



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۹۵۱

چاپ اول

ISIRI

10951

1st. edition

مصالح ساختمانی - فرآورده‌های عایق کاری
حرارتی - شیشه سلولی کارخانه‌ای -
ویژگی‌ها

Construction materials -

Thermal insulation products -Factory made
cellular glass products - Specifications

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وبگاه: www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۴۷۵۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard@isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price: 4750 Rls.

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی، شیشه سلولی کارخانه‌ای - ویژگی‌ها»

رئیس:

یوسفی، علی اکبر
(دکترای مهندسی شیمی)

دبیران:

ویسه، سهراب
(دکترای مهندسی معدن)

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

اعضاء:

امینی، علی
(کارشناس مهندسی شیمی)

امینی، محمد رضا
(کارشناس مهندسی مکانیک)

تقی اکبری، لیلا
(کارشناس ارشد شیمی)

حمیدی، عباس
(کارشناس ارشد مهندسی مواد ساختمانی)

رسول زاده، یحیی
(کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای)

روزی طلب، علی اکبر
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

ریسیان، آزاده
(کارشناس فیزیک)

سمت و / یا نمایندگی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

شرکت آریانا پارس

شرکت آریانا پارس

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

دانشگاه تربیت مدرس

شرکت آریانا پارس

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

لنکرانی، مهرناز
(کارشناس ارشد معماری)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مالمیر، شهاب
(کارشناس مهندسی معدن)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مجتبوی، سید علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد و سرامیک)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

ناییجی، کامران
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

وزارت صنایع و معادن

یگانی، فرشته
(کارشناس مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش گفتار
۹	۱ هدف
۹	۲ دامنه کاربرد
۱۰	۳ مراجع الزامی
۱۲	۴ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها
۱۵	۵ الزامات
۱۵	۱-۵ کلیات
۱۵	۲-۵ الزامات برای تمام کاربردها
۱۵	۱-۲-۵ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی
۱۶	۲-۲-۵ طول و عرض
۱۷	۳-۲-۵ ضخامت
۱۷	۴-۲-۵ گونیا بودن
۱۷	۵-۲-۵ تخت بودن
۱۷	۶-۲-۵ پایداری ابعادی
۱۷	۷-۲-۵ بار متمرکز
۱۸	۸-۲-۵ واکنش در برابر آتش
۱۸	۳-۵ الزامات برای کاربردهای خاص
۱۸	۱-۳-۵ کلیات
۱۸	۲-۳-۵ پایداری ابعادی تحت شرایط مشخص
۱۹	۳-۳-۵ مقاومت فشاری
۱۹	۴-۳-۵ مقاومت خمشی
۱۹	۵-۳-۵ مقاومت کششی موازی با سطوح
۲۰	۶-۳-۵ مقاومت کششی عمود بر سطوح
۲۰	۷-۳-۵ خزش فشاری
۲۰	۸-۳-۵ جذب آب
۲۱	۹-۳-۵ انتقال بخار آب
۲۱	۱۰-۳-۵ جذب صدا
۲۱	۱۱-۳-۵ آزاد شدن مواد خطرناک

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۲۱	۶ روش‌های آزمون
۲۱	۱-۶ نمونه برداری
۲۱	۲-۶ تثبیت شرایط
۲۲	۳-۶ انجام آزمون
۲۲	۱-۳-۶ کلیات
۲۲	۲-۳-۶ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی
۲۵	۷ کد شناسایی
۲۶	۸ ارزیابی انطباق
۲۶	۹ نشانه گذاری و برچسب گذاری
۲۸	پیوست الف (الزامی) تعیین مقادیر مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی اعلام شده
۳۱	پیوست ب (الزامی) کنترل تولید کارخانه
۳۴	پیوست پ (اطلاعاتی) کنترل تولید کارخانه
۳۶	پیوست ت (اطلاعاتی) خواص اضافی

پیش گفتار

استاندارد "مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی شیشه سلولی کارخانه‌ای - ویژگی‌ها"، که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهیه و تدوین شده و در یکصد و نود و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۸۷/۸/۷ تصویب شد، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 13167:2001, Thermal insulation products for buildings -Factory made cellular glass (CG) products- Specification

مصالح ساختمانی-فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی شیشه سلولی کارخانه‌ای - ویژگی‌ها

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات برای فراورده‌های شیشه سلولی کارخانه‌ای (CG)، با روکش یا بدون آن برای استفاده در عایق‌کاری حرارتی ساختمان است.

۲ دامنه کاربرد

۱-۲ این استاندارد برای خصوصیات فراورده و روش‌های آزمون، ارزیابی انطباق، نشانه‌گذاری و برچسب‌گذاری کاربرد دارد.

۲-۲ فراورده‌های مشمول این استاندارد در سامانه‌های عایق‌کاری حرارتی پیش ساخته و پنل‌های مرکب نیز مصرف می‌شوند ولی عملکرد سامانه‌های دارای این فراورده‌ها را دربر نمی‌گیرد.

۳-۲ این استاندارد تراز مورد نیاز یک خاصیت معین را برای آن که یک فراورده در کاربرد خاصی مناسب باشد مشخص نمی‌کند. ترازهای مورد نیاز برای یک کاربرد معین را باید در مقررات یا استانداردهایی که با این استاندارد مغایرت ندارند، یافت.

۴-۲ این استاندارد محصولاتی با مقاومت حرارتی کمتر از $0.5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ و ضریب هدایت حرارتی بیشتر از 0.065 W/(m.K) در 10°C را شامل نمی‌شود.

۵-۲ این استاندارد برای فراورده‌های عایق کاری تأسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی و هم‌چنین موارد آکوستیکی مانند انتقال صدای کوبه‌ای و عایق کاری صدای هوابرد مستقیم کاربرد ندارد.

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 می شود. در صورتی که به مدرکی یا 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 شماره ۷۱۱۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین طول و عرض-روش آزمون
- ۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین ضخامت-روش آزمون
- ۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۵: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین گونیا بودن-روش آزمون
- ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۶: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین تخت بودن-روش آزمون
- ۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۷: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین رفتار فشاری-روش آزمون
- ۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۲: سال ۱۳۸۳، واکنش در برابر آتش برای مصالح و فراورده‌های ساختمانی- روش‌های آزمون- قسمت دوم- آزمون قابلیت نسوختن مواد
- ۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی 23°C و رطوبت نسبی ۵۰٪
- ۸-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط رطوبت و دمای معین-روش آزمون
- ۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۵: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین پایداری ابعادی تحت شرایط دما و بار معین-روش آزمون
- ۱۰-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۶: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین خزش فشاری-روش آزمون
- ۱۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین مقاومت کششی عمود بر سطوح-روش آزمون

- ۱۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۷: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین مقاومت کششی موازی با سطوح-روش آزمون
- ۱۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۰: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین جذب آب کوتاه مدت به وسیله غوطه‌وری جزئی-روش آزمون
- ۱۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۵: سال ۱۳۸۵، واکنش در برابر آتش فراورده‌های ساختمانی، روش‌های آزمون-قسمت پنجم-تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد
- ۱۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی-واژه نامه
- ۱۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۸۴: سال ۱۳۸۴، آکوستیک، جذب کننده‌های صدا برای استفاده در ساختمان، درجه بندی جذب صدا
- ۱۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۴: سال ۱۳۸۴، واکنش در برابر آتش برای مصالح و اجزای ساختمانی، روش‌های آزمون-قسمت چهارم-قابلیت افروزش فراورده‌های ساختمانی در برخورد مستقیم شعله (آزمون منبع تک شعله)
- ۱۸-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین خواص انتقال بخار آب-روش آزمون
- ۱۹-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۰: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - تعیین جذب آب دراز مدت به وسیله غوطه‌ورسازی-روش آزمون
- ۲۰-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۲: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین رفتار خمشی - روش آزمون.
- ۲۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۶: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین رفتار تحت بار متمرکز - روش آزمون.
- ۲۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۹۹: سال ۱۳۸۴، واکنش در برابر آتش برای مصالح و اجزای ساختمانی، طبقه بندی
- ۲۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۱: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین مواد آلی - روش آزمون.
- ۲۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۸: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین چگالی ظاهری - روش آزمون.
- ۲۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۵: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین تغییر شکل تحت دما و بار فشاری معین - روش آزمون.
- ۲۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۳: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین مقاومت برشی - روش آزمون.

۲۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۱: سال ۱۳۸۵، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین مقاومت حرارتی به وسیله لوح گرم محافظت شده و روش جریان حرارت سنج فراورده‌های با مقاومت حرارتی زیاد و متوسط - روش آزمون.

- 3-28 EN 12939:2000, Thermal performance of building materials and products – Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods – thick products of high and medium thermal resistance.
- 3-29 EN 13172: 2001 , Thermal insulating products – Evaluation of conformity.
- 3-30 EN 13823:2002, Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item.
- 3-31 ISO 12491:1997, Statistical methods for quality control for building material and components.
- 3-32 ISO 354: 2003, Acoustics-Measurement of sound absorption in a reverberation room.
- 3-33 EN 13471:2001, Thermal insulating products for building equipment and industrial installations – Determination of the coefficient of thermal expansion.

۴ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها

۱-۴

اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۳-۱۳، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۱-۴

شیشه سلولی (CG)

مصالح عایق‌کاری صلبی است که از شیشه منبسط با یک ساختار سلول بسته ساخته می‌شود.

۲-۱-۴

آزمون اولیه (ITT)^۱

یک یا چند آزمون که بر روی یک فراورده پیش از شروع تولید عادی انجام می‌شود تا آنکه اثبات شود فراورده فوق قابلیت مطابقت با الزامات مربوط به یک استاندارد را دارد.

1- Initial type test

۳-۱-۴

تخته، دال

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

یادآوری: تخته‌ها معمولاً نازک‌تر از دال‌ها هستند و می‌توان آنها را به شکل لبه‌دار نیز تولید کرد.

۴-۱-۴

تراز

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

۵-۱-۴

کلاس

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

۶-۱-۴

تخته شیشه سلولی روکش دار

تخته شیشه سلولی با روکش (ها) بر روی یک یا دو طرف است. این روکش (ها) ممکن است نمد پوشش بام یا فویل فلزی یا کاغذ، مقوا، فویل پلاستیکی یا مواد مشابه باشند. مغزه می‌تواند از یک تخته، قسمتی از یک تخته یا تعدادی تخته‌های لب به لب متصل شده در کارخانه با یک چسباننده مناسب باشد. قیر چسباننده مناسبی است که می‌توان آنرا برای اتصال درزها و روکش‌ها به کار برد.

۲-۴

نمادها، اختصارات و یکاها

نمادها و یکاهای استفاده شده در این استاندارد به شرح زیر است:

نماد	کمیت	یکا
α_p	ضریب جذب صدای عملی	—
α_w	ضریب جذب صدای وزن یافته	—
b	عرض	mm
d	ضخامت	mm
d_N	ضخامت اسمی فراورده	mm

Δε _b	تغییر نسبی در عرض	%
Δε _d	تغییر نسبی در ضخامت	%
Δε _l	تغییر نسبی در طول	%
Δε _s	تغییر نسبی تخت بودن	mm/m
k	ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون	—
l	طول	mm
λ _{90/90}	ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از فراورده با سطح اطمینان ۹۰٪	W/(m.K)
λ _D	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده	W/(m.K)
λ _i	یک نتیجه آزمون ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
λ _{mean}	میانگین ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
μ	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	—
n	تعداد نتایج آزمون	—
P _d	تغییر شکل تحت بار متمرکز	mm
R _{90/90}	مقاومت حرارتی ۹۰٪ از فراورده با سطح اطمینان ۹۰٪	m ² .K/W
R _D	مقاومت حرارتی اعلام شده	m ² .K/W
R _i	یک نتیجه آزمون مقاومت حرارتی	m ² .K/W
R _{mean}	میانگین مقاومت حرارتی	m ² .K/W
S _b	انحراف از گونیا بودن در طول و عرض	mm/m
S _d	انحراف از تخت بودن ضخامت	mm
S _{max}	انحراف از تخت بودن	mm
S _R	تخمین انحراف استاندارد مقاومت حرارتی	m ² .K/W
S _λ	تخمین انحراف استاندارد ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
σ _b	مقاومت خمشی	kPa
σ _c	مقاومت فشاری اعلام شده	kPa
σ _m	مقاومت فشاری	kPa
σ _{mt}	مقاومت کششی عمود بر سطوح	kPa
σ _t	مقاومت کششی موازی با سطوح	kPa
W _{lp}	جذب آب دراز مدت با غوطه ور سازی جزئی	kg/m ²
W _p	جذب آب کوتاه مدت	kg/m ²
X _{ct}	خزش فشاری	mm
X _t	تغییر شکل در زمان t (کل کاهش ضخامت)	mm
Z	مقاومت در برابر بخار آب	m ² .h.Pa/mg
AP	نماد تراز اعلام شده ضریب جذب صدای کاربردی	
AW	نماد تراز اعلام شده ضریب جذب صدای وزن یافته	
BS	نماد تراز اعلام شده برای مقاومت خمشی	
CC(i ₁ /i ₂ mm/y)σ _c	نماد تراز اعلام شده برای خزش فشاری	

نماد تراز اعلام شده برای مقاومت فشاری	CS(Y)
نماد مقدار اعلام شده برای پایداری ابعادی در دمای معین	DS(T+)
نماد مقدار اعلام شده برای پایداری ابعادی در رطوبت و دمای مشخص	DS(TH)
نماد مقدار اعلام شده برای ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	MU
نماد تراز اعلام شده برای نفوذ تحت بار متمرکز	PL(P)
نماد تراز اعلام شده برای مقاومت کششی موازی با سطوح	TP
نماد تراز اعلام شده برای مقاومت کششی عمود بر سطوح	TR
نماد تراز اعلام شده برای جذب آب دراز مدت	WL(P)
نماد تراز اعلام شده برای جذب آب کوتاه مدت	WS
نماد مقدار اعلام شده برای مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	Z

۵ الزامات

۱-۵ کلیات

خواص فراورده‌ها باید براساس بند ۶ این استاندارد ارزیابی شوند. برای مطابقت با این استاندارد فراورده‌ها باید با الزامات بند ۲-۵ و برحسب مورد با الزامات بند ۳-۵ مطابقت داشته باشند. یک نتیجه آزمون برای یک خاصیت فراورده، میانگینی از مقادیر اندازه‌گیری شده بر روی تعداد آزمونه‌هایی است که در جدول ۴ ارائه شده است.

یادآوری- اطلاعات خواص اضافی در پیوست ت ارائه شده است.

۲-۵ الزامات برای تمام کاربردها

۱-۲-۵ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده مطابق استاندارد بند ۳-۲۷ یا برای فراورده‌های ضخیم مطابق استاندارد بند ۳-۲۸ باشد.

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

۱-۲-۵-۱ دمای متوسط مرجع باید 10°C باشد.

۵-۲-۱-۲ مقدار اندازه‌گیری شده باید با سه رقم معنی‌دار بیان شود.

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

۵-۲-۱-۴ مقاومت حرارتی، R_D ، و ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، باید به صورت مقادیر حدی اعلام شود که نماینده حداقل ۹۰٪ فراورده باشد که با تراز اطمینان ۹۰٪ تعیین می‌شود.

۵-۲-۱-۵ مقدار ضریب هدایت حرارتی، $\lambda_{90/90}$ ، باید با تقریب 0.001 W/(m.K) رو به بالا گرد و به صورت λ_D در ترازهایی با گام‌های 0.001 W/(m.K) بیان شود.

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

۵-۲-۱-۷ مقدار مقاومت حرارتی، $R_{90/90}$ ، هنگامی که از ضخامت اسمی، d_N ، و ضریب هدایت حرارتی مربوط، $\lambda_{90/90}$ ، متناظر محاسبه می‌شود باید با تقریب $0.05 \text{ m}^2\text{K/w}$ رو به پائین گرد و به صورت، R_D ، در ترازهایی با گام‌های $0.05 \text{ m}^2\text{K/w}$ اعلام شود.

۵-۲-۱-۸ مقدار، $R_{90/90}$ ، برای فراورده‌هایی که فقط مقاومت حرارتی مستقیماً اندازه‌گیری می‌شود، باید با تقریب $0.05 \text{ m}^2\text{K/w}$ رو به پائین گرد و به صورت، R_D ، در ترازهایی با گام‌های $0.05 \text{ m}^2\text{K/w}$ اعلام شود.

۵-۲-۲ طول و عرض

طول، l ، و عرض، b ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۱ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید از مقادیر اسمی انحرافی بیشتر از رواداری‌های داده شده در جدول ۱ داشته باشد.

جدول ۱- رواداری‌های طول و عرض

نوع فراورده	رواداری برای طول mm	رواداری برای عرض mm
تخته بدون روکش	± 2	± 2
تخته با روکش	± 5	± 2

۳-۲-۵ ضخامت

ضخامت، d ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۲ تعیین شود. مقدار بار، باید 250 Pa باشد. هیچ نتیجه آزمونی نباید از ضخامت اسمی، d_N ، انحرافی بیشتر از $\pm 2\text{ mm}$ داشته باشد.

ضخامت‌های اسمی فراورده‌های روکش شده، به شیشه سلولی بدون روکش اتلاق می‌شود. ضخامت هرگونه روکش که از 2 mm بیشتر باشد، باید در مدارک فنی تولید کننده درج شود.

۴-۲-۵ گونیا بودن

گونیا بودن باید مطابق استاندارد بند ۳-۳ تعیین شود. انحراف از گونیا بودن طول و عرض، S_b ، نباید بیشتر از 6 mm/m باشد. انحراف از گونیا بودن ضخامت، S_d ، نیز نباید بیش از 2 mm باشد.

۵-۲-۵ تخت بودن

تخت بودن باید مطابق استاندارد بند ۳-۴ تعیین شود. انحراف از تخت بودن، $S_{\max}$ ، نباید بیشتر از 2 mm باشد.

۶-۲-۵ پایداری ابعادی

۱-۶-۲-۵ پایداری ابعادی در شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت

پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت (دمای 23°C و رطوبت نسبی 50%) باید مطابق استاندارد بند ۳-۷ تعیین شود. تغییرات نسبی طول، $\Delta\epsilon_L$ ، و عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، نباید بیش از 0.5% باشد. تغییر نسبی تخت بودن، $\Delta\epsilon_s$ ، نباید بیش از 1 mm/m باشد.

۲-۶-۲-۵ پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین

پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین باید مطابق استاندارد بند ۳-۸ تعیین شود. آزمون باید بعد از نگهداری آزمون‌ها برای 48 h در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(90 \pm 5)\%$ انجام شود. تغییرات نسبی طول، $\Delta\epsilon_L$ ، و عرض، $\Delta\epsilon_b$ ، نباید بیش از 0.5% باشد. تغییر نسبی ضخامت، $\Delta\epsilon_d$ ، نیز نباید بیش از 1.0% باشد. هنگامی که از آزمون سخت‌گیرانه‌تری که در بند ۳-۲-۲-۲ شرح داده شده، استفاده شود این آزمون نباید انجام شود.

۷-۲-۵ بار متمرکز

تغییر شکل، P_d ، تحت یک بار متمرکز 1000 N ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۱ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید بیشتر از مقدار ارائه شده در جدول ۲ برای تراز اعلام شده باشد.

جدول ۲ - ترازها برای تغییر شکل تحت بار متمرکز

الزامات mm	تراز
≤ 2.0	PL(P)2
≤ 1.5	PL(P)1.5
≤ 1.0	PL(P)1
≤ 0.5	PL(P)0.5

۸-۲-۵ واکنش در برابر آتش

طبقه واکنش در برابر آتش باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۲ تعیین شود.

۳-۵ الزامات برای کاربردهای خاص

۱-۳-۵ کلیات

اگر هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۳-۵ برای فراورده هنگام بهره‌برداری وجود نداشت، آنگاه نیازی به تعیین این خاصیت و اعلام آن توسط تولیدکننده نیست.

۲-۳-۵ پایداری ابعادی تحت شرایط مشخص

۱-۲-۳-۵ پایداری ابعادی در دمای معین

پایداری ابعادی در دمای معین باید مطابق استاندارد بند ۳-۸ تعیین شود. آزمون باید بعد از ۴۸h قرارگیری آزمون‌ها در دمای °C (70 ± 2) انجام شود. تغییر نسبی طول، $\Delta \epsilon_L$ ، و تغییر نسبی عرض، $\Delta \epsilon_b$ ، نباید بیش از ۵٪ باشد. تغییر نسبی ضخامت، $\Delta \epsilon_d$ ، نیز نباید بیش از ۱۰٪ باشد.

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

پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین باید طبق روش استاندارد بند ۳-۸ تعیین شود. آزمون باید بعد از ۴۸h قرارگیری آزمون‌ها در دمای °C (70 ± 2) و رطوبت نسبی $(90 \pm 5)\%$ انجام شود. تغییرات نسبی طول، $\Delta \epsilon_L$ ، و عرض، $\Delta \epsilon_b$ ، نباید بیش از ۰.۵٪ و تغییر نسبی ضخامت، $\Delta \epsilon_d$ ، نباید بیش از ۱۰٪ باشد.

۳-۳-۵ مقاومت فشاری

مقاومت فشاری، σ_m ، باید براساس استاندارد بند ۳-۵ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید کمتر از مقدار ارائه شده در جدول ۳ برای تراز اعلام شده باشد.

جدول ۳- تراز برای مقاومت فشاری

الزامات kPa	تراز
≥ 400	CS(10/Y)400
≥ 700	CS(10/Y)700
≥ 900	CS(10/Y)900
≥ 1200	CS(10/Y)1200
≥ 1600	CS(10/Y)1600

۴-۳-۵ مقاومت خمشی

مقاومت خمشی، σ_b ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۰ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید کمتر از مقدار ارائه شده در جدول ۴ برای تراز اعلام شده باشد.

جدول ۴- تراز ها برای مقاومت خمشی

الزامات kPa	تراز
≥ 200	BS200
≥ 400	BS400
≥ 450	BS450
≥ 500	BS500
≥ 550	BS550

۵-۳-۵ مقاومت کششی موازی با سطوح

مقاومت کششی موازی با سطوح، σ_b ، باید طبق استاندارد بند ۳-۱۲ تعیین شود. مقدار مقاومت کششی موازی با سطوح باید در ترازهای، TP، با گام‌های ۵۰ kPa اعلام شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید کمتر از تراز اعلام شده باشد.

۵-۳-۶ مقاومت کششی عمود بر سطوح

مقاومت کششی عمود بر سطوح، σ_{mt} ، باید طبق استاندارد بند ۳-۱۱ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید کمتر از تراز اعلام شده، TR، که از مقادیر زیر انتخاب می‌شود، باشد:

۵۰۰ kPa، یا ۴۰۰ kPa، ۳۵۰ kPa، ۳۰۰ kPa، ۲۵۰ kPa، ۲۰۰ kPa، ۱۵۰ kPa، ۱۰۰ kPa.

۵-۳-۷ خزش فشاری

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

یادآوری ۱- مثال‌هایی برای اعلام ترازها برای خزش فشاری طبق جدول زیر:

تراز	زمان آزمون روز	زمان برون‌یابی سال	تنش اعلام شده kPa	الزامات ^۱ mm
$CC(i_1/i_2 \text{ mm}/10)\sigma_c$	۱۲۲	۱۰	σ_c	$i_1 / i_2 \leq i$
$CC(i_1/i_2 \text{ mm}/25)\sigma_c$	۳۰۴	۲۵	σ_c	$i_1 / i_2 \leq i$
$CC(i_1/i_2 \text{ mm}/50)\sigma_c$	۶۰۸	۵۰	σ_c	$i_1 / i_2 \leq i$
۱- خزش قیر استفاده شده برای روکش‌ها، در این مقادیر در نظر گرفته نشده است.				

یادآوری ۲- با ارجاع به کد مشخص $CC (i_1/i_2/y)\sigma_c$ مطابق بند ۷، به عنوان مثال یک تراز اعلام شده $CC(1.5/1/10)450$ نشان دهنده مقدار حداکثر ۱ mm برای خزش فشاری و حداکثر ۱/۵ mm برای کاهش ضخامت کل پس از برون‌یابی در ۱۰ سال (یعنی ۳۰ برابر ۱۲۲ روز آزمون) در تنش اعلام شده ۴۵۰ kPa است.

۵-۳-۸ جذب آب

۵-۳-۸-۱ جذب آب کوتاه مدت

جذب آب کوتاه مدت با غوطه‌ور سازی جزئی، W_p ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۳ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید بیش از ۰/۵ mm/m² باشد.

۵-۳-۸-۲ جذب آب درازمدت

جذب آب درازمدت با غوطه‌ور سازی جزئی، W_{lp} ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۹ تعیین شود. هیچ نتیجه آزمونی نباید بیش از ۰/۵ mm/m² باشد.

۹-۳-۵ انتقال بخار آب

انتقال بخار آب باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۸ تعیین شود، و به صورت ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب، μ ، برای فراورده‌های همگن و به صورت مقاومت در برابر بخار آب، Z ، برای فراورده‌های روکش شده، یا فراورده‌های غیرهمگن اعلام شود. هیچ نتیجه آزمون، μ ، نباید کمتر از ۴۰۰۰۰ باشد. هیچ نتیجه آزمون، Z ، نباید کمتر از مقدار اعلام شده باشد.

۱۰-۳-۵ جذب صدا

ضریب جذب صدا باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۹ تعیین شود. خصوصیات جذب صدا باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۶ با استفاده از مقادیر ضریب جذب صدای کاربردی، α_p ، در بسامدهای:

۱۲۵Hz, ۲۵۰Hz, ۵۰۰Hz, ۱۰۰۰Hz, ۲۰۰۰Hz, ۴۰۰۰Hz

و مقدار تک عددی برای ضریب جذب صدای وزن یافته، α_w ، محاسبه شود. α_p و α_w باید با تقریب ۰٫۰۵ گرد شود و در ترازهایی با گام‌های ۰٫۰۵ اعلام شود. هیچ نتیجه آزمون α_p و α_w نباید کمتر از تراز اعلام شده باشد.

۱۱-۳-۵ آزاد شدن مواد خطرناک

این بخش در دست تهیه است.

۶ روش‌های آزمون

۱-۶ نمونه برداری

آزمونه‌ها باید از یک نمونه با مساحتی که کمتر از $5m^2$ نباشد و برای همه آزمونه‌ها کافی باشد برداشته شوند. ضلع کوچک‌تر نمونه نباید کمتر از ۳۰۰mm یا فراورده با اندازه کامل، هر کدام که کوچک‌تر است، باشد.

۲-۶ تثبیت شرایط

هیچ گونه شرایط ویژه‌ای برای تثبیت آزمونه‌ها لازم نیست مگر آنکه در استاندارد آزمون مشخص شده باشد. در حالت اختلاف نظر آزمونه‌ها باید حداقل ۶h در دمای $(23 \pm 2)^\circ C$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ قبل از آزمون نگهداری شوند.

۳-۶ انجام آزمون

۱-۳-۶ کلیات

ابعاد آزمون‌ها، حداقل تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط خاص مورد لزوم، در جدول ۵ ارائه شده است.

آزمون‌های داده شده در جدول ۵ برای تخته‌های شیشه سلولی بدون روکش به کار برده می‌شوند. آن‌ها را برای مواد کرگیری شده مورد استفاده برای تولید تخته‌های شیشه سلولی روکش‌دار نیز می‌توان به کار برد.

اگر فراورده‌های روکش‌دار به کار برده می‌شوند، تخته‌های روکش‌دار فقط باید برای ابعاد، گونیا بودن، تخت بودن، مقاومت فشاری، ضریب هدایت حرارتی و واکنش در برابر آتش مورد آزمون قرار گیرند.

۲-۳-۶ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۷ یا برای فراورده‌های ضخیم مطابق استاندارد بند ۳-۲۸ و تحت شرایط زیر تعیین شوند.

- در میانگین دمای $(10 \pm 0.30)^{\circ}\text{C}$.

- بعد از تثبیت شرایط مطابق بند ۶-۲

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید مستقیماً در ضخامت اندازه‌گیری شده آزمون تعیین شوند، در صورتی که امکان آن وجود نداشته باشد باید با اندازه‌گیری‌هایی بر روی ضخامت‌های دیگر فراورده تعیین شود مشروط بر آنکه:

- فراورده خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مشابه داشته و در همان واحد تولیدی ساخته شده باشد؛

- و بتوان نشان داد که براساس استاندارد بند ۳-۲۸ ضریب هدایت حرارتی در محدوده ضخامت‌هایی که محاسبه انجام می‌شود، بیشتر از ۲٪ اختلاف ندارد.

یادآوری ۱- مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی را می‌توان در میانگین دمایی غیر از 10°C اندازه‌گیری کرد مشروط بر این که رابطه بین دما و خواص حرارتی به خوبی مستند شده باشد.

یادآوری ۲- مثالی از آماده سازی آزمون در پیوست پ ارائه شده است.

جدول ۵- روش های آزمون، آزمون‌ها و شرایط تثبیت

ابعاد برحسب میلی‌متر.

شماره بند	عنوان	روش آزمون	طول و عرض آزمون ^(۱)	حداقل تعداد اندازه‌گیری برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه
۱-۲-۵	مقاومت حرارتی- ضریب هدایت حرارتی	استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۱ یا EN12939	استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۱ یا EN12939	یک	
۲-۲-۵	طول و عرض	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۳	اندازه کامل	یک	—
۳-۲-۵	ضخامت	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۴	اندازه کامل	یک	بار Pa (۲۵۰±۵)
۴-۲-۵	گونیا بودن	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۵	اندازه کامل	یک	—
۵-۲-۵	تخت بودن	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۶	اندازه کامل	یک	—
۶-۲-۵	پایداری ابعادی تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۳	اندازه کامل	یک	روش الف
	پایداری ابعادی در شرایط معین	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۴	۲۰۰×۲۰۰	سه	—
۷-۲-۵	بار متمرکز	استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۶	اندازه کامل	یک	پیوست الف
۸-۲-۵	واکنش در برابر آتش	استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۹۹			—
۲-۳-۵	پایداری ابعادی در دمای معین	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۴	۲۰۰×۲۰۰	سه	—
	پایداری ابعادی در شرایط معین	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۴	۲۰۰×۲۰۰	سه	—
۳-۳-۵	مقاومت فشاری	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۷	یک چهارم تخته یا ۲۰۰×۲۰۰	CS(Y)400,... 3 CS(Y)700,... 3 CS(Y)900,... 3 CS(Y)1200,... 4 CS(Y)1600,... 4	پیوست الف

ادامه جدول ۵- روش‌های آزمون، آزمون‌ها و شرایط تثبیت

ابعاد برحسب میلی‌متر.

شماره بند	عنوان	روش آزمون	طول و عرض آزمون ^(۱)	حداقل تعداد اندازه‌گیری برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه
۴-۳-۵	مقاومت خمشی	استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۲		چهار	روش ب
۵-۳-۵	مقاومت کششی موازی با سطوح	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۷	۵۰×۲۵۰	پنج	-
۶-۳-۵	مقاومت کششی عمود بر سطوح	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۹	۱۵۰×۱۵۰	پنج	-
۷-۳-۵	خزش فشاری	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۶	۲۰۰×۲۰۰	سه	آماده سازی مطابق استاندارد ۷۱۱۷
۸-۳-۵	جذب آب	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۰	۲۰۰×۲۰۰	چهار	روش ب
		استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۰		چهار	روش ب-۱
۹-۳-۵	انتقال بخار آب	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۹	بند ۷ استاندارد	پنج	سری الف شرایط آزمون (سری ب یا پ در صورت لزوم)
۱۰-۳-۵	جذب صدا	EN ISO 354	حداقل ۱۰ m ²	یک	باید گزارش شود
۱۱-۳-۵	آزادسازی مواد خطرناک	۲	-	-	-

۱- ضخامت فرآورده با اندازه کامل به استثناء ۸-۲-۵

۲- در دست تهیه است.

کد شناسایی برای فراورده باید توسط تولید کننده به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شود. این کد باید شامل تمام موارد زیر باشد، جز هنگامی که هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۵-۳ وجود نداشته باشد.

CG	علامت اختصاری شیشه سلولی
ISIRI 10951:2008	استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۵۱: سال ۱۳۸۷
PL(P)i	بار متمرکز
DS(T+)	پایداری ابعادی در دمای معین
DS(TH)	پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین
CS(Y)i	مقاومت فشاری
Pi	رواداری های تخت بودن
BSi	مقاومت خمشی
TPi	مقاومت کششی موازی با سطوح
TRi	مقاومت کششی عمود بر سطوح
CC(i1/i2/y) σ_c	خزش فشاری
WS	جذب آب کوتاه مدت
WL(P)	جذب آب دراز مدت
Zi μ MU	انتقال بخار آب
APi	ضریب جذب صدای کاربردی
AWi	ضریب جذب صدای وزن یافته

i باید برای نشان دادن کلاس یا تراز مربوط و σ_c باید برای نشان دادن تنش فشاری و Y برای نشان دادن تعداد سال ها به کار رود.

مثال : کد شناسایی فراورده شیشه سلولی در زیر شرح داده شده است :

CG- ISIRI 10951:2008- PL(P)1.5- DS(T+)- DS(TH)- CS(Y)700- BS400- WS- WL(P)- MU

واژه اختصاری شیشه سلولی ؛ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۵۱: سال ۱۳۸۷؛ تراز بار متمرکز ۱/۵؛ پایداری ابعادی در دمای معین ؛ پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین؛ تراز مقاومت فشاری ۷۰۰ kPa؛ تراز مقاومت خمشی ۴۰۰ kPa؛ جذب آب کوتاه مدت؛ جذب آب دراز مدت؛ انتقال بخار آب.

CG	واژه اختصاری شیشه سلولی
ISIRI 10951:2008	استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۵۱: سال ۱۳۸۷
PL(P)1.5	تراز بار متمرکز ۱/۵
DS(T+)	پایداری ابعادی در دمای معین
DS(TH)	پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین
CS(Y)700	تراز مقاومت فشاری ۷۰۰ kPa
BS400	تراز مقاومت خمشی ۴۰۰ kPa
WS	جذب آب کوتاه مدت
WL(P)	جذب آب دراز مدت
MU	انتقال بخار آب

۸ ارزیابی انطباق

تولید کننده یا نماینده مجاز وی باید مسئول انطباق فراورده خود با الزامات این استاندارد باشد. ارزیابی انطباق باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۹ انجام شود و باید براساس کنترل تولید کارخانه 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 ۳-۲۹ انجام شود.

حداقل تناوب آزمون‌ها در کنترل تولید کارخانه باید مطابق پیوست ب این استاندارد باشد. هنگامی که آزمون غیرمستقیم انجام می‌شود، همبستگی آن با آزمون مستقیم باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۹ ایجاد شود.

تولید کننده یا نماینده مجاز وی باید گواهی نامه یا اظهار نامه انطباق را در صورت لزوم برای پاسخ‌گویی به درخواست کننده، در دسترس قرار دهد.

۹ نشانه گذاری و برچسب گذاری

فراورده‌های مطابق با این استاندارد باید به طور واضح نشانه گذاری شوند، همچنین اطلاعات زیر بر روی محصول یا برچسب یا بسته بندی درج شده باشد:

- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۵۱: سال ۱۳۸۷؛
- نام فراورده ، یا سایر خصوصیات معرف کالا؛

- نام، علامت تجاری و نشانی تولید کننده؛
- تاریخ تولید؛
- نوبت کاری یا زمان تولید یا کد ردیابی؛
- کلاس واکنش در برابر آتش؛
- مقاومت حرارتی اعلام شده؛
- ضریب هدایت حرارتی اعلام شده در صورت لزوم؛
- ضخامت اسمی؛
- کد شناسایی به صورتی که در بند ۷ آمده؛
- نوع روکش در صورت وجود؛
- طول اسمی و عرض اسمی؛
- مساحت و تعداد قطعات موجود در بسته به صورت مقتضی.

پیوست الف

(الزامی)

تعیین مقادیر مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی اعلام شده

الف-۱ مقدمه

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

الف-۲ داده‌های ورودی

تولید کننده باید حداقل ده نتیجه آزمون برای مقاومت حرارتی یا ضریب هدایت حرارتی که از داخل کارخانه یا خارج از آن به دست می‌آید را داشته باشد تا بتواند مقادیر اعلام شده را محاسبه نماید. اندازه‌گیری‌های مستقیم مقاومت حرارتی یا ضریب هدایت حرارتی باید در فواصل زمانی منظمی که دوازده ماه آخر را دربر می‌گیرد، انجام شود. اگر کمتر از ده نتیجه آزمون در دسترس باشد در صورتی که در حداکثر ۳ سال، فراورده و شرایط تولید تغییر عمده‌ای نکند دوره زمانی را می‌توان تا به دست آمدن ده نتیجه آزمون ادامه داد. برای فراورده‌های جدید ده آزمون مقاومت حرارتی یا ضریب هدایت حرارتی در یک دوره زمانی حداقل ده روزه باید انجام شود. مقادیر اعلام شده باید مطابق روش داده شده در بند الف-۳ محاسبه و باید در فواصلی که بیش از سه ماه از تولید نگذشته باشد، دوباره محاسبه شود.

الف-۳ مقادیر اعلام شده

برای به دست آوردن مقادیر اعلام شده، R_D و λ_D از مقادیر محاسبه شده، $R_{90/90}$ و $\lambda_{90/90}$ باید از اصول ارائه شده در بند ۵-۲-۱ که شامل شرایط گرد کردن می‌شود، استفاده کرد.

الف-۳-۱ موردی که در آن مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی اعلام می‌شوند

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

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

که در آن:

$\lambda_{90/90}$ ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با ضریب اطمینان ۹۰٪ برحسب W/(m.K)؛
 λ_{mean} متوسط ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K)؛
 K ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون در دسترس؛
 s_{λ} تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K).

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

که در آن:

λ_i یک نتیجه آزمون ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K)؛
 λ_{mean} متوسط ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K)؛
 n تعداد نتایج آزمون؛
 S_{λ} تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K).

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

که در آن:

d_N ضخامت اسمی فراورده برحسب mm؛
 $\lambda_{90/90}$ ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با ضریب اطمینان ۹۰٪ برحسب W/(m.K)؛
 $R_{90/90}$ مقاومت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با سطح اطمینان ۹۰٪ برحسب m².K/W.

الف-۳-۲ موردی که در آن تنها مقاومت حرارتی اعلام می‌شود

مقدار اعلام شده، R_D ، باید از مقدار محاسبه شده $R_{90/90}$ که با استفاده از معادله الف-۴ و معادله الف-۵ تعیین می‌شود، به دست آید.

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

که در آن:

R_{mean} میانگین مقاومت حرارتی برحسب m².K/W؛
 K ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون در دسترس؛
 s_R تخمین انحراف معیار مقاومت حرارتی برحسب m².K/W؛
 $R_{90/90}$ مقاومت حرارتی ۹۰٪ از آزمون‌ها با سطح اطمینان ۹۰٪ برحسب m².K/W.

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

(الف-۵)

که در آن:

R_i نتیجه آزمون مقاومت حرارتی برحسب $m^2.K/W$

R_{mean} میانگین مقاومت حرارتی برحسب $m^2.K/W$

n تعداد نتایج آزمون؛

S_R تخمین انحراف معیار مقاومت حرارتی برحسب $m^2.K/W$

جدول الف-۱- مقادیر k با فواصل رواداری ۹۰٪ یک طرفه با تراز اطمینان ۹۰٪

k	تعداد نتایج آزمون
۲,۰۷	۱۰
۲,۰۱	۱۱
۱,۹۷	۱۲
۱,۹۳	۱۳
۱,۹۰	۱۴
۱,۸۷	۱۵
۱,۸۴	۱۶
۱,۸۲	۱۷
۱,۸۰	۱۸
۱,۷۸	۱۹
۱,۷۷	۲۰
۱,۷۴	۲۲
۱,۷۱	۲۴
۱,۷۰	۲۵
۱,۶۶	۳۰
۱,۶۲	۳۵
۱,۶۰	۴۰
۱,۵۸	۴۵
۱,۵۶	۵۰
۱,۴۷	۱۰۰
۱,۳۹	۳۰۰
۱,۳۶	۵۰۰
۱,۳۲	۲۰۰۰
برای سایر اعداد نتایج آزمون از استاندارد بند ۳-۲۸ یا درونیابی خطی استفاده کنید	

پیوست ب

(الزامی)

کنترل تولید کارخانه

جدول ب-۱- حداقل تناوب آزمون فراورده

بند		حداقل تناوب آزمون ^۱
شماره	عنوان	آزمون مستقیم
۱-۲-۵	مقاومت حرارتی - ضریب هدایت حرارتی	یکبار هر روز
۲-۲-۵	طول و عرض	یکبار هر ۴h
۳-۲-۵	ضخامت	یکبار هر ۴h
۴-۲-۵	گونیا بودن	یکبار هر ۴h
۵-۲-۵	تخت بودن	یکبار هر ۴h
۶-۲-۵	پایداری ابعادی در شرایط آزمایشگاهی نرمال ثابت	آزمون نوع اولیه
	پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین	آزمون نوع اولیه
۷-۲-۵	بار متمرکز	یکبار هر ۸h
۸-۲-۵	واکنش در برابر آتش	جدول ب - ۲
۲-۳-۵	پایداری ابعادی در دمای معین	آزمون نوع اولیه
	پایداری ابعادی در شرایط رطوبت و دمای معین	آزمون نوع اولیه
۳-۳-۵	مقاومت فشاری	یکبار هر ۸h: CS(Y)400: یکبار هر ۸h: CS(Y)700: یکبار هر ۸h: CS(Y)900: یکبار هر ۴h: CS(Y)1200: یکبار هر ۴h: CS(Y)1600:
۴-۳-۵	مقاومت خمشی	یکبار هر سال
۵-۳-۵	مقاومت کششی موازی با سطوح	آزمون نوع اولیه
۶-۳-۵	مقاومت کششی عمود بر سطوح	آزمون نوع اولیه
۷-۳-۵	خزش فشاری	آزمون نوع اولیه
۸-۳-۵	جذب آب	آزمون نوع اولیه
۹-۳-۵	انتقال بخار آب	آزمون نوع اولیه
۱۰-۳-۵	جذب صدا	آزمون نوع اولیه
۱۰-۳-۵	آزاد شدن مواد خطرناک	۲

۱- حداقل تناوب آزمون که در نتایج آزمون بیان شده، باید به عنوان حداقلی برای هر خط تولید/ یا واحد تولیدی در شرایط پایدار در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب آزمون داده شده در بالا، آزمون خواص مربوط به فراورده، در صورتی که تغییرات یا اصلاحات انجام شده بر مطابقت فراورده اثرگذار باشد باید تکرار شود. برای خواص مکانیکی تناوب آزمون مستقل از تغییرات فراورده است. هم چنین تولید کننده باید مقررات داخلی برای تنظیمات فرآیند مربوط به این خواص را هنگام تغییر تولید ایجاد کند.

۲- در دست تهیه است.

جدول ب- ۲ - حداقل تناوب آزمون فراورده تولید شده برای واکنش در برابر آتش

حداقل تناوب آزمون ^۱								بند	
آزمون غیر مستقیم ^۳						آزمون مستقیم ^۲		شماره	عنوان
اجزاء (۴) و (۵)				فراورده				۴-۲-۸	طبقه واکنش در برابر آتش
غیر اصلی		اصلی							
تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون		
—	—	—	—	—	—	یکبار هر سه ماه ^۷ یا یکبار هر دو سال و آزمون غیرمستقیم	استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۱	A1 بدون آزمون ^۶	
—	—	—	—	یکبار هر هفته	تعیین مقدار کل کربن از طریق انفجار در اکسیژن خالص				
—	—	—	—	یکبار هر هفته	تعیین مقدار کل کربن از طریق انفجار در اکسیژن خالص	یکبار هر دو سال و آزمون غیرمستقیم	استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۲۷۱ و استاندارد ملی ایران شماره ۵-۷۲۷۱ و EN13823	A1	
—	—	—	—	یکبار هر هفته	تعیین مقدار کل کربن از طریق انفجار در اکسیژن خالص	یکبار هر دو سال و آزمون غیرمستقیم	استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۲۷۱ و استاندارد ملی ایران شماره ۵-۷۲۷۱ و EN13823	A2	

جدول ب - ۲ - ادامه

بند							
حدافل تناوب آزمون ^۱							
آزمون غیر مستقیم ^۳				آزمون مستقیم ^۲			
اجزاء (۴) و (۵)				فراورده			
غیر اصلی		اصلی		تناوب		روش آزمون	
تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون	تناوب	روش آزمون
—	—	—	—	—	—	یکبار هر ماه یا	استاندارد
—	—	—	—	یکبار هر هفته	تعیین مقدار کل مواد آلی از طریق وزن کردن	یکبار هر دو سال و آزمون غیر مستقیم ^۸	ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۵ و
—	—	—	—	—	—	یکبار در هفته	B C D
—	—	—	—	یکبار هر هفته	تعیین مقدار کل مواد آلی با وزن کردن	یا یکبار هر دو سال و آزمون غیر مستقیم	EN13823
—	—	—	—	—	—	یکبار در هفته	استاندارد
—	—	—	—	یکبار هر هفته	تعیین مقدار کل مواد آلی با وزن کردن	یا یکبار هر دو سال و آزمون غیر مستقیم	ملی ایران شماره ۷۲۷۱-۵
—	—	—	—	—	—	—	E
—	—	—	—	—	—	—	F

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

۱- حدافل تناوب آزمون که در نتایج آزمون بیان شده، باید به عنوان حداقلی برای هر خط تولید/ یا واحد تولیدی تحت شرایط ثابت در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب آزمون یاد شده در جدول، آزمون خواص مربوط به فراورده در صورتی که تغییرات یا اصلاحات انجام شده بر مطابقت فراورده اثرگذار باشد باید تکرار شود.

۲- آزمون مستقیم ممکن است توسط خود تولید کننده یا آزمایشگاه تأیید شده انجام پذیرد.

۳- آزمون غیر مستقیم را می‌توان بر روی فراورده یا اجزاء آن نیز انجام داد.

۴- تعاریف:

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

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

۵- در مورد اجزا گواهی شده، تناوب یکبار در هر تحویل جزء است

۶- موادی به عنوان طبقه A واکنش در برابر آتش در نظر گرفته می‌شوند، که به آزمون (واکنش نسبت به خصوصیات آتش) نیاز نداشته باشند.

۷- فقط برای فراورده‌های بدون روکش.

۸- آزمون غیر مستقیم فقط ممکن است در مواردی که فراورده در سامانه یک برای گواهی انطباق واکنش در برابر آتش قرار گیرد ، یا دارای طرف صلاحیت‌دار که همبستگی آزمون مستقیم را تأیید کند، باشد.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
کنترل تولید کارخانه

آماده سازی آزمون‌ها برای اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی

پ-۱ مقدمه

در مورد مصالح صلب، مانند شیشه سلولی، تخت بودن و موازی بودن سطوح برای ایجاد تماس نزدیک بین آزمون‌ها و ورق‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

یادآوری ۱- برای رسیدن به این نتیجه، اندازه آزمون باید ترجیحاً بیش از $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ نباشد.

هر گونه روکشی باید قبل از آماده سازی آزمون، از آن جدا شود. مطابق استاندارد بند ۳-۲۴، سطوح آزمون‌ها باید در سرتاسر مساحت سطح کل تا ۲٪ ضخامت آزمون موازی باشد و باید به همان تختی سطوح دستگاه، ساخته شده باشد.

آزمون‌هایی که از چند قطعه شیشه سلولی ساخته شده‌اند، نباید مورد آزمون قرار گیرند. هرگونه درز در قسمت اندازه گیری مرکزی نباید وجود داشته باشد و تنها باید به بخش محافظ محدود شود. در این مورد آخر، باید اطمینان حاصل شود همه بخش‌ها دارای ضخامت یکسان هستند و درزها تاحد امکان بسته‌اند. این حالت باید با ساییدن بخش‌های آزمون به یکدیگر حاصل شود. آزمون باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا با بخش مرکزی و محافظ مطابقت داشته باشد. مواد عایق دیگر نباید در بخش محافظ استفاده شود.

اگر آزمون‌ها، سطوح تخت مطابق استاندارد بند ۳-۲۴ نداشته باشند، روش داده شده در بند پ-۲ برای به دست آوردن الزامات تخت بودن باید استفاده شود.

این روش هنگامی که حسگرهای دما، معمولاً ترموکوپل‌ها، برای تعیین اختلاف دما در سرتاسر آزمون که به طور دایم در برابر واحدهای حرارتی یا برودتی قرار می‌گیرند، نیز توصیه می‌شود.

یادآوری ۲- برای حداکثر دقت، توصیه می‌شود که اختلاف دما بین سطح سرد و سطح گرم آزمون‌ها به صورتی باشد که گرادیان دما در آزمون $\geq 500 \text{ K/m}$ با حداقل اختلاف دمای 15 K باشد.

پ-۲ روش تخت کردن سطوح آزمون

یک آزمون باید توسط اره از تخته اولیه با ضخامتی برابر ۲mm یا ۳mm بزرگ‌تر از ضخامت نهایی در ابعاد مورد نیاز آماده سازی شود.

آزمون باید بر روی ورق فلزی تخت، کمی بزرگ‌تر از خود آزمون قرار داده شود و دو منشور فلزی تراشکاری شده با ماشین بر روی ورق‌های فلزی، نزدیک دو سطح جانبی آزمون قرار داده شود. یک صفحه یکنواخت از کاغذ با ضخامت حدود ۰/۲۵mm باید بین ورق تخت پایه و منشورهای فلزی جا داده شود ولی نه در زیر آزمون. منشورهای فلزی باید به کار برده شود که ضخامتی برابر ضخامت نهایی آزمون داشته و با دستگاه تراشکاری شده باشد به صورتی که سطوح بالایی و پایینی آنها تخت و موازی باشد.

سطح بالایی آزمون باید به دقت با سومین منشور فلزی مستقیم و به اندازه کافی بلند که از هر طرف با دو منشور فلزی لب به لب است ساییده تا این که منشور ساییده درست با منشورهای فلزی مماس شود.

سطح آزمون و میز باید تمیز شود. آزمون باید وارونه شود و عملیات ساییدن چنانچه قبلاً شرح داده شد این بار بدون ورق کاغذ در زیر هریک از منشورهای فلزی تکرار شود.

یادآوری: به عنوان جایگزینی برای منشورهای تراشکاری شده، منشورهای فولادی نورد شده سرد را می‌توان به کار برد.

خواص اضافی

ت-۱

تولیدکننده می‌تواند تا اطلاعاتی درباره سایر خواص به شرح زیر ارائه دهد (به جدول ت-۱ مراجعه شود). این اطلاعات، در صورت لزوم برای فرآورده و کاربرد مورد نظر، باید به عنوان مقادیر حدی برای هر نتیجه آزمون به دست آمده از روش‌های آزمون، نمونه برداری و تثبیت شرایط مرجع مطابق جدول ت-۱، ارائه شود.

جدول ت-۱- روش‌های آزمون، آزمون‌ها، شرایط و حداقل تناوب آزمون

ابعاد بر حسب میلی متر.

بند		روش آزمون	طول و عرض آزمونه ^۱	حداقل تعداد اندازه گیری ها برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه	کنترل تولید کارخانه
شماره	عنوان					حداقل تناوب آزمون فرآورده ^۲ آزمون مستقیم
ت-۲	چگالی ظاهری	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۸	با اندازه کامل یا آزمونه سایر آزمون ها	۵ یا روش آزمون مربوط	-	یک بار هر ۲۴h
ت-۴	تغییر شکل تحت دما و بار معین	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۵	۲۰۰×۲۰۰	۵	آماده سازی آزمونه استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۷	آزمون نوع اولیه
ت-۵	مقاومت برشی	استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۳	۲۰۰×۱۰۰	۱۰	آزمونه دوتایی و قیر به عنوان چسباننده	آزمون نوع اولیه
ت-۶	ضریب انبساط حرارتی	EN13471	EN13471	۳	ابعاد آزمونه مورد قبول برای انتخاب تجهیزات	آزمون نوع اولیه

۱- ضخامت فرآورده با اندازه کامل.
۲- فقط در مورد اعلام خواص صدق می کند.

ت-۲ چگالی ظاهری

چگالی ظاهری، AD، پارامتر مشخصه مفیدی است ولی نباید به عنوان پایه‌ای برای ارزیابی کیفیت به کار رود. محدوده معمول چگالی ظاهری از 90 kg/m^3 تا 180 kg/m^3 است. چگالی ظاهری باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۴ تعیین شود. چگالی ظاهری ترجیحاً بر روی تخته کامل بدون روکش و/یا بر روی یک آزمون استفاده شده در سایر آزمون‌ها اندازه‌گیری می‌شود.

ت-۳ مقاومت فشاری

انحراف از معیار برآورد مقاومت فشاری، ممکن است لازم شود که در این صورت باید از حداقل پنج نتیجه آزمون محاسبه شود.

ت-۴ تغییر شکل تحت شرایط دما و بار فشاری معین

تغییر شکل تحت شرایط دما و بار فشاری معین، $DLT(1)1$ ، $DLT(3)1$ ، $DLT(2)1$ باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۵ تعیین شود. خزش قیر مورد استفاده در روکش در این مقدار به حساب نمی‌آید.

ت-۵ مقاومت برشی

مقاومت برشی، τ ، باید مطابق استاندارد بند ۳-۲۶، تعیین شود.

یادآوری- چنانچه در استاندارد بند ۳-۲۶ مشخص شده، این روش آزمون تنش‌های برشی خالص را تعیین نمی‌کند ولی ترکیبی از انواع مختلفی از تنش شامل برشی را تعیین می‌کند.

هنگام آزمون شیشه سلولی، تجهیزات باید برای ایجاد صلبیت زیاد طراحی شود. اگر مقاومت برشی اعلام می‌شود، هیچ نتیجه آزمون نباید کمتر از تراز اعلام شده، SS باشد.

ت-۶ ضریب انبساط حرارتی

ضریب انبساط حرارتی، TE، باید مطابق استاندارد بند ۳-۳۳، تحت عنوان "فرآورده‌های عایقکاری حرارتی برای تأسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی" تعیین ضریب انبساط حرارتی تعیین شود.

ضریب انبساط حرارتی شیشه سلولی معمولاً در محدوده $(8 \times 10^{-6})/K$ تا $(10 \times 10^{-6})/K$ در $23^\circ C$ است.

جدول ت-۱ - روش‌های آزمون، آزمونه‌ها، حداقل تناوب‌های آزمون و شرایط

ابعاد بر حسب میلی متر.

بند	شماره	عنوان	روش آزمون	طول و عرض آزمونه ^۱	حداقل تعداد اندازه گیری ها برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه	کنترل تولید کارخانه
							حداقل تناوب آزمون فراورده ^۲
							آزمون مستقیم
ت-۲	چگالی ظاهری	استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۸	اندازه کامل یا آزمونه سایر آزمون ها	۵ یا استاندارد آزمون مربوط		یک بار هر روز	
ت-۴	تغییر شکل تحت دما و بار فشاری معین	استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۵	۲۰۰×۲۰۰	۵	آماده سازی آزمونه در استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۷	آزمون نوع اولیه	
ت-۵	مقاومت برشی	استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۰۳	۲۰۰×۱۰۰	۱۰	آزمونه دوتایی که با قیر به هم متصل شده	آزمون نوع اولیه	
ت-۶	ضریب انبساط حرارتی	EN13471: 1999	EN13471: 1999	۳	آزمونه با ابعاد مورد قبول برای تجهیزات انتخاب شده	آزمون نوع اولیه	

۱- ابعاد شامل ضخامت اسمی است، مگر آنکه بجز این، بیان شده باشد.

۲- در مورد اظهار خواص آنچه که مربوط است.

ICS: 91.100.60

صفحه : ۳۸
