



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۵۲۹

چاپ اول

مرداد ۱۳۹۲

INSO

16529

1st. Edition

Aug.2013

پلاستیک‌ها - مواد قالب‌گیری گرما سخت -
ارزیابی عملکرد کوتاه مدت در دماهای
افزایش یافته - روش آزمون

Plastics - Thermosetting moulding materials
- Evaluation of short-term Performance at -
elevated temperatures - Test method

ICS:83.080.10

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. 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
«پلاستیک ها - مواد قالب گیری گرما سخت - ارزیابی عملکرد کوتاه مدت در دماهای افزایش
یافته - روش آزمون»

رئیس:

احمدی، حاجی رضا
(کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)

دبیر:

افتخاری دافچاهی، سمیه
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حکمتیان، علی اصغر
(کارشناسی شیمی)

ردائی، احسان
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

صفدری، علی اصغر
(کارشناسی شیمی کاربردی)

عندلیبی، مریم
(کارشناسی شیمی)

فرهادی، ذکریا
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

مهجوب، کتایون
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

هاشمی، مهدی
(دکتری شیمی تجزیه)

سمت و / یا نمایندگی

پژوهشکده شیمی و پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد

شرکت رویان پژوهان سینا

شرکت نگین طیف پارس

اداره کل استاندارد استان همدان

منطقه ویژه اقتصادی شرکت پتروشیمی مارون

آزمایشگاه مرجع شیمی تجزیه

شرکت فراپل جم

اداره کل استاندارد استان همدان

دانشگاه بوعلی سینای همدان

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|--------------------------------------|
| ب | آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران |
| ج | کمیسیون فنی تدوین استاندارد |
| ه | پیش‌گفتار |
| و | مقدمه |
| ۱ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | ۲ مراجع الزامی |
| ۲ | ۳ وسایل |
| ۲ | ۴ نمونه‌برداری |
| ۲ | ۵ آزمون‌ها |
| ۲ | ۶ تثبیت شرایط |
| ۲ | ۷ روش انجام آزمون |
| ۳ | ۸ دقت |
| ۴ | ۹ گزارش آزمون |
| ۵ | پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه |

پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها- مواد قالب‌گیری گرما سخت- ارزیابی عملکرد کوتاه مدت در دماهای افزایش یافته روش آزمون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت رویان پژوهان سینا تهیه و تدوین شده و در یک هزار و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 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 استفاده کرد.

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

ISO 11248: 1993 Plastics - Thermosetting moulding materials- Evaluation of short-term Performance at elevated temperatures

مقدمه

هنگامی که مواد پلاستیکی در معرض گرما قرار می‌گیرند، متحمل تغییرات فیزیکی و/یا شیمیایی می‌شوند. میزان این تغییرات بستگی به زمان و مدت زمان قرار گرفتن در معرض گرما دارد. ممکن است این تغییرات هنگامی که مواد پلاستیکی به دمای محیط بازگردانده می‌شوند، آشکار شوند و یا آشکار نشوند. در استاندارد [۱] یا استانداردهای مشابه آزمون در دمای اتاق انجام می‌شود. در این قبیل استانداردها در وهله‌ی نخست اثرات دائمی اکسیداسیون حرارتی روی پلاستیک‌هایی که برای دوره‌های زمانی مشخص شده در معرض دماهای افزایش یافته قرار می‌گیرند، بررسی می‌شود. با این حال تعریف نشده‌ها، تغییرات فیزیکی و/یا شیمیایی در دماهای بالا هستند که هنگام قرار گرفتن مواد در معرض دماهای افزایش یافته رخ می‌دهند. هدف این استاندارد فراهم آوردن اطلاعاتی است که رفتار مواد پلاستیکی گرما سخت را در دماهای افزایش یافته تحت تنش‌های الکتریکی و/یا مکانیکی را نشان می‌دهند.

پلاستیک ها - مواد قالب گیری گرما سخت - ارزیابی عملکرد کوتاه مدت در دماهای افزایش یافته - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد بیان روشی برای تعیین خواص مکانیکی، الکتریکی، گرمایی و دیگر خواص مواد قالب گیری گرما سختی است که تحت شرایط تعریف شده در دمای افزایش یافته آزمون می شوند. این استاندارد برای تعیین دمای عملکرد نسبی (RPT)^۱ مواد قالب گیری گرما سخت کاربرد دارد.

یادآوری - دمای عملکرد نسبی برای توصیف عملکرد کوتاه مدت این مواد در دماهای بالا لازم است. دمای عملکرد نسبی، علاوه بر ارزیابی خواص بلند مدت مواد پلیمری، تصویر کاملی از عملکرد مورد انتظار مواد را در دماهای افزایش یافته برای طراحان و مهندسين فراهم می کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷، پلاستیک ها - شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، پلاستیک ها - تعیین خواص کششی - روش آزمون

- 2-3 ISO 178:1993, Plastics - Determination of flexural properties.
- 2-4 ISO 295:1991, Plastics - Compression moulding of test specimens of thermosetting materials.
- 2-5 ISO 604:1993, Plastics - Determination of compressive properties
- 2-6 ISO 10724:1998, Plastics - Thermosetting moulding materials - Injection moulding of multipurpose test specimens.
- 2-7 IEC 216-2:1990, Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials -Part 2: Choice of test criteria.

1- Relative Performance temperature

۳ وسایل

۱-۳ گرمخانه، یک گرمخانه با کنترل افقی یا عمودی جریان هوا توصیه می‌شود. برای جلوگیری از تاثیر متقابل مواد داخل گرمخانه بر روی هم و ایجاد آلودگی می‌توان از گرمخانه لوله‌ای استفاده نمود. گرمخانه باید مجهز به سینی‌های مناسب، طراحی شده برای جریان آزادانه‌ی هوا باشد.

۲-۳ تجهیزات آزمون، طراحی شده برای تعیین خواص مشخص شده و مطابق با الزامات استانداردهای بند ۲-۳، ۲-۲ و ۵-۲ یا سایر استانداردهای مناسب.

تجهیزات آزمون باید شامل یک گرمخانه هواکش دار یا دیگر وسایل مناسبی باشد که آزمون را در دمای گرمخانه‌ی اصلی، نگهداری کند (به بند ۱-۳ مراجعه کنید).

۴ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری باید مطابق با استانداردهای مربوط به خواص مورد آزمون انجام شود (به بند ۱-۷ مراجعه کنید).

۵ آزمون‌ها

۱-۵ آزمون‌ها باید مطابق با استانداردهای مربوط به خواص مورد آزمون باشند (به بند ۱-۷ مراجعه کنید).

۲-۵ تعداد آزمون‌ها باید مطابق با استانداردهای مربوط به خواص مورد آزمون باشد. در موارد تغییرپذیری خیلی زیاد، در جایی که انحراف استاندارد روش آزمون مورد استفاده بیش از ۲۰٪ میانگین مقادیر باشد، آزمون‌های بیشتری باید آزمون شوند.

۳-۵ همه آزمون‌ها باید مطابق با استانداردهای مناسب (برای مثال استانداردهای بند ۲-۴ و ۲-۶) تهیه شوند.

۴-۵ در صورت نیاز، پس پخت^۱، مطابق با دستورالعمل سازنده انجام شود.

۶ تثبیت شرایط

آزمون‌های مورد آزمون باید به صورتی که در استاندارد بند ۲-۱ آمده است به مدت ۲۴ ساعت در محیط ۲۳/۵۰ تثبیت شوند.

۷ روش انجام آزمون

۱-۷ خواص مورد آزمون در استانداردهای بند ۲-۲، ۲-۳ و ۵-۲ و دیگر استانداردهای مناسب مشخص شده است. دستورالعمل انتخاب خواص در استاندارد بند ۲-۷ داده شده است.

از آنجایی که اثرات گرما بر روی مواد پلاستیکی مختلف ممکن است با خاصیت مورد آزمون متفاوت باشد. انجام حداقل یک آزمون مکانیکی از قبیل استحکام خمشی یا کششی یا مدول‌های کششی یا خمشی و یک

1- Post-curing

آزمون الکتريکی از قبيل استحکام دی الکتريک توصیه می‌شود. بسته به کاربرد، آزمون‌های بیشتری را می‌توان به این آزمون‌ها اضافه کرد.

۲-۷ به استثناء موارد تعیین شده زیر، همه آزمون‌ها باید مطابق با استانداردهای مربوط به خواص مورد آزمون انجام شوند (به بند ۱-۷ مراجعه کنید).

۳-۷ یک مجموعه آزمون از تمام مواد باید تحت دما و فشار استاندارد (محیط ۲۳/۵۰) آزمون شوند. این مقادیر به عنوان مقادیر مرجع شناخته می‌شوند.

۴-۷ دمای ابتدایی آزمون را بر حسب درجه سلسیوس به شرح زیر تعیین کنید:

اگر تجزیه مکانیکی دینامیکی (DMA) در دسترس است، دمای انتقال شیشه‌ای (T_g) را از پیک منحنی δ \tan در برابر دما اندازه‌گیری کنید. در نبود DMA، می‌توان از دمای تغییر شکل تحت بار (DTUL) استفاده کرد.

دمای ابتدایی آزمون به صورت نزدیک‌ترین دما، بر حسب درجه سلسیوس، زیر دمای تعیین شده با DMA یا DTUL، که همه مضربی از ۲۵ می‌باشند، تعریف می‌شود.

۵-۷ آزمون‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در دمای ابتدایی آزمون قرار داده و سپس آزمون‌ها را در این دما پس از گذشت ۱۵ دقیقه در دستگاه آزمون انجام دهید.

۶-۷ اگر مقدار خاصیت بدست آمده در دمای ابتدایی آزمون کمتر از ۵۰٪ مقدار مرجع است، دمای آزمون را $25^{\circ}C$ کاهش داده و مجموعه‌ی جدیدی از آزمون‌ها را مطابق با بند ۵-۷ آزمون کنید. بر عکس در صورتی که مقدار خاصیت بدست آمده در دمای ابتدایی آزمون بیش از ۵۰٪ مقادیر مرجع است، دمای آزمون را $25^{\circ}C$ افزایش داده و مجموعه‌ی جدیدی از آزمون‌ها را مطابق با بند ۵-۷ آزمون کنید.

۷-۷ افزایش‌های $25^{\circ}C$ درجه‌ای را تا حصول کمینه چهار نقطه ادامه دهید، طوری که دست کم یکی از آن‌ها، اما نه بیش از دو مورد، کمتر از ۵۰٪ مقادیر مرجع باشد.

۸-۷ از تبدیل‌های مناسب برای داده‌ها و در صورت لزوم یک مدل رگرسیون خطی جهت تعیین بهترین خط عبوری از میان نقاط داده‌ها استفاده کنید. دمائی که در آن منحنی مقدار مربوط به ۵۰٪ مقدار مرجع را قطع می‌کند، به عنوان درجه حرارت عملکرد نسبی (RPT) تعریف می‌شود.

۸ دقت

به دلیل وابستگی دقت به روش آزمون مورد استفاده جهت تعیین خاصیت مورد سؤال، برای این روش آزمون هیچ داده‌ای برای دقت ارائه نشده است.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل حاوی اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۹ نوع کلی و گرید خاص مواد پلاستیکی مورد آزمون؛
- ۳-۹ روش قالب‌گیری و پارامترهای قالب‌گیری مورد استفاده و تاریخ قالب‌گیری؛
- ۴-۹ دماهای آزمون و نوع گرمخانه مورد استفاده؛
- ۵-۹ زمان و دمای پس پخت (در صورت انجام)، خواص آزمون شده، اندازه و شکل آزمونه‌ی مورد آزمون، تعداد آزمونه‌های آزمون شده در هر دما و تاریخ‌های آزمون؛
- ۶-۹ مقادیر مرجع و RPT برای هر ویژگی آزمون شده، منحنی مورد استفاده جهت اندازه‌گیری RPT؛
- ۷-۹ مقادیر مرجع و RPT برای ویژگی‌های مورد آزمون برای آزمونه‌های پس پخت شده، در صورتی که پس پخت انجام شود؛
- ۸-۹ مشاهدات مربوط به تغییرات بصری در آزمونه‌های مورد آزمون، مانند جمع شدگی شدید، تخریب، ترک‌خوردگی، پوسته‌ای شدن سطحی، تغییر رنگ و غیره.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[۱] ISO 2578:1993, Plastics -- Determination of time-temperature limits after prolonged exposure to heat