بازرسی جوش ( كامل )

مقدمه  
  
سازه های جوش داده شده نظیر سایر قطعات مهندسی به بازرسی در مراحل مختلف وساخت و همینطور در خاتمه ساخت نیاز دارند.   
بازرسی جوش می تواند از انجام كار طبق دستورالعمل های توافق شده، به كارفرما اطمینان دهد.   
برای حصول اطمینان از مرغوبیت جوش و مطابقت آن با نیازمندیهای طرح باید كلیه عوامل موثر در جوشكاری در مراحل مختلف اجرا مورد بررسی قرار گیرد.   
  
مراحل بازرسی جوش   
1 ـ بازرسی قبل از جوشكاری به منظور آماده كردن مقدمات كار جوشكاری است بطوریكه كه موجب بروز عیوب جوش را از بین برده و یا به حدود قابل قبولی تقلیل دهد.   
بمصداق «پیشگیری موثرتر از درمان است» می توان گفت:  
اعمال یك برنامه بازرسی جشمی مسئولانه می تواند از پیدایش 80 تا 90 درصد از عیوب معمول در جوشكاری جلوگیری كند.   
  
  
این بازرسی شامل اقدامات زیر می باشد:   
ــ اطلاع از كیفیت مورد نظر كار و شرایط بهره برداری از قطعات و مجموعه كار   
ــ مطالعه دقیق نقشه ها و مشخصات فنی   
ــ انتخاب استانداردهای اجرایی   
ــ انتخاب و ارزیابی روش جوشكاری   
ــ انتخاب مصالح   
ــ بازرسی مصالح   
ــ انتخاب مواد مصرفی   
ــ بازرسی موادمصرفی   
ــ طرح و تنظیم نحوه اجرای جوشكاری   
ــ بررسی تجهیزات جوشكاری   
ــ آزمون جوشكاری و اپراتورها  
  
2 ـ بازرسی در موقع جوشكاری به منظور اجرای صحیح عملیات جوشكاری ساخت و نصب اطمینان از بكار بردن مصالح و مواد مصرفی درست و جلوگیری از تخلف ها ضروری است.   
چند نمونه از این بازرسی موقع جوشكاری عبارتند از:   
ـ بازرسی قطعا متصل شده و درزهای آماده جوشكاری   
ـ بازرسی محل های جوش و سطوح مجاور به منظور اطمینان از تمیزی و عدم آلودگی با موادی كه اثرات زیانبخش بر جوش دارند.   
ـ بازرسی سطوح برشكاری شده با شعله یا شیار زده شده بروش قوسی هوایی از نظر تضاریس ، پوسته، ترك و غیره.   
ـ بازرسی ترتیب و توالی جوشكاری، استفاده از قیدها وگیره ها وسایر تمهیدات به منظور كنترل پیچیدگی ناشی از جوشكاری.   
ـ بازرسی مواد مصرفی جوشكاری از نظر دارا بودن شرایط مطلوب و گرم و خشك كردن الكترودهای روپوش قلیائی طبق دستورالعمل های مصوبه.   
ـ بررسی وضعیت جوشكاران و اپراتورهای جوشكاری از نظر داشتن مهارت و قبولی در آزمون مربوطه.   
ـ بازرسی پیش گرم كردن و حفظ درجه حرارت بین پاسی در صورت لزوم .   
  
3 ـ بازرسی بعد از جوشكاری به منظور درستی مجموعه ساخته شده یا نصب شده و كنترل كیفیت جوش انجام می شود.   
چند نمونه از فعالیت های بازرسی بعد از جوشكاری عبارتند از:   
ـ بازرسی چشمی از نظر وجود عیوب مرئی، ترك های سطحی( چه در جوش و جه در فلز مبنا)، بریدگی كناره، كندگی، سوختگی، تقعر یا تحدب زیاد نیمرخ جوش، نامساوی بودن ساق ها، گرده اضافی، پرنشدگی كامل، كندگی، نفوذ اضافی، موجدار بودن بیش از حد، چاله انتهای جوش، گره قطع و وصل قوس و غیره.   
ـ بازرسی تغییر شكل های ناشی از جوشكاری ( انقباض موضعی، خیز ، خم شدگی، تابیدگی، چرخش ،كمانش، موجدار شدن و غیره) شكستگی محور، به هم خوردگی زاویه ها و غیره.   
ـ بازرسی ابعاد جوش و قطعه جوشكاری شده   
ــ بازرسی تنش زدائی و سختی پس از تنش زدائی   
ــ بازرسی های غیر مخرب ( پرتونگاری، امواج فراصوتی، عیب یابی ذره مغناطیسی، مایع نافذ، جریان گردابی و غیره) .   
  
4 ـ ارزیابی كیفیت جوش بایستی در هر سه مرحله بازرسی قبل زا جوشكاری، بازرسی در موقع جوشكاری و بازرسی بعد از جوشكاری صورت پذیرد. جوش انجام شده و قطعه جوش داده شده بایستی با استانداردهای مطلوب كیفیت مطابقت داشته باشند. ارزیابی كیفیت جوشكاری بعهده بازرس است.   
برای ارزیابی كیفیت جوشكاری، لازم است استاندارد پذیرش یا معیار پذیرش جوش مشخص باشد و نوع آزمایش غیر مخرب و میزان آزمایش ( صد در صد تصادفی و غیره) تعیین شود. بازرس بایستی نتایج آزمایش ها و بازرسی های انجام شده را تجزیه و تحلیل نماید.   
  
5 ـ پذیرش جوش در هر سه مرحله بازرسی از اهمین ویژه ای برخوردار است. در واقع پذیرش جوش پس از مقایسه كیفیت جوش حاصل با كیفیت مطلوب انجام می شود. پذیرش باید قطعی و غیر مبهم باشد. برای پذیرش باید گواهینامه صادر شود یا فرم مربوطه تنظیم و امضاء گردد.   
6 ـ تهیه گزارش برای مراحل مختلف بازرسی و كلیه آزمایش های انجام شده، ضروری است.   
گزارش نتایج آزمایش ها و بازرسی های انجام شده بایستی بصورت مرتب و مشخص و جداگانه تهیه و تنظیم شود. برای كارهای بازرسی تهیه گزارش خوب كه كار ارزیابی و پذیرش نهایی را تسهیل نماید. اعتبار ویژه ای دارد.   
  
وظایف بازرس جوش   
مسئولیت ایجاب می كند كه بازرس جوش دارای شخصیت حرفه ای با توانایی و شعور خوب باشد، بازرس جوش ممكن است با كارخانجات متعدد ساخت و كارگاه های متعددی سرو كار داشته باشد كه بایستی در همه موارد ساعات كار و مقررات كاری و سازمان های مربوطه را رعایت نماید.   
مراعات دقیق قواعد و مقررات كار خصوصاً در موارد پرسنلی ، ایمنی و امنیتی الزامی است.   
هیچگاه بازرس نبایستی خود را مستحق امتیازات ویژه بداند.   
بازرس بایستی در مورد كارگاه ساخت بی طرف باشد، بی معطلی تصمیم بگیرد، بدون آنكه تحت تاثیر نظر دیگران واقع شود و با اتكاؤ به حقایق تصمیم بگیرد و با عقاید مختلف، تصمیم قبلی خود را به آسانی عوض نكند.   
چند نمونه از وظایف بازرس جوش عبارتند از:   
ـ تفسیر نقشه های جوشكاری و مشخصات.   
ـ بررسی سفارش خرید به منظور حصول اطمینان از درستی تعیین مواد جوشكاری و مواد مصرفی.   
ـ بررسی و شناسایی مواد دریافت شده طبق سفارش خرید.   
ـ برسی تركیب شیمیایی و خواص مكانیكی از روی گزارش نورد طبق نیازمندیهای معین شده.   
ـ بررسی فلز مبنا از نظر عیوب و انرحافات مجاز.   
ـ بررسی نحوه انبار كردن فلز پركننده و دیگر عوامل مصرفی.   
ـ بررسی تجهیزات مورد استفاده.   
ـ بررسی آماده سازی اتصال جوش .   
ـ بررسی بكار گرفتن دستورالعمل جوشكاری تایید شده.   
ـ بررسی ارزیابی صلاحیت جوشكاران و اپراتورهای جوشكاری.   
ـ انتخاب نمونه های آزمایش تولیدی.   
ـ ارزیابی نتایج آزمایشات.   
ـ نگهداری سوابق.   
ـ تهیه و تنظیم گزارش.   
  
دسته بندی بازرسان جوش  
بازرسان جوش را به دسته های ذیل می توان تقسیم بندی نمود:   
ـ بازرس كد   
ـ بازرس نماینده دولت   
ـ بازرس خریدار، مشتری، یا كارفرما   
ـ بازرس كارخانه ، سازنده یا پیمانكار  
ـ بازرس نماینده مهندس معمار  
ـ بازرس یا متخصص آزمایش های مخرب   
ـ بازرس یا متخصص آزمایش های غیرمخرب  
گر چه وظایف بازرس داخلی و خارجی ( بازرس انتخاب شده از داخل سازمان یا خارج از سازمان) ممكن است با یكدیگر متفاوت باشد ولی در اینجا فقط به ذكر بازرس اكتفا می شود.   
مطالبی كه در اینجا عرضه می شود گاهی ممكن است به همه دسته بندی های فوق اتلاق شود یا فقط به یك یا چند تا از دسته بندی های فوق محدود گردد.   
در همه حالات فرض بر آن است كه بازرس صلاحیت های لازم را داشته و قادر است نوع سازه مورد نظر را كه به او محول شده است، بازرسی نماید.   
  
ویژگی بازرس جوش   
برای بازرس شدن، دارا بودن ویژگی های ذیل ضروری است:   
به منظور انجام وظایف بازرسی با رعایت جنبه های وجدانی و حرفه ای اهمیت هیچ یك از ویژگی ها را نمی توان سبك شمرد.   
  
1 ـ آشنایی با نقشه ها و مشخصات فنی   
بازرس جوش بایتس با نقشه های مهندسی اشنا بوده و بتواند مشخصات فنی را تفسیر نماید.   
بازرس جوش بایستی علاوه بر نقشه خوانی، با علائم قراردادی جوش و آزمایش های غیرمخرب اشنایی كامل داشته باشد.  
  
  
2 ـ آشنایی با زبان جوشكاری   
بازرس نمی تواند بدون آشنایی با زبان جوشكاری خود را بازرس بنامد. بازرس بایستی با فرهنگ جوشكاری آشنا بوده و اصطلاحات درست برای هر فرایند جوشكاری را بكار ببرد.   
بازرس احتیاج دارد یافته های بازرسی خود را به جوشكاران و دیگر افراد كارگاه كه جوش داده اند یا تعمیرات را انجام می دهند و به مهندسانی كه نقشه كار را كشیده اند و كسانی كه سازه نهایی را می پذیرند، تفهیم نماید.   
بنابراین بایستی گزارش خود را طوری تنظیم نماید كه برای همه افراد مربوطه قابل درك باشد.   
بازرس بایستی فرهنگ جوشكاری را مظالعه نموده، ناپیوستگی ها و عیوب جوش را بشناسد و با روش های بازرسی آشنا باشد.   
در بعضی مواقع برای بعضی از فرایندهای جوشكاری از نام های تجارتی استفاده می شود ولی بازرس بایستی در كفتارها و نوشتارهای خود اصطلاحات استاندارد را بكار ببرد.   
  
3 ـ اشنایی با فرایندی های جوشكاری   
بازرس جوش بایستی با فرایندهای مختلف جوشكاری آشنا بوده و منظور از فرایند و كاربرد آن شرح فرایند، منبع حرارتی یا منبع انرژی مورد استفاده، چگومگی كنترل فرایند، جنبه های عملیاتی و مسائل ایمنی مربوط را بداند و بطور كلی از مزایا و محدودیت های فرایند جوشكاری آگاهی كامل داشته باشد.   
  
4 ـ شناخت روش های آزمایش   
برای معلوم شدن انطباق جوش از نظر كیفیت با خواسته های استاندارد، از روش های ازمایش متعددی استفاده می شود.   
هر روش آزمایش محدودیت های خود را دارد. بازرس جوش بایستی بداند هر روش   
آزمایش چه كاربردی دارد و نتایج حاصله چگونه تجزیه و تحلیل می شود.   
  
5 ـ توانایی گزارش نویسی و حفظ سوابق  
بازرس جوش بایستی در حفظ سوابق بازرسی ها مهارت داشته باشد.   
بازرس جوش بایستی قادر به تهیه گزارش كوتاه بادش كه بدون هیچگونه مشكلی مفهوم باشد. گزارشات بازرس جوش بایستی آنقدر كامل باشد كه دلیل تصمیم او برای ماه های آینده روشن باشد.   
بازرس باید منظور خود را در گزارش طوری بیان نماید كه برای خواننده نااشنا به موضوع، نیز درك مطلب آسان باشد. بازرس بایستی بخاطر بسپارد حقایقی كه در زمان نوشتن گزارش معلومند بعدها و بمرور زمان ممكن است بهمان روشنی، همانظور كامل یا با همان دقت به یاد نماند.   
گزارش بازرس بایستی نه تنها تمام نتایج بازرسی و آزمایشات را در برداشته باشد، بلكه بایستی به موضوع دستور العمل جوشكاری، ارزیابی دستور العمل جوشكاری و كنترل مواد جوشكاری نیز اشاره نماید.   
  
تهیه گزارش خوب باعث زیاد شدن اعتبار بازرس می شود.  
  
6 ـ داشتن وضعیت خوب جسمانی   
شرایط جسمانی بازرس بایستی اجازه فعالیت به او بدهد. برای بازرس قبل از جوشكاری، حین جوشكاری و بعد از جوشكاری گاهی صعود از داربست مرتفع یا ورود و خروج از دریچه بازدید لازم است.   
معمولاً طوری برنامه ریزی می شود كه كار برای جوشكاران با اپرانورهای جوشكاری راحت باشد و از اینرو ممكن است شرایط بازرسی برای بازرس دشوار باشد.  
  
7 ـ داشتن دید خوب  
دارا بودن دید خوب ضروری است. بازرس بایستی قادر باشد از نزدیك جوش ها و نتایج رادیوگرافی یا سایر آزمایش های غیر مخرب را نگاه كند. بازرس دیصلاح از نظر پزشكی دید قابل قبول داشته باشد.   
  
8 ـ حفظ متانت حرفه ای   
بر حفظ متانت حرفه ای بازرس نبایستی بیش از حد تاكید شود. این موضوع در موفقیت یا عدم موفقیت بازرس تاثیر دارد. بازرس برای موفق شدن در كار خود نیاز به همكاری دیگر همكاران دارد و بایست بنحوی كمك آنان را جلب نماید.   
بازرس بایستی در بی طرفی و سازگاری در همه تصمیم ها بكوشد. بازرسی بایستی از دستورالعمل بازرسی مشحصی پیروی كند و بازرس بایستی نه سرسخت و نه به آسانی تغییر عقیده داده و رام شود. بازرس تحت هیچ وضعیتی نبایستی طرفداری كند یا بالاجبار تصمیم بگیرد یا تصمیم گرفتن را به تعویق بیندازد.   
بازرس ممكن است در موقعیت شغلی جدید در روزها و هفته های نخست مشكل داشته باشد. بازرس در این مدت از نظر خط مشی مورد بازرسی قرار می گیرد. اسناد قرارداد، نیازمندیها، وظایف ، اختیارات و مسئولیت های بازرس را مشخص می نماید.   
اگر بازرس شخص مطلع، میانه رو و سازگار باشد و منظور مشخصات قرارداد را مراعات نماید، احترام و همكاری دیگران را كسب خواهد نمود.  
  
9 ـ تحصیل و آموزش   
گذراندن دوره رسمی مهندسی علوم پایه و متالورژی برای بازرسی با ارزش است و بسیاری از بازرسان عالی معلومات معادل را از طریق تجربه و مطالعه كسب نموده اند.   
كتاب «راهنمای ارزیابی و تعیین صلاحیت بازرس جوش» منتشره از انجمن جوشكاری آمریكا برای دیپلمه ها می تواند بعنوان درس پیش دانشگاهی یا بعنوان جایگزین دو سال تجربه در بازرسی جوش تلقی شود.   
  
10 ـ تجربه بازرسی   
نگرش فردی و نقطه نظر بازرس خوب فقط از طریق بازرسی بدست می آید . تجربه بازرسی قطعات بدون جوش نیز برای بازرس جوش، فوق العاده مفید است، زیرا طرز فكر و دیدكاری بازرس را وسعت می بخشد.   
در بعضی محافل برای صدور گواهینامه صلاحیت بازرسی جوش، از نظر عملی، سوابق بازرسی جوش با وظایفی كه در رابطه با بازرسی جوش هستند را ملاك دادن امیتاز می شمارند.   
  
11 ـ تجربه جوشكاری   
تجربه واقعی در جوشكاری یا اپراتوری جوشكاری برای بازرس جوش گرانبهاست. تجربه جوشكاری، دانش جوشكاری بازرس را وسیع می كند، برای او اعبتر می آورد و در توجیه علل مردود كردن كار ضعیف او را یاری می نماید.   
بعضی از كارفرمایان خواستار داشتن تجربه جوشكاری برای بازرس مورد نظر خود هستند.   
  
  
  
  
  
نتیجه گیری   
در تمام فعالیت های مهندسی، به منظور آگاهی از كیفیت جوش و مجموعه جوش داده شده، بازرسی جوش ضروری است.   
بازرسی جوش می تواند بمقدار قابل توجهی از پیدایش عیوب و تكرار اشتباهات جلوگیری كرده و در هزینه تعمیران صرفه جویی نماید.   
ـ بازرسی جوش می تواند از چگونگی رعایت اصول فنی، ضوابط و استانداردها خبر دهد.   
ـ بازرسی جوش می تواند ایمنی، بهره وری و عمر بیشتر تأسیسات و تجهیزات راتأمین نماید.   
ـ بازرسی جوش می تواند از مطابقت جوش و سازه جوش داده شده با نیازمندیهای طرح اطمینان دهد.   
ـ بازرسی جوش بایستی توسط بازرس صلاحیت دار انجام شود.