



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۷۰۸۸

تجدیدنظر اول

ISIRI

7088

1st. Revision

پلاستیک ها – مواد قالب گیری گرماسخت –
تعیین میزان جمع شدگی

**Plastics – Thermosetting moulding
materials – Determination of shrinkage**

ICS:23.040.20

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها 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، مؤسسه استاندارد 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 آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" پلاستیک ها - مواد قالب گیری گرماسخت - تعیین میزان جمع شدگی "

سمت و/یا نمایندگی

رئیس:

استاد دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز

جوادپور ، سیروس
(دکترای مواد)

دبیر:

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد و
تحقیقات صنعتی استان فارس

منصوری ، نادر
(لیسانس مهندسی مکانیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

باصری ، غلامرضا
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت رزین سازان فارس

پذیرایی ، محمد هادی
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت شیمیایی ساراوید

تشکری ، هادی
(لیسانس کشاورزی)

شرکت صنایع شیمیایی فارس

جامعیان، عباس
(لیسانس شیمی)

شرکت سپیدان چشمه

دیداری، کورش
(لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات
صنعتی استان فارس

شجاعتی، خاطره
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات
صنعتی استان فارس

مصلائی، مهرداد
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت شیراز جم گستر

نجیمی، مهدی
(لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با موسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	فهرست مندرجات
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ وسایل
۲	۵ نمونه برداری
۲	۶ آزمون‌ها
۲	۷ روش آزمون
۴	۸ بیان نتایج
۴	۹ گزارش آزمون

استاندارد پلاستیک ها - مواد قالب گیری گرماسخت - تعیین میزان جمع شدگی " نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تایید کمیسیون های مربوط برای نخستین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در ششصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۸/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 تجدید نظر استاندارد های ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۸۸ : سال ۱۳۸۲ می شود.

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

ISO2577 : 2007 Plastics – Thermosetting moulding materials – Determination of shrinkage

پلاستیک ها- مواد قالب گیری گرما سخت- تعیین میزان جمع شدگی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روش تعیین میزان جمع شدگی^۱ قالب گیری و جمع شدگی بعد از عملیات حرارتی بر روی آزمون‌های قالب گیری شده از مواد گرما سخت است. این مشخصات برای کنترل محصولات تولید شده از مواد گرماسخت و بررسی یکنواخت بودن تولیدات کاربرد دارد. همچنین اطلاع از در هم رفتگی اولیه مواد گرما سخت برای ساخت قالب ها مهم بوده و اطلاع از جمع شدگی نهایی به تشخیص مناسب بودن مواد قالب گیری برای ساخت قطعات قالب گیری شده با ابعاد دقیق کمک می کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها 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، اصلاحیه‌ها 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:

2-1 ISO 295,Plastics – Compression moulding of test specimensof thermosetting materials

2-2 ISO 10724-1:1989, Plastics – Injection moulding of test specimens of thermosetting powder moulding compounds (PMCs) – Part 1 : General principles and moulding of multipurpose test specimens.

2-3 ISO 10724-2:1989, Plastics – Injection moulding of test specimens of thermosetting powder moulding compounds (PMCs) - Part 1 :Small plates.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱ ۴

جمع شدگی قالب

اختلاف بین ابعاد جسم قالب گیری شده و قالب هنگام اندازه گیری این ابعاد در دمای معمولی.

۲ ۴

جمع شدگی نهایی

جمع شدگی محصول پلاستیکی بعد از قالب گیری، در حین عملیات حرارتی، انبارش یا در حین استفاده.

۴ وسایل

۴ ۱ قالب، پرس و مناسب برای قالب گیری آزمون های مشخص شده در بند ۶ برای قالب گیری فشاری می توان از یک قالب مثبت^۱ یا نیمه مثبت با حفره های تکی و چندتایی استفاده کرد. برای قالب گیری تزریقی باید از قالب نوع D2 به ابعاد (۶۰×۶۰×۲) میلی متر مطابق بند ۴ استاندارد ISO 10724-2:1998 استفاده کرد.

اگر نیاز به حک نمودن شماره یا علامتی بر روی قالب (و در نتیجه روی آزمون) باشد، این علامت باید در دو سر انتهایی بوده و نباید در جایی قرار گیرد که اندازه گیری دقیق قالب و نمونه را دچار مشکل و خطا کند.

یادآوری در صورت استفاده از قالب مثبت چند حفره ای، جرم حجمی متفاوت نمونه ها باعث پیدایش مقادیر جمع شدگی ناموزون می شود.

۴ ۲ وسیله اندازه گیری طول : با دقت ۰٫۰۲ میلی متر، برای اندازه گیری طول آزمون ها و اندازه متناظر آن در قالب

۴ ۳ آون : برای استفاده در اندازه گیری در هم رفتگی نهایی

۵ نمونه برداری

باید از مواد قالب گیری یک نمونه به عنوان معرف برداشته شده و در دمای اتاق در محفظه نفوذناپذیر بدون هیچ آماده سازی تا زمان قالب گیری نگهداری شود.

۶ آزمون ها

۶ ۱ آزمون ها باید :

الف) برای قالب گیری فشاری به شکل یک میله مکعب مستطیل به طول ۱۲۰ میلی متر، عرض ۱۵ میلی متر و ضخامت ۱۰ میلی متر و

ب) برای قالب گیری تزریقی به شکل صفحه صاف مربع به ابعاد تقریبی (۶۰×۶۰×۲) میلی متر باشند.

۶ ۲ آزمون ها باید در یک قالب تک یا چند حفره ای با قالب گیری فشاری یا تزریقی قالب گیری شوند.

۷ روش آزمون

۴ ۱ طول حفره ها (یا فاصله بین علامت های حک شده در قالب) را با دقت ۰٫۰۲ میلی متر در دمای (۲۳±۲) درجه سلسیوس اندازه گیری کنید. این مقدار را جهت محاسبه در هم رفتگی یادداشت کنید. هر چند وقت یک بار، قالب ها را از نظر سایش و ... بررسی کنید. به عنوان یک روش جایگزین دقیق، به جای اندازه گیری طول حفره، می توان از قالب گیری سرب در حالت سرد و اندازه گیری طول نمونه سربی تهیه شده استفاده کرد.

۲۷ حداقل دو نمونه در شرایط زیر قالب گیری شود:

الف) برای قالب گیری فشاری : نمونه ها را در شرایط فشار، دما، زمان و ... مشخص شده در استاندارد ISO 295 یا طبق مشخصات مربوط به ماده مورد نظر قالب گیری کنید.

ب) برای قالب گیری تزریقی : نمونه ها را مطابق شرایط بند پنج استاندارد ISO 10724-2:1998 و ISO 10724-1 قالب گیری کنید. برای مواد الیاف شکل که با روش قالب گیری تزریقی به صورت صفحه صاف تهیه می شوند، حداقل چهار نمونه باید آزمون شود.

۳۷ آزمون ها را بعد از بیرون آوردن از قالب روی یک جسم با انتقال حرارت پایین گذاشته تا در دمای اتاق خنک شوند. آزمون ها را تحت یک بار مناسب جهت جلوگیری از تاب برداشتن در طی خنک شدن قرار داده آن را به مدت ۱۶ ساعت الی ۷۲ ساعت در دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۵ درصد الی ۵۵ در صد نگهداری کنید. در صورت به دست آمدن نتایج یکسان می توان از زمان های کوتاه تر استفاده کرد.

۴۷ قبل از اندازه گیری طول آزمون ها، به منظور تعیین مقدار تاب یا پیچش، آنها را روی سطح صاف یا مقابل یک کنج قائم قرار دهید. هر آزمون ای که بیش از یک در صد طول خود تاب داشته باشد غیر قابل قبول بوده و باید کنار گذاشته شود.

۵۷ برای تعیین درهم رفتگی قالب گیری، طول آزمون ها (در جهت موازی با محور اصلی) بین صفحات انتهایی روبرویی یا فاصله بین دو علامت را در دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس با دقت ۰/۰۲ میلی متر اندازه گیری کنید. در مورد آزمون های به شکل صفحات صاف، اندازه گیری باید در فاصله ۲۰ میلی متر از لبه ها به صورت دو اندازه گیری در یک جهت باشد.

یادآوری- برای اندازه گیری میزان تاثیر جهت گیری بر روی جمع شدگی در یک نمونه تهیه شده به روش قالب گیری تزریقی، مقدار درهم رفتگی را در دو جهت عمود بر هم (در هر جهت دو اندازه گیری و محاسبه میانگین) اندازه گیری و به صورت جداگانه گزارش شود.

۶۷ برای تعیین درهم رفتگی نهایی، آزمون با طول اندازه گیری شده مطابق بند ۷ ۵ را در دماهای زیر در آن قرار دهید. آزمون ها به صورت جدا از هم به نحوی نگهداری شوند که تغییر شکل ندهند. دماهای گرمادهی برابر :

(۲ \pm ۸۰) درجه سلسیوس برای مواد قالب گیری اوره فرمالدئید

(۳ \pm ۱۱۰) درجه سلسیوس برای تمامی مواد گرما سخت دیگر

و زمان های گرمادهی :

(۱ \pm ۴۸) ساعت برای آزمون سریع

(۲ \pm ۱۶۸) ساعت برای آزمون معمولی

در هم رفتگی نهایی تا حد زیادی به زمان ماندن در آن بستگی دارد. بنابراین باید زمان را یادداشت کرده (به بندهای ۸ و ۲ قسمت ج بند ۹ رجوع کنید) و در گزارش آزمون بیان کرد.

در انتهای دوره گرما دهی، آزمون‌ها را از آون بیرون آورده و اجازه دهید در دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۵ درصد الی ۵۵ درصد به مدت حداقل سه ساعت خنک شود. بعد از مرحله خنک کردن، طول آزمون‌ها را دوباره در دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس با دقت 0.02 میلی متر مطابق بند ۷-۵ اندازه گیری کنید.

۸ بیان نتایج

۸-۱ در هم رفتگی قالب (MS) بر حسب درصد از معادله زیر به دست می آید:

$$MS = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \times 100$$

که در این معادله:

L_0 : طول قالب اندازه گیری شده مطابق بند ۷-۱ بر حسب میلی متر

L_1 : طول متناظر آزمون اندازه گیری شده مطابق بند ۶-۵ بر حسب میلی متر

یادآوری- وقتی میزان در هم رفتگی با استفاده از صفحات قالب گیری شده به روش قالب گیری تزریقی تعیین می شود، L_0 و L_1 هر کدام میانگین دو اندازه گیری در یک جهت یکسان در فاصله ۲۰ میلی متری از گوشه های قالب و آزمون می باشد.

۸-۲ در هم رفتگی نهایی (PS) بر حسب درصد از معادله زیر به دست می آید:

$$PS_{48h} \text{ or } PS_{168h} = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100$$

که در این معادله:

L_1 تعریف شده مطابق بند ۷-۱ و

L_2 طول آزمون بر حسب میلی متر بعد از عملیات حرارتی ۴۸ ساعته یا ۱۶۸ ساعته مطابق بند ۷-۶ است.

یادآوری - هنگامی تعیین در هم رفتگی نهایی برای صفحات صاف قالب گیری شده به روش تزریقی، L_2 میانگین دو اندازه گیری در یک جهت در فاصله ۲۰ میلی متری از گوشه های آزمون است.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

- الف) شماره این استاندارد ملی
- ب) درجه و شناسه ماده قالب گیری شده
- پ) نوع آزمون استفاده شده (میله یا سطح صاف)
- ت) روش قالب گیری آزمون‌ها (فشاری یا تزریقی) و شرایط قالب گیری
- ث) تعداد نمونه های غیر قابل قبول و کنار گذاشته شده به دلیل تاب داشتن بیش از حد مجاز
- ج) شرایط عملیات گرمادهی برای تعیین در هم رفتگی نهایی

چ) مقدار در هم رفتگی قالب گیری (MS) و در هم رفتگی نهایی (PS_{48h} و/یا PS_{168h}) برحسب در صد به صورت جداگانه و میانگین حسابی، و برای صفحات قالب گیری شده به روش تزریقی، جهت اندازه گیری با توجه به جهت تزریق

ح) ذکر تاریخ های قالب گیری آزمونه ، اندازه گیری در هم رفتگی قالب ، عملیات حرارتی درهم رفتگی نهایی و اندازه گیری در هم رفتگی نهایی

itechpolymer.com