



معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

جوشکاری گلویی (Fillet) فولاد های کم کربن و زنگ نزن با فرآیند GMAW

## گروه شغلی جوشکاری و بازرسی جوش

کد استاندارد

۳۱۲۲-۱۱/۰۱۳/۱

تاریخ تدوین: ۱۳۹۱/۱۰/۱



## تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	میر مصطفی حسین‌بیون	دکترای جوشکاری	مدرس دانشگاه ، مشاور آموزشی و پژوهشی	۲۶ سال	Ama_edu_inst@yahoo.com
۲	جمشید اکبری زنجانی	کارشناسی جوش	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۲۴ سال	lwt_Zanjani@yahoo.com
۳	علی محمد اکبری	کارشناسی ارشد جوشکاری	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۱۴ سال	Am.akbari1010@yahoo.com
۴	حمید ثابت قدم	کارشناسی ارشد جوشکاری	مدرس دانشگاه آزاد و دانشگاه علمی و کاربردی	۸ سال	h.sabetghadam@yahoo.com
۵	علی رضا لاهوتی	کارشناسی جوش	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۱۸ سال	Lahooti_NR@yahoo.com
۶	حمید علوی ایلخچی	کارشناسی متالورژی	رئیس کمیته راهبری جوش و بازرسی جوش و مدیر کل دفتر مشاوره و هدایت آموزشی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	۱۵ سال	Hamid_alavi98@yahoo.com
۷	بیتا بهمنیار باروق	کارشناسی مواد	کارشناس سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و رئیس گروه برنامه ریزی درسی جوشکاری و بازرسی جوش	۷ سال	-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد : ۱۱۳/۱+۱۱-۳۱۳۳

اعضاء کمیسیون تخصصی:

-

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

-

فرآیند اصلاح و بازنگری :



## مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

<b>عنوان:</b>
جوشکاری گلوبی (Fillet) فولاد های فریتی و زنگ نزن با فرآیند GMAW
<b>شرح :</b>
این شایستگی پوشش دهنده شیوه استاندارد جوشکاری گلوبی (Fillet) فولاد های فریتی و زنگ نزن با فرآیند GMAW بوده و عناصر راه اندازی دستگاه جوشکاری GMAW ، تنظیم متغیر های دستگاه جهت جوشکاری GMAW و جوشکاری فولاد های کم کربن طبق دستورالعمل M۱، جوشکاری فولاد های کم کربن طبق دستورالعمل M۲ و جوشکاری فولاد های زنگ نزن در آن تشریح شده است.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : جوشکاری لوله های فولاد ی کم کربن و زنگ نزن با فرآیند SMAW
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۱۱۷ ساعت -زمان آموزش نظری: ۲۱ ساعت -زمان آموزش عملی: ۹۶ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
کتبی: ۲۵٪ عملی: ۶۵٪ اخلاق حرفه ای: ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>
دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی جوش ، مکانیک ، متالورژی با حداقل ۴ سال سابقه کار مرتبط



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱-۱- کارکرد صحیح دستگاه جوشکاری به درستی تشخیص داده شود.</p> <p>۱-۲- متغیرهای دستگاه جوشکاری را به درستی تشخیص داده شود.</p> <p>۱-۳- در شرایط ایمن انجام گردد.</p>	<p>۱- راه اندازی دستگاه جوشکاری GMAW</p>
<p>۲-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۲-۲- متغیرهای مورد نیاز جهت جوشکاری به درستی تنظیم گردد.</p>	<p>۲- تنظیم متغیرهای دستگاه جهت جوشکاری GMAW</p>
<p>۳-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۳-۲- فرایند جوشکاری طبق دستورالعمل M1 انجام گردد.</p>	<p>۳- جوشکاری فولاد های کم کربن طبق دستورالعمل M1</p>
<p>۴-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۴-۲- فرایند جوشکاری طبق دستورالعمل M2 انجام گردد.</p>	<p>۴- جوشکاری فولاد های کم کربن طبق دستورالعمل M2</p>
<p>۵-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۵-۲- جوشکاری فولاد زنگ نزن ۳۱۶L طبق دستورالعمل انجام گردد.</p> <p>۵-۳- جوشکاری فولاد های زنگ نزن دابلکس با درصد فریت مجاز انجام گردد.</p>	<p>۵- جوشکاری فولاد های زنگ نزن</p>
<p>۶-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۶-۲- نا پیوستگی و عیوب به درستی تشخیص داده شود.</p> <p>۶-۳- تعمیر عیوب با دقت و به درستی انجام گردد.</p>	<p>۶- کنترل کیفیت جوش</p>



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

زمان اسمی آموزش: ۲۱ ساعت	دانش:
<p>- انواع دستگاه‌های جوشکاری GMAW و کاربرد آن ها</p> <p>- منبع تغذیه ، فیوزها ، کلیدها و پتانسیومترهای دستگاه</p> <p>- متغیرهای ورودی و خروجی دستگاه، I<sub>p</sub>، OC، U<sub>۱</sub>، I<sub>۱</sub>، U<sub>۲</sub>، در فرایند GMAW</p> <p>- انواع انتقال فلز : اتصال کوتاه (Dip Transfer)، گلوله‌ای (Globular Transfer) ، اسپری (Spray Transfer) ، انتقالی (Transition Transfer) ، چرخشی (Rotation Transfer)</p> <p>- سیستم pulse و inter pulse ، محاسن و محدودیت های هر یک</p> <p>- مفهوم اندکنانس و اثر آن بر کیفیت جوشکاری</p> <p>- انواع گاز محافظ و اثر هر یک بر جوش طبق استاندارد EN ۴۳۹ &amp; AWS A۵.۳۲</p> <p>- انواع کپسول گاز و رنگ مشخصه هر یک طبق استاندارد EN ۱۰۸۹ و گرمکن CO<sub>۲</sub> و مانومتر</p> <p>- انواع سیستم تغذیه سیم و کاربرد آن ها</p> <p>- انواع سیم جوش مطابق استاندارد AWS A۵.۱۸ و DIN ۸۵۵۹</p> <p>- انواع سیستم آب خنک تورچ در فرآیند GMAW</p> <p>- ماسک جوشکاری و شماره شیشه سیاه برای فرایند GMAW طبق EN ۱۶۹</p> <p>- وضعیت های جوشکاری در سطح M<sub>۱</sub>، M<sub>۲</sub></p> <p>- مشخصات جوش گلوپی و عوامل موثر بر اندازه هر یک در فرایند GMAW</p> <p>- جوش نفوذ کامل (CJP) و جوش نفوذ نسبی (PJP) در فرایند GMAW</p> <p>- شرایط و ابعاد Stiffener &amp; Bracket در جوشکاری GMAW</p> <p>- تکنیک چند لایه (Multi Layer) و چند پاسه (Multi Passes) ، محاسن و محدودیت هریک در فرایند GMAW</p> <p>- شرایط خال جوش گلوپی (موقعیت ، طول)</p> <p>- مشخصات ابعادی لوله طبق ANSI B۳۶.۱۰</p>	



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

دانش :
<p>-انواع فیلتر طبق استاندارد(AWS A۵.۹(Stainless Steel Welding Rod) و نحوه انتخاب فیلر طبق مرجع GMAW Stainless(Reg.No XA۰۰۰۴۸۸۲۰) (قطعات همجنس) فرایند GMAW</p> <p>- عوامل موثر بر میزان فریت در جوشکاری فولاد های دوبلکس در فرایند GMAW</p> <p>- انواع ناپیوستگی ها و معایب ایجاد شده در جوش fillet در فرایند GMAW</p> <p>-چگونگی فرآیند تعمیر عیوب جوش</p>
مهارت :
<p>زمان اسمی آموزش: ۹۶ ساعت</p> <p>-استفاده از وسایل حفاظت فردی هنگام جوشکاری</p> <p>- بررسی قسمت های مختلف دستگاه قبل از راه اندازی(شیلنگ ، کپسول و مانومتر)</p> <p>- گرده سازی بر روی ورق در حالت های PA و PG و PF</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولاد کم کربن با طرح اتصال گوشه ای خارجی با ضخامت بیشتر از ۱ میلی متر در وضعیت PG (t≤۳mm) با فیلر ERY۰S۶، قطر ۰.۸، ۱ میلی متر</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولاد کم کربن با طرح اتصال T شکل با ضخامت بیشتر از ۸ میلی متر در وضعیت های PD،PG،PF،PB با فیلر ERY۰S۶، قطر ۱.۲، ۱ میلی متر</p> <p>-جوشکاری Fillet قطعات فولادی (لوله به ورق) به صورت دور تا دور (Orbital) با ابعاد t≥۳mm و D≥۴۰mm در وضعیت های PD و PF و PB و PD نرمال و PD تحت زاویه (۶۰ درجه نسبت به سطح افق) با فیلر ERY۰S۶، قطر ۱.۲، ۱ میلی متر</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولاد زنگ نزن آستنیتی ۳۱۶L با ضخامت ۳ میلی متر در وضعیت های PD و PG و PB و ER ۳۱۶LSi قطر ۱mm با فرآیند MIG Standard و Pulse MIG</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولاد زنگ نزن دوبلکس (ASTM A۲۴۰/ASME SA۲۴۰) با ضخامت ۳ میلی متر در وضعیت های PD و PG و PB با فیلر ER ۲۲۰۹ قطر ۱mm با فرآیند MIG Standard و Pulse MIG</p> <p>-انجام آزمایش فریت سنجی جوش فولاد های زنگ نزن دوبلکس</p> <p>- بررسی عدم وجود L.O.F با آزمایش clip test</p>



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

نگرش:

- دقت در انجام جوشکاری و تشخیص عیوب
- استفاده صحیح از ابزار آلات
- استفاده بهینه از مواد مصرفی
- ساماندهی محیط کار





- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۱ دستگاه	
۲	وسایل کمک آموزشی		۱ سری	
۳	کپسول اطفاء حریق	چرخدار	۲ عدد	
۴	جعبه کمک های اولیه	با تمام وسایل	۱ جعبه	
۵	دستگاه جوش GMAW	۵۰۰ یا ۶۰۰ آمپر ، آب خنک ، سلکتوری	۸ دستگاه	
۶	دستگاه جوش GMAW	۵۰۰ یا ۶۰۰ آمپر ، آب خنک ، پتانسیومتری	۲ دستگاه	
۷	دستگاه جوش GMAW	۴۰۰ یا ۵۰۰ آمپر ، سینرژیک و مجهز به inter pulse و pulse	۳ دستگاه	
۸	مانومتر MIXER	WITT BM-۲M	۱ عدد	
۹	دستگاه فریت سنجی		۱ دستگاه	با تمام متعلقات
۱۰	سیستم تهویه موضعی	۱۵۰۰۰CFM	۱ دستگاه	جهت ۸ کابین جوشکاری

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فیلر ER ۷۰S۶	قطر های ۰.۸, ۱, ۱.۲	از هر کدام ۱۵ کیلو گرم	برای هر دوره
۲	فیلر ER ۳۱۶LSI	قطر ۱ میلیمتر	۵ قرقه	برای هر دوره
۳	فیلر ER ۲۲۰۹	قطر ۱ میلیمتر	۱ قرقه	برای هر دوره
۴	تسمه فولادی ST ۳۷	ابعاد ۱۰×۱۰ میلیمتر	۱ شاخه	برای هر نفر
۵	تسمه فولادی ST ۳۷	ابعاد ۲۵۰×۲×۳۰ میلیمتر	۵۰ قطعه	برای هر نفر
۶	لوله ST ۳۷	۲ اینچ، sched std	۲ شاخه	برای هر دوره
۷	تسمه فولادی ST ۳۷	ابعاد ۹۰×۹۰×۳ میلیمتر	۲۰ قطعه	برای هر نفر
۸	فولاد زنگ نزن L ۳۱۶	ابعاد ۱۰۰×۲۵۰×۳ میلیمتر	۱۸ قطعه	برای هر نفر
۹	فولاد زنگ نزن دوبلکس	ابعاد ۱۰۰×۲۵۰×۳ میلیمتر	۱۸ قطعه	برای هر نفر
۱۰	لباس کار	فرنج (کاپشن و شلوار) کتان - سورمه ای	۱ دست	برای هر نفر
۱۱	ماسک تنفسی	قابل شتشو	۱ عدد	برای هر نفر
۱۲	گوشی صدا گیر	Earplag داخل گوش - نخ دار	۱۰ عدد	برای هر نفر
۱۳	گوشی صدا گیر	Earmaff روی گوش	۱ عدد	برای هر نفر
۱۴	دستکش	چرمی جوشکاری آستر دار	۱ جفت	برای هر نفر
۱۵	پابند	چرمی	۱ جفت	برای هر نفر
۱۶	آستین بند	چرمی	۱ جفت	برای هر نفر
۱۷	ماسک جوشکاری	نقابی	۱ عدد	برای هر نفر
۱۸	کفش ایمنی	مخصوص جوشکاری	۱ جفت	برای هر نفر
۱۹	مقنعه	جوشکاری چرمی	۱ عدد	برای هر نفر
۲۰	پیشبند	چرمی	۱ عدد	برای هر نفر
۲۱	ماسک سنگ زنی		۱ عدد	برای هر نفر

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انبر دست		۱ عدد	برای هر نفر
۲	برس سیمی	مسواکی	۱ عدد	برای هر نفر

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .