

مقدمه:

روش جوشکاری شامل مشخصات مواد و پارامترهای موثر بر فرآیند جوشکاری می‌باشد. در واقع می‌توان با آن کیفیت یک قطعه را تضمین و روش مناسبی را برای کنترل قطعه تدوین کرد. روش جوشکاری، طراحی آن و آزمایش‌های کنترل کیفی که بر اساس این روش تأیید می‌شوند همگی با بستن بر اساس استاندارد تهیه شده و تعریف شده باشد. تپه 4 و طراحی WPS برای مشخص نمودن پارامترهای قطعه، الکتروود، سرعت جوش مصرفی، فرآیند جوشکاری، تنظیمات دستگاهی و... می‌باشد که با استفاده از استاندارد AWS D1.1 و ASME-IX تپه 4 می‌گردد.

لازم به توضیح آنکه فرم مشخصات روش جوشکاری در 482-QW استاندارد IX-ASME می‌باشد.

تپه 4 و طراحی مشخصات روش جوشکاری (WPS)

برای تپه 4 WPS با توجه به استاندارد IX-ASME می‌بایست پاراگرافهای متعدد با توجه به شناخت کامل از وضعیت مورد نظر تپه 4 گردند.

1- مشخصات اول: روش جوشکاری

در سربرگ WPS موارد ذیل را با بستن گردند.

1-1 - Project Name

پروژه نام

است نظر مدغ ره موارد و V- Groove، U- Groove، Single- bevel، Double- bevel

معمولاً در این قسمت نوع اتصال (Fillet Butt) و نفوذی (CJP) اغ ر نفوذی بودن نیز مشخص می گردد.

2-2- پشتبند (Backing)

پشت بند جهت جلوگیری از زش مذاب از ناحیه پشت بندش از جوش، تغیر در سرعت انجماد جوش، ممانعت از اکسیداسیون مذاب جوش و نفوذ کافی جوش می باشد. معمولاً از یک تسمه فلزی (فولاد کربنی امسی)، فلاکس یا جریان گاز آرگون، نیتروژن یا CO₂ استفاده می شود.

2-3- مواد و نوع پشت بند (Type Material Backing)

در صورت نیاز به پشت بند این قسمت می باشد تا تکمیل گردد. معمولاً شماره استاندارد نوع مواد مصرفی بر اساس استاندارد DIN باقی استانداردها عنوان می گردد.

2-4- موارد اضافی (Other)

در این قسمت معمولاً شکل اتصال مورد نظر به همراه علائم و اعدادی همچون زاویه برش و آماده سازی لبه (پخ)، Root

تناوب ۱ مراحل Welding Sequence مرحله ۱ ن در گردد می سعی .شودم داده نما ش ...و face، Root opening پاسهای جوشکاری ن ز مشخص گردد.

3- فلزات پا ۴ (Metal Base)

با توجه به 403-QW استاندارد IX-ASME ن پاراگراف مشخص م گردد. پارامترهای فلزات پا ۴ مصرفی تأثیر مستقیم در انتخاب فرآیند جوشکاری، مراحل پاسهای جوشکاری، عملیات حرارتی و پدیده‌های شگرم و پسگرم و نحوه آماده‌سازی قطعات (پنخ) و 000 دارد.

3-1- عدد مشخصه P (No.P)

نوع فلزات پا ۴ توسط No.P مشخص م گردد. که ۱ ن دستهبندی در استاندارد IX-ASME قسمت QW-422 عنوان شده است.

3-2- عدد مشخصه G (No.Group)

در صورت ن از به آزما ش ضربه که فلزات پا ۴ بخصوصی ن از به ۱ ن آزما ش کفی دارند ن ز م با ست تکمیل گردد. اساس دسته بندی در No.Group جوشپذیری، ترک‌های آلاژ و خواص مکانیکی می باشد.

3-3- محدوده ضخامت (Range Thickness)

3-4- محدوده قطر لوله (Range.Dia Pip)

قطر لوله مصرفی در صورتی که قطعه مورد نظر لوله باشد در این قسمت نوشته می شود. قطر خارجی لوله با علامت D.O و قطر داخلی آن با علامت D.I مشخص می شود.

3-5- موارد دیگر (Other)

در صورتی که از به ذکر نکات دیگری که مربوط به فلزات پایه است در این قسمت موارد ذکر می گردد.

موارد همچون اندازه جوش گوشه (fillet) و ...

4- سه جوشها (Metals Filler)

جهت انتخاب شباهت بین فلز جوش و فلز پایه از جدول ضمیمه (3-4) برای انتخاب الکتروود استفاده می شود. در این جدول سه جوش و فلاکس سازگار با فلز پایه به ازای فرایندهای مختلف جوشکاری آمده است.

در صورت استفاده از الکتروود دستی برای جوشکاری باید نوع الکتروود (E6013)، قطر و نوع روکش مشخص شود.

در صورت استفاده از جوشکاری تحت گاز محافظ نوع سیم، نوع گاز و دبی گاز بایستی مشخص شود.

در صورت استفاده از فرآیند زیر پودری، نوع سیم، قطر آن و نوع پودر بایستی مشخص شود.

الکتروودها با بست قبل از مصرف خشک شوند. الکتروودهای کلاس AWS A5.1 به منظور عدم جذب هیدروژن توسط روکش با دمای کاملاً اتاق بستهبندی میشوند. در صورت باز شدن روکش عموماً این الکتروودها لازمست تا قبل از مصرف طبق دستورالعمل 2 ساعت حدود 250 سانتیگراد پیشگرم و خشک شوند. الکتروودهای فاکس AWS A5.5 روکش کم هیدروژنی دارند از این رو با بست قبل از مصرف اینگونه الکتروودها طبق دستورالعمل سازنده آن خشک گردند. بهتر است تمامی الکتروودها به محض باز شدن بسته بندی قبل از مصرف در خشککن با حداقل دمای 120 درجه سانتیگراد نگهداری شوند. جدول ذیل ماکزیمم زمان خروج الکتروودها از خشککن الکتروودها در ستون A را نشان میدهد که نباید بیش از این زمان باشد. در صورتیکه الکتروودی در محدوده زمانی ستون B قرار گرفت، الکتروودی که با شرایط جدول 5 سازگار باشد لازم نیست بیش از یک بار خشک شود. الکتروودهای خشک شده به هیچ وجه قابل استفاده نمیشوند. در صورت تمایل خریدار برگه تأییدیه (Certificate) برای محصول اجباری میباشد.

(Table 9) AWS A5.5

زمان مجاز در اتمسفر قرار گرفتن الکتروودهای کم هیدروژن

Electrode	Column A(hours)	Column B(hours)
		Over 4 to 10 Max
	4 Max	

	4 Max	Over 4 to 10 Max
E30XX	2 Max	Over 4 to 10 Max
E90XX	1Max	Over 4 to 10 Max
E100XX	1-2 Max	Over 4 to 10 Max
E110XX	1-2 Max	Over 4 to 10 Max

1-4- عدد F (No.F)

است آمده ASME استاندارد QW-432 در که باشد مصرفی الکترودهای بندی دسته جهت F.No

در جدول زیر No.F آژهای مختلف نشان داده شده است.

QW	F.No	نوع آا از سه جوش
432.1	1-6	آا ازهای فولادی

432.4	41-45	ذکال و آژهای پا ۴ Ni
432.5	51	تتازوم و آژهای پا ۴ Ti

432.6	61	ز رکوند م و آل اژهای پا 4 Zr
432.7	71-72	آل اژهای روکشکاری و سختکاری سطحی

2-4- آنا ز فلز جوش ۱ عدد A (No.A)

بر سپس و محاسبه ذل روش به با ست. فرا ندهر در جوش آنا، ز و داشته کاربرد آهنی آ، اژهای مورد در A.No

اساس جدول 442-QW، No.A مشخص شده و در WPS عنوان گردد.

الف- برای SMAW، آزمون‌های تشخیصی برای آنالیز جوش انجام پذیرد. بر اساس مدارک کیفیت جوش سازنده

آنالیز ارائه شده مورد قبول می‌باشد.

ب: برای GMAW، از مشخصات ارائه شده توسط سازنده و با شرایط مشابه استاندارد و نمونه آنالیز تهیه می شود. در

هر دو صورت گاز محافظ باید مورد استفاده در فرآیند باشد.

ج- برای SAW نیز از مشخصات سازنده تحت شرایط استفاده از فلاکس مشابه فرایند اجرا می‌استفاده می‌شود و ا

تحت شرایط کاری نمونه‌آنال نیز تهیه می‌شود.

3-4- شماره مشخصات (SFA).No.Spec)

تعداد زیادی از شماره مشخصات سیم جوش توسط AWS تعریف گردیده است. این تقسیم بندی در QW-432 در

است آمده ذیل در AWS اساس بر جوشها سیم انواع مشخصات شماره است همراه SF پذیرش شوند با ASME

نوع سیم جوش	شماره مشخصات
مشخصات الکترودهای جوشکاری قوسی آلومینوم و آلزهای آلومینومی	A5.3

<p>مشخصات سه م جوش و الکتروود لخت برای جوشکاری آلومینوم و آلیاژهای آن</p>	A5.10
<p>مشخصات الکتروودهای لخت فولاد کربنی و فلاکس برای SAW</p>	A5.17

مشخصات الکترودهای لخت فولاد کم آلی اژی و فلاکس برای SAW	A5.23
مشخصات سدیم جوش لحامکاری Brazing	A5.8

<p>مشخصات سه م جوشها و الکترودهای روکشدار جوشکاری چدن</p>	<p>A5.15</p>
<p>مشخصات الکترودها و سه م جوش های روکش کردن کامپوزیت</p>	<p>A5.21</p>

مشخصات الکترودهای روپوشدار مس و آل، اثرهای آن	A5.6
مشخصات سهیم جوش و الکترودهای لخت مس و آل، اثرهای آن	A5.7

<p>مشخصات الکترودهای روکش دار فولاد زنگ نزن کروم دار و کروم نکل</p>	A5.4
<p>مشخصات سهیم جوش لخت فولاد زنگ نزن کروم دار و کروم نکلی و همچنین سهیم جوشها</p> <p>والکترودهای لا 4 لا 4، کامپوزیت و توپر</p>	A5.9

<p>مشخصات الکترودهای توپودری فولاد زنگ نزن کروم دار و کروم نکل</p>	<p>A5.22</p>
<p>مشخصات الکترودهای روکشدار فولاد کم آلایژ و ژه جوشکاری قوس</p>	<p>A5.5</p>

<p>مشخصات سه جوش الکترودهای تخت آذهای من ز م</p>	<p>A5.19</p>
<p>مشخصات الکترودهای جوشکاری قوسی فولاد معمولی</p>	<p>A5.1</p>

<p>مشخصات الکترودهای تو پودری فولاد معمولی و ژه جوشکاری قوسی</p>	<p>A5.20</p>
<p>مشخصات الکترودهای فولاد معمولی و ژه GMAW</p>	<p>A5.18</p>

<p>مشخصات سهیم جوش و الکترودهای تخت نکل و آل اژهای آن</p>	<p>A5.14</p>
<p>مشخصات الکترودهای روکشدار نکل و آل اژهای آن</p>	<p>A5.11</p>

<p>مشخصات الکترودهای روکش دادن سطحی</p>	<p>A5.13</p>
<p>مشخصات سه م جوش و الکترودهای ت تازوم و آل ازهای آن</p>	<p>A5.16</p>

<p>مشخصات الکترودها و سهیم جوش تخت جوشکاری TIG</p>	<p>A5.12</p>
<p>مشخصات الکترودها و سهیم جوش تخت جوشکاری زیرکونیوم و آلومینیم آن</p>	<p>A5.24</p>

در صورت عدم وجود SAF ه توان نام تجاری الکتروود را ذکر کرد.

4-4- شماره کلاس و استاندارد الکتروود (CLASS) No.AWS

حرف E مخفف کلمه الکتروود جوشکاری قوس الکتر کی است . س ستم شمارهگذاری بر اساس AWS ک عدد 4 ا 5

رقمی م باشد که پس از حرف E عنوان م گردد. در جداول ذ ل اطلاعات مربوط به اعداد ذکر شده پس از حرف E آمده

است.

رقم	دلیل کاربرد	مثال
3 1 2 رقم اول	حداقل مقاومت کششی	E-60XX = 4200 E-110XX = 7700

<p>رقم بعدی</p>	<p>وضعیت اجرایی جوشکاری</p>	<p>E-XX1X (F-H-OH-V)</p> <p>E-XX2X (F-H)</p> <p>E-XX3X (F)</p>
<p>رقم آخر</p>	<p>نوع جریان، نوع گل جوشکاری، نوع قوس، عمق نفوذ، وجود پودر آهن در روکش</p>	<p>موارد در جدول ذیل اشاره شده است</p>

رقم	دلیل کاربرد	مثال
3 1 2 رقم اول	حداقل مقاومت کششی	E-60XX = 4200 E-110XX = 7700

<p>رقم بعدی</p>	<p>وضعیت اجرایی جوشکاری</p>	<p>E-XX1X (F-H-OH-V)</p> <p>E-XX2X (F-H)</p> <p>E-XX3X (F)</p>
<p>رقم آخر</p>	<p>نوع جریان، نوع گل جوشکاری، نوع قوس، عمق نفوذ، وجود پودر آهن در روکش</p>	<p>موارد در جدول ذیل اشاره شده است</p>

مستقیم قطبیت - کسوجر ان = DCSP

معکوس قطب مت - کسوجر ان = DCRP

متناب جر ان = A.C

4-5- سا ز الکتروود (Electrode Of Size)

ضخامت جوش مورد نیاز، حالات جوشکاری مورد نیاز، ضخامت ورق مصرفی و طرح اتصال جوش و ... از عوامل

تعیین کننده ساز الکترود هستند. قاعدتاً برای جوشهای نفوذی که دسترسی به پشت جوش جهت جوشکاری امکانپذیر

نست. از الکترودهای 3.25 ۱۴ م ۱ متر برای پاس اول و الکترودهای با قطر ۵ م ۱ متر برای پاسهای بعدی استفاده

م گردد. در صورت داشتن پشتبند م توان پاس یک را با الکترودهای ۵ م ۱ متری نیز جوشکاری کرد. برای الکترودهای کم

ه دروژن معمولاً برای جوشکاری عمودی و بالای سر قطرها 3.25 و 4 م 1 م مترو برای جوشکار های تخت و افقی قطر 5

م 1 م استفاده م گردد.

4-6- سا ز س م جوش (Filler Of Size)

نرخ ذوب و ه زان ضخامت جوش مورد ن از از موارد انتخاب سا ز س م جوش ه باشد.

4-7- کلاس فلاکس الکتروود (Class)Flux -Electrode)

انواع کلاس فلاکس الکتروود در جدول ذیل آمده است.

<p>مشخصات</p>	<p>کلاس فلاکس الکتروود</p>
<p>ماده اصلی مواد سلولزی بوده و بالاترین عمق نفوذ را در بین الکتروودها دارا می باشد</p> <p>بدلیل پایین بودن مواد فوزه شونده در آنها از جریان DC استفاده می شود.</p>	<p>سلولزی</p>

<p>مقدار زیاد اکسید تانوم و مقداری سدیم و پتاسیم - قوس آرام و نفوذ متوسط - حساسیت کم نسبت به رطوبت، پاششکم.</p>	<p>روته می</p>
<p>میزان TiO_2 پوشش کمتر - خواص خوب جوشکاری روته می علاوه که نسبت خوب فلز جوش الکترودهای قلیایی - برای حالات افقی - عمودی مصرف</p>	<p>روته می - قلیایی</p>

<p>پوشش ضخیم و سرباره حجیم - دارای اکسیدهای کمپلکس آهن و منگنز - نفوذ پائین</p>	<p>اکسید</p>
<p>پوشش ضخیم - دارای اکسیدهای کمپلکس آهن و منگنز به علاوه مقدار زیادی اکسید آهن و اکسید منگنز.</p>	<p>اکسید</p>

<p>دارای اکسیدهای قلیا CaO، MgO و کمی TiO_2 - بهترین کیفیت فلز جوش را به نیتروژن دارا می باشد.</p>	قلیا
--	------

4-8- وصله‌های مصرف شونده (Insert Consumable)

به منظور حفظ مشخصات طرح اتصال گاهاً از وصله‌ها ی استفاده می‌شود که بعضاً مصرف شونده هستند و بعداً در م ان

جوش قرار می‌گیرند که مشخصات آن در AWS داده شده است.

9-4- موارد دیگر (Other)

در صورت تعدد تعداد الکترودها مشخصات با نام تجاری آنها ذکر نگردد.

5- وضعیت جوشکاری (Position)

بر اساس ASME (405-QW) وضع تهای تخت (Flat)، افقی (Horizontal)، عمودی (Vertical) و بالای سر (Overhead)

کدهای ذیل جهت درج در WPS الزامی می باشد.

جوشکاری شاری لوله

جوشکاری شاری ورق

جوشکار گوشه لوله

جوشکار گوشه ورق

وضعیت	علامت	وضعیت	علامت	وضعیت	علامت	وضعیت
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

علامت

لوله مورب
با چرخش

1F

تخت

1G

چرخش افقی

1G

تخت

لوله

1F

لوله ثابت
عمودی

2F

افقی

2G

لوله در حالت عمودی

2G

افقی

2F

لوله‌افاقه با
چرخش

3F

عمودی

5G

لوله‌افاقه ثابت

3G

عمودی

2FR

لوله
عمودی
جوشبالای
سر

4F

بالای سر

6G

لوله مورب ثابت

4G

بالای سر

4F

1-5- وضعیت شاز (Groove Of Position)

دو ستون سمت راست جدول ارائه شده در بالا نشانگر وضعیت شماره باشند.

2-5- سمت پ شرفت جوشکاری (Progression)

معمولاً از اصطلاحات ذیل استفاده می‌شود.

Uphill Or Upward

سر بالا

Downhill Or Downword

سرپا ن

• چپ به راست (Right To Left) (R L)

(Right To Left

راست به چپ (L R)

3-5- موارد دیگر (Other)

مشخصات وضعیت جوش گوشه را می توان در این قسمت عنوان نمود.

6- پ شگرما ش (Preheat)

پس گرم کردن جهت کاهش گراد آن حرارتی، کاهش ایجاد ترک و پدیده‌های دیگری قطعاً مورد نیاز باشد. دمای پس گرم

و دمای پس پاسی از نکات مهم بوده و توسط گچهای حرارتی کنترل می‌گردند. با کنترل حرارت حوضچه مذاب و دمای

اطراف آن می توان از تشکیل فازهای ناخواسته جلوگیری نمود. جوشکاری نمودن در محدوده کمتر از 18- درجه

سانت گراد و پوشش گرم ثابت در فاصله حداقل $3 \text{ in} = 76 \text{ mm}$ از محل جوشکاری و رعایت دمای بین پاسی بطوریکه

حداقل دمای پد شگرم را دارا باشد از نکات مهم جوشکاری است.

1-6- درجه حرارت پد شگرم (Temp Preheat)

م. زان درجه حرارت مورد نیاز جهت پاشگرم در جدول ضمايم Table 3.2 داده شده است. که به جنس و ضخامت قطعه

بستگی دارد.

2-6- درجه حرارت بین پاسی (Temp Interpass)

درجه حرارت بدین پاسی نیز از Table 4.2 بدست می آید.

3-6- نگهداری به شگرم (Maintenance Preheat)

مدت زمان نگهداری در دمای پ شگرم ه باشد.

4-6- موارد دیگر (Other)

مواردی که نیاز به توضیح دارند در این قسمت بدانند.

7- عملیات حرارتی پس از جوشکاری (تنش زدایی) (Treatment Heat Postweld)

با توجه به 407-QW استاندارد ASME، توان عملیات حرارتی پس از جوشکاری موادی که No.P آنها عبارت است از

1-11-10-9-6-5-4-3، باشد به شرح ذیل تقسیم بندی نمود:

الف- بدون PWHT

ب- PWHT بالای درجه بحرانی بالای (مانند فرماله کردن)

ج- PWHT بالای درجه حرارت بحرانی بالا می‌باشد به همراه عملیات حرارتی ثانویه ۴ ز درجه حرارت بحرانی پایین (مانند

کوئینچ - تمپر)

۵- PWHT بدون ذکر محدوده درجه حرارتی مشخص

1-7- درجه حرارت (Temperature)

معمولاً با توجه به رایج بودن عملیات حرارتی برای حالت (ب) یعنی زیر درجه حرارت بحرانی پائینی، تقسیم بندی

زیر برای این حالت صورت می پذیرد:

در مورد فولادهای کونچ تمپر حداکثر (F 1100°) 590 درجه سانتی گراد.

برای سایر فولادها در محدوده (1100-1200°F) 650 درجه سانتیگراد.

درجه حرارت کوره به هنگام قرار دادن نمونه در آن با Δ از $(F 600^\circ)$ 315 درجه سانتیگراد بیشتر باشد.

7-2- زمان نگهداری (Range Time)

زمان لازم جهت تنش زدایی بسته به هر آنچه ضخامت قطعه ترمیم کند. معمولاً در مورد فولادهای کونچ تمپر، درجه

حرارت کمتر از دگر فولادها اختار می شود لذا با مدت زمان تنش زدایی افزایش آید. در جدول ذیل حداقل زمان

نگهداری در کوره تنش زدا ی فولادهای ۵ ر کونچ تمپر و ۴ زان افزا ش زمان نگهداری به ازای کاهش درجه حرارت

آمده است:

در حین گرم کردن اختلاف دمای دو قسمت از قطعه به فاصله 4.6mm نبا ۱ از 140 درجه سانتیگراد تجاوز نما ۱.

در Δ ن نگهداری در درجه حرارت تنش‌ها ی اختلاف دمای h چ دو نقطهای از قطعه نبا d از 830 درجه سانتی گراد

تجاوز نما d .

برای تنش‌ها و لوله‌ها، مخزن‌ها و اشکال دوار با استفاده از آن که در آن D قطر لوله بر حسب m است ضخامت معادل

مقطع محاسبه شده و پس از مقایسه بیشترین ضخامت مقطع حقیقی قطعه با مقدار فوق‌الذکر، زمان نگهداری و نرخ

گرمایش و سرماش بدست می آید.

<p>X 1/4in(6.4mm)</p>	<p>1/4 in- 2 in (6.4mm-51mm)</p>	<p>حداکثر ضخامت مقطع X 2in(51mm)</p>
<p>15min</p>	<p>1hr/in</p>	<p>زمان نگهداری 2.15</p>

112(200)	84(150)	56(100)	28(50)	م زان کاهش دما C(F)
10	5	3	2	حداقل نگهداری به ازای هر اینچ

3-7- موارد دیگر (Other)

مواردی همچون نوع کوره و گراف عملیات حرارتی را می‌توان ذکر کرد

8- گاز (Gas)

بر اساس 408-QW استاندارد ASME تکمیل میگردد.

1-8- نوع گاز محافظ (Gas Shielding)

نوع گاز همچون Ar و Co₂، اکسیژن، نیتروژن ذکر می‌گردد. در صورتی که از تکنیک دمش گاز جهت حفاظت پشت

شماره جوش استفاده می‌گردد، الزامی است.

در فرا ندهای جوشکاری با سوخت گازی (OFW) ۱ Welding Fuel Oxy نوع سوخت (اکس ژن اکسی است لِن، بوتان

امخلوط اکس ژن و اکسی است لِن) ذکر ه گردد.

2-8- در صد ترکیب مخلوط گاز (Gas Mixture Composition Percent)

در صد مخلوط گاز ۱ خلوص آن در ۱ بن قسمت ضروری است .

3-8- نرخ جریان گاز (Rate Flow)

4-8- گاز محافظ پشتی (Backing Gas)

گاز محافظی که از پشت برش ار جوش ده ده ه شود در این قسمت ذکر می گردند .

5-8- ترک ب گاز محافظ کمکی (Composition Gas Shielding Trailing)

در صورت استفاده در ۱ بن قسمت ذکره گردد.

6-8- موارد دیگر (Other)

در صورت نیاز به اطلاعات دیگر در این قسمت ذکر نگردد.

9- مشخصات الکتریکی (Characteristic Electrical)

تغییر در نوع و قطبیت جریان الکتریکی موجب تغییر در کیفیت جوش می‌گردد که یکی از عوامل موثر به میزان

گرمای ورودی می‌باشد.

1-9- نوع جریان مستقیم یا متناوب (C.D Or C.A Current)

در صورت استفاده از جر ان C.D نشان دادن قطبیت جر ان لازم است . شروع قوس با C.A مشکل می باشد و در

فرآیندهای همچون (TIG) که شروع قوس مشکلی ندارد از C.A استفاده می شود .

9-2- قطبیت (Polarity)

معمولاً در نوع الکتروود مثبت عمق نفوذ جوش بیشتر خواهد بود.

علائم اختصاری قطب آنها به شرح ذیل می باشند.

اتصال الکتروود به قطب مثبت در جر ان مستقیم (پلار ته معکوس)

DCEP= Direct current Electrode Position

اتصال الکتروود به قطب منفی در جر ان مستقیم (پلازما ته مستقیم)

DCEN= Direct Current Electrode Negative

3-9- شدت جر ان (Range Ampers)

با توجه به نوع فرآیند، قطر الکتروده، زمان نفوذ جوش مورد نظر و شدت جریان انتخاب می‌گردد. شدت جریان مورد

نیاز

در فرا ندهای مختلف جوشکاری در جدول ذیل ذکر شده است:

فرآیند جوشکاری	قطر الکتروود	آمپر	فرآیند جوشکاری	قطر الکتروود	آمپر
SMAW	1.5mm	25-60	SAW	1.6mm	250-370

325-500	2	SAW	35-80	2	SMAW
400-650	3.2	SAW	50-120	2.5	SMAW

475-850	4	SAW	85-18 0	3,25	SMAW
700-950	4,8	SAW	110-3 20	4	SMAW

850-1200	5.6	SAW	150-4 00	5	SMAW
1100-1500	6.2	SAW	210-5 00	6	SMAW

1500-2000	7.9	SAW	300-6 00	8	SMAW
-----------	-----	-----	-------------	---	------

9-4- ولتاژ (Range) Volts

ولتاژ دستگاه معمولاً در صورت مدار باز اندازه گیری می شود. دستگاههای جوشکاری با الکتروود دستی در اقسام مختلف V

20-24 و 50-60 V موجود هستند. دستگاههای زیر پودری با 30-40 V کار می کنند.

5-9- موارد دیگر (Other)

موارد مورد نیاز در این قسمت ذکر نگردند.

10- تکنیک و روش کار (Technique) -

در 410-QW استاندارد ASME عنوان شده است.

10-1- گروه زنجری (Bead Wave Or String) موجی

در صورت نیاز به سرعت بیشتر از گروه زنجری استفاده می‌شود.

10-2- سا ز کلاهک، نازل اسوراخ عبور گاز (Size Cup Gas Or Orifice)

م با ست سا ز نازل مورد استفاده ذکر گردد.

10-3- تمهیدکاری اول 4 و 4 بن پاسی (برس زدن، سنگزدن،....)

گردد عنوان کاربرد نحوه با سته Initial & Interpass Cleaning (Brushing- Grinding- etc)

10-4- روش برداشتن پشت جوش (Backgouging Of Method)

به روشهای متعدد پشت اول و ن پاس جوش م تواند برداشته شود. الکتروود کربنی جهت ا جاد قوس، شعله اکس است لئ و

سنگ زدن.

10-5 - نوسان (Oscillation)

پارامترهای موثر بر حرکت نوسانی الکتروود در ماشنها در ۱. ن قسمت مطرح است.

10-6 - محدوده فاصله تماس لوله با کار (Distance Work To Tube Contact)

در فرآیندهای جوشکاری SAW - GMAW فاصله بین نازل نگهدارنده الکتروود جوش با قطعه کار را بدان کند (طول

موثر الکتروود).

10-7- جوش تک پاسی یا چند پاسی در هر طرف (Perside Singlepass Or Multiple)

عنوان تک ا چند پاس در ا ن قسمت کافی ه باشد.

10-8- الکترودهای تک یا چند تا ی (Electrode Single Or Multiple)

در ۱ ن قسمت تعدد الکترودها ذکره گردد.

10-9- سرعت حرکت (Speed Travel)

ذکر سرعت کم، نرمال از ادا به صورت محاسباتی در این قسمت الزامی نیست.

10-10- موارد دیگر (Other)

در صورت نیاز به اطلاعات اضافی در این قسمت به آن مراجعه گردد.

منبع: [انجمن صنفی مهندسان جوش](#)

