



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱-۱۱۴۲۷

چاپ اول

ISIRI

11427-1

1st. edition

مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق‌کاری
حرارتی اجرا شده در جا از ورمیکولیت
متورق - قسمت اول: فراورده‌های فله‌ای و
متصل شده قبل از نصب - ویژگی‌ها

**Thermal insulation products for buildings -
In-situ thermal insulation formed from
exfoliated vermiculite products -
Part 1: bonded and loose-fill products
before installation - 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 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 عایق‌کاری حرارتی اجرا شده در جا از ورمیکولیت متورق-

قسمت اول: فراورده‌های فله‌ای و متصل شده قبل از نصب- ویژگی‌ها»

رئیس:

یوسفی، علی اکبر

(دکترای مهندسی شیمی)

سمت و / یا نمایندگی

پژوهشگاه صنایع رنگ 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

حسین زاویه، علی

(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

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 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
۶	۵ ویژگی‌ها
۶	۱-۵ کلیات
۶	۲-۵ الزامات برای تمام کاربردها
۶	۱-۲-۵ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی
۷	۲-۲-۵ چگالی انبوهی فله
۷	۳-۲-۵ اندازه ذرات
۸	۴-۲-۵ واکنش در برابر آتش
۸	۵-۲-۵ خصوصیات دوام
۸	۳-۵ الزامات برای کاربردهای ویژه
۸	۱-۳-۵ کلیات
۹	۲-۳-۵ آب‌گریزی
۹	۳-۳-۵ مقاومت در برابر خردشدگی
۹	۴-۳-۵ انتقال بخار آب
۹	۵-۳-۵ نشست
۹	۶-۳-۵ آزاد شدن مواد خطرناک
۹	۶ روش‌های آزمون
۹	۱-۶ نمونه برداری
۹	۲-۶ تثبیت شرایط
۱۰	۳-۶ انجام آزمون
۱۰	۱-۳-۶ کلیات
۱۰	۲-۳-۶ ضریب هدایت حرارتی
۱۱	۷ کد شناسایی
۱۱	۸ ارزیابی انطباق با استاندارد

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۲	۹ نشانه گذاری و برچسب گذاری
۱۳	پیوست الف (الزامی) تعیین مقادیر اعلام شده ضریب هدایت حرارتی
۱۶	پیوست ب (الزامی) کنترل تولید کارخانه
۱۷	پیوست پ (الزامی) آماده سازی آزمون برای اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی
۱۸	پیوست ت (الزامی) شرایط ویژه ای که برای تعیین مقدار مواد آلی باید استفاده شود
۲۰	پیوست ث (الزامی) تعیین مقدار آب گریزی ورمیکولیت متورق
۲۲	پیوست ج (اطلاعاتی) مثالی از تعیین مقدار اعلام شده ضریب هدایت حرارتی...

پیش گفتار

استاندارد "مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق کاری حرارتی اجرا شده درجا از ورمیکولیت متورق - قسمت اول: فراورده‌های فله‌ای و متصل شده قبل از نصب - 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

EN14317-1:2004, Thermal insulation products for buildings - In-situ thermal insulation formed from exfoliated vermiculite (EV) products - Part 1: Specification for bonded and loose-fill products before installation.

مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی اجرا شده درجا از ورمیکولیت متورق - قسمت اول: فراورده‌های فله‌ای و متصل شده قبل از نصب - ویژگی‌ها

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات برای چهار نوع فراورده ورمیکولیت متورق (EV)^۱ شامل: سنگدانه ورمیکولیت (EVA)^۲، ورمیکولیت روکش‌دار (EVC)^۳، ورمیکولیت آبگریز (EVH)^۴ و ورمیکولیت (پیش آمیخته) آماده (EVM)^۵ است که حاوی کمتر از یک درصد مواد آلی شرح داده شده در پیوست ت برای عایق‌کاری در محل بام‌ها، سقف‌ها، دیوارها و کف‌ها، است. موضوع این استاندارد ویژگی‌های فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی قبل از نصب است.

۲ دامنه کاربرد

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

۲-۲ 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.

۳-۲ این استاندارد فراورده‌های عایق‌کاری تولید شده در کارخانه به صورت شکل‌ها و تخته‌های ساخته شده از ورمیکولیت متورق را شامل نمی‌شود.

۴-۲ این استاندارد فراورده‌های درجا مورد استفاده در عایق‌کاری تأسیسات ساختمانی و صنعتی را در بر نمی‌گیرد.

-
- 1- Exfoliated Vermiculite
 - 2- Exfoliated Vermiculite Aggregate
 - 3- Exfoliated Coated Vermiculite
 - 4- Exfoliated Hydrophobic Vermiculite
 - 5- Exfoliated Premixed Vermiculite

۵-۲ این استاندارد الزامات عملکردی برای عایق صدای هوابرد و کاربردهای جذب صدا را شامل نمی‌شود.

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 ۸۶۲۱: سال ۱۳۸۵، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - تعیین مقاومت حرارتی به وسیله لوح گرم محافظت شده و روش جریان حرارت سنج فراورده‌های با مقاومت حرارتی زیاد و متوسط - 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 ۱۱۰۵۸: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی - ارزیابی انطباق.

۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۲۷-۲: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی - فراورده‌های عایق کاری حرارتی اجرا شده در جا از ورمیکولیت متورق - قسمت دوم: فراورده‌های نصب شده - ویژگی‌ها.

3-6 EN932-1:1997, Tests for general properties of aggregates – Part 1: Methods for sampling.

3-7 EN932-2:1999, Tests for general properties of aggregates – Part 2: Methods for reducing laboratory samples.

3-8 EN933-1:1997, Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution – Sieving method.

3-9 EN1097-3: 1998, Tests for mechanical and physical properties of aggregates – Part 3: Determination of loose bulk density and voids.

3-10 EN13055-1:2002, Lightweight aggregates – Lightweight aggregates for concrete – mortar and grout.

3-11 EN13055-2:2004, Lightweight aggregates – Part 2: Lightweight aggregates for bituminous mixture and surface treatments and for unbound and bound applications excluding concrete - mortar and grout.

۴ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها

۴-۱

اصطلاحات و تعاریف

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

۴-۱-۱

ورمیکولیت متورق

ماده عایق کاری حرارتی که از انبساط یا لایه لایه شدن یک کانی طبیعی میکایی به وسیله حرارت دادن به دست می‌آید.

۴-۱-۲

سنگدانه ورمیکولیت

ورمیکولیت متورقی که بدون هرگونه عمل آوری یا روکش سطحی، به عنوان عایق فله‌ای در فضاهای خالی دیوار، بام و سقف، یا برای مخلوط کردن در محل، با طرح اختلاط معین با مواد چسباننده به عنوان لایه سطحی به کار می‌رود.

۴-۱-۳

ورمیکولیت روکش‌دار

ورمیکولیت متورق که دارای یک روکش است.

۴-۱-۴

ورمیکولیت آب‌گریز

ورمیکولیت متورق که برای ایجاد خواص آب‌گریزی ویژه، عمل آوری می‌شود و در جاهایی استفاده می‌شود که دفع آب یا رطوبت مورد نیاز است.

۵-۱-۴

ورمیکولیت آماده

ورمیکولیت متورق از پیش مخلوط شده با چسباننده، که نیاز به افزودن آب یا سایر مواد در محل دارد، تا فراورده عایق در محل هم به خود و هم به سطح بام، سقف، دیوار یا کف به چسبد.

۶-۱-۴

نشست

کاهش ضخامت عایق نصب شده در اثر مرور زمان، که به عنوان درصدی از ضخامت نصب شده اولیه (بعد از فشردن، چنان چه توصیه شده باشد) بیان می‌شود.

۷-۱-۴

تراز

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

۸-۱-۴

کلاس

ترکیبی از دو تراز یک خاصیت است که عملکرد فراورده باید بین آن دو قرار گیرد، در جایی که تراز توسط مقدار اعلام شده خصوصیت مربوط ارائه می‌شود.

۹-۱-۴

اندازه‌گیری‌های مستقیم داخلی

اندازه‌گیری‌هایی که توسط تولید کننده با استفاده از روش شرح داده شده برای یک الزام انجام می‌شود.

۱۰-۱-۴

اندازه‌گیری‌های غیر مستقیم داخلی

اندازه‌گیری‌هایی که توسط تولید کننده با استفاده از روش آزمون خود تولید کننده انجام می‌شود.

۱۱-۱-۴

اندازه‌گیری‌های مستقیم خارجی

اندازه‌گیری‌هایی که توسط طرف سوم با استفاده از روش شرح داده شده برای یک الزام انجام می‌شود.

نمادها، اختصارات و یکاها

نمادها و یکاهای استفاده شده در این استاندارد عبارتند از:

نماد	کمیت	یکا
d_N	ضخامت فراورده	m
k	ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون	—
λ	ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
λ_D	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده	W/(m.K)
λ_i	یک نتیجه آزمون ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
$\lambda_{90/90}$	ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از فراورده با سطح اطمینان ۹۰٪	W/(m.K)
λ_{mean}	میانگین ضریب هدایت حرارتی	W/(m.K)
μ	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	—
n	تعداد نتایج آزمون	—
R_D	مقاومت حرارتی اعلام شده	$m^2.K/W$
$R_{90/90}$	مقاومت حرارتی ۹۰٪ از فراورده با سطح اطمینان ۹۰٪	$m^2.K/W$
s_λ	تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی	W/(m.k)
CR	نماد مقدار اعلام شده برای مقاومت خرد شدگی	
LD	نماد مقدار اعلام شده برای چگالی انبوهی فله‌ای	
PS	نماد مقدار اعلام شده برای اندازه ذرات	
WR	نماد مقدار اعلام شده آب‌گریزی	

اختصارات بکار رفته در این استاندارد:	
ورمیکولیت منبسط متورق مطابق تعریف بند ۴-۱-۱	EV
سنگدانه ورمیکولیت مطابق تعریف بند ۴-۱-۲	EVA
ورمیکولیت روکش‌دار مطابق تعریف بند ۴-۱-۳	EVC
ورمیکولیت آبگریز مطابق تعریف بند ۴-۱-۴	EVH
ورمیکولیت آماده مطابق تعریف بند ۴-۱-۵	EVM
آزمون نوع اولیه	ITT

۵ الزامات

۵-۱ کلیات

خواص فراورده باید براساس بند ۶ این استاندارد ارزیابی شود. برای مطابقت با این استاندارد فراورده‌ها باید با الزامات بند ۵-۲ و برحسب مورد با الزامات بند ۵-۳ مطابقت داشته باشند. یک نتیجه آزمون برای یک خاصیت فراورده، میانگینی از مقادیر اندازه‌گیری شده بر روی تعداد آزمون‌های داده شده در جدول ۱ است.

۵-۲ الزامات برای تمام کاربردها

۵-۲-۱ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی باید بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده مطابق استاندارد بند ۳-۱ باشد.

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

۵-۲-۱-۱ 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 مقادیر حرارتی اعلام شده باید با حدودی اعلام شود که نماینده حداقل ۹۰٪ فراورده باشد که با تراز اطمینان ۹۰٪ تعیین می‌شود.

۵-۲-۱-۴ مقاومت حرارتی اعلام شده، R_D ، باید مطابق معادله (۱) از ضخامت، d_N ، و ضریب هدایت حرارتی λ_D مربوط محاسبه شود.

$$R_D = d_N / \lambda \quad (1)$$

که در آن:

R_D مقاومت حرارتی اعلام شده برحسب $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ ؛

d_N ضخامت برحسب m ؛

λ ضریب هدایت حرارتی برحسب $\text{W} / (\text{m} \cdot \text{K})$.

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 فواصل 0.001 W/m.K بیان شود.

۵-۲-۱-۶ مقدار مقاومت حرارتی اعلام شده، R_D ، باید با تقریب $0.05 \text{ m}^2\text{K/W}$ رو به پائین گرد و باید به صورت، R_D ، و در ترازهایی با فواصل $0.05 \text{ m}^2\text{K/W}$ اعلام شود. مثالی از تعیین مقدار اعلام شده ضریب هدایت حرارتی در پیوست ج ارائه شده است.

یادآوری-۱- ضریب هدایت حرارتی برای ورمیکولیت متورق معمولاً در محدوده 0.05 W/mK تا 0.08 W/mK قرار دارد.

یادآوری-۲- همبستگی بین ضریب هدایت حرارتی و هر خاصیت ویژه دیگر فراورده را می‌توان برای آزمون غیر مستقیم استفاده کرد.

یادآوری-۳- اعلام مقاومت حرارتی فراورده نصب شده در استاندارد بند ۳-۵ شرح داده شده است.

۵-۲-۲ چگالی انبوهی فله

چگالی انبوهی فله باید مطابق استاندارد بند ۳-۸ تعیین شود. ظرف باید توسط سرطاسی با کف تخت پر شود، سرتاس باید به طور مرکزی بدون تماس با ظرف در بالای آن قرار گرفته و بیش از 50 mm هم از لبه ظرف بالاتر نباشد. مقدار چگالی باید به kg/m^3 بیان شده و توسط تولید کننده با گام‌های 1 kg/m^3 اعلام شود.

چگالی انبوهی فله باید در محدوده $\pm 15\%$ مقدار اعلام شده توسط تولید کننده، باشد.

یادآوری-۱- اغلب فراورده‌های ورمیکولیت متورق در محدوده 50 kg/m^3 تا 180 kg/m^3 قرار دارند.

۵-۲-۳ اندازه ذرات

۵-۲-۳-۱ توزیع اندازه ذرات

توزیع اندازه ذرات باید مطابق استاندارد بند ۳-۷ بدون شستشو انجام و به صورت درصد وزنی بیان شود، و همچنین باید با محدوده اعلام شده توسط تولید کننده مطابقت داشته باشد.

۵-۲-۳-۲ مشخصه اندازه

اندازه ذرات باید به وسیله اندازه‌های دو الکی که بخش اصلی مواد بین آنها قرار دارد، مشخص شود و ذرات بزرگ‌تر یا کوچک‌تر باید با بندهای ۵-۲-۳-۳ و ۵-۲-۳-۴ مطابقت داشته باشند. اندازه‌ها باید به میلی‌متر و مطابق استاندارد بند ۳-۱۰ انتخاب شوند.

یادآوری-۱- اندازه ذرات معمولاً در محدوده mm صفر تا 32 mm است.

۵-۲-۳ ذرات زیر اندازه

مقدار ذرات کوچکتر از اندازه نباید بیشتر از ۱۵٪ وزنی باشد.

۵-۲-۴ ذرات بیش اندازه

مقدار ذرات بزرگتر از اندازه نباید بیشتر از ۱۰٪ وزنی باشد.

۵-۲-۴ واکنش در برابر آتش

از آنجا که فراورده‌های ورمیکولیت متورق شرح داده شده در این استاندارد بدون آزمون به صورت فراورده‌های طبقه A1^۱ طبقه بندی می‌شوند، این خاصیت اندازه گیری نمی‌شود.

یادآوری - فراورده‌های دارای بیش از ۱٪ مواد آلی، از شمول این استاندارد خارج هستند.

۵-۲-۵ خصوصیات دوام

۵-۲-۵-۱ کلیات

خصوصیات دوام مناسب در بندهای ۵-۲-۲، ۵-۲-۳ و ۵-۲-۴ آمده است.

۵-۲-۵-۲ دوام واکنش در برابر آتش در مقابل زمانمندی / تخریب

عملکرد ورمیکولیت متورق در برابر آتش با زمان تغییر نمی‌کند (طبق بند ۵-۲-۴).

۵-۲-۵-۳ دوام مقاومت حرارتی در مقابل زمانمندی / تخریب

ضریب هدایت حرارتی (طبق بند ۵-۲-۱) فراورده با زمان و همچنین با ضخامت عایق تغییر نمی‌کند، چون نشست ناچیز است (طبق بند ۵-۳-۵).

۵-۲-۵-۴ دوام مقاومت فشاری در مقابل زمانمندی / تخریب

مقاومت فشاری ورمیکولیت متورق با زمان تغییر نمی‌کند. ورمیکولیت متورق ساختار لایه‌ای پایداری دارد.

۵-۳ الزامات برای کاربردهای ویژه

۵-۳-۱ کلیات

اگر هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۵-۳ برای فراورده‌ای هنگام استفاده وجود نداشته باشد، نیازی به تعیین این خاصیت و اعلام آن توسط تولید کننده نیست.

۵-۳-۲ آب‌گریزی

آب‌گریزی ورمیکولیت آب‌گریز (EVH) باید مطابق پیوست ۳ تعیین شود و نباید کمتر از ۱۷۵ml باشد.

۵-۳-۳ مقاومت در برابر خردشدگی

در کاربردهای باربری، مقاومت در برابر خردشدگی باید مطابق استاندارد بند ۳-۹ تعیین و به N/mm^2 بیان شود.

یادآوری- مقاومت در برابر خردشدگی، مقیاسی برای مقاومت ماده است اما لزوماً به طور مستقیم مرتبط با ظرفیت باربری نیست.

۵-۳-۴ انتقال بخار آب

این خاصیت اندازه‌گیری نمی‌شود، زیرا ساختار باز فراورده نهایی، خودش هیچ مقاومتی را در برابر حرکت آزاد بخار آب ایجاد نمی‌کند.

یادآوری- مقدار μ را برای ورمیکولیت متورق می‌توان سه فرض کرد.

۵-۳-۵ نشست

نشست ورمیکولیت متورق ناچیز بوده و نیازی به اندازه‌گیری آن نیست.

۵-۳-۶ آزاد شدن مواد خطرناک

این بخش در دست تهیه است.

۶ روش‌های آزمون

۶-۱ نمونه برداری

نمونه برداری باید مطابق استاندارد بند ۳-۳ و استاندارد بند ۳-۶ و با استفاده از روشی انجام شود که نمونه نماینده فراورده بوده و از خطای نمونه برداری اجتناب شود.

۶-۲ تثبیت شرایط

هیچ گونه تثبیت شرایط ویژه‌ای برای نمونه نباید بکار رود مگر آنکه در استانداردهای روش آزمون مشخص شده باشد. در صورت اختلاف نظر، آزمون‌ها را پس از خشک کردن در دمای $(50 \pm 10)^\circ C$ باید در دمای $(23 \pm 5)^\circ C$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ تثبیت شرایط کرد.

۳-۶ انجام آزمون

۱-۳-۶ کلیات

روش آزمون، حداقل تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای بدست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط ویژه لازم، در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- روش‌های آزمون، اندازه‌گیری‌ها و شرایط

شماره بند	عنوان	روش آزمون	حداقل تعداد اندازه‌گیری برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه
۱-۲-۵	ضریب هدایت حرارتی	استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۱	۱	پیوست پ
۲-۲-۵	چگالی انبوهی فله	EN1097-3	۳	بند ۲-۲-۵
۳-۲-۵	اندازه ذره	EN933-1	۱	بند ۳-۲-۵
۴-۲-۵	واکنش در برابر آتش ^۱	استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۹۹	۱	—
۲-۳-۵	آب‌گریزی	پیوست ث	۱	—
۳-۳-۵	مقاومت در برابر خردشدگی	EN13055-1	۱	—

۱- این آزمون اجباری نیست، بنا بر درخواست متقاضی آزمون انجام می‌شود.

۲-۳-۶ ضریب هدایت حرارتی

ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۱-۳ تحت شرایط زیر تعیین شوند.

- در دمای متوسط $(10 \pm 0.3)^{\circ}\text{C}$.

- بعد از آماده‌سازی مطابق روش ارائه شده در پیوست پ

- بعد از تثبیت شرایط مطابق بند ۲-۶

- آزمونه باید حداقل ۱۰ برابر ضخیم‌تر از اندازه متوسط سنگدانه در نمونه باشد. ضخامت آزمونه ۵ برابر اندازه متوسط سنگدانه، مجاز است در صورتی که بتوان نشان داد دقت لازم آزمون به دست آمده است.

یادآوری- ضریب هدایت حرارتی را می‌توان در میانگین دماهایی غیر از 10°C نیز اندازه‌گیری کرد و سپس به مقدار آن در 10°C تبدیل کرد، مشروط بر اینکه دقت رابطه بین دما و ضریب هدایت حرارتی به خوبی مستند شده باشد.

۷ کد شناسایی

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

EV...	علامت اختصاری فراورده
ISIRI 11427-1:1388	استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۲۷-۱: سال ۱۳۸۸
Ldi	چگالی انبوهی فله
PS(x-y)	اندازه دانه
Wri	آب‌گریزی (برای فراورده‌های آب‌گریز)
Cri	مقاومت در برابر خرد شدگی (برای فراورده‌های باربر)

i باید برای نشان دادن کلاس یا تراز مربوط و (x-y) برای نشان دادن اندازه بالاتر و پایین تر الک به کار رود. کد شناسایی برای یک فراورده ورمیکولیت متورق با مثال زیر نشان داده شده است:
EVA - ISIRI 11427-1: 1388 - LD90 - PS(3-5)

EVA	علامت اختصاری فراورده
ISIRI 11427-1:1388	استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۲۷-۱: سال ۱۳۸۸
LD90	چگالی انبوهی فله، ۹۰
PS(3-5)	اندازه دانه (۵-۳)

۸ ارزیابی انطباق با استاندارد

تولید کننده یا نماینده مجاز وی باید مسئول انطباق فراورده خود با الزامات این استاندارد باشد. ارزیابی انطباق باید مطابق استاندارد بند ۳-۹ انجام شود و بصورت زیر نشان داده شود:

-آزمون نوع اولیه (ITT)

-کنترل تولید کارخانه به وسیله تولید کننده، و انجام آزمون بر روی نمونه‌های برداشته شده در کارخانه.

برای آزمون‌های نوع اولیه، نمونه‌ها باید از تولید چهار تاریخ مختلف برداشته شوند، و با یکدیگر مخلوط شوند تا یک نمونه نماینده برای آزمون را تشکیل دهند. تولید کننده می‌تواند فراورده‌های خود را مطابق استاندارد بند ۳-۱۱ گروه‌بندی کند.

حداقل تناوب آزمون‌ها در کنترل تولید کارخانه باید مطابق با پیوست ب این استاندارد باشد. هنگامی که آزمون غیرمستقیم انجام می‌شود، همبستگی آن با آزمون مستقیم باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۱ ایجاد شود.

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

۹ نشانه گذاری و برچسب گذاری

فراورده‌های مطابق با این استاندارد باید با حداقل اطلاعات زیر بر روی محصول یا برچسب یا بسته بندی به طور واضح نشانه گذاری شوند:

- نام فراورده ، یا سایر خصوصیات معرف کالا

- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۲۷: سال ۱۳۸۸

- نام ، علامت تجاری و نشانی تولید کننده

- سال تولید

- نوبت کاری یا زمان تولید یا کد ردیابی

- طبقه واکنش در برابر آتش A_1

- ضریب هدایت حرارتی اعلام شده

- کد شناسایی به صورتی که در بند ۷ آمده

- مقدار مواد، به مترمکعب

پیوست الف

(الزامی)

تعیین مقادیر اعلام شده ضریب هدایت حرارتی

الف-۱ مقدمه

مسئولیت تعیین مقادیر اعلام شده ضریب هدایت حرارتی و اثبات انطباق محصول با مقادیر اعلام شده به عهده تولید کننده است. مقادیر اعلام شده ضریب هدایت حرارتی 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

الف-۲-۱ تولید کننده باید حداقل ده نتیجه آزمون برای ضریب هدایت حرارتی را که از اندازه‌گیری‌های داخل کارخانه یا خارج از آن به دست آمده است داشته باشد تا بتواند مقدار اعلام شده را محاسبه کند.

الف-۲-۲ تولید کننده باید از ۱۰ نتیجه آزمون، حداقل نتیجه سه آزمون ضریب هدایت حرارتی را که از اندازه‌گیری‌های مستقیم در داخل یا خارج از کارخانه به دست آمده‌اند، داشته باشد. اندازه‌گیری‌های مستقیم ضریب هدایت حرارتی باید در فواصل زمانی منظمی که ۱۲ ماه آخر را دربر می‌گیرد، انجام شود. اگر کمتر از ۳ نتیجه آزمون در دسترس باشد دوره زمانی را می‌توان تا به دست آمدن سه نتیجه آزمون ادامه داد. اما این در صورتی است که در حداکثر سه سال، فراورده و شرایط تولید تغییر عمده‌ای نکرده باشد.

الف-۲-۳ اگر تولید کننده مطابق بند الف-۴ رابطه بین ضریب هدایت حرارتی و یکی از خواص محصول را به دست آورده باشد و آزمون‌های مستقیم با این هم‌بستگی مطابقت داشته باشند، نتایج آزمون مستقیم را می‌توان به عنوان مکمل آزمون غیر مستقیم در همان دوره استفاده کرد. چنانچه در پیوست ج نشان داده شده است، اگر از نتایج آزمون غیر مستقیم استفاده شود، یک ضریب وزنی که نتایج آزمون مستقیم را ۱۰ برابر مقدار نتایج آزمون غیر مستقیم می‌کند، باید مورد استفاده قرار گیرد.

الف-۲-۴ برای فراورده‌های جدید باید حداقل سه آزمون مستقیم ضریب هدایت حرارتی در یک بازه زمانی حداقل ۱۰ روزه انجام شود. اگر نتایج این آزمون مطابق هم‌بستگی ایجاد شده باشند، نتایج آزمون مستقیم را می‌توان به عنوان مکمل آزمون غیر مستقیم در همان دوره استفاده کرد.

مقادیر اعلام شده باید مطابق روش ارائه شده در بند الف-۳ محاسبه شوند و همچنین باید در فواصل زمانی که بیش از ۱۲ ماه از تولید آن نگذشته باشد و با استفاده از حداقل یک نتیجه آزمون مستقیم جدید اضافی و آزمون‌های غیر مستقیم قابل قبول دوباره محاسبه شود. برای مقاصد این اعلام، نتایج آزمون ضریب هدایت حرارتی از واحدهای مختلف تولید را می‌توان (مطابق استاندارد بند ۳-۱۱) به عنوان یک گروه فراورده در نظر گرفت، مشروط بر آنکه همان مواد خام استفاده شود، و شرایط تولید یکسان باشد.

الف-۳ مقادیر اعلام شده

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

$$\lambda_{90/90} = \lambda_{\text{mean}} + K \cdot S_{\lambda} \quad (\text{الف-۱})$$

که در آن:

$\lambda_{90/90}$ ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از فراورده با سطح اطمینان ۹۰٪ برحسب W/(m.K)؛
 k ضریب مربوط به تعداد نتایج آزمون؛
 λ_{mean} میانگین ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K)؛
 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 ضریب هدایت حرارتی ۹۰٪ از فراورده با سطح اطمینان ۹۰٪ برحسب W/(m.K)؛
 λ_{mean} میانگین ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.K)؛
 n تعداد نتایج آزمون؛
 S_{λ} تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی برحسب W/(m.k).

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

تعداد نتایج آزمون	k
۳	۴٫۲۶
۵	۲٫۷۴
۷	۲٫۳۳
۱۰	۲٫۰۷
۱۵	۱٫۸۷
۲۰	۱٫۷۷
۵۰	۱٫۵۶
۱۰۰	۱٫۴۷
۳۰۰	۱٫۳۹
۵۰۰	۱٫۳۶
۲۰۰۰	۱٫۳۲
∞	۱٫۲۸

یادآوری- درون یابی خطی قابل قبول است.

الف-۴ نتایج آزمون غیر مستقیم قابل قبول ضریب هدایت حرارتی

نتایج آزمون غیر مستقیم را می توان قبول کرد اگر تولید کننده بتواند همبستگی بین ضریب هدایت حرارتی اندازه گیری شده مستقیم و یک یا چند خاصیت دیگر را نشان دهد مشروط بر آنکه شرایط زیر برآورده شود: همبستگی باید بر پایه نتایج آزمونی باشد که در آن بازه زمانی، فراورده و شرایط تولید در ارتباط با پارامترهای مشخص مورد نظر تغییر نکرده باشد.

- همبستگی باید بر پایه آزمون حداقل ده نمونه باشد.
- همبستگی باید با تحلیل رگرسیون بر قرار شود و ضریب رگرسیون بیشتر از ۰٫۹ باشد.
- همبستگی باید حداقل سالی یکبار با افزودن حداقل یک سری جدید نتایج آزمون به روز شود.

اگر مواد خام یا سامانه انبساط در رابطه با پارامترهای مشخص مورد نظر تغییر کند همبستگی جدیدی باید ایجاد شود.

پیوست ب
(الزامی)
کنترل تولید کارخانه

جدول ب-۱ - حداقل تناوب آزمون فراورده

حداقل تعداد آزمون ^۱			بند	
آزمون غیرمستقیم		آزمون مستقیم	عنوان	شماره
تناوب آزمون	روش آزمون			
یکبار در هفته	روش تولید کننده	یکبار در سال	ضرب هدایت حرارتی	۱-۲-۵
یکبار در روز	روش تولید کننده	یکبار در ماه	چگالی انبوهی فله	۲-۲-۵
-	-	یکبار در ماه	اندازه دانه‌ها	۳-۲-۵
-	-	یکبار در ماه	آب‌گریزی ^۲	۲-۳-۵
-	-	۳	مواد خطرناک	۶-۳-۵
۱- حداقل تناوب آزمون، باید به عنوان حداقلی برای هر خط تولید در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب آزمون یاد شده فوق، آزمون خواص مربوط به فراورده هنگامی که تغییرات یا اصلاحات انجام شده احتمالاً بر مطابقت فراورده اثر می‌گذارد، باید تکرار شود. ۲- فقط برای مواد آبگریز. ۳- در دست تهیه است.				

پیوست پ

(الزامی)

آماده سازی آزمون‌ها برای اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی

پ-۱ کلیات

شرایط عمومی استاندارد بند ۳-۱ باید برآورده شود، اما همچنین باید الزامات زیر هنگام تثبیت شرایط و آماده سازی آزمون‌ها برای آزمون ضریب هدایت حرارتی در نظر گرفته شوند.

پ-۲ فراورده‌های EVA، EVC و EVH که به عنوان عایق فله‌ای به کار می‌روند

آزمون را در دمای $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ خشک کنید و سپس در دمای $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ تثبیت شرایط کنید. این کار را تا رسیدن به وزن ثابت تکرار کنید. آزمون را به دستگاه منتقل و آزمون را بدون تأخیر بی‌دلیل آغاز کنید تا از جذب رطوبت جلوگیری شود. آزمون را بدون فشردن ماده فله‌ای انجام دهید و از بسته بندی کردن، کوبیدن یا لرزاندن ماده اجتناب کنید. طبیعی است که آزمون ضریب هدایت حرارتی ورمیکولیت منبسط برای رسیدن به تعادل، چند روز طول می‌کشد. در صورت پایداری ظاهری پس از تنها چند ساعت از شروع آزمون، با احتیاط عمل کنید. در گزارش آزمون جزئیات تثبیت شرایط، زمان سپری شده برای رسیدن به تعادل و چگالی ماده قرار گرفته در دستگاه را بیان کنید.

پ-۳ فراورده EVM، که به عنوان عایق متصل شده به کار می‌رود، همچنین فراورده‌های EVA و EVC هنگامی که به عنوان عایق مخلوط متصل شده در محل به کار می‌روند

با در نظر گرفتن دستورالعمل‌های تولید کننده در طی مرحله آماده‌سازی و تولید، نمونه‌ای مشابه فراورده عایق به صورتی که در ساختمان نصب می‌شود، برای آزمون بسازید. یک آزمون از فراورده عایق آماده را مطابق با دستورالعمل تولید کننده با اندازه‌ای مناسب برای دستگاه آزمون ضریب هدایت حرارتی آماده کنید.

آزمون آماده شده را در یک دمای مناسب برای روکش یا چسب قبل از تثبیت شرایط در دمای $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ خشک کنید. این کار را تا رسیدن به وزن ثابت پیش از انجام آزمون ضریب هدایت حرارتی تکرار کنید.

آزمون را به دستگاه منتقل کنید و آزمون را بدون تأخیر بی‌مورد آغاز کنید تا از جذب رطوبت جلوگیری شود. در گزارش آزمون جزئیات تثبیت شرایط، زمان سپری شده برای رسیدن به تعادل و چگالی ماده قرار گرفته در دستگاه را بیان کنید.

پیوست ت

(الزامی)

شرایط ویژه‌ای که برای تعیین مقدار مواد آلی باید استفاده شود

ت-۱ اصول

این پیوست جزییات اصلاحات مورد نیاز برای استفاده از اصول استاندارد بند ۲-۳ برای استفاده در آزمون مقدار مواد آلی انواع فراورده عایق کاری حرارتی EVC، EVH و EVM، که محتوی ورمیکولیت متورق است می‌باشد. این فراورده‌ها محتوی آب هیدراتاسیون هستند، و بنابراین در شرایط موجود از دامنه کاربرد استاندارد بند ۲-۳ خارج می‌باشند.

روش ارائه شده در استاندارد بند ۲-۳ به کار می‌رود، اما به طور موازی از یک نمونه شاهد که محتوی هیچ ماده آلی اضافه شده‌ای نیست برای تعیین مواد آلی آزمون معمولی EVA استفاده می‌شود.

ت-۲ وسایل

وسایل مطابق آنچه در استاندارد بند ۲-۳ مشخص شده باید مورد استفاده قرار گیرد به استثناء ظرف آلومینیومی که به عنوان ظرف آزمون مثال زده شده است. این ظرف در این مورد مناسب نیست و باید به جای آن از ظرفی از جنس فولاد زنگ نزن یا سیلیس استفاده کرد.

ت-۳ روش کار

روش کار باید مطابق آنچه در استاندارد بند ۲-۳ مشخص شده، با الزامات اضافی برای آزمون موازی نمونه شاهد با استفاده از آزمون EVA باشد. این نمونه شاهد، باید از همان پیمانه^۱ / بهر^۲ ورمیکولیت متورق قبل از اضافه کردن هر گونه ماده افزودنی یا روکش برداشته شود.

آزمایش نمونه شاهد مقدار آب هیدراتاسیون ورمیکولیت متورق را به دست می‌دهد و این را می‌توان از کل افت وزن آزمون کم کرد.

1 - Batch

2 - Lot

ت-۴ محاسبه و بیان نتایج

M_{OC} ظاهری مطابق استاندارد بند ۲-۳ هم برای آزمونه (M_{OCT}) و هم برای شاهد (M_{OCB}) محاسبه می‌شود. مقدار مواد آلی با استفاده از معادله (ت ۱) محاسبه می‌شود:

$$M_{OC} = M_{OCT} - M_{OCB} \quad (ت ۱)$$

که در آن:

M_{OC} مقدار مواد آلی آزمونه؛

M_{OCT} مقدار مواد آلی در حضور آب هیدراتاسیون؛

M_{OCB} آب هیدراتاسیون.

ت-۵ گزارش آزمون

علاوه بر الزامات ارائه شده در استاندارد بند ۲-۳، گزارش آزمون باید شامل نتایج آزمون نمونه شاهد (M_{OCB}) نیز باشد.

پیوست ث
(الزامی)
تعیین مقدار آب‌گریزی ورمیکولیت متورق

ث-۱ اصول

این روش شامل آماده‌سازی آزمونه و تعیین آب‌گریزی با افزودن مقدار ثابتی آب به آزمونه و سپس تعیین مقدار آب رانده شده توسط آزمونه است.

ث-۲ وسایل

ث-۲-۱ لوله پلاستیکی صلب شفاف با قطر داخلی ۵۰mm و طول ۳۰۰mm و توری با چشمه ۱۵۰µm که به طور محکم به انتهای آن بسته می‌شود. لوله باید واسنجی شده و در تراز ۴۰۰ml نشانه‌گذاری شده باشد.

ث-۲-۲ استوانه مدرج ۲۵۰ میلی‌لیتری.

ث-۲-۳ بشر ۵۰۰ میلی‌لیتری.

ث-۲-۴ درپوش لاستیکی بزرگ.

ث-۳ آماده‌سازی آزمونه

لوله را با افزودن مقادیر جزئی از فراورده ورمیکولیت پر کنید تا به کمی بالاتر از تراز ۴۰۰ml برسد. آن را با ۱۰ بار رها کردن از ارتفاع تقریبی ۷۵mm بر روی درپوش لاستیکی بزرگ، متراکم سازید. چنانچه تراز آزمونه فشرده شده، پایین تر از نشانه ۴۰۰ml رود، مقداری فراورده به آن اضافه کنید به صورتی که بعد از دهمین رها کردن، تراز آزمونه به نشانه ۴۰۰ml برسد.

ث-۴ روش کار

لوله پلاستیکی با یک توری در ته آن را در وضعیت قائم قرار دهید و بشر را در زیر آن قرار دهید. مقدار ۲۵۰ml آب سرد لوله‌کشی را به سرعت بر روی فراورده بریزید. مراقب باشید تا آب بر روی مرکز بستر ورمیکولیت ریخته شود، این کار مطمئن می‌سازد که آب فقط از کناره لوله پایین نمی‌ریزد. بگذارید به مدت سه دقیقه زهکشی شود. لوله را به سرعت حدود ۴۵ درجه کج کنید تا هرگونه آب جمع شده بر روی توری خارج شود. مقدار آب جمع شده را اندازه بگیرید. با استفاده از فراورده جدید آزمون را تکرار کنید تا سه مقدار به دست آید.

ث-۵ بیان نتایج

میانگین حجم آب جمع شده از سه آزمون را به میلی‌لیتر به دست آورید.

ث-۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف) مشخصه فراورده ورمیکولیت متورق

ب) استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۲۷: سال ۱۳۸۸

پ) متوسط حجم آب جمع شده و سه نتیجه مستقل برحسب میلی‌لیتر

ت) تاریخ آزمون

پیوست ج

(اطلاعاتی)

مثالی از تعیین مقدار اعلام شده ضریب هدایت حرارتی (λ) برای یک فراورده یا گروه فراورده

فرض می‌شود که ۳ نتیجه آزمون مستقیم ضریب هدایت حرارتی (λ) که برای یک گروه فراورده با استفاده از اندازه‌گیری‌های مستقیم مطابق با بند ۲-۳-۶ ، الف-۲-۲ و جدول ب-۱ به دست آمده، در دسترس است. بنابراین نتایج این آزمون‌ها مطابق بند الف-۲-۳ با تعدادی نتایج آزمون غیر مستقیم (در مجموع ۱۵ نتیجه آزمون) تکمیل می‌شود، همان طور که در جدول ج-۱ مثال زده شده است:

جدول ج-۱- نتایج آزمون ضریب هدایت حرارتی

شماره آزمون	روش آزمون	λ W/(m.K)	ضریب وزنی	λ وزن یافته
۱	مستقیم	۰٫۰۶۳۴	۱۰	۰٫۰۶۳۴
۲	مستقیم	۰٫۰۶۹۶	۱۰	۰٫۰۶۹۶
۳	مستقیم	۰٫۰۶۴۷	۱۰	۰٫۰۶۴۷
۴	غیر مستقیم	۰٫۰۶۷۱	۱	۰٫۰۶۷۱
۵	غیر مستقیم	۰٫۰۶۵۴	۱	۰٫۰۶۵۴
۶	غیر مستقیم	۰٫۰۶۳۹	۱	۰٫۰۶۳۹
۷	غیر مستقیم	۰٫۰۶۳۸	۱	۰٫۰۶۳۸
۸	غیر مستقیم	۰٫۰۶۴۵	۱	۰٫۰۶۴۵
۹	غیر مستقیم	۰٫۰۶۵۲	۱	۰٫۰۶۵۲
۱۰	غیر مستقیم	۰٫۰۶۷۱	۱	۰٫۰۶۷۱
۱۱	غیر مستقیم	۰٫۰۶۵۱	۱	۰٫۰۶۵۱
۱۲	غیر مستقیم	۰٫۰۶۳۸	۱	۰٫۰۶۳۸
۱۳	غیر مستقیم	۰٫۰۶۸۸	۱	۰٫۰۶۸۸
۱۴	غیر مستقیم	۰٫۰۶۹۷	۱	۰٫۰۶۹۷
۱۵	غیر مستقیم	۰٫۰۶۴۶	۱	۰٫۰۶۴۶
		مجموع =	۴۲	۲٫۷۷۶۰
			میانگین =	۰٫۰۶۵۸۶

هریک از نتایج آزمون غیر مستقیم از همبستگی که بر اساس نتایج آزمایش چگالی انبوهی فله و اندازه ذرات است، استخراج شده است. متوسط ضریب هدایت حرارتی، میانگین عددی ۴۲ نتیجه آزمون وزن یافته است.

$$\lambda_{\text{mean}} = 0.06586 \text{ W/(m.K)}$$

تخمین انحراف معیار ضریب هدایت حرارتی، s_{λ} ، با استفاده از معادله الف-۲ پیوست الف تعیین می‌شود:

$$s_{\lambda} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{15} (\lambda_i - 0.06586)^2}{15 - 1}} = 0.002152$$

ضریب هدایت حرارتی محاسبه شده، $\lambda_{90/90}$ ، با استفاده از معادله الف-۱ پیوست الف تعیین می‌شود، که در آن ضریب $k = 1.87$ مربوط به نتایج ۱۵ آزمون است.

$$\lambda_{90/90} = 0.06586 + 1.87 \times 0.002152 = 0.0699 \text{ W/(m.K)}$$

بعد از گرد کردن بطرف بالا با تقریب 0.1 W/mK با توجه به اصول گرد کردن بند ۵-۲-۱، ضریب هدایت حرارتی منتج 0.070 W/mK با استفاده از گام 0.1 W/mK است (مقدار بیشتری ممکن است اعلام شود).