



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران
۱۱۸۶۹

تجدید نظر اول

۱۳۹۷

INSO
11869

1st Revision

2019
Modification of
ASTM C553:
2013

Iranian National Standardization Organization

عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی برای
کاربردهای تجاری و صنعتی - ویژگی‌ها

**Mineral fiber blanket thermal insulation for
commercial and industrial applications-
Specifications**

ICS:91.100.60

استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۶۹ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وب‌گاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی برای کاربردهای تجاری و صنعتی - ویژگی‌ها»

رئیس:

سهراب، ویسه
(دکتری مهندسی معدن)

سمت و/یا محل اشتغال:

هیات علمی - مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

دبیر:

عقابی، مرضیه
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

کارشناس استاندارد - اداره کل استاندارد استان زنجان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

تقی اکبری، لیلا
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

کارشناس تحقیقات آتش - مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

جاهدی املشی، سعید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس ارشد بازرگانی - شرکت صنایع عایق سپاهان

حائری، هادی
(کارشناسی مهندسی شیمی - پلیمر)

رئیس کنترل و تضمین کیفیت - شرکت پشم شیشه ایران

خدابنده، ناهید
(کارشناسی شیمی)

مشاور - مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

غضنفریان، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

نائب رئیس - سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

گوهری سیچانی، مسعود
(دکتری شیمی تجزیه)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت پشم شیشه آریانا پارس

مجتبوی، علیرضا
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

رئیس گروه نظارت بر اجرای استانداردهای صنایع ساختمانی و معدنی - سازمان ملی استاندارد

مظلومی، مهناز
(کارشناسی ارشد مرمت ساختمان‌های تاریخی)

کارشناس ارشد - مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

میرزاپور، کریم
(کارشناسی مهندسی برق)

مسئول استانداردسازی و کارشناس تاسیسات - سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

ویراستار:

فلاح، عباس

(کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)

معاون دفتر آموزش و پرورش استاندارد- سازمان ملی استاندارد

itechpolymer.com

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ طبقه‌بندی
۴	۵ اطلاعات سفارش
۴	۶ مواد و تولید
۵	۷ الزامات خواص فیزیکی
۷	۸ ابعاد و حدود تغییرات مجاز
۸	۹ مهارت ساخت
۹	۱۰ نمونه‌برداری
۹	۱۱ روش اجرای آزمون
۱۱	۱۲ الزامات پذیرش
۱۲	۱۳ بازرسی
۱۲	۱۴ عدم پذیرش
۱۲	۱۵ گواهی‌نامه
۱۲	۱۶ بسته‌بندی و نشانه‌گذاری
۱۴	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

پیش گفتار

استاندارد «عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی برای کاربردهای تجاری و صنعتی- ویژگی ها» که نخستین بار در سال ۱۳۸۶ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هشتصد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۷/۱۱/۰۳ 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۶۹ : سال ۱۳۸۶ می‌شود.

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

ASTM C553: 2013, Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications- Specifications

عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی برای کاربردهای تجاری و صنعتی - ویژگی‌ها

هشدار - این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این فرآورده‌ها را بیان نمی‌کند بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت کند و قبل از استفاده محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین طبقه‌بندی، ترکیب، خواص فیزیکی و ابعاد عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی (سنگ، سرباره، یا شیشه) است که برای عایق کاری حرارتی سطوح با دمای بین 18°C - و 649°C به کار می‌روند. برای کاربردهای خاص، محدوده دما باید مورد توافق تولیدکننده و خریدار باشد.

۲-۱ طرز قرارگرفتن الیاف در عایق حرارتی پتویی، عمدتاً موازی با جهت سطح اصلی عایق می‌باشد. این استاندارد در مورد عایق خمیده لوله‌ای و مخزنی شکل پیش ساخته که الیاف در آن با برش به صورت عمود بر سطح قرار می‌گیرند، کاربرد ندارد.

۳-۱ به منظور عملکرد مطلوب برای کاربرد در دمای پائین محیط، برای کاهش حرکت بخار آب از میان عایق یا اطراف آن (دور آن) به طرف سطح سردتر، باید از کندکننده‌های بخار که به‌طور مناسب نصب شده‌اند استفاده شود. در صورت عدم استفاده از چنین کندکننده‌هایی، ممکن است به عایق و سامانه آسیب وارد شود. برای انتخاب ماده به استاندارد ASTM C921 مراجعه نمایید. اگرچه کندکننده‌های حرکت بخار جزء این استاندارد نمی‌باشند، خواص مورد نیاز در استاندارد ASTM C1136 به کاربرد یا عملکرد بستگی دارد.

۴-۱ این استاندارد هیچ‌گونه ادعایی در خصوص تأمین الزامات عملکردی سامانه‌های طبقه‌بندی آتش بر حسب ساعت^۱ ندارد. با تولید کننده در مورد سامانه مناسب مشورت کنید.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

1- Hourly-rated fire systems

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

- 2-1 ASTM C167 Test Methods for Thickness and Density of Blanket or Batt Thermal Insulations
 - 2-2 ASTM C168 Terminology Relating to Thermal Insulation
 - 2-3 ASTM C177 Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus
 - 2-4 ASTM C390 Practice for Sampling and Acceptance of Thermal Insulation Lots
- یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۷۳: سال ۱۳۸۶، روش اجرایی نمونه‌گیری برای پذیرش یا عدم پذیرش دسته‌ها و محموله‌های عایق حرارتی، با استفاده از استاندارد ASTM C390:2003 تدوین شده است.
- 2-5 ASTM C411 Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation
 - 2-6 ASTM C447 Practice for Estimating the Maximum Use Temperature of Thermal Insulations
 - 2-7 ASTM C518 Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus
 - 2-8 ASTM C665 Specification for Mineral-Fiber Blanket Thermal Insulation for Light Frame Construction and Manufactured Housing
- یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۷۰: سال ۱۳۹۴، عایق حرارتی الیاف معدنی پتوبی مورد مصرف در سازه‌هایی با اسکلت سبک و خانه‌های پیش ساخته - ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد ASTM C665:2012 تدوین شده است.
- 2-9 ASTM C680 Practice for Estimate of the Heat Gain or Loss and the Surface Temperatures of Insulated Flat, Cylindrical, and Spherical Systems by Use of Computer Programs
 - 2-10 ASTM C795 Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel
- یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷۵۱: سال ۱۳۹۳، عایق حرارتی برای استفاده تماسی با فولاد زنگ نزن آستنیتی - ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد ASTM C795:2013 تدوین شده است.
- 2-11 ASTM C921 Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation
 - 2-12 ASTM C1045 Practice for Calculating Thermal Transmission Properties Under Steady-State Conditions
 - 2-13 ASTM C1058 Practice for Selecting Temperatures for Evaluating and Reporting Thermal Properties of Thermal Insulation
 - 2-14 ASTM C1101/C1101M Test Methods for Classifying the Flexibility or Rigidity of Mineral Fiber Blanket and Board Insulation
 - 2-15 ASTM C1104/C1104M Test Method for Determining the Water Vapor Sorption of Unfaced Mineral Fiber Insulation
 - 2-16 ASTM C1114 Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Thin-Heater Apparatus

2-17 ASTM C1136 Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation

2-18 ASTM C1304 Test Method for Assessing the Odor Emission of Thermal Insulation Materials

2-19 ASTM C1335 Test Method for Measuring Non-Fibrous Content of Man-Made Rock and Slag Mineral Fiber Insulation

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۴۲: سال ۱۳۹۶، فرآورده‌های عایق کاری حرارتی برای ساختمان - تعیین مواد غیرالیافی عایق‌های الیاف معدنی مصنوعی سنگ و سرباره - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C1335:2017 تدوین شده است.

2-20 ASTM C1338 Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۹۵: سال ۱۳۸۶، میکروبیولوژی مواد عایق و روکش‌ها - تعیین مقاومت قارچی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C1338:2000 تدوین شده است.

2-21 ASTM C1617 Practice for Quantitative Accelerated Laboratory Evaluation of Extraction Solutions Containing Ions Leached from Thermal Insulation on Aqueous Corrosion of Metals

2-22 ASTM E84 Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials

2-23 CAN/ULC-S102 Standard Method of Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials and Assemblies

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ASTM C168، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

دمای متوسط

mean temperature

مجموع دماهای سطوح سرد و گرم تقسیم بر دو است.

۲-۳

ماده غیرالیافی

shot

ماده‌ای است که نتواند از چشمه‌های الک نم‌ه ۱۰۰ (۱۵۰ میکرومتر) با برس زدن یا تکان دادن از شیار عبور کند.

۴ طبقه بندی

۱-۴ عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی در این استاندارد طبق جدول ۱ در هفت نوع طبقه‌بندی شده است. این طبقه‌بندی بر اساس حداکثر دمای کاربرد و ضریب هدایت حرارتی ظاهری عایق‌های حرارتی می‌باشد.

۵ اطلاعات سفارش

۱-۵ نوع، ابعاد، حداکثر دمای کاربرد و روکش باید توسط خریدار مشخص شود. در صورتی که گواهی‌نامه محصول مورد نیاز باشد، باید در سفارش خرید قید شود.

۶ مواد و تولید

۱-۶ ترکیب

عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی باید از سنگ، سرباره یا شیشه تشکیل شده باشد که از حالت مذاب به الیاف تبدیل شده و الیاف حاصله توسط ماده چسباننده‌ای آلی یا معدنی یا هر دو به یکدیگر پیوند یافته‌اند. آزبست نباید به عنوان افزودنی یا جزیی از ترکیبات سازنده محصول مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۶ روکش‌ها

۱-۲-۶ خریدار باید مشخص کند عایق حرارتی، بدون روکش و یا روکش دار تحویل شود. در صورت روکش-دار بودن، باید نوع و الزامات آن را تعیین کند.

یادآوری- کاربر این استاندارد باید توجه داشته باشد که ممکن است حداکثر دمای کاربرد روکش و چسب‌های مصرفی از حداکثر دمای کاربرد عایق حرارتی، پایین‌تر باشد. وی باید به هنگام نصب و کاربرد عایق حرارتی، از کافی بودن ضخامت عایق اطمینان حاصل نماید به نحوی که هیچ یک از اجزاء کمکی عایق (مانند روکش و چسب) در معرض دمای بالاتر از حداکثر دمای کاربردشان قرار نگیرند. برای تعیین دماهای سطح به استاندارد ASTM C680 مراجعه شود.

۲-۲-۶ روکش‌های کندکننده نفوذ بخار آب باید مطابق با استاندارد ASTM C1136 باشند.

۳-۲-۶ روکش‌های نوعی^۱ به شرح زیر می‌باشند (انواع دیگری هم موجود است):

۱-۳-۲-۶ فویل آلومینیوم، توری تقویت‌شده با الیاف شیشه^۲، و کاغذ کرافت طبیعی (قهوه‌ای) لایه‌ای (روکش) که معمولاً به نام FRK^۳ یا FSK^۴ شناخته می‌شوند.

1. Typical facing
2. Reinforced fiber glass scrim
- 3- Foil reinforced kraft
- 4- Foil scrim kraft

۲-۳-۲-۶ کاغذ کرافت سفید، توری تقویت شده با الیاف شیشه، و لایه فویل آلومینیوم (روکش) که با نام ASJ (پوشش چندمنظوره^۱) شناخته می شود.

۳-۳-۲-۶ فویل آلومینیوم، توری تقویت شده با الیاف شیشه، و لایه فیلم پلاستیک (برای نمونه: پلی اتیلن) که با نام FSP^۲ شناخته می شود.

۴-۳-۲-۶ فویل آلومینیوم، و

۵-۳-۲-۶ فیلم وینیل

۷ الزامات خواص فیزیکی

۱-۷ عایق حرارتی هنگام آزمون باید طبق زیربند ۱۱-۷ به عنوان انعطاف پذیر طبقه بندی شود.

۲-۷ نوع عایق حرارتی باید با الزامات بیان شده در جدول شماره ۱ انطباق داشته باشد:

۱-۲-۷ ضریب هدایت حرارتی ظاهری

طبق روش زیربند ۱۱-۲ آزمون کنید.

۲-۲-۷ حداکثر دمای استفاده

طبق روش زیربند ۱۱-۳ آزمون کنید.

۳-۲-۷ مشخصه های سوختن سطح

طبق روش زیربند ۱۱-۴ آزمون کنید.

۴-۲-۷ جذب بخار آب

طبق روش زیربند ۱۱-۸ آزمون کنید.

۳-۷ انتشار بو

موادی که طبق زیربند ۱۱-۵ مورد آزمون قرار گرفته اند، و انتشار بوی نامطبوع آنها از سوی بیش از ۲ نفر از ۵ نفر داور شناسایی شده، باید مردود شناخته شود.

1- All Service Jacket

2- Foil-Scrim-Polyethylene

جدول ۱- الزامات خواص فیزیکی

مشخصه‌ها	نوع ۱	نوع ۲	نوع ۳	نوع ۴	نوع ۵	نوع ۶	نوع ۷
حداکثر دمای کاربرد °C به یادآوری زیربند ۶-۲-۱ توجه شود	تا ۲۳۲	تا ۲۳۲	تا ۲۳۲	تا ۴۵۴	تا ۵۳۸	تا ۵۳۸	تا ۶۴۹
دمای میانگین °C	حداکثر ضریب هدایت حرارتی ظاهری برحسب W/m.K						
-۴	۰/۰۵۱	۰/۰۴۳	۰/۰۳۶	۰/۰۳۵	۰/۰۴۳	۰/۰۳۶	۰/۰۳۵
۲۴	۰/۰۵۲	۰/۰۴۵	۰/۰۳۸	۰/۰۳۶	۰/۰۴۵	۰/۰۳۸	۰/۰۳۶
۳۸	۰/۰۵۶	۰/۰۴۸	۰/۰۴۰	۰/۰۳۹	۰/۰۴۸	۰/۰۴۰	۰/۰۳۹
۹۳	۰/۰۷۹	۰/۰۶۳	۰/۰۵۲	۰/۰۴۹	۰/۰۶۳	۰/۰۵۲	۰/۰۴۹
۱۴۹	۰/۱۱۰	۰/۰۸۷	۰/۰۶۶	۰/۰۶۲	۰/۰۸۷	۰/۰۶۶	۰/۰۶۲
۲۰۴				۰/۰۷۹	۰/۱۲۸	۰/۰۸۷	۰/۰۷۹
۲۶۰				۰/۱۰۱	۰/۱۵۹	۰/۱۱۵	۰/۱۰۱
۳۱۶					۰/۲۱۶	۰/۱۵۱	۰/۱۲۸
۳۷۱							۰/۱۶۳
حداکثر درصد وزنی جذب بخار آب	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۵/۰
مشخصه‌های سوختن سطح							
حداکثر شاخص گسترش شعله	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
حداکثر شاخص گسترش دود	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
به الزامات تکمیلی در مورد خواص فیزیکی در بند ۷ مراجعه نمایید. این امکان وجود دارد که مشخصات جذب آب محصول پس از قرارگیری محصول در دماهای بالا با شرایط کاری متداول متفاوت باشد.							

۴-۷ خوردگی فولاد

هنگام آزمون و ارزیابی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۷۰ در زیربند ۱۱-۶، هرگونه خوردگی ناشی از تماس عایق حرارتی بدون روکش با صفحات فولادی، نباید بیشتر از میزان خوردگی ایجاد شده در صفحات فولادی شاهد بر اثر تماس با پنبه استریل باشد.

۴-۷-۱ کاربرد استاندارد ASTM C1617 یک راه دیگر قابل قبول برای دستورالعمل آزمون زیربند ۷-۳ است، سرعت کاهش جرم ناشی از خوردگی آزمون فولادی در تماس با عایق حرارتی بدون روکش نباید از سرعت خوردگی آن در محلول کلرید ۵ میکروگرم بر گرم بیشتر شود.

یادآوری- برخی از انواع چسب‌های مورد استفاده در روکش‌ها وجود دارند که می‌توانند به هنگام تماس با آب یا بخار آب و فولاد باعث خوردگی شوند. در حال حاضر، هیچ روش آزمونی برای سنجش انواع خوردگی‌های ممکن وجود ندارد.

۵-۷ مقدار مواد غیرالیافی

حداکثر میانگین مقدار مواد غیرالیافی در محصولات ساخته شده از الیاف معدنی سنگ یا سرباره انواع ۱ الی ۷ ذکر شده در جدول شماره ۱، طبق روش آزمون بیان شده در زیربند ۱۱-۲ نباید از ۲۵ درصد وزن محصول بیشتر باشد. مقدار مواد غیرالیافی برای محصولات ساخته شده از الیاف معدنی شیشه قابل کاربرد نمی‌باشد.

۶-۷ حداکثر دمای کاربرد

طبق روش زیربند ۱۱-۳ آزمون کنید. تحت این آزمون، عایق حرارتی روکش‌دار نباید دچار تغییر شکل، اشتعال یا فروختگی حین تماس با سطح داغ شود. همچنین در بازرسی پس از آزمون نباید موردی از ذوب شدگی یا تخریب الیاف مشاهده شود.

۷-۷ حداکثر افزایش دمای گرمازا

طبق روش زیربند ۱۱-۳ آزمون کنید. در طی آزمون، دمای داخلی در هر زمان نباید از دمای سطح داغ، بیش از 111°C افزون شود. میزان 111°C در مدت حرارت دهی و پس از رسیدن به شرایط پایدار نیز اعمال می‌شود. در صورتی که از این حد فراتر رود، آزمون باید مردود اعلام شود.

۸-۷ خوردگی تنشی در فولاد زنگ نزن آستنیتی^۱

طبق روش زیربند ۱۱-۹ آزمون کنید.

۹-۷ مقاومت در برابر قارچ

طبق روش زیربند ۱۱-۱۰ آزمون کنید؛ برای پذیرش، رشد نمونه نباید بیشتر از رشد آن در نمونه شاهد (چوب درخت توس سفیدرنگ^۲) باشد.

۸ ابعاد و حدود تغییرات مجاز

۱-۸ ابعاد و رواداری عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی طبق جدول ۲ می‌باشد. ابعاد و رواداری خاص نیز باید مورد توافق بین خریدار و تامین‌کننده باشد.

1- Austenitic stainless steel

1- White birch wood

۲-۸ حداکثر چگالی (که طبق استاندارد ASTM C167 تعیین می‌شود)، برای هفت نوع عایق حرارتی پتویی در جدول ۲ صرفاً به منظور طراحی وزن مشخص شده است.

جدول ۲- ابعاد و رواداری^۱

مشخصه	نوع عایق حرارتی	ابعاد mm	رواداری mm
طول	رولی	۱۵۰۰۰	-۰/۰۰، مقادیر بیشتر مجاز است
		۲۳۰۰۰	
		۳۰۰۰۰	
		۴۸۰۰۰	
		۶۱۰۰۰	
	پتویی	۶۱۰	±۱۲/۷
		۹۱۴	
		۱۲۱۹	
		۲۴۳۸	
عرض	رولی	۶۱۰	±۱۲/۷
		۱۲۱۹	
		۲۴۳۸	
	پتویی	۳۰۵	±۱۲/۷
		۶۱۰	
		۹۱۴	
		۱۲۱۹	
ضخامت	۲۵/۴ تا ۱۵۲ با نمونه‌های ۱۲/۷		-۳/۲، مقادیر بیشتر مجاز است
^۱ سایر اندازه‌ها طبق درخواست قابل دسترس است.			

۹ مهارت ساخت

عایق حرارتی باید با مهارت خوب ساخته شود و هیچ‌گونه ایرادی که بر کیفیت نصب و عملکرد اثر منفی دارد، نداشته باشد.

جدول ۳ حداکثر چگالی صرفاً به منظور طراحی وزن

نوع ۷	نوع ۶	نوع ۵	نوع ۴	نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	
۱۹۲	۱۶۰	۱۶۰	۱۲۸	۹۶	۹۶	۹۶	حداکثر چگالی صرفاً به منظور طراحی وزن برحسب کیلوگرم بر مترمکعب

۱۰ نمونه برداری

بازرسی و پذیرش عایق حرارتی باید طبق استاندارد ASTM C390، و یا در صورت تعیین معیار دیگری در سفارش خرید یا قرارداد، طبق آن انجام شود.

۱۱ روش اجرای آزمون

۱-۱۱ برای تعیین مقدار ماده غیرالیافی عایق حرارتی الیاف معدنی باید طبق روش آزمون استاندارد ASTM C1335 عمل شود.

۱۱-۲ ضریب هدایت حرارتی ظاهری

۱۱-۲-۱ ضریب هدایت حرارتی به عنوان تابعی از دما برای آزمون‌های عایق حرارتی، باید طبق داده‌های کسب شده از مجموعه آزمون‌های حرارتی طبق استانداردهای ASTM C177 و ASTM C518 و ASTM C1114 متناسب با ماده مورد مطالعه، تعیین شود. آزمون باید بدون روکش و با ضخامت حداکثر ۵۱ میلی‌متر مورد آزمون قرار گیرد مگر این که حداقل ضخامت عایق حرارتی نتواند این الزام را برآورده کند، که در نتیجه آزمون در حداقل ضخامت نماینده محصول، مورد آزمون قرار می‌گیرد.

۱۱-۲-۱-۱ روش آزمون استاندارد ASTM C518 نباید در محدوده دماها و یا مقاومت‌هایی خارج از محدوده واسنجی^۱ تجهیزات اندازه‌گیری به کار برده شود.

۱۱-۲-۱-۲ روش آزمون استاندارد ASTM C1114 نباید در محدوده دماها و یا مقاومت‌های حرارتی خارج از نتایج قابل مقایسه با استاندارد ASTM C177 به کار برده شود.

۱۱-۲-۲ روش آزمون انتخابی باید همبستگی اثبات شده‌ای را با استاندارد ASTM C177 در محدوده دمایی شرایط استفاده از عایق حرارتی داشته باشد. در صورت مشاهده هرگونه اختلافی در مورد مواد با شکل هندسی تخت، استاندارد ASTM C177 باید به عنوان مرجع نهایی به کار برده شود.

۱۱-۲-۳ در انجام آزمون‌ها به منظور تعیین مجموعه توصیه شده دمایی آزمون، استاندارد ASTM C1058 باید به کار برده شود.

۱۱-۲-۴ همان‌طور که در استاندارد ASTM C1045 بیان شده، دامنه شرایط آزمون باید شامل حداقل یک آزمون با سطح داغی با دمای بیشتر یا مساوی حد بالایی دمای مطلوب و حداقل یک آزمون با سطح سردی با

1- Calibration

دمای کمتر و یا مساوی حد پایینی دمای مطلوب باشد. در خصوص آزمون‌های تکمیلی باید حداقل دو آزمون با دمایی که به صورت یکنواخت بین بازه دمایی توزیع شده‌اند، اجرا شود.

۱۱-۲-۵ تجزیه و تحلیل نهایی داده‌های حرارتی باید طبق استاندارد ASTM C1045 انجام شود تا بتوان رابطه بین هدایت حرارتی و دما را برای آزمون تعیین کرد.

۱۱-۲-۶ آخرین گام در تجزیه و تحلیل استاندارد ASTM C1045، محاسبه ضریب هدایت حرارتی با استفاده از معادلات ایجاد شده در یک مجموعه از دماهای میانگین برای مقایسه با مشخصه‌های اظهار شده، می‌باشد.

۱۱-۲-۶-۱ در حالی که توصیه می‌شود داده‌های مربوط به ویژگی‌ها به شکل ضریب هدایت حرارتی در مقابل دما ارائه شود، چندین ویژگی موجود، باید شامل داده‌های میانگین دما حاصل از آزمون‌های انجام شده در دماهای سطح داغ و سرد مشخص باشد. در چنین شرایطی، ضریب هدایت حرارتی محاسبه شده طبق استاندارد ASTM C1045 ممکن است به نتایج متفاوت با مشخصه‌های اظهار شده منجر شود. برای اطمینان از سازگاری داده‌ها، انجام تجزیه و تحلیل طبق استاندارد ASTM C680 (با استفاده از رابطه ضریب هدایت حرارتی در مقابل دما بر اساس استاندارد ASTM C1045 و دماهای سطوح داغ و سرد خاص) به منظور تعیین هدایت حرارتی موثر برای مقایسه با مشخصه‌های اظهار شده، مورد نیاز است.

۱۱-۳ حداکثر دمای استفاده شده و حداکثر افزایش دمای گرمازا

آزمون باید طبق استاندارد ASTM C411، و بخش عملکرد سطح داغ مربوط به استاندارد ASTM C447 در حداکثر ضخامت توصیه شده از سوی تولیدکننده در هر دمایی انجام شود. هنگام شروع آزمون، آزمون باید در دمای سطح مورد نظر باشد. در مورد نحوه افزایش دما برای سنجش حداکثر دمای استفاده و یا حداکثر افزایش دمای گرمازا، نباید الزام ویژه‌ای از سوی تولیدکننده تعیین شود.

۱۱-۴ مشخصه‌های سوختن سطح

آزمون باید طبق استاندارد ASTM E84 انجام شود. در صورتی که استفاده از محصول با روکش مدنظر باشد، باید روکش و چسب نیز در محل، مورد آزمون قرار گیرند.

۱۱-۵ انتشار بو

آزمون باید طبق استاندارد ASTM C1304 انجام شود.

۱۱-۶ خوردگی فولاد

آزمون خوردگی فولاد طبق استانداردهای ASTM C665 و ASTM C1617 انجام شود.

۷-۱۱ انعطاف پذیری و صلبیت^۱

آزمون طبق استاندارد ASTM C1101/C1101M برای تعیین انعطاف پذیر بودن عایق حرارتی پتویی الیاف معدنی (به جز ضخامت ۲۵/۴mm) انجام شود.

۸-۱۱ جذب بخار آب

آزمون طبق استاندارد ASTM C1104/C1104M برای تعیین میزان جذب بخار آب عایق‌های حرارتی بدون روکش انجام شود.

۹-۱۱ عملکرد خوردگی تنش فولاد زنگ نزن آستنیتی

آزمون طبق استاندارد ASTM C795 انجام شود. همه نمونه‌ها باید حاوی روکش و چسب باشند اگر محصول با روکش مدنظر باشد.

۱۰-۱۱ مقاومت در برابر قارچ

آزمون طبق استاندارد ASTM C1338 انجام شود.

۱۲ الزامات پذیرش

موارد زیر الزاماتی می‌باشند که برای پذیرش کیفی محصول مورد بررسی قرار می‌گیرند:

۱-۱۲ انعطاف پذیری؛

۲-۱۲ حداکثر دمای کاربرد؛

۳-۱۲ ضریب هدایت حرارتی ظاهری؛

۴-۱۲ جذب بخار آب؛

۵-۱۲ انتشار بو؛

۶-۱۲ مشخصه‌های سوختن سطح؛

۷-۱۲ میزان خوردگی؛

1- Rigidity

۸-۱۲ مقدار ماده غیر الیافی، و

۹-۱۲ مقاومت در برابر قارچ.

۱۳ بازرسی

۱-۱۳ به طور کلی الزامات زیر در نمونه‌گیری برای پذیرش دسته‌های محصول یا محموله‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند:

۱-۱-۱۳ رواداری ابعاد؛

۲-۱-۱۳ مهارت ساخت.

۱۴ عدم پذیرش^۱

۱-۱۴ عدم تطابق مشخصه‌ها با الزامات این استاندارد موجب عدم پذیرش کالا می‌شود. اعلام عدم پذیرش باید فوراً و به صورت کتبی به تولید کننده یا فروشنده اعلام شود. تولید کننده و یا فروشنده حق بررسی محصولات عدم پذیرش شده را دارد.

۱۵ گواهی‌نامه^۲

هنگامی که در سفارش خرید یا قرارداد قید می‌شود، خریدار باید گواهی‌نامه را صادر نماید. گواهی‌نامه باید بیانگر آن باشد که هر دسته بهر^۳ طبق این استاندارد مورد آزمون و بازرسی قرار گرفته است و الزامات این استاندارد برآورده شده است. در صورتی که در سفارش یا قرارداد خرید قید شده باشد، یک نسخه از گزارش نتایج آزمون باید تسلیم خریدار شود.

۱۶ بسته‌بندی و نشانه‌گذاری

۱-۱۶ بسته بندی

عایق حرارتی باید از سوی تولیدکننده، در بسته بندی تجاری استاندارد بسته‌بندی شود مگر این که در قرارداد نحوه بسته‌بندی ذکر شده باشد.

1- Rejection
2- Certification
3- Lot

۲-۱۶ نشانه‌گذاری

هر بسته باید شامل اطلاعاتی از قبیل ارجاع به این استاندارد ملی ایران، نام تولیدکننده، نشانی تولیدکننده، نام محصول، نوع، تعداد، ابعاد اسمی، نوع روکش، شماره دسته محصول یا تاریخ تولید از سوی تولیدکننده برای مواد داخل بسته، برچسب‌گذاری شده باشد، مگر این که در قرارداد غیر از آن ذکر شده باشد.

۳-۱۶ در صورت ذکر در سفارش یا قرارداد خرید، نشانه‌گذاری هر بسته باید با استفاده از شناسه مناسب که ترکیبی از حروف الفبا و ارقام می‌باشد، انجام شود به طوری که تعداد و نوع محصول داخل بسته مشخص شود.

پیوست الف
(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

زیربند ۱-۵ حذف شده است. بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵، واحدها بر اساس دستگاه SI نوشته شده است.

زیربند ۱-۶ حذف شده است و به صورت هشدار قبل از بند ۱ این استاندارد اضافه شده است. جمله «ارجاع به این استاندارد ملی ایران»، به خط اول بند ۱۶-۲ اضافه شده است.