



استاندارد ملی ایران

۱۵۵۷۸

چاپ اول

۱۳۹۷

جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

**Iranian National Standardization Organization**

**INSO**

**15578**

**1st Edition**

**2018**

**Modification of**

**ASTM D6693:2004**

**ژئوسینتتیک‌ها -**

**تعیین خواص کششی ژئوممبرین‌های تقویت  
نشده پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن انعطاف پذیر -  
روش آزمون**

**Geosynthetics-  
Determining Tensile Properties of  
Nonreinforced  
Polyethylene and Nonreinforced Flexible  
Polypropylene-  
Test method**

**ICS 59.080.70**

استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۷۸ (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: 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 ومقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO) ۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC) ۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML) ۳ است و به عنوان تنها رابط ۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC) ۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت میکند. ترویج دستگاه بین المللی 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 - تعیین خواص کششی ژئوممبرین‌های تقویت نشده پلی اتیلن و پلی پروپیلن  
انعطاف پذیر - 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

پوراکابریان، 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 شازند

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)
شرکت دانش بنیان رادسیس	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	کربلایی باقر، میلاد (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت نواندیشان صنعت و تجارت	مستوفی، نیما (دکتری مهندسی پلیمر)
گروه صنعتی همارشتن	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	پیش گفتار	
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۱	مراجع الزامی	۲
۲	اصطلاحات و تعاریف	۳
۲	دستگاه و وسایل	۴
۴	تهیه نمونه	۵
۴	تعداد نمونه	۶
۴	شرایط محیطی	۷
۵	روش انجام آزمون	۸
۶	روش محاسبه	۹
۸	گزارش آزمون	۱۰
۹	(آگاهی دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع	پیوست الف

## پیش‌گفتار

استاندارد «ژئوسینتتیک‌ها- تعیین خواص کششی ژئوممبرین‌های تقویت نشده پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن انعطاف پذیر- 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 و الیاف 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 D6693:2004 (Reapproved 2015), Determining Tensile Properties of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembranes

## ژئوسینتتیک‌ها- تعیین خواص کششی ژئوممبرین‌های تقویت نشده پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن انعطاف پذیر- روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش تعیین خواص کششی ژئوممبرین‌های تقویت نشده پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن انعطاف پذیر است.

۱-۲ این استاندارد برای ژئوممبرین‌های تقویت نشده پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن انعطاف پذیر با ضخامت ۰.۲۵ تا ۶.۳ میلی‌متر کاربرد دارد.

یادآوری- این استاندارد روش اندازه‌گیری فیزیکی را به طور کامل پوشش نمی‌دهد.

۱-۳ نتایج به دست آمده از این روش می‌تواند مرتبط و مناسب برای طراحی مهندسی با در نظر گرفتن شرایط آزمون در مقایسه با شرایط مصرف ژئوممبرین باشد.

### 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 291, Plastics- Standard atmospheres for conditioning and testing

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها- شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 291: 2008 تدوین شده است.

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

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

#### 2-2 ISO 9863-1, Geosynthetics- Determination of thickness at specified pressure- Part 1: Single layer

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۲۲۰: سال ۱۳۸۷، ژئوسینتتیک‌ها- اندازه‌گیری ضخامت تحت فشار معین- قسمت ۱: یک لایه، با استفاده از استاندارد ISO 9863-1: 2016 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 ۱-۸۷۶۸: سال ۱۳۹۵، مواد فلزی- کالیبراسیون و تصدیق ماشین‌های آزمون تک محوری ایستا- قسمت ۱- ماشین‌های آزمون کشش- فشار- کالیبراسیون و تصدیق سامانه اندازه‌گیری نیرو، با استفاده از استاندارد ISO 7500-1:2015 تدوین شده است.

**2-4 ASTM D638, Test Method for Tensile Properties of Plastic**

**2-5 ASTM D5994/D5994M, Test Method for Measuring Core Thickness of Textured Geomembranes**

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف مندرج در استاندارد ISO 10318-1، به کار می‌رود.

### ۴ دستگاه و وسایل

۴-۱ دستگاه آزمون کشش، با نرخ ثابت ازدیاد طول (CRE<sup>۱</sup>) مجهز به ثبات خودکار<sup>۲</sup> (که کالیبراسیون آن طبق استاندارد ISO 7500-1 انجام شده) باشد. دستگاه باید دارای اجزای زیر باشد:

۴-۱-۱ فک ثابت، که ثابت بوده و دارای گیره<sup>۳</sup> برای نگهداری آزمون می‌باشد.

۴-۱-۲ فک متحرک، که متحرک بوده و روی آن گیره دوم قرار دارد.

۴-۱-۳ گیره‌ها، برای نگهداری آزمون بین فک ثابت و فک متحرک دستگاه آزمون کشش به کار می‌رود گیره‌ها می‌تواند به صورت ثابت یا خود تنظیم<sup>۴</sup> باشد.

۴-۱-۳-۱ گیره‌ها به طور محکم به فک ثابت و متحرک دستگاه آزمون متصل می‌باشند. در هنگام آزمون باید اطمینان کامل از انطباق راستای آزمون بین دو فک منطبق بر راستای خط فرضی مابین مراکز دو گیره حاصل کنید.

---

1-Constant rate of elongation

2-Autographic recorder

3- Clamp

4-Self-aligning

۴-۱-۳-۲ گیره‌های خود تنظیم به فک متحرک و ثابت متصل می‌شود. این نوع گیره طوری طراحی شده که به محض اعمال نیرو به‌طور آزادانه حرکت کرده تا راستای طولی آزمون منطبق بر راستای خط فرضی مابین مراکز دو گیره باشد. آزمون باید تا حد ممکن منطبق بر راستای اعمال نیرو باشد تا گیره هیچ حرکت چرخشی نداشته باشد. حرکت چرخشی گیره منجر به سرخوردگی<sup>۱</sup> آزمون می‌شود (گیره های خودتنظیم قادر به تعیین حدی برای غیر هم محور بودن می‌باشد).

۴-۱-۳-۳ آزمون‌ها طوری توسط گیره‌ها باید بسته شوند که از سرخوردگی نسبت به گیره تا حد ممکن جلوگیری شود. سطح گیره‌ها مانند سوهان زبر دارای آج یک‌طرفه<sup>۲</sup>، عمق آن‌ها ۱/۶ میلی‌متر و فواصل ۲/۴ میلی‌متر از هم می‌باشد که برای اغلب گرمانرم‌ها این نوع شیار مناسب می‌باشد. شیارهای ظریف‌تر برای پلاستیک‌های قوی مانند مواد گرماسخت مورد استفاده قرار می‌گیرد. شیارها باید تمیز و تیز نگه‌داشته شود. پارگی حتی در زمان استفاده از شیارهای عمیق یا سطح آزمون سائیده شده ممکن است اتفاق بیفتد (در این گونه موارد می‌توان از روش‌های دیگری استفاده کرد). روش‌های سودمند دیگر برای جلوگیری از سرخوردگی و پارگی در فک به شرح زیر است:

- استفاده از گیره با سطح صاف و سایش قسمتی از آزمون (که در داخل فک قرار گرفته‌است)؛
- استفاده از قطعات کوچک پارچه ساینده، کاغذ سنباده، پلاستیک یا منسوج پوشش داده شده با لاستیک بین آزمون و سطح گیره؛
- استفاده از سنباده ۸۰ دو طرفه؛
- استفاده از منسوجات (با روزنه‌های بزرگ که نخ‌های به کار رفته در آن با مواد ساینده پوشش داده شده است) بین آزمون و سطح؛
- کاهش سطح مقطع آزمون

در بعضی موارد استفاده از گیره‌های خاص برای رفع سرخوردگی و پارگی در فک ضروری است.

۴-۱-۴ سرعت کنترل شده فک متحرک نسبت به فک ثابت باید با استفاده از سازوکار مناسب به دست آید که این سرعت باید به میزان تعیین شده طبق بند ۸ تنظیم شود.

۴-۱-۵ نشانگر نیرو که قابلیت نشان دادن نیروی کششی اعمال شده به آزمون را در طول آزمون کشش داشته و این سازوکار باید قابلیت نشان دادن مقدار اندازه‌گیری شده نیرو (با درستی حداقل  $\pm 1\%$ ) بر حسب ازدیاد طول را با حداقل تاخیر زمانی داشته باشد. درستی دستگاه آزمون بر اساس استاندارد ISO 7500-1 می‌تواند تغییر کند.

**یادآوری** - تجارب نشان‌دهنده این است که دستگاه آزمون دقت اندازه‌گیری را به مدت طولانی حفظ نمی‌کنند. بنابراین کالیبراسیون باید در فواصل توصیه شده طبق دستورالعمل دستگاه طبق استاندارد ISO 7500-1 انجام شود. استفاده از وزنه

---

1-Slippage  
2-Coarse single-cut file

کالیبراسیون دستگاه برای اطمینان از درستی داده‌های نیرو در موارد ضروری باید انجام شود. در صورت استفاده مکرر از دستگاه، کالیبراسیون توسط وزنه کالیبره دستگاه روزانه باید انجام شود.

## ۵ تهیه نمونه

### ۱-۵ تهیه نمونه

۱-۱-۵ نمونه را با ابعاد و شکل نوع IV استاندارد ASTM D638 (ابعاد و شکل نشان داده شده در شکل ۱) تهیه کنید.

۲-۱-۵ برای تهیه نمونه باید از قالب برش استفاده کنید.

۳-۱-۵ تمامی سطوح نمونه باید عاری از عیوب چشمی، ترک، خراش یا سایر عیوب باشد. نمونه معیوب را باید کنار گذاشته و نمونه دیگری تهیه نمایید، اگر در این نمونه نیز عیوب مشابه نمونه قبلی مشاهده شود، باید قالب برش را مورد بازرسی قرار دهید.

یادآوری- عیوب لبه نمونه بیشتر از عیوب سطح آن می‌تواند بر نتایج تاثیرگذار باشد، بنابراین باید به دقت عیوب نمونه را پایش نمود. در موارد اختلاف نظر باید قالب برش مورد بازرسی مجدد قرار گرفته و نمونه جدید تهیه و مورد آزمون قرار گیرد.

## ۶ تعداد نمونه

۱-۶ ۱۰ نمونه (۵ نمونه در راستای طولی و ۵ نمونه در راستای عرضی) را تهیه کنید.

۲-۶ نمونه‌هایی که به واسطه ترک مشهود تحت آزمون پاره شده‌اند را کنار گذاشته و نمونه دیگری تهیه نمایید مگر آن که این ترک‌ها در نمونه تکرار شده باشد.

## ۷ شرایط محیطی

۱-۷ نمونه‌ها باید در شرایط محیطی به تعادل برسند که رسیدن به این شرایط به فرآیند تولید و نوع نمونه و ضخامت آن بستگی دارد.

۲-۷ نمونه‌ها را در شرایط محیطی با دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس به مدت ۴۰ ساعت قرار داده تا به حالت تثبیت برسد. شرایط محیطی دیگری طبق توافق طرفین ذینفع می‌تواند تعیین شود.

یادآوری ۱- رطوبت نسبی عمداً از شرایط محیطی حذف شده است زیرا ویژگی کششی پلی‌الفین‌ها در اثر نوسانات بزرگ رطوبت تغییر نمی‌کند.

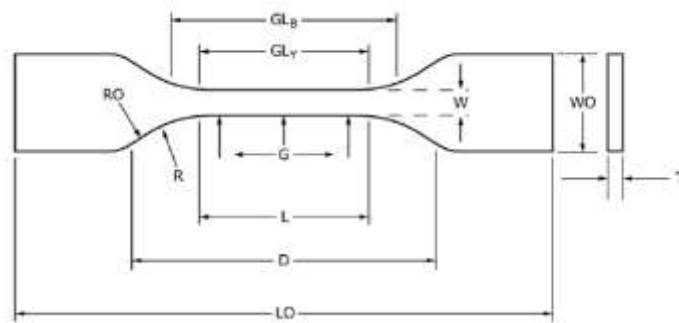
یادآوری ۲- خواص کششی برخی پلاستیک‌ها به واسطه تغییر کم دما به سرعت تغییر می‌کند. ممکن است دمای آزمون بر اثر کشش در سرعت‌های بالا افزایش یابد، برای اطمینان از یکنواختی دما، آزمون باید در شرایط محیطی (بدون جریان هوا) انجام شود. برای اطمینان، دمای بخش باریک آزمون را اندازه‌گیری کرده و نتیجه را ثبت کنید.

## ۸ روش انجام آزمون

۸-۱ ضخامت آزمون با سطح صاف را طبق استاندارد ISO 9863-1 و ضخامت آزمون با سطح مضرس<sup>۱</sup> را طبق استاندارد ASTM D5994 اندازه‌گیری کنید.

۸-۲ آزمون را بین دو گیره در راستای طولی آزمون منطبق بر خط فرضی مابین مراکز دو گیره قرار دهید. فاصله بین دو انتهای سطح بسته شده آزمون (وقتی از آزمون با سطح صاف استفاده شود) باید طبق شکل ۱ باشد. دو گیره را تا میزان مورد نیاز به صورت صاف و محکم ببندید تا از سرخوردگی آزمون جلوگیری شود البته میزان بسته شدن آزمون نباید به حدی باشد که سطح آن داخل گیره له شود.

۸-۳ سرعت آزمون (سرعت حرکت فک) باید با سرعت نسبی حرکت گیره‌ها در طول آزمون یکسان باشد. سرعت حرکت فک متحرک در حالتی که بار بر روی آن اعمال نمی‌شود مد نظر می‌باشد که با رواداری مجاز برای نوع IV طبق استاندارد ASTM D638 قابل قبول است.



راهنما:

عرض قسمت باریک	W	۰٫۵±۶ میلی‌متر
طول قسمت باریک	L	۰٫۵±۳۳ میلی‌متر
طول سنجه برای اندازه‌گیری ازدیاد طول تسلیم	GL <sub>y</sub>	۰٫۵±۳۳ میلی‌متر
طول سنجه برای اندازه‌گیری ازدیاد طول در نقطه پارگی	GL <sub>B</sub>	۰٫۵±۵۰ میلی‌متر
عرض کلی	WO	۰٫۴±۱۹ میلی‌متر
طول کلی	LO	۱۱۵ میلی‌متر بدون رواداری
سنجه طول	G	۰٫۵±۲۵ میلی‌متر
فاصله بین دو گیره	D	۰٫۱۳±۶۵ میلی‌متر
شعاع انحنا	R	۱±۱۴ میلی‌متر
شعاع بیرونی	RO	۱±۲۵ میلی‌متر

شکل ۱- ابعاد و رواداری ابعاد آزمون دمبلی شکل

۴-۸ سرعت آزمون (سرعت حرکت فک) باید برای ژئوممبرین‌های پلی‌اتیلن ۵۰ میلی‌متر بر دقیقه و برای پلی‌پروپیلن انعطاف پذیر تقویت نشده (LLDPE) ۵۰۰ میلی‌متر بر دقیقه باشد.

یادآوری- اگر سرعت آزمون برای ژئوممبرین‌های پلی‌اتیلنی تقویت نشده (LLDPE) دارای چگالی کم‌تر از ۰/۹۴۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب تغییر کند باید سرعت آزمون مورد استفاده در گزارش آزمون درج شود.

۵-۸ نمودار ازدیاد طول-نیرو را برای هر آزمون توسط تبات خودکار ترسیم می‌شود.

۶-۸ نیرو و ازدیاد طول در نقطه تسلیم (اگر یک نقطه وجود داشته باشد) و نیرو و ازدیاد طول در نقطه پارگی را اندازه‌گیری کنید.

## ۹ روش محاسبه

### ۱-۹ مقاومت در نقطه تسلیم

با استفاده از منحنی نیرو-ازدیاد طول، مقدار نیرو در نقطه تسلیم را بر حسب نیوتن تعیین کنید (طبق شکل ۲). مقاومت تسلیم بر حسب نیوتن بر متر را از تقسیم نیرو در نقطه تسلیم بر حسب نیوتن به عرض قسمت باریک (W) بر حسب میلی‌متر محاسبه و نتیجه را با سه رقم اعشار گزارش کنید.

### ۲-۹ مقاومت در نقطه پارگی

با استفاده از منحنی نیرو-ازدیاد طول، مقدار نیرو در نقطه پارگی را بر حسب نیوتن تعیین کنید (طبق شکل ۲). مقاومت پارگی بر حسب نیوتن بر متر را از تقسیم نیرو در نقطه پارگی بر حسب نیوتن به عرض قسمت باریک (W) بر حسب میلی‌متر محاسبه و نتیجه را با سه رقم اعشار گزارش کنید.

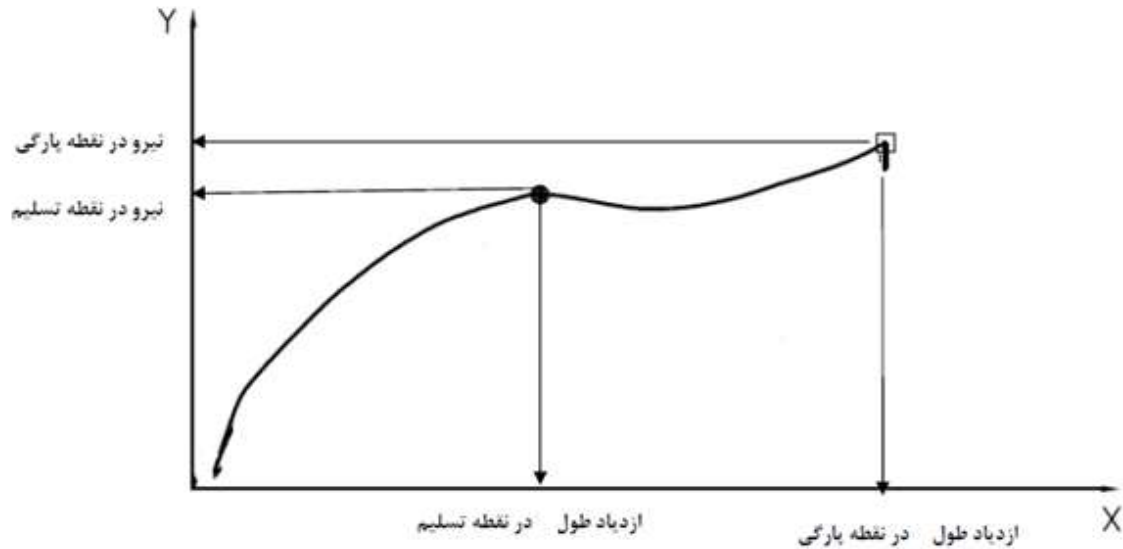
### ۳-۹ درصد ازدیاد طول در نقطه تسلیم

با استفاده از منحنی نیرو-ازدیاد طول، مقدار ازدیاد طول را در نقطه تسلیم را بر حسب میلی‌متر تعیین کنید (طبق شکل ۲). درصد ازدیاد طول از تقسیم ازدیاد طول در نقطه تسلیم بر حسب میلی‌متر به طول سنج برای اندازه‌گیری ازدیاد طول در نقطه تسلیم بر حسب میلی‌متر (GLY) ضربدر ۱۰۰ محاسبه می‌شود. در صد ازدیاد طول در نقطه تسلیم را با تقریب ۱٪ گزارش کنید.

### ۴-۹ درصد ازدیاد طول در نقطه پارگی

با استفاده از منحنی نیرو-ازدیاد طول، مقدار ازدیاد طول را در نقطه پارگی را بر حسب میلی‌متر تعیین کنید (طبق شکل ۲). درصد ازدیاد طول از تقسیم ازدیاد طول در نقطه پارگی بر حسب میلی‌متر به طول سنج برای اندازه‌گیری ازدیاد طول در نقطه پارگی بر حسب میلی‌متر (GLB) ضربدر ۱۰۰ محاسبه می‌شود. در صد ازدیاد طول در نقطه پارگی را با تقریب ۱٪ گزارش کنید.

یادآوری- ممکن است برخی از نمونه‌ها تا قبل از رسیدن به حداکثر حرکت مجاز دستگاه پاره نشود. در چنین مواقعی درصد ازدیاد طول نهائی<sup>۱</sup> به جای درصد ازدیاد طول در نقطه پارگی گزارش می‌شود. مقدار درصد ازدیاد طول نهائی از تقسیم مقدار افزایش طول نهائی دستگاه بر طول سنجه برای اندازه‌گیری نقطه پارگی (GL<sub>B</sub>) ضربدر ۱۰۰ به دست می‌آید. این مقدار به صورت درصد ازدیاد طول نهائی تا دو رقم اعشار محاسبه و با علامت بزرگتر (>) در جلوی آن گزارش می‌شود. باید "حداکثر حرکت مجاز دستگاه" هم گزارش شود.



راهنما:  
 Y نیرو بر حسب نیوتن  
 X ازدیاد طول بر حسب میلی‌متر  
 • نقطه تسلیم  
 □ نقطه پارگی

### شکل ۲- مثالی برای نمودار نیرو- ازدیاد طول

۵-۹ میانگین نتایج و انحراف معیار ۵ نمونه را برای هر راستا (در صورت نیاز) برای نتایج به دست آمده برای بندهای ۱-۹، ۲-۹، ۳-۹ و ۴-۹ به طور جداگانه محاسبه و گزارش کنید.

یادآوری- برخی پلی اتیلن‌های با چگالی کم و دارای قابلیت انعطاف بالا دارای یک نقطه معین تسلیم نیستند برای این موارد بندهای ۱-۹ و ۳-۹ انجام نمی‌شود باید با ذکر علت در گزارش آزمون درج شود.

انحراف معیار (تخمینی) با دو رقم اعشار از فرمول ۱ محاسبه می‌شود:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (1)$$

که در آن:

$S$  انحراف معیار تخمینی؛

$X$  مقدار هر یک از نتایج آزمون؛

$n$  تعداد نتایج آزمون؛

$\bar{X}$  میانگین نتایج آزمون.

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد:

- ۱-۱۰ روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۷۸؛
- ۲-۱۰ مشخصات کامل نمونه شامل نوع، محل تهیه، شماره بهر، شکل، ابعاد اصلی، سابقه؛
- ۳-۱۰ روش آماده سازی مورد استفاده؛
- ۴-۱۰ میزان دما در محیط آزمون؛
- ۵-۱۰ تعداد آزمون‌ها شده؛
- ۶-۱۰ سرعت آزمون (سرعت حرکت فک)؛
- ۷-۱۰ مقاومت در نقطه تسلیم (در صورت نیاز) و مقاومت در نقطه پارگی، میانگین نتایج، انحراف استاندارد ۵ آزمون در هر راستا (۵ آزمون در راستای طولی و ۵ آزمون در راستای عرضی)؛
- ۸-۱۰ درصد ازدیاد طول در نقطه تسلیم (در صورت نیاز) و درصد ازدیاد طول در نقطه پارگی، میانگین نتایج، انحراف معیار ۵ آزمون در هر راستا (۵ آزمون در راستای طولی و ۵ آزمون در راستای عرضی)؛
- ۹-۱۰ تاریخ انجام آزمون؛
- ۱۰-۱۰ درج هر گونه انحراف از این روش.

## پیوست الف

### (آگاهی دهنده)

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

##### الف- ۱ بخش‌های حذف شده

- در بند 2 استاندارد مرجع استاندارد ASTM D4000 بواسطه تکرار مقادیر سرعت طبق استاندارد ASTM D638 حذف گردید و جدول 1 نیز که در رابطه با این استاندارد است حذف گردیده است؛
- بند 4 استاندارد منبع منظور یکسان سازی با استاندارد ۵ حذف شده است؛
- بند 14 استاندارد منبع منظور یکسان سازی با استاندارد ۵ حذف شده است.

##### الف- ۲ بخش‌های جایگزین شده

- در بند ۳ مراجع الزامی استاندارد ملی: استاندارد ISO 9863-1 جایگزین استاندارد ASTM D 5199 شده است؛
- استاندارد ISO 10318-1، جایگزین استاندارد ASTM D 4439 شده است؛
- استاندارد ISO 7500-1، جایگزین استاندارد ASTM D 76 و ASTM E 4 شده است.

##### الف- ۲ بخش‌های اضافه شده

- در بند ۳ استاندارد ISO 291 به مراجع افزوده شد چون در بند 7 دمای در نظر گرفته شده با دمای محیطی مندرج در استاندارد ISO 291 مغایرت داشت؛
- در بند 7 استاندارد مرجع زمان در معرض قرار گیری نمونه تعیین نشده بود که بر اساس تجربیات آزمایشگاهی شرایط آماده سازی با دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس به مدت ۴۰ ساعت در بند ۷-۲ استاندارد ملی لحاظ شد؛
- در بند ۹ استاندارد ملی شکل ۲ به منظور کمک به کاربر اضافه شد.