



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization



استاندارد ملی ایران

۲۳۳۲۰

چاپ اول

۱۴۰۱

INSO

23320

1st Edition

2023

Modification of
BS EN 14151:

2010

ژئوسینتتیک‌ها - تعیین مقاومت در برابر
ترکیدگی

Geosynthetics- Determination of burst
strength

ICS:59.080.70; 91.100.50

استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۲۰ (چاپ اول): سال ۱۴۰۱

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۱۰۶۰۳۱(۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴(۰۲۶)۳۲۸۰

رایانامه: standard@inso.gov.ir

وبگاه: <http://www.inso.gov.ir>

Iran National Standards 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@inso.gov.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روز رسانی و نشر استانداردهای ملی را بر 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ژئوسینتتیک‌ها - تعیین مقاومت در برابر ترکیدگی»

رئیس:

نازکدست، حسین
(دکتری مهندسی پلیمر)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعتی امیرکبیر و رئیس کمیته متناظر TC 221

دبیر:

پیغامی، فریبا
(کارشناسی فیزیک)

دبیر کمیته متناظر TC 221

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی‌زاده، حمیدرضا
(مهندسی شیمی نساجی)

شرکت یکتا پلیمر امید یزد

احمدی، هانیه
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

عضو مستقل

اطلسی، شهلا
(کارشناسی فیزیک)

رئیس کمیته متناظر TC 38

پورااکبریان، حامد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت صنایع ورق ایران

تراشی، سارا
(دکتری مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

جعفرزاده، شهاب‌الدین
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت صنایع ورق ایران

حسین مقتدری، محمدرضا
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت پوشینه توسعه کسری

شایگان، پوریا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت مانا صنعت بنیان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

علوی، سیده کوثر

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت صنایع ورق ایران

فیاضی، احمد

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت مهندسی آریانام

کربلایی باقر، میلاد

(دکتری مهندسی پلیمر)

موسسه اندیشه برتر میران

میربلوک، علیرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

موسسه اندیشه برتر میران

نوری، پرهام

(کارشناسی ارشد مهندسی برق الکترونیک)

ویراستار:

رئیس کمیته متناظر TC 38

اطلسی، شهلا

(کارشناسی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۲	۱-۵ کلیات
۳	۲-۵ محفظه آزمون
۴	۳-۵ اندازه‌گیری ارتفاع انحنا
۴	۴-۵ اندازه‌گیری فشار
۴	۵-۵ کنترل حجم
۴	۶ آزمون‌ها
۴	۷ آماده‌سازی
۵	۸ روش اجرای آزمون
۵	۱-۸ کلیات
۵	۲-۸ کنترل حجم
۵	۳-۸ تصحیح دیافراگم
۵	۹ محاسبات
۷	۱۰ گزارش آزمون
۹	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع
۱۰	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ژئوسینتتیک‌ها- تعیین مقاومت در برابر ترکیدگی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در پانصد و هشتاد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآورده‌های نساجی و الیاف مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی‌ماه ۱۳۹۶، به عنوان 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 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:

BS EN 14151: 2010, Geosynthetics- Determination of burst strength

ژئوسینتتیک‌ها - تعیین مقاومت در برابر ترکیدگی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه‌گیری خصوصیات دو محوری^۱ (مقاومت ترکیدگی) ژئوسینتتیک‌ها می‌باشد.

این استاندارد برای ژئوتکستایل‌ها، ژئوسینتتیک‌های آب‌بند و محصولات مرتبط با آن کاربرد دارد. این استاندارد تنها وقتی برای ژئوسینتتیک‌های آب‌بند رسی کاربرد دارد که نمونه در شرایط خشک مورد آزمون قرار گیرد.

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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

2-1 ISO 10318-1, Geosynthetics — Terms and definitions

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۷۴۱: سال ۱۳۹۲، ژئوسینتتیک‌ها - قسمت ۱: اصطلاحات و تعاریف، با استفاده از استاندارد ISO 10318-1: 2015، تدوین شده است.

2-2 ISO 554, Standard atmospheres for conditioning and/or testing — Specifications

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۴۰: سال ۱۳۸۳، نساجی - شرایط محیطی استاندارد برای آماده‌سازی و انجام آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 554:1976، تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۴ اصول آزمون

آزمونه دایره‌ای شکل، که لبه‌های آن توسط گیره بسته شده، تحت تنش هیدرولیکی عمودی با افزایش تدریجی و افزایش حجم با نرخ ثابت، قرار می‌گیرد، تا زمانی که پارگی رخ دهد.

پارامترهای اصلی اندازه‌گیری شده در طول انجام آزمون، فشار هیدرولیکی اعمال شده به سطح زیرین آزمون و ارتفاع انحنای^۱ آن، هستند.

برای ژئوتکستایل‌ها، ژئوسینتتیک‌های آب‌بند رسی خشک و محصولات مشبک، (به عنوان مثال ژئوگریدها)، استفاده از یک غشای مناسب نازک، نفوذ ناپذیر و تغییر شکل پذیر (دیافراگم) در زیر آزمون لازم است. اگر هر ماده کامپوزیتی شامل یک لایه نفوذ ناپذیر باشد، استفاده از دیافراگم در آزمون‌ها ضروری نیست.

۵ وسایل

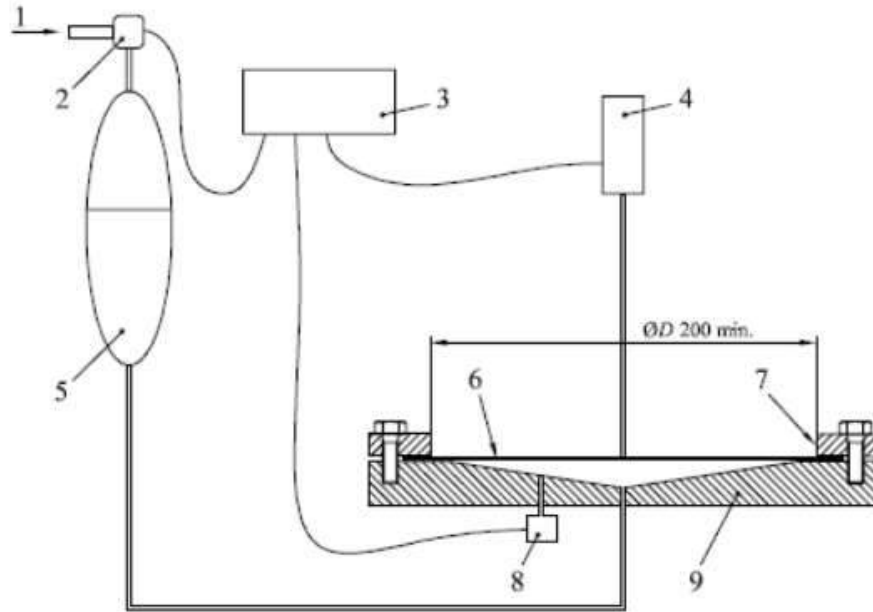
۱-۵ کلیات

دستگاه از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

- محفظه آزمون^۲ دو قسمتی؛
 - دستگاه اندازه‌گیری انحنای؛
 - دستگاه اندازه‌گیری فشار؛
 - وسیله برای کنترل نرخ جریان.
- یک مثال در شکل ۱ نشان داده شده است.

1- Deflection

2- Cell



راهنما:

۱	هوا	۶	آزمونه
۲	شیر سروو نیوماتیکی	۷	حلقه بست
۳	کامپیوتر	۸	مبدل فشار
۴	حس گر جابجایی	۹	پایه
۵	ظرف آب		

شکل ۱- نمونه‌ای از دستگاه آزمون

۲-۵ محفظه آزمون

محفظه آزمون از یک پایه و یک حلقه بست تشکیل شده است. قطر داخلی (D) حلقه باید (200 ± 2) mm باشد. این قطر، قطر موثر آزمون است. لبه داخلی پایینی حلقه بست باید گرد شود (تقریباً با شعاع ۳ mm). پایه محفظه آزمون (که به صورت افقی نگهداری می‌شود)، می‌تواند مسطح یا گود رفته با ورودی مایع در مرکز آن باشد.

محفظه آزمون باید طوری طراحی شود که تحت فشار اعمال شده، تغییر شکل اساسی در آن اتفاق نیفتد. گیره بست باید به گونه‌ای طراحی شود که از لغزش آزمون در هنگام آزمون جلوگیری کند. گیره نباید به آزمون آسیب برساند.

۳-۵ اندازه‌گیری ارتفاع انحنا

ارتفاع انحنا در مرکز آزمون با وسیله اندازه‌گیری انحنا، اندازه‌گیری می‌شود. هر روش اندازه‌گیری مطابق با معیارهای زیر قابل قبول است:

- قابلیت اندازه‌گیری ارتفاع انحنا تا قطر محفظه آزمون؛
 - با درستی ± 0.5 mm؛
 - ایجاد تنش جزئی بر روی آزمون.
- این اندازه‌گیری برای محاسبه تغییر شکل آزمون استفاده می‌شود.

۴-۵ اندازه‌گیری فشار

برای اندازه‌گیری فشار مایع در محفظه آزمون باید از وسیله اندازه‌گیری فشار با درستی $\pm 1\%$ استفاده شود. دمای مایع باید $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ باشد که در طول انجام آزمون باید ثابت نگه‌داشته شود.

۵-۵ کنترل حجم

وسیله‌ای که امکان کنترل جریان مایع ورودی را فراهم کند.

۶ آزمون‌ها

پنج آزمون باید از نمونه بریده شود. آزمون‌ها باید تمیز و عاری از هرگونه نقص قابل مشاهده باشند. ژئوسینتتیک آب‌بند رسی، فقط می‌تواند در شرایط خشک آزمون شود.

یادآوری- اگر سطح آزمون ناصاف باشد، برای اطمینان از آب‌بندی کامل، سطح گیره‌شده آزمون می‌تواند صاف شود.

۷ آماده‌سازی

آماده‌سازی آزمون‌ها و انجام آزمون باید طبق شرایط مندرج در استاندارد ISO 554 (دمای $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $5\% \pm 65\%$) انجام شود.

آماده‌سازی زمانی کامل می‌شود که تغییر جرم بین دو توزین متوالی در فواصل زمانی حداقل ۲ h بیش از 0.25% جرم آزمون‌ها نباشد.

از آماده‌سازی و/یا انجام آزمون در شرایط محیطی استاندارد، زمانی می‌توان صرف‌نظر کرد که نتایج به‌دست آمده برای یک نوع محصول خاص (با نوع پلیمر و ساختار یکسان)، تحت تاثیر تغییرات دما و رطوبت بیش از حد مجاز، قرار نگیرد.

۸ روش اجرای آزمون

۸-۱ کلیات

اگر محفظه آزمون مسطح نیست، پایه را تا لبه اتصال (فلنج^۱) آن با مایع پُر کنید. آزمون را روی پایه محفظه آزمون قرار داده و (در صورت لزوم) غشای نازک (دیافراگم) را در زیر آن قرار دهید.

یادآوری - خصوصیات مکانیکی غشای نازک از نظر تئوری نباید بر نتایج اندازه‌گیری‌ها، تأثیر بگذارد. مقاومت مکانیکی دو محوری آن باید در مقایسه با ژئوسینتتیک مورد آزمون قابل اغماض باشد. با این حال، برای محاسبات باید تأثیر غشاء در نظر گرفته شود.

اگر محفظه آزمون مسطح است، قبل از بستن گیره، خلاء کمی را در زیر آزمون اعمال کنید. دستگاه اندازه‌گیری انحنای آن را در مرکز آزمون قرار دهید. اگر آزمون مسطح نباشد، انحنای صفر با تراز کردن سطح پایینی حلقه بست، تعیین می‌شود.

تغییر شکل غیرکروی یا غیرمتقارن، به‌طور مثال اتفاقی که در مورد مواد نایکنواخت^۲ رخ می‌دهد، باید گزارش شود.

در صورت پارگی آزمون در لبه حلقه گیره، آزمون معتبر نیست.

۸-۲ کنترل حجم

این آزمون با نرخ جریان مایع ورودی $3 \text{ cm}^3/\text{s}$ انجام می‌شود.

اطمینان حاصل کنید که هیچ لغزش یا نشتی مایع در اطراف محیط گیره، رخ ندهد.

۸-۳ تصحیح دیافراگم^۳

با همان میزان نرخ جریان مایع که در آزمون‌ها به کار رفته است، تغییر فرم دیافراگم ناشی از فشار مایع را (بدون حضور آزمون) ایجاد کنید و فشار مورد نیاز برای تغییر فرم آن را با مقدار معادل فشار لازم برای تغییر فرم آزمون‌ها یادداشت کنید. این فشار «تصحیح دیافراگم» است.

۹ محاسبات

محاسبات تنش و کرنش بر اساس فرضیات زیر است (همچنین به شکل ۲ مراجعه شود):

-
- 1- Flange
 - 2- Anisotropic
 - 3- Diaphragm correction

- تغییر شکل کروی؛

- ضخامت ثابت و یکنواخت آزمون.

ملاحظات هندسی منجر به فرمول‌های (۱) و (۲) می‌شود:

$$R = \frac{H^2 + \frac{D^2}{4}}{2H} \quad (1)$$

که در آن :

D قطر داخلی محفظه آزمون (برحسب m)؛

H انحنای آزمون در نقطه مرکزی (برحسب m)؛

R شعاع کره (برحسب m)؛

$$\alpha = \text{Arc cos} \left[\frac{R - H}{R} \right] \quad (2)$$

که در آن :

H انحنای در نقطه مرکزی (برحسب m)؛

R شعاع کره (برحسب m)؛

α نیم‌زاویه بخشی از دایره (برحسب rad).

کرنش از فرمول (۳) محاسبه می‌شود:

$$\varepsilon = 100 \left(\frac{R\alpha}{\left(\frac{D}{2}\right)} - 1 \right) \quad (3)$$

که در آن :

ε کرنش (برحسب %).

D قطر داخلی محفظه آزمون (برحسب m)؛

R شعاع کره (برحسب m)؛

α نیم‌زاویه بخشی از دایره (برحسب rad).

تنش بر روی آزمون از فرمول (۴) محاسبه می‌شود:

$$\sigma = \frac{PR}{2e} \quad (۴)$$

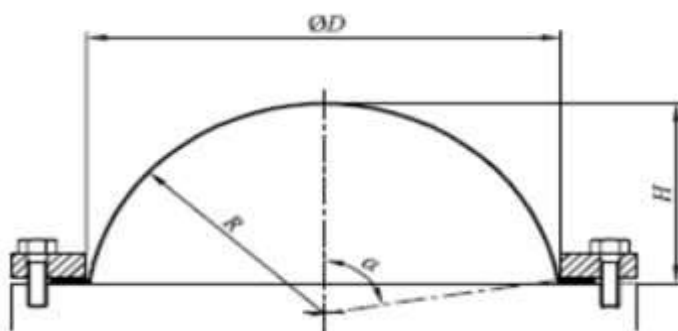
که در آن :

σ تنش (بر حسب kPa)؛

e ضخامت اولیه آزمون (بر حسب m)؛

P فشار زیر آزمون (بر حسب kP).

یادآوری - در مواردی که از دیافراگم در آزمون‌ها استفاده شده است، بهتر است P فشار ثبت شده منهای تصحیح دیافراگم باشد.



راهنما:

H	انحنا در نقطه مرکزی (بر حسب m)
α	نیم‌زاویه بخشی از دایره (بر حسب rad)
R	شعاع کره (بر حسب m)
D	قطر داخلی محفظه آزمون (بر حسب m)

شکل ۲- اندازه‌گیری‌ها و ملاحظات هندسی

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل آگاهی‌های زیر باشد:

- الف - ارجاع به شماره و تاریخ این استاندارد ملی ایران؛
- ب - در صورت کاربرد، توصیف ماده نفوذ ناپذیر (دیافراگم) استفاده شده و تصحیح دیافراگم؛
- پ - معرفی نمونه، تاریخ دریافت و تاریخ آزمون؛
- ت - ضخامت آزمون؛
- ث - طرفی که در تماس با جریان مایع قرار گرفته است (در صورت وجود هرگونه تفاوت قابل مشاهده)؛

- ج- دمای مایع؛
- ح- مقادیر متوسط و انحراف معیار برای تنش و کرنش در هنگام پارگی؛
- خ- مشاهدات انجام شده در طول آزمون (مانند نوع تغییر شکل^۱)؛
- د- هرگونه انحراف از این روش.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

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

الف-۱ بخش‌های تغییر یافته

- در بند مراجع الزامی استاندارد ملی، استاندارد EN ISO 10318: 2005 به دلیل ابطال منبع، به آخرین ویرایش استاندارد ISO 10318-1 در سال ۲۰۱۵، تغییر یافته است.

- در بند ۳، به دلیل ابطال استاندارد EN ISO 10318: 2005، استاندارد ISO 10318-1 جایگزین شده است.

الف-۲ بخش حذف شده

به دلیل ابطال استاندارد ISO 9863-2: 1996، بند [4] کتاب‌نامه حذف شده است.

کتابنامه

[1] EN 1849-1, Flexible sheets for waterproofing — Determination of thickness and mass per unit area — Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۲۲۱۰: سال ۱۳۹۵، ورق‌های انعطاف‌پذیر عایق رطوبتی - تعیین ضخامت و جرم واحد سطح - قسمت ۱: ورق‌های قیری عایق بام - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1849-1: 2009، تدوین شده است.

[2] EN 1849-2, Flexible sheets for waterproofing — Determination of thickness and mass per unit area — Part 2: Plastic and rubber sheets

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۲۲۱۰: سال ۱۳۹۵، ورق‌های انعطاف‌پذیر عایق رطوبتی - تعیین ضخامت و جرم واحد سطح - قسمت ۲: ورق‌های پلاستیکی و لاستیکی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1849-2: 2009، تدوین شده است.

[3] EN ISO 9863-1, Geosynthetics — Determination of thickness at specified pressures- Part 1: Single layers

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۲۲۰: سال ۱۳۹۶، ژئوسینتتیک - اندازه‌گیری ضخامت تحت فشار معین - قسمت ۱: یک لایه‌ها، با استفاده از استاندارد ISO 9863-1: 2016، تدوین شده است.