



سیستم مدیریت ایزو
www.isomanagement.ir

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

☎ ۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلا ممیز)

☎ ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹

مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۸۲۸۷
تجدیدنظر اول

۱۳۹۷

INSO
18287
1st Revision

2019
Identical with
ISO 4665:
2016

لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم –
مقاومت به هوازدهی

Rubber, vulcanized or thermoplastic —
Resistance to weathering

ICS: 83.060

استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۲۸۷ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۷

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: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov>

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>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) و 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 و 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 استاندارد

« لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم – مقاومت به هوازدگی »

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

امیرذهنی، ملیحه
(دکتری شیمی تجزیه)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

دبیر:

پیرا، رویا

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آببسته، هما

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

شرکت سهند آسا

اخپاری، شهاب

(دکتری شیمی پلیمر)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

حضرتی، راحله

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

شرکت پتروشیمی تخت جمشید

گوگانیان، امیرمحمد

(دکتری شیمی آلی)

شرکت کیمیا گستران نوین آزما

سنگ سفیدی، لاله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

پژوهشگاه استاندارد

صائب نیا، حمید

(کارشناسی مهندسی صنایع)

شرکت تک تایر آذر

مجرد، احمد

(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت کن تایر

محمدی، باقر

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت آذراوند

ویراستار:

اخپاری، شهاب
(دکتری شیمی پلیمر)

سمت و/یا محل اشتغال:

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۴	۵ قرار دادن در معرض هوازدگی مستقیم، هوازدگی با استفاده از روشنایی روز فیلترشده با شیشه یا هوازدگی تشدیدشده توسط روشنایی روز با استفاده از آینه‌های فرسnel
۴	۶ قرار دادن در معرض منابع نور آزمایشگاهی
۵	۷ تغییر رنگ
۵	۱-۷ دستگاه
۵	۲-۷ آزمون
۵	۳-۷ روش آزمون
۶	۸ تغییر در خواص ظاهری
۶	۹ تغییرات در خواص فیزیکی
۶	۱-۹ کلیات
۶	۲-۹ دستگاه
۶	۳-۹ آزمون
۷	۴-۹ روش آزمون
۷	۱۰ بیان نتایج
۷	۱-۱۰ تغییر در رنگ
۸	۲-۱۰ تغییرات در سایر خواص ظاهری
۸	۳-۱۰ تغییر در خواص فیزیکی
۹	۱۱ گزارش آزمون
۱۱	پیوست الف (آگاهی دهنده)، مواد مرجع هوازدگی
۱۴	پیوست ب (آگاهی دهنده)، برخی خواص تعیین شده برای ارزیابی تغییر بعد از در معرض گذاری
۱۶	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم - مقاومت به هوازگی» که نخستین بار در سال ۱۳۹۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان 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 بیست و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع پلیمر مورخ ۱۳۹۷/۱۱/۲۷ 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 ۱۸۲۸۷، سال: ۱۳۹۲ 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 4665: 2016, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to weathering

مقدمه

چندین روش در معرض‌گذاری مختلف برای کسب اطلاعات در خصوص تنش‌های محیطی موثر بر روی لاستیک‌ها مانند نور، گرما، رطوبت می‌تواند استفاده شود. هر کدام از این روش‌ها برنامه و ارتباط خاص خود را دارد. توضیحات و راهنمایی برای روش‌های قرار گرفتن در معرض هوازدگی طبیعی و مصنوعی در مقدمه استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۹۹۷: سال ۱۳۸۹ و استاندارد ISO 4892-1 ارائه شده است. راهنمایی‌های خاص در مورد قرار گرفتن در معرض برای تعیین مقاومت در برابر ازون در استاندارد ISO 1431-1 ارائه شده است. روش‌هایی برای قرار گرفتن در معرض عوامل جوی برای مواد پلاستیکی استاندارد اساساً برای مواد لاستیکی مناسب است و از این‌رو این استاندارد به استانداردهای ملی مربوط به پلاستیک‌ها برای دستگاه‌ها و روش‌ها اشاره دارد.

روش‌ها برای تعیین تغییرات در خواص بهتر است مشابه هر گونه قرار گرفتن در معرض استفاده شده در نتایج به شیوه‌ای یکنواخت بیان شود. چنین روش‌هایی در این استاندارد مشخص شده است.

قرار گرفتن در معرض هوازدگی، خواص مواد به ویژه لایه سطحی را تغییر می‌دهد. روش آزمون استفاده شده برای تعیین تغییرات در خواص بهتر است بعد از بررسی خواص موادی که در کاربرد پیشنهادی آن اهمیت دارد و با توجه به این واقعیت که تخریب ممکن است در لایه سطحی متمرکز شده باشد، انتخاب شود.

روشهای انتخاب شده بهتر است قادر به اندازه‌گیری تغییرات خواص با دقت کافی در گستره‌ای که در عمل مهم است، به طوری که معیارهای قابل توجهی از تغییر را فراهم کند.

لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم - مقاومت در برابر هوازدگی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌هایی برای قراردادن لاستیک‌های ولکانیده یا گرمانرم در معرض هوازدگی مصنوعی و طبیعی و تعیین روش‌هایی اندازه‌گیری برای تغییرات در رنگ، ظاهر و خواص فیزیکی ناشی از قرارگرفتن در معرض هوازدگی است.

۲ مراجع الزامی

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

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 مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۹۹۷:۱۳۸۹، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض تابش نور خورشید- قسمت ۱: راهنمای کلی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۹۹۷:۱۳۸۹، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض تابش نور خورشید- قسمت ۲: قراردادن مستقیم در معرض آب و هوا و از پشت شیشه

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۹۹۷:۱۳۸۹، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض تابش نور خورشید- قسمت ۳: هوا زدگی تشدید شده با استفاده از تابش نور متمرکز شده خورشید

2-4 ISO 105-A02, Textiles — Tests for colour fastness — Part A02: Grey scale for assessing change in colour

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۰۴: سال ۱۳۷۷، روش تعیین درجه معیار خاکستری تغییر رنگ با استفاده از ارزیابی دستگاهی، با استفاده از استاندارد ISO 105 - A05, 1996 تدوین شده است.

2-5 ISO 1431-1, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 1: Static and dynamic strain testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۱۰۳: سال ۱۳۹۳، لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم - مقاومت به ترک‌زایی ازونی قسمت ۱: کرنش استاتیکی و دینامیکی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 1431-1: 2012 تدوین شده است.

2-6 ISO 4892-1, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۶، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی - قسمت ۱: راهنمای کلی، با استفاده از استاندارد ISO 4892-1: 2016 تدوین شده است.

2-7 ISO 4892-2, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 2: Xenon-arc lamps

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی - قسمت ۲: لامپ‌های قوس زنون، با استفاده از استاندارد ISO 4892-2: 2013 تدوین شده است.

2-8 ISO 4892-3, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescent UV lamps

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۵، پلاستیک‌ها- روش‌های نوردهی با منابع نوری آزمایشگاهی - قسمت ۳: لامپ‌های فلورسنت فرابنفش، با استفاده از استاندارد ISO 4892-3: 2016 تدوین شده است.

2-9 ISO 4892-4, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 4: Open-flame carbon-arc lamps

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی - قسمت ۴: لامپ‌های قوس کربن شعله باز، با استفاده از استاندارد ISO 4892-4: 2013 تدوین شده است.

2-10 ISO 18314-1: Analytical colorimetry -- Part 1: Practical colour measurement

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۲۵۷: سال ۱۳۹۲، راهنمای کالیبراسیون تجهیزات آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 18899: 2013 تدوین شده است.

2-11 ISO 23529, Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷: سال ۱۳۹۷، لاستیک- روش کار عمومی آماده‌سازی و تثبیت شرایط آزمون‌ها برای روش‌های آزمون فیزیکی، با استفاده از استاندارد ISO 23529: 2016 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۹۹۷ و استاندارد ISO 4892 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

نمونه کنترلی

control

ماده در معرض گذاری شده برای مقایسه در کنار ماده آزمون قرار می‌گیرد.

یادآوری - برای مثال، در نمونه کنترلی ممکن است ماده مشابه ماده آزمون یا ترکیب مربوط به ماده آزمون یا ماده‌ای با پاسخ مشخص به شرایط در معرض گذاری، باشد.

۲-۳

آزمونه لاستیک

file test piece

بخشی از ماده آزمون، تحت شرایطی که در آن پایدار است نگهداری می‌شود و برای مقایسه حالت اولیه و حالت در معرض گذاری، استفاده می‌شود.

۳-۳

ناحیه پوشیده شده

masked area

بخشی از آزمونه قرار گرفته در معرض هوازگی که با پوشاندن از معرض نور محافظت می‌شود.

۴-۳

ماده مرجع هوازگی

Weathering reference material

ماده مرجع که خواص تخریب هوازگی‌شان به خوبی مستندسازی شده و هنگام در معرض گذاری در شرایط یکسان تکرارپذیر است.

۵-۳

مرحله در معرض گذاری

exposure stage

عبارت از فاصله بین تعیین تغییر خواص، بر حسب زمان یا قرارگیری در معرض تابش^۱ است.

۴ اصول آزمون

آزمونه در معرض هوازگی مصنوعی یا طبیعی قرار می‌گیرد و تغییرات رنگ، ظاهر و خواص فیزیکی انتخاب شده ناشی از آن اندازه‌گیری می‌شود.

۵ قرار دادن در معرض هوازگی مستقیم، هوازگی با استفاده از روشی روز فیلترشده با شیشه^۱ یا هوازگی تشدیدشده توسط روشی روز با استفاده از آینه‌های فرسnel^۲

در معرض گذاری را مطابق با روش مربوط در سری استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۹۷، با موارد و اصلاحات زیر انجام دهید:

- برای آزمون‌های تحت کرنش، آزمون‌ها را آماده کنید و طبق استاندارد ISO 1431-1، آن‌ها را تحت کرنش قرار دهید.
- پیشنهاد می‌شود یک یا چند ماده مرجع هوازگی توصیف شده در پیوست الف به عنوان واپایه استفاده شوند، ماده انتخاب شده به نوع آمیزه لاستیک تحت آزمون بستگی دارد. اثرات هوازگی طبیعی روی این مواد در محدوده اقلیمی در مراجع [۱] و [۲] کتابنامه با جزئیات شرح داده شده است.
- مطابق استاندارد ISO 23529 آزمون را تثبیت کنید.

۶ قرار دادن در معرض منابع نور آزمایشگاهی

در معرض گذاری را طبق استاندارد ISO 4892-1 و در صورت مقتضی، طبق استانداردهای ISO 4892-2، ISO 4892-3 یا استاندارد ISO 4892-4 با موارد و اصلاحات زیر انجام دهید:

برای آزمون‌های تحت کرنش، آزمون‌ها را آماده کنید و طبق استاندارد ISO 1431-1، آن‌ها را تحت کرنش قرار دهید.

پیشنهاد می‌شود یک یا چندین ماده مرجع هوازگی شرح داده شده در پیوست الف به عنوان نمونه کنترلی استفاده شوند، ماده انتخاب شده به نوع آمیزه لاستیک تحت آزمون بستگی دارد. اثرات هوازگی طبیعی روی این مواد در محدوده اقلیمی در مراجع [۱] و [۲] کتابنامه با جزئیات شرح داده شده است. مطابق استاندارد ISO 23529 آزمون را تثبیت کنید.

یادآوری ۱- راهنمایی کلی هوازگی پلاستیک‌ها در استاندارد ISO 4892-1، برای لاستیک‌ها قابل اجرا است.

یادآوری ۲- در حالت کلی، لامپ قوس کربن شعله باز^۳ به دلیل این که معرف نور خورشید نیست توصیه نمی‌شود.

1-Glass-filtered daylight
2-Daylight using Fresnel mirrors
3-Open-flame carbon-arc lamp

۷ تغییر رنگ

۱-۷ دستگاه

۱-۱-۷ ارزیابی دستگاهی^۱

از یک دستگاه رنگ یا تغییر رنگ طبق الزامات استاندارد ISO 18314-1 استفاده کنید.

۲-۱-۷ ارزیابی چشمی^۲

از مقیاس خاکستری^۳ طبق استاندارد ISO 105-A02، استفاده کنید.

۲-۷ نمونه

آزمونه باید به شکلی باشد که نواحی مسطح کافی برای تعیین تغییر رنگ را مقدور سازد.

یادآوری- استفاده از آزمونه مورد نیاز برای تعیین تغییر خواص فیزیکی مناسب است.

۳-۷ روش آزمون

۱-۳-۷ کلیات

انتخاب ارزیابی دستگاهی یا چشمی تغییر رنگ باید با توافق بین افراد ذینفع انجام شود.

۲-۳-۷ ارزیابی دستگاهی

رنگ آزمونه را قبل و بعد از هر مرحله در معرض گذاری، طبق روش ارائه شده در استاندارد ISO 18314-1 اندازه گیری کنید. همچنین، در صورت نیاز، رنگ آزمونه لاستیک یا ناحیه پوشیده شده را تعیین کنید.

۳-۳-۷ ارزیابی چشمی

میزان تباین^۴ آزمونه در معرض گذاری شده و آزمونه لاستیک در معرض گذاری نشده، و در صورت نیاز یک ناحیه پوشیده شده را، بعد از هر مرحله در معرض گذاری، مطابق با روش داده شده در استاندارد ISO 105-A02 مقایسه کنید.

1 -Instrumental assessment

2 -Visual assessment

3 -Grey scale

4 -Contrast rating

۸ تغییر در سایر خواص ظاهری

به‌طور چشمی، هر آزمون را بعد از هر مرحله در معرض گذاری از نظر ظاهری بررسی کنید، در موارد مقتضی، روش آزمون در استاندارد مربوطه داده می‌شود. برخی مثال‌های پارامترهای مورد استفاده برای ارزیابی تغییر ظاهری در پیوست ب بیان می‌شوند.

ترک‌زایی ازونی^۱ باید مطابق با استاندارد ISO 1431-1 مورد ارزیابی قرارگیرد.

یادآوری - ترک‌زایی یا ترکچه^۲ آزمون لاستیک قرارداده شده در معرض هوای آزاد می‌تواند ناشی از پیرسازی نوری^۳ و همچنین ناشی از حمله ازونی باشد. تشخیص همیشه، به‌ویژه در مورد لاستیک‌های رنگ روشن، امکان‌پذیر نمی‌باشد. ترک مویی در اثر نور آفتاب با ترک‌های سطحی مشخص می‌شود و معمولاً مستقل از کرنش روی می‌دهد. درحالی‌که، کرنش آستانه^۴ برای ترک‌زایی ازونی باید زیاد باشد. در صورت تردید، قراردادن آزمون بدون کرنش همراه با آزمون تحت کرنش برای مقایسه مفید است.

۹ تغییرات در خواص فیزیکی

۹-۱ کلیات

خواص اندازه‌گیری شده ممکن است خواص مشخص شده در یک استاندارد برای ماده یا طبق توافق بین افراد ذینفع باشد. برخی خواص مناسب در پیوست ب بیان می‌شود.

۹-۲ دستگاه

دستگاه مطابق با استاندارد مربوطه برای تعیین خواص باید استفاده شود.

۹-۳ آزمون

آزمون باید، الزامات استاندارد مربوط برای تعیین خواص انتخابی را برآورده کند.

آزمون ممکن است از یک ورقه‌ای از ماده در معرض گذاری شده، برش داده شود. در چنین مواردی، آزمون نباید کم‌تر از ۲۰ mm از ابزار نگاه‌دارنده ماده یا از نگاه‌دارنده‌هایی^۵ که قرار نیست شرایط در معرض گذاری ماده مصرفی را شبیه‌سازی کنند گرفته‌شود. در هیچ شرایطی، نباید طی آماده‌سازی آزمون، ماده‌ای از سطح در معرض گذاشته شده برداشته شود.

1 - Ozone cracking
2 - Crazing
3 - Light ageing
4 - Threshold strain
5 - Supports

۴-۹ روش آزمون

آزمونه را تثبیت شرایط کنید و مطابق روش ارائه شده در استاندارد مربوط، تعیین خواص را انجام دهید. بعد از هر مرحله در معرض گذاری، خواص اولیه آزمونه در معرض گذاری نشده و خواص آزمونه در معرض گذاری شده را تعیین کنید. همچنین، در صورت نیاز، خواص آزمونه لاستیک یا ناحیه پوشیده شده را تعیین کنید. اندازه گیری های آزمونه کنترل در حال استفاده را تکرار کنید.

یادآوری- در برخی آزمون ها، نتایج به طرفی از آزمونه بستگی دارد که در معرض قرار داده می شود. برای مثال، در آزمون های شامل خمش^۱ یا انعطاف^۲، نتیجه، به در معرض قرار گرفتن یا در معرض قرار نگرفتن سطحی که تحت کشش قرار گرفته است، بستگی دارد.

۱۰ بیان نتایج

۱-۱۰ تغییر در رنگ

۱-۱-۱۰ اندازه گیری های دستگاهی

اختلاف رنگ را طبق استاندارد ISO 18314-1 تعیین کنید.

۲-۱-۱۰ اندازه گیری های چشمی

میزان تباین آزمونه هایی را که مقایسه شده اند را ثبت کنید. اگر درجه مشاهده شده بین دو درجه از درجه خاکستری قرار داشته باشد، درجه میانی را ثبت کنید. برای مثال، درجه ۳ تا ۴ نشان می دهد که کنتراست بزرگتر از ۳ اما کم تر از ۴ است.

همچنین نوع تغییر رنگ را با اصطلاحات زیر ثبت کنید:

رنگ	آبی پررنگ یا کم رنگ
	سبز پررنگ یا کم رنگ
	قرمز پررنگ یا کم رنگ
	زرد پررنگ یا کم رنگ
خلوص	براق تر
	کدر تر
روشنی	روشن تر
	تیره تر

1 - Bending

2 - Flexure

یک گزارش نوعی تغییر رنگ با ارزیابی چشمی «زرد پررنگ، کدرتر، روشن‌تر، درجه خاکستری ۲ تا ۳» خواهد بود.

۲-۱۰ تغییرات در سایر خواص ظاهری

در روش‌های کمی، تغییر خواص را با استفاده از معادله (۱) محاسبه کنید:

$$C = P - P_x \quad (1)$$

که در آن:

P خاصیت اولیه؛

P_x خاصیت در مرحله معرض‌گذاری x است.

در روش‌های کیفی، نتیجه برحسب درجه با تفاهم بین افراد ذینفع بیان می‌شود. موارد زیر برای خواص غیر از ترک‌زایی ازونی پیشنهاد می‌شود:

- ۰ هیچ
- ۱ به‌سختی قابل‌درک
- ۲ ملایم
- ۳ قابل‌توجه

یادآوری- این مقیاس نسبی است، هرچند در ارزیابی نمونه‌های متعدد در یک زمان مقدار آن قابل‌توجه است، در تفسیر نتایج به‌دست آمده از مشاهدات مختلف دقت بیشتری ضرورت دارد.

ترک‌زایی سطحی نمونه‌های قرارگرفته در معرض کرنش برای مقاومت به ازون طبق استاندارد ISO 1431-1، باید ارزیابی شود.

۳-۱۰ تغییرات در خواص فیزیکی

مطابق روش آزمون در استاندارد مربوطه، نتیجه هر اندازه‌گیری را محاسبه کنید. تغییر خاصیت از مقدار اولیه یا مقدار آزمون لاستیک، P ، به مقدار پس از در معرض‌گذاری^۱، P_x ، ممکن است به یکی از روش‌های زیر بیان شود.

الف- برحسب درصد مقدار اولیه یا مقدار لاستیک:

$$\frac{P_x}{P} \times 100$$

ب- برحسب تغییر در خاصیت:

$$P - P_x$$

پ- برحسب درصد مقدار اولیه یا مقدار لاستیک:

$$\frac{P - P_x}{P} \times 100$$

ت- برحسب نمودار خاصیت برحسب زمان معرض گذاری یا قرارگیری در معرض تابش.

۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی حداقل اطلاعات زیر باشد:

الف- ارجاع به این استاندارد؛

ب- جزئیات نمونه^۱؛

۱- توصیف کامل نمونه و منشا آن،

۲- جزئیات آمیزه و تثبیت شرایط پخت، هر کدام مناسب است،

۳- روش آماده سازی آزمون،

۴- جزئیات استفاده از آزمون لاستیک یا ناحیه پوشیده شده، در موارد مقتضی،

۵- جزئیات ماده مرجع هوازگی یا سایر روش های بررسی به کار رفته،

پ- جزئیات آزمون:

۱- ارجاع به روش آزمون استانداردهای مرتبط برای تعیین تغییرات در خواص،

۲- نوع در معرض گذاری و دستگاه استفاده شده،

۳- محل و جزئیات محل در معرض گذاری برای هوازگی طبیعی، اگر مربوط است،

۴- توصیف کاملی از دوره در معرض گذاری یا تثبیت شرایط در معرض گذاری استفاده شده،

۵- روش آزمون استفاده شده برای تعیین مراحل در معرض گذاری،

۶- اگر آزمون تحت کرنش قرار گرفته است، درجه کرنش،

۷- ماهیت هر تکیه گاه^۲، نگه دارنده یا ملحقات استفاده شده،

۸- شرایط نگه داری آزمون، در موارد مقتضی،

۹- روش استفاده شده برای تعیین قرارگیری در معرض تابش، اگر مربوط است،

۱۰- جزئیات شستن، اگر مربوط است،

۱۱- هر انحراف از روش انجام آزمون استاندارد.

ت- نتایج آزمون:

- ۱- مراحل در معرض گذاری، برحسب زمان یا قرارگیری در معرض تابش،
- ۲- داده‌های آب و هوایی (اقلیمی) و/یا قرارگیری در معرض تابش،
- ۳- تغییرات رنگ، اگر مربوط است،
- ۴- سایر تغییرات ظاهری، اگر مربوط است،
- ۵- مقاومت به ترک‌زایی در حالتی که آزمون تحت کرنش قرار دارد،
- ۶- مقادیر خاص به‌دست‌آمده از هر خاصیت اندازه‌گیری‌شده،
- ۷- نتیجه آزمون در هر مرحله در معرض گذاری برای هر خاصیت اندازه‌گیری‌شده،
- ۸- تغییر در هر خاصیت اندازه‌گیری‌شده و واحدهایی که خاصیت بیان می‌شود.

ث- تاریخ انجام آزمون.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

مواد مرجع هوازدگی

الف-۱ کلیات

در این پیوست، مواد مرجع هوازدگی را که ممکن است برای آماده‌سازی آزمون‌های کنترل جهت ارزیابی تغییرات خواص فیزیکی در معرض هوازدگی مصنوعی و طبیعی استفاده شوند، شرح داده شده است.

الف-۲ انواع لاستیک

چهار نوع آمیزه، SBR^۱، EPDM^۲، CR^۳ و NR^۴ در جداول الف-۱ تا الف-۴ ارائه شده است. در مطالعه مرتبط انجام‌شده توسط متخصصان ژاپنی، این چهار لاستیک، به عنوان مواد مرجع هوازدگی، عملکرد عالی نشان دادند. به‌ویژه، SBR خطی‌ترین رابطه را بین در معرض‌گذاری و تغییرات خواص مختلف داد.

همچنین در مطالعه مشاهده شد که تغییرات در مدول‌های ۱۰۰٪ و ازدیاد طول در نقطه شکست، حتی در سه سال در معرض‌گذاری در هوای آزاد، تغییر تدریجی نشان داد. در نتیجه، دریافته شد که رابطه معنی‌داری بین آزمون در معرض‌گذاری در هوای آزاد و آزمون در معرض‌گذاری با منابع نور آزمایشگاهی برای این چهار لاستیک وجود داشت. همچنین، آمیزه‌های دیگر مورد مطالعه قرار گرفتند (به مرجع ۱ کتاب‌نامه مراجعه شود) اما توصیه نمی‌شوند. آمیزه‌های دوده بدون آنتی‌اکسیدان‌ها، بعد از سه سال در معرض‌گذاری در هوای آزاد تغییر زیادی نشان دادند، اما تغییر جزئی با منابع نور آزمایشگاهی به وجود آمد. آمیزه‌های غیرکربنی، در مراحل اولیه ابتدائی آزمون‌های هوازدگی تغییر زیادی در عملکرد نشان دادند، اما نتایج مناسبی در معرض‌گذاری‌های طولانی ندادند.

الف-۳ ترکیب

ترکیب‌های این آمیزه‌ها در جداول الف-۱ تا الف-۴ نشان داده شده‌است.

-
- 1 - Styrene Butadiene Rubber
 - 2 - Ethylene Propylene Diene
 - 3 - Chloroprene Rubber
 - 4 - Natural Rubber

جدول الف-۱- ترکیب آمیزه SBR

اجزاء	قسمت جرمی
SBR 1502	۱۰۰
دوده، N 330	۵
روی اکسید استتاریک اسید	۳ ۱
آنتی اکسنده، 6 PPD ^a آنتی اکسنده، TMQ ^b موم ^c	۲ ۲ ۱
شتاب دهنده، TBBS ^d گوگرد	۱ ۱٫۷۵
ولکانش: ۱۶۰ °C، ۲۵ min	
<p>^a N-۱ و ۳ دی متیل بوتیل -N'-فنیل -P- فنیلن دی آمین ^b ۲ و ۴-تری متیل -۱ و ۲-دی هیدرو کینولین پلیمر شده ^c نقطه ذوب: ۶۵ °C، چگالی: ۰٫۹۳ mg/m³ ^d N-ترسیو-بوتیل بنزوتیازول-۲-سولفن آمید</p>	

جدول الف-۲- ترکیب آمیزه EPDM

اجزاء	قسمت جرمی
^a EPDM	۱۰۰
دوده، N 330	۸۰
روی اکسید استتاریک اسید	۵ ۱
روغن فرایند شده پارافینی ^b آنتی اکسنده، TMQ ^c	۵۰ ۲
شتاب دهنده، TMTD ^d شتاب دهنده، MBT ^e گوگرد	۱ ۰٫۵ ۱٫۵
ولکانش: ۱۶۰ °C، ۲۵ min	
<p>^a EP24 [گرانروی مونی ۱+۴ ML (۱۰۰ °C)، ۶۵؛ مقدار اتیلن (درصد جرمی): ۵۴؛ مقدار ترمونومتر ENB (درصد جرمی): ۴٫۵] از شرکت JSR یا معادل آن ^b روغن فرایند Diana PW90 [گرانروی (۹۸٫۹ °C): ۱۱٫۲۵ cSt؛ نقطه روان شدن (تراوش): ۱۵ °C ± نقطه آنیلین: ۱۲۷٫۷ °C چگالی: ۰٫۸۷ mg/m³] از شرکت Idemitsu Kosan یا معادل آن ^c ۲ و ۴-تری متیل -۱ و ۲-دی هیدرو کینولین ^d تترامتیل تیورام دی سولفید ^e ۲-مرکاپتوبنزوتیازول</p>	

جدول الف-۳- ترکیب آمیزه CR

اجزاء	قسمت جرمی
CR (نوع گوگرد اصلاح شده) ^a	۱۰۰
کربن بلک، N 330	۲۵
روی اکسید	۵
منیزیم اکسید	۴
استئاریک اسید	۰٫۵
آنتی اکسنده، PPD ۶ ^b	۲
ولکانش: ۱۶۰ °C، ۲۵ min	
^a Skyprene R22 از شرکت Tosoh یا معادل آن	
^b N-۱ و ۳ دی متیل بوتیل -N'-فنیل -P- فنیلن دی آمین	

جدول الف-۴- ترکیب آمیزه NR

اجزاء	قسمت جرمی
NR (RSS 1)	۱۰۰
کربن بلک، N 330	۳۵
روی اکسید	۵
استئاریک اسید	۲
آنتی اکسنده، PPD ۶ ^a	۲
آنتی اکسنده، TMQ ^b	۲
پارافین ^c	۱
شتاب دهنده، TBBS ^d	۰٫۷
گوگرد	۲٫۲۵
ولکانش: ۱۵۰ °C، ۱۰ min	
^a N-۱ و ۳ دی متیل بوتیل -N'-فنیل -P- فنیلن دی آمین	
^b ۲ و ۴-تری متیل -۱ و ۲-دی هیدرو کینولین پلیمر شده	
^c نقطه ذوب: ۶۵ °C؛ چگالی: ۰٫۹۳ mg/m3	
^d N-ترسیو- بوتیل بنزوتیازول-۲-سولفن آمید	

الف-۴ کاربرد مواد مرجع هوازدگی

به عنوان مواد تحت آزمون، برپایه پلیمر بهتر است یک یا چند نوع از چهار لاستیک مشخص شده در جداول استفاده شوند. در صورت غیرممکن بودن این امر، استفاده از آمیزه SBR توصیه می شود.

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

برخی خواص تعیین شده برای ارزیابی تغییر پس از در معرض گذاری

ب-۱ ظاهر

- ظاهر
- جلا^۱؛
- سفید کردن^۲؛
- ظاهر ترک‌ها، ترک‌های مویی، چاله‌ها^۳، سوراخ‌ها یا حفره‌ها؛
- رشد میکروارگانیسم‌ها؛
- مهاجرت مواد از داخل به سطح.

ب-۲ خواص مکانیکی

- خواص تنش-کرنش کششی^۴؛
- مدول‌های دینامیکی و ضریب اتلاف^۵؛
- سختی^۶؛
- استحکام پارگی^۷؛
- مانایی کششی^۸؛
- رهایی از تنش^۹.

ب-۳ سایر خواص

- ابعاد؛

1 - Gloss
2 - Chalking
3 - Pits
4 - Tensile
5 - Loss factor
6 - Hardness
7 - Tear strength
8 - Tension set
9 - Stress relaxation

- مقاومت؛
- استحکام شکست الکتریکی؛
- نفوذپذیری؛
- آنالیزهای شیمیایی.

کتابنامه

[1] AIMURA, Y. and WADA, N. Reference Materials for Weathering Tests on Rubber Products, Polymer Testing, Vol. 25, No. 2, pp. 166-175 (2006)

[2] MITSUHASHI, K., OKUTSU, S. and TAKANE, Y. The Study of Weathering Reference Materials for Rubber, Materialu Raifu Gakkaishi, Vol. 15, No. 1, p. 15 (2003) (in Japanese)
