



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۲۵۶

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18256

1st.Edition

2014

رنگ‌ها و جلاها- هوازدگی طبیعی پوشش‌ها-
در معرض گذاری و ارزیابی-روش آزمون

Paints and varnishes — Natural weathering
of coatings —
exposure and assessment-Test method

ICS:87.040

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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، نهادهای 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 پیشنهادات 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبارات 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 Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«رنگ‌ها و جلاها- هوازدگی طبیعی پوشش‌ها- در معرض گذاری و ارزیابی-روش آزمون»

رئیس:

مهدویان احدی، محمد
(دکترای مهندسی پلیمر)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیئت علمی موسسه پژوهشی علوم و فناوری
رنگ

دبیر:

کشوری، کوکب
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

کارشناس شرکت بازرسی و مهندسی ایران (IEI)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حاج باقریان، فهیمه
(فوق لیسانس پلیمر-رنگ)

کارشناس شرکت بازرسی و مهندسی ایران (IEI)

خانه زر، حسن
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

کارشناس پژوهشگاه استاندارد

فلاح، فاطمه
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

کارشناس شرکت تاک رزین

فریدی، عبدالرضا
(لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت بازرسی و مهندسی ایران (IEI)

هاشمی سلیمی، سید احمد
(لیسانس شیمی پالایش)

رئیس تولید شرکت طیف سایپا

ویسه، مهدی
(فوق لیسانس شیمی کاربردی)

مدیر مهندسی مواد شرکت پلاسکوکار سایپا

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول کلی
۵	۵ قفسه های در معرض گذاری
۶	۶ دستگاه اندازه گیری عوامل جوی
۷	۷ آزمون ها
۸	۸ روش انجام آزمون
۹	۹ شرایط تکمیلی آزمون
۱۰	۱۰ ارزیابی خواص
۱۰	۱۱ دقت
۱۰	۱۲ گزارش آزمون
۱۲	پیوست الف (الزامی) محیط و آب و هوا
۱۴	پیوست ب (اطلاعاتی) طبقه بندی آب و هوا

پیش گفتار

استاندارد " رنگ‌ها و جلاها- هوازدگی طبیعی پوشش‌ها- در معرض گذاری و ارزیابی-روش آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط (شرکت بازرسی مهندسی ایران) تهیه و تدوین شده و در یکهزار و صد و چهل و سومین اجلاس کمیته ملی استانداردشیمی و پلیمر مورخ ۹۳/۴/۷ 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 می‌شود .

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.

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

ISO2810:2004 (E),Paints and varnishes — Natural weathering of coatings —Exposure and assessment

رنگ‌ها و جلاها- هوازدگی طبیعی پوشش‌ها- در معرض گذاری و ارزیابی -روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین شرایطی است که در انتخاب نوع و روش آزمون اثر عوامل جوی طبیعی (در معرض گذاری مستقیم یا در معرض گذاری از پشت شیشه) باید در نظر گرفته شوند. این آزمون‌ها به منظور تعیین مقاومت پوشش‌ها یا سامانه‌های پوششی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آزمون‌های اثر عوامل جوی طبیعی برای تعیین مقاومت پوشش‌ها یا سامانه‌های پوششی (که در این استاندارد جهت سادگی از واژه پوشش استفاده می‌شود) در مقابل تابش خورشید و اتمسفر انجام می‌گیرند. این استاندارد برای اثرات جوی خاص مانند آلودگی‌های صنعتی کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن استاندارد ملی ایران به آن ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن مورد نظر است.

استفاده از مرجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است.

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۵۱۰: رنگ‌ها و جلاها اندازه‌گیری ضخامت فیلم

۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۵۵: رنگ‌ها و جلاها- روش تعیین براقیت فیلم رنگ‌های غیر متالیک تحت زوایای ۲۰ و ۸۵ درجه

۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۱: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری قسمت اول: مقدمه کلی و روش تعیین

۴-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۲: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری قسمت دوم: ارزیابی و تشخیص درجه تاول زدگی

۵-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۳: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری قسمت سوم: ارزیابی و تشخیص درجه زنگ زدگی

۶-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۴: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری قسمت چهارم: ارزیابی و تشخیص درجه زنگ زدگی

۷-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۵: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری قسمت پنجم: ارزیابی و تشخیص درجه پوسته شدن

۸-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۶: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری قسمت ششم: تعیین درجه گچی شدن روشن نوارچسب

۹-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۷: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری - قسمت هفتم - ارزیابی و تشخیص درجه گچی شدن روشن پارچه مخمل

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۸: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها - تعیین کمیت و اندازه عیوب و شدت تغییرات یکنواختی ظاهری قسمت ۸ - ارزیابی درجه پوسته پوسته شدن و خوردگی اطراف یک شیار

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۷۸۷۷-۱۰: رنگ‌ها و جلاها - ارزیابی میزان تخریب پوشش‌های سطح تعیین کمیت و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری - قسمت دهم - ارزیابی و تشخیص درجه خوردگی رشته ای

۱۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۳۱-۱: رنگ‌ها و جلاها - رنگ سنجی - قسمت اول: اصول

۱۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۳۱-۲: رنگ‌ها و جلاها - رنگ سنجی - قسمت دوم: اندازه گیری رنگ

۱۴-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۳۱-۳: رنگ‌ها و جلاها - رنگ سنجی - قسمت سوم: محاسبه اختلاف رنگ

۱۵-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۶۰: خوردگی فلزات و آلیاژها - آزمون خوردگی اتمسفری - نیازمندی‌های عمومی برای آزمونهای میدانی

۱۶-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۶۵۹۴-۲: رنگ‌ها و جلاها - حفاظت سازه های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سیستم رنگهای محافظ قسمت دوم: طبقه بندی شرایط محیطی

۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸: آب-مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه -ویژگیها و روشهای آزمون

2-18 ISO 1514, Paints and varnishes — Standard panels for testing

2-19 ISO 3668, Paints and varnishes — Visual comparison of the colour of paints

2-20 EN 13523-19, Coil coated metals — Test methods — Part 19: Panel design and method of atmospheric exposure testing

2-21 SAE J1976:2002, Outdoor weathering of exterior materials

2-22 WMO, Guide to meteorological instruments and methods of observation, WMO Publication No. 8, sixth edition, World Meteorological Organization, Geneva, 1996

۳ اصطلاحات و تعاریف

اصطلاحات و تعاریف زیر در این استاندارد کاربرد دارند:

۱-۳

دوام

عبارت است از میزان مقاومت پوشش در مقابل اثرات مضر محیطی.

۲-۳

زمان ترشدن

عبارت است از مدت زمانی که در طی آن بر روی سطح پوشش آب به صورت آشکار وجود دارد.

۴ اصول کلی

دوام یک پوشش حین آزمون هوازدهی طبیعی به چگونگی قرارگیری مکانی و زمانی بستگی دارد که پوشش هوازده می شود. بنابراین هنگام در معرض گذاشتن پوشش پارامترهای ذکر شده و همچنین استفاده نهایی در نظر گرفته شده برای پوشش را باید مد نظر قرار داد.

به ویژه پارامترهای ذیل را می بایست در نظر گرفت:

الف) موقعیت محل در معرض گذاری (برای مثال محیط های صنعتی، دریایی...) در انتخاب محل هایی که به لحاظ نوع و میزان آلودگی به طور قابل توجهی متفاوت از شرایط معمول می باشند می بایست اجتناب کرد، مگر آنکه با توجه به استفاده نهایی مورد نظر برای پوشش تحت آزمون مناسب باشند.

ب) ارتفاع، زاویه و جهت گیری قفسه^۱ در معرض گذاری. این عوامل میزان تاثیر تشکیل شبنم، سرما زدگی و آلاینده های جوی را بر روی آزمون تعیین می کنند.

پ) طبیعت زمینی که قفسه بر روی آن ساخته می شود (برای مثال بتن، چمن، شن). این عامل ممکن است بر شرایط آب و هوایی اطراف آزمون مورد تاثیر بگذارد. در عمل انتخاب یک زمین ایده آل به سختی ممکن است، اما اثر چنین تغییراتی را می توان بوسیله اطمینان از اینکه آزمون به اندازه کافی بالای سطح زمین قرار گرفته است به حداقل رساند (به بند ۵ مراجعه کنید).

ت) اینکه عملکرد پوشش در سطح پستی آزمون مطلوب است یا در سطح رویی آن.

برخی از خرابی ها، برای مثال تشکیل زنگ و یا کپک زدن در نواحی محفوظ قطعات آزمون به بیشتر اتفاق می-افتند.

ث) استفاده نهایی که از پوشش می شود، شامل زیرآیند و اینکه آیا پوشش قرار است در شرایط کاری مورد شستشو یا صیقل کاری قرار گیرد یا خیر.

نتایج آزمون روی یک قفسه در معرض گذاری به طور دقیق تنها برای محیطی قابل استفاده است که نتایج در آن بدست آمده است.

در صورتیکه شرایط آزمون برای استفاده نهایی مورد نظر مناسب باشد، عملکرد نسبی تعدادی از پوششها که همزمان مورد آزمون قرار گرفته اند ما را قادر می سازد تا به یک استدلال معتبر برسیم. توصیه می گردد هر سری از آزمونها شامل پوششهایی با کارایی معلوم باشند تا به عنوان استانداردهای مرجع عمل نمایند.

نتایج آزمون هوازگی طبیعی ممکن است بسته به اینکه آزمون چه زمانی از سال انجام می شود تغییر کند. در صورتی که دوره در معرض گذاری به اندازه کافی بلند باشد اثر این تغییرات کاهش خواهد یافت. زمان در معرض گذاری باید حداقل یک سال یا مضربی از یک سال باشد. اگر دوره در معرض گذاری همواره در زمان خاصی از سال (ترجیحاً بهار) شروع شود، نتایج از تجدیدپذیری بهتری برخوردار خواهند بود.

آزمون هوازگی طبیعی معمولاً در مدت زمان ثابتی انجام می شود. اگرچه در بیشتر موارد، تعیین مدت زمانی که یک درجه تخریب خاص بدست آید یا تعیین مدت زمان میزان تابشی خورشید که آزمون در معرض آن قرار می گیرد (به بند ۶ مراجعه کنید) ارجحیت دارد. استفاده از روش اخیر می تواند اثر برخی از دگرگونی های فصلی را کاهش دهد ولی این عوامل را به طور کامل حذف نخواهد کرد.

میزان تابش در معرض گذاری^۱ را می توان بوسیله اندازه گیری تابش و انتگرال گیری اندازه گیری ها در طول دوره در معرض گذاری بدست آورد.

شرایط آب و هوایی می بایست کنترل^۲ شده و همراه با سایر شرایط هوازگی در یک مدرک کامل گزارش شود.

باید در انتخاب آزمونها از زیرآیندی با خواص متنوع (ناهمسانگرد^۳) برای مثال چوب یا فولاد، دقت داشت. برای جلوگیری از به دست آمدن نتایج گمراه کننده لازم است آزمونها تکرار شوند.

شستشو و صیقل کاری^۴ حین در معرض گذاری ممکن است بر روی دوام پوشش تأثیر بگذارند. بنابراین این فرآیندها باید در گزارش آزمون ذکر شوند.

1-radiant exposure

2-monitor

3-anisotropic

4-polishing

۵ قفسه های در معرض گذاری

در صورتی که توافق دیگری صورت نگرفته باشد، از قفسه هایی استفاده کنید که در آنها سطح رویی آزمونه به سمت خط استوا باشد. آزمونه ها باید توسط اتصالاتی از جنس فولاد ضد زنگ یا دیگر مواد مقاوم در برابر خوردگی به گونه ای بر روی قفسه ها محکم شده باشند که تنش مکانیکی وارده بر آنها حداقل باشد.

ساختار قفسه های در معرض گذاری باید به گونه ای باشد که آزمونه ها آزادانه با هوای اتمسفر در تماس باشند و ریزش آب از روی یک آزمونه بر روی آزمونه دیگر اتفاق نیافتد. علاوه بر این قفسه ها باید به گونه ای طراحی شده باشند که تعدادی از آزمونه ها پوشانده شوند تا بتوان از آنها برای مقایسه بین ناحیه در معرض گذاشته شده و ناحیه ای که در معرض نبوده است استفاده کرد. با استفاده از وسایل خاص می توان شرایط خاصی را شبیه سازی کرد، برای مثال می توان با استفاده از جعبه سیاه^۱ مطابق استاندارد SAE J1976 شرایط مربوط به اتومبیل، یا با استفاده از پوشاندن قسمت پشتی صفحه آزمون با تخته چند لایه^۲ یا دیگر مواد عایق، دیواره های کناری ساختمان یا پشت بام را شبیه سازی کرد.

جهت انجام آزمون های خوردگی، زیرآیندهای فلزی نباید حین دوره در معرض گذاری با فلزات تماس الکتریکی داشته باشند و همچنین تا حد امکان نباید در تماس مستقیم با چوب یا دیگر مواد متخلخل قرار گیرند. در صورتی که آزمونه ها در شیارها جای می گیرند، برای جلوگیری از تجمع آب باید منافذ خروج آب مناسب ایجاد شده باشند.

در صورتی که الزام دیگری مطرح نباشد، قفسه ها باید به گونه ای ساخته شده باشند که تمام آزمونه ها حداقل در فاصله ۴۵ cm بالای سطح زمین قرار گیرند یا به گونه ای قرار گیرند که با گیاهان روی سطح زمین در تماس نباشند تا از آسیب در امان باشند.

ناحیه پایین و اطراف قفسه ها باید دارای بازتابش کمی باشند و نوع پوشش زمین نمونه ای از همان ناحیه آب و هوایی باشد. در مناطق کویری قفسه ها باید بر روی شن، و در مناطق معتدل باید بر روی علف های کوتاه قرار داده شوند.

معمولاً صفحه ها با زاویه 45° نسبت به افق قرار می گیرند. بسته به استفاده نهایی پوشش، زوایای دیگر نیز ممکن است مورد توافق قرار گیرند، برای مثال 5° برای قطعات اتومبیل یا پوشش های بام، یا قرارگیری عمودی برای پوشش دارای بافت دیواره ها. برای انجام آزمون های خوردگی مناسب است آزمونه ها به گونه ای قرار گیرند که به صورت عمودی پشت آزمونه به خط استوا و با شیب 45° یا 5° نسبت به خط استوا (به استاندارد EN 13523-19 مراجعه کنید) باشد. آزمونه هایی که سطح رویی آنها به سمت استوا نیست مدت طولانی تری تر می مانند زیرا سرعت خشک شدن آنها کمتر از آزمونه هایی است که به سمت استوا قرار می گیرند. این امر احتمال خوردگی را افزایش می دهد.

قفسه ها باید به گونه ای قرار گیرند که هنگامی که ارتفاع خورشید 20° یا بیشتر است، بر روی آزمونه ها سایه ای نیافتد.

1-black box
2-plywood

هنگام آزمون دوام پوشش‌هایی که استفاده داخلی دارند و در معرض تابش‌هایی قرار می‌گیرند که از درون شیشه پنجره عبور کرده‌اند، قفسه‌ها باید دارای قاب پنجره باشند. از آنجایی که بسته به کیفیت شیشه، میزان عبور اشعه ماوراء بنفش متفاوت خواهد بود، نوع شیشه باید بین طرفین ذی نفع مورد توافق قرار گیرد. (به بند ۹ مراجعه کنید)

۶ دستگاه اندازه‌گیری عوامل جوی

۶-۱ اندازه‌گیری تابش خورشیدی

۶-۱-۱ پیرانومترها^۱

پیرانومتر یک رادیومتر است که مقدار کل انرژی تابشی^۲ که بر یک سطح تابیده است را بر واحد زمان و بر واحد سطح اندازه‌گیری می‌کند.

انرژی اندازه‌گیری شده شامل انرژی تابشی مستقیم و پراکنده و همچنین انرژی بازتابیده از پس‌زمینه می‌باشد.

پیرانومترها باید حداقل الزامات ابزارهای گروه ۳^۲ که توسط سازمان جهانی هواشناسی تأیید شده است را برآورده سازند. علاوه بر آن، پیرانومترها باید حداقل به صورت سالانه کالیبره شوند و ضریب کالیبراسیون آنها از WRR^4 (مرجع جهانی رادیومتری) قابل استعلام باشد.

۶-۱-۲ گرماسنج‌های خورشیدی^۵

گرماسنج خورشیدی نوعی رادیومتر است که برای اندازه‌گیری تابش^۶ مستقیم خورشیدی (شعاع نوری^۷) بر روی یک سطح که به صورت عمود بر اشعه‌های خورشید قرار گرفته اند، استفاده می‌شود.

انرژی اندازه‌گیری شده شامل انرژی تابشی پراکنده و همچنین انرژی بازتابیده شده از پس‌زمینه نمی‌باشد. گرماسنج خورشیدی باید حداقل الزامات ابزارهای گروه ۸^۸ که توسط سازمان جهانی هواشناسی تأیید شده است را برآورده سازند. علاوه بر آن، گرماسنج‌های خورشیدی باید حداقل به صورت سالانه کالیبره شوند و ضریب کالیبراسیون آنها از WRR^9 (مرجع جهانی رادیومتری) قابل استعلام باشد.

۶-۱-۳ رادیومترهای ماوراء بنفش کل^{۱۰}

1-Pyranometers

2-radiant

3-Second Class

4-The World Radiometric Reference

5-Pyrheliometers

6-irradiance

7-Beam

8-First Class

9-The World Radiometric Reference

¹⁰total-ultraviolet radiometers

هنگام تعیین مراحل در معرض گذاری، این رادیومترها باید دارای باند عبوری^۱ باشند که پذیرش تابش در ۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm، ۲۹۵ nm تا ۳۸۵ nm یا هر ناحیه طول موج دیگر که استفاده از آن رایج است را به حداکثر برساند و این نواحی باید کسینوسی تصحیح شوند^۲ تا تابش فرابنفش آسمان را شامل شوند. در صورتی که رادیومترهای ماوراء بنفش کل که به صورت تجاری در دسترس هستند در محدوده عرض جغرافیایی ۴۰° شمال و ۴۰° جنوب قرار گرفته باشند، باید به صورت سالانه کالیبره شوند. خارج از این عرض‌های جغرافیایی کالیبره کردن سالانه الزامی نیست اما می‌تواند مطلوب باشد.

۴-۱-۶ رادیومترهای ماوراء بنفش با باند باریک^۳

هنگام تعیین مراحل در معرض گذاری، اینگونه رادیومترها در صورتی که برای در معرض گذاری‌های طبیعی با زاویه ثابت یا فیلتر شیشه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید کسینوسی تصحیح شوند. این دستگاه‌ها باید طبق دستورالعمل سازنده کالیبره شوند.

۲-۶ دیگر ابزارهای اندازه‌گیری عوامل جوی

دستگاه‌های مورد نیاز جهت اندازه‌گیری دمای هوا، دمای سطح آزمون، رطوبت نسبی، بارندگی، زمان تر شدن، و ساعت‌های آفتابی باید متناسب با روش در معرض گذاری مورد استفاده بوده و مورد توافق طرفین ذی نفع قرار گیرند.

۷ آزمون‌ها

ساده‌ترین و پرکاربردترین آزمون یک ورقه مسطح با زیرآیند مناسب است، اما در صورت انجام آزمون بر روی سازه‌ها، اطلاعات مفید بیشتری می‌تواند به دست آید. این نکته به خصوص در مورد سازه‌های چوبی از قبیل چهار چوب پنجره‌ها (که در آنها عملکرد پوشش در نقاط اتصال اهمیت دارد) صحیح است. خصوصیات طراحی که منجر به محبوس شدن و تجمع آب می‌شوند ممکن است باعث خرابی زودرس پوشش شوند. بنابراین آزمون‌ها باید ترجیحاً به گونه‌ای باشند که شامل چنین خصوصیات باشند.

در صورتی که الزام دیگری بیان نشده باشد، از یک صفحه آزمون استاندارد که الزامات استاندارد ISO 1514 را برآورده می‌سازد استفاده کنید. تحت هیچ شرایطی نباید سطح قطعه مساحتی کمتر از 0.3 m^2 و اندازه هریک از اضلاع کمتر از ۱۰۰ mm باشد.

سطح ورقه‌ها را با محصول (یا محصولات) تحت آزمون با روش مناسب پوشش دهید و هر پوشش را مطابق روش تعیین شده برای مدت مشخص خشک کنید (یا در کوره قرار دهید) و در صورت لزوم پیرسازی^۴ کنید. دو رویه و لبه‌های ورقه‌ها را با محصول مورد آزمون بپوشانید مگر آنکه در عمل محصول به اینصورت استفاده نشود. به عنوان جایگزین می‌توان کناره‌ها و پشت قطعه را با یک پوشش محافظ با کیفیت خوب پوشش دهید (به بند ۴ قسمت ت مراجعه کنید).

1-passband

2-cosine-corrected

3-narrow-band ultraviolet radiometers

4-ageing

در صورت لزوم به خصوص برای آزمون‌های مربوط به خوردگی، ترجیحاً با استفاده از یکی از روش‌های زیر نقاطی بدون پوشش بر روی آزمون‌ها ایجاد کنید:

الف) پس از مدت زمان معین خشک شدن و درست قبل از قرار دادن آزمون‌ها در قفسه در معرض‌گذاری، خراشی در پوشش تا سطح زیرآیند ایجاد کنید. برای ایجاد خراش از یک وسیله که دارای نوکی سخت است استفاده کنید. در صورتی که توافق دیگری صورت نگرفته باشد، عرض این خراش باید بین 0.2 mm تا 1 mm باشد. از آنجایی که نتیجه آزمون به عمق خراش و وسیله‌ای که با آن خراش ایجاد می‌شود بستگی دارد، جزئیات مربوط به چگونگی ایجاد خراش باید در گزارش آزمون ذکر شود.

یادآوری - معمولاً از خطوط عمودی یا افقی استفاده می‌شود. در صورت توافق می‌توان از خطوط متقاطع¹ St. Andrew استفاده کرد. اگرچه در این صورت ممکن است در قسمت‌هایی که خطوط یکدیگر را قطع می‌کنند پوشش اعمال شده پوسته پوسته شود که ارزیابی (برای مثال آنالیز تصویر) را مشکل می‌سازد.

ب) قبل از اعمال محصول (یا محصولات) تحت آزمون، یک چسب نواری حساس به فشار با اندازه و محل قرارگیری توافق شده بر روی آن بچسبانید. صفحه آزمون را به روش معمول پوشش دهید. یا به طور مستقیم بعد از اعمال پوشش یا درست قبل از قرار دادن آزمون در قفسه، با دقت نوار چسب را جدا کنید. با استفاده از یک حلال مناسب که بر روی پوشش بی‌اثر است باقیمانده چسب را کاملاً از روی آزمون پاک کنید.

ضخامت فیلم را بر حسب میکرومتر با استفاده از یکی از روش‌های غیر مخرب ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰ تعیین کنید. آزمون‌ها را به طور مناسب به گونه‌ای علامت‌گذاری کنید که علامت‌ها در مقابل هوازدگی طبیعی مقاوم باشند.

تعداد آزمون‌ها به موارد زیر بستگی دارد:

- تعداد خواص مختلف مورد بررسی و تعداد آزمون‌های مورد نیاز برای هر روش آزمون
 - تعداد دفعات انجام هر روش آزمون قبل، در حین و بعد از هوازدگی
- در صورتی که توافق دیگری صورت نگرفته باشد، تعداد آزمون‌ها نباید از سه عدد کمتر باشد. توصیه می‌شود از آزمون‌های مرجع با میزان دوام معلوم و باترکیبی مشابه آزمون‌های تحت آزمون استفاده شود.

۸ روش انجام آزمون

پس از طی مدت زمان معین جهت آماده‌سازی یا پیرسازی، آزمون‌ها را بر روی قفسه برای مدت زمان معین قرار دهید تا میزان تابش در معرض‌گذاری مشخص یا میزان تخریب معین حاصل شود. در صورت لزوم، قسمتی از آزمون یا کل آن را در فواصل زمانی الزام شده شستشو دهید. اگر قرار است فقط قسمتی از آزمون شستشو داده شود، شستشوی باریکه سمت چپ یا راست آزمون نسبت به شستشوی باریکه بالایی یا پایینی آزمون ارجحیت دارد. همچنین ممکن است تعیین قسمت خاصی از آزمون جهت شستشو ضرورت داشته باشد. در صورتی که روش خاصی برای شستشو تعیین نشده باشد، استفاده از آبی که

¹St. Andrew criss-cross

الزامات درجه ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ را برآورده می سازد و به آن عامل تر کننده^۱ مناسب اضافه شده است، به عنوان مایع شستشو مناسب می باشد. محلول شستشو را با استفاده از یک قلم موی نرم یا یک اسفنج نرم اعمال کنید و به دنبال آن سطح را به صورت کامل با آب درجه ۳ به طور کامل شستشو دهید. هنگام شستشو مراقب باشید به سطح آسیب فیزیکی نرسد.

در صورت لزوم، کل یا قسمتی از هر نمونه را در فواصل زمانی الزام شده شستشو و صیقل کاری (پولیش کاری) کنید.

آزمونه‌ها را در فواصل زمانی معین مورد بازرسی قرار دهید و به طور جداگانه مقاومت پوشش بر روی سطح رویی، سطح پستی، لبه ها یا مقاومت نواحی بدون پوشش را مورد بررسی قرار دهید. تناوب بازرسی‌ها باید با نرخ تخریب (برای مثال تغییر رنگ، کاهش براقیت، تاول زدگی و پیدایش نشانه‌های خوردگی زیرآیند) متناسب باشد. در صورت لزوم، با بزرگنمایی ۱۰ برابر وجود ترک‌ها، تاول‌ها و سایر نواقص پوشش و علائم خوردگی زیرآیند را بررسی کنید. نشانه‌های گچی شدن را مطابق روش شرح داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۷۷-۷ با فشار دادن و چرخاندن یک پارچه مخملی (که رنگ آن با رنگ پوشش در تضاد است) بر روی سطح نمونه بررسی کنید.

پس از اتمام مدت زمان در معرض گذاری، بازرسی نهایی را بر روی پوشش انجام دهید. در صورت لزوم بازرسی زیرآیند، پوشش را با استفاده از روش مناسب بردارید.

۹ شرایط تکمیلی آزمون

به منظور استفاده از روش آزمون ذکر شده در این استاندارد ملی، برای کاربردهای خاص علاوه بر اطلاعات ذکر شده در بندهای قبلی ممکن است جزئیات بیشتری لازم باشد.

به منظور انجام آزمون‌ها، شرایط آزمون زیر به تناسب آزمون در حال انجام باید مشخص شوند:

الف- جنس، ضخامت و آماده سازی زیرآیند

ب- روش اعمال پوشش تحت آزمون بر روی زیرآیند

پ- مدت زمان و شرایط خشک کردن (در آن قرار دادن) و پیرسازی در صورت نیاز، فواصل زمانی بین اعمال پوشش‌ها و آماده سازی قبل از در معرض گذاری

ت- ضخامت پوشش خشک شده بر حسب میکرومتر و روش اندازه گیری این مقدار مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰ و نوع پوشش از لحاظ تک لایه ای یا چند لایه‌ای بودن

ث- وجود یا عدم وجود نواحی بدون پوشش بر روی آزمونه‌ها و همچنین اندازه، محل و روش ایجاد این نواحی

ج- جزئیات مربوط به شستشو یا صیقل کاری دوره ای که قرار است در حین در معرض گذاری انجام پذیرد

چ- هرگونه الزام خاص مربوط به مکان در معرض گذاری

ح- مدت زمان آزمون

¹wetting agent

د-ویژگی‌هایی از پوشش که می‌بایست قبل، حین یا پس از در معرض‌گذاری بررسی شوند و استانداردهای مربوطه

ذ- روش برداشتن پوشش از زیرآیند در صورت لزوم

ر- مقدار عبور طیفی شیشه در صورت استفاده از آن

شرایط آزمون فوق‌الذکر باید ترجیحاً مورد توافق طرفین ذی‌نفع قرار گیرند و می‌توان کلیه این شرایط یا بخشی از آن‌ها را از استانداردهای ملی و بین‌المللی یا سایر اسناد مربوط به محصول مورد آزمون استخراج کرد.

۱۰ ارزیابی خواص

خواص تعیین شده یا توافق شده مربوط به پوشش را قبل، حین و بعد از در معرض‌گذاری مطابق استاندارد های ملی ایران شماره های ۶۴۵۵، ۷۸۷۷-۱ تا ۷۸۷۷-۸ و یا ۷۸۷۷-۱۰ و استاندارد ملی ایران شماره های ۸۸۳۱-۱ تا ۸۸۳۱-۳ و ISO3668 اندازه‌گیری کنید.

۱۱ دقت

تجدیدپذیری و تکرار پذیری برای استاندارد حاضر قابل تعریف نیست. اگرچه تجربه نشان داده است که می‌توان با قرار دادن آزمون‌ها در شرایط آزمون یکسان و در مکان‌های یکسان به یک رتبه‌بندی جهت مقایسه محصولات مختلف دست یافت.

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۲ تمامی اطلاعات ضروری جهت شناسایی کامل محصول مورد آزمون (برای مثال سازنده، نام تجاری، سری ساخت^۱ و غیره)

۲-۱۲ ذکر روش آزمون مطابق استاندارد ملی فوق

۳-۱۲ شرایط تکمیلی آزمون که در بند ۹ به آن اشاره شده است

۴-۱۲ ارجاع به استانداردهای ملی یا بین‌المللی، برگه مشخصات محصول، یا هر مدرک دیگری که اطلاعات بند ۱۲-۳ از آن استخراج شده‌اند.

۵-۱۲ روش در معرض‌گذاری (معرض‌گذاری مستقیم یا در معرض‌گذاری از پشت شیشه)

۶-۱۲ جزئیات آزمون:

-منظر در معرض‌گذاری (شیب و جهت‌گیری سمت نجومی^۲)

- موقعیت و جزئیات محل در معرض‌گذاری (طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، مشخصات آب و هوایی سالانه)

- طبقه و نوع آب و هوایی (به پیوست ب مراجعه کنید)

1- Batch number
2-azimuth orientation

- در صورت استفاده، نوع پوشاندن^۱، تکیه‌گاه^۲، نگهدارنده^۳ و متعلقات
- روشی که برای تعیین مراحل در معرض‌گذاری استفاده شده است.
- مراحل در معرض‌گذاری شامل:
 - زمان شروع
 - زمان سپری شده
 - کل تابش در معرض‌گذاری خورشیدی بر حسب ژول بر متر مربع، همراه با روش اندازه‌گیری این مقدار (در صورت اندازه‌گیری)، به بند ۶-۱ مراجعه کنید.
 - ۷-۱۲ جزئیات مربوط به روش شستشو در صورت لزوم (به بند ۸ مراجعه کنید)
 - ۸-۱۲ جزئیات خراش در صورت ایجاد آن، و روش استفاده شده در ایجاد آن
 - ۹-۱۲ نتایج آزمون مطابق بند ۱۰ شامل:
 - فواصل زمانی برداشتن آزمون از درون قفسه و اندازه‌گیری خواص
 - داده‌های آب و هوایی (به پیوست الف مراجعه کنید)
 - د- هرگونه توافق صورت گرفته بین طرفین ذی‌نفع
 - ذ- هرگونه انحراف از روش‌های آزمون تعیین شده.
 - ر- هرگونه خصوصیت غیر معمول (غیر متعارف) مشاهده شده در حین آزمون
 - ز- تاریخ آزمون

پیوست الف

(الزامی)

محیط و آب و هوا

الف-۱ طبقه‌بندی محیط و آب و هوا

الف-۱-۱ محیط

طبقه‌بندی محیط‌ها به منظور تشریح تأثیرات محیطی بر روی سازه‌های فولادی در استاندارد ملی ایران به شماره ۶۵۹۴-۲ آورده شده است که بر اساس استاندارد ISO 9223 می‌باشد. برای الزامات کلی مربوط به آزمون‌های خوردگی شامل الزامات کنترلی به استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۶۰ مراجعه کنید. عوامل صنعتی و دریایی ممکن است تأثیر به‌سزایی بر روی شرایط آب و هوایی یک منطقه داشته باشد. این شرایط خاص به عنوان خرده اقلیم محل آزمون در نظر گرفته می‌شود. در مناطق ساحلی که هوا ممکن است دارای مقادیر جزئی نمک بوده و غیر از آن کاملاً تمیز می‌باشد، آزمون‌ها تابش خورشیدی بیشتری دریافت می‌کنند و مستعد فرسایش سریعتری نسبت به مناطق غیر ساحلی می‌باشند.

یادآوری- برخی پوشش‌ها در مناطق کویری سریعتر از مناطق ساحلی دچار فرسایش می‌شود.

در مناطق صنعتی آلودگی‌های صنعتی و مواد اضافی باقیمانده بر روی آزمون‌ها، اثر تابش‌های خورشیدی را کاهش می‌دهند. اگرچه این آلودگی‌ها و مواد اضافی ممکن است اثرات رطوبتی را افزایش دهند.

الف-۱-۲ آب و هوا

آب و هواها به چندین گروه تقسیم می‌شوند که هر گروه دارای چند نوع می‌باشد. پیوست ب جزئیات مربوط به این طبقه‌بندی را که در سراسر دنیا از آن استفاده می‌شود ارائه می‌دهد. این طبقه‌بندی به گونه‌ای است که تفاوت‌های عمده‌ای بین گروه‌ها از لحاظ تأثیری که بر روی رفتار آب و هوایی پوشش‌ها دارند، وجود دارد.

الف-۲ دیگر ملاحظات مربوط به آب و هوا

باید به تعریف کلی آب و هوا در محل در معرض‌گذاری بر اساس گروه، نوع و شرایط خاص ملاحظات جزئی‌تر زیر را اضافه کرد:

دما

الف- میانگین ماهانه حداکثر دمای روزانه

ب- میانگین ماهانه حداقل دمای روزانه

پ- حداکثر و حداقل دمای ماهانه

رطوبت نسبی

الف- میانگین ماهانه حداکثر رطوبت نسبی روزانه

ب- میانگین ماهانه حداقل رطوبت نسبی روزانه

پ- حداکثر و حداقل رطوبت نسبی ماهانه

میزان بارندگی

الف- میزان بارندگی کلی بر حسب میلی متر

ب- مدت زمان تر شدن کلی ماهیانه ناشی از میعان بر حسب ساعت

پ- مدت زمان تر شدن کلی ماهیانه ناشی از بارندگی بر حسب ساعت

زمان تر شدن

الف- میانگین ماهیانه درصد زمان تر شدن روزانه

ب- گستره ماهیانه درصد تر شدن روزانه

الف-۳ دیگر ملاحظات

دیگر ملاحظات شامل سرعت و جهت باد، وقوع و ماهیت هرگونه آلودگی جوی، کل انرژی گرمایی تابش فرابنفش (در صورت اندازه گیری) و هرگونه خصوصیت مربوط به محل آزمون را می توان ثبت نمود.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

طبقه بندی آب و هوا

یک سیستم طبقه بندی شناخته شده در زیر ارائه شده است که یک طبقه بندی کلی را ارائه می دهد. هر گروه از آب و هوا به انواعی از آب و هوا با جزئیات بیشتر (که حروف اختصاری آنها ذکر شده است) تقسیم می شود.

یادآوری- این طبقه بندی از استاندارد ISO 877:1994 استخراج شده است.

الف- آب و هوای بارانی استوایی

(۱) جنگل بارانی استوایی - Af, Am

(۲) استوایی گرم‌دشت^۱ - Aw

ب- آب و هوای خشک

(۱) جلگه^۲ - Bs

- جلگه استوایی و شبه استوایی^۳ - Bsh

- جلگه عرض جغرافیایی میانی - Bsk

(۲) کویر - BW

- کویر استوایی و شبه استوایی - Bwh

- کویر عرض جغرافیایی میانی - Bwk

پ- آب و هوای مرطوب نیمه گرم

(۱) تابستان مدیترانه‌ای خشک / شبه استوایی - Cs

(۲) تابستان مدیترانه‌ای گرم / شبه استوایی - Ca

- زمستان خشک - Caw

- بدون فصل خشک - Caf

- تابستان سرد / دریایی - Cc, Cb

ت- آب و هوای مرطوب کم گرما

(۱) تابستان مرطوب گرم / قاره ای - Da

(۲) تابستان مرطوب خنک / قاره ای - Db

¹savanna

²steppe

³subtropical

۳) شبه قطب شمال - Dc, Dcl

ث- آب و هوای کوهستانی غیر متمایز - H

ج- آب و هوای قطبی

۱) تندرا^۱ - ET

۲) پهنه یخ (کلاهک یخی)^۲ - EF

دیگر سامانه رایج جهت طبقه‌بندی آب و هوا در استاندارد ملی شماره ۶۵۹۴-۲ ارائه شده است.

^۱Tundra
^۲Ice cap