



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۴۷۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19471

1st. Edition

2015

پلاستیک‌های سلولی سخت - اندازه‌گیری خزش فشاری -
روش آزمون

**Rigid cellular plastics - Determination of
compressive creep- Test Method**

ICS: 83.100

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، 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 پیشنهادهای 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 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 استانداردهای 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) 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) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک‌های سلولی سخت - اندازه‌گیری خزش فشاری - روش آزمون »

رئیس:

بزرگی، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

دبیر:

خالقی مقدم، ماهرو
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم، الهام
(کارشناسی شیمی کاربردی)

آریا نسب، فضا
(دکترای شیمی آلی)

پیدایش، رامک
(کارشناسی شیمی محض)

سعادت، پیام
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

سلیمی، سید حمید
(دکتری شیمی آلی)

صبرآموز، محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

یاقوت، ملیحه
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

سمت و / یا نمایندگی

موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر

عضو هیأت علمی پژوهشگاه استاندارد

پژوهشگاه استاندارد

عضو هیأت علمی پژوهشگاه استاندارد

شرکت کیمیا فروز

کارشناس استاندارد

عضو هیأت علمی پژوهشگاه استاندارد

موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر

اداره کل استاندارد استان البرز

پیش‌گفتار

استاندارد "پلاستیک‌های سلولی سخت- اندازه‌گیری خزش فشاری- روش آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده و در هزار و سیصد و بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۳/۱۱/۱۹ 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 پیشرفت‌های 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 7850:1986, Cellular plastics, rigid - Determination of compressive creep

پلاستیک‌های سلولی سخت - اندازه‌گیری خزش فشاری - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای اندازه‌گیری خزش فشاری پلاستیک‌های سلولی سخت تحت شرایط مختلفی (نامعین) از تنش و دما و رطوبت نسبی است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها 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 تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۱۶، لاستیک‌ها و پلاستیک‌های سلولی-تعیین ابعاد خطی- روش آزمون
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷، پلاستیک‌ها- شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون

۳ اصول

تغییر شکل ناشی از تنش فشاری در شرایط مشخصی از زمان، دما، رطوبت نسبی و تنش به کاررفته اندازه‌گیری می‌شود.

۴ وسایل

۱-۴ میکرومتر عقربه‌ای؛ مطابق با استاندارد ملی ۲۳۱۶، یا وسیله مشابه دیگر.

۲-۴ اتاقک آزمون؛ با قابلیت نگهداری دمای مورد نظر در محدوده ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی در محدوده ± 5 درصد مقدار مورد نظر.

۳-۴ وسیله بارگذاری؛ متشکل از دو صفحه مسطح که حداقل یکی از آنها باید متحرک باشد به طوری که بتواند آزمون را در جهت عمودی فشرده سازد. صفحه متحرک باید طوری نصب شده باشد که خود- هم تراز^۱

باشد و حرکت جانبی آن به کمتر از یک میلی‌متر محدود شود. صفحه‌ها بدون خم شدن قادر به بارگذاری مورد نیاز باشند، طوری که حین آزمون، تنش استاتیک آنها، بیش از $\pm 5\%$ درصد تغییر نداشته باشد.

فاصله بین صفحات باید به گونه‌ای باشد تا اندازه‌گیری را با دقت 0.1 میلی‌متر فراهم سازد. این وسیله باید روی یک نگهدارنده محکم قرار گیرد تا اثرات ارتعاشی حداقل شود.

۵ آزمون‌ها

۱-۵ ابعاد

آزمون‌ها ممکن است مربع یا دایره‌ای باشند؛ طوری که تنش، در حداقل سطحی معادل 25 سانتی‌متر مربع اعمال شود. ضخامت استاندارد آزمون باید (1 ± 5) میلی‌متر و حداقل میزان ضخامت (1 ± 20) میلی‌متر باشد. برای آزمون‌هایی با ضخامت بیشتر از 50 میلی‌متر مساحتی از سطح که تحت تنش قرار می‌گیرد باید حداقل برابر مربع ضخامت باشد. فاصله بین هر دو سطح روبروی آزمون در نقاط مختلف آنها (رواداری توازی) نباید بیش از یک درصد اختلاف داشته باشد. پوسته‌های^۱ نمونه که به عنوان بخش جدانشدنی از محصول اصلی در شرایط کاربرد هستند، باید بر روی آزمون باقی بماند.

یادآوری- نتایج به دست آمده از نمونه‌های دارای پوسته یکپارچه یا بدون آن و/یا با ضخامت‌های متفاوت قابل مقایسه نیستند.

۲-۵ آماده‌سازی

آزمون‌ها باید طوری از نمونه بریده شوند تا جهت ضخامت منطبق با جهت نیروی فشاری باشد که در کاربرد نهایی مورد نظر است. اگر این جهت مشخص نباشد، باید دو سری آزمون را در دو جهت اصلی غیرهمسان^۲ نمونه، آزمون کرد. آزمون‌ها باید به وسیله یک اهر مکانیکی، چاقو یا ابزار برش دیگر به گونه‌ای بریده شوند تا اطمینان حاصل شود که آزمون‌ها آسیبی نبینند.

۳-۵ تثبیت شرایط

آزمون‌ها باید حداقل به مدت 24 ساعت در شرایط محیطی استاندارد (2 ± 23) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (5 ± 50) درصد مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره 2117 تثبیت شوند.

۴-۵ تعداد آزمون‌ها

برای هر سری از شرایط آزمون، حداقل سه آزمون باید آزمون شود.

۶ روش الف- بارگذاری در شرایط استاندارد

۱-۶ بعد از تثبیت شرایط، ضخامت آزمون‌ها را به وسیله میکرومتر (۱-۴) با تقریب ۰٫۱ میلی‌متر اندازه بگیرید. اندازه‌گیری‌ها باید حداقل از سه قسمت (مکان مختلف) باشد و میانگین آن‌ها (H_1) محاسبه شود.

۲-۶ آزمون را در وسیله بارگذاری (۳-۴) قرار دهید. تنش انتخابی را به طور یکنواخت اعمال کنید و در مدت (60 ± 10) ثانیه ضخامت آزمون بارگذاری شده (H_2) را اندازه بگیرید. آزمون بارگذاری شده را در اتاقک آزمون (۲-۴) قرار دهید، در ابتدا شرایط دمایی و رطوبت نسبی انتخابی را تثبیت کنید. ضخامت (H_3) را در فواصل زمانی توافق شده و در شرایط انتخابی آزمون (بند ۸-۴ را ببینید) اندازه بگیرید.

۷ روش ب- بارگذاری در شرایط انتخابی دما و رطوبت نسبی

۱-۷ بعد از تثبیت شرایط، ضخامت آزمون‌ها را با میکرومتر (۱-۴) با تقریب ۰٫۱ میلی‌متر اندازه بگیرید. اندازه‌گیری‌ها باید حداقل از سه قسمت (مکان مختلف) باشد و میانگین آن‌ها (H_1) محاسبه شود.

۲-۷ آزمون بارگذاری نشده و وسیله بارگذاری را در اتاقک آزمون (۲-۴) قرار دهید. در ابتدا شرایط دمایی و رطوبت نسبی انتخابی را تثبیت کنید. بعد از ۲۴ ساعت تنش انتخابی را به طور یکنواخت اعمال کنید و در مدت (60 ± 10) ثانیه ضخامت آزمون بارگذاری شده (H_4) را اندازه بگیرید. ضخامت (H_5) را در فواصل زمانی توافق شده و در شرایط انتخابی آزمون (بند ۸-۴ را ببینید) اندازه بگیرید.

۸ شرایط آزمون پیشنهادی

شرایط باید مورد توافق طرفین ذی‌نفع قرار بگیرد.

شرایط زیر پیشنهاد می‌شود:

- ۱-۸ دما: $(23, 40, 60, 80, 100, 120, 140 \pm 2)$ درجه سلسیوس
- ۲-۸ تنش: $(10, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150)$ کیلوپاسکال ± 5 درصد
- ۳-۸ رطوبت نسبی: $(5 \pm 5, 90, 50, 5, 0)$ درصد یا شرایط عادی آزمایشگاه.
- ۴-۸ زمان: $(1, 2, 7, 14, 28)$ روز ± 5 درصد. اگر مطالعات طولانی مدت مورد نیاز باشد، می‌توان از فواصل زمانی بین اندازه‌گیری طولانی‌تری استفاده کرد.

۹ بیان نتایج

۹-۱ روش الف

۹-۱-۱ درصد تغییرشکل اولیه ناشی از بار وارده (D_{Ai}) مطابق با معادله (۱) محاسبه می‌شود:

$$D_{Ai} = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

H_1 ضخامت اولیه آزمون بارگذاری نشده، بعد از تثبیت شرایط و

H_2 ضخامت آزمون بارگذاری شده به مدت (60 ± 10) ثانیه، در شرایط استاندارد است.

۹-۱-۲ درصد تغییرشکل ناشی از خزش (D_{Ac}) مطابق با معادله (۲) محاسبه می‌شود:

$$D_{Ac} = \frac{H_2 - H_3}{H_2} \times 100 \quad (2)$$

که در آن:

H_3 ضخامت آزمون بعد از زمان و شرایط انتخابی، بعد از بارگذاری اولیه در شرایط استاندارد است.

۹-۲ روش ب

۹-۲-۱ درصد تغییرشکل اولیه ناشی از بار وارده در شرایط دما و رطوبت نسبی انتخاب شده (D_{Bi}) مطابق با

معادله (۳) محاسبه می‌شود:

$$D_{Bi} = \frac{H_1 - H_4}{H_1} \times 100 \quad (3)$$

که در آن:

H_4 ضخامت آزمون بارگذاری شده برای مدت (60 ± 10) ثانیه، در شرایط انتخابی است.

۹-۲-۲ درصد تغییرشکل ناشی از خزش (D_{Bc}) مطابق با معادله (۴) محاسبه می‌شود:

$$D_{Bc} = \frac{H_4 - H_5}{H_4} \times 100 \quad (4)$$

که در آن:

H_5 ضخامت آزمون بعد از زمان و شرایط انتخابی، بعد از زمان بارگذاری اولیه در شرایط انتخابی است.

۱۰ دقت و صحت

۱-۱۰ دقت این روش آزمون بررسی نشده است؛ زیرا داده‌های بین آزمایشگاهی در دسترس نیستند.

۲-۱۰ صحت این روش آزمون مشخص نمی‌باشد؛ زیرا مواد مرجع استاندارد در دسترس نیستند.

۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۱۱ ارجاع به شماره این استاندارد ملی؛
 - ۲-۱۱ تمام جزئیات لازم برای شناسایی کامل فرآورده آزمون شده از قبیل نوع مواد، ابعاد اسمی نمونه، شناسه بهر و/یا تاریخ ساخت؛
 - ۳-۱۱ داشتن یا نداشتن روکش یکپارچه؛
 - ۴-۱۱ ضخامت آزمون‌ها، اگر غیر از ۵۰ میلی‌متر هستند؛
 - ۵-۱۱ جهت تنش اعمال شده، اگر غیر از جهت معمول در شرایط کاربرد قطعه است؛
 - ۶-۱۱ روش به کار رفته (الف یا ب)، تنش اعمال شده، دما و رطوبت نسبی آزمون و طول مدت بارگذاری؛
 - ۷-۱۱ مقادیر میانگین D_{Ai} و D_{Ac} یا D_{Bi} و D_{Bc} برای سه آزمون؛
 - ۸-۱۱ تاریخ شروع آزمون خزش.
- یادآوری - نشان دادن نتایج آزمون روی یک کاغذ نیمه لگاریتمی^۱ به صورت گرافیکی می‌تواند مفید باشد.