



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۶۸۳۶

چاپ اول

آبان ۱۳۹۲

INSO

16836-1

1st. Edition

Nov.2013

فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای
تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -
فراورده‌های اجرا شده درجا از پرلیت
منبسط - قسمت ۱: فراورده‌های فله‌ای و
چسبیده قبل از نصب - ویژگی‌ها

**Thermal insulating products for building
equipment and industrial installations -In-
situ thermal insulation formed from
expanded perlite (EP) products -Part 1:
bonded and loose-fill products before
installation- Specifications**

ICS: 91.100.60

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان 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، سازمان ملی استاندارد ایران 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 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 سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی اجرا شده درجا از پرلیت منبسط-قسمت ۱:

فراورده‌های فله‌ای و چسبیده قبل از نصب- ویژگی‌ها»

رئیس:

میرمحمدی، میر صالح
(دکترای زمین شناسی)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه تهران

دبیران:

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ویسه، سهراب

(دکترای مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حسین زاویه، علی

(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

شرکت گیلان میکا

حکاکی فرد، حمید رضا

(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

خوشحال، هادی

(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

رنجبر ایرانی، مصطفی

(کارشناس فیزیک)

شرکت پشم شیشه ایران

عبادتی، ناصر

(دکترای زمین شناسی ساختمان)

شرکت سبلان

کاری، بهروز

(دکترای فیزیک ساختمان)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گنجه‌ای، سپهر

(دکترای مهندسی راه و ساختمان)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شرکت پشم سنگ ایران

متعبد، علی
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

مرادی، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی انرژی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مظلومی ثانی، مهناز
(کارشناس شیمی)

شرکت عمران پوکان چابهار

ملاک پور، محمد علی
(کارشناس ارشد معدن)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مهرگان، سارا
(کارشناس شیمی)

شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

میرزایی، محمد
(کارشناس ارشد مکانیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

فهرست مطالب

صفحه	عنوان	
ب		آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج		کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و		پیش گفتار
۱	هدف	۱
۱	دامنه کاربرد	۲
۱	مراجع الزامی	۳
۳	اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها	۴
۴	الزامات	۵
۴	کلیات	۱-۵
۵	الزامات برای تمام کاربردها	۲-۵
۸	روش‌های آزمون	۶
۸	نمونه برداری	۱-۶
۸	تثبیت شرایط	۲-۶
۸	انجام آزمون	۳-۶
۹	کد شناسایی	۷
۹	ارزیابی انطباق	۸
۱۱		پیوست الف (الزامی) کنترل تولید کارخانه
۱۲		پیوست ب (الزامی) آماده سازی آزمون‌ها برای اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی
۱۳		پیوست پ (الزامی) شرایط ویژه استفاده شده برای تعیین مقدار مواد آلی
۱۴		پیوست ت (الزامی) تعیین حداکثر دمای کاربرد

پیش گفتار

استاندارد " فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تأسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - فراورده‌های اجرا شده درجا از پرلیت منبسط - قسمت ۱: فراورده‌های فله‌ای و چسبیده قبل از نصب - ویژگی‌ها"، که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی تهیه و تدوین شده و در چهار صد و سی و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۷/۲۸ تصویب شد، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 15599-1:2010, Thermal insulating products for building equipment and industrial installations -In-situ thermal insulation formed from expanded perlite (EP) products –Part 1: Specification for bonded and loose-fill products before installation.

فراورده‌های عایق کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی - فراورده‌های اجرا شده درجا از پرلیت منبسط - قسمت ۱: فراورده‌های فله‌ای و چسبیده قبل از نصب - ویژگی‌ها

۱ هدف

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات فراورده‌های پرلیت منبسط (EP)^۱ است که برای عایق کاری حرارتی تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی با یک دمای عملکردی در محدوده تقریبی 270°C - تا 650°C + استفاده می‌شود.

۲-۱ در این استاندارد الزامات چهار نوع فراورده پرلیت منبسط شامل سنگدانه پرلیت (EPA)^۲، پرلیت روکش‌دار (EPC)^۳، پرلیت آبگریز (EPH)^۴ و پرلیت پیش آمیخته (EPM)^۵، که حاوی کم‌تر از ۱٪ وزنی مواد آلی تعیین شده مطابق پیوست پ است را مشخص می‌کند.

۲ دامنه کاربرد

۱-۲ دامنه کاربرد این استاندارد ویژگی فراورده‌های عایق، قبل از نصب است.

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

۳-۲ این استاندارد تراز مورد نیاز یک خاصیت معین برای آن که فراورده‌ای 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 کارخانه‌ای عایق کاری حرارتی ساخته شده به صورت تخته‌ها و اشکالی که با پرلیت منبسط ساخته شده است و فراورده‌هایی که به منظور عایق کاری جدارهای ساختمان استفاده می‌شود را در بر نمی‌گیرد.

۵-۲ فراورده‌های مشمول این استاندارد به طور عمده برای استفاده در عایق صدای هوابرد یا کاربردهای جذب صدا مورد نظر نیست اگرچه فراورده‌های یاد شده ممکن است عملکرد نصب را در این موارد هنگامی که برای هدف اصلی عایق کاری حرارتی اجرا می‌شوند، بهبود بخشد.

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.

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

در صورتی که به مدرکی با 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 ۸۰۸۴: سال ۱۳۸۴، مصالح ساختمانی، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی-واژه نامه.

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۲۱: سال ۱۳۸۵، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی به وسیله لوح گرم محافظت شده و روش جریان حرارت سنج فراورده‌های با مقاومت حرارتی زیاد و متوسط- روش آزمون.

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

۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۵۸: سال ۱۳۸۷، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی - ارزیابی انطباق.

۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۹۹: سال ۱۳۸۳، مصالح ساختمانی- فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی- تعیین خواص انتقال بخار آب - روش آزمون.

۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۴: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -تعیین حداکثر دمای کاربرد - روش آزمون.

۷-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۳: سال ۱۳۹۰، فراورده‌های عایق‌کاری حرارتی برای تاسیسات ساختمانی و تجهیزات صنعتی -تعیین ضریب هدایت حرارتی اعلام شده- روش آزمون.

3-8 EN 932-1:1996 , Tests for general properties of aggregates-part 1: Methods for sampling.

3-9 EN 932-2:1999 , Tests for general properties of aggregates-part 2: Methods for reducing laboratory samples.

3-10 EN 933-1:1997 , Tests for geometrical properties of aggregates-part1: Determination of particle size distribution-Sieving method

3-11 EN 1097-3:1998 , Tests for mechanical and physical properties of aggregates-part3: Determination of loose bulk density and voids

3-12 EN 993-14:1997 , Methods of test for dense shaped refractory products-part14: Determination of thermal conductivity by the hot-wire (cross-array) method

3-13 EN 13055-1:2004, Lightweight aggregates-part 1: Lightweight aggregates for concrete and mortar.

3-14 EN 13055-2:2004, Lightweight aggregates-part 2: Lightweight aggregates for applications other than concrete and mortar.

3-15 EN 15599-2:2010, Thermal insulating products for building equipment and industrial installations -In-situ thermal insulation formed from expanded perlite (EP) products – Part 2: Specification for the insulated products.

۴ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یگاها

۱-۴

اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۳-۱، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۱-۴

پرلیت منبسط (Expanded perlite)

ماده (عایق) دانه‌ای سبک تولید شده از سنگ طبیعی آتشفشانی است که در اثر حرارت منبسط می‌شود تا تشکیل ساختاری سلولی دهد.

۲-۱-۴

سنگدانه پرلیت (Perlit aggregate)

پرلیت منبسطی است که بدون نیاز به هر نوع عمل‌آوری یا روکش سطحی به عنوان عایق فله‌ای در فضاهای خالی کاربرد دارد.

۳-۱-۴

پرلیت روکش دار (Coated perlite)

پرلیت منبسطی که دانه‌های آن دارای روکش است.

۴-۱-۴

پرلیت آبگریز (Hydrophobic perlite)

پرلیت منبسطی است که برای ارایه خواص آبگریزی ویژه، عمل‌آوری می‌شود و در جاهایی که به دفع آب یا رطوبت نیاز است کاربرد دارد.

۵-۱-۴

پرلیت پیش آمیخته (Premixed perlite)

پرلیت منبسطی که با چسباننده‌ها از پیش مخلوط شده است تا مصالح چسبیده در کاربردهای نهایی را تشکیل دهد.

۶-۱-۴

تراز (Level)

مقدار معینی که حد بالایی یا پایینی یک الزام است، در جایی که تراز از طریق مقدار اعلام شده مشخصه مربوط ارایه می‌شود.

کلاس (Class)

ترکیبی از دو تراز یک خاصیت است که عملکرد فراورده باید بین آن دو قرار گیرد، در جایی که تراز از طریق مقدار اعلام شده مشخصه مربوطه آرایه می‌شود.

۲-۴

نمادها، اختصارات و یکاها

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

W/(m.K)	ضریب هدایت حرارتی اعلام شده	λ_D
-	ضریب مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	μ
	نماد مقدار اعلام شده برای مقاومت خردشدگی	CR
	نماد مقدار اعلام شده برای چگالی انبوهی فله‌ای	LD
	نماد مقدار اعلام شده اندازه دانه‌ها	PS
	نماد حداکثر دمای کاربرد اعلام شده	ST(+)
	نماد حداقل دمای کاربرد اعلام شده	ST(-)

اختصارات به کار رفته در این استاندارد:

پرلیت منبسط مطابق تعریف بند ۱-۱-۴	EP
سنگدانه پرلیت مطابق تعریف بند ۲-۱-۴	EPA
پرلیت روکش دار مطابق تعریف بند ۳-۱-۴	EPC
پرلیت آبگریز مطابق تعریف بند ۴-۱-۴	EPH
پرلیت پیش آمیخته مطابق تعریف بند ۵-۱-۴	EPM
آزمون نوع اولیه	ITT

۵ الزامات

۱-۵ کلیات

خواص فراورده باید براساس بند ۶ این استاندارد ارزیابی شود. 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 آزمون‌هایی است که در جدول ۱ آمده است.

۲-۵ الزامات برای تمام کاربردها

۱-۲-۵ مقاومت حرارتی و ضریب هدایت حرارتی

ضریب هدایت حرارتی باید بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده مطابق استاندارد بند ۳-۲ (محدود به دمای 110°C) یا استاندارد بند ۳-۱۲ (این آزمون با استاندارد بند ۳-۲ واسنجی می‌شود) باشد.

در هر مورد مقادیر ضریب هدایت حرارتی باید توسط تولیدکننده تعیین شود و مطابق استاندارد بند ۳-۷ تصدیق شود. مقادیر ضریب هدایت حرارتی باید توسط تولیدکننده مطابق استانداردهای اندازه‌گیری مشخص شده در بالا که محدوده دمای کاربرد فراورده را در بر می‌گیرد اعلام شوند. شرایط زیر اعمال می‌شود:

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

۲-۱-۲-۵ منحنی ضریب هدایت حرارتی اعلام شده باید به صورت یک منحنی حدی مطابق تعریف استاندارد بند ۳-۷ ارزیابی شود.

۳-۱-۲-۵ مقدار ضریب هدایت حرارتی، λ_D ، باید با تقریب 0.001 W/m.K به سوی بالا گرد شود.

۴-۱-۲-۵ منحنی حد/معادله اعلام شده، "مرجع اعلام شده" با سه رقم معنی‌دار است، یعنی 0.0001 W/(m.K) برای مقادیر λ کم‌تر از 0.1 W/(m.K) و 0.001 W/(m.K) برای مقادیر λ بیش‌تر از 0.1 W/(m.K) می‌باشد. این مورد باید به عنوان مرجعی برای تصدیق اعلام به کار رود.

۵-۱-۲-۵ هنگامی که ضریب هدایت حرارتی به صورت یک جدول استخراج شده از معادله اعلام می‌شود، گرد کردن به سوی بالا با تقریب 0.001 W/(m.K) باید برای محدوده کامل ضریب هدایت حرارتی انجام شود.

یادآوری - اعلام مقاومت حرارتی اظهار شده برای یک فراورده پرلیت منبسط بعد از نصب مطابق استاندارد بند ۳-۱۵ انجام می‌شود.

۲-۲-۵ چگالی انبوهی فله

چگالی انبوهی فله باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۱ تعیین شود. ظرف تعیین چگالی باید توسط سرطاسی با کف تخت که بالای مرکز ظرف قرار گرفته و با ظرف تماس نداشته و بیش از 50 mm هم از لبه ظرف بالاتر نباشد پر شود. مقدار چگالی باید به kg/m^3 بیان شده و توسط تولیدکننده با گام‌های 1 kg/m^3 اعلام شود. چگالی انبوهی فله باید در محدوده $\pm 15\%$ مقدار اعلام شده توسط تولیدکننده، باشد.

یادآوری - چگالی اغلب فراورده‌های پرلیت منبسط فله‌ای در محدوده 30 kg/m^3 تا 180 kg/m^3 قرار دارد.

۳-۲-۵ اندازه دانه‌ها

۱-۳-۲-۵ توزیع اندازه دانه‌ها

توزیع اندازه دانه‌ها باید مطابق استاندارد بند ۳-۷ به روش خشک (بدون شستشو) انجام شده و به صورت درصد وزنی بیان شود و باید با محدوده اعلام شده توسط تولیدکننده مطابقت داشته باشند.

۵-۲-۳-۲-۲ مشخصه اندازه

اندازه ذره باید با اندازه‌های دو الک مشخص شود که بخش اصلی مواد بین آن‌ها قرار داشته و زیراندازه^۱ یا بیش اندازه^۲ باید با بندهای ۵-۲-۳-۳ و ۵-۲-۳-۴ مطابقت داشته باشند. اندازه باید برحسب mm از آنچه در استاندارد بند ۳-۱۰ مشخص شده، انتخاب شود. یادآوری- اندازه دانه‌ها معمولاً در محدوده ۰mm تا ۱۶mm خواهد بود.

۵-۲-۳-۳ زیراندازه

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

۵-۲-۳-۴ بیش اندازه

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

۵-۲-۴ واکنش در برابر آتش

این خاصیت اندازه‌گیری نمی‌شود چون فراورده‌های پرلیت منبسط شرح داده شده در این استاندارد بدون آزمون به عنوان فراورده‌های کلاس A1 طبقه‌بندی می‌شوند. در صورت درخواست، مقدار مواد آلی باید مطابق روش ارزیه شده در پیوست پ تعیین شود. یادآوری- فراورده‌های دارای بیش از ۱٪ وزنی مواد آلی، خارج از دامنه کاربرد این استاندارد قرار دارند.

۵-۲-۵ خصوصیات دوام

۵-۲-۵-۱ کلیات

خصوصیات مناسب دوام بررسی و در بند ۵-۲-۲، بند ۵-۲-۳ و بند ۵-۲-۴ ارزیه شده است.

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

عملکرد پرلیت منبسط در برابر آتش با گذشت زمان تغییر نمی‌کند (بند ۵-۲-۴).

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

ضریب هدایت حرارتی (بند ۵-۲-۱) فرآورده با گذشت زمان تغییر نمی‌کند.

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

مقاومت فشاری پرلیت منبسط با گذشت زمان تغییر نمی‌کند. پرلیت منبسط دارای ساختار سلولی پایدار است.

۵-۲-۵-۵ دوام مقاومت حرارتی در برابر دمای زیاد

ضریب هدایت حرارتی فراورده‌های پرلیت منبسط هیچ تغییری با گذشت زمان در هیچ دمای ویژه‌ای در محدوده دمای کاربرد ندارد. این مورد در بند ۵-۳-۲ حداکثر دمای کاربرد (پایداری ابعادی) ارزیه شده است.

1 -Undersize
2-Oversize

۳-۵ ویژگی‌ها برای کاربردهای ویژه

۱-۳-۵ کلیات

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

۲-۳-۵ حداکثر دمای کاربرد

حداکثر دمای کاربرد، ST(+)، برای فراورده‌های فله‌ای باید مطابق پیوست ت تعیین شود. حداکثر دمای کاربرد، ST(+)، باید برحسب °C در ترازهایی با گام‌های ۵۰°C، اعلام شود.

یادآوری - استاندارد بند ۳-۶ را می‌توان برای فراورده‌های چسبیده شکل گرفته در کاربرد نهایی استفاده کرد.

۳-۳-۵ حداقل دمای کاربرد

حداقل دمای کاربرد، ST(-)، تعیین نمی‌شود. پرلیت منبسط در دمای کم‌تر از ۰°C پایدار است.

یادآوری - اگر آزمونی در نظر گرفته شود، باید با توافق طرفین باشد.

۴-۳-۵ مقاومت خردشدگی

در کاربردهای باربر، مقاومت خردشدگی باید مطابق استاندارد بند ۳-۱۳ تعیین و برحسب N/mm^2 گزارش شود.

یادآوری - مقاومت خردشدگی، ملاکی برای مقاومت ماده است اما الزاماً به طور مستقیم به ظرفیت باربری مربوط نیست.

۵-۳-۵ تراوایی بخار آب

تراوایی بخار آب مطابق استاندارد بند ۳-۵ تعیین می‌شود.

۶-۳-۵ آزاد شدن مواد خطرناک

مواد به کار رفته در این فراورده‌ها نباید مواد خطرناکی بیش از حداکثر ترازهای مجاز مشخص شده در استاندارد مربوط به مواد یا آنچه که در مقررات ملی ارایه شده است، داشته باشد.

۷-۳-۵ سوختن فروزان پیوسته

در جایی که مقررات الزام می‌کند، تولیدکننده باید سوختن فروزان پیوسته فراورده را اعلام کند. در نبود استاندارد روش آزمون، انطباق با الزامات باید بر اساس روش آزمون ملی موجود باشد. اگر مقدار مواد آلی مورد نیاز باشد، باید مطابق روش ارایه شده در پیوست پ تعیین شود.

یادآوری ۱- این فراورده‌ها بدون آزمون به صورت فراورده‌های طبقه A1 طبقه‌بندی می‌شوند.

یادآوری ۲- فراورده‌های حاوی بیش از یک درصد مواد آلی خارج از دامنه کاربرد این استاندارد هستند.

۶ روش‌های آزمون

۱-۶ نمونه برداری

نمونه برداری باید مطابق استاندارد بند ۳-۸ و استاندارد بند ۳-۹ و با استفاده از روشی انجام شود که نمونه، نماینده فراورده بوده و از خطای اریبی نمونه برداری اجتناب شود.

۲-۶ تثبیت شرایط

هیچ گونه تثبیت شرایط ویژه‌ای برای نمونه نباید به کار رود مگر آن‌که در استانداردهای روش آزمون مشخص شده باشد. در صورت اختلاف نظر، نمونه‌های مورد آزمون را باید پس از خشک کردن در دمای 110 ± 5 °C در دمای 23 ± 5 °C و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ تثبیت شرایط کرد تا به تعادل رطوبتی برسند.

۳-۶ انجام آزمون

۱-۳-۶ کلیات

روش آزمون، حداقل تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون و هرگونه شرایط ویژه‌ای که لازم باشد، در جدول ۱ مشخص شده است.

جدول ۱- روش‌های آزمون، اندازه‌گیری‌ها و شرایط آزمون

شماره بند	عنوان	روش آزمون	حداقل تعداد اندازه‌گیری برای به دست آوردن یک نتیجه آزمون	شرایط ویژه
۱-۲-۵	ضریب هدایت حرارتی	استاندارد بند ۲-۳ یا استاندارد بند ۱۲-۳	۱	پیوست ب
۲-۲-۵	چگالی انبوهی فله	استاندارد بند ۱۱-۳	۳	بند ۲-۲-۵
۳-۲-۵	اندازه دانه‌ها	استاندارد بند ۱۰-۳	۱	بند ۳-۲-۵
۷-۳-۵	سوختن فروزان پیوسته	پیوست پ	۱	ندارد
۲-۳-۵	حداکثر دمای کاربرد	پیوست ت یا استاندارد بند ۳-۶	۱	ندارد
۴-۳-۵	مقاومت خردشدگی	استاندارد بند ۱۳-۳	۱	ندارد
۴-۳-۵	تراوایی بخار آب	استاندارد بند ۵-۳	۱	ندارد

۲-۳-۶ ضریب هدایت حرارتی

ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۳-۲ تحت شرایط زیر تعیین شود:

- در دماهای مختلف در محدوده‌ای از حداقل تا حداکثر دمای کاربرد؛

- کم‌ترین دمای متوسط مرجع آزمون مورد نیاز 10°C - است؛

- بعد از آماده‌سازی مطابق روش ارائه شده در پیوست ب؛

- بعد از تثبیت شرایط مطابق بند ۲-۶؛

- ضخامت آزمون باید حداقل ۱۰ برابر میانگین قطر اندازه دانه‌های پرلیت منبسط در نمونه باشد. ضخامت‌های آزمون چنانچه پنج برابر میانگین اندازه دانه‌های پرلیت منبسط باشد مجاز است به شرطی که بتوان نشان داد که دقت لازم آزمون به دست آمده است.

۷ کد شناسایی

کد شناسایی برای فرآورده باید توسط تولیدکننده به فارسی و انگلیسی ارایه شود. این کد جز هنگامی که هیچ الزامی برای یک خاصیت شرح داده شده در بند ۵-۳ وجود نداشته باشد، باید شامل تمام موارد به شرح زیر باشد:

- علامت اختصاری فرآورده
- شماره این استاندارد ملی ایران
- چگالی انبوهی فله
- اندازه دانه‌ها
- مقاومت خردشدگی
- حداکثر دمای کاربرد
- حداقل دمای کاربرد
- EPA, EPC, EPH, یا EPM
- ISIRI۰۰۰
- LDi
- PS(x-y)
- CRi
- ST(+i)
- ST(-i)

که در آن‌ها "i" باید برای نشان دادن کلاس یا تراز مربوط و (x-y) برای نشان دادن اندازه الک بالاتر و اندازه الک پایین‌تر به کار رود.

کد شناسایی برای یک فرآورده پرلیت منبسط با مثال زیر نشان داده می‌شود:

علامت اختصاری فرآورده، شماره این استاندارد ملی ایران، چگالی انبوهی فله ۸۰، اندازه دانه‌ها (۴-۸)، حداکثر دمای کاربرد 65°C و حداقل دمای کاربرد 20°C -

EPA- ISIRI...- LD80- PS(4-8)- ST(+i)650-ST(-i)200

۸ ارزیابی انطباق

۱-۸ کلیات

تولید کننده یا نماینده مجاز وی باید مسئول انطباق فرآورده خود با الزامات این استاندارد باشد. ارزیابی انطباق باید مطابق استاندارد بند ۳-۴ انجام شود و باید بر اساس آزمون‌های نوع اولیه، کنترل تولید کارخانه بر روی نمونه‌های برداشته شده از کارخانه باشد.

اگر تولیدکننده‌ای تصمیم بگیرد تا فرآورده خود را گروه‌بندی کند این کار باید مطابق استاندارد بند ۳-۴ انجام شود.

۲-۸ آزمون نوع اولیه

آزمون نوع اولیه باید مطابق استاندارد بند ۳-۴ برای همه خصوصیات اعلام شده به استثناء ضریب هدایت

حرارتی انجام شود. آزمون نوع اولیه برای منحنی ضریب هدایت حرارتی باید مطابق استاندارد بند ۳-۷ انجام شود.

برای آزمون نوع اولیه منحنی λ و حداکثر و حداقل دماهای کاربرد تنها یک نتیجه آزمون با استفاده از آزمون‌های برداشت شده در چهار تاریخ مختلف مورد نیاز است.

۳-۸ کنترل تولید کارخانه‌ای

آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای باید برای خصوصیات فهرست شده در پیوست الف انجام شود. حداقل تناوب‌های آزمون‌ها در کنترل تولید کارخانه‌ای باید مطابق پیوست الف این استاندارد باشد. هنگامی که آزمون غیرمستقیم انجام می‌شود، همبستگی آن با آزمون مستقیم باید مطابق استاندارد بند ۳-۴ ایجاد شود. تولیدکننده یا نماینده مجاز وی برای پاسخ به یک درخواست، باید گواهی نامه یا اعلام انطباق را در صورت لزوم ارائه دهد.

۹ نشانه گذاری و برچسب گذاری

فراورده‌های مطابق این استاندارد باید به طور واضح بر روی بسته‌بندی و بارنامه نشانه‌گذاری شود و حداقل اطلاعات زیر در آن باشد.

۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۹ نام فراورده یا سایر خصوصیات معرف کالا؛

۳-۹ نام، علامت تجاری و نشانی تولیدکننده یا نماینده مجاز وی؛

۴-۹ زمان تولید و کارخانه تولیدکننده یا کد ردیابی؛

۵-۹ کلاس واکنش در برابر آتش A1؛

۶-۹ ضریب هدایت حرارتی اعلام شده، ارجاع به ادبیات فنی تولیدکننده، که نشان دهنده ضریب هدایت حرارتی به صورت تابعی از دمای متوسط که به صورت یک جدول، منحنی یا معادله ارائه می‌شود؛

۷-۹ کد شناسایی مطابق بند ۷؛

۸-۹ مقدار مواد برحسب m^3 .

پیوست الف
(الزامی)
کنترل تولید کارخانه

جدول الف-۱- حداقل تناوب‌های انجام آزمون فرآورده

حداقل تناوب آزمون الف		بند	
آزمون غیرمستقیم		عنوان	شماره
تناوب آزمون	روش آزمون		
یکبار هر هفته	روش تولیدکننده	ضریب هدایت حرارتی	۱-۲-۵
یکبار هر روز	روش تولیدکننده	چگالی انبوهی فله	۲-۲-۵
-	-	اندازه دانه‌ها	۳-۲-۵
-	-	یکبار هر ۲ سال یا اگر تغییر عمده‌ای در مواد خام ایجاد شده باشد	۷-۳-۵
-	-	ساختن فروزان پیوسته	
-	-	یکبار هر ۲ سال یا اگر تغییر عمده‌ای در مواد خام ایجاد شده باشد	۲-۳-۵
-	-	حداکثر دمای کاربرد	
-	-	یکبار هر ۲ سال یا اگر تغییر عمده‌ای در مواد خام ایجاد شده باشد	۴-۳-۵
-	-	مقاومت خردشدگی	
-	-	یکبار هر ۲ سال یا اگر تغییر عمده‌ای در مواد خام ایجاد شده باشد	۵-۳-۵
-	-	تراوایی بخار آب	
-	-	ب	۷-۳-۵
		مواد خطرناک	

الف- حداقل تناوب‌های آزمون، باید به عنوان حداقلی برای هر خط تولید در نظر گرفته شود. علاوه بر تناوب‌های آزمون یاد شده، آزمون خواص مربوط به فرآورده هنگامی که تغییرات یا اصلاحات انجام شده احتمالاً بر مطابقت فرآورده اثر می‌گذارد باید تکرار شود.

ب- تناوب‌ها داده نشده است، چون روش‌های آزمون هنوز در دسترس نیست.

پیوست ب

(الزامی)

آماده سازی آزمون‌ها برای اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی

شرایط عمومی استاندارد بند ۳-۲ (محدود به دمای 110°C) یا استاندارد بند ۳-۱۴ (واسنجی شده با استاندارد بند ۳-۲) باید برآورده شود. علاوه بر آن الزامات زیر باید هنگام تثبیت شرایط و آماده‌سازی آزمون‌های EPA، EPC، EPH و EPM برای انجام آزمون ضریب هدایت حرارتی در نظر گرفته شوند. آزمون را در دمای $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ خشک کنید و سپس در دمای $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ تثبیت شرایط کنید. این کار را تا رسیدن به وزن ثابت تکرار کنید. آزمون را به دستگاه منتقل کنید و آزمون را بدون تاخیر بی مورد برای جلوگیری از جذب رطوبت شروع کنید.

آزمون را بدون فشردن، متراکم کردن، کوبیدن یا لرزاندن ماده فله‌ای آزمون کنید. طبیعی است که انجام آزمون ضریب هدایت حرارتی پرلیت منبسط با استفاده از دستگاه لوح گرم محافظت شده برای رسیدن به تعادل چند روز به طول انجامد. تنها چند ساعت پس از شروع آزمون، در مورد پایداری ظاهری با احتیاط عمل کنید. در هر صورت روش سیم داغ در دوره زمانی بسیار کوتاه‌تری به تعادل می‌رسد. در گزارش آزمون، روش آزمون مورد استفاده، جزئیات تثبیت شرایط، زمان سپری شده برای رسیدن به تعادل و چگالی ماده قرار گرفته در دستگاه را ارایه کنید. آزمون‌های عایق بعد از نصب باید بر روی نمونه‌های آماده‌سازی شده مطابق دستورالعمل تولیدکننده اجرا شود.

پیوست پ

(الزامی)

شرایط ویژه استفاده شده برای تعیین مقدار مواد آلی

پ-۱ اصول

این پیوست شامل اصلاحات مورد نیاز برای استفاده از اصول استاندارد بند ۳-۳ است که باید در آزمون مقدار مواد آلی انواع فراورده عایق کاری حرارتی EPC، EPH و EPM محتوی پرلیت منبسط مورد استفاده قرار گیرد. این فراورده‌ها حاوی آب هیدراتاسیون هستند و بنابراین در حال حاضر از دامنه کاربرد استاندارد بند ۳-۲ خارج می‌باشند.

روش ارایه شده در استاندارد بند ۳-۳ باید به کار رود. اما تعیین مواد آلی باید بر روی آزمون شاهد EPA که حاوی هیچ مواد آلی افزوده شده‌ای نیست، موازی با آزمون متعارف انجام شود.

پ-۲ وسایل

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

پ-۳ روش کار

روش کار باید مطابق جزییاتی که در استاندارد بند ۳-۳ مشخص شده، همراه با سایر الزامات انجام آزمون موازی شاهد با استفاده از آزمون EPA دنبال شود. این آزمون شاهد، باید از همان پیمانده/بهر پرلیت منبسط قبل از اضافه کردن هر گونه مواد افزودنی یا روکش برداشته شود. آزمون نمونه شاهد، مقدار آب هیدراتاسیون پرلیت منبسط را به دست می‌دهد و این را می‌توان از افت وزن کل آزمون کم کرد.

پ-۴ محاسبه و بیان نتایج

همانطور که در استاندارد بند ۳-۳ نشان داده شده است، M_{OC} ظاهری هم برای آزمون (M_{OCT}) و هم برای شاهد (M_{OCB}) محاسبه می‌شود. آن‌گاه مقدار مواد آلی مطابق معادله (پ ۱) محاسبه می‌شود:

$$M_{OC} = M_{OCT} - M_{WH} \quad (\text{پ ۱})$$

که در آن:

M_{OC} مقدار مواد آلی آزمون برحسب درصد وزنی؛

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

M_{WH} آب هیدراتاسیون برحسب درصد وزنی.

پ-۵ گزارش آزمون

علاوه بر الزامات استاندارد بند ۳-۳، گزارش آزمون باید شامل نتایج آزمون شاهد (M_{WH}) نیز باشد.

پیوست ت
(الزامی)
تعیین حداکثر دمای کاربرد

ت-۱ اصول

حداکثر دمای کاربرد فراورده‌های پرلیت منبسط روان باید مطابق استاندارد بند ۳-۶ به همراه اصلاحات زیر تعیین شود که اصولاً برای آزمون فراورده‌های چسبناک به جای فراورده‌های روان طراحی شده است.

ت-۲ وسایل

ت-۲-۱ کوره موفل الکتریکی با قابلیت نگهداری دماهای بین 500°C و 1100°C در محدوده رواداری $\pm 50^{\circ}\text{C}$.

ت-۲-۲ آون برای خشک کردن با قابلیت نگهداری دمای $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$.

ت-۲-۳ بوته استوانه‌ای یا باریک شونده مقاوم در برابر حرارت با ابعاد داخلی حداقل پنج برابر عریض‌تر و عمیق‌تر از حداکثر اندازه دانه‌های موجود در نمونه.

ت-۲-۴ ورق فشار گرد مقاوم در برابر حرارت با قطر و فاصله آزاد^۱ مناسب به صورتی که با قطر داخلی بوته (بند ت-۲-۳) متناسب باشد. این ورق باید دارای ضخامت کافی باشد تا بار $(100 \pm 10)\text{Pa}$ ایجاد شود.

ت-۲-۵ عمق سنج کشویی که خواندن با تقریب $\pm 1,0\text{mm}$ را امکان پذیر سازد.

ت-۳ روش انجام آزمون

یک بهر از مصالح مورد آزمون با حجم اسمی یک لیتر باید قبل از انجام آزمون با خشک کردن آن تا وزن ثابت در دمای $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ تثبیت شرایط شود.

نمونه بعد از خشک کردن تحت شرایط آزمایشگاهی نرمال در دمای $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ تا رسیدن به وزن ثابت تثبیت شرایط می‌شود.

بوته (بند ت-۲-۳) باید با استفاده از مصالح مورد آزمون تثبیت شرایط شده، تا ترازوی پر شود که امکان دهد ورق فشار گرد (بند ت-۲-۴) جا داده شود و با لبه بوته بدون فشار زیاد هم‌تراز شود.

بوته حاوی نمونه را به مدت (3 ± 60) دقیقه در داخل کوره از پیش گرم شده قرار دهید.

بعد از یک ساعت در کوره را باز کرده و بررسی کنید آیا ورق فشار گرد زیر محل هم‌ترازی با لبه بوته افتاده است یا خیر.

حداکثر دمای کاربرد تقریبی در ابتدا بوسیله افزایش دمای کوره در گام‌های 50°C و به دنبال آن انجام آزمون بالا تا هنگامی که افزایش حجم بیش‌تر از ۱۰ درصد مشاهده شود، تعیین می‌شود.

1 -Clearance

حداکثر دمای کاربردی که گزارش می‌شود، باید با سه بار استفاده از مصالح مورد آزمون تازه بعد از آن که مقدار تقریبی که مطابق روش بالا به دست آمده، تعیین شود. بعد از هر آزمون بوته و محتویات آن را از کوره خارج کرده و بگذارید تا دمای $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ سرد شود، سپس تغییر حجم را با استفاده از عمق‌سنج کشویی (بند ت-۲-۵) اندازه‌گیری کنید.

ت-۴ گزارش آزمون

حداکثر دمای کاربرد را به عنوان آخرین افزایش دما قبل از آن که تغییر حجم بیش از ۱۰ درصد رخ دهد گزارش کنید.