

بسم الله الرحمن الرحيم

نشریه حاضر چهارمین نشریه از مجموعه نشریاتی است که در زمینه طرح و اجرای جوش در ساختمانهای فلزی تهیه و توزیع می شود.

از این مجموعه قبلاً "نشریه های زیر :

نشریه شماره ۲۰	جوشکاری در ساختمانهای فولادی
نشریه شماره ۲۱	تجهیز و سازمان دادن کارگاه جوشکاری
نشریه شماره ۲۲	جوش پذیری فولادهای ساختمانی

منتشر و به عنوان راهنمای در اختیار مهندسان مشاور و دستگاههای اجرایی ذی ربط گذارده شده است .

در تدوین این نشریه نیز از خدمات ارزنده مهندسین مشاور سانو ستفاده به عمل آمده ، کسه این همکاری در خور قدردانی می باشد .

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی



صفحه	عنوان
۷	مقدمه
۸	۱- بازرسی قبل از شروع ساخت و نصب
۸	۱-۱- بررسی نقشه ها و مشخصات
۸	۲-۱- انتخاب و ارزیابی روش جوشکاری
۸	۳-۱- انتخاب مصالح
۸	۴-۱- بازرسی مصالح
۹	۵-۱- انتخاب مواد مصرفی
۹	۶-۱- بازرسی مواد مصرفی
۹	۷-۱- طرح و تنظیم نحوه اجرای جوشکاری
۱۰	۸-۱- بررسی تجهیزات جوشکاری
۱۰	۹-۱- آزمون جوشکاران و اپراتورها
۱۰	۱۰-۱- بررسی تسهیلات آزمایش
۱۱	۱۱-۱- بازرسی تجهیزات و وسایل دیگر
۱۲	۲- بازرسی در موقع ساخت و نصب
۱۲	۱-۲- حصول اطمینان از انجام بازرسی قبل از شروع ساخت و نصب
۱۲	۲-۲- بازرسی مصالح آماده شده
۱۲	۳-۲- بازرسی قطعات جمع شده و آماده جوشکاری
۱۳	۴-۲- بازرسی مواد مصرفی جوشکاری
۱۳	۵-۲- بررسی وضع اپراتورها و جوشکاران
۱۴	۶-۲- کنترل نحوه اجرای جوشکاری
۱۴	۷-۲- بازرسی در موقع جوشکاری
۱۵	۸-۲- جلوگیری از تخلفها



۱۶	۳- بازرسی بعد از ساخت و نصب
۱۶	۳-۱- بازدید یا بازرسی چشمی
۱۷	۳-۲- بازرسی ابعاد جوش و کار جوش شده
۱۷	۳-۳- آزمایشهای مکانیکی
۲۰	۳-۴- آزمایشهای غیر مخرب
۲۲	۳-۵- آزمایش نشت
۲۴	۳-۶- آزمایش بارگذاری، آزمایش گواهی، و آزمایش اضافه بارگذاری
۲۶	۴- ارزیابی کیفیت جوش
۲۶	۴-۱- کیفیت مطلوب
۲۷	۴-۲- کنترل کیفیت
۲۸	۴-۳- انجام آزمایشها
۲۸	۴-۴- تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها و ارزیابی جوش
۲۹	۴-۵- تعمیرات
۴۱	۵- پذیرش جوش



مقدمه

برای کسب اطمینان از خوبی کیفیت جوش و مطابقت آن با خواسته‌های طرح، باید کلیسه عوامل جوشکاری در مراحل مختلف اجرا مورد بازرسی و کنترل دقیق قرار گیرد. این بازرسی باید طوری تنظیم شود که کشف عیوب، به پایان کار موقوف نشده و در کلیه مراحل اجرا از خراب شدن جوش جلوگیری شود، و در صورت بروز خرابی علل آن تعیین، و راه‌ها و وسایل برطرف کردن عیب پیشنهاد شود. استقرار دستگاه بازرسی در کارگاه‌های ساخت قطعات جوش شده از هزینه دوباره‌کاریها کاسته و در مراحل بعدی، با تجربه‌ای که در مراحل اولیه هر نوع کار کسب می‌شود، از پیش آمدن عیوب یا کارهای مشابه جلوگیری می‌کند.

مسئولان بازرسی و کنترل باید متناسب با مسئولیتهایی که دارند اطلاعات و تجربیات کافی داشته و در موارد لزوم دوره‌های تعلیماتی خاصی را بگذرانند. این اطلاعات، بسته به وظیفه بازرسی که ممکن است کمک ناظر با درجات مختلف و ناظر یا سرناظر باشد، شامل آشنایی با ساده ترین مسائل جوشکاری، آشنایی با تکنیکهای مختلف جوشکاری، فلز شناسی، آزمایشهای جوش و توانایی ارزیابی صحیح نتایج آزمایشها می‌باشد.

بازرسی دارای مراحل سه گانه زیر است:

- ۱ - بازرسی قبل از شروع ساخت و نصب
- ۲ - بازرسی در موقع ساخت و نصب
- ۳ - بازرسی پس از ساخت و نصب



۱- بازرسی قبل از شروع ساخت و نصب

منظور از این بازرسی آماده کردن مقدمات کار جوشکاری است. به طوری که موجبات بروز عیوب جوش را از بین برده و یا به حدود قابل قبولی تقلیل دهد. این بازرسی باید بر روی تمام عوامل اجزای کار به شرح زیر انجام گیرد:

۱-۱- بررسی نقشهها و مشخصات

این بررسی شامل اقدامات زیر است:

۱-۱-۱- اطلاع از کیفیت کار و طرز بهره‌برداری از قطعات و مجموعه ساختمان.

۱-۱-۲- مطالعه دقیق نقشهها و مشخصات خصوصی جهت اطلاع از ابعاد و کیفیت جوشورودارپیمایی مربوط.

۱-۱-۳- مطالعه مشخصات فنی عمومی و استانداردهای مربوط.

۱-۱-۴- انتخاب استانداردهای اجرایی با موافقت کارفرما، در صورتی که در مشخصات مربوط پیمان، کلا" و یا در بعضی موارد به استانداردهای مورد نیاز اشاره نشده باشد.

۱-۲- انتخاب و ارزیابی روش جوشکاری (Process)

روش جوشکاری که اجرا کننده برای انجام کار اختیار می‌کند باید با مشخصات مطابقت داشته و در صورت لزوم عملاً" کارایی آن برای تاءمین کیفیت مطلوب جوش ارزیابی شود.

۱-۳- انتخاب مصالح

۱-۳-۱- مصالح باید با مشخصات و نقشه‌های مصوبه مطابقت داشته باشد.

۱-۳-۲- تنها مصالح آزمایش شده باید در کارهای جوشی مصرف شود، و در صورتی که با توجه به وضع کار اجازه مصرف مصالح آزمایش نشده داده شود، باید به کمک آزمایشهای جداگانه‌ای از خوب بودن جوش اطمینان یافت.

۱-۴- بازرسی مصالح

۱-۴-۱- مصالح باید مورد بررسی قرار گرفته و مهرها و علائم کارخانه، مهر استاندارد، وغیره، با بزرگی آزمایش سازنده مقایسه شود.

۱-۴-۲- مصالح باید از نظر عیوب سطحی، زنگ و خوردگی، وجود آلودگی و عوامل دیگری که مانع به دست آمدن جوش خوب می‌شود، بازرسی شوند.

۱-۴-۳- تورق فولاد در سطوح برش و محل آمادگی درزها، برای اتصال جوشی زیان آور است. لذا، این سطوح باید مورد بررسی قرار گرفته و در صورت مشکوک بودن، با آزمایشهای غیرمخرب مانند مایع نافذ، براده فمتناطیسی، یا امواج مافوق صوت کنترل شوند.

۱-۵- انتخاب مواد مصرفی

- ۱-۵-۱- الکترودها، سیمهای جوشکاری، گردهای جوشکاری، گازها، و سایر مواد مصرفی که برای کار انتخاب می‌شود، باید با مشخصات استاندارد و کار مطابقت داشته باشد.
- ۱-۵-۲- چون ممکن است استاندارد برای هر مورد تغییراتی را در نظر گرفته باشد، در این صورت مطابقت با استاندارد به تنهایی کافی نیست، و باید اطمینان حاصل شود که موادی که مطابق استاندارد انتخاب شده است جوش مورد نظر را به دست می‌دهد. این موضوع مخصوصاً در مورد کارهایی که جوش آنها باید کاملاً " بدون تخلخل و ناخالصی باشند، اهمیت دارد، زیرا ممکن است تنها بعضی از الکترودهای استاندارد، این منظور را تأمین کند.

۱-۶- بازرسی مواد مصرفی

- ۱-۶-۱- به منظور جلوگیری از موجبات بروز عیوب در جوش، مواد مصرفی باید بازرسی شوند تا اطمینان حاصل شود که مطابق نظر سازنده، انبارشده و ضمن حمل و انبار کردن، صدمه ندیده اند.
- ۱-۶-۲- برچسب سازنده باید از نظر مطابقت مواد مصرفی با مشخصات کار، بررسی شود.
- ۱-۶-۳- برای کارهای مهم باید برگهای آزمایش هر دسته از مواد مصرفی نیز در اختیار بازرسی گذاشته شود تا نتایج آزمایشها با استانداردها و مشخصات مورد نظر مقایسه، و از مطابقت آنها اطمینان حاصل گردد.

۱-۷- طرح و تنظیم نحوه اجرای جوشکاری

- ۱-۷-۱- نحوه اجرای جوشکاری باید به وسیله مجری تنظیم شود، مگر در مواردی که جزئیات نحسوه اجرا در استانداردها و یا مشخصات، تصریح شده باشد.
- ۱-۷-۲- نحوه اجرا باید طوری انتخاب شود که با نقشه‌ها و مشخصات کار مطابقت داشته‌مدر شرایط واقعی کار، به طور پیوسته، جوش با کیفیت مطلوب را به دست دهد. نحوه اجرای جوشکاری باید بر مبنای راه‌حل‌ها و رواداریهایی که در اجرا قابل حصول می‌باشد، تنظیم شود.
- ۱-۷-۳- نحوه‌های اجرای غیر متعارف جوشکاری باید به وسیله جوشکاران ماهر و در شرایطی شبیه شرایط اجرا، مورد ارزیابی قرار گرفته و جوشهای نمونه و نمونه‌های آزمایشی تهیه گردد. روی نمونه‌های آزمایشی باید همان آزمایشهایی که روی جوش اصلی انجام می‌شود و همچنین آزمایشهای لازم دیگر صورت گیرد.
- ۱-۷-۴- در صورتی که نحوه اجرای جوشکاری طبق استانداردهای مصوب باشد نیازی به انجام آزمایش ارزیابی نیست. با این حال، ممکن است ناظر انجام این آزمایش را، بخصوص در مواردی که



استاندارد امکان انتخابهای مختلفی را بدهد، تقاضا کند.

۸-۱- بررسی تجهیزات جوشکاری

۱-۸-۱- تجهیزات جوشکاری باید دارای شرایط اطمینانبخش کاری بوده و با کار مورد نظر متناسب باشد.

۲-۸-۱- تجهیزات و ملحقات آنها باید با آیین نامه‌ها و مشخصات فنی مصوب مطابقت داشته باشد.

۳-۸-۱- دستگاههای جوشکاری باید بررسی شده و در صورت لزوم، با انجام آزمایشهای لازم از توانایی آنها برای جوشکاری به طور پیوسته و ایجاد جوش با کیفیت مطلوب اطمینان حاصل شود.

۴-۸-۱- تجهیزات جوشکاری باید از نظر ارتباط صحیح با منابع نیرو، محل جوشکاری، ایمنی، و غیره، با توجه به استانداردها و قواعد فنی مربوط بازرسی شود.

۹-۱- آزمون جوشکاران و اپراتورها

۱-۹-۱- کلیه جوشکاران باید مطابق استانداردهای مهارت آموزش دیده و پس از گذراندن آزمونهای مقرر، گواهینامه مهارت در نوع کار مربوط را دریافت دارند.

۲-۹-۱- اپراتورهایی که برای جوشکاری خودکار به کار گمارده می‌شوند، باید تعلیم دیده و آزمونهای لازم را بگذرانند تا بتوانند کار مورد نظر را به خوبی انجام دهند.

۳-۹-۱- آزمونهای مهارت باید با وسایل و مواد مصرفی تصویب شده و در شرایطی شبیه به شرایط کار اصلی انجام شود. گواهینامه های مهارت در صورتی که جوشکار یا اپراتور به هر علتی در یک دوره شش ماهه اشتغال، با آن نوع از مهارت کار نداشته باشد، از اعتبار خواهد افتاد.

۴-۹-۱- باید فهرستی از جوشکاران و اپراتورهایی که آزمونهای لازم را گذرانده و برای انواع مختلف کار گواهینامه دریافت داشته اند تنظیم شود. با استفاده از این فهرست باید ترتیبی اتخاذ گردد که همه جوشها به وسیله جوشکاران تعلیم دیده و ورزیده انجام شود.

۱۰-۱- بررسی تسهیلات آزمایش

۱-۱۰-۱- اجرا کننده باید تسهیلات لازم برای انجام همه آزمایشها را فراهم کند، و یا بتواند از امکانات یک مؤسسه دیگر یا یک آزمایشگاه استفاده کند.

۲-۱۰-۱- تجهیزات آزمایشگاهی باید به خوبی کار کرده و دارای مشخصات مطلوب باشد.

۳-۱۰-۱- تجهیزات آزمایشگاهی باید به وسیله متصدیان که به طرز انجام آزمایشها آشنا هستند مورد استفاده قرار گیرد.



۲- بازرسی در موقع ساخت و نصب

بازرسی در موقع ساخت و نصب شامل مراحل زیر است:

۲-۱- حصول اطمینان از انجام بازرسی قبل از شروع ساخت و نصب

الف) بررسی و اطمینان از اینکه روش، مصالح، مواد مصرفی، جوشکاران، و غیره قبلاً مورد بازرسی و تصویب قرار گرفته‌اند، یا به عبارت دیگر، بازرسی قبل از شروع ساخت و نصب به طور کامل انجام گرفته باشد.

ب) بازرسی قطعات جمع شده، در درزهایی که برای جوشکاری آماده شده است.

پ) بازرسی جوشکاری در موقع انجام کار برای اطمینان از خوبی کیفیت کار و رفع اشکالات در مراحل اولیه.

ت) آزمایش جوشهایی که ممکن است در مراحل بعدی از دسترس دور باشد، و یا بازرسی آنها مشکل گردد.

ث) قبول یا رد تغییرات روشها، مواد مصرفی، و جوشکارانی که قبلاً مورد تصویب واقع شده‌اند.

۲-۲- بازرسی مصالح آماده شده

۲-۲-۱- مصالح تصویب شده قبلی باید قبل از جوشکاری، بخصوص در قسمتهای مورد جوش، به دقت بازرسی شود. قسمتهای مورد جوش و اطراف آنها باید از گرد و خاک، زنگ، روغن، و مواد خارجی که در کیفیت جوش اثر زیانبخش دارند پاک شده باشد.

۲-۲-۲- باید اطمینان حاصل شود که آماده‌های درزها مطابق نقشه‌ها و مشخصات بوده و خطاها در حدود رواداریهای مصوبه است.

۲-۲-۳- سطوح برش باید بازرسی شود، و در صورتی که شکستگی، ترک، پوسته، برجستگی، و غیره در آنها وجود داشته باشد قبل از جوشکاری برطرف گردد. در مواردی که برش به وسیله گاز انجام می‌شود و ضخامت یا ترکیبات فلز طوری است که امکان ایجاد ترک در آن زیاد است، سطوح برش باید با دقت زیادتری بازرسی شده و حتی تحت آزمایشهای غیر مخرب قرار گیرد. این بازرسی حتی در مواردی که پس از برش با گاز سطوح برش سنگ زده می‌شوند نیز لازم است، زیرا ممکن است قسمتهای ترک دار به عمق کافی برداشته نشده باشد.

۲-۳- بازرسی قطعات جمع شده و آماده جوشکاری

۲-۳-۱- ترتیب جمع کردن قطعات، قیدها، و گیره‌ها باید با مصوبات قبلی مطابقت داشته و جوشکاری

- مطابق مشخصات تصویب شده مقدرور باشد .
- ۲-۳-۲- شکل و ابعاد ، جذب و جفتی ، میزان باز بودن دررها ، امتداد قطعات ، و وضعیت جوشکاری باید با مشخصات مصوب مطابقت داشته باشد .
- ۳-۳-۲- قرار دادن قطعات در موقعیت مورد نظر و استفاده از قیدها و گیره ها باید طوری انجام شود که ضمن رعایت صحت ابعاد ، از ایجاد تنش اولیه در آنها و در جوش جلوگیری شود .
- ۴-۳-۲- جوشهای موقتی مربوط به جمع کردن قطعات باید دارای ابعاد ، طول ، و فواصل کافی بوده و با مشخصات صحیح به وسیله جوشکاران صلاحیتدار انجام شود .
- ۵-۳-۲- گیره ها ، قیدها ، و قطعات تقویتی موقت نباید مانع سهولت جوشکاری شده و با قواعد فنی و تجربیات مربوط به هر نوع کار باید مطابقت داشته باشد .
- ۶-۳-۲- در مورد جوش بایست بند ، باید توجه شود که ابعاد پشت بندها صحیح بوده و درجای خود قرار گرفته باشد .
- ۴-۲- بازرسی مواد مصرفی جوشکاری**
- ۱-۴-۲- الکترودها و سایر مواد مصرفی باید مطابق مصوبات قبلی و در شرایط مطلوبی باشد . مخصوصاً این مواد باید در موقع مصرف ، تمیز بوده و مطابق توصیه های سازنده خشک شده باشد .
- ۲-۴-۲- تغییرات یا اضافات مواد مصرفی نسبت به فهرست مصوب قبلی نیز باید در موقع خود به تصویب برسد . در مواردی که مواد مصرفی جدید عیناً مانند مواد قبلی و با مشابه آنها هستند ، برای تصویب آنها احتیاج به آزمایشهای اضافی نیست ؛ در غیر این صورت ، مواد جدید باید مورد آزمایش قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که نتایج مورد نظر در روش مصوب ، به دست آمده است .
- ۳-۴-۲- در صورتی که در مدت اجرای گاربه پاره ای از مواد مصرفی موجود صدماتی وارد آید و یا در آنها عیبی مشاهده شود ، باید با تصویب ناظر به جای آنها مواد نظیر با مشابه تهیه شود .
- ۵-۲- بررسی وضع اپراتورها و جوشکاران**
- ۱-۵-۲- باید اطمینان حاصل شود که مهارت کلیه اپراتورها و جوشکاران ، با توجه به دارا بودن گواهینامه و یا از طریق آزمون مهارت ، مورد تایید قرار گرفته است .
- ۲-۵-۲- هر گونه تغییر در فهرست مصوب جوشکاران و اپراتورها احتیاج به تصویب مجدد دارد . این تصویب در صورت تغییر اپراتورها و جوشکاران یک نوع کار ، و یا در صورت تغییر کار جوشکاران موجود ، لازم است .



۳-۵-۳ در صورتی که ضمن انجام کار به عللی مانند خرابی کیفیت جوش، در مهارت جوشکار تردید شود، بازرسی می‌تواند تصویب قبلی خود را در مورد او لغو و آزمون مهارت مجددی را خواستار گردد. چنین جوشکاری قبل از تصویب مجدد نباید به کار گمارده شود.

۴-۶- کنترل نحوه اجرای جوشکاری

۱-۶-۱ نحوه اجرای جوشکاری باید با آنچه که قبلاً " با توجه به کلیه جزئیات مربوط تصویب شده است، مطابقت داشته باشد.

۲-۶-۲ در صورتی که تغییراتی در نحوه اجرای جوشکاری لازم دانسته شود باید با توجه به مانی مصوبات قبلی، مورد تصویب مجدد قرار گیرد. در هر مورد که نتیجه کار بعد از تغییرات مشکوک به نظر آید، باید با انجام آزمایشهای لازم از خوبی کیفیت جوش اطمینان کافی حاصل شود.

۳-۶-۳ در صورتی که با وجود مطابقت کار با نحوه اجرای مصوب، جوش با کیفیت قابل قبول نباشد دست نباید، تصویب قبلی نحوه اجرای جوشکاری لغو خواهد شد. اگر بررسی مسئله نشان دهد که بدی جوش ناشی از نحوه اجرای جوشکاری نیست، این نحوه اجرا مجدداً تصویب خواهد شد.

۴-۶-۴ کارهای خاص مانند جوشکاری چند مرحله‌ای، پیش گرمایش، چکش کاری، و اصلاح حرارتی باید با دقت فراوان زیر نظر باشد.

۵-۶-۵ باید اطمینان حاصل شود که ضمن جوشکاری، جوشهای نمونه و نمونه‌های آزمایشی به تعداد و نوع قید شده در دفترچه مشخصات یا مشخصات استاندارد تهیه شود. در صورت تقاضای بازرسی، نمونه‌های اضافی نیز باید تهیه گردد.

۷-۲ بازرسی در موقع جوشکاری

۱-۷-۲ علاوه بر اینکه باید از مطابقت اجرا با نحوه اجرای مصوب جوشکاری اطمینان حاصل شود، جزئیات اجرایی نیز باید با بهترین قواعد عملی مطابقت داشته باشد.

۲-۷-۲ جوشهایی که در مراحل بعدی از دسترس دور می‌شوند، و یا بازرسی آنها مشکل می‌شود، باید در این مرحله مورد بازرسی کامل قرار گیرند.

۳-۷-۲ برای جوشهای مهم، بازرسی ضمن جوشکاری و بین پاسهای مختلف کاملاً ضروری است. با بازرسی دقیق در موقع جوشکاری، می‌توان منابع بالقوه عیوب را شناخته و در مرحله بعدی آنها را برطرف کرد.



۲-۲-۴- بازرسان با تجربه باید با توجه به طرز ذوب و ریختن فلز مذاب، گوش دادن به صدای قوس و ملاحظه وضع شعله، کیفیت جوش و میزان آمیزش و نفوذ را پیش بینی کنند. در صورتی که بازرسان در تعلیمات قبلی خود اثر تغییر هریک از عوامل از قبیل شکل قوس یا طول قوس و سرعت قوس را در کیفیت جوش تجربه کرده باشند، برای امر بازرسی در موقع جوشکاری، دارای دقت نظر کافی خواهند بود.

۲-۲-۳- جلوگیری از تخلفها

- ۲-۸-۱- اهمیت مصوبات و خطرات تخلف از مشخصات باید به موقع به اجرا کننده تفهیم شود. این یادآوری باید به عنوان یکی از ضروریات اجرا تلقی شده و هرگز فراموش نشود.
- ۲-۸-۲- هرگاه تخلفی در نحوه اجرا یا در مورد فهرست مواد مصرفی مصوب و یا روش جوشکاری و جوشکاران و اپراتورها مشاهده شود، باید جوشکاری متوقف شده و کارهای انجام شده مورد ارزیابی قرار گیرد.
- ۲-۸-۳- در صورتی که این تخلفها پس از اتمام یک قسمت یا تمام کار کشف شود، باید بانظر بازرس، عملیات اصلاحی لازم صورت گیرد.
- ۲-۸-۴- در صورتی که در اثر این تخلفها، خوبی کیفیت جوش مورد تردید قرارگیرد، قبول کار انجام شده پس از انجام آزمایشهای لازم و اطمینان از سلامت جوش و یا انجام اصلاحات لازم صورت خواهد گرفت.



۳- بازرسی بعد از ساخت و نصب

بازرسی بعد از ساخت و نصب به دو صورت زیر انجام می‌پذیرد:

الف) کنترل کیفیت جوش از طریق آزمایش قطعات آزمایشی، ادامه کار اصلی، و با اجزای کار ساخته شده.

ب) بررسی درستی مجموعه کار جوش شده از طریق بازدید و اندازه‌گیری، آزمایش‌های "نشت"، و بارگذاری اجزای کار ساخته شده.

۳-۱- بازدید یا بازرسی چشمی

قبل از بازرسی باید سطح جوش در همه جا با برس سیمی و قلم از فلز پاشیده شده، پوسته، و روباره پاک شود.

۳-۱-۱) جوش و کار جوش شده باید به طور کامل بازدید شود و بهتر است که برای این منظور از ذره بین نیز استفاده گردد.

۳-۱-۲) بازرسی چشمی باید در مورد تمام قسمت‌های قابل رویت جوش صورت گیرد.

۳-۱-۳) در جوش می‌توان عیوب زیر را ضمن بازدید پیدا کرد:

الف) عیوب مشهود در سطح بوش مانند حباب، خفزه، تخلخل مرئی، تخاله‌های مرئی، گودافتادگی پرنشده، نقص آمیزش، و غیره...

ب) ترک‌های سطحی فلز جوش یا فلز مورد جوش (فلز مینا).

پ) صدمات فلز مینا از قبیل گودافتادگی، سوختگی، گرم شدن بیش از اندازه، و غیره...

ت) معایب نیرخ جوش از قبیل تغیر و تحدب زیاد، بیرون زدگی فلز مذاب در لبه‌ها (لوجه) و مساوی نبودن ساقها، گرده بیش از اندازه، پرنشیدن کامل درز، نفوذ بیش از اندازه و بیرون زدگی از پشت درز، شیار ریشه که در طول جوش لیب و در سطح خارجی طرف ریشه جوش درز ایجاد می‌شود، شیارهای افت که در طرفین قسمت تحتانی جوش لب در فلز مینا موجود می‌آید، و غیره...

ث) عیوب ظاهر جوش مانند موج‌دار بودن بیش از حد سطح جوش، عدم پیوستگی حرکت جانی الکترود، آثار سوهان‌کاری یا چکش‌کاری، پاشش فلز مذاب، گود شدن سطح جوش در اثر سنگ‌زدن اضافی، جوشهای غیر بکخواخت، و غیره...

۲-۲-۴- بازرسان با تجربه باید با توجه به طرز ذوب و ریختن فلز مذاب، گوش دادن به صدای قوس و ملاحظه وضع شعله، کیفیت جوش و میزان آمیزش و نفوذ را پیش بینی کنند. در صورتی که بازرسان در تعلیمات قبلی خود اثر تغییر هریک از عوامل از قبیل شکل قوس یا طول قوس و سرعت قوس را در کیفیت جوش تجربه کرده باشند، برای امر بازرسی در موقع جوشکاری، دارای دقت نظر کافی خواهند بود.

۲-۸-۱- جلوگیری از تخلفها

۲-۸-۱-۱- اهمیت مصوبات و خطرات تخلف از مشخصات باید به موقع به اجرا کننده تفهیم شود. این یادآوری باید به عنوان یکی از ضروریات اجرا تلقی شده و هرگز فراموش نشود.

۲-۸-۱-۲- هرگاه تخلفی در نحوه اجرا یا در مورد فهرست مواد مصرفی مصوب و یا روش جوشکاری و جوشکاران و اپراتورها مشاهده شود، باید جوشکاری متوقف شده و کارهای انجام شده مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲-۸-۱-۳- در صورتی که این تخلفها پس از اتمام یک قسمت یا تمام کار کشف شود، باید بانظر بازرسان، عملیات اصلاحی لازم صورت گیرد.

۲-۸-۱-۴- در صورتی که در اثر این تخلفها، خوبی کیفیت جوش مورد تردید قرارگیرد، قبول کارانجام شده پس از انجام آزمایشهای لازم و اطمینان از سلامت جوش و یا انجام اصلاحات لازم صورت خواهد گرفت.



۳- بازرسی بعد از ساخت و نصب

بازرسی بعد از ساخت و نصب به دو صورت زیر انجام می‌پذیرد:

(الف) - کنترل کیفیت جوش از طریق آزمایش قطعات آزمایشی ، ادامه کار اصلی ، و یا اجزای کار ساخته شده .

(ب) - بررسی درستی مجموعه کار جوش شده از طریق بازدید و اندازه‌گیری ، آزمایش‌های "نشت" ، و بارگذاری اجزای کار ساخته شده .

۳-۱- بازدید یا بازرسی چشمی

قبل از بازرسی باید سطح جوش در همه جا با برس سیمی و قلم از فلز پاشیده شده ، پوسته ، و روپاره پاک شود .

۳-۱-۱- جوش و کار جوش شده باید به طور کامل بازدید شود و بهتر است که برای این منظور از ذره بین نیز استفاده گردد .

۳-۱-۲- بازرسی چشمی باید در مورد تمام قسمت‌های قابل رویت جوش صورت گیرد .

۳-۱-۳- در جوش می‌توان عیوب زیر را ضمن بازدید پیدا کرد:

(الف) - عیوب مشهود در سطح جوش مانند حباب ، حفره ، تخلخل مرئی ، تغاله‌های مرئی ، گودافتادگی پرنشده ، نفص آمیزش ، و غیره ...

(ب) - ترک‌های سطحی فلز جوش یا فلز مورد جوش (فلز مبنا) .

(پ) - صداهای فلز مبنا از قبیلر گودافتادگی ، سوختگی ، گرم شدن بیش از اندازه ، و غیره ...

(ت) - معایب نیمرخ جوش از قبیل تقعر و تحدب زیاد ، بیرون زدگی فلز مذاب در لبه ها (لوچه) و مساوی نبودن ساقها ، گرده بیش از اندازه ، پرنشده کامل درز ، نفوذ بیش از اندازه و بیرون زدگی از پشت درز ، شیار ریشه که در طول جوش لیبو در سطح خارجی طرف ریشه جوش درز ایجاد می‌شود ، شیارهای افت که در طرفین قسمت تحتانی جوش لب در فلز مبنا بوجود می‌آید ، و غیره ...

(ث) - عیوب ظاهر جوش مانند موج‌دار بودن بیش از حد سطح جوش ، عدم پیوستگی حرکت جانبی الکتروود ، آثار سوهان‌کاری یا چکش کاری ، پاشش فلز مذاب ، گود شدن سطح جوش در اثر سنگ زدن اضافی ، جوشهای غیر یکنواخت ، و غیره ...

۳-۱-۴- در کار جوش شده عیوب زیر را می‌توان ضمن بازدید پیدا کرد:

- الف (تغییر شکل‌های ناشی از جوشکاری که عبارت است از انقباض موضعی، خیز، خم‌شدگی، تابیدگی، چرخش، کمانش، موج‌دار شدن، و غیره...)
- ب (خروج از محور، و عدم صحت امتدادها و زاویه‌ها و غیره...)
- پ (نادرست بودن موقعیت اجزا .)
- ت (خطاهای چشمگیر در ابعاد .)

۳-۲- بازرسی ابعاد جوش و کار جوش شده

- ۳-۲-۱- ابعاد جوشها باید با استفاده از گرده سنجها و وسایل دیگر و با توجه به مشخصات و رواداریها کنترل شود .
- ۳-۲-۲- ابعاد کارهای جوش شده باید با وسایل اندازه گیری مناسب با نوع کار و با توجه به ابعاد مطلوب کنترل شود .

۳-۳- آزمایشهای مکانیکی

آزمایشهای مکانیکی که آزمایشهای مخرب نیز گفته میشود، روی قطعات زیرانجام می‌گیرد:

- الف (مدل یا جوشهای نمونه)
- ب (قطعات آزمایشی ادامه کار اصلی و یا برشهای آزمایشی .
جزئیات این آزمایشها در نشریه جداگانه دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه تحت عنوان " دستورالعمل آزمایش جوش " شرح داده شده است .
آزمایشهای مکانیکی ممکن است شامل تمام یا بعضی از آزمایشهای زیر باشد:
- الف (آزمایش به منظور تعیین مقاومت و نرمی جوش شامل انواع کششی، خمشی آزاد، ضربه، برش، و غیره...)
- ب (آزمایش به منظور کنترل پیوستگی، آمیزش و سلامت جوش شامل انواع تاشدگی-گرده، تاشدگی ریشه، تاشدگی پهلو، و غیره...)
- پ (آزمایشهای تعیین میزان نفوذ و شکل داخلی شامل تهیه برش از جوش درز، آزمایش سطح مقطع با اسید، و غیره...)
- ت (آزمایشهای تعیین خواص متالورژی و تغییرات موضعی جوش و منطقه متأثر از حرارت شامل آزمایش میکروسکوپی، آزمایش سختی، تجزیه شیمیایی، نمونه برداری از مقطع، و غیره...)



۱-۳-۳-۱- مدلهای

- ۱-۱-۳-۳-۱- برای کارهای جوشی کوچک، معمولاً "یک مدل ساخته و تحت آزمایش گسیختگی قرار می دهند. این آزمایش ممکن است تحت بار ایستایی از نوع بار بهره برداری و یا تحت بارهای متناوب مکرر، به صورت آزمایش خستگی انجام گیرد.
- ۲-۱-۳-۳-۱- برای کارهای جوشی بزرگتر، یک مدل تهیه شده و از نقاط مختلف آن برشهای بر داشته می شود. آزمایشهای مکانیکی مورد نظری برشهای مزبور انجام می پذیرد.
- ۲-۳-۳-۱- جوشهای نمونه
- ۱-۲-۳-۳-۱- تهیه جوشهای نمونه معمولاً "برای بررسی و تثبیت نحوه اجرای انتخابی لازم بوده و قسمتی از برنامه بازرسی قبل از شروع ساخت و نصب را تشکیل می دهد.
- ۲-۲-۳-۳-۱-۲- در مورد برخی از انواع جوشها، جوشهای نمونه اضافی به صورت قطعات آزمایشی، یا دستگاههای جوشکاری و در شرایط کار اصلی تهیه می شود. این قطعات آزمایشی تحت آزمایشهای مختلف قرار می گیرند، و می توان نتایج آنها را معادل آزمایش کار اصلی فرض کرد.
- ۳-۳-۳-۱-۲- قطعات آزمایشی ادامه کار اصلی و برشهای آزمایشی
- ۱-۲-۳-۳-۱-۲- اغلب دفترچه های مشخصات، تهیه قطعات ادامه کار اصلی و یا برشهای آزمایشی را که به صورت جزئی از کار اصلی جوش شده و بعداً "جدامی شوند، مقرر می دارد. در جوشهای ذوبی، این قطعات برای ایجاد مقطع کامل جوش در ابتدا و انتهای درز و تاء میسین یکنواختی و سلامت نوار جوش نقش قطعات اضافی لازم را نیز بازی می کنند.
- ۲-۳-۳-۱-۲-۲- قطعات ادامه کار اصلی و برشهای آزمایشی باید دارای همان ترکیب و آمادگی قطعات اصلی مورد جوش باشد بهترین وضع آن است که این قطعات از همان قطعات اصلی بریده شده و چنان در کنار آنها چسبانده شود که امتداد نورد شده آنها و قطعات اصلی یکسان باشد.
- ۳-۳-۳-۱-۲-۲- قطعات ادامه کار اصلی تحت آزمایشهای مکانیکی قرار گرفته و فرض می شود که نتایج حاصل، نشان دهنده وضع جوش اصلی است.
- ۴-۳-۳-۱-۲- آزمایشهای تعیین مقاومت و نرمی
- ۱-۴-۳-۳-۱-۲- آزمایشهای کششی
- الف) آزمایش کششی عرضی جوش لب

۴-۱-۴- در کار جوش شده عیوب زیر را می‌توان ضمن بازدید پیدا کرد:

- الف (تغییر شکل‌های ناشی از جوشکاری که عبارت است از انقباض موضعی، خیز، خم شدگی، تابیدگی، چرخش، کمانش، موج‌دار شدن، و غیره...
- ب (خروج از محور، و عدم صحت امتدادها و زاویه‌ها و غیره...
- پ (نادرست بودن موقعیت اجزا .
- ت (خطاهای چشمگیر در ابعاد .

۴-۲- بازرسی ابعاد جوش و گار جوش شده

- ۴-۲-۱- ابعاد جوشها باید با استفاده از کرده سنجها و وسایل دیگر و با توجه به مشخصات و روادارها کنترل شود .
- ۴-۲-۲- ابعاد کارهای جوش شده باید با وسایل اندازه‌گیری مناسب با نوع کار و با توجه به ابعاد مطلوب کنترل شود .

۴-۳- آزمایشهای مکانیکی

آزمایشهای مکانیکی که آزمایشهای مخرب نیز گفته میشود، روی قطعات زیر انجام می‌گیرد:

- الف (مدل یا جوشهای نمونه
- ب (قطعات آزمایشی ادامه کار اصلی و یا برشهای آزمایشی .
جزئیات این آزمایشها در نشریه جداگانه دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه تحت عنوان " دستورالعمل آزمایش جوش " شرح داده شده است .
آزمایشهای مکانیکی ممکن است شامل تمام یا بعضی از آزمایشهای زیر باشد:
- الف (آزمایش به منظور تعیین مقاومت و نرمی جوش شامل انواع کششی، خمشی آزاد، ضربه، برش، و غیره ...
- ب (آزمایش به منظور کنترل پیوستگی، آمیزش و سلامت جوش شامل انواع ناشدگی‌ی‌گرده، ناشدگی ریشه، ناشدگی پهلوی، و غیره ...
- پ (آزمایشهای تعیین میزان نفوذ و شکل داخلی شامل تهیه برش از جوش درز، آزمایش سطح مقطع با اسید، و غیره ...
- ت (آزمایشهای تعیین خواص متالورژی و تغییرات موضعی جوش و منطقه متأثر از حرارت شامل آزمایش میکروسکوپی، آزمایش سختی، تجزیه شیمیایی، نمونه سرداری از مقطع، و غیره ...



۱-۳-۳-۱- مدل

۱-۳-۳-۱-۱- برای کارهای جوشی کوچک، معمولاً یک مدل ساخته و تحت آزمایش گسیختگی قرار می‌دهند. این آزمایش ممکن است تحت بار ایستایی از نوع بار بهره برداری و یا تحت بارهای متناوب مکرر، به صورت آزمایش خستگی انجام گیرد.

۱-۳-۳-۱-۲- برای کارهای جوشی بزرگتر، یک مدل تهیه شده و از نقاط مختلف آن برشهای برداشته می‌شود. آزمایشهای مکانیکی مورد نظری برشهای مزبور انجام می‌پذیرد.

۱-۳-۳-۲- جوشهای نمونه

۱-۳-۳-۲-۱- تهیه جوشهای نمونه معمولاً برای بررسی و تثبیت نحوه اجرای انتخابی لازم بوده و قسمتی از برنامه بازرسی، قبل از شروع ساخت و نصب را تشکیل می‌دهد.

۱-۳-۳-۲-۲- در مورد برخی از انواع جوشها، جوشهای نمونه اضافی به صورت قطعات آزمایشی، با دستگاههای جوشکاری و در شرایط کار اصلی تهیه می‌شود. این قطعات آزمایشی تحت آزمایشهای مختلف قرار می‌گیرند، و می‌توان نتایج آنها را معادل آزمایش کار اصلی فرض کرد.

۱-۳-۳-۳- قطعات آزمایشی ادامه کار اصلی و برشهای آزمایشی

۱-۳-۳-۳-۱- اغلب دفترچه‌های مشخصات، تهیه قطعات ادامه کار اصلی و یا برشهای آزمایشی را که به صورت جزئی از کار اصلی جوش شده و بعداً "جدامی شوند"، مقرر می‌دارد. در جوشهای ذوبی، این قطعات برای ایجاد مقطع کامل جوش در ابتدا و انتهای درز و تا... یکنواختی و سلامت نوار جوش نقش قطعات اضافی لازم را نیز بازی می‌کنند.

۱-۳-۳-۳-۲- قطعات ادامه کار اصلی و برشهای آزمایشی باید دارای همان ترکیب و آمادگی قطعات اصلی مورد جوش باشند. بهترین وضع آن است که این قطعات از همان قطعات اصلی بریده شده و چنان در کنار آنها چسبانده شود که امتداد نورد شده آنها و قطعات اصلی یکسان باشد.

۱-۳-۳-۳-۳- قطعات ادامه کار اصلی تحت آزمایشهای مکانیکی قرار گرفته و فرض می‌شود که نتایج حاصل، نشان دهنده وضع جوش اصلی است.

۱-۳-۳-۴- آزمایشهای تعیین مقاومت و نرمی

۱-۳-۳-۴-۱- آزمایشهای کششی

الف) آزمایش کششی عرضی جوش لب



- (ب) آزمایش کششی عرضی با مقطع کوچک شده (مقطع رادرمحل جوش کوچک می کنند تا گسیختگی حتما " در داخل نوار جوش صورت گیرد) .
- (ب) آزمایش کششی فلز جوش (آزمایش کششی طولی)
- (ت) آزمایش کششی صلیبی برای جوشهای گوشه .
- ۳-۴-۲- آزمایشهای برشی
- (الف) آزمایش برش طولی جوش گوشه در اتصال روی هم
- (ب) آزمایش برش عرضی جوش گوشه در اتصال روی هم
- ۳-۴-۳- آزمایشهای خمشی
- (الف) آزمایش خمشی آزاد
- (ب) آزمایشهای خمش هدایت شده شامل :
- آزمایش تا شدگی گرده
- آزمایش تا شدگی ریشه
- آزمایش تا شدگی پهلو
- (پ) آزمایش خمش آزاد جوش گوشه
- ۳-۴-۴- آزمایشهای ضربه
- (الف) آزمایش شارپی
- (ب) آزمایش ایزود
- ۳-۴-۵- آزمایش خستگی
- ۳-۴-۶- آزمایشهای بارگذاری
- بارگذاری ممکن است با جک، وزنه، کابل، قرقره، ویاماشین اونیورسال انجام شده و بار آنقدر اضافه شود تا گسیختگی صورت گیرد .
- ۳-۴-۵- آزمایشهای تعیین پیوستگی، آمیزش، و سلامت جوش
- ۳-۴-۱- آزمایشهای خمشی
- (الف) آزمایش خمشی آزاد
- (ب) آزمایشهای خمشی هدایت شده شامل :
- آزمایش تا شدگی گرده
- آزمایش تا شدگی ریشه
- آزمایش تا شدگی پهلو



- (پ) آزمایش سلامت جوش گوشه یا آزمایش ناندگی ریشه جوش گوشه .
- (ت) آزمایش خمش سپری
- ۳-۵-۲- آزمایشهای شکستن نمونه در محل معین
- (الف) آزمایش شکستن جوش لب در محور جوش درز به کمک ایجاد فاق (آزمایش تردی)
- (ب) آزمایش گسیختگی جوش گوشه
- ۳-۳-۶- آزمایشهای تعیین نفوذ و ساختمان داخلی جوش
- ۳-۳-۱- بازدید
- ۳-۳-۲- بررسی برش جوش درز به کمک محلول اسیدی مناسب
- ۳-۳-۷- آزمایشهای تعیین خواص متالورژی و تغییرات موضعی جوش و منطقه متاثر از حرارت .
- ۳-۳-۱- بررسی میکروسکوپی
- (الف) بررسی ساختمان کریستالی
- (ب) تعیین تعداد و ابعاد محتویات (ناخالصیها)
- (پ) تعیین ابعاد کریستالها (Grains)
- ۳-۳-۲- آزمایش سختی
- (الف) بررسی سختی جوش و منطقه متاثر از حرارت روی برش جوش درز به کمک یکی از روشهای برینل ، راکول ، یا ویکرس . روش اخیر بیش از همه متداول است .
- ۳-۳-۳- تجزیه شیمیایی
- (الف) تجزیه شیمیایی نمونه برداشته شده از مقطع یا از سطح جوش
- (ب) تجزیه شیمیایی با روش اسپکتروگرافیک (طیف سنجی)

۴-۳- آزمایشهای غیر مخرب

- ۳-۴-۱- کلیات - آزمایشهای غیرمخرب آزمایشهایی هستند که برای احاطه آنها احتیاجی به برش زدن ، بارگذاری ، و گسیختن کار جوشی شده بوده و آن را از حیز انتفاع نخواهد انداخت . اگر چه بازرسی چشمی و اداره گیری جزء این آزمایشها هستند . اما معمولاً "آزمایشهای غیرمخرب به روشهای زیر اطلاق می شود :
- (الف) رادیوگرافی
- (ب) آزمایش اولتراسونیک (امواج مافوق صوت)



- پ (یافتن عیوب با براده مغناطیسی)
 ت (یافتن عیوب با مایع نافذ)
 ث (آزمایش با جریان گردابی (Eddy Currunt)
 کاربرد عمومی، مزیتها و محدودیتهای این روشها در جدول شماره ۱ داده شده است.

- ۳-۴-۱-۱- قبل از انتخاب روش آزمایش غیر مخرب باید به عوامل زیر توجه داشت:
 الف (قسمتهایی از کار جوش شده که باید بازرسی شود
 ب (کاربرد نهایی کار جوش شده و میزان تاشیر ناپهوستگیها یا عیوب جوش.
 پ (جنس، ضخامت، شکل و شرایط سطح جوش.
 ت (عیوب محتمل یا منتظره، نوع، اندازه، و موقعیتشان.
 ث (استانداردهای قابل قبول.
 ۳-۴-۱-۲- کلیه روشهای آزمایش غیر مخرب نسبتاً "گران بوده و هزینه بازرسی را بالا می برد. بنابراین، استفاده از این روشها به مواردی که از لحاظ ایمنی باید کاملاً "بدون عیب باشد، محدود می گردد.
 ۳-۴-۱-۳- روشهای آزمایش غیر مخرب که در قسمت ۳-۴-۱-۱ آمده است در صورتی که بجا به کار رود، در بین روشهای مختلف بازرسی، مهمترین و مفیدترین است.
 ۳-۴-۲- رادیوگرافی - در رادیوگرافی، از توانایی نفوذ اشعه X با امواج کوتاه مانند اشعه X و گاما، در اجسامی که برای تور معمولی کثیری باشند، برای انعکاس سایه عیوب داخلی در تصویر استفاده می شود. تصویر روی یک فیلم حساس ضبط و یا اینکه روی پسرده فلورسنت مشاهده می شود.
 ۳-۴-۲-۱- رادیوگرافی ممکن است به وسیله اشعه X، که از لامبهای مخصوص ساطع می شود، اشعه گاما که، به وسیله ایزوتوپهای رادیواکتیو فرستاده می شود، و یا پرتوهای الکترونی، که به وسیله بتاترونها و شتاب دهندهها فرستاده می شود، صورت گیرد.
 ۳-۴-۲-۲- از رادیوگرافی می توان در بازرسی انواع جوش با هر ضخامت، از ظرفیترین جوشها که در دستگاههای الکترونیک به کار می رود تا جوشهای به ضخامت نیم متر مربوط به صنایع سنگین استفاده کرد. حداکثر ضخامت فولاد که با استفاده از مولدهای صنعتی اشعه X می توان مورد بازرسی قرار داد، در جدول شماره ۲ داده شده است. در جدول شماره ۳



مدرسه ...

ردیف	تاریخ بازدید	موضوع بازدید	شرح بازدید	نظرات
1	1398/05/01	بازرسی (معماری)	<p>الف - سازه بتون گزیده و تیرچه و ضلع</p> <p>ب - آبارهای چاه</p> <p>پ - تیرهای انتقال سازه بتون در سطح زمین</p> <p>ت - تیرهای گزیده در عمق سازه</p> <p>ث - اسطوخ به تیرها با سطح زمین</p>	<p>تیرچه بتون سازه بتون گزیده</p> <p>معماری</p>
2	1398/05/01	بازرسی (معماری)	<p>الف - تیرچه بتون سازه بتون گزیده</p> <p>ب - سازه بتون گزیده و تیرچه</p> <p>پ - سازه بتون گزیده و تیرچه</p> <p>ت - سازه بتون گزیده و تیرچه</p> <p>ث - سازه بتون گزیده و تیرچه</p>	<p>تیرچه بتون سازه بتون گزیده</p> <p>معماری</p>



ضخامتهای بهینه (Optimum) که می‌توان با کمک ایزوتوپهای رادیواکتیو متداول آزمایش کرد، منعکس می‌باشد.

انتخاب منبع - انتخاب منبع رادیوگرافی بستگی به عوامل زیر دارد: ۳-۴-۳

(الف) دسترسی به منابع

(ب) حدود ضخامت مورد آزمایش

(پ) شکل کارجوش شده و وضع دسترسی به آن

(ت) دسترسی به نیروی برق

(ث) استفاده از عکسهای پیوسته (Panoramic exposures)

به طور کلی، اشعه X عکسهای دقیقتر، با کنتراست بیشتر، گویاتر، و در مدت کوتاهتر ۱-۳-۴-۳

به دست می‌دهد. اشعه‌ها برای کارهای کارگاهی، لوله کشی، و رادیوگرافی ضخامتهای زیاد مناسبتر است و هزینه اولیه آنها نیز کمتر است.

منبعی که با توجه به عوامل مذکور برای رادیوگرافی، یک جوش خاص انتخاب می‌شود، ۲-۳-۴-۳

باید بتواند عکسهای با کیفیت مطلوب بدهد. (حساسیت و تراکم

Density)

نمایش عیوب در عکسها - نمایش عیوب روی عکسها به ماهیت عیوب و طرز قرار گرفتن آنها ۴-۴-۳

نسبت به امتداد پرتو بستگی دارد. جدول ۴ انواع جوشهای ذوبی و نمایش عیوب آنها در عکسهای رادیوگرافی را نشان می‌دهد.

تجزیه و تحلیل عکسها و تشخیص عیوب - عکسها باید از طریق ملاحظه در یک اطاق ۵-۴-۳

تاریک، در حالی که خودشان به‌وضوح مناسبی روشن شده‌اند، تجزیه و تحلیل گردد. قبیل از تجزیه و تحلیل باید اطمینان حاصل شود که عکس دارای تراکم و حساسیت کافی و همچنین کیفیت مناسب نمایش تطاویر می‌باشد.

تجزیه و تحلیل صحیح عکسها احتیاج به تجربه دارد و باید به وسیله بازرسانی که ۱-۵-۴-۳

به‌خوبی تعلیم دیده و دارای تجربه کافی می‌باشند، انجام شود.

در مورد تجزیه و تحلیل عکس و قضاوت درباره شدت عیوب می‌توان به عنوان راهنما ۲-۵-۴-۳

از عکسهای منتشر شده از طرف انستیتوی بین‌المللی جوش استفاده کرد. عکسهای

مربور نباید به عنوان استانداردهای پدیرش مورد استفاده قرار گیرد.

آزمایش اولتراسونیک - در آزمایش اولتراسونیک، یک موج صوتی با فرکانس زیاد به داخل ۶-۴-۳

جدول ۰۲. انواع مولدهای صنعتی اشنه X و کاربرد آنها

(بند ۳-۴-۲)

ولتاژ بیک (کیلوولت)	نوع پیورده	حداکثر ضخامت ماده که می تواند بازرسی شود (تقریبی) (میلیمتر)
(۱)	(۲)	(۲)
۵۰	-	میکرو رادیوگرافی ، چوب و پلاستیک
۱۰۰	-	۵۰ (آلومینیم) ، ۷۵ (منیزیم)
۱۵۰	بدون پرده یا ورقه	۲۵ (فولاد یا معادل)
	نازک سرب	
	فلورسانت	۴۰ (فولاد یا معادل)
۲۰۰	ورقه نازک سرب	۴۰ (فولاد یا معادل)
	فلورسانت	۶۰ (فولاد یا معادل)
۲۵۰	ورقه نازک سرب	۵۰ (فولاد یا معادل)
	فلورسانت	۷۵ (فولاد یا معادل)
۳۰۰	ورقه نازک سرب	۶۵ (فولاد یا معادل)
	فلورسانت	۹۰ (فولاد یا معادل)
۴۰۰	ورقه نازک سرب	۷۵ (فولاد یا معادل)
	فلورسانت	۱۰۰ (فولاد یا معادل)
۱۰۰۰	ورقه نازک سرب	۱۲۵ (فولاد یا معادل)
	فلورسانت	۱۷۵ (فولاد یا معادل)
۲۰۰۰	ورقه نازک سرب	۲۲۵ (فولاد یا معادل)



جدول ۰۲. کار برد منابع تولید اشعه گامای مصنوعی
(بنده ۳-۴-۲)

ردیف	عنصر	ایزوتوپ	Half - Life	انرژی خط اشعه گامای امسی Mev	ضخامت بهینه فولاد mm
(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)
۱	تالیوم	Tm 170	۱۳۰ روز	0.052, 0.084	15 - 5
۲	ایریدیوم	Ir 192	۷۵ روز	0.60, 0.47, 0, 31	20 - 5
۳	کائزیوم	Cs 137	۲۳ سال	0.66	60 - 20
۴	کوبالت	Co 60	۵/۳ سال	1.17, 1.33	150 - 30
۵	سزیم	Ce 144	۱۴۰ روز	1.3	150 - 30



جدول ۰۲. انواع مولدهای صنعتی اشنه X و کاربرد آنها

(بند ۳-۴-۲)

ولتاژ پیک (کیلو ولت)	نوع پیورده	حداکثر ضخامت ماده که می‌تواند بازرسی شود (تقریبی) (میلی‌متر)
(۱)	(۲)	(۲)
۵۰	-	میکرو رادیوگرافی ، چوب و پلاستیک
۱۰۰	-	۵۰ (آلومینیم) ، ۷۵ (منیزیم)
۱۵۰	بدون پرده یا ورقه نازک سرب	۲۵ (فولاد یا معادل)
	فلورسانست	۴۰ (فولاد یا معادل)
۲۰۰	ورقه نازک سرب	۴۰ (فولاد یا معادل)
	فلورسانست	۶۰ (فولاد یا معادل)
۲۵۰	ورقه نازک سرب	۵۰ (فولاد یا معادل)
	فلورسانست	۷۵ (فولاد یا معادل)
۳۰۰	ورقه نازک سرب	۶۵ (فولاد یا معادل)
	فلورسانست	۹۰ (فولاد یا معادل)
۴۰۰	ورقه نازک سرب	۷۵ (فولاد یا معادل)
	فلورسانست	۱۰۰ (فولاد یا معادل)
۱۰۰۰	ورقه نازک سرب	۱۲۵ (فولاد یا معادل)
	فلورسانست	۱۷۵ (فولاد یا معادل)
۲۰۰۰	ورقه نازک سرب	۲۲۵ (فولاد یا معادل)



جدول ۳. کار برد منابع تولید اشعه گامای مصنوعی

(بند ۳-۲-۲)

ردیف	عنصر	ایزوتوپ	Half - Life	انرژی خط اشعه گامای اصلی Mev	ضخامت بهینه فولاد mm
(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)
۱	تالیوم	Tm 170	۱۳۰ روز	0.052, 0.084	15 - 5
۲	ایریدیوم	Ir 192	۷۵ روز	0.60, 0.47, 0, 31	20 - 5
۳	کائزیم	Cs 137	۳۳ سال	0.66	60 - 20
۴	کوبالت	Co 60	۵/۳ سال	1.17, 1.33	150 - 30
۵	سزیم	Ce 144	۱۴۰ روز	1.3	150 - 30



فلز مورد آزمایش فرستاده می‌شود. هرگونه عدم پیوستگی در فلز باعث برگشت موج ارسالی شده و وجود عیوب را نشان می‌دهد.

موج ارسالی و موج برگشت معمولاً "روی یک لامپ اشعه کاتدی به صورت علائمی قائم منعکس می‌شود.

دستگاه دارای یک مولد جریان الکترونیک می‌باشد که موج الکتریکی ایجاد می‌کند. این موج الکتریکی به وسیله بلورهای پیروالکتریک که روی سوند سوار شده است به امواج صوتی تبدیل و ارسال می‌شود. کریستالهای مزبور امواج صوتی برگشتی را نیز دریافت و پس از تبدیل به امواج الکتریکی به لامپ اشعه کاتدی می‌فرستند.

آزمایش اولتراسونیک ممکن است به وسیله سوندهای مستقیم که یک موج طولی عمود بر صفحه تماس ایجاد می‌کند، سوندهای زاویه‌دار که امواج برشی با زاویه همین ایجاد می‌کند، و یا سوندهای مخصوص امواج صفحه‌ای انجام شود.

آزمایش ممکن است بایک سوند، که هم فرستنده و هم گیرنده است، و یا با دو سوند که یکی فرستنده و دیگری گیرنده است انجام شود.

این روش می‌تواند به خوبی برای فولادهای به ضخامت از ۰.۱ میلیمتر تا ۵ متر مورد استفاده قرار گیرد.

نکات برجسته آزمایش اولتراسونیک ۲-۴-۱-

الف - در اغلب دستگاههای متداول، خط موجی روی پرده باید از نظر امواج برگشتی که نشانه وجود ناپوستگی است تجزیه و تحلیل شود. قبل از تجزیه و تحلیل اندازه و موقعیت ناپوستگی، جوش باید در امتدادهای مختلف، مقطع به مقطع بررسی شود. با اینکه انواع جدید این دستگاهها برای نشان دادن اندازه عیوب رویه تکامل می‌رود، در حال حاضر اپراتور مجبور است علائمی را حتی المقدور به هم مربوط ساخته و عیوب را تشخیص بدهد.

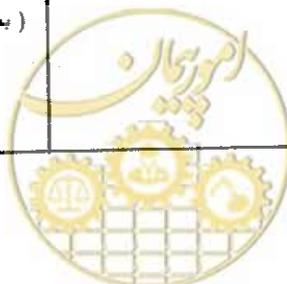
ب - حساسیت - عیوب ریز در صورتی که عمود بر پرتو اولتراسونیک باشد علائمی مشخصی می‌دهد که ممکن است با انعکاسهای عیوب بزرگتر اشتباه شود. حتی اضافه شدن جزئی مقطع عرضی قسمت مورد آزمایش روی پرده ضبط می‌شود. ناپوستگیهای عادی مانند محیط کریستالها و یا تخلخل میکروسکوپی، ممکن است صدایی واضحتر از امواج ناشی از یک عیب تولید کند. این حساسیت فوق‌العاده روش اولتراسونیک در مقابل تغییرات مقاومت ظاهری صوتی، علت اصلی خطای تجزیه و تحلیل قرائتهاست.



جدول ۴. تصاویر عیوب جوشهای ذوبی در رادیوگرافی

(بنده ۳-۴-۴)

عیوب	شرح	تصاویر
تخلخل	حبابهای هوا یا فضاهای خالی	سایه های گرد با اندازهها و درجه تیرگی متفاوت که به صورت جدا، خوشهای، ویا متفرق قرار گرفته است
محتویات رویارمائی	رویاره محبوس شده در جوش	سایه های طویل یا نامنظم
نقص آمیزش	نقص آمیزش گونمها، ریشه درز، یا بین پاسها	سایه تیره و معمولاً "طویل
نفوذ ناقص	فضاهای پر نشده ریشه درز یا بین پاسها	خط مستقیم تیره که معمولاً " در وسط جوش قرار دارد
ترکها	ناپیوستگی باریک ناشی از پاره شدن فلز در شرایط خمیری یا سرد	خط نازک تیره، مستقیم یا کج و معوج
رگ مویین Capillary pipe	رگ نازک در سطح آمیزش که معمولاً ناشی از تورق فلز مورد جوش است	سایه تیره مستقیم و کمی منحنوش
رگ pipe (wormhole)	حباب گاز طویل یا لوله ای	سایه طویل و یا گرد و بسیار تیره (بسته به امتداد قرار گرفتن رگ)



جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه

بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی

نشریه شماره ۲۳

معاونت امور فنی
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

چاپ سوم
۱۳۷۳

انتشارات سازمان برنامه و بودجه ۲۳/۰۰/۲۹



omoorepeyman.ir

فهرستبرگ

سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی / معاونت امور فنی، دفتر تحقیقات و
معیارهای فنی. - تهران: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات،
۱۳۵۲، ۱۳۷۳.

ص: ۱۳، ۴۱ - جدول. - (سازمان برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ نشریه شماره
۲۳) (انتشارات سازمان برنامه و بودجه؛ ۷۳/۰۰/۲۹)
"چاپ سوم"

۱. جوشکاری - کنترل کیفی. ۲. ساختمانهای فلزی - جوشکاری. الف. سازمان برنامه و
بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات. ب. عنوان. ج. فروست.

۱۳۷۳ ش. ۲۳. س ۳۹۸/۲ TA

بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی

تهیه کننده: دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ناشر: سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات

چاپ سوم: ۵۰۰ نسخه، ۱۳۷۳

قیمت: ۱۵۰۰ ریال

چاپ و صحافی: مؤسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



پ) اپراتورها - به علت اشکالات زیاد تجزیه و تحلیل علائم در روی پرده و تشخیص انواع و اندازه ناپیوستگیها ، آزمایش اولتراسونیک باید تنها به وسیله اپراتورهای باتجربه و بسیار ماهر انجام شود .

موفقیت این روش تقریباً " به طور کامل به مهارت اپراتور در انجام برداشتهای صحیح ، حذف منابع ، ایجاد علائم کاذب ، و تجزیه و تحلیل صحیح علائم بستگی دارد .

ت) ضبط - در انواع معمولی آزمایشهای اولتراسونیک برای ضبط نتایج ، جز عکسبرداری از پرده راه دیگری وجود ندارد ، اما این عکسها تنها تصاویر پرده را در یک برداشت معین نشان داده و فاقد نتایج بررسی مقطع به مقطع (تقطیع Scanning) هستند . انواع دیگر دستگاههای ضبط در حال تکامل میباشند ، اما غالب آنها تنها در مواردی که آزمایش کاملاً " اتوماتیک انجام می شود به کار میروند .

ث) علائم کاذب - این علائم ممکن است ناشی از تغییرات مقاومت ظاهری صوتی ، محیط کریستالها ، بستنها ، شرایط سطح ، یا عیوب دستگاه الکترونیک باشد . با استفاده از بلوکهای آزمایش می توان بعضی از آنها را شناخت ، اما کشف و حذف علائم کاذب به مهارت اپراتور بستگی دارد .

۲-۴-۶-۲ تجزیه و تحلیل و تشخیص - با توجه به نکات مذکور در بند ۳-۴-۶-۱ ، تجزیه و تحلیل و تشخیص نوع ، اندازه ، و موقعیت عیب باید به عهده اپراتور گسردارده شود .

بازرس تنها باید براساس گزارش کشف عیوب و تشخیص اپراتور ، کارجوشی را از نظر وظیفه خود تصویب نماید .

در صورت وجود تردید در مورد علائم ناپیوستگی حاصل از آزمایش اولتراسونیک ، بهتر است رادیوگرافی انجام شود . در صورتی که امکانات رادیوگرافی وجود نداشته باشد ، باید قسمتی که مشکوک به عیوب بودن است مجدداً " با سوندهای دیگر و با وضع دیگر تقطیع شود تا وجود عیوب محرز گردد .



۴-۷-

یافتن عیوب با براده مغناطیسی - روش مزبور بر روی این اصل بنا شده است که در بسک ششی مغناطیس شده اگر ناپیوستگیهایی مانند ترک و محتویات غیر فلزی موجود بوده و بسا خطوط نیروی مغناطیسی زاویه داشته باشند، فلوی مغناطیسی که از ششی عبور می‌کند در برخورد به آنها تغییر مسیر شدید می‌دهد. این موضوع باعث می‌شود که فلسسوی مغناطیسی در محاذات ناپیوستگی از سطح خارجی ششی بیرون بزند. حال اگر در این مرحله براده مواد مغناطیس شونده را به صورت خشک یا معلق در یک مایع در تماس با ششی مزبور قرار دهیم، در محل بیرون زدن جریان مغناطیسی، مقداری از براده ها جذب شده، روی ناپیوستگی پل می‌زنند و طیف مغناطیسی را به وجود می‌آورند. به این ترتیب محل ناپیوستگی مشخص می‌شود.

۴-۷-۱-

روشها - روشهای زیر برای مغناطیس کردن قابل استفاده می‌باشد:

(الف)

روش فلوی مغناطیسی - کار (تستی که باید آزمایش شود) بین دو قطب یک مغناطیس دائم یا یک الکترومغناطیس قرار داده می‌شود.

(ب)

روش فلوی جریان - مغناطیس نمودن طولی عبور جریان الکتریکی از یک سیم بهیچ کبه دور قسمت مورد آزمایش پیچیده شده است یک میدان مغناطیسی طولی ایجاد می‌کند.

(پ)

روش فلوی جریان - مغناطیس نمودن مدور عبور جریان الکتریکی از قسمت مورد آزمایش یا از یک هادی مستقیم که محاط در قسمت مورد آزمایش باشد، در اطراف آن یک میدان مغناطیسی مدور ایجاد می‌کند. عبور جریان از قسمت مورد آزمایش با قراردادن آن بین صفحات اتصال یک ماشین آزمایش از نوع فلوی جریان و یا با استفاده از اتصالات نوع نوک تیز انجام شده و مغناطیس موضعی مدور ایجاد می‌شود.

۴-۷-۲-

براده مغناطیسی ممکن است همزمان با عبور جریان (روش پیوسته) و یا بعد از قطع جریان (روش پسماند) به کار رود. استفاده از روش دوم، به قدرت نیروی مغناطیس کننده و ظرفیت ماده مغناطیس شونده برای حفظ خاصیت مغناطیسی بستگی دارد.

براده مغناطیسی ممکن است به صورت خشک (روش خشک) و یا به صورت تعلیق در یک رسانه (Medium) مناسب (روش تر) به کار رود. براده ممکن است سیاه یا قرمز باشد، به طوری که کثرت است کافی ایجاد کرده و در نور معمولی به خوبی دیده شود. برای اینکه براده ها بهتر دیده شود آنها را با رنگ فلورسانت آغشته کرده و در موقع

آزمایش به آنها نور سیاه (نزدیک به ماوراء بنفش) می تابانند .

۴-۷-۴-۲

نکات برجسته روش یافتن عیوب با براده مغناطیسی به شرح زیر می باشد :

(الف) علائم - ناپیوستگیها از روی طیف مغناطیسی حاصل از جمع شدن براده در اطراف

میدان مغناطیسی بیرون زده از جسم ، مشخص می شود . ناپیوستگیهای باریک

و طولی که با میدان مغناطیسی موازی باشد ، مشخص نمی شود و برای پیدا کردنشان

باید میدان مغناطیسی عمود بر آنها به وجود آورد . ناپیوستگیهای عمیق از

تجمع براده مغناطیسی در امتداد خطوط عیوب ، مشخص می شود .

(ب) کاربرد - این روش تنها در صورتی که فلز مینا و فلز جوش هر دو مغناطیس شوند

باشد قابل استفاده است . برای به دست آوردن نتایج رضایتبخش ، سطح قسمت

مورد آزمایش باید تمیز ، خشک و حتی المقدور صاف باشد .

(پ) مغناطیس زدایی - در بعضی از موارد باید قبل از آزمایش ، کار جوش شده ،

مغناطیس زدایی شود . این کار ممکن است با حرارت دادن و یا با عبور دادن

جریان متناوب و به صفر رساندن تدریجی آن صورت گیرد .

(ت) ضبط علائم - وضع براده مغناطیسی در محل عیوب ممکن است عکسبرداری شده

و یا طیف مینا " به وسیله نوار چسب شفاف و یا کالینگ پارچه ای

(Tracing Cloth) که آغشته به چسب می باشد ، برداشته شود .

۴-۷-۴-۲

تجزیه و تحلیل و تشخیص - در روش براده مغناطیسی ، عیوب جوشهای ذوبی به طور

کلی به شکل طیفهای مغناطیسی زیر مشخص می شود :

عیوب	طیف مغناطیسی
- ترکهای سطحی	- طیف کاملاً مشخص
- ترکهای زیر سطحی	- طیف پخش
- نفوذ ناقص	- علائم پخش شبه حالت ترکهای
	زیر سطحی
- امتداد ترکهای سطحی و محتویات روی	- علائم پخش
- آمیزش ناقص	- تجمع مشخص براده در امتداد
	کناره های جوش



۳-۴-۸- یافتن عیوب با مایع نافذ - در این روش آزمایش یک مایع نافذ مناسب روی قسمت مورد آزمایش برای مدت کافی نگه داشته می شود تا در صورت وجود عیوب ممتد تا سطح، از آنها عبور کند. پس از مدت لازم برای عبور، بقایای مایع نافذ از روی سطح برداشته می شود. سپس یک گردبهرنگ روشن که ظاهرکننده نامیده می شود روی سطح ریخته می شود. این ظاهرکننده مانند یک آب خشک کن، آن قسمت از مایع نافذ را که وارد حفره های سطحی شده است بیرون می کشد. وقتی مایع نافذ خارج شد در لایه ظاهر کننده پخش شده و ناپیوستگی سطحی عیوب را نشان می دهد.

۳-۴-۸-۱ مایعات نافذ زیر مورد مصرف قرار می گیرد:

(الف) نفت سفید (Thin Oil) وقتی که گرد گچ به عنوان ظاهر کننده به کار می رود.

(ب) رنگهای نافذ که علائم قابل رویت در نور معمولی ایجاد می کنند.

(پ) نافذهای فلورسانت که به وسیله نور ماوراء بنفش قابل رویت می باشد.

۳-۴-۸-۲ اجزای مورد آزمایش ممکن است در مایع نافذ فروبرده شود و در صورتی که یک موضع آن قرار است آزمایش شود، مایع نافذ با برس در آن نقطه مالیده می شود. لازم است که قسمت مورد آزمایش از هر گونه آلودگی پاک شده و کاملاً خشک شود.

۳-۴-۸-۳ بعد از زمان لازم برای نفوذ، قشر نازک مایع با وسایل مناسب از سطوح خارجی برداشته می شود. در جاهایی که نافذ حاوی ماده امولسیون کننده است یا اینکه بعد از نفوذ، ماده امولسیون کننده به آن زده شده است، برای بردن مقدار اضافی آن از آبپاشی استفاده می شود. باید دقت فراوان به عمل آید که پس از تمیز شدن سطح، مایعی که در عیوب نفوذ کرده است، خارج نشود.

۳-۴-۸-۴ در صورت استفاده از روش نفت و گچ، عیوب به صورت خطوط کهرمایی رنگ و در صورت استفاده از رنگهای نافذ، به رنگ قرمز (یا به رنگ خود نافذ) ظاهر می شود. در صورتی که مایع نافذ فلورسانت مصرف شده باشد، قطعه مورد آزمایش باید در اطاق تاریک و با نور سیاه مشاهده شود. در این حالت عیوب به صورت خطوط سبز روی زمینه ارغوانی تیره ظاهر می شود.

۳-۴-۸-۵ تجزیه و تحلیل و تشخیص علائم معمولاً "شکل ناپیوستگی را به خود می گیرد و وضوح آنها بستگی به عمق و بزرگی عیوب دارد. با توجه به عوامل انسانی که در کاربرد و برداشتن



omoorepeyman.ir



omoorepeyman.ir

مایع نافذ دخالت دارد، امکان حصول علائم نادرست و اینکه دهانه ترکها ممکن است به وسیله مواد حاصل از زنگ زدن مسدود شده باشد، استفاده از روش مایع نافذ باید با احتیاط صورت گیرد.

۳-۴-۹- آزمایش با جریان گردابی (Eddy Current) - این روش مبتنی بر جریانهای گردابی است که در نتیجه نزدیک کردن یک سوند مناسب به یک ماده، در آن ایجاد می شود.

استفاده و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از این روش مشکل است و تنها برای آزمایش جوش به کار می رود. مزیت عمده آن این است که ترکیبهای بزرگ بدون تماس با گاز جوش شده کشف می کند. انواع جدید این دستگاهها، که در آنها مشکلات تنظیم برطرف شده و میزان علائم کاذب تقلیل یافته، در حال تکامل می باشد.

۳-۵- آزمایش نشت

برای کارهای جوشی بسته مانند ظروف، مخازن، لولهها، کانالها و دریچه های فلزی، و غیره، که لازم است جوش، تحت فشار بهره برداری آزمونهای نشت معمولاً با فشار بیش از فشار بهره برداری و به کمک یک مایع فلزی و یا گاز صورت می گیرد. در انتخاب ماده سیال آزمایش نشت، کاربرد نهایی کار مورد آزمایش و ماده ای که در آن انبار و یا انتقال داده خواهد شد باید مورد توجه باشد. مثلاً "مصرف مایع بسیار حساس یا ویسکوزیته (لزجی، گران روی) کم، برای ظروفی که حاوی مایعات ویسکوز (لزوج، گران رو) می باشد، دقتی بیش از حد مورد نیاز است.

۳-۵-۱-۱- غالباً "آب به علت ارزانی و داشتن ویسکوزیته متوسط در آزمایشهای نشت به کار می رود. در صورتی که ظرف بالوله قرار است سیالی با ویسکوزیته کمتر از آب را انتقال دهد، عدم نشت آب در فشار معین آزمایش دلیل بر عدم نشت آن سیال در همان فشار نخواهد بود. بنابراین، آزمایشهای نشت آب با فشار بیش از فشار بهره برداری صورت می گیرد.

۳-۵-۱-۲- مواد نفتی که قرار است در ظرف بالوله انتقال داده شود خود ممکن است برای آزمایش نشت با فشار بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. نشت ممکن است با مالیدن گچ یا ظاهر کننده های دیگری که در آزمایشهای مایع نافذ به کار می روند، تشخیص داده شود.

۳-۵-۱-۳- مایعات نافذ نیز ممکن است تحت فشار یا بدون اعمال فشار، برای کشف نقاط نشت به کار



رود . نشت مایع نافذ را که به یک طرف جوش مالیده شده است با مالیدن ظاهر کننده در طرف دیگر جوش می توان بررسی کرد .

۴-۱-۵-۲- هواپازهای تحت فشار نیز گاه در آزمایشهای نشت به کار می روند ، وجود نشت ممکن است با شنیدن صدای خروج هواپاز یا پایین افتادن فشار تشخیص داده شود . استفاده از هواپازهای تحت فشار توصیه نمی شود ، زیرا گسیختن ظرف یا لوله ممکن است وقوع حوادث ناگوار را موجب شود .

۵-۱-۵-۲- برخی از گازها مانند آمونیاک و هگزا فلئورید گوگرد (گاز یابدار) ، ممکن است حتی در فشار معمولی برای آزمایش نشت به کار روند ، زیرا وجود آنها به میزان چند قسمت در میلیون نیز با استفاده از اسید کلریدریک غلیظ و از دود سفیدی که با هم تشکیل می دهند ، تشخیص داده می شود .

۲-۵-۲- تشخیص آزمایش - در اغلب حالات ، وجود نشت باعث رد شدن کار شده و انجام اصلاحات را ایجاد می نماید (رجوع شود به ۳-۵-۱-). توصیه می شود که ضمن آزمایش نشت با یک چکش سبک به وزن تقریبی ۵/۱ کیلوگرم در حوالی جوش ، ضربات آهسته ای زده شود تا ذراتی که احتمالاً "جلوی حفره ای را گرفته اند و مانع نشت می شوند ، جدا شوند .

۱-۲-۵-۲- قبل از انجام تعمیرات محل نشت ، باید همه آن قسمت بررسی شده و علت نشت معلوم شود . در بسیاری از موارد با پیداشدن نشت جزئی از یک ترک ریز در طرف دیگر جوشی که سمت خارج آن کاملاً "سالم بوده است ، عیوب عمده کشف شده است .

۲-۲-۵-۲- کارهای جوشی که مورد آزمایش نشت قرار گرفته و پس از وجود نشت تعمیر می شود باید مجدداً "آزمایش شود تا محرز شود که دیگر عیبی در آنها باقی نمانده و یا عیب جدیدی به وجود نیامده است .

۳-۲-۵-۲- آزمایش نشت پس از جوشکاری کامل کار باید صورت گرفته و پس از آن هیچ گونه جوشکاری یا تعمیری صورت نگیرد . در غیر این صورت ، پس از انجام عملیات ثانوی ، آزمایش نشت باید تکرار گردد .

۶-۳- آزمایش بارگذاری ، آزمایش گواهی ، آزمایش اضافه بارگذاری

نظریه پیچیده بودن وضع تنشها در اجزای جوش شده ، بخصوص وقتی که تنشهای پسماند نیز وجود دارد ، با انجام این آزمایشها می توان نتایج عملی و واقعی در مورد صحت

طرح و محاسبه به دست آورد. تنش حاصل از آزمایش گواهی تا حدودی ایجاد پلاستیسیته موضعی کرده و تا اندازه‌ای موجب تعدیل تنش می‌گردد.

۳-۶-۱-

آزمایشهای بارگذاری، گواهی، و آزمایش اضافه بارگذاری، با وارد کردن باری مساوی یا بزرگتر از بار بهره برداری برگار جوشی انجام می‌شود. بار آزمایشی نباید آن قدر زیادتر از بار بهره برداری باشد که موجب خراب شدن کاری که قابل پذیرش بوده است بشود. بار ممکن است به صورت فشار، وزن، جک، کابل، زنجیر، هر کردن یا مایع، و یا ماشینهای آزمایش وارد شود.

در مدت انجام آزمایش ممکن است ملاحظه صدمات موضعی، تغییر شکل دائمی پلاستیسیته کار جوش شده کافی بوده و یا ممکن است استفاده از تغییر شکل سنجها لازم شود.

۳-۶-۲-

آزمایشهای اضافه بارگذاری و گواهی معمولاً "با ۵ درصد اضافه بار، که عبارت از ۵ درصد فشار یا بار اضافی نسبت به فشار یا بار بهره برداری است، انجام می‌شود. ممکن است این بار ۵ درصد بیش از بار محاسبه یا بیش از حداقل فشار مجاز باشد.

۳-۶-۳-

از آزمایشهای اضافه بارگذاری، انواع زیر متداول است:

الف) آزمایش فشار برای ظروف و لوله ها.

ب) اضافه بارگذاری استاتیک برای اعضا از اجزای ساختمان.

پ) ضربه، تقعر، و آزمایش با چکش برای کارهای جوشی کامل شده مانند وسایل نقلیه راه آهن.

ت) آزمایش بارگذاری و اضافه بارگذاری برای کارهای جوشی شده کوچک با ماشین آزمایش کششی اونیورسال یا ماشینهای مخصوص.

۳-۶-۴-

تشخیص - در حین آزمایشهای بارگذاری، اضافه بارگذاری و گواهی و پس از آن، پارهای از نکات زیر مشخص می‌گردد:

الف) تغییر شکل نسبی در نقاط مهم.

ب) تغییر شکلهای موضعی و یا فلش زیر بار.

پ) تغییر شکل دائمی، پلاستیسیته، وغیره، پس از برداشتن بار.

ت) ترک خوردگی یا گسیختگی جوشها.

ث) نشت (در صورت همراه بودن آزمایش نشت با این آزمایشها).

ج) معلوم شدن وضع مناطق جوش از نظر کار کردن در حالت سرد، سخت شدن، و تردی.

ماهیت و حدود مجاز عوامل فوق به خواسته‌های مشخصات مربوط به هر نوع کار و کاربرد نهایی

کار جوش شده بستگی دارد.



ارزیابی کیفیت جوش

مقصود از بازرسی قبل از ساخت، در موقع ساخت، و بعد از آن، تشخیص کیفیت و کنترل جوش است. جوش و کار جوشی باید با استانداردهای مطلوب کیفیت مطابقت داشته باشد. بنابراین، بازرسی باید بتواند کیفیت جوشکاری را ارزیابی کرده و با اطمینانی در حد معقول تعیین کند که آیا در جوش یا کار جوشی معایبی که پذیرش آنها را منتفی سازد وجود دارد یا نه؟

ارزیابی کیفیت جوش دارای مراحل زیر است:

- الف) انتخاب استاندارد کیفیت، دامنه عیوب مجاز، رواداریهای وضع اتمام و ابعاد جوش و کار جوش شده.
- ب) تنظیم مشخصات در موارد لزوم برای نحوه‌های اجرا، که برای رسیدن به کیفیت لازم باید اختیار شود.
- پ) مشخص کردن روشها و میزان آزمایشهایی که برای تشخیص کیفیت حاصل شده و مقایسه آن با کیفیت مطلوب لازم است.
- ت) اطمینان از اینکه احتیاطهای کلی هر روش انتخابی رعایت شده و آزمایشهای کافی نیز واقعا انجام شده است.
- ث) تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها و بازرسیهای انجام شده و استنتاج اینکه کیفیت حاصل شده در سطح مطلوب قرار دارد.

۴-۱- کیفیت مطلوب

- ۴-۱-۱) استانداردهای کیفیت لازم، ممکن است در مشخصات پیمان یا اشاره به یک یا چند استاندارد موجود تعیین شود، و یا به صورت موافقتی بین کارفرما و اجراکننده منعکس گردد.
- ۴-۱-۲) کیفیت لازم به کاربردهایی کار جوش شده بستگی دارد. در تعیین کیفیت لازم باید عوامل زیر که در شرایط بهره‌برداری کار جوش شده موثر است، مورد توجه قرار گیرد:
 - الف) تنش - تنش حداکثر، ماهیت تنش که استاتیکی یا دینامیک، مکرر یا متناوب است.
 - ب) فشار و حرارت بهره‌برداری - فشار زیاد یا مکش، درجه حرارت زیاد و کاربردهای مقاوم به خزش یا درجه حرارت کم و کاربرد در شرایط یخ‌زدن، بالا و پایین رفتن فشار و درجه حرارت، و یکنواخت نبودن توزیع درجه حرارت.

طرح و محاسبه به دست آورد. تنش حاصل از آزمایش گواهی تا حدودی ایجاد پلاستیسیته موضعی کرده و تا اندازه‌ای موجب تعدیل تنش می‌گردد.

۳-۶-۱- آزمایشهای بارگذاری، گواهی، و آزمایش اضافه بارگذاری، با وارد کردن باری مساوی یا بزرگتر از بار بهره برداری بر کار جوشی انجام می‌شود. بار آزمایشی نباید آن قدر زیادتر از بار بهره برداری باشد که موجب خراب شدن کاری که قابل پذیرش بوده است بشود. بار ممکن است به صورت فشار، وزن، جک، کابل، زنجیر، پرکردن با مایع، و یا ماشینهای آزمایش وارد شود.

در مدت انجام آزمایش ممکن است ملاحظه صدمات موضعی، تغییر شکل دائمی پلاستیسیته کار جوش شده کافی بوده و یا ممکن است استفاده از تغییر شکل سنجها لازم شود. ۳-۶-۲- آزمایشهای اضافه بارگذاری و گواهی معمولاً "با ۵۰ درصد اضافه بار، که عبارت از ۵۰ درصد فشار یا بار اضافی نسبت به فشار یا بار بهره برداری است، انجام می‌شود. ممکن است این باره ۵۰ درصد بیش از بار محاسبه یا بیش از حداقل فشار مجاز باشد.

۳-۶-۳- از آزمایشهای اضافه بارگذاری، انواع زیر متداول است:

الف) آزمایش فشار برای ظروف و لوله ها.

ب) اضافه بارگذاری استاتیک برای امضای اجزای ساختمان.

پ) غرقه، تقهردن، و آزمایش با چکش برای کارهای جوشی کامل شده مانند وسایل نقلیه راه آهن.

ت) آزمایش بارگذاری و اضافه بارگذاری برای کارهای جوش شده کوچک با ماشین آزمایش کششی اونیورسال یا ماشینهای مخصوص.

۳-۶-۴- تشخیص - در حین آزمایشهای بارگذاری، اضافه بارگذاری و گواهی و پس از آن، پس از رای از نکات زیر مشخص می‌گردد:

الف) تغییر شکل نسبی در نقاط مهم.

ب) تغییر شکلهای موضعی و یا فلش زیر بار.

پ) تغییر شکل دائمی، پلاستیسیته، و غیره، پس از برداشتن بار.

ت) ترک خوردگی یا گسیختگی جوشها.

ث) نشت (در صورت همراه بودن آزمایش نشت با این آزمایشها).

ج) معلوم شدن وضع مناطق جوش از نظر کار کردن در حالت سرد، سخت شدن، و تردی، ماهیت و حدود مجاز عوامل فوق به خواسته‌های مشخصات مربوط به هر نوع کار و کاربرد نهایی کار جوش شده بستگی دارد.



ارزیابی کیفیت جوش

مقصود از بازرسی قبل از ساخت، در موقع ساخت، و بعد از آن، تشخیص کیفیت و کنترل جوش است. جوش و کار جوشی باید با استانداردهای مطلوب کیفیت مطابقت داشته باشد. بنابراین، بازرسی باید بتواند کیفیت جوشکاری را ارزیابی کرده و با اطمینانی در حد معقول تعیین کند که آیا در جوش یا کار جوشی مسایبی که پذیرش آنها را منتهی سازد وجود دارد یا نه؟

ارزیابی کیفیت جوش دارای مراحل زیر است:

- الف) انتخاب استاندارد کیفیت، دامنه عیوب مجاز، رواداریهای وضع اتمام و ابعاد جوش و کار جوش شده.
- ب) تنظیم مشخصات در موارد لزوم برای نحوه‌های اجرا، که برای رسیدن به کیفیت لازم باید اختیار شود.
- پ) مشخص کردن روشها و میزان آزمایشهایی که برای تشخیص کیفیت حاصل شده و مقایسه آن با کیفیت مطلوب لازم است.
- ت) اطمینان از اینکه احتیاطهایی کافی غیر روش انتخابی رعایت شده و آزمایشهای کافی نیز واقعا انجام شده است.
- ث) تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها و بازرسیهای انجام شده و استنتاج اینکه کیفیت حاصل شده در سطح مطلوب قرار دارد.

۱-۴- کیفیت مطلوب

۱-۴-۱- استانداردهای کیفیت لازم ممکن است در مشخصات پیمان یا اشاره به یک یا چند استاندارد موجود تعیین شود، و یا به بصورت موافقتی بین کارفرما و اجراکننده منعکس گردد.

۱-۴-۲- کیفیت لازم به کاربردهایی کار جوش شده بستگی دارد. در تعیین کیفیت لازم باید عوامل زیر که در شرایط بهره‌برداری کار جوش شده موثر است، مورد توجه قرار گیرد:

الف) تنش - تنش حداکثر، ماهیت تنش که استاتیکی یا دینامیک، مکرر یا متناوب است.

ب) فشار و حرارت بهره‌برداری - فشار زیاد یا مکش، درجه حرارت زیاد و کاربردهای مقاوم به خزش یا درجه حرارت کم در کاربرد در شرایط خنثی، بالا و پایین رفتن فشار و درجه حرارت، و یکنواخت نبودن توزیع درجه حرارت.

پ) اثر گسیختگی یک جوش در بهره‌برداری - خطرات جانی و مالی، امکان انفجار و حوادث دیگر، از بین رفتن اعتبار و اعتماد، احتمال جبران خسارت مالی، و خطرات دیگر نظیر رادیواکتیویته.

ت) خواص مخصوص لازم - نرمی، مقاومت به خورده شدن، آب‌بندی خواص مغناطیسی و الکتریکی، و غیره

ث) وضع ظاهری - صافی، مستقیم بودن، مطابقت با شکل هندسی صحیح، میزبان تخلیفها نسبت به وضع ظاهری مطلوب از نظر کار و معیارهای زیبایی، و غیره

ج) عمر پیش‌بینی شده - عمر مفید، دوام، افتادن از حیز انتفاع، ایجاد خسرج، و غیره

چ) رضایت مشتری - حسن شهرت، اعتبار، قابلیت فروش، قابلیت رقابت و غیره

۴-۱-۳- کیفیت مطلوب باید قابل‌وصول بوده و با هزینه معقول به دست آوردن آن هماهنگ باشد. مشخصات بهترین استاندارد ممکن یا استاندارد "بدون عیب" ممکن است دور از واقعیت بوده و از نظر تجاری برای بسیاری از موارد غیر عملی باشد. انجام این کار تنها در موارد استثنایی که هزینه جوش نسبت به سایر هزینه‌ها کم است و در همین حال کوچکترین عیب جوش ممکن است به اطمینان کار جوش شده لطمه زیادی وارد کند، قابل قبول می‌باشد.

۴-۲- کنترل کیفیت

۴-۱-۲- برای اطمینان از حصول کیفیت مطلوب، باید مسجل شود که تکنیک انتخاب شده برای جوشکاری، به طور پیوسته کیفیت مطلوب را به دست خواهد داد. تسهیلات، تجهیزات، روشها، مواد مصرفی، اپراتورها، و نحوه‌های اجرای جوشکاری باید طوری باشد که به دست آوردن جوش با کیفیت مطلوب ممکن گردد.

۴-۲-۲- همچنین باید محقق شود که دقت کافی در روش انتخابی ملحوظ شده، تکنیکها و تجهیزات به بهترین صورت به کار رفته، و نحوه‌های اجرا و احتیاطهای مشخص شده مورد تبعیت قرار گرفته است. هیچ عاملی یا نبخش برای جوش نباید از نظر دور بماند.

۴-۲-۳- انجام آزمایشهای یافتن عیوب نباید جان‌نشین اقدامات مربوط به جلوگیری از ایجاد عیوب شود. با کنترل صحیح کیفیت، قبل از اجرا و همزمان با اجرا، آزمایشهای کمتری لازم بوده و در نتیجه، هزینه بازرسی کمتر خواهد شد.



۳-۴-۳-۴ انجام آزمایشها

- ۳-۴-۱-۴ آزمایشهای قابل استفاده در بازرسی جوش و کار جوش شده در بند (۳) گفته شده است. برای یک کارمین، انتخاب آزمایشها و درجه تشخیص باید پس از ارزیابی مقاصد بر اساس عوامل زیر صورت گیرد:
- (الف) کیفیت مطلوب (رجوع شود به ۱-۴) و بیش بینیهای مربوط به آزمایشها در مشخصات بیمان و یا سایر مشخصات استاندارد قابل کاربرد.
- (ب) دامنه کنترل کیفیت (رجوع شود به ۲-۴).
- (پ) نوع و میزان عیوبی که احتمالاً به وجود خواهد آمد و کثرت و موقعیت احتمالی آنها.
- (ت) اهمیت عیوب در رابطه با موفقیت و شرایط بهره برداری.
- (ث) تسهیلات قابل تحصیل برای انجام آزمایشها و توانایی روشهای قابل استفاده در کشف عیوب مهم احتمالی.
- (ج) درجه اعتماد مطلوب در ارزیابی کیفیت به دست آمده.
- (چ) هزینه انجام آزمایشها.
- ۳-۴-۲-۴ روشها و دامنه انجام آزمایشها باید با دقت بسیار انتخاب شده و قبل از شروع به ساخت به وضوح مشخص گردد.
- حسن این کار این است که از ابتدا توجه اجرا کننده و اپراتورها پیش به اهمیت موضوع جلب شده، و نتیجه بهتری در مورد کیفیت جوش به دست خواهد آمد.
- انجام آزمایشهای فراوان، اثر منفی داشته و ممکن است با ایجاد اعتقاد غلط به اینکه هرگونه عیبی در آزمایشهای بعدی کشف خواهد شد، کنترل کیفیت را دستخوش سهل انگاری کند.
- ۳-۴-۳-۴ بازرسی چشمی که قسمت ضروری انجام آزمایشها است باید پیش از هرکاری انجام شده و نتایج آن مورد توجه قرار گیرد.
- ۳-۴-۴-۴ باید اطمینان حاصل شود که آزمایشها به دقت و با درستی انجام می شود و گزارش نتایج آزمایش به وضوح و به صورت قابل فهم تهیه می گردد.
- ۳-۴-۴-۴ تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها و ارزیابی جوش
- ۳-۴-۴-۱-۴ تهیه گزارش آزمایشها - گزارشهای نتایج آزمایشها ونحوه های بازرسی اختیار شده برای

- بازرسی کار جوش شده باید جمع آوری و چنان مرتب شود که مدارک مربوطه به هر قسمت از کار مشخص باشد .
- ۴-۴-۲- تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها - آنچه که به وسیله روشهای مختلف آزمایش نشان داده می شود باید از نظر عیوب جوش ، ابعاد و دامنه آنها تجزیه و تحلیل شود . مخصوصاً " به نکات خاص هر روش آزمایش و حساسیت یا عدم حساسیت آن در کشف انواع خاص عیوب باید توجه کافی مبذول گردد .
- ۴-۴-۳- ارزیابی کیفیت جوش - دقت ارزیابی کیفیت جوش به نحوه تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها و مهارت بازرسی در تشخیص نتایج تجزیه و تحلیل بستگی دارد .
- ۴-۴-۱- کیفیت جوش حاصل باید همیشه در رابطه با کیفیت مطلوب (رجوع شود به ۴-۱) بررسی شده ، و برای تصویب ، جوش باید بالاتر از آن باشد تا بزرگترین عیوب تصویب قرار گیرد . در صورت وجود عیب ، بیشتر بودن یا نبودن آن نیز حد مجاز باید تشخیص داده شود .
- ۴-۵- تعمیرات
- ۴-۵-۱- در هر مورد که عیوب ایجاد شده بیش از میزان قابل قبول برای یک جوش خاص تشخیص داده شود ، باید با توجه به ماهیت جوش و کار جوش شده ، قسمت عیوب جوش تعمیر شده و با بهنگی برداشته شود .
- ۴-۵-۲- قبل از انجام تعمیرات ، روش کار باید به تصویب برسد . در موارد حساس و مهم باید قبلاً نتیجه بخش بودن نحوه اجرای اصلاحات با آزمایش روی قطعات آزمایشی جداگانه محقق شود .
- ۴-۵-۳- قسمت مورد تعمیر پس از برداشتن جوش عیوب باید مورد بازرسی قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که برداشتن جوش به طور کامل انجام شده و آمادگی جدید درز برای ایجاد جوش با کیفیت خوب ، مناسب می باشد .
- ۴-۵-۴- تعمیرات باید توسط جوشکارانی که مهارت آنها تایید شده است صورت گیرد . تعمیرات باید با همان روش و مواد مصرفی جوش اولیه انجام شود . انحراف از شرایط قبلی ، تنها در صورت اطمینان از نتیجه کار اجازه داده خواهد شد .
- ۴-۵-۵- قسمت تعمیر شده باید تحت همان تعداد آزمایشهای انجام شده روی جوش اصلی قرار گیرد . به طور کلی ، همه آزمایشهای غیرمخرب که روی جوش اصلی انجام شده است در مورد جوش تعمیری باید تکرار گردد .



۴-۵-۶- پس از ارزیابی کیفی جوش تعمیری، کیفیت مجموعه کار جوش شده باید تشخیص داده شده و مبنای پذیرش آن قرار گیرد.



۵- پذیرش

- ۵-۱- پذیرش کار جوش شده آخرین اقدام در مجموعه عملیات بازرسی قبل از ساخت، در موقع ساخت، بعد از ساخت، و ارزیابی کیفیت کار جوش شده در مقایسه با کیفیت مطلوب می باشد.
- ۵-۲- این پذیرش باید قطعی و واضح بوده و دال بر این باشد که کار جوش شده در حد قابل تشخیص با بازرسی انجام شده و دارای کیفیت مطلوب است.
- ۵-۳- برای پذیرش باید گواهی نامه مناسب صادر شود، در موارد ممکن و لازم می توان روی کار علامت دائمی پذیرش، مثلاً "مهر بازرسی" زد. در مورد کارهای رد شده نیز علاوه بر مدارک مربوط به رد کردن و علل آن، شناسنامه دائمی آنها نیز باید تهیه گردد.
- ۵-۴- چون گزارش بازرسی حاوی جزئیات کامل بازرسیهای انجام شده و یافته های هر مرحله از بازرسی می باشد، در گواهی پذیرش به طور کلی چنین جزئیاتی وجود نخواهد داشت، اما گواهی مزبور باید این مطلب را تصریح نماید که بازرسیهای لازم از هر نقطه نظر انجام شده و کار جوش شده دارای کیفیتی قابل قبول است.





omoorepeyman.ir

جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

معاونت امور فنی

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

* فهرست نهایی *

بهمن ماه

۱۳۷۲





oomorepeyman.ir

جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه

معاونت امور فنی

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

* فهرست تقریبات *

بهمن ماه

۱۳۷۲





o morepeyman.ir

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	** تاریخ انتشار **			شماره ردیف
			ملاحظات			
			سال	ماه	سال	
۱	زلزله خیزی ایران (از سال ۱۹۰۰ تا سال ۱۹۶۹)	۱	فروردین	۱۳۵۰	-	۱
۲	زلزله هشتم مرداد ماه ۳۹ قمرناوه (کشیدگا ووس)	۲	آبان	۱۳۵۰	-	۲
۳	بررسی‌های فنی	۳	آذر	۱۳۵۰	-	۳
۴	طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های بتنی در فرودگاهها	۴	دی	۱۳۵۰	-	۴
۵	آزمایش لوله‌های تحت فشار سیمان و پنبه نسوز در کارگاه‌های لوله‌کشی	۵	دی	۱۳۵۰	-	۵
۶	ضمانت فنی دستورالعمل طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های بتنی در فرودگاهها	۶	اسفند	۱۳۵۰	-	۶
۷	دفترچه تبیین شرح قیمت‌های واحد عملیات راه‌های فنی	۷	اردیبهشت	۱۳۵۱	۱۳۵۲	فناقد اعتبار
۸	دفترچه تبیین شرح قیمت‌های واحد عملیات راه‌های اصلی	۸	مرداد	۱۳۵۱	۱۳۵۲	فناقد اعتبار
۹	مطالعه و بررسی در ششمین ضوابط مربوط به طس طرح مدارس ابتدایی	۹	تیر	۱۳۵۱	-	
۱۰	بررسی فنی مقدماتی زلزله ۲۱ فروردین ماه ۱۳۵۱ منطقه قنبر و کارزین استان فارس	۱۰	مرداد	۱۳۵۱	-	
۱۱	برنامه ریزی لیز یکی بیمارستان های عمومی کوچک	۱۱	شهریور	۱۳۵۱	-	
۱۲	روسازی شنی و حفاظت رویه آن	۱۲	فروردین	۱۳۵۲	-	
۱۳	زلزله ۱۷ آبان ماه بندر عباس	۱۳	اردیبهشت	۱۳۵۲	-	
۱۴	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختن نیروگاه سازی (بخش کارهای آجری)	۱۴	مرداد	۱۳۵۲	۱۳۵۳	



فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول				
	سال	سال	ماه			
فناوری اعتبار	-	۱۳۵۲	شهریور	۱۵	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش تعیین هزینه ساخت ماشینهای راهسازی)	۱۵
فناوری اعتبار	-	۱۳۵۲	مهر	۱۶	شرح قیمت‌های واحد تیب برای کارهای ساختمانی	۱۶
	-	۱۳۵۲	آبان	۱۷	برنامه ریزی فیزیکی بیمارستان های عمومی از ۱۵۰ تا ۷۲۰ تخت	۱۷
	-	۱۳۵۲	آبان	۱۸	مشخصات فنی عمومی لوله ها و اتصالات پی.وی.سی سخت برای مصارف آب رسانی	۱۸
	-	۱۳۵۲	آذر	۱۹	روش نصب و کارگذاری لوله های پی.وی.سی	۱۹
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	آذر	۲۰	جوشکاری در ساختمانی فولادی	۲۰
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	آذر	۲۱	تجهیز و سازماندهی کارگاه جوشکاری	۲۱
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	دی	۲۲	جوهرپذیری فولادهای ساختمانی	۲۲
	۱۳۶۵	۱۳۵۲	بهمن	۲۳	بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانی فولادی	۲۳
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	بهمن	۲۴	ایمنی در جوشکاری	۲۴
	-	۱۳۵۲	بهمن	۲۵	زلزله ۲۳ نوامبر ۱۹۷۲ ماناگوا	۲۵
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	بهمن	۲۶	جوشکاری در اجزای تیر پایه	۲۶
	-	۱۳۵۲	اسفند	۲۷	مشخصات فنی عمومی لوله کشی آب سرد و گرم و فاضلاب ساختمانی	۲۷
	-	۱۳۵۲	اردیبهشت	۲۸	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی (بخش ملات‌ها)	۲۸
	-	۱۳۵۲	خرداد	۲۹	بررسی نحوه توزیع منظمی تخت های بیمارستانی کشور	۲۹

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول				
	سال	سال	ماه			
*****	-	۱۳۵۰	فروردین	۱	زلزله خیزگی ایران (از سال ۱۹۰۰ تا سال ۱۹۶۹)	۱
	-	۱۳۵۰	آبان	۲	زلزله هشتم مرداد ماه ۳۹ قمری و (کنیدکا ووس)	۲
	-	۱۳۵۰	آذر	۳	بررسی‌های فنی	۳
	-	۱۳۵۰	دی	۴	طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های بتنی در فرودگاهها	۴
	-	۱۳۵۰	دی	۵	آزمایش لوله‌های تحت فشار سیمان و پنبه نسوز در کارگاه‌های لوله‌کشی	۵
	-	۱۳۵۰	اسفند	۶	ضمانت‌فنی دستورالعمل طرح و محاسبه و اجرای رویه‌های بتنی در فرودگاهها	۶
فراقد اعتبار	۱۳۵۲	۱۳۵۱	اردیبهشت	۷	دفترچه تیب شرح قیمت‌های واحد عملیات راه‌های فرعی	۷
فراقد اعتبار	۱۳۵۲	۱۳۵۱	خرداد	۸	دفترچه تیب شرح قیمت‌های واحد عملیات راه‌های اصلی	۸
	-	۱۳۵۱	تیر	۹	مطالعه و بررسی در تعیین ضوابط مربوط به طرح مدارس ابتدایی	۹
	-	۱۳۵۱	مرداد	۱۰	بررسی فنی مقدماتی زلزله ۲۱ فروردین ماه ۱۳۵۱ منطقه قیصر و کارزین استان فارس	۱۰
	-	۱۳۵۱	شهریور	۱۱	برنامه ریزی لیز یکی بیمارستان های عمومی کوچک	۱۱
	-	۱۳۵۲	فروردین	۱۲	روسازی شش و حفاظت رویه آن	۱۲
	۱۳۵۲	اردیبهشت		۱۳	زلزله ۱۷ آبان ماه بندر عباس	۱۳
	۱۳۵۲	خرداد		۱۴	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمان‌شور راهسازی (بخشکارهای آجری)	۱۴



فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول				
	سال	سال	ماه			
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۲	شهریور	۱۵	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش تعیین هزینه ساختمانهای راهسازی)	۱۵
فاقد اعتبار	-	۱۳۵۲	مهر	۱۶	شرح قیمت‌های واحدهای ساختمانی	۱۶
	-	۱۳۵۲	آبان	۱۷	برنامه ریزی لیزری بیمارستان های عمومی از ۱۵۰ تا ۷۲۰ تخت	۱۷
	-	۱۳۵۲	آبان	۱۸	مشخصات فنی عمومی لوله‌ها و اتصالات پی.وی.سی سخته برای معارف آب رسانی	۱۸
	-	۱۳۵۲	آذر	۱۹	روش نصب و کارگذاری لوله‌های پی.وی.سی	۱۹
	۱۳۶۴	۱۳۵۲	آذر	۲۰	جوشکاری در ساختمانهای فولادی	۲۰
	۱۳۶۴	۱۳۵۲	آذر	۲۱	تجهیز و سازماندهی کارگاه جوشکاری	۲۱
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	دی	۲۲	جوشکاری فولادهای ساختمانی	۲۲
	۱۳۶۵	۱۳۵۲	بهمن	۲۳	بازرسی و کنترل کیفیت جوش در ساختمانهای فولادی	۲۳
	۱۳۶۴	۱۳۵۲	بهمن	۲۴	ایمنی در جوشکاری	۲۴
	-	۱۳۵۲	بهمن	۲۵	زلزله ۲۳ نوامبر ۱۹۷۲ ماناگوا	۲۵
	۱۳۶۲	۱۳۵۲	بهمن	۲۶	جوشکاری در درجات حرارت پایین	۲۶
	-	۱۳۵۲	اسفند	۲۷	مشخصات فنی عمومی لوله کشی آب سرد و گرم و لوله‌های ساختمانی	۲۷
	-	۱۳۵۲	اردیبهشت	۲۸	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی (بخش ملات‌ها)	۲۸
	-	۱۳۵۲	خرداد	۲۹	بررسی نحوه توزیع منظمی تخت های بیمه‌رسانی کشور	۲۹

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول				
	سال	سال	ماه			
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	۱۳۶۵	۱۳۵۳	خرداد	۳۰	مشخصات فنی عمومی برای طرح و اجرای انواع شمعها و سپرها	۳۰
	-	۱۳۵۳	تیر	۳۱	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش اندودها، قرنیزها و بندکشی)	۳۱
	-	۱۳۵۳	تیر	۳۲	شرح قیمتهای واحد تیب برای کارهای لوله کشی آب و فاضلاب ساختمان	۳۲
فناوری	-	۱۳۵۳	مرداد	۳۳	مشخصات فنی عمومی راههای اصلی	۳۳
فناوری	-	۱۳۵۳	شهریور	۳۴	مشخصات فنی عمومی اسکلت فولادی ساختمان	۳۴
فناوری	-	۱۳۵۳	شهریور	۳۵	مشخصات فنی عمومی کارهای بتنی	۳۵
فناوری	-	۱۳۵۳	مهر	۳۶	مشخصات فنی عمومی کارهای بناهای	۳۶
	-	۱۳۵۳	آبان	۳۷	استانداردهای نقشه کشی	۳۷
فناوری	-	۱۳۵۳	آبان	۳۸	مشخصات فنی عمومی اندودکاری	۳۸
فناوری	-	۱۳۵۳	آذر	۳۹	شرح قیمتهای واحد تیب برای کارهای تاسیسات حرارتی و تهویه مطبوع	۳۹
فناوری	-	۱۳۵۳	آذر	۴۰	مشخصات فنی عمومی دروپنجره	۴۰
فناوری	-	۱۳۵۳	بهمن	۴۱	مشخصات فنی عمومی شیشه کاری در ساختمان	۴۱
فناوری	-	۱۳۵۳	بهمن	۴۲	مشخصات فنی عمومی کاشیکاری و کف پوش در ساختمان	۴۲
	-	۱۳۵۳	اسفند	۴۳	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش کاشیکاری، سرامیک کاری، نسوز کاری و عایق کاری)	۴۳



فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			چاپ اول			
			سال	ماه	سال	
۴۴	استاندارد پیشنهادی لوله های سخت پی.وی.سی در لوله کشی آب آکامیدنی	۴۴	اردیبهشت	۱۳۵۴		
۴۵	استاندارد پیشنهادی لوله های سخت پی.وی.سی در مصارف صنعتی	۴۵	اردیبهشت	۱۳۵۴		
۴۶	زلزله ۱۶ اسلند ۱۳۵۳ (سرخون بندرعباس)	۴۶	خرداد	۱۳۵۴		
۴۷	استاندارد پیشنهادی اتصالات لوله های تحت فشار پی.وی.سی	۴۷	تیر	۱۳۵۴		
۴۸	مشخصات فنی عمومی راه های فرمی درجه یک و دو	۴۸	تیر	۱۳۵۴	ناقد اعتبار	
۴۹	بخش پیرامون فساد ساختمان های اداری	۴۹	تیر	۱۳۵۴		
۵۰	گزارش شماره ۱ مربوط به نمودارهای کتاب نگار در ایران	۵۰	تیر	۱۳۵۴		
۵۱	مشخصات فنی عمومی کسارهای نصب و رقبای پوشش سقف	۵۱	مهر	۱۳۵۴	ناقد اعتبار	
۵۲	شرح قیمت های واحد تپ برای کارهای تاسیسات برق	۵۲	شهریور	۱۳۵۴	ناقد اعتبار	
۵۳	زلزله های سال ۱۹۷۰ کشور ایران	۵۳	شهریور	۱۳۵۴		
۵۴	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله های سخت پی.وی.سی در لوله کشی آب سرد	۵۴	مهر	۱۳۵۴		
۵۵	مشخصات فنی عمومی کسارهای ساختمانی	۵۵	آذر	۱۳۵۴		
۵۶	راهنمای طرح و اجرای عملیات نصب لوله های سخت پی.وی.سی	۵۶	آذر	۱۳۵۴		
۵۷	شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمان های بتن آرمه	۵۷	آذر	۱۳۵۴		

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول	ماه			
*****	سال	سال	سال	***	*****	***
		۱۳۵۴	آذر	۵۸	گزارش شماره ۲ مربوط به نمودارهای شتاب نگار در ایران	۵۸
فاقد اعتبار		۱۳۵۴	دی	۵۹	شرح قیمتهای واحد تیپ برای خطوط انتقال آب	۵۹
فاقد اعتبار		۱۳۵۵	فروردین	۶۰	شرح قیمتهای واحد تیپ برای شبکه توزیع آب	۶۰
		۱۳۵۵	اردیبهشت	۶۱	طرح و محاسبه قابهای شیدار و قوسی فلزی	۶۱
		۱۳۵۵	مرداد	۶۲	نگرشی بر کارکرد و نارسائیهای کوی نهم آبسان	۶۲
فاقد اعتبار		۱۳۵۵	مرداد	۶۳	زلزله های سال ۱۹۶۹ کشور ایران	۶۳
فاقد اعتبار		۱۳۵۵	شهریور	۶۴	مشخصات فنی عمومی درزهای انبساط	۶۴
فاقد اعتبار		۱۳۵۵	آبان	۶۵	تلفاتی ساختمانها (آشپزخانه کاربرد)	۶۵
		۱۳۵۵	آذر	۶۶	تحلیلی بر روند دگرگونیهای سکونت در شهرها	۶۶
		۱۳۵۵	بهمن	۶۷	راهنمایی برای اجرای ساختمان بناهای اداری	۶۷
		۱۳۵۶	اردیبهشت	۶۸	ضوابط تجزیه و تحلیل قیمتهای واحداقلام مربوط به خطوط انتقال آب	۶۸
		۱۳۵۶	خرداد	۶۹	زلزله های سال ۱۹۶۸ کشور ایران	۶۹
		۱۳۵۶	تیر	۷۰	مجموعه مقالات سمینار سستوم (پیشرفت های اخیر در گسایش خطرناک زلزله شهری از ۲۳-۲۵ آبانماه ۱۳۵۵)	۷۰
		۱۳۵۶	مرداد	۷۱	محافظت ایمنی فنی آهنی و فولادی در ماسک های خورندگی	۷۱



فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول	مساه			
	سال	سال	سال			
		۱۳۵۶	مرداد	۷۲	راهنمای طراحی برای تجزیه قیمت‌های واحد کارهای سازه‌های	۷۲
		۱۳۵۶	شهریور	۷۳	تجزیه و تحلیل هزینه کارهای ساختمانی و راهسازی (بخش عملیات خاکریز و سایل مکانیکی)	۷۳
		۱۳۵۶	شهریور	۷۴	ضوابط برای طرح و اجرای ساختمانهای فولادی (بر اساس آیین‌نامه AISC)	۷۴
		۱۳۵۶	مهر	۷۵	برنامه کامپیوتری مربوط به آنالیز قیمت کارهای ساختمانی و راهسازی	۷۵
		۱۳۵۶	آذر	۷۶	مجموعه راهنمای طراحی تجزیه واحد قیمت‌های واحد کارهای ساختمانی و راهسازی (قسمت اول)	۷۶
		۱۳۵۶	دی	۷۷	زلزله ۴ مارس ۱۹۷۷ کشور رومانی	۷۷
	۱۳۶۲	۱۳۵۷	فروردین	۷۸	راهنمای طرح ساختمانهای فولادی	۷۸
	۱۳۶۲	۱۳۶۰	دی	۷۹	فروغ خدمات نقشه برداری	۷۹
		۱۳۶۰	اسفند	۸۰	راهنمای ایجاد بناهای کوچک در مناطق زلزله خیز	۸۰
		۱۳۶۱	مهر	۸۱	سیستم گازهای طبیعی در بیمارستان ها - محاسبات و اجرا	۸۱
	۱۳۷۰	۱۳۶۲	مهر	۸۲	راهنمای اجرای سقفهای تیرچه و بلوک	۸۲
	۱۳۶۶			۸۳	نقشه های تپ پلها و آبروها تا دهانه ۸ متر	۸۳
		۱۳۶۲	خرداد	۸۴	طراحی مسکن برای اشخاص دارای معلولیت (با سند ملی چرخدار)	۸۴
				۸۵	معیارهای طرح هندسی راههای اصلی و فرعی	۸۵

فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

*****	** تاریخ انتشار **			*** شماره نشریه ***	***** عنوان نشریه *****	*** شماره ردیف ***
	لاحظات	چاپ				
		آخرین چاپ	اول			
*****	سال	سال	ماه	*****	*****	
	۱۳۶۲			۸۶	معیارهای طرح‌های راهبردی راهبردی روستایی	۸۶
	۱۳۶۷			۸۷	معیارهای طرح‌های تقاطع‌ها	۸۷
	۱۳۶۲			۸۸	چکیده‌ای از طرح‌های راهبردی و تقاطع‌ها	۸۸
	۱۳۷۰	۱۳۶۹	آبان	۸۹	مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان	۸۹
		۱۳۶۳	اسفند	۹۰	دیوارهای سنگی	۹۰
		۱۳۶۲		۹۱	الغیای کالبدخانه سنتی (بیزد)	۹۱
		۱۳۶۳	تیر	۹۲	جزئیات معماری ساختمانهای آجری	۹۲
		۱۳۶۳	آبان	۹۳	گزارش فنی (ساختمان مرکز بهداشت نساجی)	۹۳
	۱۳۶۷	۱۳۶۶		۹۴	نتیجه‌های پیش ساخته‌های (مشخصات فنی، روش طرح و محاسبه به انضمام جدولهای محاسبه نتیجه‌ها)	۹۴
		۱۳۶۸		۹۵	مشخصات فنی نقشه برداری	۹۵
		۱۳۶۵		۹۶	جدول طراحی ساختمانهای بتن فولادی به روش حالت جاری	۹۶
		۱۳۶۵		۹۷	ضوابط طراحی فضاهای آموزشی های فنی و حرفه‌ای (جلد اول) کارگاههای مربوط به رشته ساختمان	۹۷
	۱۳۶۷	۱۳۶۶		۹۸	تربیب ها و جسدولهای تبدیل و احدها و مقیاسها	۹۸
		۱۳۷۰		۹۹	وسایل کنترل ترافیک	۹۹
		۱۳۶۸		۱۰۰	بلوک بتنی و کاربردی آن در دیوار	۱۰۰



فهرست نشریات دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			** تاریخ انتشار **			
			ماه	سال	سال	
۱.۱	مشخصات فنی عمومی راه	۱۱.۱	دی	۱۳۶۴	****	
۱.۲	مجموعه نقشه های تنیپ تا بلنیه پلها (پیش ساخته ، پیش تنیده ، درجا) تادخانه ۲۰متر	۱۱.۲		۱۳۶۶	****	
۱.۳	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی (منابع آب و خاک و نحوه بهره برداری در گذشته و حال)	۱۱.۳		۱۳۶۷	****	
۱.۴	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک کانالها)	۱۱.۴		۱۳۶۷	****	
۱.۵	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی (هیدرولیک لوله ها و مجاری)	۱۱.۵		۱۳۶۷	****	
۱.۶	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی (اندازه گیرهای جریان)	۱۱.۶		۱۳۶۷	****	
۱.۷	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی (نقشه های تنیپ)	۱۱.۷		۱۳۷۱	****	
۱.۸	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی (مشخصات فنی عمومی)	۱۱.۸		۱۳۶۸	****	
۱.۹	ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی (خدمات فنی دوران بهره برداری و نگهداری)	۱۱.۹		۱۳۶۸	****	
۱۱۰	مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان	۱۱.۱۰		۱۳۷۱	****	
۱۱۱	محافظة ساختمان در برابر حریق (بخش اول)	۱۱.۱۱		۱۳۶۷	****	
۱۱۲	محافظة ساختمان در برابر حریق (بخش دوم)	۱۱.۱۲			****	

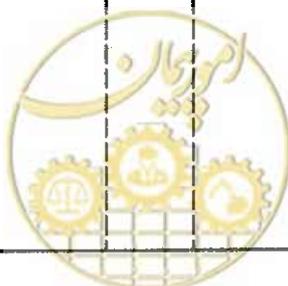
فهرست نشریات دفتر تحقیقات و متیاریهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	** تاریخ انتشار **			شماره ردیف
			چاپ اول		ملاحظات	
			سال	ماه		
۱۱۳	کتابنامه تونل و تونل سازی	۱۱۳	۱۳۶۸			
۱۱۴	کتابنامه بنسدر	۱۱۴	۱۳۶۸			
۱۱۵	مشخصات فنی عمومی ساختمانهای گوسننداری	۱۱۵	۱۳۷۱			
۱۱۶	استاندارد کیفیت آب آشامیدنی	۱۱۶	۱۳۷۱			
۱۱۷	مبانی و ضوابط طراحی طرحهای آبرسانی شهری	۱۱۷	۱۳۷۱			
۱۱۸	مبانی و ضوابط طراحی شبکه های جمع آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری	۱۱۸	۱۳۷۱			
۱۱۹	دستور العمل های تهیه نقشه بروداری (مجموعه ای شامل ۲ جلد)	۱۱۹	۱۳۷۱			
۱۲۰	آئین نامه بتن ایران (بخش اول)	۱۲۰	۱۳۷۱			
۱۲۱	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه آب شهری	۱۲۱	۱۳۷۱			
۱۲۲	مجموعه نقشه های تهیه اجرایی ساختمانهای گوسننداری	۱۲۲	۱۳۷۱	تغییر		
۱۲۳	ضوابط و معیارهای طرح و محاسبه مخازن آب زمینی	۱۲۳	۱۳۷۱			
۱۲۴	مشخصات فنی عمومی مخازن آب زمینی	۱۲۴			زیر چاپ	
۱۲۵	مجموعه نقشه های تهیه اجرایی مخازن آب زمینی	۱۲۵			زیر چاپ	
۱۲۶	فهرست مقادیر و آحاد بهای مخازن آب زمینی	۱۲۶				
۱۲۷	آزمایشهای تهیه مکانیک خاک (شناسایی و طبقه بندی خاک)	۱۲۷	۱۳۷۲			



فهرست نشریات دستر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول				
	سال	سال	ماه			
		۱۳۷۲		۱۲۸	مشکلات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمانها	۱۲۸
زیر چاپ				۱۲۹-۳	ضوابط فنی بررسی و تصویب طرحهای تصفیه فاضلاب شهری	۱۲۹
زیر چاپ				۱۳۰-۳	گزارش و آمار روزانه بهره برداری از تصفیه خانه های آب	۱۳۰



فهرست مجموعه سخنرانیها و مقالات سمینارها و نشریات بدون شماره

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار			ملاحظات
			**			
			ماه	سال	آخرین چاپ	
۱	مجموعه برگردان مقاله های برگزیده از سمینارهای بین المللی تونل سازی (تونل سازی ۸۵)					
۲	مجموعه سخنرانیهای دومین سمینار تونل سازی					
۳	بستن در مناطق گرمسیر (اولسین سمینار بستن سازی)	-	۱۳۶۵			
۴	مجموعه مقاله های ارائه شده به چهارمین سمپوزیوم آثر و دینامیک و تئوری تونل های راه (انگلستان ۱۹۸۲)	-	=			
۵	مجموعه مقاله های ارائه شده به کنفرانس محافظت ساختمانها در برابر حریق (۲۹-۳۰ تیر ماه ۱۳۶۵)	-	=			
۶	مجموعه سخنرانیهای سومین سمینار تونل سازی	-	=			
۷	مجموعه سخنرانیهای اولین سمینار بستن سازی	-	=			
۸	توصیه های بین المللی متحد الشكل برای محاسبه و اجرای سازه های متشکل از پانل های بسزرگ بهم پیوسته	-	۱۳۶۷			
۹	چهره معماری دژ فولدر آینه امرو	-				
۱۰	واژه نامه بتن (بخشی از آئین نامه بتن ایران)	-	۱۳۶۸	۱۳۷۱		
۱۱	مهندسی لرزه و تحلیل سازه هادر برابزلرزه	-	۱۳۶۹			
۱۲	بررسی و تهیه بتن با مقاومت بالا با استفاده از کلیپنکر	-	۱۳۶۸			



فهرست مجموعه سخت‌افزارها و مقالات سمینارها و نشریات بدون شماره
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

شماره ردیف	عنوان نشریه	شماره نشریه	** تاریخ انتشار **			ملاحظات
			** **			
			ماه	سال	آخرین چاپ	
۱۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۶۹	-	۱۳۶۹			
۱۴	مجموعه مقالات سمینار بتن ۶۷	-	۱۳۶۹			
۱۵	گزارش زلزله منجیل ۳۱ خرداد ماه ۱۳۶۹	-	۱۳۶۹	آبان		
۱۶	مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلدهای اول و دوم)	-	۱۳۶۹	آبان		
۱۷	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۶۹ (پیوست)	-	۱۳۷۰	مرداد		
۱۸	بررسی ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری	-	۱۳۷۰			
۱۹	بررسی ارزیابی و نقد طرحهای مرتع و آبخیزداری (جمع‌بندی و نتیجه‌گیری)	-	۱۳۷۰			
۲۰	مجموعه مقالات اولین سمینار بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی ایران (جلد سوم)	-	۱۳۷۰			
۲۱	زلزله و شکل‌پذیری سازه‌های بتن آرمه	-	۱۳۶۹			
۲۲	خلاصه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱	-	۱۳۷۱	آبان		
۲۳	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (فارسی)	-	۱۳۷۱	آبان		
۲۴	مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی بتن ۷۱ (انگلیسی)	-	۱۳۷۱	آبان		
۲۵	مجموعه مقالات دومین سمینار بین‌المللی مکانیک و مهندسی پی ایران (فارسی - انگلیسی)	-	۱۳۷۲	آبان		

فهرست مجموعه سخنرانیها و مقالات سمینارها و نشریات بدون شماره

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

ملاحظات	** تاریخ انتشار **			شماره نشریه	عنوان نشریه	شماره ردیف
	آخرین چاپ	چاپ اول				
	سال	سال	ماه			
		۱۳۷۲	فروردین		مقدمه ای بر وضع موجود دامداری، تولیدات دامی، بیماری و خدمات دامپزشکی در کشور	۲۶





omoorepeyman.ir