



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۳۵۸

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18358

1st.Edition

2014

فولاد با پوشش اپوکسی برای تسلیح بتن

Epoxy-coated steel for the reinforcement
of concrete

ICS: 77.140.15;91.080.40

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«فولاد با پوشش اپوکسی برای تسلیح بتن»

رئیس:

رنجبر، سید فرامرز
(دکترای مهندسی مکانیک)

دبیر:

دانش، مهرداد
(کارشناس مهندسی مکانیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ارشد، بهمن
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

اسماعیل پور، شاهرخ
(کارشناس ارشد مدیریت اجرایی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

ترکمن، لیلا
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

حسامی، سید حسام الدین
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

حسینقلی زاده، نجف
(کارشناس مهندسی مکانیک)

شرکت دونا ر خزر

حنیفی نسب، محمد باقر
(کارشناس مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

خدابنده، بهنام
(کارشناس مهندسی مکانیک)

شرکت فولاد آذربایجان

طلوعیان، اکبر
(کارشناس مهندسی مکانیک)

شورای فنی استان آذربایجان شرقی

عبدی، حمید (کارشناس شیمی)	مجتمع فولاد درپاد تبریز
غیبی، صمد (کاردان متالورژی)	آزمایشگاه جهاد تحقیقات سهند
قدیمی، فریده (کارشناس ارشد مهندسی شیمی)	اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی
قیصری، تقی (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت خدمات مهندسی سرمد تبریز
کاشانی اصل، شهرام (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی
کاکائی، مردعلی (کارشناس مهندسی مکانیک)	سندیکای تولیدکنندگان لوله و پروفیل فولادی
کریمیان، فریبا (کارشناس مهندسی شیمی)	شرکت آذربام عایقکار
گیسویی، مجید (کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)	آزمایشگاه پاک تاب آذر
مهدی پور، جلال (کارشناس مهندسی مکانیک)	آزمایشگاه جهاد تحقیقات سهند
نیک مرام، مرتضی (کارشناس مهندسی مکانیک)	مجتمع فولاد درپاد تبریز
هادی، میر کاظم (کارشناس مهندسی مکانیک)	اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش گفتار	و
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۱
۴ مواد	۴
۵ آماده‌سازی سطح میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی	۵
۶ اعمال پودر	۶
۷ الزامات برای پوشش میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی	۷
۸ آسیب مجاز پوشش و تعمیر پوشش آسیب‌دیده	۹
۹ گواهی تولید کننده	۹
۱۰ جابجایی، انبارش و شناسایی	۱۰
پیوست الف (الزامی) روش‌های آزمون، تناوب آزمون‌ها، و آزمون‌های مجدد	۱۱
پیوست ب (اطلاعاتی) راهنماها برای اقدام در محل	۱۶
پیوست پ (اطلاعاتی) تضمین کیفیت و روش‌های آزمون در طول ساخت میلگرد فولادی	۱۸
با پوشش اپوکسی	
پیوست ت (اطلاعاتی) چارچوب صدور گواهی برای میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی	۳۳
پیوست ث (اطلاعاتی) کتابنامه	۳۹

پیش گفتار

استاندارد «فولاد با پوشش اپوکسی برای تسلیح بتن» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت تکین‌ساز آزما تهیه و تدوین شده است و در نهصد و شصت و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۹۳/۵/۲۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 14654: 1999, Epoxy-coated steel for the reinforcement of concrete

فولاد با پوشش اپوکسی برای تسلیح بتن

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات میلگرد، مفتول و شبکه جوشی با پوشش اپوکسی و اتصال ذوبی به صورت پیش ساخته و پس ساخته^۱ برای تسلیح بتن است.

این استاندارد، برای پوشش‌های انعطاف‌پذیر (نوع A) و یا پوشش‌های انعطاف‌ناپذیر (نوع B)، کاربرد دارد. میلگرد فولادی^۲، مفتول و شبکه جوشی دارای پوشش انعطاف‌ناپذیر (نوع B) نباید پس از پوشش‌دهی، ساخته شوند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰، رنگ‌ها و جلاها- اندازه‌گیری ضخامت فیلم

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۰، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)- ساختار سطح- روش نیمرخ- اصطلاحات، تعاریف و پارامترهای ساختار سطح

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۵۸، میلگردهای سرد نوردیده مورد مصرف جهت تسلیح بتن و ساخت شبکه‌های جوش‌شده - ویژگیها

2-4 ISO 6935-1, Steel for the reinforcement of concrete – Part 1: Plain bars

2-5 ISO 6935-2, Steel for the reinforcement of concrete – Part 2: Ribbed bars

2-6 ISO 6935-3, Steel for the reinforcement of concrete – Part 3: Welded fabric

2-7 ISO14656, Epoxy powder and sealing material for the coating of steel for the reinforcement of concrete

1- Post-fabricated

2- Steel reinforcing bar

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

بچ^۱

عبارت از واحد تولید پودر اپوکسی است.

۲-۳

بندیل^۲

دو یا چند شاخه از محصول که به طور مناسبی به همدیگر بسته شده‌اند.

۳-۳

میلگرد پوشش‌دار

میلگرد فولادی که با پوشش اپوکسی به صورت اتصال ذوبی، پوشش داده شده است.

۴-۳

مفتول پوشش‌دار

مفتول فولادی راست که با پوشش اپوکسی به صورت اتصال ذوبی، پوشش داده شده است.

۵-۳

شبکه جوشی پوشش‌دار

صفحه‌ای از شبکه جوش شده فولادی که با پوشش اپوکسی به صورت اتصال ذوبی، پوشش داده شده است.

۶-۳

خط پوشش‌دهی

نوار

خط فرآیند پوشش طولی در کارگاهی با چند خط پوشش‌دهی میلگرد فولادی است.

۷-۳

پوشش تبدیلی

آماده‌سازی سطح فلز ساینده‌پاشی شده قبل از اعمال پوشش که برای انجام عملیات اولیه روی فلز، افزایش چسبندگی پوشش، بهبود مقاومت در برابر خوردگی و افزایش مقاومت در برابر برآمدگی^۳، طراحی می‌شود.

1- Batch
2- Bundle
3- Blister

۸-۳

گسستن پیوند

از دست رفتن چسبندگی بین پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی و میلگرد فولادی، مفتول یا شبکه جوشی است.

۹-۳

سازنده

سازمانی که عملیات برش یا خم کاری را روی میلگرد فولادی، مفتول یا شبکه جوشی پوشش دار انجام می دهد.

۱۰-۳

پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی

پوششی حاوی رنگدانه، رزین اپوکسی سفت شده در برابر حرارت، مواد پیوند دوطرفه و سایر مواد افزودنی است که به صورت پودر روی یک سطح فلزی تمیز و گرم اعمال و گداخته می شود تا یک حفاظ پیوسته را تشکیل دهد.

۱۱-۳

روزنه

ناپیوستگی پوشش که توسط فردی با دید عادی یا اصلاح شده، قابل تشخیص نباشد.

۱۲-۳

شاخه

قسمتی از میلگرد فولادی به ظاهر مستقیم که در طول مشخصی بریده شده است.

۱۳-۳

آج طولی

آج ممتد یکنواخت که به موازات محور میلگرد فولادی است.

۱۴-۳

تولید کننده

سازمانی که میلگردها، مفتول یا شبکه جوشی پوشش دار را تولید می کند.

۱۵-۳

تقویت پس ساخته

میلگرد فولادی، مفتول یا شبکه جوشی که پس از پوشش دهی با یک پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی، ساخته می شود.

۱۶-۳

تقویت پیش ساخته

میلگرد فولادی، مفتول یا شبکه جوشی که قبل از تمیزکاری و پوشش دهی با پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی، ساخته می شود.

۱۷-۳

مواد درزگیر

سیستم پوششی که به صورت سازگار با پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی طراحی شده و برای تعمیر قسمت های آسیب دیده و انتهای برش خورده، به کار می رود.

۱۸-۳

واحد آزمون

کمیتی از میلگرد فولادی پوشش دار که به صورت یک جا، بر مبنای آزمون های انجام یافته بر روی نمونه محصولات مطابق با الزامات استاندارد یا سفارش محصول، پذیرفته یا رد می شود.

۱۹-۳

آج عرضی

هر آجی غیر از آج طولی که در سطح میلگرد فولادی یا مفتول است.

۲۰-۳

ماده ترک کننده

ماده ای که کشش سطحی آب را کاهش می دهد و با افزایش اثر نفوذ آن در ناپیوستگی های ریز پوشش، امکان شمارش روزنه ها را با دقت بیشتری فراهم می کند.

۴ مواد

۱-۴ میلگردهای فولادی

میلگردهای فولادی مورد نظر برای پوشش دهی باید مطابق با استاندارد ISO 6935-1 یا ISO 6935-2 یا سایر استانداردهای محصول مشخص شده توسط خریدار باشد و باید عاری از هر گونه آلودگی از قبیل روغن، گریس یا رنگ باشد.

یادآوری- میلگردهای فولادی قبل از پوشش دهی بهتر است به منظور مناسب بودن برای پوشش بازرسی شوند. اعمال پوشش صحیح روی میلگردهای فولادی که دارای لبه های تیز روی آج ها، تراشه های نورد یا سایر نقص های سطحی هستند، مشکل است. ماده پوششی تمایل دارد تا از لبه های تیز روی آج ها، تراشه های نورد یا سایر نقص های سطحی دور شود که می تواند منجر به ناکافی بودن ضخامت پوشش در این نقاط شود.

۲-۴ مفتول فولادی یا شبکه جوشی

مفتول فولادی یا شبکه جوش شده مورد نظر برای پوشش دهی باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۵۸ یا استاندارد ISO 6935-3 یا سایر استانداردهای محصول مشخص شده توسط خریدار باشد و باید عاری از هر گونه آلودگی از قبیل روغن، گریس یا رنگ باشد.

۳-۴ پودر اپوکسی

پودر اپوکسی در زمان استفاده باید مطابق با استاندارد ISO 14656، باشد. در صورت درخواست، داده های آزمون باید برای بازنگری در اختیار خریدار قرار بگیرد.

گواهی مکتوبی باید به خریدار داده شود که در آن شماره بچ پودر اپوکسی به کار رفته، مقدار، تاریخ ساخت، نام و نشانی تولید کننده و اظهارنامه ای مبنی بر ارزیابی انطباق ترکیب آن با استاندارد ISO 14656، به روشنی مشخص شود. تولید کننده پودر اپوکسی یک ردیاب مادون قرمز و یک ردیاب پویش تفاضلی گرماسنجی^۱ را باید برای بچ های پودر به کار رفته در آماده سازی میلگردهای فولادی، مفتول و شبکه جوشی پوشش دار به عنوان بخشی از گواهی مذکور ارائه کند.

اگر در سفارش قید شده باشد، نمونه ای به اندازه ۰/۲ kg از پودر اپوکسی از هر بچ باید به خریدار ارائه شود. این نمونه باید در یک ظرف بی درز بسته بندی شده و با شناسه بچ مشخص شود.

پودر اپوکسی باید در محیطی با دمای کنترل شده مطابق با توصیه های کتبی تولید کننده پودر تا زمان آماده شدن برای استفاده، نگهداری شود. هنگام استفاده لازم است زمان کافی برای رسیدن پودر اپوکسی به دمای تقریبی محیط کارگاه داده شود. پودر اپوکسی باید در مدت زمان مجاز نگهداری مطابق با توصیه های کتبی تولید کننده پودر، استفاده شود.

۴-۴ مواد درزگیر

سیستم پوششی برای استفاده به عنوان مواد درزگیر باید با پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی سازگار بوده، با بتن واکنش نداده و مطابق با توصیه تولید کننده پودر اپوکسی باشد. مواد درزگیر باید برای تعمیر پوشش های آسیب دیده در مرحله تولید، ساخت یا کاربرد کارگاهی مناسب بوده و مطابق با استاندارد ISO 14656 باشد. اگر در سفارش قید شده باشد، مواد درزگیر باید به خریدار ارسال شود.

۵ آماده سازی سطح میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی

سطح میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی باید با استفاده از پاشش ذرات فولادی ساینده تمیز شود. مقدار لایه اکسیده^۲ باقیمانده روی سطح تمیز شده هنگامی که مطابق با بند پ-۱۰ آزمایش می شود، نباید بیشتر از ۵٪ باشد.

1- Differential scanning calorimetry trace

2- Mill scale

عمق میانگین زبری مقطع به میزان $50\mu\text{m}$ تا $70\mu\text{m}$ حاصل از ساینده پاشی در مقیاس زبری میانگین R_a مطابق تعریف استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۳۰، باید به عنوان الگوی زبری مناسب در نظر گرفته شود.

یادآوری ۱- توصیه می‌شود از یک «پروفیل‌سنج» که بتواند تعداد اوج‌ها و نیز عمق بیشینه پروفیل زبری را اندازه‌گیری کند، استفاده شود.

باید از ذرات فولادی با سختی راکول^۱ C55 (55HRC) یا بالاتر، مانند GL-25 استفاده شود. ترجیحاً ۱۰۰٪ ذرات باید مصرف شود.

یادآوری ۲- بهتر است مواد سایشی چنان نگهداری شوند که آلاینده‌هایی همچون روغن، نمک و گرد و غبار ناشی از عملیات ساینده پاشی، به حداقل رسانده شود.

پس از ساینده پاشی برای زدودن گرد و غبار، سنگریزه و دیگر مواد خارجی از سطح فولاد باید از کاردک‌های هوای خشک چندجهتی با فشار بالا استفاده شود. کاردک‌های هوای خشک نباید روغن را روی میلگردهای فولادی، مفتول و شبکه جوشی انباشته کنند.

یادآوری ۳- میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی دارای آلاینده‌های نمک باید قبل از پیش‌گرمایش برای زدودن آلاینده‌ها از سطح، از طریق شستشوی اسیدی یا روش‌های مناسب دیگر تمیز شوند. زنگ‌زدگی آنی سطوح شسته‌شده مجاز نیست.

برای افزایش چسبندگی پوشش، استفاده از مواد شوینده شیمیایی و یا پوشش تبدیلی سطوح میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی مجاز است.

یادآوری ۴- برای برخی از پوشش‌های پودری ممکن است پیش‌آمایش^۲ فولاد، طبق دستورالعمل‌های تولید کننده پودر لازم باشد.

پیش‌آمایش باید پس از ساینده‌زنی و قبل از پوشش، مطابق با دستورالعمل‌های کاربردی مکتوب مشخص شده توسط سازنده مواد پیش‌آمایش، اعمال شود.

از معیارهای دیگری نیز برای آماده‌سازی سطح در موارد مذکور می‌توان استفاده کرد، به شرطی که:

الف- اثبات شود که عملکرد خوب یا بهتری با توجه به بند ۷ و پ-۸ تا پ-۱۱ دارند؛

ب- برای اثبات این که از کیفیت کلی عدول نمی‌شود، روش‌های آماده‌سازی و اندازه‌های مهم از جمله حدود رواداری، مستند شود؛

پ- برای امکان صحه‌گذاری بندهای الف و ب اشاره شده در بالا، محصول بر اساس طرح تضمین کیفیت تولید شود.

1- Rockwell

2- Pretreatment

۶ اعمال^۱ پودر

پودر اپوکسی را باید در اسرع وقت پس از تکمیل عملیات سطحی و قبل از بروز هر گونه زنگ زدگی سطحی مشهود (از نظر فردی با دید عادی یا اصلاح شده) بر روی سطح تمیز شده و پیش آماییده (در صورت امکان)، اعمال کرد. حداکثر زمان اعمال پوشش بر اساس رطوبت نسبی (RH) کارگاه پوشش دهی باید مطابق با جدول ۱ باشد:

جدول ۱- حداکثر زمان بین عملیات سطحی و اعمال پودر

رطوبت نسبی RH	حداکثر زمان min
$RH \leq 55\%$	۱۸۰
$55\% < RH \leq 65\%$	۹۰
$65\% < RH \leq 75\%$	۶۰
$75\% < RH \leq 85\%$	۳۰

اگر رطوبت نسبی از ۸۵٪ بیشتر شود، پوشش دهی را باید متوقف کرد، مگر جایی که آماده سازی سطح، گرمایش و فرآیند پوشش دهی طی عملیات پیوسته انجام شود.

اعمال پودر باید مطابق با توصیه های کتبی تولید کننده پودر در مورد گستره دمای اولیه سطح فولاد و الزامات پخت پس از اعمال، باشد. در طی عملیات پیوسته، دمای سطح بلافاصله قبل از پوشش دهی باید با استفاده از تپانچه های^۲ مادون قرمز و یا مدادهای شمعی نشانگر دما، حداقل یک بار در هر ۳۰ min اندازه گیری شود.

یادآوری ۱- توصیه می شود از تپانچه های مادون قرمز و مداد شمعی نشانگر دما، برای اندازه گیری دمای میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی پوشش دار استفاده شود.

یادآوری ۲- توصیه می شود در فواصل زمانی مناسب، فرآیند پخت پوشش با استفاده از ردیاب پویش تفاضلی گرماسنجی کنترل شود.

یادآوری ۳- هنگامی که قرار است مفتول های دوقلوی شبکه جوشی پوشش داده شود، باید استفاده از یک روش مناسب برای اعمال پوشش، مدنظر قرار گیرد.

۷ الزامات پوشش میلگرد فولادی، مفتول و شبکه جوشی

۱-۷ کلیات

پوشش های انعطاف پذیر (نوع B) باید الزامات عملکردی پوشش های انعطاف پذیر (نوع A) را به استثنای الزامات انعطاف پذیری پوشش (به بند ۷-۴ مراجعه شود)، برآورده سازد.

1- Application

2- Guns

یادآوری- در برخی از استانداردهای ملی نوعی آزمون ارزیابی استحکام پیوند نسبی بین میلگردهای فولادی آجدار با بتن گنجانده می‌شود. مثلاً در امریکا استحکام این پیوند با آزمون‌های انتهایی تیر مطابق با استاندارد ASTM A 944 تعیین می‌شود. در آزمون ارزیابی، استحکام نسبی پیوند میلگردهای پوشش‌دار حداقل باید ۸۵٪ استحکام نسبی پیوند میلگردهای بدون پوشش باشد. برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ASTM A 944 مراجعه کنید.

در مواردی که مشخصه‌های میلگرد فولادی پوشش داده شده با اپوکسی طبق این استاندارد بیان می‌شود، لزوم درج مشخصه استحکام پیوند باید در آن قید شود.

۷-۲ ضخامت پوشش

ضخامت پوشش پس از پخت باید $170\mu m$ تا $300\mu m$ باشد. حد بالایی ضخامت در نواحی آسیب‌دیده پوشش که تعمیر می‌گردد، اعمال نمی‌شود.

۷-۳ پیوستگی پوشش

هر متر طول از میلگرد فولادی یا مفتول پوشش‌دار (طول‌های مجزا و کلاف شده) نباید بیش از چهار روزنه داشته باشد. میلگردها یا مفتول‌های پوشش‌دار با طول کمتر از 300 mm حداکثر باید یک روزنه داشته باشد. در شبکه جوشی، تعداد روزنه‌ها نباید از مقادیر داده شده در جدول ۲ بیشتر باشد:

جدول ۲- پیوستگی پوشش در شبکه جوشی

فاصله مفتول‌ها ^a	تعداد تقاطع‌های ^b بررسی شده	حداکثر تعداد روزنه‌ها
$b_L \text{ و } b_C \leq 100\text{ mm}$	۱۰	۲۰ روزنه در هر متر مربع
$b_L \text{ یا } b_C > 100\text{ mm}$	۵	۱۰ روزنه در هر متر مربع
^a b_L فاصله طولی مفتول‌ها است؛ b_C فاصله عرضی مفتول‌ها است. ^b یک تقاطع، یک نقطه جوشکاری شده شامل 13 mm مفتول در هر راستا است.		

آسیب در انتهاهای برش خورده نباید حساب شود.

۷-۴ انعطاف‌پذیری پوشش

در شعاع خارجی آزمون خم شده نباید هیچ ترک‌خوردگی یا گسستگی پیوند پوشش توسط فردی با دید عادی یا اصلاح شده تشخیص داده شود.

۷-۵ چسبندگی پوشش

چسبندگی پوشش باید از طریق آزمون پاشش نمک و گسستگی کاتدی پیوند، مطابق با روش‌های شرح داده شده در استاندارد ISO 14656، ارزیابی شود.

تولید کننده باید طی آزمون گسستگی کاتدی پیوند اثبات کند که شعاع گسستگی پیوند در بیش از ۹۵٪ نمونه‌های آزمایش شده در میانگین چرخه سه ماهه، کمتر از ۲ mm است.

تولید کننده باید اثبات کند که شعاع گسستگی پیوند در آزمون پاشش نمک در بیش از ۹۵٪ نمونه‌های آزمایش شده در میانگین چرخه سه ماهه، کمتر از ۳ mm است.

۸ آسیب مجاز پوشش و تعمیر پوشش آسیب دیده

آن عده از آسیب‌های پوشش که توسط فردی با دید عادی یا اصلاح شده قابل تشخیص باشد، باید با مواد درزگیر با توجه به الزامات بند ۴-۴ و مطابق با توصیه‌های مکتوب تولید کننده مواد درزگیر، تعمیر شود. هر گونه زنگ‌زدگی باید با ابزار مناسبی قبل از اعمال مواد درزگیر، زدوده شود.

کل مساحت سطح آسیب‌دیده قبل از تعمیر با مواد درزگیر، نباید از ۵٪ مساحت سطح در هر متر طول میلگرد یا مفتول فراتر رود. این محدودیت در آسیب قابل تعمیر شامل انتهاهای برش‌خورده یا قیچی شده که با مواد درزگیر پوشش داده شده‌اند، نمی‌شود.

هنگامی که میلگردهای فولادی، مفتول و شبکه جوشی پوشش‌دار با قیچی، اره یا با سایر ابزارها در طول فرآیند ساخت بریده می‌شوند، انتهاهای برش‌خورده باید با همان مواد درزگیری که برای تعمیر پوشش آسیب‌دیده استفاده می‌شود، درزگیری شوند.

پوشش در نواحی تعمیر شده باید حداقل $180 \mu m$ ضخامت داشته باشد.

یادآوری ۱- این الزامات برای محصول پوشش‌دار قبل از پذیرش آن توسط خریدار از تأمین کننده، کاربرد دارد و معیار پذیرش در محل نیست، به پیوست ب مراجعه شود.

یادآوری ۲- محدودیت‌های فرآیند در خطوط پوشش‌دهی میلگرد مستقیم می‌تواند منجر به پوشش ناکافی حدود ۲۰۰ mm از هر انتهای میلگرد فولادی شود. توصیه می‌شود که این انتهاها در طی فرآیند ساخت بعدی حذف یا تعمیر شود.

یادآوری ۳- اگر آسیب پوشش در هر یک متر طول میلگرد یا مفتول از ۵٪ مساحت سطح بیشتر شود، آن مقطع از میلگرد یا مفتول پوشش‌دار باید حذف و کنار گذاشته شود. در تعمیر آسیب پوشش، باید مراقبت شود که در طول فرآیند تعمیر، مواد درزگیر بیش از اندازه روی پوشش سالم، اعمال نشود.

۹ گواهی تولید کننده

در صورت درخواست خریدار، تولید کننده باید یک گواهی آزمون شامل موارد زیر را برای او صادر کند:

الف- این که مواد تأمین شده با الزامات این استاندارد مطابقت دارد؛

ب- آدرس محل بایگانی سوابق نتایج آزمون برای بازرسی؛

پ- نشان شناسایی نهاد صادر کننده گواهی، در صورت امکان.

۱۰ جابجایی، انبارش و شناسایی

میلگردها، مفتول و شبکه جوشی فولادی پوشش‌دار باید با احتیاط حمل و نقل و جابجا شود. تمام سیستم‌های جابجایی میلگردهای پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی باید دارای نواحی تماسی لفاف شده باشد. تمامی نوارهای بسته‌بندی^۱ باید لفاف شده باشند یا از نوارهای مناسبی استفاده شود که از آسیب به پوشش جلوگیری کند. هنگام جابجایی بندیل‌های میلگردهای پوشش‌دار با جرثقیل باید از سایش میلگرد به میلگرد در محل شکم دادن بندیل‌ها، جلوگیری شود. میلگردهای پوشش‌دار نباید انداخته یا کشیده شوند.

اگر شرایط مستلزم این باشد که میلگردهای پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی به مدت بیش از دو ماه در فضای باز انبار شوند، باید اقدامات محافظتی و انبارش لازم برای مراقبت از مواد در برابر تابش آفتاب، پاشش نمک و هوازدهی، انجام شود. میلگردهای پوشش‌دار انبارش شده در محیط‌های خورنده باید زودتر محافظت شوند. اگر میلگردهای پوشش‌دار بدون سرپوش در فضای باز انبار می‌شوند، تاریخ انتقال آن‌ها به فضای باز باید بر روی پلاک شناسایی بندیل‌های فولاد، ثبت شود. میلگردهای پوشش‌دار باید با ورقه‌های پلی‌اتیلنی کدر یا سایر مواد محافظتی کدر، پوشانده شوند. باید به دور بندیل‌هایی که در محوطه انبار شده‌اند، پوشش محافظتی کشیده شود. این حفاظ باید به حد کافی محکم باشد، و در عین حال امکان گردش هوا دور میلگردهای پوشش‌دار فراهم شود تا احتمال تقطیر رطوبت زیر حفاظ به حداقل برسد.

تمام میلگردهای پوشش‌دار باید بر روی خرک و بدون تماس با زمین انبارش شوند. باید بر روی تمامی پلاک‌های شناسایی میلگردها، مفتول و شبکه جوشی فولادی پوشش‌دار، کدهای تضمین کیفیت نصب شوند. این کدها باید مطابق با الزامات این استاندارد باشد و در آن تاریخ ساخت، تاریخ پوشش‌دهی، شناسه بهر^۲ پودر و آزمون تضمین کیفیت انجام شده، درج شده باشد. شناسه‌های تمامی میلگردها، مفتول و شبکه جوشی باید در سراسر فرآیندهای پوشش‌دهی و ساخت تا مرحله حمل، حفظ شود.

1- Bundling bands

2- Lot

پیوست الف

(الزامی)

روش‌های آزمون، تناوب آزمون‌ها و آزمون‌های مجدد

الف-۱ روش‌های آزمون و تناوب آزمون‌ها

الف-۱-۱ ضخامت پوشش

الف-۱-۱-۱ روش آزمون

به منظور پذیرش، حداقل ۹۵٪ داده‌های ثبت شده ضخامت پوشش، باید در گستره مشخص شده باشد. ضخامت‌های کمتر از $130\mu\text{m}$ مورد قبول نیستند.

هر عددی که برای ضخامت پوشش ثبت شود، در واقع میانگین سه قرائت مجزا است که بین سه آج عرضی متوالی میلگرد فولادی یا میان سه برجستگی یا آج متوالی مفتول یا شبکه جوشی، اندازه‌گیری شده است. باید حداقل پنج مقدار ثبت شده حاصل از اندازه‌گیری در فواصل تقریباً مساوی از هر طرف آزمون (حداقل ده مقدار ثبت شده برای هر آزمون) برداشته شود. اندازه‌گیری‌ها باید مطابق با روش ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰، انجام شود و دستورالعمل‌های واسنجی و کاربری منتشر شده توسط سازنده ضخامت‌سنج، رعایت شود. سنج‌های ردیاب سیار و ثابت ممکن استفاده شوند. نوع مدادی سنج‌های سیار اگر مستلزم این باشد که اپراتور قرائت‌ها را در همان لحظه کشیدن آهنربا روی سطح، مشاهده کند، نباید استفاده شود.

برای میلگردهای آجدار یا مفتول‌های آجدار، ضخامت پوشش باید روی بدنه در یک طول مستقیم از میلگرد یا مفتول، مابین آج‌های عرضی اندازه‌گیری شود.

به جز در محل سه قرائت مجزا، اندازه‌گیری‌های ضخامت پوشش برای میلگردهای ساده و یا مفتول ساده باید از روش قبلی برای میلگردهای آجدار یا مفتول آجدار، تبعیت کند. سه قرائت مجزا، که میانگین آن‌ها به عنوان اندازه ضخامت پوشش ثبت می‌شود، باید در سه نقطه متوالی به دست آید. فاصله‌گذاری بین سه نقطه متوالی باید تقریباً برابر با قطر اسمی میلگرد یا مفتول باشد.

الف-۱-۲ تناوب آزمون‌ها

آزمون‌های ضخامت پوشش برای میلگردهای فولادی باید حداقل روی دو میلگرد از هر اندازه در هر ساعت تولید، انجام شود.

برای مفتول یا شبکه جوشی، آزمون‌ها باید روی طولی به اندازه حداقل 0.3 m از هر اندازه مفتول یا شبکه جوشی پوشش‌دار در هر ساعت تولید، انجام شود.

الف-۱-۲ پیوستگی پوشش

الف-۱-۲-۱ روش آزمون

کنترل وجود روزنه برای تعیین قابل قبول بودن میلگردهای فولادی پوشش‌دار باید قبل از حمل، در کارگاه تولید کننده با یک آشکارساز^۱ دستی جریان مستقیم 67.5 V ، $80000\text{ }\Omega$ ، از نوع اسفنج تر^۲ یا با روش معادل، انجام شود. ولتاژ آزمون باید تنظیم شده و طراحی آشکارساز طوری باشد که بتواند با یک ابزار خارجی کارکرد صحیح خود را نشان دهد. آشکارساز باید به نشانگرهایی از قبیل لامپ و یا آژیر برای نشان دادن ناپیوستگی‌ها، مجهز شود. کاوش‌گر باید قادر به پوشش تمام سطوح میلگردهای پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی در اشکال و ابعاد مورد آزمون، باشد.

اسفنج باید در آب شیری که به آن یک ماده ترکننده افزوده شده، خیسانده شود.

یادآوری ۱- توصیه می‌شود آشکارسازی روزنه‌ها به صورت درجا انجام شود. برای تایید دقت سیستم آشکارسازی درجا بهتر است آشکارساز دستی به طور مرتب کنترل شود.

یادآوری ۲- در به دست آوردن تعداد دقیق روزنه‌ها باید دقت شود، تا از تماس اسفنج با تمام سطح فولاد مورد آزمون، اطمینان حاصل شود.

الف-۱-۲-۲ تناوب آزمون‌ها

آزمون‌های پیوستگی پوشش برای میلگردهای فولادی باید حداقل روی دو میلگرد از هر اندازه در هر ساعت تولید، انجام شود. برای مفتول یا شبکه جوشی، آزمون‌ها باید روی طولی به اندازه حداقل 0.3 m از هر اندازه مفتول یا شبکه جوشی پوشش‌دار در هر ساعت تولید، انجام شود.

الف-۱-۳ انعطاف‌پذیری پوشش

الف-۱-۳-۱ روش آزمون

برای میلگردهای فولادی، انعطاف‌پذیری پوشش از طریق خم کردن میلگردهای فولادی پوشش‌دار تا 180° (بعد از واجهش) حول یک سنبه با قطر $4d$ برای $d \leq 20\text{ mm}$ و $6d$ برای $d > 20\text{ mm}$ ، که در آن d قطر اسمی میلگرد است، ارزیابی می‌شود. برای میلگردهای با $d > 36\text{ mm}$ ، زاویه خمش باید 90° باشد. آزمون خمش باید در یک سرعت زاویه‌ای یکنواخت، حداقل 8 rad/min انجام شود. در صورت امکان، دو آج طولی میلگرد فولادی پوشش‌دار باید در یک صفحه عمود بر شعاع سنبه، قرار بگیرد. دمای آزمون‌ها باید $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ باشد.

برای مفتول و شبکه جوشی، انعطاف‌پذیری پوشش از طریق خم کردن مفتول و شبکه جوشی پوشش‌دار در یک سرعت زاویه‌ای یکنواخت تا 180° (بعد از واجهش) حول یک سنبه با قطری برابر با سه برابر قطر اسمی مفتول، ارزیابی می‌شود. مفتول یا شبکه جوشی باید در یک صفحه عمود بر شعاع سنبه، قرار بگیرد. دمای آزمون‌ها باید $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ باشد.

1- Detector

2- Wet-sponge

شکستگی یا گسیختگی نسبی میلگرد فولادی، مفتول یا شبکه جوشی، یا ترک خوردگی یا گسستن پیوند ناشی از نقص‌های سطحی میلگرد یا مفتول که پس از آزمون خمش قابل رویت است، نباید به عنوان گسیختگی انعطاف‌پذیری پوشش در نظر گرفته شود. دو آزمون اضافه باید مورد آزمون قرار گرفته و نسبت به این الزامات ارزیابی شود.

الف-۱-۳-۲ تناوب آزمون‌ها

آزمون‌های انعطاف‌پذیری پوشش برای میلگردهای فولادی باید حداقل روی یک میلگرد از هر اندازه در هر ساعت تولید، انجام شود. آزمون‌های انعطاف‌پذیری پوشش برای مفتول یا شبکه جوشی باید حداقل روی یک مفتول از هر اندازه یا نوع در هر ساعت تولید، انجام شود.

الف-۱-۴ چسبندگی پوشش

الف-۱-۴-۱ روش آزمون

چسبندگی پوشش باید از طریق ناپیوستگی کاتدی و مقاومت در برابر پاشش نمک مطابق با استاندارد ISO 14656، آزمون شود.

الف-۱-۴-۲ تناوب آزمون‌ها

آزمون‌های چسبندگی پوشش از طریق آزمون ناپیوستگی کاتدی باید روی یک میلگرد از هر اندازه میلگرد تولیدی در هر ۸ h تولید، انجام شود. نمونه‌برداری باید از میان هر خط پوشش‌دهی به صورت چرخشی انجام گیرد.

آزمون‌های چسبندگی پوشش از طریق آزمون پاشش نمک باید روی یک میلگرد در هر ۲۴ h تولید، انجام شود. بعد از هر هفت روز، حداقل یک نمونه به نمایندگی از هر اندازه میلگرد تولید شده، باید مورد آزمون قرار بگیرد. برای میلگردهای فولادی پوشش‌دار پیش ساخته، نصف آزمون‌ها باید از قطعات مستقیم میلگرد و نصف دیگر آن از قطعات خم شده میلگرد باشد. آزمون قطعات خم شده میلگرد باید به‌طور متناوب بین شعاع داخلی و خارجی انجام شود. در صورت نبود میلگرد خم شده پوشش‌دار در طول دوره تولید، قطعات مستقیم میلگرد برای آزمون جایگزین شوند.

الف-۲ آزمون‌های مجدد

الف-۲-۱ اگر آزمون ضخامت، پیوستگی یا انعطاف‌پذیری پوشش، الزامات مشخص شده را برآورده نسازد، از آن باید صرف‌نظر شود.

الف-۲-۱-۱ برای میلگردهای فولادی پوشش‌دار، دو میلگرد دیگر از همان بندیل باید تحت آزمون(هایی) قرار داده شود که میلگرد اصلی در آن مردود شده است. اگر هر دو میلگرد مزبور در آزمون مجدد قبول شوند، بندیلی که میلگردها از آن برداشته شده‌اند، چنین فرض می‌شود که مطابق با این استاندارد است. در صورتی که یکی از

آن‌ها مردود شود، چنین فرض می‌شود که با این استاندارد مطابقت ندارد.

الف-۱-۲ برای مفتول یا شبکه جوشی پوشش‌دار، دو نمونه دیگر از همان واحد آزمون باید تحت آزمون(هایی) قرار داده شود که نمونه اصلی در آن مردود شده است. اگر هر دو نمونه مزبور در آزمون مجدد قبول شوند، واحد آزمونی که نمونه‌ها از آن برداشته شده‌اند، چنین فرض می‌شود که الزامات این استاندارد را برآورده می‌سازد. در صورتی که یکی از آن‌ها مردود شود، چنین فرض می‌شود که واحد آزمون با این استاندارد مطابقت ندارد.

الف-۲-۲ برای میلگردهای فولادی پوشش‌دار، اگر بندیلی مطابق با این استاندارد نباشد، دو میلگرد از بندیل بلافاصله قبل از آن و نیز از بندیل بلافاصله بعد از آن که مورد آزمون قرار نگرفته، انتخاب شده و سپس تحت آزمون(هایی) قرار داده می‌شود که میلگردهای اصلی در آن مردود شده است. اگر تمام میلگردها در آزمون‌های مجدد قبول شوند، چنین فرض می‌شود که بندیل‌ها مطابق با این استاندارد هستند. اگر هر میلگردي در آزمون مجدد مردود شود، بندیلی که میلگرد از آن برداشته شده است، چنین فرض می‌شود که با این استاندارد مطابقت ندارد.

برای میلگردهای فولادی، مفتول یا شبکه جوشی پوشش‌دار پیش ساخته، اگر واحد آزمون مطابق با این استاندارد نباشد، دو نمونه از واحد آزمون بلافاصله قبل از آن و نیز از واحد آزمون بلافاصله بعد از آن که مورد آزمون قرار نگرفته، انتخاب شده و سپس تحت آزمون(هایی) قرار داده می‌شود که نمونه‌های اصلی در آن مردود شده است. اگر تمام نمونه‌ها در آزمون‌های مجدد قبول شوند، چنین فرض می‌شود که واحدهای آزمون مطابق با این استاندارد هستند. اگر هر نمونه‌ای در آزمون مجدد مردود شود، واحد آزمونی که نمونه از آن برداشته شده است، چنین فرض می‌شود که با این استاندارد مطابقت ندارد.

الف-۲-۳ برای میلگردهای فولادی پوشش‌دار، در حالت دومین بندیل نامنطبق، بندیل آزمون نشده کناری که ممکن است بلافاصله قبل یا بعد از آن باشد، باید تحت آزمون مجدد قرار گیرد. این روند باید آن‌قدر تکرار شود تا زمانی که یک بندیل منطبق تشخیص داده شود.

برای میلگردهای فولادی، مفتول و شبکه جوشی پوشش‌دار پیش ساخته، در حالت دومین واحد آزمون نامنطبق، واحد آزمون نشده کناری، که ممکن است بلافاصله قبل یا بعد از آن باشد، باید تحت آزمون مجدد قرار گیرد. این روند باید آن‌قدر تکرار شود تا زمانی که یک واحد آزمون منطبق تشخیص داده شود.

الف-۲-۴ تعداد معینی از نمونه‌های میلگردهای فولادی پوشش‌دار پس از آخرین آزمون پذیرشی که انجام شده است، تولید و پذیرش می‌شوند. میلگردهای فولادی که پوشش‌دهی می‌شوند، برحسب این که چه زمانی تولید شده‌اند، بعد از آخرین آزمون به چهار دوره زمانی مساوی تقسیم می‌شوند. بهتر است هر واحد آزمون به عنوان میلگرد فولادی پوشش‌داری تعریف‌شود که در یک دوره زمانی مشخص از آخرین آزمون پذیرش، تولید شده است.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

راهنماها برای اقدام در محل

این استاندارد، یک استاندارد محصول است. الزامات آن هنگامی که خریدار میلگرد فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی را از تأمین کننده می‌پذیرد، خاتمه می‌یابد. استاندارد محصول، الزامات اقدامات بعدی که در محل انجام می‌گیرد را مشخص نمی‌کند.

بهتر است مشخصات پروژه، الزامات میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی را از زمانی که خریدار آن‌ها از تأمین کننده می‌پذیرد، و اقدامات بعدی که در محل انجام می‌گیرد را تبیین کند. در صورت عدم وجود چنین الزاماتی در مشخصات پروژه، راهنماهای زیر برای اقدامات در محل توصیه می‌شود:

الف- اقدامات مراقبتی در زمان جابجایی میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی؛ تا از سایش بندیل به بندیل یا میلگرد به میلگرد ناشی از شکم دادن بندیل‌ها، جلوگیری شود.

ب- سطوح تماس تجهیزات جابجایی میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی باید محافظت شده باشند.

پ- میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی برای به حداقل رساندن جابجایی مجدد، بهتر است نزدیک به محل نصبشان خالی شوند.

ت- میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی، بهتر است بدون تماس با زمین روی خرک‌های محافظ انبار شده و هر گاه لازم باشد روی هم چیده شوند، تیرهای چوبی بین بندیل‌ها قرار داده شود. بهتر است تکیه‌گاه‌ها به حد کافی نزدیک هم قرار داده شوند تا از شکم دادن بندیل‌ها جلوگیری شود.

ث- میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی، بهتر است به طور جداگانه انبارش شوند.

ج- بهتر است انبارش طولانی مدت به حداقل رسیده و متناسب با پیشرفت ساخت طبقه‌بندی شود.

چ- اگر شرایط مستلزم این باشد که میلگردهای پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی به مدت بیش از دو ماه در فضای باز انبار شوند، اقدامات محافظتی نگهداری باید برای مراقبت از مواد در برابر تابش آفتاب، پاشش نمک و هوازگی، انجام شود. میلگردهای پوشش‌دار انبار شده در محیط‌های خورنده باید زودتر محافظت شوند. اگر میلگردهای پوشش‌دار بدون سرپوش در فضای باز انبار می‌شوند، تاریخ انتقال آن‌ها به فضای باز باید بر روی پلاک شناسایی بندیل‌های فولاد، ثبت شود.

میلگردهای پوشش‌دار باید با ورقه‌های پلی‌اتیلنی کدر یا سایر مواد محافظتی کدر، پوشانده شوند. باید به دور بندیل‌هایی که در محوطه انبار شده‌اند، پوشش محافظتی کشیده شود. این حفاظ باید به حد کافی محکم باشد، و در عین حال امکان گردش هوا دور میلگردهای پوشش‌دار فراهم شود تا احتمال تقطیر رطوبت زیر حفاظ به حداقل برسد.

ح- ساخت میلگردهای پوشش‌دار در محل توصیه نمی‌شود. اگر شرایط مستلزم ساخت در محل باشد، در زمان ساخت میلگردهای پوشش‌دار باید مراقبت شود. پین‌های خم‌کاری و دیگر اجزاء که در تماس با میلگرد پوشش‌دار خواهد بود باید به غلاف‌های نایلونی مجهز شود. اپوکسی در دماهای پایین مثلاً زیر 5°C تمایل به شکنندگی دارد؛ از این‌رو، توصیه می‌شود مراقبت بیشتری در زمان ساخت در هوای سرد به عمل آید. یا بهتر است کار تا زمان گرم شدن هوا به تعویق بیفتد. بهتر است انتهای برش‌خورده میلگرد پوشش‌دار با مواد مناسب، درزگیری شود. پوشش آسیب‌دیده در زمان ساخت، باید با مواد درزگیر تعمیر شود.

خ- هنگامی که اندازه آسیب پوشش از ۱٪ مساحت سطح در هر یک متر طول میلگرد فولادی پوشش‌دار، یا هر مفتول فولادی پوشش‌دار بیشتر باشد، میلگرد پوشش‌دار یا مفتول یا شبکه جوشی باید کنار گذاشته شود.

د- هنگامی که اندازه آسیب پوشش از ۱٪ مساحت سطح در هر یک متر طول میلگرد فولادی پوشش‌دار، یا هر مفتول فولادی پوشش‌دار بیشتر نباشد، تمام پوشش آسیب‌دیده که توسط فردی با دید عادی یا اصلاح شده قابل تشخیص است، باید با مواد درزگیر تعمیر شود.

ذ- مواد درزگیر باید مطابق با دستورالعمل‌های مکتوب تولید کننده مواد درزگیر، به‌کار برده شوند. قبل از اعمال مواد درزگیر، زنگ‌زدگی سطوح آسیب‌دیده باید توسط ابزار مناسبی زدوده شود. مواد درزگیر باید قبل از قرارگیری بتن روی میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوش‌شده، عمل‌آوری شود.

ر- در زمان نصب میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی، تمام تکیه‌گاه‌ها و جدا کننده‌های میلگرد، و مفتول‌های متصل کننده بهتر است با مواد عایق از قبیل پوشش اپوکسی یا پلاستیک که با بتن سازگارند، پوشانده شوند.

ز- بهتر است میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی نصب شده قبل از ریختن بتن از نظر آسیب پوشش بازرسی شوند. باید به انتهای برش‌خورده میلگردهای پوشش‌دار توجه ویژه شود. محل‌های آسیب‌دیده باید مطابق با استاندارد ISO 14656، با مواد درزگیر تعمیر شود.

ژ- پس از نصب میلگردهای فولادی پوشش‌دار، مفتول و شبکه جوشی باید راه رفتن بر روی آن‌ها به حداقل برسد. جای‌گیری تجهیزات متحرک باید طوری طرح‌ریزی شود که از آسیب به پوشش‌های محافظ جلوگیری شود.

س- آسیب پوشش ممکن است ناشی از عملیات بتن‌ریزی باشد. هنگامی که از ویبراتورها نوع غوطه‌ور برای متراکم کردن بتن اطراف میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی، مفتول و شبکه جوشی، استفاده می‌شود، ویبراتورها باید به سرهای غیرفلزی مجهز شوند.

پیوست پ

(اطلاعاتی)

تضمین کیفیت و روش‌های آزمون در طول ساخت میلگرد فولادی با پوشش اپوکسی

پ-۱ هدف

این پیوست شامل ضوابط توصیه شده برای روش‌هایی است که به عنوان بخشی از برنامه تضمین کیفیت تولید کننده برای میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی، است. همچنین در این پیوست، توصیه‌هایی در مورد آزمون‌هایی که برای ارزیابی درستی فرآیند ساخت در چارچوب برنامه انجام می‌شود، ارائه شده است.

پ-۲ سیستم کیفیت

سازمان و الزامات اجرایی مربوط به این طرح در استاندارد ISO 9002 آمده است. این برنامه، کنترل کیفیت اختصاصی و جنبه‌های عملیاتی مورد نظر برای تضمین انطباق کیفیت در محصول را شامل می‌شود.

پ-۳ کیفیت و کنترل عملیاتی

پ-۳-۱ سوابق

سوابق باید حداقل برای یک دوره ده ساله از تاریخ تحویل آخرین قطعات فولادی، نگهداری شوند. این سوابق باید قابلیت ردیابی هر بیج از میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی را تا قطعه اصلی و مواد پوششی و هر بیج از میلگرد فولادی پوشش‌دار را تا یک سفارش مشخص، تضمین کند. هر تخفیف داده شده توسط خریدار باید تا سفارش مشخصی قابل ردیابی باشد.

پ-۳-۲ میلگرد فولادی

پ-۳-۲-۱ سیستم مشخصی باید برای سفارش میلگرد فولادی از تولیدکنندگان فولاد، وجود داشته باشد. این روش باید شامل تمام جنبه‌های مشخصات مواد باشد که از جهت ایجاد اطمینان کافی در مورد کیفیت و شناسایی مواد، دارای اهمیت می‌باشند. میلگرد فولادی باید الزامات استانداردهای ISO 6935-1,2,3 و استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۵۸ یا هر استاندارد محصول دیگری که توسط خریدار مشخص شده باشد را برآورده سازد. محصولات باید صرفاً از منابعی که توسط نهادهای صدور گواهی تایید شده‌اند، خریداری شوند.

پ-۳-۲-۲ یک روش مشخصی باید برای دریافت میلگرد فولادی از کارخانه‌های تأمین کننده فولاد، وجود داشته باشد، که باید شامل بازرسی و نشان دهنده همبستگی توصیه‌نامه‌ها و گواهینامه‌های آزمون باشد. هیچ موادی برای تولید یا فروش تا زمان تایید انطباق آن با بند ۴-۱۰-۲-۱ استاندارد ISO 9002، نباید عرضه شوند.

پ-۳-۲-۳ سیستم مشخصی باید برای ثبت و شناسه‌گذاری تمام مواد موجود در انبار و سپس فرآوری آن‌ها، وجود داشته باشد. این سیستم باید به ترتیبی قادر به شناسایی چنین موادی تا اطلاعات قطعه اصلی باشد به طوری که الزامات قسمت پ-۳-۱ برآورده شود، و به طور عینی اثبات کند که مواد صرفاً از کارخانه‌های تایید شده فولاد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. قابلیت ردیابی باید از فرآیند پوشش‌دهی شروع و تا محصول نهایی ادامه یابد.

پ-۳-۳ مواد پوششی

پ-۳-۳-۱ روش مشخصی باید برای سفارش مواد پوششی وجود داشته باشد. تولید کنندگان پودر اپوکسی باید توسط یک نهاد گواهی کننده شخص ثالث مورد قبول، تایید شوند. در غیر این صورت، پودر باید به صورت بچ به بچ مورد بررسی قرار گیرد، تا از انطباق آن با الزامات استاندارد ISO 14656 اطمینان حاصل شود. چنین کنترل‌هایی باید در یک آزمایشگاه مستقل مورد قبول نهاد گواهی کننده، انجام شود.

پ-۳-۳-۲ روش مشخصی باید برای دریافت مواد پوششی وجود داشته باشد. که باید شامل بازرسی و نشان دهنده همبستگی توصیه‌نامه‌ها و گواهی‌نامه‌های آزمون باشد. هیچ موادی به منظور فرآوری تا زمان تایید انطباق آن با الزامات مشخص شده، نباید عرضه شوند.

پ-۳-۳-۳ روش مشخصی باید برای ثبت و شناسه‌گذاری تمام مواد پوششی موجود در انبار که بعداً در فرآیند پوشش‌دهی استفاده می‌شوند، وجود داشته باشد.

پ-۳-۴ محصول حین ساخت

پ-۳-۴-۱ روش مشخصی باید برای حصول اطمینان از این که میلگرد فولادی قبل از ساینده‌پاشی عاری از روغن، گریس یا سایر آلاینده‌ها است، وجود داشته باشد.

پ-۳-۴-۲ آماده‌سازی سطح باید با سیستم ساینده‌پاشی مشخصی انجام شود و نحوه پاشش ساینده، مشخصات ذرات ساینده و الزامات توپوگرافی سطح میلگرد در روش اجرایی معینی قید شود.

پ-۳-۴-۳ هر گونه پیش‌آمایش باید به صورت کامل توصیف شود، و شامل وسیله پیش‌آمایش، روش اعمال و کنترل مواد پیش‌آمایش باشد.

پ-۳-۴-۴ روش مشخصی باید برای پیش‌گرمایش فولاد قبل از پوشش‌دهی وجود داشته باشد، که شامل یک سیستم مشخص برای عملیات حرارتی میلگرد فولادی در حین نگاهداری در کوره در طول تأخیرهایی با مدت قابل توجه، است. در صورت امکان، این سیستم باید شامل شرایط احتراق و دمای پیش‌گرمایش باشد. روش تعیین دما باید مشخص شود.

پ-۳-۴-۵ روش مشخصی باید برای اعمال پوشش وجود داشته باشد، که شامل یک سیستم پایش و ثبت ضخامت و نقص‌های پوشش خواهد بود.

پ-۳-۴-۶ روش عمل‌آوری و خنک‌سازی باید مشخص شود، و باید مطابق با الزامات مشخص شده توسط تولید کننده پودر با توجه به دمای فولاد، عمل‌آوری و خنک‌سازی، باشد.

پ-۳-۴-۷ روش مشخصی باید برای اصلاح شرایط عملیاتی کارگاه در زمان تعویض از یک اندازه میلگرد یا مفتول به دیگری، وجود داشته باشد.

پ-۳-۴-۸ آزمون، بازرسی و ارسال باید مطابق با استانداردهای مربوط به محصول و یا خریدار باشد. هر گاه فرآوری بیشتری لازم باشد، سیستم مشخصی باید برای انتقال اطلاعات ضروری آزمون به خریدارها وجود داشته باشد.

پ-۳-۵ محصول پس از ساخت

پ-۳-۵-۱ برای به حداقل رساندن آسیب وارد بر پوشش، سیستم مشخصی باید برای جابجایی پس از پوشش‌دهی با اپوکسی، وجود داشته باشد که شامل روش‌های برش‌کاری، خم‌کاری (اگر از نوع A باشد)، بندیل‌بندی، بسته‌بندی و حمل و نقل است.

پ-۳-۵-۲ تعمیر عیوب در پوشش اپوکسی یا فولاد تکمیل شده باید مشخص شود و شامل عملیات انتهایی میلگرد و مفتول می‌باشد. این روش باید مطابق با الزامات مشخص شده توسط تولید کننده مواد تعمیری باشد.

پ-۳-۶ کنترل فرآیند

تمام تجهیزات کنترل فرآیند و تجهیزات آزمون باید به صورت منظم مطابق با یک برنامه مشخص، نگهداری و سرویس شوند. در صورت امکان، واسنجی تجهیزات کنترل فرآیند و ابزارها باید مطابق با استاندارد ISO 10012-1، باشد.

پ-۳-۷ اقدام اصلاحی

در روش‌های اقدام اصلاحی باید نحوه برخورد با شکایت‌های خریدار در ارتباط با مواد در معرض برنامه نهاد گواهی کننده، مشخص شود. تمامی شکایت‌های رسیده و اقدامات انجام شده باید ضبط و ثبت شود. در صورت امکان، اقدام باید شامل فراخوان مواد مشکوک نیز باشد.

پ-۳-۸ خدمات فنی

سیستمی باید برای ارائه مشاوره فنی به خریدارها در مورد فرآوری و کاربرد محصولات مرتبط با این برنامه، وجود داشته باشد.

پ-۴ آزمون‌های توصیه شده

روش‌های توصیه شده در این پیوست، به شرح زیر است:

پ-۴-۱ ماده ساینده و سطح میلگرد فولادی باید بر اساس موارد زیر ارزیابی شود:

- پ-۴-۱-۱ دانه‌بندی ماده ساینده (طبق بند پ-۶)؛
- پ-۴-۱-۲ اندازه‌گیری پروفیل یا زبری سطحی میلگرد فولادی (طبق بند پ-۷)؛
- پ-۴-۱-۳ اضافات سطحی میلگرد فولادی (طبق بند پ-۸)؛
- پ-۴-۱-۴ آشکارسازی آلودگی به نمک (طبق بند پ-۹)؛
- پ-۴-۱-۵ آشکارسازی آلودگی به لایه اکسیده (طبق بند پ-۱۰)؛
- پ-۴-۲ پوشش اپوکسی باید بر اساس درجه تخلخل و آلودگی سطوح ارزیابی شود (طبق بند پ-۱۱).

پ-۵ حداقل تناوب آزمون

- پ-۵-۱ زمان‌های تناوب ارزیابی مواد ساینده و سطح میلگرد فولادی به شرح زیر است:
- پ-۵-۱-۱ دانه‌بندی ماده ساینده: یک بار در هر شیفت تولید؛
- پ-۵-۱-۲ اندازه‌گیری پروفیل یا زبری سطحی میلگرد فولادی: سه بار در هر شیفت تولید و هر زمان که اندازه میلگرد عوض می‌شود؛
- پ-۵-۱-۳ اضافات سطحی میلگرد فولادی: سه بار در هر شیفت تولید و هر زمان که اندازه میلگرد عوض می‌شود؛
- پ-۵-۱-۴ آشکارسازی آلودگی به نمک: سه بار در هر شیفت تولید و هر زمان که اندازه میلگرد یا منبع تأمین فولاد عوض می‌شود؛
- پ-۵-۱-۵ آشکارسازی آلودگی به لایه اکسیده: سه بار در هر شیفت تولید و هر زمان که اندازه میلگرد عوض می‌شود.
- پ-۵-۲ پوشش اپوکسی باید بر اساس درجه تخلخل و آلودگی سطوح، حداقل یک بار در هر شیفت تولید، ارزیابی شود.

پ-۶ دانه‌بندی ماده ساینده

پ-۶-۱ هدف

هدف از انجام این آزمون، تعیین روش اندازه‌گیری توزیع دانه‌بندی ماده ساینده است.

پ-۶-۲ تجهیزات

- پ-۶-۲-۱ الک‌های استاندارد، $850\mu m$ ، $600\mu m$ ، $425\mu m$ ، $300\mu m$ ، $212\mu m$ ، یک تشتک^۱ و سرپوش (در صورت لزوم می‌توان از تشتک‌های بیشتری استفاده کرد).
- پ-۶-۲-۲ شاخص یا استوانه مدرج، ۱۰۰ ml.
- پ-۶-۲-۳ قیف.

پ-۶-۳ روش آزمون

- پ-۶-۳-۱ یک نمونه معرف از ماده ساینده را از جدار هواشوی^۱ بردارید.
- پ-۶-۳-۲ الک‌ها (طبق بند پ-۶-۲-۱) را از بالا به پایین و از درشت‌ترین به ریزترین چشمه روی هم بچینید به طوری که تشتک در پایین قرار بگیرد.
- پ-۶-۳-۳ تقریباً ۰/۴۵ kg (یا ۱۰۰ ml) از نمونه را روی الک بالایی بریزید.
- پ-۶-۳-۴ سربوش را روی الک بالایی بگذارید و برای مدت ۳ min با دست یا به صورت مکانیکی تکان دهید.
- پ-۶-۳-۵ جرم (حجم) مواد مانده روی هر الک و تشتک را حساب کنید. این مقادیر را به درصد تبدیل کنید.

پ-۶-۴ معیارها

بیش از ۸۰٪ ماده ساینده باید روی الک‌های ۸۵۰ μm، ۶۰۰ μm و ۴۲۵ μm باقی بماند. کمتر از ۳g از ماده ساینده باید در تشتک وجود داشته باشد. اگر این الزامات توزیع دانه‌بندی برآورده نشود، خط تولید باید متوقف شده و ساینده‌پاش کنترل شود. سپس آزمون باید تکرار شود.

پ-۷ اندازه‌گیری پروفیل یا زبری سطح میلگرد فولادی

پ-۷-۱ هدف

هدف از انجام این آزمون، اندازه‌گیری پروفیل یا زبری سطحی میلگردهای فولادی تمیز شده با عملیات ساینده‌پاشی است.

پ-۷-۲ تجهیزات

- پ-۷-۲-۱ میکرومتر مدرج فنری.
- پ-۷-۲-۲ نوار نمونه‌گیر، شامل یک فیلم تراکم‌پذیر با حباب‌های میکروسکوپی است که روی یک فیلم پلی‌استر به ضخامت ۵۰ μm چسبانده شده است.
- پ-۷-۲-۳ ابزار صیقل‌کاری.

پ-۷-۳ روش آزمون

- پ-۷-۳-۱ حداقل ۱m از طول میلگرد فولادی بدون پوشش را که به تازگی در خط تولید ساینده‌پاشی و تمیز شده است، را انتخاب کنید.
- پ-۷-۳-۲ قسمتی از میلگرد را به عنوان سطح معرف مشخص کنید.
- پ-۷-۳-۳ کاغذ مومی نمونه‌گیری (طبق بند پ-۷-۲-۲) را از آن جدا کرده و به سطح تمیز شده بچسبانید.
- پ-۷-۳-۴ ابزار صیقل‌کاری (طبق بند پ-۷-۲-۳) را روی قسمت مدور بریده شده نوار بمالید، تا کل ناحیه مدور به رنگ تیره یکسانی برسد.

1- Air wash

پ-۷-۳-۵ نوار مومی را از میلگرد جدا کرده و آن را بین فک‌های میکرومتر فنری (طبق بند پ-۷-۲-۱) قرار دهید. برای حذف اثر ضخامت فیلم پلاستیکی، $50\text{ }\mu\text{m}$ از قرائت سنج کم کنید. ضخامت خوانده شده از سنج، میانگین ارتفاع از اوج تا گودی سطح تمیز شده است.

پ-۷-۳-۶ این کار را روی دو ناحیه دیگر از میلگرد مورد آزمون، انجام دهید. به جای نوار نمونه‌گیری می‌توان از یک پروفیل سنج برای اندازه‌گیری سطح پروفیل استفاده کرد.

پ-۷-۴ معیارها

میانگین مناسب میزان عمق زبری پروفیل سطح ساینده‌پاشی شده در بند ۵ مشخص شده است. اگر این معیار مرجع پروفیل حاصل نشود، خط تولید باید متوقف شده و ساینده‌پاش کنترل شود. سپس آزمون باید تکرار شود.

پ-۸ اضافات سطحی میلگرد فولادی

پ-۸-۱ هدف

هدف از انجام این آزمون، اندازه‌گیری اضافات قابل رویت باقی‌مانده روی سطح میلگرد فولادی پس از فرآیند ساینده‌پاشی است.

پ-۸-۲ تجهیزات

پ-۸-۲-۱ نوار چسب سفید، با عرض 6 mm (نوار پلاستیکی 3M #471 یا معادل آن).

پ-۸-۲-۲ نمودارهای تصویری آلودگی (به شکل پ-۱ مراجعه شود).

پ-۸-۲-۳ میکروسکوپ، با $30\times$ برابر بزرگنمایی.

پ-۸-۲-۴ ماژیک.

پ-۸-۲-۵ موکت‌بر.

پ-۸-۲-۶ ابزار صیقل‌کاری.

پ-۸-۳ روش آزمون

پ-۸-۳-۱ حداقل 1 m از طول میلگرد فولادی بدون پوشش را که به تازگی در خط تولید ساینده‌پاشی و تمیز شده است، را انتخاب کنید.

پ-۸-۳-۲ با استفاده از ماژیک (طبق بند پ-۸-۲-۴) در حدود 300 mm از یک انتهای میلگرد مابین آج‌های عرضی، یک نشان بگذارید. یک تکه نوار چسب را مابین مجموعه بعدی آج‌های عرضی بچسبانید. از روی دو شیار بعدی رد شده و دومین تکه نوار چسب را مابین مجموعه بعدی آج‌های عرضی بچسبانید. در شیار بعدی با استفاده از ماژیک نشان دوم را بگذارید.

پ-۸-۳-۳ نوارها (طبق بند پ-۸-۲-۱) را با فشار اندک ابزار صیقل‌کاری (طبق بند پ-۸-۲-۶) روی فولاد بچسبانید.

پ-۳-۸-۴ نوارها را بردارید.

پ-۳-۸-۵ تیره‌ترین ناحیه روی نوارها را با استفاده از یک ذره‌بین یا میکروسکوپ با بزرگنمایی ۳۰ برابر (طبق بند پ-۳-۸-۲) بررسی کرده و با نمودارهای تصویری آلودگی (طبق بند پ-۳-۸-۲)، به منظور تعیین درصد آلودگی پشت آن، مقایسه کنید.

پ-۳-۸-۶ در حدود ۳۰۰ mm از انتهای دیگر میلگرد و در طرف دیگر از محل آزمون اول، تکه دیگری از نوار چسب را بچسبانید. مراحل بندهای پ-۳-۸-۳ تا پ-۳-۸-۵ را تکرار کنید.

پ-۳-۸-۷ میلگرد را در حالی که با ماژیک روی شعاع بیرونی خم، علامت‌گذاری شده است، ۱۸۰° حول یک سنبه با قطر ۶ d خم کنید. باید مراقبت شود که ناحیه علامت‌گذاری شده قبل و بعد از خمش آلوده نشود.

پ-۳-۸-۸ در ناحیه علامت‌گذاری شده، یک تکه جدید از نوار چسب را بین مجموعه آج‌های عرضی، کنار نشان اول بچسبانید. از روی دو شیار بعدی رد شده و تکه دوم نوار چسب را بین مجموعه بعدی آج‌های عرضی بچسبانید. در شیار بعدی با استفاده از ماژیک نشان دوم را بگذارید. نوارهای جدید باید در همان موقعیت‌هایی که در مجموعه اول نوارها قبل از خمش اعمال شدند، قرار گیرند.

پ-۳-۸-۹ مراحل بندهای پ-۳-۸-۳ تا پ-۳-۸-۵ را تکرار کنید.

پ-۸-۴ معیارها

آلودگی روی نمونه‌های میلگرد مستقیم و خم شده نباید بیش از ۳۰٪ باشد. اگر درصد آلودگی بیشتر از این مقدار باشد، خط تولید باید متوقف شده و ساینده‌پاش کنترل شود. سپس آزمون باید تکرار شود.

پ-۹ آشکارسازی آلودگی به نمک

پ-۹-۱ هدف

این آزمون برای نمایان ساختن کلرایدی که ممکن است روی سطح میلگرد فولادی بعد از عملیات ساینده‌پاشی و همچنین در ماده ساینده وجود داشته باشد، کاربرد دارد.

پ-۹-۲ تجهیزات

پ-۹-۲-۱ نوارهای کاغذی پوشش داده شده با پتاسیم فری سیانید^۱.

پ-۹-۲-۲ آب مقطر.

پ-۹-۲-۳ کیسه‌های پلاستیکی.

پ-۹-۲-۴ آب افشان پلاستیکی.

پ-۹-۲-۵ دستکش‌های پلاستیکی.

پ-۹-۲-۶ انبرک‌ها.

پ-۹-۲-۷ نمودارهای کلراید (به شکل پ-۲ مراجعه شود).

1- Potassium ferricyanide

پ-۹-۳ روش آزمون

پ-۹-۳-۱ پس از دریافت، نوارهای پوشش داده شده با پتاسیم فری سیانید (طبق بند پ-۹-۲-۱) را در یک کیسه پلاستیکی در بسته (طبق بند پ-۹-۲-۳)، نگهداری کنید. نوارها را در برابر نور محافظت کنید. کاغذ آزمون بهتر است دارای رنگ زرد باشند (رنگ آبی نباید مشاهده شود). حتی با وجود نگهداری مناسب، نوارهای آزمون در طول زمان خراب می شوند.

پ-۹-۳-۲ حداقل ۱ m از طول میلگرد فولادی بدون پوشش را که به تازگی در خط تولید ساینده پاشی و تمیز شده است، را انتخاب کنید.

پ-۹-۳-۳ کاغذ آزمون را با آب مقطر (طبق بند پ-۹-۲-۲) خیس کنید، تا حدی که کاغذ اشباع شود. بگذارید تا هر گونه آب اضافی بچکد.

پ-۹-۳-۴ کاغذ آزمون را به آرامی به سطح میلگرد فولادی فشار داده و این تماس را به مدت ۳۰S حفظ کنید. کاغذ را بردارید، آن را برگردانید و تغییر رنگ را بررسی کنید. نقاطی از کاغذ که آبی شده است، نشانه وجود کلراید آهن محلول است.

پ-۹-۳-۵ در هنگام آزمون ماده ساینده، ماده را روی کاغذ مرطوب آزمون بپاشید، تا حدی که رویه آن پوشانده شود. اجازه دهید ماده ساینده به مدت ۳۰S روی کاغذ باقی بماند.

پ-۹-۳-۶ مواظب باشید انگشتان با کاغذ آزمون تماس پیدا نکند.

پ-۹-۳-۷ به منظور تعیین غلظت کلراید روی فولاد، نوار آزمون را با نمونه های تصویری کلراید (طبق بند پ-۹-۲-۷) مقایسه کنید.

پ-۹-۳-۸ این کار را روی دو ناحیه دیگر از میلگرد مورد آزمون، انجام دهید.

پ-۹-۴ معیارها

اگر کلراید روی میلگرد فولادی تمیز شده یا روی ماده ساینده وجود داشت، آزمون را تکرار کنید. اگر کلراید هنوز در نمونه جدید مشاهده می شود، خط تولید را تا زمانی که منبع آلودگی پیدا شده و اصلاح شود، متوقف کنید. سپس آزمون باید تکرار شود.

پ-۱۰ آشکارسازی آلودگی به لایه اکسیده

پ-۱۰-۱ هدف

این آزمون برای تعیین تمیزی سطح میلگرد فولادی ساینده پاشی شده در زمان بررسی برای یافتن لایه اکسیده، کاربرد دارد.

پ-۱۰-۲ تجهیزات

پ-۱۰-۲-۱ سولفات مس، بی آب.

پ-۱۰-۲-۲ آب مقطر.

پ-۱۰-۲-۳ قطره چکان و بطری تمیز، برای مخلوط کردن محلول.

پ-۱۰-۲-۴ میکروسکوپ، با ۳۰ برابر بزرگنمایی.

پ-۱۰-۲-۵ نمودارهای آلودگی لایه اکسیده (به شکل پ-۳ مراجعه شود).

پ-۱۰-۳ روش انجام آزمون

پ-۱۰-۳-۱ سولفات مس (m/m) ۵٪ (طبق بند پ-۱۰-۲-۱) را در آب مقطر (طبق بند پ-۱۰-۲-۲) حل کنید.

پ-۱۰-۳-۲ حداقل ۱m از طول میلگرد فولادی بدون پوشش را که به تازگی در خط تولید ساینده پاشی و تمیز شده است، را انتخاب کنید. این آزمون نباید با هیچ روش دیگری پاک و تمیز شود.

پ-۱۰-۳-۳ چند قطره از محلول سولفات مس را به سطح تمیز شده اعمال کنید و اجازه دهید به مدت ۱min روی آن بماند.

پ-۱۰-۳-۴ فولاد کاملاً تمیز با سولفات مس واکنش خواهد داد به طوری که آهن سطح آن با مس محلول جایگزین شده، در نتیجه رویه ای از مس روی آن خواهد نشست. سولفات مس با لایه اکسیده، آلودگی یا لاستیک واکنش نخواهد داد.

پ-۱۰-۳-۵ از یک ذره بین یا میکروسکوپ با بزرگنمایی ۳۰ برابر (طبق بند پ-۱۰-۲-۴) برای تخمین میزان لایه اکسیده و سایر آلودگی های غیر واکنشی استفاده کنید، و سطح حاصل را با نمودارهای آلودگی لایه اکسیده (طبق بند پ-۱۰-۲-۵)، مقایسه کنید.

پ-۱۰-۳-۶ این آزمون حداقل باید یک بار در طرف های متقابل میلگرد انجام شود (حداقل دو آزمون برای هر میلگرد)

پ-۱۰-۴ معیارها

اگر لایه اکسیده بیش از ۵٪ سطح فولاد باشد، خط تولید باید متوقف شده و پاشنده کنترل شود. سپس آزمون باید تکرار شود.

پ-۱۱-۱۱ درجه تخلخل و آلودگی سطحی

پ-۱۱-۱ هدف

با استفاده از این روش درجه بندی تخلخل، یک مقدار عددی برای سطح تخلخل در یک پوشش به دست می آید. با استفاده از آزمون آلودگی سطحی، نمایه ای از مقدار اضافات مرئی باقی مانده روی بستر فلز حین فرآیند

ساینده پاشی نیز حاصل می شود. از آن جا که برای چندین آزمون از یک آزمون استفاده می شود، این آزمون ها یک جا انجام می شود. پوشش های نوع A مستلزم استفاده از نیتروژن مایع برای ایجاد پلیسه در نمونه ها است.

پ-۱۱-۲ تجهیزات

پ-۱۱-۲-۱ میکروسکوپ، با ۳۰ برابر بزرگنمایی.

پ-۱۱-۲-۲ ابزار خم کاری

پ-۱۱-۲-۳ فریزر یا یخ خشک.

پ-۱۱-۲-۴ محلول سولفات مس، (m/m) ۵٪.

پ-۱۱-۲-۵ نمودارهای تخلخل A و B (به شکل پ-۴ مراجعه شود).

پ-۱۱-۲-۶ نمودارهای قیاسی آلودگی سطوح (از شکل پ-۱ می توان استفاده کرد).

پ-۱۱-۳ روش آزمون

پ-۱۱-۳-۱ حداقل ۱m از طول میلگرد فولادی پوشش دار را که به تازگی در خط تولید پوشش دهی شده است، را انتخاب کنید.

پ-۱۱-۳-۲ نمونه را با یخ خشک یا یک فریزر مناسب (طبق بند پ-۱۱-۳) تا 40°C یا پایین تر، به مدت حداقل ۳۰min سرد کنید. نمونه را تقریباً 30° روی یک سنبه با شعاع ۱۳mm (طبق بند پ-۱۱-۲) خم کنید تا پوشش ترک بخورد. تا حد امکان بزرگترین نمونه ی ممکن را از پوشش کنده شده بردارید تا سطح کافی از فولاد نمایان شود (حداقل 100mm^2).

پ-۱۱-۳-۳ مقطع عرضی پوشش را با بزرگنمایی ۳۰ برابر بررسی کرده و سطح تخلخل را بر اساس نمودار تخلخل A تعیین کنید. اگر درجه تخلخل مقطع عرضی ۲ یا کمتر باشد، هیچ آزمون سطحی نیاز نیست.

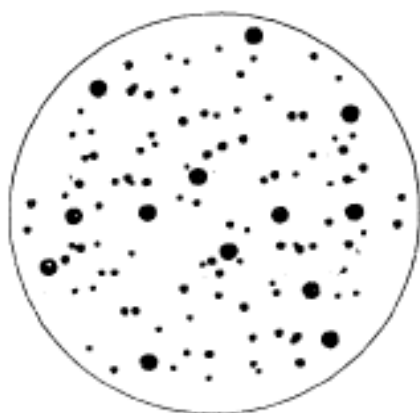
پ-۱۱-۳-۴ اگر درجه تخلخل ۳ یا بیشتر باشد، یا اگر حجم نواحی خالی در حدود ۲۰٪ پوشش نزدیک طرف زیرین لایه پوشش باشد، توصیه می شود از یک تیغ تیز برای برداشتن یک لایه نازک از سطح زیرین پوشش استفاده شود، تا درجه تخلخل آن نمایان شود. میزان تخلخل سطحی را می توان با استفاده از نمودار تخلخل B (طبق بند پ-۱۱-۵) برآورد کرد.

پ-۱۱-۳-۵ برای تعیین درجه آلودگی سطحی، طرف پشت (طرف مماس با سطح فولاد) پوشش را با بزرگنمایی ۳۰ برابر، مشاهده کرده و میزان مواد بدون پوشش را به عنوان درصدی از کل سطح قابل رویت با استفاده از نمودار قیاسی آلودگی سطحی (طبق بند پ-۱۱-۶)، برآورد کنید. از شکل پ-۱ می توان استفاده کرد. مقدار به دست آمده را به عنوان «درصد سطح آلوده» ثبت کنید.

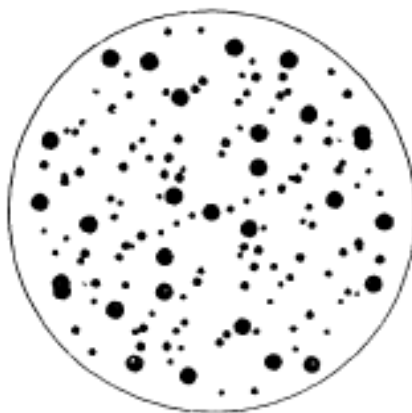
پ-۱۱-۳-۶ نمونه پوشش دار را (طبق بند پ-۱۱-۴) به مدت ۱۰s در داخل محلول سولفات مس، غوطه ور و دوباره پشت پوشش را با بزرگنمایی مشاهده کنید. آلودگی که عمدتاً ناشی از فولاد باشد به رنگ مس تغییر خواهد کرد. این مقدار را به عنوان «درصد سطح آلوده شده فولادی» ثبت کنید.

پ-۱۱-۴ معیارها

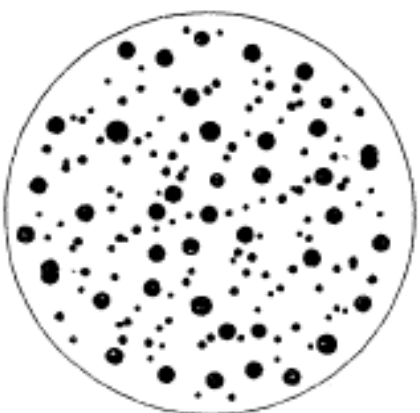
اگر در اندازه‌گیری تخلخل سطحی درجه ۳ یا بیشتر تعیین شود، یا میزان آلودگی غیرفولادی در آزمون آلودگی سطحی بیشتر از ۳۰٪ باشد، خط تولید را تا زمانی که منبع تخلخل یا آلودگی مشخص و اصلاح شود، متوقف کنید. سپس آزمون باید تکرار شود.



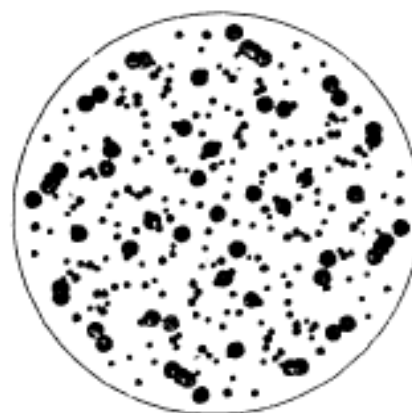
5%



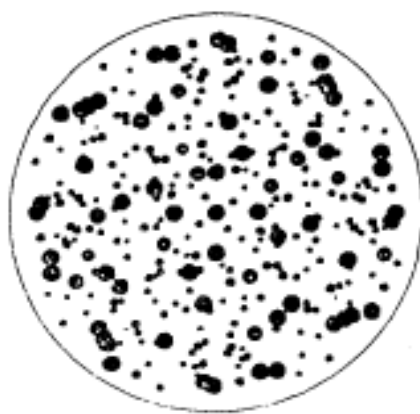
10%



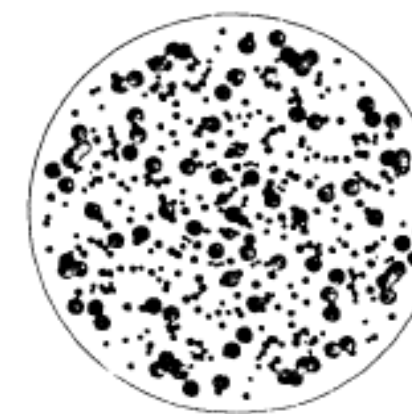
15%



20%



25%

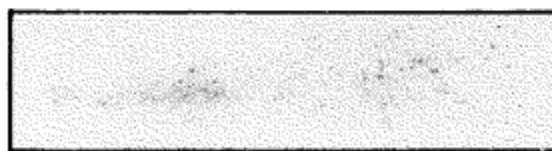


30%

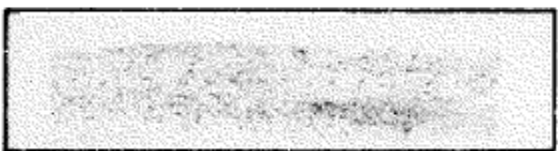
شکل پ ۱- نمودارهای آلودگی طرف پشت



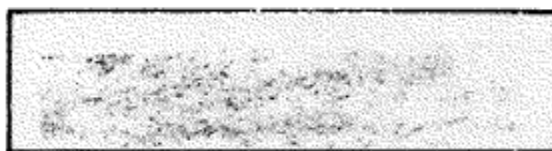
$1 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2$



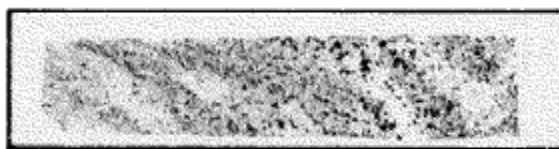
$5 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2$



$10 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2$

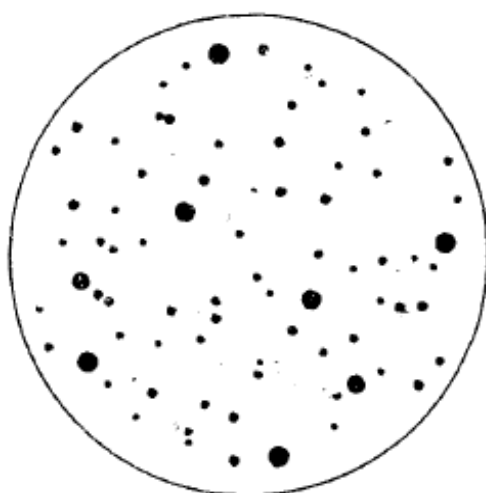


$15 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2$

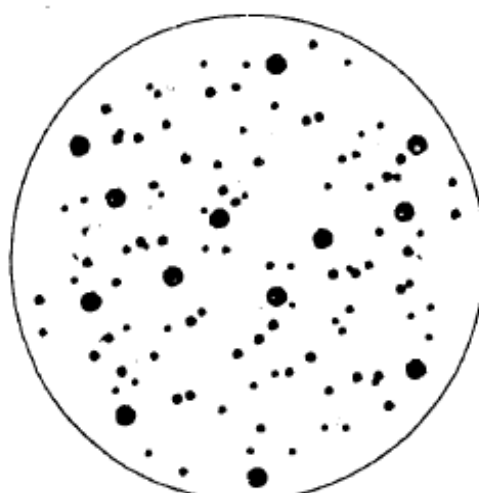


$25 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2$

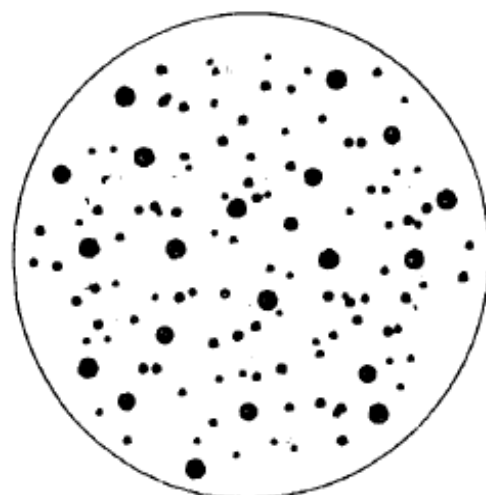
شکل پ ۲- نمودارهای کلراید



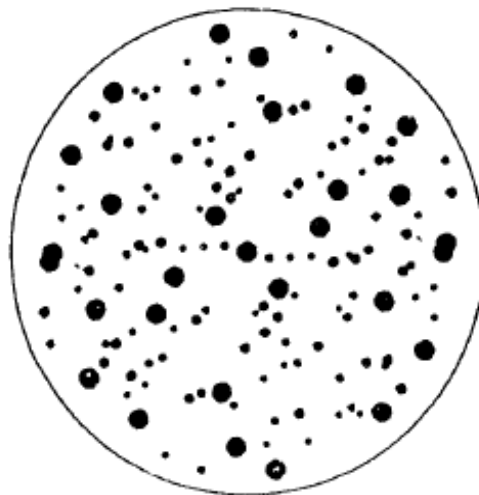
3%



5%

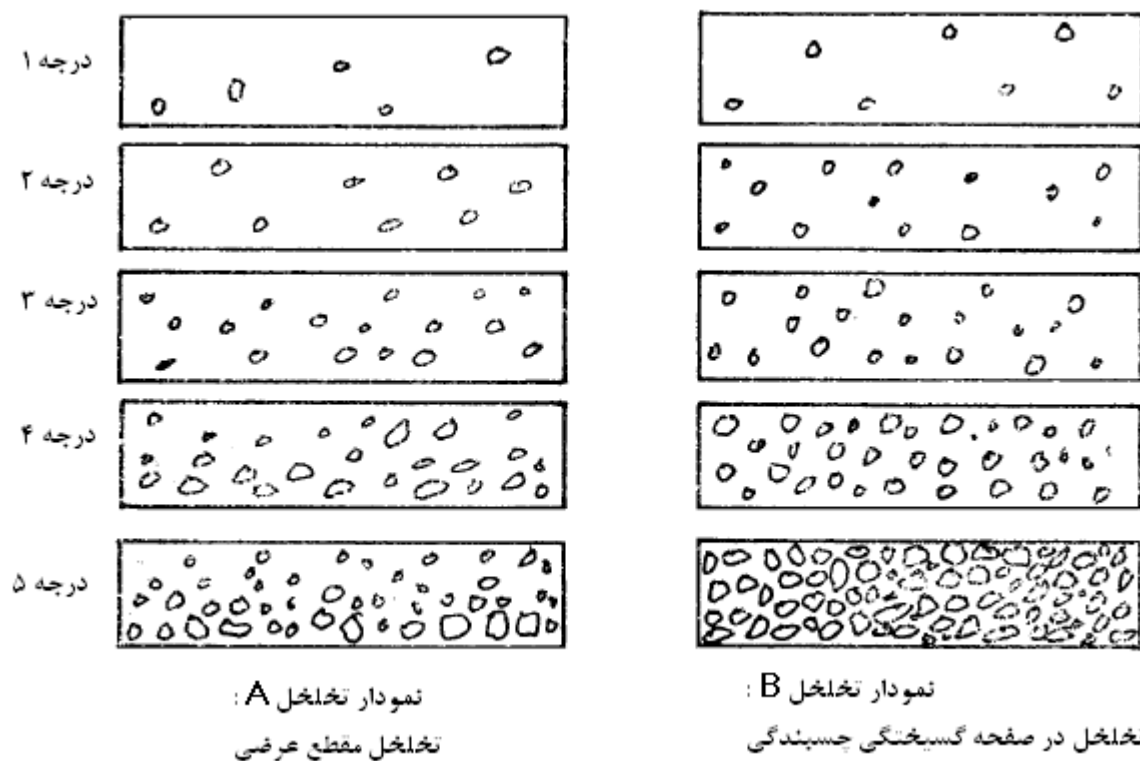


8%

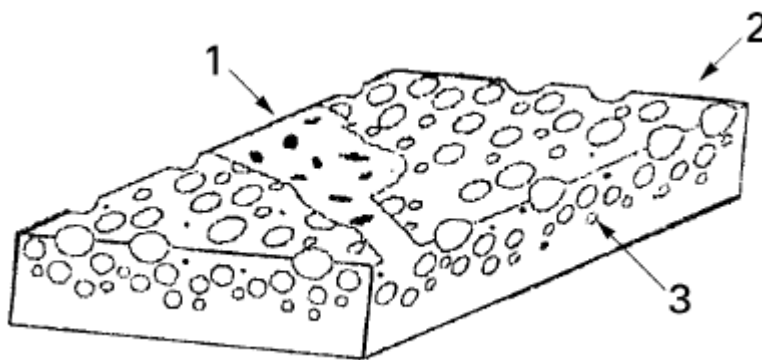


10%

شکل پ ۳- نمودارهای آلودگی لایه اکسیده



مثال برای کنده شدن پوشش:



راهنما:

- ۱ بررسی آلودگی طرف پشت در این ناحیه ها
- ۲ بررسی تخلخل سطحی در این ناحیه ها
- ۳ بررسی تخلخل مقطع عرضی در این ناحیه ها

شکل پ ۴- نمودارهای تخلخل A و B

پیوست ت

(اطلاعاتی)

چارچوب صدور گواهی برای میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی

ت-۱ هدف

هدف از این پیوست، تعیین قواعد چارچوب صدور گواهی برای تولید پیوسته میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی (میلگردها، مفتول و شبکه جوشی) برای تسلیح معمول سازه‌های بتنی به منظور تایید انطباق با الزامات تعیین شده در این استاندارد، است.

چارچوب صدور گواهی برای تولید پیوسته شامل مراحل زیر است:

ت-۱-۱ آزمون مناسب بودن (به بند ت-۳ مراجعه شود)؛

ت-۱-۲ بازرسی داخلی توسط تولید کننده (به بند ت-۴ مراجعه شود)؛

ت-۱-۳ بازرسی و نظارت توسط یک نهاد برون سازمانی (به بند ت-۵ مراجعه شود).

ت-۲ تعاریف

در این پیوست، علاوه بر تعاریف و اصطلاحات داده شده در بند ۳، تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

ت-۲-۱

چارچوب صدور گواهی

سیستم صدور گواهی مربوط به محصولات، فرآیندها یا خدمات مشخص، با استانداردها و قواعد خاص مشابه و با کاربرد روش اجرایی مشابه

ت-۲-۲

نهاد گواهی کننده

نهادی که گواهی صادر می‌کند.

ت-۲-۳

بازرسی

فعالیت‌های از قبیل اندازه‌گیری، امتحان کردن و آزمون که برای اندازه‌گیری یک یا چند ویژگی از یک محصول یا خدمت و مقایسه انطباق آن‌ها با الزامات مشخص شده، انجام می‌گیرد.

ت-۲-۴

نهاد بازرسی کننده

نهادی که بازرسی را انجام می‌دهد.

ت-۲-۵

آزمایشگاه آزمون گر

آزمایشگاهی که آزمون‌ها را انجام می‌دهد.

یادآوری- اصطلاح «آزمایشگاه آزمون گر» را می‌توان به یک شخصیت حقوقی، شخصیت فنی یا برای هر دو به کار برد.

ت-۲-۶

آزمایشگاه آزمون گر اعتباردهی شده

آزمایشگاه آزمون گر که اعتبار رسمی به آن اعطا شده است.

ت-۲-۷

اعتباردهی (آزمایشگاه آزمون گر)

به رسمیت شناختن یک آزمایشگاه آزمون گر که صلاحیت انجام آزمون‌های مشخص یا نوع مشخصی از آزمون‌ها را دارد.

یادآوری- اصطلاح «اعتباردهی آزمایشگاه» می‌تواند هم صلاحیت فنی و هم بی‌طرفی یک آزمایشگاه آزمون گر یا فقط صلاحیت فنی آن را در برگیرد. اعتباردهی معمولاً پس از ارزیابی موفق آزمایشگاه و به دنبال نظارت مناسب، داده می‌شود.

ت-۳ آزمون مناسب بودن

ت-۳-۱ هدف

هدف از آزمون مناسب بودن، حصول اطمینان از توانایی و منابع تولید کننده برای تولید میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی مطابق با الزامات تعیین شده در این استاندارد، است.

ت-۳-۲ سازمان

نهاد گواهی کننده باید مطابق با الزامات استاندارد ISO/IEC Guide 62 باشد.

ت-۳-۳ روش انجام آزمون

ت-۳-۳-۱ کلیات

آزمون مناسب بودن شامل مراحل زیر است:

ت-۳-۳-۱-۱ بازرسی شرایط تولید (طبق بند ت-۳-۳-۲)؛

ت-۳-۳-۱-۲ نمونه‌برداری و آزمون آزمون‌ها (طبق بند ت-۳-۳-۳)؛

ت-۳-۳-۱-۳ تایید سطح کیفیت بلند مدت (طبق بند ت-۳-۳-۴).

اگر نتایج رضایت‌بخش در یک مرحله به دست نیاید، بهتر است تمام مراحل تکرار شود. آزمون مناسب بودن برای هر روش تولید به صورت جداگانه به کار می‌رود.

ت-۳-۳-۲ بازرسی سیستم کیفیت

بازرسی سیستم کیفیت شامل موارد زیر است:

ت-۳-۳-۱-۲ شایستگی پرسنل و سازماندهی رضایت بخش کار؛

ت-۳-۳-۲-۲ کفایت تجهیزات برای تولید؛

ت-۳-۳-۳-۲ استقلال بخش مسول تضمین کیفیت از بخش تولید؛

ت-۳-۳-۴-۲ قابلیت سیستم کیفیت تولید کننده برای تضمین کیفیت محصولات؛

یادآوری - سیستم کیفیت مطابق با استاندارد ISO 9002 برای این منظور رضایت بخش است.

ت-۳-۳-۵-۲ صدور گواهی برای میلگردهای فولادی پوشش دار.

گزارش بازرسی باید شامل یک ارزیابی از فعالیتها از تحویل میلگردهای فولادی تا پوشش دهی آنها و تا ارسال میلگردهای فولادی با پوشش اپوکسی، است.

ت-۳-۳-۳ نمونه برداری و آزمون آزمونه‌ها

ت-۳-۳-۱-۳ کلیات

آزمونه‌ها باید از تولید کارگاه مربوط، برداشته شوند. این آزمون باید گستره کامل قطرها و انواع محصولاتی که در گواهی مشخص شده است را شامل شود.

هر گاه پوشش اپوکسی با اتصال ذوبی مطابق با بند ۷ استاندارد ISO 14656: 1999 توسط یک آزمایشگاه آزمون گر اعتباردهی شده یا یک آزمایشگاه مورد قبول نهاد گواهی کننده، احراز صلاحیت نشود، این روش احراز صلاحیت پوشش باید بخشی از آزمون مناسب بودن را تشکیل دهد.

ت-۳-۳-۲-۳ مقدار نمونه برداری و آزمون

سه اندازه متفاوت از گستره اندازه‌های بزرگ، متوسط و کوچک باید برای هر فرآیند، آزمون شود. حداقل سه نمونه از هر اندازه انتخاب خواهد شد. در زمان ارزیابی بهتر است نمونه‌ها از انبار و از خط تولید با حداقل یک اندازه از محصولات پوشش دار، انتخاب شوند. در حالتی که محصولات از خط تولید انتخاب می‌شوند، در صورت وجود چند خط تولید، نمونه‌ها از خطوط پوشش دهی متفاوت انتخاب خواهند شد. نمونه‌ها باید توسط نماینده‌ای از نهاد بازرسی کننده به صورت تصادفی از مواد آزمون ارائه شده برای آزمایش برداشته شوند. باید مراقبت شود تا اطمینان حاصل شود که نمونه‌های برداشته شده، معرف خواص کلی مواد هستند.

در زمان احراز صلاحیت پوشش، یک نمونه مکمل باید مطابق با بندهای ۷-۲ و ۷-۳ استاندارد ISO 14656: 1999، آماده شود.

ت-۳-۳-۳ ویژگی‌های مورد آزمون

تمام ویژگی‌های مشخص شده در بند ۷ این استاندارد باید توسط یک آزمایشگاه مستقل مورد قبول برای نهاد گواهی کننده، آزمون شده و با الزامات آن مقایسه شود. برای صلاحیت مشروط پوشش، ویژگی‌های مشخص شده در بند ۵ استاندارد ISO 14656: 1999 باید آزمون شده و با الزامات آن مقایسه شود.

ت-۳-۳-۴ تایید مشروط

وقتی که نتایج آزمون توسط نهاد گواهی کننده به صورت مثبت ارزیابی شود، تایید مشروط تولید برای یک دوره مشخص به تولید کننده داده می‌شود. در طول این دوره، سطح کیفیت بلند مدت باید به تایید برسد.

ت-۳-۳-۴ تایید سطح کیفیت بلند مدت

ت-۳-۳-۴-۱ گستره آزمون

به منظور تایید سطح کیفیت بلند مدت، تولید کننده باید تعداد بیشتری آزمون (بازرسی داخلی و خارجی) را برای یک دوره بلند مدت کافی (بین شش ماه و یک سال)، انجام دهد. تولید کننده باید گستره آزمون مشخص شده در بند ت-۳-۴-۱ برای بازرسی داخلی، را دو برابر کند. در طول این دوره، بازرسی خارجی باید با مقدار بیشتری از آن چه که در بند ت-۳-۵ مشخص شده، انجام شود.

ت-۳-۳-۴-۲ ارزیابی

در پایان مدت زمان مشخص شده در بند ت-۳-۳-۴-۱، تمام نتایج بازرسی داخلی و خارجی باید به صورت جداگانه ارزیابی شده و با یکدیگر مقایسه شود.

ت-۳-۳-۴-۳ تایید کامل

وقتی که نتایج آزمون توسط نهاد گواهی کننده به صورت مثبت ارزیابی شود، مجوزی برای تولید کننده صادر می‌شود.

ت-۴ بازرسی داخلی توسط تولید کننده

ت-۴-۱ هدف

بازرسی داخلی مستمر تولید توسط تولید کننده برای حصول اطمینان از این است که سطح کیفیت با گذشت زمان رضایت‌بخش باقی بماند و در حالتی که نتایج آزمون مطابق با ضوابط نباشد، اقدامات ضروری برای بهبود تولید ممکن است انجام شود.

ت-۴-۲ روش انجام آزمون

بازرسی داخلی توسط تولید کننده شامل موارد زیر است:

- الف- آزمون تمام کمیت‌های بخشی تولید پیوسته (به بند ت-۴-۲-۱ مراجعه شود)؛
ب- تعیین سطح کیفیت بلند مدت (به بند ت-۴-۲-۲ مراجعه شود).

ت-۴-۲-۱ گستره آزمون کمیت‌های بخشی

گستره آزمون کمیت‌های بخشی باید مطابق با پیوست الف این استاندارد باشد.

ت-۴-۲-۲ تعیین سطح کیفیت بلند مدت

سطح کیفیت بلند مدت باید برای هر رده فولاد و قطر اسمی به صورت جداگانه ارزیابی می‌شود. نتایج آزمون‌ها در مورد تمام کمیت‌های بخشی تولید پیوسته باید مطابق با بند ت-۴-۲ تلفیق و ارزیابی شده و بعد از ارائه حداقل ۲۰۰ نتیجه آزمون و حداقل در هر سه ماه، به منظور تعیین سطح کیفیت بلند مدت به نهاد بازرسی کننده و یا نهاد گواهی کننده، داده شود.

ت-۵ بازرسی توسط یک نهاد برون سازمانی

ت-۵-۱ هدف

هدف از بازرسی توسط یک نهاد برون سازمانی عبارت است از:

- ت-۵-۱-۱ بازرسی مستمر سیستم کیفیت برای انطباق با ضوابط وضع شده در آزمون مناسب بودن (به بند ت-۳-۳-۱ مراجعه شود)؛
ت-۵-۱-۲ نظارت مستمر بر مناسب بودن روش اجرایی بازرسی داخلی هم چنان که در بند ت-۴ مشخص شده است.

ت-۵-۲ سازمان

نهاد گواهی کننده ممکن است اجازه انجام بازرسی برون سازمانی و نظارت را به یک نهاد بازرسی کننده بدهد. نهاد بازرسی کننده باید الزامات استاندارد ISO/IEC Guide 39 را برآورده سازد.

ت-۵-۳ روش انجام آزمون

- ت-۵-۳-۱ بازرسی برون سازمانی و نظارت توسط سازمان مشخص شده در بند ت-۵-۲ باید در فواصل زمانی حداکثر شش ماهه انجام شود.
یک اندازه از محصول باید برای آزمون انتخاب شود. چهار نمونه باید از انبار و از خط تولید که در زمان بازرسی فعال است، انتخاب شود.
در حالتی که نمونه‌ها از خط تولید انتخاب می‌شوند، در صورت وجود چند خط تولید، نمونه‌ها بهتر است از خطوط پوشش‌دهی متفاوت انتخاب شوند.

تمام ویژگی‌های موجود در فهرست بازرسی داخلی، باید توسط یک آزمایشگاه مستقل مورد قبول برای نهاد گواهی کننده، مورد آزمون قرار گیرند.

نتایج آزمون باید ارزیابی شده و با نتایج بازرسی داخلی مقایسه شوند.

ت-۳-۲ سطح کیفیت بلند مدت باید حداقل دو بار در سال تعیین شده و با نتایج به‌دست آمده از بازرسی داخلی مقایسه شود (به بند ت-۴-۲-۲ مراجعه شود).

ت-۵-۴ ارزیابی

نتایج بازرسی برون سازمانی باید در یک گزارش نظارتی ثبت و به نهاد گواهی کننده ارسال شود. اگر نتایج نشان‌گر این بود که تولید مطابق با الزامات نیست، اقدامات مناسب باید بسته به نوع و اهمیت عیوب ذکر شده، برای مثال اخطار به تولید کننده، تشدید بازرسی (افزایش تناوب آزمون)، درخواست الزام به تغییر شرایط تولید، یا ابطال تاییدیه انجام شود.

پیوست ث
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [1] ISO 404:1992, Steel and steel products — General technical delivery requirements.
- [2] ISO 8402:1994, Quality management and quality assurance — Vocabulary.
- [3] ISO 8501-1:1988, Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings.
- [4] ISO 9002:1994, Quality systems — Model for quality assurance in production, installation and servicing.
- [5] ISO 10012-1:1992, Quality assurance for measuring equipment — Part 1: Metrological confirmation system for measuring equipment.
- [6] ISO/IEC Guide 2:1996, Standardization and related activities — General vocabulary.
- [7] ISO/IEC Guide 39:1988, General requirements for the acceptance of inspection bodies.
- [8] ISO/IEC Guide 62:1996, General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of quality systems.
- [9] ASTM A944:1995, Standard Test Method for Comparing Bond Strength of Steel Reinforcing Bars to Concrete Using Beam-End specimens.