



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۱۹۸

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO

17198

1st. Edition

Mar. 2014

فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای
تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -
فراورده‌های فوم فنلی کارخانه‌ای -
ویژگی‌ها

Thermal insulating products for building
equipment and industrial installations -
Factory made phenolic foam (PF) products
-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

« فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -
فراورده‌های فوم فنلی 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

خوشحال، هادی
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

گنجه‌ای، سپهر
(دکترای راه و ساختمان)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مرادی، علیرضا
(کارشناس ارشد انرژی)

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

مظلومی ثانی، مهناز
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مهرگان، سارا
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

میرزایی، محمد
(کارشناس ارشد مکانیک)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۵	۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها
۸	۴ الزامات
۸	۱-۴ کلیات
۸	۲-۴ الزامات برای تمام کاربردها
۱۱	۳-۴ الزامات برای کاربردهای ویژه
۱۵	۵ روش‌های آزمون
۱۵	۱-۵ نمونه‌برداری
۱۵	۲-۵ تثبیت شرایط
۱۶	۳-۵ انجام آزمون
۲۰	۶ کد شناسایی
۲۱	۷ ارزیابی انطباق
۲۲	۸ نشانه‌گذاری و برچسب‌گذاری
۲۳	پیوست الف (الزامی) کنترل تولید کارخانه
۳۰	پیوست پ (الزامی) تعیین حداقل دمای کاربرد
۳۶	پیوست ت (اطلاعاتی) خواص تکمیلی

پیش گفتار

استاندارد «فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی- فراورده‌های فوم فنلی 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 هشتاد و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 ارائه 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

EN 14314:2009, Thermal insulation products for building equipment and industrial installations -Factory made phenolic foam (PF) products- Specification.

فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - فراورده‌های فوم فنلی کارخانه‌ای - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات فراورده‌های کارخانه‌ای فوم فنلی (PF)^۱، است که برای عایق کاری حرارتی تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی با یک دمای کارکرد در محدوده تقریبی 200°C تا $120^{\circ}\text{C} +$ کاربرد دارند.

یادآوری - پایین تر از دمای کارکردی $50^{\circ}\text{C} -$ ، آزمون‌های ویژه با توجه به مناسب بودن فراورده‌ها در کاربرد مورد نظر توصیه می‌شود (مانند میعان اکسیژن). توصیه تولیدکننده در همه موارد باید مراعات شود.

۱-۱ فراورده‌های مشمول این استاندارد با رویه یا بدون آن به اشکال بلوکی، تخته‌ای، عایق‌های لوله‌ای قطعات و عایق‌های پیش ساخته تولید می‌شوند.

۲-۱ این استاندارد خصوصیات فراورده، روش‌های آزمون، ارزیابی انطباق، نشانه‌گذاری و برچسب گذاری را در بر می‌گیرد.

۳-۱ فراورده‌های مشمول این استاندارد در سامانه‌های عایق حرارتی پیش ساخته و پنل‌های مرکب مصرف می‌شوند. این استاندارد عملکرد سامانه‌های دارای این فراورده‌ها را دربر نمی‌گیرد.

۴-۱ این استاندارد تراز مورد نیاز یک خاصیت معین را برای آن که یک فراورده در کاربرد خاصی مناسب باشد مشخص نمی‌کند. ترازهای مورد نیاز برای یک کاربرد معین را باید در مقررات یا اسناد مناقصه که با این استاندارد مغایرت ندارند، یافت.

۵-۱ این استاندارد فراورده‌هایی با ضریب هدایت حرارتی زیاده‌تر از 0.050 W/mK در 10°C را شامل نمی‌شود.

۶-۱ این استاندارد فراورده‌های عایق کاری درجا (دمیدنی یا ریختنی) یا فراورده‌های مورد استفاده در جدارهای خارجی ساختمان را شامل نمی‌شود.

۷-۱ این استاندارد جنبه‌های آکوستیکی شامل عایق کاری صدای هوابرد مستقیم و شاخص انتقال نوفه کوبه‌ای را در بر نمی‌گیرد.

۲ 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 :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- واژه نامه.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین طول و عرض- روش آزمون.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین ضخامت- روش آزمون.

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۵: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین گونیا بودن- روش آزمون.

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۶: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین تخت بودن - روش آزمون.

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۷: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین رفتار فشاری- روش آزمون.

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۸: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین چگالی ظاهری - روش آزمون.

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین پایداری ابعادی در شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت - روش آزمون.

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط دما و رطوبت معین - روش آزمون.

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۶: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین خزش فشاری - روش آزمون.

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۷: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین مقاومت کششی موازی با سطوح - روش آزمون.

۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۰: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین جذب آب کوتاه مدت از طریق غوطه ور سازی جزیی - روش آزمون.

۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۸: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین ابعاد خطی آزمون‌ها - روش آزمون.

۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین خواص انتقال بخار آب - روش آزمون.

- ۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۰: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین جذب آب درازمدت از طریق غوطه‌ورسازی - روش آزمون.
- ۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۲: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین رفتار خمشی - روش آزمون.
- ۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین رفتار برشی - روش آزمون.
- ۱۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۶۰: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تنظیم شرایط تا تعادل رطوبتی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص.
- ۱۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۱: سال ۱۳۸۵، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی به وسیله لوح گرم محافظت شده و روش جریان حرارت سنج فراورده‌های با مقاومت حرارتی زیاد و متوسط- روش آزمون.
- ۲۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۲۰: سال ۱۳۸۷ عملکرد حرارتی مصالح و فراورده‌های ساختمانی- تعیین مقاومت حرارتی با استفاده از صفحه گرم محافظت شده و روش‌های جریان حرارت سنج- فراورده‌های ضخیم دارای مقاومت حرارتی متوسط و زیاد.
- ۲۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۲: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی- تعیین خواص انتقال حرارت حالت پایدار عایق حرارتی برای لوله‌های دایره‌ای- روش آزمون.
- ۲۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۵۸: سال ۱۳۸۷ مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- ارزیابی انطباق.
- ۲۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۳: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی- تعیین ابعاد، گونیا بودن و خطی بودن عایق حرارتی پیش ساخته لوله-روش آزمون.
- ۲۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۱: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی- تعیین مقادیر بسیار کم یون‌های محلول در آب کلراید، فلوراید، سیلیکات سدیم و pH- روش آزمون.
- ۲۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۹۹: سال ۱۳۸۴، استاندارد طبقه بندی مصالح و فراورده‌ها و اجزای ساختمانی از نظر عملکرد واکنش در برابر آتش.
- ۲۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۲۱: سال ۱۳۸۸، واکنش در برابر آتش فراورده‌های ساختمانی، روش آزمون- فراورده‌های ساختمانی بجز کفپوش‌ها در معرض تهاجم گرمایی عامل مشتعل منفرد SBI.
- ۲۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۴: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی- تعیین حداکثر دمای کاربرد - روش آزمون.

- ۲۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۸: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین حداکثر دمای کاربرد برای عایق پیش‌ساخته لوله - روش آزمون.
- ۲۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۲۳: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - پلاستیک‌های سلولی صلب - تعیین درصد حجمی سلول‌های باز و سلول‌های بسته - روش آزمون.
- ۳۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۴: سال ۱۳۸۴، واکنش در برابر آتش برای مصالح و اجزای ساختمانی، روش آزمون قسمت چهارم - قابلیت افروزش فراورده‌های ساختمانی در برخورد مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله).
- ۳۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۳: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین ضریب هدایت حرارتی اعلام شده - روش آزمون.
- ۳۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۴۰: سال ۱۳۹۰، مصالح و فراورده‌های ساختمانی - خواص هیگروترمال - مقادیر طراحی جدول‌بندی شده و روش‌های تعیین مقادیر حرارتی طراحی و اعلام شده - آیین کار.
- ۳۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۵۳: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - فراورده‌های فوم فنلی (PF) ساخته شده در کارخانه - ویژگی‌ها.
- ۳۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۵: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین خواص انتقال بخار آب عایق پیش‌ساخته لوله - روش آزمون.
- ۳۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۴۱: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین چگالی ظاهری عایق حرارتی پیش‌ساخته لوله - روش آزمون.
- ۳۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۹۰: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - تعیین ضریب انبساط حرارتی - روش آزمون.
- ۳۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین مقاومت کششی عمود بر سطوح - روش آزمون.
- 2-38** EN 15715:2009, Thermal insulation products. Instructions for mounting and fixing for reaction to fire testing. Factory made products.
- 2-39** EN ISO 23993:2010, Thermal insulation products for building equipment and industrial installations- Determination of design thermal conductivity.
- 2-40** ASTM D3985 - 05(2010)e1 Standard Test Method for Oxygen Gas Transmission Rate Through Plastic Film and Sheeting Using a Coulometric Sensor.

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها

۱-۳

اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۲-۱، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۱-۳

فوم فنلی (PF)

فوم سلولی صلبی است با ساختار پلیمری که در ابتدا از بسپارش تراکمی^۱ فنل، همولوگ‌ها و/یا مشتقات آن، با آلدیدها یا کتن‌ها^۲ ساخته می‌شود.

۲-۱-۳

بلوک (Block)

قطعه (Billet)

فراورده (عایق) که عموماً دارای مقطع عرضی چهارگوش است و ضخامت آن خیلی کوچک‌تر از عرض نیست.

۳-۱-۳

تخته (Board)

دال (Slab)

فراورده عایق کاری صلب یا نیمه صلبی با سطح مقطع و شکل مستطیل که در آن ضخامت یکنواخت و اساساً کوچک‌تر از ابعاد دیگر است.

یادآوری - تخته‌ها معمولاً از دال‌ها نازک‌تر هستند. آنها را به شکل نازک شونده^۳ نیز می‌توان تولید کرد.

۴-۱-۳

عایق لوله‌ای (Pipe section), (Section)

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

۵-۱-۳

قطعه (Segment, Lag)

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

1 -Polycondensation

2 -Ketones

3 -Tapered

۶-۱-۳

تراز (Level)

مقدار معینی که حد بالایی یا پایینی یک الزام است.

یادآوری - تراز از طریق مقدار اعلام شده مشخصه مربوط تعیین می‌شود.

۷-۱-۳

کلاس (Class)

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

۸-۱-۳

محصولات 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.

۹-۱-۳

خط تولید (Production line)

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

۱۰-۱-۳

واحد تولید (Production unit)

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

۱۱-۱-۳

کاربرد نهایی

کاربرد واقعی یک فراورده در ارتباط با همه جنبه‌هایی که بر رفتار آن فراورده در موقعیت‌های مختلف آتش تأثیر می‌گذارد.

یادآوری - واژه جنبه‌هایی از محصول، مواردی مانند کیفیت آن، جهت یافتگی آن، موقعیت آن نسبت به سایر فراورده‌های مجاور و روش نصب آن را شامل می‌شود.

۳-۱-۳

شرایط کاربرد نهایی

چگونگی ترتیب نصب و محکم کردن یک فراورده که کاربرد نهایی آن را (برای مثال: نوع زیرکار، آستری، روش محکم کردن، موقعیت و نوع اتصالات) که ممکن است بر عملکرد آتش تاثیر گذار باشد یا نباشد بازتاب می‌دهد.

۲-۳

نمادها، اختصارات و یکاها

۱-۲-۳ نمادها و یکاهایی که در این استاندارد استفاده می‌شود به این شرح است:

mm	عرض	b
mm	قطر داخلی عایق‌های لوله‌ای	D_i
mm	ضخامت	d
mm	ضخامت اعلام شده فراورده	d_D
%	تغییر نسبی در عرض	$\Delta \varepsilon_b$
%	تغییر نسبی در ضخامت	$\Delta \varepsilon_d$
%	تغییر نسبی در طول	$\Delta \varepsilon_l$
%	خزش فشاری	X_{ct}
%	کاهش ضخامت کل	ε_t
mm	انحراف از خطی بودن	L
mm	طول	l
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی	λ
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده	λ_D
-	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	μ
mm/m	انحراف از گونیا بودن تخته‌ها در طول یا عرض	S_b
mm	انحراف از گونیا بودن تخته‌ها در ضخامت	S_d
mm	انحراف از تخت بودن	S_{max}
kPa	تنش فشاری در ۱۰ درصد تغییر شکل	σ_{10}
kPa	تنش فشاری	σ_c
kPa	مقاومت فشاری	σ_m
mm	انحراف از گونیا بودن برای عایق‌های لوله‌ای	v
%	مقدار سلول بسته (تصحیح شده)	ψ_o
$m^2.h.Pa/mg$	مقاومت در برابر بخار آب	Z

۲-۲-۳ اختصارات به کار رفته در این استاندارد:

فوم فنلی	PF
آزمون نوع اولیه	ITT
کنترل تولید کارخانه	FPC
ادبیات فنی تولیدکننده	ML

۴ الزامات

۱-۴ کلیات

خواص فراورده باید بر اساس بند ۵ این استاندارد ارزیابی شود. برای مطابقت با این استاندارد، فراورده‌ها باید با الزامات بند ۴-۲ و در صورت مقتضی با الزامات بند ۴-۳، مطابقت داشته باشد.

یادآوری - اطلاعات درباره سایر خواص در پیوست آمده است.

یک نتیجه آزمون برای هر خاصیت فراورده، میانگینی از مقادیر اندازه‌گیری شده تعدادی از آزمون‌ها است که در جدول ۶ داده می‌شود.

۲-۴ الزامات برای تمام کاربردها

۱-۲-۴ ضریب هدایت حرارتی

برای فراورده‌های تخت، ضریب هدایت حرارتی باید بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده مطابق استاندارد بند ۲-۱۹ یا برای فراورده‌های ضخیم مطابق استاندارد بند ۲-۲۰ باشد. برای آزمون‌های استوانه‌ای باید استاندارد بند ۲-۲۱ مورد استفاده قرار گیرد.

در هر دو مورد، مقادیر ضریب هدایت حرارتی باید توسط تولیدکننده تعیین شود و مطابق استاندارد بند ۲-۳۱ و پیوست ب این استاندارد تصدیق شود. این مقادیر باید توسط تولیدکننده مطابق استانداردهای یاد شده در بالا که محدوده دمای کاربرد فراورده را در بر می‌گیرد، برابر بندهای زیر اعلام شود:

۲-۱-۲-۴ مقادیر اندازه‌گیری شده باید با سه رقم معنی‌دار گزارش شوند.

۴-۲-۱-۲-۴ منحنی ضریب هدایت حرارتی اعلام شده باید به صورت منحنی حدی مطابق استاندارد بند ۲-۳۱ ارائه شود.

۴-۲-۱-۲-۴ مقدار ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، باید با تقریب 0.001 W/(m.K) به سوی بالا گرد شود.

۴-۲-۱-۴ کم‌ترین دمای مرجع مورد نیاز آزمون 170°C است.

۴-۲-۱-۵ منحنی حد/معادله اعلام شده، "مرجع اعلام شده" با سه رقم معنی‌دار است، یعنی 0.0001 W/(m.K) برای مقادیر λ کمتر از 0.1 W/(m.K) و 0.001 W/(m.K) برای مقادیر λ بیش‌تر از 0.1 W/(m.K) می‌باشد. این مورد باید به عنوان مرجعی برای تصدیق اعلام به کار رود.

۴-۲-۱-۶ هنگامی که ضریب هدایت حرارتی به صورت یک جدول استخراج شده از معادله اعلام می‌شود، گرد کردن به سوی بالا به 0.001 W/(m.K) بعدی باید برای محدوده کامل ضریب هدایت حرارتی انجام شود.

یادآوری - ضریب هدایت حرارتی عایق‌های لوله‌ای با درزهایی در منطقه سنجش، شامل تاثیر این درزها به صورتی که در استاندارد بند ۲-۳۸ تعریف شده، مطابق استاندارد بند ۲-۲۱ تعیین می‌شود.

۴-۲-۲ ابعاد و رواداری‌ها

۴-۲-۲-۱ ابعاد خطی

طول، l ، عرض، b ، و ضخامت، d ، تخته‌ها باید مطابق استانداردهای بند ۲-۲ و بند ۳-۲ تعیین شود. طول، l ، ضخامت، d ، و قطر داخلی، D_i ، عایق‌های لوله‌ای، قطعه‌ها و عایق‌های پیش ساخته باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۳ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر اسمی بیش‌تر از رواداری‌های ارائه شده در جدول ۱ برای کلاس اعلام شده انحراف داشته باشد. فراورده‌های دارای روکش یا پوسته طبیعی باید بدون جدا کردن آن‌ها مورد آزمون قرار گیرند.

جدول ۱- رواداری‌های ابعاد

ابعاد برحسب میلی‌متر

شکل فراورده	طول	عرض	ضخامت	قطر داخلی
تخته: (طول یا عرض) کوچک‌تر از ۱۲۵۰ ۱۲۵۰ تا ۲۰۰۰ ۲۰۰۱ - ۴۰۰۰ بزرگ‌تر از ۴۰۰۰	± 5 $\pm 7/5$ ± 10 ± 15	± 5 $\pm 7/5$ کاربرد ندارد کاربرد ندارد	$\pm 1/5$ $\pm 1/5$ $\pm 1/5$ $\pm 1/5$	
عایق لوله‌ای	± 3	-	$2 \pm$	الف $2 \pm$ - ۰
قطعه‌ها	+۳	± 2	$2 \pm$	ب $3 \pm$ - ۰
عایق‌های پیش ساخته	+۳	-	$2 \pm$	۴+ - ۰
الف- برای قطر داخلی کم‌تر از ۱۷۰mm به کار می‌رود. ب- برای قطر داخلی ۱۷۰mm و بزرگ‌تر به کار می‌رود.				

۴-۲-۲-۲ گونیا بودن

انحراف از گونیا بودن، S_b ، تخته‌ها و دال‌ها باید مطابق استاندارد بند ۲-۴ تعیین شود. انحراف از گونیا بودن عایق‌های لوله‌ای، v ، باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۳ تعیین شود. برای تخته‌ها انحراف از گونیا بودن طول و عرض، S_b ، نباید بیش از ۱۰mm/m و انحراف از گونیا بودن در ضخامت، S_d ، نباید بیش از ۲mm باشد. برای عایق‌های لوله‌ای و قطعات، انحراف از گونیا بودن، v ، نباید بیش از ۳mm باشد. فراورده‌های دارای سطح روکش‌دار یا پوسته طبیعی باید بدون جدا کردن آن‌ها مورد آزمون قرار گیرند.

۴-۲-۲-۳ تخت بودن

انحراف از تخت بودن، S_{max} ، باید مطابق استاندارد بند ۲-۵ تعیین شود. انحراف از تخت بودن، S_{max} ، نباید از ۱۰mm بیش‌تر باشد. فراورده‌های دارای سطح روکش‌دار یا پوسته طبیعی باید بدون جدا کردن آن‌ها مورد آزمون قرار گیرند.

۴-۲-۲-۴ خطی بودن عایق لوله‌ای

خطی بودن، L، باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۳ تعیین شود. انحراف از خطی بودن، L، نباید بیش از ۶ mm باشد.

فراورده‌های دارای سطح روکش دار یا پوسته طبیعی باید بدون جدا کردن آن‌ها مورد آزمون قرار گیرند.

۴-۲-۳ پایداری ابعادی

۴-۲-۳-۱ پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت

پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت (دمای 23°C ، رطوبت نسبی ۵۰٪) باید مطابق استاندارد بند ۲-۸ تعیین شود. تغییرات نسبی طول $\Delta\epsilon_l$ و عرض $\Delta\epsilon_b$ نباید بیش از ± 0.5 درصد باشد. کل تغییر در تخت بودن، ΔS ، نباید از مقادیر ارائه شده در جدول ۲ برای ضخامت‌های اسمی مربوط، d_N ، بیش‌تر شود.

جدول ۲- رواداری‌ها برای انحراف از تخت بودن

رواداری %	ضخامت اسمی mm
۱۰/۰	کم‌تر از ۵۰
۷/۵	۵۰ تا ۱۰۰
۵	بیش‌تر از ۱۰۰

۴-۲-۳-۲ پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص

پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای مشخص باید مطابق استاندارد بند ۲-۹ 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، $\Delta\epsilon_l$ ، و عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، نباید بیش از ± 0.5 درصد شود. تغییر نسبی ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش از $\pm 1/5$ درصد شود.

۴-۲-۴ واکنش در برابر آتش فراورده‌های موجود در بازار

کلاس واکنش در برابر آتش فراورده موجود در بازار باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۵ و اصول نصب و محکم کردن مطابق استاندارد بند ۲-۳۸ تعیین شود.

جدول ۱ استاندارد بند ۲-۲۵ برای فراورده‌های به کار رفته برای سطوح تخت یا سطوح منحنی با قطری بزرگ‌تر از ۳۰۰mm کاربرد دارد.

اگر فراورده تختی که طبقه بندی مطابق جدول ۱ استاندارد بند ۲-۲۵ را دارد در یک کاربرد خطی استفاده شود، به طبقه بندی بیش‌تر نیاز ندارد.

جدول ۳ استاندارد بند ۲-۲۵ برای فراورده‌های به کار رفته در اجسام خطی یا با قطری کم‌تر یا معادل 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 مدارک فنی تولیدکننده ارائه شود.

۴-۲-۵ خصوصیات دوام

۴-۲-۵-۱ کلیات

خصوصیات مناسب دوام در این استاندارد در بندهای ۴-۲-۵-۲، ۴-۲-۵-۳ و ۴-۲-۵-۴ ارائه شده است.

۴-۲-۵-۲ دوام واکنش در برابر آتش در برابر زمان مندی/فروسایی و دمای زیاد عملکرد واکنش در برابر آتش فوم فنلی در اثر زمان یا هنگامی که در معرض حداکثر دمای کاربرد اعلام شده قرار می گیرد، تغییر نمی کند.

۴-۲-۵-۳ دوام مقاومت حرارتی در برابر زمان مندی

روش تعیین مقاومت حرارتی در برابر زمان مندی در پیوست ت ارائه شده است.

۴-۲-۵-۴ دوام پایداری ابعادی

دوام پایداری ابعادی فوم فنلی با گذشت زمان در بند ۴-۳-۴ شرح داده شده است.

۴-۳ الزامات برای کاربردهای ویژه

۴-۳-۱ کلیات

اگر هیچ الزاماتی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۴-۳ برای فراورده مورد مصرف وجود نداشته باشد، تعیین این خاصیت و اعلام آن توسط تولید کننده مورد نیاز نیست.

یادآوری - اگر عایق های لوله ای و عایق های پیش ساخته فوم فنلی از تخته ها یا دال ها بریده شوند، اعلام ها برای خصوصیات ویژه مربوط به تخته ها یا دال های مورد استفاده برای تولید آن ها است، مگر پس از این مشخص شده باشد.

۴-۳-۲ حداکثر دمای کاربرد

حداکثر دمای کاربرد، $ST(+)$ ، برای آزمون های تخت باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۷ و برای عایق های پیش ساخته لوله مطابق استاندارد بند ۲-۲۸ تعیین شود. در حداکثر دمای کاربرد، $ST(+)$ ، تغییرات نسبی در طول، $\Delta\epsilon_l$ ، و عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، نباید بیش از $\pm 2\%$ و تغییرات نسبی ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش از $\pm 2\%$ شود. حداکثر دمای کاربرد، $ST(+)$ ، باید در ترازهایی با گام های $10^\circ C$ ، اعلام شود. سرعت افزایش دما برای آزمون های استاندارد بند ۲-۲۷ و استاندارد بند ۲-۲۸ باید $50^\circ C/h$ باشد. آزمون نه باید شواهدی مبنی بر خود گرم شدگی نشان دهد.

۴-۳-۳ حداقل دمای کاربرد

حداقل دمای کاربرد، $ST(-)$ ، باید در ترازهایی با گام های $10^\circ C$ اعلام شود. حداقل دمای کاربرد، $ST(-)$ ، باید مطابق پیوست ث این استاندارد تعیین شود. برای حداقل دمای کاربرد، $ST(-)$ ، در دامنه کاربرد این استاندارد ولی بالای $0^\circ C$ ، نیاز به آزمون ندارد. در حداقل دمای کاربرد، $ST(-)$ ، تغییرات نسبی در طول، $\Delta\epsilon_l$ ، و عرض،

$\Delta\epsilon_b$ ، نباید بیش از ۱/۵٪ و تغییر نسبی در ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش از ۱/۳٪ شود. ضریب F مطابق آنچه در بند ب-۹ تعریف می‌شود، باید ۱/۲ باشد.

۴-۳-۴ پایداری ابعادی تحت شرایط معین

۱-۴-۳-۴ پایداری ابعادی در دمای معین

پایداری ابعادی در دمای معین باید مطابق استاندارد بند ۲-۹ تعیین شود. آزمون فراورده‌های بدون روکش باید بعد از نگهداری آزمونه‌ها به مدت ۴۸h در دمای $(2 \pm 120)^\circ\text{C}$ و آزمون فراورده‌های روکش‌دار بعد از ۴۸h در دمای $(2 \pm 70)^\circ\text{C}$ انجام شود. برای فراورده‌های بدون روکش تغییرات نسبی در طول، $\Delta\epsilon_l$ ، و عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، نباید از $\pm 3\%$ بیش‌تر شود و تغییر نسبی در ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش از $\pm 0.5\text{mm}$ باشد. برای فراورده‌های روکش‌دار تغییرات نسبی در طول، $\Delta\epsilon_l$ ، و عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، نباید بیش از $\pm 1\%$ شود و تغییر نسبی در ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش از $\pm 0.5\text{mm}$ باشد.

۲-۴-۳-۴ پایداری ابعادی در دمای 20°C

پایداری ابعادی در دمای 20°C باید مطابق استاندارد بند ۲-۹ تعیین شود. این آزمون باید بعد از نگهداری آزمونه‌ها به مدت ۴۸h در دمای $(2 \pm 20)^\circ\text{C}$ انجام شود. تغییر نسبی در طول، $\Delta\epsilon_l$ ، عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، و ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نباید بیش از ۱/۵٪ شود.

۵-۳-۴ خواص مقاومت فشاری

۱-۵-۳-۴ تنش فشاری یا مقاومت فشاری

تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل، σ_{10} ، یا مقاومت فشاری، σ_m ، باید مطابق استاندارد بند ۲-۶ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی برای تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل، σ_{10} ، یا مقاومت فشاری، σ_m ، نباید کم‌تر از مقادیر داده شده در جدول ۳ برای تراز اعلام شده باشد. فراورده‌های دارای روکش یا پوسته طبیعی باید بدون جدا کردن آن‌ها مورد آزمون قرار گیرند. رفتار فشاری فوم فنلی تحت تاثیر جهت بالا آمدن فوم طی فرایند تولید است. تنش فشاری در ۱۰٪ تغییر شکل، σ_{10} ، یا مقاومت فشاری، σ_m ، برای تخته‌ها باید در جهت بالا آمدن فوم و برای عایق لوله‌ای در جهت عمود بر بالا آمدن فوم تعیین شود.

جدول ۳ - ترازها برای تنش فشاری یا مقاومت فشاری

الزام kPa	تراز
≥ 50	CS(10/Y)50
≥ 70	CS(10/Y)70
≥ 100	CS(10/Y)100
≥ 120	CS(10/Y)120
≥ 150	CS(10/Y)150
≥ 175	CS(10/Y)175
≥ 250	CS(10/Y)250
≥ 400	CS(10/Y)400
≥ 800	CS(10/Y)800
≥ 1600	CS(10/Y)1600

۴-۳-۵-۲ بار متمرکز

اثرات بارهای متمرکز باید به وسیله تعیین تنش فشاری یا مقاومت فشاری مطابق استاندارد بند ۲-۶ (به بند ۴-۳-۵-۱ مراجعه شود) ارزیابی شود.

۴-۳-۵-۳ خزش فشاری

خزش فشاری، X_{ct} ، و کاهش ضخامت کل، ϵ_t ، باید بعد از حداقل ۱۲۲ روز آزمون در تنش فشاری اعلام شده، σ_c ، در گام‌های معین حداقل ۱ kPa، تعیین شود و نتیجه ۳۰ برابر برونمایی شود تا ترازهای اعلام شده مطابق استاندارد بند ۲-۱۰ به دست آید. خزش فشاری باید در ترازهای اعلام شده، i_2 ، و کاهش ضخامت کل باید در ترازهای، i_1 ، با گام‌های ۱٪ در تنش اعلام شده، اظهار شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید بیش از ترازهای اعلام شده در تنش اظهار شده باشد.

یادآوری - مثال‌هایی برای اعلام ترازهای خزش فشاری به شرح جدول زیر است:

الزام درصد	تنش اظهار شده kPa	زمان برونمایی سال	زمان آزمون روز	تراز
$i_1 / i_2 \leq i$	σ_c	۱۰	۱۲۲	$CC(i_1/i_2\%/10)\sigma_c$
$i / i_2 \leq i$	σ_c	۲۵	۳۰۴	$CC(i_1/i_2\%/25)\sigma_c$
$i / i_2 \leq i$	σ_c	۵۰	۶۰۸	$CC(i_1/i_2\%/50)\sigma_c$

۴-۳-۶ مقاومت در برابر نفوذ بخار آب

خواص مقاومت در برابر نفوذ بخار آب باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۴ تعیین شود و به عنوان ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، برای فراورده‌های همگن و به عنوان مقاومت در برابر بخار آب، Z ، برای فراورده‌های

غیرهمگن یا روکش شده اعلام شود. هیچ نتیجه آزمون μ نباید بیش از مقدار اعلام شده، باشد و هیچ نتیجه آزمون Z نباید کم‌تر از مقدار اعلام شده، باشد.

به طور جایگزین برای اعلام خواص انتقال بخار آب، مقادیر ذکر شده در استاندارد بند ۲-۳۲ را می‌توان به کار برد.

یادآوری - در صورت مقتضی تولیدکننده می‌تواند انتقال بخار آب را مطابق بند ۸-۲، ۸-۳ یا ۸-۵ استاندارد بند ۲-۱۴ به جای ضریب انتقال بخار آب اعلام کند. در این مورد، مقدار ضریب نفوذ بخار آب (MU) باید با میزان انتقال بخار آب^۱، نفوذ پذیری بخار آب^۲ یا تراوایی بخار آب^۳ به ترتیب در کد مشخصه ارائه شده در بند ۶ جایگزین شود.

۷-۳-۴ جذب آب

۱-۷-۳-۴ جذب آب کوتاه مدت

جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌ورسازی جزئی، W_p ، باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۲ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر داده شده در جدول ۴ برای تراز اعلام شده بیش‌تر باشد.

جدول ۴- ترازها برای جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌ورسازی جزئی

تراز	الزام kg/m^2
WS1	۱,۲۵
WS2	۱,۰۰
WS3	۰,۷۵
WS4	۰,۵۰
WS5	۰,۲۵

۲-۷-۳-۴ جذب آب درازمدت به وسیله غوطه‌ورسازی جزئی

جذب آب درازمدت به وسیله غوطه‌ورسازی جزئی، W_{lp} ، باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۵ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر داده شده در جدول ۵ برای تراز اعلام شده بیش‌تر باشد.

جدول ۵ - ترازها برای جذب آب درازمدت بوسیله غوطه‌ور سازی جزئی

تراز	الزام kg/m^2
WL(P)1	۳,۰۰
WL(P)2	۲,۰۰
WL(P)3	۱,۵۰
WL(P)4	۱,۰۰
WL(P)5	۰,۵۰

1 - Water vapour transmission (WVT)
2 - Water vapour permeance (WVP)
3 - Water vapour permeability (WVPE)

۸-۳-۴ مقدار سلول بسته

مقدار سلول بسته (تصحیح شده)، $1/0$ ، باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۹ تعیین شود. هرگونه پوشش یا روکش طبیعی باید جدا شود. هیچ نتیجه آزمون نباید کمتر از ۹۰٪ باشد.

۹-۳-۴ مقادیر بسیار کم کلراید قابل حل در آب و مقدار pH

مقادیر بسیار کم یون‌های قابل حل در آب کلراید (CL^-) و مقدار pH باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۴ تعیین شود. تولیدکننده باید آن‌ها را به صورت ترازهایی، برحسب mg/kg فراورده یا برای مقدار pH، در گام‌های ۰/۵ اعلام کند. برای کلراید هیچ نتیجه آزمون نباید بیش‌تر از مقدار اعلام شده باشد. برای مقدار pH، هیچ نتیجه آزمون نباید از مقدار اعلام شده انحرافی بیش از ۱/۰ داشته باشد.

۱۰-۳-۴ آزاد شدن مواد خطرناک^۱

۱۱-۳-۴ سوختن فروزان پیوسته

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

یادآوری - یک روش آزمون در دست تهیه است و هنگامی که در دسترس قرار گیرد این استاندارد تجدید نظر خواهد شد.

۵ روش‌های آزمون

۱-۵ نمونه‌برداری

آزمونه‌ها باید از نمونه واحدی، با مساحتی که کم‌تر از $1m^2$ نبوده و برای انجام آزمون‌های لازم کافی باشد برداشته شوند. ضلع کوچک‌تر نمونه نباید کم‌تر از ۳۰۰mm یا فراورده با اندازه کامل، هرکدام که کوچک‌تر است، باشد. آزمونه‌های عایق‌های لوله‌ای و عایق‌های پیش ساخته باید از یک نمونه شامل حداقل سه فراورده با اندازه کامل برداشته شوند.

۲-۵ تثبیت شرایط

هیچ نوع تثبیت شرایط ویژه‌ای به استثنای تعیین ضریب هدایت حرارتی اولیه، حداکثر دمای کاربرد و حداقل دمای کاربرد، برای آزمونه‌ها مورد نیاز نیست. تثبیت شرایط مورد نیاز برای تعیین ضریب هدایت حرارتی اولیه در بند ۲-۳-۵، برای تعیین حداکثر دمای کاربرد و حداقل دمای کاربرد، روش‌های آزمون مشخص شده در جدول ۳ ارائه شده است. در صورت اختلاف نظر، آزمونه‌ها باید قبل از انجام آزمون به مدت حداقل ۶ ساعت در دمای $(23 \pm 2)^\circ C$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ تثبیت شرایط شوند.

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

۳-۵ روش انجام آزمون

۱-۳-۵ کلیات

در جدول ۶ ابعاد آزمون‌ها، حداقل تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط ویژه‌ای که لازم باشد، داده شده است.

چنانچه مشخص شود روکش یا پوشش هیچ تأثیری بر خواص فراورده ندارد آزمون را می‌توان بر روی فراورده بدون روکش یا بدون پوشش انجام داد.

برای همه فراورده‌ها، خواص باید بر روی تخته‌های روکش‌دار یا بدون روکش تعیین شود. در مورد عایق‌های لوله‌ای، قطعات عایق و عایق‌های پیش ساخته که از بلوک‌ها یا تخته‌ها ساخته می‌شوند، خواص اعلام شده باید بر روی تخته‌هایی که از آن‌ها ساخته شده اند تعیین شوند، به استثناء ابعاد، گونیا بودن، تخت بودن و خطی بودن عایق لوله‌ای که آزمون باید بر روی قطعات لوله ساخته شده، قطعات یا عایق‌های پیش ساخته در صورت امکان انجام شود.

جدول ۶- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و تثبیت شرایط

ابعاد بر حسب mm است.

شماره	عنوان	روش آزمون		ابعاد آزمون‌ها	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه
		تخت	استوانه‌ای			
۱-۲-۴	ضریب هدایت حرارتی	استاندارد بند ۱۹-۲ یا بند ۲۰-۲	استاندارد بند ۲۱-۲	استاندارد بند ۱۹-۲ یا بند ۲۰-۳ یا ۲۱-۳	۱	ب
۲-۲-۴	ابعاد و رواداری‌ها					
	طول و عرض	استاندارد بند ۲-۲	استاندارد بند ۲۲-۲	اندازه کامل	۱	-
	ضخامت	استاندارد بند ۳-۲	استاندارد بند ۲۲-۲	اندازه کامل	۱	-
	قطر داخلی		استاندارد بند ۲۲-۲	اندازه کامل	۱	-
۱-۲-۲-۴	گونیا بودن	استاندارد بند ۴-۲	استاندارد بند ۲۲-۲	اندازه کامل	۱	-
۳-۲-۲-۴	تخت بودن	استاندارد بند ۵-۲	-	اندازه کامل	۱	-
۴-۲-۲-۴	خطی بودن عایق لوله‌ای	-	استاندارد بند ۲۲-۲	اندازه کامل	۱	-
۱-۳-۲-۴	پایداری ابعادی در شرایط آزمایشگاهی ثابت نرمال	استاندارد بند ۸-۲	-	اندازه کامل	۱	-
۲-۳-۲-۴	پایداری ابعادی در رطوبت و دمای معین	استاندارد بند ۹-۲	-	۲۰۰×۲۰۰	۳	-
۴-۲-۴	واکنش در برابر آتش	به استاندارد بند ۲-۲۵ مراجعه شود				استاندارد بند ۳۷-۲
۲-۳-۴	حداکثر دمای کاربرد	استاندارد بند ۲۷-۲	استاندارد بند ۲۸-۲	۱۰۰×۱۰۰×۵۰ برای عایق‌های لوله‌ای به استاندارد بند ۳۱-۲ مراجعه شود	۳	ب و پ
۳-۳-۴	حداقل دمای کاربرد	پیوست پ و استاندارد بند ۱۹-۲	-	بند پ-۱-۴	۱	ب و ت
۱-۴-۳-۴	پایداری ابعادی در دمای معین	استاندارد بند ۹-۲	-	۲۰۰×۲۰۰×۲۵ یا ضخامت فراورده	۳	ب

ادامه جدول ۶- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و شرایط

ابعاد بر حسب mm است.

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	ابعاد آزمون ^{الف}	روش آزمون		بند	
			استوانه‌ای	تخت	عنوان	شماره
ب	۳	۲۰۰×۲۰۰×۲۵ یا ضخامت فراورده	-	استاندارد بند ۹-۲	پایداری ابعادی در دمای °C ۲۰-	۲-۴-۳-۴
ب	۵	۵۰×۵۰×۵۰ یا ضخامت فراورده	-	استاندارد بند ۶-۲	تنش فشاری یا مقاومت فشاری	۱-۵-۳-۴
ث	۵	۵۰×۵۰×۵۰ یا ضخامت فراورده	استاندارد بند ۶-۲			
-	-	-	-	به بند ۱-۵-۳-۴ مراجعه کنید	بار متمرکز	۲-۵-۳-۴
ث	۳	۵۰×۵۰ یا ۱۰۰×۱۰۰	-	استاندارد بند ۱۰-۲	خزش فشاری	۳-۵-۳-۴
ب	۲	استاندارد بند ۱۴-۲	-	استاندارد بند ۱۴-۲	انتقال بخار آب	۶-۳-۴
-	۳	۲۰۰×۲۰۰	-	استاندارد بند ۱۲-۲	جذب آب کوتاه مدت	۱-۷-۳-۴
-	۳	۲۰۰×۲۰۰	-	استاندارد بند ۱۵-۲	جذب آب درازمدت	۲-۷-۳-۴
روش ۲ را به کار برید	۳	۱۰۰×۳۰×۳۰	-	استاندارد بند ۲۹-۲	مقدار سلول بسته	۸-۳-۴
۷/۵ گرم	۳	-	-	استاندارد بند ۲۴-۲	مقادیر کم کلراید قابل حل در آب و مقدار pH	۹-۳-۴

ادامه جدول ۶- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و شرایط

ابعاد بر حسب mm است.

شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه‌گیری‌ها برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون	ابعاد آزمون الف	روش آزمون		بند	
			استوانه‌ای	تخت	عنوان	شماره
-	-	-	-	ج	آزاد سازی مواد خطرناک	۱۰-۳-۴
-	-	-	-	ج	سوختن فروزان پیوسته	۱۵-۳-۴
الف - همیشه ضخامت فراورده با اندازه کامل، مگر آن که مشخص شده باشد. ب - با ضخامت آزمون در جهت بالا آمدن فوم آزمون کنید. پ - اگر حداکثر دمای کاربرد اعلام شده توسط تولیدکننده کمتر از مقداری باشد که به وسیله آزمون تعیین شده، مقدار تولیدکننده باید استفاده شود. ت - اگر حداقل دمای کاربرد اعلام شده توسط تولیدکننده کمتر از مقداری باشد که به وسیله آزمون تعیین شده، مقدار تولیدکننده باید استفاده شود. ث - با ضخامت آزمون در جهت بر بالا آمدن فوم باشد. ج - هنوز تهیه نشده است.						

۵-۳-۲ ضریب هدایت حرارتی

ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۹ برای آزمون‌های تخت یا مطابق استاندارد بند ۲-۲۰ برای فراورده‌های ضخیم تعیین شود. برای آزمون‌های استوانه‌ای ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۰ تعیین شود.

۵-۳-۲-۱ آزمون‌های مطابق استاندارد بند ۲-۲۰ را می‌توان با آزمون‌های مطابق استاندارد بند ۲-۱۹ یا استاندارد بند ۲-۲۰ جایگزین کرد، مشروط بر آن که نشان داده شود که نتایج مقادیر ایمن (زیادتر) را ارائه می‌دهد.

۵-۳-۲-۲ ضریب هدایت حرارتی باید برای محدوده کامل دمایی فراورده تعیین شود. برای کنترل تولید کارخانه به پیوست الف مراجعه کنید.

۵-۳-۲-۳ برای فراورده‌های PF که برای آن‌ها روش زمان‌مندی به کار می‌رود، این روش در پیوست ب شرح داده شده است. نتایج روش زمان‌مندی اجرا شده بر روی تخته‌ها، برای عایق‌های لوله‌ای، قطعات عایق و عایق‌های پیش ساخته که از همان تخته‌ها ساخته می‌شوند، نیز معتبر است.

۵-۳-۲-۴ ضریب هدایت حرارتی باید به طور مستقیم در ضخامت اندازه‌گیری شده تعیین شود. اگر این مورد امکان پذیر نباشد، 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 مطابق استاندارد بند ۲-۲۰ نشان داد که ضریب هدایت حرارتی، λ ، اختلافی بیش‌تر از ۲٪ در محدوده ضخامت‌هایی که محاسبه انجام می‌شود ندارد.

۵-۳-۲-۵ برای تعیین ضریب هدایت حرارتی از حداقل تا حداکثر دمای کاربرد، نمونه باید مطابق پیوست پ زمان‌مند و تثبیت شرایط شود.

۵-۳-۲-۶ برای اهداف کنترل کیفیت کارخانه، ضریب هدایت حرارتی اولیه در دمای مرجع 10°C باید از اندازه‌گیری مقاومت حرارتی انجام شده ۱ روز تا ۸ روز بعد از تولید به دست آید. نمونه‌ها باید حداقل مدت ۱۶h در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ قبل از برش نمونه‌ها تثبیت شرایط شوند.

۵-۳-۳ واکنش در برابر آتش

این آزمون‌ها باید مطابق استانداردهای بند ۲-۲۵ و بند ۲-۳۸ انجام شود. پیوست الف استاندارد بند ۲-۳۸ جدول‌هایی را برای فراورده و پارامترهای نصب برای فراورده‌های تخت و فراورده‌های عایق لوله‌ای موجود در بازار، ارائه می‌دهد. پارامترهای نصب برای تجهیزات استاندارد شده فقط برای فراورده‌های تخت داده شده است.

۶ کد شناسایی

کد شناسایی برای فراورده باید توسط تولید کننده به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شود. این کد باید موارد زیر را در برگیرد مگر آن که هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۴-۳ وجود نداشته باشد.

PF	علامت اختصاری فوم فنلی
ISIRI	ارجاع به این استاندارد ملی ایران
ST(+)i	حداکثر دمای کاربرد
ST(-)i	حداقل دمای کاربرد
DS(T+)	پایداری ابعادی در دمای معین
DS(T-)	پایداری ابعادی در دمای 20°C -
CS(10\Y)i	تنش فشاری یا مقاومت فشاری
CC(i ₁ /i ₂ /y) σ_c	خزش فشاری
MU یا Z	انتقال بخار آب
CV	مقدار سلول بسته
CLi	کلراید قابل حل

که در آن‌ها "i" باید برای نشان دادن تراز یا کلاس مربوط استفاده شود. "σc" باید برای نشان دادن مقاومت فشاری و "γ" برای نشان دادن تعداد سال‌ها استفاده شود.

کد شناسایی برای یک فراورده فوم فنلی با مثال زیر نشان داده می‌شود:

فوم فنلی، استاندارد ملی ایران، حداکثر دمای کاربرد ۱۲۰، تراز پایداری ابعادی تحت دمای معین، تراز تنش فشاری در ۱۰ درصد تغییر شکل ۱۷۵، تراز ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، مقدار سلول بسته، تراز کلراید قابل حل در آب ۳۵

PF- ISIRI000- ST(+)-120- DS(T+)- CS(10\Y)175- MU- CV- CL35

۷ ارزیابی انطباق

۷-۱ کلیات

تولیدکننده یا نماینده مجاز وی باید مسئول انطباق فراورده خود با الزامات این استاندارد باشد. ارزیابی انطباق باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۲ انجام شود و باید 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 فراورده خود را گروه بندی کند این کار باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۲ انجام شود.

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

۷-۲ آزمون نوع اولیه

آزمون نوع اولیه باید مطابق استاندارد بند ۲-۲۲ برای همه خصوصیات اعلام شده انجام شود. آزمون نوع اولیه برای منحنی ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۲-۳۱ انجام شود. برای آزمون نوع اولیه منحنی λ و حداکثر دمای کاربرد و حداقل دمای کاربرد تنها یک نتیجه آزمون مورد نیاز است. برای خصوصیات مربوط، آزمون نوع اولیه در مورد فراورده‌هایی که مشابه استاندارد بند ۲-۳۳ نیز می‌باشند، را می‌توان به هدف آزمون نوع اولیه و اعلام، مطابق این استاندارد استفاده کرد.

۷-۳ کنترل تولید کارخانه‌ای

آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای برای خصوصیات ارائه شده در پیوست الف انجام می‌شود. 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 ۲-۲۲ ایجاد شود. برای خصوصیات مربوط، کنترل تولید کارخانه‌ای در مورد فراورده‌هایی که مطابق استاندارد بند ۲-۴۰ نیز می‌باشند، را می‌توان با هدف کنترل تولید کارخانه و اعلام، مطابق این استاندارد استفاده کرد.

۸ نشانه‌گذاری و برچسب‌گذاری

فراورده‌های مطابق با این استاندارد باید به طور واضح نشانه‌گذاری شوند و اطلاعات زیر باید بر روی فراورده یا بر روی برچسب یا بر روی بسته‌بندی درج شود:

- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- درج علامت یا نشان استاندارد در صورت اخذ مجوز؛
- نام فراورده یا سایر مشخصات معرف کالا؛
- نام یا علامت تجاری و نشانی تولیدکننده یا نماینده مجاز وی؛
- نوبت کاری یا زمان تولید و کارخانه تولیدکننده یا کد ردیابی؛
- کلاس واکنش در برابر آتش، در صورت مقتضی شرایط ویژه آزمون باید با ارجاع به مدارک فنی تولیدکننده مشخص شود؛
- ضریب هدایت حرارتی اعلام شده، ارجاع به مدارک فنی تولیدکننده که ضریب هدایت حرارتی را به عنوان تابعی از دمای متوسط به صورت جدول، منحنی و/یا معادله ارائه می‌دهد؛
- ضخامت اعلام شده؛
- کد شناسایی چنان که در بند ۷ داده شده است؛
- نوع روکش، در صورت وجود؛
- طول اسمی، عرض اسمی یا قطر داخلی در صورت مقتضی؛
- تعداد قطعات و مساحت در بسته‌بندی در صورت مقتضی.

پیوست الف
(الزامی)
کنترل تولید کارخانه

جدول الف-۱- حداقل تناوب انجام آزمون فراورده

شماره	بند	
	عنوان	حداقل تناوب آزمون ^{الف}
۱-۲-۴	ضریب هدایت حرارتی ^۳ - در ۱۰°C (مقدار اولیه) - محدوده کامل دمایی (مقدار زمانمند)	یکبار هر ۲۴h یکبار هر ۲سال
۲-۲-۴	ابعاد و رواداری‌ها- تخته‌ها	
	طول، عرض و ضخامت	یکبار هر ۲۴h
	ابعاد و رواداری‌ها- عایق‌های لوله‌ای	-
	طول، ضخامت و قطر داخلی	یکبار هر ۲۴h
	ابعاد و رواداری‌ها- قطعات عایق	-
	طول، عرض، ضخامت و قطر داخلی	یکبار هر ۲۴h
	ابعاد و رواداری‌ها- عایق‌های پیش ساخته	-
	طول و ضخامت	یکبار هر ۲۴h
۱-۲-۲-۴	گونیا بودن	یکبار هر ۲۴h
۲-۲-۲-۴	تخت بودن	یکبار هر ۲۴h
۳-۲-۲-۴	خطی بودن عایق لوله‌ای	یکبار هر ۲۴h
۳-۲-۴	پایداری ابعادی	یکبار هر ۵سال
۴-۲-۴	واکنش در برابر آتش	به جدول الف-۲ مراجعه شود
۲-۳-۴	حداکثر دمای کاربرد	یکبار هر ۵سال + آزمون غیرمستقیم یکبار هر ۲۴h
۳-۳-۴	حداقل دمای کاربرد	یکبار هر ۵سال
۱-۴-۳-۴	پایداری ابعادی در دماهای معین	یکبار هر ۲۴h
۲-۴-۳-۴	پایداری ابعادی در دمای ۲۰°C-	یکبار هر ۲۴h
۱-۵-۳-۴	مقاومت فشاری یا تنش فشاری	یکبار هر ۲۴h
۲-۵-۳-۴	بار متمرکز	به بند ۴-۳-۵-۱ مراجعه شود

ادامه جدول الف-۱- حداقل تناوب انجام آزمون فراورده

بند	حداقل تناوب آزمون ^{الف}		
	عنوان	شماره	
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، قطعات و محصولات پیش ساخته، این تناوب‌ها باید به عنوان حداقل برای هر بهر تولید فراورده تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب‌های آزمون که در بالا داده شده است، در صورتی که تغییرات یا اصلاحاتی انجام شود، که احتمالاً بر انطباق فراورده اثرگذار باشد، آزمون خواص مربوط فراورده باید تکرار شود. $\frac{1}{24}h$ باید به صورت یکبار در هر دوره ۲۴ h که در آن هر گونه تولیدی انجام شود، تلقی گردد.	خزش فشاری	۳-۵-۳-۴	
	انتقال بخار آب	۶-۳-۴	
	جذب آب	۷-۳-۴	
	مقدار سلول بسته	۸-۳-۴	
	مقادیر بسیار کم یون‌های قابل حل در آب و مقدار pH	۹-۳-۴	
	آزاد شدن مواد خطرناک	۱۰-۳-۴	
	سوختن فروزان پیوسته	۱۱-۳-۴	
	ب - برای اهداف کنترل تولید کارخانه، ضریب هدایت حرارتی اولیه باید در دمای متوسط مرجع ۱۰°C یا در دماهای متوسط مختلف مطابق استاندارد بند ۲-۳۱ وابسته به تناوب آزمون‌ها، اندازه‌گیری شود.		
	پ - چون روش‌های آزمون هنوز تهیه نشده لذا تناوب‌ها داده نشده است.		

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

حداقل تناوب آزمون ^{الف}								بند	
آزمون غیرمستقیم ^پ						آزمون مستقیم ^ب		شماره	عنوان
اجزا ^ت				فراورده				۴-۲-۴	طبقه واکنش در برابر آتش
غیر اصلی		اصلی							
تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	B C D	
-	-	یکبار هر روز	روش تولیدکننده	یکبار هر روز	روش تولیدکننده	یکبار هر ۲سال و آزمون غیرمستقیم	استاندارد بند ۲-۲۶ و		
-	-	-	-	یکبار هر روز	روش تولیدکننده	یکبار هر ۲سال و آزمون غیرمستقیم	استاندارد بند ۲-۳۰ و		
-	-	-	-	یکبار هر روز	روش تولیدکننده	یکبار هر ۲سال و آزمون غیرمستقیم	استاندارد بند ۲-۲۰	E	

الف - حداقل تناوب‌های آزمون، که در نتایج آزمون مورد نیاز هر دوره بیان می‌شود، باید به عنوان حداقل برای یک فراورده یا گروه فراورده‌ها برای هر واحد/خط تولید تحت شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب‌های آزمون که در بالا ارائه شده‌است، در صورتی که احتمال دارد تغییرات یا اصلاحات انجام شده بر انطباق فراورده اثر گذار باشد، آزمون خواص مربوط فراورده باید تکرار شود.

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

پ - آزمون غیرمستقیم ممکن است توسط طرف سوم یا به وسیله تولیدکننده بر روی فراورده یا بر روی اجزاء آن انجام شود.

ت - تعاریف:

- جزء 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.
- جزء غیراصلی: ماده‌ای است که قسمت اصلی یک فراورده غیرهمگن را تشکیل نمی‌دهد. یک لایه با جرم در واحد مساحت کوچک‌تر از $1/0 \text{ kg/m}^2$ و ضخامت کوچک‌تر از $1/0 \text{ mm}$ جز غیر اصلی در نظر گرفته می‌شود.
- در مورد اجزا دارای گواهی نامه فنی، تناوب یکبار در هر محموله جز است.

پیوست ب

(الزامی)

تعیین مقدار زمان مند ضریب هدایت حرارتی

ب-۱ کلیات

این پیوست شامل فراورده‌های فوم فنلی، با روکش یا بدون آن، با ضخامت تا ۲۰۰mm است. این پیوست شامل دو روش برای تعیین مقادیر زمان مند مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی است. این روش‌ها برای پیش بینی مقدار میانگین زمانی طی ۲۵ سال است.

روش‌های زمان‌مندی برای فراورده‌های فوم فنلی که با استفاده از مواد دمنده با وزن ملکولی زیاد تولید شده‌اند معتبر می‌باشند. این مواد برای دوره‌های زمانی که خیلی بیش‌تر از آنچه برای عمر اقتصادی منطقی مورد نیاز است اساساً در فراورده‌ها باقی می‌ماند. این مورد در راهنمای فراورده ساختمانی مربوط داده می‌شود. این روش‌ها برای همه فراورده‌های با روکش یا بدون آن که با هیدروفلوروکربن‌ها برای مثال 227ea، 365mfc، ایزو-پروپیل کلراید، مخلوط‌هایی از پنتان و ایزو-پروپیل کلراید (LBL2)، و مخلوط‌هایی از پنتان‌ها منبسط شده‌اند و دارای خصوصیات زیر هستند مناسب است:

- مقدار سلول بسته f ۹۰ درصد، که مطابق بند ۴-۳-۷ تعیین می‌شود.
 - مقاومت فشاری مساوی یا بیش‌تر از ۱۰۰kPa، که مطابق بند ۴-۳-۵ تعیین می‌شود.
 - گاز داخل سلول باید به وسیله کروماتوگرافی گازی تعیین شود.
- این پیوست فراورده‌های با سلول بسته کم‌تر از ۱۰٪ را در بر نمی‌گیرد. ضریب هدایت حرارتی این فراورده‌ها باید مطابق بند ۵-۳-۲ تعیین شود.

ب-۲ آماده سازی نمونه مورد آزمون

ب-۲-۱ نمونه برداری

آزمونه باید از فراورده با اندازه کامل یا در مورد عایق لوله‌ای، یک دال از بلوک با اندازه کامل که عایق لوله‌ای از آن بریده شده است و حداقل ۷ روز و حداکثر ۵۰ روز پس از تولید برداشته شود. نمونه باید مطابق آنچه که در جدول ۶ شرح داده شده باشد به استثنای آن‌که با صلاحدید و پذیرش تولیدکننده میانگین نتایج اندازه‌گیری‌های موازی و عمود بر جهت بالا آمدن فوم را می‌توان اعلام کرد.

ب-۲-۲ ابعاد

آزمونه را باید چنان انتخاب کنید که مساحت آن کم‌تر از آنچه در جدول الف-۱ استاندارد بند ۲-۱۹ مشخص شده که متناظر با ضخامت فراورده یا برابر حداکثر ابعاد فراورده است، نباشد. حداکثر اندازه آزمونه باید (۸۰۰ × ۶۰۰)mm باشد.

ب-۲-۳ تثبیت شرایط

نمونه باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۸ در دمای $(70 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و سپس در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ به مدت حداقل ۱۶ ساعت قبل از برش آزمون تثبیت شرایط شود. برای فراورده‌های بدون روکش، حداکثر مدت تثبیت شرایط در دمای $(70 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ نباید بیش‌تر از ۱۴ روز باشد.

ب-۳ تعیین مقدار اولیه ضریب هدایت حرارتی

مقدار اولیه ضریب هدایت حرارتی نمونه مورد آزمون باید از اندازه‌گیری مقاومت حرارتی استخراج شود:

- نمونه مورد آزمون را برای اندازه‌گیری مقاومت حرارتی مطابق بند پ - ۲ آماده کنید.

- مقاومت حرارتی نمونه مورد آزمون را مطابق بند ۶-۳-۲ اندازه‌گیری کنید.

- مقدار اولیه ضریب هدایت حرارتی را با تقریب 0.001 W/(m.K) گزارش کنید.

ب-۴ تعیین مقدار زمان‌مند ضریب هدایت حرارتی

ب-۴-۱ روش

ب-۴-۱-۱ آزمون

آزمون باید شامل هر گونه رویه، پوسته و غیره باشد و باید در ضخامت فراورده بعد از آماده سازی مطابق بند ب-۲ مورد آزمون قرار گیرد.

ب-۴-۱-۲ شرایط زمان‌مندی

ب-۴-۱-۲-۱-۴ زمان‌مندی حرارتی فراورده را می‌توان در 70°C یا 110°C انجام داد

ب-۴-۱-۲-۱-۴-۱ زمان‌مندی حرارتی در 70°C

آزمون باید به مدت (175 ± 5) روز در دمای $(70 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ زمان‌مند شده و سپس در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ تا رسیدن به وزن ثابت مطابق استاندارد بند ۲-۱۸ تثبیت شرایط شوند.

ب-۴-۱-۲-۱-۴-۲ زمان‌مندی حرارتی در 110°C

آزمون باید به مدت (7 ± 1) روز در دمای $(70 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ تا خشک شدن فراورده تثبیت شرایط شود. آزمون باید به مدت (14 ± 1) روز در دمای $(110 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ زمان‌مند شده و سپس در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ تا رسیدن به وزن ثابت مطابق استاندارد بند ۲-۱۸ تثبیت شرایط شوند.

ب-۴-۱-۳ تعیین مقدار زمان‌مند ضریب هدایت حرارتی

مقدار زمان‌مند ضریب هدایت حرارتی آزمون باید از اندازه‌گیری مقاومت حرارتی مطابق بند ۶-۳-۲ استخراج شود. مقدار زمان‌مند تسریع شده ضریب هدایت حرارتی با نمونه‌های^۱ ارائه شده در جدول ب-۱ برای به دست آوردن مقدار میانگین زمانی طی ۲۵ سال افزایش یابد.

جدول ب-۱- نمونه‌هایی که باید به مقادیر زمان‌مند تسریع شده ضریب هدایت حرارتی افزوده شود تا مقدار میانگین زمانی طی ۲۵ سال به دست آید

فرآورده‌های منبسط شده	مخلوط‌های پنتان/ LBL2 (W/m.K)	همه موارد دیگر (W/m.K)
با روکش نفوذ پذیر یا بدون روکش	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲
با روکش‌های نفوذ ناپذیر	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

خاصیت نفوذناپذیری روکش را به این ترتیب نیز می‌توان به اثبات رساند که فرآورده روکش دار (حداکثر اندازه نمونه ۸۰۰mm × ۶۰۰mm و حداکثر ضخامت ۵۰mm) هنگامی که تحت شرایط آزمون مورد قبول بند ب-۴-۱-۲، قرار می‌گیرد، افزایش ضریب هدایت حرارتی فرآورده را بیش از ۰/۰۰۱ W/m.K نشان ندهد.

یادآوری- روکش‌های با ترازهای نفوذ اکسیژن کم‌تر از $4/5 \text{ cm}^2/24\text{h/m}^2$ ، هنگامی که مطابق استاندارد بند ۲-۳۹ آزمون می‌شوند، را می‌توان نفوذ ناپذیر در نظر گرفت.

ب-۴-۱-۴ گزارش مقدار زمان‌مند ضریب هدایت حرارتی
مقدار زمان‌مند ضریب هدایت حرارتی را با تقریب $0/0001 \text{ W/(m.K)}$ گزارش کنید. مقدار زمان‌مند ضریب هدایت حرارتی که مطابق بند ۵-۲ با دمای متوسط 10°C تعیین شده مقدار زمان‌مند شده در دماهای محیط را برای فرآورده نشان می‌دهد.

ب-۵ ماده دمنده
تولیدکننده در صورت درخواست باید ماده دمنده مورد استفاده در فرآورده را اعلام کند.

یادآوری- ماده دمنده را می‌توان با آزمون مطابق پیوست ت-۸ مشخص کرد.

ب-۶ اعلام مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی
ب-۶-۱ کلیات
تغییر آماری آنچنان که در پیوست الف برای اعلام مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی مورد نیاز است باید با استفاده از مقادیر ضریب هدایت حرارتی اولیه و ضریب هدایت حرارتی زمان‌مند محاسبه شود.
مقادیر اولیه باید مطابق بند ب-۳ و مقادیر زمان‌مند مطابق بند ب-۴-۱-۲-۱ یا بند ب-۴-۱-۲-۲ تعیین شود.

ب-۶-۲ گروه‌بندی فرآورده
تولیدکننده باید یکی از موارد زیر را اعلام کند:
- مقادیر حرارتی جداگانه برای هر فرآورده منفرد و هر ضخامت منفرد و سپس تعیین مقدار $\lambda_{90/90}$ هر ضخامت برای هر فرآورده، یا

- مقدار حرارتی برای یک فراورده یا گروه فراورده شامل کل محدوده ضخامت‌ها با استفاده از مقدار $\lambda_{90/90}$ فراورده یا گروه فراورده برای محدوده ضخامت متناظر. گروه‌های فراورده جداگانه باید برای فراورده‌های بدون روکش، با روکش نفوذ پذیر و روکش نفوذناپذیر ایجاد شوند.

تولیدکننده باید برای تعریف گروه‌ها و اندازه گروه‌ها تصمیم‌گیری کند. مقادیر حرارتی تعیین شده، فراورده‌های نازک، متوسط و ضخیم باید آمارهای فراورده یا گروه فراورده را شامل شود که یک محدوده ضخامت یا محدوده کامل را در بر می‌گیرد.

حداقل ۱۰ مقدار زمان‌مند باید برای هر گروه فراورده تعیین شود.

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 حرارتی، هنگامی که در ضخامتی معین در یک کاربرد مشخص قرار می‌گیرد، کارکرد آن در محدوده‌های مشخص عملکردی تغییری نخواهد کرد.

یادآوری ۱- عملکرد مورد نیاز می‌تواند در موارد خواص حرارتی، پایداری ابعادی و خواص مکانیکی باشد.

یادآوری ۲- روش آزمون حاضر که به عنوان یک مرجع به کار می‌رود، آزمون را می‌توان در برابر اختلاف دماهایی که از دمای محیط تا حداقل دمای کاربرد می‌رسد قرار داد. این مورد ممکن است نشانگر شرایط واقعی کاربرد هنگامی که فراورده‌ها در برابر دماهای متفاوت در دو رویه اصلی مانند سامانه‌های چند لایه قرار می‌گیرند، نباشد.

پ-۲ اصول

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

یادآوری- این روش می‌تواند یک فرایند تکراری باشد.

الزامات تکمیلی برای ارزیابی حداقل دمای کاربرد مصالح ویژه در بند ۹-۹ شرح داده شده است.

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 فراورده مورد آزمون را داشته باشد.

ابعاد آزمون باید مطابق با الزامات این استاندارد باشد.

پ-۳-۲ ورق فشار مربعی، با ابعادی یکسان با ابعاد آزمون که بار مورد درخواست را بر آزمون اعمال می‌کند.

پ-۳-۳ میکرومتر، که خواندن ضخامت را تا حداقل ۰/۰۵ mm امکان پذیر می‌سازد.

پ-۳-۴ کولیس، که خواندن تا حداقل ۰/۱ mm را امکان پذیر می‌سازد.

پ-۴ آزمون‌ها

پ-۴-۱ ابعاد آزمون‌ها

آزمون‌ها باید با ابعادی مطابق با دستگاه لوح گرم محافظت شده مورد استفاده به شکل مربع بریده شوند. ابعاد آن‌ها 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. طول، عرض و ضخامت باید به صورتی که در این استاندارد مشخص شده، مطابق الزامات این پیوست باشد. یادآوری- آزمون را می‌توان بر روی یک لایه از سامانه چند لایه با اختلاف دمای مربوط بین دو سطح اصلی برای شبیه سازی شرایطی که در کاربرد وجود دارد، انجام داد.

پ-۴-۲ تعداد آزمون‌ها

حداقل دو آزمون باید استفاده شود.

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 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ نگهداری کرد. یا در صورت اختلاف نظر در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی (50 ± 5) درصد برای مدت مشخص شده در بند ۵-۲ نگهداری نمود.

پ-۵ روش آزمون

پ-۵-۱ شرایط آزمون

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

پ-۵-۲ روش انجام آزمون

طول و عرض آزمون، d_1 ، b_1 را مطابق استاندارد بند ۲-۱۳ اندازه‌گیری کرده و با تقریب 0.1mm بخوانید. ضخامت آزمون، d_1 را مطابق استاندارد بند ۲-۳ 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 گرم‌تر در یک زمان انجام دهید.

بعد از اندازه‌گیری (معمولاً شامل چندین نقطه) بگذارید دستگاه و آزمون تا دمای محیط گرم شوند. آزمون را از دستگاه خارج کرده و طول، d_2 و عرض، b_2 آن را مطابق استاندارد بند ۲-۱۳ اندازه‌گیری کرده و با تقریب 0.1mm بخوانید.

ضخامت آزمون، d_2 را دوباره مطابق استاندارد بند ۲-۳ با استفاده از بار مشخص شده در جدول ۳ اندازه‌گیری کرده و با تقریب 0.05mm بخوانید.

پ-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:

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

اگر تغییر در مقدار میانگین برای هریک از ابعاد از مقدار مشخص شده در استاندارد فراورده بیش‌تر شود، آزمون باید حداقل در یک دمای گرم‌تر نسبت به سردترین ورق تکرار شود تا تغییرات ابعادی کم‌تر یا معادل مقدار مشخص شده باشد. این دما به عنوان حداقل دمای کاربرد در نظر گرفته می‌شود، مشروط بر آن‌که الزامات داده شده در بند پ-۶-۲ نیز برآورده شوند.

پ-۶-۲ آزمون‌های اضافی و/یا مشاهدات

نتیجه بازرسی ظاهری آزمون باید یادداشت شود. اگر بند مربوط به این پیوست و/یا استاندارد اصلی الزامات تکمیلی را معین کند، محاسبات و/یا مشاهدات باید مطابق آن یادداشت شود.

پ-۷ دقت اندازه‌گیری‌ها

یادآوری- بیان دقت روش در این استاندارد امکان پذیر نبوده ولی در نظر است هنگام بازنگری بعدی بیان شود.

پ-۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف) ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

ب) مشخصات فرآورده شامل :

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) اطلاعات مناسب دیگر مانند ابعاد اسمی، چگالی اسمی؛

پ) روش آزمون :

۱) سابقه قبل از آزمون و نمونه‌برداری مانند نام نمونه‌بردار، محل و تاریخ نمونه‌برداری؛

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 انتخابی؛

۷) اطلاعات کلی مربوط به آزمون؛

۸) اتفاقاتی که ممکن است بر نتایج اثر گذاشته باشد.

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

ت) نتایج:

کلیه مقادیر تغییر شکل منفرد و دما و میانگین مقادیر تغییرات ابعادی. اگر تغییرات ابعادی باعث انقباض یا انقباض شده است آنرا یادداشت کنید. کلیه مقادیر منفرد و مقدار میانگین حداقل دمای کاربرد. ارزیابی ظاهری را یادداشت کنید. نتایج تکمیلی مطابق آنچه که در بندهای مربوط این پیوست یا متن استاندارد یا هرگونه مشخصات فنی دیگر مشخص شده است.

پ-۹ اصلاحات و موارد تکمیلی روش عمومی آزمون فوم‌های فنلی

برای فوم‌های فنلی با ساختار عمدتاً سلول بسته با هدف کاربرد در دمای -150°C ، آزمون‌های تکمیلی زیر باید در حداقل دمای کاربرد برای تعیین ضریب F که باید با مقدار مورد نیاز مقرر شده در متن این استاندارد مقایسه گردد، انجام شود.

یادآوری - ضریب F مقاومت فراورده در برابر ترک خوردگی که در اثر تنش‌های حرارتی ایجاد می‌شود را تعیین می‌کند.

پ-۹-۱ آزمونه‌ها

پ-۹-۱-۱ ابعاد آزمونه‌ها

آزمونه‌ها باید دارای ابعادی مطابق آنچه در شکل ۱-۱ نشان داده شده، باشند.

یادآوری ۱- در صورت مقتضی آزمونه‌ها را می‌توان به وسیله روش‌های معمولی قالب‌گیری تهیه کرد اما اثر پوسته حاصل شده را نمی‌توان حذف کرد و باعث اختلافی در نتیجه نهایی خواهد شد. روش دیگر آماده‌سازی آزمونه، که این ایراد را ندارد، تراشیدن شکل مناسب بر روی قطعه‌ای کوچک با استفاده از یک دستگاه تراش است.

یادآوری ۲- ابعاد کاهش یافته برای کنترل یکنواختی دما مورد نیاز است.

پ-۹-۱-۲ تعداد آزمونه‌ها

پنج آزمونه باید به کار برده شود.

پ-۹-۲ آزمونه‌ها

آزمونه‌ها را تا حداقل دمای کاربرد مورد انتظار سرد و به مدت حداقل ۳h تثبیت کنید. مقاومت کششی فراورده را در حداقل دمای مورد انتظار مطابق استاندارد بند ۲-۱۱ اندازه‌گیری کنید. سرعت ثابت فک را چنان انتخاب کنید که گسیختگی در ۳ دقیقه تا ۶ دقیقه رخ دهد.

تغییرات ابعادی را در رابطه با نیروی کشش در حداقل دمای کاربرد مورد انتظار مطابق استاندارد بند ۲-۱۱ اندازه‌گیری کنید. حداقل پنج آزمونه را به کار برید.

ضریب انقباض خطی از دمای $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ تا حداقل دمای کاربرد مورد انتظار در جهتی که مقاومت کششی اندازه‌گیری می‌شود را مطابق استاندارد بند ۲-۳۷ اندازه‌گیری کنید. حداقل پنج آزمونه را به کار برید.

پ-۹-۳ محاسبه و بیان نتایج

برای هر آزمونه به کار برده شده برای آزمون مقاومت کششی، مدول کشسانی^۱ را در حداقل دمای کاربرد با تقسیم مقاومت کششی بر بار ابعادی^۲ محاسبه کنید.

محاسبه ضریب F با استفاده از معادله پ-۴:

$$F = \frac{\sigma(1-\delta)}{\sum \alpha \times \Delta T} \quad (\text{پ-۴})$$

که در آن:

σ میانگین مقاومت کششی مصالح در حداقل دمای کاربرد است؛

δ ضریب پواسون در حداقل دمای کاربرد است؛ برای فوم‌های فنی ۰/۴ تخمین زده می‌شود.

یادآوری- چنانچه به وسیله داده‌های آزمایشگاهی اثبات شود سایر مقادیر را می‌توان به کار برد.

Σ میانگین مدول کشسانی کششی در حداقل دمای کاربرد است؛

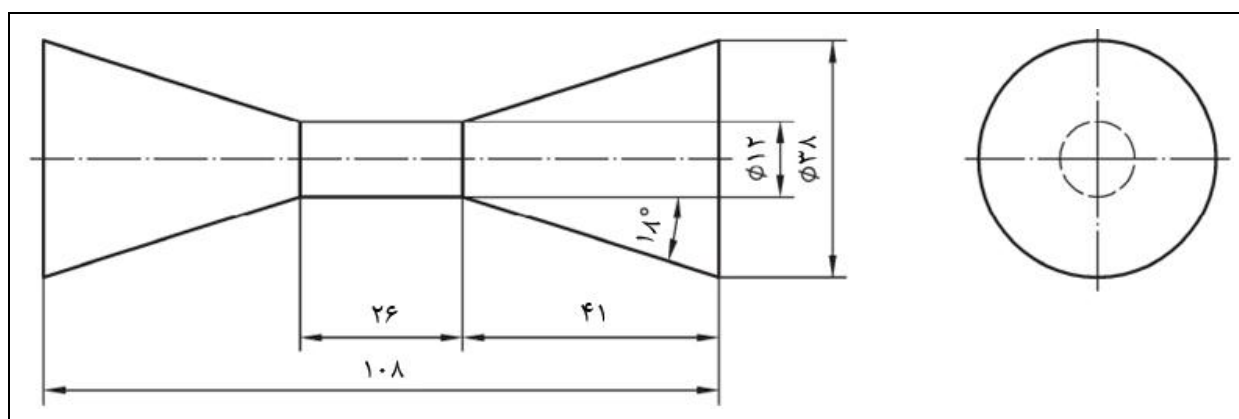
α میانگین ضریب انقباض خطی در حداقل دمای کاربرد است؛

ΔT اختلاف دمای بین حداقل دمای کاربرد و دمای 23°C .

اگر ضریب F محاسبه شده کم‌تر از مقدار مشخص شده در استاندارد ویژگی فراورده مربوط باشد، این آزمون و محاسبه باید در یک دمای کم‌تر سرد تکرار شود تا ضریب F معادل یا بزرگ‌تر از مقدار مشخص شده شود. آن‌گاه این دما به عنوان حداقل دمای کاربرد در نظر گرفته می‌شود، مشروط بر آن‌که الزامات مربوط به بند پ-۱ تا پ-۸ نیز در این دما برآورده شود.

1 -Modulus of Elasticity

2 -Dimensional change



شکل پ-۱- ابعاد آزمونه ها (mm)

پیوست ت
(اطلاعاتی)
خواص تکمیلی

ت-۱ کلیات

تولیدکننده می‌تواند اطلاعاتی را درباره خواص تکمیلی زیر (جدول ت-۱) انتخاب کرده، ارائه دهد. این اطلاعات، در صورت لزوم برای فراورده و کاربرد آن، باید به عنوان مقادیر حدی برای هر نتیجه آزمون به دست آمده از روش آزمون مرجع، نمونه برداری و تثبیت شرایط مطابق جدول ت-۱، ارائه شود.

ت-۲ چگالی ظاهری

چگالی ظاهری، ρ_a ، پارامتر شناسایی مفیدی است ولی نباید اساسی برای ارزیابی کیفیت فراورده‌های فوم فنلی باشد.

چگالی ظاهری تخته‌ها اگر داوطلبانه اعلام می‌شود، مطابق استاندارد بند ۲-۷ تعیین خواهد شد. چگالی ظاهری عایق‌های لوله‌ای اگر داوطلبانه اعلام می‌شود، مطابق استاندارد بند ۲-۳۵ تعیین خواهد شد. اگر چگالی ظاهری اعلام می‌شود، مقدار اعلام شده، AD، باید برحسب kg/m^3 داده شود.

ت-۳ ضریب انبساط حرارتی

ضریب انبساط حرارتی، α_m ، اگر داوطلبانه اعلام می‌شود، مطابق استاندارد بند ۲-۳۶ تعیین خواهد شد. اگر ضریب انبساط حرارتی اعلام می‌شود، هیچ نتیجه آزمونی نباید بزرگ‌تر از مقدار اعلام شده TE باشد.

ت-۴ انتقال بخار آب عایق پیش ساخته لوله

انتقال بخار آب عایق‌های پیش ساخته لوله اگر داوطلبانه اعلام می‌شود، مطابق استاندارد بند ۲-۳۴ تعیین خواهد شد و به صورت ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، برای فراورده‌های همگن یا مقاومت بخار آب، Z، برای فراورده‌های غیرهمگن یا روکش‌دار بیان می‌شود. اگر انتقال بخار آب عایق پیش ساخته لوله اعلام می‌شود، هیچ نتیجه آزمون ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، یا مقاومت بخار آب، Z، نباید کم‌تر از مقدار اعلام شده باشد.

ت-۵ مقاومت کششی عمود بر سطوح

مقاومت کششی عمود بر سطوح، σ_{mt} ، اگر داوطلبانه اعلام می‌شود، مطابق استاندارد بند ۲-۳۷ تعیین خواهد شد. اگر مقاومت کششی عمود بر سطوح اعلام می‌شود، هیچ نتیجه آزمونی نباید کم‌تر از مقدار اعلام شده، TR، باشد.

ت-۶ مقاومت برشی

مقاومت برشی، τ ، اگر داوطلبانه اعلام می‌شود، مطابق استاندارد بند ۲-۱۷ تعیین خواهد شود. اگر مقاومت برشی اعلام می‌شود، هیچ نتیجه آزمونی نباید کم‌تر از مقدار اعلام شده، SS، باشد.

ت-۷ مقاومت خمشی

مقاومت خمشی، σ_b ، اگر داوطلبانه اعلام می‌شود، مطابق استاندارد بند ۲-۱۶ تعیین خواهد شد. اگر مقاومت خمشی اعلام می‌شود، هیچ نتیجه آزمونی نباید کم‌تر از مقدار اعلام شده، BS، باشد.

ت-۸ ترکیب گاز سلول

ترکیب گاز سلول باید به وسیله کروماتوگراف گازی تعیین شود.

ت-۹ کاربرد فوق سرد

به علت خطرات انفجار مواد آلی در حضور اکسیژن مایع، توصیه شده است با تولیدکننده مشورت شود که آیا فرآورده‌های فوم فنلی را می‌توان در دمای کم‌تر از -180°C به کاربرد.

جدول ت-۱- روش های آزمون، آزمون ها، تنظیم شرایط و حداقل تناوب های آزمون

ابعاد بر حسب میلی متر

کنترل تولید کارخانه	شرایط ویژه	حداقل تعداد اندازه گیری ها برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون	طول و عرض آزمون ها الف	روش آزمون	بند	
					عنوان	شماره
یکبار هر ۲۴h آزمون نوع اولیه ^ت و یکبار هر ۵سال	-	۱	اندازه کامل اندازه کامل	استاندارد بند ۲-۷ استاندارد بند ۲-۳۵	چگالی ظاهری - تخته ها - عایق پیش ساخته لوله	ت-۲
آزمون نوع اولیه ^ت و یکبار هر ۵سال	-	۲	۵۰×۱۰×۱۰	استاندارد بند ۲-۳۶	ضریب انبساط حرارتی	ت-۳
آزمون نوع اولیه ^ت و یکبار هر ۵سال	-	۲	مطابق روش آزمون	استاندارد بند ۲-۳۴	انتقال بخار آب عایق پیش ساخته لوله	ت-۴
آزمون نوع اولیه ^ت و یکبار هر ۵سال	-	۵	۵۰×۵۰	استاندارد بند ۲-۳۷	مقاومت کششی عمود بر سطوح	ت-۵
آزمون نوع اولیه ^ت و یکبار هر ۵سال	-	۳	۲۵۰×۵۰	استاندارد بند ۲-۱۷	مقاومت برشی	ت-۶
آزمون نوع اولیه ^ت و یکبار هر ۵سال	روش ب	-	۳۰۰×۱۵۰	استاندارد بند ۲-۱۶	مقاومت خمشی	ت-۷
آزمون نوع اولیه ^ت و یکبار هر ۵سال	-	-	-	کروماتوگراف گازی ^ت	ترکیب گاز سلول	ت-۸
الف - ضخامت فرآورده با اندازه کامل، مگر آن که اظهار شده باشد. ب - فقط در مورد اعلام خاصیت مصداق دارد. پ - آزمون نوع اولیه، به استاندارد بند ۲-۲۲ مراجعه شود. ت - مرجع: S Lohmeyer, G Muller. "Determination of the cell gas amount and composition in polyurethane foams", Journal for Cooling Tecnic and Air Conditioning (Kaltetechnik Klimatisierung), 22nd year, volum 3 (1970) , pages 291-295.						