

**Paints and varnishes- Zinc-rich paints
Type 1: inorganic and type 2: organic-
Specifications and test methods**

پوشرنگ‌ها و ورنی‌ها - پوشرنگ‌های سرشار
از روی - نوع ۱: معدنی و نوع ۲: آلی -
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 23294) 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

دور نگار : 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 کالاهای 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

«پوشرنگ‌ها و ورنی‌ها - پوشرنگ‌های سرشار از روی - نوع ۱: معدنی و نوع ۲: آلی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

رئیس:

ظفری، محمود
(کارشناسی ارشد مهندسی رنگ)

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

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 فلزات)

شرکت بهره برداری نفت و گاز زاگرس جنوبی

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)
تعاونی رنگ سرافراز زرند	حسین خانی، زهرا (کارشناسی شیمی کاربردی)
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، شبنم (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)
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 فرآورده‌های 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)
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:**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت دریا رنگ اصفهان

مردانی، گیتی

(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت مهندسی توسعه نفت

ناصری اسگویی، محمدرضا

(کارشناسی مهندسی شیمی - صنایع پتروشیمی)

ویراستار:

پژوهشگاه استاندارد

خالقی مقدم، ماهرو

(دکتری شیمی آلی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ط	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ ترکیب
۴	۴ ویژگی‌های پوشرنگ
۶	۵ نمونه‌برداری
۷	۶ شرایط آزمون
۷	۷ روش‌های آزمون
۱۰	۸ برچسب‌گذاری
۱۰	۹ نشانه‌گذاری
۱۱	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) دستورالعمل استفاده از پوشرنگ
۱۲	پیوست ب (الزامی) دستورالعمل ایمنی و سلامت کاربر

پیش‌گفتار

استاندارد «پوش‌رنگ‌ها و ورنی‌ها- پوش‌رنگ‌های سرشار از روی- نوع ۱: معدنی و نوع ۲: آلی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک‌هزار و هشتصد و سومین اجلاس هیئت 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.

با انتشار این استاندارد، استانداردهای ملی ایران به شرح زیر باطل و این استاندارد جایگزین آن‌ها می‌شود:

- استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۶۸: سال ۱۳۸۲، رنگ‌ها و جلاها- رنگ آستر اپوکسی سرشار از روی- ویژگی‌ها

- استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۸: سال ۱۳۸۱، رنگ آستری بر پایه رزین اتیل سیلیکات- ویژگی‌ها

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 تدوین مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

- 1- SSPC- Paint 20: 2019, Zinc-rich coating, type I- inorganic and type II- organic
- 2- AS 3750: 1998, Paints for steel structures- Part 15: Inorganic zinc silicate paint
- 3- IPS-M-TP-205, Zinc-rich epoxy paint (organic zinc-rich) as primer, intermediate and top coat (finish)
- 4- IPS-M-TP-210, (Zinc silicate) inorganic zinc-rich paint as primer

پوشش‌ها و ورنی‌ها - پوشش‌های سرشار از روی - نوع ۱: معدنی و نوع ۲: آلی - 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 دو نوع پوشش‌های سرشار از روی، با محمل‌های^۱ معدنی (نوع ۱) و آلی (نوع ۲) می‌باشد.

پوشش‌های توصیف شده در این استاندارد شامل گرد روی^۲، افزودنی‌های عملکردی و یک پیونده^۳ آلی یا معدنی به همراه حلال‌های مناسب، هستند. این پوشش‌ها ممکن است شامل یک، دو یا سه جزء تشکیل‌دهنده باشند.

پوشش‌های اولیه (آستری‌های) مطابق با این استاندارد بر اساس نوع محمل و مقدار گرد روی^۴ طبقه‌بندی می‌شوند. این پوشش‌ها بر اساس نوع محمل به دو گروه، معدنی (نوع ۱) یا آلی (نوع ۲) طبقه‌بندی می‌شوند. علاوه بر این، این پوشش‌ها بر مبنای سطح روی مورد استفاده در آنها، مطابق با زیربند ۱-۳-۲، طبقه‌بندی می‌شوند.

این پوشش‌ها به‌طور منحصر به فردی قابلیت محافظت از فولاد در برابر ناپیوستگی‌های فیلم، مانند خراش‌های باریک^۵ و منافذ و مناطق دارای کاهش ضخامت^۶ را دارند. پوشش‌های سرشار از روی مطابق با این استاندارد، ممکن است به تنهایی یا به‌عنوان آستری در یک سامانه پوششی چند لایه^۷ مورد استفاده قرار گیرند. پوشش‌های سرشار از روی، چه دارای پوشش رویی و چه بدون پوشش رویی، با موفقیت در طیف گسترده‌ای از مناطق محیطی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای تفکیک دقیق کاربرد انواع پوشش‌های سرشار از روی در مناطق مختلف محیطی، به SSPC-PS Guide 12.00 مراجعه شود. برای توصیه‌های خاص در معرض‌گذاری باید با سازنده پوشش مشورت شود.

-
- 1- Vehicles
 - 2- Zinc dust
 - 3- Binder
 - 4- Zinc level
 - 5- Narrow scratches
 - 6- Holidays
 - 7- Multi-coat system

یادآوری - هنگام تماس پوشش‌های سرشار از روی با فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی^۱ باید احتیاط کرد زیرا در صورت آتش‌سوزی، فلز روی مذاب ممکن است باعث تردی^۲ این فولادها شود.

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.

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 مرجعی 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 ۱-۶۴۵۴، رنگ‌ها و جلاها- اندازه‌گیری دانسیته- قسمت ۱: روش پیکنومتر

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰، پوشش‌ها و جلاها- تعیین ضخامت فیلم

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵، پوشش‌ها و جلاها و مواد اولیه آنها- نمونه‌برداری

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۲۳، اندازه‌گیری مقدار رنگدانه در رنگ‌های پایه حلالی

2-5 ANSI Z 400.1/ Z 129.1, Hazardous workplace chemicals- Hazard evaluation and safety data sheet and precautionary labeling preparation

2-6 ASTM A36, Standard specification for carbon structural steel

2-7 ASTM D56, Standard test method for flash point by tag closed cup tester

2-8 ASTM D520, Specification for zinc dust pigments

2-9 ASTM D521, Standard test methods for chemical analysis of zinc dust (metallic zinc powder)

2-10 ASTM D823, Standard practices for producing films of uniform thickness of paint, coatings and related products on test panels

2-11 ASTM B117, Practice for operating salt spray (fog) apparatus

2-12 ASTM D1640, Test methods for drying, curing, or film formation of organic coatings at room temperature

2-13 ASTM D2369, Test method for volatile content of coatings

2-14 ASTM D3359, Test methods for measuring adhesion by tape test

2-15 ASTM D4541, Standard test method for pull-off strength of coatings using portable adhesion testers

1- Austenitic stainless steel

2- Embrittlement

- 2-16 ASTM D4752, Standard practice for measuring mek resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
- 2-17 SSPC Guide 13, Guide for the identification and use of industrial coating materials in computerized product databases

۳ ترکیب

۱-۳ نوع و مقدار رنگدانه

۱-۱-۳ نوع رنگدانه روی

به جز در مواردی که طور دیگری مشخص شده باشد، رنگدانه اصلی مورد استفاده در این پوشش‌ها، گرد روی نوع II، از نوع توصیف شده در استاندارد ASTM D520 (آن گونه که در استاندارد ASTM D521 تعیین می‌شود) است. مقدار گرد روی، برحسب درصد وزنی، در فیلم خشک پوشش باید مطابق با یکی از سطوح مشخص شده در زیربند ۳-۱-۲ باشد.

۲-۱-۳ مقدار رنگدانه

این پوشش‌ها بر مبنای مقدار گرد روی در فیلم خشک، برحسب درصد وزنی، به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

سطح ۱: برابر یا بیشتر از ٪ ۸۵؛

سطح ۲: برابر یا بیشتر از ٪ ۷۷ و کمتر از ٪ ۸۵؛

سطح ۳: برابر یا بیشتر از ٪ ۶۵ و کمتر از ٪ ۷۷.

۳-۱-۳ سایر اجزای رنگدانه

سایر اجزای رنگدانه ممکن است شامل رنگدانه‌یارها^۱، عوامل پخت^۲، عوامل تنظیم فام^۳ و عوامل کنترل کننده تعلیق^۴ و طول عمر مخلوط^۵ باشند.

۲-۳ انواع محمل

محمل‌های مورد استفاده در این پوشش‌ها به دو نوع، محمل‌های معدنی و محمل‌های آلی، طبقه‌بندی می‌شوند. اگر نوع محمل مشخص نشده باشد، هم نوع ۱ (معدنی) و هم نوع ۲ (آلی) قابل قبول هستند (زیربندهای ۳-۲-۱ و ۳-۲-۲).

- 1- Extenders
- 2- Curing aids
- 3- Tinting colors
- 4- Suspension
- 5- Pot-life

۱-۲-۳ محمل‌های معدنی

محمل‌های معدنی شامل آلکیل سیلیکات‌های (غالباً اتیل سیلیکات‌های) حلال-پایه^۱ خود-پخت^۲ هستند. این محمل‌ها پس از قرار گرفتن در معرض رطوبت موجود در هوا، خود-پخت می‌شوند.

۲-۲-۳ محمل‌های آلی

محمل‌های آلی شامل محمل‌هایی با پیوندهای ترموست هستند. این محمل‌ها بر اثر گرم‌شدن، نرم نمی‌شوند و شامل پلیمرهایی مانند اپوکسی پلی‌آمید و سایر موادی که اتصالات عرضی در آنها از طریق واکنش شیمیایی ایجاد شده است، هستند.

یادآوری- محمل‌های آلی با پیوندهای ترموپلاستیک نیز ممکن است استفاده شوند.

۴ ویژگی‌های پوشرنگ

۱-۴ اختلاط

بخش مایع پوشرنگ چند جزئی باید مخلوط و پخش شود تا محصولی یکنواخت، پایدار، عاری از ذرات درشت، کلوخه^۳، روی پراکنده نشده و سایر ذرات نامطلوب و مطابق با الزامات این استاندارد به‌دست آید. بخش رنگدانه یک پوشرنگ چند جزئی (اگر به‌صورت گرد عرضه شود) باید قبل از اختلاط خشک و به‌صورت شل^۴ بسته‌بندی شود.

پوشرنگ مخلوط شده آماده مصرف باید قابلیت پخش‌شدن تحت هم‌زدن مکانیکی را داشته باشد تا به یکپارچگی و یکنواختی برسد و هیچ‌گونه نقصی در خواص مخلوط از خود نشان ندهد.

۲-۴ ثبات پوشرنگ در انبارش

محمل پوشرنگ چند جزئی و همچنین پوشرنگ مخلوط‌شده آماده، باید عاری از غلیظ‌شدگی^۵، که برای خواص کارایی یا اعمال پوشرنگ مخرب است، باشد. اجزای تشکیل‌دهنده یا پوشرنگ پس از نگهداری به‌صورت مخلوط نشده به مدت حداقل شش ماه از تاریخ تحویل، در ظرف دربسته و کاملاً درزگیری شده و در دمای °C ۱۰ تا °C ۳۵، باید عاری از هر گونه لخته‌شدن^۶، ژله‌ای شدن^۷، گازدار شدن^۸ یا سفت‌شدن^۹ باشد.

-
- 1- Solvent-borne
 - 2- Self-cured
 - 3- Lumps
 - 4- Loosely packed
 - 5- Thickening
 - 6- Curdling
 - 7- Gelling
 - 8- Gassing
 - 9- Hard caking

۳-۴ طول عمر مخلوط

چنانچه پوشرنگ مطابق دستورالعمل سازنده مخلوط و مطابق با زیربند ۷-۱ آزمون شود، طول عمر مخلوط در دمای °C (۲۵±۲) و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ نباید کمتر از ۴ h باشد. تعدیل‌های طول عمر مخلوط، بر اساس شرایط دما و رطوبت، باید به‌وسیله سازنده پوشرنگ ارائه شود.

۴-۴ قابلیت اعمال با رنگپاش

پوشرنگ مخلوط شده باید به‌راحتی با رنگپاش اعمال شود و فیلم حاصل در محدوده ضخامت توصیه‌شده به‌وسیله سازنده، که مطابق با روش D استاندارد ASTM D823 تهیه و در موقعیت عمودی خشک شده است، باید بدون شکم‌دادگی^۱، شره^۲، رگه^۳ یا سایر عیوب قابل مشاهده باشد.

۵-۴ وضع ظاهری قشر خشک پوشرنگ

هنگامی که پوشرنگ مطابق دستورالعمل سازنده آماده و با ضخامت توصیه‌شده اعمال شود، فیلم پوشرنگ پس از خشک‌شدن باید سطحی صاف و یکنواخت داشته و عاری از هر گونه ذرات ریز و درشت، شره، رگه، ترک یا نواقص سطحی و ظاهری دیگر باشد.

۶-۴ نقطه اشتعال

حداقل نقطه اشتعال پوشرنگ باید مطابق با ASTM D56 تعیین و روی برچسب ظروف قید شود.

۷-۴ سایر ویژگی‌های پوشرنگ باید با ویژگی‌های مندرج در جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

1- Sagging
2- Running
3- Streaking

جدول ۱- سایر ویژگی‌های پوشرنگ مخلوط‌شده

روش آزمون	حدود قابل قبول		ویژگی پوشرنگ مخلوط‌شده / واحد	ردیف
	پوشرنگ نوع ۲	پوشرنگ نوع ۱		
زیربند ۲-۷	حداقل ۷۰	حداقل ۷۸	مقدار مواد جامد، درصد وزنی (W%)	۱
زیربند ۳-۷	± 0.05 مقدار اظهار شده به وسیله سازنده		چگالی، گرم بر سانتی‌متر مکعب (g/cm^3)	۲
زیربند ۴-۷	برابر یا بیشتر از ۸۵ برابر یا بیشتر از ۷۷ و کمتر از ۸۵ برابر یا بیشتر از ۶۵ و کمتر از ۷۷		مقدار گرد روی، درصد وزنی (W%) - سطح ۱ - سطح ۲ - سطح ۳	۳
زیربند ۵-۷	نباید هیچ نشانه‌ای از ترک خوردگی با بزرگنمایی $10\times$ برابر دیده شود.		ترک خوردگی ^۱	۴
زیربند ۶-۷	حداقل 4B		چسبندگی الف	۵
زیربند ۷-۷	-	حداکثر ۲۴	زمان خشک شدن پوشرنگ نوع ۱ - خشک شدن سطحی ^۲ ، ساعت (h)	۶
زیربند ۸-۷	-	حداکثر ۱۴	- پخت کامل ^۳ ، روز	
زیربند ۷-۷	حداکثر ۲ حداکثر ۸ حداکثر ۷	- - -	زمان خشک شدن پوشرنگ نوع ۲ - خشک شدن برای لمس ^۴ ، ساعت (h) - خشک شدن سطحی، ساعت (h) - خشک شدن عمقی ^۵ ، روز	۷
زیربند ۹-۷	حداقل ۱۰۰۰ حداقل ۷۵۰ حداقل ۵۰۰	- - -	مقاومت در برابر پاشش مه نمکی ^۶ ، ساعت (h) - سطح روی ۱ - سطوح روی ۲ - سطوح روی ۳	۸

الف- در صورتی که پوشرنگ نوع ۲ به‌عنوان لایه آستری در یک سامانه اپوکسی استفاده شود، حداقل میزان چسبندگی آن به سطح فلز باید ۴/۱ MPa باشد. روش آزمون در این موارد مطابق با یادآوری زیربند ۶-۷ است.

1- Mudcracking
2- Dry-hard time
3- Curing time
4- Dry-to-touch time
5- Dry-through time
6- Salt for resistance

۵ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵ انجام شود.

۶ شرایط آزمون

۱-۶ شرایط عمومی آزمون

کلیه آزمون‌ها در دمای $^{\circ}\text{C}$ (23 ± 2) و رطوبت نسبی (50 ± 5) انجام می‌شود، مگر اینکه در استاندارد روش آزمون مرجع طور دیگری مشخص شده باشد.

۲-۶ صفحات آزمون

صفحات آزمون فولادی (فولاد نورد گرم مطابق با استاندارد ASTM A36 یا معادل آن) با ابعاد mm $(3/2 \times 150 \times 100)$ یا بزرگتر، را تا درجه تمیزی $Sa\ 2\ 1/2$ (نزدیک به سفیدی فلز) زبره‌پاشی و با پوشش‌دهی سرشار از روی پوشش‌دهی کنید. هر دو طرف و تمام لبه‌های صفحات آزمون باید زبره‌پاشی و پوشش‌دهی شوند. پوشش‌دهی باید مطابق توصیه‌های سازنده و به صورت یک لایه با رنگپاش اعمال و سخت شود. به جز در مواردی که طور دیگری تعیین شده است، ضخامت فیلم خشک پوشش‌دهی، هنگامی که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰ تعیین می‌شود، باید بین $60\ \mu\text{m}$ تا $90\ \mu\text{m}$ باشد. قبل از انجام هر آزمون، صفحات پوشش‌دهی داده شده با پوشش‌دهی نوع ۱ باید حداقل چهارده روز و صفحات پوشش‌دهی داده شده با پوشش‌دهی نوع ۲ باید حداقل هفت روز در محیطی با دمای $^{\circ}\text{C}$ (23 ± 2) و رطوبت نسبی (50 ± 5) پیرسازی^۱ شوند.

۷ روش‌های آزمون

۱-۷ طول عمر مخلوط

۱-۱-۷ تعیین طول عمر مخلوط پوشش‌دهی نوع ۱

اجزای پوشش‌دهی را مطابق با دستورالعمل سازنده مخلوط و در صورت لزوم با تینر رقیق کنید. بخشی از پوشش‌دهی آماده‌شده را روی صفحه آزمون مطابق با زیربند ۲-۶ اعمال کنید و اجازه دهید در دمای محیط خشک شود. باقیمانده پوشش‌دهی مخلوط‌شده را به مدت ۴ h در شرایط دما و رطوبت آزمون نگهداری کنید. پس از ۴ h، پوشش‌دهی را با الک صاف کنید. با استفاده از پوشش‌دهی صاف‌شده، قشری از پوشش‌دهی بر روی صفحه آزمون دوم (مطابق با زیربند ۲-۶) اعمال کنید. هر دو آزمون را با ویژگی‌های مندرج در زیربند ۴-۵ مطابقت دهید. چنانچه آزمون دوم با ویژگی‌های مذکور مطابقت داشت، طول عمر مخلوط را بیش از ۴ h گزارش کنید.

۲-۱-۷ تعیین طول عمر مخلوط پوشش‌های نوع ۲

طول عمر مخلوط پوشش‌های نوع ۲، هنگامی که مطابق دستورالعمل سازنده مخلوط و آماده اعمال می‌شود، در دمای ۲۱ °C و رطوبت نسبی ۵۰٪، باید حداقل ۴ h باشد. هرچند خواص فیزیکی (مانند گرانیروی و غیره) ممکن است تغییر نکند، اما کاهش چسبندگی، هنگامی که مطابق با زیربند ۶-۷ آزمون می‌شود، نشان‌دهنده از بین رفتن طول عمر مخلوط است.

۲-۷ تعیین درصد وزنی مواد جامد

درصد وزنی مواد جامد پوشش‌های را مطابق با استاندارد ASTM D2369 اندازه‌گیری کنید.

۳-۷ تعیین چگالی

چگالی پوشش‌های را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۴-۱ تعیین کنید.

۴-۷ مقدار گرد روی

مقدار رنگدانه پوشش‌های را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۲۳ تعیین کنید. با در دست داشتن مقدار رنگدانه و درصد وزنی مواد جامد پوشش‌های (مطابق با زیربند ۲-۷) و با استفاده از استاندارد ASTM D521 (جدول ۲)، مقدار گرد روی موجود در پوشش‌های قابل محاسبه است.

جدول ۲- تعیین مقدار گرد روی با توجه به مقدار رنگدانه و درصد وزنی مواد جامد پوشش‌های

روش آزمون	حداقل الزامات		
	پوشش‌های نوع ۲	پوشش‌های نوع ۱	
زیربند ۲-۷	حداقل ۷۰	حداقل ۷۸	مقدار مواد جامد پوشش‌های، درصد وزنی (W%)
استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۲۳	۸۳	۸۵	مقدار رنگدانه، برحسب درصد وزنی مقدار مواد جامد پوشش‌های
ASTM D521	۹۳	۸۷	مقدار گرد روی، برحسب درصد وزنی رنگدانه
-	۷۷	۷۴	مقدار گرد روی، برحسب درصد وزنی مقدار مواد جامد پوشش‌های

۵-۷ ترک‌خوردگی

هنگامی که پوشش‌های مطابق با زیربند ۶-۲، تا حداقل ضخامت فیلم خشک ۱۲۵ μm، اعمال و پخت شود، نباید هیچ نشانه‌ای از ترک‌خوردگی، با بزرگنمایی ۱۰ برابر، دیده شود.

۶-۷ چسبندگی

چسبندگی پوشش‌های، بر روی صفحات آزمونی که مطابق با زیربند ۶-۲ آماده‌سازی می‌شود، باید مطابق با روش B استاندارد ASTM D3359 تعیین شود. جدا شدن پوشش یا لایه‌لایه شدن در کل چهارگوش نباید

مشاهده شود. کاهش چسبندگی در اطراف محیط به دلیل برش هر چهارگوش قابل قبول است. درجه چسبندگی نباید کمتر از 4B باشد.

یادآوری- در مورد پوشرنگ نوع ۲، در صورتی که این پوشرنگ به عنوان لایه آستری در یک سامانه اپوکسی استفاده شود، چسبندگی باید مطابق با روش E استاندارد ASTM D4541 و با استفاده از آزمونگر چسبندگی نوع V^۱ تعیین شود. آزمون باید بر روی سه صفحه آزمون، با استفاده از چهار کشش روی هر آزمون، انجام شود. ضخامت صفحات آزمون باید حداقل ۳/۱ mm باشد.

۷-۷ 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.

۷-۸ تعیین مدت زمان پخت کامل

این آزمون فقط برای پوشرنگ‌های نوع ۱ قابل استفاده است. مطابق با استاندارد ASTM D4752 یک پارچه تمیز آغشته به متیل اتیل کتون^۲ (MEK) باید ۵۰ بار روی پوشش (به صورت رفت و برگشتی) مالیده شود. وجود نداشتن اثر پوشرنگ روی پارچه، یا اثر ناچیز، نشان دهنده پخت کامل پوشرنگ است.

۷-۹ مقاومت در برابر پاشش مه نمکی

سه صفحه آزمون آماده سازی شده مطابق با زیربند ۶-۲ که مطابق با روش شرح داده شده در زیر روی آن‌ها خراش ایجاد شده است، باید مطابق با استاندارد ASTM B117، در معرض محفظه مه نمکی قرار گیرند. پوشرنگ‌های نوع ۱ و نوع ۲ که مقدار گرد روی آنها برابر با سطح ۱ (زیربند ۳-۱-۲) است باید به مدت ۱۰۰۰ h، پوشرنگ‌های نوع ۱ و نوع ۲ که مقدار گرد روی آنها برابر با سطح ۲ (زیربند ۳-۱-۲) است، باید به مدت ۷۵۰ h و پوشرنگ‌های نوع ۱ و نوع ۲ که مقدار گرد روی آنها برابر با سطح ۳ (زیربند ۳-۱-۲) است، باید به مدت ۵۰۰ h در معرض قرار گیرند.

پس از گذشت زمان در معرض گذاری مشخص شده، هر کدام از صفحاتی که آزمون روی آنها تکرار شده است، نباید در قسمت پوشش داده شده دچار زنگ زدگی یا تاول شده باشد. زنگ زدگی جزئی در قسمت خراش مجاز است و از لکه های زنگ می توان چشم پوشی کرد. نوارهایی به عرض ۶ mm در امتداد لبه های صفحه را می توان نادیده گرفت.

علامت خراش باید در مرکز نیمه پایینی صفحه باشد و از یک "X" تشکیل شده باشد که قطرهای یک مربع ۵ cm در ۵ cm را تشکیل می دهد. برای حصول اطمینان از موقعیت، تمیزی و عمق مناسب علامت خراش، باید از یک الگو و خط کش یا ابزار برشی با لبه برشی با عرض حداقل ۰/۸ mm استفاده شود. آزمونگر باید

1- Type V adhesion tester
2- Methyl ethyl ketone

ابزار برش را به‌طور محکم به سمت پایین و دو بار روی هر بازوی برش حرکت دهد تا از ایجاد یک علامت تمیز با عمق کافی، که تمام ذرات روی را از علامت جدا کند، اطمینان حاصل کند و فولاد تمیز در معرض آزمون قرار گیرد.

۸ برچسب‌گذاری

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

سازنده باید نوع گرد روی مورد استفاده (مشخص شده مطابق با استاندارد ASTM D520) را روی برچسب مشخص نماید.

سازنده باید برگه مشخصات فنی را حداقل برای تمام مواردی که در SSPC-guide 13 به‌عنوان «ضروری» مشخص شده است، ارائه نماید.

۹ نشانه‌گذاری

مشخصات زیر باید به‌طور واضح و با خط خوانا و به‌گونه پاک‌نشدنی 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 23294)؛

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، به‌وسیله سازنده (تولیدکننده) در نشانه‌گذاری محصول درج شود (به‌طور مثال عبارت « شماره پیامک اصالت پروانه استاندارد ۱۵۱۷۰۰۰۱۰۰ »).

ج- تعداد اجزای تشکیل‌دهنده؛

چ- نقطه اشتعال، برحسب درجه سلسیوس؛

ح- سطح گرد روی در فیلم خشک؛

خ- وزن خالص؛

د- تاریخ تولید (روز، ماه، سال)؛

ذ- شرایط و زمان انبارداری؛

ر- عبارت «ساخت ایران».

پیوست الف**(آگاهی دهنده)****دستورالعمل استفاده از پوشرنگ**

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

سازنده پوشرنگ باید دستورالعمل های کاملی در مورد استفاده، آماده سازی سطح، مخلوط کردن، رقیق کردن، روش اعمال، طول عمر مخلوط، ضخامت لایه تر و خشک، محدودیت های دما و رطوبت، زمان های خشک شدن و غیره را به همراه هر ظرف از پوشرنگ ارائه کند.

پیوست ب

(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 سمی‌بودن، 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 یا سیگار کشیدن، 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 تشکیل‌دهنده این پوشش‌نگ که ممکن است خطرآفرین باشند شامل رنگدانه‌های حاوی روی و کرومات و حلال‌های هیدروکربنی هستند. مقررات قابل اعمال حاکم بر شیوه‌های حمل و نقل ایمن باید در مورد استفاده از این پوشش‌نگ اعمال شود.