

**Paints and varnishes- Epoxy coal tar polyamide paints-
Specifications and test methods**

پوشرنگ‌ها و ورنی‌ها- پوشرنگ اپوکسی قطران پلی آمید-
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

ویرایش اول

بهمن ۱۴۰۱

پیش‌گفتار صنعت نفت

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز، فرآورده‌های نفتی و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۲۶ با شماره (INSO 4042) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی : ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن : ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار : ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاها صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پوشش‌نگ‌ها و ورنی‌ها - پوشش‌نگ اپوکسی قطران پلی‌آمید - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

رئیس:

ظفری، محمود

(کارشناسی ارشد مهندسی رنگ)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

دبیر:

آریانسب، فضا

(دکتری شیمی آلی)

پژوهشگاه استاندارد - پژوهشکده شیمی و پتروشیمی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ادریسی، مهتاب

(دکتری شیمی آلی)

آزمایشگاه نیکان اکسیر آزما

اصحابی، لادن

(دکتری مهندسی پلیمر)

کمیته فنی متناظر INSO/TC 35

اعتمادی، صنم

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - شناسایی و انتخاب مواد)

شرکت نارگان

الداغی، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - متالورژی)

شرکت نفت و گاز پارس

امیدی، رحمت الله

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - خوردگی و حفاظت از

شرکت بهره برداری نفت و گاز زاگرس جنوبی

سطح)

انداوه، نسیم

(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

پاکزاد، الهام

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر - صنایع رنگ)

شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

پاکشاد، هوشنگ

(کارشناسی شیمی صنعتی)

شرکت پارسیفام

تیره‌کار، سحر

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - شناسایی و انتخاب مواد)

شرکت نارگان

سمت و/یا محل اشتغال:
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

انجمن رنگ و رزین ایران	جعفرپور، نازنین (کارشناسی ارشد شیمی آلی)
شرکت تولیدی صنعتی گیتی آسا	جعفری، مریم (کارشناسی مهندسی پلیمر)
شرکت صنعتی و شیمیایی رنگین زره	جلیلوند، یوسف (کارشناسی شیمی)
مجتمع پتروشیمی شیراز	حسینی، مهرداد (کارشناسی مهندسی مکانیک)
پژوهشگاه استاندارد	خالقی مقدم، ماهرو (دکتری شیمی آلی)
شرکت نفت و گاز اروندان	خضیری نژاد، مهدی (کارشناسی مهندسی ایمنی و بازرسی فنی)
مرکز پژوهش‌های متالورژی رازی	رجبی، شبمن (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- خوردگی و حفاظت از مواد)
شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران	رستگار زارع، محمد حسن (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- خوردگی و حفاظت از سطح)
شرکت نارگان	رضایی مقدم، مهدی (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- شناسایی و انتخاب مواد)
شرکت پالایش نفت لاوان	زارعیان، شایان (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- جوشکاری)
پتروشیمی کرمانشاه	سلیمی، علیرضا (کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت پالایش نفت تبریز	سیدریحانی، سیدمهدی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک- طراحی کاربردی)
تعاونی رنگ و رزین الوان	شامردانی، خشایار (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر- صنایع رنگ)

سمت و/یا محل اشتغال:
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پژوهشگاه مواد و انرژی	صداقت، علی (دکتری مهندسی مواد- سرامیک)
شرکت صنایع رنگ سورمه	طاهری، منیر (کارشناسی ارشد شیمی معدنی)
پالایشگاه نفت تهران	عرب، مهدیه (کارشناسی مهندسی شیمی)
شرکت بهره‌برداری نفت و گاز زاگرس جنوبی	عربی، مهرداد (کارشناسی مهندسی شیمی - پالایش)
شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	عسکری‌نیا، اعظم (کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)
پژوهشگاه استاندارد	غفارزاده دولت‌آبادی، فاطمه (کارشناسی ارشد شیمی)
شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	غفوری یزدی، سید حسین (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- متالورژی)
شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی	غلامی، آذر (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- شناسایی و انتخاب مواد)
شرکت توکا رنگ فولاد سپاهان	فرزانه، شکيبا (کارشناسی ارشد شیمی آلی)
پژوهشگاه نیرو	قاسمی‌نژاد، حسین (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - طراحی فرایند)
شرکت پوشش‌های محافظتی جنوب	قلمبر دزفولی، علی (کارشناسی مهندسی صنایع- تکنولوژی صنعتی)
پژوهشگاه صنعت نفت	قنبرزاده، علی (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر (مترا)	کسائی‌فرد، حسین (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
اداره کل فنی و اجرایی و نظارت بر ارزشیابی طرح‌ها وزارت نفت	کوشکی، عظیم (کارشناسی ارشد مهندسی بازرسی فنی)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت دریا رنگ اصفهان

شرکت مهندسی توسعه نفت

پژوهشگاه استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مردانی، گیتی

(کارشناسی ارشد شیمی)

ناصری اسگویی، محمدرضا

(کارشناسی مهندسی شیمی - صنایع پتروشیمی)

ویراستار:

خالقی مقدم، ماهرو

(دکتری شیمی آلی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ط	پیش‌گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ ترکیب
۳	۴ ویژگی‌های پوشرنگ
۶	۵ نمونه‌برداری
۶	۶ بررسی و آماده‌سازی آزمون‌ها
۶	۷ روش‌های آزمون
۹	۸ برچسب‌گذاری
۹	۹ بسته‌بندی
۹	۱۰ نشانه‌گذاری
۱۱	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) ترکیب و ویژگی‌های اجزای پوشرنگ اپوکسی قطران پلی‌آمید تولید شده مطابق روش الف
۱۴	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) دستورالعمل استفاده از پوشرنگ
۱۶	پیوست پ (الزامی) دستورالعمل ایمنی و سلامت کاربر

پیش‌گفتار

استاندارد «پوش‌رنگ‌ها و ورنی‌ها- پوش‌رنگ اپوکسی قطران پلی‌آمید- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که نخستین‌بار در سال ۱۳۷۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و هشتصد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۲۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۴۲: سال ۱۳۷۵ می‌شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- SSPC-Paint 16, 2016: Coal tar epoxy polyamide, black (or dark red) coating
- 2- IPS-M-TP-190, 2013, Coal tar epoxy polyamide paint as primer, intermediate and top coat (finish)

مقدمه

پوشرنگ اپوکسی قطران پلی آمید سیاه (یا قهوه‌ای تیره) از دو جزء، پایه و سخت‌کننده، تشکیل شده است. این پوشرنگ حاوی قطران زغال سنگ^۱ تصفیه‌شده، رزین اپوکسی مایع، رزین پلی آمید مایع و یک پلی آمین پیش‌برنده^۲ جهت تسریع سرعت پخت است.

این پوشرنگ محتوی حداقل ۷۱٪ (درصد حجمی) از مواد جامد غیرفرار تشکیل‌دهنده فیلم رنگ است. نرخ پوشش‌دهی^۳ تئوری برای یک فیلم خشک با ضخامت $200 \mu\text{m}$ (۸ mm)، $3.5 \text{ m}^2 \cdot \text{l}^{-1}$ است. نرخ پوشش‌دهی واقعی می‌تواند به میزان قابل توجهی کمتر از این مقدار باشد.

1- Coal tar
2- Promoter
3- Spreading rate

پوشش‌ها و ورنی‌ها - پوشش‌های اپوکسی قطران پلی‌آمید - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها، نمونه‌برداری، روش‌های آزمون، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری پوشش‌های دو جزئی بر پایه اپوکسی قطران پلی‌آمید می‌باشد. این پوشش‌ها برای حفاظت سطوح فولادی که با روش‌های مناسبی آماده‌سازی شده و در معرض آب و رطوبت هستند، به کار می‌روند.

این پوشش‌ها برای در معرض قرارگیری در مناطق محیطی تعریف شده مطابق^۱ SSPC، مناطقی که اغلب توسط آب شیرین خیس می‌شوند (2A)، مناطق محیطی که اغلب توسط آب شور خیس می‌شوند (2B)، غوطه‌وری در آب شیرین (2C)، غوطه‌وری در آب شور (2D)، مواد شیمیایی اسیدی (3A)، مواد شیمیایی خنثی (3B) و مواد شیمیایی قلیایی (3C) مناسب هستند. این پوشش‌ها خودآستر^۲ است و چسبندگی خوبی به سطوح فولاد سازه‌ای تمیز دارد. سطوح فولادی باید قبل از اعمال پوشش تا درجه تمیزی سطح Sa 2 1/2 آماده‌سازی شوند. چسبندگی پوشش‌ها به سطوح صاف، مانند فولاد سرد یا پوسته‌نورد سالم^۳، به‌طور قابل توجهی کمتر از چسبندگی آن نسبت به سطوح زبری است که با زبره‌پاشی آماده‌سازی شده‌اند.

یادآوری - این پوشش‌ها چسبندگی خوبی به سطوح بتنی نیز دارد. در صورتی که از این پوشش‌ها برای سطوح بتنی استفاده شود، الزامات آماده‌سازی آزمون و روش‌های آزمون مطابق با استانداردهای مربوط به این سطوح است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

1- Society for Protective Coatings
2- Self-priming
3- Intact mill scale

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۷، قیر- روش آزمون مواد قیری به طریق شناوری
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۰، حلال‌های فرار و رقیق‌کننده‌ها- بو- روش آزمون
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۶۸، قیر و مواد قیری- تعیین نقطه نرمی قیر با ابزار حلقه و گلوله روش آزمون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۵۰۶، پوشرنگ‌ها و جلاها- تعیین درصد حجمی مواد غیر فرار- قسمت ۱: استفاده از صفحه آزمون پوشش داده شده برای تعیین ماده غیر فرار و تعیین دانسیته فیلم خشک با اصل ارشمیدس
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۰۹، پوشرنگ‌ها و جلاها- بررسی و آماده‌سازی نمونه‌ها
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵، پوشرنگ‌ها و جلاها و مواد اولیه آنها- نمونه‌برداری
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۵۶، قیر و مواد قیری- اندازه‌گیری مقدار قیر- روش آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۲۶، اندازه‌گیری خاکستر در قطران زغال‌سنگ و قیر
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۶۵۹، اندازه‌گیری چگالی پوشش‌های مایع، جوهرها و محصولات مرتبط
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۴۵۳، محتوای اپوکسی رزین‌های اپوکسی- روش آزمون
- 2-11 ANSI Z 400.1/ Z 129.1, Hazardous workplace chemicals- Hazard evaluation and safety data sheet and precautionary labeling preparation
- 2-12 ASTM A36, Standard specification for carbon structural steel
- 2-13 ASTM B117, Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus
- 2-14 ASTM D605, Standard specification for magnesium silicate pigment (talc)
- 2-15 ASTM D609, Standard practice for preparation of cold-rolled steel panels for testing paint, varnish, conversion coatings, and related coating products
- 2-16 ASTM D1544, Standard test method for color of transparent liquids (gardner color scale)
- 2-17 ASTM D1640, Standard test methods for drying, curing, or film formation of organic coatings
- 2-18 ASTM D3721, Standard specification for synthetic red iron oxide pigment
- 2-19 ASTM D2247, Standard practice for testing water resistance of coatings in 100% relative humidity

۳ ترکیب

پوشرنگ اپوکسی قطران پلی‌آمید به دو روش تولید می‌شود:

الف- روشی که در آن جزء سخت‌کننده حاوی رزین اپوکسی مایع است.

ب- روشی که در آن جزء سخت‌کننده حاوی رزین پلی‌آمید است.

مهم- تغییر در روش تولید نباید حداقل الزامات ویژگی‌های پوشرنگ را تحت تاثیر قرار دهد.

۱-۳ توصیه می‌شود مواد تشکیل‌دهنده، ویژگی‌ها و نسبت‌های آنها برای پوشرنگی که به روش الف تولید می‌شود، مطابق جدول‌های الف-۱ تا الف-۴ پیوست الف باشد.

۲-۳ هر جزء تشکیل‌دهنده این پوشرنگ، بر پایه مواد تشکیل‌دهنده مشخص شده، باید یکنواخت، پایدار در انبارش و عاری از ذرات ریز و درشت باشد.

۳-۳ قیر قطران زغال سنگ^۱ مورد استفاده در این پوشرنگ محصول تقطیر قطران کوره کک خام با دمای بالا است، که خود محصولی است که طی تقطیر مخرب زغال سنگ در کوره‌های شکافی، که در دمای بالاتر از ۷۰۰ °C کار می‌کنند، به دست می‌آید. قیر قطران زغال سنگ باید عمدتاً متشکل از ترکیب پیچیده‌ای از هیدروکربن‌های آروماتیک سه حلقه‌ای یا بیشتر و دارای حلقه‌های به هم چسبیده باشد.

۴-۳ رزین اپوکسی باید محصول تراکمی دی‌اپوکسید از بیس فنل A و اپی کلروهیدرین با گروه‌های اپوکسید انتهایی باشد.

۵-۳ رزین پلی‌آمید باید محصول تراکمی یک اسید چرپ دیمر شده در پلی‌آمین‌ها باشد.

۶-۳ عوامل ژلی شدن قابل قبول، مشتقات آلی منیزیم مونتموریلونیت و روغن کرچک هیدروژنه هستند. فعال‌کننده‌های قابل قبول، در صورت استفاده، متانول، اتانول یا پروپیلن کربنات هستند.

۷-۳ شتاب‌دهنده باید ۲،۴،۶-تری (دی‌متیل آمینو متیل) فنول باشد.

۴ ویژگی‌های پوشرنگ

۱-۴ ویژگی‌های جزء پایه

جزء پایه پوشرنگ باید الزامات زیربندهای ۱-۴ تا ۳-۴ را برآورده کند. توصیه می‌شود قطران زغال سنگ، رزین اپوکسی و رزین پلی‌آمید الزامات جدول‌های الف-۲ تا الف-۴ پیوست الف را برآورده کنند.

۴-۱-۱ بو

بو باید بیانگر محتویات معمول این نوع مواد باشد (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۰).

۴-۱-۲ فام پوشرنگ

فام پوشرنگ باید سیاه یا قهوه‌ای تیره باشد.

۴-۱-۳ مقدار مواد غیر فرار

محتوی غیر فرار جزء پایه، هنگامی که مطابق با زیربند ۷-۳ آزمون می‌شود، نباید کمتر از ٪ ۷۷ (درصد وزنی) باشد.

۴-۲ ویژگی‌های پوشرنگ مخلوط شده

۴-۲-۱ بو

مواد اولیه پوشرنگ باید طوری انتخاب شده باشد که در هنگام استفاده بوی زننده و غیرمتمعارف نداشته باشد و بوی آن بیانگر محتویات معمول این نوع پوشرنگ باشد (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۰).

۴-۲-۲ فام پوشرنگ

فام پوشرنگ باید سیاه یا قهوه‌ای تیره باشد.

۴-۲-۳ وضع ظاهری پوشرنگ در ظروف

چنانچه در ظروف جزء پایه و سخت کننده باز شود نباید هیچ آثاری از لخته شدن، پوسته یا هر نوع ناپایداری در آن دیده شود و باید بدون ذرات درشت باشد. چنانچه رسوبی در جزء پایه دیده شود باید به آسانی با همزدن به صورت یکنواخت درآید.

۴-۲-۴ ثبات پوشرنگ در انبارش

چنانچه اجزای پوشرنگ در ظروف اصلی و در دمای °C ۱۰ تا °C ۳۵ به مدت دوازده ماه پس از تولید در انبار نگهداری شود، باید کلیه خصوصیات خود را به خوبی حفظ کند.

۴-۲-۵ قابلیت رقیق شدن

چنانچه پوشرنگ با تینری که از طرف تولیدکننده توصیه می‌شود، به نسبت مشخص شده، رقیق شود نباید آثار ناسازگاری از خود نشان دهد.

۶-۲-۴ طول عمر مخلوط^۱

چنانچه اجزای پوشش با نسبت‌های پیشنهاد شده از طرف تولیدکننده با هم مخلوط شده و در ظرف مناسبی که در آن به خوبی بسته شده باشد، در دمای 24°C تا 27°C ، به مدت ۴ h نگهداری شود، پوشش رنگ مخلوط شده باید در حالت سیال باقی بماند، همچنین پس از رقیق شدن با حجم مناسبی از تینر، پوشش رنگ رقیق شده باید بدون توده بوده و قابلیت برس خوری خود را به خوبی حفظ کند.

۷-۲-۴ قابلیت اعمال با رنگپاش

چنانچه پوشش رنگ طبق دستورالعمل تولیدکننده مورد استفاده قرار گیرد، باید به خوبی قابلیت پوشش داشته و فیلم رنگ حاصل بدون شره^۲، خزش^۳، سوراخ‌های ته سنجاقی^۴ و حباب^۵ باشد. پوست پرتقالی شدن^۶ معمولاً به طور جزئی دیده می‌شود.

۸-۲-۴ قابلیت پوشش مجدد

چنانچه لایه اول پوشش، با ضخامت لایه تر $250\ \mu\text{m}$ تا $350\ \mu\text{m}$ ، به مدت ۱۸ h تا ۲۴ h در هوا و در دمای 24°C تا 27°C خشک شود و سپس لایه بعدی، با همان ضخامت، اعمال شود، بعد از اینکه لایه نهایی به مدت ۱۲۰ h در دمای 24°C تا 27°C پخت شود، نباید هیچ‌گونه اثری از چروک یا هر عیوب سطحی قابل مشاهده روی فیلم پوشش دیده شود.

یادآوری - قابلیت پوشش مجدد پوشش تابعی از دما است. در صورت اعمال پوشش در دمایی غیر از دمای ذکر شده، توصیه می‌شود مطابق دستورالعمل سازنده پوشش عمل شود.

۹-۲-۴ وضع ظاهری قشر خشک پوشش

فیلم پوشش پس از خشک شدن طبق زمان‌های مشخص شده در جدول شماره ۱، باید سطحی صاف و یکنواخت داشته و عاری از هر گونه ذرات ریز و درشت، شره، خزش یا نواقص سطحی و ظاهری دیگر باشد.

سایر ویژگی‌های پوشش مخلوط شده باید با ویژگی‌های مندرج در جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

-
- 1- Pot life
 - 2- Running
 - 3- Creeping
 - 4- Pinholing
 - 5- Bubble
 - 6- Orange peel

جدول ۱- سایر ویژگی‌های پوشرنگ مخلوط‌شده

روش آزمون	حدود قابل قبول	ویژگی پوشرنگ مخلوط شده / واحد	ردیف
زیربند ۲-۷	حداقل ۸۲	مقدار مواد جامد، درصد وزنی (W%)	۱
زیربند ۳-۷	حداقل ۷۱	مقدار مواد جامد، درصد حجمی (V%)	۲
زیربند ۴-۷	حداکثر ۶ حداکثر ۲۴ حداکثر ۷	زمان خشک شدن - خشک شدن برای لمس ^۱ ، ساعت (h) - خشک شدن سطحی ^۲ ، ساعت (h) - خشک شدن عمقی ^۳ ، روز	۳
زیربند ۵-۷	نباید شکم‌دادگی داشته باشد.	مقاومت در برابر شکم‌دادگی ^۴	۴
زیربند ۶-۷	در برابر جدا شدن از فلز زیرین و لایه لایه شدن بین دو لایه مقاوم باشد.	چسبندگی	۵
زیربند ۷-۷	حداقل ۷۲۰	مقاومت در برابر پاشش مه نمکی ^۵ ، ساعت (h)	۶
زیربند ۸-۷	حداقل ۷۲۰	مقاومت در برابر رطوبت % ۱۰۰، ساعت (h)	۷
1- Dry-to-touch time 2- Dry-hard time 3- Dry-through time 4- Sag resistance 5- Salt fog resistance			

۵ نمونه برداری

نمونه برداری باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵ انجام شود.

۶ بررسی و آماده سازی آزمونها

پوشرنگ مخلوط شده را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۰۹، بررسی و آماده سازی کنید.

۷ روش های آزمون
۱-۷ شرایط عمومی آزمون

کلیه آزمون ها در دمای °C (۲۳ ± ۲) و رطوبت نسبی % (۵۰ ± ۵) انجام می شود، مگر اینکه در استاندارد روش آزمون مرجع طور دیگری مشخص شده باشد.

۲-۷ تعیین درصد وزنی مواد جامد

همزنی ساخته شده از سیم سخت^۱ را در یک ظرف آلومینومی یکبار مصرف کوچک به قطر تقریبی ۵ cm قرار دهید و در دمای محیط با دقت ۰٫۱ mg وزن کنید. با حداکثر سرعت ممکن، بین ۲ g تا ۳ g از نمونه را در ظرف ریخته و بلافاصله با دقت ۰٫۱ mg وزن کنید. پس از وزن کردن، مواد را در کف ظرف پخش کنید. ظرف، سیم و محتویات را در آون همرفتی با تهویه مناسب که در دمای ۱۰۳ °C تا ۱۰۷ °C نگهداشته شده است، به مدت ۳ h گرما دهید. بعد از اینکه مواد برای چند دقیقه در آون ماند، و پس از آن به صورت متناوب، مواد را هم بزنید. اجازه دهید ظرف در خشکانه^۲ سرد شود، با دقت ۰٫۱ mg آن را وزن کنید و مقدار مواد غیرفرار را بر مبنای درصد وزنی محاسبه کنید.

۳-۷ تعیین درصد حجمی مواد جامد

درصد حجمی مواد جامد پوشرنگ را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۵۰۶ اندازه گیری کنید.

۴-۷ تعیین زمان خشک شدن

زمان خشک شدن برای لمس، خشک شدن سطحی و خشک شدن عمقی پوشرنگ را مطابق با استاندارد ASTM D1640 تعیین کنید.

۵-۷ مقاومت در برابر شکم دادگی

پوشرنگ مخلوط شده را مطابق دستورالعمل سازنده آماده کنید. سرتاسر یک صفحه فولادی نورد سرد، با ابعاد (۳٫۲ × ۱۵۰ × ۱۰۰) mm یا بزرگتر، که با حلال تمیز شده است، را با یک نوار چسب ۲٫۵ cm بپوشانید. نوار باید موازی و در مرکز کوتاهترین محور صفحه باشد. پوشرنگ را با ضخامت لایه^۳ ۳۵۰ μm بر روی صفحه اعمال کنید. پوشرنگ را می توان با استفاده از تیغه دکتربلید^۴ که فاصله^۴ آن ۶۳۵ μm است یا با استفاده از قلم مو اعمال کرد. بلافاصله بعد از اعمال پوشرنگ، نوار چسب را با دقت بردارید و صفحه را در حالت عمودی (با نوار پوشیده نشده زیربند در حالت افقی) در مکانی بدون جریان هوای تاثیرگذار بر روی نتایج آزمون^۵ و در دمای ۲۴ °C تا ۲۷ °C قرار دهید. صفحه را بعد از ۴ h بررسی کنید. شکم دادگی یا شره پوشرنگ روی زیربند به منزله رد ماده در آزمون شکم دادگی است.

-
- 1- Stiff wire
 - 2- Desiccator
 - 3- Doctor blade
 - 4- Gap
 - 5- Draft-free

۶-۷ تعیین چسبندگی

پوشرنگ مخلوط‌شده را مطابق دستورالعمل سازنده آماده کنید. دو صفحه فولادی نورد سرد^۱ به ابعاد mm (۳/۲ × ۱۵۰ × ۱۰۰) یا بزرگتر، را مطابق با استاندارد ASTM D609 انتخاب کرده و با اسپری حلال تمیز کنید. اطمینان حاصل کنید که صفحه با تقریب $\pm 25 \mu\text{m}$ صاف است. صفحات را باید با یک ساینده غیرفلزی تمیز تا درجه تمیزی سطح Sa 2 1/2 (نزدیک به سفیدی فلز) زبرپاشی کنید. با قلم‌مو یک لایه از پوشرنگ روی هر یک از صفحات اعمال کنید. قبل از اعمال لایه دوم، اجازه دهید لایه اول به مدت ۱۸ h تا ۲۴ h در هوا و در دمای 24°C تا 27°C خشک شود.

هر کدام از لایه‌ها باید با ضخامت لایه تر $250 \mu\text{m}$ تا $350 \mu\text{m}$ اعمال شوند. بعد از اینکه لایه نهایی به مدت ۱۲۰ h در دمای 24°C تا 27°C پخت شد، چسبندگی پوشرنگ به فلز را با استفاده از یک چاقوی تیز آزمون کنید. پوشرنگ باید به شدت در برابر جدا شدن از فلز مقاومت کند. همچنین چسبندگی بین لایه‌ها^۲ را با تلاش برای جدا کردن لایه‌ها با چاقو، آزمون کنید. هرگونه لایه‌لایه شدن دو لایه باید به‌عنوان رد شدن در آزمون در نظر گرفته شود.

۷-۷ مقاومت در برابر پاشش مه نمکی

صفحات آزمون فولادی (فولاد نورد گرم مطابق با استاندارد ASTM A36 یا معادل آن) با ابعاد mm (۳/۲ × ۱۵۰ × ۱۰۰) یا بزرگتر، را تا درجه تمیزی سطح Sa 2 1/2 (نزدیک به سفیدی فلز) زبرپاشی کنید. هر دو طرف صفحات و تمام لبه‌های آنها باید زبرپاشی و با پوشرنگ پوشش‌دهی شود. پوشرنگ مخلوط‌شده را مطابق دستورالعمل سازنده آماده و مطابق زیربند ۶-۷ روی صفحات اعمال کنید. قبل از هر نوع آزمون در معرض‌گذاری، همه صفحات باید به مدت چهارده روز در دمای 24°C تا 26°C و در رطوبت نسبی ۴۵٪ تا ۵۵٪ پیرسازی^۳ شوند.

بعد از حداقل ۷۲۰ h در معرض مه نمکی بودن (مطابق با استاندارد ASTM B117)، سامانه پوشش‌دهی شده نباید هیچ‌گونه تاول یا زنگ‌زدگی در ناحیه پوشش داده شده نشان دهد.

نوارهایی به عرض ۶ mm در امتداد لبه‌های پایین صفحه ممکن است نادیده گرفته شوند. آزمون باید روی سه صفحه تکرار شود.

یادآوری - آزمون مقاومت در برابر پاشش مه نمکی برای پوشرنگ‌های اپوکسی قطران پلی‌آمید بدون ایجاد خراش روی صفحات آزمون انجام می‌شود.

1- Cold-rolled steel
2- Intercoat adhesion
3- Aged

۸-۷ مقاومت در برابر رطوبت صد درصد

پوشش‌نگ مخلوط‌شده را مطابق دستورالعمل سازنده آماده کنید. صفحات آزمون فولادی (فولاد نورد گرم مطابق با استاندارد ASTM A36 یا معادل آن) با ابعاد mm (۳/۲ × ۱۵۰ × ۱۰۰) یا بزرگتر، باید تا درجه تمیزی سطح Sa 2 ½ (نزدیک به سفیدی فلز) زبره‌پاشی شود. هر دو طرف صفحات و تمام لبه‌های آنها باید زبره‌پاشی و پوشش‌دهی شود. پوشش‌نگ مخلوط‌شده را مطابق دستورالعمل سازنده آماده و مطابق با زیربند ۶-۷ روی صفحات اعمال کنید. قبل از هر نوع آزمون در معرض‌گذاری، همه صفحات باید به مدت چهارده روز در دمای °C ۲۴ تا °C ۲۶ و در رطوبت نسبی % ۴۵ تا % ۵۵، پیرسازی^۱ شوند.

بعد از حداقل ۷۲۰ h در معرض رطوبت بودن (مطابق با استاندارد ASTM D2247)، سامانه پوشش‌دهی شده نباید هیچ‌گونه تاول یا زنگ‌زدگی در ناحیه پوشش داده شده نشان دهد.

نوارهایی به عرض ۶ mm در امتداد لبه‌های پایین صفحه ممکن است نادیده گرفته شوند. آزمون باید روی سه صفحه تکرار شود.

۸ برچسب‌گذاری

برچسب‌گذاری باید مطابق با استاندارد ANSI Z 400.1/ Z 129.1 باشد.

۹ بسته‌بندی

هر یک از اجزای پوشش‌نگ باید در ظروف خشک و تمیز به‌طور جداگانه بسته‌بندی شود. ظروف باید از مقاومت لازم برخوردار بوده و در آن طوری بسته‌بندی شود که مانع از ریزش محتویات ظرف به خارج شده و ضمناً از نفوذ عوامل خارجی به داخل ظرف در هنگام حمل و نقل در شرایط معمولی و یا جابجا شدن جلوگیری نماید. ظروفی که با محتویات خود وارد واکنش شده و آثار نامطلوب در زمان انبارداری به وجود آورد نباید مورد استفاده قرار گیرد.

۱۰ نشانه‌گذاری

مشخصات زیر باید به‌طور واضح و با خط خوانا و به‌گونه پاک‌نشده و بادوام روی هر ظرف یا برچسب آن، به زبان فارسی (و دیگر زبان‌های توافق‌شده با کاربر نهایی) نوشته یا برچسب‌گذاری شود و همچنین نباید هرگونه مطلب علمی و فنی غیرواقعی و گمراه‌کننده روی ظرف درج شود:

الف- شماره این استاندارد (یعنی INSO 4042)؛

- ب- نام و علامت تجاری (در صورت وجود)؛
- پ- نام و نشانی واحد تولیدی؛
- ت- سری ساخت و سریال تولید؛
- ث- علامت استاندارد (در صورت اخذ مجوز پروانه کاربرد علامت استاندارد)؛
- ردیابی علامت استاندارد باید بر اساس ضوابط اجرایی سازمان ملی استاندارد، توسط سازنده (تولیدکننده) در نشانه‌گذاری محصول درج شود (به طور مثال عبارت «شماره پیامک اصالت پروانه استاندارد ۱۵۱۷ ۱۰۰۰»)؛
- ج- عبارت «جزء پایه رنگ اپوکسی قطران پلی‌آمید» یا «جزء سخت‌کننده رنگ اپوکسی قطران پلی‌آمید»؛
- چ- مقدار هر جزء در ظرف؛
- ح- فام یا کد پوشش رنگ؛
- خ- وزن خالص؛
- د- تاریخ تولید (روز، ماه، سال)؛
- ذ- دستور مصرف شامل: نسبت اختلاط، نحوه اختلاط، نحوه مصرف و کلیه دستورالعمل‌های ایمنی به‌ویژه زمانی که رنگ در فضای بسته استفاده می‌شود؛
- ر- شرایط و زمان انبارداری؛
- ز- عبارت «ساخت ایران».

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

ترکیب و ویژگی‌های اجزای پوشش‌نگ اپوکسی قطران پلی‌آمید تولید شده مطابق روش الف

ترکیب و ویژگی‌های اجزای تشکیل‌دهنده پوشش‌نگ اپوکسی قطران پلی‌آمید تولید شده به روش الف مطابق الزامات ارائه شده در زیربندهای الف-۱ و الف-۲ است. ارائه برگه مشخصات فنی معتبر کفایت می‌کند.

الف-۱ ترکیب پوشش‌نگ

ترکیب پوشش‌نگ اپوکسی قطران پلی‌آمید، مطابق جدول الف-۱ است.

جدول الف-۱- ترکیب پوشش‌نگ اپوکسی قطران

ویژگی‌های جزء تشکیل-دهنده	ترکیب معمول		درصد وزنی ترکیب مورد نیاز		مواد تشکیل‌دهنده
	جزء پایه و سخت‌کننده		حداکثر W/.	حداقل W/.	
	V/.	W/.			
					جزء پایه (. / ۰۵ ± ۸۲) (W%)، (. / ۸۰) (V%)
زیربند ۳-۳ و الف-۲-۱	۲۹،۰	۲۸،۲	۳۶،۰	۳۳،۰	قیح قطران زغال سنگ
زیربند ۵-۳ و الف-۲-۳	۱۲،۴	۹،۵	۱۲،۰	۱۱،۰	رزین پلی‌آمید
ASTM D605	۱۱،۹	۲۵،۸	۳۳،۰	۳۰،۰	منیزیوم سلیکات الف
---	۲۲،۹	۱۵،۴	۲۱،۰	۱۸،۰	زایلن ^ب
زیربند ۶-۳	۲،۴	۲،۰	۲،۶	۲،۵	افزودنی‌ها ^ا
زیربند ۷-۳	۱،۴	۱،۱	۱،۳	۱،۲	شتاب‌دهنده
	۸۰،۰	۸۲،۰	۱۰۰		مجموع جزء پایه
					جزء سخت‌کننده (. / ۰۵ ± ۱۸) (W%)، (. / ۲۰) (V%)
زیربند ۴-۳ و الف-۲-۲	۲۰،۰	۱۸،۰	---	---	رزین اپوکسی مایع
	۱۰۰،۰	۱۰۰،۰	۱۰۰	۱۰۰	مجموع (جزء پایه و سخت‌کننده)
الف- در صورت درخواست کاربر نهایی، پوشش‌نگ قهوه‌ای تیره را باید با جایگزینی ۵۰٪ (حجمی) یا بیشتر از منیزیوم سلیکات با اکسید آهن قرمز سنتزی، که مشخصات آن مطابق با استاندارد ASTM D3721 باشد، تهیه کرد. پوشش‌نگ قرمز باید تمام الزامات آزمون تعیین شده برای پوشش‌نگ سیاه را برآورده کند، به جز اینکه محتوای غیرفرار جزء پایه باید نشان‌دهنده وزن مخصوص بیشتر رنگدانه اکسید آهن باشد.					
ب- در بیشتر مواردی که مواد فرار مشخص شده مجاز نیستند، بخش فرار پوشش‌نگ اپوکسی قطران پلی‌آمید ممکن است با مواد مجاز، تا حدی که برای اطمینان از انطباق با مقررات مربوطه لازم است، جایگزین شود. پوشش‌نگ اصلاح شده باید تمام الزامات آزمون مشخص شده در این استاندارد را برآورده کند، به جز اینکه تعیین انطباق با محتوای وزن غیرفرار نشان‌دهنده هرگونه تفاوت در وزن مخصوص بین زایلن و حلال جایگزین است.					

الف-۲ ویژگی‌های اجزای تشکیل‌دهنده پوشرنگ
الف-۲-۱ ویژگی‌های قطران زغال سنگ

توصیه می‌شود قطران زغال سنگ مورد استفاده مطابق با الزامات یکی از انواع ارائه شده در جدول الف-۲ باشد.

جدول الف-۲- آنالیز قطران زغال سنگ

روش آزمون	نوع ۳		نوع ۲		نوع ۱		مشخصات
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	
استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۷	۲۲۰	۱۵۰	--	--	--	--	آزمون شناوری در ۵۰ °C، ثانیه
استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۶۸	--	--	۶۲	۵۴	۷۵	۷۰	دمای نرم‌شدن، در آب، °C
استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۵۶	۲۰	--	۲۰	--	۲۰	--	نامحلول در کربن دی‌سولفید، W%
استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۲۶	۰٫۵	--	۰٫۵	--	۰٫۵	--	خاکستر، W%
							تقطیر، مبنای خشک، W%
--	۰	--	--	--	--	--	°C (۰-۱۷۰)
--	--	--	۰	--	۰	--	°C (۰-۲۵۰)
--	۶	--	--	--	--	--	°C (۰-۲۷۰)
--	۱۵	--	۵	--	۵	--	°C (۰-۳۰۰)
استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۶۸	۶۰	۴۵	--	--	--	--	دمای نرم‌شدن باقیمانده در ۳۰۰ °C، در آب، °C

الف-۲-۲ ویژگی‌های رزین اپوکسی

رزین اپوکسی باید شفاف، عاری از کدری، کریستال و ذرات معلق باشد و توصیه می‌شود مطابق با الزامات جدول الف-۳ باشد.

جدول الف-۳- آنالیز رزین اپوکسی

روش آزمون	الزامات		مشخصات
	حداکثر	حداقل	
استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۴۵۳	۲۰۰	۱۸۰	اکی والان اپوکسید، گرم بر مول
زیربند ۱-۷	--	۹۹	محتوی غیرفرار (g تا ۲ g بعد از یک ساعت در دمای °C (۱۰۵±۲)، W/.
ASTM D1544	۵	--	رنگ، گاردنر
استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۶۵۹	۱,۱۸	۱,۱۵	وزن مخصوص

الف-۲- ۳ ویژگی های رزین پلی آمید

رزین پلی آمید باید شفاف، عاری از کدری، کریستال و ذرات معلق باشد و توصیه می شود مطابق با الزامات جدول الف-۴ باشد.

جدول الف-۴- آنالیز رزین پلی آمید

روش آزمون	الزامات		مشخصات
	حداکثر	حداقل	
-	۳۶۰	۳۳۰	ارزش آمین*
زیربند ۱-۷	--	۹۷	محتوی غیرفرار (g تا ۲ g بعد از یک ساعت در دمای °C (۱۰۵±۲)، W/.
ASTM D1544	۹	--	رنگ، گاردنر
استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۶۵۹	۰,۹۸	۰,۹۶	وزن مخصوص

* ارزش آمین به عنوان میلی گرم پتاسیم هیدروکسید معادل قلیایی آمین موجود در یک گرم از نمونه، تعریف می شود. ارزش آمین با تیتراسیون پتانسیومتری با پرکلریک اسید استاندارد و مطابق با روش زیر تعیین می شود:

- ۱- به وسیله یک ترازوی تجزیه ای، مقدار تقریبی از رزین خوب مخلوط شده را که مقدار تیترانت در محدوده ۱۲ ml تا ۱۸ ml مصرف کند، در یک بشر ۲۰۰ ml برزیلیوس بلند، وزن کنید. بشر را با فویل آلومینیم بپوشانید تا تماس با هوا را به حداقل برساند.
- ۲- به وسیله یک استوانه مدرج، ۹۰ ml حلال را با دقت اضافه کنید حلال های مناسب نیتروبنزن، پروپیلن کربنات یا استونیتریل هستند. یک مگنت داخل بشر قرار دهید، بشر را با فویل آلومینیم بپوشانید و روی همزن مغناطیسی قرار دهید تا با همزدن نمونه حل شود. حلال را بلافاصله پس از وزن کردن نمونه اضافه کنید. تمام عملیات در زیر هود انجام شود.
- ۳- از یک استوانه مدرج، ۲۰ ml استیک اسید گلاسیال به محلول نمونه اضافه کنید و چند دقیقه محلول را هم بزنید.
- ۴- الکترودها را در محلول نمونه قرار دهید، به مدت دو دقیقه هم بزنید و با پرکلریک اسید ۰,۱ N با استفاده از مقیاس میلی ولت، تیتراسیون پتانسیومتری کنید. قرائت های میلی ولت را بعد از افزایش هر ۰,۱ ml از پرکلریک اسید ثبت کنید. نموداری رسم کنید که میلی ولت را در برابر مقدار تیترانت نشان دهد. نقطه پایانی، میانه خمیدگی منحنی تیتراسیون است.
- ۵- تعیین شاهد را با ۹۰ ml حلال و ۲۰ ml استیک اسید انجام دهید. برای هر مقدار^۱ از حلال، تعیین شاهد فقط باید یک بار انجام شود. در اکثر مقادیر استفاده شده، شاهد صفر است.
- ۶- ارزش آمین را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کنید:

که در آن:

V_1 حجم تیترانت استفاده شده برای تیتراژ نمونه؛ و

V_2 حجم تیترانت استفاده شده برای تیتراژ شاهد، است.

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

دستورالعمل استفاده از پوشش رنگ

دستورالعمل استفاده زیر معمولاً به همراه هر ظرف از پوشش رنگ ارائه می شود.

این پوشش رنگ به عنوان پوشش (های) آستری و نهایی روی فولادی استفاده می شود که یا زبره پاشی شده است یا زبره پاشی شده و با یک آستری بازدارنده مناسب آستر شده است. این پوشش رنگ ممکن است روی فولاد در محیط های شیمیایی یا دریایی، در مخازن و لوله های مدفون، روی فولاد غوطه ور در آب شیرین یا شور، فولاد در معرض جزر و مد، پاشش آب و هوا، برای فضای داخلی مخازن و لوله های حاوی نفت خام، آب نمک یا سود سوزآور استفاده شود.

برای آماده سازی پوشش رنگ جهت اعمال، کل محتویات ظرف رزین اپوکسی (جزء سخت کننده) را به محتویات ظرف مربوط به جزء پایه، که قبلاً همزده شده است، اضافه کنید و به مدت حداقل دو دقیقه با یک همزن برقی مجهز به تیغه ۷/۶ cm یا بلندتر، مخلوط کنید. مقداری رقیق سازی ممکن است برای اعمال با رنگپاش مطلوب باشد. از زایلین، یا در صورت نیاز، از رقیق کننده توصیه شده استفاده کنید و توصیه می شود بیش از L ۱/۹ تینر به یک بچ L ۱۸/۹ پوشش رنگ اضافه شود. تا حد امکان پس از مخلوط کردن هر چه زودتر پوشش رنگ را اعمال کنید زیرا مواد به طور قابل ملاحظه ای در طی دو ساعت غلیظ می شوند و ممکن است در طی دو تا چهار ساعت در هوای بسیار گرم در ظرف ته نشین شود، مگر اینکه قبل یا بعد از مخلوط کردن سرد شود.

این پوشش رنگ معمولاً با رنگپاش در دو لایه با ضخامت لایه خشک $406 \mu\text{m}$ در نازک ترین نقاط، اعمال می شود. این امر نیازمند سرعت پخش ۱/۵ مترمربع بر هر لیتر از پوشش رنگ رقیق نشده است. در واقع، برای به دست آوردن حداقل ضخامت مورد نیاز، برای هر پوشش $203 \mu\text{m}$ ، احتمالاً بیش از $305 \mu\text{m}$ پوشش تر نیاز خواهد بود. زمان خشک شدن بین لایه ها تحت شرایط پوشش دهی معمولی نباید بیش از ۷۲ h باشد. زمان های طولانی خشک شدن بین لایه ها ممکن است منجر به چسبندگی بین لایه های ضعیف شود و توصیه می شود که در هوای گرم حداکثر فاصله زمانی بین لایه ها کاهش یابد. در شرایط آب و هوای گرم یا نور مستقیم خورشید، ممکن است لازم باشد که دوره خشک شدن بین لایه ها به ۲۴ h یا کمتر محدود شود.

جابجایی نادرست فولاد پیش پوشش داده شده ممکن است منجر به آسیب دیدن پوشش شود. این امر در دماهای پایین یا بعد از دوره های طولانی پخت، قابل توجه تر است.

تجهیز رنگپاش بدون هوا^۱ که قادر به ایجاد فشار هیدرولیک بیش از ۱۴ MPa است برای اعمال این پوشش رنگ روی سطوح صاف ساده یا نزدیک صاف و لوله های با قطر متوسط تا بزرگ، رضایت بخش است. برای اعمال

1- Airless spraying equipment

روی سطوح پیچیده، تجهیز رنگپاش اتمیزه کننده هوای سنگین^۱ استفاده کنید. اگر پوشرنگ با قلممو اعمال می شود، از یک قلمموی سفت و با پوشش زیاد برای پوشرنگ استفاده کنید، پوشرنگ را سریع و روان اعمال کنید و از قلممو زدن زیادی خودداری کنید.

هنگامی که سطحی که قرار است پوشرنگ روی آن اعمال شود در دمای محیط کمتر از 10°C باشد، از اعمال پوشرنگ خودداری کنید، مگر اینکه به طور منطقی پیش بینی شود که میانگین دمای محیط برای پنج روز بعد از اعمال هر لایه، 10°C یا بالاتر خواهد بود. در دماهای بین 10°C و 15°C ، اجازه دهید پوشرنگ مخلوط شده حداقل 30 min قبل از اعمال، بماند.

تمام تجهیزات را بلافاصله بعد از استفاده با یک حلال مناسب تمیز کنید. حلال های پاک کننده ای مانند نفتای آروماتیک^۲، زایلن یا تولوئن برای تمیز کردن رضایت بخش هستند اما می توان با اضافه کردن 10% تا 20% متیل ایزوبوتیل کتون و 10% ایزوپروپیل یا نرمال بوتیل الکل کارایی آن را بهبود بخشید.

1- Heavy-duty conventional air atomization
2- High-flash aromatic naphtha

پیوست پ

(الزامی)

دستورالعمل ایمنی و سلامت کاربر

این پیوست حداقل موارد ایمنی مورد نیاز برای کاربرد این محصول است. برای سایر الزامات ایمنی و حدود مورد نیاز به استانداردهای مرجع ویژگی مرتبط با ایمنی مراجعه شود. دستورالعمل ایمنی زیر باید به همراه هر ظرف از پوشش‌نگ ارائه شود.

این پوشش‌نگ به دلیل اشتعال‌پذیری و احتمال سمی بودن، خطرناک است. به منظور حفاظت در برابر این خطرات شناخته‌شده، اقدامات احتیاطی ایمنی مناسب باید به عمل آید. اقدامات جابجایی ایمن الزامی است. موارد زیر نیز باید رعایت شود:

الف- در حین نگهداری، مخلوط کردن و استفاده، پوشش‌نگ را از گرما، جرقه و شعله آزاد دور نگهدارید. برای نگهداشتن غلظت بخار در محدوده کمتر از ۲۵٪ از حد پایین انفجار، تهویه کافی فراهم کنید.

ب- از تنفس طولانی‌مدت یا مکرر بخارها یا ذرات ریز اسپری خودداری کنید و از تماس پوشش‌نگ با چشم‌ها یا پوست جلوگیری کنید.

پ- پس از جابجایی پوشش‌نگ و قبل از خوردن غذا، دست‌ها را کاملاً تمیز کنید.

ت- به منظور حصول اطمینان از اینکه غلظت بخار از حد مجاز در معرض قرارگیری فراتر نمی‌رود، تهویه کافی را فراهم کنید. در صورت لزوم، تجهیزات حفاظت شخصی مناسب را تهیه و بر استفاده از آنها تاکید کنید.

ث- مواد تشکیل دهنده این پوشش‌نگ که ممکن است خطرآفرین باشند شامل رزین اپوکسی، رزین‌های پلی‌آمید، حلال هیدروکربنی و قطران زغال سنگ هستند. این پوشش‌نگ ممکن است حاوی غلظت‌های پایینی (کمتر از یک درصد وزنی) از موادی باشد که احتمالاً سرطان‌زا هستند. مقررات قابل اعمال حاکم بر شیوه‌های حمل و نقل ایمن باید در مورد استفاده از این پوشش‌نگ اعمال شود.

ج- در حین آماده‌سازی سطح که شامل حذف یک لایه قدیمی از این پوشش‌نگ می‌شود، باید دقت شود که گرد و غبار به حداقل برسد، کارگران باید از غبار محافظت شوند و بقایای پوشش‌نگ با رعایت الزامات زیست محیطی دفع شود.