



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۱۰۹-۲

چاپ اول

ISIRI
13109-2
1st. Edition

پلاستیک ها - آمیزه های پودر قالب گیری
اپوکسی - قسمت ۲ : تهیه آزمون ها و
تعیین خواص

**Plastics - Epoxy powder moulding
compounds (EP-PMCs) -
Part 2: Preparation of test specimens and
determination of properties**

ICS:83.080.10

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 سازمانها 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- آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی -
قسمت ۲ : تهیه آزمون ها و تعیین خواص "

رئیس:

جوادپور، سیروس
(دکترای مواد)

سمت و/یا نمایندگی

استاد دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز

دبیر:

منصوری، نادر
(لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد و
تحقیقات صنعتی استان فارس

اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اکبری، ارغوان
(لیسانس شیمی)

شرکت صنایع شیمیایی فارس

پذیرایی، محمد هادی
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت رزین سازان فارس

پناهی، بهرام
(لیسانس شیمی)

شرکت نفت پاسارگاد

تشکری، عبدالهادی
(لیسانس کشاورزی)

شرکت شیمیایی ساراوید

دلشاد، زهرا
(لیسانس شیمی)

شرکت شیراز تولید بهنام

دیداری، کورش
(لیسانس شیمی)

شرکت سپیدان چشمه

شجاعتی، خاطره
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات
صنعتی استان فارس

طلعتی نیا، سیامک
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت پارس پلیمر

کیخا، احمد
(فوق لیسانس مهندسی تکنولوژی)

هیت علمی پژوهشگاه موسسه استاندارد و
تحقیقات صنعتی ایران

مصلائی، مهرداد
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات
صنعتی استان فارس

نجیمی، مهدی
(لیسانس شیمی)

شرکت شیراز جم گستر

یزدانی، محمدرضا
(لیسانس شیمی)

شرکت کاج شیمی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با موسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ تهیه آزمون‌ها
۶	۵ تثبیت آزمون‌ها
۶	۶ تعیین خواص

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک ها-آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی- قسمت ۲ : تهیه آزمون ها و تعیین خواص" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط جامعه کنترل کیفیت استان فارس تهیه و تدوین شده و در هفتصد و سی امین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۹/۸/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است، 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.

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

ISO 15252-2:1999 Plastics - Epoxy powder moulding compounds(EP-PMCs) –
Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties

پلاستیک ها - آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی - قسمت ۲ : تهیه آزمون ها و تعیین خواص

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ملی تعیین روش های آماده سازی آزمون ها و روش های آزمون مورد استفاده در تعیین خواص آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی است. الزامات حمل و نقل و تثبیت برای مواد تحت آزمون قبل از قالب گیری و برای آزمون ها قبل از آزمون در این استاندارد داده شده است. روش ها و شرایط آماده سازی مواد تحت آزمون، روش های اندازه گیری خواص مواد سازنده آزمون ها، خواص و روش آزمون های مناسب و مورد نیاز برای مشخص کردن آمیزه های پودر قالب گیری در این استاندارد آمده است. خواص از روش های آزمون عمومی در استاندارد ISO 10350-1 انتخاب شده اند. همچنین دیگر روش های آزمون با کاربرد فراوان یا با اهمیت خاص، در این استاندارد ملی وجود دارد. به منظور کسب نتایج آزمون تجدید پذیر و قابل مقایسه لازم است از ابعاد، روش های آماده سازی و تثبیت و روش های آزمون تعیین شده در این مورد استفاده کرد.

الزامات "مقادیر تعیین شده با استفاده از نمونه های با ابعاد مختلف یا تهیه شده با استفاده از روش های متفاوت یکسان نخواهند بود.

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، 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 ۱۹۰ : سال ۱۳۶۷، پلاستیک ها - روش تعیین وزن مخصوص ظاهری مواد قالب ریزی شونده که از قیف مخصوص عبور می کند.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۷ : سال ۱۳۸۳، پلاستیک ها - تعیین خواص خمشی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱ : سال ۱۳۸۵، پلاستیک ها - تعیین جذب آب - روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷ : سال ۱۳۸۷، پلاستیک ها - شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون

- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۲۰ : سال ۱۳۷۲، پلاستیک - فرمالدهید قابل استخراج در قطعات قالب گیری شده از جنس ملامین فرمالدهید
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۵۰۵ : سال ۱۳۶۴، پلاستیک ها - روش تعیین مقدار مواد فرار در مواد قالب گیری آمینوپلاست
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱ : سال ۱۳۸۱، پلاستیک ها - تعیین خواص کششی - روش آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۴۵-۲ : سال ۱۳۸۳، پلاستیک ها - تعیین دمای تغییر شکل خمشی تحت بار - قسمت دوم : روش آزمون پلاستیک ها و کائوچو
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۳ : سال ۱۳۸۳، پلاستیک ها - آنالیز حرارتی-مکانیکی - قسمت دوم : تعیین ضریب انبساط حرارتی خطی و دمای انتقال شیشه ای
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۴-۱ : سال ۱۳۸۳، پلاستیک ها - تعیین رفتار خزشی - خزش کششی - روش آزمون
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۸۸ : سال ۱۳۸۲، پلاستیک ها - مواد قالب گیری گرماسخت - تعیین میزان درهم رفتگی
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۰ : سال ۱۳۸۲، پلاستیک ها - تعیین چگالی پلاستیک های غیر اسفنجی - قسمت اول الی سوم
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۷۷-۱ : سال ۱۳۸۳، پلاستیک ها - تعیین مقاومت ضربه به روش چارپی - روش آزمون - قسمت اول : آزمون ضربه با دستگاه تجهیز نشده
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۵۶-۱ : سال ۱۳۸۶، پلاستیک ها-تعیین سختی-قسمت اول : روش فرورفتگی گوی
- ۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۱۹ : سال ۱۳۸۷، پلاستیک ها -تعیین مقاومت کشش ضربه ای
- ۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۰۹-۱ : سال ۱۳۸۹، پلاستیک ها - آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی (EP-PMCs) - قسمت اول : سیستم نام گذاری و اصول معرفی مشخصات
- ۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۰۹-۳ : سال ۱۳۸۹، پلاستیک ها - آمیزه های پودر قالب گیری پلی استر غیراشباع (EP-PMCs) - قسمت سوم : الزامات آمیزه های قالب گیری انتخاب شده

2-18 ISO 120:1977, Plastics-Phenol-formaldehyde moulding-Determination of free ammonia and ammonium compounds- colorimetric comparison method.

2-19 ISO 171 :1980, Plastics – Determination of bulk factor of moulding materials

2-20 ISO 295 ,Plastics – Compression moulding of test specimensof thermosetting materials

2-21 ISO 472 :1999, Plastics – Vocabulary

2-22 ISO 2818 :1994, Plastics – Preparation of test specimens by machining

- 2-23** ISO 3167 :1993, Plastics – Multipurpose test specimens
- 2-24** ISO 4589-2 :1996, Plastics – Determination of burning behaviour by oxygen index – Part 2 : Ambient-temperature test
- 2-25** ISO 6603-2 , Plastics – Determination of puncture impact behaviour of rigid plastics – Part 2: Instrumented impact testing.
- 2-26** ISO 7808 :1992, Plastics – Thermosetting moulding materials – Determination of transfer flow.
- 2-27** ISO 10350-1 :1989, Plastics – Acquisition and presentation of comparable single-point data – Part 1: Moulding material.
- 2-28** 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.
- 2-29** ISO 10724-2:1989, Plastics – Injection moulding of test specimens of thermosetting powder moulding compounds (PMCs) - Part 2 :Small plates.
- 2-30** ISO 15062 , Plastics – Determination of the thermal-flow and cure behaviour of thermosetting materials by torque rheometry.
- 2-31** IEC 60093:1980 , Methods of test for volume resistivity of solid electrical insulating materials.
- 2-32** IEC 60112:1979 , Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions.
- 2-33** IEC 60167:1964 , Methods of test for the determination of the insulating materials.
- 2-34** IEC 60243-1:1998 , Electrical strength of insulating materials - Test methods – Part 1 : Tests at power frequencies.
- 2-35** IEC 60250:1969 , Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power , audio and radio frequencies including metre wavelengths.
- 2-36** IEC 60296:1982 , Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear.
- 2-37** IEC 60695-11-10 :1999 , Fire hazard testing – Part 11-10 : Test flames – 50W horizontal and vertical flame test methods.
- 2-38** IEC 60695-11-20 :1999 , Fire hazard testing – Part 11-20 : Test flames – 500W flame test methods.
- 2-39** IEC 60707 :1999 , Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ISO 472 و استاندارد ملی شماره ۱-۱۳۱۰۹ : سال ۱۳۸۹، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود :

روانی حرارتی^۱

پارامتری که میزان روانی آمیزه های قالب گیری گرماسخت نرم شده را بر اثر حرارت، به طور مثال در زمان پر کردن یک حفره قالب، مشخص می کند و می توان حداقل گشتاور M_B اندازه گیری شده بر اساس استاندارد ISO 15062 را به عنوان یک مقیاس اندازه گیری برای آن در نظر گرفت.

۴ تهیه آزمون ها

۱-۴ اصول کلی

ضروری است که همیشه نمونه ها با روش ها و شرایط فرآیندی مشابه (قالب گیری تزریقی یا قالب گیری فشاری) و با استفاده از شرایط فرآوری مشابه تهیه شوند. روش مورد استفاده برای هر روش آزمون در جدول های ۳ و ۴ نشان داده شده است (قالب گیری تزریقی = M و قالب گیری فشاری = Q). مواد باید تا هنگام استفاده در محفظه های ضد رطوبت نگهداری شوند. میزان رطوبت مواد پر کننده یا تقویت کننده باید بر حسب درصدی از جرم کل آمیزه بیان شود.

۲-۴ پیش آماده سازی

معمولاً قبل از انجام فرآوری به روش قالب گیری تزریقی به انجام عملی بر روی نمونه نیاز نمی باشد. در صورت نیاز به پیش آماده سازی، این عمل باید مطابق توصیه های تولید کننده انجام شود. قبل از فرآوری به وسیله قالب گیری فشاری، عملیات بر روی نمونه بر اساس بند ۵-۲ (شکل دهی ابتدایی)، بند ۶-۲ (خشک کردن)، بند ۶-۳ (پیش گرمایش با فرکانس بالا) یا بند ۶-۴ (پیش نرم سازی) مطابق استاندارد ISO 295 مجاز می باشد.

۳-۴ قالب گیری تزریقی

نمونه های قالب گیری شده به روش تزریقی باید بر اساس استاندارد ISO 10724-1 و یا ISO 10724-2 با استفاده از شرایط تعیین شده در جدول یک تهیه شوند.

جدول ۱ - شرایط قالب گیری تزریقی آزمون ها

گستره زمان پخت t_{CR} s	گستره میانگین سرعت تزریق v_I mm/s	گستره دمای قالب گیری T_C °C	گستره دمای ذوب T_M °C	نوع آمیزه پودر قالب گیری
(به متن مراجعه شود)	۵۰ تا ۱۵۰	۱۶۰ تا ۱۸۰	۱۰۰ تا ۱۱۰	EP-PMC تزریقی

ممکن است شرایط از درون گستره مشخص شده در جدول یک انتخاب شوند به شرط این که توضیح داده شده در جمله اول بند ۴-۱ در نظر گرفته شود و در هر مورد خاص، مقادیر دقیق برای دمای ذوب T_M ، دمای قالب T_C و زمان پخت t_{CR} بیان شود.

زمان پخت را می توان به عنوان تابعی از رفتار پخت و نوع پیش آماده سازی آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی تحت آزمون انتخاب کرد به شرطی که این برای تمام نمونه های قالب گیری شده با ضخامت یکسان از هر یک از انواع آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی مشابه بوده و این مورد با نتایج آزمون گزارش شود. انتخاب زمان پخت باید به نحوی باشد که تمام نمونه ها تا حد امکان به صورت کامل و همگن پخته شوند.

یادآوری- برای آمیزه های پودر قالب گیری اپوکسی با جریان حرارتی بالا، ممکن است وضعیت های ذیل رخ دهد :

- قالب گیری تزریقی قالب های معین با کیفیت مورد نظر ممکن است، اما :
- قالب گیری تزریقی آزمون ها (به طور مثال نمونه های چند منظوره بر اساس استاندارد ISO 3161 نوع A و یا نمونه های کوچک بر اساس استاندارد ISO 10724-2 نوع D_1/D_2) ممکن نمی باشد.
- در این صورت و فقط در این صورت توصیه می شود که آزمون ها :
- به روش قالب گیری فشاری بر اساس استاندارد ISO 295 تولید شوند و یا
- از صفحات قالب گیری فشاری بر اساس استاندارد ISO 295 صفحات نوع E (ضخامت $120 \times 120 \times 120$) با ماشین کاری بر اساس استاندارد ISO 2818 تهیه شوند.

۴-۴ قالب گیری فشاری

نمونه های قالب گیری شده به روش فشاری باید بر اساس استاندارد ISO 295 با استفاده از شرایط تعیین شده در جدول دو تهیه شوند.

جدول ۲ - شرایط قالب گیری فشاری آزمون ها

نوع آمیزه پودر قالب گیری	گستره دمای قالب گیری T_C °C	گستره فشار قالب گیری P_M MPa	گستره زمان پخت t_{CR} s
EP-PMC فشاری	۱۶۵ تا ۱۷۵	۲۵ تا ۴۰	۲۰ الی ۶۰ بر میلی متر ضخامت

ممکن است شرایط از درون گستره مشخص شده در جدول یک انتخاب شوند به شرط این که توضیح داده شده در جمله اول بند ۴-۱ در نظر گرفته شود و در هر مورد خاص مقادیر دقیق برای دمای قالب گیری T_C ، فشار قالب گیری P_M و زمان پخت t_{CR} بیان شود.

زمان پخت t_{CR} ممکن است به عنوان تابعی از رفتار پخت و نوع پیش آماده سازی آمیزه های پودر قالب گیری پلی استر غیراشباع تحت آزمون انتخاب شود به شرط این که برای تمام نمونه های قالب گیری شده دارای ضخامت یکسان از هر نوع از این آمیزه ها با نتایج آزمون بیان شده باشد. زمان پخت انتخاب شده باید طوری انتخاب شود که تمام نمونه ها تا حد امکان به صورت کامل و همگن پخته شوند.

آزمونه های مورد نیاز برای تعیین خواص باید از صفحات قالب گیری شده مطابق استاندارد ISO 2818 بریده شده یا نمونه های چند منظوره نوع A شرح داده شده در استاندارد ISO 3167 مطابق استاندارد ISO 295 قالب گیری شوند.

۵ تثبیت آزمونه ها

بجز در موارد مشخص شده، آزمونه ها برای تعیین خواص داده شده در جدول های سه و چهار باید به شرح ذیل تثبیت شوند:

روش یک

آزمونه ها مطابق استاندارد ملی شماره ۲۱۱۷: سال ۱۳۸۷ به مدت حداقل ۱۶ ساعت در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ تثبیت شوند. این روش عمومی آزمون در تمام مواردی که روش دو قید نشده باشد کاربرد دارد. روش یک در جداول سه و چهار به طور واضح ذکر نشده است.

روش دو

آزمونه ها در آب مقطر در دمای محیط برای زمان ۲۴ ساعت و سپس مطابق استاندارد ملی شماره ۲۱۱۷: سال ۱۳۸۷ به مدت دو ساعت در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ تثبیت شوند.

۶ تعیین خواص

در تعیین خواص و ارایه داده ها باید استانداردها، دستورالعمل های تکمیلی و یادآوری های داده شده در استاندارد ISO 10350-1 اعمال شود. تمام آزمون ها باید در شرایط محیطی آزمایشگاهی استاندارد در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ انجام شود مگر آن که به طور مشخص به گونه ای دیگر در جداول ۳ و ۴ بیان شده باشد.

جدول یک از استاندارد ISO 10350-1 گرفته شده و خواص اشاره شده مربوط به آمیزه های پودر قالب گیری پلی استر غیراشباع می باشند. این خواص برای مقایسه داده های به دست آمده برای مواد گرماسخت و گرمانرم مختلف، مفید است.

جدول ۴ شامل آن خواصی است که به طور مشخص در جدول ۳ پیدا نمی شود که ممکن است برای توضیح مشخصات کاربردی پودرهای قالب گیری آمیزه های پودر قالب گیری پلی استر غیراشباع مورد نظر باشد. مقایسه مواد با استفاده از این خواص ممکن است به مواد گرماسخت در یک خانواده عمومی مشابه محدود شود.

جدول ۳ - خواص و شرایط آزمون

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
شرایط آزمون و توصیه های تکمیلی	واحد	فرآیند الف	نوع نمونه (ابعاد بر حسب میلی متر)	استاندارد	نماد	خواص	
۱ خواص رئولوژیکی و فرآیندی							
میانگین مقدار دو جهت عمود بر هم	%	Q	۱۲۰×۱۲۰×۲ ISO 295 type E2	استاندارد ملی ۷۰۸۸	S_{Mo}	درهم رفتگی بعد از قالب گیری	
موازی جهت جریان ذوب		M	۶۰×۶۰×۲ ISO 10724-2 type D2	به زیرنویس ب رجوع کنید	S_{Mp}	۲-۱	
عمود بر جهت جریان ذوب					S_{Mn}	۳-۱	
۲ خواص مکانیکی							
سرعت آزمون ۱ mm/min	MPa	Q/M	ISO 3167 type A یا تهیه شده از ISO 295 type E4	استاندارد ملی ۶۶۲۱	E_t	۱-۲ مدول کششی	
سرعت آزمون ۵ mm/min					%	σ_B	۲-۲ تنش در پارگی
در ۱ h در ۱۰۰۰ h	MPa			استاندارد ملی ۶۹۸۴	E_{tc1}	۳-۲ کرنش در پارگی	
					E_{tc10^3}	۴-۲ مدول خزش کششی	
سرعت آزمون ۲ mm/min	MPa			Q/M	۸۰×۱۰×۴	استاندارد ملی ۳۵۷	E_f
ضربه از طرف لبه	Kj/m ²	Q/M	۸۰×۱۰×۴ ماشین کاری شده شکاف V شکل $r = 0.25$	استاندارد ملی ۹۲۷۷-۱	a_{cU}	۸-۲ مقاومت ضربه چارپی	
					a_{cA}	۹-۲ مقاومت ضربه چارپی شکاف دار	
اگر با آزمون ضربه چارپی شکافدار شکست رخ ندهد این مورد یادداشت شود.			۸۰×۱۰×۴ ماشین کاری شده شکاف دابل V شکل $r = 1$	استاندارد ملی ۱۰۹۱۹	a_{t1}	۱۰-۲ مقاومت کشش ضربه ای	
سرعت ضربه زن ۴/۴ m/s قطر ضربه زن ۲۰mm روغن کاری ضربه زن. بستن نمونه جهت جلوگیری از هر حرکت خارج از صفحه نواحی خارجی	ماکزیمم نیرو انرژی شکست در ۵۰٪ کاهش نیرو بعد از ماکزیمم	N J	Q/M	۶۰×۶۰×۲ ISO 295 type E2 یا ISO 10724-2 type D2	ISO 6603-1	F_M	۱۱-۲ رفتار ضربه شکست - نیرو
						W_P	۱۲-۲ - انرژی
الف = Q قالب گیری فشاری ب = M قالب گیری تزریقی پ استاندارد در حال تهیه است.							

جدول ۳ - خواص و شرایط آزمون - ادامه

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
شرایط آزمون و توصیه های تکمیلی	واحد	فرآیند الف	نوع نمونه (ابعاد بر حسب میلی متر)	استاندارد	نماد	خواص	
خواص حرارتی							
بارگذاری از پهنای اعمال شود.	۱٫۸	°C	Q/M	۸۰×۱۰×۴	استاندارد ملی ۶۸۴۵-۲	$T_f 1.8$	۱-۳ دمای خمش
	۸٫۰					$T_f 8.0$	۲-۳ زیر بار
مقدار متقاطع روی گستره دمایی از ۲۳°C الی ۵۵°C یادداشت شود.	-	°C ⁻¹	Q	تهیه شده از ۱۲۰×۱۲۰×۲ ISO 295 type E2	استاندارد ملی ۶۹۸۳-۲	α_o	۳-۳ ضریب انبساط حرارتی خطی
						α_p	۴-۳
						α_p	۵-۳
						α_n	۶-۳
یکی از طبقه بندی های V- HB75 یا HB40، V-1.0 شود (2-V برای مواد دماسخت قابل اعمال نیست).	-	Q	۱۲۵×۱۳×۳	IEC 60695-11-10	$B_{50/3.0}$	۷-۳ رفتار سوختن	
					$B_{50/x}$	۸-۳	
					$B_{500/3.0}$	۹-۳	
یکی از طبقه بندی های : 5VA، 5VB یا N ثبت شود.	-	Q	$\geq 150 \times \geq 150 \times 3$	IEC 60695-11-20	$B_{500/x}$	۱۰-۳	
از روش A استفاده شود : احتراق سطح بالایی	%	Q/M	۸۰×۱۰×۴	ISO 4589-2	O / 23	۱۱-۳ شاخص اکسیژن	
الف Q= قالب گیری فشاری M= قالب گیری تزریقی							

جدول ۳ - خواص و شرایط آزمون - ادامه

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
شرایط آزمون و توصیه های	واحد	فرآیند الف	نوع نمونه	استاندارد	نماد	خواص

تکمیلی				(ابعاد بر حسب میلی متر)					
۴ خواص الکتریکی									
تصحیح برای اثرات لبه الکتروود مقدار ۱ دقیقه	۱۰۰Hz	-	Q/M	یا ≥ ۶۰×۱ یا ≥ ۶۰×۲	IEC 60250	ε _r 100	ثابت دی	۱-۴	
	۱ MHz	-				ε _r 1M	الکتریک نسبی	۲-۴	
	۱۰۰Hz	-				tan δ100	ضریب تلفات	۳-۴	
	۱MHz	-				tan δ1M		۴-۴	
مقدار ۱ دقیقه		Ω·cm	Q/M	یا ≥ ۶۰×۱ یا ≥ ۶۰×۲	IEC 60093	ρ _e	مقاومت حجمی	۵-۴	
مقدار ۱ دقیقه	از الکتروود تماس خطی با طول ۵۰ mm پهنای ۱ تا ۲ و ۵ mm	ولتاژ و ولت ۵۰۰				Ω	σ _e	مقاومت سطحی	۶-۴
از الکترودهای کروی با قطر ۲۰mm استفاده شود مطابق IEC60296 در روغن ترانسفورمر غوطه ور شود. ولتاژ با نرخ 2KV/S اعمال شود.		KV/mm	Q/M	یا ≥ ۶۰×۱ یا ≥ ۶۰×۲	IEC 60243-1	E _s 1	مقاومت الکتریکی	۷-۴	
						E _s 2		۸-۴	
از محلول A استفاده شود.		-	Q/M	یا ≥ ۱۵×۱۵×۴ تهیه شده از ۱۲۰×۱۲۰×۴ ISO 295 type E4 یا ISO 3167 type A	IEC 60112	PTI	شاخص اثبات ردیابی	۹-۴	
۵ خواص دیگر									
۲۴ ساعت غوطه وری در آب ۲۳ °C	mg	Q/M	یا ۶۰×۶۰×۱ تهیه شده از ۱۲۰×۱۲۰×۱ ISO 295 type E1 یا ISO 10724-2 type D1	استاندارد ملی ۹۱۱	W _w 24	W _w 24	جذب آب	۱-۵	
	% جرمی							۲-۵	
چهار روش آرایه شده در استاندارد ملی ۷۰۹۰ برای این استاندارد معادل هستند.	g/cm ³	Q/M	یا ≥ ۱۰×۱۰×۴ تهیه شده از ۱۲۰×۱۲۰×۴ ISO 295 type E4 یا استفاده از قسمت مرکزی ISO 3167 type A	استاندارد ملی ۷۰۹۰	ρ _m		چگالی	۳-۵	
الف Q = قالب گیری فشاری M = قالب گیری تزریقی									

جدول ۴- خواص و شرایط آزمون اضافی

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
شرایط آزمون و	واحد	فرآیند ^{الف}	نوع نمونه	استاندارد	نماد	خواص

توصیه های تکمیلی				(ابعاد بر حسب میلی متر)			
۱ خواص رئولوژیکی و فرآیندی							
-	g/cm ³			استاندارد ملی ۱۲۵	ρ_u	چگالی ظاهری	۱-۱
$\gamma = \rho_m / \rho_u$ ضریب توده (برای ρ_m به جدول ۳ خاصیت ۳-۵ مراجعه شود)	-	-	آمیزه قالب گیری	ISO 171	γ	ضریب توده	۲-۱
-	%			ISO 7808	F_{tr}	جریان انتقالی	۳-۱
۲ خواص مکانیکی							
نیرو فروگذاری ۹۶۱N و زمان ۳۰s انتخاب شود.	MPa	Q/M	$\geq 20 \times \geq 20 \times 4$	استاندارد ملی ۱۰۱۵۶-۱	H961/30	سختی فرورفتگی گوی	۱-۲
۳ خواص حرارتی							
روش BH	-	Q/M	$(125 \pm 125) \times 10 \times 4$ تهیه شده از یا ISO 3167 type A $\geq 120 \times \geq 120 \times 4$ ISO 295 type E4	IEC 60707	BH	اشتعال پذیری	۱-۳
۴ خواص الکتریکی							
خشک، روش ۱	ولتاژ ۵۰۰V	Ω	Q	$\geq 50 \times \geq 75 \times 4$	IEC 60167	مقاومت عایقی	۱-۴
تر، روش ۲	مقدار ۱ دقیقه						۲-۴
۵ خواص دیگر							
				ISO 120	$m_E AM$	آمونیاک آزاد	۱-۵
				ISO 3671	m_V	مواد فرار	۲-۵
				استاندارد ملی ۲۳۲۰	$m_{E/W} F$ $m_{E/AA} F$ $m_{E/AL} F$	فرمالدهید قابل استخراج - با آب - با اسید استیک - با اتیل الکل	۳-۵ ۴-۵ ۵-۵
الف = Q قالب گیری فشاری م = M قالب گیری تزریقی							