



معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

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

# گروه شغلی جوشکاری و بازرسی جوش

کد استاندارد

۳۱۲۲-۱۱/۰۱۷/۱

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 حسینپور  | 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.akbari101@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    | بیبا 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 حرفه ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد: ۱۱/۰۱۷/۱-۳۱۲۲

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 کم کربن و زنگ نزن با فرآیند GTAW  |
| <b>شرح:</b>  |
| این شایستگی پوشش دهنده شیوه استاندارد جوشکاری گلوبی (Fillet) فولاد های کم کربن و زنگ نزن با فرآیند GTAW بوده و عناصر انتخاب الکتروود و آماده سازی آن ، راه اندازی دستگاه جوشکاری GTAW ، انتخاب فیلر (سیم جوش)، جوشکاری طبق دستورالعمل T۱ و جوشکاری طبق دستورالعمل T۲، کنترل کیفیت جوش در آن تشریح شده است. |
| <b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>  |
| حداقل میزان تحصیلات: دیپلم<br>حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی<br>شایستگی پیش نیاز: جوشکاری لوله های فولاد ی کم کربن و زنگ نزن با فرآیند SMAW   |
| <b>طول دوره آموزش:</b>   |
| طول دوره آموزش : ۸۴ ساعت<br>-زمان آموزش نظری : ۱۲ ساعت<br>-زمان آموزش عملی : ۷۲ ساعت   |
| <b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>   |
| کتبی : ۲۵٪<br>عملی : ۶۵٪<br>اخلاق حرفه ای : ۱۰٪  |
| <b>صلاحیت های حرفه ای مربیان:</b>  |
| دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی جوش ، مکانیک و متالورژی با حداقل ۴ سال سابقه کار مرتبط   |



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

| معیار عملکرد  | عنصر شایستگی                             |
|---|--|
| <p>۱-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۱-۲- الکتروود بر اساس جنس و ضخامت قطعه کار انتخاب گردد.</p> <p>۱-۳- الکتروود بطور صحیح و بر اساس دستورالعمل تیز گردد.</p>  | <p>۱-انتخاب الکتروود و آماده سازی آن</p> |
| <p>۲-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۲-۲- الکتروود دستگاه بطور صحیح به تورچ دستگاه نصب گردد.</p> <p>۲-۳- انتخاب و اتصال سرامیکی تورچ بطور صحیح و بر اساس دستورالعمل انجام گردد.</p> <p>۲-۴- نوع گاز بر اساس جنس قطعه انتخاب گردد.</p> <p>۲-۵- مهار و اتصال کپسول های گاز محافظ با دقت و به درستی انجام گردد.</p> <p>۲-۶- تنظیم دبی گاز به طور صحیح و بر اساس دستورالعمل انجام گردد.</p> <p>۲-۷- نوع جریان و قطب بر اساس جنس قطعه کار و بطور صحیح انتخاب گردد.</p> | <p>۲-راه اندازی دستگاه جوشکاری GTAW</p>  |
| <p>۳-۱- جنس و قطر فیلر بر اساس جنس و ضخامت قطعه کار و نوع طرح اتصال انتخاب گردد.</p>  | <p>۳-انتخاب فیلر (سیم جوش)</p>           |
| <p>۴-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۴-۲- جوشکاری طبق دستورالعمل T۱ انجام گردد.</p>   | <p>۴-جوشکاری در سطح T۱</p>               |
| <p>۵-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۵-۲- جوشکاری طبق دستورالعمل T۲ انجام گردد.</p>   | <p>۵- جوشکاری در سطح T۲</p>              |
| <p>۶-۱- در شرایط ایمن انجام گردد.</p> <p>۶-۲- ابعاد ناپیوستگی های احتمالی در محدوده پذیرش استاندارد ISO ۵۸۱۷ باشد.</p>  | <p>۶- کنترل کیفیت جوش</p>                |



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

| زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت   | دانش: |
|--|-------|
| <p>- فرآیند GTAW، کاربرد، مزایا و محدودیت های آن</p> <p>- انواع دستگاه های جوشکاری GTAW و کاربرد های آن</p> <p>- پارامتر های یک سیکل کامل جوشکاری شامل: <math>Pre\ gas, I_s, UP\ Slope, I_w, Down\ Slope, I_e, post\ gas</math></p> <p>- سیستم pulse، محاسن و محدودیت آن در جوشکاری GTAW و اثر فرکانس پالس بر ابعاد و نفوذ جوش</p> <p>- انواع گاز محافظ و اثر هر یک بر جوش طبق استاندارد EN ۴۳۹ &amp; AWS A۵.۳۲ در فرآیند GTAW</p> <p>- نحوه انتخاب و تنظیم دبی و قطر نازل گاز با توجه به شرایط جوشکاری</p> <p>- انواع کپسول گاز و رنگ مشخصه هر یک طبق استاندارد EN ۱۰۸۹ در فرآیند GTAW</p> <p>- وضعیت های جوشکاری در سطح T<sub>۱</sub>, T<sub>۲</sub> (استاندارد ISO ۶۹۴۷ و EN ۱۲۳۴۵)</p> <p>- مشخصات ابعادی جوش fillet (ساق جوش، انواع گلوبی، نفوذ، تعداد پاس) و عوامل موثر بر آن ها در فرآیند GTAW</p> <p>- انواع سیم جوش مصرفی جهت جوشکاری فولاد های کم کربن طبق استاندارد EN ۱۶۶۸ و نحوه انتخاب آن</p> <p>- انواع سیم جوش مصرفی جهت جوشکاری فولاد های زنگ نزن و نحوه انتخاب آن</p> <p>- انواع الکتروده های تنگستنی و کاربرد آن ها</p> <p>- انواع ناپیوستگی ها و معایب ایجاد شده در جوش fillet در فرآیند GTAW</p> <p>- جوش نفوذ کامل (CJP) و جوش نفوذ نسبی (PJP) در فرایند GTAW</p> <p>- قابلیت جوش پذیری و پیچیدگی های بوجود آمده در جوشکاری فولاد زنگ نزن در فرآیند GTAW</p> <p>- چگونگی فرآیند تعمیر عیوب جوش</p> <p>- ماسک جوشکاری و شماره شیشه سیاه برای فرایند GTAW طبق EN ۱۶۹</p> <p>- شرایط و ابعاد قطعات نگهدارنده (Stiffener &amp; Bracket) در فرایند GTAW</p> <p>- تکنیک چند لایه (Multi Layer) و چند پاسه (Multi Passes)، محاسن و محدودیت هریک در فرایند GTAW</p> <p>- شرایط خال جوش گلوبی (موقعیت، طول) و عوامل موثر بر میزان فریت در جوشکاری فولاد های دوبلکس در فرایند GTAW</p> <p>- الزامات خاص ایمنی در فرآیند GTAW (نحوه نگهداری الکتروده های تنگستن در انبار و چگونگی آماده سازی در جوشکاری)</p> <p>- انواع فیلر طبق استاندارد AWS A۵.۹ (Stainless Steel Welding Rod) و نحوه انتخاب فیلر طبق مرجع ESAB (Stainless (Reg.No XA۰۰۰۴۸۸۲۰) (قطعات همجنس) فرایند GTAW</p> |       |



استاندارد آموزش  
برگه تحلیل آموزش

| زمان اسمی آموزش: ۷۲ ساعت | مهارت:   |
|--------------------------|--|
|                          | <p>- استفاده از وسایل حفاظت فردی هنگام جوشکاری</p> <p>- کنترل و بررسی دستگاه جوشکاری و تنظیم پارامتر های آن</p> <p>- گرده سازی بر روی ورق های فولادی کم کربن و زنگ نزن در وضعیت های PC,PF,PA</p> <p>- جوشکاری fillet قطعات فولادی کم کربن و زنگ نزن با طرح اتصال T شکل با ضخامت ۵ میلیمتر در وضعیت های PA,PB,PF,PC</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولادی کم کربن و زنگ نزن با طرح اتصال T شکل با ضخامت بیشتر از ۱ میلیمتر در وضعیت های (Thin plate <math>t &lt; 3</math> mm) PF,PB,PA</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولادی کم کربن و زنگ نزن با طرح اتصال گوشه ای خارجی با ضخامت بیشتر از ۱ میلیمتر در وضعیت های PA,PF,PC (نفوذ کامل) با دو تکنیک :- جوشکاری با گاز پشت بند- جوشکاری ۲ نفره هم زمان</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولادی کم کربن و زنگ نزن با ضخامت بیشتر از ۱ میلیمتر در وضعیت (Thin plate <math>t &lt; 3</math> mm) PD</p> <p>- جوشکاری Fillet قطعات فولادی کم کربن و زنگ نزن (لوله به صفحه) بصورت دور تا دور (orbital) با ابعاد <math>40 \leq D \leq 80</math> mm و <math>t &gt; 1</math> mm در وضعیت های PF,PB,PD</p> <p>- تعمیر عیوب احتمالی</p> |
|                          | نگرش:  |
|                          | <p>- دقت در انجام جوشکاری و تشخیص عیوب</p> <p>- استفاده صحیح از ابزار آلات</p> <p>- استفاده بهینه از مواد مصرفی</p> <p>- ساماندهی محیط کار</p>   |



- 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 TIG            | مجهز به سیستم HF و lift arc            | ۸ دستگاه |         |
| ۶    | کپسول گاز آرگون           | ۴۰ لیتر و با خلوص ۹۹/۹۹۹٪              | ۱۵ کپسول |         |
| ۷    | سیستم تهویه               |  |          |         |
| ۸    | دستگاه سنگ سنباده دو طرفه | سایز متوسط                             | ۱ دستگاه |         |
| ۹    | قیچی ورق بری گیوتین       | هیدرولیک ۱متری با توان برش ۱۰ میلیمتری | ۱ دستگاه |         |
| ۱۰   | مانومتر گاز آرگون         | ۲ فلومتر                               | ۹ عدد    |         |
|      |                           |  |          |         |
|      |                           |  |          |         |

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    | الکتروود تنگستن          | ته قرمز یا طلایی یا آبی با قطر ۲/۴ میلیمتر  | ۱ عدد        | برای هر نفر  |
| ۲    | سیم جوش مسوار            | ER-۷۰۵۶ با قطر ۲/۴ میلیمتر                  | ۲/۵ کیلو گرم | برای هر نفر  |
| ۳    | سیم جوش فولاد زنگ نزن    | ER۳۰۸ یا ER۳۱۶ یا ER۳۱۶L با قطر ۱/۶         | نیم کیلو گرم | برای هر نفر  |
| ۴    | سیم جوش فولاد زنگ نزن    | ER۳۰۸ یا ER۳۱۶ یا ER۳۱۶L با قطر ۲/۴         | ۲/۵ کیلو گرم | برای هر نفر  |
| ۵    | ورق فولادی St۳۷          | ۲×۱ متر با ضخامت ۲ میلیمتر                  | ۵ برگ        |              |
| ۶    | ورق فولادی زنگ نزن       | ۳۱۶L با ضخامت ۲ میلیمتر                     | ۲ برگ        |              |
| ۷    | لوله فولادی کم کربن      | ۲ اینچ                                      | ۳ شاخه       |              |
| ۸    | لوله فولادی زنگ نزن      | ۱ اینچ                                      | ۱ شاخه       |              |
| ۹    | صفحه سنگ سنباده          | متناسب با دستگاه سنگ سنباده موجود در کارگاه | ۲ عدد        | برای هر دوره |
| ۱۰   | پودر تیز کن تنگستن       |   | ۲۰۰ گرم      | برای هر دوره |
| ۱۱   | ژل passive فولاد زنگ نزن |   | ۱ کیلو گرم   | برای هر دوره |
| ۱۱   | لباس کار                 | فرنج (کاپشن و شلوار) کتان-سورمه ای          | ۱ دست        | برای هر نفر  |
| ۱۲   | ماسک تنفسی               | قابل شستشو                                  | ۱ عدد        | برای هر نفر  |
| ۱۳   | گوشی صدا گیر             | Earplag داخل گوش-نخ دار                     | ۱۰ عدد       | برای هر نفر  |
| ۱۴   | گوشی صدا گیر             | Earmaff روی گوش                             | ۱ عدد        | برای هر نفر  |
| ۱۵   | دستکش                    | چرمی جوشکاری                                | ۱ جفت        | برای هر نفر  |
| ۱۶   | پابند                    | چرمی  | ۱ جفت        | برای هر نفر  |
| ۱۷   | آستین بند                | چرمی  | ۱ جفت        | برای هر نفر  |
| ۱۸   | ماسک جوشکاری             | نقابی                                       | ۱ عدد        | برای هر نفر  |
| ۱۹   | کفش ایمنی                | مخصوص جوشکاری                               | ۱ جفت        | برای هر نفر  |
| ۲۰   | مقنعه                    | جوشکاری چرمی                                | ۱ عدد        | برای هر نفر  |
| ۲۱   | پیشبند                   | چرمی  | 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    | برس سیمی دستی | مسواکی            | ۱ عدد | برای هر نفر |
| ۲    | انبر دست      | -                 | ۱ عدد | برای هر نفر |

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .