

## بازرسی در جوشکاری

یکی از موارد مهمی که در اجرای فرآیند های جوشکاری همواره مطرح می باشد موضوع بازرسی و کنترل فرآیند می باشد که مورد توجه مجریان ، مهندسين ، تکنسین ها و جوشکاران می باشد و هدف نیز کاملاً مشخص می باشد: " اجرای صحیح و با کیفیت فرآیند جوشکاری " جدای از نوع روش جوشکاری و نحوه اتصال دو فلز به یکدیگر ، لازم است مراحل کنترل و بازرسی با دقت و طبق استانداردهای مرتبط انجام گردد. بطور کلی مراحل بازرسی و کنترل جوشکاری به سه مرحله تقسیم می گردد. (البته ممکن است بسته به نوع کار و پروژه تداخل یا همزمانی مراحل کنترل در بعضی از مواقع اتفاق بیفتد)

### ۱- بازرسی قبل از جوشکاری

این مرحله یکی از مهمترین مراحل اجرای کار می باشد . هرچه قدر ما در این مرحله کنترل و حساسیت بیشتری بخرج دهیم در مراحل بعدی کار و حین اجرای پروژه مشکلات کمتری خواهیم داشت و جوش اجرا شده دارای کیفیت مناسب بوده و تعمیرات احتمالی به حداقل خواهد رسید. در این مرحله بایستی به نکات ذیل توجه نمود و منابع لازم و کنترل شده را برای اجرای کار و جوشکاری قطعات فراهم نمود.

۱- انتخاب جوشکار مناسب و ماهر که متناسب با نوع کار ، از دانش و مهارت کافی برخوردار باشد. و آزمون های لازم را پشت سر گذاشته و گواهینامه مرتبط با نوع کار و فرآیند جوش را کسب نماید.

۲- انتخاب مواد مصرفی مناسب از قطعات کار گرفته تا الکتروود، سیم جوش ، پودر جوشکاری ، گاز مصرفی و... که همگی مطابق با نیاز ، استاندارد بوده و دارای تأییدیه های فنی باشد.

۳- مشخص نمودن نحوه برش ، مونتاژ و آماده سازی قطعات

۴- تهیه و تدارک تجهیزات متناسب با نیاز جوشکاری شامل ، ماشین آلات جوشکاری ، جرثقیل و بالابرها ، کوره های عملیات حرارتی و خشک کن الکتروود ، ابراز های کنترلی لازم (دما سنج ، آمپرسنج و غیره)

۵- تهیه (Welding procedure specification) wps و تهیه دستور العمل های لازم

۶- تهیه (PROCEDURE QUALIFICATION RECORDS) pqr به منظور تأیید wps

۷- مشخص نمودن ترتیب جوشکاری و نحوه مونتاژ و تهیه نقشه های مونتاژی لازم

۸- تعیین شرایط و روش های کنترل کیفیت جوش و مهمتر از آن شرایط تحویل گیری و پذیرش جوش (که همیشه مورد اختلاف میان مجریان و کارفرمایان میباشد)

۹- پیش بینی محل اجرای کار و آماده سازی آن (کارگاه ، سایت ) و تدارک موارد ایمنی و لوازم مورد نیاز

۱۰- کالیبره نمودن تجهیزات جوشکاری ، فلومترها ، ترمومترها و سایر ابزار های کنترلی

۱۱- مشخص نمودن مراحل بازرسی

۱۲- طراحی وساخت فیکسچر و قیود لازم

۱۳- انتخاب و تعیین صلاحیت پیمانکاران فرعی

مرحله بازرسی قبل از جوشکاری همانطور که اشاره شد از مهمترین مراحل کار میباشد و هرچه زمان و انرژی بیشتری صرف نمایم نتیجه مطلوب تری خواهیم گرفت . امروزه در اکثر پروژه های بزرگ و مهندسی این مرحله را بسیار دقیق و با تهیه مستندات و مدارک لازم اجرا می نمایند.

## ۲- بازرسی در حین جوشکاری

در این مرحله که جوشکاری در حال اجرا میباشد و مواردی که قبلا مشخص شده کنترل می گردد. در این مرحله شخص جوشکار وظیفه مهمی دارد و همان اجرای کار مطابق با دستورالعمل های صادر شده میباشد.

۱- نحوه مونتاژ قطعات و چگونگی خال جوش زدن

۲- چگونگی و کنترل پارامترهای جوشکاری (شدت جریان ، ولتاژ)

۳- کنترل پیشگرم و درجه حرارت قطعات و دمای بین پاسی

۴- تمیز کاری قطعات و همچنین پاسهای جوش

۵- کنترل نفوذ جوش

۶- کد گذاری و ثبت اطلاعات لازم

۷- کنترل پسگرم کردن قطعات

بعد از اینکه ما مراحل اول و دوم را پشت سر گذاشتیم و جوشکاری اجرا گردید باید اطمینان حاصل شود که جوش اجرا شده در حد پذیرش و استاندارد مورد نظر بوده یا خیر . اولین بازرسی و کنترل جوش معمولا توسط شخص جوشکار انجام می شود و بلافاصله بعد از جوشکاری سطح جوش را کنترل چشمی می نماید. تا عیوب ظاهری را کنترل نموده و همچنین اندازه جوش را بررسی کند به هر صورت بعد از اجرای جوش لازم است با توجه به شرایط کار روشهای مختلف تست های غیر مخرب را استفاده کرد. روشهایی از قبیل رادیوگرافی (با اشعه ایکس و گاما) ، روش التراسونیک ، مایعات نافذ و سایر روشها که بستگی به نوع کار و ابعاد قطعه ممکن است توسط بازرسین جوش انجام گردد . و هر کدام قابلیت ها و محدودیت های خاص خود را دارا میباشد. در بعضی مواقع تائید جوش منوط به بارگذاری روی قطعات می گردد. بطور مثال در مورد مخازن تحت فشار ، بعد از اینکه کار جوشکاری انجام شد مخزن را در فشار عملیاتی (با احتساب ضریب اطمینان) قرارداده و عملا استحکام جوش را کنترل می گردد. اگر حساسیت قطعات بالا باشد این مسئله برای کلیه قطعات انجام خواهد شد و در غیر اینصورت ممکن است به صورت رندوم اجرا گردد.

در کلیه مراحل بازرسی حتما شواهد و رویداد های کار ثبت و مستند شود. تا قابل استناد بوده و اطمینان حاصل نمود که فرآیند جوشکاری تحت کنترل بوده و همچنین در مواقع لازم بتوان به سوابق مراجعه و بررسی های لازم را انجام داد.