



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۶۰۵



لاستیک ولکانیده یا گرمانرم

تعیین مانایی فشاری در دماهای محیط، بالا یا پایین

روش آزمون

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، صاحب نظران 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 آنرا 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.

کمیسیون استاندارد لاستیک ولکانیده یا گرمانرم - تعیین مانایی فشاری در دماهای محیط ، بالا یا پائین

- روش آزمون

سمت یا نمایندگی

رئیس

احمدی ، زاهد(دکترای مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر) مدرس دانشگاه صنعتی امیرکبیر

اعضا

توکلی ، میترا(فوق لیسانس مهندسی پلیمر- صنایع پلیمر عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

(  
چاره جو ، ساسان(لیسانس مهندسی مکانیک - حرارت و اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی کردستان  
سیالات)

رشیدی ، محمد علی (لیسانس مترجمی زبان انگلیسی) شرکت صنایع لاستیک احیا صنعت باختر  
طلوعی ، شهره(لیسانس مهندسی پلیمر) مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
قافله باثی ، سید مهدی(دکترای مهندسی پلیمر- صنایع مدرس دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
پلیمر)

کابله سوری ، محمد(دیپلم) شرکت صنایع لاستیک احیا صنعت باختر

موسوی ، سید مسلم(لیسانس مهندسی پلیمر- صنایع کارخانه پلاستیک فرآورده های شیری پگاه  
پلیمر)

دبیر

دقیق ، روناک(لیسانس مهندسی شیمی - طراحی اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی کردستان  
فرآیندهای صنایع نفت )

سیصد و نوزدهمین کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۳/۵/۲۱

<u>رئیس</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
احمدی ، زاهد(دکترای مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر)	مدرس دانشگاه صنعتی امیرکبیر
<u>اعضا</u>	
حاجی نوروزی ، فاطمه(فوق لیسانس شیمی)	کارشناس آزمایشگاه مرکز تحقیقات وزارت کار
خطیب زاده ، داود(لیسانس شیمی)	مدیر کل شیمیایی
دقیق ، روناک لیسانس مهندسی شیمی	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی کردستان
سالاری ، ابراهیم(لیسانس شیمی)	سازمان حمایت از تولیدکنندگان و مصرف کنندگان

رئیس گروه پلیمرموسسه استاندارد	طلوعی ، شهره(لیسانس مهندسی پلیمر)
مهندس کامپانداینگ شرکت ایران یاسا تایر و رابر	عابدینی ، زهرا(لیسانس شیمی کاربردی)
کارشناس پژوهشگاه پلیمر	سلوی ، فرهنگ زاده
کارشناس پژوهشگاه پلیمر	فلاحی پیروز ، غلامرضا(لیسانس شیمی کاربردی)
مدرس دانشگاه صنعتی امیرکبیر	قافله باشی ، سید مهدی(دکترای مهندسی پلیمر- صنایع پلیمر)
عضو گروه تحقیق و توسعه آذین لوله	کبیری ، پیمان(لیسانس مهندسی پلیمر)
کمک کارشناس	مهدوی ، آذر(منشی کمیته ملی)
کارشناس آزمایشگاه لاستیک موسسه استاندارد	مقامی ، محمد تقی(فوق لیسانس شیمی)
کارخانه پلاستیک فرآورده‌های شیری پگاه	موسوی ، سید مسلم لیسانس مهندسی پلیمر- صنایع پلیمر
	<b>دیپیر</b>
نماینده مدیر کل هماهنگی تدوین استاندارد	فتحی رشتی ، ام‌البنین(لیسانس شیمی)

صفحه	فهرست مندرجات
الف	فهرست مندرجات
ب	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اساس کار
۳	۴ وسایل و دستگاه‌های مورد نیاز
۸	۵ نمونه
۱۰	۶ شرایط انجام آزمون
۱۱	۷ روش اجرای آزمون
۱۳	۸ بیان نتایج
۱۴	۹ دقت
۱۶	۱۰ گزارش آزمون
۱۹	۱۱ پیوست الف
۲۱	۱۲ پیوست ب

#### پیش‌گفتار

استاندارد ((استاندارد لاستیک ولکانیده یا گرمانرم - تعیین مانایی فشاری در دماهای محیط، بالا یا پائین - روش آزمون)) که توسط کمیسیونهای مربوطه تهیه و تدوین شده و در سیصد و نوزدهمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیائی و پلیمر مورخ ۸۳/۵/۲۱ مورد تأیید 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 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 خواهند شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود

در هنگام تجدیدنظر در کمیسیونهای فنی مربوط مورد توجه قرار خواهند گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

*ISO 815:1991 Rubber , vulcanized or thermoplastic – Determination of compression set at ambient , elevated or low temperatures.*

## لاستیک ولکانیده یا گرمانرم - تعیین ما<sup>۱</sup>یی فشاری در دماهای محیط ، بالا یا پایین - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مشخصه‌های مانایی فشاری لاستیک‌های ولکانیده و گرمانرم در دماهای محیط ، بالا یا پائین است.

این استاندارد دربرگیرنده روش‌هایی است که برای اندازه‌گیری قابلیت لاستیک دارای سختی در محدوده ۱۰ تا IRHD<sup>۱</sup> ۹۵ برای حفظ خواص الاستیک در دماهای معین، پس از فشردگی طولانی در کرنش ثابت (که ممکن است ۲۵ درصد باشد) و در شرایط خاص بکار می‌رود. برای لاستیکی با سختی بیش از IRHD ۸۰ کرنش فشاری کمتری استفاده می‌شود. کرنش ۱۵ درصد برای سختی اسمی در محدوده IRHD ۸۹-۸۰ و کرنش ۱۰ درصد برای سختی اسمی IRHD ۹۵-۹۰ بکار می‌رود.

یادآوری ۱ - هنگامی که لاستیک تحت فشار قرار دارد تغییرات فیزیکی یا شیمیایی می‌تواند در آن، بوجود آید که این امر مانع از بازگشت لاستیک به ابعاد اولیه‌اش پس از آزاد شدن نیروی تغییر شکل دهنده می‌شود. نتیجه حاصل، مانایی لاستیک است که مقدار آن به زمان و دمای فشردگی و نیز به زمان و دمای بازگشت بستگی دارد. در دماهای بالا، تغییرات شیمیایی اهمیت بیشتری یافته و منجر به مانایی دائم می‌گردد که می‌تواند پس از بازگشت آزمون‌ها در دمای استاندارد اندازه‌گیری شود. در دماهای پائین، تغییرات ناشی از آثار سخت شدن بدلیل انتقال شیشه‌ای یا تبلور غالب می‌گردد و از آنجا که آثار این پدیده با افزایش دما معکوس می‌گردد، ضروری است که تمام اندازه‌گیری‌ها در دمای آزمون انجام شود ( به بند ۲-۲ رجوع شود ).

<sup>1</sup>International rubber hardness degree

یادآوری ۲ \_ راهنمای استفاده از دقت نتایج در پیوست اطلاعاتی الف و نتایج مانایی فشاری در دمای ۲۵- و ۱۰۰ درجه سلسیوس بدون استفاده از روان کننده در پیوست اطلاعاتی ب ارائه شده است .

## 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 محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معینا 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 مد نظر است.

۱-۲ استاندارد ملی ایران ۷۳۰ : سال ۱۳۸۰ - کاتوچو - روشهای تعیین دما ، رطوبت و زمان لازم برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون .

2-2- ISO 468:1982, Surface roughness – Parameters, their values and general rules for specifying requirements.

2-3- ISO 1826:1981, Rubber-Time-interval between vulcanization and testing – Specification.

2-4-ISO 3383:1985, Rubber-General directions for achieving elevated or Subnormal for test purposes.

2-5-ISO 4648:1991, Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of dimensions of test pieces and products for test purposes.

2-6-ISO 4661-1:1993, Rubber, vulcanized or thermoplastic – Preparation of samples and test pieces – Part 1: Physical tests.

2-7-ISO 6471:1983, Rubber, vulcanized – Determination of crystallization of precision effects under compression.

2-8-ISO/TR 9272:1986, Rubber and rubber products – Determination of precision for test method standards.

## ۳ اساس کار

### ۳-۱ دماهای محیط و دماهای بالا

آزمونه با ضخامت معلوم را تا کرنش معینی در دمای استاندارد فشرده کنید و سپس آن را در مدت زمان مشخصی در دمای ثابت استاندارد یا دمای بالا نگه دارید. آزمونه را از کرنش آزاد کنید و پس از بازگشت آزمونه در دمای استاندارد و طی مدت زمان مشخص، ضخامت آزمونه را دوباره اندازه گیری کنید.

### ۳-۲ دماهای پایین

آزمونه با ضخامت معلوم را تا کرنش معینی در دمای استاندارد فشرده کنید و سپس آن را در دمای پایین و ثابت برای مدت زمان مشخصی نگه دارید. آزمونه را از کرنش آزاد کنید و در این دما به آن اجازه بازگشت دهید. پس از اینکه آزمونه از کرنش آزاد شد، ضخامت را در فواصل زمانی متناوب اندازه گیری کنید. ارزیابی مشخصه‌های مانایی فشاری از رسم نمودار میزان بازگشت در برابر زمان در دمای پائین بدست می‌آید.

## ۴ وسایل و دستگاه‌های مورد نیاز

### ۴-۱ وسیله فشردن

این وسیله شامل صفحات فشاری، فاصله گذارهای فولادی و گیره است.

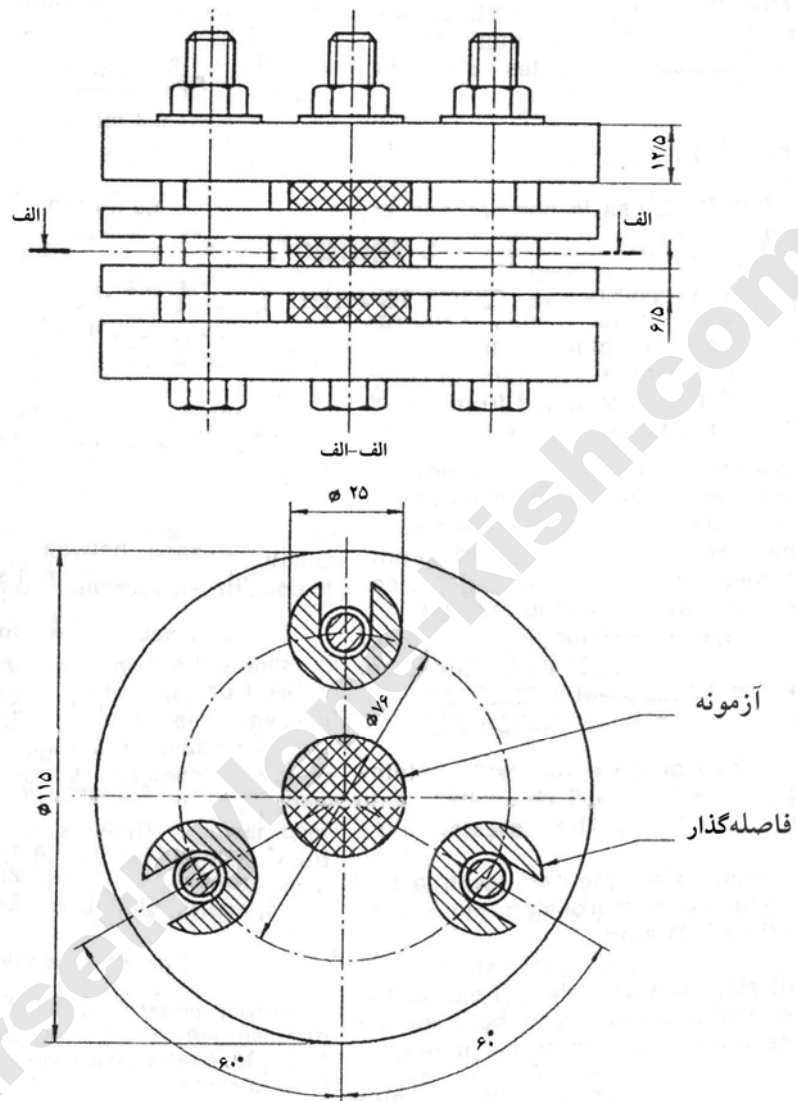
### ۴-۱-۱ صفحات فشاری

شامل یک جفت صفحه فولادی بسیار صیقلی آب کرم داده، تخت و موازی یا یک جفت صفحه بسیار صیقلی از جنس فولاد ضد زنگ است، که آزمونه بین این دو سطح فشرده می‌شود. پرداخت سطح صفحات یاد شده نباید بیشتر از  $0.4/R_a$  از خط وسط پروفیل باشد (به استاندارد بند ۲-۲ رجوع شود).

صفحات باید دارای مشخصات زیر باشند:

- الف- به اندازه کافی سخت باشند، بطوری که هیچ‌یک از آنها زیر بار همراه با آزمونه بیشتر از  $0.1/0.1$  میلی‌متر خم نشود.
  - ب- صفحات باید اندازه مناسبی داشته باشند، طوری که کل آزمونه هنگام فشرده شدن بین سطوح صفحات قرار گیرد.
- صفحات فولادی با قطر تقریبی ۱۱۵ میلی‌متر و ضخامت‌های  $6/5$  میلی‌متر و  $12/5$  میلی‌متر پیشنهاد می‌گردد. نمونه‌ای از این وسیله در شکل ۱ نشان داده شده است.





ابعاد بر حسب میلی متر است.

شکل ۱ - نمونه ای از وسیله تعیین مانایی فشاری مورد استفاده برای آزمونه نوع الف.

۴-۱-۲ وسیله اندازه گیری دما

برای انجام آزمون در دمای پایین ، صفحات باید مستقیماً به وسایل اندازه گیری دما ، با صحت  $\pm 0.5$  درجه سلسیوس ، مجهز شوند.

<sup>۱</sup> صحت (Accuracy) عبارتست از نزدیکی یک کمیت مشاهده شده به مقدار تعیین شده یا مقدار واقعی . صحت معمولاً به صورت خطا یا عدم قطعیت بیان می شود .

#### ۴-۱-۳ فاصله‌گذار از جنس فولاد نرم

فاصله‌گذارها برای ایجاد میزان فشردگی لازم به کار می‌روند. شکل و اندازه این فاصله‌گذارها باید طوری باشد که با آزمون فشرده شده تماس نداشته باشند.  
ارتفاع فاصله‌گذارها باید مطابق جدول ۱ باشد.  
در صورتی که در هر آزمون بیش از یک فاصله‌گذار بکار رود، ارتفاع فاصله‌گذارها باید با  $\pm 0/01$  میلی‌متر میانگین مطابقت کند.

جدول ۱- ارتفاع فاصله‌گذارها برحسب نوع آنها.

نوع آزمون	ابعاد فاصله‌گذار (میلی‌متر)
الف	حداکثر ۹/۴
	حداقل ۹/۳
ب	حداکثر ۴/۸
	حداقل ۴/۷

در مطالعه پدیده تبلور، کنترل دقیق کرنش فشاری ضروری است و فاصله‌گذارهایی با ارتفاع‌های متفاوت مورد نیاز است. ارتفاع فاصله‌گذارها باید به گونه‌ای انتخاب شود که فشردگی آزمون به اندازه  $(1 \pm 25)$  درصد ضخامت اندازه‌گیری شده آزمون باشد.  
برای سختی در محدوده  $IRHD 80-89$  باید از کرنش فشاری ۱۵ درصد استفاده گردد. ارتفاع فاصله‌گذارها باید مطابق جدول ۲ باشد.

جدول ۲- ارتفاع فاصله‌گذار برای کرنش ۱۵ درصد.

نوع آزمون	ابعاد فاصله‌گذار (میلی‌متر)
الف	حداکثر ۱۰/۷
	حداقل ۱۰/۶
ب	حداکثر ۵/۴
	حداقل ۵/۳

برای سختی بیشتر از  $IRHD 90$  باید از کرنش فشاری ۱۰ درصد استفاده گردد. ارتفاع فاصله‌گذارها باید مطابق با جدول ۳ باشد.

جدول ۳- ارتفاع فاصله‌گذار برای کرنش ۱۰ درصد.

نوع آزمون	ابعاد فاصله‌گذار (میلی‌متر)
-----------	-----------------------------

حداکثر ۱۱/۳۰	الف
حداقل ۱۱/۲۵	
حداکثر ۵/۷	ب
حداقل ۵/۶۵	

یادآوری ۳ - در مطالعه پدیده تبلور به منظور دستیابی به صحت فشردگی مورد نیاز برای برآوردن رواداری‌های مجاز ارتفاع آزمونه ، سه مجموعه از فاصله‌گذارها برای نوع الف و چهار سری برای نوع ب مورد نیاز است . مثلاً فاصله‌گذارهایی با ارتفاع‌های ۹/۱۲ ، ۹/۳۸ و ۹/۶۲ میلی‌متر برای نوع الف و فاصله‌گذارهایی با ارتفاع‌های ۴/۵۶ ، ۴/۶۷ ، ۴/۷۸ و ۴/۸۹ میلی‌متر برای نوع ب ، که همگی با رواداری  $\pm 0.05$  میلی‌متر، محدوده را کاملاً پوشش می‌دهند .

در صورتی که محدوده‌ای از فاصله‌گذارها در دسترس نباشد، استفاده از وسیله‌های اندازه‌گیری لغزشی برای بدست آوردن ارتفاع فشردگی صحیح پیشنهاد می‌گردد. باید دقت کرد هنگامی که آزمونه در حالت فشرده است ، صفحات باید موازی باشند.

#### ۴-۱-۴ گیره

برای انجام آزمون در دماهای استاندارد یا بالا، استفاده از یک وسیله پیچی ساده کافی است . برای انجام آزمون در دماهای پایین ، وسیله‌ای مورد نیاز است که سریع باز شود . این وسیله می‌تواند مکانیکی یا پنوماتیک باشد.

#### ۴-۲ گرمخانه یا محفظه‌ای با دمای پایین

این وسیله باید قابلیت نگهداری وسیله فشردن و آزمونه‌ها را در دمای آزمون در حد رواداری تعیین شده داشته باشد (به بند ۲-۶ مراجعه کنید).

محفظة دمای پایین ممکن است بطور مکانیکی سرد گردد یا بطور مستقیم به وسیله یخ خشک یا نیتروژن مایع خنک شود . دمای آزمون باید مستقیماً از صفحات فشاری با صحت  $\pm 0.5$  درجه سلسیوس اندازه‌گیری شود. برای انجام آزمون در دمای پایین ، محفظه باید به گونه‌ای تجهیز شود که آزاد شدن آزمونه‌ها و اندازه‌گیری‌های بعدی بدون تماس مستقیم، مثلاً با بکاربردن گیره ، دستکش یا وسیله حمل از دور ممکن گردد. در هنگام انجام آزمون، دمای محفظه باید در محدوده تغییرات مجاز ثابت نگاه‌داشته شود .

زمان رسیدن به دمای پایدار به نوع گرمخانه و محتوای گرمایی کل وسیله فشاری بستگی دارد. در حالتی که دمای آزمون بالا باشد و آزمون ۲۴ ساعت به طول انجامد، برای بدست آوردن نتایج قابل مقایسه ضروری است که پس از حداقل ۳ ساعت درون آزمونه به دمای پایدار با رواداری معین برسد.

#### ۴-۳ انبر

این وسیله برای جابجائی آزمونه‌ها استفاده می‌شود.

#### ۴-۴ ریزسنج عقربه‌ای

ریزسنج برای اندازه‌گیری ضخامت آزمونه استفاده می‌شود. این وسیله دارای پایه مدور تخت به قطر ۴ تا ۱۰ میلی‌متر و صفحه پایه محکم و تخت (به استاندارد بند ۲-۵ مراجعه کنید) است و فشاری برابر  $5 \pm 22$  کیلو پاسکال اعمال می‌کند.

وسیله یادشده باید برای استفاده در دمای مورد نیاز در آزمون مناسب باشد و برای اندازه‌گیری در آن دما کالیبره گردد. در موارد مقایسه‌ای باید پایه مدور با ابعاد یکسان بکار رود.

#### ۴-۵ زمان سنج

زمان سنج با دقت  $\pm 0/2$  ثانیه یا  $\pm 1$  درصد زمان اندازه‌گیری شده، باید استفاده شود.

### ۵ آزمون

#### ۵-۱ ابعاد

اندازه آزمون‌ها باید یکی از دو نوع الف یا ب باشد. آزمون نوع الف باید قرص<sup>۱</sup> استوانه‌ایی به قطر  $0/5 \pm 29$  میلی‌متر و ضخامت  $0/5 \pm 12/5$  میلی‌متر باشد. آزمون نوع ب باید قرص استوانه‌ایی به قطر  $0/5 \pm 13$  میلی‌متر و ضخامت  $0/3 \pm 6/3$  میلی‌متر باشد. مقادیر مانایی فشاری بدست آمده از این دو نوع الزاماً یکسان نیستند و از مقایسه نتایج بدست آمده از آزمون‌های با اندازه‌های متفاوت باید اجتناب کرد. برای لاستیک‌هایی با مانایی فشاری کم استفاده از آزمون‌های نوع الف ترجیح داده می‌شود، زیرا صحت نتایج حاصل از آزمون‌های بزرگتر، بیشتر است. هنگامی که لازم است آزمون از محصول برش داده شود، استفاده از آزمون‌های نوع ب، ترجیح داده می‌شود. در این صورت، آزمون باید تا حد امکان از نزدیک مرکز محصول تهیه شود، مگر روش دیگری تعیین شده باشد.

#### ۵-۲ آماده‌سازی

قرص آزمون‌ها در صورت امکان باید به روش قالبگیری تهیه کرد. آماده‌سازی از راه برش دادن یا چند لایه‌سازی با حداکثر ۳ قرص مجاز است. برش باید طبق استاندارد بند ۲-۶ انجام شود. آزمون‌های چندلایه باید با ابعاد تعیین شده در بند ۵-۱ منطبق باشد و به وسیله روی هم قراردادن قرص‌ها یا لاستیک برش داده شده از ورقه‌ها بدون بکاربردن چسب آماده گردند. قرص‌ها به مدت یک دقیقه و با درصد کمی فشرده می‌شوند، طوری که به هم بچسبند. تعداد قرص‌ها برای تهیه آزمون نباید از ۳ عدد بیشتر باشد. ضخامت کل باید پس از آن اندازه‌گیری شود. نتایج بدست آمده از آزمون‌های تهیه شده به روش‌های مختلف یادشده متفاوت است، بنابراین باید از مقایسه این مقادیر اجتناب کرد. **یادآوری ۴-** به آثار مشخص درجه ایجاد پیوند عرضی بر مقادیر مانایی فشاری باید توجه شود. لازم است که شرایط پخت آزمون‌های قالبگیری شده تنظیم شود تا نمایانگر ضخامت‌های مختلف ورقه‌ها یا صفحات قالبگیری شده باشد. هنگامیکه شکل دهی آزمون برشی مشکل باشد، برش در دو مرحله انجام می‌گیرد.

<sup>1</sup>disk

ابتدا آزمون را بزرگتر از اندازه موردنظر برید و سپس با تیغه دیگری، زائده‌های آن را برای رسیدن به ابعاد دقیق برش دهید.

استفاده از آزمون‌های تهیه شده به روش چندلایه از قرص‌های مختلف به منظور کنترل محصولات نهایی باید میان محموله‌های مشترک به شکل توافقی انجام شود.

### ۳-۵ اندازه گیری ضخامت

ضخامت باید در قسمت مرکزی آزمون و با تقریب  $0.1/0$  میلی‌متر با استفاده از ریزسنج عقربه‌ای اندازه‌گیری گردد (۴-۴).

### ۴-۵ تعداد آزمون

سه آزمون مجزا باید مورد آزمون قرار گیرد. برای انجام آزمونها در دمای پایین هر آزمون باید با یک گیره جداگانه آزمون گردد (۴-۱-۴).

### ۵-۵ فاصله زمانی بین ولکانش و آزمون

برای آزمون معمولی، حداقل زمان بین ولکانش و آزمون باید ۱۶ ساعت باشد. درباره کالاهایی که به شکل محصول نهایی در نیامده‌اند، حداکثر زمان بین ولکانش و آزمون باید ۴ هفته باشد. برای ارزیابی‌هایی که قرار است نتایج آن با هم مقایسه شوند آزمونها تا حد امکان باید با فاصله زمانی یکسان انجام شود. در مورد آزمون محصولات نهایی تا حد امکان زمان بین ولکانش و آزمون نباید از ۳ ماه تجاوز کند. در سایر موارد، آزمون باید طی ۲ ماه از تاریخ دریافت محصول توسط خریدار انجام شود (به استاندارد بند ۲-۳ مراجعه کنید).

### ۶-۵ شرایط تثبیت آزمون

نمونه‌ها و آزمون‌ها باید تا حد امکان در فاصله زمانی بین ولکانش و آزمون، دور از نور و گرما نگهداری شوند. آزمون‌های تهیه شده باید بلافاصله قبل از آزمون و به مدت حداقل ۳ ساعت در دماهای استاندارد ( $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  یا  $2^{\circ}\text{C}$ ) برای رسیدن به تعادل دمایی با محیط آزمون در شرایط تثبیت قرار گیرند. در هر آزمون یا مجموعه آزمونهای مقایسه‌ای باید از دمای یکسانی استفاده شود.

در مطالعه پدیده تبلور، بلافاصله پیش از انجام آزمون، جهت خارج شدن از حالت تبلور برای واتبلور آزمون‌ها، باید آنها را به مدت ۴۵ دقیقه در دمای  $70^{\circ}$  درجه سلسیوس در گرمخانه (بند ۴-۲) گرم کرده و سپس در دمای استاندارد تثبیت کرد.

### ۶ شرایط انجام آزمون

#### ۱-۶ دوره آزمون

زمان آزمون باید ( $24^{\circ}$  - ساعت)، ( $72^{\circ}$  - ساعت)، ( $168^{\circ}$  - ساعت) یا مضربی از ۱۶۸ ساعت باشد، که این زمان از لحظه قرار دادن وسیله فشاری در گرمخانه یا محفظه دمای پایین در نظر گرفته می‌شود (۴-۲).

در دماهای پایین ، ترجیحاً از زمان‌های (۲-۲۴ ساعت) یا (۲-۷۲ ساعت) استفاده کنید .  
در مطالعه تبلور یا پدیده مهاجرت نرم‌کننده در دماهای مشخص از زمان‌های طولانی‌تر استفاده می‌شود.

## ۲-۶ دمای آزمون

برای انجام آزمون در دمای محیط باید یکی از دماهای استاندارد  $23 \pm 2$  °C یا  $27 \pm 2$  °C بکار برده شود و برای آزمون دمای بالا یا پایین باید یکی از دماهای جدول ۴ استفاده شود:

جدول ۴- دماهای بالا و پایین آزمون.

دماهای پائین (برحسب درجه سلسیوس)	دماهای بالا (برحسب درجه سلسیوس)
$0 \pm 1$	$40 \pm 1$
$-10 \pm 1$	$55 \pm 1$
$-25 \pm 1$	$70 \pm 1$
$-40 \pm 1$	$85 \pm 1$
$-55 \pm 1$	$100 \pm 1$
$-70 \pm 1$	$125 \pm 1$
$-80 \pm 1$	$150 \pm 1$
$-100 \pm 1$	$175 \pm 1$
	$200 \pm 1$
	$225 \pm 1$
	$250 \pm 1$

در تفسیر نتایج بدست آمده از دماهای بالا باید دقت ویژه‌ای بعمل آید. با افزایش دمای گرمخانه نتایج بطور فزاینده‌ای به پایداری گرمایی (محصول و ولکانش) بستگی می‌یابد . در دماهای بالاتر اکسایش سطح آزمون سه مهمی در مانایی فشاری مشاهده شده دارد. هیچ نوع رابطه ساده‌ای بین مانایی فشاری مشاهده شده در دمای بالا و دمای اتاق وجود ندارد .

## ۷ روش اجرای آزمون

## ۱-۷ آماده سازی وسیله فشاری

سطوح کاری وسیله فشاری (۱-۴) را در دمای استاندارد با دقت تمیز کنید. پوشش نازکی از روان کننده را روی صفحات فشاری (۱-۴) که در تماس با نمونه‌ها قرار دارند، اعمال کنید. روان کننده مورد استفاده نباید در طی آزمون اثرقابل توجهی روی لاستیک بگذارد و استفاده از روان کننده باید در گزارش آزمون قید گردد. (به بند ۱۰ مراجعه کنید).

**یادآوری ۵- در بیشتر موارد ، سیلیکون یا مایع فلئورو سیلیکون با گرانیوی سینماتیکی حدود ۰/۰۱ متر مربع بر ثانیه در دمای استاندارد روان کننده مناسبی است.**

اگر به هر دلیلی از روان کننده استفاده نشود، این امر باید در گزارش آزمون یا برگه مشخصات محصول ذکر گردد.

## ۲-۷ اندازه گیری ضخامت

ضخامت قسمت مرکزی نمونه‌ها را با تقریب ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری کنید.

## ۳-۷ اعمال فشار

آزمونه‌ها و فاصله‌گذار (۳-۱-۴) را با هم بین صفحات فشاری طوری قرار دهید که از تماس بین نمونه‌ها با پیچ‌ها یا فاصله‌گذارها جلوگیری شود. گیره (۴-۱-۴) را به گونه‌ای محکم کنید که صفحات بطور یکنواخت به همدیگر نزدیک شده و با فاصله‌گذارها تماس پیدا کنید. مقدار فشردگی باید تقریباً ۲۵ درصد ضخامت اولیه نمونه باشد. برای سختی‌های بیشتر، مقدار فشردگی تقریباً ۱۵ یا ۱۰ درصد است. (به بند ۳-۱-۵ رجوع کنید).

## ۴-۷ شروع آزمون

وسیله فشاری حاوی نمونه‌ها را بدون تأخیر در بخش مرکزی گرمخانه یا محفظه دمای پایین (۲-۴) و در دمای آزمون (۲-۶) قرار دهید.

## ۵-۷ اتمام آزمون در دمای بالا

۱-۵-۷ پس از سپری شدن مدت زمان مورد نیاز برای انجام آزمون، (به بند ۱-۶ مراجعه کنید) وسیله فشاری را از گرمخانه خارج و بلافاصله پیچ‌های مربوطه را باز کنید. سپس، نمونه‌ها را بلافاصله به روی میز چوبی انتقال دهید و نمونه‌ها را بمدت  $3 \pm 30$  دقیقه در دمای استاندارد برای بازگشت نگاه‌دارید و پس از آن ضخامت آنها را اندازه‌گیری کنید.

۲-۵-۷ روش دیگر خنک کردن این است که مجموعه مانایی فشاری را طی مدت ۳۰ تا ۱۲۰ دقیقه تا دمای استاندارد خنک کرده و نمونه‌ها را آزاد کنید و پس از  $3 \pm 30$  دقیقه ضخامت را اندازه‌گیری نمایید. در حالت بکارگیری این روش خنک کردن باید به وضوح در گزارش آزمون ذکر گردد.

## ۶-۷ اتمام آزمون در دماهای پائین

۷-۶-۱ بعد از سپری شدن مدت زمان مورد نیاز برای انجام آزمون ، گیره را با سرعت هرچه ممکن باز کرده و همزمان زمان سنج را بکار اندازید (۴-۵).

۷-۶-۲ در داخل محفظه ، ضخامت قسمت مرکزی آزمون را با تقریب ۰/۰۱ میلی متر اندازه گیری کنید. این کار باید با سرعت هرچه تمامتر در شروع فاصله زمانی پس از رهاشدن گیره و اتمام آزمون بعد از ۲ ساعت انجام شود در این صورت امکان رسم نمودار ضخامت در برابر لگاریتم زمان (فواصل زمانی ۱۰ ثانیه ، ۳۰ ثانیه ، یک دقیقه ، ۳ دقیقه ، ۱۰ دقیقه ، ۳۰ دقیقه و ۲ ساعت پیشنهاد می گردد) امکان پذیر می گردد. آزمونها باید همیشه با انبر (۳-۴) جابه جا شوند. پس از گذشت ۲ ساعت ، آزمون را از محفظه درآورید .

## ۷-۷ آزمون داخلی

آزمونها را در امتداد قطر به دو قسمت برش دهید. اگر هر نوع نقص یا عیبی نظیر وجود حبابهای گاز مشاهده شد ، نتیجه آزمون را مردود تلقی کنید .

## ۸ بیان نتایج

۸-۱ مانایی فشاری،  $C$ ، که به شکل درصدی از فشردگی اولیه بیان می شود ، به کمک معادله ۱ محاسبه می گردد:

$$C = \frac{h_o - h_1}{h_o - h_s} \times 100$$

(۱)  
در این معادله :

$h_o$  : ضخامت اولیه آزمون بر حسب میلی متر

$h_1$  : ضخامت آزمون بعد از بازگشت بر حسب میلی متر

$h_s$  : ارتفاع فاصله گذار بر حسب میلی متر

نتیجه را با تقریب ۱٪ گزارش کنید.

۸-۲ نتیجه هیچ آزمون مجزایی نباید از مقدار عددی میانه مانایی فشاری بیش از ۲ درصد یا بیشتر از یک دهم مقدار میانگین اختلاف داشته باشد. در غیر این صورت ، سه آزمون دیگر نیز باید مورد آزمون قرار گیرد و مقدار میانه تمام نتایج و تعداد آزمونها باید گزارش گردد.

۸-۳ در حالت انجام آزمون در دمای پائین ، نتایج باید برای هر آزمون به کمک رسم نمودار روی کاغذ نیمه لگاریتمی ارائه شود، به نحوی که زمان روی محور لگاریتمی و ضخامت روی محور عمودی خطی نشان داده شود. در محدوده زمانی فرایند بازگشت، در بیشتر موارد خط نسبتاً مستقیمی بدست می آید که محاسبه مقدار ضخامت را در هر زمان دلخواه بازگشت به کمک برون یابی (زمان به شکل توان دو مهایی از ۱۰) یا درون یابی ممکن می سازد. بطور طبیعی ، مقادیر مانایی فشاری پس از گذشت دوره های بازگشت ۳۰ ثانیه و ۳۰ دقیقه محاسبه میشود .



## ۹ دقت<sup>۱</sup>

### ۹-۱ کلیات

محاسبات دقت برای بیان تکرارپذیری<sup>۲</sup> و تجدیدپذیری<sup>۳</sup> طبق استاندارد بند ۲-۸ انجام می‌شود. مفاهیم دقت و فهرست اصطلاحات در این شماره استاندارد آمده است. پیوست الف راهنمایی لازم برای استفاده از تکرار پذیری و تجدید پذیری را ارائه می‌دهد.

### ۹-۲ جزئیات دقت

۹-۲-۱ در سال ۱۹۸۶ برنامه آزمون درون آزمایشگاهی (ITP) برای این روش آزمون تدوین شد. در این برنامه سه ماده (آمیژه‌های لاستیک ولکانیده) مورد استفاده الف: SBR، ب: NBR و پ: EPDM بودند. آزمون‌ها در تمام آزمایشگاه‌ها توزیع گردیده و در دمای ۱۰۰ و ۲۵- درجه سلسیوس مطابق با این استاندارد مورد آزمون قرار گرفتند.

۹-۲-۲ دو نوع آزمون استوانه‌ای مورد استفاده قرار گرفتند:

نوع الف دارای قطر  $29 \pm 0.5$  میلی‌متر و ضخامت  $12/5 \pm 0.5$  میلی‌متر و نوع ب به قطر  $13 \pm 0.5$  میلی‌متر و ضخامت  $3 \pm 0.3$  میلی‌متر بودند.

۹-۲-۳ در این روش آزمون از روان کننده در بین سطوح آزمون‌ها و صفحات فشاری استفاده شده برای تعیین اثر روان کننده بر نتایج، تمام آزمون‌ها با استفاده از روان کننده و بدون استفاده از آن انجام شدند.

۹-۲-۴ این آزمون‌ها به مدت (۲۴-۲) ساعت در میزان فشردگی تقریبی ۲۵ درصد بر روی سه آزمون برای هر یک از شرایط آزمون انجام گردیده است. مقدار میانگین مانایی فشاری همان گونه که در روش مربوط تعیین شد به عنوان نتیجه آزمون مورد استفاده قرار گرفت. برای انجام آزمون در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس، مانایی فشاری پس از  $3 \pm 30$  دقیقه زمان بازگشت در دمای اتاق و پس از خروج آزمون از وسیله، اندازه‌گیری شد.

۹-۲-۵ برای آزمون در دمای ۲۵- درجه سلسیوس، مانایی فشاری ۳۰ دقیقه و ۳۰ ثانیه بعد از خروج آزمون از وسیله اندازه‌گیری شد، در حالی که آزمون هنوز در دمای ۲۵- درجه سلسیوس بود.

۹-۲-۶ دقت نوع ۱ در (ITP) اندازه‌گیری شد. دوره زمانی برای تکرارپذیری و تجدید پذیری در مقیاس روز است. ۱۹ آزمایشگاه با دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس و ۱۲ آزمایشگاه با دمای ۲۵- درجه سلسیوس آزمون را انجام دادند.

#### ۱-precision

دقت عبارت است از نزدیکی توافق بین نتایج بدست آمده از چند بار اندازه‌گیری تابع یک روش اجرائی معین و تحت شرایط از پیش تعیین شده.

#### ۲- Repeatability

تکرارپذیری عبارت است از قابلیت تکرار یک اندازه‌گیری در یک آزمایشگاه با استفاده از روش تجهیزات و آزمون کننده یکسان.

#### ۳- Reproducibility

تجدیدپذیری عبارت است از قابلیت تکرار یک اندازه‌گیری در آزمایشگاه دیگر با استفاده از تجهیزات و آزمون کننده‌های متفاوت. تکرارپذیری و تجدیدپذیری شاخص‌هایی برای دقت است.

## ۹-۳ نتایج دقت

۹-۳-۱ نتایج دقت برای آزمون با آزمون روغنکاری شده در جدول ۱ برای مانایی فشاری در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد و در جدول ۲ برای مانایی فشاری در دمای ۲۵- درجه سلسیوس ارائه گردیده است .

۹-۳-۲ نتایج دقت برای آزمون با آزمون روانکاری نشده در پیوست ب آمده است .

۹-۳-۳ نمادهای  $r$  ،  $(r)$  ،  $R$  ،  $(R)$  که در جداول نتایج از آنها استفاده شده است ، به شرح زیر شرح داده شده‌اند:

$r$  تکرارپذیری بر حسب واحدهای اندازه‌گیری .

$(r)$  تکرارپذیری بر حسب درصد (نسبی) .

$R$  تجدیدپذیری بر حسب واحدهای اندازه‌گیری .

$(R)$  تجدیدپذیری بر حسب درصد (به صورت نسبی) .

## ۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد :

الف- جزئیات نمونه:

۱- توصیف کاملی از نمونه و اصل آن .

۲- آمیزه و جزئیات پخت ، در صورت لزوم.

۳- روش آماده‌سازی آزمون‌ها از نمونه ، برای مثال قالبگیری شده یا برش داده شده.

ب- روش آزمون:

۱- شماره استاندارد ملی و روش به کار رفته که براساس آن، این آزمون انجام شده.

۲- نوع آزمون مورد استفاده یعنی نوع الف ، ب و یا ورقه‌ای شده است یا خیر .

۳- ماهیت روان کننده .

۴- آزمون‌ها به شکل منفرد یا چندتایی آزمون شده‌اند .

پ- جزئیات آزمون:

۱- دمای آزمایشگاه .

۲- دما و زمان تثبیت و بازگشت .

۳- مدت انجام آزمون و دمای آن.

۴- قطر پایه ریزسنگ مدور .

۵- جزئیات هر روش اجرایی که در این استاندارد تعیین نشده است .

ت- نتایج آزمون:

۱- تعداد آزمون‌های مورد استفاده .

- ۲- ضخامت اولیه آزمون‌ها،  $h_o$ ، اگر مورد نیاز باشد .  
 ۳- ضخامت آزمون‌ها پس از بازگشت،  $h_1$ ، اگر مورد نیاز باشد .  
 ۴- میانه مانایی فشاری و اگر لازم باشد نتایج آزمون‌های منفرد نیز گزارش گردد .  
 ۵- ارائه نمودار برای آزمون در دمای پائین.

ث- تاریخ انجام آزمون.

جدول ۱- دقت نوع ۱ برای مانایی فشاری در ۱۰۰ درجه سلسیوس.

بین آزمایشگاه (R )		درون آزمایشگاه (r )		میانگین	مواد
R		r			
					آزمون نوع الف در مدت ۳۰ ثانیه
۳۸	۴/۰	۲۶	۲/۷	۱۰/۳	آمیزه پ
۲۱	۴/۳	۱۷	۳/۳	۱۹/۸	آمیزه ب
۳۳	۱۳/۶	۱۱	۴/۷	۴۱/۱	آمیزه الف
۳۶	۸/۶	۱۵	۳/۶	۲۳/۷	مقادیر توأم شده <sup>۱</sup>
					آزمون نوع ب در مدت ۳۰ دقیقه
۳۰	۴/۵	۲۲/۰۰	۳/۳	۱۴/۸	آمیزه پ
۳۲	۷/۷	۱۸	۴/۳	۲۴/۴	آمیزه ب
۳۳	۱۴/۰	۱۱	۵/۱	۴۴/۹	آمیزه الف
۳۵	۱۰/۰	۱۵	۴/۳	۲۸/۰	مقادیر توأم شده

جدول ۲- دقت نوع ۱ برای مانایی فشاری در ۲۵- درجه سلسیوس.

بین آزمایشگاه (R )		درون آزمایشگاه (r )		میانگین	مواد
R		r			
					آزمون نوع الف در ۳۰ ثانیه
۷۶	۳۰	۱۳/۳	۵/۲	۳۹/۳	آمیزه الف
۵۹	۴۰	۵/۳	۳/۶	۶۸/۵	آمیزه پ
۷۶	۵۷	۱۰/۸	۸/۱	۷۴/۹	آمیزه ب

<sup>۱</sup>Pooled values

۷۲	۴۴	۹/۹	۶/۰	۶۰/۹	مقادیر توأم شده
					آزمونه نوع ب در ۳۰ ثانیه
۶۹	۲۴	۴۱	۱۴	۳۵	آمیزه الف
۷۶	۴۹	۲۰	۱۳	۶۴	آمیزه ب
۹۰	۵۹	۳۵	۲۳	۶۵	آمیزه پ
۸۶	۴۸	۳۱	۱۷	۵۵	مقادیر توأم شده
					آزمونه نوع الف در ۳۰ دقیقه
۱۲۰	۲۵	۴۶	۹/۴	۲۰/۵	آمیزه الف
۱۵۰	۷۱	۳۶	۱۶/۶	۴۶/۵	آمیزه ب
۱۲۰	۶۰	۱۴	۷/۲	۵۰/۳	آمیزه پ
۱۴۰	۵۵	۳۰/۲	۱۱/۸	۳۹/۱	مقادیر توأم شده
					آزمونه نوع ب در ۳۰ دقیقه
۱۲۰	۲۴	۴۴	۸/۳	۱۹/۱	آمیزه الف
۱۷۰	۶۵	۳۰	۱۱/۶	۳۸/۴	آمیزه ب
۱۴۰	۶۶	۲۶	۱۱/۶	۴۵/۳	آمیزه پ
۱۶۰	۵۶	۳۱	۱۰/۶	۳۴/۳	مقادیر توأم شده

## پیوست الف (اطلاعاتی)

### راهنمای استفاده از نتایج دقت

الف ۱- روش کلی استفاده از نتایج دقت به شرح زیر است :

نماد  $|x_1 - x_2|$  معرف تفاوت مثبت در هر دو مقدار اندازه گیری شده است (بدون توجه به علامت).

الف ۲- با توجه به مقدار متوسط داده (پارامتر اندازه گیری شده) وارد جدول دقت مناسب (برای هر پارامتر آزمون که مدنظر است) شده و نزدیکترین مقدار متوسط داده را انتخاب کنید. مقادیر  $r$ ،  $r$ ،  $R$ ، یا  $R$  آمده برای این مقدار در جدول برای فرایند دقت قابل استفاده است.

الف ۳- در مورد مقادیر  $r$  و  $R$  ممکن است عبارت تکرارپذیری کلی زیر جهت تعیین دقت استفاده شود.

الف ۳- ۱ اختلاف مطلق :

تفاوت  $|x_1 - x_2|$  میان دو مقدار میانگین بدست آمده از آزمون درست و معمول نمونه مواد یکسان است که مقدار آن از تکرارپذیری جدول بندی شده میانگین ( $r$ ) بیشتر از یک مورد در ۲۰ مورد تجاوز نکند.

الف ۳-۲ درصد اختلاف بین دو مقدار میانگین : درصد اختلاف

$$\left[ \frac{|x_1 - x_2|}{(x_1 + x_2) / 2} \right] \times 100$$

میان دو مقدار میانگین بدست آمده از آزمون درست و معمول نمونه مواد یکسان است که مقدار آن از تکرارپذیری جدول بندی شده میانگین ( $r$ ) بیشتر از یک مورد در ۲۰ مورد تجاوز نکند.

الف ۴- در مورد مقادیر  $R$  و ( $R$ ) ممکن است از مراحل تجدیدپذیری معمولی زیر برای تعیین دقت استفاده شود.

الف ۴-۱ اختلاف مطلق :

تفاوت مطلق  $|x_1 - x_2|$  بین میانگین دو مقدار اندازه گیری شده بطور مستقل که در دو آزمایشگاه با استفاده از روش آزمون درست و معمول روی نمونه های مواد یکسان به مقدار تجدیدپذیری جدول بندی شده ( $R$ ) می رسد و این امر نباید بیشتر از یک مورد در ۲۰ مورد باشد.

الف ۴-۲ درصد اختلاف بین دو مقدار میانگین : درصد اختلاف

$$\left[ \frac{|x_1 - x_2|}{(x_1 + x_2) / 2} \right] \times 100$$

بین میانگین دو مقدار اندازه گیری شده بطور مستقل که در دو آزمایشگاه با استفاده از روش آزمون درست و معمول روی نمونه های مواد یکسان به مقدار تجدیدپذیری جدول بندی شده ( $R$ ) می رسد و این امر نباید بیشتر از یک مورد در ۲۰ مورد باشد.

### پیوست ب (اطلاعاتی)

جدول ۳- نتایج دقت نوع ۱ برای مانایی فشاری در دماهای ۲۵- و ۱۰۰ درجه سلسیوس بدون روان کننده.

بین آزمایشگاه		درون آزمایشگاه		میانگین	مواد
(R)	R	(r)	r		
آزمون در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس انجام شده است.					آزمونه نوع الف در ۳۰ دقیقه آمیزه پ آمیزه ب آمیزه الف
۴۲/۳	۴/۲۱	۲۰/۰	۱/۹۸	۹/۹۴	
۲۶/۰	۵/۰۶	۲۰/۸۰	۴/۰۶	۱۹/۵۰	
۲۷/۳	۱۱/۲۰	۷/۶۷	۳/۱۵	۴۱/۰۰	
آزمون در دمای ۲۵ درجه سلسیوس انجام شده است.					آزمونه نوع ب در ۳۰ دقیقه آمیزه پ آمیزه ب آمیزه الف
۳۶/۰	۵/۰۸	۲۲/۰۰	۳/۱۰	۱۴/۱	
۳۰/۶	۷/۳۰	۱۶/۶۰	۳/۹۶	۲۳/۹	
۳۶/۳	۱۶/۰۰	۹/۲۵	۴/۰۸	۴۴/۱	

آزمون در دمای ۲۵- درجه سلسیوس انجام شده است.

					آزمونه نوع الف در ۳۰ ثانيه
۶۳/۱	۲۵/۲	۱۴/۱	۵/۶۲	۴۰/۰	آميزه الف
۲۰/۳	۱۴/۹	۱۰/۸	۷/۹۳	۷۳/۶	آميزه پ
۷۲/۱	۵۷/۲	۳۴/۵	۲۷/۴۰	۷۹/۳	آميزه ب
					آزمونه نوع ب در ۳۰ ثانيه
۶۹/۲	۲۴/۱	۵۶/۹	۱۹/۸	۳۴/۸	آميزه الف
۳۵/۴	۲۴/۳	۲۸/۹	۱۹/۸	۶۸/۷	آميزه پ
۶۸/۳	۴۹/۱	۲۱/۱	۱۵/۲	۷۱/۹	آميزه ب
					آزمونه نوع الف در ۳۰ دقيقه
۱۱۳	۲۱/۸	۷/۵۴	۱/۴۵	۱۹/۳	آميزه الف
۱۴۱	۶۷/۳	۲۷/۳۰	۱۳/۱۰	۴۷/۹	آميزه ب
۱۲۰	۵۹/۸	۲۰/۲۰	۱۰/۱۰	۴۹/۸	آميزه پ
					آزمونه نوع ب در ۳۰ دقيقه
۱۱۶	۲۰/۷	۵۶/۷	۱۰/۱	۱۷/۸	آميزه الف
۱۵۲	۶۰/۸	۳۵/۲	۱۴/۱	۴۰/۱	آميزه ب
۱۳۱	۵۸/۳	۳۲/۳	۱۴/۴	۴۴/۵	آميزه پ



**ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN**

**Institute of Standards and Industrial Research of Iran**

**ISIRI NUMBER**

**7605**



**Rubber, vulcanized or thermoplastic**

**Determination of compression set at ambient**

**elevated or low temperatures-Test method**

1st. Revision

[www.parsethylene-kish.com](http://www.parsethylene-kish.com)