



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۷۷۷۷



ژئوتکستایلها و محصولات وابسته - تعیین خزش کششی و رفتار گسیختگی خزشی - روش
آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی
کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی)
میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون "استاندارد ژئوتکستایل و محصولات وابسته - تعیین خزش کششی و رفتار گسیختگی خزشی - روش آزمون "

رئیس	نماینده
محمدیان - مهرداد (دکترای نساچی)	دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان
اعضاء	
اخباری - مهدی (دانشجوی دکتری نساچی)	دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان
تبریزی - آذر (لیسانس مهندسی عمران)	مشاور آزاد
روا - افشین (لیسانس مهندسی عمران)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی
عربانی - مهیار (دکترای عمران)	دانشگاه گیلان
مهرداد - فرجام (فوق لیسانس مهندسی عمران)	شرکت توسعه صنایع انرژی پیشگام وابسته به سازمان انرژی اتمی
وحدانی - ابراهیم (لیسانس مهندسی نساچی)	اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان

شرقي	
	<u>دبير</u>
اداره كل استاندارد و تحقيقات صنعتي آذربايجان شرقي	عباسي - محمد (مهندسي نساجي) (ليسانس)

پيشگفتار

استاندارد ژئوتكستاييل و محصولات وابسته - تعيين خزش كشي و رفتار گسيختگي-روش آزمون كه در كميسيونهاي مربوط تهيه و تدوين شده و در يكصد و سي و هفتمين جلسه كميته ملي استاندارد پوشاك و فرآوردههاي نساجي و الياف در مورخ ۸۳/۹/۱۱ مورد تأييد قرار گرفته است، اينك به استناد بند يك ماده ۳ قانون اصلاح قوانين و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملي ايران منتشر مي‌شود.

براي حفظ همگامي با تحولات و پيشرفت‌هاي ملي و جهاني در زمينه صنايع، علوم و خدمات، استانداردهاي ملي ايران در موقع لزوم تجديد نظر خواهد شد و هرگونه پيشنهادي كه براي اصلاح يا تكميل اين استانداردها ارائه شود، در هنگام تجديد نظر در كميسيون فني مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراين براي مراجعه به استانداردهاي ايران بايد همواره از آخرين تجديد نظر آنها استفاده كرد. در تهيه و تدوين اين استاندارد سعي شده است كه ضمن توجه به شرايط موجود و نيازهاي جامعه، در حد امكان بين اين استاندارد و استانداردهاي ملي كشورهاي صنعتي و پيشرفته هماهنگي ايجاد شود.

منبع/ مأخذي كه براي تهيه اين استاندارد به كار رفته به شرح زير است:

ISO 13431: 1999 Geotextiles and geotextiles related products Determination

of tensile creep and creep rupture behaviour

ژئوتکستایلها و محصولات وابسته - تعیین خزش کششی و رفتار گسیختگی خزشی

- روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش اندازه‌گیری خزش کششی و رفتار شکست خزشی ژئوتکستایلها و محصولات وابسته در وضعیت‌های نامعین می‌باشد. این استاندارد فقط در مورد محصولاتی که احتمال شکست ساختار آنها، به واسطه شکست زودرس یا تغییرات ازدیاد طول- زمان در مسلح‌کننده‌ها تحت نیروی ثابت، کاربرد دارد. از آنجایی که آزمون در دوره زمانی طولانی انجام شده و دارای مراحل پیچیده‌ای است، لذا استفاده از این روش برای کنترل کیفیت روزمره توصیه نمی‌گردد. نتایج حاصل از این روش ممکن است نشان‌دهنده کارایی محصول تحت فشار خاک باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارك الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معه‌ذا به‌تراست کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و/یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

استاندارد ملی ایران به شماره ۷۲۲۱ : سال ۱۳۸۳ :
ژئوتکستایلها و محصولات وابسته - اندازه‌گیری خواص کششی به روش نوار پهن - روش آزمون

EN 963	Geotextiles and geotextile-related products – Sampling and preparation of test specimens
EN ISO 10319	Geotextiles - Wide-width tensile test (ISO 10319:1993)
ISO 554	Standard atmospheres for condition and/or testing Specifications.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد واژه‌ها و یا اصطلاحات با تعاریف زیر به‌کار می‌رود :

۱-۳ مقاومت کششی

بیشترین نیرو در واحد عرض ماده خاص تحت نیروی کششی خارجی است که طبق استاندارد ملی ایران ۷۲۲۱ اندازه‌گیری شده و بر حسب کیلونیوتن بر متر بیان می‌شود.

۲-۳ نیروی اولیه

نیرو بر حسب کیلو نیوتن بر متر که برابر ۱ درصد مقاومت کششی بوده، اما بیش از ۱۰ درصد بار خزش کششی نباشد تا طول سنجه و ازدیاد طول صفر در تکرار آزمون برقرار شود.

۳-۳ طول سنجه اسمی

فاصله اولیه بین نقاط مرجع واقع شده بر روی آزمونه به موازات راستای نیروی اعمال شده، قبل از اعمال نیروی اولیه می‌باشد. طول سنجه باید به گونه‌ای درفک‌ها قرار گیرد که قسمت‌های علامت‌گذاری به طور واضح رؤیت گردد. طول سنجه باید نشان‌دهنده بخشی از آزمونه به طور مثال ساختار شبکه، تعداد کامل شبکه یا تکرار طرح باشد.

۴-۳ TRW^۱

عرض کوچکی که خواص مقاومت / ازدیاد طول را در واحد عرض تحت شرایط معین آزمون با حدود رواداری ± 5 درصد برای مقاومت کششی و ± 20 درصد برای ازدیاد طول در حداکثر نیرو نشان می‌دهد. (روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران ۷۲۲۱

۳-۵ ازدیاد طول ناشی از خزش کششی

تغییرات ازدیاد طول آزمونه ای که تحت نیروی ثابت کششی قرار گرفته است.

۳-۶ گسیختگی ناشی از خزش کششی

گسیختگی کششی آزمونه ای که تحت نیروی ثابت کششی کمتر از مقاومت کششی قرار گرفته است.

یادآوری- در برخی موارد، گسیختگی ناشی از خزش کششی با افزایش سرعت ازدیاد طول به دست می آید.

۳-۷ نیروی خزشی ناشی از کشش

نیروی استاتیکی ثابت کششی اعمال شده بر واحد عرض آزمونه می باشد که بر حسب کیلو نیوتن بر متر بیان می شود. یادآوری- نیروی خزشی ناشی از کشش معمولاً بر حسب درصدی از مقاومت کششی نمونه بیان می شود. نیروی خزشی ناشی از کشش شامل نیروی اولیه (در صورت اعمال) و نیروی اعمال شده به آزمونه توسط دستگاه می باشد.

۳-۸ زمان اعمال نیرو

مدت زمان لازم برای اعمال کامل بار خزشی ناشی از کشش که بر حسب ثانیه بیان می شود.

۳-۹ زمان خزش

زمان صرف شده تا پایان اعمال نیرو می باشد.

۳-۱۰ زمان گسیختگی ناشی از خزش

زمان صرف شده از پایان زمان اعمال نیرو تا گسیختگی خزشی آزمونه است.

۳-۱۱ ازدیاد طول اولیه

تغییر طول سنجه (ازدیاد طول) بر حسب درصد که بر روی آزمونه به فاصله زمانی (5 ± 60) ثانیه بعد از پایان زمان اعمال نیرو، اندازه گیری می شود.

۳-۱۲ جمع شدگی جانبی

کاهش عرض آزمونه در طول آزمون کشش که به صورت درصدی از عرض آزمونه تحت نیروی اولیه در مرکز طول سنجه اندازه‌گیری می‌شود (طبق شکل ۲).

۴ تهیه آزمونه

۱-۴ نمونه برداری

یک نمونه انتخاب نموده و آزمونه‌ها را طبق استاندارد ملی ایران.....^۱ تهیه نمایید.

۲-۴ تعداد آزمونه‌ها

برای تعیین رفتار خزشی ناشی از کشش (طبق بند ۵) چهار آزمونه از نمونه ببرید. برای تعیین گسیختگی ناشی از کشش (طبق بند ۶) دوازده آزمونه از نمونه ببرید.

۳-۴ ابعاد آزمونه‌ها

۱-۳-۴ اندازه آزمونه‌ها بر اساس موارد زیر تعیین می‌شود:

- ابعاد دستگاه‌های مورد استفاده
- دقت وسایل اندازه‌گیری مورد استفاده
- عرض (TRW)
- در نظر گرفتن حداقل طول سنجه که بین دو گیره قرار گرفته، به شرطی که فاصله بین هر

۱- تا تدوین استاندارد ملی، به استاندارد EN 963 مراجعه شود.

انتهای علامتگذاری شده تا گیره، کمتر از ۲۰ میلی‌متر باشد.

۲-۳-۴ حداقل طول سنجه باید دارای شرایط زیر باشد: (طبق شکل ۱)

- کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر نباشد.
- برای ژئوگریدها کمتر از دو جزء اصلی کامل نباشد.
- برای همه نمونه‌های طولی، اندازه‌گیری طول سنجه با دقت $\pm 0/1$ درصد امکان‌پذیر باشد.

۳-۳-۴ عرض آزمونه‌ها باید دارای شرایط زیر باشد:

- برای نمونه‌هایی که جمع‌شدگی جانبی آن‌ها (طبق شکل ۲) وقتی بر اساس استاندارد ملی ایران ۷۲۲۱ مورد آزمون قرار می‌گیرند، برابر یا بزرگتر از ۱۰ درصد باشند، عرض آزمونه باید ۲۰۰ میلی‌متر باشد.
- برای ژئوگریدها: کمتر از ۳ جزء اصلی کامل نباشد.

-برای سایر موارد : معادل TRW

یادآوری - اندازه آزمون بر روی امکان پذیر بودن و صحت آزمون تأثیر بسزایی دارد. نیروی مورد نیاز به عرض آزمون بستگی دارد.

۴-۴ آماده سازی آزمون ها

آزمون ها باید طبق یکی از شرایط مندرج در استاندارد ملی ایران.....^۱ قرار گرفته و در همان شرایط مورد آزمون قرار گیرد. آزمون وقتی به شرایط تعادل می رسد که تغییر جرم در دو توزین متوالی به فاصله حداقل دو ساعت از ۰/۲۵٪ جرم آن تجاوز ننماید.

یادآوری- چنانچه رطوبت در نتایج آزمون تأثیر نگذارد می توان از

آماده سازی و یا انجام آزمون در رطوبت

۱- تا تدوین استاندارد ملی، به استاندارد ISO 554 مراجعه شود.

نسبی معین، خودداری نمود. به خاطر آنکه این آزمون در دوره طولانی به مدت ۱۰۰۰ ساعت انجام می گیرد، حذف رطوبت باید بر پایه تجارب از آزمون های انجام شده در دوره مشابه بر روی نمونه های پلیمری مشابه باشد.

۵ تعیین رفتار فرسایش کششی

۱-۵ اصول

آزمون ها در شرایط محیطی یکسان از نظر دما و رطوبت تحت نیروی استاتیکی ثابت قرار می گیرند. نیرو به طور یکنواخت در عرض آزمون توزیع می گردد. ازدیاد طول آزمون بطور پیوسته ثبت شده و در فواصل زمانی خاص اندازه گیری می گردد. نیرو برای یک دوره ۱۰۰۰ ساعته به آزمون اعمال می شود. اگر آزمون قبل از ۱۰۰۰ ساعت گسیخته شود، زمان گسیختگی باید ثبت شود.

مقاومت کششی و TRW نمونه باید طبق استاندارد ملی ایران.....^۱ تعیین گردد.

۲-۵ دستگاه

۱-۲-۵ کلیات

تجهیزات مناسب در شکل های ۳ و ۴ نشان داده شده است.

دستگاه باید شامل و سیله‌ای برای گرفتن آزمون نه بدون سرخوردن و سیستم اندازه‌گیری تغییر طول سنجه با زمان باشد.

۵-۲-۲ گیره‌های آزمون

گیره‌ها باید دارای عرض کافی به منظور نگهداری محکم آزمون در تمامی عرض آن باشد. گیره باید آزمون را بدون سرخوردن و یا ایجاد صدمه نگهدارد، تا در نتایج آزمون تأثیر نگذارد.

۱- تا تدوین استاندارد ملی، به استاندارد ISO 10319 مراجعه شود. گیره‌ها باید متصل به سیستم اعمال نیرو بوده به گونه‌ای که نیرو به طور یکنواخت به آزمون اعمال شود. مثلاً می‌توان با به کارگیری تکیه‌گاه کروی یا اتصال انجام شود.

۵-۲-۳ سیستم اعمال نیرو

قاب سیستم اعمال نیرو باید به اندازه کافی محکم بوده، تا بدون تغییر شکل بار را تحمل نماید. قاب بارگذاری نباید تحت تأثیر لرزش ناشی از محیط باشد، قاب سیستم اعمال نیرو نباید تحت تأثیر تغییرات ایجاد شده ناشی از گسیختگی دیگر آزمون‌ها در قاب‌های مجاور یا دیگر تجهیزات حساس قرار گیرد. نیروی خزشی ناشی از کشش باید با حد رواداری $\pm 1\%$ درصد تثبیت شده باشد. جهت اعمال نیروی خزشی ناشی از کشش می‌توان مستقیماً از وزنه، سیستم اهرم‌ها، سیستم‌های مکانیکی، بادی یا هیدرولیکی استفاده کرد. سیستم اعمال نیرو باید قبل از هر آزمایش کالیبره شده تا در اعمال نیروی مورد نظر به آزمون اطمینان حاصل گردد.

یادآوری- باید توجه خاصی جهت اطمینان از ثابت بودن بار خزشی ناشی از کشش داشت به‌خصوص زمانی که از سیستم‌های بارگذاری به جای بارهای ساکن دیگر استفاده می‌شود. به طور مثال زاویه اهرم‌های سیستم باید تقریباً ثابت باشد تا از ثابت بودن نیروی خزشی به‌کار رفته با حدود تعیین شده اطمینان حاصل شود.

سیستم اعمال نیرو باید قادر به اعمال نیروی اولیه بر روی آزمون باشد، همچنین اعمال نیرو بر روی آزمون به تدریج انجام شود، به طوری که زمان اعمال بار کامل خزشی ناشی از کشش بیشتر از ۶۰ ثانیه نباشد.

۵-۲-۴ سیستم اندازه‌گیری ازدیاد طول

تغییر اندازه طول سنجه با ازدیاد طول بین دو خط موازی رسم شده در تمام عرض آزمونه و یا بین دو نقطه بر روی محور مرکزی آزمونه به موازات راستای اعمال نیرو اندازه‌گیری می‌شود.

تغییر طول سنجه ممکن است توسط ابزارهایی که قادر به اندازه‌گیری تغییر طول با دقت $\pm 0/1$ درصد طول سنجه بوده انجام شود. معمولاً این ابزارها مکانیکی، الکتریکی یا نوری می‌باشند.

یادآوری ۱- باید اطمینان کامل از تکرارپذیری قابلیت ثبت دستگاه اندازه‌گیری در دراز مدت حاصل گردد. ابزار ممکن است به یک سیستم ثبت پیوسته یا ثبت اطلاعات مجهز باشد. همچنین ممکن است تغییرات طول در فواصل زمانی معین طبق بند ۵-۳ اندازه‌گیری شود.

یادآوری ۲- به هنگام مشخص کردن نقاط یا خطوط مرجع بر روی آزمونه به منظور جلوگیری از تغییر مکان یا تغییر شکل در طی آزمایش باید توجه خاصی مبذول شود.

۵-۳ روش آزمون

۵-۳-۱ خواص کششی آزمونه شامل ازدیاد طول، نیروی گسیختگی و جمع‌شدگی جانبی آزمونه را طبق استاندارد ملی ایران ۷۲۲۱ تعیین نمایید.

۵-۳-۲ در صورت نیاز اعتبار TRW کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر را ارزیابی کنید. روش ارزیابی در مثال‌های بند ۷ آورده شده است. مقاومت و ازدیاد طول آزمونه TRW را در حداکثر نیرو تعیین کنید.

۵-۳-۳ آزمون تحت چهار سطح نیروی انتخاب شده از محدوده ۵٪، ۱۰٪، ۲۰٪، ۳۰٪، ۴۰٪، ۵۰٪ و ۶۰٪ مقاومت کششی اندازه‌گیری شده، انجام می‌گیرد.

هر آزمونه را تحت یکی از نیروهای انتخاب شده یا نیروی خزشی ناشی از کشش متفاوت قرار دهید.

۵-۳-۴ آزمونه‌های آزمون خزش ناشی از کشش را تهیه و آماده سازی نموده و در دستگاه آزمون قرار دهید. برای ژئوتکستایل‌های تاروپودی آزمونه را طبق استاندارد ملی ایران ۷۲۲۱ تهیه نمایید.

بر روی آزمونه‌ها، نقاط یا خطوط مرجع را برای مشخص کردن طول سنجه مورد نیاز، علامتگذاری نمایید. آزمونه را تحت

نیروی اولیه قرار داده و طول سنج را با دقت $\pm 0/1$ درصد اندازه گیری کنید.

آزمونه را در دستگاه اندازه‌گیری ازدیاد طول قرار داده و در صورت امکان دستگاه را بر روی صفر تنظیم نمایید. به آرامی کل نیروی خزشی ناشی از کشش را (طبق بند ۵-۳-۳) در مدت زمان کمتر از ۶۰ ثانیه به آزمونه اعمال نمایید. زمان صفر برای آزمون زمانی است که کل نیروی خزشی ناشی از کشش بر روی آزمونه اعمال شود.

۵-۳-۵ تغییر طول سنج را با دقت $\pm 0/1$ درصد در زمان‌های زیر بعد از اعمال تمامی نیروی خزشی ناشی از کشش، اندازه گیری نمایید.

۱، ۲، ۴، ۸، ۱۵، ۳۰ و ۶۰ دقیقه

۲، ۴، ۸ و ۲۴ ساعت

۳، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۴۲ روز (۴۲ روز = ۱۰۰۸ ساعت)

همچنین می‌توان اندازه‌گیری را به طور پیوسته و یا در زمان‌های مشابه و یا با زمان‌های دیگری انجام داد لیکن اولین قرائت یک دقیقه بعد از وارد شدن کل بار خزشی ناشی از کشش و آخرین قرائت حداقل ۱۰۰۰ ساعت، بعد از شروع آزمون باید انجام شود.

۶ تعیین گسیختگی خزشی ناشی از کشش

۱-۶ اصول

نمونه‌ها باید تحت نیروی استاتیکی ثابت و در شرایط محیطی ثابتی از نظر دما و رطوبت قرار گیرند.

نیرو به‌طور یکنواخت در تمامی عرض آزمونه توزیع می‌گردد. نیرو باید تا گسیختگی آزمونه اعمال شود. زمان گسیختگی توسط زمان سنجی که به هنگام گسیختگی متوقف شده، اندازه‌گیری می‌شود.

۲-۶ دستگاه

۱-۲-۶ کلیات

از ابزار مناسب با حذف سیستم اندازه‌گیری ازدیاد طول و اضافه کردن زمان سنج خودکار در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است. وسیله باید مجهز به گیره جهت نگهداری آزمونه

بدون سرخوردگی و سیستم اعمال نیرو و سیستم ثبت زمان گسیختگی باشد.

۶-۲-۲ گیره های آزمونه

گیره ها باید دارای عرض کافی به منظور نگهداری محکم آزمونه در تمامی عرض آن باشد. گیره باید آزمونه را بدون سرخوردن و یا ایجاد صدمه نگهدارد، تا در نتایج آزمون تأثیر نگذارد.

گیره ها باید متصل به سیستم اعمال نیرو بوده به گونه ای که نیرو به طور یکنواخت به آزمونه اعمال شود. مثلاً می‌توان با به کارگیری اتصال انجام شود (طبق شکل ۴).

۶-۲-۳ سیستم اعمال نیرو

قاب سیستم اعمال نیرو باید به اندازه کافی محکم بوده، تا بدون تغییر شکل بار را تحمل نماید. قاب بارگذاری نباید تحت تأثیر لرزش ناشی از محیط باشد، قاب سیستم اعمال نیرو نباید تحت تأثیر تغییرات ایجاد شده ناشی از گسیختگی دیگر آزمونه‌ها در قاب‌های مجاور یا دیگر تجهیزات حساس قرار گیرد. نیروی خزشی ناشی از کشش باید با حد روانداری $\pm 1\%$ درصد تثبیت شده باشد. جهت اعمال نیروی خزشی ناشی از کشش می‌توان مستقیماً از وزنه، سیستم اهرم‌ها، سیستم‌های مکانیکی، بادی یا هیدروویکی استفاده کرد. سیستم اعمال نیرو باید قبل از هر آزمایش کالیبره شده تا در اعمال نیروی مورد نظر به آزمونه اطمینان حاصل گردد.

یادآوری- باید توجه خاصی جهت اطمینان از ثابت بودن بار خزشی ناشی از کشش داشت به‌خصوص زمانی که از سیستم‌های بارگذاری به جای دیگر بارهای ساکن استفاده می‌شود. به طور مثال زاویه اهرم‌های سیستم باید تقریباً ثابت باشد تا از ثابت بودن نیروی خزشی به‌کار رفته با حدود تعیین شده اطمینان حاصل شود.

اعمال نیرو بر روی آزمونه به تدریج انجام شود، به طوری که زمان اعمال بار کامل خزشی ناشی از کشش بیشتر از ۶۰ ثانیه نباشد.

۶-۲-۴ سیستم ثبت زمان

دقت سیستم ثبت زمان باید $\pm 1\%$ درصد باشد. هنگام اعمال نیروی خزشی ناشی از کشش، باید سیستم روی صفر تنظیم شده و زمان گسیختگی خزشی ناشی از کشش ثبت شود.

۳-۶ روش آزمون

۱-۳-۶ خواص کششی آزمون شامل ازدیاد طول، گسیختگی و جمع‌شدگی جانبی آزمون را طبق استاندارد ملی ایران ۷۲۲۱ تعیین نمایید.

۲-۳-۶ در صورت نیاز اعتبار TRW کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر را ارزیابی کنید. مقاومت و ازدیاد طول آزمون TRW را در حداکثر نیرو تعیین کنید.

۳-۳-۶ آزمون تحت چهار سطح نیروی انتخاب شده از محدوده ۵۰ تا ۹۰ درصد مقاومت کششی اندازه‌گیری شده، انجام می‌گیرد.

هر یک از چهار سطح نیروی انتخاب شده، بر روی سه آزمون اعمال شده و در نهایت دوازده آزمون مورد آزمون قرار می‌گیرد.

یادآوری- پیشنهاد می‌گردد که برای مرتبه اول، چهار محدوده زمانی لگارتیمی مانند ۱۰۰ و ۵۰۰ و ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ ساعت برای تخمین سطح نیرو مشابه گسیختگی در ۱۰۰ ساعت انتخاب شده و سه آزمون را به‌طور همزمان انجام دهید. از نتایج، گسیختگی مشابه در ۵۰۰ ساعت تخمین زده شده و سپس برای دو سطح دیگر نیرو اعمال می‌شود.

۴-۳-۶ آزمون‌های آزمون گسیختگی خزشی را تهیه و آماده‌سازی کرده و در دستگاه قرار گیرد. برای ژئوتکستایل‌های تاروپودی آزمون را طبق استاندارد ملی ایران ۷۲۲۱ تهیه نمایید.

به آرامی کل نیروی خزشی ناشی از کشش را در مدت زمان کمتر از ۶۰ ثانیه به آزمون اعمال نمایید.

زمان صفر برای آزمون زمانی است که کل نیروی خزشی ناشی از کشش بر روی آزمون اعمال شود.

۵-۳-۶ زمان گسیختگی خزشی ناشی از کشش را ثبت کنید.

۷ محاسبات (برای آزمون‌های TRW)

روش اندازه‌گیری عرض آزمون، با TRW کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر، برای نمونه درشت‌بافت^۱ یا ژئوگریدها، مهم می‌باشد. تعداد عناصر کششی بر متر عرض به روش زیر تعیین می‌شود.

در صورت امکان يك نمونه با عرض كامل رول را در يك سطح صاف بدون هيچ چين و چروك قرار دهيد. از يك خط كش با طول حداقل ۱/۵ متر استفاده كنيد. عرض آزمون حدود يك متر كه در آن عناصر تحت كشش به طور كامل وجود دارد را با تقريب يك ميلي متر اندازه گيري نماييد. از تعداد عناصر تحت كشش براي محاسبه تعداد عناصر تحت كشش بر واحد عرض با تقريب ۱/۵، تعداد عناصر كشي در آزمون

1-Coarse weave

وقتي تجزيه پارچه به اجزاء تحت كشش عملي نبوده و TRW کمتر از ۲۰۰ ميلي متر استفاده شود، براي تهيه آزمون بايد به روش زير عمل كرد:

آزمونه هاي ژئوتكستائل با عرض کمتر از ۲۰۰ ميلي متر و بيشتر از ۵۰ ميلي متر را طبق روش ارائه شده در استاندارد ملي ايران ۷۲۲۱ تهيه نماييد. مقاومت كشي و ازدياد طول را در حداكثر نيرو براي عرض ۲۰۰ ميلي متر و عرض جمع شده آزمونها محاسبه نماييد.

مثال ۱ :

يك ژئوگرید داراي ۴۳ جزء تحت كشش با تكرار در عرض ۹۸۶ ميلي متر است. بنابراين تعداد عناصر تحت كشش بر متر عرض ۴۳/۶ است.

يك آزمون براي آزمون كشي نوار پهن داراي هشت عنصر تحت كشش مي باشد عرض اسمي بر حسب ميلي متر به صورت زير محاسبه مي شود:

$$\frac{۱}{۶} \times ۹۰۰۰ \sim ۱۸۳/۵ \text{ ميلي متر}$$

ميانگين مقاومت ۱۰/۸ كيلو نيوتن تعيين شده با ميانگين ازدياد طول در حداكثر نيرو ۱۲/۸ درصد و جمع شدگي عرضي صفر درصد است. مقاومت كشي در واحد عرض به صورت زير محاسبه مي شود:

$$\frac{۱۰۰۰}{۷۵} * ۹۰/۸ \sim ۵۸/۹ \text{ كيلو نيوتن بر متر}$$

عرض آزمون بر حسب ميلي متر براي آزمون TRW با سه عتضز تحت كشش به صورت زير محاسبه مي شود:

$$\frac{(۱۰۰۰ * ۳)}{۴۳/۶} \sim ۶۸/۸ \text{ ميلي متر}$$

میانگین مقاومت کششی ۱۰ آزمونه TRW ، ۴۰۸۶ نیوتن، با میانگین ازدیاد طول در بیشترین نیرو ۱۳/۴ درصد تعیین شده است.

$$\frac{۴۳}{۶} * ۴۰۸۶ \sim ۵۹/۴$$

بنابراین چنانچه مقاومت کششی آزمون نوار پهن و آزمونه‌های TRW، انحراف کمتر از ۵ درصد و ازدیاد طول در حداکثر نیرو انحراف کمتر از ۲۰ درصد داشته باشد، استفاده از آزمونه TRW در آزمون خزش کششی مجاز است.

مثال ۲ :

برای آزمونه‌های با عرض ۲۰۰ میلی‌متر، مقاومت کششی ۲۰۲/۴ کیلو نیوتن بر متر و ازدیاد طول در حداکثر نیرو ۱۰/۷ درصد تعیین شده است.

برای آزمونه با عرض ۶۰ میلی‌متر مقاومت کششی ۲۱۳/۴ کیلو نیوتن بر متر و ازدیاد طول در حداکثر نیرو ۱۵/۲ درصد تعیین شده است.

میزان مقاومت کششی برای آزمونه با عرض ۶۰ میلی‌متر، در حدود ۵ درصد نسبت به مقاومت کششی آزمونه با عرض ۲۰۰ میلی‌متر متفاوت بوده اما میزان ازدیاد طول در حداکثر نیرو برای آزمونه با عرض ۶۰ میلی‌متر بیشتر از ۲۰ درصد از آزمونه با عرض ۲۰۰ میلی‌متر، تفاوت دارد.

و بنابراین استفاده از آزمونه با عرض ۶۰ میلی‌متر برای TRW مجاز نمی‌باشد.

گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:
برای هر دو روش :

الف) شماره و سال انتشار این استاندارد

ب) مشخصات نمونه و تاریخ وصول

پ) شرایط محیطی

ت) تاریخ شروع و پایان آزمون

ث) میانگین مقاومت و ازدیاد طول در آزمون کششی نوار پهن و جمع‌شدگی آزمونه‌ها

ح) جزئیات توجیه استفاده از آزمون TRW برای آزمون خزش کششی (در صورت کاربرد)

ج) ابعاد، میزان مقاومت کششی تعیین شده توسط تولید کننده، میانگین مقاومت کششی و ازدیاد طول آزمون‌ها استفاده شده در آزمون خزش کششی (در صورت کاربرد)

خ) شرایط محیطی انجام آزمون

د) توصیف سیستم اعمال نیرو، گیره‌ها و دستگاه اندازه‌گیری ازدیاد طول

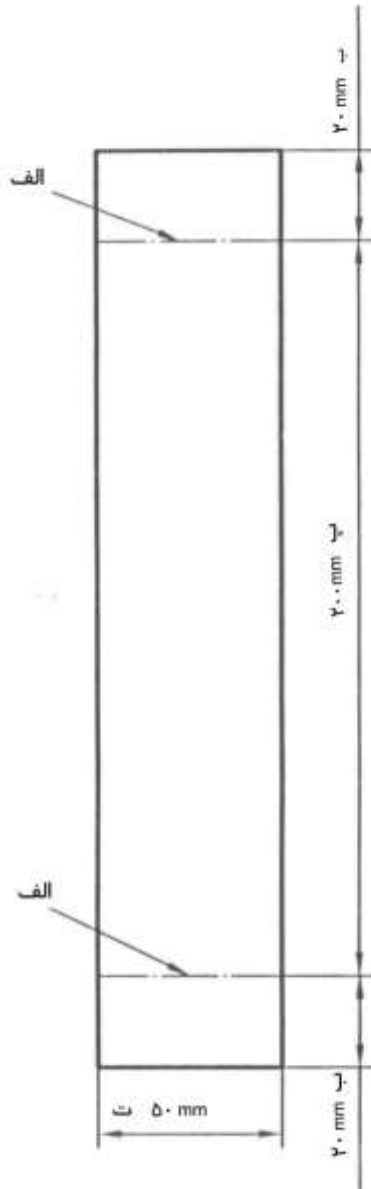
ذ) نیروهای خزش کششی مورد استفاده (برحسب کیلو نیوتن بر متر) و به صورت درصد مقاومت کششی گزارش شده در بخش (ث)

ر) جدول نتایج ازدیاد طول خزشی بر حسب زمان اندازه‌گیری شده

ز) جزئیات هر گونه انحراف از این روش برای تعیین رفتار خزش کششی الف) اندازه طول سنجة اسمی ب) نمودار نیروی خزش کششی بر حسب لگاریتم زمان برای هر آزمون و در صورت کاربرد برای هر دما نموداری که شامل کلیه نقاط داده‌ها باشد.

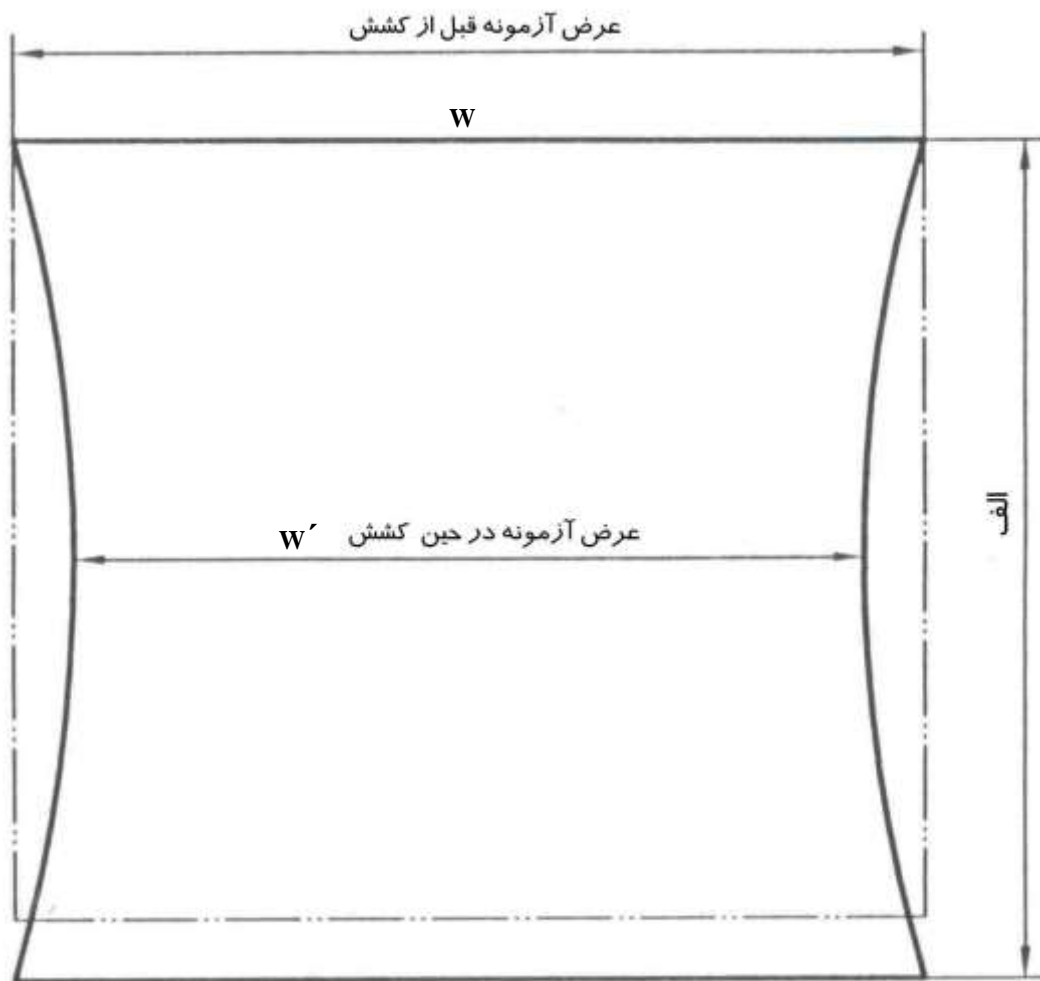
برای تعیین پارگی ناشی از خزش کششی الف) زمان پارگی ناشی از خزش کششی برای هر آزمون (در جدول)

ب) نمودار نیروهای ناشی از خزش کششی بر حسب زمان پارگی (در درجه بندی لگاریتمی زمان) برای هر دما، در صورت کاربرد، و خط رگرسیون^۱ و حدود اطمینان کمتر از ۹۵٪.



- الف) علائم
- ب) فاصله از گیره‌ها
- پ) طول سنج
- ت) پهنای آزمونه

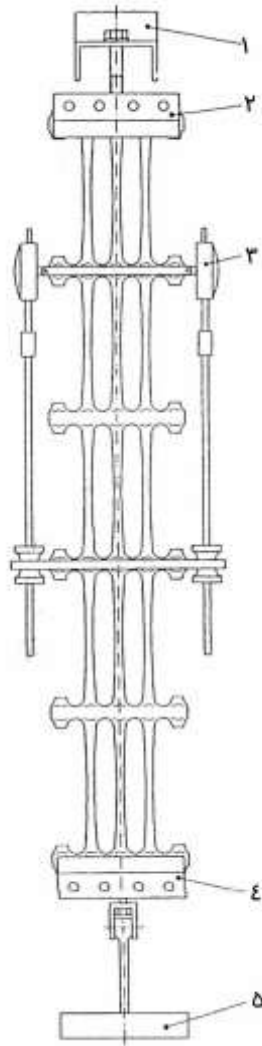
شکل ۱ - جزئیات آزمونه



الف) طول سنجه

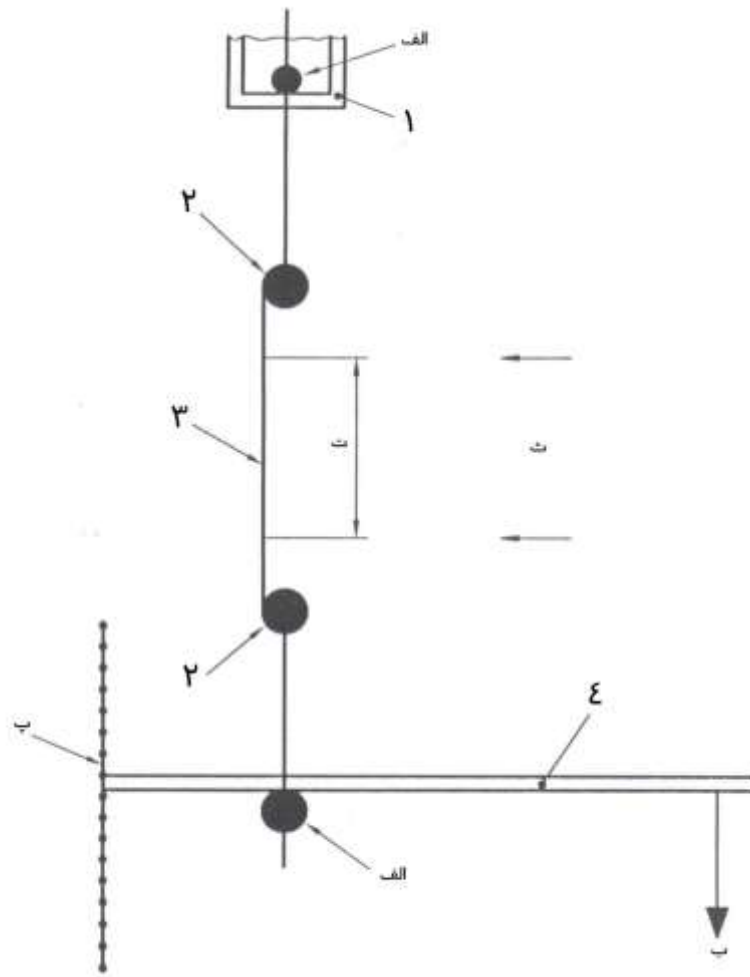
یادآوری- از يك آزمونه با عرض کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر که مقدار جمع‌شدگی جانبی آن نباید بیشتر از ۱۰٪ عرض کل باشد استفاده می‌کنیم.
 درصد جمع‌شدگی = $\frac{(W-W')}{W} \times 100$

شکل ۲- تعریف جمع‌شدگی



- ١ نگهدارنده سخت
- ٢ فك بالايي
- ٣ سنجه عددي
- ٤ فك پاييني
- ٥ وزنه ها

شكل ٣- دستگاه ثبت فزش



- ۱ نگهدارنده سخت
- ۲ گیره های آزمونه
- ۳ آزمونه
- ۴ اهرم اعمال نیرو

الف) تکیه گاه کروی

ب) نیرو

پ) اهرم قابل تنظیم جهت ثابت نگه داشتن نیرو در طول انجام آزمون

ت) طول سنج

ث) دستگاه متحرک اندازه گیری از دیاد طول

شکل ۴- نوعی از سیستم اعمال نیروی اهرمی



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

7777



**Geotextiles and geotextiles related products – Determination of
tensile creep and creep rupture behaviour – Test method**

1st. Revision