



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

INSO
20365
1st. Edition
2016

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۰۳۶۵
چاپ اول
۱۳۹۴

آجر نما از جنس خاکستر آتشفسانی -
ویژگی ها

Fly Ash Facing Brick-
Specifications

ICS:91.100.15

بهنام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 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، مصرفکنندگان، 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 مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها 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 علاقمند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، 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 مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد^۱ (ISO)، کمیسیون بین المللی الکترونیک (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 کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسائل سنجش، سازمان ملی 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، واسنجی وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

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

«آجرنما از جنس خاکستر آتشفسانی - ویژگی‌ها»

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

رئیس:

ضرابی راد، راحله

(کارشناس ارشد زمین‌شناسی)

دبیر:

اداره کل استاندارد خراسان شمالی

فرجی، احمد رضا

(کارشناس ارشد زمین‌شناسی)

اعضا: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت افتتاب بتن شرق

ابوالحسنی، عباس

(کارشناس مهندسی عمران)

دانشگاه پیام نور مرکز بجنورد

ارجمندزاده، رضا

(دکتری زمین‌شناسی)

اداره کل استاندارد خراسان شمالی

اختری، ندا

(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

مهندسين مشاور عمران شاخص البرز

اعتضادی، حسین

(کارشناس مهندسی مواد-متالورژی)

سازمان صنعت، معدن و تجارت خراسان شمالی

خوش اخلاق، علی رضا

(کارشناس ارشد مهندسی معدن)

شرکت آب و فاضلاب روستایی خراسان رضوی

جاودانی پور، احمد

(کارشناس زمین‌شناسی)

مهندسين مشاور عمران شاخص البرز

رحیمی، علی اکبر

(کارشناس عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین

(کارشناس مهندسی مواد، سرامیک)

شرکت نسل برتر مشاورین آبان کیفیت

غلامیان، حسام

(کارشناس شیمی)

شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی

فتحی نجفی، عبدالرضا

(کارشناس ارشد زمین‌شناسی)

اداره کل استاندارد خراسان شمالی

کریمی، الهه

(کارشناس ارشد زمین‌شناسی)

اداره کل استاندارد خراسان رضوی

میرزای قلی، صادق

(کارشناس ارشد شیمی کاربردی)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین

(کارشناس مهندسی مواد، سرامیک)

پیش‌گفتار

استاندارد «آجرنما از جنس خاکستر آتشفسانی - ویژگی‌ها» که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و سی و سومین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 موقع 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 مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C1790: 2014, Standard Specification for Fly Ash Facing Brick

آجرنما از جنس خاکستر آتشفسانی- ویژگی‌ها

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشتی و ایمنی مناسب و اجرای آن بر غهده کاربر این استاندارد می‌باشد.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های آجر نما از جنس خاکستر آتشفسانی است که به عنوان مصالح ساختمانی استفاده شده و از خاکستر آتشفسانی، آب و سنگدانه‌های معدنی مناسب با یا بدون سایر مواد و بدون استفاده از سیمان پرتلند ساخته می‌شود.

۲-۱ آجرهایی که این استاندارد پوشش می‌دهد شامل چسباننده خاکستر آتشفسانی که وابسته به نیروی آب، پوزولان، فعالیت قلیایی یا فعالیت‌های ژئوپلیمری یا ترکیبی از آن‌ها می‌شود. این واکنش‌های شیمیایی در ارتباط با سایر مواد در آجرها، مقاومت و دوام لازم برای رسیدن به الزامات این استاندارد را فراهم می‌آورد.

یادآوری- این استاندارد به ویژگی‌های آجرهای شکل گرفته شده با استفاده از خاکستر آتشفسانی، سنگدانه‌ها و سایر چسبنده‌های مجاز اشاره دارد. هرچند در این استاندارد الزام نیست اما ممکن است مصرف کننده درخواست آزمون‌هایی را داشته باشد که توسط هیات اجرایی مشخص شده باشد همانند ملات چسبنده واحدها یا مقاومت در برابر آتش. به عنوان جایگزینی برای آزمون‌ها، موارد استفاده موفق در کاربردهای مشابه می‌تواند توسط تصدیق هیات احرایی آماده شود.

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 می‌شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن، مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی 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:

۱-۲ استاندارد ملی شماره ۳۰۲ ، سنگدانه‌های بتن- ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی شماره ۷۶۵۷، سنگدانه- سبکدانه برای بلوک‌های بنایی بتنی- ویژگی‌ها

۳-۲ استاندارد ملی شماره ۱۳۲۷۸، دوده سیلیس(میکروسیلیس) مورد استفاده در مخلوطهای سیمانی- ویژگی‌ها

۴-۲ استاندارد ملی شماره ۸۲۸۷، بتن- رنگدانه‌های مورد مصرف در بتن تمام رنگی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

- 2-4** ASTM C140, Test Methods for Sampling and Testing Concrete Masonry Units and Related Units
- 2-5** ASTM C426, Test Methods for Linear Drying Shrinkage of Concrete Masonry Units
- 2-6** ASTM C618, Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete
- 2-7** ASTM C989, Specification for Slag Cement for Use in Concrete and Mortars
- 2-8** ASTM C1232, Terminology of Masonry
- 2-9** ASTM C1645, Test Method for Freeze-thaw and De-icing Salt Durability of Solid Concrete Interlocking Paving Units

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۲-۹، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

آجر خاکستر آتشفسانی

یک واحد مصالح ساختمانی ساخته شده از خاکستر آتشفسانی، آب و سنگدانه‌های مناسب با یا بدون مواد دیگر و به ویژه بدون داشتن سیمان پرتلند است.

۴ مواد

۱-۴ مواد سیمانی، سیمان پرتلند نباید استفاده شود. مواد باید با ویژگی‌های کاربردی که در ادامه ذکر شده، مطابقت داشته باشد:

۱-۱-۴ پوزولان، مطابق با استاندارد بند ۶-۲ باشد.

۲-۱-۴ سیمان سرباره‌ای، مطابق استاندارد بند ۷-۲ باشد.

۳-۱-۴ دوده سیلیس، مطابق استاندارد بند ۳-۲ باشد.

۲-۴ سنگدانه‌ها، سنگدانه‌ها باید با ویژگی‌هایی که در ادامه ذکر شده، مطابقت داشته باشد، به جز این که الزامات دانه‌بندی نباید لزوماً اعمال شود:

۱-۲-۴ سنگدانه‌های معمولی، مطابق با استاندارد بند ۱-۲ باشد.

۲-۲-۴ سنگدانه‌های سبک، مطابق استاندارد بند ۲-۲ باشد.

۳-۴ رنگدانه‌ها برای بتون تمام رنگی، مطابق استاندارد بند ۴-۲ باشد.

۴-۴ سایر تشکیل دهنده‌ها، سایر مواد تشکیل دهنده باید از قبل برای استفاده در واحدهای خاکستر آتشفشانی مناسب تشخیص داده باشند و باید با استانداردها مطابقت داشته باشند یا باید توسط آزمون‌ها مشخص شود که برای پایداری و دوام آجرهایی از جنس خاکستر آتشفشانی یا هر گونه مواد مرسوم مورد استفاده در ساخت مصالح ساختمانی مضر نیستند.

۵ خواص فیزیکی

۱-۵ الزامات فیزیکی، در زمان رسیدن به دست مشتری، آجرها باید با الزامات فیزیکی ذکر شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشند. همه آجرها باید سالم و بدون ترک یا سایر آسیب‌هایی باشند که با کارایی مناسب آجرها تداخل دارد یا به طور قابل توجهی به مقاومت یا پایداری ساختمان آسیب می‌زنند. ترک‌های جزیی اتفاقی ناشی روش معمول ساخت یا پوسته‌های ناشی از روش‌های مرسوم جابجایی در هنگام حمل و رسیدن، دلیلی برای عدم پذیرش نیستند.

جدول ۱-الزامات مقاومت، جذب و طبقه‌بندی چگالی^۱

مینیمم مقاومت فشاری مساحت خالص (MPa)		ماکسیمم جذب آب (kg/m ³)		چگالی خشک (kg/m ³)		طبقه‌بندی چگالی
آجر منفرد	میانگین سه آجر	آجر منفرد	میانگین سه آجر	میانگین سه آجر	میانگین سه آجر	
۲۰/۷	۲۴/۱	۲۷۲	۲۴۰	۱۶۸۰	کمتر از ۱۶۸۰	سبک وزن
۲۰/۷	۲۴/۱	۲۴۰	۲۰۸	۲۰۰۰ تا ۱۶۸۰	متوسط وزن	
۲۰/۷	۲۴/۱	۱۹۲	۱۶۰	۲۰۰۰ یا بیشتر	وزن معمولی	

۱-میانگین چگالی خشک، بر اساس یک سری سه تایی آجر، باید در میان محدوده تعريف شده در جدول که با عنوان سبک وزن، متوسط وزن و وزن معمولی طبقه‌بندی شده، قرار گیرد.

۲-۵ مقاومت، هنگامی که لازم است آجرها مقاومت‌های بیشتر از مقدار ذکر شده در این استاندارد داشته باشند، مشتری باید حداقل مقاومت فشاری موردنظر را مشخص کند.

۳-۵ پایداری^۱، پایداری در يخ‌زدن و آب‌شدن باید توسط آزمون مشخص شود. آجرها باید مطابق بند ۵-۸ این استاندارد آزمون شوند. میانگین افت وزنی همه آزمونهای باید به طوری که در ادامه آمده، باشد.

۱-۳-۵ برای چرخه يخ‌زدن و آب‌شدن ۲۸ روزه نباید بیشتر از ۲۲۵g/m² باشد.

۲-۳-۵ برای چرخه يخ‌زدن و آب‌شدن ۴۹ روزه نباید بیشتر از ۵۰۰g/m² باشد.

۴-۵ جمع‌شدگی^۲، در زمان تحويل آجرها به مشتری، کل جمع‌شدگی خطی در اثر خشک شدن آجرها هنگام آزمون طبق استاندارد بند ۵-۲، نباید بیشتر از ۰٪۰۶۵ باشد.

یادآوری - مشتری یک فرد عادی یا خاص، انجمن، شرکت، موسسه یا فردی که یک قرارداد یا توافق برای خرید یا نصب یا هر دو را برای آجر نما از جنس خاکستر آتشفشانی امضاء کرده است.

1- Durability

2- Shrinkage

۶ تغییرات مجاز در ابعاد

۱-۶ طول، عرض و ارتفاع آزمونهای در اندازه‌گیری، باید از ابعاد اسمی بیشتر از $1,6\text{mm} \pm 1\%$ اختلاف داشته باشد.

یادآوری ۱- ابعاد مشخص شده آجر نما از جنس خاکستر آتشفسانی، ابعاد طراحی شده توسط تولید کننده هستند.

۲-۶ برای آجرهایی با نمایی متفاوت برای اهداف زیباشناصی ساختمان، رواداری ابعادی کلی فقط برای آن ابعادی به کار می‌رود که تحت تاثیر این تفاوت قرار نمی‌گیرند.

یادآوری ۲- برای این آجرها ابعاد متفاوت خواهند بود. با تامین کنندگان برای تعیین رواداری ابعادی قابل قبول مشورت کنید.

۳-۶ برای آجر نمای سوراخ دار از جنس خاکستر آتشفسانی، مساحت خالص سطح متقطع در هر سطح صاف موازی با سطح در بردارنده سوراخ‌ها، باید حداقل ۷۵٪ مساحت سطح متقطع بزرگ اندازه‌گیری شده، در سطح صاف مشابه باشد. هیچ قسمتی از هر سوراخ، باید کمتر از $19,1\text{mm}$ از هر لبه آجر فاصله داشته باشد.

۷ ویژگی ظاهری

۱-۷ در هنگام تحویل به مشتری، باید بیشتر از ۵٪ آجرها در محموله، دارای سطح یا سطوح تمام شده‌ای باشند که یک یا چند مشخصه توصیف شده در بندهای ۱-۱-۷ تا ۳-۱-۷ را نشان دهد.

۱-۱-۷ آجرهای دارای پوسته‌های بزرگ‌تر از $12,5\text{mm}$ در هر بعد.

۲-۱-۷ آجرهای دارای ترکهای عرضی $0,5\text{mm}$ و طویل‌تر از ۲۵٪ ارتفاع اسمی آجر.

۱-۱-۷ آجرهای شکسته شده.

یادآوری- آجرهای مشخص شده یا تمام شده با شکلهای خاص، همانند آجرهای لعب خورده و نمای شکسته، باید بابت مشخصه‌هایی با الزامات ذکر شده در بند ۱-۱-۷ مطابقت دارد، برگشت داده شود.

۲-۷ هنگامی که سطوح تمام شده آجرها از فاصله $60,9\text{cm}$ در زیر نور پراکنده مشاهده می‌شوند، عیوبی که در بندهای ۱-۱-۷ تا ۲-۱-۷ ذکر شده را نشان دهنده، باید به عنوان مجاز در نظر گرفته شوند.

۳-۷ رنگ و بافت باید توسط مشتری مشخص شده باشد. سطوح نمای بیرونی باید با یک نمونه تایید شده متشکل از حداقل ۴ آجر، به نمایندگی محدوده رنگ و محدوده بافت مجاز، مطابقت داشته باشد.

یادآوری- آجرهای نما از جنس خاکستر آتشفسانی با استفاده از طیف وسیعی از سنگدانه‌های طبیعی و سایر مواد تولید می‌شوند. به این ترتیب تغییرات جزئی ذاتی در مواد طبیعی باید پیش‌بینی شود. از آنجا که مشخص کردن آجرها و آزمون کردن نمونه‌ها می‌تواند چندین ماه قبل از تولید واقعی آجرها برای یک پروژه انجام شود، بنابراین تغییرات جزئی در ظاهر، از نمونه تاییدشده پیش‌بینی می‌شود.

۱-۸ برای اهداف آزمون، اصطلاح سری به هر تعداد از آجر از جنس خاکستر آتشفسانی در هر شکل یا ابعاد تولید شده توسط تولید کننده با استفاده از مواد مشابه، طرح اختلاط، فرآیند تولید و روش عملآوری ارجاع داده می‌شود.

۲-۸ مقاومت فشاری و جذب باید بر اساس آزمون‌های آجر نما از جنس خاکستر آتشفسانی از سری‌های مشابه باشد. نمونهبرداری و آزمون مقاومت فشاری باید مطابق با استاندارد بند ۴-۲ و ظرف مدت ۱۲ ماه از تولید انجام شود.

۳-۸ رواداری ابعادی باید بر اساس آزمون از هر شکل آجر نما از جنس خاکستر آتشفسانی باشد. نمونهبرداری و آزمون رواداری ابعادی باید مطابق با استاندارد بند ۴-۲ و ظرف مدت ۱۲ ماه از تولید انجام شود.

۴-۸ کل جمع‌شدگی خطی در اثر خشک شدن باید بر اساس آزمون آجرهای نما از جنس خاکستر آتشفسانی از یک سری مشابه، مطابق با استاندارد بند ۴-۲ و ظرف مدت ۱۲ ماه از تولید انجام شود.

۵-۸ پایداری در چرخه ذوب و یخ‌بندان باید بر اساس آزمون آجرهای نما از جنس خاکستر آتشفسانی ساخته شده از سری مشابه، مطابق با استاندارد بند ۴-۲ و ظرف مدت ۱۲ ماه از تولید انجام شود. آزمون‌های نمونه‌گیری شده باید در آب لوله کشی آزمون شوند.

۹ پذیرش

اگر یک نمونه در مطابقت با الزامات فیزیکی مشخص شده پذیرفته نشود، تولید کننده باید اجازه حذف آجرها از محموله را دهد. یک نمونه جدید با شکل و ابعاد مشابه باید توسط مشتری از آجرهای باقیمانده در محموله انتخاب و آزمون شود. اگر دو میان نمونه الزامات فیزیکی را دارا بود، بخش باقیمانده محموله نشان‌دهنده نمونه‌ای است که دارای الزامات فیزیکی مشخص شده می‌باشد. اگر دو میان نمونه در مطابقت با الزامات فیزیکی مشخص شده پذیرفته نشود، بخش باقیمانده محموله نشان‌دهنده نمونه‌ای است که دارای الزامات فیزیکی مشخص شده نمی‌باشد.