



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۱۴۲

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

16142

1st. Edition

Apr.2013

پلیمرهای سلولی انعطاف پذیر- تعیین
خستگی با روش کرنش ثابت

**Flexible cellular polymeric materials-
Determination of fatigue by a constant-
strain procedure**

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 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) 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

«پلیمرهای سلولی انعطاف پذیر- تعیین خستگی باروش کرنش ثابت»

رئیس:

دواچی، سید محمد
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

دبیر:

لعلی، مریم
(لیسانس شیمی کاربردی)

اداره کل استاندارد استان قزوین

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم، الهام
(لیسانس شیمی کاربردی)

پژوهشگاه استاندارد

جعفریان، مهناز
(فوق لیسانس شیمی آلی)

اداره کل استاندارد استان گیلان

ضرابیان حقیقی، سید مصطفی
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت ابر شمال

ضیاء، حمیده
(لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت سایپا آذین

فرهنگ زاده، سلوی
(لیسانس مهندسی شیمی)

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

کبیری، محمد
(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت پلی اوره تان ایران

کرد نژاد، حشمت اله
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت ابر شمال

ولی نژاد، ویدا
(لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس

یوسف زاده، معصومه
(لیسانس شیمی کاربردی)

اداره کل استاندارد استان گیلان

پیش گفتار

استاندارد " پلیمر های سلولی انعطاف پذیر- تعیین خستگی با روش کرنش ثابت" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در یک هزار و بیست و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۱/۱۱/۷ 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 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.

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

ISO 24999:2008 Flexible cellular polymeric materials-Determination of fatigue by a constant-strain procedure

پلیمرهای سلولی انعطاف پذیر- تعیین خستگی با روش کرنش ثابت

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن برعهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای اندازه گیری افت ضخامت پلیمرهای سلولی انعطاف پذیر است، هنگامی که در کرنش ثابت به دفعات تحت فشار قرار می گیرند. این روش به ویژه برای کنترل کیفیت مواد پلیمری سلولی انعطاف پذیر مفید است.

یادآوری- روش دیگری در استاندارد ملی ۱۰۷۳۶ وجود دارد، که ویژگی های خستگی پلیمرهای سلولی انعطاف پذیر با اعمال کوبش با بار ثابت بر روی نمونه به جای کرنش ثابت، اندازه گیری می شود. این روش، پایه طبقه بندی پلیمرهای سلولی در استاندارد ملی ایران به شماره ۸۱۳۵ را تشکیل می دهد.

این دو روش تعیین خستگی مکمل یکدیگر هستند و هر دو می توانند در پیش بینی عملکرد نهایی مفید باشند.

روش و تجهیزاتی که در این استاندارد ملی بیان شده، امکان آزمون تعداد زیادی از نمونه را در یک زمان فراهم می سازد، در حالی که در استاندارد ملی ۱۰۷۳۶ در یک زمان فقط امکان آزمون یک نمونه به وسیله دستگاه فشرده کننده وجود دارد.

۲ مراجع الزامی

مدرک 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 می شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظر های بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۱۶ سال ۱۳۹۰ - لاستیک ها و پلاستیک های سلولی - تعیین ابعاد خطی - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷ سال ۱۳۹۱ - لاستیک - روش کار عمومی آماده سازی و تثبیت شرایط آزمون ها برای روشهای آزمون فیزیکی

۳ اساس کار

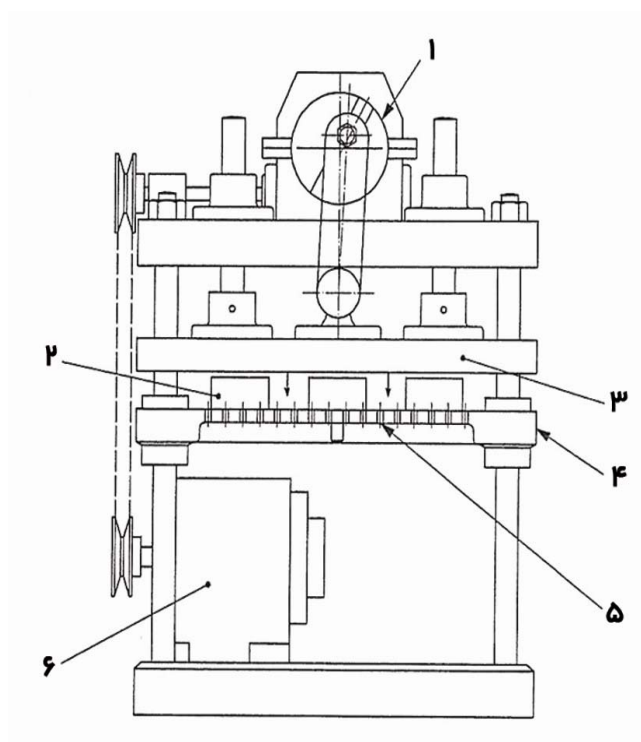
در این روش، کرنش^۱ ثابتی به دفعات بر کل سطح آزمون اعمال می شود. سپس ضخامت نهایی آزمون اندازه گیری می شود.

۴ دستگاه

دستگاه آزمون باید از نوع فشاری و شامل قسمت های زیر باشد.

دستگاه باید دارای دو صفحه صاف مربع شکل موازی باشد. اندازه هر یک از این صفحات باید حداقل ۱۰ میلی متر بزرگتر از ابعاد آزمون باشد. هر یک از صفحات بالا یا پایین باید قابلیت نوسان داشته باشند تا بتوانند روی آزمون فشار لازم را اعمال کنند. فاصله بین صفحات باید قابل تنظیم باشد.

صفحه پایینی باید دارای سوراخ های هواگیری مناسب به قطر تقریبی ۶ میلی متر و به فواصل تقریبی ۲۰ میلی متر باشد تا اجازه خروج هوا هنگام فشردگی آزمون را فراهم سازد. طرحی برای مکانیسم فشار در شکل ۱ نشان داده شده است.



راهنما:

۱ چرخ دنده

۲ آزمون

۳ صفحه بالایی

۴ صفحه پایینی

۵ سوراخ های تهویه هوا

۶ موتور

شکل ۱- نمونه ای از دستگاه آزمایش کرنش ثابت

۵ آزمون‌ها

۱-۵ شکل و ابعاد

آزمون‌ها باید به شکل مکعب متوازی السطوح باشند که طول و عرض آنها حداقل ۵۰ میلی متر و ضخامت آن‌ها حداقل ۲۰ میلی متر باشد.

می‌توان آزمون‌های مختلفی که از لحاظ دانسیته و /یا سختی نفوذی^۱ با هم متفاوت هستند را به طور هم-زمان آزمون کرد مشروط بر این که اختلاف ضخامت هر یک از آن‌ها با هم بیشتر از ۳ میلی متر نباشد.

یادآوری- توصیه می‌شود سطحی از آزمون‌ها که در تماس با صفحه سوراخ دار قرار می‌گیرد فاقد پوسته باشد.

جهت اعمال نیرو بر آزمون

اگر آزمون‌ها جهت ساختار سلولی را نشان دهند، جهت اعمال نیرو باید مورد توافق گروه‌های ذی‌نفع باشد.

معمولاً بهتر است آزمون از سمتی انجام شود که محصول نهایی هنگام استفاده تحت فشار قرار می‌گیرد.

۳-۵ تعداد

سه آزمون باید آزمون شوند.

۴-۵ تثبیت شرایط

آزمون‌ها نباید قبل از ۷۲ ساعت از زمان تولید آزمون شوند. مگر این که ثابت شود میانگین نتایج به دست آمده در ۱۶ ساعت یا ۴۸ ساعت بعد از تولید با نتایج بعد از ۷۲ ساعت، بیشتر از $(\pm 10\%)$ درصد تفاوت ندارد.

قبل از انجام آزمون، آزمون‌ها باید حداقل ۱۶ ساعت بدون اینکه فشرده و به طریقی تحت فشار قرار گیرند در یکی از شرایط زیر مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷ تثبیت شوند.

دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (50 ± 5) درصد

دمای (27 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (65 ± 5) درصد

مدت زمان تثبیت شرایط می‌تواند آخرین بخش یا کل زمان بعد از تولید (زمانی که آزمون ۱۶ ساعت بعد از تولید انجام می‌شود) را شامل شود.

در آزمون‌های کنترل کیفیت، می‌توان آزمون‌ها را در زمان کوتاه تری پس از تولید (کمتر تا حداقل ۱۲ ساعت) نمونه‌برداری کرد و نیز می‌توان آنها را در زمان کوتاه‌تری (کمتر تا حداقل ۶ ساعت) طبق یکی از شرایط بالا تثبیت کرد.

۶ روش اجرای آزمون

ضخامت (d_1) را در مرکز آزمون مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۱۶ و با تقریب ۰/۱ میلی متر بدون هیچ گونه تغییر شکل در اسفنج^۱ اندازه بگیرید. پس از اندازه گیری، آزمون را روی صفحه پایینی دستگاه قرار دهید.

هنگامی که چند آزمون را هم زمان با هم آزمون می‌کنید، مطمئن شوید نمونه‌ها به قدر کافی از یکدیگر فاصله داشته باشند طوری که حین فشردگی با هم تماس پیدا نکنند.

دستگاه را طوری تنظیم کنید که آزمون‌ها ۸۰۰۰۰ چرخه^۲ با بسامد^۳ (60 ± 5) چرخه بر دقیقه فشرده شوند. ضربه باید طوری باشد که آزمون با کمترین ضخامت را تا ۵۰ درصد ضخامت اولیه (d_1) فشرده کند. سپس صفحه فشرده کننده باید به منظور برداشتن فشار، دوباره به ضخامت اولیه (d_1) برگردد.

آزمون‌ها را در انتهای آزمون بردارید و به مدت (30 ± 5) دقیقه در شرایط تثبیت (بند ۵-۴) به آن‌ها اجازه استراحت دهید، سپس ضخامت (d_2) را با تقریب ۰/۱ میلی متر اندازه بگیرید.

۷ بیان نتایج

درصد افت ضخامت (Δd) طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta d = 100 \times \frac{d_1 - d_2}{d_1}$$

که در آن :

d_1 ضخامت اولیه بر حسب میلی متر؛

d_2 ضخامت نهایی بر حسب میلی متر؛

عدد میانه نتایج سه آزمون را به‌عنوان نتیجه گزارش کنید

۸ دقت

پیوست (الف) را ببینید.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۹ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران

۲-۹ نوع و مشخصات کامل فرآورده مورد آزمون

1-Foam
2-Cycle
3-Freccan

۳-۹ شرایط تثبیت

۴-۹ اندازه و شکل آزمون‌ها

۵-۹ جهت غالب ساختار سلولی؛ در صورت وجود

۶-۹ میانه درصد افت ضخامت بعد از فشردگی

۷-۹ تاریخ انجام آزمون

پیوست الف

(اطلاعاتی)

دقت

الف-۱ کلیات

دقت روش ذکر شده در این استاندارد ملی توسط یک برنامه آزمون بین آزمایشگاهی^۱ تعیین شده است. دقتی که طبق این برنامه تعیین شده است نباید برای رد یا پذیرش هیچ گروهی از مواد بکار رود مگر اینکه مستندات دال بر مناسب بودن عملی این ارزیابی با آن گروه از مواد مورد آزمون وجود داشته باشد.

الف-۲ جزئیات

در هفت آزمایشگاه سه نوع اسفنج پلی اورتان قابل انعطاف با دانسیته‌های مختلف بکار برده شد. دو نمونه از هر نوع اسفنج آماده شد و افت ضخامت آن‌ها طبق روش ذکر شده در این استاندارد اندازه‌گیری شده است. فاصله زمانی برای تکرار پذیری (بین آزمایشگاه‌ها) ۷ روز بود.

الف-۳ نتایج دقت

الف-۳-۱ نتایج دقت در جدول الف-۱ آورده شده است.

الف-۳-۲ **تکرار پذیری:** تکرار پذیری یا دقت محلی، برای این روش آزمون به ازای هر پارامتر دارای تکرار پذیری در جدول الف-۱ آورده شده است. نتایج بدست آمده از هر آزمایشگاه دارای قابلیت انجام این آزمون که مقادیر I (در واحد اندازه‌گیری) و (I) (درصد) بیش از مقادیر جدول الف-۱ باشد در دقت کار آن آزمایشگاه باید شک کرد. پیشنهاد این است که در این حالت اقدام اصلاحی مناسب انجام شود.

الف-۳-۳ **تجدید پذیری:** تجدید پذیری یا دقت جهانی برای این روش آزمون به ازای هر پارامتر دارای تجدید پذیری در جدول الف-۱ آورده شده است. نتایج بدست آمده از هر آزمایشگاه دارای قابلیت انجام آزمون که مقادیر R (در واحد اندازه‌گیری) و (R) (درصد) بیش از مقادیر جدول الف-۱ باشد در دقت کار آن آزمایشگاه باید شک کرد. پیشنهاد این است که برخی عملیات تحقیقی مناسب انجام شده است.

جدول الف-۱: نتایج دقت

بین آزمایشگاهی			درون آزمایشگاهی			متوسط افت ضخامت بر حسب درصد	نوع آزمون بر اساس سختی
(R) بر حسب درصد	R	SR	(r) بر حسب درصد	r	Sr		
۲۰/۱۴۰	۱/۱۵	۰/۴۰۶	۵/۲۰۱	۰/۲۹۷	۰/۱۰۵	۵/۷۱	نرم الف
۱۷/۲۲۵	۰/۷۲	۰/۲۵۳	۲۰/۸۶۱	۰/۸۷۲	۰/۳۰۸	۴/۱۸	متوسط ب
۳۳/۵۴۸	۰/۵۲	۰/۱۸۵	۲۸/۰۰۰	۰/۴۳۴	۰/۱۵۴	۱/۵۵	سخت پ

الف نوع سختی کم (دانسیته 14 kg/m^3)
 ب نوع سختی متوسط (دانسیته 20 kg/m^3)
 پ نوع سختی زیاد (دانسیته 35 kg/m^3)

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتاب نامه

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۳۶ سال ۱۳۸۶ ، پلیمرهای سلولی قابل انعطاف - تعیین خستگی تحت کوبش با بار ثابت - روش آزمون .

2- ISO 5999 , Flexible cellular polymeric materials-Polyurethane foam for load-bearing application excluding carpet underlay-Specification

این استاندارد معادل BS 3379 است که استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۳۵ با عنوان اسفنج های پلی یورتان انعطاف پذیر برای مصارف تحت بار- ویژگیها

3- ISO /TR 9272 , Rubber and rubber products-Determination of precision for test method standards