



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۴۵۳-۱

چاپ اول

ISIRI

10453-1

1st. Edition

آماده سازی سطوح پایه فولاد ها قبل از اعمال
رنگ و سایر محصولات مشابه - ارزیابی چشمی
تمیزی سطح

قسمت ۱: درجات زنگ زدگی و درجات آماده
سازی سطوح پایه فولاد های بدون پوشش و
سطوح پایه فولاد ها بعد از حذف کلی پوشش
های قبلی

**Preparation of steel substrates before
application of paints and related products-
Visual assessment of surface**

cleanliness-

**Part 1: Rust grades and preparation grades
of uncoated steel substrates and of steel
substrates after overall removal of previous
coatings**

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳



دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج : ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸



تلفن مؤسسه در تهران : ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵



دورنگار : کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۸۸۸۷۱۰۳ - ۸۸۸۷۰۸۰ - ۰۲۱



بخش فروش - تلفن : ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵



پیام نگار: [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)



بهاء : ۱۲۵۰ ریال



	Headquarters:	Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
	P.O.Box:	31585-163 Karaj-IRAN
	Tel:	0098 261 2806031-8
	Fax:	0098 261 2808114
	Central Office:	Southern corner of Vanak square, Tehran
	P.O.Box:	14155-6139 Tehran-IRAN
	Tel:	009821 8879461-5
	Fax:	0098 21 8887080, 8887103
	Email:	Standard @ isiri.or.ir
	Price:	1250 RLS

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

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

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

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

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

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«آماده سازی سطوح پایه فولاد ها قبل از اعمال رنگ و سایر محصولات مشابه - ارزیابی چشمی تمیزی سطح؛ قسمت ۱: درجات زنگ زدگی و درجات آماده سازی سطوح پایه فولاد های بدون پوشش و سطوح پایه فولاد ها بعد از حذف کلی پوشش های قبلی»

رئیس:

قاسمی ، حسن

(دکترای مهندسی دریا)

دبیر:

رهبر رنجی ، احمد

(دکترای مهندسی دریا)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بنی اسدی، محمد

(لیسانس مهندسی بین المللی جوش)

پیک ، حمیدرضا

(لیسانس ناوبری و فرماندهی کشتی)

حسین زاده شهابی، رضا

(لیسانس مهندسی برق و الکترونیک)

خدمتی ، محمد رضا

(دکترای مهندسی دریا)

رجائی، پریسا

(لیسانس مهندسی صنایع)

رضایی، مجتبی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

سایانی ، مصباح

(دکترای مهندسی مکانیک)

کیاست ، مهدی سعید

(دکترای مهندسی مکانیک)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

کارشناس مجتمع کشتی سازی و صنایع
فراساحل

کارشناس موسسه رده بندی ایرانیان

کارشناس سازمان صنایع و معادن هرمزگان

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

کارشناس سازمان صنایع و معادن هرمزگان

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات
صنعتی هرمزگان

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

لغزبان، ابوالحسن

(لیسانس مهندسی عمران)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات

صنعتی هرمزگان

موسوی بحرانی، معصومه

(لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس سازمان صنایع و معادن هرمزگان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ه	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ درجات زنگ زدگی
۳	۴ درجات آماده سازی
۳	۱-۴ کلیات
۳	۲-۴ تمیز کاری پاششی
۴	۳-۴ تمیز کاری با دست و ابزار قوی
۵	۴-۴ تمیز کاری با شعله
۵	۵ روش های ارزیابی چشمی سطح پایه فولاد
۶	۶ تصویر ها
۸	پیوست الف (اطلاعاتی) تصاویر نمونه از تغییر ظاهر مربوط به فولاد در اثر تمیز کاری پاششی با مواد ساینده مختلف

پیش گفتار

استاندارد " آماده سازی سطوح پایه فولاد ها قبل از اعمال رنگ و سایر محصولات مشابه - ارزیابی چشمی تمیزی سطح؛ قسمت ۱: درجات زنگ زدگی و درجات آماده سازی سطوح پایه فولاد های بدون پوشش و سطوح پایه فولاد ها بعد از حذف کلی پوشش های قبلی " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران / سازمان تهیه و تدوین شده و در سیصد و بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۶/۱۲/۲۵ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک 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 می شود .

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

بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 8501-1 :2007, Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Tests for the assessment of surface cleanliness-Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings

مقدمه

عملکرد رنگ پوششی محافظ و سایر محصولات مشابه برای محافظت فولاد شدیداً به وضعیت سطح فولاد قبل از رنگ زدن بستگی دارد. عوامل اصلی شناخته شده موثر در این عملکرد عبارتند از:

الف - وجود زنگ و اکسید آهن ناشی از خوردگی؛

ب - وجود ناخالصی در سطح شامل، نمک ها، گرد و غبار، روغن ها و چربی؛

پ - مقطع عرضی سطح.

استاندارد های بین المللی ISO 8501, ISO 8502, ISO 8503 برای ارائه روشهای ارزیابی این عوامل تهیه شده اند، در حالیکه استاندارد ISO 8504 به تهیه راهنمای روش های آماده سازی قابل دسترس برای تمیز کردن سطوح پایه فولاد، با اشاره به توانایی هر روش برای رسیدن به یک سطح مشخص شده از تمیزی می پردازد.

این استاندارد های بین المللی شامل توصیه ها برای سیستم پوشش محافظ سطح فولاد نمی شود. همچنین دارای توصیه ها برای الزامات کیفیت سطح برای حالت های خاص نمی باشد هر چند که کیفیت سطح تاثیر مستقیم در انتخاب پوشش محافظ مورد استفاده و در عملکرد آن دارد. اینچنین توصیه ها در سایر مدارک نظیر استاندارد های ملی و مقررات کاربردی ارائه می شوند. برای کاربران از این استاندارد های بین المللی لازم است که از کیفیت های مشخص شده در زیر مطمئن شوند:

- سازگاری و تناسب شرایط محیطی که فولاد در آن قرار خواهد گرفت و محیطی که سیستم پوششی محافظ بکار خواهد رفت،
- قابلیت روش تمیز کردن مشخص شده.

چهار استاندارد بین المللی اشاره شده در بالا به موارد ذکر شده در زیر در ارتباط با آماده سازی سطح پایه فولاد می پردازند:

ISO 8501 ارزیابی چشمی تمیزی سطح؛

ISO 8502 آزمایش های ارزیابی تمیزی سطح؛

ISO 8503 مشخصات زبری سطح پایه فولاد تمیز شده با پاشش؛

ISO 8504 روش های آماده سازی سطوح؛

هرکدام از این استاندارد های بین المللی خود به قسمت های جداگانه ای تقسیم شده اند.

این قسمت از این استاندارد مربوط است به مشخص ساختن چهار درجه از اکسیداسیون خورد و زنگ زدگی (با "درجه زنگ زدگی" نامگذاری شده) که در سطوح فولاد های بدون پوشش ساخته شده و فولاد انبار شده دیده می شوند. همچنین به شناسایی درجات خاص تمیزی های قابل رویت (با "درجات آماده سازی" نامگذاری شده) بعد از آماده سازی سطوح رنگ نشده فولاد و سطوح فولاد بعد از حذف کلی رنگ های قبلی، می پردازد. این درجات از تمیزی های قابل رویت به روش های کلی تمیزی سطوح که قبل از رنگ زدن بکار می روند، مربوط می شود.

هدف از این استاندارد فراهم آوردن ابزاری برای ارزیابی چشمی درجه زنگ زدگی و درجه آماده سازی می باشد. این استاندارد شامل ۲۸ عدد تصویر نمونه می باشد.

چهارده تا از این تصویرهای نمونه، سطوح فولاد های تمیز شده با روش پاشش ذرات خشک که ماسه کوارتزی بعنوان مواد ساینده استفاده شده است را نشان می دهند. استفاده از سایر مواد ساینده ممکن است شکل ظاهری سطح تمام شده را تحت تاثیر قرار دهد. تغییر رنگ به علت استفاده از مواد ساینده مختلف در پیوست الف نشان داده شده است.

یادآوری - بیست و چهار عدد از تصویرها از استاندارد کشور سوئد

SIS 05 59 00-1967, *Pictorial surface preparation standards for painting steel surfaces.*

و چهار عدد تصویر دیگر، از استاندارد کشور آلمان تهیه شده است،

DIN 55 928, Part4, Supplement 1 (August 1978), Protection of steel structures from corrosion by organic and metallic coatings; preparation and testing of surfaces; photographic standards.

آماده سازی سطوح پایه فولاد ها قبل از اعمال رنگ و سایر محصولات مشابه - ارزیابی چشمی تمیزی سطح؛ قسمت ۱: درجات زنگ زدگی و درجات آماده سازی سطوح پایه فولاد های بدون پوشش و سطوح پایه فولاد ها بعد از حذف کلی پوشش های قبلی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین درجات زنگ زدگی و درجات آماده سازی سطوح فولاد ها (به بند های ۲- و ۳- به ترتیب مراجعه شود) می باشد. درجات مختلف با شرح تفصیلی به همراه تصویر های نمونه در حد رواداری هر درجه با لغت تعریف شده اند.

برای سطوح فولاد های گرم نورد شده که با روش های تمیز کاری پاششی، تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی و تمیز کاری با حرارت برای رنگ کاری آماده شده اند، کاربردی بوده هر چند که این روش ها بندرت به نتایج یکسان ختم می شوند. اساساً این روش ها برای فولاد های گرم نورد شده بکار می رود، ولی خصوصاً تمیز کاری پاششی می تواند برای فولاد سرد نورد شده با ضخامت کافی برای تحمل تغییر شکل های ناشی از ضربه مواد ساینده یا اثر ابزار قدرتی تمیز کاری، نیز بکار رود.

این قسمت از استاندارد همچنین برای سطوح پایه فولاد هایی که دارای رنگ ها یا سایر مواد خارجی سخت چسبیده (به یادآوری ۲ تا ۳-۱ مراجعه شود) علاوه بر اکسید زنگ می باشند، نیز کاربردی است.

یادآوری ۱ - درجات آماده سازی سطوح فولادی رنگ شده قبلی بعد از حذف موضعی پوشش رنگ موضوع استاندارد ISO 8501-2^[1] می باشد.

این قسمت از این استاندارد ارتباط تمیزی یک سطح را با شکل ظاهری آن بیان می کند. در خیلی از موارد، این حد تشخیص تمیزی برای هدف مورد نظر کافی است ولی برای پوشش هایی که در معرض محیط های خشن نظیر حالت های غوطه ور در آب و اشباع مداوم، قرار دارند بهتر است به آزمایش نمک های محلول و سایر ناخالصی ها غیر قابل رویت در سطح تمیز با قدرت تشخیص چشم به کمک روش های فیزیکی و شیمیایی که موضوع بخش های مختلف استاندارد ISO 8502^[2] می باشد، توجه شود. بهتر است که به مشخصات زبری سطح نیز با مراجعه به استاندارد ISO 8503^[3] توجه شود.

۲ مراجع الزامی

- 2-1 ISO 8501-2, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness – Part 2: Preparation grades of previously coated steel substrates after localized removal of previous coatings
- 2-2 ISO 8502 (all parts), Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Test for assessment of surface

- 2-3 ISO 8503 (all parts), Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates
- 2-4 ISO 8504-2, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 2: Abrasive blast-cleaning
- 2-5 ISO 8504-3, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface preparation methods – Part 3: Hand and power tool cleaning
- 2-6 ISO 11124-2, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specification for metallic blast-cleaning abrasive – Part 2: Chilled-iron grit
- 2-7 ISO 11124-3, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specification for metallic blast-cleaning abrasive – Part 3: High-carbon cast-steel shot and grit
- 2-8 ISO 11125-3, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Test methods for metallic blast-cleaning abrasive – Part 3: Determination of hardness
- 2-9 ISO 11126-3, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specification for non-metallic blast-cleaning abrasive – Part 3: Copper refinery slag
- 2-10 ISO 11126-4, Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specification for non-metallic blast-cleaning abrasive – Part 4: Coal refinery slag

۳ درجات زنگ زدگی

چهار درجه زنگ زدگی، که با A, B, C و D بترتیب نشان داده شده، مشخص شده است. درجات زنگ زدگی بصورت زیر تعریف می شوند:

A سطح فولاد به مقدار زیاد با اکسید زنگ ناشی از نورد پوشیده شده، ولی میزان زنگ زدگی کم است.
 B سطح فولاد شروع به زنگ زدگی می کند و اکسید زنگ های ناشی از نورد شروع به جدا شدن می نمایند.
 C سطح فولاد که اکسید زنگ های ناشی از نورد جدا شده و می توانند کنده شوند، ولی حفره های ریز قابل مشاهده با چشم وجود دارد.
 D سطح فولاد که اکسید زنگ های ناشی از نورد جدا شده و خوردگی حفره ای کلی با چشم قابل رویت است.

تصاویر نمونه هایی از این درجات زنگ زدگی به این قسمت از استاندارد پیوست شده است (به بند ۵- برای جزییات مراجعه شود).

۴ درجات آماده سازی

۱-۴ کلیات

یک تعداد درجات آماده سازی، با اشاره به روش های آماده سازی سطح و درجه تمیزی، مشخص شده است. درجات آماده سازی در بند های ۲-۳، ۳-۳ و ۴-۳ با توصیف نوشتاری از ظاهر سطح بعد از اتمام تمیز کاری تعریف شده اند. تصاویر نمونه هایی از این درجات آماده سازی به این قسمت از استاندارد پیوست شده است (به بند ۵- برای جزییات مراجعه شود).

هر درجه آماده سازی با حروف مناسب "St"، "Sa" و "Fl" برای نشان دادن روش تمیز کاری مشخص شده است. شماره ای که بدنبال حروف می آید، در صورت وجود، نشان دهنده درجه تمیزی از اکسید زنگ، خوردگی و پوشش قبل می باشد.

تصاویر درجه زنگ زدگی اولیه قبل از تمیز کاری و درجه آماده سازی را نشان می دهند، برای مثال B Sa 2^{1/2}

یادآوری ۱ - اصطلاح مواد خارجی که در بند های ۲-۳، ۳-۳ و ۴-۳ استفاده شده است می توانند شامل نمک های محلول در آب و بقایای جوش باشد. این ناخالصی ها نمی توانند با پاشش خشک ذرات، تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی یا تمیز کاری با حرارت از سطح کاملاً حذف شوند؛ بهتر است تمیز کاری پاششی مرطوب یا فشار شدید آب کار رود.

یادآوری ۲ - هر گاه اکسید زنگ، خوردگی و یا پوشش رنگ با چاقوی کند روغنی جدا شوند، با چسبندگی ضعیف محسوب خواهند شد.

۲-۴ تمیز کاری پاششی، Sa

آماده سازی سطح با روش تمیز کاری پاششی با حرف "Sa" نشان داده شده است. شرح درجات تمیز کاری پاششی در جدول شماره ۱ آورده شده است.

قبل از تمیز کاری پاششی؛ لایه های سنگین زنگ زدگی باید با کندن، حذف شوند. روغن، چربی و اشغال های قابل رویت نیز باید حذف شوند.

بعد از تمیز کاری پاششی، سطح باید از گرد و غبار و مواد باقی مانده تمیز شود.

یادآوری - شرح روش های آماده سازی سطح با تمیز کاری پاششی، شامل موارد قبل و بعد از روش تمیز کاری پاششی در استاندارد ISO 8504-2^[4] آورده شده است.

۳-۴ تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی St

آماده سازی سطح با روش تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی، نظیر ساییدن، برس سیمی زدن، برس کاری با ماشین و سنگ زدن با حرف "St" نشان داده شده است. شرح درجات تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی در جدول شماره ۲ آورده شده است.

قبل از تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی لایه های سنگین زنگ زدگی باید با کندن حذف شوند. روغن، چربی و اشغال های قابل رویت نیز باید حذف شوند.

بعد از تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی، سطح باید از گرد و غبار و مواد باقی مانده تمیز شود.

یادآوری ۱- شرح روش های آماده سازی سطح با تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی ، شامل موارد قبل و بعد از روش تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی در استاندارد ISO 8504-3^[5] آورده شده است.

یادآوری ۲- شامل درجه آماده سازی St 1 که مربوط است به سطح نا مناسب برای رنگ کاری، نمی شود.

جدول ۱ - درجات تمیز کاری پاششی

Sa 1 تمیز کاری پاششی سبک	وقتی با چشم غیر مسلح نگاه می شود، سطح باید عاری از روغن، چربی و کثیفی قابل رویت و اکسید زنگ، خوردگی، پوشش رنگ و مواد خارجی سست باشد (به یادآوری ۱ تا ۳-۱ مراجعه شود). به تصاویر C Sa 1 , B Sa 1 و D Sa 1 مراجعه شود.
Sa 2 تمیز کاری پاششی عمیق	وقتی با چشم غیر مسلح نگاه می شود، سطح باید عاری از روغن، چربی و کثیفی قابل رویت و عاری از اکثر اکسید زنگ ها، خوردگی ها، پوشش رنگ و مواد خارجی باشد. مواد ناخالصی باقی مانده باید سخت چسبیده باشند (به یادآوری ۱ تا ۳-۱ مراجعه شود). به تصاویر C Sa 2 , B Sa 2 و D Sa 2 مراجعه شود.
Sa 2^{1/2} تمیز کاری پاششی خیلی عمیق	وقتی با چشم غیر مسلح نگاه می شود، سطح باید عاری از روغن، چربی و کثیفی، اکسید زنگ، خوردگی، پوشش رنگ و مواد خارجی قابل رویت باشد. هر اثر باقی مانده از ناخالصی ها باید به صورت لکه های کوچک به شکل نقطه یا نوار باشد. به تصاویر A Sa 2 ^{1/2} , C Sa 2 ^{1/2} , B Sa 2 ^{1/2} و D Sa 2 ^{1/2} مراجعه شود.
Sa 3 تمیز کاری پاششی فولاد تا حد تمیزی قابل رویت	وقتی با چشم غیر مسلح نگاه می شود، سطح باید عاری از روغن، چربی و کثیفی قابل رویت بوده و عاری از هر گونه اکسید زنگ، خوردگی، پوشش رنگ و مواد خارجی باشد. سطح باید یک رنگ یکنواخت فلزی داشته باشد. به تصاویر C Sa 3 , B Sa 3 و A Sa 3 مراجعه شود.

جدول شماره ۲- درجات تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی

St 2 تمیز کاری عمیق با دست و ابزار قدرتی	وقتی با چشم غیر مسلح نگاه می شود، سطح باید عاری از روغن، چربی و کثیفی قابل رویت و اکسید زنگ، خوردگی، پوشش رنگ و مواد خارجی سست باشد (به یادآوری ۱ تا ۳-۱ مراجعه شود). به تصاویر C St 2 , B St 2 و D St 2 مراجعه شود.
St 3 تمیز کاری خیلی عمیق با دست و ابزار قدرتی	مطابق St 2 ، ولی سطح باید خیلی عمیق تر تمیز شده تا از سطح فلز یک درخشندگی فلزی مشاهده شود. به تصاویر C St 3 , B St 3 و D St 3 مراجعه شود.

۴-۴ تمیز کاری با شعله، FI

آماده سازی سطح با روش تمیز کاری با شعله، با حرف "FI" نشان داده شده است. شرح درجات تمیز کاری با شعله در جدول شماره ۳ آورده شده است.

قبل از تمیز کاری با شعله لایه های سنگین زنگ زدگی باید با کندن، حذف شوند.

بعد از تمیز کاری با شعله، سطح باید با ابزار قدرتی برس فلزی تمیز شود.

یادآوری - تمیز کاری با شعله، شامل تمیز کردن با ابزار قدرتی برس فلزی در مرحله نهایی برای حذف مواد زائد ناشی از تمیز کاری می باشد. برس کاری با دست سطح مناسب برای رنگ کاری را ایجاد نمی کند.

جدول شماره ۳- تمیز کاری با شعله

FI تمیز کاری با شعله	وقتی با چشم غیر مسلح نگاه می شود، سطح باید عاری از اکسید زنگ، خوردگی، پوشش رنگ و مواد خارجی باشد (به یادآوری ۱ تا ۳-۱ مراجعه شود). مواد ناخالصی باقی مانده فقط باید باعث ایجاد یک تغییر رنگ در سطح شوند (سایه با رنگ های مختلف). به تصاویر C, BF 1, A FI و FI و D FI مراجعه شود.
----------------------	--

۵ روش های ارزیابی چشمی سطح پایه فولاد

در حالت نور مناسب روز یا نور مصنوعی معادل، سطح فولاد با چشم غیر مسلح بررسی و با هر کدام از تصاویر پیوست این استاندارد مقایسه شود (به بند ۵- برای جزییات مراجعه شود). تصویر مناسب در نزدیکی و در همان صفحه سطح فولاد مورد بررسی، قرار گیرد.

برای درجات زنگ زدگی، وخیم ترین درجه مشهود، به عنوان ارزیابی ثبت شود. برای درجات آماده سازی، نزدیکترین درجه به شکل ظاهری سطح فولاد، به عنوان ارزیابی ثبت شود.

یادآوری ۱ - علاوه بر نوع روش تمیز کاری مورد استفاده، برای مثال تمیز کاری با پاشش مواد خشک با استفاده از مواد سایشی خاص، عوامل زیر در نتیجه ارزیابی چشمی موثر می باشند:

(الف) وضعیت اولیه سطح فولاد به غیر از درجات زنگ زدگی استاندارد A, B, C و D؛
(ب) رنگ خود فولاد؛

(پ) نواحی با زبری متفاوت ناشی از حمله متفاوت خوردگی یا حذف غیر یکنواخت مواد؛

(ت) بی قاعده بودن سطح مثل حفره ها؛

(ث) علامت باقی مانده از ابزار آلات؛

(ج) روشنایی غیر یکنواخت؛

(چ) سایه روشن مقطع سطح به علت تاثیر زاویه دار مواد سایشی؛

(ح) مواد سایشی چسبیده.

یادآوری ۲ - برای سطوح با رنگ قبلی که برای رنگ جدید آماده شده است، تنها تصاویر با خوردگی مشخص شده با C یا

D (برای مثال $C Sa 2^{1/2}$ یا $D Sa 2^{1/2}$) می توانند برای ارزیابی چشمی بکار روند. انتخاب (برای مثال بین $C Sa 2^{1/2}$ و $D Sa 2^{1/2}$) بستگی به درجه خوردگی حفره ای دارد.

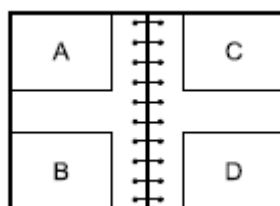
۶ تصویرها

بیست و هشت تصویر نمونه برای مقایسه با سطح فولاد پیوست شده است. این تصاویر در اندازه واقعی هستند، یعنی بزرگ نمایی نشده اند. برای راحتی استفاده، آنها به ترتیب نشان داده شده در شکل های ۱ و ۲، نمایش داده شده اند.

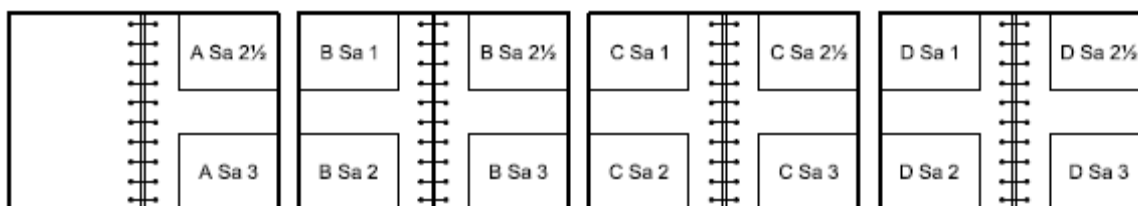
چهار عدد از تصاویر مربوط به درجات زنگ زدگی A, B, C و D می باشند (به بند ۲ مراجعه شود). بیست و چهار عدد از تصاویر A Sa 2^{1/2} تا D Fl مربوط به درجات آماده سازی با روش تمیز کاری پاششی خشک، تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی و تمیز کاری با شعله (به بند ۳ مراجعه شود) می باشند. سایر روشها نظیر تمیز کاری پاششی مرطوب و با فشار شدید آب، سطحی را بوجود می آورند که در شکل ظاهر، رنگ و غیره متفاوت خواهد بود، ولی تصاویر همچنان می توانند به عنوان اشاره ای از درجه آماده سازی بکار روند.

چهارده عدد از تصاویر، A Sa 2^{1/2} تا D Sa 3، سطوح فولاد های تمیز شده با روش پاششی خشک با مواد سایشی از نوع ماسه کوارتزی را نشان می دهند. استفاده از این گونه مواد سایشی در فضا های بسته بجز در شرایط با کنترل شدید، در بسیاری از کشورها ممنوع می باشد. بنابر این انواع دیگر مواد سایشی (و با رنگ متفاوت) اغلب برای تمیز کاری پاششی خشک بکار می رود. این مواد سایشی، سطوح ظاهری متفاوتی را حتی بعد از تمیز کردن سطح تمیز کاری شده با دقت بسیار بالا، ایجاد خواهند کرد (به پیوست الف مراجعه شود).

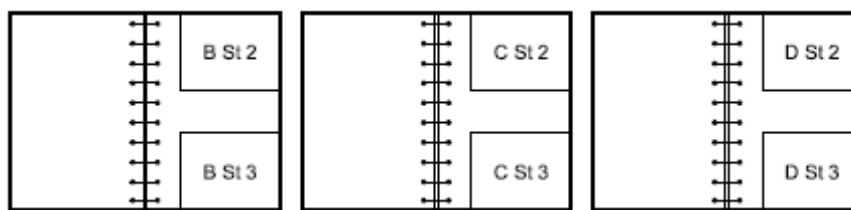
تصویری برای نشان دادن حالت های A St 2، A Sa 2، A Sa 1 یا A St 3 وجود ندارد زیرا این درجات آماده سازی دست یافتنی نبوده و تصاویر موجود به اندازه کافی گویا هستند.



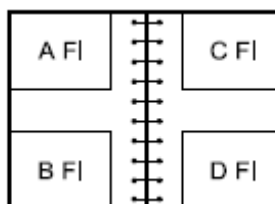
شکل ۱- چینش و ترتیب تصاویر نمونه پیوست شده از درجات زنگ زدگی



الف- تمیز کاری پاششی



ب- تمیز کاری با دست و ابزار قدرتی



پ- تمیز کاری با شعله

شکل ۲- چینش و ترتیب تصاویر نمونه پیوست شده از درجات آماده سازی

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تصاویر نمونه از تغییر ظاهر مربوط به فولاد در اثر تمیز کاری پاششی با مواد ساینده مختلف

الف-۱ کلیات

این قسمت از استاندارد به تهیه مشخصات نوشتاری و تصاویر نمونه از یک تعداد درجات زنگ زدگی و آماده سازی می پردازد. چهارده عدد از این تصاویر نمونه، $A Sa 2^{1/2}$ تا $D Sa 3$ ، سطوح فولاد تمیز کاری شده با روش پاشش با مواد ساینده دارای ماسه کوارتزی می باشند.

اساس این پیوست آن است که مواد ساینده متفاوتی برای تمیز کاری پاششی بکار می رود. از آنجای که برخی از این مواد به سطح تمیز شده می چسبند، رنگ مواد در شکل ظاهر سطح موثر است. در حالت کلی استفاده از مواد تیره، نظیر سرباره کوره مس یا سرباره کوره ذغال سنگ باعث تیره شدن کلی شده، ظاهر تیره تر از حالتی که ماسه استفاده می شد. برخی از مواد ساینده فلزی سخت، هر چند که خود تیره نیستند، همچنین یک ظاهر تیره، به علت سایه های ایجاد شده به وسیله حفره های عمیق روی سطح تمیزکاری شده پاششی، ایجاد می کنند.

علاوه بر این، استفاده از ماسه کوارتزی به عنوان مواد ساینده، در بسیاری از کشورها مشمول یک تعداد مقررات محدود کننده می شود و نمایش تصاویر نمونه در این استاندارد به منزله تایید این مواد برای استفاده نمی باشد.

این پیوست تصاویر نمونه از فولاد نرم با درجه زنگ زدگی C، تمیز کاری شده با روش پاششی تا درجه آماده سازی $Sa 3$ ، با استفاده از شش نوع مواد ساینده مختلف (فلزی و غیر فلزی) که مورد استفاده عمومی دارند، را نشان می دهد. برای مقایسه، یک تصویر از سطح اولیه فولاد، یعنی سطح قبل از آماده سازی، نیز وجود دارد.

الف-۲ روش های ارزیابی چشمی سطح فولاد پایه

ارزیابی درجه آماده سازی و ثبت نتیجه ارزیابی مطابق شرح بند ۴ انجام گیرد. اگر ظاهر شکل مورد ارزیابی قرار گرفته با نزدیکترین تصویر متفاوت باشد، از مثال های شرح داده شده در این پیوست، و تصویری که در انتهای این استاندارد نشان داده شده، به عنوان راهنما در تغییر عمق و حالت رنگ که ممکن است در اثر مواد ساینده استفاده شده برای آماده سازی باشد، استفاده کنید. مثال های تشریح شده در این پیوست با شرح تفصیلی درجه آماده سازی $Sa 3$ هماهنگ است (به جدول ۱-مراجعه کنید).

در تمامی موارد، ارزیابی با شرح تفصیلی برای درجه آماده سازی ارائه شده در جدول ۱ مقایسه شده است.

الف-۳ تصاویر نمونه

شش عدد از تصاویر نمونه در انتهای این قسمت از استاندارد نمایش داده شده است. تصاویر در اندازه واقعی، یعنی بدون بزرگ‌نمایی، می‌باشند. این مثال‌ها از فولاد نرم با درجه زنگ زدگی C، تمیزکاری شده با روش پاششی تا درجه آماده‌سازی Sa 3، همانطور که در جدول ۱ شرح داده شده، با استفاده از شش نوع مواد ساینده مختلف که مورد استفاده عمومی دارند، تهیه شده است. برای مقایسه، یک قسمت از سطح اولیه فولاد، برای مقایسه چشمی قرار داده شده است. تصاویر نمونه به ترتیب نشان داده شده در شکل الف-۱ نمایش داده شده‌اند.

مواد ساینده به نحوی انتخاب می‌شوند که یک سطح "متوسط"، چنانچه در استاندارد ISO 8503-2 شرح داده شده، ایجاد شود. تصاویر با پوشاندن متوالی یک ورق تنها از فولاد نرم به شکل نوارهایی، و تمیزکاری پاششی سطح زنگ زده تا درجه C با استفاده از مواد ساینده مختلف برای هر نوار، تا درجه آماده‌سازی Sa 3، تهیه شده‌اند. باید مراقبت بود تا نوارهای آماده شده قبلی، هنگام تمیزکاری پاششی دیگر نوارها محافظت شوند. تصویر ورق بلافاصله بعد از تکمیل تمیزکاری پاششی گرفته شده تا سطح تازه تمیز شده خراب نشود. تصاویر اختلاف بین شکل ظاهری سطوح، شامل رنگ که در اثر استفاده از مواد سایشی مختلف در تمیزکاری پاششی برای همان سطح پایه و تا همان درجه آماده‌سازی بوجود می‌آید، را شرح می‌دهند. تصویر، شکل ظاهری سطح را که معمولاً با استفاده از هر ماده ساینده تحت شرایط شرح داده شده در بالا بدست می‌آید، را شرح می‌دهد ولی بهتر است توجه شود که در عمل اختلافاتی ممکن است باشد. گلوله فولادی با کربن زیاد، ریخته‌گری شده با استفاده سایشی، از درجه S 100، مطابق استاندارد بین‌المللی ISO 1124-3^[7] بود. آهن سخت شده سایشی طبق استاندارد ISO 1124-2^[6] از درجه G 070 بود. دو فولاد ماسه‌سنگی سایشی از درجه G 070 طبق استاندارد ISO 1124-2 بودند. سختی آنها طبق روش شرح داده شده در استاندارد بین‌المللی ISO 1125-3^[8] مشخص شد، که در عنوان قسمت‌های مرتبط تصویر بیان شده است. سرباره کوره مس و سرباره کوره ذغال سنگ در استانداردهای بین‌المللی ISO 1126-3^[9] و ISO 1126-4^[10] به ترتیب شرح داده شده است.

ورق فولاد نرم اولیه درجه زنگ زدگی C
گلوله فولادی با کربن زیاد، ریخته گری شده درجه S 100 درجه سختی Vickers از HV ۳۹۰ تا HV ۵۳۰
فولاد ماسه سنگی درجه G 070 درجه سختی Vickers از HV ۳۹۰ تا HV ۵۳۰
فولاد ماسه سنگی درجه G 070 درجه سختی Vickers از HV ۷۰۰ تا HV ۹۵۰
آهن سخت شده درجه G 070
سرباره کوره مس
سرباره کوره ذغال سنگ

شکل الف-۱ چینش و ترتیب تصاویر نمونه نشان داده شده
در آخرین تصویر پیوست شده به این استاندارد

