



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۶۵۹۴-۴
تجدیدنظر اول
۱۳۹۸

INSO

6594-4

1st Revision

2020

Identical With
ISO 12944-4:
2017

پوشرنگ‌ها و جلاها – حفاظت سازه‌های
فولادی در برابر خوردگی با استفاده از
سامانه‌های رنگ محافظ –

قسمت ۴: انواع سطوح و آماده‌سازی آن‌ها

**Paints and varnishes -- Corrosion protection of
steel structures by protective paint systems --
Part 4:**

Types of surface and surface preparation

ICS:25.220.10

استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۵۹۴ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۸

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸- (۰۲۶)۳۲۸۰۶۰۳۱

دورنگار: (۰۲۶)۳۲۸۰۸۱۱۴

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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 گواهی‌سیستم‌های 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پوشش‌رنگ‌ها و جلاها - حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ

محافظ - قسمت ۴: انواع سطوح و آماده‌سازی آن‌ها»

رئیس:

حمیدی، علیرضا
(کارشناسی ارشد شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت تولیدی و شیمیایی روناس

دبیر:

رحیمی پور، یدالله
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان مرکزی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، محمدعلی
(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

اداره کل استاندارد استان مرکزی

ادریسی، مهتاب
(دکترای شیمی آلی)

آزمایشگاه همکار نیکان اکسیر آزما

اخپاری، شهاب
(دکتری شیمی-پلیمر)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

بزرگی، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر

شفیعی، هادی
(دکتری شیمی)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

عسگری، ستاره
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت تولیدی و شیمیایی روناس

قربانی، محمد مهدی
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت صنایع آذر آب

شرکت ماشین سازی اراک

لونی، بابک
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت تعاونی تولیدکنندگان رنگ و محصولات
وابسته

یگانه ثمر، مجید
(کارشناسی علوم و تکنولوژی رنگ)

ویراستار:

اداره کل استاندارد استان مرکزی

واحدی، رویا
(کارشناسی ارشد فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ کلیات
۶	۵ انواع سطوح جهت آماده‌سازی
۷	۶ روش‌های آماده‌سازی سطح
۱۱	۷ درجه‌های آماده‌سازی سطح
۱۳	۸ نمای (زبری) و درجه‌بندی آن
۱۴	۹ ارزیابی سطوح آماده‌سازی شده
۱۴	۱۰ حفاظت موقت سطوح آماده‌سازی شده
۱۴	۱۱ آماده‌سازی سطوحی که قبل از به‌کاربردن پوشش دیگر به صورت موقت یا بخش‌هایی از آن محافظت شده‌اند
۱۴	۱۲ آماده‌سازی سطوح گالوانیزه‌شده به روش غوطه‌وری گرم
۱۵	۱۳ آماده‌سازی سطوح به روش پاشش حرارتی فلز روی و آلومینیم
۱۶	۱۴ آماده‌سازی سطوح آب‌کاری شده با روی و روئینه‌کاری جامد
۱۶	۱۵ آماده‌سازی سایر سطوح پوشش داده‌شده
۱۶	۱۶ توصیه‌هایی راجع به آلودگی محیط زیست
۱۶	۱۷ سلامتی و ایمنی
۱۷	پیوست الف (الزامی) درجه‌های آماده‌سازی استاندارد برای آماده‌سازی اولیه سطح (کلی)
۱۹	پیوست ب (الزامی) درجه‌های آماده‌سازی استاندارد برای آماده‌سازی ثانویه سطح (جزئی)
۲۱	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) روش‌هایی برای زدودن لایه‌های اضافی و مواد خارجی، لایه‌های محیطی و آلاینده‌ها
۲۳	کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد «پوشش‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ قسمت ۴: انواع سطوح و آماده‌سازی آن‌ها» که نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و هفتصد و دهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۱۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، 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 خواهد 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 ۴-۶۵۹۴ : سال ۱۳۸۲ می‌شود. این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 12944-4: 2017, Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types of surface and surface preparation

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۵۹۴ است. این استاندارد تحت عنوان پوشش‌نگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ می‌باشد و شامل قسمت‌های زیر است:

قسمت ۱: مقدمه عمومی

قسمت ۲: طبقه‌بندی شرایط محیطی

قسمت ۳: ملاحظات طراحی

قسمت ۴: انواع سطوح و آماده‌سازی آن‌ها

قسمت ۵: سامانه‌های رنگ محافظ

قسمت ۶: روش‌های آزمون جهت اجرای آزمایشگاهی

قسمت ۷: اجرا و نظارت بر رنگ‌آمیزی

قسمت ۸: تدوین ویژگی‌ها برای رنگ‌آمیزی مجدد و تعمیر و نگهداری

قسمت ۹: سامانه‌های رنگ محافظ و روش‌های آزمون عملکرد برای سازه‌های دریایی و سازه‌های مرتبط. فولاد بدون حفاظت در جو، در آب و خاک در معرض خوردگی قرار می‌گیرد که می‌تواند منجر به زیان شود. بنابراین، برای جلوگیری از زیان خوردگی، سازه‌های فولادی به طور معمول محافظت می‌شوند تا تنش‌های خوردگی که در طول عمر مفید سازه با آن‌ها مواجه هستند را تحمل کنند. روش‌های مختلفی برای محافظت از خوردگی سازه‌های فولادی وجود دارد. همه قسمت‌های این استاندارد با حفاظت به وسیله سامانه‌های رنگ و پوشش در قسمت‌های مختلف سروکار دارند، ترکیب همه قسمت‌ها در دستیابی به حفاظت از خوردگی مهم است. افزودن یا سایر اقدام‌ها ممکن هستند، اما لازم است توافق خاصی بین طرفین ذی‌نفع ایجاد شود. به منظور اطمینان از حفاظت در برابر خوردگی موثر سازه‌های فولادی، صاحبان این سازه‌ها، برنامه ریزان، مشاوران، شرکت‌هایی که کار حفاظت در برابر خوردگی انجام می‌دهند، بازرسان پوشش‌های محافظ و تولیدکنندگان مواد پوششی نیاز به در اختیار داشتن اطلاعات مطابق با جدیدترین روش‌ها به صورت مختصر در مورد حفاظت از خوردگی بوسیله سامانه‌های رنگ هستند. برای جلوگیری از مشکلات و سوء تفاهم بین طرفین مرتبط با اجرای عملی حفاظت از کار، حیاتی است که چنین اطلاعاتی تا حد ممکن کامل، به صورت یکپارچه و قابل درک باشد. هدف همه قسمت‌های این استاندارد این است تا این اطلاعات را به شکل یک مجموعه دستورالعمل‌ها ارائه دهد. این برای کسانی است که دارای دانش فنی هستند. همچنین فرض شده است که کاربر این مجموعه استانداردهای ملی با دیگر استانداردهای بین‌المللی مرتبط آشنا هستند به ویژه کسانی که به آماده‌سازی سطح می‌پردازند. اگر چه همه قسمت‌های این استاندارد با سوالات مالی و قراردادی برخورد نمی‌کنند، توجه به این واقعیت که به دلیل پیامدهای قابل توجهی که از کافی نبودن حفاظت از خوردگی، عدم رعایت الزامات و توصیه‌های مندرج در همه قسمت‌های این استاندارد می‌تواند منجر به عواقب جدی مالی شود.

قسمت اول دامنه کلی این مجموعه استانداردها را تعریف می‌کند. در این قسمت به برخی از اصطلاحات و تعاریف اساسی و مقدمه‌ای کلی برای سایر قسمت‌های می‌پردازد. علاوه بر این، شامل یک بیانیه کلی در مورد بهداشت، ایمنی و حفاظت از محیط زیست و دستورالعمل‌های استفاده از این مجموعه استانداردها برای یک پروژه خاص است. این استاندارد در مورد چگونگی به حداقل رساندن خطر خوردگی با طراحی اقدامات مناسب برای سازه‌های فولادی که توسط سامانه‌های رنگ محافظ پوشش داده می‌شوند، راهنمایی ارائه می‌کند.

این استاندارد تجدید نظر اول استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۵۹۴ سال ۱۳۸۲ است که از نظر فنی بازنگری و با اعمال تغییرات زیر جایگزین آن می‌شود:

- اصطلاحات و تعاریفی که در متن استاندارد مورد استفاده قرار نگرفته‌اند حذف شده است؛
- مراجع الزامی به روز شده است؛
- زیر بند ۵-۶ «سطوح آغشته شده به مواد شیمیایی» اضافه شده است؛
- زیر بند ۶-۲-۸ «آغشته کردن شیمیایی» اضافه شده است؛
- پیوست پ بازسازی شده تا حاوی دو جدول برای تشخیص بین «لایه‌های اضافی و مواد خارجی» و «لایه‌های محیطی و آلاینده‌ها» باشد.
- کتاب‌نامه به روز شده است؛
- متن استاندارد تجدید نظر شده است.

پوشش‌ها و جلاها - حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ - قسمت ۴: انواع سطوح و آماده‌سازی آن‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین انواع سطوح سازه‌های فولادی و نحوه آماده‌سازی آن‌ها می‌باشد. سازه‌های فولادی موضوع این استاندارد دارای کربن یا فولاد کم آلیاژ می‌باشند که در زیر آمده‌اند:

- سطوح بدون پوشش؛
- سطوحی که در اثر عمل پاشش حرارتی با روی، آلومینیوم یا آلیاژهای آن‌ها پوشش داده شده‌اند؛
- سطوح گالوانیزه شده به روش غوطه‌وری گرم^۱؛
- سطوح آب‌کاری شده با روی؛
- سطوح روئینه‌کاری جامد^۲؛
- سطوحی که با آستری پیش از ساخت، پوشش داده شده‌اند؛
- سایر سطوح رنگ شده.

هم‌چنین این استاندارد تعدادی از درجات آماده‌سازی سطح را تعریف می‌کند، اما خصوصیات سطح زیرآیند را قبل از آماده‌سازی سطح مشخص نمی‌کند. این استاندارد سطوحی که کاملاً ساییده شده‌اند و سطوح ناهموار را شامل نمی‌شود.

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 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 ۱-۱۰۴۵۳: سال ۱۳۸۶، آماده‌سازی سطوح پایه فولادها قبل از اعمال رنگ و سایر محصولات مشابه - ارزیابی چشمی تمیزی سطح - قسمت ۱: درجات زنگ‌زدگی و درجات آماده‌سازی سطوح پایه فولادی‌های بدون پوشش و سطوح پایه فولادها بعد از حذف کلی پوشش‌های قبلی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۴۵۳: سال ۱۳۸۶، آماده‌سازی سطوح پایه فولادها قبل از اعمال رنگ و سایر محصولات مشابه - ارزیابی چشمی تمیزی سطح - قسمت ۲: درجات آماده‌سازی سطوح پایه فولادی با پوشش، بعد از حذف موضعی پوشش‌های قبلی

1- Hot-dip galvanized surfaces
2- Sherardized surfaces

2-3 ISO 1461, Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۳۵۳: سال ۱۳۹۱، پوشش‌های گالونیزه - غوطه‌وری گرم بر روی قطعات آهنی و فولادی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 1461: 2009 تدوین شده است.

2-4 ISO 2063 (all parts), Thermal spraying - Zinc, aluminium and their alloys

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۶۲-۲: سال ۱۳۹۵، پوشش‌های آلومینیم و آلیاژهای آن‌ها، قسمت ۲: اجرای سیستم‌های حفاظت از خوردگی، با استفاده از استاندارد ISO 2063-2: 2017 تدوین شده است.

2-5 ISO 4628-1, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 1: General introduction and designation system

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۱: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها - شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۱: مقدمه کلی و شناسه‌گذاری، با استفاده از استاندارد ISO 4628-1: 2016 تدوین شده است.

2-6 ISO 4628-2, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 2: Assessment of degree of blistering

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۲: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها - شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۲: ارزیابی درجه تاول زدگی، با استفاده از استاندارد ISO 4628-2: 2016 تدوین شده است.

2-7 ISO 4628-3, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 3: Assessment of degree of rusting

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۳: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها - شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۳: ارزیابی درجه زنگ زدگی، با استفاده از استاندارد ISO 4628-3: 2016 تدوین شده است.

2-8 ISO 4628-4, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 4: Assessment of degree of cracking

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۴: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها - شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۴: ارزیابی درجه ترک خوردگی، با استفاده از استاندارد ISO 4628-4: 2016 تدوین شده است.

2-9 ISO 4628-5, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 5: Assessment of degree of flaking

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۵: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها - شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۵: ارزیابی درجه پوسته شدن، با استفاده از استاندارد ISO 4628-5: 2016 تدوین شده است.

2-10 ISO 4628-6, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۶: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها - شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۶: ارزیابی درجه گچی شدن به روش نوار چسب، با استفاده از استاندارد ISO 4628-6: 2016 تدوین شده است.

2-11 ISO 8501-3, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۰۴۵۳: سال ۱۳۸۶، آماده‌سازی سطوح پایه فولادها قبل از اعمال رنگ و سایر محصولات مشابه - ارزیابی چشمی تمیزی سطح - قسمت ۲ - درجات آماده‌سازی جوش‌ها، لبه‌ها و سایر محل‌های با خرابی سطحی، با استفاده از استاندارد ISO 8501-3: 2006 تدوین شده است.

2-12 ISO 8501-4, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 4: Initial surface conditions, preparation grades and flash rust grades in connection with high-pressure water jetting

2-13 ISO 8504 (all parts), Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods

2-14 ISO 12944-1, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، رنگ‌ها و جلاها - حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ - قسمت ۱: مقدمه عمومی، با استفاده از استاندارد ISO 12944-1: 2017 تدوین شده است.

2-15 ISO 16276 (all parts), Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی شماره ۱۹۵۴۸، حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های پوشش محافظ - ارزیابی و معیارهای پذیرش چسبندگی - پیوستگی (استحکام در برابر شکست) پوشش، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد ISO 16276 تدوین شده است.

2-16 EN 10238, Automatically blast-cleaned and automatically prefabrication primed structural steel products

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف داده شده در استاندارد ملی ۱-۶۵۹۴ و موارد زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

تمیزکردن با زبره‌پاشی

abrasive blast-cleaning

برخورد یک جریان با انرژی جنبشی بالا از ساینده تمیز کننده پاششی (زیربند ۲-۳) بر روی سطحی که آماده‌سازی آن مورد نظر است.

[منبع: زیربند 2-2 استاندارد ISO 11124-1:1993]

۲-۳

ساینده تمیز کننده پاششی

blast-cleaning abrasive

۱ - اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وب‌گاه‌های زیر قابل دسترس هستند:

- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org>

ماده جامدی که جهت تمیز کردن در روش زبره پاشی (زیربند ۳-۱) استفاده می شود.

[منبع: زیربند 1-2 استاندارد ISO 11124-1:1993]

۳-۳

گرد و غبار

dust

ماده سبکی بر روی یک سطح فولادی آماده شده برای رنگ کردن می باشد که از تمیز کردن پاششی (زیربند ۳-۱) یا دیگر فرآیندهای آماده سازی سطح بوجود آمده یا از محیط وارد شده است.

[منبع: زیربند 1-3 استاندارد ISO 8502-3:2017]

۴-۳

نقطه شبنم

dew point

دمایی که در آن رطوبت موجود در هوا اشباع شده و شروع به متراکم شدن بر روی یک سطح جامد می کند. یادآوری - به استاندارد ISO 8502-4 مراجعه کنید.

۵-۳

زنگ زدن آنی

flash rusting

مقدار جزئی زنگ که بلافاصله بعد از آماده سازی سطح بر روی فولاد آماده شده تشکیل می شود.

۶-۳

سنگ ریزه

grit

ذراتی که غالباً گوشه دار بوده، وجوه شکسته و لبه های تیز داشته و شکل شان کروی نیست.

[منبع: زیربند 4-2 استاندارد ISO 11124-1:1993]

۷-۳

پوسته نورد

mill scale

لایه اکسید نازک تشکیل شده در فرآیند نورد گرم یا عملیات حرارتی فولاد که بر روی سطوح تشکیل می شود.

۸-۳

زنگ زدگی

rust

حاصل خوردگی قابل مشاهده که در مورد فلزات آهنی، عمدتاً از اکسید آهن هیدراته می باشد.

۹-۳

ساچمه

shot

ذراتی که غالباً گرد بوده و طول آن‌ها از دو برابر حداکثر عرض ذره کمتر است و نیز لبه، وجوه شکسته و ناهمواری‌های تیز ندارد.

[منبع: زیربند 3-2 استاندارد ISO 11124-1:1993]

۱۰-۳

زیرآیند

substrate

سطحی که ماده پوششی بر روی آن اعمال شده یا قرار است اعمال شود.

[منبع: زیربند 2-244 استاندارد ISO 4618:2014]

۱۱-۳

آماده‌سازی سطح

surface preparation

روش آماده‌سازی سطح برای پوشش دادن است.

۱۲-۳

زنگ‌زدگی سفید

white rust

خوردگی به رنگ سفید تا خاکستری تیره که بر روی سطح پوشانده شده با فلز روی تشکیل می‌شود.

۱۳-۳

آغشته کردن شیمیایی

chemical treatment

فرآیندی که بر اساس یک واکنش شیمیایی یا الکتروشیمیایی باعث تغییر در ظاهر زیرآیند (زیربند ۳-۱۰) فلز می‌شود.

۴ کلیات

هدف اولیه از آماده‌سازی سطح اطمینان از حذف مواد با اثرات منفی بر روی حفاظت از خوردگی و به‌دست آوردن سطحی است که امکان چسبندگی رضایت بخشی از پوشش را به سطح می‌دهد. هم‌چنین در کاهش مقادیری از آلوده‌کننده‌ها که باعث ایجاد خوردگی می‌شوند نیز کمک می‌کند.

تاکید می‌شود که در سطوح فولادی، تنوع بسیار زیادی در شرایط برای تمیزکاری قبل از رنگ‌کاری وجود دارد. این موضوع به‌طور خاص در تعمیر و نگهداری سازه‌هایی که قبلاً پوشش داده شده‌اند به‌کار می‌رود. عمر سازه و موقعیت آن، کیفیت سطح قبلی، کارایی سامانه پوششی موجود و میزان آسیب‌دیدگی آن، نوع و شدت محیط خورنده قبلی و بعد از آن و سامانه پوششی جدید در نظر گرفته شده همگی میزان آماده‌سازی مورد نیاز را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

هنگام انتخاب روش آماده‌سازی سطح، باید درجه آماده‌سازی مشخص شود تا بتوان سطح را از نظر تمیزی و زبری ایجاد شده متناسب با سامانه پوششی که اعمال خواهد شد، آماده ساخت. چون معمولاً هزینه

آماده‌سازی سطح متناسب با میزان تمیزی آن است، درجه آماده‌سازی متناسب با هدف و نوع سامانه پوششی و یا سامانه پوششی متناسب با درجه آماده‌سازی که قابل حصول باشد باید انتخاب نمود. افرادی که عمل آماده‌سازی سطح را انجام می‌دهند باید ابزار مناسب و اطلاعات فنی کافی داشته باشند تا بتوانند عمل آماده‌سازی را مطابق با خصوصیات مورد نظر انجام دهند. تمام قوانین مربوط به سلامتی و ایمنی باید رعایت شود. باید سطوحی که مورد عمل آماده‌سازی قرار می‌گیرند به آسانی قابل دسترس بوده و در معرض نور کافی باشند. تمامی کارهای آماده‌سازی سطح باید به طور کامل نظارت و بازرسی شوند. اگر با روش آماده‌سازی انتخابی، درجه آماده‌سازی مورد نظر حاصل نشد و یا اگر شرایط سطح آماده‌سازی شده قبل از اجرای سامانه پوشش تغییر پیدا کرد باید قسمت‌هایی از عملیات را که در ارتباط با نقص مورد نظر است تکرار نمود تا به درجه آماده‌سازی مشخص شده دست پیدا کرد. جزئیات مربوط به آماده‌سازی نقاط جوش، زدودن جوش‌های پاشیده شده و پاک‌کردن دندان‌ها و دیگر لبه‌های تیز باید مطابق استاندارد ISO 8501-3 باشد. جزئیات در استاندارد ISO 12944-3 آمده است. این مراحل معمولاً باید قبل از آماده‌سازی سطح و در ارتباط با روند تولید طی شوند. یادآوری - برای جزئیات بیشتر، به استاندارد ISO 8504-1 مراجعه کنید.

۵ انواع سطوح جهت آماده‌سازی

۱-۵ کلیات

انواع مختلف سطوح مطابق زیربندهای ۵-۲ تا ۵-۶ که باید مورد آماده‌سازی قرار گیرند.

۲-۵ سطوح بدون پوشش

سطح بدون پوشش مانند فولادی است که ممکن است با پوسته نورد، زنگ و یا دیگر آلاینده‌ها پوشیده شده باشد. آن‌ها باید مطابق استاندارد ISO 8501-1 (درجه‌های زنگ‌زدگی A، B، C و D) مورد ارزیابی قرار گیرند.

۳-۵ سطوح پوشیده شده با فلز

۱-۳-۵ سطوح پاشش حرارتی شده

سطوح پاشش شده به روش حرارتی شامل فولاد پوشش داده‌شده با روی، آلومینیم یا آلیاژهای آن‌ها به وسیله پاشش شعله‌ای یا جرقه‌ای مطابق استاندارد ISO 2063 (همه قسمت‌ها) است.

۲-۳-۵ سطوح گالوانیزه شده به روش غوطه‌وری گرم

سطوح گالوانیزه شده به روش غوطه‌وری گرم شامل فولاد پوشیده شده با روی یا آلیاژ آن، به روش غوطه‌وری در حمام مذاب مطابق استاندارد ISO 1461 است.

۳-۳-۵ سطوح آب‌کاری شده با روی

سطوح آب‌کاری شده با فلز روی شامل فولاد پوشیده شده به وسیله ایجاد رسوب الکتروشیمیایی روی است.

۴-۳-۵ سطوح روئینه کاری جامد

این سطوح شامل فولاد پوشیده شده با لایه‌های آلیاژی روی-آهن است که با حرارت دادن قسمت‌های فولادی به همراه گرد روی در یک ظرف بدست می‌آید.

۴-۵ سطوح رنگ شده با آستری پیش از ساخت

سطوح رنگ شده با آستری پیش از ساخت شامل فولادی است که به طور خودکار به روش پاششی تمیز شده و به صورت خودکار با آستری پیش از ساخت در کارخانه مطابق استاندارد EN 10238 پوشش داده می‌شود.

یادآوری- برای اهداف این استاندارد، عبارت «سطوح پوشش داده شده با آستری پیش از ساخت» معنای محدودی دارد، همان‌طور که در استاندارد EN 10238 تعریف شده است. این امر محدود به تمیز کردن پاششی خودکار و آستری زدن خودکار است.

۵-۵ سایر سطوح رنگ شده

سایر سطوح رنگ شده شامل فولاد پوشش داده شده با سایر فلزات که قبلاً رنگ‌آمیزی شده است (به زیر بند ۷-۵ مراجعه کنید).

۶-۵ سطوح آغشته شده به مواد شیمیایی

در برخی از استفاده‌های خاص، آغشته کردن شیمیایی برای افزایش مقاومت به خوردگی یا قبل از عملیات رنگ‌کاری برای بهبود چسبندگی رنگ روی فلز انجام می‌شود. با توجه به این استاندارد، آغشته کردن شیمیایی اشاره به سطوح فولادی گالوانیزه شده به روش غوطه‌وری گرم، سطوح فولادی آب‌کاری شده با فلز روی و سطوح روئینه کاری جامد دارد. آغشته کردن شیمیایی شامل یک تمیزکاری با مواد شیمیایی است که توسط پاشش، آب‌روان یا غوطه‌وری انجام می‌شود و معمولاً با مرحله نهایی شستشو با آب پایان می‌یابد. سازنده رنگ باید قبلاً سازگاری سامانه رنگ با پیش شستشوی شیمیایی را تایید کند.

۶ روش‌های آماده‌سازی سطح

۱-۶ کلیات

استفاده از روش‌های شرح داده شده در زیربندهای ۲-۶ و ۳-۶ نیازمند آماده‌سازی سطح، مطابق با استاندارد ISO 8504 (تمام قسمت‌ها) می‌باشد. قبل از شروع آماده‌سازی سطح باید روغن، گریس، نمک‌ها، چرک و آلاینده‌های مشابه در حد امکان و به روش مناسب زدوده شوند. علاوه بر این، زدودن زنگی که سخت و محکم به سطح چسبیده و پوسته نورد، به وسیله تکنیک‌های دستی و مکانیکی مناسب، قبل از انجام هر کاری ضروری است. در جاهایی که قرار است فولادی که با فلز پوشیده شده است تمیز شود، تکنیک تمیزکاری نباید به قسمت پوشش فلزی صدمه بزند. خلاصه‌ای از روش‌های تمیزکاری در «پیوست پ» آمده است. روش‌های ارائه شده شامل تمامی روش‌ها نیست.

۲-۶ تمیزکاری با آب، حلال و مواد شیمیایی

۱-۲-۶ تمیزکاری با آب

در این روش از جریان پرفشار آب تمیز و شیرین که به طور مستقیم بر روی سطحی که باید تمیز شود استفاده می‌شود. فشار آب مورد نیاز به نوع آلاینده‌ها بستگی دارد، نظیر مواد محلول در آب، زنگ جزئی و قابل انتقال و نیز پوشش‌های رنگی که چسبندگی ضعیف دارند. برای زدودن روغن، گریس و غیره افزودن شوینده‌های مناسب ضروری است. وقتی در عمل تمیزکاری از پاک‌کننده‌ها استفاده شود، شستشو با آب تمیز و شیرین الزامی است.

۶-۲-۲ تمیزکاری با بخار

تمیزکاری با بخار برای زدودن روغن، گریس، نمک، خاک و آلودگی‌های مشابه انجام می‌شود. اگر پاک‌کننده‌ای به بخار اضافه شود، در مرحله آخر شستشو با آب تمیز و شیرین ضروری است.

۶-۲-۳ تمیزکاری با امولسیون

تمیزکاری با امولسیون برای زدودن روغن، گریس، نمک، خاک و آلودگی‌های مشابه با استفاده از پاک‌کننده‌های امولسیونی انجام می‌شود و پس از آن با آب تمیز و شیرین (گرم یا سرد) شستشو داده می‌شود.

۶-۲-۴ تمیزکاری قلیایی

تمیزکاری قلیایی برای زدودن روغن، گریس، نمک، خاک و آلودگی‌های مشابه با استفاده از پاک‌کننده‌های قلیایی انجام می‌شود و پس از آن با آب تمیز و شیرین (گرم یا سرد) شستشو داده می‌شود.

۶-۲-۵ تمیزکاری با حلال آلی

این نوع تمیزکاری با استفاده از حلال‌های آلی مناسب برای زدودن روغن یا گریس انجام می‌شود. گریس‌زدایی با تکه پارچه آغشته شده به حلال آلی معمولاً به مناطق کوچکی محدود می‌شود.

۶-۲-۶ برهنه کردن فلز^۱

برهنه کردن فلز عبارت است از زدودن پوشش‌های رنگ با استفاده از خمیرهای دارای حلال (برای پوشش‌های محلول در حلال‌ها) یا خمیرهای قلیایی (برای پوشش‌های قابل صابونی شدن) که معمولاً به مناطق کوچکی محدود می‌شوند. تمیزکاری مناسب بعدی ضرورت دارد.

۶-۲-۷ اسید شویی^۲

این روش شامل غوطه‌ور کردن قطعه مورد نظر در حمام دارای اسید رقیق شده مناسبی است که ذرات پوسته‌نورد و زنگ را پاک می‌کند. سطح بی‌حفاظ نباید در مجاورت اسید قرار گیرد. اسید شویی تنها برای استفاده در شرایط کارخانه‌ای که تحت کنترل دقیق است، مناسب بوده و معمولاً این فرآیند در محل اجراء انجام نمی‌شود.

۶-۲-۸ آغشته کردن شیمیایی

قبل از شروع فرآیند کاربرد رنگ کیفیت سطح آغشته شده باید مطابق با ویژگی‌های تامین‌کننده مورد ارزیابی قرار گیرد.

1 - Stripping
2 - Acid pickling

بعد از انجام کامل آغشته کردن شیمیایی، سطح مورد نظر برای رنگ آمیزی آماده می‌باشد، سطوح کاری باید کاملاً خشک و تمیز باشند. در صورت لزوم، باید به حداکثر زمان بازیابی مجاز برای شروع فرآیند رنگ کاری، مطابق با توصیه‌های تامین کننده سطح آغشته شده توجه شود.

۳-۶ تمیزکاری مکانیکی

۱-۳-۶ تمیزکاری با ابزار دستی

ابزارهای دستی معمول شامل برس‌های سیمی، مال‌های رنگ کاری^۱، کاردک‌ها^۲، صفحه‌های با ترکیب سنتزی دارای مواد ساینده، پارچه سمباده‌ای^۳ و چکش‌های لبه باریک مخصوص زنگ است. برای جزئیات بیشتر، به استاندارد ISO 8504-3 مراجعه کنید.

۲-۳-۶ تمیزکاری با ابزار برقی

ابزارهای برقی معمول شامل برس‌های سیمی چرخنده، انواع مختلف خردکن، چکش‌های ضربه‌ای و تفنگ‌های سوزنی است. مناطقی از سطح که قابل دسترسی با چنین ابزاری نیستند باید با دست آماده‌سازی شوند. عمل تمیزکاری نباید موجب هرگونه خسارت یا تغییر شکل اجزای ساختاری شده و باید مراقب خسارت سطحی ناشی از عمل تراشیدن رنگ^۴ که اغلب باعث ترک (شکاف) می‌شود، بود. در هنگام استفاده از برس‌های سیمی، باید مطمئن شد که زنگ و آلاینده‌ها فقط صیقلی نشده باشند. زنگ و پوسته نورد صیقلی شده براقیت بیشتری دارد که شبیه فلز تمیز شده است، اما موجب کاهش چسبندگی پوشش اعمال شده بر روی سطح خواهد شد. تمیزکاری با ابزارهای برقی از نظر سطح پوشش و درجه تمیزی، موثرتر از آماده‌سازی سطح به صورت دستی است. اما به اندازه تمیزکاری پاششی موثر نیست. باید به این نکته توجه شود که در بعضی موارد تمیزکاری با ابزار برقی به تمیزکاری پاششی ترجیح داده می‌شود (به عنوان مثال در مواردی که از ایجاد گرد و غبار یا جمع شدن زبره باید اجتناب شود). برای جزئیات بیشتر، به استاندارد ISO 8504-3 مراجعه کنید.

۳-۳-۶ تمیزکاری پاششی

یکی از روش‌های مشخص شده در استاندارد ISO 8504-2 باید استفاده شود. مواد ساینده تمیزکاری پاششی باید با مراجعه به قسمت‌های مختلف استانداردهای ISO 11124 و ISO 11126 مشخص شود.

۱-۳-۳-۶ تمیزکاری با زبره پاشی خشک

۱-۱-۳-۳-۶ تمیزکاری با زبره پاشی گریز از مرکز

تمیزکاری با زبره پاشی گریز از مرکز در تاسیسات ثابت یا واحدهای متحرکی که در آن‌ها ماده ساینده به چرخ‌های گردنده یا گرداننده تغذیه شده و با سرعت بالا بر روی سطوحی که قرار است تمیز شوند، پرتاب می‌شود. برای محدوده‌های کاربرد، موثر بودن و محدودیت‌های این فن، به استاندارد ISO 8504-2 مراجعه کنید.

1 - Spatulas
2 - Scrapers
3- Emery cloth
4 - Chipping

۶-۳-۳-۱-۲ تمیزکاری با زبره پاشی توسط هوای فشرده

تمیزکاری با زبره پاشی توسط هوای فشرده با تغذیه ماده ساینده به داخل جریان هوا و هدایت مخلوط هوا/ ماده ساینده با سرعت بالا از نازل بر روی سطحی که باید تمیز شود انجام می‌گیرد. ماده ساینده ممکن است از یک مخزن با فشار بالا به داخل جریان هوا تزریق شده یا ممکن است با مکش از یک مخزن با فشار پائین به داخل جریان هوا کشیده شود. برای محدوده‌های کاربرد، موثر بودن و محدودیت‌های این فن، به استاندارد ISO 8504-2 مراجعه کنید.

۶-۳-۳-۱-۳ تمیزکاری با زبره پاشی توسط خلاء یا مکش

این روش شبیه به تمیزکاری با زبره پاشی توسط هوای فشرده (زیربند ۶-۳-۳-۱-۲) است اما نازل پاششی به یک مکنده که به سطح فولاد چسبیده متصل است و ماده ساینده و آلاینده‌های فرستاده شده را دریافت می‌کند. جریان هوا/ ماده ساینده بطور متناوب با کاهش فشار مکنده بر روی سطح، مکیده می‌شود. برای محدوده‌های کاربرد، موثر بودن و محدودیت‌های این روش، به استاندارد ISO 8504-2 مراجعه کنید.

۶-۳-۳-۲ تمیزکاری با زبره پاشی توسط تزریق مرطوب (تمیزکاری با زبره پاشی توسط هوای مرطوب فشرده)

این روش شبیه به تمیزکاری با زبره پاشی توسط هوای فشرده (زیربند ۶-۳-۳-۱-۲) است با این اختلاف که مقدار خیلی کمی از مایع (معمولاً آب تمیز و شیرین) به جریان هوا/ ماده ساینده حاصل از روند تمیزکاری پاششی که بر خلاف جریان نازل است افزوده می‌شود. جریان هوا/ ماده ساینده عاری از گرد و غبار با ذرات معلق در محدوده کمتر از $50 \mu\text{m}$ است. مصرف آب قابل کنترل بوده و معمولاً 15 l/h تا 25 l/h است. برای محدوده‌های کاربرد، موثر بودن و محدودیت‌های این روش، به استاندارد ISO 8504-2 مراجعه کنید.

۶-۳-۳-۳ تمیزکاری با زبره پاشی مرطوب

۶-۳-۳-۱-۳ تمیزکاری با زبره پاشی مرطوب توسط هوای فشرده

این روش شبیه به تمیزکاری با زبره پاشی توسط هوای فشرده (زیربند ۶-۳-۳-۱-۲) است با این اختلاف که مایعی (معمولاً آب تمیز و شیرین) افزوده می‌شود تا یک جریان هوا، آب و ماده ساینده ایجاد کند. برای محدوده‌های کاربرد، موثر بودن و محدودیت‌های این روش، به استاندارد ISO 8504-2 مراجعه کنید.

۶-۳-۳-۲ تمیزکاری پاششی با دوغاب^۱

ذرات معلق ماده ساینده در آب یا یک مایع دیگر مستقیماً به وسیله پمپ یا هوای فشرده بر روی سطحی که باید تمیزکاری شود هدایت می‌شود. برای محدوده‌های کاربرد، موثر بودن و محدودیت‌های این روش، به استاندارد ISO 8504-2 مراجعه شود.

۶-۳-۳-۳ تمیزکاری پاششی توسط مایع با فشار بالا

ماده ساینده (یا مخلوطی از مواد ساینده) به داخل جریان مایع (معمولاً آب تمیز و شیرین) وارد شده و جریان به وسیله یک نازل بر روی سطح هدایت می‌شود.

جریان اغلب به صورت مایع با فشار بالاست و افزایش مواد ساینده جامد معمولاً کمتر از روش تمیزکاری با زبره‌پاشی مرطوب توسط هوای فشرده است. ماده ساینده ممکن است به صورت خشک (هوا یا بدون آن) و یا دوغاب مرطوب وارد شود. برای محدوده‌های کاربرد، موثر بودن و محدودیت‌های این روش، به استاندارد ISO 8504-2 مراجعه شود.

۶-۳-۳-۴ کاربردهای ویژه تمیزکاری پاششی

۶-۳-۳-۴-۱ تمیزکاری پاششی روبشی^۱

هدف از تمیزکاری پاششی روبشی، تمیزکردن و زبر (ناهموار) کردن پوشش‌های آلی و فلزی بر روی سطح بوده و یا زدودن لایه‌ای از سطح (یا پوشش با چسبندگی ضعیف) است به نحوی که برخورد ذرات در پوشش محکم زیرین حفره ایجاد نکرده و به زیرآیند آسیب نرسد. شرایط سطح مورد نظر باید مورد توافق طرفین ذینفع باشد. بدین منظور ناحیه مورد آزمایش می‌تواند آماده و ارزیابی شده و پارامترهای تمیزکاری پاششی مختلف، به عنوان مثال سختی ماده ساینده، زاویه اثرگذاری، فاصله نازل تا بستر، فشار هوا و اندازه ذرات ماده ساینده می‌توانند بهینه‌سازی شوند. معمولاً برای تمیزکاری پاششی روبشی، فشار هوای پایین و سنگ‌ریزه‌های کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۶-۳-۳-۴-۲ تمیزکاری پاششی نقطه‌ای

تمیزکاری پاششی نقطه‌ای، فرم مشترکی از تمیزکاری پاششی توسط هوای فشرده یا تزریق مرطوب است که در آن فقط لکه‌های خاص (بعنوان مثال زنگ یا نقاط جوش) که تحت شرایط پوششی بی‌عیب می‌باشند، تمیزکاری پاششی می‌شوند. این عمل ممکن است به همراه تمیزکاری پاششی سطوحی انجام گیرد که نمی‌توانند بدون تمیزکاری اولیه، پوشش‌دهی مجدد گردند. بسته به شدت تمیزکاری پاششی، نتایج با درجه آماده‌سازی P Sa 2 یا $P Sa 2 \frac{1}{2}$ معادل خواهد بود.

۶-۳-۴ تمیزکاری با آب پرفشار

این روش عبارت است از هدایت مستقیم جریان آب تمیز و شیرین با فشار بالا بر روی سطحی که باید تمیز شود. فشار آب به آلاینده‌هایی که باید حذف شوند بستگی دارد، نظیر ماده محلول در آب، زنگ‌زدگی جزئی و پوشش‌های رنگی که چسبندگی ضعیفی دارند. هنگام استفاده از شوینده‌ها در عمل تمیزکاری، شستشو با آب تمیز و شیرین ضروری است. تمیزکاری پاششی با آب فشار بالا و تمیزکاری پاششی با آب با فشار فوق‌العاده بالا باید مطابق با استاندارد ISO 8501-4 باشد.

۷ درجه‌های آماده‌سازی سطح

۷-۱ کلیات

الزامات باید بر اساس درجه‌های آماده‌سازی فهرست شده در پیوست‌های الف و ب باشند.

سایر درجات آماده‌سازی می‌توانند با توافق بر روی عکس‌های نمونه ارائه شده و یا نقاط مرجع بر روی سطح سازه یا قطعه باشند. نقاط مرجع باید از عواملی که ممکن است ظاهرشان را تغییر دهند (بعنوان مثال با پوشاندن آن‌ها با ورقه پلاستیکی) کاملاً محافظت شده و یا باید نظیر مثال‌های نمایشی، عکس‌برداری شوند. دو نوع آماده‌سازی سطح وجود دارد:

- آماده‌سازی اولیه (کلی) سطح (آماده‌سازی تمام سطح تا مرحله فولاد بدون پوشش).

این نوع آماده‌سازی سطح شامل زدودن پوسته نورد، زنگ، پوشش‌های موجود و آلاینده‌ها است. پس از آماده‌سازی اولیه سطح، تمامی آن تبدیل به فولاد بدون پوشش خواهد شد. درجه‌های آماده‌سازی: St، Sa، و Be.

- آماده‌سازی ثانویه (جزئی) سطح (حذف قسمت‌های سالم پوشش‌های آلی و فلزی).

این نوع آماده‌سازی سطح شامل زدودن زنگ و آلاینده‌ها همراه با حذف پوشش‌های رنگی و فلزی سالم است.

درجه‌های آماده‌سازی: P Ma و P St، P Sa.

قبل از به‌کارگیری رنگ و محصولات مربوطه، سطح تمیزکاری شده مرطوب ممکن است نیاز به خشک شدن داشته باشد. در مواردی که زنگ‌زدگی آبی بر روی سطح آماده‌سازی شده رخ می‌دهد، اگر برای پوشش بعدی نامناسب تشخیص داده شود، زدودن آن ضروری است.

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۵۳ درجه‌های آماده‌سازی Sa 1، Sa 2، Sa 2 1/2، Sa 3 را برای تمیزکاری پاششی، St 2 و St 3 را برای تمیزکاری توسط ابزارهای برقی و دستی ارائه می‌دهد.

پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۵۳ دارای مثال‌های تصویری از تغییرات ظاهری فولاد پس از تمیزکاری پاششی با ساینده‌های مختلف (ساجمه فولادی با کربن بالا، سنگ‌ریزه فولادی، سنگ‌ریزه آهنی، سرباره مس، سرباره کوره ذغال سنگ) است.

۷-۲ سطوح پوشش داده‌نشده

شکل ظاهری نهایی سطح فولاد آماده‌سازی شده به شرایط اولیه سطح (به عنوان مثال درجه‌های زنگ‌زدگی A تا D) و روش آماده‌سازی سطح به‌کار رفته بستگی دارد. درجه‌های مختلف زنگ‌زدگی و درجه‌های آماده‌سازی سطح در پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۵۳ تعریف شده‌اند.

۷-۳ سطوح پوشش داده شده با فلز

اگر قرار باشد که زدودن پوشش فلزی (پاشیده شده حرارتی، گالوانیزه شده به روش غوطه‌وری گرم، آب‌کاری شده با روی و یا روئینه‌کاری جامد) به‌طور کامل تا زیرآیند انجام گیرد، درجه‌های تعریف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۵۳ را می‌توان به‌کار برد. اگر ناحیه‌های پوشش فلزی سالم باقی‌بماند، «آماده‌سازی ثانویه (جزئی) سطح» انجام می‌گیرد. درجه‌های تمیزی را نمی‌توان به استاندارد مذکور ارجاع داد.

۷-۴ سطوح رنگ‌کاری شده با آستری پیش از ساخت

اگر قرار است آستری پیش از ساخت تا زیرآیند به‌طور کامل زدوده شود، درجه‌های تعریف‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۵۳ را می‌توان به‌کار برد.

اگر ناحیه‌هایی از آستری پیش از ساخت باقی بماند، «آماده سازی ثانویه سطح» انجام می‌گیرد. تعریف‌هایی از درجه‌های آماده‌سازی مناسب در استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۴۵۳ و نیز در تعدادی از استانداردهای ذکر شده در کتاب‌نامه آمده است.

۷-۵ سایر سطوح رنگ شده

سطح آماده‌سازی شده باید مطابق با استانداردهای ISO 4628-1، ISO 4628-2، ISO 4628-3، ISO 4628-4، ISO 4628-5 و ISO 4628-6 ارزیابی شود (درجه تاول زدگی، زنگ‌زدگی، ترک خوردگی، پوسته‌شدن و گچی شدن). چسبندگی باید مطابق استاندارد ISO 16276 ارزیابی شود. در مورد نقاطی که پوشش آن‌ها بر اثر زنگ (زنگ‌زدگی نقطه‌ای) از بین رفته می‌توان بر روی فولادی که قبلاً رنگ کاری شده به‌وسیله تمیزکاری با زبره‌پاشی نقطه‌ای آماده‌سازی نمود. باید مراقب بود تا مناطق سالم اطراف صدمه نبینند.

اگر قرار است تمام پوشش به‌طور کامل تا رسیدن به سطح فولاد پاک شود درجه‌های تعریف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۴۵۳ را می‌توان به کار برد.

اگر قرار است رنگ به‌طور کامل تا پوشش فلزی زدوده شود، «آماده‌سازی ثانویه سطح» انجام می‌گیرد. درجه‌ها را نمی‌توان به استانداردهای مذکور ارجاع داد.

اگر ناحیه‌ای از پوشش رنگی باقی بماند، «آماده‌سازی ثانویه سطح» انجام می‌گیرد. برای سطوحی که هم پوشش رنگ باقیمانده و هم فولاد بی‌حفاظ دارند درجه‌ها با استفاده از تعریف درجه‌های P بیان می‌شود.

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۴۵۳ درجه‌های آماده‌سازی P Sa 2، P Sa 2 $\frac{1}{2}$ و Sa 3 را در مورد تمیزکاری با زبره‌پاشی منطقه‌ای، P St 3 و P St 2 را در مورد تمیزکاری با ابزار برقی و دستی منطقه‌ای و P Ma را در مورد ساییدن ماشینی منطقه‌ای ارائه داده است.

۸ نمای سطح (زبری) و درجه‌بندی آن

استاندارد ISO 8503-1 نیازمندی‌های مقیاس‌های نمای سطح در ISO (مقیاس S و مقیاس G) را مشخص می‌نماید، این مقیاس‌ها برای مقایسه چشمی و لمسی بسترهای فولادی که با ساینده‌های ساچمه‌ای (S) یا سنگ‌ریزه‌ای (G)، عمل تمیزکاری با زبره‌پاشی بر روی آن‌ها شده است، در نظر گرفته شده‌اند.

روش درجه‌بندی سطوح تمیزکاری شده پاششی که در مقیاس‌های ISO مشخص شده در استاندارد ISO 8503-1 مورد استفاده قرار گرفته، در استاندارد ISO 8503-2 شرح داده شده است.

درجه‌بندی سطوح تمیزکاری شده هم‌چنین می‌تواند مطابق استاندارد ISO 8503-5 انجام شود.

نمای سطح زیرآیندها، چسبندگی پوشش را تحت تاثیر قرار می‌دهد. نمای سطح «medium (G)» یا «medium (S)» همان‌طور که در استاندارد ISO 8503-1 تعریف شده، به‌طور خاصی برای سامانه‌های رنگی محافظ، مناسب می‌باشد.

در دامنه کاربرد این استاندارد، تعیین حدود مجاز دقیق یا مقادیر ویژه نمای سطح ضروری نیست ولی طرفین ذینفع می‌توانند در این موارد به توافق برسند.

۹ ارزیابی سطوح آماده‌سازی شده

قبل از اعمال پوشش، سطوح آماده شده باید مطابق با استاندارد ISO 8501-1 یا ISO 8501-2 ارزیابی شوند. ممکن است روش‌های دیگری برای ارزیابی سطوح آماده شده بین طرفین قرارداد مورد توافق قرار گیرد. چنین روش‌هایی در قسمت‌های مختلف استاندارد ISO 8502 مشخص شده است.

۱۰ حفاظت موقت سطوح آماده‌سازی شده از خوردگی یا آلاینده‌ها

در مواردی که احتمال دارد درجه آماده‌سازی (به عنوان مثال به علت تشکیل زنگ‌زدگی) قبل از اعمال پوشش مورد نظر (آستری یا سامانه پوشش کامل) تغییر کند، باید از حفاظت موقت سطح آماده‌سازی شده استفاده نمود. این موضوع برای سطوحی که هیچ پوششی در آن‌ها به کار بسته نخواهد شد نیز کاربرد دارد. آستری‌های پیش از ساخت، کاغذ چسب‌دار، فیلم چسب‌دار، جلاهای با قابلیت رنگ‌گیری و دیگر مواد محافظ که می‌توانند زوده شوند، عموماً جهت حفاظت موقت به کار می‌روند. قبل از پوشش نهایی، سطح نیاز به آماده‌سازی بیشتری خواهد داشت تا این که شرایط ویژه مشخص شده برای سطح بدست آید.

۱۱ آماده‌سازی سطوحی که قبل از به‌کاربردن پوشش دیگر به صورت موقت یا بخش‌هایی از آن محافظت شده‌اند

ممکن است زدودن پوشش‌های موجود یا زبرکردن سطح به‌وسیله تمیزکاری پاششی روبشی یا دیگر روش‌های مناسب، پس از زدودن گرد و غبار جهت اطمینان چسبیدن مناسب پوشش بعدی ضروری باشد. اتصالات و نواحی صدمه دیده پوشش‌های آستری باید دوباره تمیز و تعمیر شوند. قبل از پوشش دادن مجدد، تمامی آلاینده‌ها، خوردگی‌ها و اثرات ناشی از شرایط جوی، که در این مرحله تشکیل شده‌اند باید با وسایل مناسبی زدوده شوند. برای سطوح فولادی که به روش تمیزکاری پاششی تمیز شده و با آستری پیش از ساخت و آستری کارگاهی پوشش داده شوند، پوشش آستری باقیمانده می‌تواند به عنوان قسمتی از سامانه رنگ کامل تلقی شود مشروط بر این که مورد توافق طرفین ذینفع بوده و مقطع سطح (زبری) تعریف شده باشد. اگر تحت شرایطی پوشش آستری برای تعمیر یا پوشش مجدد مناسب نبوده و یا با پوشش‌های دیگر سازگار نباشد، باید کاملاً زدوده شود.

۱۲ آماده‌سازی سطوح گالوانیزه شده به‌روش غوطه‌وری گرم

۱۲-۱ سطوحی که در معرض هوا نیستند

قسمت‌های معیوب یا خسارت دیده سطح روی (Zn) باید طوری تعمیر شوند تا قدرت حفاظتی پوشش روی برگردانده شود. آلودگی سطوح گالوانیزه‌ای که به روش غوطه‌وری گرم روی‌اندود شده و در معرض هوا نیستند نظیر گریس، روغن، گدازه‌های باقی‌مانده یا مواد علامت‌گذاری باید زدوده شوند.

ممکن است بر روی پوشش روی (Zn) عمل تمیزکاری پاششی روبشی (به زیر بند ۳-۳-۳-۴-۱ مراجعه کنید) با استفاده از مواد ساینده غیر فلزی انجام گیرد. تمیزکاری‌های دیگر باید براساس ویژگی‌ها انجام گیرد. پس از تمیزکاری پاششی روبشی، پوشش روی (Zn) باید پیوسته و بدون آسیب دیدگی‌های مکانیکی باشد. سطوح گالوانیزه شده باید عاری از آلودگی‌های چسبنده و محصور شده باشد. این آلودگی‌ها به دوام پوشش روی و متعاقباً سامانه رنگ به کار برده شده آسیب می‌رساند.

مثال‌هایی از موارد غیر عادی مشاهده شده در پوشش روی (Zn) عبارتند از:

- نواحی جاری شده یا ضخیم؛

- سوراخ‌های سوزنی شکل؛

- فقدان چسبندگی بین روی و فولاد؛

- چکه‌های روی؛

- خاکستر روی.

پس از تمیزکاری پاششی روبشی، سطح باید ظاهری تیره و یکنواخت داشته باشد. زبری سطح و باقی ماندن پوشش روی (Zn) در کمترین مقدار، باید مورد توافق طرفین ذینفع باشد.

۱۲-۲ سطوح در معرض هوا

در سطوح گالوانیزه شده به‌روشن غوطه‌وری گرم محصولات خوردگی فلز روی (زنگ‌زدگی سفید) تشکیل شده و آلاینده‌ها در آن محل جمع می‌شوند. چنین سطوحی باید به‌وسیله روش‌های مناسب انتخابی، آماده‌سازی شوند. این روش‌های انتخابی به طبیعت و میزان آلودگی بستگی دارد. محصولات اکسیداسیون، برخی نمک‌ها و چند آلاینده دیگر به‌وسیله شستشو توسط آب تمیز و شیرین حاوی ماده شوینده و نیز با استفاده از صفحات با ترکیب سنتزی که دارای مواد ساینده هستند و بعد از آن تمیزکردن با آب گرم، می‌توانند زدوده شوند. یا این‌که، روش‌های مشخص شده در بند ۶ می‌تواند مناسب باشد.

۱۳ آماده‌سازی سطوح به روش پاشش حرارتی فلز روی و آلومینیم

قسمت‌های معیوب و یا خسارت دیده پوشش‌های فلزی پاشیده شده حرارتی باید تعمیر شوند تا قدرت حفاظتی پوشش فلزی برگردانده شود.

برای افزودن عمرکاری پوشش، باید پوشش‌های فلزی پاشیده شده حرارتی بلافاصله پس از پاشش حرارتی و قبل از قرارگرفتن در محیط مرطوب، رنگ‌آمیزی شوند.

یادآوری- برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد پوشش‌های فلزی پاشش حرارتی، به استاندارد ISO 2063 (همه قسمت‌ها) مراجعه کنید.

۱۴ آماده‌سازی سطوح آب‌کاری شده با روی و روئینه کاری جامد

قسمت‌های معیوب و یا خسارت دیده سطوح آب‌کاری شده با روی یا روئینه کاری جامد باید تعمیر شوند بنابراین قدرت حفاظتی پوششی روی برگردانده می‌شود. پوشش‌های آب‌کاری شده با روی و روئینه کاری جامدی که چسبندگی ضعیف دارند باید زدوده شود.

آلودگی بر روی سطوح آب‌کاری شده با روی و روئینه کاری جامد به‌عنوان مثال گریس، روغن، مواد علامت گذاری یا نمک‌ها باید پاک شود. شستشو با شوینده‌های خاص، آب داغ یا بخار و یا به‌وسیله تبدیل سطح (به زیربند ۶-۲-۶ مراجعه شود) نیز ممکن است مناسب باشد.

رنگ‌آمیزی بعدی قسمت‌های آب‌کاری شده با روی همانند آماده‌سازی سطوح گالوانیزه شده به روش غوطه‌وری گرم (به بند ۱۲ مراجعه کنید) خواهد بود.

۱۵ آماده‌سازی سایر سطوح پوشش داده شده

پوشش‌های با چسبندگی ضعیف و معیوب باید زدوده شوند. قسمت‌های معیوب و یا خسارت دیده سطح باید تعمیر شوند بنابراین قدرت حفاظتی سامانه پوششی محافظ برگردانده می‌شود. پس از آن سطح را می‌توان به‌وسیله تمیزکاری پاششی روبشی و با استفاده از سنگ‌ریزه بی‌اثر یا هر ماده مناسب دیگری تمیز کرد (به بند ۱۱ مراجعه کنید).

۱۶ توصیه‌هایی راجع به آلودگی و محیط زیست

آلودگی ایجادشده به‌وسیله آماده‌سازی سطح معمولاً تحت نظر قوانین سازمان حفاظت محیط زیست قرار دارد. اگر چنین مقرراتی وجود نداشته باشد، باید مراقبت ویژه‌ای در مورد زباله‌های صنعتی، گرد و غبار، سر و صدای مزاحم، بوها، حلال‌های آلی و غیره انجام شود. مواد زائد (نظیر مواد ساینده مصرفی، رنگ، پوشش‌های قدیمی) باید جمع‌آوری شده و طبق قوانین موجود و توافق طرفین ذی‌نفع برخورد شود.

۱۷ سلامتی و ایمنی

به استاندارد ISO 12944-1 مراجعه کنید.

پیوست الف

(الزامی)

درجه‌های آماده‌سازی استاندارد برای آماده‌سازی اولیه (کلی) سطح

جدول الف ۱- درجه‌های آماده‌سازی استاندارد برای آماده‌سازی اولیه (کلی) سطح

دامنه کاربرد	وجه مشخصه سطوح آماده‌سازی شده اِبرای جزئیات بیشتر شامل کارهای قبل و بعد از آماده‌سازی سطح (ستون ۲) به استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۱ مراجعه کنید ^ا	مثال‌های تصویری نشان داده شده در استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۱ ^{ب،ج،د}	روشن آماده سازی سطح	درجه آماده‌سازی استاندارد ^د
آماده‌سازی سطح: a- سطوح فولادی پوشش داده نشده	پوسته نورد با چسبندگی کم، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی، زدوده شده‌اند. ^ه	B Sa 1 C Sa 1 D Sa 1	تمیزکاری پاششی (۳-۳-۶)	Sa 1
b- سطوح فولادی پوشش داده شده	اغلب پوسته نورد، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی، زدوده شده‌اند. هر گونه آلودگی باقی‌مانده باید چسبندگی قوی داشته‌باشد.	B Sa 2 C Sa 2 D Sa 2		Sa 2
داده شده، اگر- پوشش‌ها تا اندازه‌ای زدوده شده‌اند که به درجه آماده- سازی مشخص شده رسیده باشند. ^و	پوسته نورد، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی، زدوده شده‌اند. آلودگی جزئی باقیمانده باید تنها به صورت لکه‌های کوچک به شکل نقاط یا نوار دیده شود.	A Sa 2 $\frac{1}{2}$ B Sa 2 $\frac{1}{2}$ C Sa 2 $\frac{1}{2}$ D Sa 2 $\frac{1}{2}$		Sa 2 $\frac{1}{2}$
	پوسته نورد، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی، زدوده شده‌اند. سطح باید رنگ فلزی یکنواختی داشته باشد.	A Sa 3 B Sa 3 C Sa 3 D Sa 3		Sa 3 ^و
	پوسته نورد با چسبندگی کم، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی، زدوده شده‌اند. ^ز	B St 2 C St 2 D St 2	تمیزکاری با ابزارهای برقی یا دستی (۳-۳-۶) و (۲-۳-۶)	St 2
	پوسته نورد، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی، زدوده شده‌اند. ^ح عملیات بر روی سطح نسبت به St 2، باید بیشتر انجام شود تا یک براقیت فلزی ناشی از بستر فلز بدهد.	B St 3 C St 3 D St		St 3
به عنوان مثال قبل از گالوانیزه کردن به روش غوطه‌وری گرم	پوسته نورد، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی، کاملاً زدوده شده‌اند. پوشش‌های رنگی باید قبل از اسید شویی با وسایل مناسبی زدوده شوند.	-	اسیدشویی (۷-۲-۶)	Be

جدول الف - ۱ (ادامه)

پانوشت جدول الف-۱:

۱- راهنمای علائم به کار رفته:

Sa = تمیزکاری پاششی (به استاندارد ملی ۱-۱۰۴۵۳ مراجعه کنید)؛

St = تمیزکاری با ابزارهای برقی یا ابزارهای دستی (به استاندارد ملی ۱-۱۰۴۵۳ مراجعه کنید)؛

Be = اسیدشویی.

۲- D, C, B, A شرایط اولیه از سطوح فولادی پوشش داده نشده است (به استاندارد ملی ۱-۱۰۴۵۳ مراجعه کنید).

۳- مثال‌های تصویری تنها سطوح یا مناطقی از سطح را که قبلاً پوشیده نشده بودند و با ماسه کوارتز تمیزکاری پاششی شده‌اند، نشان می‌دهد. تمیزکاری با ماسه کوارتز در بسیاری از کشورها ممنوع است. با توجه به رنگ آن‌ها، استفاده از دیگر ساینده‌های تمیزکاری پاششی می‌تواند منجر به دیگر فرم‌های سطح تمیزکاری پاششی حتی بعد از تمیز شدن کامل آن شود.

۴- در مورد سطوح فولادی با پوشش‌های فلزی رنگ‌کاری شده و رنگ‌کاری نشده ممکن است کاربرد مقایسه‌ای درجه‌های آماده‌سازی استاندارد ویژه مورد توافق باشد مشروط بر این‌که بطور فنی تحت شرایط داده شده قابل انجام باشند.

۵- پوسته نورد زمانی با چسبندگی کم در نظر گرفته می‌شود که به وسیله کاردک بتونه‌کاری، پوشش بلند شود.

۶- به عواملی که ارزیابی را تحت تاثیر قرار می‌دهند باید توجه خاصی شود.

۷- این درجه آماده‌سازی تنها تحت شرایط خاصی که ایجاد آن در محل امکانپذیر نیست، قابل دسترسی و نگهداری است.

پیوست ب

(الزامی)

درجه‌های آماده‌سازی استاندارد برای آماده‌سازی ثانویه (جزئی) سطح

جدول ب-۱ درجه‌های آماده‌سازی استاندارد برای آماده‌سازی ثانویه (جزئی) سطح

دامنه کاربرد	وجه مشخصه سطوح آماده‌سازی شده [برای جزئیات بیشتر شامل کارهای قبل و بعد از آماده‌سازی سطح (ستون ۲) به استاندارد ملی ۱-۱۰۴۵۳-۲ مراجعه کنید].	مثال‌های تصویری نشان داده شده در استاندارد ملی ۱-۱۰۴۵۳-۱ یا ۲-۱۰۴۵۳-۲ ^{۳و۴}	روش آماده سازی سطح	درجه آماده‌سازی استاندارد ^۱
آماده سازی سطح بر روی سطوح فولادی پوشش داده شده ای که چند پوشش رنگی بر روی آنها باقی مانده. ^۷	پوشش‌های رنگ با چسبندگی قوی باید دست نخورده باقی بمانند. ^۶ از سطح قسمت‌های دیگر، پوشش‌های رنگ با چسبندگی ضعیف و پوسته نورد، زنگ و ماده خارجی، زدوده شده باشند. هر آلودگی باقی‌مانده باید چسبندگی قوی داشته باشد.	B Sa 2 C Sa 2 D Sa 2 (قابل کاربرد در قسمت‌های پوشش داده نشده سطح)	تمیزکاری پاششی متمرکز شده	^۵ P Sa 2
	پوشش‌های رنگ با چسبندگی قوی باید دست نخورده باقی بمانند. ^۶ از سطح قسمت‌های دیگر، پوشش‌های رنگ با چسبندگی ضعیف و پوسته نورد، زنگ و ماده خارجی، زدوده شده باشند. هر آلودگی جزئی باقیمانده باید تنها به صورت لکه‌های کوچک به شکل نقاط یا نوار دیده شود.	B Sa 2 $\frac{1}{2}$ C Sa 2 $\frac{1}{2}$ D Sa 2 $\frac{1}{2}$ (قابل کاربرد در قسمت‌های پوشش داده نشده سطح)		^۳ P Sa 2 $\frac{1}{2}$
	پوشش‌های رنگ با چسبندگی قوی باید دست نخورده باقی بمانند. ^۶ از سطح قسمت‌های دیگر، پوشش‌های رنگ با چسبندگی ضعیف و پوسته نورد، زنگ و ماده خارجی، زدوده شده باشند. سطح باید رنگ فلزی یکنواخت داشته باشد.	C Sa 3 D Sa 3 (قابل کاربرد در قسمت‌های پوشش داده نشده سطح)	^{۵،۷} P Sa 3	
	پوشش‌های رنگ با چسبندگی قوی باید دست نخورده باقی بمانند. ^۶ از سطح قسمت‌های دیگر، پوشش‌های رنگ با چسبندگی ضعیف و پوسته نورد، زنگ و ماده خارجی، زدوده شده باشند. هر آلودگی جزئی باقیمانده باید تنها به صورت لکه‌های کوچک به شکل نقاط یا نوار دیده شود.	P Ma	^۵ P Ma	

جدول ب - ۱ (ادامه)

دامنه کاربرد	وجه مشخصه سطوح آماده‌سازی شده [برای جزئیات بیشتر شامل کارهای قبل و بعد از آماده‌سازی سطح (ستون ۲) به استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۲ مراجعه کنید].	مثال‌های تصویری نشان داده شده در استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۱ یا ۱۰۴۵۳-۲ ^۲ و ^۳	روش آماده سازی سطح	درجه آماده‌سازی استاندارد ^۱
آماده‌سازی سطح برروی سطوح فولادی پوشش داده شده‌ای که چند پوشش رنگی بر روی آنها باقی مانده. ^۷	پوشش‌های رنگ با چسبندگی قوی باید دست نخورده باقی بمانند. ^۶ از سطح قسمت‌های دیگر، پوشش‌های رنگ با چسبندگی ضعیف و پوسته نورد، زنگ و ماده خارجی، زدوده شده باشند.	C St 2 D St 2	تمیزکاری با ابزارهای برقی و دستی	P St 2 ^۵
	پوشش‌های رنگی با چسبندگی قوی باید دست نخورده باقی بمانند. ^۶ از سطح قسمت‌های دیگر، پوشش‌های رنگ با چسبندگی ضعیف و پوسته نورد، زنگ و ماده خارجی، زدوده شده باشند. با این حال، عملیات برروی سطح نسبت به P St 2، باید بیشتر انجام شود تا یک براقیت فلزی ناشی از زیرآیند فلز ایجاد شود.	C St 3 D St 3		P St 3 ^۵

۱- راهنمای علائم به کار رفته:

P Sa = تمیزکاری پاششی متمرکز شده برای سطوحی که قبلاً پوشش داده شده‌اند (به استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۲ مراجعه کنید)؛

P St = تمیزکاری با ابزارهای برقی و دستی سطوحی که قبلاً پوشش داده شده‌اند (به استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۲ مراجعه کنید)؛

P Ma = ساییدن ماشینی متمرکز شده سطوحی که قبلاً پوشش داده شده‌اند (به استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۲ مراجعه کنید)؛

۲- در مورد سطوح فولادی با پوشش‌های فلزی رنگ‌کاری شده و رنگ‌کاری نشده ممکن است کاربرد مقایسه‌ای درجه‌های آماده‌سازی استاندارد ویژه
مورد توافق باشد مشروط بر این‌که به‌طور فنی تحت شرایط داده شده قابل انجام باشند.

۳- مثال‌های تصویری خاصی برای درجه‌های P وجود ندارد زیرا ظاهر کل سطح آماده‌سازی شده با نوع پوشش موجود و شرایط آن، به‌طور مشخص
تحت تاثیر قرار می‌گیرند. برای مناطقی از سطح که بدون پوشش هستند، مثال‌های تصویری ارائه شده برای درجه‌های مربوطه بدون P به کار می‌رود.
برای روشن شدن بیشتر از درجه‌های P، مثال‌های تصویری مختلفی از چنین سطوحی، قبل و بعد از عمل، در استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۲ آمده است. در
مورد درجه‌های P Sa 2، P St 2، P St 3 و P St 3 که هیچ تصویری از آنها در دسترس نیست، ظاهر پوشش‌های باقی‌مانده آن‌ها با درجه‌های P Sa 2¹/₂ یا
P Ma یکسان خواهد بود.

۴- به عواملی که ارزیابی را تحت تاثیر قرار می‌دهند باید توجه خاصی شود.

۵- P در مورد سطوحی که قبلاً با پوشش‌های رنگ با چسبندگی قوی پوشش داده شده‌اند و مجاز به باقی‌ماندن روی سطح باشند، به عنوان یک حرف
نشانه برای درجه آماده‌سازی به کار می‌رود. خصوصیات اصلی هر کدام از دو منطقه سطحی آماده‌سازی شده، با پوشش رنگی چسبیده قوی و بدون هیچ
پوشش رنگی باقی‌مانده‌ای، به صورت مجزا و در دو ستون مربوط مشخص شده‌اند. از این جهت درجه‌های P همیشه به کل سطحی که قرار است دوباره
پوشیده شود، نسبت داده می‌شوند، نه فقط به مناطقی از سطح که پس از آماده‌سازی بدون پوشش رنگی هستند. هم چنین در مورد پوشش‌های رنگ
باقی‌مانده به زیربند ۴-۵ استاندارد ملی ۱۰۴۵۳-۲ مراجعه کنید.

۶- پوشش‌های رنگی، زمانی با چسبندگی قوی در نظر گرفته می‌شود که به‌وسیله کاردک بتونه‌کاری، پوشش بلند نشود.

۷- اطلاعات زیر باید ترجیحاً در مورد پوشش موجود شناخته شوند:

الف- نوع پوشش رنگی (به‌عنوان مثال نوع پیونده و رنگدانه) یا پوشش فلزی به همراه یکدیگر با ضخامت نسبی آن و تاریخ اجراء؛

ب- درجه زنگ‌زدگی طبق تعریف استاندارد ISO 4628-3، همراه با جزئیاتی از خوردگی زیر فیلم در محل اعمال؛

پ- درجه تاول زدگی طبق تعریف استاندارد ISO 4628-2؛

ت- اطلاعات اضافی راجع به مثلاً چسبندگی (به‌عنوان مثال بعد از آزمایش شرح داده شده در استاندارد ISO 2409)، ترک خوردگی (استاندارد ISO
4628-4)، پوسته شدن (استاندارد ISO 4628-5) مواد شیمیایی یا دیگر آلاینده‌ها و هر جزئیات مهم دیگر. امتحان سازگاری پوشش طراحی شده با
پوشش‌های موجود یا باقی‌مانده‌های آن‌ها جزء لازم در طراحی سامانه رنگ حفاظتی است.

۸- این درجه آماده‌سازی سطح تنها تحت شرایط خاصی که ایجاد آن در محل، امکان‌پذیر نیست، قابل دسترسی و نگهداری است.

پیوست پ
(آگاهی دهنده)

روش‌هایی برای زدودن لایه‌های اضافی و مواد خارجی، لایه‌های محیطی و آلاینده‌ها

جدول پ-۱ روش‌هایی برای زدودن لایه‌های اضافی و مواد خارجی

ماده‌ای که باید زدوده شود	روش	ملاحظات ^۱
گریس و روغن	تمیزکاری با آب (۱-۲-۶)	آب تمیز با افزودن شوینده‌ها. فشار (70MPa) می‌تواند استفاده شود. آبکشی با آب تازه.
	تمیزکاری با بخار (۲-۲-۶)	با آب تمیز آب بکشید.
	تمیزکاری با امولسیون (۳-۲-۶)	با آب تمیز آب بکشید.
	تمیزکاری قلیایی (۴-۲-۶)	اگر محلول‌های قلیایی قوی به کار برده شوند، آلومینیوم، روی و انواع خاص دیگری از پوشش فلزی احتمالاً مستعد خوردگی می‌شوند. با آب تمیز، آب بکشید.
	تمیزکاری با حلال آلی (۵-۲-۶)	اغلب حلال‌های آلی مضر سلامتی هستند. اگر تمیزکاری با استفاده از تکه‌های پارچه‌ای انجام شود، باید در فاصله‌های زمانی معمول تعویض شوند و گرنه آلاینده‌های روغن و گریس زدوده نشده و پس از تبخیر حلال، به صورت یک فیلم لکه‌ای باقی خواهند ماند.
آلاینده‌های محلول در آب نظیر نمک	تمیزکاری با آب (۱-۲-۶)	آب تازه. فشار (70MPa) می‌تواند استفاده شود.
	تمیزکاری با بخار (۲-۲-۶)	با آب تمیز آب بکشید.
	تمیزکاری قلیایی (۴-۲-۶)	اگر محلول‌های قلیایی قوی به کار برده شوند، آلومینیوم، روی و انواع خاص دیگری از پوشش فلزی احتمالاً مستعد خوردگی می‌شوند. با آب تمیز آب بکشید.
پوشش‌های رنگی	برهنه کردن فلز (۶-۲-۶)	پوشش‌های حساس به حلال‌های آلی توسط خمیرهای با پایه حلال پوشانده شده، بقیه قسمت‌ها با حلال شسته می‌شود. پوشش‌های صابونی شونده توسط خمیرهای قلیائی پوشانده شده سپس با آب تازه کاملاً شسته می‌شود. برهنه کردن فلز محدود به ناحیه‌های کوچکی است.
	تمیزکاری با زبره پاشی خشک (۱-۳-۳-۶)	مواد ساینده ساچمه‌ای یا سنگریزه‌ای، گرد و خاک و آلودگی‌های جزئی باقی‌مانده باید به وسیله دمیدن هوای خشک و فشرده عاری از روغن، یا تمیزکاری با خلاء زدوده شوند.
	تمیزکاری با زبره پاشی مرطوب (۳-۳-۳-۶)	با آب تمیز آب بکشید.
	تمیزکاری پاششی با آب (۴-۳-۶)	برای زدودن پوشش‌های رنگی با چسبندگی ضعیف. ممکن است برای پوشش‌های با چسبندگی قوی از تمیزکاری با فشار بالا (>math>170\text{MPa}</math>) استفاده شود.
	تمیزکاری پاششی روبشی (۱-۴-۳-۳-۶)	برای زبرکردن پوشش‌ها یا زدودن بیرونی‌ترین لایه پوششی.
	تمیزکاری پاششی نقطه‌ای (۲-۴-۳-۳-۶)	برای زدودن متمرکز پوشش‌ها.
۱- به هنگام شستن و خشک نمودن، در مورد سازه‌هایی که دارای شیار یا میخ پرچ هستند باید با احتیاط رفتار شود.		

جدول پ - ۲ روش‌هایی برای زدودن لایه‌های محیطی و آلاینده‌ها

ماده‌ای که باید زدوده شود	روش	ملاحظات ^۱
پوسته نورد	اسید شوئی (۶-۲-۷)	معمولاً فرآیند در محل انجام نمی‌شود. با آب تازه آب بکشید.
	تمیزکاری با زبره پاشی خشک (۶-۳-۳-۱)	مواد ساینده ساچمه‌ای یا سنگریزه‌ای. گرد و غبار و رسوب‌های جزئی باقی‌مانده باید به‌وسیله دمیدن هوای خشک، فشرده و عاری از روغن یا تمیزکاری با خلاء زدوده شوند.
زنگ‌زدگی	تمیزکاری با زبره پاشی مرطوب (۶-۳-۳-۳)	با آب تازه آب بکشید.
	همان روش‌هایی که برای پوسته نورد به کار می‌رود، به علاوه:	-
	تمیزکاری با ابزارهای برقی (۶-۳-۲)	در نواحی که زنگ سست وجود دارد، ممکن است از برس‌کاری مکانیکی استفاده نمود. برای زدودن زنگ با چسبندگی قوی از روش سنگ‌زنی استفاده می‌شود. باقی‌مانده‌های زنگ و رسوب‌های جزئی باید زدوده شوند.
	تمیزکاری پاششی با آب (۶-۳-۴)	برای زدودن زنگ جزئی. ناهمواری سطح فولاد تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد.
محصولات خوردگی روی	تمیزکاری پاششی نقطه‌ای (۶-۳-۴-۲)	برای زدودن زنگ متمرکز شده.
	تمیزکاری پاششی روبشی (۶-۳-۴-۱)	تمیزکاری پاششی روبشی روی (Zn) را می‌توان با هر ساینده تمیز کننده پاششی غیر فلزی انجام داد.
	تمیزکاری قلیایی (۶-۲-۴)	می‌توان مخلوط آمونیاک ۵٪ جرمی را با پارچه‌ای که ترکیب سنتزی حاوی مواد ساینده دارد برای نقاط متمرکز خوردگی روی (Zn) مورد استفاده قرار داد. ممکن است از تمیزکننده‌های قلیایی برای سطوح بزرگتر استفاده شود. روی (Zn) در pH بالا مستعد خوردگی است.
۱- به هنگام شستن و خشک نمودن، در مورد سازه‌هایی که دارای شیار یا میخ پرچ هستند باید با احتیاط رفتار شود.		

کتابنامه

[1] ISO 2409, Paints and varnishes - Cross-cut test

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۰۵: سال ۱۳۹۲، رنگ‌ها و جلاها- آزمون چسبندگی به روش برش متقاطع، با استفاده از استاندارد ISO 2409: 2013 تدوین شده است.

[2] ISO 4618:2014, Paints and varnishes - Terms and definitions

[3] ISO 8502-3:2017, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method)

[4] ISO 8502-4, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation prior to paint application

[5] ISO 8503-1, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces

[6] ISO 8503-2, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel - Comparator procedure

[7] ISO 8503-5, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates - Part 5: Replica tape method for the determination of the surface profile

[8] ISO 9000, Quality management systems - Fundamentals and vocabulary

یادآوری- استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۹۰۰۰: سال ۱۳۹۶، سیستم‌های مدیریت کیفیت - مبانی و واژگان، با استفاده از استاندارد ISO 9000: 2015 تدوین شده است.

[9] ISO 9001, Quality management systems - Requirements

یادآوری- استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۹۰۰۱: سال ۱۳۹۶، سیستم‌های مدیریت کیفیت - الزامات، با استفاده از استاندارد ISO 9001: 2015 تدوین شده است.

[10] ISO 9004, Managing for the sustained success of an organization - A quality management approach

یادآوری- استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۹۰۰۴: سال ۱۳۹۱، مدیریت برای موفقیت پایدار سازمان - رویکرد مدیریت کیفیت، با استفاده از استاندارد ISO 9004: 2009 تدوین شده است.

[11] ISO 11124-1:1993, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for metallic blast-cleaning abrasives - Part 1: General introduction and classification

[12] ISO 11124-2, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for metallic blast-cleaning abrasives - Part 2: Chilled-iron grit

[13] ISO 11124-3, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for metallic blast-cleaning abrasives - Part 3: High-carbon cast-steel shot and grit

[14] ISO 11124-4, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for metallic blast-cleaning abrasives - Part 4: Low-carbon cast-steel shot

[15] ISO 11126-1, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 1: General introduction and classification

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۹۴۶: سال ۱۳۹۲، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و فرآورده‌های وابسته به آن- ویژگی‌های مواد ساینده غیر فلزی تمیزکاری پاششی- قسمت ۱: مقدمه کلی و طبقه بندی، با استفاده از استاندارد ISO 11126-1: 1993 تدوین شده است.

[16] ISO 11126-3, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 3: Copper refinery slag

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۴۹۴۶: سال ۱۳۹۱، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و فرآورده‌های وابسته به آن- ویژگی‌های مواد ساینده غیر فلزی تمیزکاری پاششی- قسمت ۳: سرباره پالایشگاه مس، با استفاده از استاندارد ISO 11126-3: 1993 تدوین شده است.

[17] ISO 11126-4, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 4: Coal furnace slag

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۴۹۴۶: سال ۱۳۹۲، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و فرآورده‌های وابسته به آن- ویژگی‌های مواد ساینده غیر فلزی تمیزکاری پاششی- قسمت ۴: سرباره کوره ذغال سنگ، با استفاده از استاندارد ISO 11126-4: 1993 تدوین شده است.

[18] ISO 11126-5, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 5: Nickel refinery slag

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۴۹۴۶: سال ۱۳۹۲، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و فرآورده‌های وابسته به آن- ویژگی‌های مواد ساینده غیر فلزی تمیزکاری پاششی- قسمت ۵: سرباره پالایشگاه نیکل، با استفاده از استاندارد ISO 11126-5: 1993 تدوین شده است.

[19] ISO 11126-6, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 6: Iron furnace slag

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۴۹۴۶: سال ۱۳۹۲، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و فرآورده‌های وابسته به آن- ویژگی‌های مواد ساینده غیر فلزی تمیزکاری پاششی- قسمت ۶: سرباره کوره آهن، با استفاده از استاندارد ISO 11126-6: 1993 تدوین شده است.

[20] ISO 11126-7, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 7: Fused aluminium oxide

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷-۱۴۹۴۶: سال ۱۳۹۲، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و فرآورده‌های وابسته به آن- ویژگی‌های مواد ساینده غیر فلزی تمیزکاری پاششی- قسمت ۷: آلومینیم اکسید ذوب شده، با استفاده از استاندارد ISO 11126-7: 1995 تدوین شده است.

[21] ISO 11126-8, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives - Part 8: Olivine sand

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۸-۱۴۹۴۶: سال ۱۳۹۲، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و فرآورده‌های وابسته به آن- ویژگی‌های مواد ساینده غیر فلزی تمیزکاری پاششی- قسمت ۸: ماسه الیوین، با استفاده از استاندارد ISO 11126-8: 1993 تدوین شده است.

[22] ISO 12944-3, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 3: Design considerations

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، رنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۳: ملاحظات طراحی، با استفاده از استاندارد ISO 12944-3: 2017 تدوین شده است.

[23] SABS 0120: Part 3, HC-1988

[24] Japanese Standard JSRA/SPSS 1984

[25] SSPC: Vol.1, Vol.2, Vis-1-1990

[26] NACE: RP0172-72, RP0175-75, RP0170-70