

**شرکت پترو پولاد پارس**  
**((سازنده سازه های سبک و سنگین فلزی))**



Petro Poulad Pars.Co

**دستور عمل نحوه ارزیابی جوشکاران**



## فهرست مندرجات

| <u>عنوان</u>          | <u>صفحه</u> |
|-----------------------|-------------|
| ۱- هدف .....          | ۳           |
| ۲- دامنه کاربرد ..... | ۳           |
| ۳- مسئولیتها .....    | ۳           |
| ۴- تعاریف .....       | ۳           |
| ۵- مراجع .....        | ۳           |
| ۶- روش کار .....      | ۴           |
| ۷- سوابق .....        | ۷           |
| ۸- پیوستها .....      | ۸           |



## ۱- هدف

هدف از این دستور العمل کاری نحوه ارزیابی جوشکاران و روشهای جوشکاری مطابق با مشخصات فنی پروژه و اطمینان از صحت آنها در مراحل ارائه خدمات بازرسی می باشد .

## ۲- دامنه کاربرد

این دستور العمل کاری برای کلیه جوشکاریهایی که به وسیله پیمانکاران انجام می شود کاربرد دارد.

## ۳- مسئولیتها

- ۱- مدیر امور اجرایی: مسئولیت نهایی تاییدهای جوشکاری پیمانکاران را توسط مدیران پروژه و بازرسین در ارائه خدمات بازرسی به عهده دارد .
- ۲- مدیر پروژه : مسئولیت نحوه ارزیابی جوشکاران و روشهای جوشکاری پیمانکاران را که توسط بازرسین انجام شده به عهده دارند .
- ۳- بازرس : مسئولیت ارزیابی جوشکاران و روشهای جوشکاری پیمانکاران را به عهده دارند.

## ۴- تعاریف

ندارد.

## ۵- مراجع

- ۱-۵- روش اجرایی کنترل ارائه خدمات بازرسی با کد شناسایی P710
- ۲-۵- استاندارد AWS D1.1 - ASME SEC IX

## ۶- روش کار

### ۱-۶- نحوه ارزیابی جوشکاران و روشهای جوشکاری (فرمهای PQR, WPS, WPQ)

با توجه به نیاز بر کنترل و بازرسی کیفیت کار جوشکاران و همچنین کسب اطمینان از روش جوشکاری انجام شده در هر طرح توسط پیمانکار، بازرس موظف می باشد (با توجه به روشهای ارائه شده در استانداردهای مربوط به جوشکاری) نسبت به ارزیابی جوشکاران و روش جوشکاری پیگیری لازم را بنماید.

### ۲-۶- بازرسی و ارزیابی قابلیت جوشکاران (WPQ)

در هر طرح و یا پروژه جوشکاران معرفی شده از سوی پیمانکار جهت انجام جوشکاری های مختلف می بایست نسبت به انجام روش جوش مانند جوشهای گوشه (FILLET) و شیار (GROOVE) دارای قابلیت کافی باشند. و با توجه به روشهای جوشکاری ارائه شده (WPS) برای طرح و همچنین استانداردهای مربوطه (مانند

ASME SEC IX, AWS D1.1 موجود در آرشیو شرکت) نمونه جوش توسط جوشکار و زیر نظر بازرس مربوطه تهیه شده و توسط شرکت بازرسی به موسسات معتبر آزمایشگاهی جهت انجام تستهای مشخص شده در استانداردهای مربوطه ارجاع می شود. در این حالت پیمانکار می بایست نسبت به تکمیل فرم ارزیابی جوشکار (WPQ) که می بایست مطابق یکی از استانداردهای ASME SEC IX, AWS D1.1 باشد اقدام و پس از کسب نتیجه از آزمایشگاه آن را به تایید بازرس مربوطه برساند. چنانچه جوشکار در انجام تست موفق نگردد، پیمانکار مجاز می باشد یکباردیگر همان جوشکار را جهت انجام تست مجدد به بازرس معرفی نموده و مطابق با روش شرح داده شده قبلی اقدام نماید که چنانچه در این مرحله نیز جوشکار موفق نبود پیمانکار مجاز به استفاده از وی در جوشکاری قطعات نمی باشد مگر پس از گذراندن دوره های آموزشی و انجام تست مجدد در حضور بازرس و اخذ تایید از ایشان.

### ۱-۲-۶- نحوه ارزیابی جوشکاران در جوشکاری ورقها و با روش الکترو دستی (SMAW)

مراحل ارزیابی و تایید جوشکارانی که با فرایند جوشکاری الکترو دستی (SMAW) و ورقهایی با کلیه P.NO ها را غیر از P.NO های 6X, 5X, 2X را جوش می دهند به شرح زیر می باشد.

### ۱-۱-۲-۶- تهیه نمونه تست : TEST PLATE

- حداقل طول تست پلیت ها باید ۱۵۲ میلی متر باشد

- ابعاد نمونه هایی که با پشت بند تهیه می شود مطابق شکل QW-469.1 و یا دقیقاً مطابق WPS های تایید شده می باشد .
- به منظور گواهی کیفیت جوشکارانی که جوشهای نیمه نفوذی و با جوش فیلت انجام می دهند می توان از نمونه های دارای پشت بند استفاده نمود .
- ابعاد و مشخصات نمونه های بدون پشت بند مطابق QW-469.2 و یا دقیقاً مطابق WPS تایید شده می باشد .
- لبه های آماده سازی شده و یخ زده شده باید کاملاً تمیز و سالم بوده و قبل از شروع جوشکاری توسط بازرسی چشمی و ابعادی موردبازرسی قرار گیرد .
- ۶-۲-۱-۲- جوشکاری نمونه تست :
- روش جوشکاری : جوشکاری مطابق با دستور عملهای تهیه شده که توسط مدارک PQR تضمین کیفیت شده اند انجام می شود و کلیه الزامات آن ، باید رعایت گردد به غیر از اجرای دمای پیشگرمایی و الزامات مربوط به عملیات حرارتی پس از جوشکاری (PWHT).
- چنانچه دو یا چند جوشکار توسط یک نمونه تضمین کیفیت شوند در این صورت ضخامت لایه ای که توسط هر جوشکار جوشکاری شده و سایر موارد آن مطابق استاندارد ASME sec IX art QW-452 IV, خواهد بود .
- متغیرهای اساسی تست جوشکار در جوشکاری ورقها به روش الکتروود دستی SMAW و بر اساس استاندارد ASME مطابق زیر است که در صورت تغییر هر یک از موارد زیر لازم است تست مجدد جوشکار به عمل آید :
- حذف پشت بند در جوشهای شیار یک طرفه (جوشهای شیار دو طرفه جزو جوشهای با پشت بند در نظر گرفته می شوند)
- تغییر دادن فلز پایه در صورتیکه P.NO آن تغییر کند
- تغییر دادن فلز پر کننده در صورتیکه F.NO آن تغییر کند
- تغییر در ضخامت جوش مطابق QW-452.1

- تغییر در وضعیت جوشکاری و چنانچه جوشکاری در وضعیت عمودی باشد تغییر در جهت جوشکاری کلیه وضعیتهای جوشکاری که با هر نمونه تست در یک وضعیت مشخص تضمین کیفیت می شود در جدول QW-461.9 مشخص شده است و بنابراین چنانچه جوشکار ورق در وضعیت های 4G, 3G, 2G تست شده باشد مجاز به جوشکاری ورق بصورت شیاری و یا فیلت در تمام وضعیت ها می باشد .

- کلیه موارد الزام شده در WPS باید رعایت گردد سنگ زنی بین پاسی و تمیز کاری بین لایه ایی مطابق با WPS انجام می شود .

۶-۲-۱-۳- بازرسی نمونه تست :

- قبل از شروع جوشکاری بازرسی نسبت به بررسی اتصال و پخ های آماده سازی شده و تمیز بودن محل جوشکاری اقدام می نماید .

- نمونه تکمیل شده توسط بازرسی مورد بازرسی چشمی قرار می گیرد و در صورت تایید به منظور انجام آزمون رادیوگرافی به آزمایشگاه ارسال می گردد گزارش تست رادیوگرافی توسط آزمایشگاه تهیه و به تایید بازرسی می رسد.

۶-۲-۱-۴- شرایط تست مجدد جوشکار

- چنانچه جوشکار در مرحله آزمون چشمی نمونه رد شده باشد نمونه تست دوباره باید تهیه و مورد بازرسی چشمی قرار گیرد .

- در صورت مردود بودن تست رادیوگرافی مجدداً نمونه ای با طول حداقل ۱۵۲ میلی متر تهیه شود چنانچه نمونه تست تهیه شده دوباره مردود شود ، آن جوشکار مردود شده و تمام قطعاتی که توسط آن جوشکار جوشکاری شده اند

بصورت کامل توسط آزمون رادیوگرافی مورد بررسی قرار می گیرند و نقاط معیوب باید توسط جوشکاری که دارای گواهینامه می باشد تعمیر گردد

- آموزش جوشکار : پس از آموزش و تمرین ، تست مجدد مانند اولین تست انجام می شود .

۶-۳- اعتبار گواهینامه :

گواهینامه جوشکاری که به مدت ۶ ماه یا بیشتر هیچ جوشکاری انجام نداده باشد منقضی میگردد .



در صورتی که به هر دلیلی جوشکار نتواند جوش با کیفیت و مطابق دستور العمل ایجاد کند گواهینامه او معتبر نخواهد بود.

۶-۴- تجدید گواهینامه :

در صورت انقضای گواهینامه جوشکار دوباره باید تست جوشکار به عمل آید .

۶-۵- فرم ثبت نتایج :

کلیه مشخصات جوشکار ، نمونه های تهیه شده ، روش جوشکاری و آزمون و در فرمی نظیر 4 QW-48 استاندارد ASME SEC IX ثبت می شود .

۶-۶- بازرسی روشهای جوشکاری و تاییدیه آن (WPS , PQR)

واژه WPS (WELDING PROCEDURE SPECIFICATION) بمعنای مشخصات روش جوشکاری و واژه PQR (PROCEDURE QUALIFICATION RECORD) بمعنای تاییدیه جوشکاری می باشد که پیمانکار موظف است با توجه به انواع اتصالات موجود در نقشه ها روشهای جوشکاری مربوطه را نیز ارائه نماید .

این روشها می بایست حداقل نیاز های شرح داده شده در استاندارد ASME SEC IX و یا AWS D 1.1 را شامل بوده و پس از آن با ارائه نمونه عملی روش جوشکاری (که با نظارت بازرس تهیه گردیده است ) به آزمایشگاه معتبر ، نسبت به تهیه فرم تاییدیه روش جوشکاری (PQR) مطابق با استاندارد ASME SEC IX اقدام نماید . چنانچه نتایج آزمایش از سوی آزمایشگاه مورد تایید قرار گرفت بازرس موظف است فرم مربوطه را تایید و تصویر آن را به همراه روش جوشکاری مربوطه جهت اطلاع کارفرما ومشاور طرح به ایشان ارسال نماید در صورت رد شدن کیفیت روش جوشکاری پیمانکار موظف می باشد روش جدیدی را طرح و مراتب را مطابق با این دستور العمل کاری از ابتدا اجرا نماید .

## ۷- سوابق

۷-۱- یک نسخه از این روش اجرایی در نزد مدیر امور اجرایی ، مدیر پروژه بازرسین نگهداری می شود .

۷-۲- سوابق تایید صلاحیت جوشکاران نزد مدیران پروژه ها نگهداری میشود.



## ۸- پیوستها

F71013

۸-۱- فرم تایید صلاحیت جوشکار با کد شناسایی :



| <b>کد مدرک : F71013</b><br><b>بازنگری : (+)</b><br><b>صفحه : از</b>  | <b>نایید صلاحیت جوشکار</b>  | <b>شرکت پترو بولاد پارس</b><br><b>(وابسته به گروه صنعتی بی رکس)</b> |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
|--|---|---|---------|-------|----------|--------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|---|------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| <b>مشخصات جوشکار</b><br>نام جوشکار: _____ کد جوشکار: _____ مدت اعتبار گواهینامه: _____   |   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <b>استاندارد مرجع</b><br><input type="checkbox"/> ASTM <input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> AWS  |   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <b>مشخصات فرایند جوشکاری</b><br>روش جوشکاری: <input type="checkbox"/> ..... <input type="checkbox"/> SAW <input type="checkbox"/> GMAW <input type="checkbox"/> GTAW <input type="checkbox"/> SMAW<br>نوع جوشکاری: <input type="checkbox"/> Semiautomatic <input type="checkbox"/> Automatic <input type="checkbox"/> Manual<br>شماره WPS: _____   |   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <b>مشخصات فلز پایه و فلز پر کننده</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">دامنه پذیرش</th> <th style="width: 50%;">مقادیر واقعی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>جنس ورق</td><td>_____</td></tr> <tr><td>ASME PNO</td><td>_____</td></tr> <tr><td>ضخامت ورق</td><td>_____</td></tr> <tr><td>قطر لوله</td><td>_____</td></tr> <tr><td>الکترود/سیم جوش</td><td>_____</td></tr> <tr><td>F.NO</td><td>_____</td></tr> <tr><td>AWS NO</td><td>_____</td></tr> <tr><td>قطر مصرفی</td><td>_____</td></tr> </tbody> </table> | دامنه پذیرش   | مقادیر واقعی  | جنس ورق | _____ | ASME PNO | _____                    | ضخامت ورق                | _____                | قطر لوله                 | _____                    | الکترود/سیم جوش  | _____                    | F.NO                     | _____            | AWS NO                   | _____                    | قطر مصرفی       | _____                    | <b>متغیرهای فرایند جوشکاری</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">دامنه پذیرش</th> <th style="width: 50%;">مقادیر واقعی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>پشت بند</td><td>_____</td></tr> <tr><td>ضخامت فلز جوش</td><td>_____</td></tr> <tr><td>وضعیت جوشکاری</td><td>_____</td></tr> <tr><td>Backing Gas</td><td>_____</td></tr> </tbody> </table> | دامنه پذیرش      | مقادیر واقعی             | پشت بند                  | _____                   | ضخامت فلز جوش            | _____                    | وضعیت جوشکاری | _____                    | Backing Gas              | _____     |
| دامنه پذیرش  | مقادیر واقعی  |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| جنس ورق  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| ASME PNO   | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| ضخامت ورق  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| قطر لوله   | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| الکترود/سیم جوش  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| F.NO   | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| AWS NO   | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| قطر مصرفی  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| دامنه پذیرش  | مقادیر واقعی  |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| پشت بند  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| ضخامت فلز جوش  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| وضعیت جوشکاری  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| Backing Gas  | _____   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <b>نام آزمایشگاه :</b> _____<br><b>شماره / کد شناسایی نمونه در آزمایشگاه :</b> _____<br><b>ملاحظات :</b> _____   | <b>نتایج آزمون</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">مردود</th> <th style="width: 30%;">قبول</th> <th style="width: 40%;">توضیحات</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>بازرسی چشمی ظاهر جوش</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>آزمون التراسونیک</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>آزمون رادیوگرافی</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>شکست (جوش فیلت)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>ماکرو (جوش فیلت)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>سایز ساق جوش (جوش فیلت)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>سرعت جوشکاری</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>نتیجه تست</td> </tr> </tbody> </table> |   | مردود   | قبول  | توضیحات  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | بازرسی چشمی ظاهر جوش | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | آزمون التراسونیک | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | آزمون رادیوگرافی | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | شکست (جوش فیلت) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | ماکرو (جوش فیلت) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | سایز ساق جوش (جوش فیلت) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | سرعت جوشکاری  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | نتیجه تست |
| مردود  | قبول  | توضیحات   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | بازرسی چشمی ظاهر جوش  |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | آزمون التراسونیک  |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | آزمون رادیوگرافی  |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | شکست (جوش فیلت)   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | ماکرو (جوش فیلت)  |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | سایز ساق جوش (جوش فیلت)   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | سرعت جوشکاری  |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | نتیجه تست   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| We certify that the statements in this record are correct that the test coupons were prepared, welded and tested in accordance with the requirement of section IX of the ASME code   |   |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |
| <b>بازرس : (مهر و امضاء)</b> _____   | <b>کنترل کیفی: (مهر و امضاء)</b> _____  |   |         |       |          |                          |                          |                      |                          |                          |                  |                          |                          |                  |                          |                          |                 |                          |   |                  |                          |                          |                         |                          |                          |               |                          |                          |           |