ड एरिये को ऑक्सीजन जैसी क्रियाशील गैसों से बचाकर रखना होता है।

रेग्युलेटस:

जैसा कि नाम दर्शाता है, ये सिलेंडर से अक्रिय गैसों के फ्लो को रेग्युलेट करने का काम करते हैं।

MIG वेल्डिंग की प्रक्रिया:



चित्र 4.3_3: MIG वेल्डिंग की प्रक्रिया

- सबसे पहले एक है वोल्टेज करंट को कम वोल्टेज पर हाई करंट वाली DC करंट सप्लाई में परिवर्तित किया जाता है। यह करंट वेल्डिंग इलेक्ट्रोड में से होकर गुजरता है।
- एक कन्स्यूमबल वायर एक इलेक्ट्रोड के तौर पर इस्तेमाल किया जाता है। इलेक्ट्रोड नेगिटिव टर्मिनल से और वर्कपीस एक पाज़िटिव टर्मिनल से जुड़ा होता है।
- पावर सप्लाई से इलेक्ट्रोड और वर्कपीस के बीच एक महीन तीव्र (fine intense) आर्क पैदा होती है।
- इस आर्क से हीट पैदा होती है, जो इलेक्ट्रोड और बेस मेटल को पिघलाती है। यूनिफ़ॉर्म (एकसमान) जॉइंट बनाने के लिए सामान्यतया इलेक्ट्रोड उसी मेटल से बना होता है, जो बेस मेटल होती है।
- शील्डिंग गैस इस आर्क की अच्छे तरीके से शील्ड करती है। ये गैसें वेल्ड को क्रियाशील गैसों से रक्षा करती हैं, जो वेल्ड जॉइंट को नुकसान पहुंचा सकती हैं।
- एक समुचित वेल्ड जॉइंट बनाने के लिए इलेक्ट्रोड वेल्डिंग एरिया पर नियमित ट्रैवल करता रहता है। ट्रैवल की दिशा का कोण 10–15 डिग्री के बीच बनाकर रखना चाहिए। फिलेट जॉइंट के लिए 45 डिग्री का कोण होना चाहिए।

वेल्डिंग के दौरान मशीनों और की देखभाल और रख-रखाव

वेल्डिंग उपकरणों की नियमित देखभाल और रख–रखाव की बहुत ज्यादा आवश्यकता होती है। ऐसा करना मशीन के प्रभावी प्रदर्शन और उसे इस्तेमाल करने वाले व्यक्ति की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए बेहद आवश्यक है।

- ऑपरेटर के मैनुअल को ध्यान से पढ़ना और उसमें दिए गए दिशा–निर्देशों का पालन करना बेहद आवश्यक है।
- वेल्डिंग उपकरण की प्रभावशीलता को बनाए रखने के लिए उससे जुड़े विशिष्ट दिशा–निर्देशों का पालन करना एक मूल कदम है।
- मशीन के ड्यूटी साइकिल (एक बार में काम करने की अवधि) के बारे में जागरूक रहिए। इस समयावधि से अधिक मशीन का इस्तेमाल नहीं कीजिए। ऐसा करने से मशीन को नुकसान पहुंचता है।
- वेल्डिंग मशीन के मैकेनिकल पार्ट्स पर धूल जमा हो सकती है और उन्हें ढक सकती है। कवर को हटाकर उसे कम्प्रेस्ट (compressed) हवा से ब्लो करके धूल को आसानी से हटाया जा सकता है।
- मशीन के विभिन्न भागों से जमी हुई गंदगी, कालिख और धूल हटाने के लिए जरूरी है कि एक दक्ष टेक्निशन वेल्डिंग उपकरणों की जांच–परख करे।
- वेल्डिंग टॉर्च की टिप या नोज़ल के साथ–साथ दूसरे पुराने और घिस चुके पार्ट्स को भी समय–समय पर बदलने की जरूरत पड़ती है।

टिप्पणियां

यूनिट 4.4 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग यंत्र इस्तेमाल करते समय पालन की जाने वालीं सुरक्षित कार्यप्रणालियां और प्रक्रियाएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- सुरक्षित कार्यप्रणालियों की आवश्यकता का मूल्यांकन करने में
- MIG वेल्डिंग के दौरान सुरक्षित कार्यप्रणालियों का पालन करने में

MIG वेल्डिंग से जुड़ी कोई भी या सभी सुरक्षा प्रणालियां एक वेल्डर की गैस के प्रवाह, हीट, बिजली और प्रकाश से रक्षा करने के लिए पालन की जाती हैं। MIG वेल्डिंग के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (Standard Operating Procedure) नीचे दी गई है:

- पर्याप्त प्रकाश हो
- गैस लीक की जांच करें
- OSHA मानकों के अनुरूप वेंटिलेशन हो
- ज्वलनशील गैसों और द्रव्यों का भंडारण सुरक्षित हो
- इलेक्ट्रिकल के तार सही अवस्था में होने चाहिए
- प्राथमिक चिकित्सा किट तैयार रहनी चाहिए
- अग्निशामक (fire extinguisher) तैयार रहना चाहिए

उचित वेल्डिंग साज-सामान पहनिए :

- वेल्डिंग हेलमेट के अतिरिक्त हमेशा उचित सुरक्षा ग्लासेस भी अवश्य पहने जाने चाहिएं।
- मजबूत अपर और रबड़ की तली वाले जूते अवश्य पहने जाने चाहिए।
- MIG के लिए सही ग्रेड के UV लेंस वाले सुरक्षा वेल्डिंग हेलमेट अवश्य पहने होने चाहिए।
- जब वेल्डिंग उपकरणों का इस्तेमाल किया जाए, तब सुरक्षा लेदर वेल्डिंग ग्लव्स अवश्य पहने जाने चाहिएं।
- बंद फिटिंग वाले रक्षा कपड़े या ओवरॉल्स, एक लेदर ऐप्रन और स्पैट अवश्य पहने जाने चाहिए।
- कोई भी वेल्डिंग उपकरण इस्तेमाल करते समय अंगूठियां और गहने बिल्कुल भी नहीं पहने जाने चाहिए।

काम शुरू करने से पहले की सुरक्षा जांच :

- सुनिश्चित करें कि आपके पास वेल्डिंग के लिए एक उपयुक्त सुरक्षित कार्य क्षेत्र है।
- कार्यक्षेत्र को साफ और ग्रीस, तेल एवं ज्वलनशील पदार्थों से मुक्त रखें।
- सुनिश्चित करें कि साथी कर्मी और सुपरवाइजर पराबैंगनी किरणों की किसी भी चमक से दूर रहें।
- सुनिश्चित करें कि कार्य क्षेत्र सही ढंग से वेंटिलेटेड है (धुआं निकालने की सुरक्षित प्रणालियों का पालन करें)।

कार्य के दौरान की जानी वाली सुरक्षा जांच:

- देखिए कि मशीन करंट, वोल्टेज, वायर फीड और शील्डिंग गैस के फ्लो रेट के लिए ठीक से सेट अप कर ली गई है।
- सुनिश्चित कीजिए कि आस–पास के लोग पराबैंगनी और अवरक्त किरणों की चमक से सुरक्षित हैं। वेल्डिंग क्षेत्र को पराबैंगनी पर्दे या एक पराबैंगनी स्क्रीन लगाकर हमेशा बंद रखें।
- वेल्डिंग लीड्स, अर्थिंग की व्यवस्थाओं और इलेक्ट्रोड होल्डर की स्थिति की जांच कीजिए।

- देखकर जांच कीजिए कि वेल्डिंग रिटर्न केबल (अर्थ) एक अच्छा इलेक्ट्रिकल कान्टैक्ट देने के लिए मजबूत कान्टैक्ट बनाता है।
- यह सुनिश्चित कीजिए कि एक अच्छा इलेक्ट्रिकल कान्टैक्ट बनाने के लिए क्या वर्कपीस किसी पेंट, ऑक्साइड या दूसरे अन्य सरफेस फिनिशेस से मुक्त हो गया है।
- दुर्घटनावश भी पराबैंगनी किरणों की चमक त्वचा या आंखों पर नहीं पड़े, इसकी विशेष सावधानी बरतिए।
- MIG वेल्डर को कभी भी यूं ही चलता हुआ नहीं छोड़ें।
- वेल्डिंग टिप और शील्ड में होने वाले किसी भी संभावित नुकसान की जांच के लिए उसका नियमित निरीक्षण करें।
- किसी भी खराबी या संभावित खतरे को उपयुक्त स्तर पर तुरंत रिपोर्ट करें।
- यदि वेल्डिंग समाप्त हो गई है या उसमें कोई व्यवधान हुआ है, तो रेग्युलेटर से शील्डिंग गैस की सप्लाई और मशीन को अवश्य बंद करें और हैंडपीस को सुरक्षित कीजिए।

हाउस्कीपिंग (रख-रखाव और साफ-सफाई):

- सुनिश्चित करें कि शील्डिंग गैस की बोतल का वाल्व और रेग्युलेटर बंद रहें।
- सुनिश्चित करें कि वेल्डर और धुआं निकलने वाला उपकरण बंद है।
- वेल्डिंग गन और होजेस् सुरक्षित टंगे हों।
- वेल्डिंग बेंच को सुरक्षित, साफ और व्यवस्थित स्थिति में छोड़कर ही कार्य क्षेत्र से बाहर निकलें। यह महत्वपूर्ण है कि वेल्डर्स स्वास्थ्य और संरक्षा के लिए बनी प्रक्रियाओं या प्रणालियों का साइट और वर्कशॉप दोनों जगहों पर पूरी तरह से पालन करें।

यूनिट 4.5 एमआईजी वेल्डिंग से जुड़े खतरे

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- MIG वेल्डिंग से जुड़े खतरों को बताने में
- MIG वेल्डिंग से जुड़े खतरों से बचने के लिए आवश्यक पूर्व–सावधानियों का पालन करने में
- गैस सिलेंडरों की सही स्टोरेज के महत्व का मूल्यांकन करने में
- गैस सिलेंडरों के समुचित स्टोरेज तरीकों का पालन करने में

खतरा: इलेक्ट्रिकल शॉक (बिजली का झटका)

वेल्डिंग कार्य करते समय इलेक्ट्रिकल शॉक से सामना होने की बहुत संभावना रहती है। एक आर्क वेल्डिंग सर्किट से लगने वाला सेकेंडरी वोल्टेज शॉक वेल्डर्स को लगने वाले इलेक्ट्रिकल शॉक में से सबसे आम है।

पूर्व-सावधानियां:

- सेकेंडरी वोल्टेज शॉक से बचने के लिए ऑपरेटर्स को शुष्क ग्लव्स पहनने चाहिए और इलेक्ट्रोड या इलेक्ट्रोड होल्डर के मेटल भागों को नंगी त्वचा या गीले कपड़ों से कभी भी नहीं छूना चाहिए।
- वेल्डर्स को स्वयं को जमीन के साथ ही वर्कपीस से भी इंस्युलेट (insulate) करना और अपने शरीर एवं वेल्ड की जा रही मेटल को इंस्युलेट करना सुनिश्चित करना चाहिए।
- जब एक वेल्डर एक इलेक्ट्रिक डिस्ट्रब्यूशन सिस्टम के अंदर किसी "गर्म" भाग को दुर्घटनावश छू लेता है, तो उसे प्राइमरी वोल्टेज शॉक लगता है।
- केवल दक्ष टेक्निशन को ही वेल्डिंग उपकरण की मरम्मत करने का प्रयास करना चाहिए।

खतरा: धुआं और गैसें

यह सर्वविदित है कि वेल्डिंग धुएं में बेस मेटल, बेस–मेटल कोटिंग्स और कन्स्यूमबल्स से निकालने वाले नुकसानदेह जटिल मेटल ऑक्साइड्स होते हैं।

पूर्व-सावधानियां:

यह बेहद आवश्यक है कि आप अपने सिर को धुएं से दूर रखें और पर्याप्त वेंटिलेशन और/या इग्ज़ॉस्ट का इस्तेमाल करें। वेल्डिंग ऑपरेटर को एक मानक रेस्पिरेटर (श्वास–यंत्र) पहनना चाहिए (जब ऐसा कहा जाए)।

खतरा: आग और विस्फोट

वेल्डिंग आर्क से बहुत अधिक तापमान पैदा होता है और इसलिए इसे आग एवं विस्फोट का एक बड़ा खतरा माना जा सकता है। आर्क स्वयं में ज्यादा खतरनाक नहीं होती है, लेकिन इससे पैदा होने वाली हीट, चिगारियां और छींटें खतरनाक होती हैं।

पूर्व-सावधानियां:

- आग से बचने के लिए वेल्डिंग कार्य शुरू होने से पहले कार्यक्षेत्र की जांच कर देख लें कि कहीं कोई ज्वलनशील पदार्थ तो नहीं हैं। यदि हैं, तो उन्हें कार्यक्षेत्र से बाहर कर दें।
- फायर अलार्म और अग्निशामकों और बाहर निकलने के नजदीकी रास्तों की स्थिति के बारे में जानकार रहें।

खतरा: अपर्याप्त PPE से चोट

PPE की सहायता से वेल्डिंग ऑपरेटर्स चोट, आर्क किरणों के संपर्क और जलने से बचते हैं।

पूर्व-सावधानियां:

- चिंगारियों और मलबे से अपनी आंखों को के किसी भी संभावित संपर्क से बचने के लिए एक हेलमेट पहनने के बाद भी साइड शील्ड वाले गॉगल्स या सेफ़्टी ग्लासेज पहनने अवश्य पहनने चाहिए।
- घुटने को 6 से 8 इंच तक कवरेज प्रदान करने वाले लेदर के बूट पहनना पैरों की रक्षा के लिए सर्वश्रेष्ठ विकल्प है।
- जलने, कट और खरोंचों से बचने के लिए उचित फ्लेम–रेज़िस्टन्ट ग्लव्स अवश्य पहनने चाहिएं।
- फैक्टरी के शोर और मेटल एवं दूसरे मलबे से अपने कानों की रक्षा के लिए इयर प्लग या इयर मफ़्स जरूर पहनने चाहिएं।

4.5.1 गैस सिलेंडर की सही हैंडलिंग और स्टोरेज करना

गैस सिलेंडर हैंडल करना

- सिलेंडर को कोई भी नुकसान नहीं पहुंचाने और उससे होने वाली किसी चोट से बचने के लिए जरूरी है कि सिलेंडरों को लाने–ले जाने के लिए सही प्रक्रिया, उपकरण और पर्याप्त कर्मियों का इस्तेमाल किया जाए।
- उचित फुटवीयर, सेफ़्टी गॉगल्स और हेवी ग्लव्स पहनें।
- सिलेंडर को हैंड ट्रक या सिलेंडर गाड़ी पर सीधा रखें।
- सिलेंडरों को रोल या घसीटे नहीं।
- सिलेंडरों को जोर से नहीं मारें और ना ही उन्हें ऊपर से गिराएं।
- सिलेंडर को रेग्युलेटर से कनेक्ट करने से पहले एक ओर हो जाएं और वाल्व को थोड़ी देर के लिए खोलकर उसे तुरंत बंद कर दें। यह प्रक्रिया वाल्व को "क्रैक" करने के नाम से जानी जाती है।
- रेग्युलेटर की गेज को नुकसान से बचाने के लिए वाल्व को आराम से खोलें।
- जब इस्तेमाल में नहीं हो, तब सिलेंडर के वाल्व को अवश्य बंद रखना चाहिए।

चित्र 4.5.1_1: गैस सिलेंडर हैंडल करना

गैस सिलेंडरों की स्टोरेज

- सिलेंडरों की स्टोरेज वाली जगह स्पष्ट रूप से पता होना होनी चाहिए, वह अच्छी तरह से वेंटिलेटेड और शुष्क होनी चाहिए।
- सुनिश्चित करें कि वह जगह हीट या सूरज की किरणों के सीधे संपर्क में नहीं हो, और एलिवेटर्स, रास्तों, दरवाजों और सीढ़ियों से दूर स्थित है।
- खाली और भरे दोनों प्रकार के सिलेंडर सीधे रखे होने चाहिए।
- नॉन–कंडक्टिव बेल्ट या एक इंस्युलेटेड चेन का इस्तेमाल करके सिलेंडरों को सुरक्षित करें।
- स्टोरेज में रखने के बाद देखें कि सिलेंडर के वाल्व अपनी प्रोटेक्टिव कैप्स के साथ बंद हैं।
- सिलेंडरों को दहनशील और ज्वलनशील द्रव्यों से दूर रखना चाहिए।
- स्टोरेज एरिए में आवश्यक सावधानी दर्शाने वाले साइन बने होने चाहिए।
- खाली सिलेंडरों को भरे हुए सिलेंडरों से अलग स्टोर करके रखना चाहिए।
- ऑक्सीजन सिलेंडरों को फ्यूल–गैस सिलेंडरों से कम से कम 20 फुट दूर रखना चाहिए।

चित्र 4.5.1_2: खतरे का निशान

यूनिट 4.6 वेल्डिंग उद्देश्य में इस्तेमाल होने वाले बेस मेटल्स के प्रकार और मोटाई

यूनिट के उद्देश्य

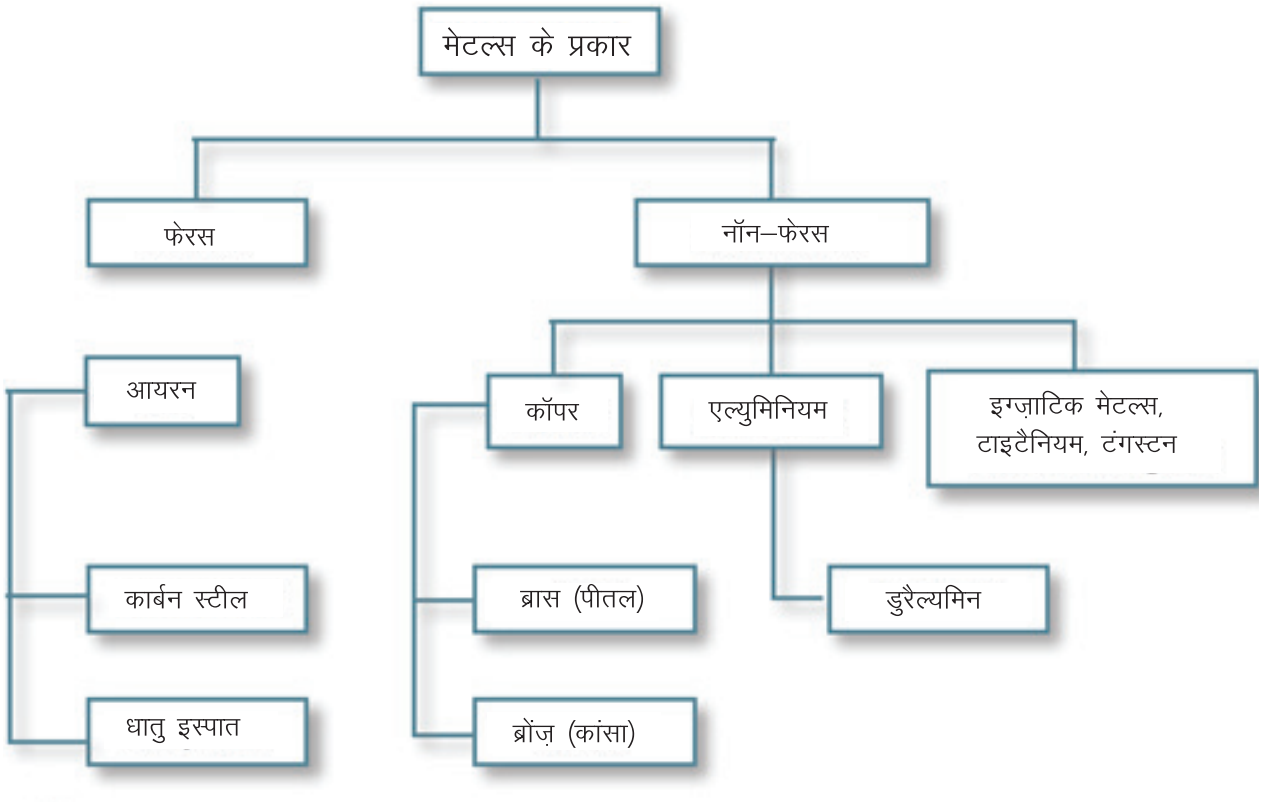
इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले बेस मेटल्स के प्रकार का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाली बेस मेटल्स के गुणों का विश्लेषण करना

वेल्डिंग में सामान्य तौर पर इस्तेमाल होने वाली विभिन्न मेटल्स को दो मुख्य श्रेणियों में बांटा जा सकता है– फेरस (लौह संबंधी) और नॉन–फेरस। वेल्डिंग कार्यों को करने के लिए एक वेल्डर को मेटल्स को फेरस और नॉन–फेरस में अंतर करने में सक्षम होना चाहिए।

फेरस मेटल्स: ये वह मेटल्स होती हैं, जिनमें लौहा होता है। फेरस मेटल्स मैग्नेटिक (चुंबकीय) होते हैं, यानि आप उन्हें एक चुंबक से उठा सकते हैं। फेरस मेटल्स के उदाहरण हैंरू स्टील, स्टेनलेस स्टील और सभी प्रकार के लौहे जैसे रॉट आयरन, कास्ट आयरन आदि।

नॉन-फेरस मेटल्स: ऐसी मेटल्स जिनमें आयरन नहीं होता है, उन्हें नॉन–फेरस मेटल्स कहते हैं। ये गैर–चुंबकीय होती हैं। नॉन–फेरस मेटल्स के उदाहरण हैं एल्युमिनियम, टिन, कॉपर आदि।



चित्र 4.6_1: मेटल्स का वर्गीकरण

4.6.1 फेरस मेटल्स के प्रकार

फेरस मेटल्स के ग्रुप में सभी प्रकार के आयरन, स्टील और उनकी मिश्रधातु शामिल होते हैं।

- ***पिग आयरन (कच्चा लोहा)***

पिग आयरन लौह अयस्क को प्रोसेस करने के दौरान बनाने वाला एक माध्यमिक (intermediate) उत्पाद है। कार्बन की अधिक मात्रा और दूसरी अशुद्धियों के चलते पिग आयरन एक बहुत भंगुर (ब्रिटल) मेटल होती है।

- ***कास्ट आयरन (ढलवा लोहा)***

कास्ट आयरन के गुणों में अच्छी संकुचन (कंप्रेसिव) मजबूती लेकिन अपेक्षाकृत कम लचीली (टेन्सिल) मजबूती होना शामिल है।

- ***रॉट आयरन (ताडत्र लोहा)***

कास्ट आयरन के मुकाबले रॉट आयरन में अधिक टेन्सिल मजबूती और लोच (डक्टिलटी) होती है। रॉट आयरन नरम (malleable) होता है और यह आसानी से गर्म एवं पुनः गर्म हो सकता है।

- ***स्टेनलेस स्टील***

स्टेनलेस स्टील एक ऐसी मेटल होती है, जोकि मजबूत और कठोर तो होती है, लेकिन बिजली और ऊष्मा की अच्छी वाहक (कंडक्टर) नहीं होती है। यह चुंबकीय और लचीली होती है। चाहे जितना भी तापमान हो, यह अपनी मजबूती और धार (कटिंग एज) बनाए रखती है।

- ***नरम स्टील (माइल्ड स्टील)***

माइल्ड स्टील एक ऐसी स्टील होती है, जिसकी ढांचागत (स्ट्रक्चरल) मजबूती अच्छी नहीं होती है। इसमें आसानी से जंग लग जाता है और जंग लगने से बचाने के लिए इसे सील किया जाना या पेंट किया जाना जरूरी है। एक कोमल (सॉफ्ट) मेटल होने के चलते माइल्ड स्टील को आसानी से वेल्ड किया जा सकता है।

- ***हाई कार्बन स्टील***

हाई कार्बन स्टील अधिक मजबूत और कठोर होता है। यह मेटल कार्बन में बहुत समृद्ध होती है और इसमें जंग से बचने के गुण होते हैं।

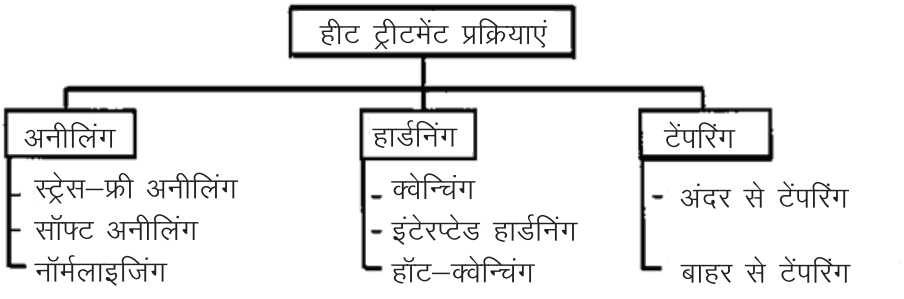
4.6.2 हीट ट्रीटमेंट के मूल सिद्धांत

हीट ट्रीटमेंट ऐसे कार्यों की शृंखला होती है, जिसमें एक धातु या मिश्रधातु में कुछ वांछित गुण हासिल करने के लिए उसे ठोस अवस्था में गर्म या ठंडा किया जाता है।

हीट ट्रीटमेंट के दो सामान्य लक्ष्य होते हैं:

कठोरण (हार्डनिंग): मेटल की कठोरता, मजबूती, दृढ़ता और फटीग रेज़िस्टन्स (श्रांति प्रतिरोध) बढ़ाने की प्रक्रिया को हार्डनिंग कहते हैं।

अनीलिंग: अनीलिंग एक हीट ट्रीटमेंट की प्रक्रिया होती है। इसमें मिश्रधातु को गर्म किया जाता है, फिर उस तापमान को एक निश्चित समय तक बनाए रखा जाता है और फिर नियंत्रित तरीके से उसे ठंडा किया जाता है।



चित्र 4.6.2_1: हीट ट्रीटमेंट प्रक्रियाएं

यूनिट 4.7 शील्डिंग गैसें

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- शील्डिंग गैसों की अवधारणा बताने में
- शील्डिंग गैसों का इस्तेमाल करने के कारणों का विश्लेषण करने में
- गैस प्रेशर और फ्लो रेट्स के इस्तेमाल, प्रभाव और महत्व का मूल्यांकन करने में
- शील्डिंग गैसें दो भागों में बांटी जा सकती हैं: सेमी–इनर्ट (अर्ध–अक्रिय) या इनर्ट अक्रिय।
- नोबल (noble) गैसें ऑर्गन और हीलियम का इस्तेमाल GTAW और GMAW वेल्डिंग दोनों में किया जाता है।
- सक्रिय शील्ड गैस या सेमी–इनर्ट शील्डिंग गैसों में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन और कार्बन डाई–ऑक्साइड शामिल हैं।
- GMAW वेल्डिंग में इन गैसों का इस्तेमाल फेरस मेटल्स पर किया जाता है।

4.7.1 शील्डिंग गैसें इस्तेमाल करने के कारण

- शील्डिंग गैसों का मुख्य कार्य पिघले हुए वेल्ड पूल को वातावरण में उपस्थित हाइड्रोजन, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के संपर्क में आने से बचाना है।
- यदि ये तत्व वेल्ड पूल के संपर्क में आते हैं, तो इससे अत्यधिक छींटे और पोरासिटी (सरंध्रता) होने जैसी समस्याएं पैदा हो सकती हैं।
- विभिन्न शील्डिंग गैसें पूरे किए गए वेल्ड के मैकेनिकल गुणों, आर्क स्थायित्व, वेल्ड की प्रोफाइल्स जैसे गुणों को निर्धारित करने का काम भी करती हैं।
- ऑर्गन, हीलियम, कार्बन डाई–ऑक्साइड और ऑक्सीजन MIG वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाली चार प्रमुख गैसें हैं।

4.7.2 MIG वेल्डिंग में गैस प्रेशर और फ्लो रेट्स का इस्तेमाल, प्रभाव और महत्व

- MIG वेल्डिंग में शील्डिंग गैस फ्लो रेट क्यूबिक फुट गैस प्रति घंटा (CFH) और प्रेशर पीएसआई (psi) में मापे जाते हैं।
- ऑक्सी–फ्यूल कटिंग और वेल्डिंग के विपरीत MIG गैस फ्लो रेट बहुत कम होते हैं।
- जब केबल गैस पैसिज में वेल्डिंग फ्लो रीस्ट्रिक्शंस और छोटे आकार की MIG गन बदलती हैं।
- गन नोज़ल में छींटें बनने और गैस डिफ्यूज़ (फैलना) होने के साथ प्रेशर बदलता है।
- MIG वेल्डिंग में वेल्ड पडल के ऊपर से गैस जिस गति से फ्लो होती है, उसे गैस फ्लो रेट कहते हैं।

यूनिट 4.8 मेटल ट्रांसफर के माध्यम

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- मेटल ट्रांसफर के विभिन्न माध्यम बताने में
- मेटल ट्रांसफर के माध्यमों के महत्व का मूल्यांकन करने में

गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW) प्रक्रिया में इलेक्ट्रोड से वर्कपीस को मेटल ट्रांसफर करने के चार मूल मोड (माध्यम) होते हैं।

- **शॉर्ट-सर्किट ट्रांसफर ड्रॉइंग**
  - इस मोड में इलेक्ट्रोड वर्क और शॉर्ट सर्किट्स को टच (स्पर्श) करता है।
  - शॉर्ट सर्किट मेटल को ट्रांसफर करता है।
  - यह जिस गति से होता है, वह 20 से 200 से अधिक गुना प्रति सेकेंड होता है।
  - शॉर्ट–सर्किट ट्रांसफर में एक सहज ट्रांसफर बनाए रखने के लिए एक नियमित कान्टैक्ट टिप–टू–वर्क दूरी बनाए रखना महत्वपूर्ण होता है।
- **ग्लाब्यलर (गोलाकार) ट्रांसफर**
  - इस ट्रांसफर मोड में वेल्ड मेटल बड़ी–बड़ी बूंदों में आर्क के चारों ओर ट्रांसफर होती है।
  - सामान्यतया यह ट्रांसफर मोड सिर्फ कार्बन स्टील पर लगाया जाता है और CO2 शील्डिंग गैस का शत–प्रतिशत इस्तेमाल करता है।
  - इसमें ER70S-3 और ER70S-6 प्रकार के कार्बन स्टील इलेक्ट्रोड इस्तेमाल किए जाते हैं।
- **पल्स-स्प्रे ट्रांसफर**
  - इस मोड में पावर सप्लाई एक लो बैकग्राउंड करंट और एक हाई स्प्रे ट्रांसफर करंट के बीच रोटेट (गोल घूमना) करती है।
  - इसलिए, बैकग्राउंड साइकिल के दौरान वेल्ड पूल सुपरकूलिंग प्रक्रिया से होकर गुजरता है।
  - इस ट्रांसफर मोड का इस्तेमाल शॉर्ट–सर्किट ट्रांसफर के मुकाबले हाई एनर्जी के साथ मोटे भाग (thick section) पर आउट ऑफ पोजीशन वेल्ड करने में इस्तेमाल किया जा सकता है। इससे अपेक्षाकृत अधिक औसत करंट पैदा होता है और अच्छा साइड–वाल फ्यूज़न होता है।
- **स्प्रे ट्रांसफर मोड**
  - इस ट्रांसफर मोड में मेटल की पिघली हुई बारीक बूंदें आर्क के चारों ओर स्प्रे होती हैं। इसलिए इसे स्प्रे ट्रांसफर मोड कहते हैं।
  - स्प्रे ट्रांसफर सामान्यतया वायर के व्यास से भी छोटा होता है और अपेक्षाकृत अधिक वोल्टेज एवं एम्पियरेज या वायर फीड स्पीड का लाभ उठाता है।
  - इस मोड में बहुत अधिक छींटें पैदा नहीं होती हैं और यह अधिकतर मेटल्स पर फ्लैट एवं हॉरिजॉन्टल स्थितियों में इस्तेमाल होता है।
  - स्प्रे ट्रांसफर शील्डिंग में ऑर्गन के अत्यधिक प्रतिशत की मदद से उत्पन्न किया जाता है।

यूनिट 4.9 बनाए जाने वाले वेल्डेड जॉइंट्स के प्रकार

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्ड के प्रकार बताने में
- विभिन्न प्रकार के जॉइंट्स बताने में

वेल्डस के प्रकार

वेल्डस को मुख्यतः दो प्रकारों में बांटा जा सकता है:

1. फिलेट वेल्ड
2. ग्रूव वेल्ड

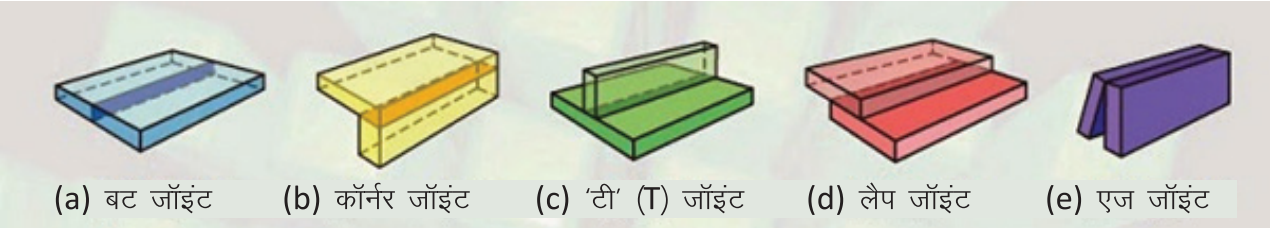
फिलेट वेल्डः एक फिलेट वेल्ड वह होता है, जिसमें आपस में जोड़े जाने वाले दो सरफेस के किनारों पर वेल्ड बीड्स इकठ्ठा होते हैं। फिलेट वेल्ड को टी (T) जॉइंट भी कहते हैं। इन सरफ़ेसों में कोई ग्रूव नहीं होता है। वेल्ड बीड सरफेस पर इकठ्ठा किया जाता है।

ग्रूव वेल्डः ग्रूव वेल्ड वह वेल्ड होते हैं, जिनमें दो टुकड़ों के बीच के ग्रूव (नाली) में वेल्ड बनाए जाते हैं।

जॉइंट्स के प्रकार

जॉइंट्स मूलतः 5 प्रकार के होते हैं।

1. **बट जॉइंटः** लगभग एक ही प्लेन में दो टुकड़ों के बीच एक जॉइंट।
2. **कॉर्नर जॉइंटः** एक–दूसरे से एक कोण के रूप में लगभग समकोण बनाते हुए दो टुकड़ों के बीच का जॉइंट।
3. **एज (Edge) जॉइंटः** दो या अधिक समांतर या लगभग समांतर टुकड़ों के किनारों के बीच में एक जॉइंट।
4. **लैप जॉइंटः** दो ओवरलैपिंग (एक–दूसरे के ऊपर) टुकड़ों के बीच एक जॉइंट।
5. **टी जॉइंटः** 'टी' (T) के आकार में लगभग समकोण बनाते हुए दो टुकड़ों के बीच एक जॉइंट।



चित्र 4.9_1: जॉइंट्स के प्रकार

यूनिट 4.10 मैनुअल गैस शील्डेड आर्क वेल्डिंग टॉर्च के प्रकार, घटक और विशेषताएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

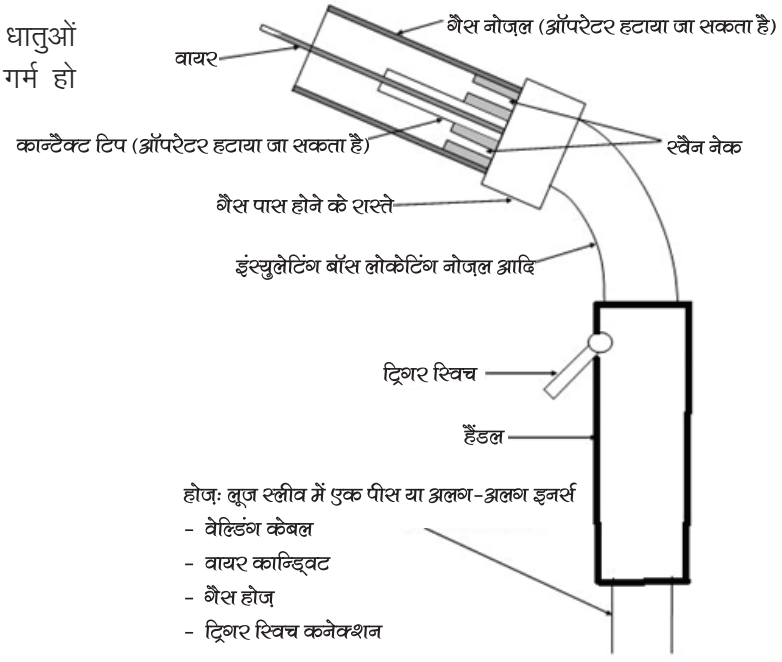
- मैनुअल गैस शील्डेड आर्क वेल्डिंग टॉर्च के विभिन्न अंगों का विश्लेषण करने में
- विभिन्न प्रकार की मैनुअल गैस शील्डेड आर्क वेल्डिंग टॉर्च की विशेषताओं का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग कार्य के लिए कौन–कौन से मैटेरियल्स की आवश्यकता होती है, इसका विश्लेषण करने में
- वेल्डिंग की तैयारी के लिए मैटेरियल तैयार करने का महत्व बताने में
- एंटी–स्पैटर कंपाउंड का सही इस्तेमाल करने में
- टॉर्च टिप और लाइनर की सफाई का महत्व बताने में

- विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाली वेल्डिंग टॉर्च एक मैकेनिकल यंत्र (टूल) है।
- मेटल के दो टुकड़ों को आपस में जोड़ने के लिए यह यंत्र ऑक्सीजन और हाइड्रोजन ईंधन के साथ एक खुली लौ बनाती है, जिससे एक टाइट सीम बनती है।
- एक वेल्डिंग टॉर्च में मेटल से बनी एक लंबी नली होती है, जोकि सामान्यतया एक कोण पर मुड़ी हुई होती है। इससे वेल्डर को उचित तरीके से अपना लक्ष्य लगाने में मदद मिलती है।
- सभी वेल्डिंग टॉर्च के अंत में एक छोटी और नियंत्रित लौ होती है।
- एक वेल्डिंग टॉर्च की मेटल की नाली में दो पाइप होते हैं, जिनमें ऑक्सीजन और गैस ईंधन प्रवाहित होते हैं।
- यह यंत्र होज़ेस् के माध्यम से एक ईंधन के स्रोत से जुड़ा होता है।
- वेल्डर अपनी जरूरत के हिसाब से ऑक्सीजन और ईंधन के मिश्रण को समायोजित कर सकता है।
- जब ऑक्सीजन और ईंधन जलते हैं, तो वे दोनों मिलकर एक छोटी नीली लौ उत्पन्न करते हैं।
- यह लौ एल्युमिनियम, स्टील और टिन जैसी धातुओं को पिघलाने के लिए पर्याप्त तापमान तक गर्म हो जाती है।

एक वेल्डिंग टॉर्च के अंग

एक बेसिक वेल्डिंग टॉर्च के अंगों में शामिल हैं:

- गैस नोज़ल
- कॉपर कान्टैक्ट ट्यूब
- गैस होज़
- वेल्डिंग केबल
- वाटर होज़ (यदि पानी ठंडा है)
- ट्रिगर स्विच
- वायर कान्ड्विट (नाली)



चित्र 4.10_1: MIG वेल्डिंग टॉर्च

4.10.1 वेल्डिंग कार्य के लिए मैटेरियल्स कैसे तैयार करें

अपना वेल्डर तैयार करने से पहले और एक आर्क स्ट्राइक करने से पहले आपको वेल्डिंग के लिए जरूरी मेटल को तैयार कर लेना चाहिए। वेल्डिंग के लिए मेटल तैयार करने के कुछ तरीके नीचे दिए गए हैं।

वायर ब्रश

एक वायर ब्रश एक मेटल वर्क पीस पर लगने वाले मोटी परत के धातुमल, मिल शल्क, या मेटल पर चिपकने वाले किसी अन्य दूशक को हटाने का एक अच्छा यंत्र होता है। ध्यान रखें कि अलग–अलग धातु के लिए विशेष ब्रशों का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

सैंड पेपर

वेल्डिंग से पहले सैंड पेपर का इस्तेमाल करके भी मेटल से दोष और अशुद्धियां हटाई जा सकती हैं। लेकिन ध्यान रखें कि वेल्डिंग और मेटल के अनुसार ही समुचित सैंड पेपर का इस्तेमाल करें।

कपड़े और साल्वन्ट (द्रावक)

गलत क्लीनर के इस्तेमाल से भी समस्या खड़ी हो सकती है। बिना कोई अवशेष छोड़े मेटल को शुद्ध करने के लिए लैकर थिनर्स (रोगन हटाने वाले) या ऐसिटोन का इस्तेमाल करने की यथासंभव कोशिश करें।

एंगल ग्राइंडर

एक एंगल ग्राइंडर एक वेल्डिंग शॉप में पाया जाने वाले सबसे बहुपयोगी यंत्रों में से एक है। इस यंत्र से आप मेटल को साफ करने के लिए व्हील्स बदल सकते हैं या मेटल के छोटे या पतले टुकड़े भी काट सकते हैं।

चोप सॉ (Chop Saw)

यदि एक एंगल ग्राइंडर कोई कटिंग नहीं कर पाता है, तो एक ऐसी कटिंग करने के लिए एक चोप सॉ का इस्तेमाल किया जाता है। चोप सॉ इस्तेमाल करते समय सबसे महत्वपूर्ण नियम यह है कि मोटी मेटल काटने के लिए एक बारीक ब्लेड का इस्तेमाल करें।

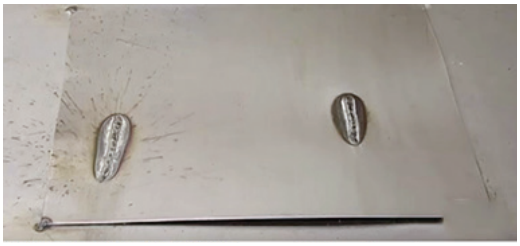
ऑक्सी-फ्यूल कटिंग

बड़ी मात्रा में मोटी मेटल काटने के लिए एक ऑक्सी–फ्यूल सेट अप एक त्वरित, प्रभावी और अत्यंत बहुपयोगी यंत्र है। एक चोप सॉ के मुकाबले ऑक्सी–फ्यूल में अधिक स्पश्ट और साफ कटिंग करने की क्षमता है।

प्लाज्मा कटर

यदि एक वेल्डर को वेल्डिंग कार्यों को करने से पहले कई बार मोटी मेटल काटने की आवश्यकता पड़ती है, तो इस काम के लिए प्लाज्मा कटर सबसे अच्छा विकल्प है। इन कटर्स से तेजी से और बहुत कम कटिंग के निशानों के साथ बेहद सफाई से कटिंग की जा सकती है।

4.10.2 एंटी-स्पैटर कंपाउंड का उद्देश्य और सही इस्तेमाल



एंटी स्पैटर स्प्रे के बिना स्पैटर स्प्रे के साथ

चित्र 4.10.2_1: स्पैटर का इस्तेमाल

4.10.1 वेल्डिंग कार्य के लिए मैटेरियल्स कैसे तैयार करें

- वेल्डिंग एक अत्यधिक तीव्रता वाला कार्य है, जिससे प्राकृतिक रूप से छींटे पैदा होती हैं।
- एंटी–स्पैटर स्प्रे का उद्देश्य आपके वेल्डिंग उपकरण में आने वाली किसी भी अड़चन या अवरोध से बचना है।
- समय के साथ छींटे इकठ्ठा हो सकती हैं और कान्टैक्ट ट्यूब से कनेक्ट होकर नोज़ल को इंस्युलेट भी कर सकती हैं।
- इसी कारण से आपको अपनी गन, कान्टैक्ट ट्यूब के एंड और नोज़ल पर एंटी–स्प्रे का इस्तेमाल अवश्य करना चाहिए।
- एंटी–स्पैटर कंपाउंड (यदि सही ढंग से और सही मात्रा में लगाए जाए), पानी की तरह टपकता नहीं है।
- कंपाउंड बस वेल्डिंग प्रक्रिया में पैदा होने वाली छींटों और नोज़ल के बीच एक बैरियर का काम करता है।
- एक बार जब आप रीमिंग (छिद्र वर्धन) चक्र पूरा कर लेते हैं, तब छींटे आसानी से नोज़ल से गिरने लगते हैं।
- ऐसा करने से नोज़ल और दूसरे फ्रंट–एंड कन्स्यूमबल्स साफ एवं छींट रहित बने रहते हैं।
- इस बैरियर को बनाए रखने के लिए कंपाउंड को नियमित रूप से बार–बार लगाना चाहिए।

4.10.3 स्लैग (धातुमल) को एक समुचित ढंग से हटाना

- स्लैग कुछ वेल्डिंग प्रक्रियाओं का एक सह–उत्पाद (बाई–प्रोडक्ट) होता है।
- पेंटिंग करने या फाइनल फिनिशिंग देने से पहले इस बाई–प्रोडक्ट को वेल्ड किए गए भाग से पूरी तरह से हटा देना चाहिए, ताकि पेंट सही तरीके से पकड़ बना सके।
- फिलेट वेल्ड्स को साफ करना आसान काम नहीं है। यह वेल्ड एरिए के ठंडा होने के बाद ठोस बन चुका बचा हुआ फ्लक्स (प्रवाह) होता है।
- स्लैग एक वेस्ट मैटेरियल होता है। इसलिए इसे हटाने की आवश्यकता होती है। ऐसा करना नीचे दिए गए कारणों के चलते आवश्यक है:
  - दिखने में अच्छा लगने के लिए
  - वेल्ड एरिया की गुणवत्ता की जांच करने के लिए
  - सरफेस को पेंट या तेल की कोटिंग के लिए तैयार करने के लिए
  - ऐसे मामलों में, जिनमें वेल्डिंग की पहली परत के ऊपर एक और परत बनाने की आवश्यकता होती है।
- इसे मैनुअल तरीके से या पावर टूल्स (यंत्र) से हटाया जा सकता है।
- मैनुअल टूल्स में चिपिंग (छीलन) या एक वेल्डिंग हैमर हो सकते हैं।
- स्लैग के बड़े टुकड़ों को सही ढंग से तोड़ने के लिए इस प्रकार के हथौड़े में एक सिरे पर एक नुकीली टिप होती है। वायर ब्रश भी इस्तेमाल किए जा सकते हैं।
- स्लैग हटाने वाले पावर टूल्स में एंगल ग्राइंडर डिस्क या वायर ब्रश व्हील शामिल होते हैं।

4.10.4 टॉर्च टिप और लाइनर को साफ करने का महत्व और प्रक्रिया

चित्र 4.10.4_1: MIG गन के कन्स्यूमबल्स

- गन लाइनर साफ करना
  - कान्टैक्ट टिप की अनुचित तरीके से रख–रखाव करने से आर्क फैल्यर (पिसनतम), आर्क इन्स्टबिलिटी, बर्न–बैक या बैड स्टार्ट जैसी समस्याएं खड़ी होती हैं।
  - कम्प्रेस्ट हवा का इस्तेमाल करने से मशीन के फीडर भाग के अंदर की सफाई हो जाती है।
  - ड्राइव रोल के उचित रख–रखाव और वेल्डिंग वायर को फीड करने के लिए उन्हें सही अवस्था में रखने हेतु जरूरी है कि ऐसा सप्ताह में कम से कम एक बार किया जाए।
  - जैसे–जैसे वायर ड्राइव रोल्स के अंदर होता हुआ गन लाइनर में जाता है, लाइनर में इकठ्ठा हुई गंदगी और धूल मिल सकती है।
  - इस गंदगी और धूल की सफाई के लिए भी सप्ताह में एक बार आपको गन के कान्टैक्ट टिप एंड से कम्प्रेस्ट हवा को ब्लो करने की आवश्यकता होगी।
- गन कान्टैक्ट टिप्स की सफाई करना
  - यदि बिना कोई परेशानी वाली वेल्डिंग करना चाहते हैं, तो आपको गन कोन (cone), कान्टैक्ट टिप्स और डिफ्यूजर का नियमित रख–रखाव करने की आवश्यकता है।
  - वेल्डिंग प्रक्रिया के दौरान गन नोज़ल बार–बार छींटों से भर जाती है। नोज़ल डिप का इस्तेमाल करके आप नोज़ल को छींटों से मुक्त बनाए रखना सुनिश्चित कर सकते हैं।
  - डिफ्यूजर में एकत्र हुई छींटों को एक रैग (पुराने कपड़े) या वायर ब्रश से साफ कर सकते हैं।
  - गन कान्टैक्ट टिप को अच्छी स्थिति में बनाए रखने के लिए यह ध्यान रखें कि टिप वर्क पीस को छूए नहीं।
  - आदर्श स्थिति में कान्टैक्ट टिप डिफ्यूजर में कस कर रखी हुई होनी चाहिए और अंदर बोर (इवतम) भी अधिक टूटा–फूटा नहीं होना चाहिए।

टिप्पणियां

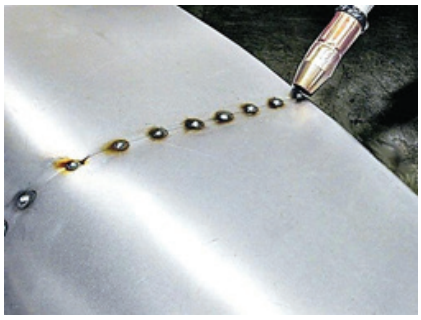
यूनिट 4.11 उचित टैक वेल्डिंग साइज़ और स्पेसिंग

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- टैक वेल्डिंग के सही साइज़ बताने में
- टैक वेल्ड की सही स्पेसिंग बताने में
- वेल्डिंग से पहले जांच–परख करने में

- वेल्ड किए जाने वाले भागों पर उचित फिक्स्चर्स लगाकर उन्हें उस जरूरत के अनुसार पोजीशन किया जाता है। इसके बाद आप टैक वेल्ड्स का इस्तेमाल कर सकते हैं।
- जब तक अंतिम वेल्डिंग पूरी की जाए, तब तक टैक वेल्ड्स, वेल्ड किए जाने वाले भागों को उचित सम्मिलन (अलाइन्मन्ट), अवस्था और आपसी दूरी पर बनाए रखने का अस्थायी माध्यम है।
- टुकड़ों को एक जगह बनाए रखने के लिए जब टैक वेल्डिंग करें तो पक्का करें कि वेल्डिंग टैक साइज़ टुकड़ों को सही जगह पर बनाए रखने के लिए पर्याप्त है और यह अंतिम वेल्डिंग साइज़ से अधिक नहीं ।
- जॉइंट को उचित अंतराल पर टैक वेल्ड कीजिए और जॉइंट की सटीकता के लिए उसकी जांच–परख कर लें।
- टैक्स की संख्या और स्पेसिंग आपकी आवश्यकता के अनुसार होगी।
- देखिए कि टैक न्यूनतम आकार के हैं और बहुत कम दूरी पर लगाए गए हैं।
- टैक का आकार और उनकी स्पेसिंग दूरी मेटल की मोटाई के अनुसार आनुपातिक रूप से बढ़ती रहेगी।



चित्र 4.11_1: टैक वेल्डिंग

4.11.1 वेल्डिंग से पहले की जाने वाली जांच-परख

वेल्ड के निरीक्षण करना पूरे वेल्डिंग कार्य के लिए बेहद महत्वपूर्ण है और यह वेल्डिंग कार्य के सिर्फ अंत में नहीं किया जाना चाहिए। वेल्डिंग से पहले और दौरान भी निरीक्षण समान रूप से महत्वपूर्ण है।

वेल्डिंग से पहले ये जांच कर लेनी चाहिए:

- मानकों और ड्रॉइंग्स की समीक्षा करके जांच कर लें, कि कहीं कुछ विशेष करने की आवश्यकता तो नहीं है।
- जांच कर लें कि खरीदा गए मैटेरियल (कन्स्यूमबल्स और बेस मैटेरियल्स) मानकों के अनुरूप ही हैं।
- कैमिकल संघटनों (composition) और मैटेरियल टेस्ट रिपोर्ट की समीक्षा कर देख लें कि वे आवश्यकताओं के अनुसार ही हैं।
- वेल्डिंग कन्स्यूमबल्स की स्टोरेज और स्थिति की जांच–परख कर लें।
- सत्यापित कर लें कि मैटेरियल फिट–अप पर्याप्त है।
- पक्का कर लें कि जॉइंट सही तरीके से सेट–अप किया गया है।
- सुनिश्चित कर लें कि जॉइंट फिट अप कर लिया गया है और WPS (Welding Process Specification Sheet) के अनुसार है।
- जॉइंट की सफाई सत्यापित कर लें।
- सुनिश्चित कर लें कि वेल्डर पर्याप्त रूप से योग्य है और विशिष्ट वेल्डिंग प्रक्रियाएं ही की जा रही हैं।
- यदि प्री–हीट करने की जरूरत है, तो सुनिश्चित करें कि ऐसा किया जाए और उचित रूप से इसे मापा जाए।
- जांच लें कि अर्थिंग और वेल्डिंग रिटर्न केबल की व्यवस्थाएं कर ली गई हैं।
- हमेशा, वेल्डिंग उपकरण के फ्रेम को और जिस मेटल को आप वेल्ड कर रहे हैं, दोनों को ग्राउंड अवश्य कर लें।

यूनिट 4.12 वेल्ड बीड शेप निर्धारित करने वाले कारक

यूनिट के उद्देश्य

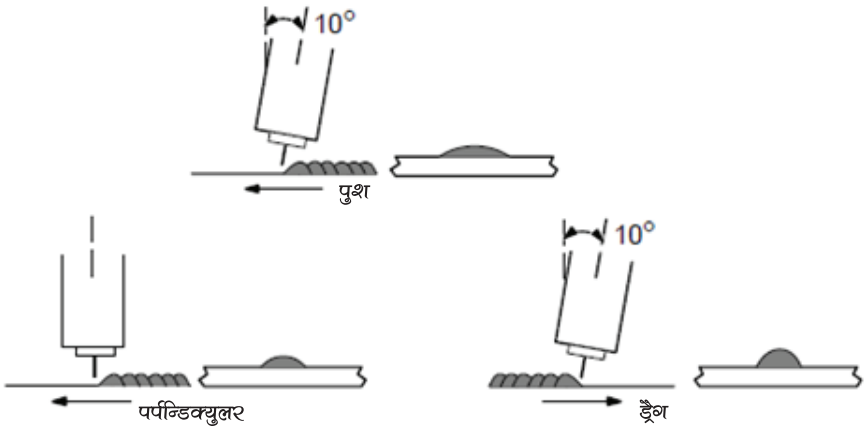
इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्ड बीड्स के प्रकार बताने में
- वेल्ड बीड की गुणवत्ता विशेषताओं का मूल्यांकन करने में

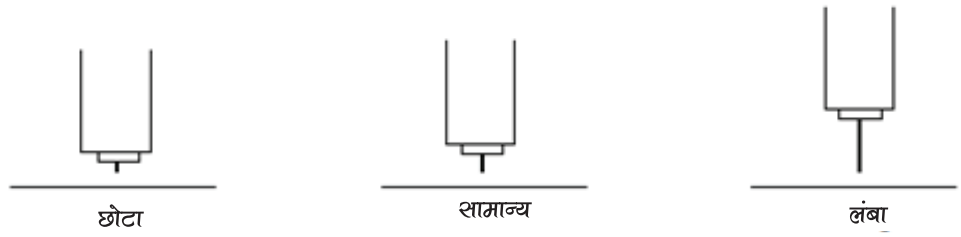
नीचे दिए गए बिंदु हमें वह कारक बताते हैं जो वेल्ड बीड शेप को निर्धारित करते हैं:

- गन एंगल्स और वेल्ड बीड प्रोफाइल्स
  1. पुश (Push)
  2. पर्पन्डिक्युलर (Perpendicular)
  3. ड्रैग (Drag)
- इलेक्ट्रोड इक्स्टेन्शंस (स्टिकआउट)
  1. छोटा (शॉर्ट)
  2. सामान्य (नॉर्मल)
  3. लंबा (लोंग)
- फिलेट वेल्ड इलेक्ट्रोड इक्स्टेन्शन (स्टिकआउट)
  1. छोटा (शॉर्ट)
  2. सामान्य (नॉर्मल)
  3. लंबा (लोंग)
- गन ट्रैवल स्पीड
  1. धीमी (स्लो)
  2. सामान्य (नॉर्मल)
  3. तेज (फास्ट)

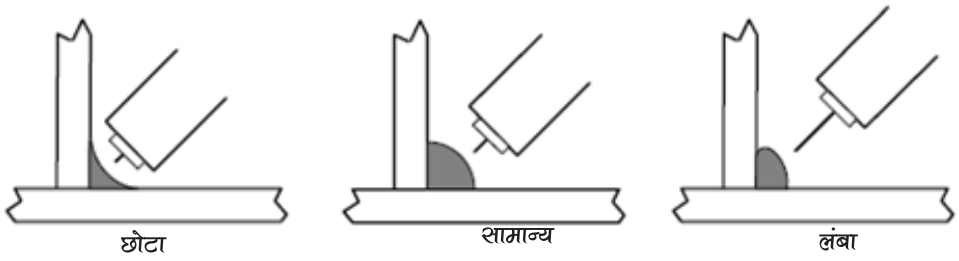
नीचे दिया गया आरेख वेल्ड बीड शेप को निर्धारित करने वाले विभिन्न कारकों की विस्तार से व्याख्या करता है।



गन एंगल्स और वेल्ड बीड प्रोफाइल्स



इलेक्ट्रोड इक्स्टेन्शंस (स्टिकआउट)



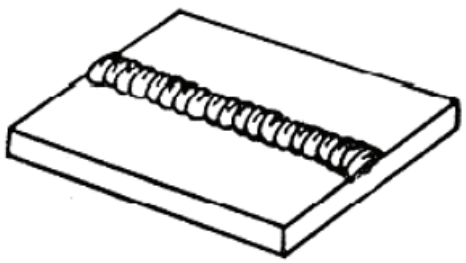
फिलेट वेल्ड इलेक्ट्रोड इक्स्टेन्शंस (स्टिकआउट)

गन ट्रैवल स्पीड

चित्र 4.12_1: वेल्ड बीड शैप को निर्धारित करने वाले कारक

4.12.1 वेल्ड बीड्स के प्रकार

जब वायर या इलेक्ट्रोड पिघलकर और स्टील फ्यूज्ड (fused) होकर काम किए जाने वाले सरफेस पर फिलर मेटल जमा हो जाता है, तो इसे वेल्ड बीड कहते हैं।

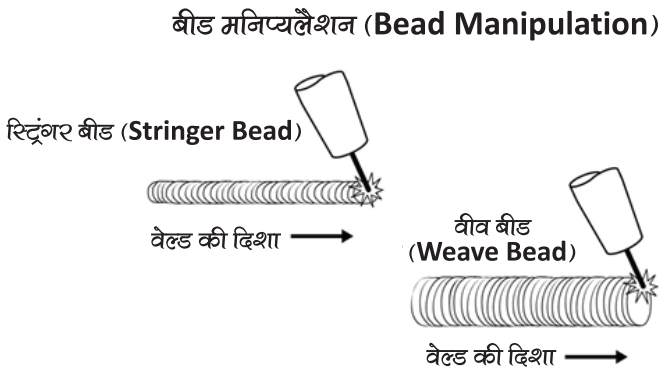


चित्र 4.12.1_1: वेल्ड बीड्स के प्रकार

विभिन्न प्रकार के वेल्ड बीड्स में शामिल हैंरू

स्ट्रिंगर बीड्स (Stringer Beads)

इस प्रकार के बीड में आप टॉर्च को थोड़े से साइड–टू–साइड मूवमेंट के साथ जॉइंट के चारों ओर पुश या "ड्रैग" (पुल) करते हैं। ड्रैगिंग में इलेक्ट्रोड को पडल की ओर पोजीशन किया जाता है, इसे लीड करते हुए। इससे सही से पेनिट्रेट करने में मदद मिलती है और अच्छा दिखाई देने वाला वेल्ड बनता है।

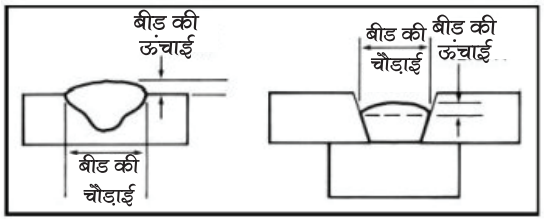


चित्र 4.12.1_2: बीड मनिप्यलैशन (Bead Manipulation)

वीव बीड्स (Weave Beads)

चौड़े वेल्ड्स प्राप्त करने के लिए आप जॉइंट के साथ एक ओर से दूरी ओर वीव कर सकते हैं। एक मोटे जॉइंट के लिए वीविंग वेल्डिंग काम को सबसे जल्दी समाप्त करने का तरीका है। वीव बीड्स सामान्यतया फिलेट वेल्ड्स पर इस्तेमाल किए जाते हैं।

4.12.2 वेल्ड बीड की गुणवत्ता विशेषताएं



चित्र 4.12.2_1: वेल्ड बीड की गुणवत्ता विशेषताएं

- वेल्ड बीड की दो मुख्य विशेषताएं इसकी चौड़ाई और ऊंचाई हैं।
- वेल्ड जॉइंट को न्यूनतम कमियों के साथ सही ढंग से भरने के लिए इन विशेषताओं का होना बेहद आवश्यक हैं।
- बीड की ऊंचाई अधिक हो जाने से बाद के वेल्डस् में अच्छा फ्यूज़न होना कठिन होता जाता है।
- वेदल बीड जितना संकरा और ऊंचा होता है, फ्यूज़न (संलयन) के उतना ही खराब होने की संभावना बढ़ती है।
- ट्रैवल स्पीड और वेल्डिंग करंट वेल्ड बीड के साइज़ को नियंत्रित करने वाले प्राथमिक वेल्डिंग कारक हैं।
- आर्क ट्रैवल स्पीड में बदलाव करके भी वेल्ड बीड साइज़ को प्रभावित किया जा सकता है।
- आर्क वोल्टेज भी वेल्ड बीड की शेप को प्रभावित करती है।
- बैकहैंड (backhand) वेल्डिंग नाम की तकनीक भी एक संकरा और ऊंचा वेल्ड बीड बनाती है।
- जब आप लैगिंग टॉर्च एंगल को कम करते हैं, तो इससे बीड की ऊंचाई कम होती है और चौड़ाई बढ़ती है।
- दूसरी ओर फोरहैंड वेल्डिंग नाम की तकनीक सबसे चौड़े और सबसे फ्लैट वेल्ड बीड्स बनाती है।

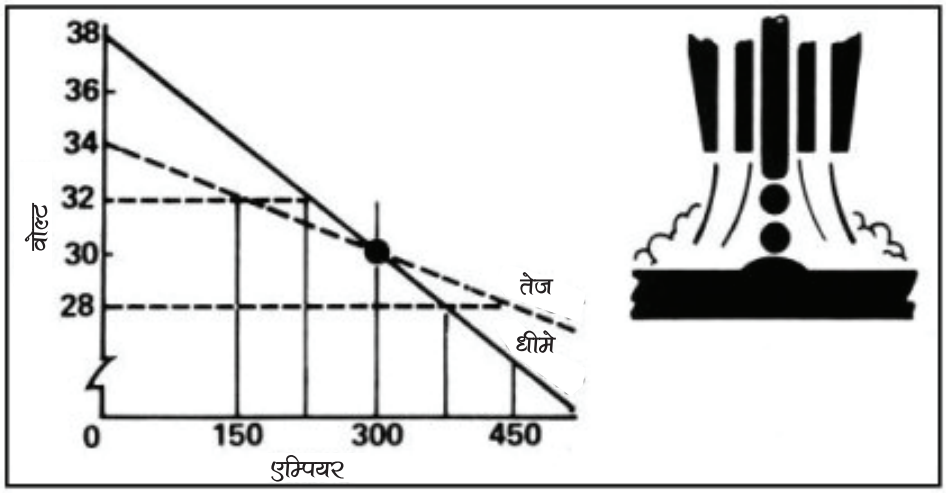
यूनिट 4.13 एमआईजी/एमएजी वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताओं के प्रभाव

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- MIG वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताएं बताने में
- MIG वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताओं के प्रभावों का मूल्यांकन करने में

- अधिकतर MIG वेल्डिंग के लिए डायरेक्ट करंट (DC), कॉन्स्टेन्ट विभव (वोल्टेज) वाला पावर सोर्स इस्तेमाल किया जाता है।
- MIG पावर सोर्स आर्क को वेल्डिंग के दौरान एक अपेक्षाकृत नियमित वोल्टेज प्रदान करता है।
- यह वोल्टेज आर्क की लंबाई निर्धारित करता है।
- जब आर्क की लंबाई में एक क्षणिक परिवर्तन होता है या वायर की फीड स्पीड में अचानक से बदलाव होता है, तो पावर सोर्स करंट को घटा या बढ़ा देता है।
- आर्क की मूल लंबाई को रेस्टोर (पुनर्स्थापित) करने के लिए वायर का बर्न–ऑफ रेट स्वतः ही बदल जाता है।
- इससे आर्क की लंबाई में स्थायी बदलाव होते हैं, जोकि पावर सोर्स के आउट्पुट वोल्टेज को रेग्युलेट करके किए जाते हैं।
- वेल्डिंग से पहले वेल्डर, जिस वायर–फीड स्पीड का चयन करता है, वह आर्क करंट निर्धारित करती है।



चित्र 4.13_1: वायर फीड स्पीड का प्रभाव

यूनिट 4.14 वेल्डिंग कार्यों के समय होने वाली समस्याएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्डिंग के दौरान होने वाली समस्याएं बताने में
- इन समस्याओं के समाधानों का विश्लेषण करने में

वेल्डिंग के दौरान होने वाली मुख्य समस्याओं को 4 श्रेणियों में बांटा जा सकता है:

1. वेल्ड पोरासिटी
2. अनुचित वेल्ड बीड प्रोफाइल
3. संलयन (फ्यूज़न) की कमी
4. उपकरण सेट–अप और रख–रखाव से वायर से दोषपूर्ण (Faulty) डिलिवरी

- वेल्ड मेटल पोरासिटी (Porosity)

समस्या #1: वेल्ड पोरासिटी अक्सर मेटल की खराब सरफेस स्थिति के चलते होती है।

उपाय: इस पोरासिटी को नियंत्रण में रखने के लिए आपको वायर के अंदर ही मैंगनीज, सिलिकॉन या एल्युमिनियम की निर्धारित मात्रा, टाइटैनियम या जर्कोनियम जैसे डी–ऑक्सीडाइज़र का इस्तेमाल करने की आवश्यकता है।

समस्या #2: शील्डिंग गैस की कवरेज से जुड़ी समस्याएं वेल्डस् में पोरासिटी होने का दूसरा सबसे बड़ा कारण है।

उपाय: शील्डिंग गैस के फ्लो को उचित स्तर पर सेट करने के लिए आपको एक फ्लो मीटर का इस्तेमाल करने की आवश्यकता है।

समस्या #3: बेस मेटल की केमिस्ट्री (रसायन) वेल्डिंग के दौरान होने वाली एक अन्य समस्या है।

उपाय: एक स्लैग बनाने वाली वेल्डिंग प्रक्रिया की ओर स्विच करना या एक भिन्न तरह के ग्रेड के स्टील का इस्तेमाल करना सबसे आसान उपाय है।

- ***अनुचित वेल्ड बीड प्रोफाइल***

समस्या #1: जब वेल्ड में हीट अपर्याप्त होती है और बेस मेटल में पेनिट्रेट करने में असफल रहती है।

उपाय: संबंधित चार्ट्स और चित्रों की समीक्षा कर यह पता लगाना चाहिए, कि मैटेरियल की मोटाई के अनुसार एम्पियरेज उचित है या नहीं।

समस्या #2: अनुचित वेल्डिंग तकनीक के चलते बीड एक उत्तल या अवतल आकार भी ले सकते हैं।

उपाय: सर्वश्रेष्ठ बीड शेप हासिल करने के लिए आपको 5.10 डिग्री का पुश एंगल इस्तेमाल करना चाहिए।

समस्या #3: केबल में समस्या होने से आर्क में अपर्याप्त वोल्टेज की समस्या हो सकती है।

उपाय: इस्तेमाल की जाने वाली लंबाई और करंट के आधार पर चार्ट की अनुशंसा के आधार पर एक उपयुक्त केबल का चयन कीजिए।

- ***फ्यूज़न की कमी***

समस्या #1:यदि कन्स्यूमबल बेस मेटल से अनुचित तरीके से जुड़ता है, तो गलत तरीके से फ्यूज़न हो सकता है।

उपाय: सही फ्यूज़न सुनिश्चित करने के लिए देखें कि एम्पियरेज और वोल्टेज सही ढंग से सेट किए गए हैं।

- **फॉल्टी वायर डिलिवरी**

समस्या #1: जब ऑपर्टर्स अधिक बड़े टिप्स इस्तेमाल करते हैं, तो इससे आर्क में अनियमितता, कान्टैक्ट समस्या, खराब बीड शेप और पोरासिटी की जैसी समस्याएं खड़ी हो सकती हैं।

उपाय: सुनिश्चित करें कि आप कान्टैक्ट टिप को काम के लिए सही अवस्था में रखें और इस्तेमाल की जा रही वायर के अनुसार इसका साइज़ सही है।

समस्या #2: यदि गन लाइनर को सही से साफ या बदल नहीं किया गया है, तो वायर सहज ढंग से फीड नहीं होता है।

उपाय: लाइनर को साफ करने के लिए कान्टैक्ट टिप एंड की ओर से लो–प्रेशर कम्प्रेस्ट एयर ब्लो कीजिए, या यदि आवश्यकता हो तो लाइनर को बदल दीजिए।

समस्या #3: खंडित (ब्रोकन) वेल्डिंग गन में टूट–फूट होना।

उपाय: यदि वेल्डिंग गतिविधि के दौरान आप गन को किसी एक विशेष स्थान पर बहुत गर्म होता हुआ देखते हैं, तो यह इंगित करता है कि कोई आंतरिक नुकसान हुआ है। आपको इसे बदलने की आवश्यकता है।

समस्या #4: वायर फीडर के ड्राइव रोल्स समय–समय पर पुराने हो जाते हैं।

उपायः सुनिश्चित कीजिए कि ड्राइव रोल टेंशन सही ढंग से सेट की गई है। गाइड ट्यूब और ड्राइव रोल्स, जितना पास संभव हो सकें, उतने पास में सेट होने चाहिए।

4.14.1 वेल्ड की तैयारी और वेल्ड पीस के निरीक्षण में सहायता देने में जिम्मेदारी लें

- कोड और मानकों के अनुरूप वेल्ड की जांच करें
- गैज और प्रिंटस के साथ साइज़ सुनिश्चित करें
- कान्टुर (contour) और फिनिश की समीक्षा करें
- मानकों के अनुसार क्रैक्स देखने के लिए जांच करें
- ओवरलैपिंग देखने के लिए जांच करें
- अंडरकट की खोज–बीन करें
- जांच करें कि क्या छींटे स्वीकृत स्तर के अंदर ही हैं

टिप्पणियां

यूनिट 4.15 क्रैक्स के वेल्डस् के लिए आंखों से निरीक्षण की विभिन्न प्रक्रियाएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्ड में क्रैक्स ढूंढने के लिए जरूरी विजुअल इग्ज़ैमनैशन (मगंउपदंजपवद) को बताने में
- वेल्डस की तैयारी और निरीक्षण में जिम्मेदारी का मूल्यांकन करने में
- गैर–विध्वंसकारी वेल्ड टेस्ट की पहचान करने में

आवश्यक उपकरण:

- फ्लैशलाइट
- मैग्नीफाइंग ग्लास (Magnifying glass)
- प्रोटेक्टिव लेंस (Protective lense)
- वेल्ड गेज
- हथौड़ा और छेनी
- तापमान दर्शाने वाले उपकरण
- चुंबक

विजुअल इंस्पेक्शन (VI):

- वेल्ड की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए सभी वेल्डस का निरीक्षण किया जाना चाहिए। कुछ मामलों में निरीक्षण में वेल्डर द्वारा विजुअल इग्ज़ैमनैशन से अधिक निरीक्षण करने की आवश्यकता नहीं पड़ती है।
- फैब्रिकेशन के दौरान एक वेल्ड बीड और एंड क्रैटर (end crater) के विजुअल इग्ज़ैमनैशन में अपर्याप्त पेनिट्रेशन, क्रैक्स और स्लैग या गैस होने जैसी समस्याएं दिखाई पड़ सकती हैं।
- वेल्डिंग के बाद किए गए विजुअल इन्स्पेक्शन से सरफेस में अन–फिल्ड क्रेटर्स, पोरासिटी और क्रैक्स जैसी कई कमियां पकड़ी जा सकती हैं।
- विकुंचता (warpage), बह्याकृति कमियां (appearance flaws) और विमीतीय भिन्नताओं (dimensional variances) के साथ–साथ वेल्ड साइज़ की विशेषताओं का भी आंकलन किया जाना चाहिए।
- सरफेस की कमियों को जांचने से पहले वेल्ड से स्लैग्स को अवश्य साफ कर देना चाहिए।
- एक वेल्डर को ध्यान रखना चाहिए कि विजुअल इन्स्पेक्शन सिर्फ वेल्ड सरफेस में ही खामियां पकड़ सकता है।

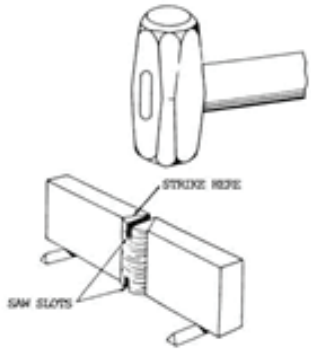
4.15.1 वेल्ड की गुणवत्ता आंकने के लिए किए जाने वाले गैर-विध्वंसक और विध्वंसक टेस्ट के प्रकार

विध्वंसक टेस्ट (डीटी)

ये टेस्ट दो श्रेणियों में बांटे जा सकते हैं:

- वर्कशॉप आधारित टेस्ट
- प्रयोगशाला टेस्ट

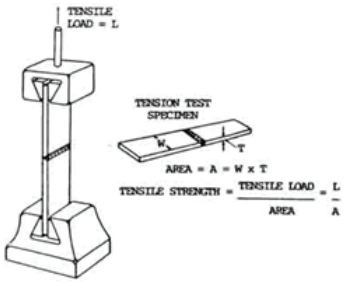
- निक ब्रेक टेस्ट (Nick Break Test)



चित्र 4.15.1_1: निक ब्रेक टेस्ट ***(Nick Break Test)***

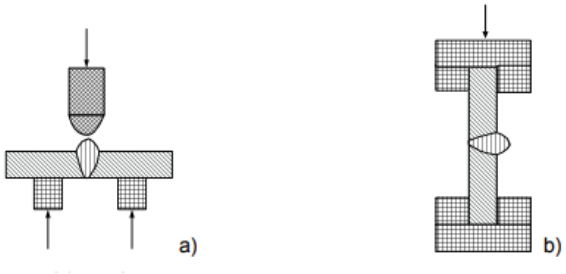
- निक ब्रेक टेस्ट इसका आंकलन करता है कि एक वेल्डेड बट जॉइंट की वेल्ड मेटल में कोई आंतरिक खामी है या नहीं।
- इस टेस्ट के लिए स्पेसमन (नमूने) को वेल्ड बट जॉइंट से या तो एक ऑक्सी–एसिटिलीन टॉर्च या मशीन से काटकर निकालना चाहिए।

- टेन्सिल स्ट्रेंथ टेस्ट (Tensile Strength Test)
  - यह टेस्ट वेल्ड जॉइंट के लचीलेपन (tensile) गुणों को मापने के लिए इस्तेमाल किया जाता है, जिनमें जॉइंट की मजबूती, उसकी लोच (ductility) और यील्ड (yield) शामिल हैं।
  - वेल्ड जॉइंट के लचीलेपन के गुणों को दो तरीकों से मापा जाता है:
    a) वेल्ड जॉइंट के अनुप्रस्थ (transverse) भाग से और
    b) सभी वेल्ड नमूनों से

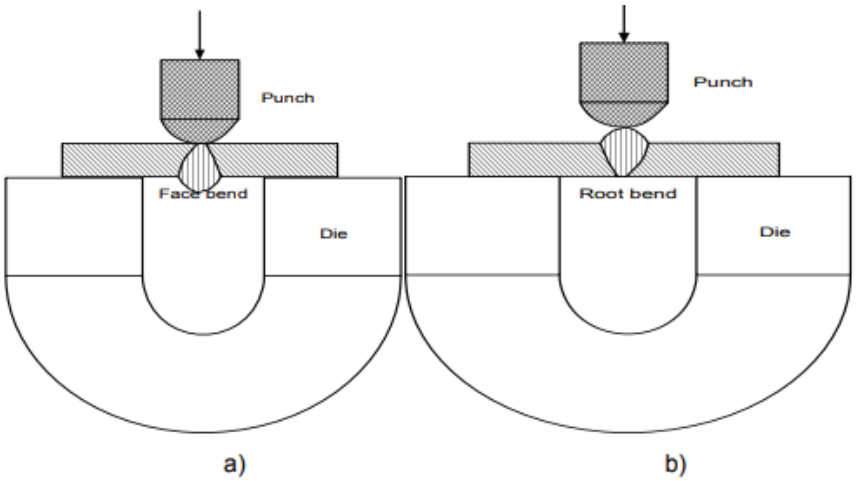


चित्र 4.15.1_2: टैन्सिल स्ट्रेंथ टेस्ट ***(Tensile Strength Test)***

- बेंड टेस्ट (Bend test)
  - वेल्ड जॉइंट की मजबूती (soundness) और लचीलेपन को मापने में अक्सर इस्तेमाल होने वाला यह एक विध्वंसक टेस्ट है।
  - इस टेस्ट के लिए जॉइंट को जरूरत के अनुसार जड़ (रूट) से या उसके फेस से मोड़ा जा सकता है, यानि वेल्ड की जिस भी साइड के आंकलन की जरूरत हो, उस ओर से।



चित्र 4.15.1_3: फ्री बेंड टेस्ट के आरेख ***(Schematics)***



चित्र 4.15.1_4: गाइडेड बेंड टेस्ट के आरेख ***a)*** *फेस बेंड और* ***b)*** *रूट बेंड*

गैर-विध्वंसक टेस्ट (NDT)

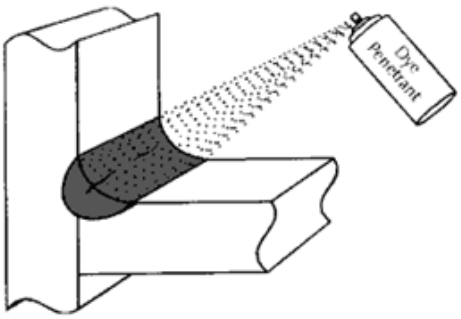
गैर–विध्वंसक परीक्षण यह सुनिश्चित करता है कि वेल्ड को ना तो कोई नुकसान पहुंचे और ना ही वह टूटे। इसलिए यह टेस्टिंग का एक सस्ता तरीका है।

विजुअल इन्स्पेक्शन

पूरे किए गए वेल्ड में सरफेस अनियमितताओं, ओवरलैपिंग, अंडरकट, पोरासिटी और क्रैक्स जैसी खामियां ढूंढने के लिए उनका विजुअल इन्स्पेक्शन किया जाता है। इस इन्स्पेक्शन की बिल्कुल भी उपेक्षा नहीं की जानी चाहिए, क्योंकि यह वेल्ड के बारे में काफी जानकारी उपलब्ध कराता है।

- डाइ पेनिट्रेन्ट टेस्ट (Dye Penetrant Test)

डाइ पेनिट्रेन्ट टेस्ट से वेल्ड में क्रैक्स, पोरासिटी या किसी अन्य प्रकार के सरफेस डिफेक्ट (defect) का परीक्षण किया जाता है। यह टेस्ट सरफेस–ब्रेकिंग (surface-breaking), दरारों (discontinuities) या पेनिट्रेन्ट लगाए जाने वाले सरफेस में दरारों का पता लगाता है।



चित्र 4.15.1_5: डाइ पेनिट्रेन्ट टेस्ट ***(Dye Penetrant Test)***

- अल्ट्रासोनिक टेस्ट

अल्ट्रासोनिक टेस्ट वेल्ड में क्रैक्स, पोरासिटी, इन्क्लूशंस (inclusions), फ्यूज़न में कमी और अपूर्ण पेनिट्रेशन जैसी आंतरिक खामियों को ढूंढने में इस्तेमाल किया जाता है। इससे बंद नलियों की दीवार की मोटाई मापी जा सकती है या ऐसे जगहों की भी, जहां किसी अन्य माध्यम से मोटाई मापी नहीं नहीं जा सकती है।

*चित्र 4.15.1_6: अल्ट्रासोनिक टेस्ट **(Ultrasonic Test)***

- **मैग्नेटिक पार्टिकल टेस्टिंग (Magnetic particle testing)**

इस टेस्टिंग में, जिस भाग का टेस्ट किया जाना है, उसमें एक मैग्नेटिक फील्ड उत्पन्न किया जाता है और उसके सरफेस पर मैग्नेटिक प्रोब (probe) रखा जाता है। इससे, जो भी कण उपस्थित हैं, वे पोल या मैग्नेटिक सिरों की ओर आकर्षित हो जाते हैं। इन कणों के इकट्ठा होने से किसी भी दरार का पता चल जाता है।

*चित्र 4.15.1_7: मैग्नेटिक पार्टिकल टेस्टिंग **(Magnetic particle testing)***

सारांश

- गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW) को कभी–कभी इसके प्रकारों, मेटल एक्टिव गैस (MAG) वेल्डिंग या मेटल इनर्ट गैस (MIG) वेल्डिंग के नाम से भी जाना जाता है।
- वेल्डिंग गन टॉर्च के नाम से भी जानी जाती है और इसका मुख्य कार्य वेल्डिंग आर्क को वेल्डिंग करंट, वेल्डिंग वायर और शील्डिंग गैस डिलीवर (प्रदान) करना है।
- शील्डिंग गैसें ऐसी गैस होती हैं, जो अर्ध–अक्रिय या अक्रिय होती हैं।
- MIG वेल्डिंग इलेक्ट्रिक आर्क के चलते पैदा होने वाली ऊष्मा (हीट) के मूल सिद्धांत पर काम करती है।
- MIG या GMAW वेल्डिंग के लिए DC इलेक्ट्रोड पाज़िटिव या रीवर्स पोलैरिटी वाले करंट की आवश्यकता पड़ती है।
- वेल्डिंग के दौरान एक अग्निशामक यंत्र पास में ही हमेशा तैयार रखें।
- केवल योग्य रिपेयर टेक्निशन से ही वेल्डिंग उपकरण की रिपेयर या सर्विस की जानी चाहिए।
- फेरस मेटल्सः ये वह मेटल्स होती हैं, जिनमें लौहा होता है। फेरस मेटल्स मैग्नेटिक (चुंबकीय) होते हैं, यानि आप उन्हें एक चुंबक से उठा सकते हैं।
- सक्रिय शील्ड गैस या सेमी–इनर्ट शील्डिंग गैसों में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन और कार्बन डाई–ऑक्साइड शामिल हैं।
- MIG वेल्डिंग में वेल्ड पडल के ऊपर से गैस जिस गति से फ्लो होती है, उसे गैस फ्लो रेट कहते हैं।
- एक फिलेट वेल्ड वह होता है, जिसमें आपस में जोड़े जाने वाले दो सरफेस के किनारों पर वेल्ड बीड्स इकठ्ठा होते हैं।
- एक वायर ब्रश एक मेटल वर्क पीस पर वाले मोटी परत के धातुमल, मिल शल्क, या मेटल पर चिपकने वाले किसी अन्य दूषक को हटाने का एक अच्छा यंत्र होता है।
- वेल्डिंग एक अत्यधिक तीव्रता वाला कार्य है, जिससे प्राकृतिक रूप से छींटे पैदा होती है।
- कम्प्रेस्ट हवा का इस्तेमाल करने से मशीन के फीडर भाग के अंदर की सफाई हो जाती है।
- वेल्ड किए जाने वाले भागों पर उचित फिक्स्चर्स लगाकर उन्हें उस जरूरत के अनुसार पोजीशन किया जाता है। इसके बाद आप टैक वेल्ड्स का इस्तेमाल कर सकते हैं।
- हमेशा स्वयं वेल्डिंग उपकरण के फ्रेम और जिस मेटल को आप वेल्ड कर रहे हैं, दोनों को ग्राउंड अवश्य कर लें।
- वेल्ड पोरासिटी अक्सर मेटल की खराब सरफेस स्थिति के चलते होती है।
- संबंधित चार्ट्स और चित्रों की समीक्षा कर यह पता लगाना चाहिए, कि मैटेरियल की मोटाई के अनुसार एम्पियरेज उचित है या नहीं।
- वेल्ड की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए सभी वेल्डस का निरीक्षण किया जाना चाहिए।
- निक ब्रेक टेस्ट इसका आंकलन करता है कि एक वेल्डेड बट जॉइंट की वेल्ड मेटल में कोई आंतरिक खामी है या नहीं।
- अल्ट्रासोनिक टेस्ट वेल्ड में क्रैक्स, पोरासिटी, इन्क्लूशंस (inclusions), फ्यूज़न में कमी और अपूर्ण पेनिट्रेशन जैसी आंतरिक खामियों को ढूंढने में इस्तेमाल किया जाता है।

टिप्पणियां

टिप्पणियां

टिप्पणियां

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=jXm_UyKuhLQ

Semi-automatic MIG welding

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=sR8m-LOMey7U

GMAW (MIG/MAG) EQUIPMENTS AND ACCESSORIES

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=UQc3-KDByjg

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=4Jc8k-R3LDbs

SHIELDIND GASES FOR GMAW WELDING

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=ubB-fyX-2efI

MIG Welding Safety Tips

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

5. टीआईजी (जीटीएडब्ल्यू) प्रक्रिया का इस्तेमाल करके मैनुअली जॉइंट्स वेल्डिंग करना

यूनिट 5.1 जीटीएडब्ल्यू के लिए उपलब्ध यंत्रों की रेंज

यूनिट 5.2 टीआईजी वेल्डिंग में इस्तेमाल के लिए विभिन्न प्रकार के पावर सोर्स (बिजली के स्रोत)

यूनिट 5.3 टीआईजी उपकरण इस्तेमाल करते समय पालन की जाने वाली सुरक्षित कार्य प्रणालियां, सावधानियां और प्रक्रियाएं

यूनिट 5.4 टीआईजी वेल्डिंग के विभिन्न प्रकार

यूनिट 5.5 मैनुअल टीआईजी वेल्डिंग प्रक्रिया

यूनिट 5.6 टंगस्टन के प्रकार

यूनिट 5.7 शील्डिंग गैस की संरचना और शुद्धता का वेल्डस की क्वालिटी पर प्रभाव

यूनिट 5.8 प्री और पोस्ट-फ्लो पर्ज

यूनिट 5.9 उचित वेल्डिंग अवस्थाओं के लिए इस्तेमाल होने वाली शब्दावली

यूनिट 5.10 विभिन्न प्रकार के जॉइंट्स निर्मित करने के लिए वेल्डिंग यंत्र ऑपरेट करना

यूनिट 5.11 टीआईजी वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताओं के प्रभाव

यूनिट 5.12 गाउजिंग और बैक गाउजिंग सिद्धांत, पद्धतियां और प्रक्रियाएं

यूनिट 5.13 विकृति और वेल्डिंग में विकृति को कैसे नियंत्रित करें

यूनिट 5.14 डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट करने का सही तरीका

यूनिट 5.15 टेस्टस् के लिए वेल्ड स्पेसिमन (प्रतिरूप) हैन्डल करना (संभालना)

सीखने के प्रमुख परिणाम

यह सेशन करने के बाद आप सक्षम होंगे:

1. जीटीएडब्ल्यू (GTAW) वेल्डिंग के लिए उपलब्ध उपकरणों की रेंज का विश्लेषण करना
2. टीआईजी (TIG) वेल्डिंग के मूल सिद्धांतों का मूल्यांकन करने में
3. सुरक्षित कार्यप्रणालियों का पालन करने में
4. TIG वेल्डिंग के विभिन्न प्रकारों को बताने में
5. मैनुअल TIG वेल्डिंग प्रक्रिया का पालन करने में
6. टंगस्टन के प्रकारों को बताने में
7. प्री और पोस्ट–फ़्लो पर्ज (Pre and Post-Flow purge) बताने में
8. वेल्डिंग पोजीशंस का मूल्यांकन करने में
9. टॉर्चों के प्रकार का मूल्यांकन करने में
10. जॉइंट्स की रेंज की समझ विकसित करने में
11. TIG वेल्डिंग आर्क के इलेक्ट्रिकल गुणों को बताने में
12. गाउजिंग और बैक गाउजिंग (Gouging and back gouging) बताने में
13. वेल्डिंग में विकृति को कैसे नियंत्रित करें, इसका मूल्यांकन करने में
14. डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट (Dye Penetrant Test) प्रक्रिया का पालन करने में
15. टेस्ट के लिए वेल्ड नमूनों को हैंडल करने में

यूनिट 5.1 जीटीएडब्ल्यू के लिए उपलब्ध यंत्रों की रेंज

यूनिट के उद्देश्य

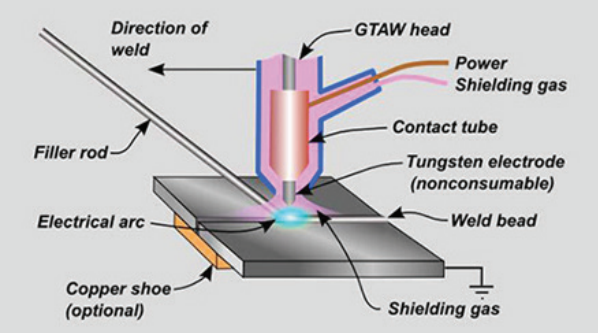
इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- विभिन्न जीएमएडब्ल्यू (GMAW) वेल्डिंग उपकरणों को बताने में
- विभिन्न GMAW उपकरणों के इस्तेमाल का मूल्यांकन करने में
- TIG वेल्डिंग के मूल सिद्धांतों के विश्लेषण में
- वेल्डिंग उपकरणों के कार्यों के विश्लेषण में

- टंगस्टन इलेक्ट्रोडस
- एसी (AC) या डीसी (DC) वेल्डिंग मशीन
- टॉर्च या इलेक्ट्रोड होल्डर
- द्रव्य गैसों को हैंडल करने के लिए शील्डिंग गैस सिलेंडर या अन्य सुविधा
- शील्डिंग गैस रेग्युलेटर
- गैस फ़्लोमीटर
- शील्डेड गैस होज़स् और फिटिंग्स
- फिलर मेटल रॉड
- होज़स् के साथ वाटर कूलिंग सिस्टम
- फुट रियोस्टैट (rheostat) स्विच
- व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण

5.1.1 TIG वेल्डिंग के मूल सिद्धांत और वेल्डिंग उपकरणों के कार्य

- GTAW (TIG) वेल्डिंग किसी भी अवस्था में की जा सकती है और मैनुअल, सेमी–ऑटोमैटिक और औटोमैटिक मोड में।
- गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW) प्रक्रिया में मैटेरियल को वेल्ड करने के लिए जरूरी गलनांक (melting) तापमान एक टंगस्टन मिश्रधातु इलेक्ट्रोड और वर्कपीस के बीच एक आर्क बनाए रखकर हासिल किया जाता है।
- वेल्ड पूल तापमान 2500°C (4530°F) तक पहुंच सकता है।
- अक्रिय गैस आर्क को बनाए रखती है और पिघली हुई धातु की वातावरण से होने वाले किसी भी प्रदूषण से रक्षा करती है।
- अक्रिय गैस आमतौर पर आर्गन, हीलियम, या हीलियम एवं आर्गन गैसों का मिश्रण होती है।



चित्र 5.1.1_1: GTWA सिद्धांत

TIG वेल्डिंग उपकरण के कार्य

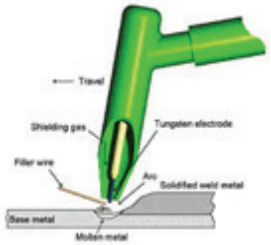
शील्डिंग गैस

शील्डिंग गैस गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW) में बेहद महत्वपूर्ण होती हैं। वे वेल्डिंग एरिया की ऑक्सीजन और नाइट्रोजन जैसी वातावरणीय गैसों से रक्षा करती हैं, जिससे कई तरह की खराबियां पैदा हो सकती हैं।

पावर सोर्स (Power Source)

TIG वेल्डिंग के लिए पावर सोर्स AC या DC हो सकता है। एक दी गई पावर सोर्स सेटिंग के लिए आर्क वोल्टेज/वेल्डिंग करंट एक नियमित करंट प्रदान करता है।

वेल्डिंग टॉर्च (Welding Torch)



आर्क बनाने के लिए टॉर्च पावर सोर्स से पावर लेती है। यह एक डिलीवरी (delivery) यंत्र है और एक आर्क बनाने के लिए जरूरी ऊष्मा पैदा करने के लिए पावर उपलब्ध कराती है। टॉर्च दो प्रकार की होती है– हेवी ड्यूटी (heavy duty) और लाइट ड्यूटी (light duty), ये प्रकार टॉर्च को दिए जाने वाले करंट पर निर्धारित होते हैं।

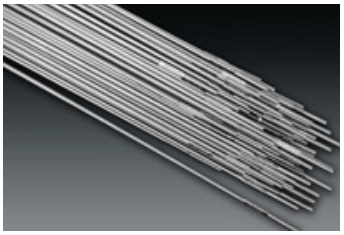
इलेक्ट्रोड (Electrode)

इलेक्ट्रोड का व्यास चाहे कुछ भी हो, मैनुअल वेल्डिंग के दौरान इलेक्ट्रोड की नोंक सामान्यतया जमीन से 60 से 90 डिग्री तक का कोण बनाती है। AC वेल्डिंग के दौरान आमतौर पर शुद्ध टंगस्टन से बना इलेक्ट्रोड इस्तेमाल किया जाता है।

गैस फ्लोमीटर (Gas flowmeter)

गैस फ्लोमीटर का काम एक गैस सिलेंडर, रेग्युलेटर और वेल्डर के बीच गैस का लगातार प्रवाह (फ्लो) बनाए रखना होता है।

फिलर मेटल रॉड



GTAW के लिए फिलर रॉड्स को दूसरा हाथ फीड करता है, क्योंकि पहला हाथ तो टंगस्टन टॉर्च को पकड़ता है। फिलर रॉड की संरचना एमआईजी (MIG) की तरह ही होती है।

यूनिट 5.2 टीआईजी वेल्डिंग में इस्तेमाल के लिए विभिन्न प्रकार के पावर सोर्स (बिजली के स्रोत)

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- TIG वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले पावर सोर्स के प्रकार बताने में
- TIG वेल्डिंग में पावर सोर्स के कार्य का मूल्यांकन करने में

पावर सोर्स या सप्लाई इलेक्ट्रिक आर्क को उत्पन्न कर उसे बनाए रखते हैं। आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया में कुछ विशेष उपकरण और कन्स्यूमबल इस्तेमाल किए जाते हैं। TIG वेल्डिंग में सीसी (constant current) पावर सोर्स इस्तेमाल किए जाते हैं।

TIG वेल्डिंग के साथ तीन प्रकार के वेल्डिंग करंट के विकल्प उपलब्ध होते हैं:

- डायरेक्ट करंट स्ट्रेट पोलैरिटी (Direct Current Straight Polarity - DCSP)
- डायरेक्ट करंट रिवर्स पोलैरिटी (Direct Current Reverse Polarity – DCRP)
- आल्टरनेटिंग करंट (Alternating Current - AC)

डायरेक्ट करंट स्ट्रेट पोलैरिटी (DCSP)

DC टाइप वेल्डिंग करंट कनेक्शनों में सबसे अधिक DCSP कनेक्शन इस्तेमाल किया जा है। इसमें टंगस्टन नेगटिव टर्मिनल से कनेक्ट होता है और इसी कारण से यह वेल्डिंग हीट का सिर्फ 30% भाग ही रिसीव करता है।

करंट का प्रकार	DCSP
इलेक्ट्रोड पोलैरिटी	इलेक्ट्रोड नेगटिव
ऑक्साइड क्लीनिंग एक्शन	नहीं
आर्क में हीट बैलन्स	वर्क एंड पर 70% इलेक्ट्रोड एंड पर 30%
पेनिट्रेशन प्रोफाइल (Penetration Profile)	गहरा, संकरा
इलेक्ट्रोड कपैसिटी (क्षमता)	शानदार

चित्र 5.2_1: डायरेक्ट करंट स्ट्रेट पोलैरिटी (DCSP)

डायरेक्ट करंट रिवर्स पोलैरिटी (DCRP)

DCRP टाइप के कनेक्शन का इस्तेमाल बहुत ही कम किया जाता है। इससे टंगस्टन के ओवरहीट होने या पूरा जल जाने का खतरा रहता है, क्योंकि इसमें अधिकतर हीट टंगस्टन पर ही फोकस रहती है। DCRP से एक चौड़ी एवं उथली (shallow) प्रोफाइल पैदा होती है और यह मुख्यतः कम एम्पियर पर बेहद हल्के मैटेरियल पर इस्तेमाल होता है।

करंट का प्रकार	DCRP
इलेक्ट्रोड पोलैरिटी	इलेक्ट्रोड पाज़िटिव
ऑक्साइड क्लीनिंग एक्शन	हां
आर्क में हीट बैलन्स	वर्क एंड पर 30% इलेक्ट्रोड एंड पर 70%
पेनिट्रेशन प्रोफाइल (Penetration Profile)	उथला, चौड़ा
इलेक्ट्रोड कपैसिटी (क्षमता)	मामूली (Poor)

चित्र 5.2_2: डायरेक्ट करंट रिवर्स पोलैरिटी (DCRP)

आल्टरनेटिंग करंट (Alternating Current - AC)

मैग्निषियम और एल्युमिनियम जैसी अधिकतर सफेद धातुओं के लिए सबसे अधिक AC वेल्डिंग का इस्तेमाल किया जाता है। जब AC तरंगें एक सिरे से दूसरे सिरे की ओर प्रवाह करती हैं, तो टंगस्टन को मिलने वाला हीट इनपुट माध्यकृत (averaged out) हो जाता है।

करंट का प्रकार	AC
इलेक्ट्रोड पोलैरिटी	इलेक्ट्रोड पाज़िटिव
ऑक्साइड क्लीनिंग एक्शन	हां
आर्क में हीट बैलन्स	वर्क एंड पर 30% इलेक्ट्रोड एंड पर 70%
पेनिट्रेशन प्रोफाइल (Penetration Profile)	उथला, चौड़ा
इलेक्ट्रोड कपैसिटी (क्षमता)	मामूली (Poor)

चित्र 5.2_3: आल्टरनेटिंग करंट (Alternating Current - AC)

टिप्पणियां

यूनिट 5.3 टीआईजी उपकरण इस्तेमाल करते समय पालन की जाने वाली सुरक्षित कार्य प्रणालियां, सावधानियां और प्रक्रियाएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- सुरक्षित प्रणालियों और प्रक्रियाओं की आवश्यकता का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग करते समय सावधानी और उचित प्रक्रियाओं का पालन करने में

TIG वेल्डिंग से कई प्रकार के खतरनाक पदार्थ निकलते हैं। वेल्डिंग धुएं, इलेक्ट्रिक शॉक और विकिरण से मुख्य खतरे होते हैं।

वेल्डिंग मास्क के अतिरिक्त सेफ़्टी ग्लासेस भी हमेशा पहने जाने चाहिए।

लंबे और बिखरे हुए बालों को समेटकर रखें।

पर्याप्त लंबे अपर (uppers) वाले उचित जूते पहनने चाहिए।

बांहों और टांगों को कवर करने के लिए बंद फिटिंग वाले सुरक्षा कपड़े पहने जाने चाहिए।

कुछ कामों के लिए श्वसन सुरक्षा (respiratory protection) डिवाइस पहनने की भी जरूरत पड़ सकती है।

वेल्डिंग करते समय ऑयल फ्री लेदर ग्लव्स और स्पैट (spat) आवश्यक रूप से पहने जाने चाहिए।

अंगूठियां और गहने बिल्कुल भी नहीं पहने जाने चाहिए।

GTAW के लिए सही ग्रेड के लेंस वाले वेल्डिंग मास्क पहनना अति आवश्यक है।

*चित्र 5.3. **TIG** वेल्डिंग के लिए इस्तेमाल होने वाले व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की सूची*

काम शुरू करने से पहले की जाने वाली संरक्षा जांच:

- यह सुनिश्चित करें कि आप मशीन के संचालन और उसके सभी कार्यों के बारे में अच्छी तरह से जानते हैं।
- यह देखने के लिए कि कोई भी खतरनाक स्लिप/ट्रिप उपस्थित नहीं है, सभी पैदल रास्तों, कार्यस्थलों और वेल्डिंग केबल्स के रास्तों का अच्छी तरह से निरीक्षण कर लें।
- यह पक्का कर लें कि कार्य क्षेत्र साफ है और तेल, ग्रीस और दूसरे ज्वलनशील पदार्थों से पूरी तरह से मुक्त है।
- इलेक्ट्रिक शॉक से बचने के लिए वेल्डिंग उपकरण, कार्य क्षेत्र और आपके ग्लव्स एवं दूसरे PPE पूरी तरह से सूखे होने चाहिए।
- यह देख लें कि आपके ग्लव्स, जैकेट, वेल्डिंग केबल और TIG टॉर्च अच्छी अवस्था में हैं।
- यह सुनिश्चित कर लें कि दूसरे साथी कर्मी वेल्डिंग पर्दों या स्क्रीन्स के माध्यम से वेल्डिंग चिंगारियों से सुरक्षित हैं।

- वेल्डिंग शुरू करने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि धुआं बाहर निकालने वाली यूनिट समुचित कार्यशील अवस्था में है।
- यदि एक ऑटो–डार्कनिंग हुड (auto-darkening) का इस्तेमाल कर रहें हैं, तो यह सत्यपित कर लें कि क्या उसके लेंस काम कर रहे हैं।
- इस्तेमाल की जाने वाली गैस और रॉड के लिए दिए गए SDSs को पढ़ लें।

सुरक्षित कार्यप्रणालियां:

- यह सुनिश्चित कर लें कि मशीन समुचित तरीके से सेट कर ली गई है (जैसे– पोलैरिटी, टंगस्टन का साइज़, एम्पियरेज और गैस का फ्लो)।
- यह पक्का कर लें कि ग्राउंड केबल का वर्कपीस से कनेक्शन ठीक है।
- आर्क शुरू करने से पहले "EYES" या "COVER" बोलिए।
- देखें कि नोंक से होने वाले किसी खतरे (poking hazard) से बचने के लिए रॉड का ऊपरी सिरा मुड़ा हुआ है।
- वेल्ड पूल में फिलर रॉड की नोंक लगाने से पहले आर्क शुरू कीजिए और एक वेल्ड पडल (puddle) बनाइए।
- इलेक्ट्रोड बदलने से पहले या टॉर्च शुरू करने से पहले जांच लीजिए कि टॉर्च में कोई एनर्जी नहीं है और आपका शरीर वेल्डिंग सर्किट को पूरा नहीं कर रहा है।
- असावधानी वश किसी भी आर्क फ्लैश से बचने के लिए टॉर्च को सावधानी से नीचे रखिए, और फुट पेडल को ट्रैफिक से दूर पोजीशन कीजिए।

काम समाप्त और सफाई करना:

- जब काम समाप्त हो जाए, तो मशीन और धुआं बाहर निकालने वाली यूनिट को बंद कर दीजिए।
- गैस सिलेंडर के वाल्व को बंद कर दीजिए।
- TIG टॉर्च और लीड्स को सीधा करके रखिए।
- सभी गर्म वस्तुओं पर लेबल लगाइए और आग के किसी खतरे की पड़ताल के लिए कार्य क्षेत्र का निरीक्षण कीजिए।

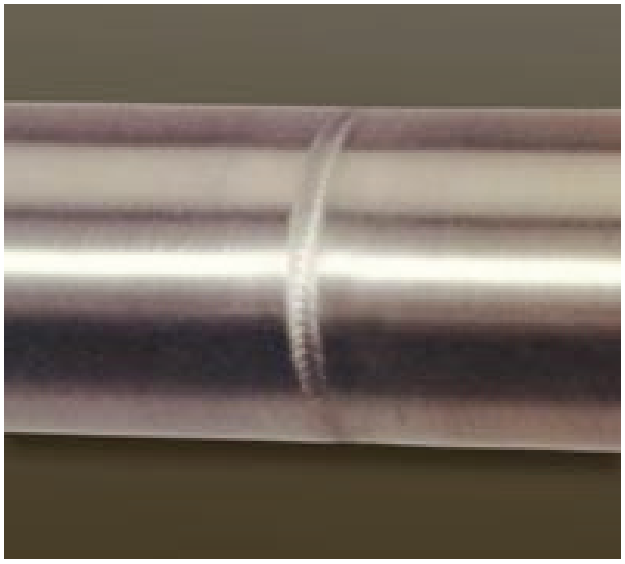
यूनिट 5.4 टीआईजी वेल्डिंग के विभिन्न प्रकार

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- TIG वेल्डिंग के प्रकार बताने में
- TIG वेल्डिंग के विभिन्न प्रकारों के कार्य बताने में

ऑर्बिटल (कक्षीय – Orbital) वेल्डिंग

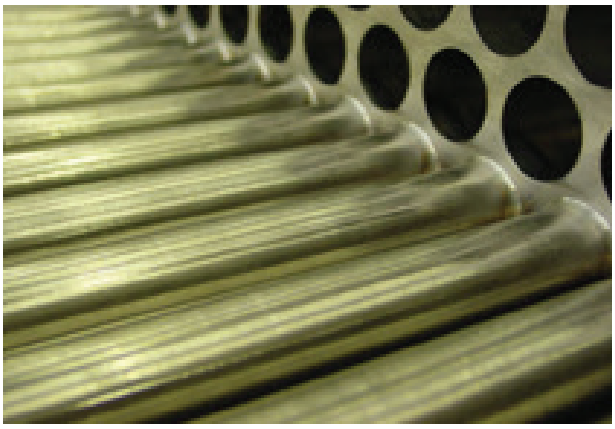


चित्र 5.4_1: ऑर्बिटल ट्यूब वेल्ड चित्र

चित्र 5.4_2: ऑर्बिटल वेल्डिंग उपकरण

- जब वेल्डिंग आर्क को एक स्थायी वर्क पीस के चारो ओर मशीन से लगातार घुमाया जाता है, तब इसे ऑर्बिटल वेल्डिंग कहते हैं।
- यह तकनीक उन वस्तुओं पर वेल्डिंग करने में इस्तेमाल की जाती है, जिन पर मैनुअली वेल्ड करना बहुत कठिन होता है, जैसे– पाइप।
- इस प्रक्रिया में ट्यूबों/पाइपों को एक जगह पर जकड़ दिया जाता है, जबकि एक ऑर्बिटल वेल्ड हेड आवश्यक वेल्ड बनाने के लिए एक इलेक्ट्रोड और इलेक्ट्रोड आर्क को वेल्ड जॉइंट के चारो ओर घुमाता है।
- इस तकनीक में अज्वलनशील इलेक्ट्रोडस का इस्तेमाल होता है।
- ऑर्बिटल वेल्डिंग की इस प्रक्रिया के चलते ही कई भिन्न प्रकार की धातुओं को एक साथ वेल्ड किया जा सकता है।
- चूंकि यह एक अक्रिय वातावरण में की जाती है, इसलिए इस नियोजित प्रक्रिया के चलते ऐसे वेल्ड बनते हैं जिनमें कणों की संख्या बेहद कम होती है, वे बहुत साफ होते हैं और छींटों से मुक्त होते हैं।

इंटर्नल बोर वेल्डिंग (Internal Bore Welding)



चित्र 5.4_3: आंतरिक बोर वेल्डिंग (Internal Bore Welding)

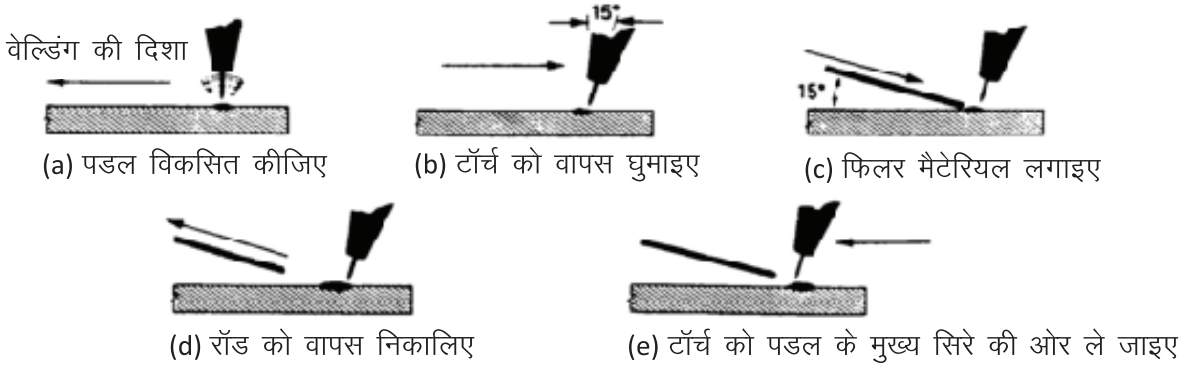
- ऐसी स्थितियों में जहां ट्यूब बिल्कुल नहीं फटनी चाहिए, वेल्डर को इंटर्नल बोर वेल्डिंग तकनीक का इस्तेमाल करके ट्यूब शीट के आंतरिक हिस्से से ट्यूब को वेल्ड करने की आवश्यकता होती है।
- इस प्रक्रिया के इस्तेमाल मुख्यतः पावर स्टेषनों में उच्च दाब वाले वाटर हीटर्स के लिए किया जाता है।
- इस प्रक्रिया में ट्यूब शीट को को इस तरह से फिट किया जाता है, जिससे ट्यूब के सिरे को फिट करने के लिए साकिट (socket) और स्पिगट (spigot) जॉइंट बनाया जा सके।
- अंदर से GTAW प्रक्रिया से वेल्ड किया जाता है।
- जॉइंट को चारो ओर से जकड़े हुए एक चैनल के माध्यम से बाहर और अंदर दोनों तरफ से गैस की सप्लाई की जाती है।
- पोजीशनल वेल्ड को संभव बनाने के लिए पल्स्ड (pulsed) करंट का इस्तेमाल करते हुए ट्यूब शीट को वर्टिकल (yacor) रखते हुए वेल्डिंग की जाती है।

यूनिट 5.5 मैनुअल टीआईजी वेल्डिंग प्रक्रिया

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- मैनुअल TIG वेल्डिंग की आवश्यकता का मूल्यांकन करने में
- TIG वेल्डिंग प्रक्रिया का पालन करने में



चित्र 5.5: मैनुअल TIG वेल्डिंग प्रक्रिया

TIG वेल्डिंग प्रक्रिया वह प्रक्रिया होती है, जिसमें पतली धातुएं, पाइपलाइन और धातु वेल्डिंग के लिए आपस में जोड़ी जाती हैं। TIG वेल्डिंग शुरू करने से पहले वेल्ड किए जानी वाली जगह से सभी प्रकार के पेंट, ग्रीस, गंदगी, तेल, जंग और दूसरी अषुद्धियों को हटा देना चाहिए। ऐसा भाप, लिक्विड क्लीनर या किसी अन्य मैकेनिकल तरीके से किया जा सकता है।

- मैनुअली वेल्डिंग करते समय, आर्क शुरू होने के बाद टॉर्च को लगभग 15 डिग्री के ट्रैवल एंगल पर रखना चाहिए।
- यह सुनिश्चित करें कि धातु के आकार और चुनी गई नाज़ल के लिए जितने गैस फ्लो की अनुशंसा की गई है, उतना गैस फ्लो बना हुआ है।
- अब ज्प्ळ प्रक्रिया को आगे बढ़ाने के लिए गैस वेल्डिंग मशीन की सुझाए गए एम्पियर के प्रकार और करंट के अनुसार जांच कर लें।
- अब वेल्डर को का स्विच ऑन कर दें। कंट्रोल को ऐसे स्थान पर पोजीशन कीजिए, जिसके साथ आप सबसे अधिक सहज हैं।
- फुट कंट्रोल को दबाइए और आर्क को स्ट्राइक कीजिए।
- पडल बनने के बाद मुख्य किनारे पर फिलर रॉड को लगाइए।
- टंगस्टन को दूषित होने से बचाने के लिए जब फिलर रॉड को जोड़ा जाए, तब आपको TIG वेल्डिंग टॉर्च को पडल के पीछे की ओर ले जाना चाहिए।
- शील्डिंग गैस का पर्याप्त मात्रा में दिया गया कवर हवा से संपर्क रोकेगा। इस प्रक्रिया में सामान्यतया इस्तेमाल होने वाली शील्डिंग गैस ऑर्गन है।

5.5.1 टॉर्च के प्रकार, जैसे- एयर कूल्ड और लिक्विड कूल्ड

GTAW प्रक्रिया में एक इलेक्ट्रिक टॉर्च का इस्तेमाल किया जाता है। यहां वेल्डर का हाथ पिघले हुए पडल में फिलर रॉड को फीड करता है। आप कई प्रकार की टॉर्च का इस्तेमाल कर सकते हैं, जैसे:

एयर कूल्ड TIG टॉर्च

*चित्र 5.5.1_1: एयर–कूल्ड **TIG** टॉर्च*

- एक एयर कूल्ड TIG टॉर्च के साथ वेल्डिंग करने का सबसे बड़ा लाभ यह है कि आपको पास में कोई पानी की आपूर्ति नहीं रखनी पड़ती है।
- साथ ही, एक वाटर–कूल्ड टॉर्च के मुकाबले इसे तेजी से लगाया जा सकता है।
- ये बेहद हल्की होती हैं और इन्हें आसानी से हैंडल किया जा सकता है।
- इसके टाइट कनेक्शन शील्डिंग गैस के नुकसान की संभावना को समाप्त करते हैं और टॉर्च पर शील्डिंग गैस का एक नियत फ्लो सुनिश्चित करते हैं, जिससे अच्छी गुणवत्ता का वेल्ड होता है।

लिक्विड-कूल्ड TIG टॉर्च

*चित्र 5.5.1_2: लिक्विड–कूल्ड **TIG** टॉर्च*

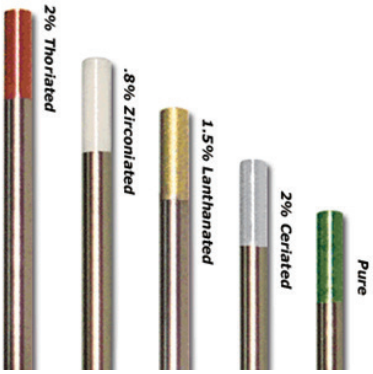
- वाटर–कूल्ड टॉर्च के लिए आपको पानी की एक सुविधाजनक सप्लाई की आवश्यकता पड़ेगी।
- अच्छी तरह से जांच–पड़ताल कर लीजिए कि जरूरी वाटर कूलर में पर्याप्त कूलंट है, सामान्यतया लगभग 3 गैलन कूलंट होना चाहिए।
- केवल डिस्टिल्ड पानी या किसी अनुमोदित वेल्डिंग कूलंट का ही इस्तेमाल कीजिए।
- जब वाटर–कूल्ड GTAW को वाटर–कूलिंग सिस्टम से कनेक्ट करें, तब यह आवश्यक है कि आप पानी के बहाव को समुचित तरीके से सेट कर लें।

यूनिट 5.6 टंगस्टन के प्रकार

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले टंगस्टन इलेक्ट्रोड्स के प्रकार बताने में
- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न प्रकार के टंगस्टन इलेक्ट्रोड्स के गुणों का मूल्यांकन करने में



चित्र 5.6: टंगस्टन के प्रकार

आप किस प्रकार की टंगस्टन रॉड का चयन करेंगे, यह कई कारकों पर निर्भर करता है। जैसे– जिस धातु पर आप वेल्ड करेंगे, उसकी मोटाई; आप किस प्रकार की मशीन का इस्तेमाल कर रहे हैं और आपके पास कैसी सेटिंग उपलब्ध है।

TIG वेल्डिंग एल्युमिनियम के लिए निम्न प्रकार के इलेक्ट्रोड्स इस्तेमाल किए जा सकते हैं:

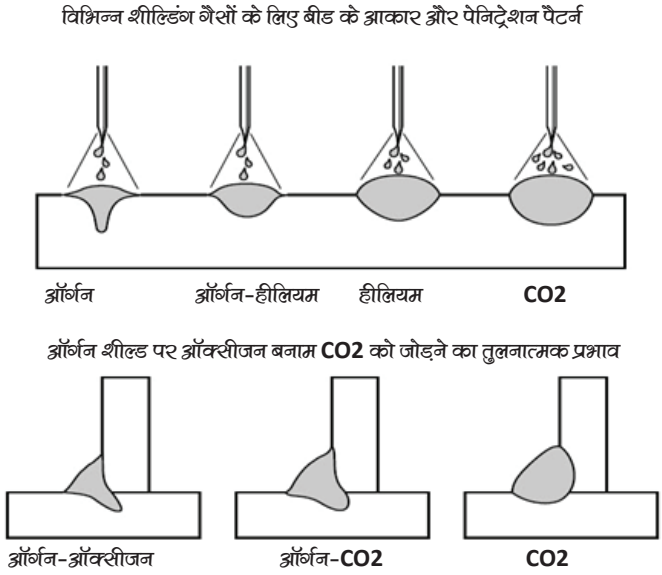
- **शुद्ध, हरा:** सबसे पहले तो यह जानना जरूरी है कि AC वेल्डिंग के साथ तो शुद्ध टंगस्टन का इस्तेमाल उचित है, लेकिन DC वेल्डिंग के साथ नहीं। शुद्ध टंगस्टन इलेक्ट्रोड्स में 99.5% टंगस्टन होता है। मैग्निषियम और एल्युमिनियम मिश्रणों के साथ लो से मीडियम एम्पियरेज पर शुद्ध टंगस्टन का इस्तेमाल करना उचित रहता है।
- **लैन्थेनेटेड, गोल्ड:** ये इलेक्ट्रोड DC करंट के साथ इस्तेमाल करने के लिए उपयुक्त होते हैं। लैन्थेनेटेड इलेक्ट्रोड्स में 97.8% टंगस्टन होता है और 1.3 से 1.7% के बीच लैन्थेनम होता है। इन इलेक्ट्रोड्स में अच्छी स्टार्टिंग, स्थायित्व, दोबारा शुरू (re-ignition) होने की प्रभावी क्षमता और लो बर्न–ऑफ रेट होता है।
- **सेरिएटेड, ऑरेंज:** इन इलेक्ट्रोड्स में 1.8 से 2.2% सेरियम ऑक्साइड उपस्थित होता है, जबकि कम से कम 97.3% शुद्ध टंगस्टन होता है। ये लो AC करंट के साथ इस्तेमाल होने के लिए सबसे उपयुक्त होते हैं। दीर्घायु होना, शानदार आर्क स्थायित्व (stability), कम क्षरण दर (सवू मतवेपवद तंजम), अच्छी तरह से ज्वलित और पुनः–ज्वलित होना इनकी कुछ मुख्य खूबियां हैं।
- **थोरिएटेड, रेड:** इस प्रकार के टंगस्टन इलेक्ट्रोड में 97.3% शुद्ध टंगस्टन और 1.7–2.2% थोरियम ऑक्साइड होता है। ये AC और DC दोनों प्रकार के करंट के लिए उपयुक्त होते हैं। ये इस्तेमाल करने में आसान होते हैं और लंबे समय तक चलते हैं।
- **ज़िर्कोनेटेड, ब्राउन:** ज़िर्कोनेटेड टंगस्टन इलेक्ट्रोड्स में 0.15–0.4% ज़िर्कोनियम और 99.1% शुद्ध टंगस्टन होता है। ये AC वेल्डिंग के लिए उपयुक्त होते हैं। ये आसानी से दूषित नहीं होते हैं और जल्दी से फटते (split) नहीं हैं।

यूनिट 5.7 शीलिडंग गैस की संरचना और शुद्धता का वेल्डस की क्वालिटी पर प्रभाव

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- शीलिडंग गैस को बताने में
- उच्च गुणवत्ता के वेल्ड बनाने में होने वाले शीलिडंग गैस के प्रभाव का मूल्यांकन करने में



चित्र 5.7: वेल्ड की क्वालिटी पर शीलिडंग गैस का प्रभाव

हाइड्रोजन, हीलियम और ऑर्गन GTAW प्रक्रिया में इस्तेमाल होने वाली मुख्य गैसें हैं। कभी–कभी इसमें नाइट्रोजन का भी इस्तेमाल किया जाता है। गैस या गैस के मिश्रण की शुद्धता और संरचना, उन आवश्यकताओं के अनुसार होनी चाहिए, जिनकी आप पूर्ति करना चाहते हैं। शीलिडंग गैसें या तो किसी निष्चित अनुपात वाले मिश्रण के तौर पर इस्तेमाल होती हैं या शुद्ध रूप में।

- ***बीड प्रोफाइल और ओवर वेल्डिंग* (Bead Profile and Over & welding):** एक CO2 शील्डेड वेल्ड बीड (bead) अधिकतर उत्तल (convex) शेप बनाते हैं और इससे ओवर–वेल्डिंग होती है। दूसरी ओर, ऑर्गन आधारित ब्लेन्ड अच्छे शेप के बीड कंट्रोल प्रदान करते हैं, जिससे ओवर–वेल्डिंग कम होती है।
- ***छींटों पर नियंत्रण और वेल्ड के बाद की सफाई:*** ऑर्गन के पास आयनीकरण करने की सीमित क्षमता होती है। इससे बेहतर स्थायित्व वाले आर्क बनते हैं, जिससे छींटे पैदा होने की संभावनाएं समाप्त होती हैं। वेल्ड में रंगों के अच्छे मिलान के लिए हीलियम या ऑर्गन का ऐसा मिश्रण चुनिए, जिसमें CO2 या ऑक्सीजन का स्तर कम हो। इससे वेल्ड सरफेस ऑक्सीडेशन में कमी होती है।

- **फिलर मेटल डिपोजिशन रेट और उत्पादकता:** यदि शील्डिंग गैस के किसी मिश्रण में ऑर्गन की मात्रा अधिक है, तो इससे उत्पादकता बढ़ती है। यदि हीलियम से समृद्ध ऑर्गन मिश्रण का इस्तेमाल किया जाए, तो इससे डिपोजिशन रेट 15% तक बढ़ सकता है।
- **बीड पेनिट्रेशन, बर्न-F: (Burn-through) होने की संभावना:** शुद्ध CO2 की एक विशेषता यह है कि इससे एक ऑर्गन/ CO2 मिश्रण के मुकाबले वेल्ड पूल एनर्जी बढ़ जाती है। यदि आप मिश्रण में CO2 की मात्रा को नियंत्रित करते हैं, तो आप बर्न–F: को भी कम कर सकते हैं।
- **वेल्ड मेटल के मैकेनिकल गुण:** हाई–ऑर्गन ब्लेंडस दूसरे ब्लेंडस के मुकाबले कम क्रियाशील होते हैं। इससे फिलर वायर में उपस्थित मिश्रात्वन (aalloying) तत्व वेल्ड पूल को स्थानांतरित (transfer) होते हैं और वेल्ड की मजबूती बढ़ती है।

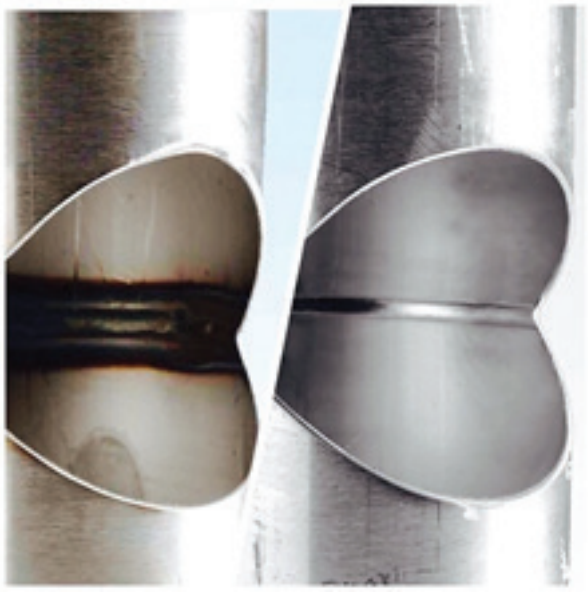
टिप्पणियां

यूनिट 5.8 प्री और पोस्ट-फ्लो पर्ज (Pre and Post-Flow Purge)

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- प्री–फ्लो पर्जिंग को बताने में
- पोस्ट–फ्लो पर्जिंग को बताने में



चित्र 5.8: बाएं एक बुरा वेल्ड है और दाएं एक पर्ज्ड वेल्ड है

जब एक वेल्ड के पिछले हिस्से पर एक गैस की सप्लाई की जाती है, तो इस प्रक्रिया को पर्जिंग (purging) कहते हैं। इस प्रक्रिया में मैटेरियल को क्रिया करने से रोकने के लिए एक अक्रिय गैस का इस्तेमाल किया जाता है। हीलियम, ऑर्गन, जीनॉन, क्रिप्टॉन और नीऑन कुछ सामान्य अक्रिय गैस हैं।

प्री पर्ज

- यह वह स्थिति होती है, जिसमें आर्क बनाने से पहले ही एक सरैमिक (ceramic) नोज़ल के माध्यम से शील्डिंग गैस का फ्लो शुरू हो जाता है।
- हालांकि प्री–फ्लो की अवधि बहुत कम होती है, लेकिन इससे यह सुनिश्चित होता है कि जब वेल्डिंग शुरू हो, तब आर्क एरिया में सिर्फ न्यूनतम ऑक्सीजन उपलब्ध रहे।
- कुछ जटिल और प्रमाणित वेल्डस के लिए कुछ अधिक लंबी अवधि वाले प्री–पर्ज विनिर्दिष्ट (specified) किए जाते हैं।

पोस्ट-पर्ज

- इस प्रक्रिया में आर्क के बुझने के बाद भी एक सरैमिक नोज़ल के माध्यम से एक लंबे समय के लिए शील्डिंग गैस का फ्लो बना रहता है।
- इसमें वेल्डर को विनिर्दिष्ट किए गए पोस्ट पर्ज समय का पालन करना चाहिए।

- पोस्ट फ्लो अवधि के दौरान, जब वेल्ड एरिया ठंडा हो रहा होता है, उसके चारों ओर एक आवरण बन जाता है। इससे उसका अवांछित (undue) ऑक्सीडेशन नहीं होता है और पूरा किया गया वेल्ड एरिया सुंदर दिखाई देता है।

5.8.1 बैक पर्जिंग का महत्व और उसका इस्तेमाल

- एक अक्रिय शील्डिंग गैस के साथ वेल्डिंग करते समय यह जरूरी है कि वेल्ड जॉइंट की जड़ (root side) को ऑक्सीडेशन से बचाया जाए।
- बैक पर्जिंग वह शील्डिंग तकनीक है, जिसके जरिए पाइप के भीतरी भाग की रक्षा की जाती है।
- बैक पर्जिंग दो चरणों में पूरी की जाती है:
  - ऑर्गन की स्वीकृत मात्रा का इस्तेमाल कर वेल्ड ज़ोन पर बंध (dam) अवश्य लगाने चाहिए और वेल्ड एरिया को पर्ज किया जाना चाहिए।
  - वास्तविक वेल्डिंग कार्यों के दौरान भी पर्जिंग अवश्य जारी रहनी चाहिए।

यूनिट 5.9 उचित वेल्डिंग अवस्थाओं के लिए इस्तेमाल होने वाली शब्दावली

यूनिट के उद्देश्य

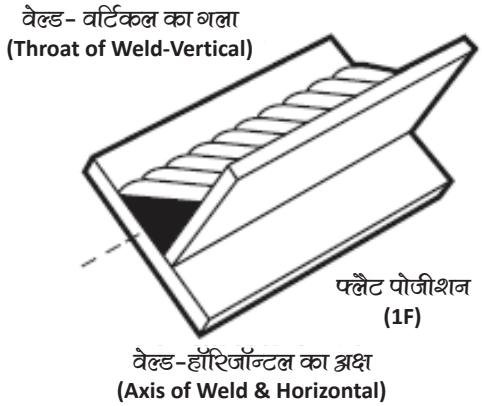
इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्डिंग पोजीशंस के महत्व का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न वेल्डिंग पोजीशंस के लिए इस्तेमाल होने वाले शब्दों को परिभाषित करने में

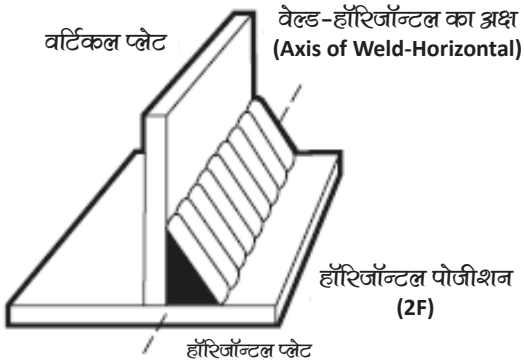
कई बार वेल्डिंग कार्य हमारी सबसे इच्छुक स्थितियों में नहीं किए जा सकते हैं। वेल्डिंग कार्य उस पोजीशन को ध्यान में रखकर किए जाने चाहिएं, जिसमें पार्ट का इस्तेमाल किया जाएगा। वेल्डिंग फर्श पर, छत पर या किसी कोने में की जा सकती है। उसे निर्दिष्ट किए गए WPS के अनुसार वेल्डिंग पोजीशन बनाने के लिए एक वेल्डर को इन पोजीशंस की विस्तृत जानकारी और उनकी परिभाषा की समुचित समझ होनी चाहिए।

अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी ने वेल्डिंग की 4 मूल पोजीशंस परिभाषित की हैं, जो नीचे दर्शायी गई हैं।

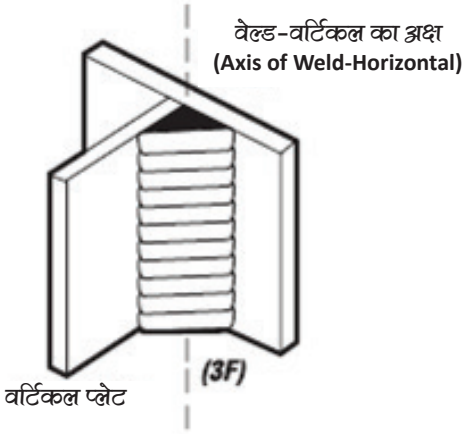
फिलेट वेल्ड (Fillet Weld)



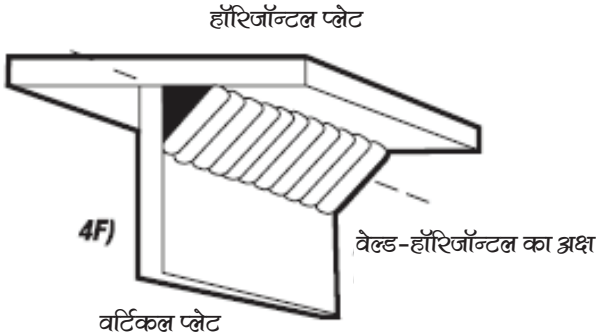
फ्लैट पोजीशन
(1F)



हॉरिजॉन्टल पोजीशन
(2F)

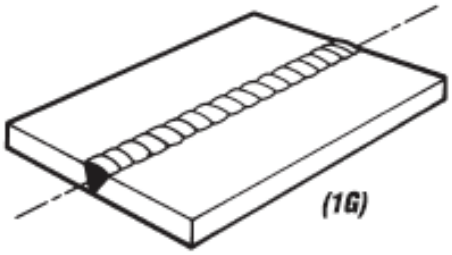


वर्टिकल पोजीशन
(3F)

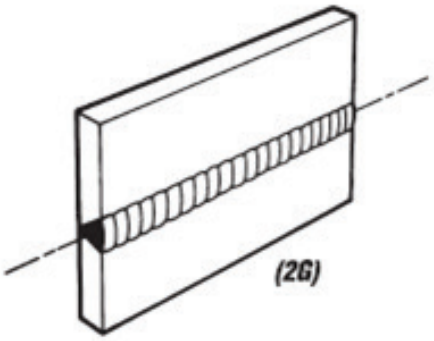


ओवरहेड पोजीशन
(4F)

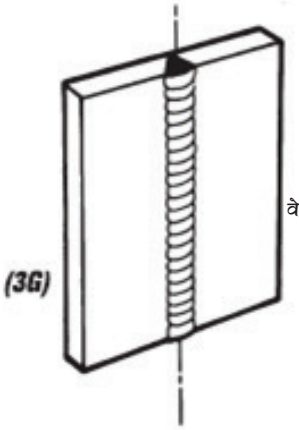
ग्रूव वेल्ड (Groove Weld)



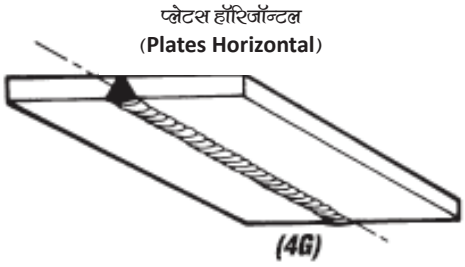
फ्लैट पोजीशन (1G)



हॉरिजॉन्टल पोजीशन (2G)



वर्टिकल पोजीशन (3G)



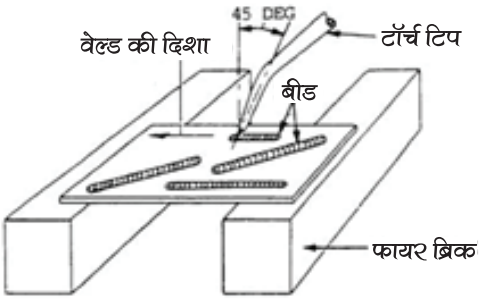
ओवरहेड पोजीशन (4G)

वेल्डिंग की मूल पोजीशंस

पोजीशन बताने के लिए एक संख्या का इस्तेमाल किया जाता है और वेल्ड का प्रकार बताने के लिए फिलेट को F से या ग्रूव को G से प्रदर्शित किया जाता है।

- 1 एक फ्लैट पोजीशन को दर्शाता है, या 1F या 1G
- 2 हॉरिजॉन्टल पोजीशन को दर्शाता है, या 2F या 2G
- 3 एक वर्टिकल पोजीशन है, या 3F या 3G
- 4 एक ओवरहेड पोजीशन है, या 4F या 4G

- **हॉरिजॉन्टल पोजीशन वेल्डिंगः** यहां वेल्ड कक्ष लगभग हॉरिजॉन्टल होता है, लेकिन वेल्डिंग का प्रकार इसे मुख्य रूप से परिभाषित करता है।



- **फ्लैट पोजीशन वेल्डिंगः** फ्लैट पोजीशन वेल्डिंग में जॉइंट के ऊपरी सिरे से वेल्डिंग की जाती है।

- **वर्टिकल पोजीशन वेल्डिंगः** जब वर्टिकल पोजीशन वेल्डिंग की जाती है, तब पिघली हुई धातु में नीचे की ओर जाकर एक जगह इक्कठा होने की प्रवृत्ति होती है।

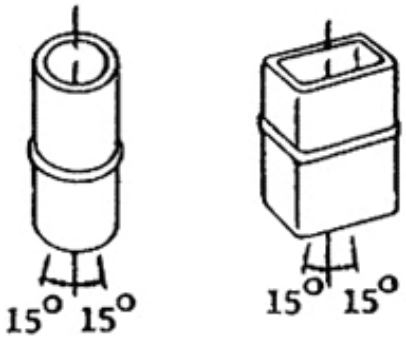
- **ओवरहैड पोजीशन वेल्डिंगः** ओवरहेड वेल्डिंग एक जॉइंट के भीतर की तरफ से की जाती है।

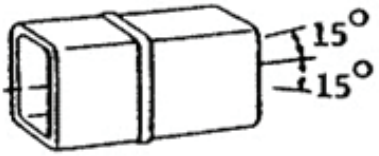
- **पाइप वेल्डिंग पोजीशंसः** पाइप वेल्डस विभिन्न जरूरतों और वेल्डिंग परिस्थितियों को ध्यान में रखकर बनाए जाते हैं। वेल्डिंग पाइप के लिए पोजीशंस और प्रक्रियाएं नीचे दी गई हैं।

पाइप हॉरिजॉन्टल है और रोटेट किया जाता है।

वेल्ड फ्लैट (+-15c)। फिलर मेटल को टॉप पर या उसके पास जमा डिपोजिट कीजिए।

पाइप या ट्यूब वर्टिकल है और वेल्डिंग के दौरान रोटेट नहीं किया जाता है।
वेल्ड हॉरिजॉन्टल (+-15c)।

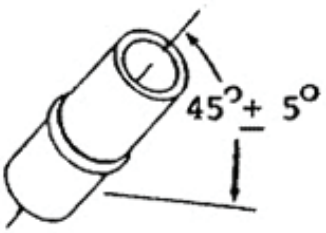


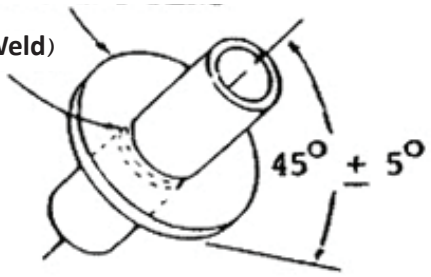


पाइप या ट्यूब हॉरिजॉन्टल फिक्स्ट है। वेल्ड फ्लैट, वर्टिकलम ओवरहेड।

रेस्टरिकटिंग रिंग (**Restricting Ring**)

टेस्ट वेल्ड (**Test Weld**)





ई टेस्ट पोजीशन 6GR (**T, K,** या **Y** कनेक्शन)

पाइप का झुकाव फिक्स्ट है (45c +-5c) और वेल्डिंग के दौरान रोटेट नहीं होता है।

चित्र 5.9: वेल्डिंग पाइप के लिए पोजीशंस और प्रक्रियाएं

यूनिट 5.10 विभिन्न प्रकार के जॉइंट्स निर्मित करने के लिए वेल्डिंग यंत्र ऑपरेट करना

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- विभिन्न प्रकार के जॉइंट्स का मूल्यांकन करने में
- कई प्रकार के जॉइंट्स बनाने के लिए उपकरणों का इस्तेमाल करने में

एक वेल्डिंग जॉइंट वह किनारा या बिंदु होता है, जहां धातु के 2 या अधिक टुकड़े आपस में जोड़ें जाते हैं। जैसा कि हम पिछले अध्याय में देख चुके हैं, वेल्डिंग जॉइंट्स 5 प्रकार के होते हैं। इनमें बट (butt), कॉर्नर (corner), एज (edge), लैप (lap) और टी (tee) शामिल होते हैं। कुछ सामान्य जॉइंट्स बनाने के तरीके नीचे दिए गए हैं।

उपकरण:

- वेल्डिंग टॉर्च/गन
- वर्कपीस या आधार धातु (बेस मेटल)
- इलेक्ट्रिकल पावर सप्लाई
- फीड यूनिट
- इलेक्ट्रोड (फिलर मैटेरियल) सोर्स
- अक्रिय शील्डिंग गैस का सोर्स
- व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (PPE)

स्टैप 1: गैस को टर्न ऑन कीजिए

पहला कदम होता है संकुचित अक्रिय गैस को टर्न ऑन करना।

स्टैप 2: मशीन को शुरू कीजिए और सेटिंग को व्यवस्थित कीजिए।

इसके बाद मशीन को पावर सप्लाई ऑन कीजिए और सभी जरूरी सेटिंग्स की जांच–पड़ताल कीजिए।

स्टैप 3: स्क्वेर जॉइंट (सेट अप)

धातु के दो टुकड़ों को सिरे से सिरे जोड़कर वेल्डिंग करने से एक स्क्वेर जॉइंट बनता है, जैसा कि ऊपर दर्शाया गया है। दोनों टुकड़े एक–दूसरे के समांतर होने चाहिए और उनकी ऊपरी सतह समतल होनी चाहिए।

स्टैप 4: स्क्वेर जॉइंट (टैक वेल्डस)

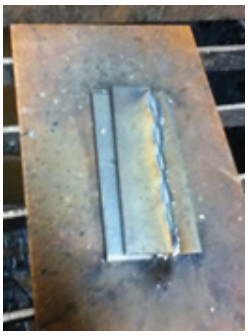
टैक वेल्ड यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि दो वर्कपीस वेल्डिंग के दौरान एक–दूसरे से कुछ दूरी पर रहें। एक बार टैक वेल्ड होने के बाद, सीम वेल्ड किया जाता है।

स्टैप 5: स्क्वेर जॉइंट (वेल्ड)

स्टैप 6: लैप जॉइंट (सेट अप)

एक लैप जॉइंट तब किया जाता है, जब धातु का एक टुकड़ा दूसरे टुकड़े के ऊपर ओवरलैप (overlap) करता है, और दोनों टुकड़ों की बीच की सीम वेल्ड की जाती है। एक लैप जॉइंट को वेल्ड करते समय आपको एक अच्छा फिक्स्चर (fixture) प्राप्त करने के लिए टैक वेल्डस का इस्तेमाल करना चाहिए। एक लैप जॉइंट का इस्तेमाल सामान्यतया दो लंबवत (perpendicular) फेस (fillet weld) को वेल्ड करने के लिए किया जाता है।

स्टैप 7: लैप जॉइंट (वेल्ड)



स्टैप 8: टी जॉइंट (सेट अप)

लैप जॉइंट और टी जॉइंट में 2 लंबवत फ़ेसों को वेल्ड करने के चलते ये दोनों जॉइंट एक–दूसरे के समान ही होते हैं। एक लैप जॉइंट एक ही प्लेन में दो वर्कपीस से बनता है, जबकि टी जॉइंट में दोनों पीस एक–दूसरे से लंबवत होते है। ऊष्मा से होने वाले सिकुड़न और फैलाव के चलते टी जॉइंट्स में फिक्स्चरिंग करना बेहद महत्वपूर्ण होता है।

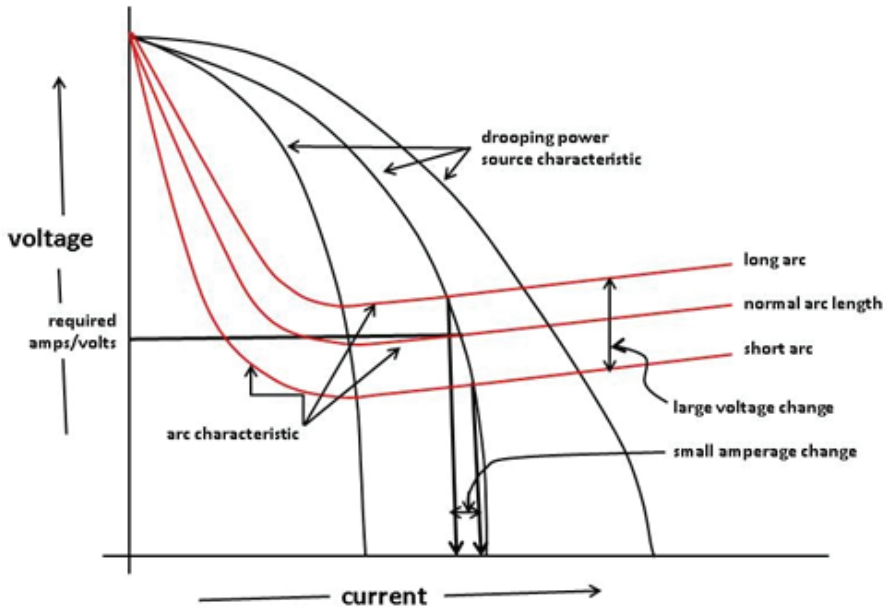
स्टैप 9: टी जॉइंट (वेल्ड)

यूनिट 5.11 टीआईजी वेल्डिंग आर्क की इलेक्ट्रिकल विशेषताओं के प्रभाव

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- TIG वैल्डिंग आर्क के इलेक्ट्रिकल गुणों का मूल्यांकन करने में
- TIG वैल्डिंग आर्क के इलेक्ट्रिकल गुणों से होने वाले प्रभावों का विश्लेषण करने में



*चित्र: **TIG** वैल्डिंग आर्क के इलेक्ट्रिकल गुण*

- ज्प्ळ वेल्डिंग में एक ड्रूपिंग (drooping) आउटपुट या कान्स्टन्ट करंट स्टैटिक (constant current static) गुण का इस्तेमाल किया जाता है।
- मैनुअल वेल्डिंग के दौरान आर्क लंबाई नियमित रूप से बदलती रहती है, क्योंकि वेल्डर एक नियमित आर्क लेंथ को बनाए रखने में असमर्थ रहता है।
- एक कान्स्टन्ट करंट पावर सोर्स के साथ वेल्डर द्वारा वेल्डिंग टॉर्च के साथ काम करने के कारण वेल्डिंग करंट में बहुत थोड़ा सा अंतर आता है।
- इसका मतलब यह है कि जितना तेज (steeper) कर्व होता है, उतना ही कम करंट में बदलाव होता है, जिससे करंट में कोई उछाल नहीं होता है और एक स्थायी वेल्डिंग स्थिति प्राप्त की जाती है।
- वेल्डिंग करंट ही मुख्यतः इलेक्ट्रोड का दोहन (consumption) और पेनिट्रेशन (penetration) जैसे लक्षण निर्धारित करते हैं।
- इससे हमें यह पता चलता है कि आर्क लेंथ कम महत्वपूर्ण होती है, और ऐसे में एक समुचित, बिना कोई कमी वाला वेल्ड बनाने में वेल्डर का काम कहीं आसान होता है।

टिप्पणियां

यूनिट 5.12 गाउजिंग और बैक गाउजिंग सिद्धांत, पद्धतियां और प्रक्रियाएं

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- गाउजिंग और बैक गाउजिंग की अवधारणा (concept) को बताने में
- गाउजिंग और बैक गाउजिंग के लिए प्रक्रियाओं का मूल्यांकन करने में

- गाउजिंग का इस्तेमाल डिफेक्टिव (defective) वेल्डस को दूर करने और जॉइंट तैयार करने के दौरान किया जाता है।
- गाउजिंग का तरीका गैस कटिंग से समानता रखता है।
- इस प्रक्रिया में ऑक्सी–फ्यूल गैस फ्लेम वर्कपीस को ज्वलनशील तापमान के स्तर तक गर्म करती है।
- कटिंग ऑक्सीजन जेट दहकता है और पिघली हुई धातु को बाहर धकेल देता है।
- नोज़ल के अतिरिक्त इसमें वही उपकरण इस्तेमाल होता है, जो गैस कटिंग में होता है।
- ऑक्सीजन बीम की गाउजिंग पोजीशन वर्कपीस की सतह के लगभग समांतर होनी चाहिए।
- विभिन्न साइज़ के गाउज और प्रोफाइल्स हासिल करने के लिए वेल्डर्स कई प्रकार की तकनीकों का इस्तेमाल करते हैं।
- जब पायलट आर्क बनती है और आर्क प्लेट को ट्रांसफर होती है, तो जिस पीस पर काम किया जा रहा है, टॉर्च आमतौर पर उससे 40 से 60 डिग्री के कोण पर पोजीशन की जाती है।
- इसके बाद वेल्डर प्लेट के साथ टॉर्च को आगे बढ़ाते हुए आर्क को गाउज में फीड करता है।
- धीमी गति और तीव्र (steeper) कोण आर्क को वर्कपीस में अंदर तक ले जाते हैं।
- तेज गति और छोटे कोण कम मैटेरियल हटाते हैं और एक उथला (shallower) गाउज बनाते हैं।

नीचे दी गई तालिका कुछ संभव गाउज प्रोफाइल्स दर्शाती है।

गाउज प्रोफाइल			
गति (I PM)	24	48	24
टॉर्च एंगल (डिग्री)	45	45	60
टॉर्च-टू-वर्क डिस्टेंस (इंच)	0.125	0.125	0.125
गैस प्रेशर (PSI)	50	50	50
गाउज चौड़ाई (इंच)	0.300	0.260	0.210
गाउज गहराई (इंच)	0.248	0.131	0.216
गाउज एरिया (इंच2)	0.040	0.015	0.022
वॉल्यूम रिमूव्ड/मिनट (इंच3/मिनट)	0.96	0.72	0.53
वॉल्यूम रिमूव्ड/घंटा (इंच3/घंटा)	57.6	43.2	31.8
पाउंड्स रिमूव्ड/मिनट (पाउंड/घंटा)	16.7	12.5	9.2

तालिका 5.12: गाउज प्रोफाइल्स

गति, टॉर्च एंगल और गतिरोध (standoff) जैसे मानकों में बदलाव करके कई प्रकार की गाउज प्रोफाइल्स हासिल की जा सकती हैं।

तीन भिन्न तकनीक हैं:

- स्ट्रेट गाउज
- साइड गाउज
- वीविंग (weaving) गाउज

बैक गाउजिंग

- बैक गाउजिंग की एक वेल्डेड जॉइंट की जड़ वाले सिरे (root side) से बेस मेटल और वेल्ड मेटल को हटाने की तकनीक होती है।
- यह पूरी तरह से संलयन (fusion) और पूरी तरह से जॉइंट पेनिट्रेशन को संभव करने के लिए किया जाता है, जब उस ओर से बाद में वेल्डिंग की जाती है।
- इस तकनीक में ग्राइन्डिंग टू साउंड मेटल (GTSM), एयर कार्बन आर्क और प्लाज्मा जैसी तकनीक शामिल हैं।

यूनिट 5.13 विकृति और वेल्डिंग में विकृति को कैसे नियंत्रित करें

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्ड डिस्टॉर्शन (distortion) की अवधारणा को बताने में
- वेल्डिंग में डिस्टॉर्शन को नियंत्रित करने में

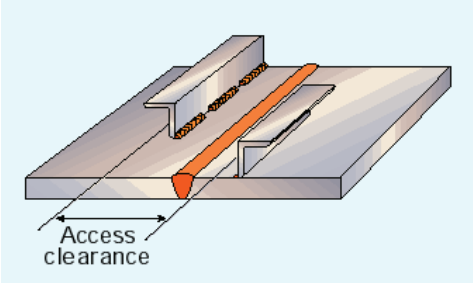
धातु के ढांचे बनाने में वेल्डिंग के चलते उसके मूल परिमाप (dimensional) में होने वाले बदलाव को वेल्ड डिस्टॉर्शन (विकृति) कहते हैं। वेल्डिंग के दौरान एक वेल्डर को निम्न प्रकार के डिस्टॉर्शंस का सामना करना पड़ सकता है:

वेल्डिंग डिस्टॉर्शंस के प्रकार

चित्र 5.13_1: वेल्डिंग fMLV,'kl के प्रकार

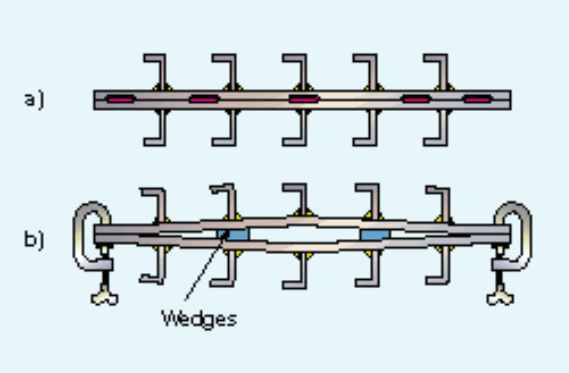
वेल्डिंग कामों को करते समय होने वाले डिस्टॉर्शंस को कम करने में विभिन्न प्रकार की तकनीकों का इस्तेमाल करना बेहद महत्वपूर्ण होता है। विभिन्न क्षेत्रों में असेंबली तकनीक, वेल्डिंग प्रक्रिया और वेल्डिंग क्रम शामिल हैं।

1. लान्जिटूडनल (yacor) स्टिफनर्स (कड़क बनाने वाला) बट वेल्डेड पतले प्लेट जॉइंट्स में होने वाले झुकाव को होने से रोकते हैं।



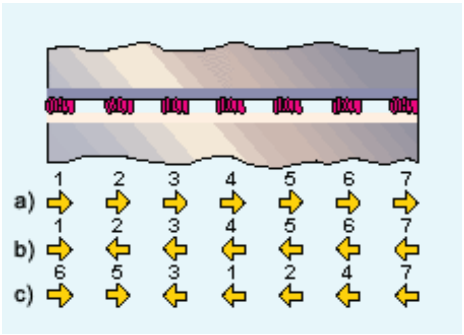
चित्र 5.13_2: आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग

2. दो समान टुकड़ों को वेल्ड करते समय होने वाले डिस्टॉर्शन को नियंत्रित करने के लिए बैक–टू–बैक असेंबली।
   (a) वेल्डिंग से पहले एक–दूसरे जोड़ी गईं असेम्ब्लीज।
   (b) ऐसे टुकड़ों के लिए किल्लियों (wedges) का इस्तेमाल, जो वेल्डिंग के बाद अलग करने पर डिस्टॉर्ट करते हैं।



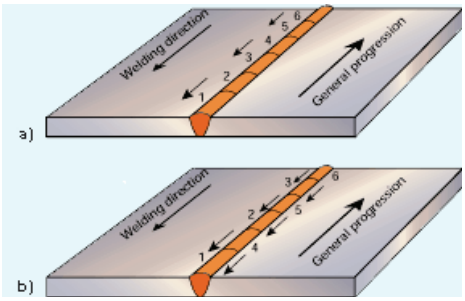
चित्र 5.13_3: डिस्टॉर्शन को होने से रोकने की तकनीक

3. ट्रैन्स्वर्स श्रिंगकिज (सिकुड़न) को रोकने हेतु टैक वेल्डिंग के लिए वैकल्पिक प्रक्रियाएं।
   (a) सीधे जॉइंट सिरे तक टैक वेल्ड
   (b) एक सिरे पर टैक वेल्ड करना, उसके बाद बाकी बचे जॉइंट की टैकिंग के लिए बैक–स्टेप तकनीक
   (c) केंद्र को टैक वेल्ड करना, उसके बाद बैक–स्टेप तकनीक से टैक वेल्डिंग को पूरा कीजिए।



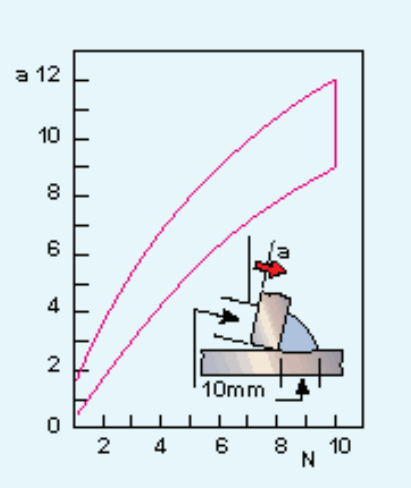
चित्र 5.13_4: डिस्टॉर्शन को होने से रोकने की तकनीक

4. डिस्टॉर्शन को नियंत्रित करने के लिए वेल्डिंग की दिशा का इस्तेमाल करना।
   (a) बैक–स्टेप वेल्डिंग
   (b) स्किप वेल्डिंग



चित्र 5.13_5: डिस्टॉर्शन को होने से रोकने की तकनीक

5. जॉइंट में होने वाला एंग्युलर डिस्टॉर्शन, जोकि फिलेट वेल्ड में रंस (runs) की संख्या पर निर्भर करता है।



चित्र 5.13_6: डिस्टॉर्शन को होने से रोकने की तकनीक

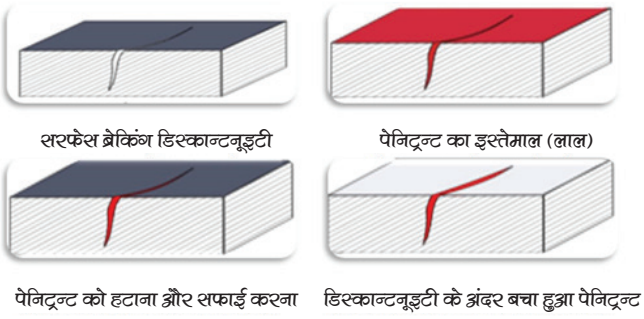
यूनिट 5.14 डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट करने का सही तरीका

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट करने में
- डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट की प्रक्रिया का पालन करने में

यह एक गैर–विध्वंसकारी टेस्टिंग तकनीक है। यह सीम्स (seams), लैप्स (संचे), सरंध्रता (porosity), क्रैक्स (cracks) और दूसरे सभी सरफेस डिस्टॉर्शंस का पता लगाने के उद्देश्य की पूर्ति करती है।



चित्र 5.14: डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट की प्रक्रिया

डाइ पेनिट्रन्ट टेस्ट की प्रक्रिया:

- टेस्ट से पहले एरिये का निरीक्षण करना चाहिए और दोनों ओर से कम से कम 1 इंच तक की दूरी सभी दूषित पदार्थों से मुक्त होनी चाहिए।
- एक लिक्विड पेनिट्रन्ट, जो एक दिखाई पड़ने वाला या एक प्रतिदीप्तशील (fluorescent) मैटेरियल हो सकता है, को निरीक्षण किए जाने वाले वाले सरफेस पर समान रूप से लगाया जाता है।
- सफाई से पहले सूखे नमूने पर इमर्शन (डिपिंग) (immersion), फ्लो–ऑन, स्प्रे, या ब्रशिंग तकनीक से पेनिट्रन्ट लगाया जाता है।
- सरफेस पर पेनिट्रन्ट के रहने की समयावधि बेहद महत्वपूर्ण होती है और यह तापमान एवं दूसरी परिस्थितियों पर निर्भर करती है।
- लगाया गया पेनिट्रन्ट सूखे नहीं, इसकी सावधानी रखी जानी चाहिए और सरफेस को दोबारा गीला करने के लिए अतिरिक्त पेनिट्रन्ट लगाया जाना चाहिए।
- पेनिट्रन्ट के लगे रहने के समय के बीत जाने के बाद बचा हुआ अतिरिक्त पेनिट्रन्ट वाटर स्प्रे द्वारा हटा दिया जाना चाहिए।
- एक ड्रॉपलेट टाइप स्प्रेयर के साथ 60°F से 110°F तापमान वाला पानी और 30 psi (210 KPa) तक का प्रेशर के इस्तेमाल करें। ओवर–वाशिंग (अधिक धुलाई) से बचें।
- नॉन–ऐक्वीअस (non-aqueous) या ड्राई डेवलपर्स लगाने से पहले टेस्ट सरफेस शुष्क (सूखा) होना चाहिए।
- एक बार जब सूखने की प्रक्रिया समाप्त हो जाती है, तो नमूना शुष्क या नॉन–ऐक्वीअस वेट डेवलपर्स लगाने के लिए तैयार है।
- नमूनों पर ड्राई डेवलपर सॉफ्ट ब्रश के साथ एक पाउडर गन का इस्तेमाल करके लगाया जाता है।
- लगाया गया डेवलपर टेस्ट सरफेस से नहीं हटाया जाना चाहिए।
- डेवलपर को लगाने के दौरान निरीक्षण के तहत आने वाले एरिए की लगातार निगरानी की जानी चाहिए।
- डेवलपमेंट टाइम के लिए 7 से 30 मिनट तक की अवधि उचित रहती है।

यूनिट 5.15 टेस्टस् के लिए वेल्ड स्पेसिमन (प्रतिरूप) हैन्डल करना (संभालना)

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- टेस्टिंग के लिए वेल्ड नमूनों का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग नमूनों को सही ढंग से हैंडल करने में

जैसा कि इसके नाम से पता चलता है, डिस्ट्रक्टिव (विध्वंसक) वेल्ड टेस्टिंग में पूरे किए गए वेल्ड के गुणों (characteristics) के आंकलन के लिए उसकी तोड़–मरोड़ करना शामिल होता है। यह वेल्ड की मजबूती, दृढ़ता और कठोरता जैसे मैकेनिकल गुणों की जांच करने के लिए किया जाता है। सैंपलों को लोड और तनाव की अलग–अलग स्थितियों के बीच रखा जाता है। इसे उस स्थिति का विश्लेषण करने में मदद मिलती है, जिस पर मैटेरियल तनाव सहन नहीं पाता है और टूट जाता है। टेस्ट से मिले परिणामों की रेग्युलेशन और/या गुणवत्ता दिशा–निर्देशों के मानकों से तुलना की जाती है।

मैक्रो एच टेस्टिंग (Macro Etch Testing):

- इसमें आमतौर पर वेल्डेड जॉइंट के छोटे सैंपल लेना शामिल होता है।
- इन सैंपलों पर एक सिरे से दूसरे सिरे तक (cross-section) पोलिश की जाती है और किसी नरम ऐसिड मिश्रण से उसकी एचिंग की जाती है।

फिलेट वेल्ड ब्रेक टेस्ट (Fillet Weld Break Test)

- इस टेस्ट में एक ऐसे सैंपल फिलेट वेल्ड को ब्रेक किया जाता है, जो सिर्फ एक ही साइड से वेल्ड किया जाता है।
- सैंपल की वेल्ड नहीं की गई साइड पर लोड अप्लाई किया जाता है।
- जब तक वेल्ड फेल नहीं हो जाता, तब तक लोड बढ़ाया जाता है।

ट्रैन्स्वर्स टेन्सल टेस्ट (Transverse Tensile Test)

- ट्रैन्स्वर्स टेन्सल टेस्ट एक ऐसे सैंपल पर किया जाता है, जो प्लेट या पाइप जैसी वस्तुओं के सैंपल से अनुप्रस्थ (transverse) या आर–पार (बतवे) दिशा से लिए जाता है।
- यह ट्रैन्स्वर्स टेन्सल स्ट्रेंथ (transverse tensile strength), यील्ड स्ट्रेंथ (yield strength), प्रूफ स्ट्रेस (proof stress), ईलॉगगैशन (elongation) और रीडक्शन ऑफ एरिया (reduction of area) को मापता है।

गाइडिड बेंड टेस्ट (Guided Bend Test)

- यह टेस्ट का ऐसा तरीका है, जिसमें एक नमूने को एक विशेष बेंड रैडीअस (त्रिज्या) पर मोड़ा जाता है।
- नमूने को यू–शेप डाई में मोड़ा जाता है।
- सामान्यतया प्लेट और पाइपों से निकाले गए चौकोर नमूने इस्तेमाल किए जाते है।

सारांश

- GTAW या TIG वेल्डिंग एक ऐसी प्रक्रिया होती है, जिसमें फिलर मैटेरियल का इस्तेमाल करके या किए बिना एक नॉन–कन्स्यूमबल टंगस्टन इलेक्ट्रोड से वेल्ड किया जाता है।
- TIG वेल्डिंग में वेल्ड पूल तापमान 2500° C (4530° F) तक पहुंच सकता है।
- ज्यादातर वेल्डिंग दो श्रेणियों में बंटी होती हैंरू आर्क वेल्डिंग और टॉर्च वेल्डिंग।
- DC टाइप वेल्डिंग करंट कनेक्शनों में सबसे अधिक DCSP कनेक्शन इस्तेमाल किया जा है।
- यह देखने के लिए कि कोई भी खतरनाक स्लिप/ट्रिप उपस्थित नहीं है, सभी पैदल रास्तों, कार्यस्थलों और वेल्डिंग केबल्स के रास्तों का अच्छी तरह से निरीक्षण कर लें।
- जब वेल्डिंग आर्क को एक स्थायी वर्क पीस के चारो ओर मशीन से लगातार घुमाया जाता है, तब इसे ऑर्बिटल वेल्डिंग कहते हैं।
- यह सुनिश्चित करें कि धातु के आकार और चुनी गई नाज़ल के लिए जितने गैस फ्लो की अनुशंसा की गई है, उतना गैस फ्लो बना हुआ है।
- थोरिऐटेड टंगस्टन इलेक्ट्रोड इस्तेमाल करने में आसान होते हैं और लंबे समय तक चलते हैं।
- एक CO2 शील्डेड वेल्ड बीड (bead) उत्तल (convex) शेप बनाते हैं और इससे ओवर–वेल्डिंग होती है।
- जब एक वेल्ड के पिछले हिस्से पर एक गैस की सप्लाई की जाती है, तो इस प्रक्रिया को पर्जिंग (purging) कहते हैं।
- फ्लैट पोजीशन वेल्डिंग में जॉइंट के ऊपरी सिरे से वेल्डिंग की जाती है।
- एक एयर–कूल्ड TIG टॉर्च के साथ वेल्डिंग का एक लाभ यह है कि आपको पास में पानी की कोई सप्लाई नहीं रखनी होती है।
- टैक वेल्ड यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि दो वर्कपीस वेल्डिंग के दौरान एक–दूसरे से कुछ दूरी पर रहें।
- गाउजिंग का इस्तेमाल डिफेक्टिव (defective) वेल्डस को दूर करने और जॉइंट तैयार करने के दौरान किया जाता है।
- वेल्डिंग कामों को करते समय होने वाले डिस्टॉर्शंस को कम करने में विभिन्न प्रकार की तकनीकों का इस्तेमाल करना बेहद महत्वपूर्ण होता है।
- सफाई से पहले सूखे नमूने पर पेनिट्रन्ट इमर्शन (fMfiax) (immersion), फ्लो–ऑन, स्प्रे, या ब्रशिंग तकनीक से लगाया जाता है।
- जैसा कि इसके नाम से पता चलता है, डिस्ट्रक्टिव (विध्वंसक) वेल्ड टेस्टिंग में पूरे किए गए वेल्ड के गुणों (characteristics) के आंकलन के लिए उसकी तोड़–मरोड़ करना शामिल होता है।
- ट्रैन्स्वर्स टेन्सल टेस्ट एक ऐसे सैंपल पर किया जाता है, जो प्लेट या पाइप जैसी वस्तुओं के सैंपल से अनुप्रस्थ (transverse) या आर–पार (across) दिशा से लिए जाता है।

टिप्पणियां

टिप्पणियां

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=uO5pV-LOAmD4

What is TIG Welding

Scan the QR codes or click on the link to watch the related videos

https://www.youtube.com/watch?v=t-QKxa-JU2hI&t=46s

How to choose the correct Tungsten for TIG Welding

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

6. एक टीम में बेहतर तरीके से काम करना

यूनिट 6.1 सहकर्मियों के बीच प्रभावी संवाद

यूनिट 6.2 समस्याओं से घिरे सह.कर्मियों की सहायता करने का महत्व

एचवाईसी/एन 6103

सीखने के प्रमुख परिणाम

यह सेशन करने के बाद आप सक्षम होंगे:

1. अपने सह–कर्मियों के साथ प्रभावी संवाद (कम्यूनिकेशन) करने में
2. समस्याओं से घिरे सह–कर्मियों को मदद करने के महत्व का मूल्यांकन करने में

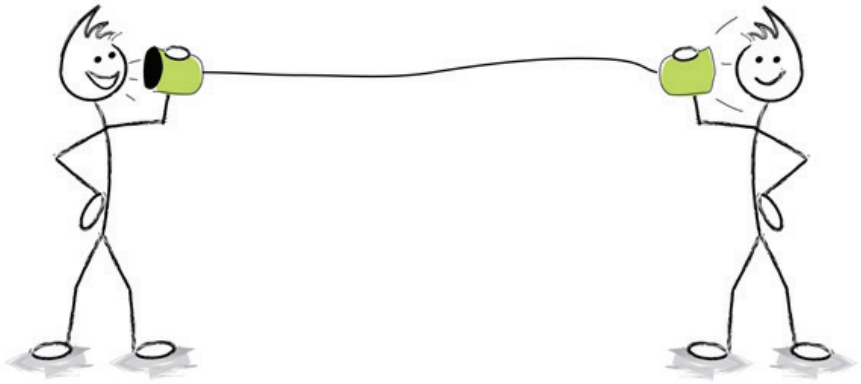
यूनिट 6.1 सहकर्मियों के बीच प्रभावी संवाद

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- प्रभावी संवाद के महत्व को परिभाषित (बताने) करने में
- अपने सह–कर्मियों के साथ प्रभावी संवाद करने में

प्रभावी समकक्ष (पीर टू पीर) संवाद आपस में सम्मानजनक संबंध स्थापित करने में मदद करता हैं। इससे न सिर्फ कर्मचारी संतुष्टि (एम्प्लोयी सैटिस्फैक्शन) को बढ़ावा मिलता है, बल्कि उत्पादकता (प्रोडक्टिविटी) में भी सुधार होता है।



चित्र 6.1: प्रभावी संवाद

सहकर्मियों के बीच प्रभावी संवाद करने के विभिन्न तत्व नीचे दिए गए हैं:

- पेशेवर (प्रोफेशनल) संबंधों का निर्माण करना
- काम के दौरान एक–दूसरे को समझने की पहले कोशिश करना
- रक्षात्मक रवैये (ऐटिटूड) नजरिए से बचना
- एक खुले दिमाग के साथ अलग–अलग नजरियों को सुनना और अपनाना
- ईमानदार, विनम्र और साफ दिल का होना
- संवाद के लहजे (टोन) का ध्यान रखना
- अपने साथियों की फीडबैक को सकारात्मक ढंग से हैंडल करना
- अपने शारीरिक हाव–भाव (बॉडी लैंग्वेज) का ध्यान रखना, ताकि यह संवाद के उद्देश्य और लहजे के उलट संदेश नहीं हो
- साथी इंडस्ट्रियल वेल्डरों के साथ समन्वय करने से टीम वर्क को बढ़ावा मिलता है।

6.1.1 मौखिक संवाद (ओरल कम्यूनिकेशन)

ऑपरेटर के लिए यह जरूरी है कि वह अपने सह–कर्मियों के साथ स्पष्ट संवाद बनाकर रखे, खास तौर पर मौखिक संवाद करते समय। अच्छे मौखिक संवाद के लिए कुछ कारण इस प्रकार हैं:

- फिनिश्ड मैटेरियल (पूरे किए गए सामान) को लाने और ले–जाने वाले ट्रक ड्राइवरों को जरूरी दिशा–निर्देश दें।
- टूल रूम स्टाफ से सप्लाई, टूल्स (औजारों) और पीपीई के बारे में बात–चीत करें।
- लिफ्टिंग, मूविंग या इनफार्मेशन (सूचना) देने जैसे कार्यों के लिए अपने सह–कर्मियों से मदद का निवेदन करें
- पीसेस (टुकड़ों) के फिट और साइज़ के बारे में अपने साथी वेल्डरों के साथ कोऑर्डिनेट (समन्वय) करें, और स्ट्रक्चर (ढांचा) बनाते समय कैलक्युलेशंस (गणनाओं) और मेशर्मन्ट (नापों) की तुलना करें।
- अपने सुपरवाइजर (पर्यवेक्षक) की आकांक्षाओं को समझने के लिए किए जाने वाले काम को उनके साथ डिस्कस (चर्चा) करें
- कस्टुमर्स (ग्राहकों) को वेल्डिंग डिजाइन और तरीकों के बारे में बताएं
- अपने मैनेजर/सुपरवाइजर को यंत्रों के बिगड़ने जैसी समस्याओं के बारे में सूचित करें

यूनिट 6.2 समस्याओं से घिरे सह.कर्मियों की सहायता करने का महत्व

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- उन परिस्थितियों का मूल्यांकन करने में, जहां ऑपरेटर्स को अपने सह–कर्मियों की मदद जरूर करनी चाहिए
- समस्याओं से घिरे सह–कर्मियों की मदद करने के महत्व का विश्लेषण करने में

चित्र 6.2: समस्याओं से घिरे सह–कर्मियों की मदद करना

निर्माण स्थल या वर्कशॉप में किसी भी काम को सफलता पूर्वक अंजाम देना एक उचित टीमवर्क के बिना असंभव है। टीमवर्क की कमी नुकसानदायक हो सकती है और पूरे काम या प्रोजेक्ट को ही बर्बाद कर सकती है। इससे प्रोजेक्ट को पूरा होने में देरी हो सकती है और क्लाइंट (ग्राहक) के साथ संबंध खत्म हो सकते हैं।

एक इंडस्ट्रियल वेल्डर के लिए प्रभावी टीमवर्क में शामिल निम्नलिखित बातें शामिल हैं, हालांकि यह सिर्फ इन्हीं तक सीमित नहीं हैं:

- अपनी टीम के सदस्यों और साथी इंडस्ट्रियल वेल्डरों के साथ एक समन्वय में वेल्डिंग कामों के उद्देश्य और वेल्डिंग काम के जरिए क्या हासिल किया जाना है, यह समझना
- अपने कार्य क्षेत्र में उन गतिविधियों की पहचान करना, जहां दूसरों कर्मियों के साथ नजदीकी कोओर्डिनेशन और संवाद जरूरी है।
- अपनी टीम के सदस्यों और साथी इंडस्ट्रियल वेल्डरों के साथ इन बातों पर कन्सल्ट (परामर्श) करें:
  - काम पर लागू होने वाली तकनीक
  - इस्तेमाल होने वाले मैटेरियल के गुण/लक्षण
  - इस्तेमाल होने वाले औजार और यंत्र
  - इस्तेमाल किए जाने वाले औजारों, यंत्रों और प्रक्रियाओं के लिए जरूरी बचाव मानक
- काम को सही से करने में यदि कोई समस्या आ रही है, तो साथी इंडस्ट्रियल वेल्डरों की मदद करना और उनसे मदद लेना
- टीम के सदस्यों के साथ सहयोग करना और उनके कार्य क्षेत्र में उन पर विश्वास करना
- एक प्रोजेक्ट शुरू करने से पहले काम से जुड़े जोखिमों एवं खतरों की पहचान करना और टीम के साथियों के साथ जिम्मेदारियों का बांटना
- जोखिमों के होने की संभावनाओं और उनके संभावित परिणामों के आधार पर जोखिमों को आंकना एवं उन्हें प्राथमिकता देना और इसके बाद हर जोखिम को कम करने के लिए योजना तैयार करना।

सारांश

- प्रभावी समकक्ष (पीर टू पीर) संवाद आपस में सम्मानजनक संबंध स्थापित करने में मदद करता हैं। इससे न सिर्फ कर्मचारी संतुष्टि (एम्प्लोयी सैटिस्फैक्शन) को बढ़ावा मिलता है, बल्कि उत्पादकता (प्रोडक्टिविटी) में भी सुधार होता है।
- काम के दौरान एक–दूसरे को समझने की पहल करना।
- सप्लाई, औजारों और पीपीई के बारे में स्टाफ रूम के साथ बात करना।
- पीसेस (टुकड़ों) के फिट और साइज़ के बारे में अपने साथी वेल्डरों के साथ कोऑर्डिनेट (समन्वय) करें, और स्ट्रक्चर (ढांचा) बनाते समय कैलक्युलेशंस (गणनाओं) और मेशर्मन्ट (नापों) की तुलना करें।
- अपने शारीरिक हाव–भाव (बॉडी लैंग्वेज) का ध्यान रखना, ताकि यह संवाद के उद्देश्य और लहजे के उलट संदेश नहीं दे।
- काम को सही से करते समय यदि कोई समस्या आ रही है, तो साथी इंडस्ट्रियल वेल्डरों की मदद करना और उनसे मदद लेना।
- एक प्रोजेक्ट शुरू करने से पहले काम से जुड़े जोखिमों एवं खतरों की पहचान करना और टीम के साथियों के साथ जिम्मेदारियां बांटना।
- साथी इंडस्ट्रियल वेल्डरों के साथ समन्वय करने से टीम वर्क को बढ़ावा मिलता है।

टिप्पणियां

टिप्पणियां

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

7. स्वास्थ्य, बचाव और सुरक्षा मानकों का पालन कीजिए

यूनिट 7.1 'खतरों' और 'जोखिम' (रिस्क) का अर्थ

यूनिट 7.2 जोखिमों और दुर्घटनाओं के संभावित कारण

यूनिट 7.3 खतरनाक जगहों पर काम करते समय सुरक्षित कार्यप्रणालियां

यूनिट 7.4 कार्यस्थल पर इस्तेमाल होने वाले सामान्य स्वास्थ्य और बचाव यंत्र

यूनिट 7.5 कार्य करते समय सुरक्षा कपड़े/उपकरण पहनने का महत्व

यूनिट 7.6 वेल्डिंग करते समय बिजली और जहरीले पदार्थों से सामना होने के खतरे

यूनिट 7.7 अग्नि शमन (आग से संरक्षा)

यूनिट 7.8 विभिन्न प्रकार के संरक्षा संकेत

यूनिट 7.9 उचित प्राथमिक उपचार

यूनिट 7.10 सामान उठाने एवं ले जाने की सुरक्षित प्रणालियां

यूनिट 7.11 दूसरे व्यक्तियों द्वारा एक व्यक्ति को लाते ले-जाते समय व्यक्तिगत बचाव और स्वास्थ्य एवं गरिमा से जुड़े विषय

एचवाईसी/एन 6104

सीखने के प्रमुख परिणाम

यह सेशन करने के बाद आप सक्षम होंगे:

1. स्वास्थ्य और संरक्षा खतरों के बीच अंतर को बताने में
2. औजारों/मशीनों के साथ सुरक्षित कार्यप्रणालियों से काम करने में
3. स्वास्थ्य और संरक्षा उपकरणों का मूल्यांकन करने में
4. पीपीई (PPE) के इस्तेमाल के महत्व का मूल्यांकन करने में
5. इलेक्ट्रिकल उपकरणों से जुड़ें खतरों का विश्लेषण करने में
6. अग्नि शमन के प्रति जागरूकता के विश्लेषण में
7. विभिन्न प्रकार के संरक्षा संकेतों का मूल्यांकन करने में
8. जहरीले पदार्थों के संपर्क में आने के दौरान बचाव के तरीकों का मूल्यांकन करने में
9. प्राथमिक चिकित्सा को बताने में
10. एक्सीडेंट (दुर्घटना) रिपोर्ट लिखने की आवश्यकता बताने में
11. सामान लिफ्टिंग और ले जाने के सुरक्षित तरीकों का मूल्यांकन करने में
12. दुर्घटना के पीड़ित व्यक्ति को लाने ले–जाने के सही तरीके का विश्लेषण करने में

यूनिट 7.1 'खतरों' और 'जोखिम' (रिस्क) का अर्थ

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- खतरे के कान्सेप्ट (अवधारणा) को बताने में
- रिस्क (जोखिम) के कान्सेप्ट को बताने में
- वेल्डिंग वातावरण में उपस्थित सामान्य खतरों के मूल्यांकन में

खतरा ऐसा पदार्थ/सामान होता है, जो नुकसान पहुंचा सकता है। जैसे– कार्यस्थल पर उपस्थित रसायन, बिजली, खतरनाक यंत्र एवं उपकरण आदि। दूसरी ओर, जोखिम किसी खतरे द्वारा किसी व्यक्ति को कम या अधिक नुकसान पहुंचाने की संभावना होती है।

इन वजहों से दुर्घटना या कोई आपातकालीन स्थिति पैदा हो सकती है:

- खराब उपकरण
- आग और विस्फोट
- बंद स्थानों पर ऑक्सीजन की कमी
- बिजली से जुड़े खतरे
- स्लिप्स और ट्रिप्स (Slips and trips)

वेल्डिंग से जुड़े विभिन्न खतरों के हानिकारक प्रभावों से बचने के लिए ऑपरेटर्स को नियमित रूप से सभी आवश्यक स्वास्थ्य एवं संरक्षा कानूनों और सर्वश्रेष्ठ प्रणालियों का पालन करना चाहिए और उन्हें बढ़ावा देना चाहिए।

7.1.1 वेल्डिंग वातावरण में उपस्थित सामान्य स्वास्थ्य और संरक्षा खतरें

एक वेल्डर को अपने कार्यस्थल पर विभिन्न प्रकार के खतरों का सामना करना पड़ता है। यदि ऑपरेटर्स स्वास्थ्य एवं संरक्षा से जुड़े सभी कानूनों और वेल्डिंग की सर्वश्रेश्ठ प्रणालियों का पालन करें, तो उन्हें वेल्डिंग से जुड़े खतरों से बचने में मदद मिलती है।

ये खतरे हैं:

- धुएं और गैस: धुएं और गैसों में कई प्रकार के जहरीले रसायन होते हैं। ऐसे में वे आपके स्वास्थ्य के लिए खतरनाक हो सकते हैं।
- आर्क किरणें (Arc rays): ये बहुत शक्तिशाली होती हैं। इसलिए सूरज की किरणों की तरह हमारी आंखों को घायल और त्वचा को जला सकती हैं।
- गर्म सामान: ये गंभीर रूप से जला सकते हैं।
- बिजली का झटका (इलेक्ट्रिक शॉक): बिजली का झटका जान ले सकता है या गंभीर रूप से घायल कर सकता है।
- आग और विस्फोट: वेल्डिंग से निकालने वाली चिंगारियों (welding spark) से आग लग सकती है या विस्फोट हो सकता है। वेल्डिंग स्पार्क 35 फुट ऊंचाई तक ऊपर उठ सकते हैं। इनसे ऑपरेटर और कार्यस्थल को गंभीर नुकसान पहुंच सकता है।
- शोर: तेज शोर आपके सुनने की क्षमता को नुकसान पहुंचा सकता है।

कार्यस्थल के खतरों से बचने के लिए अपनाई जाने वाली पूर्व–सावधानियां:

चित्र 7.1: लोकल इग्ज़ॉस्ट वेंटलेशन (Local Exhaust Ventilation)

वेल्डिंग उपकरणों के साथ काम करते और उन्हें हैंडल करते समय आपको बेहद सावधान रहना चाहिए। खतरों से बचने के कुछ उपाय नीचे दिए गए हैं:

धुएं और गैसें:

- धुएं और गैसों से बचने के लिए अपने सर को धुएं से दूर रखें।
- यह सुनिश्चित करें कि धुएं के बाहर निकलने के लिए समुचित वेंटलेशन (निकासी) है।

बिजली का झटका (electric shock):

- बिजली से जुड़े हुए किसी भी इलेक्ट्रिकल पार्ट को मत छूइए।
- खुले तारों और बिजली उपकरणों से स्वयं को अलग (insulate) कर लीजिए। वेल्डिंग उपकरण पर दी गईं सभी चेतावनियों का पालन कीजिए।

आर्क किरणें (Arc rays):

- आर्क किरणों में पराबैंगनी किरणें (अल्ट्रा–वायलेट) किरणें होती हैं। इसलिए आपको अपनी आंखों और त्वचा की इनसे रक्षा करनी चाहिए।
- आंखों और शरीर की रक्षा के लिए आपको उपयुक्त रक्षा उपकरण पहनने चाहिए।

आग और विस्फोट:

- आग और विस्फोट से बचने के लिए या तो आसानी से आग पकड़ने वाले सभी सामानों को वेल्डिंग क्षेत्र से हटा दीजिए या चिंगारियों (स्पार्क) और छींटों (स्पैटर) से बचाने के लिए उन्हें शील्ड कीजिए।
- अग्नि शमन यंत्र यथास्थानों पर एकदम तैयार रखे होने चाहिए।
- यह देखने के लिए कि कहीं कोई आग तो नहीं लगी है, वेल्डिंग करने के बाद वेल्डिंग क्षेत्र को 30 मिनिट बाद चेक करें।

शोर:

- वेल्डिंग फैक्टरी या स्थान बहुत अधिक शोर करने के लिए जाने जाते हैं।
- जब भी आवश्यकता हो, अपने कानों की, उनकी रक्षा करने वाले उपकरणों, जैसे– इयर प्लग्स और इयर मफ्स, से रक्षा करें।

गर्म सामान:

- समुचित इंस्युलेशन के बिना वेल्डिंग मशीन के इलेक्ट्रोड या दूसरे "इलेक्ट्रिकली हॉट" (बिजली से गर्म) भागों को नहीं छूएं।
- वेल्डिंग क्षेत्र में धातु का कोई भी सामान बेहद गर्म हो सकता है। इसलिए उसे छूने से पहले पूरी सावधानी बरतें।

यूनिट 7.6 मानकों के

यूनिट के उद्देश्य

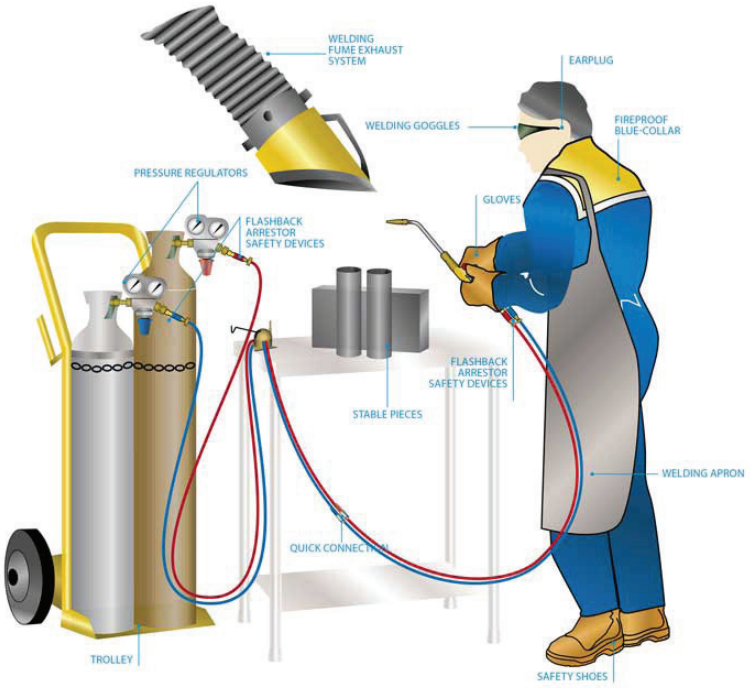
इस यूनिट के अंत में आप सक्षम होंगे:

- वेल्डिंग उद्योग के जोखिमों और दुर्घटनाओं को बताने में
- वेल्डिंग दुर्घटनाओं और जोखिमों के कारणों के विश्लेषण में
- वेल्डिंग औजारों का इस्तेमाल करते समय उचित प्रोटोकॉल का पालन करने में

चित्र 7.2: वेल्डिंग करते समय के खतरें

- वेल्डिंग से भाप और चिंगारियां पैदा होती हैं, जिनसे ऑपरेटर्स और दूसरे लोगों को खतरा होता है।
- जब वेल्डर्स, धातु से बनी दो वस्तुओं, जिनमें वोल्टेज होता है, को छूकर स्वयं को एक इलेक्ट्रिक सर्किट में प्रविष्ट करा लेते हैं, तब बिजली का झटका (इलेक्ट्रिक शॉक) पैदा होता है।
- इस बात के प्रति सतर्क रहिए कि 50 वोल्ट या उससे कम का बिजली का झटका भी एक ऑपरेटर को घायल करने या उसकी जान लेने के लिए पर्याप्त है।
- वेल्डिंग यंत्र जब निष्क्रिय, लेकिन ऑन होते हैं, तब भी उनमें 20 से 100 वोल्ट का वोल्टेज रहता है। इससे इलेक्ट्रिक शॉक का बड़ा जोखिम बना रहता है।
- वेल्डिंग धुएं, वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले सामानों, बेस मेटल और बेस–मेटल की कोटिंग्स से बने हानिकारक एवं जटिल मेटल ऑक्साइड्स के मिश्रण से निर्मित होते हैं।
- सांस लेने वाली जगह (breathing zone) से धुएं और गैसों को दूर रखने के लिए पर्याप्त वेंटलेशन और लोकल इग्ज़ॉस्ट (local exhaust) नहीं होने से आपके स्वास्थ्य को खतरा हो सकता है।
- आर्क से पैदा होने वाले छींटे 35 फुट ऊंचाई तक ऊपर उठ सकते हैं और इनसे आग लग सकती है।
- वेल्डिंग क्षेत्र में शेष बचे रह जाने वाले ज्वलनशील सामानों में आग लग सकती है।

7.2.1 औजारों और मशीनों के साथ काम करते समय पालन की जाने वाली सुरक्षित कार्य-प्रणालियां



चित्र 7.2.1: वेल्डिंग के समय पालन की जाने वाली सुरक्षित कार्य–प्रणालियां

औजारों को सुरक्षित तरीके से इस्तेमाल और ऑपरेट कैसे करें:

वेल्डिंग उपकरण को लाने ले–जाने का काम सिर्फ पूरी तरह से दक्ष स्टाफ द्वारा किया जाना चाहिए। इन लोगों को ट्रेड मशीनरी को पूरी कुशलता, सुरक्षा और इस संबंध में निर्माता द्वारा दिए गए दिशा–निर्देशों के अनुसार ही ऑपरेट करना चाहिए।

- उपकरण में हुए किसी नुकसान का पता लगाने और उसकी सभी कमियों को रिपोर्ट करने के लिए उपकरण (इलेक्ट्रोड होल्डर, कपलिंग डिवाइस और केबल) की नियमित जांच करने के लिए ऑपरेटर जिम्मेदार होता है।
- इलेक्ट्रोड बदलते समय शॉक से बचने के लिए इलेक्ट्रोड होल्डर (electrode holder) को इंस्युलेट अवश्य करें।
- खुले में (outdoor) वेल्डिंग करते समय उपकरण की समुचित स्तर की वाटरप्रूफिंग होनी चाहिए।
- यदि दो या अधिक वेल्डर्स अलग–अलग बिजली के स्रोत का इस्तेमाल करके एक ही वर्क पीस पर काम कर रहे हैं, तो यह जरूरी है कि वे एक–दूसरे से सुरक्षित दूरी पर रहें।
- ऑपरेटर को नियमित रूप से यह जांच करते रहना चाहिए कि सभी एक्सटर्नल कनेक्शंस कसे (tight) हुए और साफ (clean) हैं।
- वेल्डर्स और रख–रखाव (maintenance) कर्मियों के बचाव के लिए हाई फ्रीक्वन्सी वेल्डर्स अंतर्निहित (built-in) सेफ़्टी उपकरणों से सुसज्जित होने चाहिए।
- आर्क से होने वाले प्रकाश विकिरण से बचने के लिए ऑपरेटर को हैंड या हेड शील्ड और रक्षा कपड़ों का जरूर इस्तेमाल करना चाहिए।

7.2.2 कटिंग करने के औजारों के काम से जुड़ी संरक्षा की विशेष बातें

भिन्न प्रकार के धातु उत्पादों की कटिंग के लिए कई आकार और प्रकार के कटर्स (cutter) इस्तेमाल किए जाते हैं। कटर्स को इस प्रकार से डिजाइन किया जाता है कि उनसे मेटल स्लैब (slab), तार, मेटल गर्डर (girder) जैसे कई उत्पादों को काटा जा सके।

कटिंग कार्य करते समय निम्नलिखित संरक्षा प्रक्रियाओं का पालन किया जाना चाहिए:

- कटर्स का इस्तेमाल करते समय गॉगल्स, सेफ़्टी ग्लासेज, फेसशील्ड और वेल्डिंग ग्लव्स पहनिए।
- काम के लिए उचित कटर का चुनाव कीजिए।
- विशेष आकार, कठोरता और मैटेरियल के प्रकार के लिए अलग–अलग कटर्स डिजाइन किए जाते हैं।
- मैटेरियल (काटे जाने वाले सामान) को सीधा काटिए– यह सुनिश्चित कीजिए कि मैटेरियल कटर के जबड़ों के कटिंग एजेस् से समकोण पर रखा हो।
- कटिंग जबड़ों के चारों ओर कपड़ा या रैग (बोरा) रखकर धातु के उड़ने वाले टुकड़ों से होने वाली चोट से बचिए।
- ध्यान रखें कि कटिंग औजार हमेशा अच्छी देख–रेख में रहें।
- कटर्स निर्माता के अनुदेशों के अनुसार कटर को समायोजित (adjust) एवं लुब्रिकेट (lubricate) करें और उनके जबड़ों को धारदार बनाएं रखें।

टिप्पणियां

यूनिट 7.3 खतरनाक जगहों पर काम करते समय अपनाई जाने वाली सुरक्षित कार्यप्रणालियां

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- विभिन्न प्रकार के वेल्डिंग स्थलों का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न स्थानों पर वेल्डिंग करते समय सुरक्षित तरीकों का पालन करने में

वेल्डिंग कार्य सदैव सिर्फ वर्क शॉप या फैक्टरी में नहीं किए जाते हैं। बल्कि वेल्डिंग कार्य अलग–अलग परिस्थितियों में कई प्रकार की जगहों पर किए जा सकते हैं। वेल्डिंग कार्य फैक्टरी, भवन निर्माण स्थलों, गढ़्ढों, खदानों, टैंकों, शिप कंपार्टमेंट्स और हर उस जगह पर किए जाते हैं, जहां धातुओं को जोड़ा या काटा जाता है।

वेल्डिंग गतिविधियां बड़ी मात्रा में प्रकाश, ऊष्मा और कभी–कभी धुआं भी पैदा करती हैं। इससे वेल्डर के स्वास्थ्य को खतरा पैदा होता है। एक वेल्डर को कार्यस्थल पर पैदा होने वाले विभिन्न खतरों से खुद को और अपने साथी कर्मियों को बचाने के लिए इन खतरों से बचाने वाले उपायों के पालन पर फोकस करना चाहिए।

- ग्रीस, पेंट और पाउडर कोटिंग से वेल्डिंग के दौरान जहरीला धुआं पैदा हो सकता है और उनसे आग लग सकती है। यह सुनिश्चित कीजिए कि वेल्ड सरफेस इन सभी से मुक्त हो।
- हेलमेट, ग्लव्स, कपड़े और जूते सहित सभी उचित संरक्षा उपकरण पहनिए।
- सभी औजारों और उपकरणों को उनके उचित स्थानों पर रखें। सुनिश्चित करें कि इनसे कार्यस्थल पर अव्यवस्था नहीं फैले।
- जहां भी संभव हो फिक्स्चर का इस्तेमाल करें। इससे चेन और सामान को उलटने के लिए हॉइस्ट (ऊपर उठाने का यंत्र) का इस्तेमाल समाप्त करके संरक्षा को मजबूती मिलती है।
- निर्माण स्थलों पर वेल्डिंग, वेल्डर्स के साथ–साथ दूसरे कर्मियों की संरक्षा को भी प्रभावित कर सकती है।
- वेल्डिंग आर्क के 20 फुट के दायरे में काम करने वाले स्टाफ को भी सेफ़्टी ग्लासेज् पहनना चाहिए या उन्हें लपटों से बचाने के लिए एक अपारदर्शी पर्दे से शील्ड किया जाना चाहिए।
- आंखों को जलने से बचाने के लिए ऑपरेटर्स को डार्क लेंस के साथ एक हुड (सर को ढकने वाला कपड़ा) पहनना चाहिए।
- यदि वेल्डिंग उपकरण गीला है, तो उसे बिजली के स्रोत से डिस्कनेक्ट (अलग करके) सुखा लें।
- तार में किसी कट से शॉक या आग लगने का खतरा रहता है। ऐसे किसी कट को ढूंढने के लिए तार की जांच–पड़ताल करें।
- जब इनर्ट (अक्रिय) गैस वेल्डिंग की जा रही हो, तब संभावित गैस लीक के लिए गैस होज़ (hose) की पड़ताल करें।
- इलेक्ट्रोड होल्डर्स (electrode holders) को ऐसे स्थानों पर रखना चाहिए, जहां वे किसी कर्मी या ईंधन के संपर्क में नहीं आ सकें।
- किसी चोट या जान के नुकसान को रोकने के लिए सुपरवाइजर की यह जिम्मेदारी बनती है कि वे बंद जगहों पर किए जाने वाले काम का आलोचनात्मक (critical) मूल्यांकन कर लें।

यूनिट 7.4 कार्यस्थल पर इस्तेमाल होने वाले सामान्य स्वास्थ्य और बचाव यंत्र

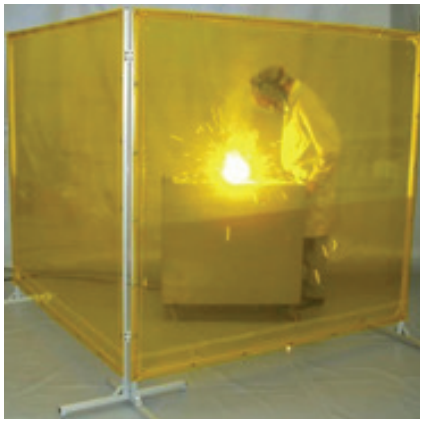
यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- उपकरणों का इस्तेमाल करते समय स्वास्थ्य और संरक्षा का मूल्यांकन करने में
- वेल्डिंग गतिविधियों के दौरान आवश्यक पीपीई (PPE) का विश्लेषण करने में

रक्षा उपकरण किसी भी वेल्डिंग संरक्षा योजना के केंद्र में होता है। ऑपरेटर का आग की लपटों, गिरने वाले एवं भारी सामानों, रासायनिक खतरों आदि से सामना होता है। इसलिए स्वयं को सुरक्षित रखने के लिए उन्हें उपलब्ध संरक्षा उपकरणों का इस्तेमाल जरूर करना चाहिए।

वेल्डिंग स्क्रीन/पर्दा (Welding screen/curtain):



चित्र 7.4_1: वेल्डिंग स्क्रीन/पर्दा (Welding screen/curtain)

- वेल्डिंग स्क्रीन का इस्तेमाल सामान्यतया ऐसे वेल्डर्स करते हैं, जिन्हें दूसरे कर्मियों के नजदीक रहकर वेल्डिंग कार्य करने पड़ते हैं।
- वेल्डिंग स्क्रीन का इस्तेमाल करने से आग की लपटों और पराबैंगनी प्रकाश की मात्रा पर नियंत्रण किया जाता है, जिनसे साथी कर्मियों का सामना हो सकता है।

वेल्डिंग कंबल (Welding Blankets):

चित्र 7.4_2: वेल्डिंग कंबल (Welding Blankets)

- वेल्डिंग कंबल वेल्ड छींटों, चिंगारियों, वेल्डिंग आग, अत्यधिक तापमान और द्रव्य धातुओं (liquid metal) से बचाव करते हैं।
- इस कंबल में सामान्यतया मुलायम, रक्षी (protective) और ऊष्मा रोधी (heat resistant) सामग्री की एक परत होती है।

वेल्डर्स के लिए पीपीई (Personal protective equipment & PPE):

चित्र 7.4_3: PPE पहने हुआ एक वेल्डर

नीचे एक चार्ट दिया गया है, जिसमें एक वेल्डर के इस्तेमाल के लिए जरूरी विभिन्न प्रकार के व्यक्तिगत रक्षा उपकरणों (PPE) के बारे में संक्षेप से बताया गया है।

वेल्डिंग - व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (PPE)			
शरीर का अंग	उपकरण	उदाहरण	कारण
आंखें और चेहरा	वेल्डिंग हेलमेट, हैंडशील्ड, या गॉगल्स	हेलमेट	रक्षा मिलती है: • विकिरण से, • उड़ते हुए कणों और कचरे से, • गर्म धातुमल, चिंगारियों से, • तेज प्रकाश से, • जलन और किसी रासायन से जलने से जहां भी उचित हो, हेलमेट के भीतर सिर को कवर करने वाला कोई अग्निरोधक पहनिए
फेफड़े (श्वसन)	श्वासयंत्र (Respirator)		रक्षा करता है: • धुएं और ऑक्साइडस् से
खुली हुई त्वचा (पैरों, हाथों और सिर के अतिरिक्त)	अग्नि / लपट रोधी कपड़े और ऐप्रन (apron)	कफ नहीं ऊष्मा रोधी जैकेट	रक्षा करता है: • ऊष्मा और आग से, • जलने से, • विकिरण से, नोटः पैंटों में कफ नहीं होने चाहिए, कमीजों की जेबों के ऊपर पट्टी (flap) होनी चाहिए या टेप से बंद होनी चाहिएं
कान– सुनने की शक्ति	इयर मफ्स, इयर प्लग्स	कानों की सुरक्षा	रक्षा करता है: • शोर से यदि चिंगारियों या छींटों के कान में प्रवेश करने की संभावना हो, तो प्लग्स की जगह अग्निरोधी मफ्स पहनिए।
पैर और हाथ	बूटस, ग्लव्स	इंस्युलेटेड ग्लव्स रबड़ के तले वाले सेफ्टी जूते स्टील	रक्षा करता है: • इलेक्ट्रिक शॉक से, • ऊष्मा से, • जलन से, • आग से

यूनिट 7.5 कार्य करते समय सुरक्षा कपड़े/उपकरण पहनने का महत्व

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्डिंग करते समय PPE के इस्तेमाल के महत्व का मूल्यांकन करने में
- वेल्डर्स द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न PPE का विवरण देने में

वेल्डिंग ऑपरेटर्स को अपने कार्यस्थल और दूसरे स्थानों पर कई प्रकार के रासायनिक एवं भौतिक खतरों का सामना करना पड़ता है। इसलिए किसी भी समस्या से बचने के लिए उनका सभी PPE पहनना अनिवार्य है।

- **एरोस्पैस (Welding Cap)**

गर्म धातु और धातुमल (slag) के छितराव से सिर की सुरक्षा के लिए एक वेल्डर को कैप अवश्य पहननी चाहिए। इसके अतिरिक्त, लंबे बालों को पीछे बांधना और वेल्डिंग जैकेट के अंदर समेट करना रखना चाहिए।

- **आंखों की रक्षा (Eye protection)**

वेल्ड छींटें कई बार ऑपरेटर के हेलमेट के अंदर भी चली जाती हैं। इसलिए सभी इलेक्ट्रिक वेल्डिंग प्रक्रियाओं के दौरान ऑपरेटर्स को अपनी आंखों को वेल्ड छींटों से बचाने के लिए सेफ़्टी गॉगल्स जरूर पहनने चाहिए।

- **कानों की रक्षा**

वेल्डिंग ज़ोन में कई प्रकार के शोर करने वाले यंत्र होते हैं, जो आपके सुनने की क्षमता को नुकसान पहुंचा सकते हैं। साथ ही, कूड़ा–करकट भी होता है, जो आपकी कर्ण–नलिका (ear canal) में प्रवेश कर सकता है। कानों की रक्षा के लिए वेल्डिंग के दौरान इयर मफ्स (muffs) या इयर प्लग्स (plugs) पहने जा सकते हैं।

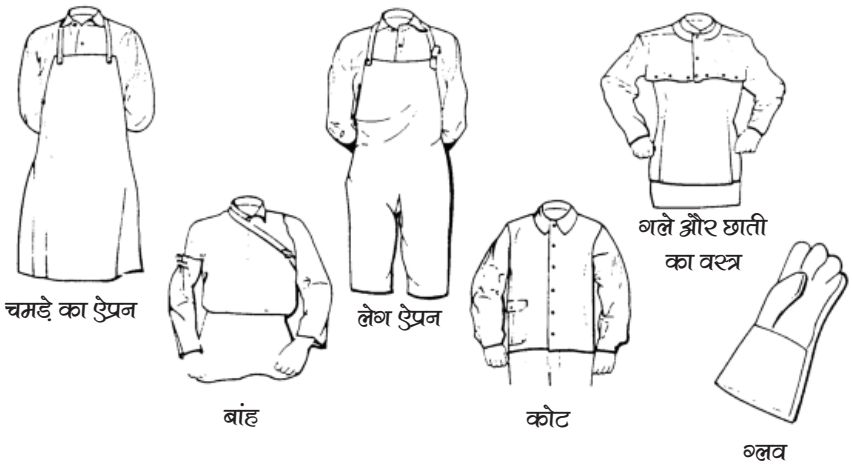
- **वैल्डिंग ग्लव्स (Welding Gloves)**

वेल्डिंग कार्यों के दौरान अपने हाथों की रक्षा के लिए चमड़े के ग्लव्स पहनना सबसे अच्छा विकल्प है। ग्लव्स हाथों और बांहों को आर्क, पिघली हुई धातुओं की छींटों, चिंगारियों और गर्म धातु से रक्षा करते हैं।

- **श्वसन रक्षा**

वेल्डिंग और उससे जुड़ी प्रक्रियाओं से बड़ी मात्रा में निकलने वाले धुएं और गैसें आपके स्वास्थ्य पर विपरीत असर डाल सकते हैं। हानिकारक सूक्ष्म कणों (particulate) और धुएं से बचाव के लिए मास्क श्वास यंत्र (respirator) पहनना बेहद आवश्यक है।

- कपड़े



Protective clothing.

वेल्डिंग गतिविधियां करते समय समुचित कपड़े पहनने से काफी हद तक संरक्षा मिलती है। लंबी बांह वाली कमीज और लंबी पैंट पहनना अच्छा रहता है। साथ ही, चमड़े से बनी अग्निरोधी (flameproof) ऐप्रन और जैकेट भी पहननी चाहिए।

- जूते

समुचित जूते आपके पैरों की गर्म चिंगारियों और गिरने वाले सामान से रक्षा करते हैं। आघात (impact) और दवाब (compression) रोधी जूते एक पंजे–टोपी (toe-cap) के साथ बनाए जाते हैं। इससे गिरने वाले सामान से आपके पैरों की रक्षा होती है।

- **वेल्डिंग हेलमेट (Welding Helmet)**

हेलमेट आमतौर पर किसी ऊष्मा रोधक पदार्थ के प्रेस्ट (pressed) फाइबर से बने होते हैं। इससे बेहद तेज रोशनी से पैदा होने वाली आंच और परछाइयों (reflection) का असर कम होता है। लेंसों को आंखों को किसी नुकसान और गर्म लपटों से बचाने के लिए डिजाइन किया जाता है।

- **फेसशील्डस्**

तेज गति वाले कण पैदा करने वाली वेल्डिंग प्रक्रियाओं के लिए एक पूरे चेहरे को कवर करने वाली फेस–शील्ड पहनना आवश्यक है।

यूनिट 7.6 वेल्डिंग करते समय बिजली और जहरीले पदार्थों से सामना होने के खतरे

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले इलेक्ट्रिकल उपकरणों के बारे में बताने में
- इलेक्ट्रिक उपकरण इस्तेमाल करते समय होने वाले खतरों का मूल्यांकन करने में
- जहरीले पदार्थों से सामना होने पर उनसे रक्षा उपायों का पालन करने में

7.6.1 इलेक्ट्रिकल उपकरणों के इस्तेमाल से जुड़े विभिन्न खतरे

चित्र 7.6.1: इलेक्ट्रिकल उपकरणों से जुड़े खतरे

आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया में एक सक्रिय (live) इलेक्ट्रिकल सर्किट का इस्तेमाल किया जाता है। इसका अर्थ है कि हाथ से चलाए जाने वाले उपकरणों का इस्तेमाल करने वाले सभी आर्क वेल्डर्स को बिजली से जलने और झटका लगने का खतरा रहता है।

- मंद करंट को कभी भी नजरंदाज मत कीजिए। ऐसे करंट से भी मांसपेशी में लकवा (muscle paralysis) मारना, जलना, ऐंठन होना जैसे स्वास्थ्य के लिए गंभीर परिणाम या मृत्यु भी हो सकती है।
- यदि कोई व्यक्ति लाइव कंडक्टर को छूता है, तो करंट उसके शरीर से होता हुआ जमीन तक पहुंच सकता है। इससे करंट लग सकता है।
- जमीन के साथ इलेक्ट्रिकल संपर्क बढ़ने से बिजली के झटके का खतरा भी बढ़ता है।
- वेल्डिंग करते समय, पाने में या दूसरी गीली सतहों पर खड़े होना, गीले हाथों से काम करना या पसीने वाले कपड़े पहनने से बचना चाहिए।
- बिजली के छोटे झटके आपको अचंभित कर सकते हैं, जिससे आप गिर या फिसल भी सकते हैं।
- एक इलेट्रिक वेल्डिंग आर्क का सामना होने पर वेल्डर्स विकिरण से ग्रस्त भी हो सकते हैं।
- जब पर्याप्त मात्रा का करंट और वोल्टेज वेल्डर्स के शरीर से गुजरता है, तब उनके जलने खतरा भी पैदा होता है।

7.6.2 जहरीले पदार्थों से सामना होने पर उठाए जाने वाले बचाव और रक्षा के कदम

चित्र 7.6.2: जहरीले पदार्थों से सामना

जहरीले वेल्डिंग धुएं को सांस के साथ अंदर लेना वेल्डर्स के लिए बेहद हानिकारक है और इससे उनके फेफड़ों को कई प्रकार के खतरे पैदा होते हैं। वेल्डिंग धुएं में कई गैसों का मिश्रण, पानी के कण और धूल होते हैं। अपने बेहद सूक्ष्म आकार के चलते ये हमारी श्वसन प्रणाली में अंदर घुस जाते हैं।

वेल्डिंग धुएं और गैस सामान्यतया इन स्रोतों से निकलते हैं:

- वेल्ड किया जा रहा बेस मैटेरियल या इस्तेमाल किया जा रहा फिलर मैटेरियल;
- वेल्ड की जा रही धातु पर कोटिंग्स या पेंट्स या इलेक्ट्रोड को कवर करने वाली कोटिंग्स;
- सिलेंडरों से सप्लाई की जा रहीं शील्डिंग गैसें;
- आर्क और ऊष्मा से निकनले वाले पराबैंगनी प्रकाश के चलते होने वाली रासायनिक क्रियाएं
- वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाले प्रसंस्करण (process) और उपभोज्य (consumables); और
- हवा में मिले प्रदूषक, जैसे क्लीनर्स और डी–ग्रीसरों (degreasers) से निकालने वाली वाष्प

जहरीले पदार्थों से होने वाली बीमारियों का उपचार और उनसे बचाव के तरीके

- एक वेल्डर को अपने सिर को धुएं के स्रोत से दूर रखना चाहिए
- वेंटलेशन के तरीकों का इस्तेमाल करके धुएं और गैसों को सांस लेने वाले क्षेत्र (ब्रीदिंग ज़ोन) और सामान्य क्षेत्र से दूर रखें
- यदि पर्याप्त वेंटलेशन उपलब्ध नहीं कराया जा सकता है, तो उचित श्वास यंत्र (respirator) जरूर पहनें।
- चेतावनियों और संरक्षा पूर्व–सावधनियों की समीक्षा के लिए उत्पाद (product) के लेबल को पढ़िए।
- वेल्ड की जा रही बेस मेटल के लिए MSDS को पढ़िए।
- खतरनाक पदार्थों के स्थान पर अपेक्षाकृत कम खतरनाक पदार्थों का इस्तेमाल कीजिए।
- एक फ़िल्टर–कसेट (cassette) का इस्तेमाल करके अल्पकालीन और दीर्घकालीन प्रभावों के आंकलन के लिए वेल्डिंग क्षेत्र का सैंपल लीजिए।

वर्कशॉप में छलकावों (spills) को हैंडल करना

- एक वेल्डर को छलकावों को हैंडल करना और उन पर सधी हुई प्रतिक्रिया (response) देना अच्छी तरह से आना चाहिए।
- यदि तेल और गैस का अच्छी तरह से प्रबंधन नहीं किया जाए, तो उनका छलकाव गंभीर समस्याएं खड़ी करते हैं।
- एक मोबाईल स्पिल किट (mobile spill kit) आपको पानी, पैट्रोलियम और रसायन आधारित छलकावों पर प्रतिक्रिया (respond) देने में सक्षम बनाती है।
- फ्यूल स्पिल किट्स (fuel spill kits) इन उपकरणों से सुसज्जित होती हैं:प्रोटेक्टिव गीयर (protective gear), कंटेनर्स (containers), अवशोषक (bsorbent), डिस्पोज़बल बैग्स (disposable bags) और निर्देश पुस्तिका (instruction books)।
- ऐसे ऐसे पहिये भी होते हैं, जो सफाई के काम को बेहद दक्षता और आसानी से करते हैं।
- ये किट्स कंटेनर्स और अवशोषक सहित सभी जरूरी सप्लाई को घटनास्थल तक तेजी से पहुंचाने में सक्षम होती हैं।
- ये किट्स सुनिश्चित करती हैं कि आप और वर्कशॉप का वातावरण सुरक्षित रहे।

यूनिट 7.7 अग्नि शमन

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- आग बुझाने के लिए जरूरी कदम उठाने में
- आग लगने की घटना के दौरान बचाव के कदम उठाने में

चित्र 7.7: आग के विभिन्न कारण

वेल्डिंग आग कई स्रोतों से लग सकती हैं, जैसे:

- धातु को गर्म करने से
- स्वतः प्रवर्तित दहन से (spontaneous ignition)
- चिंगारियों से
- इलेक्ट्रिकल हीटिंग से
- खुली (loose) आगों से
- रासायनिक आगों से

वेल्डिंग आर्क में बहुत अधिक तापमान होता है, लेकिन सिर्फ ऊष्मा से आग नहीं लगती है। यदि वेल्डिंग के दौरान निकलने वाली चिंगारियां, आर्क किरणें और छींटे किसी ज्वलनशील पदार्थ या इलेक्ट्रिकल फिटिंग्स या लाइनों पर गिरती हैं, तब आग लगती है। वेल्डिंग कार्यों के दौरान लगने वाली आगों के कुछ कारण हैं:

- ***धातु का गर्म होना:*** पिघली हुई धातु और गर्म धातु के भाग आसानी से आग लगा सकते हैं। धातु की ये बूंदें और धातुमल (slag) बेहद आसानी से बहुत दूर तक जा सकते हैं और नजदीकी क्षेत्रों में आग लगा सकते हैं।
- ***स्वतःप्रवर्तित दहन से*** (spontaneous ignition)**:** शुद्ध ऑक्सीजन की उपस्थिति में तेल और गैस स्वतः ही आग पकड़ सकते हैं। किसी भी परिस्थिति में उपकरणों या उनके किसी पार्ट को ग्रीस या तेल से दूषित नहीं होने दें।

- **चिंगारियाः** वेल्डिंग मशाल की लपटों (torch flames) और चिंगारियों से भी वेल्डिंग आग लग सकती हैं। अपना काम शुरू करने से पहले ऑपरेटर को लकड़ी, कपड़े, कार्डबोर्ड और दूसरे ज्वलनशील पदार्थों को अपने कार्यस्थल से अवश्य हटा देना चाहिए।
- **इलेक्ट्रिकल हीटिंगः** धातु गढ़ने (metal fabrication) या वेल्डिंग से भी आग लग सकती है। विशेष तौर पर तब, जब चिंगारियां किसी पेपर या कपड़े या किसी अन्य ज्वलनशील पदार्थ पर गिरती हैं। उपकरण में किसी लूज या पुरानी वायरिंग और खराब कनेक्शन के लिए उपकरण की जांच अवश्य करें।

7.7.1 विभिन्न प्रकार के अग्निशमन यंत्रों को इस्तेमाल करने की तकनीकें

अग्निशमन यंत्र कई प्रकार के होते हैं– हरेक एक विशेष प्रकार की आग को बुझाने के लिए डिजाइन किया जाता है।

शरीर का अंग	यंत्र
	Class A – लकड़ी, कपड़े, और कागज के उत्पादों जैसे सामान्य ठोस ज्वलनशील सामान।
	Class B – ज्वलनशील द्रव और गैसें।
	Class C – इलेक्ट्रिकल आग। (इस प्रकार की आग को बुझाने के लिए पानी का इस्तेमाल बिल्कुल भी नहीं करें, आप बीजली से मर भी सकते हैं!)
	Class D – ज्वलनशील धातुएं।
	Class K – तेल और ग्रीस की आग। (ग्रीस की आग पर कभी भी पानी का इस्तेमाल नहीं करेंए इससे लपटें पैदा होती हैं, जिससे विस्फोट हो सकता है और जो आग फैला सकती हैं।।)

तालिका 7.7.1: अग्निशमन यंत्रों के प्रकार

यूनिट के उद्देश्य

ऑपरेटर्स को अग्निशमन यंत्र के इस्तेमाल का सही तरीका प्रदर्शित करना चाहिए। अग्निशमन यंत्र को सही तकनीक के साथ इस्तेमाल करने के लिए बस "PASS" परिवर्णी (acronym) को याद रखिए, जिसका मतलब होता है, Pull, Aim, Squeeze और Sweep।

पिन को निकालिए।
इससे आपको अग्निशामक को निकालने (discharge) में सहायता मिलेगी।

आग के आधार (base) पर लक्ष्य लगाइए।
यदि आप लपटों (हम अक्सर ऐसा ही करना चाहते हैं) पर लक्ष्य लगाते हैं, तो अग्निशामक एजेंट हवा में ही उड़ जाएगा और इससे कुछ भी हासिल नहीं होगा। आपको सीधे ईंधन पर ही लक्ष्य लगाना चाहिए।

टॉप हैंडल या लीवर को दबाइए।
इससे वह बटन दबता है, जिससे अग्निशमन यंत्र में दबावयुक्त अग्निशामक एजेंट बाहर निकलता है।

जब तक आग पूरी तरह से बुझ ना जाए,
तब तक एक साइड से दूसरी साइड घुमाइए। अग्निशमन यंत्र को एक सुरक्षित दूरी से इस्तेमाल करना शुरू कीजिए, फिर धीरे-धीरे आगे बढ़िए। एक बार जब आग बुझ जाए, तब भी उस क्षेत्र पर नजर बनाए रखिए, कहीं ऐसा ना हो कि आग फिर से भड़क जाए।

चित्र 7.7.2: आग बुझाने के लिए उठाए जाने वाले कदम

7.7.3 आग लगने की घटना के दौरान इस्तेमाल की जाने वालीं बचाव की तकनीकें

- वर्क शॉप, फैक्टरी या किसी दूसरे स्थान, जहां वेल्डिंग कार्य किए जाने हैं, वहां फायर डिटेक्शन और अलार्म सिस्टम लगे होने चाहिए।
- इन सिस्टमों के इस्तेमाल की प्रक्रियाओं और फायर अलार्म को सक्रिय (aactivate) करने में वहां काम करने वाले कर्मी पूरी तरह से प्रशिक्षित होने चाहिए।
- वेल्डर विभिन्न प्रकार की आग जैसे– इलेक्ट्रिकल आग, रासायनिक आग, सामान्य आग आदि पर जल्द प्रतिक्रिया करने में सक्षम होना चाहिए।
- उन्हें आगे बुझाने के लिए इस्तेमाल होने वाले उचित अग्निशामक यंत्र के बारे में पता होना चाहिए।

बचाव के तरीके:

आग की लपटों से घिरे व्यक्ति को कई तरह के तरीकों की सहायता से आग से बचाया जा सकता है। अब हम जिन दो महत्वपूर्ण उपायों पर चर्चा करेंगे, वह आग से पीड़ित व्यक्ति को उठाने और उसे ले जाने के सर्वश्रेश्ठ तरीके माने जाते हैं।

पारंपरिक तकनीक

- यदि आस–पास कोई खुला स्थान है, तो यह एक अच्छा तरीका है।
- सबसे पहले बचावकर्मी पीड़ित की बगलों की नीचे से पकड़कर और उसकी कलाई पकड़कर उसे बैठाते हैं।
- दूसरा बचावकर्मी पीड़ित के घुटनों को क्रॉस करके पकड़कर उसके पैरों को अपने कंधों पर रखता है।
- अंततः, 3 की गिनती करते ही दोनों एक साथ पीड़ित को उठाते हैं और उसे बाहर ले जाते हैं।

पहला फीता (Strap)

- यदि पीड़ित आग क्षेत्र से बाहर निकलने में पूरी तरह से अक्षम है, तो बचावकर्मियों को यह तरीका अपनाना चाहिए।
- एक बचावकर्मी अपने घुटने को पीड़ित के कंधे और सिर के बीच में रखता है।
- अब घुटने की सहायता से फीते के लूप को जमीन पर रखें। यह एक सहारे के रूप में काम करता है।
- अब दूसरे हाथ की सहायता से फीते के किनारे को पकड़िए और एक लूप बनाइए।
- अब धीरे से पीड़ित के हाथों को लूप में ले जाइए, इसे सावधानी से बांधिए और फीते के लूप को काट दीजिए।

टिप्पणियां

यूनिट 7.8 विभिन्न प्रकार के संरक्षा संकेत

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- विभिन्न प्रकार के संरक्षा संकेतों का मूल्यांकन करने में
- विभिन्न प्रकार के संरक्षा संकेतों के महत्व का विश्लेषण करने में

वेल्डर्स वर्कशॉप या स्थल पर दर्शाए गए खतरे के सामान्य संकेतों को पहचानने में सक्षम होने चाहिए। वेल्डिंग स्थल पर मिलने वाले कुछ सामान्य संरक्षा संकेतों में शामिल हैं:

- ***खतरा- आंखों की संरक्षा का संकेत:*** यह संकेत साथी कर्मियों और आगुंतकों को बताता है कि वेल्डिंग आर्क इस्तेमाल हो रहा है, जोकि खतरनाक है।

- ***खतरा- वेल्डिंग ओवरहेड (Welding Overhead)-*** यह संकेत सभी को वेल्डिंग ओवरहेड के बारे में बताता है और उन्हें खतरे से दूर रखता है।

- ***वेल्डिंग क्षेत्र का संकेत. केवल सिलेंडर:*** इस संकेत के साथ अपने कार्यक्षेत्र में वेल्डिंग क्षेत्र को इस संकेत (जैसे– केवल सिलेंडर) के साथ चिन्हित कीजिए।

- **खतरे का चिन्ह- वेल्डिंग धुआं हो सकता है:** एक क्षेत्र में वेल्डिंग धुएं के होने की संभावना बताने वाला सार्वजनिक सेवा का चिन्ह।

- **खतरा गर्म/जलन:** यह संकेत कर्मियों, आगुंतकों और निरीक्षकों को खतरनाक प्रक्रिया से जुड़े खतरों को स्पष्ट रूप से बताता है।

- **खतरा अत्यधिक वोल्टेज से दूर रहें:** यह संकेत कर्मियों के स्वास्थ्य और संरक्षा को सुरक्षित बनाने का एक मददगार माध्यम है।

यूनिट 7.9 उचित प्राथमिक उपचार

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- प्राथमिक चिकित्सा से जुड़े विभिन्न सामानों को बताने में
- प्राथमिक चिकित्सा से जुड़े विभिन्न सामानों का मूल्यांकन करने में
- एक दुर्घटना रिपोर्ट कैसे लिखी जाती है, इसका विश्लेषण करने में

कार्यस्थल पर प्राथमिक चिकित्सा

"नियमित स्वास्थ्य सेवा देने से पहले दिए जाने वाले इलाज" को प्राथमिक चिकित्सा कहते हैं। बीमार या घायल होने वाले आगुंतकों और ऑपरेटर्स की सुरक्षा के लिए आवश्यक है कि हर शिफ्ट में प्राथमिक चिकित्सा और CPR में प्रशिक्षित कम से कम एक व्यक्ति हो।

प्राथमिक चिकित्सा किट के सामान

- चिपकने वाली पट्टियों का बंडल
- गेज पैड्स
- सेफ़्टी पिन
- चिपकने वाले टेप
- एंटी–बॉयोटिक (Antibiotic)
- एंटी–सेप्टिक और हाइड्रोकोर्टिसोन क्रीम (Antiseptic and hydrocortisone creams)
- कीड़ों के काटने से राहत देने वाले पैड्स
- रुई के गोले
- रुई की पट्टियां
- वैसलीन
- दर्द निवारक
- डिजिटल थर्मोमीटर
- चिमटियां
- कैंची
- एक सुई
- हैंड सैनिटाइजर
- लवणयुक्त घोल (Saline solution)

Adhesive bandages

Adhesive tape

Insect sting relief

Vaseline

Gauze pads

Antibiotic

Cotton balls

Pain relievers

Safety pins

Antiseptic

Cotton swabs

Digital thermometer

प्राथमिक चिकित्सा की आवश्यकता वाली सामान्य दुर्घटनाएं

जलन

- *छोटी जलन के लिए:*
  - जले हुए भाग को चलते हुए ठंडे पानी के अंदर रखें। इसे और किसी इलाज की आवश्यता नहीं है। इसे बस हवा में खुला छोड़ देना चाहिए।
  - तेल या मरहम मत लगाइए।
  - छाले को फोड़िए या हटाइए मत।
- *बड़े और गहरे घाव के लिए:*
  - चिकित्सा सेवा की आवश्यकता है
  - जले हुए हिस्से को ठंडे पानी में डुबोकर या उस पर ठंड कपड़ा लगाकर दर्द से राहत दिलाइए।
  - चोट को किसी साफ कपड़े या हल्की पट्टी से कवर कीजिए या बांध दीजिए।
  - चिकित्सा सहायता का इंतजार करते समय पीड़ित को आघात से उबरने में मदद कीजिए।

कट या खरोंच:

- ये कई तरह से लग सकते हैं और यदि इनका सही ढंग से इलाज नहीं किया जाए, तो इनमें संक्रमण भी हो सकता है।
- घाव को गर्म पानी एवं एंटी–सेप्टिक सोल्यूशन से धुलना चाहिए। इसके बाद इस एक साफ पट्टी से कवर करना चाहिए।
- रक्त–स्राव (bleeding) होने की स्थिति में, एक बार घाव के बाहरी कणों से मुक्त होने के बाद उस पर प्रेशर डालना चाहिए।
- गहरे कट और अत्यधिक रक्तस्राव होने पर पीड़ित को तुरंत अस्पताल ले जाना चाहिए।

रक्तस्राव पर नियंत्रण के लिए:

- उंगलियों या हाथों का इस्तेमाल करके घाव पर सीधे प्रेशर डालिए।
- यदि घाव बड़ा है, तो किनारों पर प्रेशर बनाए रखते हुए एक साथ आराम–आराम से लेकिन मजबूती के साथ दबाइए।
- इस बात पर विचार कीजिए कि रक्तस्राव को बेहतर ढंग से रोकने के लिए आप एक पैड के रूप में किस चीज का इस्तेमाल कर सकते हैं। एक फोल्ड किया हुआ रुमाल आदर्श है।
- यदि रक्तस्राव किसी अंग किनारे (limb) से हो रहा है, तो उसे ऊंचा उठा दीजिए।
- यदि सीधे प्रेशर से रक्तस्राव पर नियंत्रण होता हुआ प्रतीत हो रहा है, तो घाव पर स्टेराइल (sterile) या साफ पट्टी लगाइए।
- पट्टी रक्तस्राव को रोकने के लिए पर्याप्त मजबूत होनी चाहिए। लेकिन इतनी भी कसी हुई (टाइट) नहीं हो कि रक्त का प्रवाह ही रुक जाए।

नाक से रक्तस्राव

- पीड़ित के सिर को एक सिंक या कटोरे के ऊपर करके उसे बैठा दीजिए।
- नाक को दोनों ओर से एक साथ दबाइए, नाक को बंद करने के लिए उस पर एक ठंड पैड लगाइए और प्रतीक्षा कीजिए।
- पीड़ित को मुंह के जरिए सांस लेने और नहीं सूंघने के लिए कहिए।
- यदि रक्तस्राव 20 मिनट के अंदर नहीं रुकता है, तो पीड़ित को तुरंत अस्पताल ले जाइए।

फ्रैक्चर के समय ध्यान देने वाली बातें:

- फ्रैक्चर वाली जगह पर गैर–जरूरी हरकतें मत कीजिए।
- पैर में फ्रैक्चर होने पर पीड़ित को तभी उसकी जगह से हटाइए, जब वह गंभीर स्थिति में हो।
- बांह, हाथ या कॉलर फ्रैक्चर से पीड़ित व्यक्ति की पैडिंग करके और स्लिंग सपोर्ट देकर उसे आराम पहुंचाएं।
- फ्रैक्चर वाली जगह पर हमेशा पैडिंग करें और उस पर गैर–जरूरी प्रेशर डालने से बचें।
- अच्छी खप्पचियों (splints) का इस्तेमाल करना जरूरी है।

7.9.1 दुर्घटना रिपोर्ट लेखन की सामग्री

जब ऑपरेटर्स अपने काम पर हों, तब वेल्डिंग क्षेत्र के उनके रोजगार प्रदाताओं का यह वैधानिक दायित्व है कि वह अपने ऑपरेटर्स के कल्याण के हित में जरूरी कदम उठाएं। फैक्टरियों और वर्कशॉप के लिए दुर्घटना रिपोर्ट फॉर्म रखने का विशेष प्रावधान होता है, जिसमें दुर्घटना रिपोर्ट आसानी से लिखी जा सकती है। यदि आपके या आपके साथी को काम के समय किसी दुर्घटना का सामना करना पड़ता है, तब यह सुनिश्चित करें कि दुर्घटना पुस्तक में उसकी रिपोर्ट लिखी जाए। रिपोर्ट में यह जानकारी लिखना अवश्य याद रखें।

- पहले भाग में दुर्घटना से जुड़ी मूल बातों का जिक्र करें, जैसे:
  - दुर्घटना की तारीख
  - समय
  - सटीक स्थान
  - गवाहों के बयान
  - उनके नाम
  - दुर्घटना के पीछे की घटना

- दूसरे वेल्डर्स उस समय क्या कर रहे थे
- मैटेरियल, उपकरण, औजारों जैसी परिस्थितियां
- वातावरणीय परिस्थितियां
- चोट विशेष
- प्राथमिक चिकित्सा देने वाले व्यक्ति

चित्र 7.9.1: दुर्घटना रिपोर्ट

- दूसरे भाग में जरूरी ब्यौरे और संबंधित तथ्यों सहित दुर्घटना का पूरा विवरण देना आवश्यक है। रिपोर्ट में इस्तेमाल होने वाली भाषा औपचारिक होनी चाहिए।
- तीसरे भाग में रिपोर्ट लिखने वाले व्यक्ति को उस दिन की तारीख के साथ रिपोर्ट पर हस्ताक्षर करने की आवश्यकता है।
- रिपोर्ट जमा करने से पहले उसकी एक फोटोकॉपी करा लेना बेहद आवष्यक है।

टिप्पणियां

यूनिट 7.10 पीड़ित को उठाने और लाने ले-जाने की सुरक्षित प्रणालियां

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- पीड़ित को सुरक्षित तारीके से उठाने और लाने ले–जाने का महत्व बताने में
- पीड़ित को उठाने और लाने ले–जाने की सुरक्षित प्रणालियों का पालन करने में

चित्र 7.10: उठाने की सुरक्षित तकनीकें

- वेल्डिंग ऑपरेटर्स को सिलेंडर, औजार, मैटेरियल, उपकरण और उपभोज्य (consumables) आदि सामानों को हाथ से उठाने की आवश्यकता पड़ती है।
- कमर में पहुंचने वाली चोट हाथ से सामान को हैंडल करते समय लगने वाली सबसे सामान्य चोटों में से एक है।
- यदि ऑपरेटर्स को सही ढंग से प्रशिक्षण दिया जाए, तो इन खतरों को काफी हद तक नियंत्रित और कम किया जा सकता है।
- यदि सुरक्षित कार्यप्रणालियों और आपातकालीन प्रक्रियाओं का पालन किया जाए, तो जोखिमों को भी काफी हद तक कम किया जा सकता है।
- उपकरण और औजार अच्छी स्थिति में रखे जाने चाहिए।
- इन दुर्घटनाओं के जोखिमों को कम करने के लिए वेल्डर या ऑपरेटर का एकाग्रता और जागरुकता के साथ काम करना आवश्यक है।

7.10.1 गलत मैनुअल हैंडलिंग के साथ होने वाली संभावित चोटें और स्वास्थ्य को पहुंचने वाले नुकसान

- ***दीर्घकालीन चोट***

  इस स्थिति में शरीर के मांसपेशियों के तंत्र को ज्यादा नुकसान पहुंचता है। इससे, शरीर के इन हिस्सों को नुकसान पहुंचता है:

  - रक्त धमनियां
  - तांत्रिकाएं (nerves)
  - अस्थिरज्जु (ligament)
  - जोड़
  - हड्डियां
  - नसें
  - मांसपेशियां

यह विकार पेशी–कंकाली (musculoskeletal) कहलाता है। यह तेजी से झुकने, मुड़ने और धड़, गले एवं कमर को तेजी से मोड़ने से भी हो सकता है।

- ***ऊपरी चोट या अल्पकालीन चोट***

  एक अनुपयुक्त कोण पर भारी सामान को उठाने या लोड करने से यह चोट लग सकती है। इससे कट लगने, फ्रैक्चर होने, मांसपेशी में खिंचाव होने जैसी चोट लग सकती हैं।

यूनिट 7.11 दूसरे व्यक्तियों द्वारा एक व्यक्ति को लाते ले-जाते समय व्यक्तिगत बचाव और स्वास्थ्य एवं गरिमा से जुड़े विषय

यूनिट के उद्देश्य

इस यूनिट के अंत में आप सफल होंगे:

- एक दुर्घटना पीड़ित को सही तरीके से उठाने की आवश्यकता के मूल्यांकन में
- एक दुर्घटना पीड़ित को उठाने की सही प्रक्रिया के पालन में
- बिजली द्वारा पकड़े गए व्यक्ति को मुक्त कराने के तरीके के प्रदर्शन में

- यह सही है कि एक ऑपरेटर को किसी चोट लगने और मेडिकल आपातकालीन स्थिति के समय अपने साथी ऑपरेटर या वेल्डर की सहायता करनी चाहिए। लेकिन ऐसा करते समय वेल्डर को अपनी व्यक्तिगत सुरक्षा का भी ध्यान रखना चाहिए।
- एक औद्योगिक कार्यस्थल पर विभिन्न कारणों से दुर्घटनाएं हो सकती हैं।
- अधिकतर मामलों में आग और बिजली से दुर्घटनाएं होती हैं।
- साथ ही, साथ जहरीले रसायनों या रसायनों से जलने के कारण भी अक्सर दुर्घटनाएं होती हैं।
- ऐसे मामले में पीड़ित के फफोले वाले भाग में रसायनों के अवशेष भी हो सकते हैं।
- इस बात की बहुत संभावना रहती है कि जहरीला पदार्थ बचावकर्मी की त्वचा पर भी ट्रांसफर हो जाए।
- इसलिए यह आवश्यक है कि बचावकर्मी भी कुछ सावधानियों का पालन करें और पीड़ित को अस्पताल या एंबुलेंस में पहुंचाने के बाद उनका भी संपूर्ण मेडिकल चेक–अप किया जाए।

7.11.1 गलत तरीके से ले जाए जाने वाले व्यक्ति पर होने वाले संभावित प्रभाव

एक घायल ऑपरेटर को अस्पताल ट्रांसफर करते समय यह आवश्यक है कि घायल व्यक्ति को सही तरीके से ले जाया जाए। इसे सामान्य रूप से ऐसे समझ सकते हैं।

- ***टूटी हुई हड्डी***

  टूटी हुई हड्डी या किसी अंग में मोच से ग्रसित व्यक्ति को बहुत दर्द होता है। ऐसे में आवश्यक है कि उस व्यक्ति को एंबुलेंस में ट्रांसफर करते समय सही तरीका अपनाया जाए।

  टूटी हुई हड्डी वाले व्यक्ति को किसी समतल स्थान पर लिटा देना चाहिए और चोट पर बर्फ के टुकड़े को लगाना चाहिए। सिलेंडर के आकर वाली एक लंबी छड़ी लीजिए और इसे किसी पट्टी या कपड़े के साथ टूटी हुई हड्डी वाली जगह के साथ बांध दीजिए। उस स्थिति में की गई कोई गलत हलचल उस क्षेत्र में स्थायी विकृति (distortion) का कारण बन सकती है।

- ***गंभीर कट***

  इस स्थिति में घाव वाली जगह को एंटी–सेप्टिक से धोना आवश्यक है। रक्तस्राव रोकने के लिए उस जगह पर एक रक्तबंध (tourniquet) लगाना चाहिए। इस केस में की गई कोई भी गलत हलचल ना सिर्फ अत्यधिक खून बहा सकती है, बल्कि संक्रमण की संभावना भी बढ़ाती है, जिससे मांस का सड़ाव (gangrene) भी हो सकता है।

- ***बिजली का झटका***

  इस स्थिति में यदि पीड़ित को गलत तरीके से हिलाया–डुलाया गया, तो इसकी भी संभावना है कि उस व्यक्ति की सांस ही रुक जाए और उसकी तुरंत मौत हो जाए।

7.11.2 बिजली के पकड़ने से किसी व्यक्ति को बचाने का प्रदर्शन

चित्र 7.11.1: एक पीड़ित को बिजली से होने वाली मौत से बचाना

- पीड़ित को और अधिक नुकसान नहीं पहुंचने देने के लिए बिजली के स्रोत को बंद कर देना आपकी पहली प्राथमिकता होनी चाहिए।
- बिजली के स्रोत को बंद करने के बाद पीड़ित को छूना सुरक्षित होता है।
- लेकिन सावधान रहें। पीड़ित को बीजली लगने के स्थान से दूर हटाने के लिए बिजली रोधक सामान (जैसे लकड़ी के डंडे या रस्सी) का इस्तेमाल करें।
- आपातकालीन सेवाओं को बुलाएं। इनके पेशेवर लोग पीड़ित को मदद पहुंचाने के लिए प्रशिक्षित और विशेषज्ञ होते हैं।
- आपातकालीन सेवाओं की प्रतीक्षा करते समय पीड़ित को प्राथमिक चिकित्सा देते रहें।
- यदि पीड़ित के हृदय ने काम करना बंद कर दिया है, तो हृदय फुप्फुसीय चिकित्सा (CPR) कीजिए।

सारांश

- ऐसा कुछ भी, जो हमें नुकसान पहुंचा सकता है, वह खतरा होता है। जैसेः कार्यस्थल पर रसायन, बीजली, खतरनाक उपकरण आदि।
- गर्म सामान गंभीर रूप से जला सकते हैं।
- इस तथ्य के प्रति जागरूक रहिए कि 50 वोल्ट से भी कम का बिजली का झटका ऑपरेटर को घायल करने या उसकी जान लेने के लिए पर्याप्त है।
- वेल्डिंग धुएं नुकसान पहुंचाने की संभावना वाले हानिकारक जटिल धातु ऑक्साइड मिश्रणों से मिलकर बने होते हैं।
- उपकरणों (इलेक्ट्रोड होल्डर, कपलिंग डिवाइस और केबल) में हुए किसी नुकसान को ढूंढने और उसकी सभी कमियों को रिपोर्ट करने के लिए ऑपरेटर उत्तरदायी होता है।
- वेल्डर्स और रख–रखाव कर्मियों को सुरक्षित रखने के लिए हाई वोल्टेज वाले वेल्डर्स में अंतर्निहित (built-in) सुरक्षा उपकरण लगे होने चाहिए।
- जहां भी संभव हो फिक्स्चर का इस्तेमाल करें। इससे चेन और सामान को उलटने के लिए हॉइस्ट (ऊपर उठाने का यंत्र) का इस्तेमाल समाप्त करके संरक्षा को मजबूती मिलती है।
- इलेक्ट्रोड होल्डर्स ऐसे स्थानों पर रखे होने चाहिए, जहां उनका कर्मियों और ईंधन से संपर्क नहीं हो।
- वेल्डिंग स्क्रीन का इस्तेमाल ऐसे वेल्डर्स करते हैं, जिन्हें दूसरे कर्मियों के पास रहकर वेल्डिंग गतिविधियां करने की आवश्यकता होती है।
- कानों को सुरक्षा प्रदान करने के लिए वेल्डिंग करते समय इयर मफ़्स और इयर प्लग्स पहने जा सकते हैं।
- वेल्डिंग पहनते समय समुचित कपड़े पहनने से काफी हद तक सुरक्षा मिलती है।
- वेल्डिंग हेमलेट से तेज प्रकाश से पैदा होने वाली आंच और चमक से राहत मिलती है।
- आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया में एक सक्रिय (live) इलेक्ट्रिकल सर्किट का इस्तेमाल होता है।
- एक वेल्डर को अपना सिर वेल्डिंग धुएं से दूर रखना चाहिए।
- तेल और ग्रीस ऑक्सीजन की उपस्थिति में बेहद आसानी से आग भड़का सकते हैं।
- ऑपरेटर्स को अग्निशमन यंत्र के इस्तेमाल का सही तरीका प्रदर्शित करना चाहिए। अग्निशमन यंत्र को सही तकनीक के साथ इस्तेमाल करने के लिए बस "PASS" परिवर्णी (acronym) को याद रखिए, जिसका मतलब होता है, Pull, Aim, Squeeze और Sweep।
- खतरा– आंखों की संरक्षा का संकेतः यह संकेत साथी कर्मियों और आगुंतकों को बताता है कि वेल्डिंग आर्क इस्तेमाल हो रहा है, जोकि खतरनाक है।
- वेल्डिंग क्षेत्र का संकेत. केवल सिलेंडरः इस संकेत के साथ अपने कार्यक्षेत्र में वेल्डिंग क्षेत्र को इस संकेत (जैसे– केवल सिलेंडर) के साथ चिन्हित कीजिए।
- गहरे कट और अत्यधिक रक्तस्राव वाले व्यक्ति को तुरंत अस्पताल ले जाना चाहिए।
- जलने के बड़े और गहरे घावरू ठंडे पानी में घाव को डुबोकर या उस पर ठंडा कपड़ा लगाकर दर्द से राहत दिलाइए।
- जब ऑपरेटर्स अपने काम पर हों, तब वेल्डिंग क्षेत्र के उनके रोजगार प्रदाताओं का यह वैधानिक दायित्व है कि वह अपने ऑपरेटर्स के कल्याण के हित में जरूरी कदम उठाएं।
- पिघली हुई धातु और धातु के गर्म भाग आसानी से आग भड़का सकते हैं।
- दुर्घटना रिपोर्ट जमा करने से पहले उसकी एक फोटोकॉपी करवाना अति आवश्याक है।
- वेल्डिंग ऑपरेटर्स को सिलेंडर, औजार, मैटेरियल, उपकरण और उपभोज्य (consumables) आदि सामानों को हाथ से उठाने की आवश्यकता पड़ती है।
- एक औद्योगिक कार्यस्थल पर विभिन्न कारणों से दुर्घटनाएं हो सकती हैं।
- टूटी हुई हड्डी या किसी अंग में मोच से ग्रसित व्यक्ति को बहुत दर्द होता है। ऐसे में आवश्यक है कि उस व्यक्ति को एंबुलेंस में ट्रांसफर करते समय सही तरीका अपनाया जाए।

टिप्पणियां

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

8. अनुबंध

क्रम सं.	मॉड्यूल संख्या	यूनिट नंबर और नाम	विषय का नाम	पृष्ठ संख्या	यूआरएल	क्यूआर कोड
1	मॉड्यूल 1	परिचय	परिचय	1	https://www.youtube.com/watch?v=mL-8kHQpufM	
2	मॉड्यूल 1	परिचय	वेल्डिंग का संक्षिप्त विवरण	3	https://www.youtube.com/watch?v=WCrQKjXiCOk	**Introduction to the Fundamentals of Welding**
3	मॉड्यूल 1	परिचय	विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग प्रक्रियाएं	4	https://www.youtube.com/watch?v=b0EfJaYUfF8	**Types of Welding Processes | Classification of Welding Processes**
4	मॉड्यूल 3	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना	43	https://www.youtube.com/watch?v=Tf0T-cuUURk	**Shielded Metal Arc Welding**
5	मॉड्यूल 3	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना	43	https://www.youtube.com/ watch?v=Y3LtOhDOMek	**Difference Between Shielded Metal Arc Welding (SMAW) and Gas Metal Arc Welding (GMAW)**
6	मॉड्यूल 3	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना	वेल्डिंग के प्रकार	45	https://www.youtube.com/watch?v=n_Du-zHRZ4JI	**Welding, Types of Welding and Types of weld joints**

क्रम सं.	मॉड्यूल संख्या	यूनिट नंबर और नाम	विषय का नाम	पृष्ठ संख्या	यूआरएल	क्यूआर कोड
7	मॉड्यूल 3	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना	हानिकारक और गैर–हानिकारक वेल्ड टेस्टिंग की रेंज	47	https://www.youtube.com/ watch?v=kOiadmNORu8&t=414s	Weld Testing Methods
8	मॉड्यूल 3	मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग का इस्तेमाल करके वेल्डिंग करना	पोलैरिटी (विपरीतता) को समझना	53	https://www.youtube.com/watch?v=OzXx8w5vNgc	Intro to Welding Polarity
9	मॉड्यूल 4	एमआईजी / एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी–ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना	एमआईजी / एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी–ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना	75	https://www.youtube.com/watch?v=jXm_UyKuhLQ	Semi-automatic MIG welding
10	मॉड्यूल 4	एमआईजी / एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी–ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना	जीएमएडब्ल्यू वेल्डिंग के लिए उपलब्ध वेल्डिंग यत्रों की रेंज	77	https://www.youtube.com/watch?v=sR8mLOMey7U	GMAW (MIG/MAG) EQUIPMENTS AND ACCESSORIES
11	मॉड्यूल 4	एमआईजी / एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी–ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना	एमआईजी / एमएजी वेल्डिंग के सिद्धांत और तकनीक	83	https://www.youtube.com/watch?v=UQc3-KDByjg	
12	मॉड्यूल 4	एमआईजी / एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी–ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना	एमआईजी / एमएजी वेल्डिंग यंत्र इस्तेमाल करते समय पालन की जाने वालीं सुरक्षित कार्यप्रणालियां और प्रक्रियाएं	86	https://www.youtube.com/watch?v=ubB-fyX2efI	MIG Welding Safety Tips

क्रम सं.	मॉड्यूल संख्या	यूनिट नंबर और नाम	विषय का नाम	पृष्ठ संख्या	यूआरएल	क्यूआर कोड
13	मॉड्यूल 4	एमआईजी / एमएजी का इस्तेमाल करके मैनुअली (सेमी–ऑटोमैटिक) जॉइंट्स वेल्डिंग करना	शील्डिंग गैसें	92	https://www.youtube.com/watch?v=4Jc8kR3LDbs	SHIELDIND GASES FOR GMAW WELDING
14	मॉड्यूल 5	टीआईजी (जीटीएडब्ल्यू) का इस्तेमाल करके मैनुअली जॉइंट्स वेल्डिंग करना	टीआईजी वेल्डिंग में इस्तेमाल के लिए विभिन्न प्रकार के पावर सोर्स (बिजली के स्रोत)	121	https://www.youtube.com/watch?v=uO5pVLOAmD4	What is TIG Welding
15	मॉड्यूल 5	टीआईजी (जीटीएडब्ल्यू) का इस्तेमाल करके मैनुअली जॉइंट्स वेल्डिंग करना	टंगस्टन के प्रकार	130	https://www.youtube.com/watch?v=t-QKxaJU2hI&t=46s	How to choose the correct Tungsten for TIG Welding

टिप्पणियां

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

सत्यमेव जयते
GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF SKILL DEVELOPMENT
& ENTREPRENEURSHIP

N·S·D·C
National
Skill Development
Corporation
Transforming the skill landscape

HSSC
HYDROCARBON SECTOR
SKILL COUNCIL

मुख्य कार्यालयः ओआईडीबी भवन टॉवर सी, दूसरी मंजिल, प्लॉट नंबर 2, विकास मार्ग, सेक्टर . 73, नोएडा (यूपी) -201301

ई.मेलः admin@hsscindia.in

वेबः www.hsscindia.in

मूल्यः