



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۵۰۰

چاپ اول

ISIRI

14500

1St. Edition

آجرمجوف از ماسه سنگ - ویژگی‌ها

Brick from Sand Stone - Specifications

ICS:91.100

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 پیشنهادهای 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 سایر 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 سایر 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
«آجرمجوف از ماسه سنگ-ویژگی‌ها»

رئیس:

میر هادی ، بهمن
(دکتر مهندسی مواد- سرامیک)

سمت و/یا نمایندگی
دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

دبیر:

حمیدی ،عباس
(کارشناس ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

کارشناس استاندارد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ارجمند نیا، سیروس
(کارشناس ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

قطعات سفالی آریا

حیدری، مجتبی
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت آجر شاهین اصفهان

سامانیان، حمید
(کارشناس ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

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

سازمان ملی استاندارد

قهری،هما
(کارشناس ارشد شیمی محض)

پژوهشگاه استاندارد

کشاوری،محمد
(کارشناس ارشد شیمی محض)

سازمان ملی استاندارد

گلبخش، محمد حسین
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان یزد

مجتبوی ، سیدعلیرضا
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

سازمان ملی استاندارد

محرری،حسن

اداره کل استاندارد استان فارس

(کارشناس مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد

مرشدی، عبدالرضا
(کارشناس شیمی محض)

کارشناس استاندارد

نوری، عباس
(کارشناس مهندسی معدن)

پیش‌گفتار

استاندارد «آجر مجوف از ماسه سنگ-ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت معیار گستر تهیه و تدوین شده و در سیدوشصت و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۰/۱۲/۲۴ 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 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:

تحقیقات و تجربیات ملی و بین‌المللی

آجرمجوف از ماسه سنگ-ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه ویژگی‌های آجر ساخته شده از ماسه سنگ است. این استاندارد برای آجر ساختمانی ساخته شده از ماسه سنگ کاربرد دارد.

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 موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است. استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷: آجر رسی-ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۲: مصالح ساختمانی - آجرهای رسی سبک غیربرابر با سوراخهای افقی و پنلهای آجری رسی سبک غیربرابر با سوراخهای افقی - ویژگیها

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۳۴: مصالح ساختمانی - آجرهای رسی سبک غیربرابر با سوراخهای افقی، پنلهای آجری رسی سبک غیربرابر با سوراخهای افقی و آجرهای رسی سبک با سوراخهای قائم - روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۹۲: بتن سبک-تعیین جمع شدگی ناشی از خشک شدگی بتن هوا دار اتو کلاو شده-روش آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

آجر ماسه سنگ

آجر ماسه آهکی

آجری است که از ترکیب ماسه سیلیسی و آهک در حضور آب، و تحت فشار قرار دادن آن و عمل آوری مخلوط در فشار بخار (۸ تا ۱۲) اتمسفر تولید می‌شود.

۳-۲ آجر مجوف ماسه سنگ

آجر ماسه سنگ که بر روی سطح آن و در راستای ضخامت آجر سوراخ‌هایی با سطح مقطع دایره‌ای به طور یکنواخت توزیع شده است.

۴ طبقه‌بندی آجر ماسه سنگ

۴-۱ طبقه بندی بر اساس نوع کاربرد

آجر ماسه سنگ بر حسب نوع کاربرد به گروه‌های زیر تقسیم می‌شود:

۴-۱-۱ آجر نما؛

۴-۱-۲ آجر توکار؛

۴-۱-۳ آجر روکار با کاربری غیر نمایی؛

۴-۱-۴ آجر سنگ‌فرش.

۴-۲ طبقه بندی بر اساس مقاومت فشاری

آجر ماسه سنگ بر اساس مقاومت فشاری، به گروه‌های زیر تقسیم می‌شود:

۴-۲-۱ آجرهای با مقاومت فشاری خیلی زیاد؛

۴-۲-۲ آجرهای با مقاومت فشاری زیاد؛

۴-۲-۳ آجرهای با مقاومت فشاری متوسط؛

۴-۲-۴ آجرهای با مقاومت فشاری کم.

۴-۳ طبقه بندی بر اساس حجم

۴-۳-۱ توپر؛

۴-۳-۲ مجوف.

۵ ویژگی‌ها

۵-۱ ویژگی‌های هندسی

۵-۱-۱ درازا، پهنا، بلندی

دراز، پهنا و بلندی آجر بنا به سفارش خریدار تعیین می‌شود و بر اساس اندازه اسمی اعلام شده از سوی تولیدکننده، رواداری در هر بعد و برای ۱۰ عدد آجر به طور مجزا، باید در محدوده رواداری جدول ۱ باشد. درازا، پهنا و بلندی آجر طبق استاندارد بند ۲-۱ آزمون می‌شود.

جدول ۱- رواداری ابعاد آجر

ابعاد برحسب میلی متر

رواداری		محدوده اندازه هر بعد آجر
سایر کاربردها	آجر توکار	
۱	۲	≤ 50
۱	۲,۵	$50 < \text{تا} \leq 100$
۱,۵	۲,۵	$100 < \text{تا} \leq 150$
۱,۵	۳	$150 < \text{تا} \leq 250$
۲	۴	> 250

یادآوری- ابعاد ترجیحی انواع آجر به صورت مدولار مطابق جدول ۲ است.

جدول ۲- ابعاد ترجیحی آجر

ابعاد برحسب میلی متر

نوع	درازا	پهنا	بلندی
۱	۲۱۰	۱۰۰	۵۰
۲	۲۲۰	۱۰۵	۵۳

۲-۱-۵ سوراخها

هنگامی که آجر طبق استاندارد بند ۲-۱ آزمون می شود، سوراخهایی که از میان آجر می گذرد باید مطابق با جدول ۳ باشند.

جدول ۳- الزامات سوراخهای آجر

درصد	ویژگی
۴۰	نسبت حجم سوراخهای آجر به حجم آجر- (حداکثر)
۲۵	نسبت مجموع ضخامت جداره سوراخها در درازا به درازا - (حداقل)
۲۵	نسبت مجموع ضخامت جداره سوراخها در پهنا به پهنا - (حداقل)
۱۰	نسبت مساحت یک سوراخ به مساحت سطح آجر- (حداکثر)

۳-۱-۵ تحذب و تقعر

هنگامی که آجر طبق استاندارد بند ۲-۱ آزمون می شود، تحذب و تقعر انواع آجر باید مطابق جدول ۴ باشد.

جدول ۴- ویژگیهای تحذب و تقعر

ابعاد برحسب میلی متر

نوع آجر	تقعر (حداکثر)	تحذب (حداکثر)
غیر توکار	۲	۱
توکار	۵	۲

۲-۵ مقاومت فشاری

هنگامی که مقاومت فشاری براساس استاندارد بند ۲-۱ آزمون شود، باید مطابق با جدول ۵ باشد.

جدول ۵ - مقاومت فشاری

حداقل مقاومت فشاری (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)		نوع آجر	
آجر منفرد	میانگین ۱۰ آجر		
۱۶۰	۲۰۰	درجه ۱	با مقاومت فشاری خیلی زیاد (عالی)
۱۲۰	۱۵۰	درجه ۲	با مقاومت فشاری زیاد
۸۰	۱۰۰	درجه ۳	با مقاومت فشاری متوسط
۶۵	۷۵	درجه ۴	با مقاومت فشاری کم

ضریب تغییرات مقاومت هر آزمون نسبت به میانگین، برای آجر با مقاومت فشاری خیلی زیاد از (۲۰٪) و سایر انواع از (۳۰٪) نباید تجاوز نماید.

۳-۵ مقاومت خمشی

هنگامی که مقاومت خمشی براساس استاندارد بند ۲-۲ آزمون شود، باید مطابق با جدول ۶ باشد.

جدول ۶ - مقاومت خمشی

حداقل مقاومت خمشی (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)		نوع آجر	
آجر منفرد	میانگین ۱۰ آجر		
۲۸	۳۴	درجه ۱	با مقاومت فشاری خیلی زیاد (عالی)
۲۳	۲۸	درجه ۲	با مقاومت فشاری زیاد
۱۸	۲۲	درجه ۳	با مقاومت فشاری متوسط
۱۵	۱۸	درجه ۴	با مقاومت فشاری کم

ضریب تغییرات مقاومت هر آزمون نسبت به میانگین، برای آجر با مقاومت فشاری خیلی زیاد از (۲۰٪) و سایر انواع از (۳۰٪) نباید تجاوز نماید.

۴-۵ جذب آب

هنگامی که آجر بر اساس استاندارد بند ۲-۱ آزمون می‌شود، میانگین جذب آب ده آزمون نباید از ۸ درصد جرمی کمتر و از ۱۸ درصد جرمی بیشتر و جذب آب هر آزمون نباید از ۸ درصد جرمی کمتر و از ۲۰ درصد جرمی بیشتر باشد.

۵-۵ نمک‌های محلول در آب

هنگامی که آجر بر اساس استاندارد بند ۲-۱ آزمون می‌شود، مقدار نمک‌های محلول در آب نباید از ۰٫۶ درصد جرمی بیشتر باشد.

۶-۵ مقاومت در برابر یخ‌زدگی

هنگامی که آجر ماسه آهکی ۱۵ دوره در معرض یخ زدن و آب شدن مطابق با استاندارد بند ۲-۱ قرار گیرد، مقدار افت مقاومت فشاری آن نباید از ۲۰ درصد بیشتر باشد.

۷-۵ وزن مخصوص

هنگامی که وزن مخصوص کلی آجر مطابق با استاندارد بند ۲-۳ اندازه‌گیری می‌شود، با توجه به نوع آجر، میانگین وزن مخصوص آن نباید از مقادیر مندرج در جدول ۷ کم‌تر باشد.

جدول ۷- وزن مخصوص کلی

نوع آجر	حداقل وزن مخصوص کلی (کیلوگرم بر متر مکعب)	
با مقاومت فشاری خیلی زیاد (عالی)	درجه ۱	۲۱۰۰
با مقاومت فشاری زیاد	درجه ۲	۱۹۰۰
با مقاومت فشاری متوسط	درجه ۳	۱۱۰۰
با مقاومت فشاری کم	درجه ۴	۷۵۰

۷-۵ جمع شدگی ناشی از خشک شدن

هنگامی که جمع شدگی ناشی از خشک شدن آجر مطابق با استاندارد بند ۲-۴ اندازه‌گیری می‌شود، با توجه به نوع آجر، میانگین جمع شدگی ناشی از خشک آن نباید از مقادیر مندرج در جدول ۸ بیش‌تر باشد.

جدول ۸ - جمع شدگی ناشی از خشک شدن

نوع آجر	حداکثر جمع شدگی ناشی از خشک شدن (درصد)	
با مقاومت فشاری خیلی زیاد (عالی)	درجه ۱	۲٫۵
با مقاومت فشاری زیاد	درجه ۲	۳٫۵
با مقاومت فشاری متوسط	درجه ۳	۳٫۵
با مقاومت فشاری کم	درجه ۴	۳٫۵

۸-۵ ویژگی‌های ظاهری

سطوح آجرهای نما هنگامی که از فاصله یک متری تحت زاویه ۴۵ درجه در زیر نور فلورسنت مشاهده می‌شود باید عاری از ترک، لب‌پریدگی، حفره، پوسته شدگی، دانه‌های سنگی کوچک، ذرات آهک منبسط شونده و هرگونه ناهمواری سطحی باشد.

۹-۵ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری باید شامل موارد زیر باشد:

۹-۵-۱ درج نام یا نشان تجاری تولید کننده بر روی هر قالب آجر؛

۹-۵-۲ برای هر محموله از آجر باید بر روی بارنامه، برگ فروش و برگ نمونه‌برداری موارد ذیل درج گردد:

۹-۵-۲-۱ نوع آجر و درجه آن؛

۹-۵-۲-۲ ابعاد اسمی؛

۹-۵-۲-۳ نام و یا نشان تجاری واحد تولیدی؛

۹-۵-۲-۴ علامت استاندارد ملی ایران در صورت اخذ پروانه کاربرد؛

۶ نمونه برداری

نمونه‌های انتخاب شده باید از لحاظ رنگ، بافت سطحی، اندازه و معرف انبوه اجرهایی باشند که از آنها نمونه برداری شده است.

۶-۱ تعداد نمونه‌های مورد نیاز

کمینه تعداد نمونه لازم از هر محموله ۱۵۰۰۰ عددی یا کمتر از آن برای آزمون‌های مختلف به تعداد تعیین شده در جدول ۹ خواهد بود.

جدول ۹- کمینه تعداد نمونه‌های مورد نیاز

تعداد نمونه	نوع آزمون
۱۰	ویژگی‌های هندسی
۱۰	مقاومت فشاری
۱۰	جذب آب
۵	یخ زدگی
۵	نمک‌های محلول در آب

یادآوری ۱- به سبب این که نمونه‌هایی را که برای آزمون‌های اندازه گیری ابعاد و جذب آب استفاده می‌شوند می‌توان در آزمون‌های دیگری استفاده نمود، کمینه تعداد آجرهای مورد نیاز برای انجام کلیه آزمون‌ها ۲۰ عدد خواهد بود. به‌طور کلی نمونه ۳۰ عددی، تعداد مناسبی است که می‌توان شکستن اتفاقی بعضی از نمونه‌ها و آزمون همزمان را در نظر گرفت.

یادآوری ۲- هنگامی که فقط انجام بعضی از آزمون‌ها مورد نظر باشد، می‌توان فقط به تعداد مورد نیاز برای انجام این آزمونها نمونه تهیه کرد.

یادآوری ۳- هنگامی که تعداد نمونه‌های تهیه شده مضرری از نمونه‌های مورد نیاز، مندرج در جدول ۱ باشد باید ۱۰ نمونه لازم برای هر آزمون را با روش ده قسمت کردن کل نمونه و انتخاب یک آجر از هر یک از این ده قسمت بدست آورد.

۶-۲ روش نمونه برداری

انتخاب روش نمونه برداری بطور معمول برحسب شکل فیزیکی محموله تعیین می‌گردد که براساس یکی از روش‌های زیر صورت می‌گیرد:

۶-۲-۱-۲-۶ نمونه برداری تصادفی

در این روش کلیه آجرها برای ظاهر شدن در نمونه شانس مساوی خواهند داشت. تعداد مناسب آجر به‌طور تصادفی از محل‌های مختلف در سرتاسر محموله انتخاب می‌شوند بدون آن که هیچ‌گونه ملاحظه‌ای در مورد شرایط یا کیفیت آجرهای انتخابی، صورت پذیرد.

یادآوری- نمونه برداری تصادفی وقتی مناسب است که آجرها به صورت باز و غیر بسته‌بندی حمل می‌شوند و یا وقتی به دسته‌های زیادی تقسیم شده باشند.

۶-۲-۲ نمونه برداری نماینده (معرف)

هنگامی که نمونه برداری تصادفی غیرعملی و نامناسب باشد، روش نمونه برداری نماینده باید مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال وقتی که آجرها محموله بزرگی تشکیل می‌دهند و یا دسترسی به تعداد معدودی آجرهای محموله میسر است.

۶-۲-۲-۱ نمونه برداری از دسته

محموله باید به کمینه شش بخش مساوی واقعی یا مجازی تقسیم شود. تعداد مساوی که بیش از ۴ قالب نباشد به طور اتفاقی از هر بخش انتخاب شود تا تعداد نمونه مورد نیاز تهیه گردد. نباید هیچ‌گونه ملاحظه‌ای در مورد شرایط و کیفیت آجرهای انتخاب شده صورت پذیرد.

یادآوری ۱- لازم است برخی از بخش‌های دسته یا دسته‌های آجر بیرون آورده شود تا هنگام نمونه برداری به آجرهای داخل چنین بسته‌هایی دسترسی وجود داشته باشد.

یادآوری ۲- نمونه برداری از یک دسته برای آزمون نمک‌های محلول در آب رضایت‌بخش نیست، زیرا آلودگی از زمین یا منشاءهای دیگر ممکن است بوجد آید.

۶-۲-۲-۲ نمونه برداری از محموله‌های بسته‌بندی شده

کمینه ۶ بسته از هر محموله به طور تصادفی نمونه برداری شود، سپس از هر بسته به تعداد مساوی که بیش از ۴ آجر نباشد به طور تصادفی نمونه برداری شود تا تعداد مورد نیاز برای آزمون‌ها را به دست آید. این انتخاب باید به گونه‌ای باشد که شرایط و کیفیت آجر لحاظ شود.

۶-۲-۳ تقسیم نمونه

وقتی نمونه‌ها بیش از تعداد مورد نیاز برای آزمون باشد کل نمونه‌ها در کنار یکدیگر قرار داده شده و تعداد نمونه لازم به صورت تصادفی برداشته شود.