

به نام خدا

آزمایشهای غیر مخرب

وقتی جوشکاری دو قطعه مطرح می گردد یکی از موارد مهم که از همان ابتدای شروع هر پروژه ای مورد توجه قرار می گیرد روشهای کنترل و بازرسی آن میباشد. تا بتوان از سلامت جوش اجرا شده بدون تخریب اطمینان حاصل نمود. به این روشها "آزمون های غیر مخرب (NDT) (Nondestructive test)" گفته می شود. در بازرسی غیر مخرب مقاطع جوشکاری شده بدون تغییر یا از بین رفتن آن، مورد بررسی قرار گرفته و عیوب احتمالی آن شناسایی شده و برطرف میگردد. در حال حاضر روشهای متعدد و متنوعی در صنعت استفاده شده و هر کدام از آنها محدودیت ها و مزایای خاص خودش را دارد. انتخاب نوع روش آزمون بستگی به موارد مختلفی دارد از جمله:

۱- نوع فرآیند و پروسه ای که قطعات به وسیله آن جوشکاری شده است.

۲- نحوه اتصالات و ضخامت قطعات مورد استفاده

۳- محدودیت یا قابلیت های روش غیر مخرب

۴- استاندارد مورد استفاده و شرایط پذیرش جوش

روش های آزمونهای غیر مخرب

۱- بازرسی چشمی VT (Visual test)

اولین کنترل جوش که معمولا توسط خود شخص جوشکار انجام می شود و بلافاصله بعد از اجرای جوشکاری ظاهر جوش را دیده و بعضی موارد ظاهری را تشخیص و بررسی می نماید. بنابراین بازرسی چشمی (VT) جزء بازرسی های اولیه میباشد. وحتی اگر بخواهیم از روشهای دیگر غیر مخرب استفاده کنیم باید ابتدا یک بازرسی چشمی خوب روی جوش انجام داده باشیم. اغلب ضروری است که جوش از نظر ترک های ریز و یا عیوب داخل جوش هم کنترل شود و برای اینکار از روشهای دیگر استفاده می گردد. در کنترل چشمی ابعاد واندازه جوش اجرا شده نیز

کنترل می گردد . مواردی مانند: اندازه و ساق و جوش، گرده جوش ، طول جوش اجرا شده وسایر موارد ابعادی بررسی شده و صحت آن با نقشه های قطعات کنترل می گردد. همچنین میزان نفوذ جوش در اتصالاتی که از یک طرف جوشکاری می شوند و یا لوله های که جوش نفوذی باید اجرا شود کنترل می گردد . برای سهولت دید می توان از ذره بین و یا چراغ قوه استفاده نمود و برای اندازه گیری ابعادی جوش از شابلن های مخصوص استفاده می گردد.

۲- تست مایعات نافذ (Penetrant Test) PT

به منظور تشخیص عیوبی که به سطح راه دارد از روش فوق استفاده می گردد. در این روش از سه نوع اسپری یا محلول استفاده شده که ابتدا توسط محول نفوذ کننده که به رنگ قرمز میباشد به روی جوش اسپری شده و بعد از مدت زمان (حدود ۲۰ دقیقه) جوش توسط محلول پاک کننده ، تمیز شده و توسط محلول دیگری که به رنگ سفید میباشد و ظاهر کننده نام دارد پوشیده شده و در صورتی که عیوب سطحی در جوش باشد بر اساس خاصیت موئینگی ماده قرمز رنگ در روی سطح سفید ظاهر شده و عیب را نمایان می کند. قبل از اجرای تست بایستی محل جوش را کاملا تمیز نموده و از چربی ، سرباره و یا آلودگی های دیگر را برطرف نمود . البته تکنیک ها و مواد دیگری نیز ممکن است در روش فوق استفاده شود.

۳- رادیوگرافی (Radiography Test) RT

یکی از روشهای مهم و رایج در صنعت جوشکاری که برای کنترل جوش از آن استفاده می گردد روش رادیوگرافی میباشد که با استفاده از دو طریق رادیوگرافی با اشعه ایکس و یا اشعه گاما که قابلیت نفوذ در بسیاری از مواد را دارا میباشند انجام می گردد. در این روش اشعه به سمت قطعه هدایت شده و پس از عبور از قطعه و قسمتی از آن جذب و مقداری از آن در طرف دیگر بر روی فیلم مخصوصی که پشت قطعه قرار داده شده منعکس می گردد . اگر جوش سالم و یکنواخت باشد با غلظت یکنواخت فیلم را متاثر کرده و اما اگر در مسیر اشعه عیوبی مانند حفره گازی و یا سرباره وجود داشته باشد اشعه در این مواضع کمتر جذب شده و با شدت بیشتری بر روی فیلم تاثیر می نماید و آن را تاریکتر می کند . پس از ظهور فیلم و مطالعه لکه های تاریک تر می توان موقعیت و اندازه عیب را تشخیص داد ضخامت و مشخصه های داخلی قطعه باعث می شود نقاطی روی فیلم تاریک و یا روشن دیده شوند . از محاسن این روش می توان به مستند بودن نتایج تست اشاره نمود

، ضمن اینکه تقریباً همه عیوبی موجود در جوش قابل تشخیص می‌باشد. البته هنگام کار با روش فوق رعایت مسائل ایمنی مهم می‌باشد.

۴- روش اولتراسونیک (UT Ultrasonic Test)

در این آزمایش ارتعاشات یا امواج فرکانس بالا (۲۰ MHz) برای تشخیص موقعیت . اندازه عیب سطحی و عمقی نظیر ترک ، سرباره محبوس شده و حتی ضخامت جوش یا قطعه کار استفاده می شود اصول کلی این روش بدین ترتیب است که امواج مافوق صوت پس از عبور از قطعه کار در طرف دیگر سطح منعکس شده و توسط گیرنده دریافت شده و در صفحه نشان دهنده می توان موج رفت و برگشت را مشاهده کرد . اگر کوچکترین عیبی در مسیر این امواج باشد تمام یا قسمتی از موج در برخورد با این عیب منعکس می شود و در روی صفحه مانیتور کاملاً مشهود خواهد بود. از مزایای این روش سرعت عمل زیاد ، حساسیت خوب ، هزینه کم و نا محدود بودن بزرگی موضع مورد بازرسی اشاره کرد و از محدودیت های آن نیاز به سطح صاف و عدم کاربرد آن برای جوشها و اتصالات با شکل های پیچیده و همچنین نیاز به شخص ماهر و با تجربه می‌باشد.

در هنگام بازرسی مقاطع جوشکاری شده توسط آزمایشات غیر مخرب به نکات مهم ذیل بایستی توجه کرد: ۱- اجرای آزمون غیر مخرب جوش بایستی توسط افراد آموزش دیده و ماهر انجام شود ، ضمن اینکه تفسیر نتایج آزمون نیز بایستی توسط افرادی که آموزشهای تخصصی لازم رادیده و دارای گواهینامه های مربوط از مراجع ذیصلاح هستند انجام گردد . ۲- حد پذیرش و مقبولیت جوش های اجرا شده از قبل مشخص گردد تا مفسر آزمون بتواند نظر کارشناسی لازم را در خصوص رد یا قبول نمودن جوش اعلام نماید.