



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۱۱۶

تجدید نظر دوم

۱۳۹۶

INSO
8116
2nd .Revision
2017

فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای
ساختمان - فراورده‌های کارخانه‌ای
پشم معدنی - ویژگی‌ها

**Thermal insulation products for buildings-
Factory made mineral wool products-
Specifications**

ICS: 91.100.60

استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۱۶ (تجدید نظر دوم): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ - ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج-ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (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

Standard Square, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: Standard@isiri.org.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 موسسه 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 اجرا 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 پیشنهادات 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 ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 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 استانداردهای 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، آزمایشگاهها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد 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 عمل کرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، 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 Electro Technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 -Contact Point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای ساختمان - فرآورده‌های کارخانه‌ای پشم معدنی -
ویژگی‌ها »

رئیس:

باریکانی، مهدی
(دکتری مهندسی پلیمر)

دبیران:

خدابنده، ناهید
(کارشناسی شیمی)

ویسه، سهراب
(دکتری مهندسی معدن)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینی، علی
(کارشناسی مهندسی شیمی)

انتظاری، آیدا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

بوربور، فاطمه
(کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی بین الملل)

تابش، حسن آقا
(کارشناسی ارشد عمران)

جاهدی املشی، سعید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

حسین زاویه، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

خورسندی، مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

عاشقان نژاد، امیر هوشنگ
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و / یا محل اشتغال:

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شرکت آریانا پارس

گروه صنعتی سانا عایق

شرکت صنایع عایق سپاهان

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شرکت صنایع عایق سپاهان

شرکت گیلان میکا

شرکت پال سیستم

گروه صنایع گیتی پسند

سمت و / یا محل اشتغال:

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت تارا بگین	قاید علم، علی اصغر (کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)
گروه صنعتی سانا عایق	قریب، آرمان (کارشناسی ارشد مدیریت)
شرکت پشم شیشه ایران	کرمی، رضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور	لنکرانی، مهرناز (کارشناسی ارشد معماری)
شرکت جذب ستاره	محرمی، آرزو (کارشناسی ارشد شیمی)
شرکت لیکا	محمدی زیارانی، ماکان (کارشناسی ارشد شهرسازی)
شرکت بهران انرژی	مفیدی، صادق (کارشناسی ارشد سیستم‌های انرژی)
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	مظلومی ثانی، مهناز (کارشناسی شیمی)
شرکت لیکا	نمد مالیان اصفهانی، علیرضا (دکتری مدیریت)
شرکت سازه پایدار الهیه	هاشمی، محمد (کارشناسی مهندسی عمران)
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	هدایتی، محمد جعفر (کارشناسی فیزیک)
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	باریکانی، مهدی (دکتری مهندسی پلیمر)

ویراستار

سازمان ملی استاندارد ایران	ماجدی اردکانی، محمد حسین (دکتری عمران)
----------------------------	---

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ت	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ث	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
خ	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۶	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۶	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۸	۲-۳ نمادها
۱۰	۳-۳ کوتاه نوشت‌ها
۱۱	۲ الزامات
۱۱	۱-۴ کلیات
۱۱	۲-۴ ویژگی‌ها برای تمام کاربردها
۱۳	۳-۴ ویژگی‌ها برای کاربردهای ویژه
۱۹	۵ روش‌های آزمون
۱۹	۱-۵ نمونه برداری
۱۹	۲-۵ تثبیت شرایط
۲۰	۳-۵ روش اجرای آزمون
۲۳	۶ کد شناسایی
۲۴	۷ ارزیابی و گواهی پایداری عملکرد (AVCP)
۲۵	۸ نشانه گذاری، برچسب گذاری و بسته‌بندی
۲۷	پیوست الف (الزامی) تعیین مقادیر اعلام شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی
۳۰	پیوست ب (الزامی) تعیین نوع فراورده (PTD) و کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)
۳۶	پیوست پ (الزامی) فراورده‌های عایق کاری حرارتی چندلایه پشم معدنی
۳۸	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) مثال‌هایی برای تعیین مقادیر اعلام شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی برای یک فراورده یا گروه فراورده
۴۱	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد « فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - فراورده‌های کارخانه‌ای پشم معدنی - ویژگی‌ها » نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هفتصد و پانزدهمین اجلاس کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۶/۰۵/۰۹ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان 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 مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۱۶: سال ۱۳۹۰ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۴ است.

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

BS EN 13162: 2012+A1:2015, Thermal insulation products for buildings- Factory made mineral wool (MW) Products- Specification

فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای ساختمان - فراورده‌های کارخانه‌ای پشم معدنی - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات فراورده‌های پشم معدنی کارخانه‌ای، با روکش یا بدون روکش است که در عایق کاری حرارتی ساختمان استفاده می‌شوند. این فراورده‌ها را می‌توان به اشکال پتویی، رولی و تخته‌ای تولید کرد.

فراورده‌های مشمول این استاندارد هم‌چنین در سامانه‌های عایق حرارتی پیش ساخته و پنل‌های مرکب مصرف می‌شوند. این استاندارد عملکرد سامانه‌های دارای این فراورده‌ها را دربر نمی‌گیرد.

این استاندارد خصوصیات فراورده، روش‌های آزمون، ارزیابی انطباق، نشانه‌گذاری و برچسب‌گذاری را در بر می‌گیرد.

این استاندارد تراز مورد نیاز یک خاصیت معین را برای آن که یک فراورده در کاربرد خاصی مناسب باشد مشخص نمی‌کند. ترازهای مورد نیاز برای یک کاربرد معین را باید در مقررات یا استانداردهایی که با این استاندارد مغایرت ندارند، یافت.

این استاندارد محصولاتی با مقاومت حرارتی کم‌تر از $1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ و ضریب هدایت حرارتی بیش‌تر از $0,065 \text{ W/(m.K)}$ در 10°C را شامل نمی‌شود.

این استاندارد فراورده‌های عایق کاری درجه ۱ (مشمول استاندارد EN14064-1 و EN14064-2) و فراورده‌های عایق کاری حرارتی تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی (مشمول استاندارد EN14303) را شامل نمی‌شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 EN 822, Thermal insulating products for building applications- Determination of length and width

یادآوری - استاندارد ملی ایران ۷۱۱۳: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین طول و عرض - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 822:2013 تدوین شده است.

2-2 EN 823, Thermal insulating products for building applications- Determination of thickness

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۴: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین ضخامت - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 823:2013 تدوین شده است.

2-3 EN 824, Thermal insulating products for building applications- Determination of squareness.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۵: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین گونیا بودن - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 824:2013 تدوین شده است.

2-4 EN 825, Thermal insulating products for building applications- Determination of flatness.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۶: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین تخت بودن - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 825:2013 تدوین شده است.

2-5 EN 826, Thermal insulating products for building applications- Determination of compression behavior

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۷: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین رفتار فشاری - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 826:2013 تدوین شده است.

2-6 EN 1604, Thermal insulating products for building applications- Determination of dimensional stability under specified temperature and humidity conditions.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۴: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت معین - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1604:2013 تدوین شده است.

2-7 EN 1606, Thermal insulating products for building applications- Determination of compressive creep

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۶: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین خزش فشاری - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1606:2013 تدوین شده است.

2-8 EN 1607, Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength perpendicular to faces

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۹: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین مقاومت کششی عمود بر سطوح - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1607:2013 تدوین شده است.

2-9 EN 1609, Thermal insulating products for building applications- Determination of short term water absorption by partial immersion

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۰: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین جذب آب کوتاه مدت از طریق غوطه‌وری جزئی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1609:2013 تدوین شده است.

2-10 EN 12086, Thermal insulating products for building applications- Determination of water vapour transmission properties.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۹: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین خواص انتقال بخار آب - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12086:2013 تدوین شده است.

2-11 EN 12087, Thermal insulating products for building applications- Determination of long term water absorption by immersion

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۰: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین جذب آب دراز مدت از طریق غوطه‌ورسازی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12087:2013 تدوین شده است.

2-12 EN 12089, Thermal insulating products for building applications- Determination of bending behaviour

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۲: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین رفتار خمشی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12089:2013 تدوین شده است.

2-13 EN 12090, Thermal insulating products for building applications- Determination of shear behaviour.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۳: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین رفتار برشی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12090:2013 تدوین شده است.

2-14 EN 12430, Thermal insulating products for building applications- Determination of behaviour under point load

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۶: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین رفتار تحت بار متمرکز - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12430:2013 تدوین شده است.

2-15 EN 12431, Thermal insulating products for building applications- Determination of thickness for floating floor insulating products

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۳: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین ضخامت فراورده‌های عایق‌کاری کف شناور - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12431:2013 تدوین شده است.

2-16 EN 12667, Thermal performance of building materials and products- Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods- products of high and medium thermal resistance

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۱: سال ۱۳۸۵، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق کاری حرارتی- تعیین مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی به وسیله لوح گرم محافظت شده و روش جریان حرارت سنج فراورده‌های با مقاومت حرارتی زیاد و متوسط- روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12667:2001 تدوین شده است.

2-17 EN 12939, Thermal performance of building materials and products- Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods- Thick products of high and medium thermal resistance

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۲۰: سال ۱۳۸۷، عملکرد حرارتی مصالح و فراورده‌های ساختمانی- تعیین مقاومت حرارتی با استفاده از صفحه گرم محافظت شده و روش‌های جریان حرارت سنج- فراورده‌های ضخیم دارای مقاومت حرارتی متوسط و زیاد- روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 12939:2000 تدوین شده است.

2-18 EN 13172, Thermal insulation products- Evaluation of conformity

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۵۸: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق کاری حرارتی- ارزیابی انطباق، با استفاده از استاندارد EN 13172:2000 تدوین شده است.

2-19 EN 13501-1, Fire classification of construction products and building elements. Part1: Classification using data from reaction to fire tests.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۹۹-۱: سال ۱۳۹۵، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فراورده‌های ساختمانی- طبقه‌بندی، با استفاده از استاندارد EN 13501-1:2007+A1:2009 تدوین شده است.

2-20 EN 13820, Thermal insulating materials for building applications- Determination of organic content.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۱: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای ساختمان- تعیین مواد آلی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 13820:2013 تدوین شده است.

2-21 EN 13823, Reaction to fire tests for building products - Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۲۱: سال ۱۳۸۸، واکنش در برابر آتش فراورده‌های ساختمانی، روش آزمون- فراورده‌های ساختمانی بجز کفپوش‌ها در معرض تهاجم گرمایی عامل مشتعل منفرد SBI، با استفاده از استاندارد EN 13823:2001 تدوین شده است.

2-22 EN 15715: 2009, Thermal insulation products- Instructions for mounting and fixing for reaction to fire testing- Factory made products

2-23 EN 29052-1, Acoustics- Determination of dynamic stiffness- Part 1 : Materials used under floating floors in dwellings (ISO 9052-1)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۲: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین سفتی دینامیکی- قسمت ۱: مصالح مورد استفاده در زیر کف‌های شناور در ساختمان‌های مسکونی- روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 29052-1:1992 تدوین شده است.

2-24 EN 29053, Acoustics- Materials for acoustical applications- Determination of air flow resistance (ISO 9053)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۵: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین مقاومت در برابر جریان هوا - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 29053:1992 تدوین شده است.

2-25 EN ISO 354, Acoustics- Measurements of sound absorption in a reverberation room (ISO 354)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۴۵: سال ۱۳۸۷، آکوستیک - اندازه‌گیری جذب صدا در یک اتاق واخنش، با استفاده از استاندارد EN ISO 354:1992 تدوین شده است.

2-26 EN ISO 1182, Reaction to fire tests for products- Non- combustibility test (ISO 1182)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۲۷۱: سال ۱۳۸۳، واکنش در برابر آتش برای فراورده‌های ساختمانی، روش آزمون - قسمت دوم - قابلیت نسوختن مواد، با استفاده از استاندارد EN ISO 1182:2002 تدوین شده است.

2-27 EN ISO 1716, Reaction to fire tests for products- Determination of the gross heat of combustion (calorific value (ISO 1716)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵-۷۲۷۱: سال ۱۳۸۵، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فراورده‌های ساختمانی - روش‌های آزمون قسمت پنجم - تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد، با استفاده از استاندارد EN ISO 1716:2002 تدوین شده است.

2-28 EN ISO 9229, Thermal insulation- Vocabulary (ISO 9229:2007)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی، واژه نامه، با استفاده از استاندارد EN ISO 9229:2007 تدوین شده است.

2-29 EN ISO 11654, Acoustics- Sound absorbers for use in building-Rating of sound absorption (ISO 11654)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - جذب کننده‌های صدا برای استفاده در ساختمان - درجه بندی جذب صدا، با استفاده از استاندارد EN ISO 11654:2007 تدوین شده است.

2-30 EN ISO 11925-2, Reaction to fire tests - Ignitability of products subjected to direct impingement of flame-part2: single- flame source test (ISO 11925-2)

یادآوری - استاندارد ملی ایران ۴-۷۲۷۱: سال ۱۳۸۴، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فراورده‌های ساختمانی - روش‌های آزمون - قسمت چهارم - قابلیت افروزش فراورده‌های ساختمانی در برخورد مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله)، با استفاده از استاندارد EN ISO 11925-2:2002 تدوین شده است.

2-31 BS EN ISO 13790:2008, Energy performance of buildings. Calculation of energy use for space heating and cooling

2-32 ISO 16269-6: 2005, Statistical interpretation of data – Part 6: Determination of statistical tolerance intervals

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد EN ISO 9229، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۱-۳

پشم معدنی

mineral wool

عایق حرارتی دارای ماهیت و ظاهر پشم گونه است و از مذاب سنگ، سرباره یا شیشه ساخته می‌شود.

۲-۱-۳

تراز

level

مقدار معینی که حد بالایی یا حد پایینی از یک الزام است. تراز از طریق مقدار اعلام شده خصوصیات مربوطه ارائه می‌شود.

۳-۱-۳

کلاس

class

ترکیبی از دو تراز یک خاصیت است که عملکرد باید بین آن دو قرار گیرد.

۴-۱-۳

پتویی

نواری

mat

blanket

عایق حرارتی الیافی انعطاف پذیری است که به صورت رول یا تخت عرضه می‌شود که ممکن است روکش شده یا مجوف شده باشد.

۵-۱-۳

تخته‌ای

دال

Board

slab

فراورده (عایق حرارتی) صلب یا نیمه صلب با شکل و سطح مقطع مستطیل است که در آن ضخامت یکنواخت و از سایر ابعاد بسیار کوچک‌تر می‌باشد.

یادآوری - تخته معمولاً نازک‌تر از دال است. آن‌ها را می‌توان هم‌چنین به شکل سطوح ناموازی باریک شده^۱ نیز تهیه کرد.

۶-۱-۳

روکش

facing

لایه سطحی تزئینی یا عملکردی با ضخامت کم‌تر از ۳mm، مانند کاغذ، لایه نازک پلاستیکی، منسوج یا فویل فلزی است که به عنوان لایه عایق حرارتی جداگانه برای افزودن به مقاومت حرارتی فراورده در نظر گرفته نمی‌شود.

۷-۱-۳

پوشش

coating

لایه سطحی تزئینی یا عملکردی با ضخامت کم‌تر از ۳mm، که معمولاً از طریق نقاشی، پاشیدن، ریختن یا مالش اجرا می‌شود. این لایه به‌طور جداگانه عایق حرارتی نیست و باید به منظور مقاومت حرارتی فراورده افزوده شود.

۸-۱-۳

فراورده عایق حرارتی مرکب

composite insulation product

فراورده‌ای متشکل از دو یا چند لایه که با پیوند شیمیایی یا فیزیکی به یکدیگر چسبیده‌اند و شامل حداقل یک لایه عایق حرارتی کارخانه‌ای است و ممکن است دارای روکش یا پوشش باشد.

1 - Tapered form

فراورده عایق حرارتی چندلایه

multi-layered insulation product

فراورده‌ای متشکل از دو یا چند لایه عایق حرارتی مطابق با یک استاندارد ملی ایران که به‌طور افقی با پیوند شیمیایی یا فیزیکی به یکدیگر چسبیده‌اند و ممکن است دارای روکش یا پوشش باشد.

۲-۳ نمادها

نمادهایی که در این استاندارد استفاده شده به این شرح است:

نماد	کمیت	یکا
α_p	ضریب جذب صدای عملی	—
α_w	ضریب جذب صدای وزن یافته	—
b	عرض	mm
c	قابلیت فشردگی	mm
d	ضخامت	mm
d_B	ضخامت تحت بار ۲kPa بعد از برداشتن بار اضافی ۴۸kPa	mm
d_L	ضخامت تحت بار ۲۵۰Pa	mm
d_N	ضخامت اسمی فراورده	mm
$\Delta \varepsilon_b$	تغییر نسبی عرض	%
$\Delta \varepsilon_d$	تغییر نسبی ضخامت	%
$\Delta \varepsilon_l$	تغییر نسبی طول	%
$\Delta \varepsilon_s$	تغییر نسبی تخت بودن	mm/m
F_p	بار متمرکز در نقطه تغییر شکل	N
k	ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون	—
l	طول	mm
λ	ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
$\lambda_{90/90}$	ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از فراورده با سطح اطمینان ۹۰٪	W/(m.K)
λ_D	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده	W/(m.K)
λ_i	یک نتیجه آزمون ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
λ_{mean}	میانگین ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
λ_u	ضریب هدایت حرارتی طرح	W/(m.K)
μ	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	—

—	تعداد نتایج آزمون	N
$m^2.K/W$	مقاومت حرارتی ۹۰٪ از فرآورده با سطح اطمینان ۹۰٪	$R_{90/90}$
$m^2.K/W$	مقاومت حرارتی اعلام شده	R_D
$m^2.K/W$	یک نتیجه آزمون مقاومت حرارتی	R_i
$m^2.K/W$	میانگین مقاومت حرارتی	R_{mean}
$m^2.K/W$	مقاومت حرارتی طرح	R_U
mm/m	انحراف از گونیا بودن لبه طول و عرض	S_b
mm	انحراف از تخت بودن	S_{max}
$m^2.K/W$	تخمین انحراف معیار مقاومت حرارتی	s_R
$W/(m.k)$	تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی	s_λ
MN/m^3	سفتی دینامیکی	s'
kPa	تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل	σ_{10}
kPa	تنش فشاری	σ_c
kPa	مقاومت فشاری	σ_m
kPa	مقاومت کششی عمود بر سطوح	σ_{mt}
kPa	مقاومت خمشی	σ_b
kPa	مقاومت کششی موازی با سطوح	σ_t
kPa	مقاومت برشی	τ
kg/m^2	جذب آب درازمدت به وسیله غوطه ورسازی جزئی	W_{lp}
kg/m^2	جذب آب کوتاه مدت	W_p
mm	تغییر شکل اولیه بعد از ۶۰s از شروع بار گذاری	X_0
Mm	خزش فشاری	X_{ct}
mm	کل کاهش ضخامت در زمان t	X_t
$m^2.h.Pa/mg$	مقاومت در برابر بخار آب	Z
	نشانه تراز ضریب مقاومت جریان هوا	AF_r
	نشانه تراز اعلام شده ضریب جذب صدای عملی	AP
	نشانه تراز اعلام شده ضریب جذب صدای وزن یافته	AW
	نشانه مقاومت خمشی اعلام شده	BS
	نشانه تراز اعلام شده خزش فشاری	$CC(i_1/i_2/y)\sigma_c$
	نشانه تراز اعلام شده قابلیت فشرده‌گی	CP
	نشانه تراز اعلام شده مقاومت فشاری یا تنش فشاری	$CS(10\backslash Y)$

نشانه مقدار اعلام شده پایداری ابعادی در دمای مشخص	<i>DS(70,-)</i>
نشانه مقدار اعلام شده پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت نسبی مشخص	<i>DS(23,90)</i> یا <i>DS(70,90)</i>
نشانه مقدار اعلام شده ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	<i>MU</i>
نشانه تراز اعلام شده بار متمرکز در تغییر شکل ۵mm	<i>PL(5)</i>
نشانه تراز اعلام شده سفتی دینامیکی	<i>SD</i>
نشانه مقدار اعلام شده مقاومت برشی	<i>SS</i>
نشانه تراز یا کلاس اعلام شده رواداری‌های ضخامت	<i>T</i>
نشانه تراز اعلام شده مقاومت کششی عمود بر سطوح	<i>TR</i>
نشانه تراز اعلام شده جذب آب دراز مدت به‌وسیله غوطه‌ورسازی جزئی	<i>WL(P)</i>
نشانه تراز اعلام شده جذب آب کوتاه مدت	<i>WS</i>
نشانه مقدار اعلام شده مقاومت در برابر بخار آب	<i>Z</i>

۳-۳ کوتاه نوشت‌ها

کوتاه نوشت‌هایی که در این استاندارد استفاده شده به شرح زیر است:

پشم معدنی	MW
تعیین نوع فراورده (قبلا آزمون نوع اولیه ITT نامیده می‌شد)	^۱ PTD
کنترل تولید کارخانه‌ای	^۲ FPC
واکنش در برابر آتش	^۳ RtF
ارزیابی و گواهی پایداری عملکرد (که قبلا گواهی انطباق نامیده می‌شد)	^۴ AVCP
اعلام عملکرد	^۵ DoP
عایق کاری حرارتی برای ساختمان‌ها	^۶ ThIB
گواهی پایداری عملکرد (قبلا ارزیابی انطباق نامیده می‌شد)	^۷ VCP

1 - **Production Type Determination**

2 - **Factory Production Control**

3 - **Reaction to Fire**

4 - **Assesment and Verification of Constancy of Performance**

5 - **Declaration of Performance**

6 - **Thermal Insulation for Buildings**

7 - **Verification of Constancy of Performance**

۴ الزامات

۱-۴ کلیات

خواص فراورده‌ها باید براساس بند ۵ این استاندارد ارزیابی شوند. برای مطابقت با این استاندارد فراورده‌ها باید با الزامات زیربند ۴-۲ و برحسب مورد با الزامات زیربند ۴-۳ مطابقت داشته باشند.

پشم معدنی ناهمسانگرد^۱ است و برای خواص زیادی (مانند خواص مکانیکی و حرارتی) نتیجه یک اندازه‌گیری عمود بر سطوح با اندازه‌گیری موازی با سطوح متفاوت است.

برای تخته‌هایی که فراورده‌های لاملا را می‌سازند، آزمون‌ها باید با در نظر گرفتن طول به عنوان ضخامت و ضخامت به عنوان طول برای آزمون عملکرد فراورده نهایی اجرا شود.

یک نتیجه آزمون برای هر خاصیت فراورده، میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده بر روی تعداد آزمون‌های منطبق با جدول ۵ است.

برای فراورده‌های چندلایه، الزامات اضافی در پیوست پ ارائه شده است.

۲-۴ ویژگی‌ها برای تمام کاربردها

۱-۲-۴ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید بر اساس اندازه‌گیری‌های اجرا شده مطابق استاندارد EN12667 یا (برای محصولات ضخیم) مطابق استاندارد EN12939 باشد.

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید براساس پیوست الف تعیین و توسط تولید کننده مطابق زیر اعلام شود.

– دمای متوسط مرجع باید 10°C باشد.

– مقادیر اندازه‌گیری شده باید با سه رقم معنی‌دار بیان شود.

– برای فراورده‌های با ضخامت یکنواخت، مقاومت حرارتی، R_D ، باید همیشه اعلام شود. ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، باید در صورت امکان اعلام شود. در صورت مناسب بودن، برای فراورده‌های با ضخامت غیریکنواخت (یعنی برای فراورده‌های شیب‌دار و دارای ضخامت باریک شده) تنها ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، باید اعلام شود.

– مقادیر مقاومت حرارتی، R_D ، و ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، باید با حدودی اعلام شود که نماینده حداقل ۹۰٪ تولید باشد که با سطح اطمینان ۹۰٪ تعیین می‌شود.

1 - Anisotropic

- مقدار آماری ضریب هدایت حرارتی، $\lambda_{90/90}$ ، باید با تقریب 0.1 W/m.K رو به بالا گرد شود و به صورت λ_D در ترازهایی با گام‌های 0.1 W/m.K بیان شود.
 - مقاومت حرارتی، R_D ، اعلام شده باید از تقسیم ضخامت اسمی، d_N ، یا d_L ، در مورد فراورده‌های با فشردگی اعلام شده (به زیربند ۴-۳-۱۰-۳ مراجعه شود) و ضریب هدایت حرارتی متناظر ($\lambda_{90/90}$) محاسبه گردد مگر آن که اندازه‌گیری به‌طور مستقیم اجرا شود.
 - مقدار آماری مقاومت حرارتی، $R_{90/90}$ ، هنگامی که از ضخامت اسمی، d_N ، یا d_L ، در مورد فراورده‌های با فشردگی اعلام شده (به زیربند ۴-۳-۱۰-۴ مراجعه شود) و ضریب هدایت حرارتی متناظر $\lambda_{90/90}$ محاسبه می‌شود باید با تقریب $0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ رو به پائین گرد شود و در ترازهایی با گام‌های $0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ به‌صورت R_D اعلام شود.
 - مقدار آماری مقاومت حرارتی، $R_{90/90}$ ، برای آن فراورده‌هایی که فقط مقاومت حرارتی مستقیم اندازه‌گیری می‌شود، باید با تقریب $0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ رو به پائین گرد شود و با گام‌های $0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ به‌صورت R_D در ترازهایی اعلام شود.
- مثال‌هایی از تعیین مقادیر اعلام شده مقاومت حرارتی، R_D ، و ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، در پیوست ت ارایه شده است.

یادآوری - λ_U و R_U (مقادیر طرح) را می‌توان با ارجاع به استاندارد EN ISO 10456 [6] تعیین کرد.

۲-۲-۴ طول و عرض

- طول، l ، و عرض، b ، باید مطابق استاندارد EN822 تعیین شوند. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر اسمی انحرافی بیش از موارد زیر داشته باشد:
- برای طول $\pm 2\%$ ؛
 - برای عرض $\pm 1.5\%$.

۳-۲-۴ ضخامت

ضخامت، d ، باید مطابق استاندارد EN823 تعیین شود. بار باید 50 Pa باشد به جز برای فراورده‌هایی که دارای تراز تنش فشاری یا مقاومت فشاری 10 kPa یا بیش‌تر باشند (به زیربند ۴-۳-۳ مراجعه شود)، بار باید 250 Pa باشد. هیچ نتیجه آزمونی نباید از ضخامت اسمی، d_N ، انحرافی بیش‌تر از رواداری‌های داده شده در جدول ۱ برای کلاس یا تراز اعلام شده داشته باشد.

جدول ۱- کلاس‌ها و ترازاها برای رواداری‌های ضخامت

رواداری		کلاس یا تراز
حد بالا	حد پایین	
مقدارهای بیشتر مجاز است	-5% یا -5mm^*	T_1
$+15\%$ یا $+15 \text{ mm}^{**}$	-5% یا -5mm^*	T_2

+۱۰٪	یا	+۱۰ mm**	-۳٪	یا	-۳mm*	T ₃
+۵٪	یا	+۵ mm**	-۳٪	یا	-۳mm*	T ₄
		+۳ mm	-۱٪	یا	-۱mm*	T ₅
* هر کدام که بزرگترین عدد رواداری را به دست دهد.						
** هر کدام که کوچکترین عدد رواداری را به دست دهد.						

هنگام استفاده از آزمون شرح داده شده در زیربند ۴-۳-۱۰، این آزمون نباید اجرا شود.

۴-۲-۴ گونیا بودن

گونیا بودن باید مطابق استاندارد EN824 تعیین شود. انحراف از گونیا بودن در طول و عرض، S_b ، برای تخته‌ها و دال‌ها نباید بیش از ۵mm/m باشد.

۴-۲-۵ تخت بودن

تخت بودن باید مطابق استاندارد EN825 تعیین شود. انحراف از تخت بودن، S_{max} ، برای تخته‌ها و دال‌ها نباید بیش از ۶mm باشد.

۴-۲-۶ واکنش در برابر آتش فراورده موجود در بازار

طبقه واکنش در برابر آتش فراورده موجود در بازار باید مطابق استاندارد EN13501-1 تعیین و اعلام شود. قوانین اجرا و تثبیت باید مطابق استاندارد EN 15715 اجرا شود.

اطلاعات تفصیلی درباره شرایط آزمون و دامنه کاربرد طبقه بندی به صورتی که در گزارش طبقه واکنش در برابر آتش بیان می‌شود، باید در مدارک فنی تولیدکننده ارائه شود.

تولیدکنندگانی که طبقه A1 واکنش در برابر آتش را بدون آزمون اعلام می‌کنند باید با اجرای آزمون مطابق استاندارد EN13820 نشان دهند که این فراورده‌ها حاوی بیش‌تر از ۱۰٪ وزنی مواد آلی نیستند.

یادآوری ۱- این طبقه بندی اجباری است و همیشه باید در برچسب نشانه‌گذاری ارائه می‌شود.

یادآوری ۲- مصوبه کمیسیون 96/603/EC مورخ چهارم اکتبر ۱۹۹۶ که به وسیله مصوبات کمیسیون 2000/605/EC مورخ ۲۶ سپتامبر ۲۰۰۰ و کمیسیون 2003/424/EG مورخ ششم جون ۲۰۰۳ بازنگری شده است فهرست فراورده‌هایی را که بدون اجرای آزمون در طبقه A1 واکنش در برابر آتش قرار می‌گیرند ارائه کرده است.

۴-۳ ویژگی‌ها برای کاربردهای ویژه

۴-۳-۱ کلیات

اگر هیچ الزامی برای هر خاصیت شرح داده شده در زیربند ۴-۳ برای فراورده مورد استفاده وجود نداشته باشد، آن‌گاه تعیین این خاصیت و اعلام آن توسط تولیدکننده مورد نیاز نیست.

۲-۳-۴ پایداری ابعادی

پایداری ابعادی در دمای مشخص یا در شرایط مشخص دما و رطوبت باید مطابق استاندارد EN1604 تعیین شود. این آزمون باید در شرایط آرایه شده در جدول ۲ اجرا شود. تغییرات نسبی طول، $\Delta\epsilon_l$ و عرض، $\Delta\epsilon_b$ و کاهش نسبی ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش تر از مقادیر داده شده در جدول ۲ برای تراز اعلام شده باشد.

جدول ۲- پایداری ابعادی در شرایط دما و رطوبت مشخص

ویژگی، حداکثر		روش آزمون	شرایط	مشخصه
ضخامت $\Delta\epsilon_d$ %	طول، $\Delta\epsilon_l$ و عرض، $\Delta\epsilon_b$ %			
۱	۱	EN1604	۴۸h در دمای ۷۰°C	DS(70,-)
۱	۱	EN1604	۴۸h در دمای ۲۳°C و رطوبت نسبی ۹۰٪	DS(23,90)
۱	۱	EN1604	۴۸h در دمای ۷۰°C و رطوبت نسبی ۹۰٪	DS(70,90)

۳-۳-۴ تنش فشاری یا مقاومت فشاری

تنش فشاری در ۱۰٪ تغییرشکل، σ_{10} ، یا مقاومت فشاری، σ_m ، باید براساس استاندارد EN826 تعیین شود. هیچ یک از نتایج آزمون برای تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل یا مقاومت فشاری، هر کدام که کوچک تر است، نباید کم تر از تراز اعلام شده CS(10\Y) انتخاب شده از این مقادیر باشد: ۰٫۵kPa، ۱٫۰kPa، ۱٫۵kPa، ۲٫۰kPa، ۲٫۵kPa، ۳٫۰kPa، ۴٫۰kPa، ۵٫۰kPa، ۶٫۰kPa، ۷٫۰kPa، ۸٫۰kPa، ۹٫۰kPa، ۱۰٫۰kPa، ۱۲٫۰kPa، ۱۳٫۰kPa، ۱۴٫۰kPa، ۱۵٫۰kPa، ۱۷٫۵kPa، ۲۰٫۰kPa، ۲۲٫۵kPa، ۲۵٫۰kPa، ۳۰٫۰kPa، ۳۵۰kPa، ۴۰۰kPa، ۴۵۰kPa، ۵۰۰kPa.

در تراز برچسب گذاری شده، باید تراز تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل، CS(10)، یا تراز مقاومت فشاری، CS(Y)، هر کدام که کوچک تر است یا هر دو، CS(10\Y)، در صورتی که مورد کوچک تر قابل شناسایی نباشد، مشخص شود.

مثال: CS (10\Y) 90 یا CS (Y) 90 یا CS (10) 90

۴-۳-۴ مقاومت کششی عمود بر سطوح

مقاومت کششی عمود بر سطوح، σ_{mt} ، باید مطابق استاندارد EN1607 تعیین شود. هیچ یک از نتایج آزمون نباید از تراز اعلام شده، TR، که از این مقادیر انتخاب می شود، کم تر باشد: ۱kPa، ۲٫۵kPa، ۵kPa، ۷٫۵kPa، ۱۰kPa، ۱۵kPa، ۲۰kPa، ۲۵kPa، ۳۰kPa، ۴۰kPa، ۵۰kPa، ۶۰kPa، ۷۰kPa، ۸۰kPa، ۹۰kPa، ۱۰۰kPa، ۱۲۵kPa، ۱۵۰kPa، ۱۷۵kPa، ۲۰۰kPa، ۲۵۰kPa، ۳۰۰kPa، ۴۰۰kPa، ۵۰۰kPa، ۶۰۰kPa (برای مثال TR200).

۵-۳-۴ بار متمرکز

بار متمرکز، F_p ، در تغییر شکل ۵mm باید مطابق استاندارد EN12430 تعیین و در ترازهایی با گام‌های ۵۰N اعلام شود. هیچ یک از نتایج آزمون نباید کم‌تر از تراز اعلام شده باشد.

۶-۳-۴ خزش فشاری

خزش فشاری، X_{ct} ، و کاهش ضخامت کل، X_t ، باید حداقل ۱۲۲ روز پس از شروع اجرای آزمون در تنش فشاری اعلام شده، σ_c ، که در گام‌های حداقل ۱kPa داده می‌شود. تعیین شود و برای به‌دست آوردن تراز اعلام شده مطابق استاندارد EN1606، نتایج باید ۳۰ برابر، متناظر با ۱۰ سال، برون‌یابی^۱ شوند. خزش فشاری باید در ترازهای، i_2 ، و کاهش ضخامت کل باید در ترازهای i_1 با گام‌های ۰/۱mm در تنش اظهار شده، اعلام شود. هیچ یک از نتایج آزمون نباید بیش از تراز اعلام شده در تنش اظهار شده باشد.

یادآوری ۱- با ارجاع به کد مشخص $CC(i_1/i_2/y)\sigma_c$ مطابق با بند ۶، به عنوان مثال یک تراز اعلام شده $CC(2.5/2/10)50$ نشان دهنده مقدار حداکثر ۲mm برای خزش فشاری و ۲/۵mm برای کاهش ضخامت کل پس از برون‌یابی در ۱۰ سال (یعنی ۳۰ برابر ۱۲۲ روز آزمون) در تنش اعلام شده ۵۰kPa است.

یادآوری ۲- زمان‌های اجرای آزمون: مطابق استاندارد EN1606، اجرای این آزمون برای ۱۰ سال، ۲۵ سال و ۵۰ سال به ترتیب به ۱۲۲ روز، ۳۰۴ روز و ۶۰۸ روز زمان لازم دارد.

۷-۳-۴ جذب آب

۱-۷-۳-۴ جذب آب کوتاه مدت

جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌ورسازی جزئی، W_p ، باید مطابق استاندارد EN1609 تعیین شود. هیچ یک از نتایج آزمون نباید بیش از $۱/۰ \text{ kg/m}^2$ باشد.

۲-۷-۳-۴ جذب آب درازمدت

جذب آب دراز مدت با غوطه‌ورسازی جزئی، W_{lp} ، باید مطابق استاندارد EN12087 تعیین شود. هیچ یک از نتایج آزمون نباید بیش از $۳/۰ \text{ kg/m}^2$ باشد.

۸-۳-۴ انتقال بخار آب

خواص انتقال بخار آب باید مطابق استاندارد EN12086 تعیین شود و باید به صورت ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، برای فراورده‌های همگن و مقاومت در برابر بخار آب، Z ، برای فراورده‌های روکش شده، یا غیرهمگن اعلام گردد. هیچ یک از نتایج آزمون μ ، نباید بیش از مقدار اعلام شده و هیچ یک از نتایج آزمون Z ، نباید کمتر از مقدار اعلام شده باشد.

1- Extrapolation

در نبود اندازه‌گیری‌ها، ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، در مورد فراورده‌های پشم معدنی، چه به صورت روکش شده با منسوج با ساختار باز (نفوذ پذیر) یا روکش نشده را می‌توان برابر یک در نظر گرفت. به طور جایگزین برای اعلام ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، فراورده‌های پشم معدنی، مقادیر ارایه شده در استاندارد EN ISO 10456 [6] را می‌توان به‌کار برد، برای مثال فراورده‌های پشم معدنی، چه به صورت روکش شده با منسوج با ساختار باز (نفوذ پذیر) یا روکش نشده را می‌توان برابر ۱ در نظر گرفت.

۹-۳-۴ سفتی دینامیکی

سفتی دینامیکی، s' ، باید مطابق استاندارد EN29052-1 و بدون پیش بارگذاری تعیین گردد. مقدار سفتی دینامیکی باید در ترازهایی با گام‌های 1 MN/m^3 اعلام شود. هیچ یک از نتایج آزمون نباید بیش از مقدار اعلام شده باشد.

۱۰-۳-۴ قابلیت فشردگی

۱-۱۰-۳-۴ کلیات

کاربرد اصلی فراورده‌هایی که از قابلیت فشردگی استفاده می‌کنند کف‌های شناور است.

۲-۱۰-۳-۴ ضخامت d_L

ضخامت، d_L ، باید مطابق استاندارد EN12431 و تحت بار 250 Pa تعیین گردد. هیچ یک از نتایج آزمون نباید از ضخامت، d_L ، انحرافی بیش از رواداری‌های داده شده در جدول ۳ برای کلاس‌های برچسب‌گذاری شده نشان دهد.

جدول ۳- کلاس‌های رواداری‌های ضخامت

رواداری‌ها		کلاس
+۱۵٪ یا $+3\text{ mm}$ ^{الف}	-۵٪ یا -1 mm ^{الف}	T6
+۱۰٪ یا $+2\text{ mm}$ ^{الف}	.	T7
الف هر کدام که بزرگ‌ترین عدد رواداری را به دست دهد.		

۳-۱۰-۳-۴ ضخامت، d_B

ضخامت، d_B ، باید مطابق استاندارد EN12431 با یک وقفه 120 s قبل از اندازه‌گیری، d_B ، تعیین شود.

۴-۱۰-۳-۴ قابلیت فشردگی، c

قابلیت فشردگی، c، باید بر اساس اختلاف بین d_L و d_B برای محصولات در کلاس‌های T₆ و T₇ تعیین شود (به زیربند ۴-۱۰-۳-۴ مراجعه شود). هیچ یک از نتایج آزمون نباید بیش‌تر از مقادیر داده شده برای ترازهای اعلام شده در جدول ۴ باشد.

یک نتیجه آزمون میانگین خوانش‌های تعدادی از نمونه‌های آزمون شده است.

جدول ۴- ترازها برای قابلیت فشردگی

قابلیت فشردگی		بار اعمال شده بر روی کف تسطیح شده kPa	تراز
رواداری نتایج آزمون mm	قابلیت فشردگی اسمی mm		
+۲	≤۵	≤۲,۰	CP5
	≤۴	≤۳,۰	CP4
	≤۳	≤۴,۰	CP3
+۱	≤۲	≤۵,۰	CP2

یادآوری ۱- ترازهای بار اعمال شده بر روی کف تسطیح شده از استاندارد EN 1991-1-1 [1] گرفته می‌شود.

یادآوری ۲- یک نتیجه آزمون، میانگین خواندن‌ها برای تعدادی از نمونه‌ها است.

ترازهای CP3 و CP4 و CP5 مربوط به کلاس رواداری ضخامت T6 و تراز CP2 مربوط به کلاس رواداری ضخامت T7 است (به زیربند ۴-۳-۱۰-۲ مراجعه شود).

۴-۳-۱۰-۵ کاهش ضخامت درازمدت

اگر بار اعمال شده بر روی کف تسطیح شده^۱ بیش از ۵kPa باشد تنها فرآورده‌های دارای تراز اعلام شده قابلیت فشردگی CP2 را می‌توان استفاده کرد و کاهش ضخامت درازمدت آن‌ها باید تعیین شود. کاهش ضخامت کل، $X_t = X_0 + X_{ct}$ ، باید ۱۲۲ روز پس از آزمون در بار اعمال شده به اضافه وزن خود کف تسطیح شده، مطابق استاندارد EN1606 تعیین و ۳۰ بار متناظر با ۱۰ سال برونمایی شود. مقدار ۱۰ سال نباید بیش از تراز اعلام شده قابلیت فشردگی باشد (به زیربند ۴-۳-۱۰-۴ مراجعه شود).

۴-۳-۱۱ جذب صدا

ضریب جذب صدا باید مطابق استاندارد EN ISO 354 تعیین گردد. خصوصیات جذب صدا باید مطابق استاندارد EN ISO 11654 با استفاده از مقادیر ضریب جذب صدای کاربردی، α_p ، در بسامدهای: ۱۲۵Hz، ۲۵۰Hz، ۵۰۰Hz، ۱۰۰۰Hz، ۲۰۰۰Hz، ۴۰۰۰Hz و مقدار تک عددی برای ضریب جذب صدای وزن یافته، α_w ، محاسبه شود.

α_p و α_w باید با تقریب ۰٫۰۵ گرد شود (α_p بیش‌تر از ۱ باید به صورت $\alpha_p=1$ گزارش گردد) و در ترازهایی با گام‌های ۰٫۰۵ اعلام شود. هیچ یک از نتایج آزمون α_p و α_w نباید کم‌تر از تراز اعلام شده باشد.

۴-۳-۱۲ ضریب مقاومت جریان هوا

ضریب مقاومت جریان هوا، AF_r ، باید مطابق استاندارد EN29053 تعیین شود. مقدار ضریب مقاومت جریان هوا باید در ترازهایی با گام‌های $1\text{kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ اعلام شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید کم‌تر از مقدار اعلام شده باشد.

۱۳-۳-۴ رهایش مواد خطرناک

هنگامی که فرآورده‌های ساختمانی موجود در بازار تحت پوشش این استاندارد باشند، مقررات ملی می‌تواند مواد خطرناک را الزام به گواهی و اعلام رها شدن و گاهی اوقات الزام به مقدار آن کند. در نبود روش‌های آزمون تطبیق داده شده، گواهی و اعلام رهایش مواد خطرناک/ مقدار آن باید با در نظر گرفتن مقررات ملی انجام شود. یادآوری- داده‌های آگاهی دهنده در مورد مقررات مربوط درباره مواد خطرناک در پایگاه اینترنتی قابل دسترس است (به کتاب‌نامه شماره [7] مراجعه شود).

۱۴-۳-۴ واکنش در برابر آتش فرآورده‌ها در مجموعه‌های استاندارد شده که کاربردهای نهایی را شبیه‌سازی می‌کنند.

طبقه واکنش در برابر آتش فرآورده‌ها در مجموعه‌هایی که کاربردهای نهایی را شبیه‌سازی می‌کنند به استثنای عایق لوله، باید مطابق استاندارد EN13501-1 تعیین شود و روش اجرا و تثبیت باید مطابق استاندارد EN 15715 باشد.

این طبقه‌بندی امکان اعلام اختیاری و اضافی را برای واکنش در برابر آتش پیکربندی مجموعه‌های آزمون استاندارد شامل عایق حرارتی فراهم می‌کند.

تعداد پیکربندی آزمون انتخاب شده مجموعه (جدول ۵ استاندارد EN 15715) که در آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرد باید همراه با طبقه واکنش در برابر آتش بیان شود.

اطلاعات تفصیلی درباره تثبیت شرایط آزمون و دامنه کاربرد طبقه‌بندی به‌صورتی که در گزارش طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش آمده است باید در مدارک فنی تولیدکننده داده شود.

۱۵-۳-۴ سوختن فروزان پیوسته

یادآوری- یک روش آزمون در استاندارد مرجع در دست تهیه است.

۱۶-۳-۴ مقاومت برشی

مقاومت برشی، τ ، باید مطابق استاندارد EN12090 تعیین شود. اگر تنش برشی اعلام می‌شود، هیچ نتیجه آزمونی نباید کم‌تر از مقدار اعلام شده، SSi ، باشد.

۱۷-۳-۴ مقاومت خمشی

مقاومت خمشی، σ_b ، باید مطابق استاندارد EN12089 تعیین شود. اگر مقاومت خمشی اعلام شود، هیچ نتیجه آزمونی نباید از تراز اعلام شده، BSi، که از مقادیر زیر انتخاب می‌شود، کم‌تر باشد: ۲۵kPa ، ۵۰kPa ، ۷۵kPa ، ۱۰۰kPa ، ۱۲۵kPa ، ۱۵۰kPa ، ۱۷۵kPa ، ۲۰۰kPa ، ۲۵۰kPa ، ۳۰۰kPa ، ۳۵۰kPa ، ۴۰۰kPa ، ۴۵۰kPa ، ۵۰۰kPa ، ۶۰۰kPa ، ۷۰۰kPa (برای مثال BS100).

۴-۳-۱۸ خصوصیات دوام

۴-۳-۱۸-۱ کلیات

خصوصیات مناسب دوام در نظر گرفته شده و در زیربندهای ۴-۳-۱۸-۲، ۴-۳-۱۸-۳ و در صورت اقتضا در زیربند ۴-۳-۶ خزش فشاری ارزیابی شده است.

۴-۳-۱۸-۲ دوام واکنش در برابر آتش فراورده موجود در بازار در مقابل زمان‌مندی / فرسایشی

عملکرد واکنش در برابر آتش فراورده‌های پشم معدنی چنانچه در زیربند ۴-۳-۶ ارزیابی شده با گذشت زمان تغییر نمی‌کند.

۴-۳-۱۸-۳ دوام مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی در برابر زمان‌مندی / فرسایشی

ضریب هدایت حرارتی فراورده‌های پشم معدنی با گذشت زمان تغییر نمی‌کند. این مورد برای اعلام مطابق زیربند ۴-۳-۱ ضریب هدایت حرارتی و هر گونه تغییری در ضخامت در حداقل یکی از آزمون‌های پایداری ابعادی در زیربند ۴-۳-۲ در صورت اقتضا پوشش داده شده و در نظر گرفته می‌شود.

۵ روش‌های آزمون

۵-۱ نمونه برداری

آزمونه‌ها باید از یک نمونه به قسمی برداشته شوند که مساحت کل آن‌ها از ۱m^2 کم‌تر نبوده و برای اجرای آزمون‌های مورد نیاز کافی باشد. ضلع کوچک‌تر نمونه نباید کم‌تر از ۳۰۰mm و یا فراورده با اندازه کامل، هر کدام که کوچک‌تر است، باشد.

۵-۲ تثبیت شرایط

هیچ گونه تثبیت شرایط خاصی برای آزمونه‌ها، مورد نیاز نیست مگر آن‌که در استاندارد آزمون مشخص شده باشد. در صورت اختلاف نظر آزمونه‌ها باید به مدت حداقل ۶h قبل از اجرای آزمون در دمای $(۲۳ \pm ۲)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(۵۰ \pm ۵)\%$ تثبیت شرایط شوند. برای کنترل تولید کارخانه FPC هیچ شرایط ویژه‌ای برای آزمونه‌ها مورد نیاز نیست.

۳-۵ روش اجرای آزمون

۱-۳-۵ کلیات

ابعاد آزمون‌ها، حداقل تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای به‌دست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط ویژه لازم، در جدول ۵ ارائه شده است. اگر مشخص شده باشد که روکش یا پوشش ارتباطی به نتیجه آزمون ندارد، آزمون را می‌توان با فراورده بدون پوشش یا بدون روکش اجرا کرد.

جدول ۵- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و تثبیت شرایط

ابعاد بر حسب mm

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری برای به‌دست آوردن یک نتیجه آزمون	طول و عرض آزمون الف	روش آزمون	بند	
				عنوان	شماره
—	۱	EN12667 یا EN12939	EN12667 EN12939	مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی	۱-۲-۴
—	۱	اندازه کامل	EN822	طول و عرض	۲-۲-۴
روش ب-۱ ۲۵۰ Pa یا ۵۰ Pa به زیربند ۳-۲-۴ مراجعه شود	رول: ۱ قطعه‌ای: ۳ تخته: ۳	اندازه کامل	EN823	ضخامت	۳-۲-۴
—	۱	اندازه کامل	EN824	گونیا بودن	۴-۲-۴
—	۱	اندازه کامل	EN825	تخت بودن	۵-۲-۴
بند ۵ استاندارد EN15715	EN 15715 و EN13501-1			واکنش در برابر آتش فراورده موجود در بازار	۶-۲-۴
—	۳	۲۰۰×۲۰۰	EN1604	پایداری ابعادی در شرایط مشخص	۲-۳-۴
سائیدن سطح ^۳	۵	۲۰۰×۲۰۰	EN826	تنش فشاری یا مقاومت فشاری	۳-۳-۴
	۳	۳۰۰×۳۰۰			
—	۵	۲۰۰×۲۰۰	EN1607	مقاومت کششی عمود بر سطوح	۴-۳-۴
	۳	۳۰۰×۳۰۰			
—	۳	۳۰۰×۳۰۰	EN12430	بار متمرکز	۵-۳-۴
سائیدن سطح ^۲	۵	۲۰۰×۲۰۰	EN1606	خزش فشاری	۶-۳-۴
	۳	۳۰۰×۳۰۰			
روش الف	۴	۲۰۰×۲۰۰	EN81609	جذب آب کوتاه مدت	۷-۳-۴
روش الف-۱	۴	۲۰۰×۲۰۰	EN12087	جذب آب بلند مدت	

۴	۳	EN12086	EN12086	انتقال بخار آب	۸-۳-۴
---	---	---------	---------	----------------	-------

جدول ۵- روش های آزمون، آزمون‌ها و شرایط (ادامه)

ابعاد بر حسب mm

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	طول و عرض آزمون الف	روش آزمون	بند	
				عنوان	شماره
-	۳	۲۰۰×۲۰۰	EN29052-1	سفتی دینامیکی	۹-۳-۴
کلاس‌های T ₇ و T ₆	۳	۲۰۰×۲۰۰	EN12431	ضخامت، d _L	۱۰-۳-۴
			EN12431	ضخامت، d _B	
تراز CP2	EN1606	کاهش درازمدت ضخامت			
باید گزارش شود	۱	حداقل ۱۰m ²	ENISO354	جذب صدا	۱۱-۳-۴
-	۳	وابسته به تجهیزات	EN29053	مقاومت در برابر جریان هوا	۱۲-۳-۴
-	-	-	ت	رهایش مواد خطرناک	۱۳-۳-۴
EN15715	EN15715 و EN13501-1			واکنش در برابر آتش فراورده در مجموعه‌های استاندارد شده که کاربردهای نهایی را شبیه‌سازی می‌کند	۱۴-۳-۴
-	-	-	ت	سوختن فروزان پیوسته	۱۵-۳-۴
آزمون منفرد	۳	۲۵۰×۵۰	EN12090	مقاومت برشی	۱۶-۳-۴
آزمون دوتایی	۳	۲۰۰×۱۰۰			
روش الف	۱	اندازه کامل	EN12089	مقاومت خمشی	۱۷-۳-۴
روش ب	۳	۱۵۰×۵۰×۵۰mm ضخامت +			
<p>الف ضخامت فراورده با اندازه کامل به استثنای زیربند ۴-۲-۶ هنگامی که محدوده‌های روش‌های آزمون افزایش می‌یابند. اگر برای بند ۴-۳-۳ و زیربند ۴-۳-۶ ضخامت آزمون بزرگ‌تر از عرض و طول باشد و عرض باید حداقل برابر ضخامت آزمون باشد.</p> <p>ب فراورده‌های بدون روکش باید سائیده شوند. فراورده‌های روکش شده باید اصلاح سطح مناسبی داشته باشند.</p> <p>ج هنگام آزمون فراورده‌های دارای لایه بخار بند، مطابق استاندارد EN12086، ضخامت آزمون مورد اندازه‌گیری برابر با ضخامت لایه بخار بند به علاوه ۲mm تا ۳mm است.</p> <p>ت هنوز در دسترس نیست.</p>					

۵-۳-۲ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد EN12667 یا برای فراورده‌های ضخیم مطابق استاندارد EN12939 و در شرایط زیر تعیین شوند:

– در دمای متوسط $^{\circ}\text{C}$ $(10 \pm 0,30)$ ؛

– پس از تثبیت شرایط مطابق بند ۵-۲.

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی را می‌توان در دمای متوسط غیر از 10°C اندازه‌گیری کرد، مشروط بر این که درستی رابطه بین دما و خواص حرارتی به خوبی مستند شده باشد.

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید بطور مستقیم در ضخامت اندازه‌گیری شده، تعیین شود. در صورتی که این مورد امکان‌پذیر نباشد، آن‌ها را باید با اندازه‌گیری‌ها بر روی سایر ضخامت‌های فراورده تعیین کرد مشروط بر آن که:

– فراورده دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مشابه بوده و در همان واحد تولیدی ساخته شده باشد.

– براساس استاندارد EN12939 بتوان نشان داد که ضریب هدایت حرارتی (λ) در محدوده ضخامت‌هایی که محاسبه می‌شود بیش از ۲٪ اختلاف نداشته باشد.

هنگامی که برای آزمون مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی ضخامت اندازه‌گیری شده مورد استفاده قرار می‌گیرد، ضخامت آزمون باید کم‌ترین نقاط اندازه‌گیری شده بر روی آزمون باشد (و نه میانگین) تا جایی که ممکن است از هر گونه فواصل هوایی طی اجرای آزمون باید اجتناب شود.

برای فراورده‌های با تنش فشاری یا مقاومت فشاری کمتر از 10kPa ، مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید براساس ضخامت اسمی، d_N ، یا ضخامت اندازه‌گیری شده هر کدام که کم‌تر باشد تعیین شود.

۶ کد شناسایی

کد شناسایی برای فراورده باید توسط تولید کننده به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شود. این کد باید شامل تمام موارد زیر باشد، جز هنگامی که هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در زیربند ۴-۳ وجود نداشته باشد.

MW	– کوتاه‌نوشت پشم معدنی
INSO	– ارجاع به این استاندارد ملی ایران
Ti	– رواداری ضخامت
DS (70,-)	– پایداری ابعادی در دمای مشخص
DS (23,90) یا DS (70,90)	– پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت مشخص
CS (10\Y)i	– تنش فشاری یا مقاومت فشاری

TRi	- مقاومت کششی عمود بر سطوح
PL(5)i	- بار متمرکز
WS	- جذب آب کوتاه مدت
WL(P)	- جذب آب دراز مدت
Zi یا MU _i	- انتقال بخار آب
SDi	- سفتی دینامیکی
CPi	- قابلیت فشردگی
CC(i ₁ /i ₂ , y) σ _c	- خزش فشاری
APi	- ضریب جذب صدای کاربردی
AWi	- ضریب جذب صدای وزن یافته
AF _i	- مقاومت در برابر جریان هوا
SSi	- مقاومت برشی
BSi	- مقاومت خمشی

که در آن «i» باید برای نشان دادن طبقه یا تراز مربوط یا مقدار اعلام شده و «σ_c» باید برای نشان دادن تنش فشاری و «y» برای نشان دادن تعداد سال‌ها به کار می‌رود.

کد شناسایی برای فرآورده پشم معدنی به‌وسیله مثال زیر شرح داده شده است :

مثال :

پشم معدنی براساس استاندارد ملی ایران- دارای تراز ضخامت T6- پایداری ابعادی در دمای ۲۳°C و رطوبت نسبی ۹۰٪ - تراز تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل ۷۰ - تراز مقاومت کششی عمود بر سطوح ۱۵ - تراز بار متمرکز ۱۰۰ - تراز انتقال بخار آب ۱ - تراز قابلیت فشردگی ۳- تراز ضریب جذب صدای کاربردی ۰/۳۵ - تراز ضریب جذب صدای وزن یافته ۰/۴.

MW- INSO - T₆-DS(23,90) -CS(10)70- TR15 -PL (5)100-MU1 - CP3 - AP 0.35- AW 0.40

یادآوری- اگر یک مقدار حد (مقدار آستانه) برای محصول داده شده باشد، خصوصیات تعیین شده مربوط در زیربند ۲-۴ در کد شناسایی ارایه نمی‌شود.

۷ ارزیابی و گواهی پایداری عملکرد (AVCP)

۱-۷ کلیات

تولیدکننده یا نماینده مجاز وی باید مسئول انطباق فرآورده خود با الزامات این استاندارد باشد. ارزیابی و گواهی پایداری عملکرد (AVCP)، باید مطابق استاندارد EN13172 اجرا شود و باید بر اساس تعیین نوع فرآورده (PTD)، کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) توسط تولیدکننده، شامل ارزیابی فرآورده و آزمون نمونه‌های برداشته شده از کارخانه باشد.

مطابقت فرآورده با الزامات این استاندارد و با مقادیر بیان شده (شامل کلاس‌ها) باید به شرح زیر بیان شود:

- تعیین نوع فراورده (PTD)،
 - کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) به وسیله تولیدکننده، شامل ارزیابی فراورده.
- اگر تولیدکننده‌ای تصمیم بگیرد تا فراورده خود را گروه‌بندی کند این کار باید مطابق استاندارد EN13172 اجرا شود.

۲-۷ تعیین نوع فراورده (PTD)

اگر همه خصوصیات که در زیربند ۲-۴ و آن‌هایی که در زیربند ۳-۴ تعریف شده اعلام شود، باید مشمول تعیین نوع فراورده مطابق پیوست ب باشد.

برای خصوصیات مربوط، تعیین نوع فراورده (PTD) در مورد فراورده‌هایی که مطابق با استاندارد EN14303 نیز می‌باشند، را می‌توان به‌منظور تعیین نوع فراورده (PTD) و اعلام عملکرد DoP، مطابق این استاندارد استفاده کرد.

۳-۷ کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)

حداقل تناوب‌های آزمون‌ها در کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) باید مطابق پیوست ب این استاندارد باشد.

هنگامی که آزمون غیرمستقیم اجرا شود، همبستگی آن با آزمون مستقیم باید مطابق EN13172 ایجاد گردد.

برای خصوصیات مربوط، کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) در مورد فراورده‌هایی که مطابق با استاندارد EN14303 نیز می‌باشند، را می‌توان به‌منظور کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC) و اعلام عملکرد DoP، مطابق این استاندارد استفاده کرد.

۸ نشانه گذاری، برچسب گذاری و بسته‌بندی

فراورده‌های مطابق این استاندارد باید به طور واضح نشانه گذاری شده و اطلاعات زیر بر روی محصول یا برچسب یا بسته بندی درج شود. این اطلاعات برای عرضه در بازار داخلی کشور ایران باید به زبان فارسی درج شود، علاوه بر زبان فارسی می‌تواند به یک زبان خارجی نیز درج شود.

- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- نام فراورده، یا سایر خصوصیات معرف کالا؛
- نام یا علامت تجاری تولیدکننده و هم چنین نشانی واحد تولیدی؛
- نوبت کاری یا زمان تولید یا کد ردیابی؛
- کلاس واکنش در برابر آتش فراورده موجود در بازار. این طبقه بندی باید مطابق زیربند ۴-۲-۶ باشد؛
- اگر آزمون‌های واکنش در برابر آتش مجموعه‌های استاندارد شده مطابق بند ۶ استاندارد EN15715 اجرا شود، آن‌گاه طبقه بندی واکنش در برابر آتش باید اضافه شود و با مشخصه «مجموعه استاندارد

شده شماره X» بعد از طبقه بندی نشان داده شود. تعداد مجموعه استاندارد شده از استاندارد جدول ۵ استاندارد EN 15715 به دست می آید. برای اطلاعات بیش تر به مدارک فنی تولیدکننده (ML) مراجعه شود.

- مقاومت حرارتی اظهار شده (R_D)؛
- ضریب هدایت حرارتی اظهار شده (λ_D)؛
- ضخامت اسمی (d_N)؛
- کد شناسایی به صورتی که در بند ۶ آمده؛
- طول اسمی؛
- عرض اسمی؛
- نوع روکش در صورت وجود؛
- تعداد قطعه‌ها و مساحت فراورده موجود در بسته در صورت مقتضی.
- کاربرد مورد نظر پشم معدنی برای عایق کاری حرارتی ساختمان که با علامت اختصاری ThIB ارایه می شود.

مثال: اطلاعات اختیاری اضافی

هرگونه اطلاعات اختیاری در مورد فراورده مانند: - واکنش در برابر آتش برای مجموعه استاندارد شده شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ - نشانه‌های اختیاری
--

پیوست الف

(الزامی)

تعیین مقادیر اعلام شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

الف-۱ کلیات

مسئولیت تعیین مقادیر اعلام شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی به عهده تولیدکننده است. تولیدکننده باید انطباق محصول را با مقادیر اعلام شده ثابت کند. مقادیر اعلام شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی یک فراورده مقادیر مورد انتظار این خواص در طول عمر مفید معقول آن از نظر اقتصادی تحت شرایط معمول می‌باشد که از طریق داده‌های اندازه‌گیری شده در شرایط مرجع، ارزیابی می‌شوند.

الف-۲ داده‌های ورودی

تولیدکننده باید حداقل ۱۰ نتیجه آزمون برای مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی به دست آمده از اندازه‌گیری‌های مستقیم داخل کارخانه یا خارج از آن را داشته باشد تا بتواند مقادیر اعلام شده را محاسبه نماید. اندازه‌گیری‌های مقاومت حرارتی یا ضریب هدایت حرارتی باید در فواصل زمانی منظمی که ۱۲ ماه آخر تولید را دربر گیرد اجرا شود. اگر کم‌تر از ۱۰ نتیجه آزمون در دسترس باشد در صورتی که حداکثر ۳ سال، فراورده و شرایط تولید تغییر عمده‌ای نکرده باشد دوره زمانی را می‌توان تا به دست آمدن ۱۰ نتیجه ادامه داد.

برای فراورده‌های جدید ۱۰ آزمون مقاومت حرارتی یا ضریب هدایت حرارتی که یک دوره زمانی حداقل ۱۰ روزه را دربر گیرد باید اجرا شود.

مقادیر اعلام شده با توجه به روش داده شده در بند الف-۳ محاسبه شود و در فواصلی که بیش از ۳ ماه از تولید نگذشته باشد باید دوباره محاسبه شود.

الف-۳ مقادیر اعلام شده

الف-۳-۱ کلیات

برای به دست آوردن مقادیر اعلام شده، R_D و λ_D از مقادیر محاسبه شده $R_{90/90}$ و $\lambda_{90/90}$ باید از اصول آرایه شده در زیربند ۴-۲-۱ که شامل شرایط گرد کردن می‌شود پیروی نمود.

الف-۳-۲ موردی که در آن مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی اعلام می‌شود

مقادیر اعلام شده R_D و λ_D باید از مقادیر محاسبه شده $R_{90/90}$ و $\lambda_{90/90}$ که با استفاده از معادله‌های (الف-۱)، (الف-۲) و (الف-۳) تعیین می‌شود، به دست آید.

$$\lambda_{90/90} = \lambda_{\text{mean}} + k \times S_{\lambda} \quad (\text{الف-۱})$$

$$S_{\lambda} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \lambda_{\text{mean}})^2}{n-1}} \quad (\text{الف-۲})$$

$$R_{90/90} = d_N / \lambda_{90/90} \quad (\text{الف-۳})$$

که در آنها:

d_N ضخامت اسمی فراورده برحسب mm؛

$\lambda_{90/90}$ ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با ضریب اطمینان ۹۰٪ برحسب W/(m.K)؛

$R_{90/90}$ مقاومت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با سطح اطمینان ۹۰٪ برحسب m².K/W؛

λ_{mean} متوسط ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K)؛

k ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون در دسترس؛

S_{λ} تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K).

(یا d_L در مورد فراورده‌های با فشردگی اعلام شده (به زیربند ۴-۳-۱۰-۴ مراجعه شود))

مقادیر k باید از جدول الف-۱ استخراج شود.

الف-۳-۳ موردی که در آن تنها مقاومت حرارتی اعلام می‌شود:

مقدار اعلام شده، R_D ، باید از مقدار محاسبه شده، $R_{90/90}$ ، که با استفاده از معادله‌های (الف-۴) و (الف-۵)

تعیین می‌شود، به دست آید.

$$R_{90/90} = R_{\text{mean}} - k \times S_R \quad (\text{الف-۴})$$

$$S_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_{\text{mean}})^2}{n-1}} \quad (\text{الف-۵})$$

که در آنها:

R_i یک نتیجه آزمون مقاومت حرارتی برحسب m².K/W؛

R_{mean} میانگین مقاومت حرارتی برحسب m².K/W؛

n تعداد نتایج آزمون؛

S_R تخمین انحراف معیار مقاومت حرارتی برحسب m².K/W.

مقادیر K باید از جدول الف-۱ به دست آید.

جدول الف-۱- مقادیر ضریب k برای فاصله رواداری ۹۰٪ یک طرفه با تراز اطمینان ۹۰٪

k	تعداد نتایج آزمون
۲,۰۷	۱۰
۲,۰۱	۱۱
۱,۹۷	۱۲
۱,۹۳	۱۳
۱,۹۰	۱۴
۱,۸۷	۱۵
۱,۸۴	۱۶
۱,۸۲	۱۷
۱,۸۰	۱۸
۱,۷۸	۱۹
۱,۷۷	۲۰
۱,۷۴	۲۲
۱,۷۱	۲۴
۱,۷۰	۲۵
۱,۶۶	۳۰
۱,۶۲	۳۵
۱,۶۰	۴۰
۱,۵۸	۴۵
۱,۵۶	۵۰
۱,۴۷	۱۰۰
۱,۳۹	۳۰۰
۱,۳۶	۵۰۰
۱,۳۲	۲۰۰۰

برای تعداد دیگری از نتایج آزمون از استاندارد ISO 16269-6 یا درون‌یابی خطی استفاده کنید.

پیوست ب

(الزامی)

تعیین نوع فراورده (PTD) و کنترل تولید کارخانه‌ای (FPC)

جدول ب-۱- حداقل تعداد آزمون‌ها برای PTD و حداقل تناوب‌های اجرای آزمون فراورده

FPC الف، پ		PTD پ			بند		
حداقل تناوب آزمون		حداقل تعداد آزمون‌ها ^{پ، ت}					
آزمون غیرمستقیم		آزمون مستقیم			عنوان	شماره	
تناوب	روش آزمون						
-	-	یک‌بار در روز یا			حداقل ۱۰ آزمون مورد نیاز است بطور آماری با حداقل ۴ آزمون PTD	مقاومت حرارتی - ضریب هدایت حرارتی	۱-۲-۴
یک‌بار هر ۲h	نفوذپذیری در برابر هوا و وزن بر واحد مساحت یا چگالی ظاهری	یک‌بار هر ۳ ماه برای هر فراورده یا گروه فراورده و آزمون غیرمستقیم					
یک‌بار هر h							
	یا						
یک‌بار هر h	روش تولیدکننده						
-	-	تخته یک‌بار هر ۲h	نوار یک‌بار هر ۲h	رول یک‌بار هر ۴h	۴	طول و عرض	۲-۲-۴
-	-	یک‌بار هر ۲h	یک‌بار هر ۲h	یک‌بار هر ۴h	۴	ضخامت	۳-۲-۴
-	-	یک‌بار هر ۲h	-	-	۴	گونیا بودن	۴-۲-۴
-	-	یک‌بار هر ۸h	-	-	۴	تخت بودن	۵-۲-۴
به جدول ب-۲ مراجعه کنید					۱	واکنش در برابر آتش فراورده موجود در بازار	۶-۲-۴

جدول ب-۱- حداقل تعداد آزمون‌ها برای PTD و حداقل تناوب‌های آزمون فرآورده (ادامه)

FPC الف، پ		PTD پ	بند		
حداقل تناوب آزمون		حداقل تعداد آزمون‌ها ^{ت، پ}			
آزمون غیر مستقیم		آزمون مستقیم	عنوان	شماره	
تناوب	روش آزمون				
-	-	یکبار هر ۵ سال	۴	پایداری ابعادی در دمای مشخص	۲-۳-۴
-	-	یکبار هر ۵ سال	۴	پایداری ابعادی در شرایط دما و رطوبت مشخص	
یکبار هر ۴h	افت حرارتی	یکبار هر ۸h و آزمون غیرمستقیم	۴	تنش فشاری یا مقاومت فشاری	۳-۳-۴
یکبار هر ۱h	چگالی ظاهری				
یکبار هر ۴h	افت حرارتی	یکبار هر ۸h و آزمون غیرمستقیم	۴	مقاومت کششی عمود بر سطوح	۴-۳-۴
یکبار هر ۱h	چگالی ظاهری				
-	-	یکبار هر ۵ سال	۴	بار متمرکز	۵-۳-۴
-	-	یکبار هر ۱۰ سال	۴	خزش فشاری	۶-۳-۴
یکبار هر روز	روش تولیدکننده	یکبار هر ماه و آزمون غیرمستقیم	۴	جذب آب کوتاه مدت	۷-۳-۴
یکبار هر روز	روش تولیدکننده				
-	-	یکبار هر سال	۴	انتقال بخار آب	۸-۳-۴
یکبار هر روز	روش تولیدکننده	یکبار هر سال و آزمون غیرمستقیم	۴	سفتی دینامیکی	۹-۳-۴
-	-	یکبار هر ۲h	۴	ضخامت، d _L	۱۰-۳-۴
-	-	یکبار هر روز	۴	ضخامت، d _B	
-	-	یکبار هر ۵سال	۴	کاهش ضخامت درازمدت	
-	-	یکبار هر ۵سال	۴	جذب صدا	۱۱-۳-۴
یکبار هر روز	روش تولیدکننده	یکبار هر سال و آزمون غیرمستقیم	۴	مقاومت در برابر جریان هوا	۱۲-۳-۴

ادامه جدول ب-۱- حداقل تعداد آزمون‌ها برای PTD و حداقل تناوب‌های آزمون فراورده

FPC ^{الف}		PTD ^ب		عنوان	شماره	بند
حداقل تناوب آزمون		حداقل تعداد آزمون‌ها ^{ب،ت}				
آزمون غیر مستقیم		آزمون مستقیم	پ	رقم	رقم	رقم
تناوب	روش آزمون					
		پ	پ	رهایش مواد خطرناک	۱۳-۳-۴	
به جدول ب-۲ مراجعه کنید	زیربند ۶-۲-۴	یکبار هر ۵ سال	۱	واکنش در برابر آتش فراورده در مجموعه‌های استاندارد شده که کاربردهای نهایی را شبیه سازی می‌کنند	۱۴-۳-۴	
		پ	پ	سوختن فروزان پیوسته	۱۵-۳-۴	
یکبار هر ۴h	افت حرارتی	یکبار هر ماه و آزمون غیرمستقیم	۴	مقاومت برشی	۱۶-۳-۴	
یکبار هر h	چگالی ظاهری					
یکبار هر ۴h	افت حرارتی	یکبار هر ماه و آزمون غیرمستقیم	۴	مقاومت خمشی	۱۷-۳-۴	
یکبار هر h	چگالی ظاهری					

^{الف} همسو با استاندارد EN13172، حداقل تناوب‌های آزمون که در نتایج آزمون شرح داده شده است باید به عنوان حداقل برای هر خط / واحد تولید تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب آزمون که در بالا ارایه شده است، هنگامی که تغییرات یا اصلاحات اجرا شده ممکن است بر انطباق فراورده اثرگذار آزمون خواص مربوط فراورده باید تکرار شود.

^ب برای آزمون نوع فراورده PTD، به استاندارد EN13172 مراجعه کنید، و فقط هنگامی که خواص اعلام می‌شوند مناسب است.

^ت تناوب‌ها داده نشده است. هنگام تهیه این پیش نویس استاندارد روش آزمون هماهنگی در دسترس نبود.

^ث حداقل تعداد آزمون‌ها را می‌توان مطابق استاندارد EN13172 کاهش داد. برای آزمون نوع اولیه نتایج آزمون خواص درازمدت حرارتی، مکانیکی و یخ زدن و آب شدن فراورده‌های مشابه تولید شده در کارخانه‌ها یا خط تولیدهای متفاوت تا زمانی که آزمون برای یک کارخانه یا خط تولید جدید اجرا شود قابل استفاده خواهد بود.

جدول ب-۲- حداقل تناوب‌های آزمون برای خصوصیات واکنش در برابر آتش

حداقل تناوب آزمون الف								بند	
آزمون غیرمستقیم پ.ت						آزمون مستقیم ب		عنوان	شماره
اجزای ج				فراورده		روشنی	واکنش در برابر آتش		
اصلی		اصلی		روشنی	تناوب			روشنی	تناوب
تناوب	روشنی آزمون	تناوب	روشنی آزمون			تناوب	روشنی آزمون		
-	-	-	-	-	-	یک‌بار هر ۳ ماه یا	EN13820	A1	۶-۲-۴
یک‌بار هر h	وزن بر واحد سطح	یک‌بار هر ۴h	افت حرارتی	-	-	یک‌بار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم		بدون آزمون ج	
یک‌بار هر ۴h	افت حرارتی یا پتانسیل گرمایی	یک‌بار هر ۴h	افت حرارتی	-	-	یک‌بار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم	ENISO 1182 و ENISO 1716 و EN13823	A1	
یک‌بار هر h	وزن بر واحد سطح	یک‌بار هر h	چگالی ظاهری	-	-	یک‌بار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم		A2	
یک‌بار هر ۴h	افت حرارتی یا پتانسیل گرمایی	یک‌بار هر ۴h	افت حرارتی	-	-	یک‌بار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم			
یک‌بار هر h	وزن بر واحد سطح	یک‌بار هر h	چگالی ظاهری	-	-	یک‌بار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم			

جدول ب-۲- حداقل تناوب‌های آزمون برای خصوصیات واکنش در برابر آتش (ادامه)

حداقل تناوب آزمون الف								بند	
آزمون غیرمستقیم پ،ت						آزمون مستقیم ب		عنوان	شماره
								واکنش در برابر آتش	
اجزای ج				فراورده		روش آزمون		در برابر آتش	طبقه
غیراصلی		اصلی							
تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون		
-	-	-	-	-	-	یک بار هر ماه		B C D	۶-۲-۴
یک بار هر ۴h	افت حرارتی یا پتانسیل گرمایی	یک بار هر ۴h	افت سرخ شدن	یک بار هر روز	روش تولیدکننده	یا یک بار هر سال و آزمون غیرمستقیم	EN 13823 و EN ISO 11925-2		
یک بار هر ۴h	وزن بر واحد سطح	یک بار هر ۴h	چگالی ظاهری	-	-	یک بار هر هفته یا یک بار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم			
				یک بار هر روز	روش تولیدکننده				
-	-	-	-	-	-	یک بار هر هفته یا یک بار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم	ENISO 11925-2	E	
-	-	-	-	یک بار هر روز	روش تولیدکننده				
-	-	-	-	-	-	-	-	F	

جدول ب- ۲- حداقل تناوب‌های آزمون برای خصوصیات واکنش در برابر آتش (ادامه)

حداقل تناوب آزمون الف						بند			
آزمون غیرمستقیم پ،ت						آزمون مستقیم ب		عنوان	شماره
								واکنش در برابر آتش	
اجزا ج			فراورده			روش آزمون		طبقه	۶-۲-۴
غیراصلی		اصلی							
تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	طبقه	۶-۲-۴
همه کلاس‌های واکنش در برابر آتش ممکن است برای فراورده‌های مطابق با این استاندارد کاربرد نداشته باشد.									
<p>الف حداقل تناوب‌های آزمون، که در نتایج آزمون بیان می‌شود، باید به عنوان حداقل برای یک فراورده یا گروه فراورده‌ها برای هر واحد تولید/خط تولید تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب‌های آزمون که در بالا ارایه شده است، هنگامی که احتمال دارد تغییرات یا اصلاحات اجرا شده بر انطباق فراورده اثرگذار آزمون خواص مربوط فراورده باید تکرار شود.</p> <p>ب آزمون مستقیم ممکن است توسط طرف سوم یا تولید کننده اجرا شود.</p> <p>پ آزمون غیرمستقیم باید یا بر روی فراورده یا بر روی اجزای آن اجرا شود.</p> <p>ت آزمون غیرمستقیم تنها در صورتی ممکن است که فراورده‌ها در سیستم ۱ برای گواهی انطباق واکنش در برابر آتش واقع شود، یا طرف صلاحیت‌داری همبستگی با آزمون مستقیم را تأیید کند.</p> <p>ث تعاریف به شرح زیر است:</p> <p>- جز اصلی: ماده‌ای است که قسمت اصلی یک فراورده غیر همگن را تشکیل می‌دهد. یک لایه با جرم در واحد مساحت $\geq 1,0 \text{ kg/m}^2$ یا ضخامت $\geq 1,0 \text{ mm}$ جز اصلی در نظر گرفته می‌شود.</p> <p>- جز غیراصلی: ماده‌ای است که قسمت اصلی یک فراورده غیر همگن را تشکیل نمی‌دهد. یک لایه با جرم در واحد مساحت $< 1,0 \text{ kg/m}^2$ و ضخامت $< 1,0 \text{ mm}$ جز غیر اصلی در نظر گرفته می‌شود.</p> <p>ج در مورد اجزا گواهی شده، هیچ آزمونی مورد نیاز نیست.</p> <p>چ موادی در کلاس A واکنش در برابر آتش در نظر گرفته می‌شوند که نیازی به آزمون واکنش در برابر آتش ندارند.</p> <p>ح تنها برای فراورده‌های بدون روکش.</p>									

پیوست پ

(الزامی)

فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی چندلایه پشم معدنی

پ-۱ کلیات

فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی چندلایه پشم معدنی از دو یا چند لایه از عایق حرارتی پشم معدنی، که به صورت افقی و/ یا قائم به یکدیگر متصل شده‌اند، ساخته می‌شوند. اتصال شامل چسبیدن هم فیزیکی و هم شیمیایی است. فراورده ممکن است دارای روکش یا پوشش باشد. اعلام فراورده باید مطابق دستور کارهای این استاندارد با ملاحظات تکمیلی مشروحه زیر در این پیوست باشد. اگر جهت‌یافتگی برای خاصیتی مهم باشد آن را مشخص کنید. اگر اثری نداشته باشد، هیچ آزمون اضافی نباید اجرا شود. جهت‌یافتگی باید تذکر داده شود چنانچه اثری مشاهده شود.

پ-۲ الزامات

پ-۲-۱ برای همه کاربردها

پ-۲-۱-۱ کلیات

یکپارچگی یک الزام اساسی برای یک فراورده چندلایه است، که نباید در لایه اتصال لایه‌ای شود. چنانچه لازم باشد، چسبیدن لایه‌ها باید به وسیله آزمون مقاومت کششی بررسی شود (پ-۲-۱-۶).

پ-۲-۱-۲ مقاومت حرارتی

مقاومت حرارتی، R_D ، فراورده عایق‌کاری چندلایه باید یا با استفاده از نتایج اندازه‌گیری مستقیم فراورده عایق‌کاری چندلایه یا به وسیله محاسبه با جمع کردن مقاومت‌های حرارتی هر یک از لایه‌ها اعلام شود. برای محاسبه، تولیدکننده باید موارد زیر را در نظر گیرد:

- مقادیر مقاومت حرارتی 90/90 اندازه‌گیری شده هر یک از لایه‌های منفرد،
- یا ضریب هدایت حرارتی 90/90 اندازه‌گیری شده هر یک از لایه‌های منفرد همراه با ضخامت اندازه‌گیری شده.

اگر اتصال مقدار R فراورده چندلایه را بیش از ۲٪ تغییر دهد، مقاومت حرارتی کل فراورده چندلایه باید به وسیله تنها اندازه‌گیری مستقیم تعیین شود یا اگر این روش محاسبه با لایه‌های منفرد مورد استفاده قرار می‌گیرد، انحراف ایجاد شده به وسیله اتصال باید با افزودن یک نمو در نظر گرفته شود.

پ-۲-۱-۳ طول و عرض، ضخامت، گونیا بودن، تخت بودن

الزامات برای رواداری‌های ابعادی باید برای فراورده چندلایه مطابق آن چه که در زیربندهای ۴-۲-۲، ۴-۲-۳، ۴-۲-۴ و ۴-۲-۵ این استاندارد ارزیابی شده است، معتبر باشد.

پ-۲-۱-۴ واکنش در برابر آتش

طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش فراورده باید برای کل فراورده چندلایه باید مطابق استاندارد EN13501-1 تعیین شود و روش اجرا و تثبیت مطابق استاندارد EN 15715 باشد.

پ-۲-۱-۵ خصوصیات دوام

بیان ارزیابی شده برای فراورده‌های چندلایه مطابق با زیربند ۴-۳-۱۸ معتبر است.

پ-۲-۱-۶ مقاومت کششی عمود بر سطوح

مقاومت کششی عمود بر سطوح برای فراورده چندلایه باید مطابق زیربند ۴-۳-۴ تعیین شود.

پ-۲-۲ برای کاربردهای ویژه

دستورالعمل‌ها باید مطابق زیربند ۴-۳ این استاندارد دنبال شوند. خواص باید تعیین شود و برای کل فراورده چندلایه اعلام شود.

پ-۳ روش‌های اجرای آزمون

دستورالعمل‌ها باید مطابق بند ۵ این استاندارد دنبال شوند. فراورده چندلایه باید با همه لایه‌های آن مورد آزمون قرار گیرد. اگر ابعاد (مانند ضخامت) کل فراورده چندلایه برای دستگاه آزمون بسیار بزرگ است، یک نمونه نماینده کوچک‌تر (به‌طور مثال نازک‌تر) را می‌توان برید که باید شامل حداقل یک لایه اتصال باشد.

پ-۴ ارزیابی انطباق

دستورالعمل‌ها باید مطابق بند ۷ این استاندارد دنبال شوند. توجه ویژه باید به چسبیدگی شود (مانند انتخاب فراورده‌های چسباننده و روش فراوری).

پیوست ت
(آگاهی دهنده)

مثال‌هایی برای تعیین مقادیر اعلام شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی برای یک فراورده یا گروه فراورده

ت-۱ موردی که در آن مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی هر دو اعلام می‌شوند.

فرض می‌شود که ۱۴ نتیجه آزمون ضریب هدایت حرارتی برای یک گروه فراورده در دسترس است که از طریق اندازه‌گیری مستقیم، مطابق زیربند ۵-۳-۲ و جدول ب-۱ به‌دست آمده است، چنانچه در جدول ت-۱ مثال آن آورده شده است:

جدول ت-۱- نتایج آزمون λ

λ W/(m.K)	تعداد آزمون
۰٫۰۳۶۶	۱
۰٫۰۳۹۰	۲
۰٫۰۳۸۲	۳
۰٫۰۳۷۸	۴
۰٫۰۴۱۰	۵
۰٫۰۴۱۲	۶
۰٫۰۳۹۷	۷
۰٫۰۴۱۷	۸
۰٫۰۴۱۵	۹
۰٫۰۴۰۲	۱۰
۰٫۰۴۱۷	۱۱
۰٫۰۴۰۶	۱۲
۰٫۰۴۰۸	۱۳
۰٫۰۴۲۱	۱۴

متوسط مقاومت هدایت حرارتی، میانگین حسابی این ۱۴ نتیجه آزمون می‌باشد.

$$\lambda_{\text{mean}} = 0.0401 \text{ W/(m.K)}$$

تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی، s_{λ} ، با استفاده از معادله (الف-۲) پیوست الف این استاندارد به صورت معادله ت-۱ تعیین می‌شود:

$$s_{\lambda} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{14} (\lambda_i - 0.0401)^2}{14 - 1}} = 0.00166 \quad (\text{ت-۱})$$

ضریب هدایت حرارتی محاسبه شده، $\lambda_{90/90}$ ، با استفاده از معادله (الف-۱) پیوست الف این استاندارد تعیین می‌شود که در آن ضریب $k = 1/90$:

$$\lambda_{90/90} = 0.0401 + 1.90 \times 0.00166 = 0.0433 \text{ W/(m.K)}$$

بعد از گرد کردن به سوی بالا با تقریب 0.1001 W/(m.K) و با پیروی از روش گرد کردن مطابق زیربند ۴-۲-۱ ضریب هدایت حرارتی به دست آمده اعلام شده با استفاده از گام‌های 0.1001 W/(m.K) برابر 0.1044 W/(m.K) است (مقدار بیش‌تری را می‌توان اعلام کرد).

برای یک فراورده از گروه فراورده که دارای ضخامت اسمی 80 mm باشد، مقاومت حرارتی محاسبه شده $R_{90/90}$ ، با استفاده از معادله (الف-۳) پیوست الف تعیین می‌شود:

$$R_{90/90} = 0.080 / 0.0433 = 1.848 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

پس از گرد کردن به سوی پایین با تقریب $0.105 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ که با پیروی از قوانین گرد کردن ارائه شده در زیربند ۴-۲-۱ اجرا می‌شود، مقاومت حرارتی به دست آمده اعلام شده با استفاده از گام $0.105 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ برابر $1.80 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ است؛ مقدار کم‌تری را می‌توان اعلام کرد.

ت-۲ موردی که در آن فقط مقاومت حرارتی اعلام می‌شود

فرض می‌شود که ۱۴ نتیجه آزمون مقاومت حرارتی برای یک گروه فراورده در دسترس است که از طریق اندازه‌گیری مستقیم، مطابق زیربند ۵-۳-۲ و جدول ب-۱ به دست آمده است، که مثال آن در جدول ت-۲ آورده شده است:

جدول ت-۲- نتایج آزمون R

R (m ² .K)/W	تعداد آزمون
۲,۱۹	۱
۲,۰۵	۲
۲,۱۰	۳
۲,۱۲	۴
۱,۹۵	۵
۱,۹۴	۶
۲,۰۱	۷
۱,۹۲	۸
۱,۹۳	۹
۱,۹۹	۱۰
۱,۹۲	۱۱
۱,۹۷	۱۲
۱,۸۶	۱۳
۱,۹۰	۱۴

متوسط مقاومت حرارتی، میانگین حسابی این ۱۴ نتیجه آزمون است.

$$R_{\text{mean}} = 1.99 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

تخمین انحراف معیار مقاومت حرارتی، s_R ، با استفاده از معادله (الف-۴) پیوست الف تعیین می‌شود که در آن ضریب $k = 1.90$:

$$s_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{14} (R_i - 1.99)^2}{14 - 1}} = 0.0944 \quad (\text{ت-۲})$$

مقاومت حرارتی محاسبه شده با استفاده از معادله الف-۵ پیوست الف تعیین می‌شود:

$$R_{90/90} = 1.99 - 1.90 \times 0.0944 = 1.81 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

پس از گرد کردن به طرف پایین با تقریب $0.05 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ که با پیروی از قوانین گرد کردن ارائه شده در زیربند ۴-۲-۱ اجرا می‌شود، مقاومت حرارتی به دست آمده اعلام شده با استفاده از گام‌های $0.05 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ برابر $1.80 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ است (مقدار کم‌تری را می‌توان اعلام کرد).

کتابنامه

[1] EN 1991-1-1, Eurocode 1: Actions on structures –Part1-1: General actions – Densities, self-weight, imposed loads for buildings

[2] EN 1608, Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength parallel to faces

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۷: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین مقاومت کششی موازی با سطوح - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1608:2013 تدوین شده است.

[3] EN 14064-1, Thermal insulation products for buildings –In-situ formed loose-fill mineral wool (MW) products –Part 1: Specification for the loose-fill products before installation

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۱۵۷: سال ۱۳۹۰، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - قسمت اول: پشم معدنی فله‌ای شکل یافته در محل قبل از نصب - ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد EN 14064-1:2010 تدوین شده است.

[4] EN 14064-2, Thermal insulation products for buildings – In-situ formed loose fill mineral wool (MW) products- Part 2: Specification for the installed products

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۱۵۷: سال ۱۳۹۰، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - قسمت دوم: پشم معدنی فله‌ای شکل یافته در محل بعد از نصب - ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد EN 14064-2:2010 تدوین شده است.

[5] EN 14303, Thermal insulating products for building equipment and Industrial installations – Factory made mineral wool (MW) Products - Specification.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۱۶۲: سال ۱۳۹۶، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تأسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - فراورده‌های پشم معدنی کارخانه‌ای - ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد EN 14303:2015 تدوین شده است.

[6] EN ISO 10456, Building materials and products-Hygrothermal properties-Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۴۰: سال ۱۳۹۰، مصالح و فراورده‌های ساختمانی - خواص هیگروترمال - مقادیر طراحی جدول‌بندی شده و روش‌های تعیین مقادیر حرارتی طراحی و اعلام شده - آیین کار، با استفاده از استاندارد EN 10456:2007 تدوین شده است.

[7] <http://ec.europa.eu/enterprise/constructions/cpd-ds/>