



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۱۷۲

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO

17172

1st.Edition

Mar.2014

تسمه نقاله‌های سبک - تعیین حداکثر
استحکام کششی

**Light conveyor belts — Determination
of the maximum tensile strength**

ICS:53.040.20

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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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 فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 می‌دهد 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 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه 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، 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
« تسمه نقاله‌های سبک - تعیین حداکثر استحکام کششی »

رئیس:

گلبهار حقیقی، محمدرضا
(دکترای مهندسی مکانیک)

دبیر:

آبشیرینی، خدیجه
(لیسانس فیزیک)

سمت و/یا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه خلیج فارس بوشهر

اداره کل استاندارد بوشهر

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم، حبیب
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت انتقال گاز بوشهر

اسدی، حسین
(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت نوار نقاله ایران

اشراقی، زهرا
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

بشاری، منصور
(لیسانس مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد بوشهر

رهبری، امین
(لیسانس مهندسی لاستیک)

شرکت صنایع لاستیکی سهند

شریفی، محمد هادی
(لیسانس مهندسی لاستیک)

شرکت صنایع لاستیکی سهند

گرگی، سکینه
(فوق لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

شرکت سیراف آزمون لیان

مولاپناه کنارویی، مریم
(فوق لیسانس نانو فیزیک)

شرکت سیراف آزمون لیان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ تعاریف و اصطلاحات
۲	۴ نمادها و یکاها
۳	۵ اصول آزمون
۳	۶ دستگاه آزمون
۳	۷ نمونه‌های آزمون
۵	۸ روش اجرای آزمون
۵	۹ محاسبه و بیان نتایج
۶	۱۰ گزارش آزمون
۷	پیوست الف (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد " تسمه نقاله‌های سبک- تعیین حداکثر استحکام کششی " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در ششصد و سی و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد خودرو و نیروی محرکه مورخ ۹۲/۱۰/۰۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 21180:2013، Light conveyor belts — Determination of the maximum tensile strength

تسمه نقاله‌های سبک - تعیین حداکثر استحکام کششی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمونی برای اندازه‌گیری حداکثر استحکام کششی تسمه نقاله‌های سبک توصیف شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۴۱۷، یا سایر تسمه نقاله‌هایی که در دامنه کاربرد استاندارد ISO 283 قرار نمی‌گیرد، می‌باشد.

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:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۷۶۸، هوافضا- مواد فلزی- تصدیق دستگاه‌های آزمون یک محوری ایستاء قسمت اول: دستگاه‌های آزمون نیروهای کشش/ فشار- تصدیق و کالیبراسیون سامانه اندازه‌گیری نیرو

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۱۳، تسمه‌نقاله‌ها- محیط‌های آزمون و دوره‌های آماده‌سازی

۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد، اصطلاح و تعریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳ بار کششی^۱

نیروی اندازه‌گیری شده در طول آزمون کششی تقسیم بر پهنای تسمه، بر حسب نیوتن بر میلی‌متر است.

یادآوری ۱- در صنعت تسمه نقاله سبک، تعریف این اصطلاح "بار کششی" با آنچه به طور معمول در مهندسی به کار می‌رود تفاوت دارد. در صنعت تسمه‌نقاله، نیرو بر واحد پهنای تسمه، بر حسب نیوتن بر میلی‌متر است، در صورتی که در تعریف مهندسی، بر حسب واحدهای تنش (یعنی نیرو بر واحد سطح مقطع) بر حسب نیوتن بر میلی‌متر مربع تعریف می‌شود.

یادآوری ۲- در صنعت تسمه نقاله سبک، بار کششی با نماد k نشان داده می‌شود و حداکثر استحکام کششی با نماد k_{max} بیان می‌شود که بر حسب نیوتن بر میلی‌متر است.

یادآوری ۳- در استاندارد EN 10002-1:2001، نماد k برای ضریب تناسب بکار می‌رود.

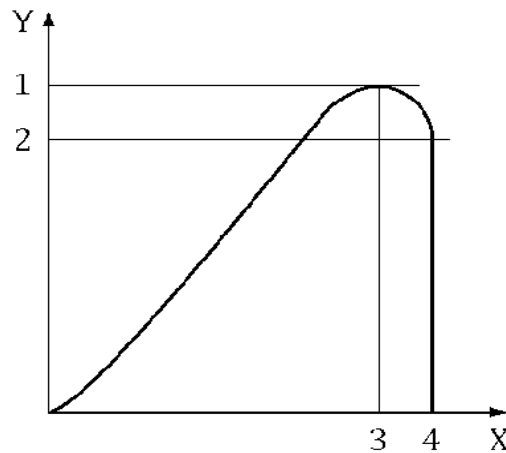
۴ نمادها و یکاها

در این استاندارد نمادها و یکاهاى ارائه شده در جدول ۱ کاربرد دارد (به شکل ۱ مراجعه کنید):

جدول ۱- نمادها و یکاها

یکا	توضیحات	نماد
N	نیروی کشش در پارگی نمونه آزمون	F_{break}
N	حداکثر نیروی کشش در نمونه آزمون	F_{max}
N/mm	مقدار F_{max} تقسیم بر پهنای نمونه آزمون، در کم عرض ترین بخش آن در شروع آزمون	k_{max}
mm	ازدیاد طول واقعی نمونه آزمون، بین دو فک ^۱ ، در طول آزمون	Δl
mm	ازدیاد طول نمونه آزمون، بین دو فک، در F_{break}	Δl_{break}
mm	ازدیاد طول نمونه آزمون، بین دو فک، در F_{max}	Δl_{max}
mm	ازدیاد طول فاصله بین علامت داده‌ها (به زیربند ۷-۴ مراجعه کنید)	Δl_m
%	مقدار Δl_{max} یا Δl_m تقسیم بر طول اولیه نمونه آزمون یا فاصله اولیه بین علامت داده‌ها	ϵ_{max}

یادآوری - F_{max} و F_{break} می‌توانند مساوی باشند ولی الزاماً چنین نیست.



راهنما

X	ازدیاد طول نمونه آزمون، Δl (mm)
Y	نیروی کشش، F (N)
1	F_{max}
2	F_{break}
3	Δl_{max}
4	Δl_{break}

شکل ۱- نمودار دینامومتر

۵ اصول آزمون

یک نمونه آزمون از ضخامت کامل تسمه نقاله و در راستای طولی آن برش داده و آزمون می‌شود و نیروی کشش به صورت تابعی از ازدیاد طول تسمه ثبت می‌شود. از روی نمودار، حداکثر مقدار استحکام کششی با محاسبه بدست می‌آید.

۶ دستگاه آزمون

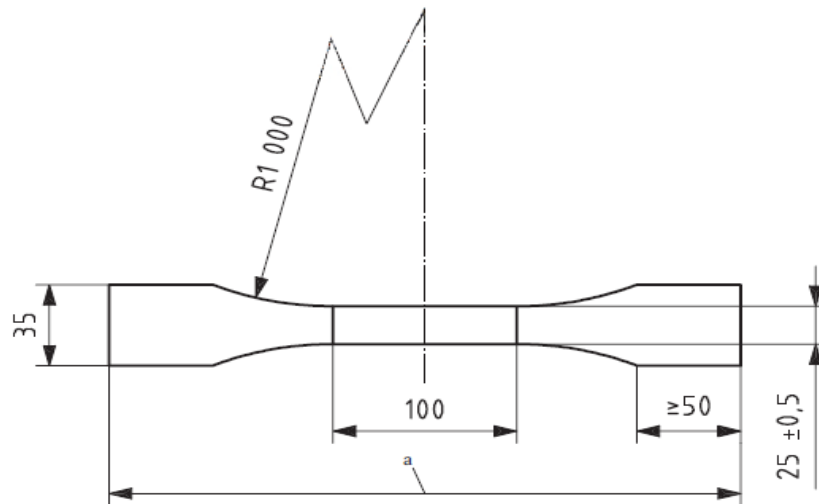
۱-۶ دستگاه آزمون کشش (دینامومتر)، با ظرفیت مناسب که با یک سیستم اندازه‌گیری نیروی کلاس ۳ یا بهتر (برای مثال کلاس ۲)، مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۸۷۶۱، قابلیت فراهم ساختن حداکثر استحکام کششی نمونه آزمون را دارد.

۷ نمونه‌های آزمون

۱-۷ شکل و ابعاد

نمونه‌های آزمون باید از ضخامت کامل تسمه نقاله و در راستای طولی آن بریده شوند. شکل و ابعاد آن‌ها باید مطابق با شکل ۲ باشد. نمونه‌های آزمون نباید زودتر از ۵ روز پس از تولید آزمون شوند.

ابعاد بر حسب میلی‌متر است



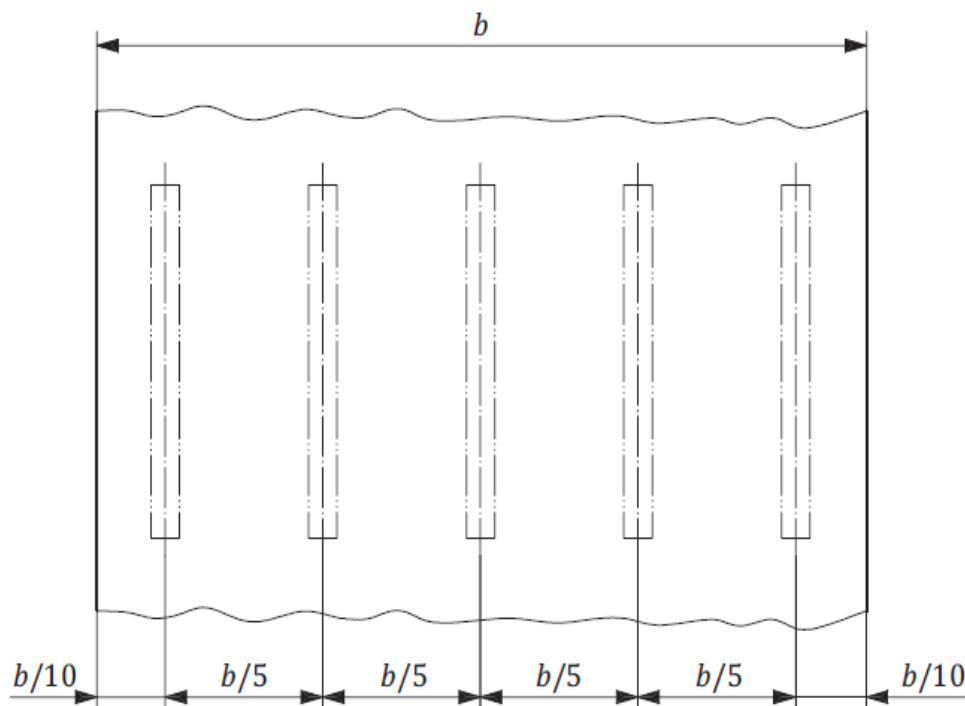
$$a = 220 + (2 \times \text{فک})$$

شکل ۲- شکل و ابعاد نمونه آزمون

برای ساخت انواع معین تسمه، ترکیب نمونه‌های آزمون نشان داده شده در شکل ۲ ممکن است توزیع‌های تنش نابرابر و غیرعادی در الیاف^۱ بوجود آورد، که باعث ایجاد لغزش سیستماتیک در شکاف‌ها، و نتایج نادرست می‌گردد. تحت چنین شرایطی، آزمون می‌تواند با استفاده از نمونه‌های آزمون با ترکیب دیگری انجام شود (برای نمونه به استانداردهای ملی ایران به شماره ۷۷۱۱ و ۱-۱۱۴۷ مراجعه کنید).

۲-۷ تعداد و انتخاب

۵ نمونه آزمون را در راستای طولی تسمه نقاله برش دهید.
نمونه‌های آزمون باید مطابق با شکل ۳ انتخاب شوند.



شکل ۳- توزیع انتخاب نمونه آزمون

۳-۷ آماده‌سازی محیطی^۲

قبل از آزمون، نمونه‌های آزمون را به مدت 24 h مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۴۱۳، در شرایط محیطی B، آماده کنید، به جزء در مواردی که تسمه نقاله سبک از مواد با جذب بالای رطوبت، برای مثال کتان یا پلی‌آمید تشکیل شده باشد، که در این صورت نمونه‌ها باید به مدت 48 h آماده‌سازی شوند.

1- Threads
2- Conditioning

۴-۷ آماده‌سازی^۱

بر روی محور طولی نمونه آزمون، دو علامت با مبنای متقارن نسبت به مرکز و با فاصله (100 ± 0.5) mm از یکدیگر مشخص کنید (به شکل ۲ مراجعه کنید).

۸ روش اجرای آزمون

دو انتهای نمونه آزمون را بین دو فک دستگاه آزمون کشش (به زیربند ۶-۱ مراجعه کنید) قرار دهید به طوری که بدون استفاده از نیرو به صورت مستقیم باشد. اطمینان حاصل کنید که طول آزاد بین فکها (220 ± 5) mm باشد و در طول آزمون هیچ لغزشی بین نمونه‌های آزمون و فکها وجود نداشته باشد.

لغزش بخشی از سطح نمونه آزمون که در تماس با فکها است با مالش کولوفون^۲ می‌توان به حداقل رساند. کولوفون اضافی را پاک کنید و هر دو طرف نمونه آزمون پوشیده شده با کولوفون را با کاغذ سمباده زبر^۳ محصور نمایید. سطح زبر کاغذ سمباده باید با سطح پوشیده شده از کولوفون در تماس باشد.

بر روی نمونه آزمون، تنش کششی پیوسته‌ای (بدون وقفه) با نرخ (10 ± 100) mm/min اعمال کنید. نیروی کشش را به صورت تابعی از ازدیاد طول تسمه ثبت کنید. این عمل را حداقل تا زمانی ادامه دهید تا حداکثر نیروی کشش F_{max} بدست آید، یا به طور اختیاری، تا زمانی که پارگی رخ دهد. اگر آزمون را تا زمانی انجام دهید که پارگی صورت گیرد، مشاهده کنید که آیا پارگی بین دو علامت مبنای مشخص شده بر روی نمونه آزمون است یا خیر. اگر نمونه آزمونی خارج از این بخش مرکزی پاره شود یا در فکها بلغزد، نتایج آن را هنگام محاسبه میانگین در نظر نگیرید، اما آزمون را با استفاده از نمونه‌های آزمون جدید تکرار کنید.

۹ محاسبه و بیان نتایج

حداکثر نیروی کشش، F_{max} ، را از روی نمودار نشان داده شده در شکل ۱ بدست آورید. F_{max} را بر کوچکترین پهنای نمونه آزمون (۲۵ mm) تقسیم کنید، حداکثر استحکام کششی k_{max} را طبق فرمول زیر محاسبه کنید:

$$k_{max} = \frac{F_{max}}{25mm} \text{ N/mm}$$

اگر لازم باشد، ازدیاد طول ϵ_{max} بدست آمده در F_{max} از Δl_m (برحسب میلی‌متر) محاسبه کنید و آن را طبق فرمول زیر به صورت درصدی بیان کنید:

$$\epsilon_{max} = \frac{\Delta l_m}{100mm} \times 100 \%$$

-
- 3- Preparation
 - 1- Rubbing rosin
 - 2- Coarse emery cloth

اگر وسیله اندازه‌گیری Δl_m (بر حسب میلی‌متر) موجود نباشد، ϵ_{\max} ممکن است فقط با محاسبه Δl_{\max} و طبق فرمول زیر بدست آید:

$$\epsilon_{\max} = \frac{\Delta l_{\max}}{220\text{mm}} \times 100 \%$$

به هر حال، در این روش با پهنای متفاوت نمونه آزمون از ۲۵ mm تا ۳۵ mm نتایج مختلفی بدست می‌آید و نتایج تنها در صورتی صحیح است که هیچ‌گونه لغزشی در نمونه آزمون بین فک‌های دستگاه رخ ندهد. اگر آزمون تا زمان وقوع پارگی ادامه یابد، تعیین k_{break} و ϵ_{break} به طور قابل مشاهده‌ای از F_{break} امکان‌پذیر است. تک تک مقادیر k_{\max} هر ۵ نمونه آزمون را محاسبه کنید و میانگین حسابی ۵ مقدار را بدست آورید. در صورت لزوم، از همان روش برای محاسبه ϵ_{\max} استفاده کنید. در صورت کاربرد، مقادیر را برای شرایط پارگی به همان روش تعیین کنید.

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- شناسه کامل مواد تسمه نقاله مورد آزمون و تاریخ ساخت؛

ب- ارجاع به این استاندارد ملی؛

پ- دما و رطوبت نسبی در اتاق آزمون؛

ت- دوره آماده‌سازی محیطی؛

ث- نتایج آزمون مطابق با بند ۹؛

ج- تاریخ انجام آزمون.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۴۱۷، تسمه نقاله‌های سبک- قسمت ۱: کاربردها و مشخصه‌های اصلی

[۲] استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۱۱، پارچه‌های روکش شده با لاستیک یا پلاستیک- اندازه‌گیری مقاومت کششی و ازدیاد طول تا نقطه پارگی- روش آزمون

[۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۷، منسوجات- خواص کششی پارچه- بخش اول- روش اندازه‌گیری نیرو و ازدیاد طول در حداکثر نیروی اعمال شده با استفاده از روش نوار باریک

[4] ISO 283, Textile conveyor belts — Full thickness tensile strength, elongation at break and elongation at the reference load — Test method

[5] EN 10002-1:2001, Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at ambient temperature