ISIRI
10448
1st. Edition

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

استاندارد ملی ایران
۱۰۴۴۸
چاپ اول

فولاد روی اندود شده برای آرماتوربندی بتن

Zinc-coated steel for reinforcement of concrete

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
تلفن: ۸- ۲۸۰۶۰۳۱(۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وب‌گاه : www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱) ، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۲۰۰۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN

Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103

Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard @ isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price: 2000 Rls.

به نام خدا

آشنایی با مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، 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 ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 کشو ر و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، مؤسسهٔ استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها 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 مؤسسه است.

---

* موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization
2- International Electro technical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« فولاد روی اندود شده برای آرماتوربندی بتن »

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
حساسی ، بیتا (لیسانس مهندسی مواد)	کارشناس مسئول اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان زنجان
دبیر:	
مسلمی ، امیر (لیسانس مهندسی عمران)	کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان زنجان
اعضاء:	
بیگ محمدی ، محمد (لیسانس مهندسی متالورژی)	کارشناس سازمان صنایع و معادن استان زنجان
زمانی نژاد ، امیر (فوق لیسانس مهندسی متالورژی)	کارشناس مسئول موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
سرایی ، مرتضی (لیسانس مهندسی متالورژی)	شرکت روئینه کاری زنجان
صفوی ، سید اصغر (لیسانس مهندسی عمران)	کارشناس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان
مسلمی ، اسماعیل (لیسانس مهندسی عمران)	کارشناس سازمان بازرگانی استان زنجان
مسلمی ، غلامرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)	رئیس فروش شرکت بهمن دیزل

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی با مؤسسه استاندارد

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

پیش گفتار

۱	هدف	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	تعاریف و اصطلاحات	۲
۴	مواد	۳
۴- ۱	فولاد آرماتوربندی	۳
۴- ۲	روی مورد استفاده به عنوان پوشش	۳
۴- ۳	ماده مخصوص تعمیر	۳
۵	روش تولید (گالوانیزه کردن)	۴
۶	تجهیزات لازم برای روی اندود کردن میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی	۴
۶-۱	خواص مکانیکی و هندسی	۴
۶-۲	ویژگیهای پوشش روی	۴
۶-۲-۱	پرداخت کاری و ظاهر محصول	۴
۶-۲-۲	چسبندگی (اتصال)	۴
۶-۲-۳	جرم روی اعمال شده بر واحد سطح	۵
۷	بازرسی فولاد روی اندوده شده	۵
۷-۱	قابلیت کاربرد	۵
۷-۲	دسته بندی	۵
۷-۳	واحد آزمون	۶
۷-۴	بازرسی خواص مکانیکی و هندسی	۶
۷-۵	بازرسی جرم روی در واحد سطح	۶
۸	مقادیر مجاز عیب پوشش و تعمیر پوشش معیوب	۶
۹	بسته بندی، جابجایی، انبار و نقل و انتقال	۷
۱۰	نشانه گذاری	۷
۱۱	اطلاعاتی که باید توسط مشتری تهیه شود	۷

ادامه فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
پیوست الف	(اطلاعاتی) عملیات کروماته کردن پوشش گالوانیزه شده	۹
پیوست ب	(الزامی) روشهای آزمون و آزمون مجدد	۱۰
پیوست پ	(اطلاعاتی) راهنمایی هایی برای محل اجرا	۱۵

پیش گفتار

استاندارد " فولاد روی اندود شده برای آرماتوربندی بتن " که پیش نویس آن درکمیسیون های مربوط توسط مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در سیصد و شانزدهمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۶/۱۲/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 زمینهٔ 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرارگرفته به شرح زیر است:

ISO 14657:2005, Zinc-coated steel for reinforcement of concrete

فولاد روی اندود شده برای آرماتوربندی بتن

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگیهای مورد نیاز برای رویینه کاری گرم (گالوانیزه کردن) بر روی میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه های جوشکاری شده فولادی که در بتن مسلح بکار برده می شود است. برای این پوشش سه کلاس A , B , C مشخص شده است که تفاوت آنها در وزن پوشش (بر طبق بند ۶-۲-۳) می باشد.
این استاندارد برای رویینه کاری گرم آرماتوربندی پیش تنیدگی یا اجزای این تقویت کننده ها کاربردی ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و/یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.
استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران بشماره ۱۵۴۵ (سال ۱۳۸۵) : پوشش های فلزی – پوشش گالوانیزه گرم بر روی مواد آهنی – اندازه گیری جرم بر واحد سطح – روش گراوی متر
۲-۲ استاندارد ملی ایران بشماره ۲۴۷۸ : گالوانیزه گرم بر روی قطعات چدنی و فولادی – ویژگیها و روش آزمون
۲-۳ استاندارد ملی ایران بشماره ۴۶۶۹ (سال ۱۳۷۶) : پوشش های فلزی – اندازه گیری ضخامت پوشش های فلزی غیرمغناطیسی بر روی اجسام پایه مغناطیسی به روش مغناطیسی
۲-۴ استاندارد ملی ایران بشماره ۱-۸۱۰۳ (سال ۱۳۸۴) : فولاد برای تسلیح و پیش تنیدن بتن – روشهای آزمون – قسمت اول : میلگرد، مفتول و سیم های تسلیح کننده
۲-۵ استاندارد ملی ایران بشماره ۲-۸۱۰۳ (سال ۱۳۸۴) : فولاد برای تسلیح و پیش تنیدن بتن – روشهای آزمون – قسمت دوم : شبکه جوش شده

2-6 ISO 752:2004, Zinc ingots
2-7 ISO 6935-1:1991, Steel for the reinforcement of concrete – Part 1: Plain bars
2-8 ISO 6935-2:1991, Steel for the reinforcement of concrete – Part 2: Ribbed bars
2-9 ISO 6935-3:1992, Steel for the reinforcement of concrete – Part 3: Welded fabric
2-10 ISO 10474, Steel and steel products – Inspection documents
2-11 ISO 10544:1992, Cold-reduced steel wire for the reinforcement of concrete and the manufacture of welded fabric
2-12 ISO 16020:2004, Steel for the reinforcement and prestressing of concrete – Vocabulary

۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد واژه ها و یا/ اصطلاحات با تعری زیر بکار می رود.علاوه بر این برخی از تعاریف استاندارد ISO 16020 نیز در این استاندارد استفاده می شود.

۳-۱
رویینه کاری گرم (گالوانیزه کردن)[1]

هرگونه عملیاتی که منجر به غوطه وری در حمام مذاب روی می شود را گویند.

۳-۲
دسته (شبکه)[2]

دو یا چند میلگرد یا شبکه ای که به صورت مناسب به یکدیگر جوش داده شده یا بافته شده اند.

۳-۳
سازنده [3]

هر شرکتی که تولید کننده میلگرد آرماتوربندی ، سیم یا شبکه بافته شده فولادی می باشد.

---

[1] Hot-dip galvanizing
[2] Bundle
[3] Manufacturer

۴ مواد

۴-۱ فولاد آرماتوربندی

۴-۱ فولاد آرماتوربندی پوشش داده شده با روی باید مطابق با استاندارد محصول تعیین شده توسط مشتری باشد. در صورتیکه استاندارد محصول توسط مشتری معین نشده باشد فولاد آرماتوربندی باید مطابق با استانداردهای ISO 6935-1, ISO 6935-2, ISO 6935-3, ISO10544 باشد.

۴-۲ روی مورد استفاده به عنوان پوشش

روی مورد استفاده به عنوان پوشش باید مطابق با استاندارد ISO 752 باشد.

۴-۳ ماده مخصوص تعمیر

ماده ای که به منظور تعمیر پوشش معیوب و بازسازی نواحی عاری از پوشش استفاده میشود باید نوعی روی غنی شده[1] با فرمولاسیون مناسب باشد.

یادآوری- انواع مواد مناسب جهت تعمیر پوشش های معیوب و بازسازی نواحی عاری از پوشش در استاندارد ASTM A780 تعیین شده است.

۵ روش تولید (گالوانیزه کردن)

سازنده باید مسئولیت حفظ ویژگی های فولاد آرماتوربندی را از میان روشهای گالوانیزه کردن و نکات مربوط به حمل محموله را داشته باشد.

در صورتیکه تقاضای مشتری گالوانیزه ویژه باشد، پوشش گالوانیزه باید با کرومات عمل آوری شود (طبق پیوست اطلاعاتی الف)

یادآوری- سازنده باید موارد احتیاطی زیر را مراعات کند:

۱- جلوگیری از اعوجاج یا ایجاد ترک بر روی فولاد آرماتوربندی، چرا که در حین گالوانیزه کردن چنین اتفاقی محتمل است.

۲- در صورتیکه فولاد آرماتوربندی مستعد شکنندگی (ترد) باشد.

---

[1] Zinc-rich formulation

۶ تجهیزات لازم برای روی اندود کردن میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی

۶-۱ خواص مکانیکی و هندسی

برای خواص مکانیکی و هندسی فولاد، الزاماتی جهت استفاده در محصول استاندارد برای فولاد پوشش داده نشده و همچنین فولاد پس از روی اندود کردن وجود دارد.

۶-۲ ویژگیهای پوشش روی

۶-۲-۱ پرداخت کاری و ظاهر محصول

پرداخت کاری و ظاهر محصول باید مطابق با بند ۶-۱ در استاندارد ISO 1461 باشد.

در صورتیکه فولاد آرماتوربندی بعد از گالوانیزه کردن به یکدیگر بچسبد و یا تراشه یا زایده های تیز در ظاهر وجود داشته باشد که سبب ایجاد خطر در حمل دستی شود با این استاندارد مطابقت ندارد.

۶-۲-۲ چسبندگی (اتصال)

برای فولاد آرماتوربندی که گالوانیزه شده و یک فاز کامل از پروسه تولید فولاد را طی کرده ، میزان چسبندگی پوشش روی باید بوسیله آزمون خمش یا خمش مجدد بر روی محصول ارزیابی شود.

پس از آزمون ، نباید هیچگونه فلسی (حالت پوسته ای) بر روی پوشش خارجی خمیده شده ایجاد شود. بطوریکه با چشم معمولی غیر مسلح قابل دیدن باشد، علاوه بر این پوشش باید طوری چسبیده باشد که با هیچ روش مکانیکی قابل جدا شدن نباشد.

برای فولاد آرماتوربندی که تولید شده ، آزمون شده و با محصول استاندارد مطابقت داده شده و سپس گالوانیزه شده است، چسبندگی پوشش باید بوسیله آزمون چاقو (طبق بند ب-۱-۲) ارزیابی شود. علاوه بر این پوشش باید طوری چسبیده باشد که با هیچ روش مکانیکی قابل جدا شدن نباشد .

۶-۲-۳ جرم روی اعمال شده بر واحد سطح

جرم روی اعمال شده بر واحد سطح نباید کمتر از مقادیر زیر باشد :

- پوشش کلاس A : برای فولاد آرماتوربندی با قطر $d > 6mm$ به مقدار $600\ g/m^2$ و برای $d \leq 6mm$ به مقدار $500\ g/m^2$ (d اندازه اسمی قطر میلگرد یا سیم).
- پوشش کلاس B : برای تمامی مقادیر اسمی به مقدار $300\ g/m^2$
- پوشش کلاس C : برای تمامی مقادیر اسمی به مقدار $140\ g/m^2$

یادآوری– جرم پوشش داده شده به مقدار بیش از $600\ g/m^2$ ممکن است از طرف خریدار و سازنده مورد توافق واقع شود.

ضخامت پوشش بر حسب میکرومتر باید از طریق فرمول زیر محاسبه شود:

$$\{e\} = \{m\} / 7.14$$

{e} مقدار عددی ضخامت بیان شده بر حسب میکرومتر(µm)

{m} مقدار عددی جرم روی بر واحد سطح بر حسب گرم بر متر مربع(g/m^2)

مقدار جرم حاصله باید شرایط مندرج در بند ب-۱-۳ را احراز کرده باشد.

۷ بازرسی فولاد روی اندوده شده

۷- ۱ قابلیت کاربرد

در صورت توافق، این بند جهت بازرسی نهایی فولاد آرماتوربندی روی اندود شده قبل از ترخیص بکار می رود. درصورتیکه برای فولاد آرماتوربندی که پروسه کامل ساخت فولاد گالوانیزه را طی کرده شرایط ناسازگاری در محصول استاندارد برای فولاد اندود نشده ایجاد شده باشد باید شرایط مقرر را برای محصول ایجاد کرد. برای فولاد آرماتوربندی که تولید و آزمون شده و بر طبق محصول استاندارد از پیش روی اندود شده تایید شده است، بند۴-۷ نباید اعمال شود.

یادآوری- برخی گواهینامه های ملی یا منطقه ای تمهیدات و روشهایی برای ارزیابی انطباق دارند که انحراف از آنها در بند ۷ وجود دارد .

۷-۲ دسته بندی[1]

بازرسی می تواند یا از طریق قالب گیری یا بطریق دسته بندی انجام شود. روش دسته بندی در تقاضانامه باید مشخص شده باشد.

۷-۳ واحد آزمون

واحد آزمون باید شامل محصولات پوشش داده شده با روی که با پروسه ی یکسان آرماتوربندی در آن انجام شده و با رتبه، قطر اسمی و منبع یکسان باشد. جرم هر واحد آزمون بدین شرح است :

- برای بازرسی با قالب ،۴۰ تن یا کسر باقیمانده کمتر از ۴۰ تن
- برای بازرسی با دسته بندی ، ۲۰ تن یا کسر باقیمانده کمتر از ۲۰ تن

[1] Batching

۷-۴ بازرسی خواص مکانیکی و هندسی

۱۲ سری آزمونه برای هر واحد آزمون باید وجود داشته باشد که هر سری باید حاوی:

- یکی برای آزمون کشش
- یکی برای آزمون خمش یا خمش مجدد
- یکی برای کنترل پارامترهای شکل تقویت شده و جرم در واحد طول
- یکی برای تعیین نیروی برشی نقطه جوش برای شبکه های جوشکاری شده، باشد.

نتایج نباید کمتر از میزان تعیین شده باشد گذشته از این برای R_{eH} و R_m و m_{12}-2.74s مقادیر حاصله نباید کمتر از مقدار معین شده باشد

که :

$$m_{12} = \frac{1}{12}\sum_{i=1}^{12} x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12}(x_i - m_{12})^2}{11}}$$

که x_i اعداد انحصاری مقادیر برای R_{eH} یا R_m است.

در صورتیکه این شرایط حاصل نشود باید به عنوان دسته غیر قابل تأیید منظور شود.

یادآوری– R_{eH} حد تسلیم نهایی بر حسب N/mm^2 و R_m استحکام کششی بر حسب N/mm^2 می باشد.
(1 N/mm^2 = 1 MPa)

۷- ۵ بازرسی جرم روی در واحد سطح

کنترل ضخامت پوشش روی باید برای هر واحد آزمون یعنی حداقل برای سه نمونه از واحد های مختلف محصول (میله ها یا سیم پیچ ها) انجام شود. برای هیچ نمونه ای نباید نتایج کمتر از الزامات عنوان شده در بند ۶-۲-۳ باشد.

۸ مقادیر مجاز عیب پوشش و تعمیر پوشش معیوب

پوشش معیوب که با چشم معمولی غیر مسلح قابل تشخیص باشد باید با استفاده از فرمولاسیون روی غنی شده تعمیر شود.

کل سطح معیوب پیش از تعمیر با فرمولاسیون روی غنی شده نباید بیش از ٪ ۵/ . در هر یک متر از طول میله یا سیم باشد این محدوده در تعمیر عیب نباید دو سر برش داده شده یا قیچی شده که با فرمولاسیون روی غنی شده پوشش داده شده است را شامل شود.

هنگامیکه فولاد آرماتوربندی، سیم و شبکه های جوشکاری شده ی پوشش داده شده در طول عملیات ساخت با وسیله ای دیگر برش داده شده یا قیچی می شوند دو سر برش داده شده باید بوسیله همان فرمولاسیون روی غنی شده که برای تعمیر پوشش معیوب استفاده می شود، تعمیر شود.
ضخامت پوشش در نواحی تعمیر شده باید حداقل معادل ۸۰ µm برای پوشش کلاس A و ۵۰ µm برای پوشش کلاس B و ۲۵ µm برای پوشش کلاس C باشد.

یادآوری- این تجهیزات برای محصول پوشش داده شده قبل از اینکه فولاد آرماتوربندی پوشش داده شده مورد توافق خریدار و فروشنده واقع شود بکار می رود و لزومی برای اعمال معیارهای پذیرش وجود ندارد (به پیوست پ مراجعه شود).

۹ بسته بندی، جابجایی، انبار و نقل و انتقال

محصول باید به شکل میله ، سیم پیچ یا شبکه های جوشکاری شده تحویل شود این موضوع باید به توافق سازنده و خریدار برسد.
باید ترتیبی اتخاذ شودکه پوشش در طول جابجایی، انبار یا نقل و انتقال هیچگونه تغییر محسوسی نداشته باشد.

۱۰ نشانه گذاری

برچسب باید در راستای قابلیت ردیابی محصول باشد و حداقل اطلاعات زیر بر روی هر دسته از میلگردها ، شبکه های جوشکاری شده یا سیم پیچ وجود داشته باشد.
- نام یا آدرس کارخانه سازنده
- مشخصات محصول (درجه، قطر، طول یا شکل اختصاصی)
- جرم دسته یا سیم پیچ
- شماره سری ساخت یا اطلاعات معادل آن جهت ردیابی منابع برای بازرسی اسناد (قابلیت ردیابی)

۱۱ اطلاعاتی که باید توسط مشتری تهیه شود:

مشتری باید اطلاعات زیر را در هنگام درخواست و سفارش ارائه نماید.
- طرح محصول
- ابعاد اسمی
- مقدار سفارش شده

- کلاس پوشش (طبق بند ۶-۲-۳)
- لزوم انجام عملیات کروماته (طبق بند ۵)
- نوع بازرسی اسناد (طبق استاندارد ISO 10474)
- روش دسته بندی که بوسیله بازرسی بکار برده می شود (طبق بند ۷)

پیوست الف
(اطلاعاتی)
عملیات کروماته کردن پوشش گالوانیزه شده

هدف از عملیات کروماته کردن پوشش گالوانیزه ممانعت از واکنش بین فولاد روی اندود شده و دوغاب تازه سیمان پرتلند میباشد. استاندارد ASTM A767/A767M-00b حاوی الزامات عملیات کروماته کردن میباشد این الزامات عبارتند از:

الف- اگر عملیات کروماته کردن بلافاصله پس از گالوانیزه کردن انجام شود، این عملیات ممکن است بوسیله سرد کردن سریع فولاد آرماتوربندی در محلول حاوی حداقل کسر وزن ٪۰/۲ دی کرومات سدیم در آب انجام شود (به عنوان مثال: $2\ kg/m^3$ از آب اطفا[1]) یا بوسیله سرد کردن سریع کروماته در حداقل ٪۰/۲ محلول اسید کرومیک انجام شود. محلول باید در حداقل دمای ۳۲ درجه سلسیوس باشد فولاد روی اندود شده باید حداقل برای مدت ۲۰ ثانیه در محلول غوطه ور شود.

اگر فولاد روی اندود شده در دمای محیط است، عملیات کروماته کردن باید با همان روش تعیین شده در بند الف باشد مگر اینکه اسید سولفوریک با غلظت ٪۰/۵ تا ٪۱/۰ به عنوان فعال ساز محلول کرومات به آن اضافه شود. در این حالت نیازی به افزایش دما جهت فعال سازی محلول کرومات نداریم.

خصوصیات محلولهای کروماته معادل استحکام مجاز در مرحله عملیات شیمیایی عمومی در بند الف و ب مشخص شده است.

[1] Quench water

پیوست ب
(الزامی)
روشهای آزمون و آزمون مجدد

ب- ۱ روشهای آزمون

ب- ۱- ۱ آزمونهای هندسی و مکانیکی:

ویژگیهای هندسی و مکانیکی باید بوسیله روشهای آزمونی که استاندارد برای فولاد آرماتوربندی پوشش داده نشده ارجاع داده، تعیین شود. اگر برای برخی خواص هیچ روش آزمون استانداردی وجود نداشته باشد یا در غیر این صورت طبق توافق باید استاندارد ISO 15630-1, ISO 15630-2 مورد استفاده واقع شود.

ب- ۱-۲ چسبندگی پوشش روی

تعیین خواص چسبندگی پوشش روی بر روی سطحی که پایه ی آن فلز است بوسیله چاقویی سخت انجام می شود بطوریکه ضمن مراقبت از آسیب ندیدن فولاد سعی بر آن است که با فشار، تکه ای از پوشش اعمال شده را از سطح فلز جدا کرد. در صورتیکه پوسته ای از پوشش به صورت لایه ای از آن جدا شود چسبندگی باید به مقدار قابل توجهی پایین باشد، آنچنانکه فلز پایه در ادامه اثر چاقو دیده شود. این آزمون ها در قسمتهایی که کمترین چسبندگی پوشش را دارند یعنی در لبه ها یا گوشه ها انجام ندهید . بعلاوه برداشت ذرات ریز پوشش را بوسیله تیغ یا چاقو به عنوان ضعف چسبندگی در نظر نگیرید.

ب- ۱-۳ تعیین جرم روی بر واحد سطح

ب- ۱-۳- ۱ کلیات

جهت تعیین جرم روی بر واحد سطح از دو طریق مجاز هستیم.

- روش تعیین غلظت وزنی که روش مخرب است.
- روش اندازه گیری ضخامت پوشش مغناطیسی که روش غیر مخرب، تکرار پذیر و با کاربری آسان است در مواقعی که به اختلاف نظر برسیم، نتایج حاصله باید بوسیله روش تعیین غلظت وزنی انجام شود.

ب- ۱-۳-۲ روش تعیین غلظت وزنی

ب- ۱-۳-۲- ۱ کلیات

جرم روی اعمال شده بر روی سطح نمونه باید مانند پوشش رویینه کاری گرم بر طبق استاندارد ISO 1460 تعیین شود.

ب- ۱-۳-۲-۲ نمونه

طبق جدول ب-۱ باید نمونه ای با طول معین مورد استفاده واقع شود .به منظور جلوگیری از گالوانیزه شدن باید هر دو سر نمونه قبل از آزمون بریده شود.

جدول ب- ۱

ابعاد برحسب میلیمتر

قطر اسمی d_n	طول نمونه L_0
$d_n \leq ۱۲$	۳۰۰
$۱۲ < d_n \leq ۲۰$	۲۰۰
$d_n > ۲۰$	۱۰۰

ب- ۱-۳-۳ اندازه گیری ضخامت بوسیله روش مغناطیسی

ب- ۱-۳-۳- ۱ اساس کار

ممکن است تجهیزات متفاوتی برای تعیین ضخامت پوشش غیر مغناطیسی بر روی فلز با مبنای مغناطیسی استفاده شود. این تجهیزات عبارت است از یک میدان مغناطیسی در مواقعی که پوشش به عنوان جداکننده است، تغییرات ایجاد شده در نیروی جذب یا تغییرات شار مغناطیسی را بر طبق مقدار متوسط پوشش فلز اندازه گرفته شده به ضخامت پوشش فلز تبدیل میکند.

این تجهیزات قابلیت اندازه گیری ضخامت پوشش را بر روی فلزات آهنی که از طریق گالوانیزه کردن رویینه کاری گرم اعمال شده را دارد.

از مزایای این اندازه گیری سرعت بالا و غیر مخرب بودن آن است از اینرو از این روش برای بازرسی های روزمره استفاده می شود. اندازه گیری باید بر طبق نیازمندیهای عمومی استاندارد ISO 2178 انجام شود.

یادآوری- جهت اندازه گیری ضخامت پوشش بر روی سطوح منحنی شکل ضروریست که ابزار اندازه گیری دقیقاً عمود بر سطح در جهت تعیین ضخامت پوشش قرار داده شود. در صورتیکه وسیله بصورت عمودی روی سطحی که ضخامت آن مورد نظر است، قرار نگیرد خطای اندازه گیری بالا خواهد بود.

ب- ۱-۳-۳-۲ تجهیزات و کالیبراسیون

بدین منظور هیچ وسیله خاصی پیشنهاد نمی شود لذا ضروریست تا اطمینان داشته باشیم که کلیه تجهیزات در شرایط خوبی کار می کنند و نتایج قابل تکراری را با انجام سیستماتیک کالیبراسیون توسط ورقهای استاندارد با ضخامت مشابه برای آنهایی که اندازه گیری شده بدست می آورند. حتی درصورتیکه خروجی حاصله بر حسب میکرومتر باشد ، این کالیبراسیون باید با استفاده از ورقهای استاندارد که بر روی بخشی از فلز پایه پوشش داده نشده مورد بازرسی انجام شود .

به منـظور رسـم منحنی کالیبراسیـــون (طبق شکل ب-۱) دانسـتـن حـداقل سـه انـدازه گیری انجـام شـده e_1 , e_2 , e_3 با استفاده از تجهیزات که بر روی ورقهای استاندارد و در محدوده ضخامت اندازه گیری شده را در بر می گیرد، انجام می شود .

- رابطه اعداد خوانده شده L_1 , L_2 , L_3 را بدست آورده و منحنی T را رسم کنید .

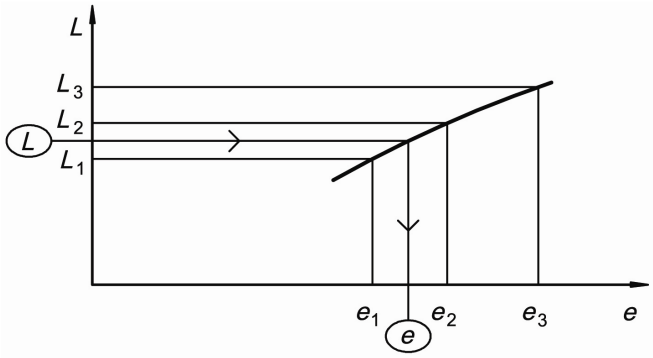
سپس با استفاده از رابطه ای که وجود دارد هر عدد خوانده شده L از دستگاه ضخامت e را حاصل می کند همانگونه که در شکل ب-۱ نمایش داده شده است.

ب- ۱-۳-۳-۳ عملیات

حداقل آنالیز ۳۰ اندازه گیری تعمیم شده باید بر روی نمونه انجام شود .

توزیع نقاط اندازه گیری باید یکنواخت باشد و نقاط اندازه گیری شده به تعداد مساوی برای شیارها و دندانه ها به طور مناسبی توزیع شده باشد:

- در نوک شیارها یا در پایین ترین قسمت دندانه ها
- در نواحی بین دندانه ها یا شیارها
- در ناحیه تقویت شده بدون پیچ شیار یا دندانه (طبق شکل ب-۲)

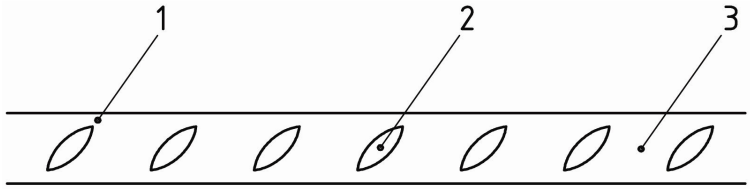


شکل ۱ منحنی کالیبراسیون

کلید

e : ضخامت

L : عدد خوانده شده



شکل ۲ موقعیت نقاط اندازه گیری

۱- نواحی بدون شیار یا دندانه
۲- نوک شیار یا ته دندانه
۳- نواحی بین شیار یا دندانه

ب- ۱-۳-۳-۴ تفسیر نتایج

جرم روی بر واحد سطح بر حسب گرم بر متر مربع معادل عدد حاصل از میانگین ریاضی ضخامت اندازه گیری شده بر حسب میکرو متر (µm) ضربدر ۷/۱۴ بیان می شود.

ب-۲ حذف نتایج آزمون

در صورتیکه عملیات نادرست باشد، عدد حاصله باید حذف شود منظور از عملیات نادرست اقدامات معیوب ابزار نادرست در ماشین آزمون، استفاده نادرست از ماشین یا هرگونه عملیات و مشکلات مشابه دیگر می باشد.

ب-۳ آزمون مجدد

ب-۳- ۱ در صورتیکه نمونه ای تحت آزمون ویژگیهای هندسی و مکانیکی قرار گیرد و چسبندگی پوشش روی و جرم روی بر واحد سطح مورد نیاز محقق نشود باید از رده خارج شود.
برای میلگردهای فولادی پوشش داده شده که نمونه اصلی در آن رد شده است ۲ عدد دیگر از همان دسته میلگرد فولادی برای آزمون یا آزمونها باید انتخاب شود. در صورتیکه هر دوی میله های اضافه شده در آزمون مجدد قبول باشند فرض بر قبولی کل دسته ای است که نمونه برداری از آن انجام شده است و آن دسته با این استاندارد ملی مطابقت دارد و در صورتیکه حتی یکی از آنها مردود شود آن دسته نا منطبق با این استاندارد ملی تلقی می شود.
برای سیم فولادی و شبکه جوشکاری پوشش داده شده از همان واحدی که نمونه برداری شده دو نمونه دیگر سیم فولادی یا شبکه جوشکاری برای آزمون یا آزمونهایی که نمونه اصلی در آن مردود شده نمونه برداری می شود. اگر هردونمونه اضافه شده در آزمون قبول شوند واحدی که از آن نمونه برداری صورت گرفته است

باید مطابق با این استاندارد ملی تلقی شود و در صورتیکه حتی یکی از آنها مردود شود آن واحد مغایر با استاندارد ملی گزارش می شود.

ب-۳-۲ برای آن دسته از میلگردهای فولادی مسلح که با این استاندارد ملی مطابق نبوده دو میله بلافاصله باید از همین دسته قبلی انتخاب شود و از دسته هایی که آزمون روی آنها انجام نشده دسته ای دیگر انتخاب و جهت آزمون یا آزمونهایی که میله اصلی در آن مردود شده جهت آزمون برداشته شود.
در صورتیکه تمام میلگردها در آزمون مجدد قبول شوند آن دسته ها با این استاندارد ملی مطابق و در صورتیکه هریک از میلگردها در آزمون مجدد مردود شوند آن دسته ای که از آن نمونه برداری انجام شده است مردود می شود.
برای سیم فولادی به صورت سیم پیچ و شبکه جوشکاری پوشش داده شده در صورتیکه واحد نمونه برداری شده با این استاندارد ملی مطابقت نداشته باشد دو نمونه باید از واحد آزمون فوراً انتخاب و برای آزمون یا آزمونهایی که نمونه اصلی در آن مردود شده است ارسال شود. در صورتیکه کلیه نمونه ها در آزمون مجدد پذیرفته شوند واحد آزمون باید آن محموله را مطابق با این استاندارد ملی اعلام کند و در صورتیکه نمونه در آزمون مجدد مردود شود واحد آزمون نمونه ای را که از آن انتخاب شده باید مغایر با این استاندارد ملی اعلام گردد.

ب-۳-۳ برای میلگردهای فولادی آرماتوربندی پوشش داده شده در حالتیکه دسته دوم غیر قابل قبول بوده دسته آزمون نشده بلافاصله بعد از آن (که ممکنست قبل از آن یا شامل آن باشد) برای آزمون مجدد نمونه برداری شود این عملیات باید تا زمانی ادامه یابد که دسته آزمون شده مورد پذیرش واقع شود.
برای سیم پیچ فولادی و شبکه جوشکاری پوشش داده شده در حالتیکه نمونه دوم از واحد نمونه غیر قابل قبول باشد بلافاصله بعد از آن نمونه قبلی برای آزمون مجدد انتخاب می شود. این عملیات باید تا زمانی ادامه یابد که نمونه آزمون در آزمون قبول شود.

ب-۳-۴ از لحظه ای که آخرین نمونه مورد پذیرش واقع شد تعداد مشخصی از نمونه های فولاد آرماتوربندی پوشش داده شده تولید خواهد شد. فولاد آرماتوربندی پوشش داده شده از آخرین آزمون باید به ۴ دوره زمانی مساوی (بر طبق اینکه چه وقت تولید شده است) تقسیم شود و هر واحد آزمون بعنوان فولاد آرماتوربندی پوشش داده شده در محدوده زمانی قید شده از آخرین آزمونی که در آن قبول شده علاوه بر آنها انتخاب شود.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
راهنمایی هایی برای محل اجرا

این استاندارد الزاماتی را که خریدار هنگام ارائه سفارش میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده (گالوانیزه شده) از سازنده محصول استاندارد بخواهد، شامل می شود. محل انجام الزامات آتی برای محصول استاندارد مشخص نشده است.

الزامات ویژگیهای پروژه باید توسط سازنده پذیرفته و میلگردهای آرماتوربندی، سیم یا شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده و محل انجام الزامات آتی را مشخص کرده باشد در مواقعی که فقدان برخی الزامات را در پروژه تشخیص داده باشیم راهنمایی های زیر جهت انجام در محل اجرا پیشنهاد می شود.

الف- مراقبت های لازم در هنگام جابجایی میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده به طوری که از احتمال خراشیدگی دسته ها و میله ها و در نتیجه از خیز (شکم دادن) دسته ها جلوگیری شود.

ب- فراهم کردن تجهیزات لازم برای جابجایی میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده بطوریکه از تماس مخرب با سطوح در امان باشد.

پ- میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده باید تا حد امکان نزدیک به یکدیگر و در لبه سکوی بارگیری شود. تا کمترین جابجایی مجدد را داشته باشیم.

ت- میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده باید بر روی پالت انبار شوند و هنگامی که نیاز به چیدمان آنها روی هم باشد الوارهایی میان دسته ها به عنوان تکیه گاه قرار داده شوند (تکیه گاهها باید از یکدیگر کمترین فاصله را جهت جلوگیری از خیز دسته ها داشته باشند).

ث- میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده و پوشش داده نشده باید به صورت جداگانه انبار شوند.

ج- فولاد آرماتوربندی پوشش داده شده و پوشش داده نشده نباید به صورت ترکیبی در اجزا بتن مسلح استفاده شوند.

چ- حداکثر مقدار سطح خرابی تعمیر شده از پوشش، شامل نواحی تعمیر شده با امکانات کارخانه سازنده در هر یک متر طول میله یا سیم پیچ نباید از ٪۱ مساحت سطح تجاوز کند.

- هنگامی که خرابی پوشش از ٪۱ مساحت سطح در هر ۱ متر طول میلگرد آرماتوربندی فولادی پوشش داده شده یا هر سیم فولادی پوشش داده شده افزایش یابد ، سیم یا میله یا شبکه جوشکاری شده پوشش داده شده باید مرجوع شود.

- هنگامی که خرابی پوشش از ٪۱ مساحت سطح در هر متر طول میلگرد یا از هر سیم پوشش داده شده بیشتر نباشد و تمامی عیوب با چشم غیر مسلح قابل تشخیص نباشد عیوب باید با استفاده از فرمول روی غنی شده برطبق استاندارد مربوطه تعمیر شود.

ح- میلگردهای آرماتوربندی، سیم یا شبکه جوشکاری شده فولادی ثابت باید برای قسمت های معیوب قبل از ریختن بتن بازرسی شوند. مخصوصاً توجه بیشتری به دو سر بریده شده میله های پوشش داده شده شود. جائیکه خرابی وجود دارد باید آن را با فرمولاسیون مناسبی از روی غنی شده تعمیر کرد.

خ- هنگامی که میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی پوشش داده شده را تثبیت می کنیم تمام نگهدارنده های میلگردها و فاصله اندازها و سیم های متصل کننده باید با پوشش روی یا یک ماده دی الکتریک و عایق پوشانده شود .

د- پس از تثبیت باید از تردد روی میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه های فولادی جوشکاری شده پوشش داده شده اجتناب کرد. موقعیت تجهیزات سیار باید طوری برنامه ریزی شود که از صدمه زدن به شبکه آرماتوربندی پوشش داده شده جلوگیری کند.

ذ- در مواقعی که از لرزانندهای غوطه وری برای متراکم کردن بتن در اطراف میلگردهای آرماتوربندی، سیم و شبکه جوشکاری شده فولادی استفاده می شود باید از کله های فنری (ارتجاعی) غیرفلزی استفاده شود.

ICS: 77.140.99 ; 91.080.40

صفحه : ۱۶