



سیستم مدیریت ایزو  
www.isomanagement.ir

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

☎ ۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلا ممیز)

☎ ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹

مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۴۵۷

تجدید نظر اول

۱۳۹۷

INSO

14457

1st. Revision

2018

Modification of  
ISO 23529: 2016

لاستیک – روش کار عمومی آماده‌سازی و  
تثبیت شرایط آزمون‌ها برای روش‌های آزمون  
فیزیکی

**Rubber-General procedures for preparing  
and conditioning test pieces for physical test  
methods**

ICS: 83.060

استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمونگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« لاستیک - روش کار عمومی آماده‌سازی و تثبیت شرایط آزمون‌ها برای روش‌های آزمون

فیزیکی»

(تجدید نظر اول)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

آریانسب، فضا  
(دکتری شیمی آلی)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

سنگ‌سفیدی، لاله  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

احمدی، شهلا  
(کارشناسی فیزیک)

شرکت مهندسی آریانام

اسفندیارپور بروجنی، سمیرا  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

خالقی‌مقدم، ماهرو  
(دکتری شیمی آلی)

شرکت بسپار پایش پارس

خوش اخلاق استاد، یلدا  
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

شرکت سنجش گستر

دانش، مریم  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

سلطانعلی، زهرا  
(کارشناسی شیمی)

شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

فتوحی، فرسا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

فرهنگ‌زاده، سلوی

(کارشناسی مهندسی شیمی)

طلوعی، شهره

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

کارشناس استاندارد

**ویراستار:**

ابراهیم، الهام

(کارشناسی شیمی کاربردی)

سازمان ملی استاندارد، پژوهشگاه استاندارد

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ شناسایی و حفظ سابقه
۲	۵ تثبیت شرایط استاندارد آزمایشگاه
۳	۶ انبارش نمونه‌ها و آزمون‌ها
۴	۷ آماده‌سازی آزمون‌ها
۱۰	۸ تثبیت شرایط
۱۰	۹ اندازه‌گیری ابعاد آزمون‌ها
۱۴	۱۱ محفظه‌های آزمون
۱۷	۱۲ گزارش آزمون
۱۸	پیوست الف (الزامی) زمان‌های تثبیت برای آزمون‌های لاستیکی
۲۱	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در استاندارد منبع
۲۲	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «لاستیک-روش کار عمومی آماده‌سازی و تثبیت شرایط آزمون‌ها برای روش‌های آزمون فیزیکی» که نخستین بار در سال ۱۳۸۷ بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره‌شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع پلیمر مورخ ۱۳۹۷/۳/۲۷ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۵۷: سال ۱۳۹۰ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ISO 23529: 2016, Rubber-General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods



## لاستیک - روش کار عمومی آماده‌سازی و تثبیت شرایط آزمون‌ها برای روش‌های آزمون فیزیکی

هشدار - کاربران این استاندارد باید با آزمایشات معمول آزمایشگاهی آشنایی داشته‌باشند، در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است، در صورت وجود چنین مواردی مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

احتیاط - روش‌های خاص ارائه شده در این استاندارد می‌تواند شامل استفاده مواد یا تولید پسماندهایی باشد که خطرات زیست محیطی ایجاد می‌کنند. برای ایمنی مصرف و دفع پس از استفاده، باید مستندات مناسبی در دسترس باشد.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های کار عمومی آماده‌سازی، اندازه‌گیری، نشانه‌گذاری انبارش و تثبیت شرایط برای آزمون‌های لاستیکی به کار رفته در آزمون‌های فیزیکی بیان‌شده در سایر استانداردها و همچنین ارائه شرایط ترجیحی استفاده شده حین آزمون است. این استاندارد در شرایط ویژه کاربردی برای آزمون خاص، ماده خاص یا شبیه‌سازی شرایط محیطی اقلیمی ویژه و همچنین در الزامات خاص برای آزمون محصولات کامل<sup>۱</sup> کاربرد ندارد.

این استاندارد الزامات فاصله زمانی لازم بین شکل‌دهی و آزمون برای آزمون‌ها و محصولات لاستیکی را بیان می‌کند. برای کسب نتایج آزمون تکرارپذیر و به حداقل رساندن نارضایتی بین تولیدکننده و مصرف‌کننده، ذکر چنین الزاماتی لازم است.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 1795, Rubber, raw natural and raw synthetic- Sampling and further preparative procedures

---

1- Whole products

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۵۱: سال ۱۳۸۶، لاستیک طبیعی و سنتزی خام - نمونه برداری و روش های آماده - سازی با استفاده از استاندارد ISO 1795:2007 تدوین شده است.

## 2-2 ISO 1382:2012 Rubber-Vocabulary

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۱۶ سال ۱۳۸۹، لاستیک - واژه نامه با استفاده از استاندارد ISO 1382: 2008 تدوین شده است.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

برای اهداف این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO 1382 کاربرد دارند.

### ۴ شناسایی و حفظ سابقه

سوابق مربوط به هویت هر آزمون باید برای مطابقت با نمونه ارائه شده نگهداری شود و بدین منظور تمام جزئیات مربوط به آماده سازی، انبارش، تثبیت شرایط و اندازه گیری برای هر آزمون خاص قابل ردیابی باشد. هر نمونه یا آزمون باید جداگانه به وسیله نشانه گذاری یا جداسازی در هر یک از مراحل آماده سازی و آزمون آن قابل شناسایی باشد. هنگامی که نشانه گذاری به عنوان روشی برای شناسایی به کار می رود، برای اطمینان از اینکه آزمون یا نمونه تا زمان دورانداختن قابل شناسایی باقی بماند، نشانه گذاری ها باید به اندازه کافی پایدار و بادوام باشند. هنگامی که اثرات جهت یافتگی حائز اهمیت است، جهت آن روی هر نمونه یا آزمون باید مشخص شود.

روش نشانه گذاری نباید بر خواص نمونه یا آزمون تاثیر بگذارد و از نشانه گذاری روی سطوح مورد نظر مانند سطوحی که به طور مستقیم آزمون می شوند (به عنوان مثال در آزمون های سایش) یا سطوحی که پارگی در آنها اتفاق می افتد (به عنوان مثال در آزمون های پارگی یا کشش) باید اجتناب شود.

### ۵ تثبیت شرایط استاندارد آزمایشگاه

#### ۱-۵ دمای استاندارد آزمایشگاه

دمای استاندارد آزمایشگاه مطابق دستورالعمل ملی باید  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس یا  $(27 \pm 2)$  درجه سلسیوس باشد. اگر رواداری کمتری لازم است، مقدار آن باید  $\pm 1$  درجه سلسیوس باشد.

یادآوری - معمولا دمای استاندارد آزمایشگاه در نواحی معتدل  $23$  درجه سلسیوس و در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری  $27$  درجه سلسیوس است.

## ۲-۵ رطوبت استاندارد آزمایشگاه

اگر کنترل دما و رطوبت لازم باشد، باید از جدول ۱ انتخاب شوند.

جدول ۱- رطوبت نسبی توصیه شده

رواداری رطوبت %	رطوبت نسبی %	دما °C
±۱۰	۵۰	۲۳
	۶۵	۲۷
اگر رواداری کمتری لازم است، مقدار $\pm 5$ درصد می تواند تعیین شود.		

## ۳-۵ سایر شرایط

هنگامی که کنترل دما و رطوبت لازم نیست، دما و رطوبت معمول محیطی می تواند استفاده شود. این شرایط باید هنگامی به کار رود، که شرایط استاندارد آزمایشگاه به راحتی قابل دستیابی نباشد.

## ۶ انبارش نمونه ها و آزمون ها

۱-۶ نمونه هایی که آزمون ها باید از آنها تهیه شوند و آزمون ها، قبل از تثبیت شرایط باید در شرایطی نگهداری شوند که امکان تخریب به وسیله شرایط محیطی مانند گرما یا نور، یا آلودگی مانند آلودگی ناشی از تماس با نمونه های دیگر، به حداقل برسد.

۲-۶ برای انجام تمام آزمون ها، حداقل زمان بین شکل دهی مواد و انجام آزمون باید ۱۶ ساعت باشد. هنگامی که آزمون از محصول بریده می شود یا هنگامی که کل محصول آزمون می شود، مانند، بالشتک های زیرسری پل، زمان بین شکل دهی مواد و انجام آزمون می تواند بیش از ۱۶ ساعت باشد. در این موارد، حداقل زمان باید در استاندارد ویژگی محصول و/ یا استاندارد روش آزمون آن ذکر شده باشد.

۳-۶ برای آزمون محصول نیمه آماده، حداکثر زمان بین شکل دهی و آزمون باید چهار هفته باشد و در بررسی های مقایسه ای باید تا حد ممکن بیش از این فاصله زمانی انجام شود.

۴-۶ برای آزمون های محصول، تا حد ممکن، زمان بین شکل دهی محصول و آزمون نباید بیش از سه ماه باشد. در سایر موارد، آزمون ها باید در مدت دو ماه از تاریخ دریافت محصول انجام شوند.

۵-۶ این الزامات فقط مربوط به آزمون‌های مرحله اولیه و تحویل مواد لاستیکی است. آزمون‌های خاص برای سایر اهداف مانند کنترل فرایند یا بررسی اثر انبارش محصول در شرایط غیرعادی در هر زمانی می‌تواند انجام شود. چنین دلایلی باید به وضوح در گزارش آزمون ذکر شود.

۶-۶ در مورد آمیزه‌های غیرولکانیده، برای جلوگیری از جذب رطوبت هوا، پیمانها<sup>۱</sup> باید برای مدت ۲ ساعت تا ۲۴ ساعت در یکی از دماهای استاندارد آزمایشگاه که در بند ۵-۱ ذکر شده است ترجیحا در ظرف دربسته یا در اتاقی که رطوبت نسبی آن در  $(5 \pm 0.5)$  درصد کنترل شده است، تثبیت شوند.

## ۷ آماده‌سازی آزمون‌ها

### ۱-۷ ضخامت آزمون

ضخامت آزمون باید در روش آزمون مربوط بیان شده باشد. اگرچه توصیه شده است که برای تمام آزمون‌ها به‌ویژه برای نمونه‌های قالب‌گیری شده به شکل ورق، ضخامت‌های داده شده در جدول ۲ استفاده شوند، مگر این‌که به دلایل فنی نیاز به ضخامت‌های دیگری باشد.

جدول ۲- ضخامت‌های توصیه‌شده برای آزمون

رواداری mm	ضخامت آزمون mm
$\pm 0.1$	۱
$\pm 0.2$	۲
$\pm 0.2$	۴
$\pm 0.3$	۶.۳
$\pm 0.5$	۱۲.۵

### ۲-۷ تنظیم<sup>۲</sup> ضخامت

#### ۱-۲-۷ اصول کلی

هنگامی که مواد، به‌خصوص به شکل محصول، نیاز به آزمون دارند، ولی ضخامت توصیه شده در جدول ۲ در دسترس نیست، برای تنظیم ضخامت در حدود تعیین شده نیاز به روش‌های اجرایی می‌باشد. روش‌های توصیه شده در بند ۲-۷-۲ ارائه شده است. در اغلب موارد باید تنظیم ضخامت قبل از برش آزمون‌ها انجام شود.

1- Batches  
2- Adjustment

در اغلب لاستیک‌ها، جداکردن یا پرداخت کردن، سطح را اصلاح می‌کند. بنابراین، هنگامی که خواص وابسته به سطح اندازه‌گیری می‌شود، ممکن است لازم باشد ضخامت‌هایی غیر از جدول ۲ ارائه شود تا سطح اصلی باقی‌ماند.

#### ۲-۲-۷ روش‌ها

##### ۱-۲-۲-۷ جداکردن پارچه‌های الحاقی به لاستیک

استفاده از حلال‌هایی که هنگام جداسازی سبب بروز تورم در نمونه می‌شوند ترجیحاً باید خودداری شود. اگر این امر غیرممکن است، برای خیس کردن سطوح تماس می‌توان از حلال غیرسمی با نقطه جوش پایین مانند ایزواکتان (۲،۲-۴-تری متیل پنتان) استفاده کرد. باید مراقب بود، که با جداکردن آهسته پارچه، از کشش زیادی لاستیک نزدیک نقطه جداشدن جلوگیری شود. اگر برای جداسازی حلال به کار می‌رود، لاستیک باید به نحوی قرار داده شود که حلال بتواند به راحتی تبخیر شود و ترجیحاً حداقل ۱۶ ساعت قبل از اینکه نمونه‌ها بریده و آزمون شوند، امکان تبخیر حلال فراهم شود.

##### ۲-۲-۲-۷ روش‌های برش

هنگامی که لازم است ضخامت قابل توجهی از لاستیک برداشته شود و یا تعدادی از قطعات باریک از ضخامت لاستیک تهیه شود، باید از وسایل برش شرح داده شده در زیربندهای ۱-۳-۲-۷ و ۲-۳-۲-۷ استفاده شود.

##### ۳-۲-۲-۷ روش‌های سایش

هنگامی که لازم است سطوح ناهمواری مانند جای پارچه یا چین‌خوردگی‌هایی که به علت تماس با اجزای پارچه یا لفاف پارچه‌ای به کار رفته برای ولکانش ایجاد شده، برداشته شود، روش سایش باید با استفاده از وسیله شرح داده شده در زیربندهای ۳-۳-۲-۷ یا ۴-۳-۲-۷ انجام شود.

##### ۳-۲-۷ وسیله آماده‌سازی آزمون

##### ۱-۳-۲-۷ تیغه چرخان<sup>۱</sup>

این وسیله بر اساس ماشین‌های برش تجاری ست و دارای یک صفحه برش با قطر مناسب است که با موتور یا به طور دستی کار می‌کند و دارای میز برش متحرکی است که نمونه را به سمت لبه برش جابجا می‌کند. میز برش مجهز به مکانیسم قابل تنظیم تغذیه آهسته است که در جهت خط برش لاستیک را به جلو می‌راند و ضخامت برش را کنترل می‌کند. برای محکم نگه‌داشتن لاستیک، باید وسایلی مانند گیره در دسترس باشد. تیغه باید ترجیحاً با محلول آبی و رقیق یک پاک‌کننده روان‌سازی شود تا عمل برش به راحتی انجام شود.

### ۲-۳-۲-۷ ماشین‌های برش<sup>۱</sup> لاستیک و چرم

این دستگاه بر اساس برش چرم ماشینی تجاری است و انواع مناسبی از آن برای برش نوارهای حدود ۵۰ میلی‌متر عرض و ضخامت بالای ۱۲ میلی‌متر در دسترس می‌باشد. باید امکان انجام تنظیماتی برای اختلاف در ضخامت برش و غلتک‌های تغذیه برای انتقال موادی که از تیغه می‌گذرند فراهم شود. برای اینکه لبه برش تیز باقی‌بماند باید پیش‌بینی‌های لازم به‌عمل آید. ملحقاتی برای جداکردن و برش مقاطعی از پوشش کابل‌ها موجود است.

### ۳-۳-۲-۷ چرخ‌های ساینده<sup>۲</sup>

تجهیزات سایش باید شامل ساینده‌ای باشد که به‌وسیله موتور کار می‌کند. شایان ذکر است که چرخ بدون ارتعاش حرکت کند و سطح ساینده، از جنس آلومینیم اکسید یا سیلیکون کاربید، خالص و زبر باشد. برای جلوگیری از گرم شدن زیاد لاستیک، ساینده می‌تواند به دستگاه تغذیه آهسته مجهز شود و برش‌های خیلی سبک از لاستیک را ایجاد کند. به منظور حفاظت لاستیک برای جلوگیری از تغییر شکل زیاد و کنترل حرکت آن در تماس با چرخ ساینده، باید راه‌کارهای مناسبی در نظر گرفته شود.

**یادآوری-** چرخ‌های با قطر ۱۵۰ میلی‌متر با سرعت سطحی ۱۰ متر بر ثانیه تا ۱۲ متر بر ثانیه، طراحی شده برای سطوح ناصاف C-30-P-4-V و برای سطوح پرداخت شده C-60-P-4-V (به استاندارد ISO 525<sup>[1]</sup> مراجعه شود)، مناسب تشخیص داده شده‌اند.

عمق برش ایجاد شده در اولین حرکت، نباید از ۰٫۲ میلی‌متر بیشتر باشد. برای جلوگیری از گرم شدن زیادی لاستیک، برش‌های متوالی باید تا حد ممکن کم عمق باشند. پرداخت‌کردن نباید تا حدی انجام‌شود که ناهمواری در ضخامت حذف شود. برای برداشتن ضخامت‌های بیشتری از لاستیک، باید از وسیله برش ذکر شده در زیربندهای ۱-۳-۲-۷ یا ۲-۳-۲-۷ استفاده کرد.

### ۴-۳-۲-۷ تسمه‌های ساینده انعطاف‌پذیر

تجهیزات باید شامل وسیله استوانه‌ای باشد که به‌کمک موتور حرکت می‌کند و روی آن نوار مارپیچی از تسمه ساینده محکم شده‌است یا شامل دو عدد پولی است که یکی از آن‌ها به کمک موتور حرکت می‌کند و دیگری برای کشش و هم‌تراز کردن تسمه قابل تنظیم است. تسمه ساینده باید از جنس منسوج یا کاغذ یا ترکیبی از هر دو، همراه با ساینده‌ای از جنس آلومینیم اکسید یا سیلیکون کاربید باشد که با رزینی که آب بر آن بی‌اثر است، به سطح تسمه چسبانده شود. برای تغذیه آهسته ماده به تسمه ساینده و محافظت از تغییر شکل بیش از حد آن باید تجهیزاتی فراهم شود.

**یادآوری-** سرعت سطح نوار حدود  $(20 \pm 5)$  متر بر ثانیه مناسب تشخیص داده شده است.

با استفاده از این تجهیزات، برش‌های چند دهم میلی‌متری از یک میلی‌متر لاستیک با کمترین حرارت تولید شده نسبت به تجهیزات ذکر شده در زیربند ۷-۲-۳-۳ قابل انجام است. سایش می‌تواند در تماس با وسیله استوانه‌ای، در تماس با یکی از پولی‌ها یا در تماس با تسمه کشیده شده بین پولی‌ها انجام شود.

### ۳-۷ وسایل برش آزمونه

#### ۱-۳-۷ کلیات

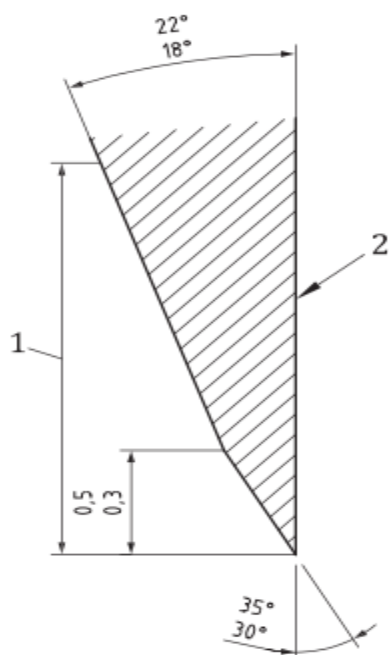
طراحی و نوع وسیله برش و دای به کار رفته، به ضخامت و سختی ماده مورد آزمون بستگی دارد. در حالتی که ضخامت ماده کم است، باید از شیوه‌های پانچ یا برش چرخان که در زیربندهای ۷-۳-۲، ۷-۳-۳ یا ۷-۳-۴ شرح داده شده، استفاده کرد. برای مواد با ضخامت بیشتر، معمولاً بیش از ۴ میلی‌متر، به منظور کاهش درجه مقعرشدن لبه برش که به دلیل فشردگی لاستیک حین برش ایجاد می‌شود، شیوه برش چرخان شرح داده شده در زیربند ۷-۳-۴ مناسب است.

#### ۲-۳-۷ وسایل برش با تیغه ثابت

برای وسایل برشی که تیغه‌های قابل تعویض ندارند، در شکل ۱، مثالی از لبه برش مناسب نشان داده شده است. این وسایل باید از ابزار فولادی با کیفیت بالا ساخته شده باشند و می‌توانند دارای ساختار یک قسمتی یا دو قسمتی (فلز جامد) بوده و برای سوراخ کردن<sup>۱</sup> تکی یا چندتایی آزمونه‌ها طراحی شده باشند. دستگاه باید به نحوی طراحی شده باشد که استحکام کافی برای جلوگیری از واپیچش<sup>۲</sup> شکل برش را فراهم کند. همچنین وسیله برش باید ترجیحاً مجهز به سامانه بیرون‌انداز برای آزاد کردن آزمونه باشد. در این حالت، سامانه باید برای جا دادن ماده تا حداکثر ضخامت برش، معمولاً ۴/۲ میلی‌متر، طراحی شده باشد. در غیر این صورت، باید امکان دسترسی از پشت فراهم شود تا اپراتور بتواند آزمونه را بدون تخریب لبه برش آزاد کند. همانطور که در زیربند ۷-۴ شرح داده است، لبه برش باید تیز و بدون کنگره نگه‌داشته شود تا از ایجاد لبه‌های ناهموار در آزمونه جلوگیری شود.

---

1- Punch  
2-Distortion



راهنما:

۱ منطقه هاشور با پهنای تقریبی ۶ میلی‌متر

۲ سطح داخلی برش

شکل ۱- نمونه مناسبی از لبه برش

### ۷-۳-۳ وسایل برش با تیغه قابل تعویض

این وسایل (نوارهای فولادی با درصد کربن بالا) مانند تیغ‌های صورت‌تراشی یک‌لبه، که برای انطباق با شکل برش مورد نظر انعطاف‌پذیر هستند، باید به‌حالت تیز استفاده شوند. لبه برش باید بین فاصله‌اندازه‌های فلزی شکل‌گرفته و قطعات شکل‌گرفته برای شکل‌دادن تعیین شده، درگیره محکم شده باشد. برای حفاظت از تیغه برش، فاصله‌اندازها و قطعات شکل‌گرفته، باید از ضخامت کافی برخوردار باشند تا تیغه در شرایط معمولی، بیش از ۲/۵ میلی‌متر از سطح بیرون نزنند. پشت تیغه برش باید به‌محکمی روی پایه فلزی جامدی قرار گرفته باشد. وسیله برش باید ترجیحاً مجهز به سامانه بیرون‌انداز برای آزاد کردن نمونه‌ها باشد. در این حالت، سامانه باید برای جا دادن ماده تا حداکثر ضخامت برش، معمولاً ۲/۲ میلی‌متر، طراحی شده باشد. در غیر این حالت، باید امکان دسترسی از پشت فراهم شود تا اپراتور بتواند نمونه را بدون تخریب لبه برش آزاد کند. برای اطمینان از اینکه تیغه در حین عمل برش تغییر شکل نداده باشد خصوصاً برای لاستیک‌های با سختی زیاد، باید بررسی‌هایی انجام شود.



### ۷-۳-۴ وسایل برش چرخان

باید کارد حلقوی یا کمانی شکل یا تیغ‌های صورت‌تراشی که برای محکم شدن در ماشین مته‌زنی، در یک مبدل نگه داشته شده‌اند، به کار روند. حین عمل برش، باید شرایطی برای ثابت نگه داشتن لاستیک، فراهم شده باشد. این شرایط می‌تواند شامل ترکیبی از یک پلانجر با پایه پرس‌کننده، برای محافظت از بخش میانی لاستیک در یک مبدل جاسازی شده و یک صفحه فشاری فلزی، دارای سوراخ مرکزی بزرگتر از اندازه نمونه مورد برش باشد یا می‌تواند یک نگه‌دارنده مکشی باشد که سامانه مکش را در سطح پایین‌تر لاستیک اعمال میکند. برای روان‌سازی سطح لاستیک در حین عمل برش می‌توان از روان‌کننده استفاده کرد. برای دستیابی به برش عمودی، استفاده از تیغه حلقوی دومی با قطر بزرگتر، که هم‌زمان به‌عنوان تیغه برش نمونه کار می‌کند، مؤثر است. باید اندازه تیغه‌ها و حرکت سر مته برای جاسازی ضخامت لاستیکی که بریده می‌شود، مناسب باشد. لبه برش تیغه کمانی شکل باید زاویه‌دار و تیز شده باشد تا به راحتی وارد لاستیک شود. حائز اهمیت است که ناحیه برش با پوشش شفاف محافظت شود که اجازه عمل برش را بدهد. شیوه‌های دیگری که در آن لاستیک در تماس با کارد یا تیغ ثابتی چرخیده می‌شود نیز می‌تواند به کار رود.

### ۷-۴ نگه‌داری از وسایل برش

لبه‌های وسیله برش باید در تمام اوقات از هر گونه کند شدن، دندان‌شدن یا خم شدن لبه برش که سبب ناقص شدن نمونه‌ها و غیرمعمول شدن نتایج آزمون می‌شود، مراقبت شوند. طی انبارش، وسایل برش باید به نحوی قرار گیرند که لبه برش روی سطح نرمی مانند فوم لاستیکی قرار بگیرد یا ترجیحاً لبه برش در تماس با هیچ سطحی نباشد.

### ۷-۵ آماده‌سازی نمونه‌ها به وسیله قالب‌گیری

#### ۷-۵-۱ ورق‌های آزمون

هنگامی که ورق‌های آزمون به وسیله پخت قالبی تهیه شده‌اند (یادآوری را ببینید)، برای باز عمل آوری، آن‌ها را تا حد ممکن نزدیک به حالت ولکانش محصول، ولکانیده کنید. ابتدا ورق‌ها را به ضخامت تعیین شده در روش آزمون مربوط، پخت فشاری<sup>۱</sup> کنید، سپس با استفاده از وسایل برش نمونه‌ها را ببرید.

یادآوری - روش‌های آزمون مناسب برای ورق‌های آزمون قالب‌گیری و صفحات آزمون در استاندارد ISO 2393<sup>[2]</sup> شرح داده شده است.

#### ۷-۵-۲ نمونه‌ها

هنگامی که نمونه‌ها، به طور مثال به شکل صفحه که مستقیماً به وسیله پخت قالبی<sup>۲</sup> تهیه شده‌اند، آن‌ها را تا حد ممکن نزدیک به حالت ولکانش محصول، ولکانیده کنید.

1- Press cure

2- Mold cure

### ۷-۵-۳ مواد گرمانرم

نمونه‌های مواد گرمانرم، باید بر اساس دستورالعمل‌های سازنده ماده، کاربرد و نوع و اندازه قالب، قالب‌گیری شوند.

### ۷-۶ آماده‌سازی آزمون‌های ولکانیده

آزمون‌های لاستیک‌های ولکانیده یا آمیزه‌های آنها باید مطابق روش ارائه شده در استاندارد ISO1795 آماده شوند.

### ۸ تثبیت شرایط

#### ۸-۱ کلیات

هنگامی که دما و رطوبت معین می‌شود، زمان رسیدن به تثبیت شرایط آزمون‌ها باید حداقل ۱۶ ساعت بلافاصله قبل از آزمون باشد.

هنگامی که دمای استاندارد آزمایشگاه، بدون نیاز به کنترل رطوبت معین می‌شود، زمان رسیدن به تثبیت شرایط آزمون، باید حداقل ۳ ساعت بلافاصله قبل از آزمون باشد.

هنگامی که دمایی غیر از دمای استاندارد آزمایشگاه، بدون نیاز به کنترل رطوبت معین می‌شود، زمان رسیدن به تثبیت شرایط آزمون باید مدت زمانی باشد که لاستیک با محیط به تعادل دمایی برسد، یا مدت زمانی که در استاندارد ویژگی‌های ماده یا محصول مورد آزمون، معین شده است.

آزمون‌های تهیه شده از نمونه‌های پرداخت شده باید قبل از آزمون تثبیت شوند.

#### ۸-۲ زمان تثبیت شرایط برای دماهای غیرمعمول یا بالا

پیوست الف زمان‌های محاسبه شده برای مرکز آزمون، برای رسیدن به دمای حدود یک درجه سلسیوس تا دمای تثبیت معین، که از دمای اولیه ۲۰ درجه سلسیوس شروع می‌شود را ارائه می‌کند. زمان تثبیت به شکل هندسی و اندازه آزمون، ماده و نوع واسطه انتقال حرارت به کار رفته بستگی دارد.

### ۹ اندازه‌گیری ابعاد آزمون‌ها

یادآودی - به منظور اندازه‌گیری ابعاد محصولات برای اهداف کنترلی، به استاندارد<sup>[3]</sup> ISO 3302-1 مراجعه شود.

#### ۹-۱ روش الف - برای ابعاد کمتر از ۳۰ میلی‌متر

این روش هنگامی کاربرد دارد که بعد اندازه‌گیری کمتر از ۳۰ میلی‌متر است، به نحوی که آزمون بین دو صفحه تخت موازی قرار گرفته و سایر ابعاد تحت فشار<sup>۱</sup>، کمانش قابل توجهی را ایجاد نکرده باشند.

1- Buckling

تجهیزات به کار رفته باید باید شامل سکوی صلب و تخت باشد که آزمون یا محصول روی آن قرار می‌گیرد و یک گیج با پایه تخت و دایره‌ای با قطر ۲ تا ۱۰ میلی‌متر که فشار معینی را به آزمون یا محصول اعمال می‌کند.

گیج باید قابلیت اندازه‌گیری ضخامت با خطای کمتر از یک درصد یا ۰/۰۱ میلی‌متر (هر کدام که کمتر است) را داشته باشد. توصیه می‌شود که از گیج دیجیتال با تفکیک‌پذیری ۰/۰۰۱ میلی‌متر استفاده شود.

پایه دایره‌ای گیج نباید روی لبه آزمون یا محصول قرار گیرد و برای لاستیک‌های توپر با سختی IRHD ۳۵ یا بیشتر، باید فشار  $(22 \pm 5)$  kPa را روی نمونه اعمال کند. برای لاستیک‌هایی با سختی کمتر از IRHD ۳۵ باید فشار  $(10 \pm 2)$  kPa اعمال شود. برای اعمال فشارهای معین  $(10 \pm 2)$  kPa و  $(22 \pm 5)$  kPa جرم‌های موردنیاز معمول، برای قطرهای متفاوت پایه، به عنوان مرجع در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- فشار سطح به‌عنوان تابعی از قطر پایه

جرم مورد نیاز، برحسب گرم، برای اعمال فشار		قطر پایه mm
$(22 \pm 5)$ kPa	$(10 \pm 2)$ kPa	
۷	۳	۲
۱۶	۷	۳
۲۸	۱۳	۴
۴۴	۲۰	۵
۶۳	۲۹	۶
۱۱۳	۵۱	۸
۱۷۶	۸۰	۱۰

اگر وسیله اندازه‌گیری قابلیت تنظیم فشار متناسب با هندسه آزمون یا محصول را دارد، الزام قرار نگرفتن پایه روی لبه می‌تواند صرف نظر شود. حین آزمون، آزمون یا محصول باید در مقابل پایه قرار گرفته باشد.

یادآوری- در استانداردهای دیگر برای آزمون‌هایی که سطح صاف یا موازی ندارند نیز این تجهیزات ارائه شده‌اند. در این حالت، شرایط اندازه‌گیری در استاندارد مربوط ارائه شده است.

از هر بعد معین، باید حداقل سه اندازه‌گیری انجام شود و مقدار میانگین هر بعد گزارش شود.

#### ۲-۹ روش ب- برای ابعاد ۳۰ میلی‌متر و بیشتر تا ۱۰۰ میلی‌متر

اندازه‌گیری باید به وسیله کولیس ورنیه‌دار با قابلیت اندازه‌گیری ابعاد با خطای حداکثر یک درصد انجام شود. هر اندازه‌گیری باید در طول خطی عمود بر وجوه مقابل آزمون یا محصول که بعد اندازه‌گیری را نشان می‌دهد، انجام شود. برای اینکه بعد اندازه‌گیری شده تحت تاثیر کرنش در آزمون یا محصول نباشد، اندازه‌گیری باید با آزمون یا محصول مهار شده انجام شود. کولیس باید به نحوی تنظیم شود که وجوه در تماس با سطوح آزمون یا محصول، آن‌ها را فشرده نکند. یادآوری - کولیس‌های مناسب در استاندارد ISO 13385-1<sup>[4]</sup> ارائه شده است.

از هر بعد اندازه‌گیری، باید حداقل سه اندازه‌گیری انجام شود و مقدار میانی هر بعد گزارش شود.

#### ۳-۹ روش پ- برای ابعاد بیشتر از ۱۰۰ میلی‌متر

اندازه‌گیری باید به وسیله خط‌کش یا نوار مدرج با حداکثر خطای یک میلی‌متر انجام شود. هر اندازه‌گیری باید در طول خطی عمود بر وجوه مقابل آزمون یا محصول که بعد اندازه‌گیری را نشان می‌دهد، انجام شود. از هر بعد معین، باید حداقل سه اندازه‌گیری انجام شود و مقدار میانی هر بعد گزارش شود.

#### ۴-۹ روش ت- روش بدون تماس

این روش، که شامل هیچ تماسی با لاستیک نیست، هنگامی که آزمون یا محصول دارای شکلی خاص است (مانند، درزگیرهای حلقه‌ای یا آزمون‌های برداشته شده از شیلنگ‌ها) می‌تواند مورد نیاز باشد. انواع مختلف تجهیزات نوری مانند، میکروسکوپ سیار<sup>۱</sup>، میکروسکوپ پروژکتور<sup>۲</sup> یا سایه نگاشت<sup>۳</sup> می‌توانند استفاده شوند. گیج اندازه‌گیری باید قابلیت اندازه‌گیری ضخامت با حداکثر خطای یک میلی‌متر یا ۰/۰۱ میلی‌متر (هر کدام که کمتر است) را داشته باشد. از هر بعد معین، باید حداقل سه اندازه‌گیری انجام شود و مقدار میانی هر بعد گزارش شود.

#### ۱۰ تثبیت شرایط آزمون

#### ۱-۱۰ دوره زمانی آزمون

مدت زمان لازم برای ایجاد هر تغییری در آزمون (به عنوان مثال، طی آزمون پیرسازی)، تا حدود زیادی به نوع لاستیک، آمیزه و حالت پخت آن و به طبیعت و شرایط محیط آزمون بستگی دارد. هنگامی که بررسی‌های دقیق‌تری لازم باشد، معمولاً تغییرات با انجام آزمون‌هایی در فواصل زمانی معین پیش می‌شوند،

---

1- Travelling microscope  
2- Projection microscope  
3- Shadowgraph

چنین روشی برای کنترل ضروری نبوده و تنها یک دوره آزمون کافی است. در هر دو مورد توصیه می‌شود مدت زمان آزمون از میان مقادیر داده شده در جدول ۴ انتخاب شود.

جدول ۴- مدت زمان‌های آزمون ترجیحی

مدت زمان آزمون بر حسب ساعت	رواداری بر حسب ساعت
۸	±۰٫۲۵
۱۶	
۲۴	۰
۴۸	
۷۲	±۲
۱۶۸	
مضارب صحیحی از ۱۶۸	

در مواردی که به دلایل فنی، رواداری‌های کمتری لازم است، باید در روش آزمون مربوط ذکر شود.

#### ۲-۱۰ دما و رطوبت

##### ۱-۲-۱۰ دما و رطوبت استاندارد آزمایشگاه

شرایط محیطی استاندارد دما و رطوبت، باید مطابق بند ۵ باشد.

##### ۲-۲-۱۰ سایر دماهای آزمون

هنگام استفاده از دماهای غیرمعمول یا بالا، به جز مواردی که به دلایل فنی، دستورالعمل دیگری لازم است، دما باید از میان مقادیر داده شده در جدول ۵ انتخاب شود.

اگر لازم باشد، برای تکرارپذیری نتایج آزمون ممکن است رواداری‌های کمتری تعیین شود.

جدول ۵- دمای آزمون

رواداری °C	دمای آزمون °C
±۲	-۸۵
	-۷۰
	-۵۵
	-۴۰
	-۲۵
	-۱۰
	۰
±1 <sup>a</sup>	۴۰
	۵۵
	۷۰
	۸۵
	۱۰۰
±۲	۱۲۵
	۱۵۰
	۱۷۵
	۲۰۰
	۲۲۵
	۲۵۰
	۲۷۵
	۳۰۰
a هنگامی که استفاده از گلاو باکس <sup>۱</sup> لازم است، رواداری تا ۲°C ± مجاز است.	
1. Glove box	

## ۱۱ محفظه‌های آزمون<sup>۱</sup>

### ۱-۱۱ الزامات عمومی برای محفظه‌های آزمون با دمای کنترل شده

محیط ورودی محفظه آزمون نباید اثرات قابل توجهی بر خواص آزمون‌های لاستیکی داشته باشد. دمای قسمتی از محفظه که آزمون‌ها در آن قرار داده شده‌اند، باید در محدوده رواداری‌هایی که در روش آزمون مربوط تعیین شده است، کنترل شود. محیط ورودی محفظه باید به طور کامل درون محفظه جریان داشته

1. Test chambers

باشد. کنترل خودکار دما ترجیح داده می‌شود. بازیابی دمای تنظیم شده پس از قراردادن آزمون‌ها یا تجهیزات آزمون باید تا حد ممکن، با حداقل سرعت فرا رفت و زیر رفت<sup>۱</sup> مطابقت داشته باشد، ولی در هر حالت نباید از ۱۵ دقیقه بیشتر باشد، دقت ویژه در محیط‌های گازی توصیه شده است.

برای جلوگیری از میعان روی سطوح خارجی محفظه، هنگام انجام آزمون در دماهای غیر معمول و به منظور جلوگیری از بروز ناراحتی ناشی از لمس محفظه، هنگام انجام آزمون در دماهای بالا، محفظه باید از نظر حرارتی عایق شده باشد. اگر برای مشاهده وسیله آزمون پنجره‌ای لازم است، به عنوان مثال برای خواندن اندازه‌ها، این پنجره باید به نحوی ساخته شده باشد که از کافی بودن عایق حرارتی و ممانعت از میعان اطمینان حاصل شود.

در محیط مایع، دما می‌تواند به وسیله المنت‌هایی که وارد محیط شده یا به وسیله گردش محیط با سامانه جابجایی حرارت بیرون از محفظه، کنترل شود.

ساختمان محفظه به نوع محیط ورودی بستگی دارد. برای محیط‌های گازی، یک ورودی جانبی برای قراردادن آزمون‌ها مناسب است و هنگامی که وسیله آزمون از کنار عمل می‌کند، ضروری است. دیواره‌های داخلی محفظه باید از یک هادی خوب گرما، ترجیحاً آلومینیم یا مس آبکاری شده یا قلع، ساخته شده باشد تا از یکنواخت بودن دما و به حداقل رساندن اثرات تشعشع اطمینان حاصل شود. هنگامی که عملیات دستی تجهیز (به جز سوار کردن و درآوردن آزمون‌ها) مورد نیاز است، باید تا حد ممکن در دیواره‌های محفظه، سوراخ‌هایی مجهز به دستکش و آستین‌های عایق نصب شده باشد.

## ۱۱-۲ محفظه‌هایی که در دماهای بالا کار می‌کنند

### ۱۱-۲-۱ محفظه‌ها با محیط‌های انتقال حرارت گازی

محیط گازی باید به وسیله المنت‌های حرارتی الکتریکی مناسبی، گرم شده باشد. برای اطمینان از گردش کافی گاز، فن یا پنکه تعبیه شده است. به منظور جلوگیری از تابش مستقیم حرارت روی آزمون‌ها، المنت‌های حرارتی باید پوشیده شده باشند.

برای دستیابی به دقت لازم در کنترل دما، سامانه حرارتی باید:

الف) از سامانه گازی گردش استفاده شود؛

ب) به نحوی طراحی شده باشد که بیشترین گرمای مورد نیاز به‌طور پیوسته ذخیره شود و یادآوری‌کننده‌ای متناوب برای کنترل دما یا با ابزار مناسبی در منبع گرما، به نحوی طراحی شده باشد که از تغییرات چرخه‌ای زیاد در دما جلوگیری شود.

---

1. Overshoot and undershoot

#### ۱۱-۲-۲ محفظه‌ها با محیط‌های انتقال حرارت مایع

این محفظه‌ها باید ترجیحا همان اصول زیربند ۱۱-۲-۱ را دنبال کنند، با این تفاوت که در آن‌ها به جای المنت‌های حرارتی به کار رفته در زیربند ۱۱-۲-۱ از گرم‌کن ورودی و به جای فن یا پنکه از همزن یا پمپ استفاده می‌شود.

#### ۱۱-۲-۳ بسترهای میعان

در این محفظه‌ها باید ترجیحا از بستر ماده بی‌اثری که می‌تواند به‌وسیله عبور گاز مناسبی، با سرعت مناسب در طول بستر میعان شود، استفاده شود.

#### ۱۱-۳ محفظه‌هایی که در دماهای غیرمعمول کار می‌کنند

##### ۱۱-۳-۱ واحدهایی که به‌روش مکانیکی خنک شده‌اند

به‌طور کلی، محفظه‌های دمای پایین که به‌روش مکانیکی خنک شده‌اند دارای سامانه خنک‌کننده چند مرحله‌ای و سیم‌پیچ‌های خنک‌کننده مناسبی هستند که محفظه آزمون را احاطه کرده‌اند.

##### ۱۱-۳-۲ واحدهای دی‌اکسید کربن جامد (نوع خنک‌کننده مستقیم)

در نوع خنک‌کننده مستقیم محفظه دمای پایین که به‌وسیله دی‌اکسید کربن جامد خنک شده‌است، فن یا پنکه مناسبی (در بخش دی‌اکسید کربن جامد) قرار داده شده‌است که بخار دی‌اکسید کربن را از بخش دی‌اکسید کربن جامد به داخل بخش آزمون و پشت آن، پخش می‌کند.

##### ۱۱-۳-۳ واحدهای دی‌اکسید کربن جامد (نوع خنک‌کننده غیرمستقیم)

در نوع خنک‌کننده غیرمستقیم محفظه دمای پایین که به‌وسیله دی‌اکسید کربن جامد خنک شده‌است، به عنوان محیط انتقال حرارت هوا به کار رفته است و بخار دی‌اکسید کربن در تماس با آزمون‌ها نمی‌باشد.

##### ۱۱-۳-۴ واحدهای سردسازی بسته

بهبتر است که وسیله آزمون در محفظه آزمون قرار داده شود و هوای سرد یا بخار دی‌اکسید کربن با دمای تنظیم شده از واحد سردساز جداگانه‌ای، به‌وسیله کانال‌ها یا لوله‌های عایق، به محفظه آزمون و پشت پخش شود.

#### ۱۱-۴ نیتروژن مایع

به‌منظور کنترل دما، نیتروژن مایع می‌تواند به داخل محفظه تزریق شود یا برای دستیابی به دمای مورد نیاز، به‌طور متناوب، حجم کافی از گاز می‌تواند به‌وسیله ظرف نیتروژن مایع بیرون از محفظه به داخل محفظه پخش شود. هنگامی که نیتروژن مایع تزریق شده‌است، باید به‌طور کامل بخار شده باشد و گاز نیتروژن باید قبل از تماس با وسیله آزمون یا آزمون‌ها، به دمای آزمون رسیده باشد.



## ۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل دارای اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۱۲ روش آزمون ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۱۲ شرایط و تاریخ قالب‌گیری (اگر انجام شده‌است)؛
- ۳-۱۲ روش‌های به‌کار رفته برای آماده‌سازی نمونه و آزمون؛
- ۴-۱۲ جزئیات تثبیت شرایط آزمون؛
- ۵-۱۲ روش(های) به‌کار رفته برای اندازه‌گیری ابعاد آزمون و نتایج اندازه‌گیری‌ها؛
- ۶-۱۲ دما و رطوبت آزمون (جایی که تعیین شده باشد).

## پیوست الف

### (الزامی)

#### زمان‌های تثبیت برای آزمون‌های لاستیکی

جداول الف-۱ تا الف-۳ زمان‌های محاسبه شده برای اینکه مرکز یک آزمون به دمای یک درجه سلسیوس از دمای تثبیت معین برسد را ارائه می‌دهد، که از دمای اولیه ۲۰ درجه سلسیوس شروع می‌شود. زمان به شکل هندسی آزمون و اندازه آن، نوع ماده و نوع محیط انتقال حرارت بستگی دارد.

انجام محاسبات جداگانه برای هر آزمون، در کاربرد معمولی، عملی نیست. خوشبختانه، تقریباً همه آزمون‌ها در سه دسته شکل هندسی قرار می‌گیرند: صفحات، ورق‌های مسطح و نوارهای مسطح آزمون‌های دمبلی شکل مورد استفاده در آزمون‌های کشش می‌توانند به عنوان نوارهای مسطح به حساب آیند.

زمان تثبیت به خواص گرمایی ماده نمونه بستگی دارد. برای لاستیک، نفوذ گرمایی می‌تواند  $0.1 \text{ mm}^2/\text{s}$  و هدایت گرمایی  $0.2 \text{ W}/(\text{m.K})$  پذیرفته شده باشد.

اغلب محفظه‌های با دمای کنترل شده، از هوا یا یک مایع به عنوان محیط انتقال حرارت استفاده می‌کنند. برای رسم جدول‌ها، ضریب انتقال حرارتی برای هوا  $20 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$  فرض شد. مایعات مختلف، ضرایب انتقال حرارت متفاوت دارند، ولی در اغلب موارد، مقدار  $750 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$  می‌تواند در نظر گرفته شود.

زمان تثبیت تا نزدیکترین دقیقه بحرانی نیست، اگرچه لازم است زمان کافی برای رسیدن به تعادل به آزمون داده شود. تمام زمان‌های ارائه شده در جدول‌ها، تا بزرگترین ضرب بعدی از ۵ دقیقه گرد شده‌اند.

جدول الف-۱- صفحات

زمان تا ۱°C قبل از تعادل														ابعاد آزمون‌ها	
min															
محیط مایع							محیط هوا							ارتفاع mm	قطر mm
دما °C							دما °C								
۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۰	-۵۰	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۰	-۵۰		
۹۰	۹۰	۸۵	۸۰	۶۵	۶۰	۷۵	۱۶۰	۱۵۵	۱۴۵	۱۳۰	۱۰۵	۹۵	۱۳۰	۳۸	۶۴
۴۵	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۳۰	۳۵	۹۵	۹۰	۸۵	۷۵	۶۰	۵۵	۷۵	۳۰	۴۰
۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴۵	۴۰	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۳۵	۱۰٫۲	۳۷
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۵۵	۵۵	۵۰	۴۵	۳۵	۳۵	۴۵	۱۶٫۵	۳۲
۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۵	۲۰	۶۵	۶۵	۶۰	۵۵	۴۵	۴۰	۵۰	۲۵	۲۹
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۴۵	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۳۵	۱۲٫۵	
۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۵۰	۵۰	۴۵	۴۵	۳۵	۳۰	۴۰	۲۰	۲۵
۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۵	۵	۳۰	۳۰	۳۰	۲۵	۲۰	۲۰	۲۵	۱۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۲۰	۱۵	۲۰	۶٫۳	
۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۲۰	۱۵	۲۰	۱۲٫۶	۱۳
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۱۰	۱۵	۶٫۳	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۱۰	۱۵	۹٫۵	۹٫۵

جدول الف-۲- ورق‌های مسطح

زمان تا ۱°C قبل از تعادل														ابعاد آزمون‌ها
min														
محیط مایع							محیط هوا							ضخامت mm
دما °C							دما °C							
۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۰	-۵۰	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۰	-۵۰	
۱۰۵	۱۰۰	۹۵	۹۰	۸۰	۷۵	۹۰	۱۷۰	۱۶۰	۱۵۵	۱۴۰	۱۱۰	۹۵	۱۳۵	۲۵
۴۰	۴۰	۴۰	۳۵	۳۰	۳۰	۳۵	۹۰	۸۵	۸۰	۷۵	۶۰	۵۰	۷۰	۱۵
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۵۵	۵۵	۵۰	۴۵	۳۵	۳۰	۴۵	۱۰
۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴۵	۴۰	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۳۵	۸
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۲۰	۱۵	۲۰	۵
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۵	۳
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۲
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۰٫۲

جدول الف-۳- نوارهای مسطح

زمان تا ۱°C قبل از تعادل min														ابعاد آزمونه‌ها	
محیط مایع							محیط هوا							ضخامت mm	عرض mm
دما °C							دما °C								
۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۰	-۵۰	۲۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۰	-۵۰		
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۵	۵۵	۵۰	۵۰	۴۵	۳۵	۳۰	۴۵	۱۲,۷	۲۵,۴
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴۵	۴۰	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۳۵	۱۰,۰	
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴۰	۴۰	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۳۵	۹,۵	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۳۰	۳۰	۳۰	۲۵	۲۰	۲۰	۲۵	۶,۵	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۲۰	۵,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۵	۳,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۲,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱,۰	
۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴۵	۴۵	۴۰	۴۰	۳۰	۳۰	۳۵	۱۵,۰	۱۵,۰
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۴۰	۳۵	۳۵	۳۰	۲۵	۲۵	۳۰	۱۲,۷	
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۱۰	۳۵	۳۰	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۵	۱۰,۰	
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۱۰	۳۵	۳۰	۳۰	۲۵	۲۰	۲۰	۲۵	۹,۵	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۵	۱۵	۲۰	۶,۵	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۵,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۵	۳,۲	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۳,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۱۰	۲,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۵	۱۵	۲۰	۱۲,۷	۶,۳۵
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۵	۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۲۰	۱۰,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۰	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۵	۶,۵	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۵	۵,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۳,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۱۰	۲,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۵	۵	۱,۵	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۵	۱۲,۷	۴,۰
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۵	۱۰,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۶,۵	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۱۰	۳,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۵	۲,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱,۰	
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱,۰	

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در استاندارد منبع

الف- ۱ بخش‌های اضافه شده

- بند ۱: یادآوری اضافه شده است.

بند ۲-۲: استاندارد ISO 1382:2012 Rubber-Vocabulary به دلیل کاربرد و اهمیت آن در این استاندارد، از قسمت کتاب‌نامه به مراجع الزامی منتقل شده است.

بند ۱۰-۱: با توجه به شرایط بومی کشور، زیرنویس جدول ۴ حذف شده است.

## کتابنامه

- [1] ISO 525, Bonded abrasive products — General requirements
- [2] ISO 2393, Rubber test mixes — Preparation, mixing and vulcanization — Equipment and procedures
- [3] ISO 3302-1, Rubber — Tolerances for products — Part 1: Dimensional tolerances
- [4] ISO 13385-1, Geometrical product specifications (GPS) – Dimensional measuring equipment – part 1: Callipers, Design and metrological characteristics