



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران

INSO

15581

1st.Edition

2018

۱۵۵۸۱

چاپ اول

۱۳۹۷

Iranian National Standardization Organization

Modification of  
ASTM D4833/ ASTM  
D4833M: 2007

ژئوسینتتیک‌ها -  
مقاومت به سوراخ‌شدگی ژئوممبرین‌ها -  
روش آزمون

Geosynthetics-  
Puncture Resistance for Geomembranes-  
Test method

ICS 59.080.70

استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۸۱ (چاپ 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: ۸۱۱۴۰۳۲۸(۰۲۶)

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

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592Valiasr 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 استانداردهاییکه 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 استانداردهای 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، آزمایشگاه‌ها 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

### « ژئوسینتتیک‌ها - مقاومت به سوراخ‌شدگی ژئوممبرین‌ها - روش آزمون »

#### رئیس:

نازکدست، حسین  
(دکتری مهندسی پلیمر)

#### سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعتی امیرکبیر و رئیس کمیته متناظر  
TC221

#### دبیر:

پیغامی، فریبا  
(کارشناسی فیزیک)

دبیر کمیته متناظر TC221

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد

ابراهیمی، علی  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت پلیمر پیشرفته دانا

احمدی، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بیژنی، هستی  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر-دانشکده مهندسی پلیمر

پورا کابریان، حامد  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت صنایع ورق ایران

حسین مقتدری، محمدرضا  
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت پلاستیک شاهین

حسینی، سید محمد  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت تعاونی کارکنان پتروشیمی سازند

خاصی، کیانوش  
(کارشناسی ارشد فیزیک)

شرکت صنایع ورق ایران

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

سازمان ملی استاندارد ایران	رضائی چکان، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)
دانش بنیان رادسیس پوشش	رنجبر، بهناز (دکتری مهندسی پلیمر)
سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد	سمنانی رهبر، روح اله (دکتری مهندسی شیمی نساجی)
عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت و نایب رئیس کمیته متناظر TC221	غیاثی نژاد، حسین (دکتری مهندسی محیط زیست)
شرکت پویا پلیمر تهران	فقیری، سعید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت فرنام بسیار	قاضی زاده، یاسر (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت مهندسی آریانام	کربلائی باقر، میلاد (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت نواندیشان صنعت و تجارت	مستوفی، نیما (دکتری مهندسی پلیمر)
گروه صنعتی همارستن	مسعودی، معصومه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
انجمن ژئوسینتتیک ایران وموسسه اندیشه برتر میران	میربلوک، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
موسسه اندیشه برتر میران	نوری، پرهام (کارشناسی ارشد مهندسی برق)
عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه تهران	هاشمی مطلق، قدرت الله (دکتری مهندسی پلیمر)

**ویراستار:**

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد	ابراهیم، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)
--	---

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۳	۵ دستگاه و وسایل
۵	۶ نمونه‌برداری و تهیه نمونه
۵	۷ شرایط محیطی
۵	۸ روش انجام آزمون
۶	۹ بیان نتایج
۶	۱۰ گزارش آزمون
۷	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

## پیش‌گفتار

استاندارد «ژئوسینتتیک‌ها- مقاومت به سوراخ‌شدگی ژئوممبرین‌ها- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در چهارصد و نود و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآورده‌های نساجی مورخ ۹۷/۸/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 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 تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای 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:

ASTM D4833/D4833M:2007 (Reapproved 2013), Index Puncture Resistance of Geomembranes and Related Products

## ژئوسینتتیک‌ها - مقاومت به سوراخ‌شدگی ژئوممبرین‌ها - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، بیان روش آزمون شاخص<sup>۱</sup> برای تعیین مقاومت به سوراخ‌شدگی با میله کوتاه با قطر کم برای ژئوممبرین‌ها است.

۲-۱ این استاندارد برای ژئوتکستایل‌ها، ژئونت‌ها و ژئوگریدهای که دارای روزنه‌های بزرگ باشند، کاربرد ندارد.

یادآوری - برای این‌گونه محصولات باید از ISO 12236 استفاده کرد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

#### 2-1 ISO 139, Textiles – Standard atmospheres for conditioning and testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸: سال ۱۳۹۴، نساجی-شرایط محیطی استاندارد برای آماده‌سازی و انجام آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 139:2005+Amd1:2011 تدوین شده است.

#### 2-2 ISO 9862, Geosynthetics-Sampling and preparation of test specimens

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۴: سال ۱۳۸۷، ژئوتکستایل‌ها-نمونه‌برداری و تهیه آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9862:2005، تدوین شده است.

#### 2-3 ISO 7500-1, Metallic materials- Calibration and verification of static uniaxial testing machines-Part 1: Tension/compression testing machines -- Calibration and verification of the force-measuring system

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۶۸-۱: سال ۱۳۹۵، مواد فلزی-کالیبراسیون و تصدیق ماشین‌های آزمون تک محوری ایستاقسمت ۱- ماشین‌های آزمون کشش-فشار-کالیبراسیون و تصدیق سامانه اندازه‌گیری نیرو، با استفاده از استاندارد ISO 7500-1:2015 تدوین شده است.



## 2-4 ISO 10318-1, Geosynthetics Part 1: Terms and definitions

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۷۴۱: سال ۱۳۹۵، ژئوسینتتیک ها-قسمت ۱- اصطلاحات و تعاریف، با استفاده از استاندارد ISO 10318-1:2015، تدوین شده است.

## 2-5 ISO 12236, Geosynthetics-Static puncture test (CBR test)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۲۲: سال ۱۳۸۹، ژئوسینتتیک ها- اندازه گیری مقاومت در برابر سوراخ شدن (روش CBR) روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 12236:2006، تدوین شده است.

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف مندرج در استاندارد ISO 10318-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود:

۱-۳

### مقاومت در برابر سوراخ شدگی

#### puncture Resistance

سازوکار مقاومت ذاتی آزمونه در برابر پارگی آزمونه ناشی از فرورفتن میله و سوراخ شدن آن می باشد.

۲-۳

### آزمون شاخص

#### index test

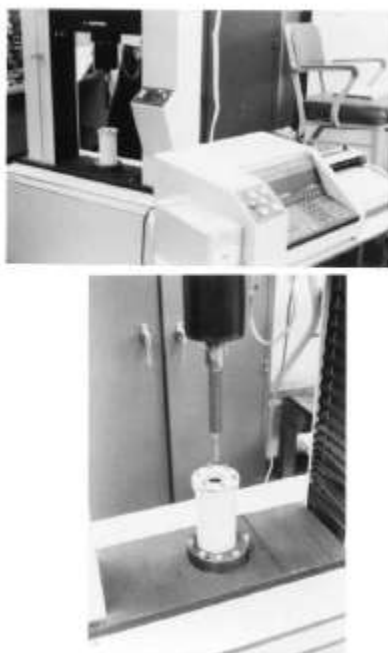
روش آزمونی است که برای اثبات سفارش برای خاصیت مورد نظر بر روی یک سری نمونه انجام می گیرد.

## ۴ اصول آزمون

آزمونه در یک فک دستگاه آزمون کشش و بدون ایجاد تنش بین دو حلقه مدور به طور محکم بسته می شود و سپس توسط میله فولادی کوتاه با قطر کم، متصل به فک متحرک دستگاه مقاومت سنج که مجهز به نیروسنج<sup>۱</sup> است، نیرو بر مرکز آزمونه وارد می شود تا زمانی که سوراخ ایجاد شود. بیشترین مقدار نیروی ثبت شده، مقاومت در برابر سوراخ شدگی آزمونه می باشد (طبق شکل ۱).

---

1-Load cell



شکل ۱ - تصویر قرارگیری نمونه در دستگاه آزمون کشش

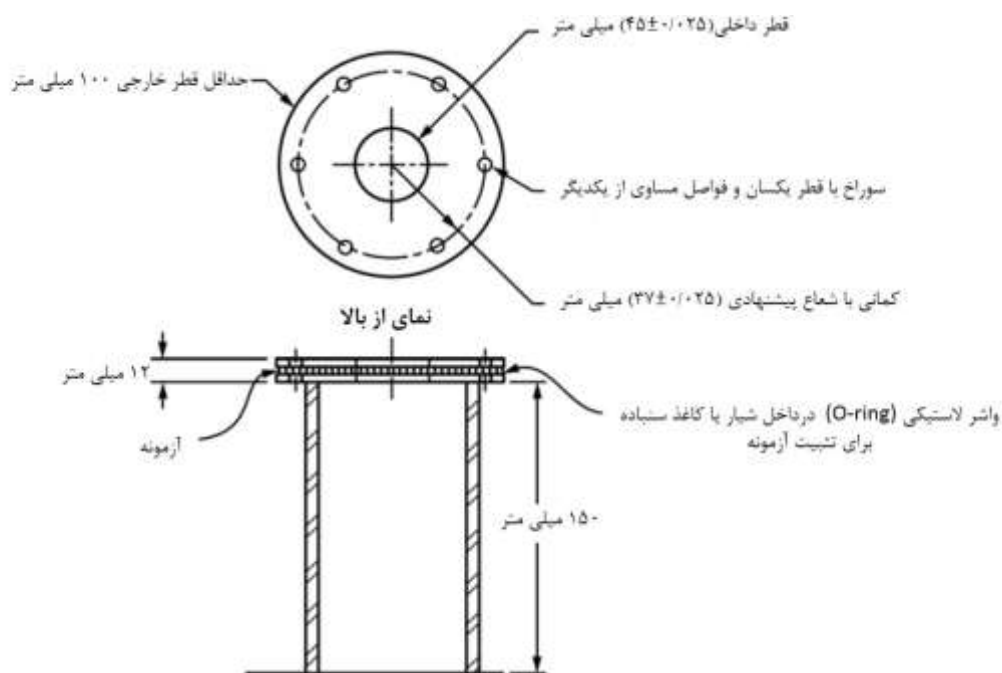
## ۵ دستگاه و وسایل

۱-۵ دستگاه آزمون کششی / فشاری<sup>۱</sup>، با نرخ ثابت ازدیاد طول (CRE)<sup>۲</sup> مجهز به ثبات خودکار<sup>۳</sup> که کالیبراسیون آن طبق استاندارد ISO 7500-1 انجام شده باشد.

۲-۵ گیره‌های حلقه‌ای متصل به فک دستگاه آزمون کششی / فشاری، که متشکل از دو حلقه هم‌مرکز با قطر داخلی (۴۵±۰٫۰۲۵) میلی‌متر بوده و قابلیت نگهداری نمونه بدون سرخوردگی را دارد. در شکل ۲ نمونه‌ای از ترتیب قرارگیری آزمون نشان داده شده است. قطر خارجی حلقه حداقل ۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد. پیشنهاد می‌شود ۶ سوراخ با قطر ۸ میلی‌متر به فواصل مساوی از یکدیگر بر روی کمانی با شعاع (۳۷±۰٫۰۲۵) میلی‌متر وجود داشته باشد. سطح روبه‌روی دو حلقه آجدار بوده که برای این منظور می‌توان در سطح داخلی صفحات با ایجاد شیار و قرار دادن واشر لاستیکی (O-ring) یا استفاده از کاغذ سنباده سرخوردگی آزمون را به حداقل رساند.

---

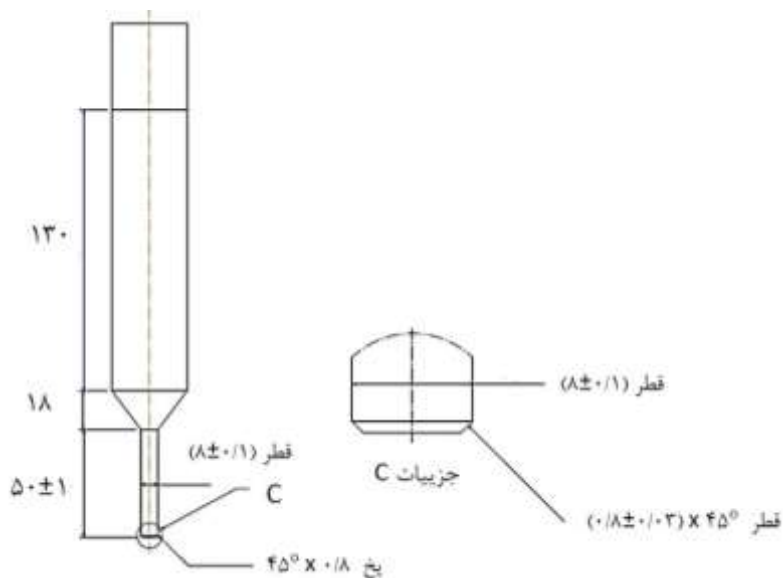
1-Tensile/Compression Testing Machine  
2-Constant rate of elongation  
3-Autographic recorder



شکل ۲ - جزئیات نگهدارنده آزمون (شکل با مقیاس واقعی رسم نشده است)

۳-۵ میله کوتاه با قطر کم از جنس فولاد زنگ‌نزن، با قطر  $(8 \pm 0.1)$  میلی‌متر که دارای یک سر صاف و تخت بوده و نوک انتهائی آن در تماس با آزمون است و دارای پخ  $45^\circ$  درجه با سطح  $(0.80 \pm 0.03)$  میلی‌متر است (طبق شکل ۱ و شکل ۳).

ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ۳- مشخصات میلۀ کوتاه با قطر کم

## ۶ نمونه برداری و تهیه نمونه

### ۱-۶ نمونه برداری از رول

نمونه باید طبق استاندارد ISO 9862 تهیه شود.

### ۲-۶ نمونه آزمایشگاهی

نمونه آزمایشگاهی برای پذیرش نمونه باید با عرض کامل رول و طول کافی در راستای طولی از هر رول نمونه برداری شده به طوری که امکان تهیه نمونه طبق زیر بند ۳-۶ وجود داشته باشد. نمونه نمی‌تواند از قسمت ابتدا یا انتهای رول تهیه شود مگر در مواردی که نمونه برداری از خط تولید انجام شود.

### ۳-۶ تهیه نمونه

۱۵ نمونه از نمونه آزمایشگاهی تهیه کنید. برای آسانی در بستن نمونه در داخل گیره‌ها، حداقل قطر نمونه باید ۱۰۰ میلی‌متر باشد. نمونه‌ها را به صورت اریب از نمونه آزمایشگاهی انتخاب کنید. نمونه باید از لبه یا کناره نمونه حداقل به فاصله یک دهم عرض نمونه فاصله داشته باشد.

## ۷ شرایط محیطی

آزمونه‌ها را در شرایط محیطی با رطوبت نسبی ( $65 \pm 5$ ) درصد و دمای ( $21 \pm 2$ ) درجه سلسیوس قرار داده تا به حالت تعادل برسد (طبق استاندارد ISO 139). آزمونه وقتی به شرایط تعادل می‌رسد که تغییر جرم آن در دو توزین متوالی به فاصله حداقل ۲ ساعت از ۰٫۱ درصد جرم آن بیشتر نباشد.

## ۸ روش انجام آزمون

۱-۸ نیروسنج دستگاه آزمون کششی / فشاری را طوری انتخاب کنید که نیروی مورد نیاز برای سوراخ-شدگی آزمونه در دامنه ۱۰ درصد تا ۹۰ درصد ظرفیت نیروسنج باشد.

۲-۸ آزمونه باید بین دو حلقه طوری قرار گیرد که مرکز آزمونه منطبق بر مرکز دو حلقه بوده و سطح آزمونه بزرگ‌تر از سطح حلقه‌ها باشد تا بعد از بستن آزمونه سطح اضافی خارج از گیره باشد.

۳-۸ سرعت حرکت فک باید روی ( $300 \pm 10$ ) میلی‌متر بر دقیقه تنظیم شود. آزمون تا زمانی ادامه می‌یابد که آزمونه توسط میله سوراخ شود.

یادآوری- سرعت تعیین شده برای انجام آزمون نمی‌تواند نشان‌دهنده کارایی آزمونه در زمان مصرف باشد.

۴-۸ بیشترین نیروی خواننده شده را به عنوان مقاومت در برابر سوراخ‌شدگی ثبت کنید.

## ۹ بیان نتایج

میانگین نتایج مقاومت در برابر سوراخ‌شدگی و انحراف معیار نتایج به دست آمده را محاسبه نمایید.

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۱۰ روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۸۱؛

۲-۱۰ درج مشخصات نمونه؛

۳-۱۰ روش نگهداری از نمونه در گیره‌های آزمون؛

۴-۱۰ میانگین مقاومت در برابر سوراخ‌شدگی نمونه؛

۵-۱۰ ضریب تغییرات (در صورت نیاز) و انحراف معیار برای هر سری آزمون؛

۶-۱۰ درج هر گونه انحراف از این روش.

## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

#### تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

##### الف- ۱ بخش‌های حذف شده

- بند 3.1.2 استاندارد مرجع به دلیل ارجاع تعاریف به استاندارد ISO 10318-1 حذف شد.
- بند 5 استاندارد منبع منظور یکسان سازی با استاندارد ۵ حذف شده است.
- بند 14 استاندارد منبع منظور یکسان سازی با استاندارد ۵ حذف شده است.
- در بند 8 استاندارد مرجع جدول 1 به دلیل نامشخص بودن تعداد آزمون حذف گردید و در بند ۳-۶ استاندارد ملی تعداد آزمون با ضریب اطمینان ۹۵٪ تعیین شد.

##### الف- ۲ بخش‌های جایگزین شده

- در بند ۳ مراجع الزامی استاندارد ملی:
  - استاندارد ISO 139 جایگزین استاندارد ASTM D 1776 شده است.
  - استاندارد ISO 12236 جایگزین استاندارد ASTM D6241 شده است.
  - استاندارد ISO 10318-1 جایگزین استاندارد ASTM D4439 شده است.
  - استاندارد ISO 9862 جایگزین استاندارد ASTM D2905 شده است.
  - استاندارد ISO 7500-1 جایگزین ASTM D76 شده است.
- بند 3.1.1 استاندارد مرجع به دلیل تعیین شرایط محیطی به بند ۷ استاندارد ملی منتقل شد.