



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۲۱۱

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

16211

1st. Edition

Apr.2013

آجر نمای بتنی - ویژگی‌ها

Concrete Facing Brick - Specifications

ICS:91.100.30

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) و 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) و 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
" آجر نمای بتنی - ویژگی ها "

رئیس:

شفیعی، امیر حسین
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه شیراز

دبیر:

معافی، حسن
(لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آزادی، بهراد
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

شرکت طرح و ساخت ایستا

آمری، اکبر
(لیسانس شیمی کاربردی)

کارخانه سیمان فارس

امیری، داریوش
(لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

توکلی، غلامرضا
(لیسانس مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان فارس

حاجی باقری، بنت الهدی
(لیسانس مهندسی صنایع)

سازمان صنعت، معدن و تجارت استان فارس

حسینی، وحید
(لیسانس مهندسی عمران)

شرکت بتن ویستر آزما

خضراء، بابک
(لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

خواجه پور، مهرداد
(لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل راه و شهرسازی استان فارس

شرکت آجر ماهان

ذاکر عباسی، زهرا
(فوق لیسانس زمین شناسی)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

سعادت، سینا
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان فارس

شاپوری، محسن
(لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای صنایع
غیرفلزی

عباسی رزگله، محمد حسین
(لیسانس مهندسی مواد-سرامیک)

اداره کل استاندارد استان فارس

فرشادی، فرنگیس
(فوق لیسانس شیمی)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان فارس

کریم زاده، محمدمامین
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

شرکت بتن و بستر آزما

مجرد، محمد
(لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

مصلائی، مهرداد
(فوق لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد استان فارس

منصوری، نادر
(لیسانس مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ مواد تشکیل دهنده
۳	۵ الزامات فیزیکی
۴	۶ ابعاد، جرم و رواداری مجاز
۵	۷ ویژگی ظاهری
۵	۸ روش‌های نمونه‌گیری و آزمون
۵	۹ مبنای پذیرش

پیش‌گفتار

استاندارد "آجر نمای بتنی-ویژگی‌ها" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و یازدهمین اجلاس کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۱/۱۲/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 تجدید نظر استاندارد‌های ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C1634 : 2011, Standard Specification for Concrete Facing Brick

آجر نمای بتنی - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های آجر نمای بتنی توپر و خشک ساخت مورد مصرف در داخل یا خارج ساختمان و اجزای بنایی نما است. این آجرها از سیمان پرتلند، آب و سنگدانه‌های معدنی مناسب، و در صورت نیاز همراه با سایر مصالح، ساخته می‌شوند.

در متن این استاندارد موارد ارجاع شده در یادآوری‌ها و پانویس‌ها، به جز آن‌هایی که در جدول است، به منظور آگاهی آورده شده و نباید به عنوان الزامات این استاندارد در نظر گرفته شود.

یادآوری ۱- آجر نمای بتنی در این استاندارد از سنگدانه‌های سبک یا با وزن معمولی و یا هر دو تهیه شده است.

یادآوری ۲- هنگامی که ویژگی خاصی مانند: طبقه‌بندی چگالی، مقاومت فشاری بالا، بافت سطحی جهت ظاهر و یا چسبندگی، رنگ، مقاومت در برابر آتش، عایق بندی، خصوصیات صداگیری (آکوستیک) یا سایر مشخصات، مورد نظر است این ویژگی‌ها باید به طور جداگانه توسط خریدار تعیین شود. باید با تامین‌کننده نیز برای حصول اطمینان از تامین ویژگی مورد نظر مشورت 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 می‌شود.

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 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:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲، سنگدانه‌های بتن - ویژگی‌ها
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹، ویژگی‌های سیمان پرتلند
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۳۳، پوزولان‌های طبیعی - ویژگی‌ها
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۵۷، سنگدانه - سبکدانه برای بلوک‌های بنایی بتنی - ویژگی‌ها

2-5 ASTM C55, Specification for Concrete Building Brick

2-6 ASTM C140, Test Methods for Sampling and Testing Concrete Masonry Units and Related Units

2-7 ASTM C426, Test Method for Linear Drying Shrinkage of Concrete Masonry Units

2-8 ASTM C595, Specification for Blended Hydraulic Cements

2-9 ASTM C989, Specification for Slag Cement for Use in Concrete and Mortars

2-10 ASTM C1157, Performance Specification for Hydraulic Cement

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ASTM C1232، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

آجر ساختمانی بتنی

یک واحد بنایی بتنی با عرض حداکثر ۱۰ cm است که وزن آن امکان بلند کردن و جاگذاری با یک دست را فراهم کرده و به منظور کاربرد عمومی در مصارف غیر نمایی تولید می‌شود.

۲-۳

آجر نمای بتنی

یک واحد بنایی بتنی با عرض حداکثر ۱۰ cm است که وزن آن امکان بلند کردن و جاگذاری با یک دست را فراهم کرده و برای کاربرد خاص، در مواردی که یک یا چند وجه واحد در معرض دید است، تولید می‌شود.

۴ مواد تشکیل دهنده و ویژگی‌ها

۱-۴ مواد سیمانی

مواد سیمانی باید با استانداردهای زیر مطابقت داشته باشند:

۱-۱-۴ سیمان پرتلند

سیمان پرتلند باید با استاندارد ملی شماره ۳۸۹ مطابقت داشته باشد.

۲-۱-۴ اصلاحات سیمان پرتلند

ویژگی‌های سیمان پرتلند مطابق استاندارد ۳۸۹ به صورت زیر اصلاح می‌شود:

۱-۲-۱-۴ سنگ آهک

خلوص کربنات کلسیم مورد استفاده در سیمان حداقل ۸۵٪ است، در این شرایط الزامات استاندارد ملی شماره ۳۸۹ به صورت زیر اصلاح شود:

الف) حداکثر باقی مانده نامحلول در اسید ۱/۵٪

ب) میزان هوای ملات با درصد حجمی حداکثر ۲۲٪

پ) حداکثر افت وزنی در اثر سرخ شدن ۷٪

۳-۱-۴ سیمان هیدرولیکی مخلوط

سیمان هیدرولیکی مخلوط باید با استاندارد ASTM C595 مطابقت داشته باشد.

۴-۱-۴ سیمان هیدرولیکی

سیمان هیدرولیکی باید با استاندارد ASTM C1157 مطابقت داشته باشد.

۴-۱-۵ پوزولان‌ها

پوزولان‌ها باید با استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۳۳ مطابقت داشته باشند.

۴-۱-۶ سیمان روباره آهن‌گذاری

سیمان روباره آهن‌گذاری باید با استاندارد ASTM C989 مطابقت داشته باشد.

۴-۲ سنگدانه‌ها

به جز دانه‌بندی، که ضرورتی به رعایت الزامات نیست، سنگدانه‌ها باید دارای مشخصات زیر باشند:

۴-۲-۱ سنگدانه‌ها با وزن معمولی

سنگدانه‌ها با وزن معمولی باید با استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲ مطابقت داشته باشند.

۴-۲-۲ سنگدانه‌های سبک

سنگدانه‌های سبک باید با استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۵۷ مطابقت داشته باشند.

۴-۳ سایر مواد تشکیل دهنده

مواد حباب هواساز، رنگدانه‌ها، مواد دفع کننده آب، سیلیکای ریز آسیاب شده و سایر مواد باید از نظر مناسب بودن برای استفاده در واحدهای بنایی بتنی بررسی شده و با استانداردهای ملی مربوطه مطابقت داشته باشند یا از طریق آزمون یا تجربه ثابت شود که برای دوام واحدهای بنایی بتنی یا هرگونه مواد دیگر مورد استفاده در ساختمان‌های بنایی مضر نمی‌باشند.

۵ الزامات فیزیکی

۵-۱ در زمان تحویل به خریدار، الزامات فیزیکی آجر بتنی باید مطابق با جدول ۱ باشد.

۵-۱-۱ هنگامی که به مقاومت‌های بیش از مقادیر جدول ۱ نیاز است، مقاومت فشاری متوسط سه آجر بتنی متناظر با سطح مقطع خالص، باید بزرگ‌تر یا مساوی مقاومت فشاری مورد نظر باشد. مقاومت آجر بتنی منفرد مطابق شرایط زیر باید اعمال شود.

۵-۱-۱-۱ هنگامی که مقاومت فشاری تعیین شده کمتر از 34.5 MPa باشد، نتیجه هیچ یک از آزمون‌های مقاومت فشاری متناظر با سطح مقطع، نباید کم‌تر از مقاومت فشاری تعیین شده منهای 3.4 MPa باشد.

۵-۱-۱-۲ هنگامی که مقاومت فشاری تعیین شده بزرگ‌تر یا مساوی 34.5 MPa باشد، نتیجه هیچ یک از آزمون‌های مقاومت فشاری متناظر با سطح مقطع خالص، نباید کمتر از 90% مقاومت فشاری تعیین شده باشد.

جدول ۱- الزامات مقاومت فشاری، جذب آب و طبقه بندی چگالی

حداقل مقاومت فشاری متناظر با سطح خالص (MPa)		حداکثر جذب آب (kg/m ³)		چگالی بتن خشک شده در گرمخانه (kg/m ³)	رده بندی چگالی
آجر بتنی منفرد	میانگین ۳ آجر بتنی	آجر بتنی منفرد	میانگین ۳ آجر بتنی	میانگین ۳ آجر بتنی	
۲۰/۷	۲۴/۱	۲۷۲	۲۴۰	کمتر از ۱۶۸۰	وزن سبک
۲۰/۷	۲۴/۱	۲۴۰	۲۰۸	۱۶۸۰ تا ۲۰۰۰	وزن متوسط
۲۰/۷	۲۴/۱	۱۹۲	۱۶۰	۲۰۰۰ یا بیش تر	وزن معمولی
یادآوری - محدوده های تعریف شده در جدول به عنوان وزن سبک، وزن متوسط و یا وزن معمولی باید براساس میانگین چگالی خشک شده در گرمخانه مجموعه سه بلوک، مشخص گردد.					

۵-۲ در زمان تحویل به خریدار، میزان جمع شدگی خشک خطی آجر نمای بتنی (محصول نهایی)، اندازه گیری شده مطابق استاندارد ASTM C426، باید حداکثر ۰/۰۶۵٪ باشد.

یادآوری ۱- خریدار می تواند شخصی حقیقی یا حقوقی، انجمن، شرکت یا .. باشد که بر طبق قرارداد یا موافقت نامه، خرید یا نصب (یا خرید و نصب) آجر نمای بتنی را عهده دار می شود.

یادآوری ۲- در صورت حمل توسط خریدار یا نماینده او، زمان تحویل به خریدار، زمان حمل از محل کارخانه و در صورت تخلیه توسط کارخانه یا نماینده او، زمان تحویل به خریدار، زمان تخلیه آجرنمای بتنی در محل کارگاه است.

۶ ابعاد، جرم و رواداری مجاز

۶-۱ هیچ کدام از ابعاد کلی (عرض، ارتفاع و طول) نباید بیش از $3/2 \text{ mm} \pm$ با ابعاد استاندارد مشخص شده تفاوت داشته باشد.

یادآوری ۱- ابعاد استاندارد آجر نمای بتنی، همان ابعاد مشخص شده توسط تولیدکننده است. ابعاد اسمی آجر نمای بتنی با اندازه مدولار برابر ابعاد استاندارد به علاوه ضخامت یک درزه ملات می باشد. ابعاد اسمی آجر نمای بتنی با اندازه غیرمدولار به طور معمول به اندازه $3/2 \text{ mm}$ تا $6/4 \text{ mm}$ از ابعاد استاندارد تجاوز می کند.

۶-۱-۱ برای آن واحدهایی که وجوه شان برای زیبایی تغییر یافته است، رواداری های ابعادی فقط به ابعاد تغییر نیافته اعمال می شود.

یادآوری ۲- برای این واحدها، ابعاد تغییر می کند. برای تعیین رواداری های ابعادی دست یافتنی با تولید کننده مشورت شود.

۶-۲ برای آجر نمای بتنی سوراخدار، سطح مقطع خالص در هر صفحه موازی سطح در دست بررسی باید حداقل ۷۵٪ سطح مقطع کلی اندازه گیری شده در همان صفحه باشد. فاصله هیچ حفره ای از هر یک از گوشه های آجر نمای بتنی نباید کمتر از $19/1 \text{ mm}$ باشد.

۷ ویژگی ظاهری

۷-۱ تمامی آجرهای بتنی باید سالم و بدون ترک و سایر عیوبی که جاگذاری مناسب آجرهای بتنی را دچار مشکل می‌کند یا به طور محسوسی به مقاومت یا کارکرد در اجرا آسیب می‌رساند، باشند. ترک‌های جزئی ناشی از روش معمول ساخت یا لب پریدگی های جزئی ناشی از روش‌های متداول حمل و نقل سبب عدم پذیرش نمی‌شود.

۷-۲ در جایی که آجرهای بتنی در دیوارهای نمای ساختمان به کار برده می‌شوند، وجوه نباید هیچ گونه نشانی از لب پریدگی یا ترک یا سایر عیوب، در هنگام تماشا از فاصله بیشتر از ۶٫۱ m زیر نور پخش شده، داشته باشند.

۷-۲-۱ پنج درصد یک محموله حاوی لب‌پریدگی کمتر از ۱۲٫۷ mm در هر بعد، یا ترک‌های باریک تر از ۰٫۵ mm و کوتاه‌تر از ۲۵٪ ارتفاع اسمی در هر واحد مجاز می‌باشد.

۷-۳ رنگ و بافت باید توسط خریدار تعیین شود. وجوه در معرض دید باید با یک نمونه تایید شده حاوی ۴ یا بیش از ۴ واحد به عنوان نماینده بازه‌ای از بافت و رنگ مجاز، مطابقت داشته باشد.

۸ روش‌های نمونه‌گیری و آزمون

۸-۱ باید شرایط بازرسی کردن و نمونه‌گیری از آجر نماهای بتنی از بهر آماده تحویل در محل تولید، برای خریدار یا نماینده وی فراهم شود.

۸-۲ نمونه‌گیری و آزمایش آجر نمای بتنی باید بر طبق استانداردهای ASTM C140 و ASTM C426 انجام شود.

۸-۳ جمع شدگی خشک خطی کل باید بر اساس آزمون بر روی آجر نمای بتنی با همان مصالح تشکیل دهنده، طرح اختلاط بتن، فرایند تولید و روش عمل‌آوری بر طبق استاندارد ASTM C426 در بازه زمانی کمتر از ۲۴ ماه تا زمان تحویل انجام شود.

۹ مبنای پذیرش

۹-۱ اگر یک نمونه با الزامات فیزیکی مطابقت نداشته باشد، باید به تولیدکننده اجازه داده شود که آجرنمای بتنی را از محموله جدا کند. خریدار باید یک نمونه جدید با شکل و ابعاد مشابه از مانده نمونه‌های محموله انتخاب و با هزینه تولیدکننده آزمون کند. در صورتی که نمونه دوم به عنوان نماینده مابقی محموله، الزامات فیزیکی مدنظر را برآورده کند، مابقی محموله نیز الزامات فیزیکی مورد نظر را برآورده کرده است. چنان چه نمونه دوم به عنوان نماینده مابقی محموله، با الزامات فیزیکی مدنظر مطابقت نداشته باشد، مابقی محموله نیز با الزامات فیزیکی مدنظر مطابقت نخواهد داشت.

یادآوری- در صورت ذکر نشدن در سفارش خرید، هزینه‌های آزمون‌ها به این صورت حساب می‌شود:

الف- چنان چه نتایج آزمون ها نشان دهد که آجرنماهای بتنی با الزامات تعیین شده مطابقت ندارد، هزینه بر عهده فروشنده می باشد.

ب- چنان چه نتایج آزمون ها نشان دهد که آجرنماهای بتنی با الزامات تعیین شده مطابقت دارند، هزینه بر عهده خریدار می باشد.