



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

6843-2



مواد پلی پروپیلن - قالبگیری و روزنرانی بخش دوم : تهیه نمونه و تعیین ویژگیها

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد. تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبان مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال

میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

**قالبگیری و روزنرانی - کمیسیون استاندارد " مواد پلی پروپیلن
بخش دوم : تهیه نمونه ها و تعیین ویژگیها "**

رئیس	سمت یا نمایندگی
بنی هاشمی ، احمد (دکترای شیمی پلیمر)	دانشگاه شیراز ، دانشکده علوم
اعضاء	
طوفانی ، رضا (فوق لیسانس بیوفیزیک)	شرکت دجله و فرات
بادیه نشین ، محمد علی (لیسانس شیمی)	شرکت صانع مشهد

بلوچی ، محمد رضا (لیسانس شیمی)	شرکت شیراز تولید بهنام
پذیرائی ، محمد هادی (لیسانس شیمی ، فوق لیسانس محیط زیست)	واحد تحقیق و توسعه
دیداری ، کورش (لیسانس شیمی)	شرکت لوله سبز گستر شیراز
رضائی ، محمد رضا (لیسانس مهندسی صنایع)	شرکت سوسرز مشهد
شهبازیان ، مهدی (مهندس الکترونیک)	شرکت یزد بسپار
صحاف امین ، علیرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت لوله و اتصالات وحید
علی اکبر خانی ، کیومرث (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت ایران دریپ
خیاط خلقی ، غلامغلی (لیسانس مهندسی شیمی - فوق لیسانس تکنولوژی)	شرکت آریا کاوان قشم
خلیلی ، شهرام (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت عامر پیشرو (آفشان فارس)
کاویانی ، کریم (لیسانس مهندسی پلیمر)	شرکت آذین لوله سپاهان
کشتکاران ، علی (لیسانس مهندسی کشاورزی)	شرکت توسعه صنایع پلاستیک
مقامی ، محمد تقی (فوق لیسانس شیمی)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
دبیر عبادت ، شهرزاد (لیسانس شیمی)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیش گفتار

استاندارد ((مواد پلی پروپیلن - قالبگیری و روزنرانی بخش دوم : تهیه نمونه ها و تعیین ویژگیها ")) که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در **دویست و چهل و یکمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیائی و پلیمر مورخ ۱۸/۱۰/۸۱** مورد تأیید قرار گرفته است ، اینک این استاندارد 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 گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود ، در تجدید نظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تجدید نظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منابع و مأخذی که برای تهیه استاندارد به کار رفته است به شرح زیر است :

1- DIN EN ISO 1873-2 1997 Polypropylene (PP) moulding and extrusion materials Part 2 Preparation of test sepecimens and determination of properties

مواد پلی پروپیلن - قالبگیری و روزنرانی (۱)

بخش دوم : تهیه آزمون و تعیین ویژگیها

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد آماده سازی آزمون ها و تعیین روشهای مورد استفاده برای ویژگیهای مواد قالبگیری و روزنرانی پلی پروپیلن می باشد.

جهت بدست آوردن نتایج آزمون قابل قبول و تکرار پذیر ضروریست تا از روش تهیه نمونه ، نگهداری و ابعاد تعیین شده و روشهای آزمون مشخص شده در این استاندارد استفاده گردد..

در صورت تغییر ابعاد نمونه ها و یا متفاوت بودن روش تهیه نمونه ها نتایج آزمون بدست آمده لزوماً یکسان نخواهد بود.

۲- مراجعه 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 محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهداً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد ، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند .

در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر ، آخرین چاپ و / یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است .

1- ISO 1043-1 1997 , Plastics Symbols
-part 1 : Basic polymers and their special characteristics

2- ISO 1133 : 1991 , Plastics – Determination of the
Melt mass – Flow Rate (MFR) and the Melt Volume – flow
Rate (MVR) thermoplastics

1- Moulding and extrusion materials

۳- آماده سازی آزمون ها

این یک اصل است که در تمام موارد تحت شرایط تولید یکسان آزمون ها نیز به یک روش تهیه شوند (مواد قالبگیری روزنرانی و فشاری)

روش مورد استفاده برای هر آزمون در جدول ۳ و ۴ ارائه شده است. ویژگی اضافی و شرایط آزمون از مواد قالبگیری و روزنرانی پلی پروپیلن در جدول ۴ مشخص گردیده است که در آنها :

$$Q = \text{قالبگیری بوسیله فشار} \quad M = \text{قالبگیری تزریقی}$$

۳-۱- آماده سازی قبل از قالبگیری

در تهیه نمونه آزمون تغییر و آماده سازی ماده اولیه در ماده پلی پروپیلن لازم نمی باشد .

۳-۲- قالبگیری تزریقی

نمونه های قالبگیری تزریقی مطابق با استانداردهای مربوطه (۱) با شرایط مشخص شده در جدول ۱ تهیه می شوند.

جدول ۱ - شرایط تهیه نمونه برای قالبگیری تزریقی مواد پلی پروپیلن

زمان کل دوره	زمان نگهداری فشار	سرعت متوسط تزریق mm/s	دمای قالبگیری °C	دمای ذوب °C	مواد
۶۰	۴۰	۲۰۰±۲۰	۴۰	۲۵۵	< ۱/۵ g/۱۰min MFR MFR < ۷ g/۱۰min ۱/۵ ≤ ≥ ۷ g/۱۰Min MFR
۶۰	۴۰	۲۰۰±۲۰	۴۰	۲۳۰	
۶۰	۴۰	۲۰۰±۲۰	۴۰	۲۰۰	

یادآوری: پلی پروپیلن های حساس به دما ممکن است در حین قالبگیری شکست مولکولی داشته باشد. بنابر این افزایش در سرعت جریان ذوب تا بیش از ۱/۵ مرتبه نسبت به مقدار اولیه با چنین موادی باید پرهیز شود. اگر MFR بیش از ۱/۵ برابر نسبت اولیه افزایش یابد دمای ذوب باید ۱۰ درجه سلسیوس در زمان کاهش پیدا کند تا زمانی که افزایش MFR کمتر از ۱/۵ مرتبه مقدار اولیه گردد، که این تغییر در دمای ذوب بایستی گزارش شود. یکنواختی قالبگیری با وزن کردن باید کنترل شود. وزن آنها نباید بیش از یک درصد از هم اختلاف داشته باشد.

1- ISO 10350

۲

۳-۳- قالبگیری فشاری

ورقه های قالبگیری فشاری باید با شرایط ذکر شده در جدول ۲، تهیه شوند

جدول ۲- شرایط تهیه نمونه برای قالبگیری فشار مواد پلی پروپیلن

زمان پیش از حرارت	فشارپس از حرارت	زمان فشار کامل	فشار کامل	دمای ذوب	متوسط سرعت سرد شدن	دمای قالبگیری °C	مواد
min	MPa	min	MPa	°C	/min °C	°C	
۵ الی ۱۵	برخورد	۵ ± ۱	۵/۱۰ (۱)	≤ ۴۰	۱۵	۲۱۰	همه نوع مواد

یادآوری: ۵ مگا پاسکال برای قالب قاب شکل و ۱۰ مگا پاسکال برای قالب مثبت استفاده شود.

نمونه های آزمونه برای تعیین ویژگی بایستی از صفحات قالبگیری فشاری تهیه شود.

- نوع اول (قالبگیری قاب) ضروریست که همزمان با اعمال فشار کامل، عمل سرد شدن به جهت جلوگیری از سر ریز شدن مذاب از قالب و عدم ایجادخلل و فرج (۱) صورت گیرد.

- نوع دوم (قالبگیری مثبت) برای صفحات ضخیمتر(حدود ۴ میلیمتر) مناسبتر است.

زمان پیش از گرم شدن بستگی به نوع قالب و نوع انرژی ورودی (بخار-الکتریسته) دارد. برای قالبهای قابی ۵ دقیقه کفایت اما برای قالبهای مثبت بدلیل جرمهای بیشتر زمان پیش گرم شدن تا ۱۵ دقیقه ضروریست ، بخصوص وقتی که منبع حرارتی الکتریکی باشد .

۴- شرایط نگهداری آزمونها

آزمونها باید در دما $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد نگهداری شود.

1) Sink marks

۳

۵- تعیین ویژگیها

جهت تعیین ویژگیها و ارائه داده ها میتوان به استاندارد بین المللی روشهای آزمون مراجعه کرد ۰۱ تمام آزمونها بایستی در شرایط استاندارد با دمای $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی (50 ± 5) درصد انجام گیرد. جدول ۴ اخذ شده از استانداردهای بین المللی در خصوص پلاستیکهای گرمانرم می باشد که ویژگیهای مشخص شده در این جدول خاص و مناسب جهت مواد قالبگیری و روزنرانی پلی پروپیلن می باشد . این ها ویژگیهای مناسبی برای مقایسه داده های بدست آمده از پلاستیکهای گرمانرم می باشند. در جدول ۴ ویژگیهایی مد نظر است که در جدول ۳ مشخصاً وجود ندارد و از مشخصه کاربردی مواد قالبگیری و روزنرانی پلی پروپیلن می باشد

جدول ۳- خواص عمومی و شرایط آزمایش

شرایط آزمون	آماده سازی آزمون	نوع آزمون	مرجع	واحد	خواص
خواص ژئولوژیکی					
وزنه ۲۱۶۰ گرم ، دمای ۲۳۰ درجه سلسیوس	-	ترکیبات قالبگیری	ISO 1133	g/10 min cm ³ /1 0 min	سرعت جریان ذوب - جرمی حجمی
خواص مکانیکی					
سرعت یک میلی متر بر دقیقه				MPa	قابلیت برگشت پذیری کششی
سرعت ۵۰ میلی متر بر دقیقه				MPa	تنش تسلیم
سرعت ۵۰ میلی متر بر دقیقه				%	کرنش تسلیم

سرعت ۵۰ میلی متر بر دقیقه				M	
سرعت ۵۰ میلی متر بر دقیقه		ISO 527-1	ISO 3167		
سرعت ۵ میلی متر بر دقیقه		ISO 527-2			
فقط زمانی بیان شود که کرنش در شکست کمتر از ۱۰ درصد باشد					
کرنش اسمی در نقطه شکست	%				
تشنش در ۵۰ درصد کرنش	MPa				
تشنش در نقطه شکست	MPa				
کرنش در نقطه شکست	%				
قابلیت برگشت پذیری تششی	MPa	ISO 899-1	ISO 3167	M	کرنش یک ساعت ۱۰۰۰ ساعت کمتر از ۵ درصد
قابلیت برگشت پذیری خمشی	MPa	ISO 178	۸۰ x ۱۰ x ۴	M	سرعت ۲ میلی متر بر دقیقه
مقاومت ضربه ای (پاندولی)	KJ/m ²		۸۰ x ۱۰ x ۴	M	روش 1eU (ضربه لبه ای)
مقاومت ضربه ای (پاندولی شکاف دار)	KJ/m ²	ISO 179	۸۰ x ۱۰ x ۴ r = ۲۵ شکاف V	M	روش 1eA (ضربه لبه ای)
مقاومت ضربه ای (کششی شکاف دار)	KJ/m ²	ISO 8256	۸۰ x ۱۰ x ۴ r = ۱ شکاف دوبل V	M	فقط زمانی بیان گردد که نتوان شکستگی را با آزمون ضربه ای بدست آورد

خواص حرارتی					
دمای ذوب	°C	ISO 3146			
دمای انحنای تحت بار	°C	ISO 75-1			
ضریب انبساط حرارتی خطی	°C ⁻¹	TMA ISO 10350		M	
انتقال پذیری	mm/mi n	ISO 1210		M	
افروزش	%	ISO 4589-2		M	
خواص الکتریکی					
هدایت نسبی	--	IEC250	۱ x ۸۰ ≥ x ۸۰ ≥	Q	
ضریب پخش	--				
پایداری حجمی	Ωm	IEC93	۱ x ۸۰ ≥ x ۸۰ ≥	Q	
پایداری سطحی	Ω				
مقاومت الکتریکی	Kv/mm	IEC 243-1	۱ x ۸۰ ≥ x ۸۰ ≥	Q	
			۳ x ۸۰ ≥ x ۸۰ ≥	M	
شاخص ردیابی مقایسه ای	--	IEC 112	۴ x ۱۵ ≥ x ۱۵ ≥	M	

سایر خواص

جذب آب	%	ISO 62	۵۰ x ۵۰ x ۳		
دانسیته (چگالی)	Kg/m ³	ISO 1183	--	M	
قالب گیری تزریقی =				M	

Q = قالب گیری فشاری				
---------------------	--	--	--	--

جدول ۴ - سایر خواص و شرایط آزمون برای مواد قالبگیری و روزنرانی پلی پروپیلن

خواص	واحد	مراجع	نوع آزمون ابعاد بر حسب mm	آماده سازی آزمونه
خواص مکانیکی				
کل انرژی تولید	J	ISO ۶۶۰۳-۲	۶۶ X ۶۰ X ۲۰	M
	J	ASTM D 5420	Φ۶۰x۲ disc ضخامت ۳/۲	M
خواص دیگر				
عدد ویسکوزیته	Ml/g	ISO ۱۶۲۸۳	ترکیب قالبگیری	-
M = قالبگیری تزریقی				



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

6843-2_



Polypropylen (PP) moulding and extrusion

Materials part 2: Preparation of test specimens and determination of properties _

1st. Revision

www.parsethylene-kish.com