



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۳-۱۳۴۰۸
تجدیدنظر اول
۱۳۹۷

INSO
13408-3

1st Revision
2019

Identical with
ISO 15236-3:
2017

تسمه نقاله‌ها با الیاف فولادی -
قسمت ۳: الزامات ایمنی خاص برای تسمه
مورد استفاده در تأسیسات زیرزمینی

**Steel cord conveyer belts- Part 3: Special
safety requirements for belts for use in
underground installations**

ICS: 53.040.20

استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۳۴۰۸ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization 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@isiri.gov.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

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، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان 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، گروه بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۴ 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 به‌منظور 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تسمه نقاله‌ها با الیاف فولادی - قسمت ۳: الزامات ایمنی خاص برای تسمه مورد استفاده در تأسیسات زیرزمینی»

رئیس:

لیمویی، محمدباقر
(دکتری مهندسی متالورژی)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه آزاد واحد آیتا... آملی

دبیر:

کمالی، عباس
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

اداره کل استاندارد استان مازندران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اشراقی، زهرا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

پژوهشگاه استاندارد

حبیب‌نیا، مصطفی
(دکتری مهندسی مکانیک)

دانشگاه آزاد واحد جویبار

حسینی، شبنم
(دکتری مهندسی متالورژی)

دانشگاه آزاد واحد آیتا... آملی

حیدری، میلاد
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

کارشناس استاندارد

رحیمی، رسول
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ارسال مخزن

رحیمی، رضا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ارسال مخزن

شریفی، محمدهادی
(کارشناسی ارشد مهندسی لاستیک)

شرکت صنایع لاستیک سهند

کاظمی‌مقدم، امین
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت سیمان چابهار

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کریمی نژاد، رضا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

ملکوتی خواه، رضا
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

مذحجی، نرگس
(کارشناسی مدیریت دولتی)

منصوری، محمود
(کارشناسی ارشد حقوق)

وشتانی، سیده هاجر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

هیبهات، امیررضا
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

ویراستار:

طبری نیا، فرزانه
(کارشناسی ارشد شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت زغال سنگ البرز مرکزی

شرکت فولادین ذوب آمل

شرکت سفال طبرستان

اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان مازندران

اداره صنعت، معدن و تجارت شهرستان آمل

مجتمع فولاد خراسان

اداره کل استاندارد استان مازندران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ نمادها و یکاها
۴	۵ طراحی تسمه
۴	۵-۱ نوع استاندارد
۴	۵-۲ تسمه نقاله‌هایی با تقویت‌کننده‌های عرضی
۵	۵-۳ لایه مرکزی تسمه
۶	۶ طراحی و ساخت
۶	۶-۱ استحکام تسمه
۶	۶-۲ پهنای تسمه
۷	۶-۳ لبه تسمه و پهنای تسمه حفاظت‌کننده
۷	۶-۳-۱ پهنای لبه
۷	۶-۳-۱ پهنای تسمه حفاظت‌کننده
۷	۶-۴ تعداد الیاف
۷	۶-۵ گام الیاف
۸	۶-۶ ضخامت روکش
۸	۶-۷ ضخامت تسمه
۸	۶-۸ طول تسمه
۹	۷ الزامات مکانیکی
۹	۷-۱ استحکام پارگی الیاف فولادی
۹	۷-۲ وضعیت الیاف فولادی در تسمه نقاله
۹	۷-۲-۱ کلیات
۹	۷-۲-۲ وضعیت افقی
۹	۷-۲-۳ وضعیت عمودی
۹	۷-۳ تعداد و فاصله اتصالات الیاف
۹	۷-۴ نیروی بیرون کشیدن الیاف

صفحه	عنوان
۱۰	۵-۷ روکش‌ها- طبقه‌بندی کیفیت
۱۱	۶-۷ چسبندگی
۱۱	۷-۷ تقویت‌کننده‌های عرضی
۱۱	۱-۷-۷ ضربه‌گیر
۱۲	۲-۷-۷ پود
۱۲	۸-۷ ناودانی شدن
۱۳	۹-۷ انحراف جانبی- حرکت مستقیم
۱۳	۱۰-۷ الزامات ایمنی
۱۳	۸ نمونه‌برداری
۱۴	۹ شناسه‌گذاری
۱۴	۱۰ داده‌های سفارش
۱۵	۱۱ نشانه‌گذاری
۱۶	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) اطلاعات مفیدی که توسط خریدار عرضه می‌شود
۱۸	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «تسمه‌نقاله‌ها با الیاف فولادی - قسمت ۳: الزامات ایمنی خاص برای تسمه مورد استفاده در تأسیسات زیرزمینی» که نخستین بار در سال ۱۳۸۹ تدوین و منتشر شد، براساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در بیست و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع پلیمر مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۰۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، 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 و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در گروه فنی مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۳۴۰۸: سال ۱۳۸۹ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 15236-3: 2017, Steel cord conveyer belts- Part 3: Special safety requirements for belts for use in underground installations

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۴۰۸ است. سایر قسمت‌های این استاندارد به شرح زیر می‌باشد:

- قسمت ۱: طراحی، ابعاد و الزامات مکانیکی برای تسمه‌نقاله‌ها با کاربرد عمومی
- قسمت ۲: انواع تسمه ترجیحی
- قسمت ۴: اتصالات گرم (ولکانیزه) تسمه

تسمه‌نقاله‌ها با الیاف فولادی - قسمت ۳: الزامات ایمنی خاص برای تسمه مورد استفاده در تأسیسات زیرزمینی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین عملکرد و الزامات ساختاری کاربردی برای تسمه‌نقاله‌های مورد استفاده در استخراج معادن زیرزمینی است که در راستای طولی دارای الیاف فولادی به‌عنوان تقویت‌کننده هستند.

الزامات طراحی و ساخت مورد استفاده برای طراحی تسمه‌های تکی همانند طراحی سری‌های نوع کامل به‌صورتی است که در استاندارد ISO 15236-2 پوشش داده شده است.

تسمه‌نقاله‌های فولادی مطابق این استاندارد برای مصارف زیرزمینی در معادن ذغال‌سنگ و سایر مصارفی که بالاترین ایمنی در برابر آتش و انفجار را می‌طلبد، کاربرد دارد.

یادآوری - درحال حاضر الزامات فقط با استفاده از ترکیباتی برپایه لاستیک کلروپرن^۱ مورد استفاده در روکش‌ها، همانند لاستیک‌های اتصال‌دهنده، می‌توانند برآورده شوند.

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.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 37, Rubber, vulcanized or thermoplastic- Determination of tensile stress-strain properties

2-2 ISO 703, Conveyor belts, Transverse flexibility (troughability)- Test method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۵۸۰: سال ۱۳۸۹، تسمه‌نقاله - تعیین ناودانی شدن - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 703: 2007 تدوین شده است.

1- Chloroprene rubber

2-3 ISO 2062, Textiles- Yarns from packages- Determination of single-end breaking force and elongation at break

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۹: سال ۱۳۹۲، نساجی - تعیین نیرو و ازدیاد طول تا حد پارگی نخ تکرشته با استفاده از دستگاه مقاومت سنج با نرخ ثابت ازدیاد طول (CRE) - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 2062: 2009 تدوین شده است.

2-4 ISO 4649, Rubber, vulcanized or thermoplastic- Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۰۰: سال ۱۳۹۳، لاستیک ولکانیزه یا گرمانرم - تعیین مقاومت سایشی با استفاده از دستگاه استوانه‌ای چرخان - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 4649: 2013 تدوین شده است

2-5 ISO 7590, Steel cord conveyor belts- Methods for the determination of total thickness and cover thickness

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۵۳: سال ۱۳۸۹، نوارهای نقاله با هسته فولادی - روش هایی برای اندازه گیری ضخامت کل و ضخامت لایه پوششی، با استفاده از استاندارد ISO 7590: 2009 تدوین شده است.

2-6 ISO 7622-2, Steel cord conveyor belts- Longitudinal traction test- Part 2: Measurment of tensile strength

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۴۰۴: سال ۱۳۸۹، تسمه نقاله با الیاف فولادی - آزمون کشش طولی - قسمت ۱: اندازه گیری ازدیاد طول، با استفاده از استاندارد ISO 7622-1: 1984 تدوین شده است.

2-7 ISO 7623, Steel conveyor belts- Cord to coating bond test- Initial test and after thermal treatment

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰۵: سال ۱۳۹۶، تسمه نقاله با الیاف فولادی - آزمون چسبندگی الیاف به لایه داخلی - آزمون اولیه و پس از عملیات حرارتی، با استفاده از استاندارد ISO 7623: 2015 تدوین شده است

2-8 ISO 8094, Steel conveyor belts- Adhesion strength test of the cover to the core layer

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰۶: سال ۱۳۸۹، تسمه نقاله های با الیاف فولادی - آزمون چسبندگی روکش به لایه داخلی، با استفاده از استاندارد ISO 8094: 1984 تدوین شده است.

2-9 EN 13827, Steel cord conveyor belts- Determination of the lateral and vertical displacement of steel cords

2-1 EN 14973, 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:

۱-۳

پهنای لبه، b_k

edge width

ضخامت لاستیک بین الیاف بیرونی و لبه تسمه است.

یادآوری - به شکل ۱ مراجعه شود.

۲-۳

ضربه گیر (بریکر)

breaker

تقویت کننده عرضی در تسمه نقاله، معمولاً از مواد بافته شده که با فاصله حداقل ۱ mm در بالا و پایین و یا در بالا یا پایین به الیاف طولی متصل می‌شود و به عنوان قسمتی از روکش در نظر گرفته می‌شود.

[منبع: زیر بند 1.2 استاندارد ISO 7590: 2009، تغییر یافته]

یادآوری - به شکل ۲ مراجعه شود.

۳-۳

پود

weft

تقویت کننده عرضی در تسمه نقاله، معمولاً از سیم‌های فولادی که با فاصله کمتر از ۱ mm در بالا و پایین و یا در بالا یا پایین به لایه الیاف طولی متصل می‌شود و به عنوان قسمتی از لایه مرکزی تسمه نقاله در نظر گرفته می‌شود.

[منبع: زیر بند 2.2 استاندارد ISO 7590: 2009، تغییر یافته]

یادآوری - به شکل ۳ مراجعه شود.

۱ - اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های www.iso.org/obp و www.electropedia.org/ قابل دسترس است.

۴ نمادها و یکاها

برای اهداف این استاندارد، نمادها و یکاهای ارائه شده در جدول ۱ کاربرد دارد.

جدول ۱- نمادها و یکاها

نماد	توضیحات	یکا
B	پهنای تسمه	mm
F_a	نیروی بیرون کشیدن الیاف بر طول الیاف	N/mm
F_{bs}	استحکام پارگی الیاف جدا شده از تسمه پخت شده	kN
F_v	نیروی بیرون کشیدن الیاف بر طول الیاف- پس از عملیات حرارتی	N/mm
K_N	حداقل استحکام اسمی پارگی بر پهنای تسمه	N/mm
b_k	پهنای لبه محاسبه شده	mm
b_t	پهنای تسمه حفاظت کننده	mm
d	قطر الیاف	mm
F	خیز (ناودانی شدن)	mm
h_m	ارتفاع رشته میانی مطابق با استاندارد EN 13827	mm
n	تعداد الیاف	-
s_1	ضخامت تسمه	mm
s_2	ضخامت روکش سمت حمل کننده	mm
s_3	ضخامت روکش سمت پولی	mm
s_4	ضخامت لایه بین ضربه گیر و لایه الیاف طولی	mm
s_5	ضخامت لایه بین پود و لایه الیاف طولی	mm
s_6	ضخامت مرکز تسمه	mm
t	گام الیاف (رشته)	mm
Δh_1	تعداد الیاف قرار گرفته در گستره $h_m \leq 1 \text{ mm}$ به صورت درصدی از تعداد کل الیاف	%
Δh_2	تعداد الیاف قرار گرفته در گستره h_m از 1.0 mm تا 1.5 mm به صورت درصدی از تعداد کل الیاف	%
Δh_3	درصد الیاف با $h_m > 1.5 \text{ mm}$	%

۵ طراحی تسمه

۵-۱ نوع استاندارد

تسمه‌نقاله‌های مربوط به این استاندارد شامل الیاف فولادی احاطه شده با لایه مرکزی از جنس لاستیک است. مرکز تسمه در بالا و پایین، توسط لایه‌های روکش محافظت می‌شود (به شکل ۱ مراجعه شود).

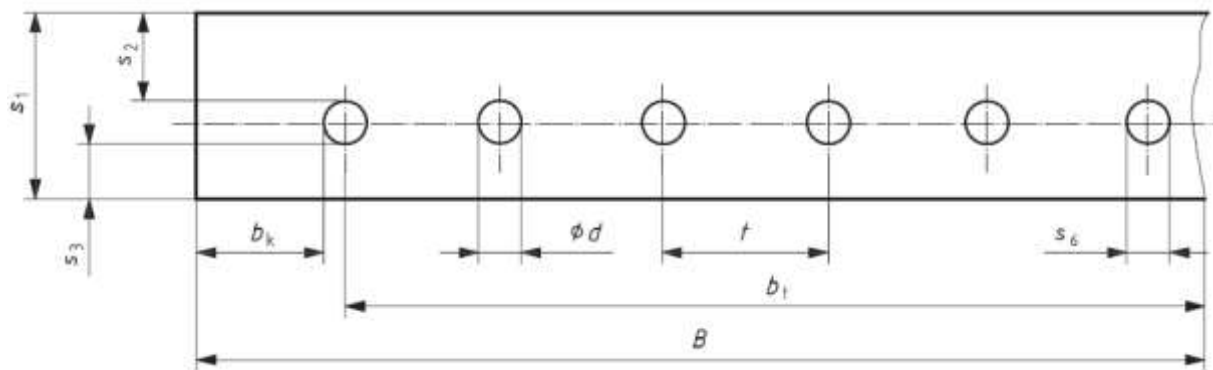
۲-۵ تسمه نقاله‌های با تقویت‌کننده‌های عرضی

الزامات تسمه نقاله‌های با الیاف فولادی شامل ضربه‌گیرها در شکل ۲ شرح داده شده است و الزامات مربوط به پود در شکل ۳ توضیح داده شده است.

۳-۵ لایه مرکزی تسمه

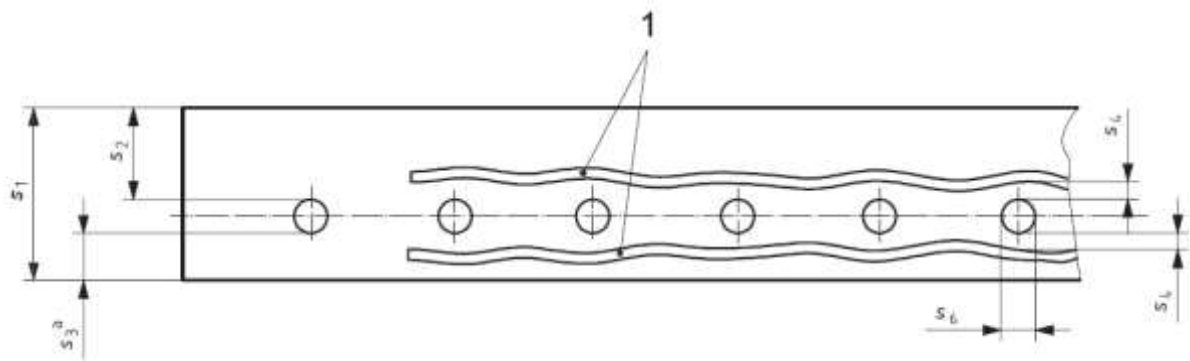
ضخامت‌های مرکز تسمه (تقویت‌کننده)، s_6 ، برای کل انواع تسمه به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$s_6 = s_1 - s_2 - s_3$$



$$s_6 = d$$

شکل ۱- مقطع عرضی تسمه استاندارد



$$s_4 = W \text{ 1mm}$$

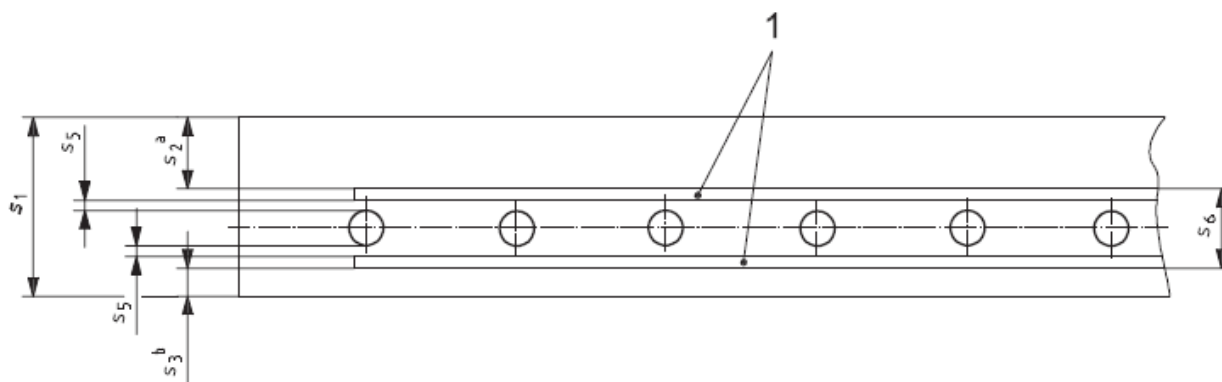
$$s_6 = d \text{ (به جدول ۱ مراجعه شود)}$$

راهنما:

۱ ضربه‌گیر

a شامل ضربه‌گیر

شکل ۲- مقطع عرضی تسمه با ضربه‌گیر



$$S_5 < 1 \text{ mm}$$

راهنما:

۱ پود

a بالای پود

b پایین پود

شکل ۳- مقطع عرضی تسمه با پود

۶ طراحی و ساخت

۱-۶ استحکام تسمه

تسمه‌های با الیاف فولادی باید با استحکام بین 500 N/mm و 8000 N/mm پهنای تسمه، ساخته شوند. انتخاب از انواع تسمه ترجیحی نشان داده شده در جدول ۲ توصیه می‌شود.

جدول ۲- انواع تسمه

ST 5400	ST 5000	ST 4500	ST 4000	ST 3500	ST 3150
ST 2500	ST 2000	ST 1600	ST 1250	ST 1000	-

۲-۶ پهنای تسمه

پهنای و رواداری‌ها مطابق با جدول ۳ باید تنها در زمان ساخت تسمه به کار رود و برای تسمه‌هایی که در محل، تحت کشش قرار گرفته، کاربرد ندارد.

جدول ۳- پهنای تسمه، B

B (ابعاد بر حسب mm)														
۳۲۰۰	۳۰۰۰	۲۸۰۰	۲۶۰۰	۲۴۰۰	۲۲۰۰	۲۰۰۰	۱۸۰۰	۱۶۰۰	۱۴۰۰	۱۲۰۰	۱۰۰۰	۸۰۰	۶۵۰	۵۰۰
±۱۵	±۱۵	±۱۵	±۱۵	±۱۵	±۱۵	±۱۴	±۱۴	±۱۲	±۱۲	±۱۰	±۱۰	+۱۰ -۸	+۱۰ -۷	+۱۰ -۵

۳-۶ لبه تسمه و پهنای تسمه حفاظت کننده

۱-۳-۶ پهنای لبه

پهنای لبه نباید کمتر از ۱۵ mm و بیشتر از ۴۰ mm باشد. پهنای لبه، b_k ، در این محدوده به صورت تقریبی از معادله زیر به دست می آید:

$$b_k \approx 5 \times s_6 \quad (۱)$$

۲-۳-۶ پهنای تسمه حفاظت کننده

پهنای تسمه حفاظت کننده، b_t ، به صورت زیر به دست می آید:

$$b_t = B - 2b_k - d \quad (۲)$$

یادآوری - به زیربند ۲-۲-۷ مراجعه شود.

۴-۶ تعداد الیاف

حداقل تعداد الیاف، n_{min} ، براساس حداقل استحکام پارگی الیاف، F_{bs} (به زیربند ۱-۷ مراجعه شود) برحسب کیلونیوتن (kN)، حداقل استحکام پارگی تسمه، K_N ، برحسب نیوتن بر میلی متر پهنای تسمه (N/mm) و براساس پهنای تسمه، B ، برحسب میلی متر توسط معادله زیر ارائه می شود:

$$n_{min} = \frac{K_N \times B}{F_{bs} \times 1000} \quad (۳)$$

تعداد واقعی الیاف، n ، باید بزرگ تر یا مساوی n_{min} باشد.

۵-۶ گام الیاف

گام الیاف، t ، با استفاده از معادله زیر محاسبه می شود:

$$t = \frac{b_t}{n - 1} \quad (۴)$$

گام الیاف باید تا نزدیک ترین عدد به ۰/۱ mm انتخاب شود.

پهنای لبه محاسبه شده، b_k ، توسط معادله زیر ارائه می شود:

$$b_k = 0,5 \times [B - d - t \times (n-1)] \quad (۵)$$

۶-۶ ضخامت روکش‌ها

برای تسمه‌های نوع استاندارد (به زیربند ۵-۱ مراجعه شود) حداقل ضخامت هریک از روکش‌ها (S_2 یا S_3) نباید کمتر از $d/7$ یا ۴ mm، هرکدام که بیشتر است، باشد.

برای تسمه‌هایی با تقویت‌کننده عرضی (به زیربند ۵-۲ مراجعه شود) حداقل ضخامت روکش برای تسمه‌های دارای ضربه‌گیر، با توجه به طراحی ضربه‌گیر، ممکن است بیشتر باشد. حداقل ضخامت روکش برای تسمه‌های دارای یک پود ممکن است کمتر باشد.

ضخامت‌های روکش به کار رفته باید با درنظر گرفتن نوع^۱ روکش و شرایط انتقال تعیین شود. مجموع ضخامت‌های روکش (S_2+S_3) اشتعال‌پذیری تسمه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بنابراین زمانی که مطابق با استاندارد ISO 7590 اندازه‌گیری می‌شود، باید یک حداقل مقدار با رواداری $+1\text{ mm}$ و -0.5 mm درنظر گرفته شود.

۶-۷ ضخامت تسمه

ضخامت S_1 ، حاصل جمع ضخامت لایه مرکزی، S_6 و ضخامت‌های روکش S_2 و S_3 است. زمانی که اندازه‌گیری‌ها مطابق با استاندارد ISO 7590 انجام می‌شود، حداکثر ضخامت تسمه، باید برابر با $(S_1 + 2)\text{ mm}$ باشد.

سطوح تسمه باید صاف و موازی باشند و اختلاف در ضخامت تسمه (به عنوان مثال در لبه‌ها و مرکز تسمه) نباید از 0.05 ضخامت کل تسمه که مطابق با استاندارد ISO 7590 اندازه‌گیری می‌شود بیشتر شود.

۶-۸ طول تسمه

تسمه‌ها باید با رواداری‌های طول مشروحه در جدول ۴ تهیه شوند. توصیه می‌شود خریدار در هنگام سفارش، طول تسمه را که شامل طول‌های موردنیاز برای اتصال و آزمون خارجی است، تعیین کند.

جدول ۴- رواداری‌های طول تسمه

شرایط تحویل تسمه	حداکثر اختلاف مجاز بین طول‌های سفارش شده و تحویل داده شده
برای تسمه تحویل داده شده در یک طول کامل	$\pm 2.5\%$ صفر
برای تسمه تحویل داده شده در چندین طول	$\pm 5\%$ هر طول تسمه تکی، با درنظرگرفتن رواداری کل برای مجموع طول‌ها $\pm 2.5\%$ صفر

۷ الزامات مکانیکی

۱-۷ استحکام پارگی الیاف فولادی

استحکام پارگی الیاف فولادی باید توسط گواهینامه آزمون سازنده الیاف، تأیید شود. به عنوان جایگزین در صورتی که آزمون الیاف برداشته شده از تسمه درخواست شود، آزمون باید مطابق با استاندارد ISO 7622-2 انجام شود.

استحکام پارگی الیاف (رشته)، F_{bs} ، باید حداقل مساوی با حاصل ضرب استحکام پارگی تسمه، K_N ، و پهنای تسمه، B ، تقسیم بر تعداد الیاف، n ، باشد، یعنی:

$$F_{bs} \geq \frac{K_N \times B}{n \times 1000}$$

۲-۷ وضعیت الیاف فولادی در تسمه نقاله

۱-۲-۷ کلیات

وضعیت الیاف باید مطابق با استاندارد EN 13827 تعیین شود.

۲-۲-۷ وضعیت افقی

الیاف داخل تسمه باید مستقیم باشد. هنگام اندازه گیری مطابق با استاندارد EN 13827 نباید بیشتر از ۵٪ الیاف فولادی، از گام اسمی الیاف، بیش از $\pm 1/5 \text{ mm}$ انحراف داشته باشند.

انحراف پهنای تسمه حفاظت شده، b_t ، از مقدار محاسباتی $[(n-1) \times t]$ نباید از ۱٪ بیشتر شود.

۳-۲-۷ وضعیت عمودی

الیاف فولادی تسمه باید در یک صفحه باشند و هنگام اندازه گیری مطابق با استاندارد EN 13827، مقدار Δh_1 باید حداقل ۹۵٪ باشد، مقدار Δh_2 نباید از ۵٪ بیشتر شود و مقدار Δh_3 باید صفر باشد.

۳-۷ تعداد و فاصله اتصالات الیاف

در هر طول مجزای تسمه نقاله (به زیربند ۶-۸ مراجعه شود)، حداکثر ۲٪ تعداد کل الیاف، n ، ممکن است متصل باشند و هیچ رشته مجزایی نباید بیش از یک اتصال داشته باشد.

۴-۷ نیروی بیرون کشیدن الیاف

نیروی چسبندگی بین لاستیک و الیاف فولادی برای انتقال نیروها در یک تسمه نقاله تقویت شده با الیاف فولادی و اتصالات آن‌ها بحرانی است.

نیروی بین چسبندگی لاستیک و الیاف فولادی در وضعیتی که تحویل داده می‌شود با F_a و پس از عملیات حرارتی با F_v نشان داده می‌شود.

نیروی‌های بیرون کشیدن الیاف F_a و F_v زمانی که مطابق با استاندارد ISO 7623 آزمون می‌شوند باید الزامات ارائه‌شده در جدول ۵ را برآورده سازند. برای عملیات حرارتی، دمای $^{\circ}\text{C}$ (145 ± 5) به مدت min (150 ± 1) باید به کار برده شود مگر در زمانی که تسمه‌های آزمون به منظور تعمیر یا آماده‌سازی چندباره یا متصل شدن در طول سرویس استفاده شوند که در این صورت باید از دمای $^{\circ}\text{C}$ (155 ± 5) به مدت min (240 ± 1) استفاده کرد.

۵-۷ روش‌ها - طبقه‌بندی کیفیت

روش‌های تسمه‌نقاله زمانی که مطابق با استاندارد ISO 37 و روش A در استاندارد ISO 4649 آزمون می‌شوند باید با در نظر گرفتن سطح روکش به شرح زیر، مطابق با الزامات جدول ۶ باشند:

- در صورتی که هیچ تقویت‌کننده عرضی وجود نداشته باشد تا جایی که فاصله از سطح رشته برابر 0.25 d شود پایین بیاورید؛ و
- در صورتی که تقویت‌کننده عرضی وجود دارد تا فاصله $0.5 \text{ mm} \pm$ از تقویت‌کننده عرضی پایین بیاورید.

جدول ۵- الزامات عملکردی استحکام پیوند الیاف به روکش در طول الیاف

شرایط آزمون		نیروی بیرون کشیدن رشته N/mm
$F_v \text{ min}$	$F_a \text{ min}$	
-	$15d+15$ $17d+20$	در حالت تحویل داده شده: بدون تقویت‌کننده عرضی با تقویت‌کننده عرضی
$15d+15$ $17d+20$	- -	پس از عملیات حرارتی به مدت min (150 ± 1) در دمای $^{\circ}\text{C}$ (145 ± 5) یا به مدت min (240 ± 1) در دمای $^{\circ}\text{C}$ (155 ± 5) : بدون تقویت‌کننده عرضی با تقویت‌کننده عرضی

جدول ۶- انواع روکش

نوع	حداقل استحکام کششی (ISO 37) MPa	حداقل ازدیاد طول در پارگی (ISO 37) %	حداکثر مقاومت سایشی (ISO 4649) mm^3
V	۱۷	۳۵۰	۱۷۵

۶-۷ چسبندگی

چسبندگی بین روکش‌ها و لایه مرکزی از جنس لاستیک و بین روکش‌ها و تقویت‌کننده عرضی زمانی که مطابق با استاندارد ISO 8894 آزمون می‌شود باید حداقل ۱۰ N/mm پهنای نمونه باشد.

۷-۷ تقویت‌کننده‌های عرضی

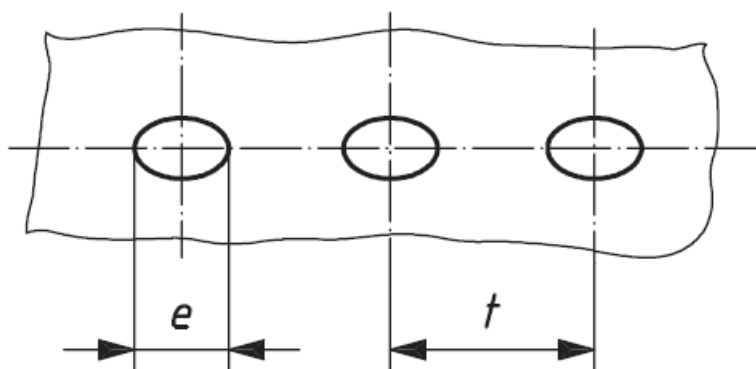
۱-۷-۷ ضربه‌گیر

لایه ضربه‌گیر باید متشکل از رشته‌هایی باشد که در میان روکش‌ها، روی حمل‌کننده و/یا پولی، به‌طور عرضی نسبت به الیاف، قرار می‌گیرند. رشته‌ها باید به‌صورت تکی یا با لایه‌های بافته شده که توسط رشته‌ها به‌هم متصل شده‌اند در داخل روکش‌ها قرار گیرند.

یادآوری ۱- در نتیجه فرایند ساخت، رشته‌ها می‌توانند به شکل بیضی درآیند (به شکل ۴ مراجعه شود).

برای اطمینان از نفوذ خوب لاستیک، نسبت گام بین رشته‌ها و قطر طولی آن‌ها باید بین ۲ و ۶ باشد، یعنی:

$$2 \leq \frac{t}{e} \leq 6$$



شکل ۴- مقطع عرضی تقویت‌کننده عرضی

ضربه‌گیرها باید در فاصله s_4 از الیاف طولی در محدوده بین ۱ mm و ۲ mm به‌کار روند. پهنای لایه ضربه‌گیر نباید کمتر از پهنای تسمه منهای ۱۰۰ mm باشد. فاصله بین ضربه‌گیر و لبه تسمه باید حداقل ۱۰ mm باشد.

زمانی که اندازه‌گیری مطابق با استاندارد ISO 2062 انجام می‌شود، استحکام پارگی لایه ضربه‌گیر باید حداقل ۱۵۰ N/mm و ازدیاد طول در جدایش حداقل ۱۵٪ باشد.

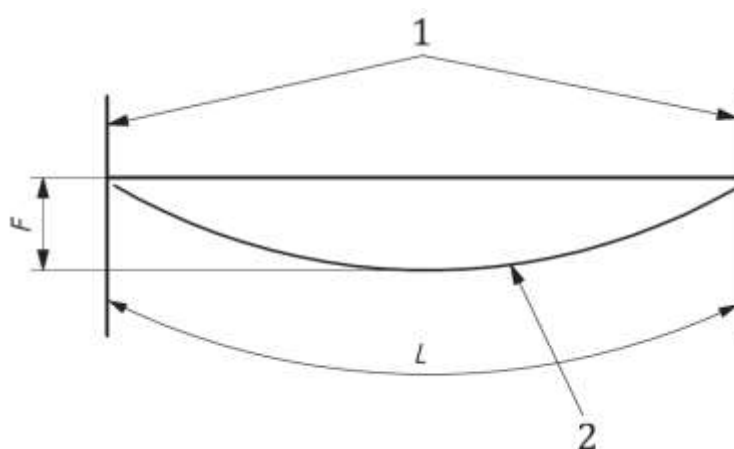
یادآوری ۲- آزمون ضربه‌گیر معمولاً روی مواد نیخته انجام می‌شود. اما در صورت توافق بریکر از تسمه پخته‌شده انتخاب شود. برای اجتناب از خرابی ضربه‌گیر که می‌تواند به شکل موجی اتفاق بیافتد، لازم است نمونه‌ها به دقت برداشته شود.

۲-۷-۷ پود

تقویت‌کننده‌های عرضی به‌عنوان قسمتی از لایه مستحکم (پود)، در فاصله، s_5 ، کمتر از ۱ mm از لایه الیاف طولی به‌کار می‌روند. پهنای پود نباید کمتر از پهنای تسمه منهای ۵۰ mm باشد. فاصله بین لبه پود و لبه تسمه باید حداقل ۵ mm باشد.

۸-۷ ناودانی شدن

آزمون باید مطابق با استاندارد ISO 703 انجام شود. ناودانی شدن توسط نسبت خیز، F ، به پهنای تسمه، L ، (به شکل ۵ مراجعه شود)، به‌صورتی که در جدول ۷ ارائه شده است، تعیین می‌شود.



راهنما:

۱ رشته معلق

۲ نمونه تسمه

شکل ۶- معلق‌سازی نمونه

جدول ۷- حداقل مقدار F/L برای تسمه نقاله‌های با سه هرزگرد در فواصل یکسان مطابق با استاندارد ISO 703

F/L	زاویه ناودانی هرزگردهای کناری
۰/۰۸	۲۰°
۰/۱	۲۵°
۰/۱۲	۳۰°
۰/۱۴	۳۵°
۰/۱۶	۴۰°
۰/۱۸	۴۵°
۰/۲	۵۰°
۰/۲۳	۵۵°
۰/۲۶	۶۰°

۹-۷ انحراف جانبی - حرکت مستقیم^۱

تسمه نقاله با الیاف فولادی زمانی که به طور مناسب روی یک نقاله تنظیم شده، حرکت می کند و به صورت مرکزی بارگذاری می شود، برای تسمه هایی با پهنای تا ۸۰۰ mm نباید از خط مرکزی تسمه بیش از ± 40 mm انحراف داشته باشد و برای تسمه هایی با پهنای بیش از ۸۰۰ mm نباید بیش از ۵٪ یا ± 75 mm هر کدام که کوچک تر است، انحراف داشته باشد.

۱۰-۷ الزامات ایمنی

تسمه نقاله با الیاف فولادی برای کاربرد در تأسیسات زیرزمینی باید با الزامات ایمنی تعیین شده در استاندارد EN 14973 مطابقت داشته و برای ارزیابی ریسک، به راهنمایی ارائه شده در آن استاندارد مراجعه شود.

۸ نمونه برداری

در صورت نیاز برای تهیه گواهینامه، جهت آزمون های الزام شده مطابق بند ۷، یک نمونه بین دو طول متوالی، به نمایندگی از هر دو طول بردارید.

در صورتی که آزمون های تکمیلی لازم است، نمونه هایی با طول حداقل ۴۵۰ mm در پهنای کامل تسمه که تقریباً در سراسر طول تسمه یکسان است و به تعدادی که در جدول ۸ ارائه شده است بردارید.

جدول ۸ - تعداد نمونه ها

تعداد نمونه ها	طول تسمه
۱ (در صورت تقاضا)	≤ 200 m
۱	$200 \text{ m} \leq 500 \text{ m}$
۲	$500 \text{ m} \leq 1000 \text{ m}$
۳	$1000 \text{ m} \leq 2000 \text{ m}$
۴	$2000 \text{ m} \leq 3500 \text{ m}$
۵	$3500 \text{ m} \leq 5000 \text{ m}$
۶	$5000 \text{ m} \leq 7000 \text{ m}$
۷	$7000 \text{ m} \leq 10000 \text{ m}$
۱	برای هر 5000 m بیشتر

1- Tracking

۹ شناسه‌گذاری

نماد ST باید نشانگر مواد (الیاف فولادی) به کار رفته برای عضو کششی در راستای طولی باشد. در ادامه این نماد باید استحکام پارگی اسمی تسمه بر حسب نیوتن بر میلی‌متر (N/mm) پهنای تسمه (به جدول ۲ مراجعه شود) آورده شود.

به دنبال آن تقویت‌کننده‌های عرضی ضربه‌گیر، باید به وسیله ضخامت روکش، با T (برای بافته شده) یا S (برای فولاد) شناسه‌گذاری شود.

تقویت‌کننده‌های عرضی پود باید توسط حرف S (برای فولادی) یا T (برای بافته شده)، پس از نماد ST به منظور مشخص کردن جنس مواد پود و محلی که به کار برده می‌شود، شناسه‌گذاری شود.

مثال ۱:

یک تسمه‌نقاله فولادی (ST) با طول ۱۴۰۰ m، پهنای ۱۶۰۰ mm، حداقل استحکام پارگی ۵۰۰۰ N/mm پهنای تسمه، با روکش ۱۲ mm در سمت حمل‌کننده و ۸ mm در سمت پولی، نوع V و مطابق با الزامات ایمنی نوع C2 از استاندارد EN 14973: 2006:

1400 m steel cord conveyor belt, ISO 15236-3- 1600 ST 5000/12+8 V/class C2

مثال ۲:

یک تسمه‌نقاله فولادی (ST) با طول ۹۰۰ m، پهنای ۱۴۰۰ mm، حداقل استحکام پارگی ۲۵۰۰ N/mm پهنای تسمه، با روکش ۱۰ mm در سمت حمل‌کننده و ۶ mm در سمت پولی، نوع V، با تقویت‌کننده عرضی (ضربه‌گیر) در روکش‌های سمت حمل‌کننده و پولی، شامل مواد منسوج و مطابق با الزامات ایمنی نوع C2 از استاندارد EN 14973: 2006:

900 m steel cord conveyor belt, ISO 15236-3- 1400 ST 2500/10T+ 8T V/class C1

مثال ۳:

یک تسمه‌نقاله فولادی (ST) با طول ۱۰۰۰ m و پهنای ۸۰۰ mm، حداقل استحکام پارگی ۸۰۰ N/mm پهنای تسمه، با روکش ۱۰ mm در سمت حمل‌کننده و ۶ mm در سمت پولی، نوع V، با تقویت‌کننده‌های عرضی (پود) در سمت‌های حمل‌کننده و سمت پولی، شامل فولاد و مطابق با الزامات ایمنی طبقه B1 از استاندارد EN 14973: 2006:

1000 m steel cord conveyor belt, ISO 15236-3- 800 ST S/S 800/10 + 3 L+6 V/class B1

۱۰ داده‌های سفارش

حداقل الزامات مشتری، طول، پهنای، استحکام پارگی، گنج‌های اندازه و کیفیت روکش هستند.

برای خریداران، سفارش‌دهی با بیش از یک سازنده یا برای تسمه جایگزین، اطلاعات تفصیلی بیشتری نظیر گام، تعداد الیاف، قطر ممکن الیاف، همچنین آیا تسمه از نوع استاندارد است یا با لایه‌های ضربه‌گیر یا پود تجهیز شده، لازم است. انواع تسمه‌های ترجیحی در استاندارد ISO 15236-2 ارائه شده‌است.

۱۱ نشانه‌گذاری

تسمه‌نقاله‌های فولادی باید حداقل با اطلاعات زیر نشانه‌گذاری شوند:

الف- شماره این استاندارد ملی ایران یعنی ۳-۱۳۴۰۸: سال ۱۳۹۷؛

ب- نام سازنده تسمه؛

پ- سال ساخت (نشانه‌گذاری دو رقم آخر سال ساخت به‌عنوان مثال ۹۷ برای اشاره به ۱۳۹۷ قابل‌قبول است)؛

ت- شماره شناسایی تسمه با حداکثر پنج رقم؛

ث- استحکام کششی اسمی، بر حسب N/mm؛

ج- ضخامت روکش‌های بالایی و پایینی، بر حسب میلی‌متر، همراه با حرف «T» برای تقویت‌کننده‌های منسوج یا «S» برای ضربه‌گیر یا پود فولادی.

پیوست الف
(آگاهی دهنده)

اطلاعات مفیدی که توسط خریدار عرضه می شود

الف-۱ قابلیت کاربرد

توصیه می شود خریداران هنگام سفارش تسمه، الزامات خود را با ارجاع به بند ۱۰ (داده های سفارش) تعیین کنند.

الف-۲ تسمه جایگزین

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 یعنی قطر الیاف، گام الیاف، تعداد الیاف، ضخامت روکش، تقویت کننده عرضی، نوع روکش؛

ب- پهنای تسمه بر حسب mm؛

پ- سرعت تسمه بر حسب m/s؛

ت- قطر پولی ها با تعیین محل های دندانه دار بر حسب mm؛

ث- روش حمل و مقدار در دسترس؛

ج- نوع حرکت، شامل کوپلینک و پیکربندی محرک؛

چ- ساده یا پوشش دار بودن پولی های محرک؛

ح- گام، طول و زاویه هرزگردهای حامل؛

خ- طرح پروفیل شامل موقعیت مشخص شده وضعیت حرکت، بالابردن، انتقال و شعاع های انحنای عمودی/افقی؛

د- طول تسمه بر حسب m؛

ذ- نوع اتصال تسمه؛

ر- قدرت موتور نصب شده؛

ز- نوع شروع؛

ژ- طبقه ایمنی مورد نیاز مطابق با استاندارد EN 14973؛

س- فاصله‌های انتقالی ابتدایی و انتهایی؛

ش- سیستم پیشگیری / آشکارسازی پارگی.

الف-۳ اطلاعات اضافی برای نصب جدید

در صورت کاربرد و در صورت امکان توصیه می‌شود 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؛

پ- چگالی حجمی مواد؛

ت- اندازه بزرگ‌ترین تکه‌ها (سه بعدی) بر حسب mm؛

ث- میانگین اندازه مواد بر حسب میلی‌متر؛

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

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

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

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

د- روش تخلیه نقاله؛

ذ- میزان بالا رفتن یا پایین آمدن بر حسب m؛

ر- طول اولیه بر حسب متر (مراکز پولی‌های ابتدایی و انتهایی)؛

ز- موقعیت حرکت؛

ژ- توصیف منبع تغذیه، یعنی ولتاژ و A.C یا D.C بودن آن؛

س- نقشه ساده‌ای از طرح نصب پیشنهادی؛

ش- تنظیم ترجیحی هرزگرد و زاویه ناودانی شدن؛

ص- شرایط محیطی؛

ض- هرگونه ویژگی خاص یا الزامات آزمون.

کتابنامه

[1] ISO 7806, Industrial plate screens- Codification for designating perforations

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۷۱: سال ۱۳۸۶، صفحه غربال‌های صنعتی-کدگذاری برای شناسایی سوراخ‌های صفحه، با استفاده از استاندارد ISO 7806: 1983 تدوین شده است.

[2] ISO 9045, Industrial screens and screening- Vocabulary

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۰۰: سال ۱۳۸۴، غربال‌ها و غربال کردن صنعتی - واژه‌ها و اصطلاحات، با استفاده از استاندارد ISO 7806:1990 تدوین شده است.