विभिन्न प्रकार की धातुओं के लिए एज तैयारी और GTAW पैरामीटर (Edge preparations and GTAW parameters for different type of metals)

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

- **TIG वेल्डिंग प्रक्रिया का उपयोग करके MS पाइप की वेल्डिंग विधि।**

GTAW/TIG वेल्डिंग आम तौर पर पाइप से पाइप या ट्यूब से ट्यूब जोड़ों के लिए अनुशंसित है। अक्रिय गैस परीक्षण के साथ TIG वेल्डिंग गैस की तरह बिना किसी दोष के जोड़ों का निर्माण करती है। पोरोसिटी ऑक्साइड स्लैग इक्लूजन और इसलिए जोड़ बेहतर गुणवत्ता के है। MS कार्बन स्टील पाइप और ट्यूब के लिए, जब वेल्डिंग को TIG प्रक्रिया के साथ किया जाता है, तो वेल्ड धातु हाइड्रोजन के छिद्र से मुक्त होती है, जो आम तौर पर सामान्य ऑक्सी एसिटिलीन गेस वेल्डिंग या मैन्युअल मेटल आर्क वेल्डिंग प्रक्रियाओं में होती है। वेल्ड में घुली हाइड्रोजन गेस सेवा के दौरान उत्सर्जन में कमी का कारण बनती है इसलिए MS पाइप के लिए TIG वेल्डिंग हमेशा सभी पाइप लाइनों अर्थात सभी पेट्रोलियम और बिजली संयंत्र में गेस पाइप लाइनों/तरल लाइनों को उच्च तापमान और उच्च दबाव तरल पदार्थ (तरल पदार्थ और गैस, भाप आदि) के लिए पसंद किया जाता है।

किसी भी प्रक्रिया संयंत्र के पेट्रोलियम या पॉवर जनरेटिंग प्लांट के पाइपिंग लेआउट के अनुरूप स्ट्रेट बट वेल्डस, फिलेट टी ज्वाइंट्स और पाइप एल्बो ज्वाइंट्स जैसे विभिन्न पाइप जोड़ है। इसलिए पाइप जोड़ों के सदस्यों के विकास में अत्यधिक ध्यान रखना अनिवार्य है ताकि ज्यामिति संयुक्त फिट आप के लिए उचित मंजूरी प्रदान करें और उत्पादित TIG वेल्ड्स किसी भी दोष से मुक्त होंगे और डिजाइन के अनुसार उच्चतम संयुक्त दक्षता प्रदान करें। व्यावहारिक अभ्यास पुस्तक में जोड़ों के विभिन्न विन्यास अच्छी तरह से दिखाई गई है।

Low alloy steel (DCSP)

Metal Gauge	Joint Type	Tungsten size	Filler Rod Size	Cup Size	Shield Gas Flow			Welding Amperes	Travel Speed
					Type	CFH (L/Min)	PSI		
1.6 mm Fillet	Butt	1.6 mm	1.6 mm	4, 5, 6	Argon	15 (7)	20	95-135	400 mm
3.2 mm Fillet	Butt 2.4 mm	1.6 mm	2.4 mm	4, 5, 6	Argon	15 (7)	20	145-205	300 mm
4.8 mm Fillet	Butt	2.4 mm	3.2 mm	7, 8	Argon	16 (6.5)	20	210-260	250 mm
6.4 mm Fillet(2)	Butt	3.2 mm	4.0 mm	8, 10	Argon	18 (8.5)	20	240-300	250 mm

वेल्डिंग कम मिश्र धातु इस्पात (Welding low alloy steel)

हल्के और कम कार्बन स्टील्स में 0.30% कार्बन और 25 mm से कम मोटी के साथ आमतौर पर प्रीहीट की आवश्यकता नहीं होती है। क्रोमियम - मोलिब्डेनम स्टील्स जैसे कम मिश्र धातु स्टील्स जैसे कम मिश्र धातु स्टील्स में वेल्डिंग के बाद कठिन गर्मी प्रभावित क्षेत्र होंगे। अगर प्रीहीट तापमान बहुत कम है, यह बेस सामग्री के तेजी से ठण्डा होने और मार्टेफिटिक ग्रेन संरचनाओं के गठन के कारण होता है। 90^{0}C से 200^{0}C प्रीहीट तापमान शीतलन दर को धीमा कर देगा और मार्टेसिटिक संरचना को रोक देगा।

प्रति घण्टे CFH - क्यूविक फीट प्रति मिनट उच्च आवृत्ति L/M साहित्य के साथ ACHF प्रत्यावर्ती करंट उच्च आवृत्ति ।

GTA (TIG) वेल्डिंग पेरामीटर का विशिष्ट मेनयुल

अल्युमिनियम (ACHF)

Metal Gauge	Joint Type	Tungsten size	Filler Rod Size	Cup Size	Shield Gas Flow			Welding Amperes	Travel Speed
					Type	CFH (L/Min)	PSI		
1.6 mm	Butt	1.6 mm	1.6 mm	4, 5, 6	Argon	15 (7)	20	60-80	300
	Fillet							70-90	250
3.2 mm	Butt	2.4 mm	2.4 mm	6, 8	Argon	17 (8)	20	125-145	300
	Fillet		3.2 mm					140-160	250
4.8 mm	Butt	3.2 mm	3.2 mm	6, 8	Argon/	21 (10)	20	190-220	250
	Fillet				Helium			210-240	230
6.4 mm	Butt	4.8 mm	3.2 mm	8, 10	Argon/	25 (12)	20	260-300	250
	Fillet				Helium			280-320	200

CFH - Cubic Feet per hour ACHF - Alternative current with high frequency L/Min - Litre per minute

वेल्डिंग एल्यूमिनियम (Welding aluminium)

एल्यूमिनियम के लिए TIG वेल्डिंग का उपयोग मैन्युअल और स्वचालित दोनों प्रक्रियाओं के लिए कई फायदे है। भराव धातु या तो तार या रॉड हो सकता है और बेस मिश्र धातु के साथ संगत होना चाहिए।

भराव धातु सूखा होना चाहिए, आक्साइड ग्रीस, से मुक्त होना चाहिए।

Magnesium (ACHF)

Metal Gauge	Joint Type	Tungsten size	Filler Rod Size	Cup Size	Shield Gas Flow			Welding Amperes	Travel Speed
					Type	CFH (L/Min)	PSI		
1.6 mm	Butt	1.6 mm	2.4 mm	5, 6	Argon	13 (5)	15	60	500
	Fillet		3.2 mm					60	
3.2 mm	Butt	2.4 mm	3.2 mm	7, 8	Argon	19 (9)	15	115	450
	Fillet		4.0 mm					115	
6.4 mm	Butt	4.8mm	4.0 mm	8	Argon	25 (12)	15	100-130	550
	Butt (2)							110-135	500
12.8 mm	Butt(2)	6.4 mm	4.8 mm	10	Argon	35 (17)	15	260	250

मैग्नीशियम मिश्र धातु तीन समूहों में हैं। वे हैं (Welding magnesium)

1. एल्यूमिनियम जस्ता मैग्नीशियम, 2. एल्यूमिनियम मैग्नीशियम और 3. मैग्नीशियम मैग्नीशियम चूँकि मैग्नीशियम कई हानिकारक अवयवों को अवशोषित करता है और वेल्डिंग गर्मी के अधीन होने पर तेजी से ऑक्सीकरण करता है। अक्रिय गैस वातावरण में TIG वेल्डिंग एल्यूमिनियम के वेल्डिंग के लिए, कई मामलों में, मैग्नीशियम की वेल्डिंग समान है। मैग्नीशियम TIG द्वारा व्यावसायिक रूप से वेल्ड किए जाने वाले पहले धातुओं में से एक या मैग्नीशियम को वेल्ड के रूट साइड पर बैकअप के रूप में आर्गन के सकारात्मक दबाव की आवश्यकता होती है।

वेल्डिंग जोड़ों के प्रकार (Types of welding joints)

पाँच बुनियादी संयुक्त डिजाइन नीचे दिए गए हैं

1 बट जाइंट

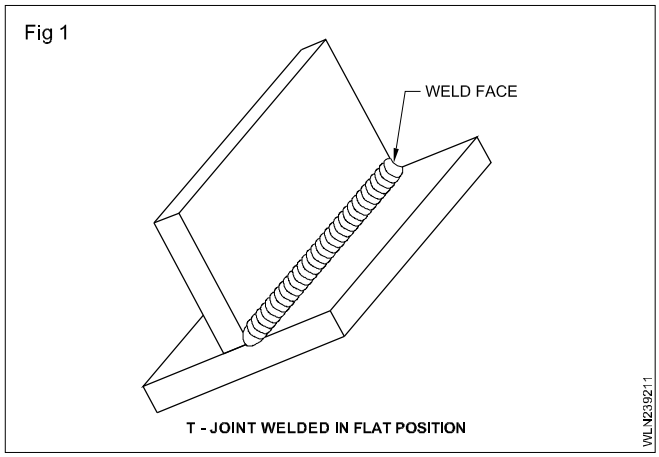
2 लेप जाइंट

3 कोने जाइंट

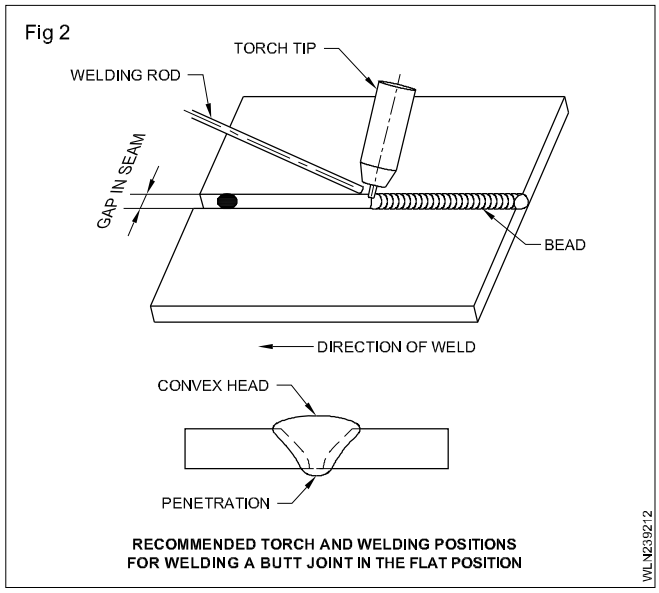
4 टी ज्वॉइंट

5 एज दिखाता है

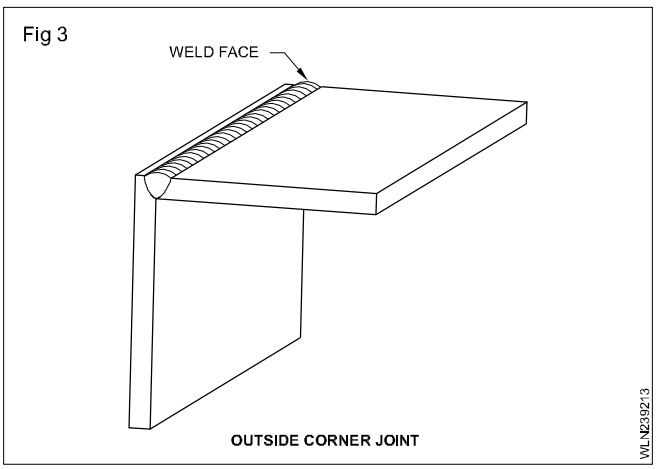
(Fig 1) नीचे भराव की संयुक्त फ्लैट स्थिति में वेल्डेड, जब वेल्ड अक्ष और वेल्ड चेहरा क्षैतिज होता है।



एल्यूमिनियम पर स्क्वायर बट ज्वॉइंट (Square butt joint on aluminium) : (Fig 2) फ्लैट की स्थिति में एक बट संयुक्त वेल्डिंग के लिए अनुशंसित टॉर्च और वेल्डिंग भराव रॉड स्थितियों में दर्शाता है।



एल्यूमिनियम पर कार्नर जाइंट (Outside corner joint on aluminium) : (Fig3) अगले पृष्ठ पर (Fig 3) एक विशिष्ट कार्नर जाइंट बाहर से वेल्डेड दिखाता है।



(Fig 4) स्टेनलेस स्टील शीट पर फिलेट टी जाइंट के लिए सेटअप दिखाता है, जो कि (TIG) GTAW प्रक्रिया द्वारा वेल्डेड है। संतोषजनक वेल्ड, को और लेग लेन्थ पर अंडरकट से युक्त होना चाहिए।

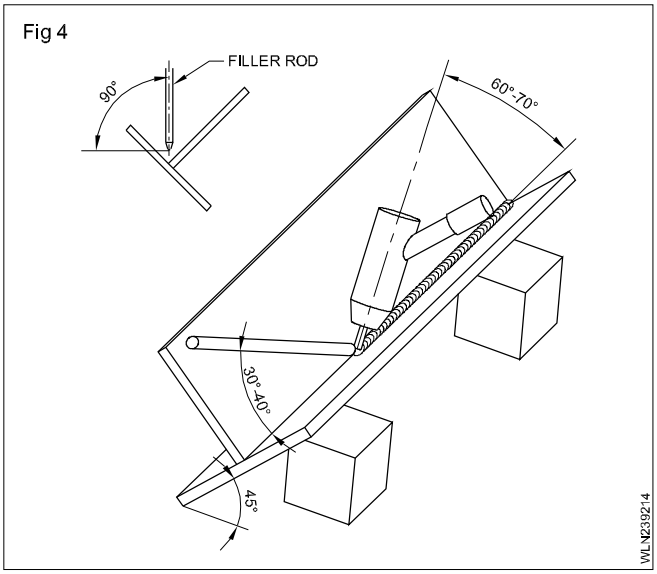


Fig. 5 TIG प्रक्रिया द्वारा वेल्डेड कार्नर जाइंट को दिखाता है। यह कार्नर जाइंट को फ्लैट स्थिति में संयुक्त बनाने के लिए सेट अप भी देता है।

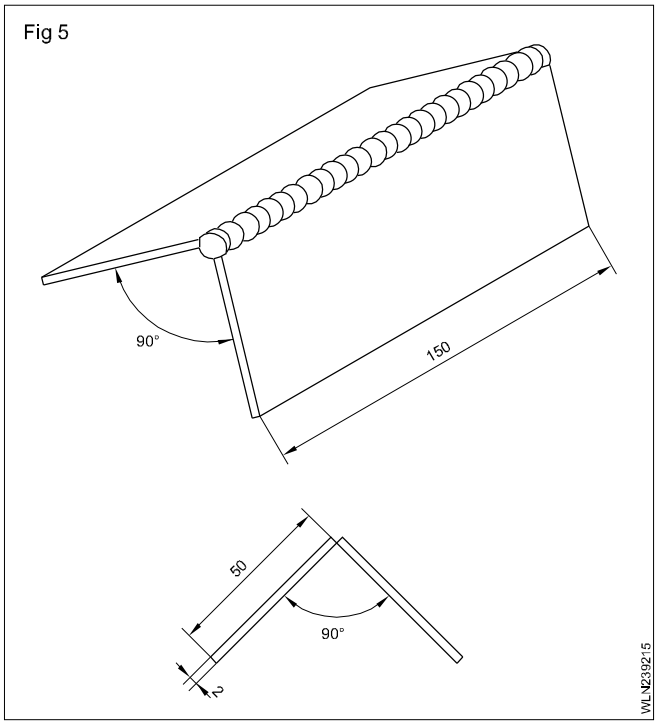
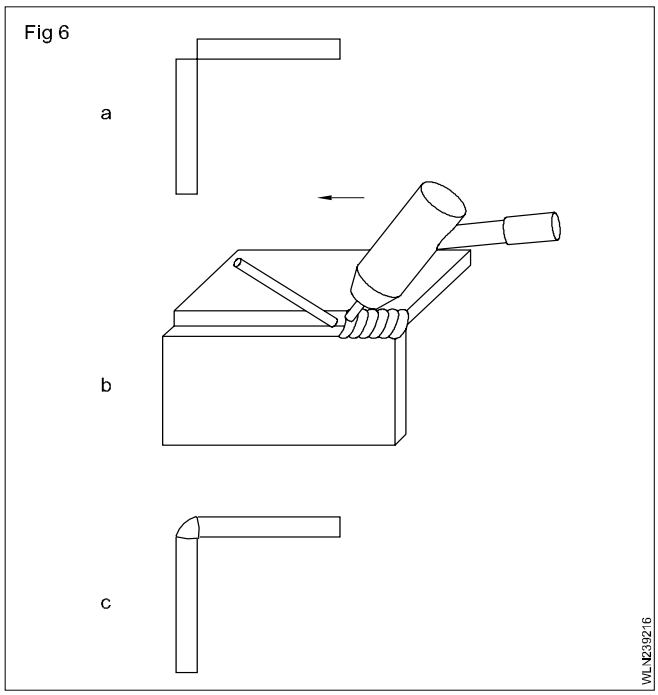
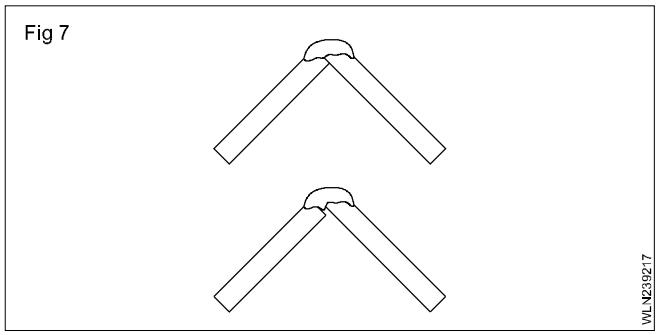


Fig. 6 a, b और c फिलर रॉड का उपयोग करके (GTAW) प्रक्रिया द्वारा अनुशंसित चरणों को विस्तृत करता है।

इस विधि में, धातु के दो टुकड़े ओवरलेप नहीं होते हैं। बाहर कार्नर जाइंट के जोड़ के वेल्डिंग करते समय, धातु के बाहरी किनारों को देखें। जब पोखर धातु के बाहरी किनारों को छूता है, तो वेल्डिंग रॉड को पोखर में रखा जाना चाहिए। उत्तल बीड बनाने के लिए पर्याप्त भराव धातु को पोखर में पिघलाकर जाना चाहिए। बीड को आगे बढ़ाया जाता है और वेल्डिंग रॉड को फिर से पोखर में रखा जाता है जब पोखर संयुक्त के बाहरी किनारों को छूता है। जब तक संयुक्त पूरी तरह से वेल्डेड नहीं हो जाता तब तक यह ऑपरेशन दोहराया जाता है।



इस संयुक्त पर की होल वेल्डिंग तकनीक का उपयोग किया जा सकता है। (Fig 7) कॉर्नर के उचित और अनुचित असेम्बली के साथ किए गए एक पूर्ण बाहरी कोने के एक मैक्रोग्राफ को दिखाता है।



वेल्डिंग स्टेनलेस स्टील (Welding stainless steel)

स्टेनलेस स्टील के TIG वेल्डिंग में E या ER के AWS-ASTM उपसर्ग वाले वेल्डिंग रॉड को फिलिंग रॉड के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। हालांकि, केवल नंगे छड़ का उपयोग किया जाना चाहिए। ACHF का उपयोग करके स्टेनलेस स्टील को वेल्डेड किया जा सकता है। हालांकि DCSP के लिए सिफारिशों को 25% बढ़ाया जाना चाहिए। 1.6mm से कम हलके गेज धातुओं को हमेशा आर्गन गैस का उपयोग करके (DCSP) के साथ वेल्डेड किया जाना चाहिए। वेल्डिंग स्टेनलेस के लिए सामान्य सावधानियों का पालन करें जैसे - स्वच्छ सतहों, सूखे इलेक्ट्रोड केवल स्टेनलेस स्टील उपकरण और ब्रश का उपयोग करें। दबाव परीक्षण के बाद वेल्ड से साबुन को सावधानीपूर्वक हटा दें, अन्य धातुओं को स्टील के संपर्क में नहीं आने दें।

स्टेनलस स्टील (DCSP) वेल्डिंग पेरामीटर (Stainless steel (DCSP) Welding parameters)

Metal Gauge	Joint Type	Tungsten size	Filler Rod Size	Cup Size	Shield Gas Flow			Welding Amperes	Travel Speed
					Type	CFH (L/Min)	PSI		
1.6 mm	Butt Fillet	1.6 mm	1.6 mm	4, 5, 6	Argon	11 (5.5)	20	80-100 90-100	300 250
3.2 mm	Butt Fillet	1.6 mm	2.4 mm	4, 5, 6	Argon	11 (5.5)	20	120-140 130-150	300 250
4.8 mm	Butt Fillet	2.4 mm 2.4 mm 3.2 mm	3.2 mm	5, 6, 7	Argon	13 (6)	20	200-250 225-275	300 250
6.4 mm	Butt Fillet	3.2 mm	4.8 mm	8, 10	Argon	13 (6)	20	275-350 300-375	250 200

स्पंदित TIG वेल्डिंग और पल्स मापदण्डों का विवरण (Pulsed TIG welding and description of pulse parameters)

इस प्रकार के शक्ति स्रोत में, आपूर्ति चालू स्थिर नहीं है और इसे निम्न स्तर से उच्च स्तर तक उतार-चढ़ाव किया जा रहा है। यह धातु के लिए कम गर्मी इनपुट का कारण बनता है और इसलिए विरूपण प्रभाव कम होगा। स्पंदित TIG के फायदे हैं -

1 कम गर्मी के साथ बेहतर प्रवेश

2 कम विरूपण

3 बेहतर नियंत्रण स्थिति से बाहर वेल्डिंग करते समय

4 पतली सामग्री पर उपयोग करने में आसान

नीचे की ओर अधिक सेट-अप लागत और अधिक ऑपरेटर प्रशिक्षण है।

स्पंदित TIG के होते हैं

पीक करंट (Peak current) - यह गैर-स्पंदित TIG की तुलना में अधिक स्थापित है।

बैकग्राउण्ड करंट (Background current) - यह पीक करंट से कम सेट होता है और नीचे की ओर होता है, जिससे पल्स गिर जाएगा, लेकिन आर्क को जीवित रखने के लिए पर्याप्त होना चाहिए।

पल्स प्रति सेकण्ड (Pulses per second) - यह प्रति सेकण्ड की संख्या है, जो वेल्ड करंट पीक करंट तक पहुँचती है।

समय पर % (% on time) - यह कुल समय के प्रतिशत के रूप में पल्स पीक अवधि है, जो पृष्ठ भूमि के वर्तमान को छोड़ने से पहले कितने समय पीक चालू है, इस पर नियंत्रण करता है। पल्स और आधार धारा अवधि भी नियंत्रणीय है।

जब वेल्डिंग को पल्सिंग वेल्डिंग मोड़ के साथ किया जाता है, तो सिद्धांत रूप में वेल्डिंग स्पीड के आधार पर एक वेल्डर या छोटी सीमा तक ओवरलैपिंग वाले स्पॉट वेल्ड की एक पंक्ति होती है। (Fig 8) कई डबल-करंट मशीनें एक कंट्रोल फंक्शन के साथ सज्जित होती है, जोकि पॉजिटिव और नेगेटिव सेमी-पीरियड्स के बीच संतुलन में ऑल्टरनेटिंग करंट के कर्व को संशोधित करना संभव बनाती है।

Fig 8