



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۸۴۱

چاپ اول

آبان ۱۳۹۲

INSO

16841

1st. Edition

Nov.2013

فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای
تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -
فراورده‌های پلی استایرن منبسط کارخانه‌ای -
ویژگی‌ها

**Thermal insulation products for building
equipment and industrial installations -
Factory made products of expanded
polystyrene (EPS) -Specifications**

ICS: 91.100.60

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و 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 ذی صلاح 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 شوند 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 استاندارد 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، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«فرآورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -

فرآورده‌های پلی استایرن منبسط کارخانه‌ای - ویژگی‌ها»

رئیس:

یوسفی، علی اکبر
(دکترای مهندسی پلیمر)

سمت و / یا نمایندگی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

دبیران:

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ویسه، سهراب
(دکترای مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حکاکی فرد، حمید رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گنجه‌ای، سپهر
(دکترای راه و ساختمان)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

عالی زاده، سارا
(کارشناس ارشد شیمی)

شرکت امیرپلاستوفوم پاسارگاد

مرادی، علیرضا
(کارشناس ارشد انرژی)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

مظلومی ثانی، مهناز
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مفیدی، صادق
(کارشناس مکانیک)

شرکت بهران انرژی

مهرگان، سارا
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

میرزایی، محمد
(کارشناس ارشد مکانیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه		عنوان
ب		آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج		کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و		پیش گفتار
۱	۱	هدف
۱	۲	دامنه کاربرد
۱	۳	مراجع الزامی
۵	۴	اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها
۹	۵	الزامات
۹	۱-۵	کلیات
۱۰	۲-۵	الزامات برای تمام کاربردها
۱۳	۳-۵	الزامات برای کاربردهای ویژه
۲۰	۶	روش‌های آزمون
۲۰	۱-۶	نمونه برداری
۲۰	۲-۶	تثبیت شرایط
۲۰	۳-۶	آزمون
۲۵	۷	کد شناسایی
۲۶	۸	ارزیابی انطباق
۲۶	۹	نشانه گذاری و برچسب گذاری
۲۸		پیوست الف (الزامی) کنترل تولید کارخانه
۳۶		پیوست ب (الزامی) طبقه بندی فرآورده
۳۷		پیوست پ (الزامی) تعیین حداقل دمای کاربرد
۴۱		پیوست ت (اطلاعاتی) خواص اضافی

پیش گفتار

استاندارد " فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - فراورده‌های پلی‌استایرن منبسط کارخانه‌ای - ویژگی‌ها"، که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی تهیه و تدوین شده و در چهار صد و سی و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۷/۲۸ تصویب شد، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

EN14309:2009, Thermal insulation products for building equipment and industrial installations -Factory made products of expanded polystyrene (EPS)- Specification.

فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -

فراورده‌های پلی استایرن منبسط کارخانه‌ای - ویژگی‌ها

۱ هدف

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات فراورده‌های پلی استایرن منبسط (EPS)^۱ کارخانه‌ای است که برای عایق کاری حرارتی تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی با یک دمای عملکردی در محدوده تقریبی 180°C - تا 80°C + کاربرد دارد. این استاندارد پلیمرهای پلی استایرن منبسط اصلاح شده با مقاومت دمایی بالاتر را نیز شامل می‌شود.

یادآوری - پایین تر از دمای کاربرد 50°C -، آزمون‌های ویژه با توجه به مناسب بودن فراورده‌ها در کاربرد مورد نظر توصیه می‌شود (مانند میعان اکسیژن). توصیه تولیدکننده در همه موارد باید رعایت شود.

۲-۱ این فراورده‌ها به شکل تخته‌های روکش دار یا بدون روکش، رولی، قطعه‌ای، عایق‌های لوله‌ای یا سایر محصولات پیش ساخته تولید می‌شوند.

۳-۱ این استاندارد خصوصیات فراورده را شرح می‌دهد و شامل روش‌های آزمون، ارزیابی انطباق، نشانه گذاری و برچسب گذاری است.

۲ دامنه کاربرد

۱-۲ فراورده‌های مشمول این استاندارد در سامانه‌های عایق حرارتی پیش ساخته و پنل‌های مرکب نیز کاربرد دارند. این استاندارد عملکرد سامانه‌های مربوط به این فراورده‌ها را شامل نمی‌شود.

۲-۲ این استاندارد تراز یا کلاس مورد نیاز خاصیتی مشخص از یک فراورده مشخص را برای آن که در یک کاربرد خاص مناسب باشد، معین نمی‌کند. ترازها و کلاس‌هایی که برای کاربرد معین مورد نیاز است را می‌توان در مقررات یا اسناد مناقصه یافت.

۳-۲ این استاندارد فراورده‌هایی با ضریب هدایت حرارتی اعلام شده بیش تر از $0.1060\text{ W}/(\text{m.K})$ در 10°C را شامل نمی‌شود.

۴-۲ این استاندارد فراورده‌های عایق کاری درجا (عایق فله‌ای یا ریخته شده) یا فراورده‌های مورد استفاده برای عایق کاری جدارهای ساختمان را در بر نمی‌گیرد.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده

شده است همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۳ 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 شماره ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایقکاری حرارتی - واژه‌نامه.
- ۸-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی ثابت دمای 23°C و رطوبت نسبی ۵۰٪ - روش آزمون.
- ۹-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت معین - روش آزمون.
- ۱۰-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۵: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین تغییر شکل تحت شرایط دما و بار فشاری مشخص - روش آزمون.
- ۱۱-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۶: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین خزش فشاری - روش آزمون.
- ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران ۷۱۱۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین مقاومت کششی عمود بر سطوح - روش آزمون.
- ۱۳-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۸: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین ابعاد خطی نمونه‌ها - روش آزمون.
- ۱۴-۳ استاندارد ملی ایران ۷۲۹۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین خواص انتقال بخار آب - روش آزمون.
- ۱۵-۳ استاندارد ملی ایران ۷۳۰۰: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین جذب آب درازمدت از طریق غوطه‌ورسازی - روش آزمون.

- ۱۶-۳ استاندارد ملی ایران ۷۳۰۱: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین جذب آب درازمدت از طریق نفوذ - روش آزمون.
- ۱۷-۳ استاندارد ملی ایران ۷۳۰۲: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین رفتار خمشی - روش آزمون.
- ۱۸-۳ استاندارد ملی ایران ۷۳۰۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن - روش آزمون.
- ۱۹-۳ استاندارد ملی ایران ۸۰۸۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی، تعیین ضخامت فرآورده‌های عایق کاری کف شناور - روش آزمون.
- ۲۰-۳ استاندارد ملی ایران ۸۶۲۱: سال ۱۳۸۵، مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی به وسیله لوح گرم محافظت شده و روش جریان حرارت سنج فرآورده‌های با مقاومت حرارتی زیاد و متوسط - روش آزمون.
- ۲۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۲۰: سال ۱۳۸۷، عملکرد حرارتی مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - تعیین مقاومت حرارتی با استفاده از صفحه گرم محافظت شده و روش‌های جریان حرارت سنج - فرآورده‌های ضخیم دارای مقاومت حرارتی متوسط و زیاد.
- ۲۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۵۸: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری حرارتی - ارزیابی انطباق.
- ۲۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۳: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین ابعاد، گونیا بودن و خطی بودن عایق حرارتی پیش ساخته لوله‌ای - روش آزمون.
- ۲۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۱: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین مقادیر بسیار کم یون‌های محلول در آب کلراید، فلوراید، سیلیکات سدیم و pH - روش آزمون.
- ۲۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۵: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین خواص انتقال بخار آب عایق پیش ساخته لوله‌ای - روش آزمون.
- ۲۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۴۱: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین چگالی ظاهری عایق حرارتی پیش ساخته لوله‌ای - روش آزمون.
- ۲۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۹۹: سال ۱۳۸۳، واکنش در برابر آتش برای مصالح و اجزای ساختمانی، طبقه بندی.
- ۲۸-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۲۱: سال ۱۳۸۸، واکنش در برابر آتش فرآورده‌های ساختمانی، روش آزمون - فرآورده‌های ساختمانی بجز کفپوش‌ها در معرض تهاجم گرمایی عامل مشتعل منفرد SBI.

- ۲۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۴: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین حداکثر دمای کاربرد - روش آزمون.
- ۳۰-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۸: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین حداکثر دمای کاربرد برای عایق پیش‌ساخته لوله‌ای - روش آزمون.
- ۳۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۲: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین سفتی دینامیکی، مصالح مورد استفاده در زیر کف‌های شناور در ساختمان های مسکونی - روش آزمون.
- ۳۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۵: سال ۱۳۸۳، واکنش در برابر آتش فرآورده‌های ساختمانی، روش آزمون - قسمت پنجم - تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد.
- ۳۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۲: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین خواص انتقال حرارت حالت پایدار عایق حرارتی برای لوله‌های دایره‌ای - روش آزمون.
- ۳۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۴: سال ۱۳۸۴، واکنش در برابر آتش برای مصالح و اجزای ساختمانی، روش آزمون قسمت چهارم - قابلیت آفرزش فرآورده‌های ساختمانی در برخورد مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله).
- ۳۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۳: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین ضریب هدایت حرارتی اعلام شده - روش آزمون.
- ۳۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۵۰: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری حرارتی - پلی استایرن منبسط (EPS) کارخانه‌ای - ویژگی‌ها.
- ۳۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۴۰: سال ۱۳۹۰، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - خواص هیگروترمال - مقادیر طراحی جدول بندی شده و روش‌های تعیین مقادیر حرارتی طراحی و اعلام شده - آیین کار.
- ۳۸-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۰: سال ۱۳۹۰، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین ضریب انبساط حرارتی - روش آزمون.
- ۳۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۴۶: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین رفتار تحت بارگذاری دوره‌ای - روش آزمون.
- ۴۰-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۲: سال ۱۳۸۳، واکنش در برابر آتش برای فرآورده‌های ساختمانی، روش آزمون - قسمت دوم - قابلیت نسوختن مواد.
- ۴۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین رفتار برشی - روش آزمون.

3-42 EN 14934:2007, Thermal insulation and light weight fill products for civil engineering applications -Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS)- Specification.

- 3-43** EN ISO 23993:2010, Thermal insulation products for building equipment and industrial installations- Determination of design thermal conductivity.
- 3-44** EN 15715:2009, Thermal insulation products. Instructions for mounting and fixing for reaction to fire testing. Factory made products.
- 3-45** ENV 1991-2-1:1996, Basis of design and actions on structures. Actions on structures. Densities, self-weight and imposed loads.

۴ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یگاها

۱-۴

اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۳-۷، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۱-۴

عایق لوله‌ای (Pipe section)

فراورده (عایق) به شکل قطعه‌های استوانه‌ای که ممکن است برای سهولت در اجرا به دو نیم شده یا چاک خورده باشد.

۲-۱-۴

تخته (Board)

دال (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 - تخته‌ها معمولاً نازک‌تر از دال‌ها هستند. تخته‌ها را به شکل باریک شونده^۱ نیز می‌توان تهیه کرد.

۳-۱-۴

رول (Roll)

فراورده‌ای (عایق) که به شکل استوانه پیچیده عرضه می‌شود.

۴-۱-۴

قطعه (Segment, Lag)

فراورده عایق صلب یا نیمه‌صلبی است که در تجهیزات کروی یا استوانه‌ای با قطر بزرگ به کار می‌رود.

۵-۱-۴

پلی استایرن منبسط (EPS)

مصالح پلاستیک سلولی صلبی است که از قالب‌گیری دانه‌های پلی‌استایرن قابل انبساط یا یکی از

کوپلیمرهای آن، با ساختاری سلول بسته پر شده از هوا، ساخته می‌شود.

۶-۱-۴

بلوک پلی استایرن منبسط (Expanded polystyrene block)

مصالح یا فراورده عایق کاری صلب عموماً با سطح مقطع مستطیل و با ضخامتی که به طور قابل توجهی کوچک‌تر از عرض آن نباشد. بلوک‌ها به صورت بریده شده یا بریده نشده عرضه می‌شوند.

۷-۱-۴

تخته پلی استایرن منبسط (Expanded polystyrene board)

فراورده عایق کاری صلب (بریده شده، قالب‌گیری شده، یا به طور پیوسته فوم شده) با سطح مقطع و شکل مستطیل که در آن ضخامت به طور قابل توجهی کوچک‌تر از سایر ابعاد است.

یادآوری - تخته‌ها ممکن است دارای ضخامت یکسان یا باریک شونده باشند. لبه‌های تخته می‌تواند انواع گوناگون (برای مثال مربع، نیمه هم‌پوشان، کام و زبانه) داشته باشد.

۸-۱-۴

تراز (Level)

مقدار معینی که حد بالایی یا پایینی یک الزام است. تراز از طریق مقدار اعلام شده مشخصه مربوط تعیین می‌شود.

۹-۱-۴

کلاس (Class)

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

۱۰-۱-۴

خط تولید (Production line)

مجموعه تجهیزاتی که با استفاده از فرایند پیوسته فراورده‌ها را تولید می‌کند.

۱۱-۱-۴

واحد تولیدی (Production unit)

مجموعه تجهیزاتی که با استفاده از فرایند ناپیوسته فراورده‌ها را تولید می‌کند.

یادآوری - برای آزمون نوع اولیه و کنترل تولید کارخانه، واحدهایی که از فرایند یکسانی در یک کارخانه استفاده می‌کنند با یکدیگر در نظر گرفته می‌شوند (به عنوان یک خط تولید).

۱۲-۱-۴

عایق پیش ساخته (Prefabricated ware)

قطعات بریده، سائیده، یا شکل داده شده از یک تخته یا بلوک از فراورده، مانند زانویی، T شکل و غیره است.

۱۳-۱-۴

فراورده (Product)

ماده، عنصر یا جز که در مورد آن اطلاعات مورد نیاز است.

نمادها، اختصارات و یکاها

نمادها، اختصارات و یکاهایی که در این استاندارد استفاده می‌شود به شرح جدول زیر است:

-	تراز اطمینان	α
mm	عرض	b
mm	ضخامت	d
mm	قطر داخلی	D_i
mg/(Pa.h.m)	نفوذ پذیری بخار آب	D
mm	قابلیت فشردگی	c
mm	ضخامت اعلام شده فرآورده	d_D
%	تغییر نسبی عرض	$\Delta\varepsilon_b$
%	تغییر نسبی طول	$\Delta\varepsilon_l$
%	تغییر نسبی ضخامت	$\Delta\varepsilon_d$
MN/m ²	مدول کشسانی دینامیکی	E_{dyn}
-	ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون در دسترس	k
mm	طول	l
mm	انحراف از خطی بودن	L
mm	ضخامت تحت بار ۲kPa بعد از حذف بار اضافی ۴۸kPa	d_B
mm	ضخامت تحت بار ۲۵۰Pa	d_L
mm	ضخامت اسمی فرآورده	d_N
mm	ضخامت آزمون	d_S
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با تراز اطمینان ۹۰٪	$\lambda_{90/90}$
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده	λ_D
W/(m.K)	نتیجه یک آزمون ضریب هدایت حرارتی	λ_i
W/(m.K)	متوسط ضریب هدایت حرارتی	λ_{mean}
-	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	μ
-	مقدار فرکتایل	p
kg/m ³	چگالی ظاهری	ρ_a

MN /m ³	سفتی دینامیکی	s'
kPa	تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل	σ_{10}
kPa	مقاومت خمشی	σ_b
mm/m	انحراف از گونیا بودن	S_b
W/(m.K)	تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی	S_λ
mm	انحراف از تخت بودن	S_{max}
m ² .K/W	تخمین انحراف معیار مقاومت حرارتی	S_R
kPa	مقاومت برشی	τ
mm	انحراف از گونیا بودن	ν
درصد حجمی	جذب آب از طریق نفوذ	W_{dV}
درصد حجمی	جذب آب درازمدت از طریق غوطه‌ورسازی کامل	W_{lt}
kg/m ²	جذب آب درازمدت از طریق غوطه‌ورسازی جزئی	W_{lp}
mm	تغییر شکل اولیه (۶۰ ثانیه بعد از شروع بارگذاری)	X_0
mm یا %	خزش فشاری مطلق	X_{ct}
mm	تغییر شکل در زمان t	X_t
m ² .h.Pa/mg	مقاومت در برابر بخار آب	Z
	نماد تراز اعلام شده برای مقاومت خمشی	BS
	نماد تراز اعلام شده برای خزش فشاری	$CC(i_1/i_2/y)$ σ_c
	نماد تراز اعلام شده برای یون‌های کلراید قابل حل در آب	CL
	نماد تراز اعلام شده برای تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل	$CS(10)$
	نماد کلاس اعلام شده برای پایداری ابعادی در شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت	$DS(N)$
	نماد تراز اعلام شده برای پایداری ابعادی تحت دما و بار	$DS(TVL)$
	نماد تراز اعلام شده یون‌های فلوراید قابل حل در آب	F
	نماد کلاس اعلام شده برای رواداری‌های طول	L
	نماد ضریب نفوذ بخار آب اعلام شده	MU
	نماد تراز اعلام شده یون‌های سدیم قابل حل در آب	NA
	نماد کلاس اعلام شده برای رواداری تخت بودن	P
	نماد تراز اعلام شده برای مقدار pH	PH

نماد کلاس اعلام شده برای رواداری گونیا بودن	<i>S</i>
نماد تراز اعلام شده برای یون‌های سیلیکات قابل حل در آب	<i>SI</i>
نماد تراز اعلام شده حداکثر دمای کاربرد	<i>ST(+)</i>
نماد تراز اعلام شده حداقل دمای کاربرد	<i>ST(-)</i>
نماد کلاس اعلام شده برای رواداری ضخامت	<i>T</i>
نماد تراز اعلام شده برای مقاومت کششی عمود بر سطوح	<i>TR</i>
نماد کلاس اعلام شده برای رواداری عرض	<i>W</i>
نماد تراز اعلام شده برای جذب آب از طریق نفوذ	<i>WD(V)</i>
نماد تراز اعلام شده برای جذب آب درازمدت از طریق غوطه‌ورسازی کامل	<i>WL(T)</i>
نماد تراز اعلام شده برای جذب آب کوتاه مدت	<i>WS</i>
نماد مقدار مقاومت در برابر بخار آب اعلام شده	<i>Z</i>

۳-۴

اختصارات

اختصارات به کار رفته در این استاندارد به شرح زیر است:

پلی استایرن منبسط	<i>EPS</i>
آزمون نوع اولیه	<i>ITT</i>
ادبیات فنی تولیدکننده	<i>ML</i>
کنترل تولید کارخانه	<i>FPC</i>

۵ الزامات

۱-۵ کلیات

خواص فراورده باید بر اساس بند ۶ این استاندارد تعیین شود. فراورده‌ها برای مطابقت با این استاندارد باید با الزامات بند ۲-۵ و در صورت مقتضی با الزامات بند ۳-۵ مطابقت داشته باشند.

یادآوری - اطلاعات درباره سایر خواص در پیوست ث آمده است.

نتیجه آزمون برای خاصیتی از فراورده، میانگینی از مقادیر اندازه‌گیری شده تعدادی از آزمون‌هاست که در جدول ۱۲ ارائه شده است.

جدول ۱- رواداری‌های ابعاد

ابعاد برحسب میلی‌متر

شکل فرآورده	طول	عرض	ضخامت	قطر داخلی	گونیا بودن
تخته	$\pm 0.6\%$ یا $\pm 3\text{mm}$ ^{الف}	$\pm 0.6\%$ یا $\pm 3\text{mm}$ ^{الف}	$\pm 2\text{mm}$		$\pm 5\text{ mm/m}$
عایق‌های لوله‌ای یا قطعات عایق، عایق‌های پیش ساخته	$\pm 0.6\%$ یا $\pm 3\text{mm}$ ^{الف}		$\pm 2\text{mm}$	$+2\%$ یا $+3\text{mm}$ ^{الف}	$\pm 3\text{mm/m}$

الف- هر کدام که بزرگ‌ترین عدد رواداری را به دست دهد.

۵-۲-۲-۲ گونیا بودن

انحراف از گونیا بودن، S_b ، تخته‌ها باید مطابق استاندارد بند ۳-۳ تعیین شود. انحراف از گونیا بودن عایق‌های لوله‌ای باید مطابق استاندارد بند ۳-۳ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از رواداری مربوط که در جدول ۱ ارایه شده فراتر رود.

۵-۲-۲-۳ تخت بودن

تخت بودن باید مطابق استاندارد بند ۳-۴ تعیین شود. انحراف از تخت بودن، S_{max} ، نباید بیش‌تر از 3mm باشد.

۵-۲-۲-۴ خطی بودن عایق لوله‌ای

خطی بودن برای عایق‌های لوله‌ای و قطعه‌های عایق باید مطابق استاندارد بند ۳-۴ تعیین شود. انحراف از خطی بودن، L ، نباید بیش‌تر از 3mm باشد.

۵-۲-۳ پایداری ابعادی

۵-۲-۳-۱ پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت

پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت (دمای 23°C ، رطوبت نسبی 50%) باید مطابق استاندارد بند ۳-۸ تعیین شود. تغییرات نسبی طول، $\Delta\epsilon_1$ ، و عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، نباید از مقادیر ارایه شده در جدول ۲ برای کلاس اعلام شده بیش‌تر شود.

جدول ۲- کلاس‌های پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت

کلاس	الزام %
DS(N)5	± 0.5
DS(N)2	± 0.2

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

پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص باید مطابق استاندارد بند ۳-۹ تعیین شود. این آزمون باید بعد از قرارگیری آزمون‌ها به مدت ۴۸h در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(90 \pm 5)\%$ انجام شود. تغییرات نسبی در طول، $\Delta\epsilon_1$ ، عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، و ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش‌تر از ۱٪ شود. هنگامی که آزمون سخت‌گیرانه‌تری که در بند ۳-۲-۵ شرح داده شده برای یک فراورده با کاربرد خاص استفاده می‌شود، این آزمون نباید انجام شود.

۵-۲-۴ واکنش در برابر آتش فراورده‌های عرضه شده به بازار

کلاس واکنش در برابر آتش فراورده همان‌گونه که به بازار عرضه می‌شود باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۷ و استاندارد بند ۳-۴۲ تعیین شود.

یادآوری - این طبقه بندی الزامی است و در برچسب گذاری ارایه می‌شود.

جدول ۱ استاندارد بند ۳-۲۷ برای فراورده‌های به کار رفته برای سطوح تخت یا سطوح خمیده (منحنی) با قطری کوچک‌تر از ۳۰۰mm کاربرد دارد.

اگر فراورده تختی که طبقه بندی مطابق جدول ۱ استاندارد بند ۳-۲۷ را دارد در یک کاربری تخت استفاده شود، به طبقه بندی بیش‌تر نیاز ندارد.

جدول ۳ استاندارد بند ۳-۲۷ برای فراورده‌های به کار رفته در اجسام تخت یا با قطری کوچک‌تر یا مساوی ۳۰۰mm کاربرد دارد.

جزئیات اطلاعات درباره شرایط آزمون و دامنه کاربرد طبقه بندی همان‌گونه که در گزارش طبقه بندی واکنش در برابر آتش بیان شده باید در ادبیات فنی تولیدکننده ارایه شود.

۵-۲-۵ خصوصیات دوام

۵-۲-۵-۱ کلیات

خصوصیات مناسب دوام در این استاندارد در نظر گرفته شده است و در بند ۲-۵-۲-۵، بند ۳-۵-۲-۵ و بند ۴-۵-۲-۵ ارایه شده است.

۵-۲-۵-۲ دوام واکنش در برابر آتش در برابر زمان‌مندی/فروسایی و دمای زیاد

عملکرد واکنش در برابر آتش فراورده‌های ساخته شده از EPS در اثر زمان یا هنگامی که در معرض حداکثر دمای کاربرد اعلام شده قرار می‌گیرد، تغییر نمی‌کند.

۵-۲-۵-۳ دوام مقاومت حرارتی در برابر زمان‌مندی/فروسایی

ضریب هدایت حرارتی اعلام شده فراورده‌های ساخته شده از EPS در اثر گذشت زمان تغییر نمی‌کند. این مورد را بند ۱-۲-۵ ضریب هدایت حرارتی، بند ۲-۲-۵ ابعاد و رواداری‌ها و بند ۳-۲-۵ پایداری ابعادی یا بند ۲-۳-۵ حداکثر دمای کاربرد (پایداری ابعادی) در بر می‌گیرند.

۵-۲-۴-۵ دوام مقاومت حرارتی در برابر دمای زیاد

ضریب هدایت حرارتی فراورده‌های ساخته شده از EPS در اثر گذشت زمان در دمای زیاد تغییر نمی‌کند. این مورد را بند ۵-۳-۲ حداکثر دمای کاربرد (پایداری ابعادی) در بر می‌گیرد.

۵-۳ الزامات برای کاربردهای ویژه

۵-۳-۱ کلیات

اگر هیچ الزامی برای خاصیتی که در بند ۵-۳ شرح داده شده برای یک فراورده مورد استفاده وجود نداشته باشد، تعیین این خاصیت و اعلام آن توسط تولید کننده لازم نیست.

یادآوری - عایق‌های لوله‌ای EPS و عایق‌های پیش ساخته EPS، را می‌توان با اره کردن یا ساییدن از بلوک‌ها تهیه کرد. اگر از این پس مشخص نشده باشد در این صورت اعلام‌ها برای خصوصیات ویژه، مربوط به تخته‌های بدون انحنا است.

۵-۳-۲ حداکثر دمای کاربرد

حداکثر دمای کاربرد، $ST(+)$ ، برای آزمون‌های تخت باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۹، برای آزمون‌های استوانه‌ای مطابق استاندارد بند ۳-۳۰ تعیین شود.

در حداکثر دمای کاربرد، $ST(+)$ ، هیچ نتیجه آزمونی نباید تغییرات ابعادی بیش از ۵٪ داشته باشد. حداکثر دمای کاربرد باید در ترازهایی با گام‌های $5^{\circ}C$ ، اعلام شود.

یادآوری - EPS معمولاً نباید در بالای $80^{\circ}C$ استفاده شود.

۵-۳-۳ حداقل دمای کاربرد

حداقل دماهای کاربرد، $ST(-)$ ، باید مطابق پیوست ۳ این استاندارد تعیین شود. حداقل دماهای کاربرد، $ST(-)$ ، باید در ترازهایی با گام‌های $10^{\circ}C$ اعلام شود. حداقل دمای کاربرد، $ST(-)$ ، در دامنه کاربرد این استاندارد به شرطی که بالای $0^{\circ}C$ ، باشد به آزمون نیاز ندارد.

در حداقل دمای کاربرد، $ST(-)$ ، هیچ نتیجه آزمونی نباید تغییرات ابعاد بیش از ۰٫۳٪ برای طول و عرض و ۰٫۵٪ برای ضخامت داشته باشد.

۵-۳-۴ پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت مشخص

پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت مشخص باید مطابق استاندارد بند ۳-۹ تعیین شود. آزمون باید با یکی از شرایطی که در جدول ۳ داده شده است، انجام شود. تغییرات نسبی در طول $\Delta\epsilon_l$ ، عرض $\Delta\epsilon_b$ و ضخامت $\Delta\epsilon_d$ ، نباید از مقادیر ارائه شده در جدول ۳ برای تراز اعلام شده بیش‌تر شود.

جدول ۳- ترازهای پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص

تراز	شرایط	الزام %
DS(70,-)1	۷۰°C ، ۴۸h	۱
DS(70,-)2	۷۰°C ، ۴۸h	۲
DS(70,-)3	۷۰°C ، ۴۸h	۳
DS(70,90)1	۷۰°C ، ۴۸h ، رطوبت نسبی ۹۰٪	۱

۴-۳-۵ تنش فشاری در تغییر شکل ۱۰٪

تنش فشاری در تغییر شکل ۱۰٪، σ_{10} ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۵ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید کم‌تر از مقدار ارایه شده در جدول ۴ برای تراز اعلام شده، باشد.

یادآوری ۱- تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل یک مقدار طراحی نیست.

یادآوری ۲- تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل را می‌توان در دماهایی به جز ۲۰°C اندازه‌گیری کرد..

جدول ۴- ترازها برای تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل

تراز	الزام kPa
CS(10)30	≥ ۳۰
CS(10)50	≥ ۵۰
CS(10)60	≥ ۶۰
CS(10)70	≥ ۷۰
CS(10)80	≥ ۸۰
CS(10)90	≥ ۹۰
CS(10)100	≥ ۱۰۰
CS(10)120	≥ ۱۲۰
CS(10)150	≥ ۱۵۰
CS(10)200	≥ ۲۰۰
CS(10)250	≥ ۲۵۰
CS(10)300	≥ ۳۰۰
CS(10)350	≥ ۳۵۰
CS(10)400	≥ ۴۰۰
CS(10)500	≥ ۵۰۰

۵-۳-۵ مقاومت کششی عمود بر سطوح

مقاومت کششی عمود بر سطوح، σ_{mt} ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۲ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر داده شده در جدول ۵ برای تراز اعلام شده، کمتر باشد.

جدول ۵- ترازها برای مقاومت کششی عمود بر سطوح

الزام kPa	تراز
≥ 20	TR20
≥ 50	TR50
≥ 80	TR80
≥ 100	TR100
≥ 150	TR150
≥ 200	TR200
≥ 400	TR400

۵-۳-۶ مقاومت خمشی

مقاومت خمشی، σ_b ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۷ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر داده شده در جدول ۶ برای تراز اعلام شده، کمتر باشد.

جدول ۶- ترازهای مقاومت خمشی

الزام kPa	تراز
≥ 50	BS50
≥ 75	BS75
≥ 100	BS100
≥ 115	BS115
≥ 125	BS125
≥ 135	BS135
≥ 150	BS150
≥ 170	BS170
≥ 200	BS200
≥ 250	BS250
≥ 350	BS350
≥ 450	BS450
≥ 525	BS525
≥ 600	BS600
≥ 750	BS750

۷-۳-۵ خزش فشاری

خزش فشاری، X_{ct} ، و کاهش ضخامت کل، X_t ، باید بعد از حداقل ۱۲۲ روز انجام آزمون در یک تنش فشاری اعلام شده، σ_c ، که در گام‌های حداقل ۱ kPa داده شده، تعیین شود و نتایج ۳۰ برابر مطابق با ۱۰ سال برون‌یابی شوند تا ترازهای اعلام شده مطابق استاندارد بند ۳-۱۰ به دست آید. خزش فشاری باید در ترازهای اعلام شده، i_2 ، و کاهش ضخامت کل باید در ترازهای، i_1 ، با گام‌های ۰/۵٪ در تنش اظهار شده، اعلام شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از ترازهای اظهار شده در تنش اعلام شده بیش‌تر باشد.

یادآوری ۱- مثال‌هایی برای اعلام ترازاها برای خزش فشاری به شرح جدول زیر است.

تراز	زمان آزمون t روز	زمان برون‌یابی سال	تنش اعلام شده σ_c kPa	الزام ٪
$CC(i_1/i_2/10)\sigma_c$	۱۲۲	۱۰	σ_c	$\epsilon_t < i_1$
$CC(i_1/i_2/25)\sigma_c$	۳۰۴	۲۵	σ_c	و
$CC(i_1/i_2/50)\sigma_c$	۶۰۸	۵۰	σ_c	$\epsilon_t < i_2$

یادآوری ۲- ارجاع به کد شناسایی $CC(i_1/i_2/y)\sigma_c$ مطابق بند ۷ برای مثال یک تراز اعلام شده $CC(2.5/2/50)100$. مقداری را که از ۲٪ برای خزش فشاری و ۲/۵٪ برای کاهش ضخامت کل بعد از برون‌یابی در ۵۰ سال (یعنی ۳۰ برابر ۶۰۸ روز آزمون) تحت تنش اعلام شده، ۱۰۰ kPa بیش‌تر نباشد، نشان می‌دهد.

۸-۳-۵ جذب آب

۱-۸-۳-۵ جذب آب درازمدت به وسیله غوطه‌ورسازی

جذب آب درازمدت به وسیله غوطه‌ورسازی باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۵ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمون جذب آب به وسیله غوطه‌ورسازی کامل، W_{1t} ، نباید از مقادیر داده شده در جدول ۷ برای تراز اعلام شده بیش‌تر باشد و هیچ نتیجه آزمون جذب آب به وسیله غوطه‌ورسازی جزئی، W_{1p} ، نباید بیش‌تر از 0.5 kg/m^2 باشد.

جدول ۷- ترازاها برای جذب آب درازمدت به وسیله غوطه‌ورسازی کامل

الزام درصد حجمی	تراز
≤ 5.0	WL(T)5
≤ 3.0	WL(T)3
≤ 2.0	WL(T)2
≤ 1.0	WL(T)1

۵-۳-۸-۲ جذب آب درازمدت از طریق نفوذ

جذب آب درازمدت از طریق نفوذ، W_{dv} ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۶ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمون جذب آب، W_{dv} ، نباید از مقادیر داده شده در جدول ۸ برای تراز اعلام شده بیش تر باشد.

جدول ۸- ترازها برای جذب آب درازمدت از طریق نفوذ

تراز	الزام درصد حجمی
WD(V)15	≤ 15
WD(V)10	≤ 10
WD(V)5	≤ 5
WD(V)3	≤ 3

یادآوری- جذب آب درازمدت به وسیله نفوذ تنها به عنوان یک آزمون تسریع شده، استفاده نمی شود بلکه آن را می توان برای طبقه بندی نیز استفاده کرد.

۵-۳-۹ مقاومت در برابر یخ زدن - آب شدن

مقاومت در برابر یخ زدن- آب شدن باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۸ با استفاده از نمونه هایی که با غوطه ورسازی کامل مطابق استاندارد بند ۳-۱۵ آماده شده اند، تعیین شود. کاهش تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل، σ_{10} ، باید کم تر از ۱۰٪ بعد از ۳۰۰ چرخه یخ زدن- آب شدن باشد.

۵-۳-۱۰ انتقال بخار آب

خواص انتقال بخار آب برای فراورده های تخت باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۴ و برای عایق های لوله ای مطابق استاندارد بند ۳-۲۵ تعیین شده و به عنوان ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، برای فراورده های همگن و به عنوان مقاومت در برابر بخار آب، Z ، برای فراورده های روکش دار اعلام شود. همه نتایج آزمون μ و/یا همه نتایج آزمون Z باید در محدوده اعلام شده تولیدکننده باشد. در نبود داده های اندازه گیری، ضریب مقاومت نفوذ بخار آب، μ ، فراورده های EPS را می توان از جدول ت-۲ انتخاب کرد.

۵-۳-۱۱ چگالی ظاهری

چگالی ظاهری، ρ_a ، برای فراورده های تخت باید مطابق استاندارد بند ۳-۶ و برای عایق های لوله ای مطابق استاندارد بند ۳-۲۶ تعیین شود.

یادآوری- چگالی ظاهری برای آزمون غیرمستقیم می تواند مفید باشد.

۵-۳-۱۲ سفتی دینامیکی

سفتی دینامیکی، S' ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۳۱ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقدار داده شده در جدول ۹ برای تراز اعلام شده بیش تر باشد.

جدول ۹- ترازهای سفتی دینامیکی

الزام MN/m ³	تراز
≤ ۵۰	SD50
≤ ۴۰	SD40
≤ ۳۰	SD30
≤ ۲۰	SD20
≤ ۱۵	SD15
≤ ۱۰	SD10
≤ ۷	SD7
≤ ۵	SD5

برای فرآورده‌های در تراز CP2 (بند ۳-۱۳-۳-۵)، اگر بار اعمال شده بیش‌تر از ۵۰ kPa شود، سفتی دینامیکی، S' ، باید تحت بار اعمال شده به علاوه وزن خود صفحه مشبک^۱ تعیین شود.

۱۳-۳-۵ قابلیت فشردگی

۱-۱۳-۳-۵ ضخامت، d_L

ضخامت، d_L ، باید مطابق استاندارد بند ۱۹-۳ تحت بار ۲۵۰ Pa تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از ضخامت اعلام شده، d_L ، انحرافی بیش‌تر از رواداری‌های داده شده در جدول ۱۰ برای کلاس برچسب گذاری شده، داشته باشد.

جدول ۱۰- کلاس‌ها برای رواداری ضخامت

رواداری بالاتر	رواداری پایین‌تر	کلاس
الف ۱mm - یا ۵٪ -	الف ۳mm + یا ۱۵٪ +	T3
.	برای الف $d_L < ۳۵mm$: ۲mm + یا ۱۰٪ + برای الف $d_L \geq ۳۵mm$: ۳mm + یا ۱۵٪ +	T4
الف - هر کدام که بزرگترین عدد رواداری را به دست دهد.		

یادآوری - مقدار اعلام شده d_L باید ترجیحاً در گام‌های ۵mm تعیین شود، کوچکترین مقدار d_L برابر ۱۵mm است.

۲-۱۳-۳-۵ ضخامت، d_B

ضخامت، d_B ، باید مطابق استاندارد بند ۱۹-۳ با یک مکث ۳۰۰ ثانیه قبل از اندازه‌گیری d_B تعیین شود.

۳-۱۳-۳-۵ قابلیت فشردگی، c

قابلیت فشردگی، c، باید به عنوان تفاوت بین d_B و d_L تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر ارایه شده در جدول ۱۱ برای تراز اعلام شده بیش تر باشد.

جدول ۱۱- ترازها برای قابلیت فشردگی

رواداری mm	الزام mm	بار اعمال شده روی صفحه مشبک kPa	تراز
برای $d_L < ۳۵$: ≤ ۲ برای $d_L \geq ۳۵$: ≤ ۳	< ۵	≤ ۲۰	CP5
	< ۴	≤ ۳۰	CP4
	< ۳	≤ ۴۰	CP3
برای $d_L < ۳۵$: ≤ ۱ برای $d_L \geq ۳۵$: ≤ ۲	< ۲	≤ ۵۰	CP2

یادآوری- ترازهای بار اعمال شده بر شبکه از استاندارد بند ۳-۴۳ گرفته شده است.

۳-۱۳-۴-۵ کاهش ضخامت در درازمدت

اگر بار اعمال شده بر صفحه مشبک بیش تر از ۵kPa باشد، فقط فراورده‌هایی که دارای تراز قابلیت فشردگی اعلام شده CP2 هستند، را می‌توان استفاده کرد و کاهش ضخامت در درازمدت آن‌ها را باید تعیین کرد. کاهش ضخامت کل، $X_t = X_0 + X_{ct}$ ، باید بعد از ۱۲۲ روز از زمان آزمون زیر بار اعمال شده به اضافه وزن خود صفحه مشبک، مطابق استاندارد بند ۳-۱۱ تعیین و ۳۰ برابر برون‌یابی شود که معادل ۱۰ سال است. مقدار ۱۰ ساله نباید از تراز اعلام شده قابلیت فشردگی، c، فراتر رود (بند ۳-۱۳-۳-۵).

۳-۱۴-۵ مقادیر بسیار کم یون‌های قابل حل در آب و مقدار pH

مقادیر بسیار کم یون‌های قابل حل در آب کلراید، فلوراید، سیلیکات، سدیم و مقدار pH باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۴ تعیین شود. تولیدکننده باید آن‌ها را برحسب mg/kg به صورت ترازها و به صورت رواداری‌های مورد قبول برای pH اعلام کند. هیچ نتیجه آزمونی نباید بیش تر از مقدار اعلام شده یا رواداری مورد قبول باشد.

۳-۱۵-۵ آزاد شدن مواد خطرناک^۱

۳-۱۶-۵ سوختن فروزان پیوسته^۲

در جایی که مقررات الزام می‌کند، تولیدکننده باید سوختن فروزان پیوسته را مطابق روش آزمون ملی در صورت مقتضی اعلام کند.

۱- این بخش در استاندارد مرجع در دست تهیه است.

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

۶ روش‌های آزمون

۱-۶ نمونه برداری

آزمونه‌های تخت باید از یک نمونه به قسمی برداشته شوند که مساحت کل آن‌ها کم‌تر از 1 m^2 نباشد و برای انجام آزمون‌های مورد نیاز کافی باشد. ضلع کوچکتر نمونه نباید کم‌تر از 300 mm یا اندازه کامل فراورده، هر کدام که کوچک‌تر است، باشد. آزمونه‌های عایق لوله‌ای باید از یک نمونه شامل حداقل سه قطعه با اندازه کامل باشد.

۲-۶ تثبیت شرایط

آزمونه‌ها باید حداقل 6 h در دمای $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ تثبیت شرایط شوند مگر آن که در استاندارد آزمون مشخص شده باشد. در صورت اختلاف نظر، آزمونه‌ها باید به مدت حداقل 14 روز قبل از آزمون در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ نگهداری شوند.

۳-۶ آزمون

۱-۳-۶ کلیات

ابعاد آزمونه‌ها و حداقل تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط ویژه مورد نیاز، در جدول ۱۲ ارائه شده است. این آزمون را می‌توان بر روی فراورده بدون روکش یا بدون پوشش انجام داد چنانچه روکش یا پوشش هیچ تأثیری بر خواص فراورده نداشته باشد. یک نتیجه آزمون برای خاصیتی از فراورده، میانگینی از مقادیر اندازه‌گیری شده تعدادی از آزمونه‌هاست که در جدول ۱۲ ارائه شده است.

جدول ۱۲- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و شرایط

ابعاد بر حسب میلی‌متر

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	ابعاد آزمون الف	روش آزمون		بند		
			استوانه‌ای	تخت	عنوان	شماره	
-	۱	بسته به تجهیزات اندازه‌گیری	استاندارد بند ۳-۲۰ یا بند ۳-۲۱ برای $Di > 50.0 \text{ mm}$	استاندارد بند ۳-۲۰ یا بند ۳-۲۱	ضریب هدایت حرارتی	۱-۲-۵	
-	-	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۳۳	-			
-	۱	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۲۳	استاندارد بند ۳-۱	ابعاد و رواداری‌ها: طول و عرض		۲-۲-۵
بار: (25.0 ± 5) Pa	۱	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۲۳	استاندارد بند ۳-۲	ضخامت		
-	-	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۲۳	-	قطر داخلی		
-	۱	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۲۳	استاندارد بند ۳-۳	گونیا بودن		۲-۲-۲-۵
-	۱	اندازه کامل	-	استاندارد بند ۳-۴	تخت بودن		۳-۲-۲-۵
-	۱	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۲۳	-	خطی بودن عایق لوله‌ای		۴-۲-۲-۵
-	۳	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۸	استاندارد بند ۳-۸	پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال		۱-۳-۲-۵
روش ب	۳	۲۰۰ × ۲۰۰	استاندارد بند ۳-۹	استاندارد بند ۳-۹	پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت معین		۲-۳-۲-۵

ادامه جدول ۱۲- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و شرایط

ابعاد بر حسب میلی‌متر

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	ابعاد آزمون الف	روش آزمون		بند	
			تخت	استوانه‌ای	عنوان	شماره
به پیوست ب استاندارد بند ۳-۲۶ مراجعه شود		استانداردهای بند ۳-۲۷ و بند ۳-۴۲			واکنش در برابر آتش	۴-۲-۵
-	-	۱۵۰×۱۵۰ برای عایق‌های لوله‌ای به استاندارد بند ۳-۳۰ مراجعه شود	استاندارد بند ۳-۳۰	استاندارد بند ۳-۲۹	حداکثر دمای کاربرد	۲-۳-۵
پیوست پ	-	۱۵۰×۱۵۰	-	-	حداقل دمای کاربرد	۳-۳-۵
-	۳	اندازه کامل	استاندارد بند ۳-۸	استاندارد بند ۳-۸	پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال	۴-۳-۵
سایش	۳	الف	استاندارد بند ۳-۵	استاندارد بند ۳-۵	تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل	۵-۳-۵
-	۳	۵۰×۵۰×۵۰	استاندارد بند ۳-۱۲	استاندارد بند ۳-۱۲	مقاومت کششی عمود بر سطوح	۶-۳-۵
روش ب	۳	۳۰۰×۱۵۰×۵۰ ^ب یا ۱۵۰×(۵×d+۵۰)×d ^د	استاندارد بند ۳-۱۷	استاندارد بند ۳-۱۷	مقاومت خمشی	۷-۳-۵
سایش	-	ب	استاندارد بند ۳-۱۱	استاندارد بند ۳-۱۱	خزش فشاری	۸-۳-۵
کل: روش ۱ الف و روش ۲ الف	۳	۲۰۰×۲۰۰	استاندارد بند ۳-۱۵	استاندارد بند ۳-۱۵	جذب آب درازمدت به وسیله غوطه‌ورسازی	۱-۹-۳-۵
-	-	۵۰۰×۵۰۰	استاندارد بند ۳-۱۶	استاندارد بند ۳-۱۶	جذب آب درازمدت به وسیله نفوذ	۲-۹-۳-۵
آماده سازی مطابق استاندارد بند ۳-۱۵	۶	۲۰۰×۲۰۰	استاندارد بند ۳-۱۸	استاندارد بند ۳-۱۸	مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن	۳-۹-۳-۵

ادامه جدول ۱۲- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و شرایط

ابعاد بر حسب میلی‌متر

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	ابعاد آزمون ^{الف}	روش آزمون		بند	
			تخت	استوانه‌ای	عنوان	شماره
سری ب	۵	۱۰۰×۱۰۰	استاندارد بند ۱۴-۳	استاندارد بند ۱۴-۳	انتقال بخار آب	۱۰-۳-۵
-	۵	اندازه کامل	استاندارد بند ۶-۳	استاندارد بند ۶-۳	چگالی ظاهری	۱۱-۳-۵
-	۳	۲۰۰×۲۰۰	-	استاندارد بند ۳۱-۳	سفتی دینامیکی	۱۲-۳-۵
اندازه‌گیری شده ۳۰۰ ثانیه بعد از برداشتن پیش بار	۳	۲۰۰×۲۰۰	-	استاندارد بند ۱۹-۳	فشردگی ضخامت، d_L ضخامت، d_B	۱۳-۳-۵
۷٫۵ گرم	۳	-	-	استاندارد بند ۲۴-۳	مقادیر بسیار کم یون‌های قابل حل در آب و مقدار pH	۱۴-۳-۵
-	-	-	ت	ت	آزاد سازی مواد خطرناک	۱۵-۳-۵
-	-	-	ت	ت	سوختن فروزان پیوسته	۱۶-۳-۵

الف- ضخامت فرآورده با اندازه کامل، مگر آنکه ذکر شده باشد.
ب- اندازه نمونه مورد استفاده برای تخته‌های ۵۰ mm و به بالا
پ- برای تخته‌های با ضخامت کم‌تر از ۵۰ mm.
ت- هنوز تهیه نشده است.

۲-۳-۶ ضریب هدایت حرارتی

برای فراورده‌های تخت ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۰ یا برای فراورده‌های ضخیم مطابق استاندارد بند ۳-۲۱ تعیین شود. برای آزمون‌های استوانه‌ای، ضریب هدایت حرارتی مطابق استاندارد بند ۳-۳۳ تعیین شود.

۱-۲-۳-۶ آزمون‌های مطابق استاندارد بند ۳-۳۳ را می‌توان با آزمون‌های مطابق استاندارد بند ۳-۲۰ یا استاندارد بند ۳-۲۱ جایگزین کرد، مشروط بر آن‌که نشان داده شود که نتایج مقادیر ایمن (زیادتر) را ارائه می‌دهد.

۲-۲-۳-۶ ضریب هدایت حرارتی باید برای محدوده کامل دمایی فراورده تعیین شود. برای کنترل تولید کارخانه به پیوست الف مراجعه شود.

۴-۲-۳-۶ برای آزمون نوع اولیه (ITT)، اندازه‌گیری‌های ضریب هدایت حرارتی بر روی دو قطر داخلی عایق‌های لوله‌ای در بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ضخامت عایق برای هر سری از قطر‌ها، فرض می‌شود که نماینده کل محدوده فراورده است.

۵-۲-۳-۶ برای کنترل تولید کارخانه (FPC)، فقط یک اندازه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۶-۲-۳-۶ روش لوح داغ محافظت شده استاندارد بند ۳-۲۰ یا استاندارد بند ۳-۲۱ را برای فراورده‌های ضخیم باید روش مناسبی برای اندازه‌گیری عایق‌های لوله‌ای که دارای قطر داخلی بزرگ‌تر از ۵۰۰mm هستند، در نظر گرفت. فراورده‌های تخت باید به طوری آماده شوند که دارای ضخامتی مساوی ضخامت عایق‌های لوله‌ای باشند. اگر روش لوح گرم محافظت شده به کار رود، این مورد باید در گزارش آزمون بیان شود.

۷-۲-۳-۶ ضریب هدایت حرارتی باید به طور مستقیم در ضخامت اندازه‌گیری شده تعیین شود. اگر این مورد امکان پذیر نیست، باید به وسیله اندازه‌گیری‌هایی بر روی ضخامت‌های دیگر فراورده انجام شود مشروط بر آن‌که:

- فراورده دارای خصوصیات شیمیایی و فیزیکی مشابه بوده و در یک واحد تولیدی ساخته شده باشد.
- و بتوان نشان داد که ضریب هدایت حرارتی، λ ، در محدوده ضخامتی که محاسبه انجام می‌شود، اختلافی بیش‌تر از ۲ درصد ندارد.

۸-۲-۳-۶ در جایی که یک فراورده در یک محدوده ضخامت‌ها تولید می‌شود و تولیدکننده برای مشخص ساختن محدوده کامل فقط یک λ را انتخاب و اعلام می‌کند، وی باید بیش‌ترین λ محدوده را اعلام کند.

۳-۳-۶ واکنش در برابر آتش

آزمون باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۷ انجام شود. مقررات نصب و اتصال در استاندارد بند ۳-۴۳ ارائه شده است. پیوست الف استاندارد بند ۳-۴۳ جدول‌هایی را برای فراورده و پارامترهای نصب برای فراورده‌های تخت و فراورده‌های عایق لوله‌ای به شکلی که به بازار عرضه می‌شود، ارائه می‌دهد. پارامترهای نصب برای تجهیزات استاندارد شده فقط برای فراورده‌های تخت داده شده است.

۷ کد شناسایی

کد شناسایی برای فراورده باید توسط تولید کننده به فارسی و انگلیسی ارائه شود. این کد باید موارد زیر را شامل شود مگر آنکه هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۵-۳ وجود نداشته باشد.

EPS	علامت اختصاری پلی استایرن منبسط
ISIRI	ارجاع به این استاندارد ملی ایران
Ti	رواداری ضخامت
Li	رواداری طول
Wi	رواداری عرض
Si	رواداری گونیا بودن
Pi	رواداری تخت بودن
DS(TH)i	پایداری ابعادی تحت رطوبت و دمای معین
BSi	مقاومت خمشی
ST(+i)	حداکثر دمای کاربرد
ST(-i)	حداقل دمای کاربرد
CS(10)i	تنش فشاری در ۱۰ درصد تغییر شکل
DS(N)i	پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی
DLT(i)5	تغییر شکل تحت دما و بار فشاری معین
TRi	مقاومت کششی عمود بر سطوح
WL(T)i	جذب آب به وسیله غوطه‌ورسازی
WD(V)i	جذب آب به وسیله نفوذ
CC(i ₁ /i ₂ /y) σ _c	خزش فشاری
MU _i یا Z _i	انتقال بخار آب از طریق نفوذ
CL _i	مقادیر بسیار کم یون‌های کلراید قابل حل در آب
F _i	مقادیر بسیار کم یون‌های فلوراید قابل حل در آب
SI _i	مقادیر بسیار کم یون‌های سیلیکات قابل حل در آب
NA _i	مقادیر بسیار کم یون‌های سدیم قابل حل در آب
pH _i	تراز pH

که در آن باید "i" برای نشان دادن تراز یا کلاس مربوط، "σ_c" برای نشان دادن تنش فشاری و y برای نشان دادن تعداد سال‌ها استفاده شود.

کد شناسایی برای یک فراورده پلی استایرن منبسط به فارسی و انگلیسی با مثال زیر نشان داده می‌شود:
 پلی استایرن منبسط، شماره استاندارد ملی ایران، تراز ضخامت، تراز طول، تراز عرض، تراز گونیا بودن، تراز تخت بودن، حداکثر دمای کاربرد +۸۰، حداقل دمای کاربرد -۱۸۰، پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی، تراز مقاومت خمشی ۱۰۰، تراز مقاومت فشاری یا تنش فشاری در ۱۰ درصد تغییر شکل ۶۰، تراز پایداری ابعادی تحت شرایط

رطوبت و دمای مشخص ۵، تراز تغییر شکل تحت دما و بار مشخص (۱) ۵، تراز مقاومت کششی عمود بر سطوح ۵۰، جذب آب درازمدت با غوطه‌ورسازی کامل ۵، جذب آب بوسیله نفوذ ۱۵
EPS – ISIRI - T1 - L1 - W1 - S1- P1 – ST(+)-80- ST(-)-180- DS(N)5-BS100- CS(10)60 -
DLT(1)5 - TR50 - WL(T)5 -WD(V)15

۸ ارزیابی انطباق

۱-۸ کلیات

تولیدکننده یا نماینده مجاز وی باید مسئول انطباق فرآورده خود با الزامات این استاندارد باشد. ارزیابی انطباق باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۲ انجام شود و بر اساس آزمون نوع اولیه، کنترل تولید کارخانه توسط تولیدکننده، شامل ارزیابی و آزمون‌های انجام شده بر روی نمونه‌های برداشته شده از کارخانه باشد. اگر تولیدکننده‌ای تصمیم بگیرد تا فرآورده خود را گروه‌بندی کند باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۲ اقدام نماید.

تولیدکننده یا نماینده مجاز وی باید برای پاسخ به یک درخواست، گواهی نامه یا اعلامیه انطباق را در صورت لزوم ارائه دهد.

۲-۸ آزمون نوع اولیه

آزمون نوع اولیه باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۲ برای همه خصوصیات اعلام شده انجام شود. آزمون نوع اولیه برای منحنی ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۳-۳۵ انجام شود. برای آزمون نوع اولیه منحنی λ و حداکثر و حداقل دمای کاربرد تنها یک نتیجه آزمون مورد نیاز است. برای خصوصیات مربوط، آزمون نوع اولیه در مورد فرآورده‌هایی که با استاندارد بند ۳-۳۶ و/یا استاندارد بند ۳-۴۲ نیز مطابقت دارند را می‌توان به کار برد.

۳-۸ کنترل تولید کارخانه‌ای

آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای باید برای خصوصیات ارائه شده در پیوست الف انجام شود. حداقل تناوب‌های آزمون‌ها در کنترل تولید کارخانه‌ای باید مطابق پیوست الف این استاندارد باشد. هنگامی که آزمون غیرمستقیم انجام می‌شود، همبستگی آن با آزمون مستقیم باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۲ ایجاد شود. برای خصوصیات مربوط، کنترل تولید کارخانه‌ای در مورد فرآورده‌هایی که با استاندارد بند ۳-۳۶ و/یا استاندارد بند ۳-۴۲ نیز مطابقت دارند، را می‌توان به هدف کنترل تولید کارخانه و اعلام، مطابق این استاندارد استفاده کرد.

۹ نشانه گذاری و برچسب گذاری

فرآورده‌های مطابق این استاندارد باید به طور واضح نشانه گذاری شده و اطلاعات زیر بر روی محصول یا برچسب یا بسته بندی درج شود.

۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۹ نام فرآورده، یا سایر خصوصیات معرف کالا؛

- ۳-۹ نام، علامت تجاری و نشانی تولیدکننده یا نماینده مجاز وی؛
- ۴-۹ نوبت کاری یا زمان تولید و کارخانه تولیدکننده یا کد ردیابی؛
- ۵-۹ کلاس واکنش در برابر آتش، شرایط ویژه آزمون باید با نشانه‌گذاری توسط ارجاع به ادبیات فنی تولیدکننده، در صورت مقتضی بیان شود؛
- ۶-۹ ضریب هدایت حرارتی اعلام شده، ارجاع به ادبیات فنی تولیدکننده، که نشان دهنده ضریب هدایت حرارتی به صورت تابعی از دمای متوسط باشد، که به صورت یک جدول، منحنی و/یا معادله ارائه شود؛
- ۷-۹ ضخامت اعلام شده؛
- ۸-۹ کد شناسایی مطابق بند ۷؛
- ۹-۹ نوع روکش در صورت وجود؛
- ۱۰-۹ طول اعلام شده، عرض یا قطر داخلی اعلام شده در صورت لزوم؛
- ۱۱-۹ تعداد قطعات و مساحت فرآورده موجود در بسته در صورت لزوم.

پیوست الف
(الزامی)
کنترل تولید کارخانه

جدول الف-۱- حداقل تناوب‌های آزمون فرآورده

حداقل تناوب آزمون الف				بند	
آزمون غیر مستقیم		آزمون مستقیم		عنوان	شماره
تناوب	روش آزمون	عایق‌های لوله‌ای	تخته‌ها		
-	-	یک‌بار هر ۲۴h	یک‌بار هر ۲۴h	ضریب هدایت حرارتی ب - در دمای ۱۰ °C - در کل محدوده دما	۱-۲-۵
یک‌بار هر ۲h	و وزن در هر مورد قالبگیری شده یا چگالی (با استفاده از همبستگی تولید کننده)	یا یک‌بار هر ۲ ماه	یا یک‌بار هر ۳ ماه		
یک‌بار هر هفته	و روش آزمون دیگر برای ضریب هدایت حرارتی	یا یک‌بار هر ۳ ماه	یا یک‌بار هر ۳ ماه		
یک‌بار هر ۲h	و چگالی (با استفاده از همبستگی که در شکل الف-۱ داده شده است)	یا یک‌بار هر سال	یا یک‌بار هر سال		
-	-	یک‌بار هر ۲ سال	یک‌بار هر ۲ سال		
ابعاد و رواداری‌ها:					
-	-	یک‌بار هر ۲۴h	یک‌بار هر ۲۴h	طول و عرض	۲-۲-۵
-	-	یک‌بار هر ۲۴h	یک‌بار هر ۲۴h	ضخامت	
-	-	یک‌بار هر ۲۴h		قطر داخلی	
-	-	یک‌بار هر ۲۴h	یک‌بار هر ۲۴h	گونیا بودن	۲-۲-۲-۵
-	-		یک‌بار هر ۲۴h	تخت بودن	۳-۲-۲-۵
		یک‌بار هر ۲۴h		خطی بودن عایق لوله‌ای	۴-۲-۲-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	پایداری ابعادی در شرایط نرمال آزمایشگاهی	۱-۳-۲-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین	۲-۳-۲-۵
				واکنش در برابر آتش	۴-۲-۵
				به جدول ب-۲ مراجعه کنید	

ادامه جدول الف-۱- حداقل تناوب‌های آزمون فراورده

حداقل تناوب آزمون الف				بند	
آزمون غیرمستقیم		آزمون مستقیم		عنوان	شماره
تناوب	روش آزمون	عایق‌های لوله‌ای	تخته‌ها		
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	حداکثر دمای کاربرد	۳-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	حداقل دمای کاربرد	۳-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین	۴-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۲۴h	یک‌بار هر ۲۴h	تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل	۵-۳-۵
یک‌بار هر ۲h	و وزن در هر مورد قالب‌گیری شده یا چگالی (با استفاده از همبستگی تولیدکننده)	یا یک‌بار هر ۳ماه	یا یک‌بار هر ۳ماه		
یک‌بار هر ۲h	و وزن در هر مورد قالب‌گیری شده یا چگالی (با استفاده از همبستگی داده شده در شکل الف-۲)	یک‌بار هر سال	یک‌بار هر سال		
-	-	یک‌بار هر هفته	یک‌بار هر هفته	مقاومت کششی عمود بر سطوح	۶-۳-۵
یک‌بار هر روز	و مقاومت خمشی	یا یک‌بار هر ۳ماه	یا یک‌بار هر ۳ماه		
-	-	یک‌بار هر روز	یک‌بار هر روز	مقاومت خمشی	۷-۳-۵
-	و روش تولیدکننده	یا یک‌بار هر ۳ماه	یا یک‌بار هر ۳ماه		
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	خزش فشاری	۸-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	جذب آب درازمدت با غوطه‌ورسازی	۱-۹-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	جذب آب درازمدت از طریق نفوذ	۲-۹-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن	۳-۹-۳-۵
مقادیر جدول‌بندی شده	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	انتقال بخار آب	۱۰-۳-۵

ادامه جدول الف-۱- حداقل تناوب‌های آزمون فرآورده

حداقل تناوب آزمون الف				بند	
آزمون غیرمستقیم		آزمون مستقیم		عنوان	شماره
تناوب	روش آزمون	عایق‌های لوله‌ای	تخته‌ها		
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	سفتی دینامیکی	۱۱-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	قابلیت فشردگی	۱۳-۳-۵
-	-	یک‌بار هر ۵ سال	یک‌بار هر ۵ سال	مقادیر کم یون‌های قابل حل در آب و pH	۱۴-۳-۵
-	-	پ	پ	آزاد شدن مواد خطرناک	۱۵-۳-۵
-	-	پ	پ	سوختن فروزان پیوسته	۱۶-۳-۵

الف- حداقل تناوب‌های آزمون مورد نیاز هر دوره که در نتایج آزمون بیان می‌شود، باید به عنوان حداقل برای هر خط تولید تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. در مورد عایق‌های لوله‌ای باید به عنوان حداقل برای هر بچ تولید فرآورده تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب آزمون که در بالا داده شده است، در صورتی که تغییرات یا اصلاحاتی انجام شود، که احتمالاً بر انطباق فرآورده اثرگذار باشد، آزمون خواص مربوط فرآورده باید تکرار شود. برای آزمون نوع اولیه و کنترل تولید کارخانه واحدهایی که از فرایند یکسانی در یک کارخانه استفاده می‌کنند به عنوان یک خط تولید در نظر گرفته می‌شوند.

برای خواص مکانیکی، تناوب‌های آزمون داده شده مستقل از تغییرات تولید می‌باشند. علاوه بر آن تولیدکننده باید مقررات داخلی را برای تنظیمات فرایند مربوط به آن خواصی که باعث تغییر فرآورده می‌شوند ایجاد کند.

ب- برای کنترل تولید کارخانه، همیشه یک اندازه‌گیری باید یک نتیجه آزمون باشد.

پ- تناوب‌ها داده نشده است.

جدول الف - ۲ - حداقل تناوب‌های آزمون خصوصیات واکنش در برابر آتش

حداقل تناوب آزمون الف								بند	
آزمون غیر مستقیم ^پ						آزمون مستقیم ^پ		عنوان	شماره
اجزات				فراورده				کلاس واکنش در برابر آتش	
غیر اصلی		اصلی		تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون		
تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون		
یکبار هر ۴h	افت حرارتی یا پتانسیل گرمایی	یکبار هر ۴h	افت حرارتی	-	-	یکبار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم ^پ	استاندارد بند ۴۰-۳ و استاندارد بند ۳۲-۳ (و استاندارد بند ۲۸-۳)	A1	۴-۲-۵
یکبار هر ۱h	واحد وزن در سطح	یکبار هر ۱h	چگالی ظاهری	-	-				
یکبار هر ۴h	افت حرارتی یا پتانسیل گرمایی	یکبار هر ۴h	افت حرارتی	-	-	یکبار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم ^پ	استاندارد بند ۴۰-۳ و استاندارد بند ۳۲-۳ و استاندارد بند ۲۸-۳	A2	
یکبار هر ۱h	وزن بر واحد سطح	یکبار هر ۱h	چگالی ظاهری	-	-				
یکبار هر هفته	روش تولیدکننده	یکبار هر هفته ^ج	-	یکبار هر هفته ^ث	استاندارد بند ۳۴-۳	یکبار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم ^پ	استاندارد بند ۲۸-۳ و	B,C,D	
یکبار هر هفته	روش تولیدکننده	یکبار هر هفته ^ج	چگالی ظاهری و ضخامت	-	-	یکبار هر هفته ^ث یا یکبار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم ^پ	استاندارد بند ۳۴-۳		
یکبار هر هفته	روش تولیدکننده	یکبار هر هفته ^ج	-	-	-	یکبار هر هفته ^ث یا یکبار هر ۲ سال و آزمون غیرمستقیم ^پ	استاندارد بند ۳۴-۳	E	

ادامه جدول الف - ۲ - حداقل تناوب‌های آزمون خصوصیات واکنش در برابر آتش

یادآوری - همه کلاس‌های واکنش در برابر آتش ممکن است برای فراورده‌های مطابق با این استاندارد کاربرد نداشته باشد.

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 انجام شده بر انطباق فراورده اثرگذارد آزمون خواص مربوط فراورده باید تکرار شود.

ب - آزمون مستقیم ممکن است توسط طرف سوم یا تولید کننده انجام گیرد.

پ - آزمون غیرمستقیم ممکن است بر روی فراورده یا بر روی اجزای آن انجام شود. این مورد فقط در صورت وجود گواهی‌نامه فنی فراورده امکان پذیر است.

ت - تعاریف به شرح زیر است:

- جز اصلی: ماده‌ای است که قسمت اصلی یک فراورده غیرهمگن را تشکیل می‌دهد. یک لایه با جرم در واحد مساحت مساوی یا بزرگ‌تر از $1,0 \text{ kg/m}^2$ یا ضخامت مساوی یا بزرگ‌تر از $1,0 \text{ mm}$ جز اصلی در نظر گرفته می‌شود.

- جز غیراصلی: ماده‌ای است که قسمت اصلی یک فراورده غیر همگن را تشکیل نمی‌دهد. یک لایه با جرم در واحد مساحت کوچک‌تر از $1,0 \text{ kg/m}^2$ و ضخامت کم‌تر از $1,0 \text{ mm}$ جز غیراصلی در نظر گرفته می‌شود.

در مورد اجزای دارای گواهی‌نامه فنی، تناوب یکبار در هر محموله جز است.

ث - فراورده‌های بدون روکش، یعنی تخته عایق فاقد روکش، مانند بند ج که در زیر آمده است:

ج - فراورده‌های مواد خام بدون گواهی طبقه واکنش در برابر آتش باید در تناوب یکبار هر روز مورد آزمون قرار گیرند.

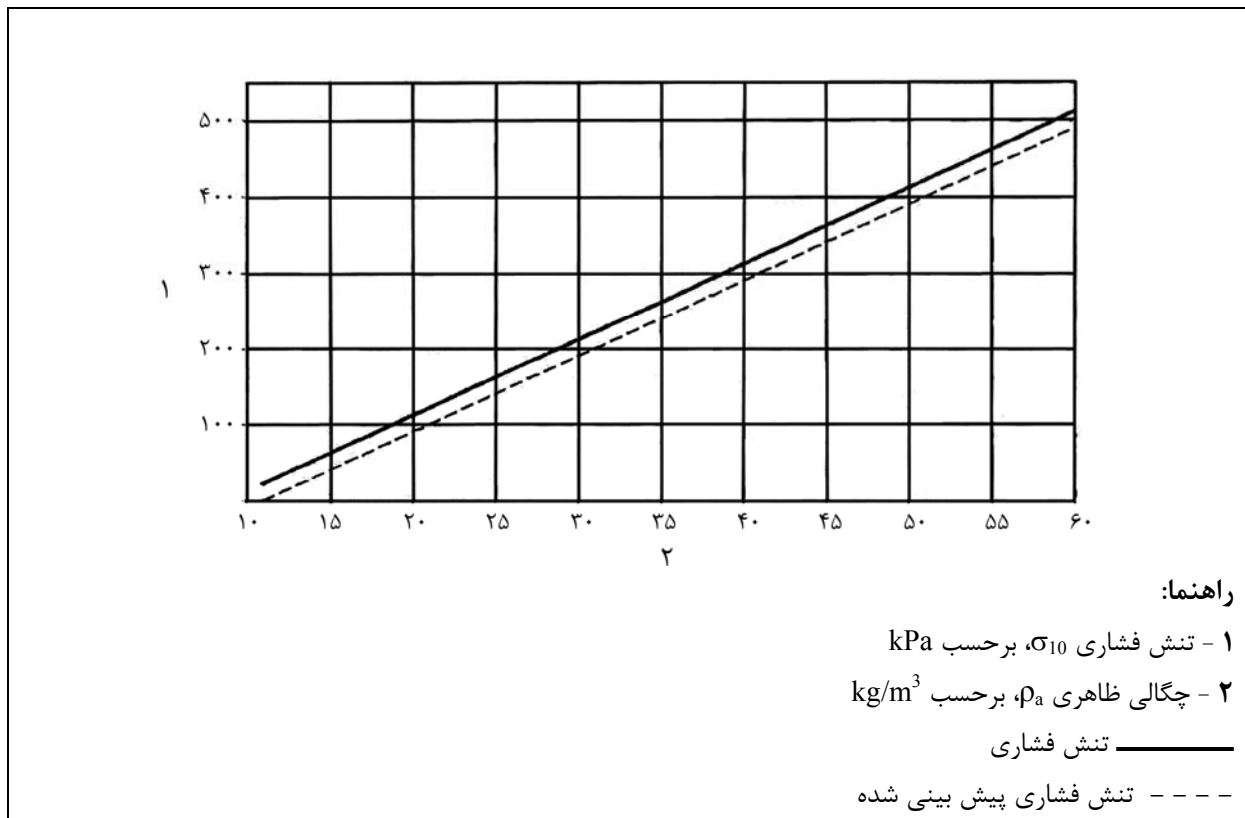
الف-۱ آزمون غیرمستقیم

الف-۱-۱ کلیات

اگر آزمون غیرمستقیم به کار رود، همبستگی بین خواص غیرمستقیم و آنچه به طور مستقیم مورد آزمون قرار گرفته، باید شناخته شود و روش باید بر اساس فاصله پیش بینی ۹۰٪ یک طرفه محاسبه شود.

یادآوری- در این زمینه تنش فشاری در تغییر شکل ۱۰٪ و ضریب هدایت حرارتی را می‌توان به طور غیرمستقیم با استفاده از چگالی ظاهری و همبستگی ریاضی برقرار شده آن با این خواص، ارزیابی کرد. برای ارتباط بین تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل و چگالی ظاهری و ضریب هدایت حرارتی و چگالی ظاهری داده‌های زیادی وجود دارد. منحنی‌های شکل‌های الف-۱ و الف-۲ بر اساس این اطلاعات محاسبه شده است که هر تولید کننده می‌تواند به آن ارجاع دهد. اگر تولیدکننده‌ای بخواهد از اطلاعات خودش استفاده کند، باید روش را برای فاصله پیش بینی $1-\alpha$ مربوط به ۹۰٪، محاسبه و گزارش کند.

الف-۱-۲ تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل



شکل الف-۱ - رابطه بین تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل و چگالی ظاهری برای

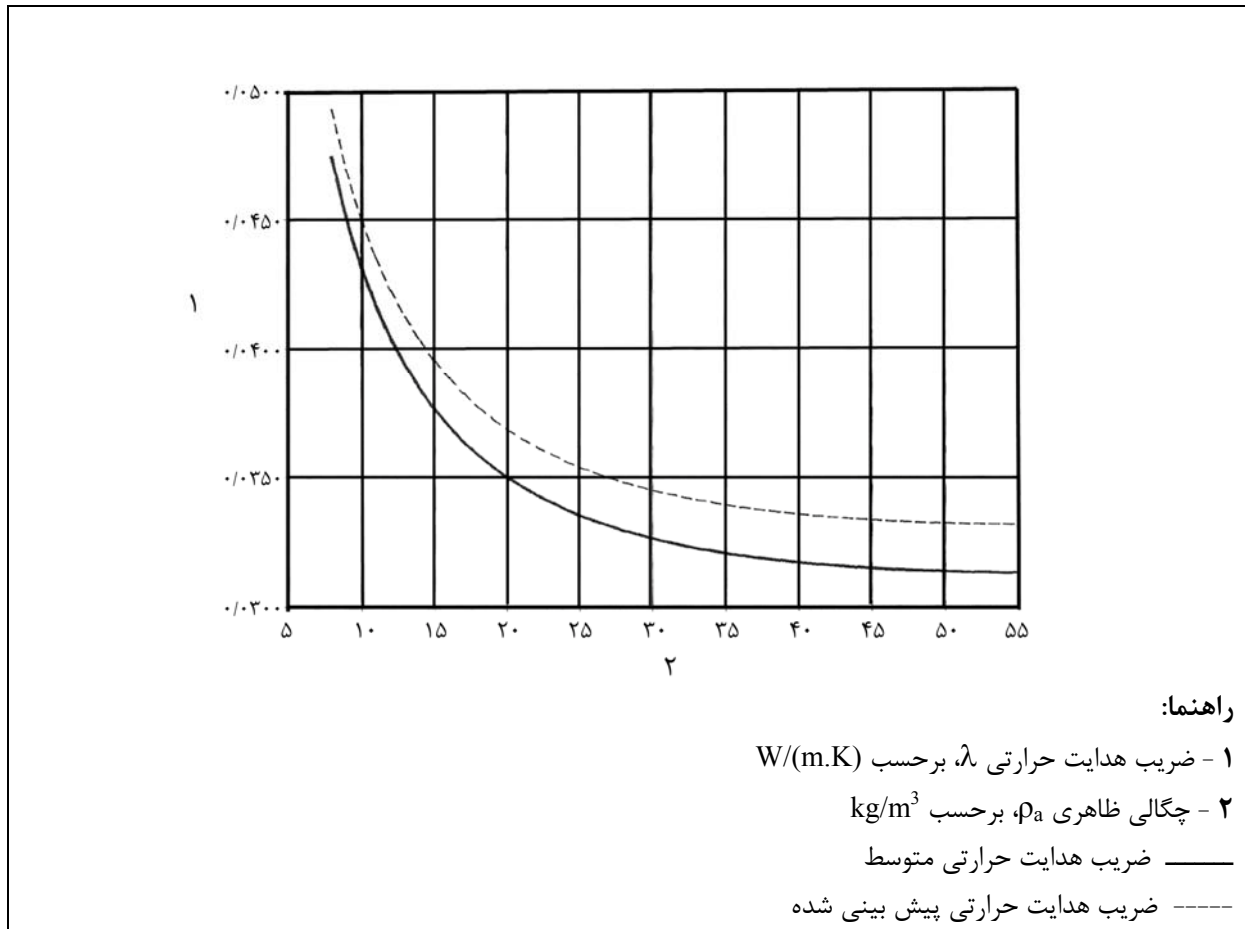
آزمون غیر مستقیم $n=495$; $1-\alpha = 0.90$

همبستگی^۱ برای $\rho_a \geq 11 \text{ kg/m}^3$:

$$\sigma_{10, \text{mean}} = 10.0 \text{ kPa} \cdot \text{m}^3/\text{kg} \times \rho_a - 81.0 \text{ kPa} \quad \text{بر حسب kPa} \quad (\text{الف-۱})$$

$$\sigma_{10, \text{pred}} \approx 10.0 \text{ kPa} \cdot \text{m}^3/\text{kg} \times \rho_a - 109.1 \text{ kPa} \quad \text{بر حسب kPa} \quad (\text{الف-۲})$$

الف-۱-۳ ضریب هدایت حرارتی



شکل الف-۲- رابطه بین ضریب هدایت حرارتی (در ضخامت مرجع 50mm و دمای متوسط 10°C) و چگالی ظاهری

برای آزمون غیرمستقیم، $n=3873$ ؛ $1-\alpha = 0.90$

همبستگی برای $8\text{kg/m}^3 \leq \rho_a \leq 55\text{kg/m}^3$:

$$\lambda_{\text{mean}} = 0.025314 W/(m.K) + 5.1743 \times 10^{-5} Wm^2/(kgK) \times \rho_a + 0.173606 Wkg/(m^4K) / \rho_a [W/(m.K)] \quad (\text{الف-۳})$$

$$\lambda_{\text{pred}} \approx 0.027174 W/(m.K) + 5.1743 \times 10^{-5} Wm^2/(kgK) \times \rho_a + 0.173606 Wkg/(m^4K) / \rho_a [W/(m.K)] \quad (\text{الف-۴})$$

مقادیر λ_{mean} و λ_{pred} برحسب $W/(m.K)$ هستند.

الف-۱-۳-۱ اثر ضخامت

برای تخته‌هایی با ضخامت 50mm دارای ضریب هدایت حرارتی اعلام شده معادل یا کمتر از $0.38 W/(m.K)$ ، اثر ضخامت ناچیز است.

برای ارزیابی ارتباط اثر ضخامت، تبدیل ضریب هدایت حرارتی تعیین شده، λ'_i یا مقاومت حرارتی، R'_i ،

به مقادیر λ_i یا R_i باید مطابق معادله ب-۵ و معادله ب-۶ انجام شود:

$$\lambda_i = \lambda'_i / L \quad (\text{الف-۵})$$

$$R_i = R'_i \times L \quad (\text{الف-۶})$$

جدول الف-۳- پارامتر اثر ضخامت، L ، برای تعیین ضریب هدایت حرارتی اعلام شده، λ_D

پارامتر اثر ضخامت، L بدون بعد	ضخامت آزمونه، d mm	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده λ_D در ضخامت مرجع ۵۰mm، $W/(m.K)$
۰٫۹۰ ۰٫۹۲ ۰٫۹۳ ۰٫۹۵ ۰٫۹۸ ۱٫۰۰	۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۱۰۰ ۲۰۰	۰٫۰۴۶
۰٫۹۱ ۰٫۹۳ ۰٫۹۴ ۰٫۹۷ ۱٫۰۰	۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۱۰۰	۰٫۰۴۳
۰٫۹۲ ۰٫۹۵ ۰٫۹۶ ۰٫۹۷ ۱٫۰۰	۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۱۰۰	۰٫۰۴۰
۰٫۹۳ ۰٫۹۶ ۰٫۹۷ ۰٫۹۹ ۱٫۰۰	۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۱۰۰	۰٫۰۳۸
۰٫۹۴ ۰٫۹۷ ۰٫۹۸ ۱٫۰۰ ۱٫۰۰	۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۱۰۰	۰٫۰۳۵
۰٫۹۶ ۰٫۹۷ ۰٫۹۸ ۱٫۰۰ ۱٫۰۰	۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۱۰۰	۰٫۰۳۲

پارامترها باید از درونیایی (های) خطی برای مقادیر میانی ضریب هدایت حرارتی و/یا ضخامت به دست آید.

یادآوری - مقادیر جدول الف-۳ از مقادیر اندازه گیری شده در آزمایشگاه FIW مونیخ و LNE پاریس گرفته شده است.

پیوست ب
(الزامی)
طبقه بندی فراورده

فراورده‌های پلی استایرن منبسط (EPS) به انواعی تقسیم می‌شوند که در جدول ب-۱ و ب-۲ نشان داده شده است. EPS نوع T خواص عایق کاری صوتی کوبه‌ای ویژه‌ای دارد. هر نوع EPS، به جز نوع S، که در کاربردهای برابر استفاده نمی‌شود، باید دو شرط مختلف را هم زمان به منظور تضمین عملکرد مناسب فراورده، برآورده سازد.

جدول ب-۱- طبقه بندی فراورده‌های EPS

مقاومت خمشی kPa	تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر کل kPa	نوع
۵۰	-	EPS S
۵۰	۳۰	EPS 30
۷۵	۵۰	EPS 50
۱۰۰	۶۰	EPS 60
۱۱۵	۷۰	EPS 70
۱۲۵	۸۰	EPS 80
۱۳۵	۹۰	EPS 90
۱۵۰	۱۰۰	EPS 100
۱۷۰	۱۲۰	EPS 120
۲۰۰	۱۵۰	EPS 150
۲۵۰	۲۰۰	EPS 200
۳۵۰	۲۵۰	EPS 250
۴۵۰	۳۰۰	EPS 300
۵۲۵	۳۵۰	EPS 350
۶۰۰	۴۰۰	EPS 400
۷۵۰	۵۰۰	EPS 500

یادآوری - اگر فقط الزامات طبقه بندی که در جدول ب-۱ آمده برآورده شود، خواصی را که در ت-۲، ت-۳ و ت-۴ ارایه شده است به کار می‌رود.

جدول ب-۲- طبقه بندی فراورده‌های EPS برابر با خواص آکوستیکی

سفتی دینامیکی	قابلیت فشردگی	نوع
تراز به دست آمده از جدول ۹	تراز به دست آمده از جدول ۱۱	EPS T

پیوست پ
(الزامی)
تعیین حداقل دمای کاربرد

پ-۱ تعاریف

در این پیوست تعاریف زیر به کار می‌رود:

پ-۱-۱ حداقل دمای کاربرد

کم‌ترین دمایی است که در آن فراورده عایق EPS، هنگامی که در ضخامتی معین در یک کاربرد مشخص قرار می‌گیرد، کارکرد آن در محدوده‌های مشخص عملکردی تغییری نخواهد کرد.

یادآوری - عملکرد مورد نیاز می‌تواند در موارد خواص حرارتی، پایداری ابعادی و خواص مکانیکی باشد.

پ-۲ اصول

تغییرات ابعادی آزمونه در تماس با سردترین ورق برای تعیین ضریب هدایت حرارتی به وسیله لوح گرم محافظت شده با اندازه‌گیری طول، عرض و ضخامت آن قبل از سرد شدن و بعد از برگشتن دستگاه به دمای محیط تعیین می‌شود. کم‌ترین دمای سردترین ورق طی اندازه‌گیری را ثبت می‌شود.

یادآوری - این روش می‌تواند یک فرایند تکراری باشد.

پ-۳ وسایل

پ-۳-۱ دستگاه لوح گرم محافظت شده، برای اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی.

این دستگاه باید قابلیت کار کردن با سردترین ورق به سردی حداقل دمای کاربرد مورد انتظار آزمونه را داشته باشد. ابعاد آزمونه باید مطابق با الزامات این پیوست باشد.

پ-۳-۲ ورق فشار مربعی، با همان ابعاد آزمونه که بار مورد درخواست را بر آزمونه اعمال می‌کند.

پ-۳-۳ میکرومتر، که خواندن ضخامت را تا حداقل 0.05mm امکان‌پذیر می‌سازد.

پ-۳-۴ کولیس، که خواندن تا حداقل 0.1mm را امکان‌پذیر می‌سازد.

پ-۴ آزمون‌ها

پ-۴-۱ ابعاد آزمون‌ها

آزمون‌ها باید با ابعادی مطابق با آنچه در دستگاه لوح گرم محافظت شده مورد استفاده قرار می‌گیرد به شکل مربع بریده شوند.

آزمون‌ها نباید کم‌تر از $25\text{mm} \times 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ یا بیش‌تر از $50\text{mm} \times 500\text{mm} \times 500\text{mm}$ باشند.

یادآوری - آزمون را می‌توان بر روی یک لایه از سامانه چند لایه با اختلاف دمای مربوط به دو سطح اصلی برای شبیه سازی شرایط کاربرد انجام داد.

پ-۴-۲ تعداد آزمون‌ها

دو آزمون باید مورد استفاده قرار گیرد.

پ-۴-۳ تثبیت شرایط آزمون‌ها

آزمون‌ها باید در شرایط پیش بینی شده برای اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی نگه‌داری شوند. در نبود چنین شرایطی، آن‌ها را باید حداقل ۶h در دمای $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ یا در صورت اختلاف نظر به مدت ۴۰ روز در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ نگه‌داری کرد.

پ-۵-۵ روش آزمون

پ-۵-۱ تثبیت شرایط آزمون

شرایط اولیه برای آزمون باید $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ باشد.

پ-۵-۲ روش انجام آزمون

طول و عرض آزمون، l_1 ، b_1 ، را مطابق استاندارد بند ۳-۱۳ اندازه‌گیری کنید و با تقریب 0.1mm بخوانید. ضخامت آزمون، d_1 ، را مطابق استاندارد بند ۳-۲ با استفاده از بار مشخص شده در جدول ۱۲ اندازه‌گیری کرده و با تقریب 0.05mm بخوانید.

آزمون را در دستگاه لوح گرم محافظت شده قرار دهید، یک ورق آن باید تا حداقل دمای کاربرد طی اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی سرد شود.

اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی را با ثبت کم‌ترین دمای سردترین ورق و دمای ورق کم‌تر سرد در یک زمان انجام دهید.

بعد از اندازه‌گیری (معمولا شامل نقاط متعدد) بگذارید دستگاه و آزمون به تدریج تا دمای محیط گرم شوند. آزمون را از دستگاه خارج کرده و طول، l_2 ، و عرض، b_2 ، آن را مطابق استاندارد بند ۳-۱۳ اندازه‌گیری کنید و با تقریب 0.1mm بخوانید.

ضخامت آزمون، d_1 ، را دوباره مطابق استاندارد بند ۳-۲ با استفاده از بار مشخص شده در جدول ۱۲ اندازه‌گیری کنید و با تقریب 0.05mm بخوانید.

پ-۶-۶ محاسبه و بیان نتایج

پ-۶-۱ تغییرات ابعادی

تغییرات ابعادی طول، عرض و ضخامت را برحسب درصد با استفاده از معادله‌های (پ-۱)، (پ-۲) و (پ-۳)، محاسبه کنید:

$$\Delta\varepsilon_l = 100 \times \frac{l_2 - l_1}{l_1} \quad (\text{پ-۱})$$

$$\Delta\varepsilon_b = 100 \times \frac{b_2 - b_1}{b_1} \quad (\text{پ-۲})$$

$$\Delta\varepsilon_d = 100 \times \frac{d_2 - d_1}{d_1} \quad (\text{پ-۳})$$

که در آن:

d_1 و b_1 ، l_1 به ترتیب طول، عرض و ضخامت آزمون قبل از اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی است؛
 d_2 و b_2 ، l_2 به ترتیب طول، عرض و ضخامت آزمون بعد از اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی است؛
 میانگین تغییرات ابعادی $\overline{\Delta\varepsilon_l}$ و $\overline{\Delta\varepsilon_b}$ و $\overline{\Delta\varepsilon_d}$ را به صورت درصد گرد شده با تقریب ۰٫۵٪ نتایج منفرد محاسبه کنید.

اگر تغییر در مقدار میانگین برای هر کدام از ابعاد از مقدار مشخص شده در استاندارد فرآورده بیش‌تر شود، آزمون باید حداقل در یک دمای بالاتر از سردترین ورق تکرار شود تا تغییرات ابعادی کم‌تر یا معادل مقدار مشخص شود. سپس این دما حداقل دمای کاربرد در نظر گرفته می‌شود، مشروط بر آنکه الزامات داده شده در بند ۳-۳-۵ نیز برآورده شوند.

پ-۶-۱ آزمون‌ها و/یا مشاهدات تکمیلی

نتیجه بازرسی ظاهری آزمون باید یادداشت شود.

اگر بند مربوط به این پیوست و/یا متن اصلی این استاندارد الزامات بیش‌تری را مشخص کند محاسبات و/یا مشاهدات باید مطابق آن یادداشت گردد.

پ-۷ دقت اندازه‌گیری‌ها^۱

پ-۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف) ارجاع به این استاندارد ملی ایران

ب) مشخصات فرآورده :

۱. نام فرآورده، کارخانه، تولیدکننده یا عرضه کننده

۲. شماره کد تولید

۳. نوع فرآورده

۴. بسته‌بندی

۵. شکل فرآورده هنگام تحویل به آزمایشگاه

۶. سایر اطلاعات مناسب مانند ابعاد اسمی، چگالی اسمی

پ) روش آزمون :

۱- بیان دقت روش در استاندارد مرجع امکان پذیر نبوده ولی در نظر است هنگام بازرسی آن بیان شود.

- (۱) سابقه قبل از آزمون و نمونه برداری مانند نام نمونه بردار و محل نمونه برداری
- (۲) تثبیت شرایط
- (۳) هر گونه انحرافی از بندهای پ-۴ و پ-۵
- (۴) تاریخ انجام آزمون
- (۵) ابعاد و تعداد آزمونه‌ها
- (۶) آهنگ افزایش دمای انتخاب شده
- (۷) اطلاعات کلی در باره آزمون
- (۸) اتفاقاتی که ممکن است بر نتایج اثر گذاشته باشد.

یادآوری - اطلاعات در باره وسایل آزمون و مشخصات آزمون گر باید در آزمایشگاه در دسترس باشد ولی نیازی نیست که در گزارش نوشته شود.

(ت) نتایج:

کلیه دماها و تغییر شکل‌های منفرد. کلیه مقادیر منفرد و مقادیر میانگین تغییرات ابعادی. اگر تغییرات ابعادی انبساط یا جمع شدگی است آنرا یادداشت کنید. کلیه مقادیر منفرد و مقدار میانگین حداقل دمای کاربرد. ارزیابی چشمی را یادداشت کنید. نتایج تکمیلی مطابق آنچه که در بندهای مربوط این پیوست یا متن اصلی استاندارد یا هرگونه مشخصات فنی دیگر مشخص شده است.

پیوست ت
(اطلاعاتی)
خواص اضافی

ت-۱ کلیات

علاوه بر خصوصیات فراورده که در بند ۵ این استاندارد ارایه شده است، طراحان و کاربران مصالح ممکن است به سایر اطلاعات مربوط به کاربردهای پیشنهادی آنها نیز نیاز داشته باشند. ضریب هدایت حرارتی طرح، λ_U باید از ضریب هدایت حرارتی اعلام شده، λ_D با استفاده از استاندارد بند ۳-۳۷ و بند ۳-۳۵، محاسبه شود. اطلاعات زیر و الزامات فراورده ممکن است در تهیه روش‌های ارزیابی استاندارد، مفید باشد.

ت-۲ رفتار فشاری درازمدت

انتظار می‌رود فراورده‌های پلی‌استایرن منبسط که الزامات جدول پ-۱ را برآورده می‌کنند، در صورتی که در معرض تنش فشاری دائمی $0.30\sigma_{10}$ قرار گیرند، تغییر شکل خزش فشاری ۲٪ یا کم‌تر را بعد از ۵۰ سال داشته باشند.

ت-۳ رفتار برشی

همبستگی بین مقاومت خمشی و مقاومت برشی، τ ، در جدول ت-۱ ارایه شده است. مقاومت برشی باید مطابق استاندارد بند ۳-۴۱ تعیین شود.

جدول ت-۱- همبستگی بین مقاومت خمشی و مقاومت برشی

همبستگی مقاومت برشی τ kPa	الزامات مقاومت خمشی σ_B kPa
۲۵	۵۰
۳۵	۷۵
۵۰	۱۰۰
۵۵	۱۱۵
۶۰	۱۲۵
۶۵	۱۳۵
۷۵	۱۵۰
۸۵	۱۷۰
۱۰۰	۲۰۰
۱۲۵	۲۵۰
۱۷۰	۳۵۰
۲۲۵	۴۵۰
۲۶۰	۵۲۵
۳۰۰	۶۰۰
۳۷۵	۷۵۰

ت-۴ ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب
 به جای انجام آزمون ضریب مقاومت نفوذ بخار آب، μ ، مطابق استاندارد بند ۳-۱۴، مقادیر جدول بندی شده برطبق جدول ت-۲ را می‌توان به کار برد.

جدول ت-۲- مقادیر جدول بندی شده شاخص مقاومت نفوذ بخار آب و تراوایی بخار آب

تراوایی بخار آب δ mg/Pa.h.m	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب μ بدون بعد	نوع
۰٫۰۳۶ تا ۰٫۰۱۸	۲۰ تا ۴۰	EPS30
۰٫۰۳۶ تا ۰٫۰۱۸	۲۰ تا ۴۰	EPS50
۰٫۰۳۶ تا ۰٫۰۱۸	۲۰ تا ۴۰	EPS60
۰٫۰۳۶ تا ۰٫۰۱۸	۲۰ تا ۴۰	EPS70
۰٫۰۳۶ تا ۰٫۰۱۸	۲۰ تا ۴۰	EPS80
۰٫۰۲۴ تا ۰٫۰۱۰	۳۰ تا ۷۰	EPS90
۰٫۰۲۴ تا ۰٫۰۱۰	۳۰ تا ۷۰	EPS100
۰٫۰۲۴ تا ۰٫۰۱۰	۳۰ تا ۷۰	EPS120
۰٫۰۲۴ تا ۰٫۰۱۰	۳۰ تا ۷۰	EPS150
۰٫۰۱۸ تا ۰٫۰۰۷	۴۰ تا ۱۰۰	EPS200
۰٫۰۱۸ تا ۰٫۰۰۷	۴۰ تا ۱۰۰	EPS250
۰٫۰۱۸ تا ۰٫۰۰۷	۴۰ تا ۱۰۰	EPS300
۰٫۰۱۸ تا ۰٫۰۰۷	۴۰ تا ۱۰۰	EPS350
۰٫۰۱۸ تا ۰٫۰۰۷	۴۰ تا ۱۰۰	EPS400
۰٫۰۱۸ تا ۰٫۰۰۷	۴۰ تا ۱۰۰	EPS500
۰٫۰۳۶ تا ۰٫۰۱۸	۲۰ تا ۴۰	EPS T

ت-۵ ضریب انبساط حرارتی
 ضریب انبساط حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۳-۳۸ تعیین شود.
 همچنین مقدار $5-7.10^{-5} \text{ m}/(\text{m.K}^{-1})$ را می‌توان استفاده کرد.

ت-۶ رفتار تحت بارگذاری دوره‌ای
 مقاومت بار دینامیکی باید مطابق استاندارد بند ۳-۳۹ تعیین شود. تغییر شکل برحسب درصد، تعداد چرخه‌های بار و تنش برحسب kPa باید اعلام شود.

ت-۷ روش‌های آزمون

جدول ت-۳- روش‌های آزمون

ابعاد بر حسب میلی‌متر

کنترل تولید کارخانه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	ابعاد آزمون الف	روش‌های آزمون	بند	
				شماره	خواص
یک‌بار هرماه	۳	$d \times 100 \times 200$ الف	استاندارد بند ۳-۴۱	ت-۳	مقاومت برشی
یک‌بار هر ۵ سال	۱	$50 \times 50 \times 10$	استاندارد بند ۳-۳۸	ت-۵	ضریب انبساط حرارتی
یک‌بار هر ۵ سال	۱	150×150	استاندارد بند ۳-۳۹	ت-۶	مقاومت بار دینامیکی

الف- اگر d بزرگ‌تر از 10 mm باشد لازم است که نمونه به ابعاد $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ بریده شود.
ب- فقط هنگامی مربوط است که اعلام می‌شود.

ت-۸ اطلاعات تکمیلی

پلی استایرن منبسط و هر لایه همراه نباید با هیچ مصالحی در ساختمان که با پلی استایرن واکنش نشان می‌دهد و سبب انحلال یا متورم شدن آن می‌شود، تماس داشته باشد. این مواد ممکن است بعضی چسب‌ها، محافظ چوب و سایر مواد باشند.

پلی استایرن منبسط غیرسمی و خنثی است و در آن کلروفلوروکربن‌ها (CFC)، هیدروکلروفلوروکربن‌ها (HCFC)، یا فرمالدهید وجود ندارد.

هنگام نصب فرآورده‌های پلی استایرن منبسط، نظر به این که آنها غیرسمی و غیرسوزش‌آورند، لازم نیست هیچ اقدام احتیاطی خاصی توسط کارگرها در نظر گرفته شود.

فرآورده‌های پلی استایرن را می‌توان به آسانی در محل با استفاده از ابزارهای برش معمولی برید.