



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۴۱۶

چاپ اول

ISIRI
13416
1st. Edition

تسمه نقاله‌ها - ویژگی‌های تسمه نقاله‌های با
ساختار بافته شده دارای روکش لاستیکی یا
پلاستیکی برای معدن کاری در زیر زمین

**Conveyor belts – Specification for rubber –
or plastics – covered conveyor belts of
textile construction for underground mining**

ICS: 53.040.20 , 73.100.40

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 سازمانها 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 استاندارد این گونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها 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.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2- International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)
- 4- Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
”تسمه‌نقاله‌ها- ویژگی‌های تسمه‌نقاله‌های با ساختار بافته شده دارای روکش
لاستیکی یا پلاستیکی برای معدن کاری در زیر زمین“

رئیس

محمدی، ساسان
دکترای مهندسی مکانیک- طراحی کاربردی

دبیر

اشراقی، زهرا
فوق لیسانس مهندسی مکانیک

اعضا (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینایی، افسانه

فوق لیسانس مهندسی مکانیک

سجادی، بهرنگ

دانشجوی دکترای مکانیک

شریفی، محمد هادی

لیسانس مهندسی لاستیک

عبدی، فهمیده

لیسانس مهندسی مکانیک

عسکری، مجتبی

لیسانس مهندسی لاستیک

قدیری، مهرداد

لیسانس مهندسی شیمی

کاظمی مقدم، امین

فوق لیسانس مهندسی مکانیک

ملکی نیا، سعید

لیسانس مهندسی مکانیک

مهدی‌زاده، علی

لیسانس مهندسی مکانیک

سمت و/یا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد جنوب)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شرکت ملی صنایع مس ایران

دانشگاه صنعتی شریف

صنایع لاستیک سپند

شرکت تابش ایرانیان

صنایع لاستیک سپند

کارشناس

شرکت مهندسیین داتیس

شرکت ملی صنایع مس ایران

پژوهشکده توسعه تکنولوژی جهاد دانشگاهی

شریف

فهرست مندرجات

صفحه

| | |
|----|---|
| ۵ | پیش گفتار |
| ۱ | هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | مراجع الزامی |
| ۲ | اصطلاحات و تعاریف |
| ۳ | ساختار |
| ۴ | طول |
| ۴ | پهنا |
| ۵ | روکش لاستیکی |
| ۶ | رواداری‌های ضخامت کل تسمه و ضخامت روکش |
| ۷ | اتصالات پارچه‌ای اریب در تسمه‌های چند لایه |
| ۷ | اتصالات پارچه‌ای طولی |
| ۸ | ازدیاد طول |
| ۹ | استحکام کششی ضخامت کل |
| ۹ | چسبندگی |
| ۹ | قابلیت ناودانی شدن |
| ۱۰ | نمونه برداری |
| ۱۰ | شناسه‌گذاری |
| ۱۲ | شناسایی |
| ۱۳ | پیوست الف (اطلاعاتی) مواردی که بین خریدار و سازنده توافق می‌شود |
| ۱۴ | پیوست ب (اطلاعاتی) اطلاعات مفیدی که توسط خریدار عرضه می‌شود |
| ۱۶ | پیوست پ (اطلاعاتی) انحراف جانبی (حرکت مستقیم) |
| ۱۷ | پیوست ت (اطلاعاتی) کتابنامه |

پیش‌گفتار

استاندارد ” تسمه نقاله‌ها- ویژگی‌های تسمه‌نقاله‌های با ساختار بافته شده دارای روکش لاستیکی یا پلاستیکی برای معدن کاری در زیر زمین“ که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت استیل آزمون آریا تهیه و تدوین و در پانصد و هفتمین اجلاس کمیته ملی خودرو و نیروی محرکه مورخ ۸۹/۱۲/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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.

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

منبع و مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 22721: 2007, Conveyor belts – Specification for rubber – or plastics – covered conveyor belts of textile construction for underground mining

تسمه نقاله‌ها - ویژگی‌های تسمه‌نقاله‌های با ساختار بافته شده^۱ دارای روکش لاستیکی یا پلاستیکی برای معدن کاری در زیر زمین

هشدار - کاربران این استاندارد بهتر است از الزامات ایمنی اشتعال پذیری و الکتریکی ارائه شده در استاندارد EN 14973 که مربوط به رده (کلاس)‌های ایمنی^۲ تسمه‌های مورد استفاده در تاسیسات زیر زمینی است، آگاهی داشته باشند. توصیه می‌شود هنگام عقد قرارداد برای خرید تسمه‌های مورد استفاده در معدن کاری در زیر زمین، مطابقت با این استاندارد و رده (کلاس) مربوطه در استاندارد EN 14973 مشخص شود. به مقررات ایمنی محلی که ممکن است تسمه‌ها در آنجا قرار بگیرد توجه شود.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات تسمه نقاله‌های با ساختار بافته شده با روکش لاستیک یا پلاستیک برای معدن کاری در زیر زمین روی هرزگردهای تخت یا ناودانی است. این استاندارد برای تسمه نقاله‌های سبک مشروحه در استاندارد ۱-۱۳۴۱۷ کاربرد ندارد.

این استاندارد الزامات روکش‌های پلاستیکی را شامل نمی‌شود. این روکش‌ها لازم است بین خریدار و سازنده، با در نظر گرفتن نوع پلاستیک‌های مورد استفاده توافق شود.

پیوست الف شامل موارد مرتبطی است که جزء الزامات این استاندارد نیست اما توصیه می‌شود که بین خریدار و سازنده توافق شود.

جزئیاتی که توصیه می‌شود توسط خریدار تسمه تهیه شود به صورت پرسش‌نامه^۳ در پیوست ب ارائه شده است.

قابلیت مستقیم ماندن یک تسمه را تا زمان نصب تسمه، نمی‌توان ارزیابی کرد. بنابراین الزامات آن خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است؛ با وجود این در پیوست پ توصیه‌هایی برای انحراف جانبی^۴ ارائه شده است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی 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

1-Textile construction
2-Safety classes
3-enquiry
4-Lateral drift

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 ۶۵۸۰ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۸۹، تسمه نقاله‌ها- انعطاف‌پذیری عرضی (قابلیت ناودانی شدن)- روش آزمون
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰۲: سال ۱۳۸۹، تسمه نقاله‌ها- نمونه برداری
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰۳: سال ۱۳۸۹، تسمه نقاله‌ها- تعیین استحکام اتصال مکانیکی- روش آزمون استاتیک
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۱۵: سال ۱۳۸۹، تسمه نقاله‌های بافته شده- تعیین طول خالص یک تسمه نقاله بی‌انتهای (متصل)

2-5 ISO 37, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties

2-6 ISO 188, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat resistance tests

2-7 ISO 252, Conveyor belts — Adhesion between constitutive elements — Test methods

2-8 ISO 283, Conveyor belts — Full thickness tensile strength, elongation at break and elongation at the reference force — Test method

2-9 ISO 583, Conveyor belts with a textile carcass — Total belt thickness and thickness of constitutive elements — Test methods

2-10 ISO 4649:2002, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device

2-11 ISO 10247, Conveyor belts — Characteristics of covers — Classification

2-12 EN 14973:2006, Conveyor belts for use in underground installations — Electrical and flammability safety requirements

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳ تسمه ورقه‌ای^۱

تسمه با پهنای زیاد و طول بلند برای جدا کردن^۲ و بریدن به صورت تسمه‌هایی با پهنای کمتر و طول کوتاه‌تر، که جهت نصب بر روی نقاله‌ها به طور مجزا استفاده می‌شود

۲-۳ تسمه بافته شده یکپارچه^۳

تسمه‌ای است شامل یک الیاف تقویت کننده (کارکاس)^۴ با بیش از یک لایه که این لایه‌ها یا به صورت بافته شده یا توسط رشته‌های اتصال دهنده در جهت بافت، به هم می‌پیوندند.

-
- 1-Slab belting
 - 2-Slitting
 - 3-Solid woven belting
 - 4-Carcass

۳-۳ تسمه یک لایه

تسمه با الیاف تقویت کننده (کارکاس) شامل یک لایه از تار و پود نساجی بافته شده است.

۴-۳ تسمه دو لایه

تسمه‌ای با الیاف تقویت کننده (کارکاس) شامل دو لایه از تار و پود بافته شده است که توسط یک لایه میانی الاستومری با ضخامت کافی، به منظور ایجاد یک جزء کششی در اتصال، به هم متصل شده‌اند.

۵-۳ تسمه چند لایه

تسمه‌ای با الیاف تقویت کننده (کارکاس) شامل دو یا چند لایه از تار و پود بافته شده است که لایه‌های مجاور توسط یک لایه الاستومری میانی به هم متصل شده‌اند.

۶-۳ رشته اصلی^۱

رشته‌ای است حامل بار که بیشتر از ۵۰٪ از استحکام کششی ضخامت کل را تحمل می‌کند.

۷-۳ رشته ثانویه

رشته‌ای است حامل بار که کمتر از ۵۰٪ از استحکام کششی ضخامت کل را تحمل می‌کند.

۴ ساختار

الیاف تقویت کننده (کارکاس) باید شامل یک یا چند لایه از تار و پود بافته شده، یا تار و پود بافته شده یکپارچه باشد و باید با یک لاستیک یا پلاستیک پوشیده یا آمیخته شود.

در صورتی که به منظور حفاظت از الیاف تقویت کننده (کارکاس) یک بریکر^۲ متشکل از تار و پود با شبکه‌بندی باز (توری)^۳ یا تار و پود نخی یا لایه نخی بین روکش و الیاف تقویت کننده (کارکاس) قرار گیرد، یا در روکش جاسازی شود، چنین لایه‌ای باید به‌عنوان ضخامت روکش در نظر گرفته شود و نباید به‌صورت یک لایه پارچه‌ای به حساب آورده شود.

در صورتی که یک نگهدارنده^۴ پارچه‌ای تماماً روی یک سطح یا هر دو سطح الیاف تقویت کننده (کارکاس) بافته شده باشد، باید به‌عنوان بخشی از ضخامت الیاف تقویت کننده (کارکاس) در نظر گرفته شود.

یاد آوری - سطوح خارجی تسمه نقاله معمولاً شامل یک ضخامت و کیفیت مشخصی از ماده الاستومری است.

1-Primary yarn
2-Breaker
3-Open mesh
4-Pile

۵ طول

۱-۵ تسمه‌ای که با طول باز سفارش داده می‌شود، باید تابع رواداری‌هایی^۱ مطابق جدول ۱ باشد.

۲-۵ طول تسمه‌ای که به صورت قسمت‌های به هم متصل شده (آپارات شده) بی‌انتهای^۲ تهیه شده است باید توسط عبارت "طول خالص بی‌انتهای"^۳ تعریف شود. طول خالص بی‌انتهای باید هنگامی که مطابق با استاندارد ملی ۱۳۴۱۵ اندازه‌گیری می‌شود تابع رواداری‌های ارائه شده در جدول ۲ باشد. در زمان سفارش‌دهی تسمه، به خریداران توصیه می‌شود که طول تسمه را طوری تعیین کنند که شامل طول‌های مورد نیاز برای آزمون و همه طول‌های اضافی لازم برای اتصالات گرم (ولکانیزه)^۴ باشد.

جدول ۱- رواداری‌های طول‌های باز تسمه

| وضعیت تحویل تسمه | حداکثر اختلاف مجاز بین طول تحویل داده شده و طول سفارش داده شده % |
|---|---|
| تسمه ورقه‌ای | ±۵ |
| به‌صورت یک طول | +۲٫۵ . |
| در چندین طول: برای هر طول تکی برای مجموع همه طول‌ها | ±۵ +۲٫۵ . |

جدول ۲- رواداری‌های طول‌های خالص تسمه بی‌انتهای

| رواداری | طول تسمه |
|---------|---------------|
| ±۵۰ mm | ≤۱۵ m |
| ±۷۵ mm | >۱۵ m و ≤۲۰ m |
| ±۰٫۵% | >۲۰ m |

۶ پهنا

پهنای تسمه و رواداری مربوط به آن باید مطابق با جدول ۳ باشد.

- 1-Tolerances
- 2-Spliced endless
- 3-Net endless length
- 4-Vulcanized joints

جدول ۳- پهناها و رواداری‌های پهناهای تسمه

| رواداری پهنا | پهنای نامی تسمه |
|--------------|-------------------|
| ±۷۵ mm | ۳۰۰ |
| | ۴۰۰ |
| | ۴۵۰ ^a |
| | ۵۰۰ |
| ±۱,۵% | ۶۰۰ |
| | ۶۵۰ |
| | ۷۵۰ ^a |
| | ۸۰۰ |
| | ۹۰۰ ^a |
| | ۱۰۰۰ |
| | ۱۰۵۰ ^a |
| | ۱۲۰۰ |
| | ۱۳۵۰ ^a |
| | ۱۴۰۰ |
| | ۱۵۰۰ ^a |
| | ۱۶۰۰ |
| | ۱۸۰۰ |
| ۲۰۰۰ | |

^a پهناهایی که توصیه می‌شود تنها برای تسمه تعویضی در تاسیسات موجود به کار رود، نه به منظور مبنایی برای طرح‌های جدید در آینده.

۷ روکش لاستیکی

۱-۷ در صورتی که روکش لاستیکی به صورت رده (کلاس) T، D یا L شناسه‌گذاری شده باشد باید مطابق با الزامات مناسب ارائه شده در جدول ۴ باشد و پس از پیرسازی^۱ به مدت ۱۶۸ h در دمای ۷۰ °C مطابق با استاندارد ISO 188، مقادیر بدست آمده برای استحکام کششی و ازدیاد طول در پارگی^۲ نباید نسبت به مقادیر قبل از پیرسازی بیش از ۲۵٪ اختلاف داشته باشد.

۲-۷ اگر ضخامت روکش لاستیکی، اندازه‌گیری شده مطابق با استاندارد ISO 583، بین ۰,۸ mm و ۱,۶ mm باشد، ضخامت نمونه آزمون، مطابق با استاندارد ISO 37 باید حداکثر مقدار قابل حصول باشد و رواداری ۱۵٪- روی مقادیر استحکام کششی و ازدیاد طول در پارگی ارائه شده در جدول ۴ باید مجاز باشد.

1-Aging
2-Elongation at break

جدول ۴- رده‌بندی روکش‌های لاستیکی تسمه نقاله

| رده (کلاس) روکش | حداقل استحکام کششی روکش لاستیکی N/mm ² | حداقل ازدیاد طول در پارگی % | حداکثر اتلاف سایشی در حجم نسبی mm ³ |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|
| H | ۲۴ | ۴۵۰ | ۱۲۰ |
| D | ۱۸ | ۴۰۰ | ۱۰۰ |
| K | ۲۰ | ۴۰۰ | ۲۰۰ |
| L | ۱۵ | ۳۵۰ | ۲۰۰ |
| V | ۱۷ | ۳۵۰ | ۱۷۵ |
| روش آزمون | ISO 37 | ISO 37 | ISO 4649:2002 روش A |

این مقادیر به تعیین ترکیب روکش مناسب برای کاربرد یا موادی که حمل می‌شوند کمک می‌کند. سایر مقادیر مانند مقاومت جدایش^۱، در صورت لزوم می‌تواند در نظر گرفته شود. ارزیابی قابل اعتماد رفتار روکش‌ها در حین کار برای مقاومت در برابر بریدن و سایش را نمی‌توان به تنهایی از مقادیر استحکام کششی، ازدیاد طول و سایش تعیین کرد. رده (کلاس)‌های روکش H، D و L مطابق با استاندارد ISO 10247 است. در صورتی که برای یک کاربرد خاص (مثلاً ایمنی، مقاومت در برابر روغن^۲ با مقاومت حرارتی) مواد یا مقادیر روکش دیگری لازم باشد ویژگی‌های روکش لازم است بین سازنده و خریدار توافق شود.

۸ رواداری‌های ضخامت کل تسمه و ضخامت روکش

۱-۸ رواداری ضخامت کل تسمه

اگر میانگین ۳، ۵ یا ۸ مقدار از ضخامت تسمه کامل، که مطابق با استاندارد ISO 583 اندازه‌گیری شده‌اند، ۱۰ mm یا کمتر باشد، حداکثر اختلاف مجاز بین حداکثر ضخامت و حداقل ضخامت نباید بیشتر از ۱ mm باشد. برای تسمه بافته شده یکپارچه، حداکثر اختلاف مجاز نباید بیش از ۱/۵ mm باشد. اگر میانگین ۳، ۵ یا ۸ مقدار از ضخامت تسمه کامل، زمانی که توسط روش توصیه شده در استاندارد ISO 583 اندازه‌گیری می‌شود، بیش از ۱۰ mm باشد، حداکثر اختلاف مجاز بین حداکثر ضخامت و حداقل ضخامت نباید بیشتر از ۱۰٪ مقدار میانگین باشد. برای تسمه بافته شده یکپارچه حداکثر اختلاف مجاز باید کمتر از ۱۵٪ باشد.

۲-۸ رواداری ضخامت روکش

در صورت اندازه‌گیری توسط روش توصیف شده در استاندارد ISO 583، میانگین مقادیر ضخامت روکش نباید کمتر از ضخامت تعیین شده توسط مقادیر ارائه شده در جدول ۵ باشد.

جدول ۵- رواداری ضخامت روکش

| الزامات | | مثبت | ویژگی |
|---------------------------------|-------------------------------------|------|---|
| منفی | | | |
| $>4 \text{ mm}$ ضخامت تعیین شده | $\leq 4 \text{ mm}$ ضخامت تعیین شده | | |
| ۵٪ ضخامت تعیین شده | ۰٫۲ mm | ۱ mm | حداکثر انحراف مجاز ضخامت معینی از هر روکش |

۹ اتصالات پارچه‌ای اریب^۱ در تسمه‌های چند لایه

۱-۹ کلیات

اتصالات اریب باید در زاویه‌ای بین 45° و 75° نسبت به خط مرکزی تسمه باشد.

۲-۹ لایه‌های بیرونی

هیچ یک از لایه‌های بیرونی نباید در هر 100 m از طول تسمه بیش از یک اتصال اریب داشته باشند.

۳-۹ لایه‌های داخلی

هیچ یک از لایه‌های داخلی نباید در هر 100 m از طول تسمه بیش از دو اتصال اریب داشته باشند.

۴-۹ لایه‌های مجاور و لایه‌های غیر مجاور

اتصال اریب در لایه‌های مجاور و لایه‌های غیر مجاور نباید کمتر از 3 m از یکدیگر فاصله داشته باشند

۵-۹ اتصالات در لایه مشابه

اتصالات اریب در لایه مشابه باید 5 m یا بیشتر، از یکدیگر فاصله داشته باشند

۶-۹ تسمه تک لایه، دولایه و بافته شده یکپارچه

در تسمه تک‌لایه، دولایه و بافته شده یکپارچه، اتصالات اریب مجاز نیست.

۱۰ اتصالات پارچه‌ای طولی

۱-۱۰ تسمه چندلایه

۱-۱-۱۰ فاصله اتصالات

اتصالات طولی باید حداقل در فاصله 100 mm از لبه‌ی ایف تقویت کننده قرار داشته باشد. هر اتصال طولی باید حداقل در فاصله 100 mm از اتصالات سایر لایه‌ها قرار داشته باشد. هنگامی که پهنای تسمه، وجود دو اتصال در یک لایه را ممکن می‌سازد، اتصالات طولی در یک لایه از هر تکه از تسمه باید حداقل 300 mm فاصله داشته باشد.

۲-۱-۱۰ تعداد اتصالات

به جز برای ساختارهای با لبه تاخورده^۱، حداکثر تعداد اتصالات طولی در لایه‌ها باید مطابق با جدول ۶ باشد.

جدول ۶- حداکثر تعداد اتصالات طولی

| لایه‌های داخلی | لایه‌های خارجی | پهنای تسمه mm |
|----------------|----------------|-----------------------|
| ۱ | ۰ | ≤ 1200 |
| ۲ | ۱ | $1200 < et \leq 1600$ |
| ۲ | ۲ | $1600 > et \leq 2000$ |

۲-۱۰ اتصالات پارچه‌ای در تسمه دولایه

در تسمه‌های دولایه با پهنای حداکثر ۱۶۰۰ mm نباید هیچ اتصال پارچه‌ای وجود داشته باشد. تسمه دولایه با پهنای بیش از ۱۶۰۰ mm می‌تواند یک اتصال در همان لایه داشته باشد. اتصالات طولی باید حداقل ۱۰۰ mm از لبه الیاف تقویت کننده و حداقل ۲۰۰ mm از اتصال در لایه دیگر فاصله داشته باشد. بهتر است هر اتصال طولی حداقل ۱۰۰ mm از سطح خمیدگی ناودانی^۲، یعنی هر جا که زاویه‌ای بین غلتک‌های هرزگرد مجاور تشکیل می‌شود، یعنی هر جایی که بین غلتک‌های هرزگرد مجاور زاویه تشکیل می‌شود فاصله داشته باشد. برای دستیابی به این امر، لازم است که خریدار جزئیات ساختاری^۳ که تسمه روی آن نصب شده است را در اختیار سازنده قرار دهد.

۳-۱۰ اتصالات طولی در تسمه تک لایه و بافته شده یکپارچه

در تسمه یک لایه یا بافته شده یکپارچه نباید هیچ نوع اتصال طولی الیاف تقویت کننده (کارکاس) یا پارچه وجود داشته باشد.

۱۱ ازدیاد طول

ازدیاد طول تسمه در راستای طولی تسمه تکمیل شده^۴، در نیروی مرجع هنگامی که مطابق با استاندارد ISO 283 آزمون می‌شود، نباید بیشتر از ۴٪ باشد (به زیربند ۲-۳ مراجعه شود)

- 1-Folded edge
- 2-Bend area of trough
- 3-Structure
- 4-Finished belting

۱۲ استحکام کششی ضخامت کل^۱

استحکام کششی ضخامت کل در راستای طولی تسمه تکمیل شده، برحسب نیوتن بر هر میلی‌متر از پهنای تسمه، باید مطابق با استاندارد ISO 283 تعیین گردد و کمتر از مقدار انتخاب شده در جدول ۷ نباشد. این مقدار باید قسمتی از شناسه‌گذاری تسمه بر اساس بند ۱۶ باشد.

حداقل مقدار استاتیکی برای اتصالات مکانیکی^۲ با قابلیت انفصال هنگامی که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰۳ آزمون می‌شود باید ۶۰٪ استحکام کششی نامی برای ضخامت کل تا ۱۲۵۰ N/mm و ۵۰٪ استحکام کششی نامی برای ضخامت کل بالاتر از ۱۲۵۰ N/mm باشد. حداقل مقادیر دینامیکی بهتر است بین خریدار و سازنده توافق شود.

جدول ۷- حداقل استحکام کششی ضخامت کل

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| ۳۱۵۰ | ۲۵۰۰ | ۲۰۰۰ | ۱۶۰۰ | ۱۲۵۰ | ۱۰۰۰ | ۸۰۰ | ۶۳۰ | ۵۰۰ | ۴۰۰ | ۳۱۵ | ۲۵۰ | ۲۰۰ | ۱۶۰ | استحکام کششی N/mm |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|

۱۳ چسبندگی

نیروی چسبندگی تعیین شده مطابق با استاندارد ISO 252 نباید کمتر از مقادیر ارائه شده در جدول ۸ باشد.

جدول ۸- حداقل نیروی چسبندگی تسمه‌ها با الیاف تقویت کننده (کارکاس) با تارهای مصنوعی^۳

| مقدار | حداقل چسبندگی بین لایه‌های مجاور N/mm | روکش با ضخامت ۰٫۸ mm تا ۱٫۵ mm N/mm | روکش با ضخامت بیش از ۱٫۵ mm N/mm |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| میانگین مقدار نتایج | ۶ | ۳٫۲ | ۴٫۵ |
| کمترین مقدار قله ثبت شده گرافیکی در همه آزمون‌ها | ۵٫۵ | ۲٫۴ | ۳٫۵ |

به جز در مورد لایه‌های مجاور در تسمه‌های بافته شده یکپارچه، به منظور جلوگیری از مشکلات آماده‌سازی انتهای تسمه برای متصل کردن، بهتر است بیشترین مقدار پیک قله ثبت شده در همه آزمون‌ها از ۲۰ N/mm فراتر نرود.

۱۴ قابلیت ناودانی شدن

حداقل مقدار نسبت ناودانی شدن، F/L ^۴، نسبت به مقدار زاویه انحراف، هنگامی که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۵۸۰ آزمون می‌شود باید مطابق مقادیر ارائه شده در جدول ۹ باشد.

1-Full thickness
2-Mechanical fastenings
3-Synthetic filament

۴- در بعضی از متون به جای L از W استفاده شده است

جدول ۹- حداقل قابلیت ناودانی شدن

| حداقل مقدار برای نسبت $\frac{F}{L}$ | زاویه انحراف غلتک‌های جانبی |
|--|-----------------------------|
| ۰/۰۸ | $\leq 20^\circ$ |
| ۰/۱۰ | 25° |
| ۰/۱۲ | 30° |
| ۰/۱۴ | 35° |
| ۰/۱۶ | 40° |
| ۰/۱۸ | 45° |
| ۰/۲۰ | 50° |
| ۰/۲۳ | 55° |
| ۰/۲۶ | 60° |

F خیز عمودی در نمونه آزمون، برحسب میلی‌متر، که نسبت به ضخامت تسمه تصحیح شده است.
L طول نمونه آزمون، برحسب میلی‌متر، هنگامی که به‌صورت صاف قرار می‌گیرد، معادل با پهنای تسمه نقاله نصب شده

۱۵ نمونه برداری

نمونه‌برداری باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰۲ انجام شود.

۱۶ شناسه‌گذاری

۱-۱۶ تسمه باید با ارجاع به مشخصه‌های تسمه نقاله به شرح زیر شناسه‌گذاری شود:

الف - ارجاع به استاندارد ملی شماره ۱۳۴۱۶؛

ب - طول مورد نیاز برحسب متر؛

پ - پهنای مورد نیاز برحسب میلی‌متر (به جدول ۳ مراجعه شود)؛

ت - نوع بافت الیاف تقویت کننده، در هر دو راستای تار و پود (به جدول ۱۰ و زیربند ۱۶-۲ مراجعه شود)؛

ث - استحکام کششی نامی ضخامت کل برحسب N/mm از پهنای تسمه (به جدول ۷ مراجعه شود)؛

ج - تعداد لایه‌ها یا نوع تسمه (به بند ۳ مراجعه شود)؛

چ - ضخامت روکش بالایی برحسب میلی‌متر؛

ح - ضخامت روکش پایینی، برحسب میلی‌متر (در صورت ارتباط، به بند ۴ مراجعه شود)؛

خ - طبقه‌بندی روکش (به جدول ۴ مراجعه شود)، در صورت کاربرد؛

د - رده ایمنی مطابق با استاندارد EN 14973.

۱۶-۲ مثال‌های زیر استفاده از شناسه‌گذاری در هنگام سفارش است:

مثال ۱- تسمه چندلایه

یک تسمه با طول ۴۰۰ m، پهنا ۱۲۰۰ mm، جنس بافت در راستای طولی (تار) پلی استر (E) و در راستای عرضی (پود) پلی آمید (P)، با حداقل استحکام کششی ضخامت کل ۱۰۰۰ N/mm از پهنا ۵ لایه و ضخامت روکش بالایی ۴ mm، ضخامت روکش پایینی ۲ mm، رده بندی روکش H مطابق جدول ۴ و الزامات ایمنی کلاس (رده) A مطابق با استاندارد EN 14973:2000.

400 m × 1200 mm textile conveyor belt ISO 22721 EP 1000/5 4+2H class A

مثال ۲- تسمه یک لایه

یک تسمه یک لایه با طول ۱۵۰ m، پهنا ۱۲۰۰ mm، با تار پلی استر (E) و پود پلی آمیدی (P) با حداقل استحکام کششی ضخامت کل ۶۳۰ N/mm از پهنا ۶ mm و ضخامت روکش بالایی ۶ mm، ضخامت روکش پایینی ۲ mm، رده بندی روکش D طبق جدول ۴، و الزامات ایمنی کلاس (رده) B مطابق با استاندارد EN 14973:2006.

150 m × 1200 mm textile conveyor belt ISIRI 13416 EP 630/1 6+2D class C2

مثال ۳- تسمه دولایه

یک تسمه با طول ۲۰۰ m، پهنا ۱۰۰۰ mm با تار ترکیبی از پلی استر و پلی آمید (EP) و پود پلی آمیدی (P)، دارای حداقل استحکام کششی ضخامت کل ۱۲۵۰ N/mm، با ۲ لایه و ضخامت روکش بالایی و پایینی ۱/۵ mm، الزامات ایمنی کلاس (رده) B2 مطابق با استاندارد EN 14973:2006.

200 m × 1000 mm textile conveyor belt ISIRI 13416 EPP 1 250/2 1.5+1.5 class B2

مثال ۴- تسمه بافته شده یکپارچه

یک تسمه بافته شده یکپارچه با طول ۳۰۰ m، و پهنا ۱۶۰۰ mm، دارای تار با ترکیبی از پلی استر و پلی آمید (EP)، پود کتان - پلی آمید (PB) و یک کتان نگهدارنده کاملاً بافته شده (B)، با حداقل استحکام کششی ضخامت کل تسمه ۱۲۵۰ N/mm از پهنا ۱/۵ mm و ضخامت روکش بالایی و پایینی ۱/۵ mm، مطابق با الزامات ایمنی کلاس (رده) C1 مطابق با استاندارد EN 14973:2006.

300 m × 1600 mm textile conveyor belt ISIRI 13416 EP(B)PB 1250/1 1.5+1.5 class C1

جدول ۱۰- شناسه‌گذاری کد رشته

| رشته | حرف کد |
|---|--------|
| کتان | B |
| پلی آمید | P |
| پلی استر | E |
| آرامید | D |
| در صورتی که یک بافت شامل رشته ثانویه باشد، بهتر است شناسایی آن برای مشخص کردن نوع رشته با استفاده از حروف داخل کروشه انجام شود. | |

تعیین نام سازنده تسمه نقاله، مطابقت با این استاندارد، رده بندی ایمنی مطابق با استاندارد EN 14973 و تاریخ ساخت باید امکان پذیر باشد. تصمیم گیری در خصوص شیوه مشخص کردن این داده ها باید توسط سازنده یا براساس توافق با خریدار تعیین شود.

در صورت علامت گذاری تسمه نقاله با استفاده از ریخته گری مهري^۱، عمق نشان مهر بیش از ۱٫۵ mm توصیه نمی شود و ارتفاع حروف بهتر است بین ۲۰ mm و ۸۰ mm باشد و در فواصل طولی حداکثر ۲۵ m تکرار شود.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مواردی که بین خریدار و سازنده توافق می‌شود

توصیه می‌شود موارد زیر بین خریدار و سازنده توافق شود:

الف- برای نقاله‌های با طول مسیر معین - حداکثر ازدیاد طول در نیروی مرجع؛

ب- تسمه‌های پلاستیکی - شناسایی تسمه‌های پلاستیکی؛

پ - آزمون- در صورتی که آزمون توسط سازنده انجام نمی‌شود، توصیه می‌شود هنگام سفارش بین خریدار و سازنده توافق شود؛

ت - شرایط استفاده - در صورتی که تسمه نقاله کاربرد متداول نداشته باشد؛

ث- هر مشخصه خاصی که در این استاندارد تعیین نشده است.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

اطلاعات مفیدی که توسط خریدار عرضه می‌شود

ب-۱ قابلیت کاربرد

توصیه می‌شود خریداران هنگام سفارش تسمه، الزامات خود را با ارجاع به بند ۶ (شناسه گذاری) تعیین کنند.

ب-۲ تسمه تعویضی^۱

هنگامی که تسمه برای جایگزین کردن در یک نقاله موجود در نظر گرفته شده است بهتر است اطلاعات زیر ارائه شود:

الف- جزئیات تسمه موجود؛

ب- پهناي تسمه، برحسب میلی‌متر؛

پ- طول تسمه، برحسب متر؛

ت- سرعت تسمه، برحسب متر بر ثانیه؛

ث- قطر پولی‌ها، برحسب میلی‌متر، با تعیین قسمت‌های موارد تاج دار^۲؛

ج- روش حمل^۳ و مقدار در دسترس؛

چ- نوع تحریک (رانش)، شامل کوپلینک و پیکربندی محرک؛

ح- ساده یا آج‌دار بودن پولی‌های محرک؛

خ- گام و زاویه هرزگردهای حامل، شامل فواصل انتقال؛

د- طرح پروفیل، مشخص کننده موقعیت محرک، دستگاه انتقال بار از تسمه نقاله به مخزن^۴ و شعاع‌های انحنای عمودی؛

ذ- نوع اتصال تسمه؛

ر- قدرت موتور نصب شده؛

ز- نوع شروع به کار دستگاه؛

ژ- رده ایمنی مورد نیاز، مطابق با استاندارد EN 14973 یعنی A، B، B2، C1 یا C2؛

1- Replacement belting

2- Crowned

3- Method of take-up

4- Tripper

ب-۳ اطلاعات اضافی برای نصب جدید

در صورت کاربرد، توصیه می‌شود هر جا که امکان دارد اطلاعات اضافی زیر عرضه شود.

الف- موادی که حمل می‌شود؛

ب- شرایط، یعنی، خیس، خشک، چسبناک، روغنی، ساینده، سرد یا گرم، دما (در صورت معلوم بودن) یا توصیفی از شرایط و ضرورت استفاده از پاک‌کننده^۱؛

پ- چگالی حجمی مواد؛

ت- اندازه بزرگترین تکه‌ها^۲ (سه بعد) برحسب میلی‌متر؛

ث- میانگین اندازه مواد، برحسب میلی‌متر؛

ج- تحلیل غربالی تقریبی از مواد (به استانداردهای ISO 7806 و ISO 9045 مراجعه شود)؛

چ- روش انتقال مواد بلافاصله قبل از تغذیه به تسمه؛

ح- آیا تغذیه باید منظم باشد و نوع تغذیه ترجیحی؛

خ- میزان کار نقاله برحسب جرم بر ساعت در هر روز، طول روز برحسب ساعت؛

د- روش تخلیه؛

ذ- میزان بالا رفتن یا پایین آمدن؛

ر- طول اولیه (مراکز پولی‌های ابتدایی و انتهایی^۳)؛

ز- طول نهایی (مراکز پولی‌های ابتدایی و انتهایی)؛

ر- موقعیت محرک (رانس)؛

س- نقشه ساده‌ای از طرح نصب پیشنهادی؛

ش- تنظیم ترجیحی هرزگرد و زاویه ناودانی ترجیحی؛

ص- شرایط محیطی؛

ض- هر گونه ویژگی خاص یا الزامات آزمون؛

ط- طبقه ایمنی لازم مطابق با استاندارد EN 14973 یعنی A, B1, B2, C1 یا C2.

-
- 1-Cleaner
 - 2-Lumps
 - 3-Head and tail pulleys

پیوست پ

(اطلاعاتی)

انحراف جانبی (حرکت مستقیم)

تسمه نقاله زمانی که روی نقاله‌ای با زاویه صحیح کار می‌کند و به صورت مرکزی بارگذاری شده است، بهتر است بیش از $\pm 40 \text{ mm}$ برای پهنای تسمه تا و شامل 800 mm ، یا بیش از $5\% \pm$ (حداکثر 75 mm) پهنای تسمه برای پهنای بیش از 800 mm ، از مسیر مرکزی انحراف نداشته باشد.

پیوست ت
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۷۱: سال ۱۳۸۶، صفحه غربال‌ها صنعتی - کد گذاری برای شناسایی سوراخ‌های صفحه

[۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۴۱۷: سال ۱۳۸۹، تسمه نقاله‌های سبک-قسمت ۱: کاربردها و مشخصه‌های اصلی

[3] ISO 9045, Industrial screens and screening – Vocabulary