



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۴۲۷-۲

چاپ اول

ISIRI

11427-2

1st. edition

مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری
حرارتی اجرا شده در جاز ورمیکولیت
متورق -
قسمت دوم: فراورده‌های نصب شده -
ویژگی‌ها

**Construction materials - Thermal insulation
products for buildings - In-situ thermal
insulation formed from exfoliated
vermiculite (EV) products -
Part 2: Installed products - Specifications**

ICS:91.100.60

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 زمان 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، 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 عمل کرد 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 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 عایق‌کاری حرارتی اجرا شده در جا از ورمیکولیت متورق -

قسمت دوم: فراورده‌های نصب شده- ویژگی‌ها»

رئیس:

یوسفی، علی اکبر
(دکترای مهندسی شیمی)

سمت و/ یا نمایندگی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

دبیران:

ویسه، سهراب
(دکترای مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

تقی اکبری، لیلا
(کارشناس ارشد شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حسن پور مطلق، حسین
(کارشناس مهندسی معدن)

شرکت گیلان میکا

حسن پور مطلق، شهاب
(کارشناس مهندسی کامپیوتر)

شرکت گیلان میکا

حکاکی فرد، حمید رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حکاکی فرد، علی
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حمیدی، عباس
(کارشناس ارشد مهندسی مواد ساختمانی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شرکت گیلان میکا

زاویه، علی حسین
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

لنکرانی، مهرناز
(کارشناس ارشد مهندسی معماری)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مالمیر، شهاب
(کارشناس مهندسی معدن)

مرکز اطلاعات عایق‌های حرارتی

مفیدی، صادق
(کارشناس 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
ز		پیش گفتار
۱	۱	هدف
۱	۲	دامنه کاربرد
۲	۳	مراجع الزامی
۳	۴	اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها
۴	۵	ویژگی‌ها
۴	۱-۵	کلیات
۵	۲-۵	مقاومت حرارتی
۵	۱-۲-۵	ضخامت مورد نیاز
۵	۲-۲-۵	مقاومت حرارتی اعلام شده
۵	۳-۵	ضخامت عایق نصب شده
۶	۶	اندازه‌گیری‌های در محل
۶	۱-۶	ضخامت عایق نصب شده
۶	۲-۶	عرض حفره
۶	۲-۶	پر کردن حفره
۶	۷	اعلان نصاب
۷		پیوست الف (اطلاعاتی) مناسب بودن ساختمان و فراورده عایق

استاندارد "مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی اجرا شده درجا از ورمیکولیت متورق - قسمت دوم: فراورده‌های نصب شده - ویژگی‌ها"، که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهیه و تدوین شده و در دویست و شانزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۸۷/۱۱/۲۰ 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 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

EN 14317-2:2007, Thermal insulation products for buildings - In-situ thermal insulation formed from exfoliated vermiculite (EV) products - Part 2: Specification for the installed products.

مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی اجرا شده درجا از ورمیکولیت متورق - قسمت دوم: فراورده‌های نصب شده - ویژگی‌ها

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها برای چهار نوع فراورده ورمیکولیت متورق (EV)^۱ شامل: سنگدانه ورمیکولیت (EVA)^۲، ورمیکولیت روکش‌دار (EVC)^۳، ورمیکولیت آبریز (EVH)^۴ و ورمیکولیت آماده (پیش آمیخته) (EVM)^۵ است که حاوی کمتر از یک درصد مواد آلی (طبق پیوست ت در استاندارد بند ۵-۳)، برای عایق کاری درجای بام، سقف، دیوار و کف است.

۲ دامنه کاربرد

- ۱-۲ این استاندارد شامل ویژگی‌های فراورده‌های عایق کاری حرارتی نصب شده است.
- ۲-۲ این استاندارد بررسی‌ها و روش‌های آزمونی را که توسط نصاب فراورده به کار برده می‌شود نیز در بر می‌گیرد.
- ۳-۲ این استاندارد تراز مورد نیاز یک خاصیت معین برای آن که یک فراورده در کاربرد خاصی مناسب باشد را 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 فراورده‌های عایق کاری تولید شده در کارخانه به صورت شکل‌ها و تخته‌های ساخته شده از ورمیکولیت متورق را شامل نمی‌شود.

1-Exfoliated vermiculite
2-Vermiculite aggregate
3-Coated vermiculite
4- Hydrophobic vermiculite
5- Premixed vermiculite

- ۵-۲ این استاندارد فراورده‌های درجا مورد استفاده در عایق کاری تأسیسات ساختمانی و صنعتی را در بر نمی‌گیرد.
- ۶-۲ این استاندارد الزامات عمل‌کردی برای عایق صدای هوابرد و کاربردهای جذب صدا را در بر نمی‌گیرد.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی 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 ۷۱۱۴: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین ضخامت - روش آزمون.
- ۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۱: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین مواد آلی - روش آزمون.
- ۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی - واژه نامه.
- ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین طول و عرض - روش آزمون.
- ۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۲۷: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی اجرا شده در جا از ورمیکولیت متورق - قسمت اول: فراورده‌های فله‌ای و متصل شده قبل از نصب - ویژگی‌ها

- 3-6 EN ISO 6946:2007, Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method
- 3-7 EN ISO 10456:1999, Building materials and products – procedures for determining declared and design thermal values.

۴ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها

۱-۴

اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۱-۴

ورمیکولیت متورق

مصالح عایق‌کاری که در نتیجه انبساط یا لایه لایه شدن یک کانی طبیعی میکایی به وسیله حرارت دادن ایجاد می‌شود.

۲-۱-۴

عایق فله‌ای

عایق تشکیل شده درجا که از طریق ریختن مصالح دانه‌های در فضاهای خالی یا دیوار دو جداره بدون استفاده از ماده چسباننده.

۳-۱-۴

عایق متصل

عایق اجرا شده درجا که به وسیله چسباندن ورمیکولیت متورق به خود یا به خود و سطح بام یا سقف به کار می‌رود.

۴-۱-۴

طراح

شخص مسئول برای مشخص کردن مقدار و ضخامت عایق و نوع فرآورده‌ای که در یک نصب ویژه استفاده می‌شود.

یادآوری - طراح می‌تواند پیمانکار عایق‌کاری حرارتی باشد ولی معمولاً مهندس معمار یا مهندس با تجربه دیگری است.

۵-۱-۴

عایق‌کار

شخص، شرکت یا سازمانی که مسئول اجرای فرآورده عایق است.

۶-۱-۴

ضخامت عایق نصب شده

ضخامت عایق همان گونه که توسط عایق کار اجرا می شود.

۲-۴

نمادها، اختصارات و یکاها

نمادها و یکاهای استفاده شده در این استاندارد عبارتند از:

یکای	کمیت	نماد
m	ضخامت نصب شده فرآورده	d_i
m	ضخامت مورد نیاز فرآورده	d_r
W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده	λ_D
$m^2.K/W$	مقاومت حرارتی اعلام شده	R_D
$m^2.K/W$	مقاومت حرارتی مشخص شده	R_S

اختصارات بکار رفته در این استاندارد:	
ورمیکولیت منبسط متورق	EV
سنگدانه ورمیکولیت	EVA
ورمیکولیت روکش دار	EVC
ورمیکولیت آبگریز	EVH
ورمیکولیت آماده	EVM
آزمون نوع اولیه	ITT

۵ الزامات

۱-۵ کلیات

عایق کار باید از فرآورده عایقی که مطابق استاندارد بند ۳-۵ است، استفاده کند. عایق کار باید مطابق آیین نامه های ملی و رهنمودهای تولید کننده برای تعیین مناسب بودن کاربرد فرآورده، ساختمان را بازرسی کند. راهنما در پیوست الف ارائه شده است.

یادآوری ۱- برای محاسبه مقاومت حرارتی کل اجزای ساختمان که شامل کاربرد این فرآورده ها است، روش های ارائه شده در استاندارد بند ۳-۵ را می توان به کار برد.

یادآوری ۲- در استاندارد بند ۳-۶ چگونگی محاسبه ضریب هدایت حرارتی طرح از ضریب هدایت حرارتی اعلام شده، شرح داده شده است.

۲-۵ مقاومت حرارتی

۱-۲-۵ ضخامت مورد نیاز

مقاومت حرارتی مورد نیاز با استفاده از فراورده ضخامت مناسبی از ورمیکولیت متورق به دست می‌آید. ضخامت مورد نیاز باید به وسیله طراح قبل از شروع نصب مطابق معادله (۱) محاسبه شود:

$$d_i = R_S \lambda_D \quad (1)$$

که در آن:

d_i ضخامت مورد نیاز فراورده بر حسب m؛

R_S مقاومت حرارتی مشخص شده بر حسب $m^2.K/W$

λ_D ضریب هدایت حرارتی اعلام شده بر حسب $W/(m.K)$.

۲-۲-۵ مقاومت حرارتی اعلام شده

مقاومت حرارتی اعلام شده، R_D ، باید از ضخامت نصب شده، d_i ، و مقدار ضریب هدایت حرارتی اعلام شده متناظر، λ_D ، مطابق معادله (۲) محاسبه شود:

$$R_D = d_i / \lambda_D \quad (2)$$

که در آن:

d_i ضخامت نصب شده فراورده بر حسب m؛

R_D مقاومت حرارتی اعلام شده بر حسب $m^2.K/W$ ؛

λ_D ضریب هدایت حرارتی اعلام شده بر حسب $W/(m.K)$.

۳-۵ ضخامت عایق نصب شده

مقدار متوسط ضخامت اجرا شده (بند ۶-۱) نباید کمتر از ضخامت مورد نیاز باشد. هیچ مقدار منفردی نباید کمتر از ۸۰٪ مقدار طراحی شده باشد.

۶ اندازه‌گیری‌های درجا

۱-۶ ضخامت عایق نصب شده

ضخامت عایق اجرا شده لایه عایق باید به وسیله عایق کار اندازه‌گیری و اعلام شود. روش بازرسی بسته به ساختمان و روش اجرا متفاوت خواهد بود. بازرسی باید شامل ارجاع به راهنماها یا نشانه‌های تراز قرار داده شده قبل از نصب و اندازه‌گیری‌های مستقیم بعد از نصب با استفاده از یک عمق‌سنج واسنجی‌شده، باشد. حداقل پنج اندازه‌گیری ضخامت عایق باید برای هر 100 m^2 سطح عایق در نقاط مختلف انجام شود. در صورت اختلاف نظر، ضخامت عایق نصب شده باید مطابق با استاندارد بند ۳-۴ پیوست الف، روش پین و صفحه تعیین شود.

۲-۶ عرض حفره

عرض یک حفره باید از میان سوراخ‌های مناسب با استفاده از عمق‌سنج کالیبره شده اندازه‌گیری و به عنوان ضخامت عایق اعلام شود. حداقل پنج اندازه‌گیری عرض حفره در نقاط مختلف باید برای هر 100 m^2 سطح عایق انجام شود. اندازه‌گیری‌ها معمولاً به وسیله طراح قبل از شروع نصب، انجام خواهد شد.

یادآوری- تعداد کل اندازه‌گیری‌های لازم برای تعیین عرض اسمی حفره باید با توجه به ساختمان مورد نظر و آسیب احتمالی به هر گونه نما سازی در نظر گرفته شود.

۳-۶ پر بودن حفره

عایق کار باید حفره را برای اطمینان از پر بودن آن، بازرسی کند.

۷ اعلام عایق کار

طراح در ارتباط با عایق کار باید به مشتری اعلام کند که کار مطابق الزامات این استاندارد با استفاده از یک فراورده عایق مطابق استاندارد بند ۳-۵ انجام شده است. عایق کار باید حداقل اطلاعات زیر را اعلام کند:

- نام تجاری و کد مشخصه فراورده نصب شده.
- مقاومت حرارتی اعلام شده
- ضخامت مورد نیاز
- ضخامت نصب شده
- حجم عایق مصرف شده
- تاریخ نصب

نصاب باید همچنین اعلام کند که کار مطابق طرح انجام شده است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مناسب بودن ساختمان و فراورده عایق

الف-۱ ساختمان

نصاب باید اطمینان حاصل کند که بام، سقف، دیوار و کف از نظر سازه‌ای سالم است و سطح برای پذیرش فراورده‌های فله‌ای یا عایق متصل مناسب است. این ارزیابی باید با توجه به کلیه جنبه‌های عایق پیشنهاد شده در نظر گرفته شود.

بر روی سقف و کف با سازه‌های تیر یا تیرچه، زیرکار باید پیوسته باشد تا از باقی ماندن عایق فله‌ای اطمینان حاصل شود.

در صورت لزوم برای تهویه اتاقک زیر شیروانی و بخاربندها پیش از نصب فراورده عایق مطابق مقررات و آیین نامه‌های موجود ساختمان باید پیش بینی لازم انجام شود.

در جایی که سرویس‌ها مانند لوله‌ها از میان قسمت مورد نظر عبور می‌کنند، تمهیدات لازم را باید برای اطمینان از نگهداشتن فراورده عایق در ناحیه‌ای که قرار است عایق شود، در نظر گرفت. سطوح بام و کف باید تمیز، خشک و عاری از مواد خارجی باشد.

الف-۲ فراورده عایق

نصاب باید اطمینان حاصل کند که:

- برای عایق فله‌ای، بسته‌های فراورده عایق بازرسی می‌شود تا از مطابقت جزییات فنی با آنچه که طراح ارائه کرده است اطمینان حاصل شود.
- برای عایق متصل جزییات فنی فراورده عایق و هرگونه مواد دیگر مورد نیاز بازرسی می‌شود تا از مطابقت آن‌ها با الزامات طرح اطمینان حاصل شود.