



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲-۲۰۱۸۲

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20182-2

1st.Edition

2016

ورق‌های انعطاف‌پذیر عایق رطوبتی - تعیین  
خصوصیات کششی - قسمت ۲: ورق‌های  
پلاستیکی و لاستیکی عایق رطوبتی بام -  
روش آزمون

**Flexible sheets for waterproofing-  
Determination of tensile properties- part  
2: plastic and rubber sheets for roof  
waterproofing- test method**

ICS: 91.100.50

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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 وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (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 Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ورق‌های انعطاف‌پذیر عایق رطوبتی - تعیین خصوصیات کششی - قسمت ۲: ورق‌های پلاستیکی و لاستیکی عایق رطوبتی بام - روش آزمون»

### رئیس:

صمدی، جواد  
(کارشناس شیمی)

### سمت و/یا نمایندگی

شرکت بازرسی آیندگان کیفیت ایرانیان

### دبیر:

مجتبوی، سید علیرضا  
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

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

ابراهیمی، اسماعیل  
(کارشناس فیزیک)

انجمن عایق رطوبتی دلیجان

اسلامی، سارا  
(کارشناس شیمی)

انجمن عایق رطوبتی خراسان رضوی

اسلامیان فخر، امیر  
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت آریا نام

سامانیان، حمید  
(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

صالحی فرد، احمد  
(کارشناس مهندسی شیمی نفت)

شرکت ایزوگام شرق

صدری‌زاده، مریم  
(کارشناس ارشد مدیریت)

موسسه تحقیقات و فن‌آوری پارس

عباسی رزگله، محمدحسین  
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

شرکت آذر بام	فتاح زاده اسکویی، سعید (کارشناس ارشد مدیریت)
اداره کل استاندارد استان تهران	فرشاد، فرناز (کارشناس شیمی)
پژوهشگاه استاندارد	قهری، هما (کارشناس ارشد شیمی)
اداره کل استاندارد استان مرکزی	کریمیان، محمدرضا (کارشناس مهندسی متالورژی)
شرکت آذر بام	کریمیان خسروشاهی (کارشناس مهندسی پتروشیمی)
کارشناس	مکاری، داود (کارشناس مهندسی مکانیک)
اداره کل استاندارد استان مرکزی	نصرالهی، محمود (کارشناس ارشد مدیریت)
شرکت سینا بام	نصیری، محمود (کارشناس مهندسی عمران)
شرکت پشم شیشه ایران	نیکزاد، یاسر (کارشناس ارشد شیمی تجزیه)
اداره کل استاندارد استان خراسان رضوی	وفایی، ولی (کارشناس شیمی)

## پیش‌گفتار

استاندارد «ورق‌های انعطاف‌پذیر عایق رطوبتی- تعیین خصوصیات کششی- قسمت ۲: ورق‌های پلاستیکی و لاستیکی عایق رطوبتی بام- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در ششصد و دوازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 12311-2: 2013, Flexible sheets for waterproofing - Determination of tensile properties- part 2: plastic and rubber sheets for roof waterproofing

## مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۰۱۸۲ است.

# ورق‌های انعطاف‌پذیر عایق رطوبتی - تعیین خصوصیات کششی - قسمت ۲: ورق‌های پلاستیکی و لاستیکی عایق رطوبتی بام - روش آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین خصوصیات کششی ورق‌های انعطاف‌پذیر پلاستیکی و لاستیکی عایق رطوبتی بام است.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 EN 1849-2, Flexible sheets for waterproofing-*etermination of thickness and mass per unit area -Part 2: Plastic and rubber sheets*

2-2 EN 13416, Flexible sheets for waterproofing-Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing- rules for sampling

2-3 EN ISO7500-1, *Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines -Part 1: Tension/compression testing machines — Verification and calibration of the force-measuring system (ISO7500-1)*

2-4 EN 1548, Flexible sheets for waterproofing. Plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Method for exposure to bitumen

2-5 EN 1847, Flexible sheets for waterproofing. Plastics and rubber sheets for roof waterproofing. Methods for exposure to liquid chemicals, including water

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

### سطح بالایی (رویه بیرونی)

سطح بالایی عایق، همان سطحی است که در محل کاربرد، رو قرار می‌گیرد  
یادآوری - این سطح معمولاً داخل رول می‌باشد.

۲-۳

### ماکسیمم نیروی کششی

بیشترین مقدار نیروی کششی که در طی آزمون ثبت می‌شود.

۳-۳

### افزایش طول در ماکسیمم نیروی کششی

میزان افزایش طول آزمون در ماکسیمم نیروی کششی

۴-۳

### مقاومت پارگی

مقاومت آزمون در لحظه پارگی

## ۴ اصول آزمون

آزمون را با یک سرعت ثابت کشیده تا پاره شود. مقدار نیرو و افزایش طول نمونه به صورت مداوم در طی آزمون و ماکسیمم نیروی کششی ثبت می‌شود.

## ۵ وسایل

دستگاه مقاومت کششی با قابلیت اندازه گیری و ثبت نیرو و افزایش طول. این دستگاه باید بتواند عایق را با یک سرعت یکنواخت پایدار (که در زیر مشخص شده است) بکشد:

دستگاه مقاومت کششی که ظرفیت بارگذاری مناسب حداقل ۲۰۰۰ نیوتن و سرعت دور شدن فکها (۱±۵، ۱۰±۱۰، ۵۰±۵۰) میلی‌متر در دقیقه را داشته باشد. عرض فکها نباید کم‌تر از عرض آزمون باشد.

دستگاه مقاومت کششی باید مجهز به فک‌هایی باشد که بتواند فشار گیره را بروی آزمون در حین افزایش نیروی کششی اعمال شده، حفظ کند. آزمون توسط فک‌هایی بصورتی نگه داشته می‌شود که محصولات تا ضخامت ۳ میلی‌متر بیش از ۱ میلی‌متر از فکها لغزش نداشته باشد و برای محصولات ضخیم‌تر بیش از ۲ میلی‌متر از فکها نلغزد. یک خط نشانگر یا یک نوار بروی آزمون در محل ورود به فکها، مقدار لغزش را مشخص می‌کند.

هنگام استفاده از فک، نباید پارگی ناگهانی در نزدیک فک اتفاق بیافتد. اگر لغزش از فکها، از حدود مشخص شده فراتر رفت یا برای روش ب (نوع دمبلی)، افزایش طول واقعی آزمون توسط اکستنسومتر<sup>۱</sup> اندازه‌گیری می‌شود. لودسل نیرو باید حداقل شرایط کلاس ۲ طبق استاندارد بند ۲-۳ را داشته باشد (برای مثال: ۲± درصد).

## ۶ نمونه برداری



نمونه‌برداری باید طبق استاندارد بند ۲-۱ انجام شود.

## ۷ آماده سازی آزمونه‌ها

در صورتی که روش دیگری مشخص نشده باشد، برای یک آزمون کشش کامل، دو دسته آزمونه شامل ۵ آزمونه در جهت طولی و ۵ آزمونه در جهت عرضی باید آماده شود. آزمونه را از یک قسمت عایق که بیش از  $(100 \pm 10)$  میلی‌متر از کناره‌های آن فاصله داشته باشد، به کمک یک الگو و به وسیله یک تیزبر مطابق شرایط زیر جدا کنید:

- روش الف، نوع مستطیلی با عرض  $(50 \pm 0.5)$  میلی‌متر در طول ۲۰۰ میلی‌متر طبق شکل ۱ و جدول ۱؛  
- روش ب، نوع دمبلی با عرض  $(6 \pm 0.4)$  میلی‌متر در طول ۱۱۵ میلی‌متر طبق شکل ۲ و جدول ۱ یا نوع مستطیلی با عرض  $(15 \pm 0.5)$  میلی‌متر در طول ۱۷۰ میلی‌متر طبق شکل ۱ و جدول ۱.  
هرگونه لایه سطحی ناپایدار باید حذف گردد.

یک دسته از آزمونه‌های بریده شده (در جهت طولی یا عرضی) با مش و یا لایه منسوج، با روکش چسبیده یا روکش محافظ و همان تعداد رشته را در بر خواهد داشت. از بریدن رشته‌ها خودداری کنید. قبل از انجام آزمون، آزمونه را به مدت حداقل ۲۰ ساعت در شرایط محیطی استاندارد با دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس و رطوبت  $(50 \pm 5)$  درصد، قرار دهید.

خصوصیات کششی به جز در موارد زیر با روش الف مشخص می‌شوند:

- برای ورق با لایه داخلی نفاخته (نظیر تیشو) با وزن واحد سطح کم‌تر یا مساوی ۸۰ گرم بر مترمربع، روش ب نوع دمبلی (شکل ۲ و جدول ۱) مورد استفاده قرار خواهد گرفت.
- برای تعیین نمودن خصوصیات کششی (مدول یانگ/مدول سکانت) طبق استاندارد بند ۲-۴ و برای تعیین خصوصیات کششی طبق استاندارد بند ۲-۵، روش ب یک آزمونه مستطیلی ۱۵ میلی‌متری مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

## ۸ روش انجام آزمون

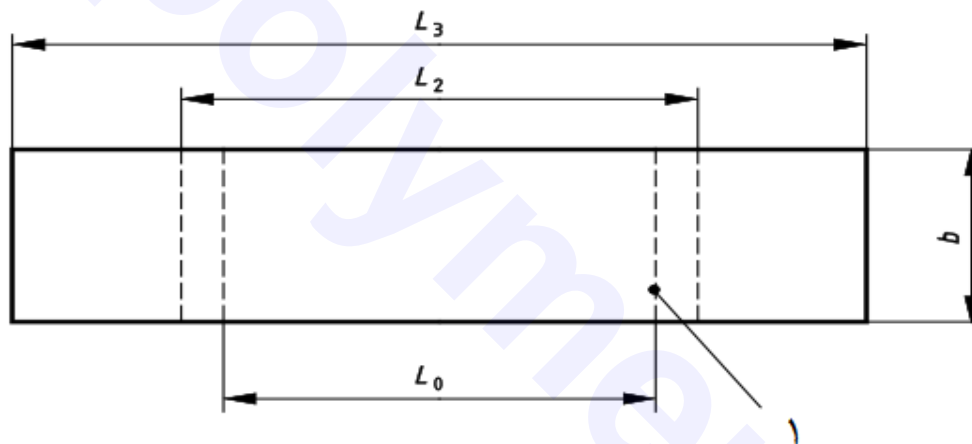
در مورد روش ب، ضخامت ورق را به‌عنوان ضخامت موثر ورق بر طبق روش مندرج در استاندارد بند ۲-۱ اندازه‌گیری کنید.

آزمونه را به فک‌های دستگاه کشش به طوری محکم ببندید که محور طولی آزمونه‌ها و محور دستگاه کشش و فک‌ها در یک راستا باشند. یک پیش بار قبل از شروع آزمون به میزان حداکثر ۵ نیوتن جهت از بین بردن هر گونه شل شدگی اعمال کنید.

آزمون را در دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس انجام دهید.

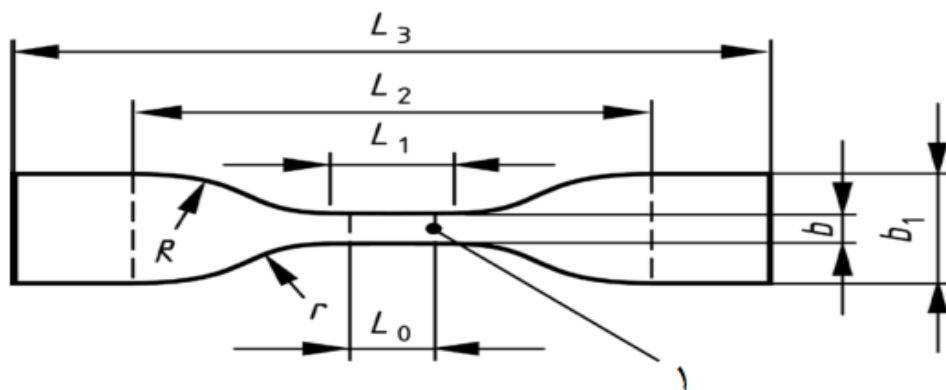
سرعت ثابت دورشدن فک‌ها از هم،  $(100 \pm 10)$  میلی‌متر در دقیقه، به جز در موارد زیر مورد استفاده قرار بگیرد:

- برای محصولات با یک مقدار اظهار شده (MLV یا MDV) برای افزایش طول بیش‌تر از ۴۰۰ درصد، باید سرعت حرکت فک‌ها، ۵۰۰ میلی‌متر در دقیقه باشد.
  - برای مدول یانگ، که تعریف آن همان مدول سکانت با ۱ درصد الی ۲ درصد کرنش است، از منحنی تنش - کرنش هنگامی که سرعت دور شدن فک‌ها از هم  $(1 \pm 5)$  میلی‌متر بر دقیقه است مورد استفاده می‌شود.
- نیروی کششی اعمال شده و فاصله بین فک‌ها یا فاصله بین نشانگر معیار برای نوع مستطیلی یا فاصله بین نشانگر های معیار برای نوع دمبلی را در زمان پارگی آزمون ثابت کنید.
- نوع پارگی آزمون را یادداشت کنید.
- در مورد ورق‌هایی با تقویت کننده‌های کامپوزیتی، که دو نقطه ماکسیمم یا بیش‌تر در منحنی نیرو/افزایش طول آن‌ها دیده می‌شود، باید افزایش طول و نیروی دو نقطه با بیش‌ترین مقدار و افزایش طول در نقطه پارگی را ثبت کنید.
- یادآوری - برای مشاهده ابعاد آزمون، جدول ۱ را ببینید.



راهنما:  
۱ خط نشانگر

شکل ۱- آزمون مستطیلی شکل برای روش الف و روش ب



راهنما:  
۱ خط نشانگر

شکل ۲- آزمون دمیلی شکل برای روش ب

روش ب مستطیلی (میلی متر)	روش ب دمبلی (میلی متر)	روش الف (میلی متر)	
$>170$	$>115$	$>200$	حداقل طول کلی ( $L_3$ )
	$25 \pm 1$		عرض نهایی ( $b_1$ )
	$33 \pm 2$		طول قسمت باریک شده ( $L_1$ )
$15 \pm 0.1$	$6 \pm 0.4$	$50 \pm 0.5$	عرض ( $b$ )
	$14 \pm 1$		شعاع کوچک ( $r$ )
	$25 \pm 2$		شعاع بزرگ ( $R$ )
$100 \pm 15$	$25 \pm 1$	$100 \pm 15$	فاصله بین خط نشانگر ( $L_0$ )
$120 \pm 5$	$80 \pm 5$	$120 \pm 5$	فاصله داخلی بین فکها ( $L_2$ )

در صورتی که در جابجایی ۱۰۰۰ میلی متری فکها، پارگی مشاهده نشد، در آن صورت فاصله بین فکها را ( $L_2$ ) تا ( $70 \pm 5$ ) میلی متر کاهش دهید و فاصله مابین نشانگرهای معیار را ( $L_0$ ) تا ( $50 \pm 5$ ) میلی متر کاهش دهید.

## ۹ بیان نتایج

### ۹-۱ ارزیابی

بیشترین مقدار نیرو و افزایش طول را از دور شدن فکهای دستگاه کشش یا خطهای نشانگرهای معین شده، محاسبه و تعیین کنید سپس آنرا بصورت درصدی از طول اولیه بیان کنید.

هر گونه نتیجه آزمونی را که در آن آزمون در بازه ۱۰ میلی متری فک ها پاره شوند و یا بیش از مقدار حد مجاز از فک های دستگاه کشش خارج شوند، کنار گذاشته و آزمون را با آزمون جایگزین تکرار کنید. بیشترین مقدار نیروی کشش و افزایش طول و مقاومت کششی در زمان پارگی در طول آزمون را یادداشت کنید.

مقادیر منفرد نتایج آزمون، در دو جهت عرضی و طولی و میانگین آنها و انحراف استاندارد از نیروی کشش به صورت نیوتن بر ۵۰ میلی متر برای روش الف و مقدار تنش کششی به صورت نیوتن بر میلی متر مربع برای روش ب لیست کنید.

مقاومت کششی (نیوتن بر میلی متر مربع) بر اساس ضخامت موثر ورق آزمون محاسبه خواهد شد (استاندارد بند ۱-۲).

برای روش الف نتایج را بادقت نیوتن بر ۵۰ میلی متر، و برای روش ب با دقت ۰٫۱ نیوتن بر میلی متر مربع و افزایش طول را با دو شکل متمایز با دو شکل متمایز، بیان کنید.

## ۹-۲ دقت روش آزمون

### ۹-۲-۱ تکرارپذیری

- حد تکرارپذیری برای افزایش طول در نیروی ماکسیمم، ۱٫۳ درصد؛
- حد تکرار پذیری برای ماکسیمم نیروی کشش، ۷۵ نیوتن بر ۵۰ میلی متر.

### ۹-۲-۲ تجدیدپذیری

- حد تجدیدپذیری برای افزایش طول در نیروی ماکسیمم، ۴٫۲ درصد؛
- حد تجدیدپذیری برای ماکسیمم نیروی کشش، ۱۷۰ نیوتن بر ۵۰ میلی متر.

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی حداقل اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۱۰ تمام جزئیات لازم برای مشخص کردن محصول مورد آزمون؛
- ۳-۱۰ اطلاعات مربوط به نمونه برداری طبق بند ۶؛
- ۴-۱۰ جزئیات آماده سازی آزمونها طبق بند ۷؛
- ۵-۱۰ نتایج آزمون طبق بند ۹؛
- ۶-۱۰ هرگونه روش مشخصی که در آزمون به کار برده شده یا در طی آزمون با آن مواجه شده‌اید؛
- ۷-۱۰ تاریخ انجام آزمون.