



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۳۲۰

چاپ اول

ISIRI

8320

1 St- Edition

مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری حرارتی ساخته

شده در کارخانه از پرلیت منبسط - ویژگی‌ها








Construction materials-

Thermal insulation products for buildings –

Factory made Products of expanded perlite

(FPB)- Specification

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵
تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸
تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵
دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰ - ۸۸۸۷۱۰۳
بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵
پیام نگار: [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)
بهاء: ۶۰۰۰ ریال

 **Headquarters : Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran**
P.O.Box: 31585-163 Karaj – IRAN
 **Tel:** 0098 261 2806031-8
 **Fax:** 0098 261 2808114
Central Office : Southern corner of Vanak square, Tehran
P.O.Box: 14155-6139 Tehran-IRAN
 **Tel:** 0098 21 8879461-5
 **Fax:** 0098 21 8887080, 8887103
 **Email:** [Standard @ isiri.or.ir](mailto:Standard@isiri.or.ir)
 **Price:** 6000 RLS

بسمه تعالی»»

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

()

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری مرارتی سافته شده در

کارخانه از پرلیت منبسط (EPB) - ویژگیها

<u>رئیس</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
باریکانی، مهدی (دکترای مهندسی پلیمر)	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
<u>اعضاء</u>	
بخشعلی بختیاری، سعید (فوق لیسانس شیمی)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
جعفر پور، فاطمه (لیسانس شیمی)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
جمشیدی، محمد حسن (فوق لیسانس مدیریت)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
جوانبخت، امیر (فوق لیسانس معماری)	سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
رنجبر ایرانی، مصطفی (لیسانس فیزیک)	شرکت پشم شیشه ایران
سهرابی، قاسم (کارشناس فنی)	شرکت گوهر کاوش
عابدی، حسین (لیسانس صنایع)	شرکت پشم سنگ ایران
لنکرانی، مهرناز (فوق لیسانس معماری)	سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
ماجدی اردکانی، محمد حسین (لیسانس شیمی)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مرشدی، عبدالرضا

(لیسانس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

هدایتی، محمد جعفر

(لیسانس فیزیک)

وزارت صنایع و معادن

یگانی، فرشته

(لیسانس راه و ساختمان)

دیران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

ویسه، سهراب

(فوق لیسانس معدن)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

خدابنده، ناهید

(لیسانس شیمی)

اعضای شرکت کننده در یکصد و سی‌امین کمیته ملی استاندارد ساختمان و

مصالح ساختمانی

<u>رئیس</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
تابش، حسن (فوق لیسانس عمران)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
<u>اعضاء</u>	
اکبری حقیقی، کریم (لیسانس شیمی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
باریکانی، مهدی (دکترای مهندسی پلیمر)	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
جوانبخت، امیر (فوق لیسانس معماری)	سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
خدابنده، ناهید (لیسانس شیمی)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
رنجبر ایرانی، مصطفی (لیسانس فیزیک)	شرکت پشم شیشه ایران
ریسیان، آزاده (لیسانس فیزیک)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
شارسان، آزاده (لیسانس فیزیک)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
لنکرانی، مهرناز (فوق لیسانس معماری)	سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور
مرشدی، عبدالرضا (لیسانس شیمی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

وزارت صنایع و معادن

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ویسه، سهراب

(فوق لیسانس معدن)

هدایتی، محمد جعفر

(لیسانس فیزیک)

یگانی، فرشته

(لیسانس راه و ساختمان)

دبیر

نوری، نگین

(لیسانس شیمی)

پیشگفتار

استاندارد مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی ساخته شده در کارخانه از پرلیت منبسط (EPB) - ویژگیها، که پیش نویس آن توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و سی‌امین جلسه کمیته ملی استاندارد مصالح ساختمانی مورخ ۱۳۸۴/۹/۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

در تهیه این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منع و مابذی که برای تهیه این استاندارد به‌کار رفته به شرح زیر است:

EN 13169 : 2001, Thermal insulation products for buildings -Factory made Products of Expanded Perlite (EPB)- Specification

مصالح سافتمانی- فرآورده‌های عایق کاری مرارتی

سافتمه شده در کارخانه از پرلیت منبسط - ویژگی‌ها

۱ هدف

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد مشخص نمودن الزامات فرآورده‌های ساخته شده در کارخانه از پرلیت منبسط^۱، با رویه‌ها یا پوشش‌ها و یا بدون آنها است، که برای عایق کاری حرارتی ساختمان‌ها استفاده می‌شود. این فرآورده‌ها به شکل تخته یا عایق‌های چند لایه تولید می‌شوند.

۲-۱ این استاندارد تخته‌های عایق حرارتی مرکب^۲ را نیز شامل می‌شود (پیوست ت).

۳-۱ در این استاندارد خصوصیات فرآورده شرح داده می‌شود و شامل روش‌های کار برای آزمون، ارزیابی مطابقت، نشانه گذاری و برچسب گذاری است.

۲ دامنه کاربرد

۱-۲ این استاندارد فرآورده‌هایی را در بر می‌گیرد که در سیستم‌های عایق کاری حرارتی پیش ساخته و پانل‌های مرکب نیز استفاده می‌شوند، ولی این استاندارد عملکرد سیستم‌های مربوط به این فرآورده‌ها را شامل نمی‌شود.

۲-۲ این استاندارد تراز یا کلاس مورد نیاز یک خاصیت معین را برای مناسب بودن یک فرآورده در کاربرد خاصی مشخص نمی‌کند. برای یک کاربرد معین باید این گونه ترازها و کلاس‌ها را در

¹ EPB=Expanded Perlite Board

² composite

مقررات و استانداردهایی یافت که با این استاندارد مغایرت ندارند.

۳-۲ این استاندارد فرآورده‌هایی با مقاومت حرارتی اظهار شده کمتر از ۰/۵ متر مربع کلوین بر وات یا ضریب هدایت حرارتی اظهار شده بیشتر از ۰/۰۶۵ وات بر متر کلوین در ۱۰ درجه سلسیوس را در بر نمی‌گیرد.

۴-۲ این استاندارد فرآورده‌های عایق کاری درجا و فرآورده‌های عایق کاری تجهیزات ساختمانی یا تأسیسات صنعتی را شامل نمی‌شود، همچنین جنبه‌های آکوستیکی مانند شاخص جذب صدا و عایق کاری صدای هوابرد مستقیم را در بر نمی‌گیرد.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهدا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/ یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین طول و عرض - روش آزمون.

۲-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین ضخامت - روش آزمون.

- ۳-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۵: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین گونیا بودن - روش آزمون.
- ۴-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۶: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین تخت بودن - روش آزمون.
- ۵-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۷: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین رفتار فشاری - روش آزمون.
- ۶-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۸: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین چگالی ظاهری - روش آزمون.
- ۷-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین مقاومت کششی عمود بر سطوح - روش آزمون.
- ۸-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۲۰: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین جذب آب کوتاه مدت از طریق غوطه‌وری جزئی - روش آزمون.
- ۹-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۷۱-۲: سال ۱۳۸۳، آزمون‌های واکنش در برابر آتش، آزمون قابلیت نسوختن.
- ۱۰-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت معین - روش آزمون.
- ۱۱-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۵: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین تغییر شکل تحت شرایط دما و بار فشاری مشخص - روش آزمون.
- ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۶: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین خزش فشاری - روش آزمون.

۱۳-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین خواص انتقال بخار آب- روش آزمون.

۱۴-۳ استاندارد ملی ایران ۷۳۰۲: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین رفتار خمشی- روش آزمون.

۱۵-۳ استاندارد ملی ایران: ۸۰۸۱ سال: ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین مواد آلی- روش آزمون

۱۶-۳ استاندارد ملی ایران: ۸۰۸۲ سال: ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، آکوستیک- تعیین سفتی دینامیکی مواد به کار رفته زیر کف های شناور در ساختمان‌های مسکونی- روش آزمون.

۱۷-۳ استاندارد ملی ایران ۸۰۸۳: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین ضخامت فرآورده‌های عایق کاری حرارتی کف شناور- روش آزمون

۱۸-۳ استاندارد ملی ایران ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی- واژه نامه

۱۹-۳ استاندارد ملی ایران ۸۰۸۶: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین رفتار تحت بار متمرکز - روش آزمون

۲۰-۳ استاندارد ملی ایران: ۸۱۱۶ سال: ۱۳۸۴، عایق های حرارتی پشم های معدنی مورد مصرف در ساختمان - ویژگی ها

۲۱-۳ استاندارد ملی ایران ۸۱۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، آکوستیک، جذب کننده‌های صدا برای استفاده در ساختمان، درجه بندی جذب صدا- روش آزمون

۲۲-۳۳ استاندارد ملی ایران ۸۲۹۸ سال: ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری

حرارتی، فرآورده‌های فوم پلی یورتان صلب ساخته شده در کارخانه - ویژگی‌ها

۲۳-۳۳ استاندارد ملی ایران ۸۲۹۹: سال ۱۳۸۴، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فرآورده‌های

ساختمانی، طبقه بندی.

- 3-24** EN ISO 12667:2000, Thermal performance of building materials and products- Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter method- Product of high and medium thermal resistance.
- 3-25** EN 12939:2000, 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.
- 3-26** EN 13163: 2001, Thermal insulation products for buildings – Factory made products of expanded polystyrene (EPS) – Specification
- 3-27** EN 13166: 2001, Thermal insulation products for buildings – Factory made products of phenolic foam (PF) – Specification
- 3-28** prEN 13793, Thermal insulating products for building applications – determination of behaviour under cyclic loading
- 3-29** ISO 354:2003, Acoustics–Measurement of sound absorption in a reverberation room.
- 3-30** EN ISO 11925-2 :2002 , Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame- Part 2: Single-flame source test
- 3-31** EN ISO 1716 :2002, Reaction to fire tests for building products – Determination of the heat of combustion (ISO 1716:2002)
- 3-32** EN 13823:2000 , Reaction to fire tests for building products – building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item.
- 3-33** ISO EN 12491:1997, Statistical methods for quality control of building materials and components.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/یا واژه‌هایی با تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۴ پرلیت منبسط

ماده (عایق) دانه‌ای سبک است که معمولاً از سنگ طبیعی آتشفشانی منبسط شده بر اثر حرارت ساخته می‌شود تا تشکیل ساختاری سلولی دهد.

۲-۴ عایق چند لایه

ترکیبی از دو یا چند لایه از یک ماده عایق مشخص است که ضخامت لایه‌های منفرد آن ممکن است متفاوت باشد.

۳-۴ عایق مرکب

ترکیبی از لایه‌ها که حداقل از دو ماده عایق مختلف تشکیل شده است. خاصیت عایق مرکب از خواص عایق کاری مواد منفرد مشتق می‌شود.

۴-۴ تخته پرلیت منبسط

تخته عایق حرارتی صلبی است که از پرلیت منبسط، الیاف مسلح کننده و مواد چسباننده ساخته می‌شود. آن را می‌توان به صورت یک تخته یا به صورت تخته‌های دوتایی یا چندتایی چسبانده شده به یکدیگر با یک چسب مناسب عرضه کرد (عایق چند لایه، بند ۴-۲). تخته‌ها ممکن است همچنین دارای لبه شکل داده شده^۱ باشند.

^۱ Profiled edge

۴-۵ تراز

یک مقدار معین حد بالایی یا حد پایینی یک الزام است. تراز از طریق مقدار اظهار شده مشخصه مورد نظر ارائه می شود.

۴-۶ کلاس

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

۴-۷ نمادها و یکاها

۴-۷-۱ نمادها و یکاهایی که در این استاندارد استفاده می شود، به شرح زیر است:

-	ضریب مربوط به تا □ اثر رطوبت بر ضریب هدایت حرارتی	a
mm	عرض	b
mm	قابلیت فشردگی	c
mm	ضخامت	d
mm	ضخامت تحت بار ۲ kPa بعد از برداشتن بار اضافی ۴۸ kPa	d _B
mm	ضخامت تحت بار ۲۵۰ kPa	d _L
mm	ضخامت اسمی فرآورده	d _N
%	تغییر نسبی عرض	Δε _b
%	تغییر نسبی ضخامت	Δε _d
%	تغییر نسبی طول	Δε _l
-	ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون	k
mm	طول	l
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی اظهار شده	λ _D

W/(m.K)	یک نتیجه آزمون ضریب هدایت حرارتی	λ_i
W/(m.K)	میانگین ضریب هدایت حرارتی	λ_{mean}
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی در حالت خشک	$\lambda_{10,dry}$
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با سطح اطمینان ۹۰٪	$\lambda_{90/90}$
kg	جرم آزمون بعد از ۲ ساعت غوطه‌وری کامل در آب	m_1
kg	جرم آزمون در حالت خشک	$m_{23,dry}$
kg	جرم آزمون در ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰٪	$m_{23,50}$
-	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	μ
-	تعداد نتایج آزمون	n
$m^2.K/W$	مقاومت حرارتی اظهار شده	R_D
$m^2.K/W$	نتیجه یک آزمون مقاومت حرارتی	R_i
$m^2.K/W$	میانگین مقاومت حرارتی	R_{mean}
$m^2.K/W$	مقاومت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با سطح اطمینان ۹۰٪	$R_{90/90}$
mm/m	انحراف از گونیا بودن 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	مقاومت خمشی	σ_b
kPa	مقاومت خمشی در دهانه ثابت	σ_{bc}
kPa	تنش فشاری اظهار شده	σ_c

kPa	مقاومت فشاری	σ_m
kPa	مقاومت کششی عمود بر سطوح	σ_{mt}
kPa	تنش فشاری در ۱۰ درصد تغییر شکل	σ_{10}
kg/kg	نسبت وزنی رطوبت در $23\text{ }^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی ۵۰ درصد	$U_{23,50}$
m^3	حجم آزمون	V
kg/m^2	جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌وری جزئی	W_p
kg/dm^3	جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌وری کامل	W_{lt}
mm	تغییر شکل اولیه، ۶۰ ثانیه بعد از شروع بارگذاری	X_0
mm	خزش فشاری	X_{ct}
mm	تغییر شکل در زمان t (کاهش کل ضخامت)	X_t
$\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa} / \text{mg}$	مقاومت در برابر بخار آب	Z

نماد تراز اظهار شده مقاومت خمشی	BS
نماد تراز اظهار شده مقاومت خمشی در یک دهانه ثابت	BS(z)
نماد تراز اظهار شده خزش فشاری	$CC(i_1/i_2/y)\sigma_c$
نماد تراز اظهار شده قابلیت فشردگی	CP
نماد تراز اظهار شده مقاومت یا تنش فشاری	CS(10\Y)
نماد تراز اظهار شده تغییر شکل تحت بار و دما	DLT(i)5
نماد مقدار اظهار شده پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت	DS(H)
نماد مقدار اظهار شده پایداری ابعادی تحت دما و رطوبت معین	DS(T+/50)

نماد مقدار اظهار شده برای ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	MU
نماد تراز اظهار شده بار متمرکز برای تغییر شکل ۲ میلیمتر	PL(2)
نماد تراز اظهار شده سفتی دینامیکی	SD
نماد کلاس اظهار شده برای رواداری‌های ضخامت	T
نماد مقدار اظهار شده برای مقاومت کششی عمود بر سطوح	TR
نماد تراز اظهار شده برای جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌وری جزئی	WS
نماد تراز اظهار شده برای جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌وری کامل	WS(T)
نماد مقدار اظهار شده برای مقاومت در برابر بخار آب	Z

۴-۷-۲ واژه‌های اختصاری که در این استاندارد استفاده شده، شامل موارد زیر است:

تخته پرلیت منبسط	EPB
آزمون اولیه	ITT

۵ الزامات

۵-۱ کلیات

خواص فرآورده باید بر اساس بند ۶ این استاندارد ارزیابی شود. برای مطابقت با این استاندارد، فرآورده‌ها باید با الزامات بند ۵-۲ و بر حسب مورد با الزامات بند ۵-۳ مطابقت داشته باشند.

یادآوری: اطلاعات درباره خواص اضافی در پیوست ۳ آمده است.

نتیجه یک آزمون برای هر خاصیت فرآورده، میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده تعدادی از نمونه‌ها است که در جدول ۶ آمده است.

۵-۲ الزامات برای تمام کاربردها

۵-۲-۱ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده مطابق با بندهای ۳-۲۴ و ۳-۲۵ برای فرآورده‌های ضخیم باشد.

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید مطابق پیوست الف و پیوست پ تعیین و توسط تولید کننده مطابق بندهای زیر اظهار شود:

۵-۲-۱-۱ دمای متوسط مرجع باید ۱۰ درجه سلسیوس باشد؛

۵-۲-۱-۲ مقادیر اندازه‌گیری شده باید با سه رقم معنی‌دار بیان شوند؛

۵-۲-۱-۳ مقاومت حرارتی، R_D ، باید همیشه اظهار شود. ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، باید در

صورت امکان اظهار شود؛

۴-۱-۲-۵ مقاومت حرارتی اظهار شده، R_D ، و ضریب هدایت حرارتی اظهار شده، λ_D ، باید با حدودی ارائه شود که نشانگر حداقل ۹۰ درصد فرآورده باشد که با سطح اطمینان ۹۰ درصد تعیین شود؛

۵-۱-۲-۵ مقدار ضریب هدایت حرارتی، $\lambda_{90/90}$ ، باید با تقریب ۰/۰۰۱ وات بر متر کلونین رو به بالا گرد شود و به عنوان λ_D در ترازهایی با گام‌های ۰/۰۰۱ وات بر متر کلونین اظهار شود؛

۶-۱-۲-۵ مقاومت حرارتی اظهار شده، R_D ، باید از ضخامت اسمی، d_N ، و ضریب هدایت حرارتی اظهار شده مربوط، $\lambda_{90/90}$ ، محاسبه شود؛

۷-۱-۲-۵ مقدار مقاومت حرارتی، $R_{90/90}$ ، هنگامیکه از ضخامت اسمی، d_N ، و ضریب هدایت حرارتی مربوط، $\lambda_{90/90}$ ، محاسبه می‌شود باید با تقریب ۰/۰۵ مترمربع کلونین بر وات رو به پایین گرد شود و به صورت R_D در ترازهایی با گام‌های ۰/۰۵ مترمربع کلونین بر وات اظهار شود؛

۸-۱-۲-۵ مقدار، $R_{90/90}$ ، برای آن فرآورده‌هایی که فقط مقاومت حرارتی آنها مستقیماً اندازه‌گیری می‌شود، باید با تقریب ۰/۰۵ مترمربع کلونین بر وات رو به پایین گرد شود، و به عنوان، R_D ، در ترازهایی با گام‌های ۰/۰۵ مترمربع کلونین بر وات اظهار شود.

۲-۲-۵ طول و عرض

طول، l ، و عرض، b ، باید مطابق با بند ۳-۱ تعیین شود. هیچ کدام از نتایج آزمون نباید بیش از مقادیر زیر از مقادیر اسمی انحراف داشته باشند:

± 3 میلیمتر برای طول و عرض فرآورده‌ای که بیش از ۱۲۰۰ میلیمتر نباشد

± 5 میلیمتر برای طول و عرض فرآورده‌ای که بیش از ۱۲۰۰ میلیمتر باشد

۳-۲-۵ ضخامت

ضخامت، d ، باید مطابق با بند ۲-۳ با استفاده از باری معادل ۲۵۰ پاسکال تعیین شود. هیچ کدام از نتایج آزمون نباید از ضخامت اسمی، d_N ، بیش از رواداری‌های ارائه شده در جدول ۱ انحراف داشته باشد.

جدول ۱: رواداری‌های ضخامت

ضخامت اسمی، میلیمتر	d_N کوچکتر یا مساوی ۳۵	d_N بزرگتر از ۳۵ و کوچکتر یا مساوی ۷۰	d_N بزرگتر از ۷۰ و کوچکتر یا مساوی ۱۲۰	d_N بزرگتر از ۱۲۰
رواداری، میلیمتر	± ۱	± ۲	± ۳	± ۴

در صورتی که آزمون‌های شرح داده شده در بند ۲-۷ انجام شود، نیازی به انجام این آزمون نیست.

۴-۲-۵ گونیا بودن

گونیا بودن باید مطابق با بند ۳-۳ تعیین شود. انحراف از گونیا بودن طول و عرض، S_b ، نباید بیش از ۳ میلیمتر در متر باشد.

۵-۲-۵ تخت بودن

تخت بودن باید مطابق با بند ۳-۴ تعیین شود. انحراف از تخت بودن، S_{max} ، نباید بیش از مقادیر زیر باشد:

۳ میلیمتر برای طول و عرض فرآورده‌ای که بیش از ۱۲۰۰ میلیمتر نباشد؛

۵ میلیمتر برای طول و عرض فرآورده‌ای که بیش از ۱۲۰۰ میلیمتر باشد.

۵-۲-۶ مقاومت خمشی

مقاومت خمشی باید مطابق با بند ۳-۱۴ تعیین شود. برای مقاصد جا به جایی، مقاومت خمشی تخته‌ها نباید کمتر از ۳۰۰ کیلو پاسکال باشد.

یادآوری: الزامات جا به جایی برای تخته‌های منفرد کاربرد دارد. در مورد تخته‌های چند لایه، وقتی که هرکدام از لایه‌های منفرد این الزامات را برآورده کنند، می‌توان فرض کرد که الزامات جا به جایی برآورده شده است.

۵-۲-۷ پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص

پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص باید مطابق با بند ۳-۱۰ تعیین شود. آزمون باید برای ۴۸ ساعت در 2 ± 23 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5 ± 90 درصد انجام شود. تغییرات نسبی طول $\Delta\epsilon_l$ ، و عرض $\Delta\epsilon_b$ ، نباید بیش از ۰/۵ درصد باشد. تغییرات نسبی ضخامت $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش از ۱/۰ درصد باشد.

۵-۲-۸ واکنش در برابر آتش

کلاس واکنش در برابر آتش باید مطابق با بند ۳-۲۳ تعیین شود.

۳-۵ الزامات برای کاربردهای ویژه

۳-۵-۱ کلیات

اگر هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۳-۵ برای فرآورده مورد مصرف وجود نداشته باشد، تعیین این خاصیت و اظهار آن توسط تولید کننده مورد نیاز نیست.

۳-۵-۲ پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای معین

پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص باید مطابق با بند ۳-۱۰ تعیین شود. آزمون باید پس از ۴۸ ساعت قرارگیری آزمون‌ها در دمای 20 ± 2 درجه سلسیوس و 50 ± 5 درصد رطوبت نسبی انجام شود. تغییرات نسبی طول $\Delta \epsilon_l$ و عرض $\Delta \epsilon_b$ نباید بیش از ۰/۵ درصد باشد. تغییرات نسبی ضخامت، $\Delta \epsilon_d$ ، نباید بیش از ۱/۰ درصد باشد.

۳-۵-۳ مقاومت فشاری یا تنش فشاری

تنش فشاری در ۱۰ درصد تغییر شکل، σ_{10} ، یا مقاومت فشاری، σ_m ، باید مطابق با بند ۳-۵ تعیین شود. هیچ کدام از نتایج آزمون برای تنش فشاری در ۱۰ درصد تغییر شکل، σ_{10} ، یا مقاومت فشاری، σ_m ، هرکدام که کوچکتر است نباید کمتر از مقادیر داده شده در جدول ۲ برای تراز اعلام شده باشد.

جدول ۲ : ترازها برای تنش فشاری یا مقاومت فشاری

الزامات، کیلو پاسکال	تراز
بزرگتر یا مساوی ۱۰۰	CS(10\Y)100
بزرگتر یا مساوی ۱۲۵	CS(10\Y)125
بزرگتر یا مساوی ۱۵۰	CS(10\Y)150
بزرگتر یا مساوی ۲۰۰	CS(10\Y)200
بزرگتر یا مساوی ۳۰۰	CS(10\Y)300
بزرگتر یا مساوی ۴۵۰	CS(10\Y)450
بزرگتر یا مساوی ۷۰۰	CS(10\Y)700
بزرگتر یا مساوی ۸۰۰	CS(10\Y)800

۵-۳-۴ تغییر شکل تمت شرایط دما و بار معین

تغییر شکل ضخامت تحت شرایط دما و بار معین باید مطابق با بند ۳-۱۱ تعیین شود. تغییر شکل

نسبی در ضخامت، $\Delta\varepsilon_d$ ، نباید از مقادیر داده شده برای تراز اظهار شده در جدول ۳، بیشتر شود.

جدول ۳: ترازها برای تغییر شکل تحت شرایط دما و بار معین

تراز	الزامات، درصد	شرایط آزمون
DLT(1)5	کوچکتر یا مساوی ۵	بار: ۲۰ کیلو پاسکال دما: 80 ± 1 درجه سلسیوس زمان: 48 ± 1 ساعت
DLT(2)5	کوچکتر یا مساوی ۵	بار: ۴۰ کیلو پاسکال دما: 70 ± 1 درجه سلسیوس زمان: 168 ± 1 ساعت
DLT(3)5	کوچکتر یا مساوی ۵	بار: ۸۰ کیلو پاسکال دما: 60 ± 1 درجه سلسیوس زمان: 168 ± 1 ساعت

۵-۳-۵ مقاومت کششی عمود بر سطوح

مقاومت کششی عمود بر سطوح، σ_{mt} ، باید مطابق با بند ۳-۷ با به کارگیری شرایط بند ۳-۳-۶ تعیین شود. هیچ کدام از نتایج آزمون نباید کمتر از ۲۰ کیلو پاسکال باشد.

۵-۳-۶ جذب آب

۵-۳-۶-۱ جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری جزئی

جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌وری جزئی، W_p ، باید مطابق با بند ۳-۸ تعیین شود. هیچ کدام از نتایج آزمون نباید از مقدار اظهار شده بیشتر باشد.

۵-۳-۶-۲ جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری کامل

جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌وری کامل، W_{st} ، باید مطابق با بند ۳-۶-۴ تعیین شود. هیچ کدام از نتایج آزمون نباید کمتر از مقادیر داده شده در جدول ۴ برای تراز اظهار شده باشند.

جدول ۴: ترازها برای جذب آب بوسیله غوطه‌وری کامل

الزامات، درصد	تراز
کوچکتر یا مساوی ۰/۰۸	WS(T)8
کوچکتر یا مساوی ۰/۰۶	WS(T)6
کوچکتر یا مساوی ۰/۰۴	WS(T)4
کوچکتر یا مساوی ۰/۰۲	WS(T)2

۷-۳-۵ مقاومت خمشی در یک دهانه ثابت

مقاومت خمشی در یک دهانه ثابت ۲۵۰ میلیمتر، σ_{bc} ، باید مطابق با بند ۳-۱۴ تعیین شود. هیچ کدام از نتایج آزمون نباید کمتر از مقدار داده شده در جدول ۵ برای تراز اظهار شده باشد.

جدول ۵ : ترازها برای مقاومت خمشی در یک دهانه ثابت

الزامات، کیلوپاسکال	تراز
بزرگتر یا مساوی ۷۰۰	BS(250)700
بزرگتر یا مساوی ۹۰۰	BS(250)900
بزرگتر یا مساوی ۱۱۰۰	BS(250)1100
بزرگتر یا مساوی ۱۳۰۰	BS(250)1300

۸-۳-۵ بار متمرکز

بار متمرکز در تغییر شکل ۲ میلیمتر باید مطابق با بند ۳-۱۹ تعیین شده و در ترازهایی با گام‌های ۵۰ نیوتن اعلام شود. هیچ کدام از نتایج آزمون نباید کمتر از تراز اظهار شده باشد.

۵-۳-۹ خزش فشاری

خزش فشاری، X_{ct} ، و کاهش ضخامت کل، X_t ، باید بعد از حداقل ۱۲۲ روز آزمون در یک تنش فشاری اظهار شده، σ_c ، که در فواصل حداقل یک کیلو پاسکال داده شده، تعیین شود و نتایج ۳۰ برابر برون‌یابی شوند (متناظر با ۱۰ سال) تا ترازهای اظهار شده مطابق با بند ۳-۱۲ به دست آید. خزش فشاری باید در ترازهای اظهار شده، I_2 ، و کل کاهش ضخامت باید در ترازهای، I_1 ، با گام‌های ۰/۱ میلیمتر در تنش اظهار شده بیان شود. هیچ یک از نتایج آزمون نباید از ترازهای اظهار شده در تنش اظهار شده بیشتر باشد.

یادآوری: با ارجاع به کد شناسایی σ_c CC(i1/i2/y) مطابق بند ۷، برای مثال تراز اعلام شده CC(2.5/2/10)100، بیانگر مقداری است که بیشتر از ۲ میلیمتر برای خزش فشاری و ۲/۵ میلیمتر برای کل کاهش ضخامت بعد از برون‌یابی در ۱۰ سال (یعنی ۳۰ برابر نتیجه آزمون ۱۲۲ روزه) تحت تنش اعلام شده ۱۰۰ کیلو پاسکال نباشد.

۵-۳-۱۰ انتقال بخار آب

خواص انتقال بخار آب باید مطابق با بند ۳-۱۳ تعیین شود و به عنوان ضریب مقاومت نفوذ بخار آب، μ ، برای فرآورده‌های همگن و به عنوان مقاومت در برابر بخار آب، Z ، برای فرآورده‌های غیرهمگن یا روکش شده اعلام شود. هیچ کدام از نتایج آزمون μ نباید زیاده‌تر از مقدار اظهار شده و هیچ یک از نتایج آزمون Z نباید کمتر از مقدار اظهار شده باشند. در نبود اندازه‌گیری‌ها، ضریب مقاومت نفوذ بخار آب، μ ، فرآورده‌های پرلیت منبسط چه روکش شده با یک منسوج با ساختار باز و چه بدون روکش را می‌توان معادل ۵ فرض کرد.

۵-۳-۱۱ آزاد شدن مواد فطرنای

یادآوری: پیوست ت را نگاه کنید.

۶ روش‌های آزمون

۱-۶ نمونه برداری

آزمونه‌ها باید از یک نمونه که حداقل یک تخته کامل باشد برداشته شود.

۲-۶ تثبیت شرایط

برای آزمون‌های شامل تخته‌های کامل، هیچ گونه تثبیت شرایطی لازم نیست مگر آنکه در استاندارد روش آزمون مشخص شده باشد. در صورت اختلاف نظر، آزمون‌ها باید حداقل ۶ هفته قبل از آزمون در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد نگهداری شوند. وقتی که آزمون‌ها از تخته‌ها بریده می‌شوند، به جز برای بند ۶-۳-۲ آزمون‌ها باید در محیطی با دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد تا رسیدن به وزن ثابت پایدار نگهداری شوند. پایداری وقتی به دست می‌آید که تغییرات نسبی وزن بین دو اندازه‌گیری هفتگی متوالی بیش از ۰/۵ درصد نباشد. در صورت اختلاف نظر، روش کار مرحله‌ای زیر باید انجام شود:

مرحله اول (مرجع فستک): آزمون‌ها برای ۷۲ ساعت در دمای 70 ± 2 درجه سلسیوس در یک آون که با هوای ورودی به دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد تهیه می‌شود نگهداری و سپس وزن می‌شوند. وزن آزمون در مرحله اول $m_{23,dry}$ است.

مرحله دوم (مرجع نرمال): آزمون‌ها بعد از تثبیت شرایط مطابق مرحله اول، در شرایطی با دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد نگهداری می‌شوند تا به حالت پایدار برسند و سپس وزن می‌شوند. پایدار کردن، طبق تعریف، حداقل ۶ هفته و بیشتر طول می‌کشد به صورتی که تغییرات نسبی رطوبت بین دو اندازه‌گیری هفتگی متوالی بیشتر از ۵ درصد نباشد.

وزن آزمون در مرحله دوم $m_{23,50}$ است.

مقدار رطوبت، $u_{23,50}$ ، که به کیلوگرم بر کیلوگرم بیان می‌شود، باید از طریق وزن کردن آزمون در هر مرحله با دقتی برابر ۰/۱ گرم، تعیین و با استفاده از معادله (۱) محاسبه شود:

$$u_{23,50} = \frac{m_{23,50} - m_{23,dry}}{m_{23,dry}} \quad \text{معادله (۱)}$$

۳-۶ آزمون

۱-۳-۶ کلیات

ابعاد آزمون‌ها، حداقل تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط ویژه که لازم است، در جدول ۶ ارائه شده است.

۲-۳-۶ ضریب هدایت حرارتی و مقاومت حرارتی

ضریب هدایت حرارتی و مقاومت حرارتی باید مطابق با بندهای ۳-۲۴ یا ۳-۲۵ برای فرآورده‌های ضخیم و تحت شرایط زیر تعیین شود:

- دمای متوسط 10 ± 0.3 درجه سلسیوس؛

- بعد از تثبیت شرایط مطابق با مرحله اول بند ۶-۲ (یعنی تحت شرایط خشک)؛

- به کارگیری شرایط داده شده در پیوست پ برای تعیین ضریب هدایت حرارتی در ارتباط با مقدار رطوبت.

یادآوری: ضریب هدایت حرارتی و مقاومت حرارتی را می‌توان همچنین در دمای‌های متوسط بجز ۱۰ درجه

سلسیوس اندازه‌گیری کرد، مشروط بر آنکه درستی رابطه بین دما و خواص حرارتی بخوبی مستند شده باشد.

ضریب هدایت حرارتی و مقاومت حرارتی باید مستقیماً در ضخامت اندازه‌گیری شده تعیین شوند. در صورتیکه این امکان وجود نداشته باشد، مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید با اندازه‌گیری‌هایی روی ضخامت‌های دیگر فرآورده تعیین شود مشروط بر اینکه:

- فرآورده دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مشابه و در همان خط تولید ساخته شده باشد؛
- بتوان نشان داد که مطابق با بند ۳-۲۵ ضریب هدایت حرارتی، λ ، در محدوده ضخامت‌هایی که محاسبه صورت می‌گیرد بیشتر از ۲ درصد با یکدیگر اختلاف ندارد.

۳-۳-۶ مقاومت کششی عمود بر سطوح

برای اندازه‌گیری‌های مقاومت کششی عمود بر سطوح، شرایط اضافی روش آزمون مطابق با بند ۳-۷ باید به شرح زیر باشد:

- ورق‌های صلب ساخته شده از فولاد، دارای ضخامت حداقل ۵ میلیمتر باشند؛
- آزمون به قیر داغ اکسیده، مانند نوع ۸۵/۲۵ یا ۱۰۰/۴۰، یا ۱۱۰/۳۰ به ورق‌های صلب، چسبانده شود؛

- آزمون چسبانده شده به ورق‌های فلزی، برای حداقل ۶ ساعت در دمای 23 ± 5 درجه سلسیوس، قبل از آزمون سرد شود.

۳-۳-۶ جذب آب به وسیله غوطه‌وری کامل

جذب آب کوتاه مدت از طریق غوطه‌وری کامل باید با استفاده از روش‌های آزمون زیر اندازه‌گیری شود:

۳-۳-۶-۱ وسایل و مراجع الزامی مربوط را مطابق بند ۳-۸ به کار برید

۳-۳-۶-۲ یک آزمون را با ضخامت اسمی فرآورده انتخاب کنید، که شامل هرگونه رویه یا پوشش در صورت وجود و با ابعاد داده شده در جدول ۶ باشد.

۳-۴-۳-۶ آزمون را با تقریب ۰/۱ گرم وزن کنید تا جرم اولیه آن، $m_{23,50}$ ، به دست آید.

۴-۴-۳-۶ آزمون را در یک حوضچه آب قرار دهید و آن را برای 2 ± 0.02 ساعت به طور کامل غوطه ور سازید، بصورتی که رویه بالایی حداقل ۲ میلیمتر زیر آب به ماند.

۵-۴-۳-۶ آزمون را از حوضچه خارج کرده و برای 60.0 ± 3.0 ثانیه با قرار دادن آن به طور قائم بر روی یک توری با شیب ۴۵ درجه زهکشی کنید.

۶-۴-۳-۶ آزمون را با تقریب ۰/۱ گرم وزن کنید تا جرم آن، m_1 ، تعیین شود.

جذب آب آزمون، W_{st} ، که به کیلوگرم بر دسی متر مکعب بیان می شود، باید با استفاده از معادله (۲) محاسبه شود.

$$W_{st} = 10^{-3} \times \frac{m_1 - m_{23,50}}{V} \quad \text{معادله (۲)}$$

جدول ۶: روش‌های آزمون، آزمون‌ها و شرایط

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای یک نتیجه آزمون	طول و عرض الف آزمونه (میلیمتر)	روش آزمون	بند	
				عنوان	شماره
-	۱	بند ۳-۲۴ یا بند ۳-۲۵	بند ۳-۲۴ یا بند ۳-۲۵	ضریب هدایت حرارتی- مقاومت حرارتی	۱-۲-۵
-	۱	با اندازه کامل	استاندارد ملی ۷۱۱۳	طول و عرض	۲-۲-۵
بار 250 ± 5 پاسکال	۳	با اندازه کامل	استاندارد ملی ۷۱۱۴	ضخامت	۳-۲-۵
-	۱	با اندازه کامل	استاندارد ملی ۷۱۱۵	گونیا بودن	۴-۲-۵
-	۱	با اندازه کامل	استاندارد ملی ۷۱۱۶	تخت بودن	۵-۲-۵
روش ب	۳	استاندارد ملی ۷۳۰۲ را نگاه کنید.	استاندارد ملی ۷۳۰۲	مقاومت خمشی	۶-۲-۵
-	۳	۲۰۰×۲۰۰	استاندارد ملی ۷۲۹۴	پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص	۷-۲-۵
-	استاندارد ملی ۸۲۹۹			واکنش در برابر آتش	۸-۲-۵
-	۳	۲۰۰×۲۰۰	استاندارد ملی ۷۲۹۴	پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص	۲-۳-۵
اگر $d_N \leq 100$	۵	۱۰۰×۱۰۰	استاندارد ملی ۷۱۱۷	تنش فشاری یا مقاومت فشاری	۳-۳-۵
اگر $d_N > 100$	۵	۱۵۰×۱۵۰			
اگر $d_N \leq 100$	۳	۱۰۰×۱۰۰	استاندارد ملی ۷۲۹۵	تغییر شکل تحت شرایط دما و بار فشاری مشخص	۴-۳-۵
اگر $d_N > 100$	۳	۱۵۰×۱۵۰			
اگر تخته بزرگتر از $1m^2$ باشد بند ۳-۶- ۳ را ببینید	۸	۸۰×۸۰ یا ۱۰۰×۱۰۰	استاندارد ملی ۷۱۱۹	مقاومت کششی عمود بر سطوح	۵-۳-۵
اگر تخته کوچکتر یا مساوی $1m^2$ باشد بند ۳-۶-۳ را ببینید	۵				
روش الف ۲	۴	۲۰۰×۲۰۰	استاندارد ملی ۷۱۱۳	جذب آب کوتاه مدت با غوطه وری جزئی	۱-۶-۳-۵
-	۳	۳۰۰×۳۰۰	استاندارد ملی ۷۱۱۳	جذب آب کوتاه مدت با غوطه وری کامل	۲-۶-۳-۵
روش ب دهانه: ۲۵۰ میلیمتر	۳	۳۰۰×۵۰	استاندارد ملی ۷۳۰۲	مقاومت خمشی در دهانه ثابت	۷-۳-۵
-	۳	۳۰۰×۳۰۰	استاندارد ملی ۸۰۸۶	بار متمرکز	- -
اگر $d_N \leq 100$	۳	۱۰۰×۱۰۰	استاندارد ملی ۷۲۹۶	خزش فشاری	- -
اگر $d_N > 100$	۳	۱۵۰×۱۵۰			
-	۳	به استاندارد ملی ۷۱۱۳ بند ۷-۱ توجه کنید	استاندارد ملی ۷۱۱۳	انتقال بخار آب	- -
-	-	ب	-	آزاد شدن مواد خطرناک	۱۱-۳-۵

الف ضخامت فرآورده با اندازه کامل
ب هنوز در دسترس نیست

۷ کد شناسایی

کد شناسایی برای فرآورده باید توسط تولید کننده به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شود. این کد باید موارد زیر را در برگیرد، مگر آنکه هیچ الزامی برای هریک از خواص شرح داده شده در بند ۵-۳ وجود نداشته باشد.

EPB	علامت اختصاری تخته پرلیت منبسط
ISIRI...	شماره این استاندارد ملی ایران
BS	مقاومت خمشی
DS(H)	پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص
DS(T+50)	پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص
CS(10Y)i	مقاومت فشاری یا تنش فشاری
DLT(i)5	تغییر شکل تحت دما و بار فشاری
TR	مقاومت کششی عمود بر سطوح
WS	جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری جزئی
WS(T)i	جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری کامل
BS(250)i	مقاومت خمشی در دهانه ثابت
PL(2)i	بار متمرکز
CC(i1/i2/y) σ_c	خزش فشاری
Mui یا Zi	خواص انتقال بخار آب

که در آن "i" باید برای نشان دادن تراز یا کلاس مربوط، "σ_e" باید برای نشان دادن تنش فشاری

به کیلو پاسکال استفاده شود و "y" تعداد سال را نشان دهد.

کد شناسایی برای یک فرآورده پرلایت منبسط با مثال زیر نشان داده می‌شود:

انگلیسی	فارسی
EPB	تخته پرلایت منبسط
ISIRI...	استاندارد ملی ایران سال
BS	مقاومت خمشی
DS(H)	پایداری ابعادی تحت شرایط دمای $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی 90 ± 5 درصد
DS(T+/50)	پایداری ابعادی تحت شرایط دمای $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد
CS(10\Y)200	تراز مقاومت فشاری یا تنش فشاری در 10 درصد تغییر شکل 200
DLT(3)5	تراز تغییر شکل تحت دما و بار مشخص (3) 5
TR	مقاومت کششی عمود بر سطوح
WS	جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری جزئی
WS(T)4	تراز جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری کامل 4
BS(250)700	تراز مقاومت خمشی در دهانه ثابت 250 میلیمتر 700
PL(2)300	تراز بار متمرکز (2) 300
CC(2.5/2/10)80	تراز خزش فشاری حداکثر 2 میلیمتر و کاهش ضخامت کل 2/5 میلیمتر بعد از برون‌یابی در 10 سال تحت تنش 80 کیلو پاسکال
MU5	تراز ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب 5

۸ نشانه‌گذاری وبرچسب گذاری

فرآورده‌های مطابق با این استاندارد، باید به طور واضح نشانه گذاری شده و اطلاعات زیر بر روی

فرآورده یا بر روی برچسب یا بر روی بسته‌بندی درج شود:

- نام فرآورده یا سایر مشخصات معرف کالا؛
- نام یا علامت تجاری و نشانی تولید کننده؛
- سال تولید؛
- نوبت کاری یا زمان تولید و کارخانه تولید کننده یا کد ردیابی؛
- کلاس واکنش در برابر آتش؛
- مقاومت حرارتی اظهار شده؛
- ضریب هدایت حرارتی اظهار شده؛
- ضخامت اسمی؛
- کد شناسایی مطابق آنچه در بند ۷ ارائه شده است؛
- نوع رویه یا پوشش، در صورت وجود؛
- طول اسمی، عرض اسمی؛
- مساحت و تعداد قطعات در بسته‌بندی در صورت مقتضی.

پیوست الف

(الزامی)

تعیین مقادیر اظهار شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

الف-۱ مقدمه

مسئولیت تعیین مقادیر اظهار شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی بر عهده تولید کننده است. تولید کننده باید انطباق فرآورده با مقادیر اظهار شده را ثابت کند. مقادیر اظهار شده مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی یک فرآورده، مقادیر مورد انتظار این خواص در طول عمر مفید مورد قبول آن، از نظر اقتصادی تحت شرایط معمول است که از طریق داده‌های اندازه‌گیری شده در شرایط مرجع، ارزیابی می‌شوند.

الف-۲ داده‌های ورودی

تولیدکننده باید حداقل ده نتیجه آزمون برای مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی داشته باشد. این نتایج از اندازه‌گیری‌های مستقیم داخل کارخانه یا خارج از آن به منظور محاسبه مقادیر اظهار شده به دست می‌آید. اندازه‌گیری‌های مستقیم ضریب هدایت حرارتی و مقاومت حرارتی باید در فواصل زمانی منظم که ۱۲ ماه آخر تولید را در برگیرد انجام شود. اگر کمتر از ده نتیجه آزمون موجود باشد، این دوره را می‌توان حداکثر تا ۳ سال طولانی کرد تا ده نتیجه آزمون به دست آید، مشروط بر آنکه فرآورده و شرایط تولید تغییر قابل توجهی نکرده باشد.

برای فرآورده‌های جدید باید ده آزمون ضریب هدایت حرارتی یا مقاومت حرارتی که یک دوره زمانی حداقل ده روزه را در برگیرد، انجام شود.

مقادیر اظهار شده باید مطابق روش داده شده در بند الف-۳ محاسبه شود و باید در فواصل زمانی

که بیش از سه ماه از تاریخ تولید نگذشته باشد مجدداً محاسبه شود.

الف-۳ مقادیر اظهار شده

برای به دست آوردن مقادیر اظهار شده، R_D و λ_D ، از مقادیر محاسبه شده $R_{90/90}$ و $\lambda_{90/90}$ باید از اصول ارائه شده در بند ۴-۲-۱ استفاده شود که شامل شرایط گرد کردن می‌شود.

الف-۳-۱ مواردی که در آن مقاومت مرارتی و ضریب هدایت مرارتی اظهار می‌شود

مقادیر اظهار 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.

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

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

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

الف-۳-۲ مواردی که تنها مقاومت مرارتی اظهار می‌شود

مقادیر اظهار شده، R_D ، باید از مقدار محاسبه شده، $R_{90/90}$ ، گرفته شود، که با استفاده از معادله الف-۴ و الف-۵ تعیین می‌شود.

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

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

جدول الف-۱: مقادیر k برای فاصله رواداری ۹۰ درصد یک طرفه با تراز اطمینان ۹۰ درصد

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 سایر تعداد نتایج آزمون از بند ۳-۳۲ یا از درون یابی خطی استفاده کنید.	

پیوست ب

(الزامی)

کنترل تولید کارخانه

جدول ب- ۱: حداقل دفعات آزمون فرآورده

حدادقل دفعات آزمون الف	بند	
	عنوان	شماره
یکبار هر ۲۴ ساعت	ضریب هدایت حرارتی - مقاومت حرارتی	۱-۲-۵
یکبار هر ۴ ساعت	طول و عرض	۲-۲-۵
یکبار هر ۲ ساعت	ضخامت	۳-۲-۵
یکبار هر ۴ ساعت	گونیا بودن	۴-۲-۵
آزمون اولیه ^ب	تخت بودن	۵-۲-۵
آزمون اولیه ^ب	مقاومت خمشی	۶-۲-۵
آزمون اولیه ^ب	پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص	۷-۲-۵
جدول ب-۲ را نگاه کنید	واکنش در برابر آتش	۸-۲-۵
آزمون اولیه ^ب	پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص	۲-۳-۵
یکبار هر ۸ ساعت	مقاومت فشاری یا تنش فشاری	۳-۳-۵
آزمون اولیه ^ب	تغییر شکل تحت شرایط دما و بار فشاری مشخص	۴-۳-۵
یکبار هر ۸ ساعت	مقاومت کششی عمود بر سطوح	۵-۳-۵
آزمون اولیه ^ب	جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری جزئی	۱-۶-۳-۵
یکبار هر ۸ ساعت	جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌وری کامل	۲-۶-۳-۵
یکبار هر ۸ ساعت	مقاومت خمشی در دهانه ثابت	۷-۳-۵
آزمون اولیه ^ب	بار متمرکز	۸-۳-۵
آزمون اولیه ^ب	خزش فشاری	۹-۳-۵
آزمون اولیه ^ب	انتقال بخار آب	۱۰-۳-۵
پ	آزاد شدن مواد خطرناک	۱۱-۳-۵

ادامه جدول ب- ۱ : مذاقل دفعات آزمون فرآورده

الف حداقل دفعات آزمون که در نتایج آزمون بیان می‌شود، باید به عنوان حداقل برای هر واحد/خط تولید تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر دفعات آزمون که در بالا داده شده است، هنگامی که تغییرات یا اصلاحاتی در تولید انجام گیرد که احتمالاً بر انطباق فرآورده اثر گذارد، آزمون خواص مربوط فرآورده باید تکرار شود.

برای خواص مکانیکی، دفعات آزمون داده شده بستگی به تغییر فرآورده ندارد. به علاوه تولید کننده باید هنگام تغییر فرآورده مقررات داخلی برای تنظیم فرآیند مربوط به این خواص تدوین کند.

ب آزمون اولیه: قبل از عرضه یک فرآورده به بازار که قرار است با ویژگی معین تولید شود، تولید کننده باید آزمون اولیه را به منظور اطمینان از مطابقت آن با استاندارد انجام دهد. آزمون اولیه خواص مربوط باید با تغییرات یا اصلاحات انجام شده، در صورتی که احتمالاً بر مطابقت فرآورده با استاندارد اثر گذارد، تکرار شود.

ب از آنجا که روشهای آزمون هنوز تدوین نشده است، دفعات داده نمی‌شود.

جدول ب-۲ : حداقل دفعات آزمون فرآورده برای واکنش در برابر آتش

حداقل دفعات آزمون الف								بند	
آزمون غیر مستقیم ب						آزمون مستقیم ب		عنوان	شماره
اجزات				فرآورده		دفعات	روش آزمون	کلاس	۸-۲-۵
غیر اصلی		اصلی		دفعات	روش آزمون			واکنش در برابر آتش	
دفعات	روش آزمون	دفعات	روش آزمون	دفعات	روش آزمون	دفعات	روش آزمون	برابر آتش	
-	-	-	-	-	-	یکبار هر سه ماه ج	EN13820	A1 بدون آزمون ج	
یکبار هر ساعت	وزن بر واحد سطح	یکبار هر ۴ ساعت	افت وزن در اثر سرخ شدن	-	-	یا یکبار هر ۲ سال و آزمون غیر مستقیم			
یکبار هر ۴ ساعت	افت وزن در اثر سرخ شدن یا گرمای ناشی از سوختن	یکبار هر ۴ ساعت	افت وزن در اثر سرخ شدن	-	-	استاندارد ملی ایران ۷۲۷۱-۲ EN ISO1716 EN 13823		A1	
یکبار هر ساعت	وزن بر واحد سطح	یکبار هر ساعت	چگالی ظاهری	-	-	یکبار هر ۲ سال و آزمون غیر مستقیم			
یکبار هر ۴ ساعت	افت وزن در اثر سرخ شدن یا گرمای ناشی از سوختن	یکبار هر ۴ ساعت	افت وزن در اثر سرخ شدن	-	-	استاندارد ملی ایران ۷۲۷۱-۲ EN ISO1716 EN 13823		A2	
یکبار هر ۴ ساعت	وزن بر واحد سطح	یکبار هر ساعت	چگالی ظاهری	-	-	یکبار هر ماه	EN 13823	B C D	
یکبار هر ۴ ساعت	افت وزن در اثر سرخ شدن یا گرمای ناشی از سوختن	یکبار هر ۴ ساعت	افت وزن در اثر سرخ شدن	یکبار هر روز	روش تولید کننده	یا یکبار هر ۲ سال و آزمون غیر مستقیم ج	ENISO 11925-2		
یکبار هر ساعت	وزن بر واحد سطح	یکبار هر ساعت	چگالی ظاهری	-	-	یکبار هر هفته			
-	-	-	-	-	-	یا یکبار هر ۲ سال و آزمون غیر مستقیم			
-	-	-	-	-	-	یکبار هر هفته	ENISO 11925-2	E	
-	-	-	-	یکبار هر روز	روش تولید کننده	یا یکبار هر ۲ سال و آزمون غیر مستقیم			
-	-	-	-	-	-	-	-	F	

ادامه جدول ب-۲ : مذاقل دفعات آزمون فرآورده برای واکنش در برابر آتش

الف) حداقل دفعات آزمون، که در نتایج آزمون توضیح داده‌شد، باید به عنوان حداقل برای یک فرآورده یا گروه فرآورده برای هر واحد/خط تولیدی تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر دفعات آزمون که در بالا ارائه شده است، در صورتی که تغییرات یا اصلاحاتی صورت گیرد که احتمالاً بر تطابق فرآورده با استاندارد اثر گذارد آزمون خواص مربوط به فرآورده باید تکرار شود.

ب) آزمون مستقیم را می‌توان توسط طرف سوم یا تولید کننده انجام داد.

پ) آزمون غیر مستقیم را می‌توان بر روی فرآورده یا بر روی اجزای آن انجام داد.

ت) تعریف جزء اصلی و غیر اصلی:

- جزء اصلی: ماده‌ای است که بخش عمده‌ای از محصول تولیدی غیرهمگن را تشکیل می‌دهد. لایه‌ای با جرم بر واحد سطح بزرگتر یا مساوی ۱/۰ کیلوگرم بر مترمربع یا ضخامتی بزرگتر یا مساوی ۱/۰ میلیمتر به عنوان جزء اصلی در نظر گرفته می‌شود.

- جزء غیراصلی: ماده‌ای است که بخش عمده‌ای از محصول تولیدی غیرهمگن را تشکیل نمی‌دهد. لایه‌ای با جرم بر واحد سطح کوچکتر از ۱/۰ کیلوگرم بر مترمربع یا ضخامتی کوچکتر از ۱/۰ میلیمتر به عنوان جزء غیر اصلی در نظر گرفته می‌شود.

ث) در مورد اجزای تضمین شده، دفعات آزمون یکبار در هر محموله است.

ج) مصالحی که از نظر واکنش در برابر آتش بدون نیاز به آزمون در کلاس A قرار داده می‌شوند.

چ) فقط برای فرآورده‌های بدون رویه.

ح) انجام آزمون غیرمستقیم فقط در مورد فرآورده‌هایی ممکن است که در سیستم ۱ برای گواهی انطباق واکنش در برابر آتش قرار گیرد یا سازمان ذیصلاحی انطباق با آزمون مستقیم را گواهی کند.

پیوست پ

(الزامی)

تعیین ضریب هدایت حرارتی مربوط به مقدار رطوبت

ضریب هدایت حرارتی در شرایط 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد باید با استفاده از معادله (پ-۱) محاسبه شود:

$$\lambda = \lambda_{10,dry} \times [1 + (a \times u_{23,50})] \quad \text{معادله (پ-۱)}$$

که در آن:

$\lambda_{10,dry}$ = ضریب هدایت حرارتی اندازه‌گیری شده مطابق بند ۳-۲۳ یا ۳-۲۴ بعد از تثبیت شرایط در حالت مرجع خشک (بند ۵-۲، مرحله اول)؛

$u_{23,50}$ = مقدار رطوبت آزمون اندازه‌گیری شده مطابق بند ۵-۲، مرحله دوم؛

a = ضریب به دست آمده با رگرسیون؛

ضریب a باید با استفاده از اندازه‌گیری‌های λ انجام شده مطابق بندهای بند ۳-۲۴ یا ۳-۲۵ طبق روش زیر برای آزمون‌های تثبیت شده تعیین شود:

- در حالت مرجع خشک (بند ۵-۲، مرحله اول)؛

- در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد؛

- تحت مجموعه شرایط دیگر، ترجیحاً 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 80 ± 5 درصد

برای تعیین a ، حداقل ۵ آزمون مختلف باید برای هر دور آزمون برداشته شود

یادآوری: ضریب a ، را می‌توان بر روی نمودار مطابق شکل (پ-۱) ارائه کرد.

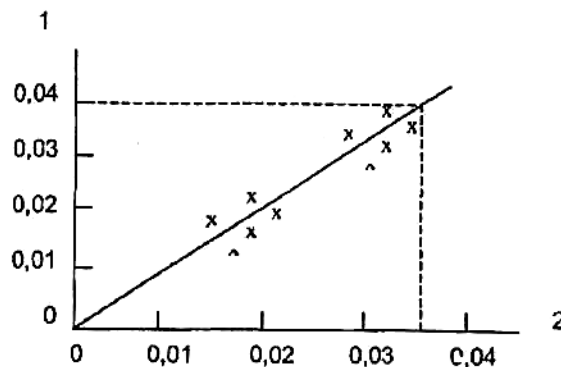
در طی اندازه‌گیری λ ، باید احتیاط‌هایی برای اجتناب از جذب رطوبت توسط آزمون به عمل آید،

برای مثال قرار دادن آزمون در داخل یک کیسه پلاستیکی نازک قابل قبول است.

هنگامی که آزمون با دقت ۰/۵ گرم وزن می‌شود، تغییر نسبی وزن آن، قبل و بعد از اندازه‌گیری λ ، نباید بیش از ۰/۱ درصد باشد.

تعیین a و $u_{23,50}$ باید فقط یکبار انجام شود، بجز مواردی که تغییر قابل توجهی در خواص فرآورده به وجود آید. خواص حرارتی باید مستقیماً در ضخامت اسمی آزمون اندازه‌گیری شود. در صورتی که این امر امکان پذیر نبود آزمون باید به وسیله اندازه‌گیری‌های سایر ضخامت‌های مواد انجام شود مشروط بر آنکه:

- مواد از خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان برخوردار بوده و در یک خط تولید ساخته شده باشند.
- بتوان نشان داد که در محدوده ضخامت‌های مورد محاسبه، λ بیشتر از ۲ درصد تغییر نکرده باشد.



که در آن:

$$1: \frac{\lambda}{\lambda_{10,dry}} - 1$$

2: مقدار رطوبت به kg/kg

شکل (ب-۱): مثالی از نمودار " a " (در این مثال $a = 0.04 \div 0.037 = 1.08$)

پیوست ت

(الزامی)

تخته‌های عایق مرکب

ت-۱ شرح

تخته‌های عایق مرکب از دو یا سه لایه فرآورده‌های عایقکاری حرارتی که در کارخانه با استفاده از یک ماده چسباننده به صورت ورقه ورقه در آمده، ساخته می‌شوند. اینها از یک یا دو لایه تخته پرلیت منبسط مطابق با این استاندارد به اضافه یک لایه فرآورده عایق کاری حرارتی مطابق با بندهای ۳-۲۰ یا ۳-۲۲ یا ۳-۲۶ یا ۳-۲۷ تشکیل شده‌اند.

ت-۲ الزامات

ت-۲-۱ کلیات

الزامات برای مقاومت فشاری یا جذب آب کوتاه مدت و مقاومت فشاری باید حداقل برابر کمترین تراز مربوط به هر لایه منفرد تشکیل دهنده تخته عایق مرکب باشد. الزامات برای خواص انتقال بخار آب و پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای معین باید حداقل برابر زیادترین تراز مربوط به هر لایه منفرد تشکیل دهنده تخته عایق مرکب باشد.

الزامات اضافی که در بندهای زیر مشخص شده است فقط برای تخته‌های عایق مرکب به کار می‌رود.

ت-۲-۲ طول و عرض

طول و عرض باید مطابق بند ۳-۱ تعیین شود. هر لایه تخته عایق مرکب باید دارای طول و عرض اسمی یکسان باشد. انحراف از امتداد لبه‌ها در لایه‌های منفرد نباید بیش از ۳ میلیمتر باشد.

ت-۲-۳ ضخامت

ضخامت باید مطابق بند ۲-۳ تعیین شود، به جز برای فرآورده‌هایی که در کف شناور به کار می‌رود (بند ت-۲-۷). رواداری ضخامت نباید از مجموع رواداری‌های ضخامت هر لایه بیشتر باشد، مگر آن که به صورت دیگری توافق شده باشد.

ت-۲-۴ مقاومت حرارتی

مقدار مقاومت حرارتی اظهار شده عایق مرکب باید به صورت مقاومت حرارتی اظهار شده، R_D ، ارائه شود. مقاومت حرارتی اظهار شده، R_D ، تخته عایق مرکب باید از مجموع مقاومت‌های حرارتی اظهار شده هر یک از لایه‌ها محاسبه شود.

ت-۲-۵ پایداری ابعادی در دمای زیاد

پایداری ابعادی در دمای زیاد باید مطابق بند ۳-۱۰ تعیین شود. آزمون باید بعد از ۷۲ ساعت قرارگیری در دمای 50 ± 2 درجه سلسیوس انجام شود. تغییر شکل نسبی طول و عرض نباید از ۱ درصد بیشتر باشد، مگر آن که به صورت دیگری توافق شده باشد.

ت-۲-۶ مقاومت کششی عمود بر سطوح

مقاومت کششی عمود بر سطوح باید مطابق بند ۳-۷ انجام شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید کمتر از مقاومت کششی عمود بر سطوح اظهار شده لایه‌های منفرد تشکیل دهنده عایق مرکب باشد.

ت-۲-۷ قابلیت فشردگی

ت-۲-۷-۱ ضخامت، d_L

ضخامت، d_L ، باید مطابق بند ۳-۱۷ تحت بار ۲۵۰ پاسکال تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از ضخامت اسمی، d_N ، بیش از رواداری‌های ارائه شده در جدول ت-۱ برای کلاس برچسب گذاری شده انحراف داشته باشد.

جدول ت-۱: کلاس‌های رواداری ضخامت

رواداری‌ها		کلاس
+۱۵ درصد یا +۳ میلیمتر ^۱	-۵ درصد یا -۱ میلیمتر ^۱	T1
+۱۰ درصد یا +۲ میلیمتر ^۱	۰	T2
^۱ هر یک که بزرگترین رواداری عددی را به دست دهد.		

ت-۲-۷-۲ ضخامت، d_B

ضخامت، d_B باید مطابق بند ۳-۱۷ با حداقل ۱۲۰ ثانیه مکث قبل از اندازه‌گیری، d_B تعیین شود.

ت-۲-۷-۳ قابلیت فشردگی

قابلیت فشردگی، c ، باید به صورت اختلاف بین d_L و d_B تعیین شود. هیچ نتیجه آزمون نباید از مقادیر داده شده در جدول ت-۲ برای تراز اظهار شده بیشتر باشد.

جدول ت-۲: ترازهای فشردگی

رواداری میلیمتر	الزامات میلیمتر	بار اعمال شده بر اسکرید ^۱ کیلو پاسکال	تراز
+۲	مساوی یا کوچکتر از ۵	مساوی یا کوچکتر از ۲	CP5
	مساوی یا کوچکتر از ۴	مساوی یا کوچکتر از ۳	CP4
	مساوی یا کوچکتر از ۳	مساوی یا کوچکتر از ۴	CP3
+۱	مساوی یا کوچکتر از ۲	مساوی یا کوچکتر از ۵	CP2

ترازهای CP3، CP4 و CP5 مربوط به کلاس رواداری ضخامت T1 و تراز CP2 مربوط به کلاس رواداری ضخامت T2 است (بند ت-۲-۷-۱).

^۱ screed

ت-۲-۷-۴ کاهش ضخامت در دراز مدت

اگر بار اعمال شده بر اسکرید بیش از ۵/۰ کیلو پاسکال باشد، فقط فرآورده‌های با تراز اظهار 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 بعد از ۱۲۲ روز آزمون در بار اعمال شده به اضافه وزن خود اسکرید، مطابق بند ۳-۹ تعیین شود و ۳۰ برابر مطابق با ۱۰ سال برون‌یابی شود. مقدار به دست آمده برای ۱۰ سال نباید بیش از تراز اظهار شده قابلیت فشردگی باشد (بند ت-۲-۷-۳).

ت-۲-۸ سفتی دینامیکی

سفتی دینامیکی، S' ، باید مطابق بند ۳-۱۶ (بدون هرگونه پیش بار) تعیین شود. مقدار سفتی دینامیکی باید در ترازهایی با گام‌های ۱ مگانیوتن بر متر مکعب اظهار شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از تراز اظهار شده بیشتر باشد. اگر بار اعمال شده بر اسکرید بیش از ۵/۰ کیلو پاسکال باشد (بند ت-۲-۷-۳)، سفتی دینامیکی باید تحت بار اعمال شده به اضافه وزن اسکرید تعیین شود.

ت-۲-۹ بار متمرکز

بار متمرکز در تغییر شکل ۲ میلیمتر باید مطابق بند ۳-۱۹ تعیین و در ترازهای با گام‌های ۵۰ نیوتن اظهار شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از تراز اظهار شده کمتر باشد.

ت-۲-۱۰ واکنش در برابر آتش

طبقه بندی واکنش در برابر آتش باید مطابق بند ۳-۲۳ تعیین شود.

ت-۲-۱۱ آزاد شدن مواد فطرنای

یادآوری: پیوست ج را ببینید.

ت-۳ روش‌های آزمون

ت-۳-۱ نمونه برداری و تثبیت شرایط

آزمونه‌ها باید از همان نمونه که شامل حداقل یک تخته کامل است برداشته شود. مگر آنکه به صورت دیگری مشخص شده باشد، آزمونه‌ها باید در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد تا رسیدن به پایداری، تثبیت شرایط شوند. پایداری وقتی به دست می‌آید که تغییر نسبی وزن بین دو اندازه‌گیری هفتگی متوالی بیش از $0/5$ درصد نباشد.

ت-۳-۲ روش آزمون

ابعاد آزمونه‌ها، حداقل تعداد مورد نیاز برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط ویژه برای سفتی دینامیکی، قابلیت فشردگی و بار متمرکز در جدول ت-۳ ارائه شده است. برای سایر خواص داده شده در بند ت-۲، ویژگی‌های جدول ۶ استفاده می‌شود.

جدول ت-۳: روش‌های آزمون، آزمونه‌ها و شرایط تثبیت

بند	خواص	روش آزمون	طول و عرض آزمونه ^{الف} به میلی‌متر	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه
ت-۲-۷	ضخامت قابلیت فشردگی	استاندارد ملی ۸۰۸۳	۲۰۰×۲۰۰	۸	اندازه‌گیری شده حداقل ۱۲۰ ثانیه بعد از برداشتن بار
ت-۲-۷	سفتی دینامیکی	استاندارد ملی ۸۰۸۲	۲۰۰×۲۰۰	۱	
ت-۲-۷	بار متمرکز	استاندارد ملی ۸۰۸۶	۳۰۰×۳۰۰	۳	
^{الف} همیشه ضخامت فرآورده با اندازه کامل مورد نظر است.					

ت-۴ کد شناسایی

کد شناسایی برای عایق مرکب باید توسط تولید کننده ارائه شود و موارد زیر را باید دربرگیرد، مگر آنکه هیچ الزامی برای یک خاصیت وجود نداشته باشد.

کد شناسایی هریک از لایه‌ها (بند ۶ و بند ت-۱)

رواداری ضخامت برای کف شناور (Ti)

قابلیت فشردگی (CPi)

سفتی دینامیکی (Sdi)

بار متمرکز (PL(2)i)

که در آن "i" باید برای نشان دادن کلاس یا تراز مربوط استفاده شود.

ت-۵ کنترل تولید در کارخانه

کنترل تولید در کارخانه باید مطابق با جدول ت-۴ انجام شود.

جدول ت-۴ : مذاقل دفعات آزمون فرآورده

حداقل دفعات آزمون الف			بند	
آزمون غیر مستقیم		آزمون مستقیم	عنوان	شماره
دفعات	روش آزمون			
-	-	یکبار هر ۴ ساعت	طول و عرض	ت-۲-۲
-	-	یکبار هر ۲ ساعت	ضخامت	ت-۲-۳
-	-	آزمون اولیه	پایداری ابعادی در دمای بالا	ت-۲-۵
-	-	یکبار هر ۸ ساعت	مقاومت کششی عمود بر سطح	ت-۲-۶
-	-	یکبار هر ۲ ساعت یکبار در روز ^ب	ضخامت، d_L قابلیت فشردگی	ت-۲-۷
-	-	آزمون اولیه	کاهش ضخامت در دراز مدت	ت-۲-۷-۳
یکبار در روز	روش تولیدکننده	یکبار در ماه و غیرمستقیم	سفتی دینامیکی	ت-۲-۸
-	-	آزمون اولیه	بار متمرکز	ت-۲-۹
جدول ب-۲ را نگاه کنید			واکنش در برابر آتش	ت-۲-۱۰
-	-	-	آزاد سازی مواد خطرناک ^پ	ت-۲-۱۱

الف حداقل دفعات آزمون، باید به عنوان حداقل برای یک فرآورده یا گروه فرآورده برای هرواحد/خط تولیدی تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر دفعات آزمون که در بالا ارائه شده است، در صورتی که تغییرات یا اصلاحاتی صورت گیرد که احتمالاً بر تطابق فرآورده با استاندارد اثر گذارد آزمون خواص مربوط به فرآورده باید تکرار شود.

برای خواص مکانیکی، دفعات آزمون داده شده مستقل از تغییر فرآورده است. به علاوه تولیدکننده باید مقررات داخلی برای تنظیمات فرآیند مربوط به آن خواص را هنگام تغییر فرآورده ایجاد کند.

^ب مگر آنکه داده‌های مربوط به لایه (های) عایق حرارتی در دسترس باشد.

^پ دفعات داده نشده‌اند چون روش آزمون هنوز تدوین نشده است.

ت-۶ ارزیابی مطابقت

مطابق بند ۷ عمل کنید.

ت-۷ نشانه گذاری و برچسب گذاری

فرآورده‌های مطابق این استاندارد باید به طور واضح نشانه گذاری شوند و اطلاعات زیر بر روی

فرآورده یا برچسب یا بسته‌بندی درج شود:

- نام فرآورده یا سایر مشخصات معرف کالا؛

- نام یا علامت تجاری و نشانی تولید کننده؛

- سال تولید؛

- نوبت کاری یا زمان تولید و کارخانه تولید کننده یا کد ردیابی؛

- کلاس واکنش در برابر آتش؛

- مقاومت حرارتی اظهار شده؛

- ضخامت اسمی؛

- کد شناسایی مطابق بند ت-۴؛

- نوع رویه یا پوشش در صورت وجود؛

- طول اسمی، عرض اسمی؛

- تعداد و مساحت قطعات در بسته‌بندی در صورت لزوم.

پیوست ث

(اطلاعاتی)

خواص اضافی

ث-۱ کلیات

تولید کننده می تواند اطلاعات خواص اضافی زیر را ارائه کند (جدول ث-۱). این اطلاعات، در صورت نیاز برای فرآورده و کاربرد آن، باید به صورت مقادیر حدی برای هر نتیجه آزمون به دست آمده از روش آزمون، نمونه برداری و تثبیت شرایط مربوط داده شود، مطابق آنچه در جدول (ث-۱) ارائه شده است.

ث-۱-۱ چگالی ظاهری

چگالی ظاهری یک پارامتر مشخصه مفیدی است ولی اساس ارزیابی کیفیت نیست. چگالی ظاهری تخته پرلیت منبسط باید مطابق بند ۳-۶ تعیین شود.

ث-۱-۲ مقدار مواد معدنی

مقدار مواد معدنی تخته پرلیت منبسط باید مطابق روش کار زیر تعیین شود. مقدار مواد معدنی فرآورده را به صورت درصد وزنی با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

$$\text{مقدار مواد معدنی} = 100 \times \frac{m}{m_0}$$

که در آن:

m_0 = وزن اولیه یک آزمون 50 ± 5 گرمی با دقتی برابر 0.1 گرم یا بیشتر، بعد از خشک کردن

برای 72 ساعت در دمای 70 ± 2 درجه سلسیوس؛

m = وزن آزمون بعد از سوزاندن برای 30 ± 1 دقیقه قرارگیری در دمای 800 ± 25 °C

ث-۱-۳ رفتار تحت بارگذاری پرفه‌ای

رفتار تخته پرلیت منبسط یا عایق مرکب تحت بارگذاری چرخه‌ای باید مطابق بند ۳-۲۸، ترجیحاً^۱ تحت شرایط زیر تعیین شود:

- بار باید از ۴۰ تا ۲۵۰ کیلو پاسکال با گام‌های ۳۰ کیلو پاسکال انتخاب شود؛

- فرکانس چرخه‌ها نباید از ۱ هرتز بیشتر باشد؛

حداکثر تغییر شکل مربوط به یک بار معین و تعداد چرخه معین باید با توافق باشد.

یادآوری: برای بارهای متمرکز، بارگذاری جزئی نمونه‌ها را می‌توان طراحی کرد. بارگذاری جزئی

ممکن است برای مثال بار اعمال شده بر یک مساحت ۱۰۰×۱۰۰ میلیمتر و در وضعیت مرکزی ± ۱۰

میلیمتر بر نمونه با ابعاد ۳۰۰×۳۰۰ میلیمتر باشد.

ث-۱-۴ مقاومت تحت بار بر سطح بدون نگهدارنده

یک روش مناسب برای تعیین حداقل ضخامت تخته در رابطه با فرورفتگی میان کف‌های^۱ فلزی می‌تواند با توافق باشد. به عنوان یک قانون کلی، این شامل آزمون یک تخته با اندازه کامل تحت یک بار متمرکز است (برای مثال مستطیل ۷۰×۳۰۰ میلیمتر)، که ترجیحاً کمتر از ۱۲۰۰ نیوتن نباشد، همچنین بر روی لبه بدون تکیه‌گاه، یا در میان یک سطح آزاد با دو لبه با تکیه‌گاه اعمال شود.

ث-۱-۵ جذب صدا

ضریب جذب صدا باید مطابق بند ۳-۲۹ تعیین شود.

خصوصیات جذب صدا باید مطابق بند ۳-۲۱ با مقادیر ضرائب جذب صدای عملی، α_p ، در

بسامدهای ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز، و مقدار عدد منفرد برای ضریب جذب

^۱ deck

صدای وزن یافته، α_w ، تعیین شود.

α_p و α_w باید با تقریب ۰/۰۵ گرد شود (α_p بزرگتر از ۱ باید به صورت $\alpha_p=1$ بیان شود).

جدول ت-۱: روش‌های آزمون، آزمون‌ها، شرایط و دفعات آزمون

شرایط	آزمون‌ها		روش آزمون	خواص	بند
	حداقل تعداد برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	اندازه			
-	۳	۳۰۰×۳۰۰	استاندارد ملی ۷۱۱۸ ایران	چگالی ظاهری	ت-۱-۱
روش تولید کننده	۳	-	-	مقدار مواد معدنی	ت-۱-۲
برای بارگذاری جزئی یادآوری بند ت-۱-۳ را ببینید	۳	۳۰۰×۳۰۰	prEN13793:1999	رفتار تحت بارگذاری چرخه‌ای	ت-۱-۳
با توافق	۳	اندازه کامل	بند ت-۱-۴	مقاومت تحت بار روی سطح بدون نگهدارنده	ت-۱-۴
باید گزارش شود	۱	$\geq 10m^2$	ENISO354:2003 استاندارد ملی ۸۱۸۴	جذب صدا	ت-۱-۵

ت-۲ پروفیل‌های ویژه

بنابر درخواست، تخته‌ها را می‌توان با پروفیل‌های ویژه عرضه کرد. برای مثال آنها ممکن است

تخته‌های دو نیم‌رخ^۱ یا تخته‌های دو خم^۲ باشند.

ویژگی‌های ابعاد و شکل باید با توافق تعیین شود.

^۱ offset board

^۲ tapered board

پیوست هـ

(اطلاعاتی)

جدول هـ-۱: بندهای مربوطه

فرآورده‌های ساختمانی: فرآورده‌های پرلیت منبسط ساخته شده در کارخانه که تحت پوشش این استاندارد قرار دارد. الف	
استفاده مورد نظر: عایق حرارتی برای ساختمان‌ها	
الزامات / مشخصات اجباری	بندهای مربوط به الزامات در این استاندارد
واکنش در برابر آتش	۸-۲-۵، ت-۲-۱۰ واکنش در برابر آتش پ
نفوذپذیری آب	۶-۳-۵، ت-۲-۱ جذب آب بوسیله غوطه‌وری جزئی پ
آزاد سازی مواد خطرناک در محیط سرپوشیده داخلی	۱۰-۳-۵ آزاد سازی مواد خطرناک پ
شاخص انتقال صدای کوبه‌ای (برای کف‌ها)	ت-۲-۷-۱ ضخامت پ ت-۲-۷-۳ قابلیت فشرده‌گی پ ت-۲-۸-۱ سفتی دینامیکی پ
مقاومت حرارتی	ت-۲-۴-۱ مقاومت حرارتی - ضریب هدایت حرارتی ت-۲-۴-۲ مقاومت حرارتی پ ت-۲-۴-۳ ضخامت پ
نفوذپذیری بخار آب	۱۰-۳-۵ و ت-۲-۱ انتقال بخار آب پ
مقاومت فشاری	۱۰-۳-۵ و ت-۲-۱ تنش فشاری یا مقاومت فشاری پ ۴-۳-۵ تغییر شکل تحت دما و بار معین ۸-۳-۵ و ت-۲-۹ بار متمرکز پ
مقاومت خمشی / کششی	۶-۲-۵ مقاومت خمشی پ پ ۵-۳-۵ مقاومت کششی عمود بر سطوح ۶-۲-۵ مقاومت کششی عمود بر سطوح پ
دوام خواص واکنش در برابر آتش در مقابل حرارت، هوازده‌گی، زمان‌مندی / فرسایشی	ت
دوام مقاومت حرارتی در مقابل گرما، هوازده‌گی، زمان‌مندی / فرسایشی	۱-۲-۵ مقاومت حرارتی - ضریب هدایت حرارتی ت-۲-۴-۲ مقاومت حرارتی پ ۷-۲-۵ پایداری ابعادی ۲-۳-۵ و ت-۲-۱ پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای معین پ ۵-۲-۵ پایداری ابعادی در دمای زیاد پ
دوام مقاومت فشاری در مقابل زمان‌مندی و فرسایشی	۹-۳-۵ خزش فشاری ت-۲-۷-۴ کاهش ضخامت در درازمدت پ
الف شامل EPB و تخته‌های عایق مرکب مطابق آنچه در این جدول آمده، می‌باشد. پ برای تخته‌های عایق مرکب پ این مشخصه حمل و نصب را نیز شامل می‌شود. ت در مورد فرآورده‌های پرلیت منبسط هیچ تغییری در دوام برای خواص واکنش در برابر آتش وجود ندارد.	

