



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۰۶۲-۲

چاپ اول

ISIRI

11062-2

1st. Edition

مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری
حرارتی، اجرا شده درجا از پرلیت
منبسط (EP) - قسمت دوم: فراورده‌های اجرا
شده - ویژگی‌ها

**Construction materials-
Thermal insulation products –In-situ
thermal insulation formed from expanded
perlite (EP) - 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 زمانها 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 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، اجرا شده درجا از پرلیت منبسط - قسمت

دوم: فراورده‌های اجرا شده - ویژگی‌ها»

رئیس:

تابش، حسن

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

مشاور عالی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

دبیران:

ویسه، سهراب

(دکترای مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

خداپنده، ناهید

(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بابایی امیری، ناصر

(کارشناس مدیریت گرایش برنامه‌ریزی)

شرکت تعاونی چند منظوره درفک

تقی اکبری، لیلا

(کارشناس ارشد شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حکاکی فرد، حمید رضا

(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

حمیدی، عباس

(کارشناس ارشد مهندسی مواد ساختمانی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

زارع، هامون

(کارشناس مهندسی صنایع)

شرکت گیلزان صنعت توسعه

صالحی، مزدا

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت پرلیت

شرکت پشم شیشه ایران	صیادی، رضا (کارشناس شیمی کاربردی)
شرکت پشم سنگ ایران	عابدی، حسین (کارشناس مهندسی صنایع)
شرکت تعاونی چند منظوره درفک	کاظمی، شهرام (کارشناس)
شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور	لنکرانی، مهرناز (کارشناس ارشد مهندسی معماری)
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	مالمیر، شهاب (کارشناس مهندسی معدن)
وزارت صنایع و معادن	یگانی، فرشته (کارشناس مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	هدف ۱
۱	دامنه کاربرد ۲
۲	مراجع الزامی ۳
۳	اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها ۴
۴	ویژگی‌ها ۵
۴	کلیات ۱-۵
۵	مقاومت حرارتی ۲-۵
۵	ضخامت مورد نیاز ۱-۲-۵
۵	مقاومت حرارتی اعلام شده ۲-۲-۵
۵	ضخامت عایق اجرا شده ۳-۵
۶	اندازه‌گیری‌های درجا ۶
۶	ضخامت عایق اجرا شده ۱-۶
۶	عرض حفره ۲-۶
۶	پر بودن حفره ۳-۶
۶	اعلام عایق کار ۷
۷	پیوست الف (اطلاعاتی) مناسب بودن ساختمان و فراورده عایق

پیش گفتار

استاندارد "مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی، اجرا شده درجا از پرلیت منبسط- قسمت دوم: فراورده‌های اجرا 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 14316-2:2007, Thermal insulation products for buildings –In-situ thermal insulation formed from expanded perlite (EP) products-Part 2: Specification for the installed products

مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی، اجرا شده درجا از پرلیت منبسط - قسمت دوم: فراورده‌های اجرا شده - ویژگی‌ها

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات برای چهار نوع فراورده پرلیت منبسط (EP)^۱ شامل سنگدانه پرلیت (EPA)^۲، پرلیت روکش دار (EPC)^۳، پرلیت آبگریز (EPH)^۴ و پرلیت آماده (پرلیت پیش آمیخته) (EPM)^۵، حاوی کمتر از ۱٪ وزنی مواد آلی مطابق تعریف پیوست ت، برای عایق کاری درجای بام‌ها، سقف‌ها، دیوارها و کف‌ها است.

۲ دامنه کاربرد

- ۱-۲ این استاندارد ویژگی، برای فراورده‌های عایق اجرا شده، کاربرد دارد.
- ۲-۲ این استاندارد کنترل‌ها و روش‌های آزمون مورد استفاده برای اعلام توسط عایق کار فراورده را مشخص می‌کند.
- 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 یافت که با این استاندارد مغایرت نداشته باشند.
- ۴-۲ این استاندارد فراورده‌های عایق کارخانه‌ای ساخته شده به صورت تخته‌ها و قطعاتی که با پرلیت منبسط یا فراورده‌های درجا ساخته شده است، را شامل نمی‌شود.

1 - Expanded Perlite
2 - Expanded Perlite Aggregate
3 - Expanded Perlite Coated
4 - Expanded Perlite Hydrophobic
5 - Expanded Premixed Perlite

۵-۲ این استاندارد فراورده‌های درج‌ی مورد استفاده در تأسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی را در بر نمی‌گیرد.

۶-۲ این استاندارد الزامات عمل‌کردی برای عایق‌های صوتی هوابرد و کاربردهای جذب صدا را معین نمی‌کند.

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 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 عایق‌کاری حرارتی، تعیین ضخامت- روش آزمون.

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۱: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی، تعیین مواد آلی - روش آزمون.

۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- واژه نامه.

۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۱۳: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین طول و عرض- روش آزمون.

۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۲۷: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری 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

پرلیت منبسط

ماده دانه‌ای سبک (عایق) ساخته شده از سنگ طبیعی آتشفشانی است، که در اثر حرارت منبسط شده و تشکیل ساختاری سلولی داده است.

۲-۱-۴

عایق فله‌ای

عایق اجرا شده در جا از طریق ریختن مصالح دانه‌ای در فضاهای خالی یا دیوار دو جداره بدون استفاده از ماده چسباننده است.

۳-۱-۴

عایق چسبیده

عایق اجرا شده در جا به وسیله چسباندن پرلیت فله‌ای به خود یا به خود و سطح بام یا سقف است.

۴-۱-۴

طراح

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

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

۵-۱-۴

عایق کار^۱

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

۶-۱-۴

ضخامت عایق اجرا شده

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

۲-۴

نمادها، اختصارات و یکاها

نمادها و یکاهای استفاده شده در این استاندارد عبارتند از:

یکای	کمیت	نماد
m	ضخامت اجرا شده فراورده	d_i
m	ضخامت مورد نیاز فراورده	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 به کار رفته در این استاندارد:

پرلیت منبسط	EP
سنگدانه پرلیت	EPA
پرلیت روکش دار	EPC
پرلیت آبگریز	EPH
پرلیت آماده (پرلیت پیش آمیخته)	EPM
آزمون نوع اولیه	ITT

۵ الزامات

۱-۵ کلیات

عایق کار باید از فراورده عایقی که مطابق استاندارد بند ۳-۵ است، استفاده کند.

عایق کار باید مطابق آیین نامه‌های ملی و رهنمودهای تولید کننده برای تعیین مناسب بودن کاربرد فراورده، ساختمان را بازرسی کند. اطلاعات در پیوست الف ارائه شده است.

یادآوری ۱- برای محاسبه مقاومت حرارتی کل اجزای ساختمان که شامل کاربرد این فراورده‌ها است، روش‌های ارائه شده در استاندارد بند ۳-۵ را می‌توان 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 ضخامت مناسبی از پرلیت منبسط به دست می‌آید. ضخامت مورد نیاز باید به وسیله طراح قبل از شروع اجرا مطابق معادله (۱) محاسبه شود:

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

که در آن:

d_i ضخامت مورد نیاز بر حسب m؛

R_S مقاومت حرارتی مشخص 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 اجرا 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:

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

d_i ضخامت اجرا شده بر حسب m؛

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

۳-۵ ضخامت عایق اجرا شده

مقدار متوسط ضخامت عایق 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 اجرا شده

ضخامت عایق اجرا شده لایه عایق باید به وسیله عایق‌کار اندازه‌گیری شده 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 اجرا و اندازه‌گیری‌های مستقیم بعد از اجرا با استفاده از یک عمق‌سنج و اسنجی شده، باشد. حداقل پنج اندازه‌گیری ضخامت عایق باید برای هر 100m^2 سطح عایق در نقاط مختلف انجام شود. در صورت اختلاف نظر، ضخامت عایق اجرا شده باید مطابق 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 و اسنجی شده اندازه‌گیری و به عنوان ضخامت عایق اعلام شود. حداقل پنج اندازه‌گیری عرض حفره در نقاط مختلف باید برای هر 100m^2 سطح عایق انجام شود. اندازه‌گیری‌ها معمولاً قبل از شروع اجرا به وسیله طراح 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 نماسازی در نظر گرفته شود.

۳-۶ پر بودن حفره

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

۷ اعلام عایق‌کار

طراح در ارتباط با عایق‌کار باید به مشتری اعلام کند که کار مطابق الزامات این استاندارد با استفاده از یک فرآورده عایق مطابق استاندارد بند ۳-۵ انجام شده است.

عایق‌کار باید حداقل اطلاعات زیر را اعلام کند:

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

عایق‌کار باید هم چنین اعلام کند که کار مطابق طرح انجام شده است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مناسب بودن ساختمان و فرآورده عایق

الف-۱ ساختمان

عایق کار باید اطمینان حاصل کند که بامها، سقفها، دیوارها و کفها از نظر سازه‌ای سالم هستند و سطح برای پذیرش فرآورده‌های فله‌ای یا عایق چسبیده 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، سطح زیرکار باید پیوسته باشد تا از باقی ماندن عایق فله‌ای اطمینان حاصل شود.

در صورت لزوم برای تهویه اتاقلک زیر شیروانی و بخاربندها پیش از اجرای فرآورده 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 باقی ماندن فرآورده 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 فرآورده عایق

عایق کار باید اطمینان حاصل کند که:

الف-۲-۱ برای عایق فله‌ای، بسته‌های فرآورده عایق بازرسی می‌شود تا از مطابقت جزییات اجرایی با آنچه که طراح ارائه کرده است، اطمینان حاصل شود.

الف-۲-۲ برای عایق چسبیده جزییات اجرایی فرآورده عایق و هرگونه مواد دیگر مورد نیاز بازرسی می‌شود تا از مطابقت آنها با الزامات طراح اطمینان حاصل شود.