



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۱۸-۱

چاپ اول

شهریور ۱۹۲

INSO  
16618-1  
1st. Edition  
Sep.2013

سنگ ساختمانی مصنوعی - قسمت ۱: تعیین  
چگالی ظاهری و جذب آب - روش آزمون

**Agglomerated Stone - Part 1: Determination  
of Apparent Density And Water Absorption  
- Test Methods**

ICS:91.100.15

## 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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

« سنگ ساختمانی مصنوعی - قسمت ۱: تعیین چگالی ظاهری و جذب آب - روش آزمون »

### رئیس:

واعظی، محمد رضا  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

### سمت و/یا نمایندگی

مدیر کل استاندارد تحقیقات صنعتی  
استان لرستان

### دبیر:

بارانی بیرانوند، کیانوش  
(دکتری مهندسی معدن)

عضو هیات علمی و مدیر گروه معدن  
دانشگاه لرستان

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اعظمی، محمدعلی  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

کارشناس دفتر فنی معدن مس  
سونگون

امیری دهنو، مجید  
(کارشناسی شیمی محض)

کارشناس اداره کل استاندارد و  
تحقیقات صنعتی استان لرستان

بارانی بیرانوند، کورش  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان  
استان لرستان

بسطامی، رضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

عضو سازمان نظام مهندسی معدن  
استان لرستان

حسینی، مجتبی  
(دکتری مهندسی عمران)

عضو هیات علمی و رئیس دانشکده  
فنی دانشگاه لرستان

دولت‌شاهی، رضا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و  
تحقیقات صنعتی استان لرستان

سپهوند، عزیزاله  
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

مدیرعامل شرکت سنگ آذرین پارس

شرفی، عنایت اله  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی  
استان لرستان

کولیوند، فرشاد  
(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

شرکت نیمرخ و مدرس دانشگاه  
لرستان

منوچهریان، سید محمد امین  
(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

سرپرست حفاری شرکت ارجان پی

نقی پور، رسول  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

مسئول فنی شرکت سنگسرای  
آذربایجان

## فهرست مندرجات

صفحه	فهرست
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ وسایل
۲	۵ آماده‌سازی نمونه‌ها
۳	۶ روش آزمون
۴	۷ بیان نتایج
۵	۸ گزارش آزمون
۶	۹ پیوست الف- (اطلاعاتی)- کتابنامه

## پیش گفتار

استاندارد " سنگ ساختمانی مصنوعی - قسمت ۱: تعیین چگالی ظاهری و جذب آب - روش آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و سی و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده های ساختمانی مورخ ۹۲/۰۶/۰۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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:

BS EN 14617-1: 2005, Agglomerated stone - Test methods - Part 1: Determination of Apparent Density And Water Absorption

## سنگ ساختمانی مصنوعی - قسمت ۱: تعیین چگالی ظاهری و جذب آب - روش

### آزمون

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین چگالی ظاهری و جذب آب سنگ‌های ساختمانی مصنوعی می‌باشد. این استاندارد جهت تعیین چگالی ظاهری و جذب آب تمام سنگ‌های مصنوعی 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 مورد نظر 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 مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۲۸، سال ۱۳۸۴، سنگ‌های تزئینی و نما - واژه‌نامه،  
2-2 EN 14618: 2009, Agglomerated stone- Terminology and classification.

#### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۱-۲، اصطلاحات زیر نیز به کار می‌رود.

##### ۱-۳

##### چگالی ظاهری (M<sub>v</sub>)

نسبت بین جرم (بر حسب کیلوگرم) به حجم ظاهری (بر حسب مترمکعب) محصور شده بین سطوح خارجی جسم را چگالی ظاهری می‌باشد.

##### ۲-۳

##### جذب آب (C)

حداکثر مقدار آب جذب شده توسط مصالح، هنگامی که درون آب غیریونیزه در دما و فشار اتاق مطابق با فرآیند توصیف شده زیر غوطه‌ور شوند، را مقدار جذب آب گویند که بر حسب درصدی از جرم خشک آزمونه بیان می‌گردد.

#### ۴ وسایل

۱-۴ مخزن، یک مخزن سر پوشیده دارای کف مسطح که برای نگهداشتن آزمونه‌ها، پایه‌های کوچک غیر اکسیدشونده و غیر جاذب داشته باشد؛

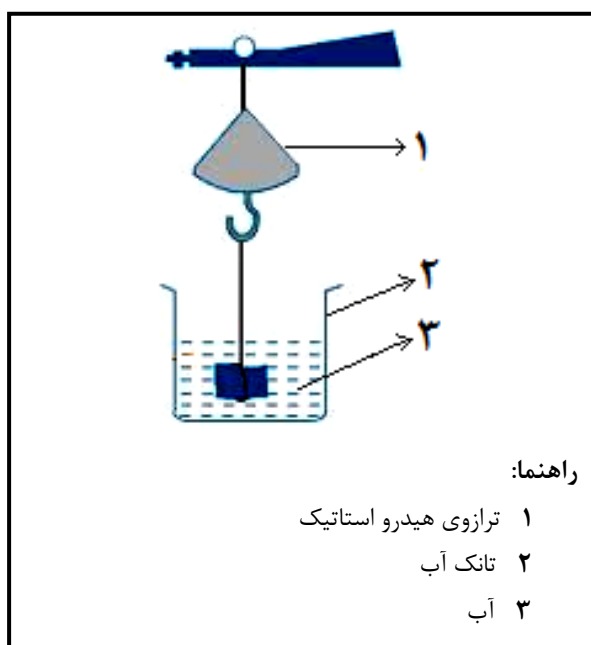
۲-۴ وسیله‌ای که بتواند سطح آب درون مخزن (توصیف شده در بند ۴-۱) را ثابت نگه دارد؛

۳-۴ زمان‌سنج، با درستی ۱s؛

۴-۴ وسیله توزین، ترازوی توزین با درستی حداقل  $\pm 0.1\%$  جرم آزمونه‌هایی که توزین می‌شوند؛

۵-۴ ترازوی هیدروستاتیک<sup>۱</sup>، ترازوی هیدروستاتیک با درستی حداقل  $\pm 0.1\%$  جرم آزمونه‌ها (شکل ۱)؛

۶-۴ گرم‌خانه تهویه‌دار، گرم‌خانه تهویه‌دار که توانایی نگهداشتن دمایی معادل  $(5 \pm 70)^\circ\text{C}$  را داشته باشد.



شکل ۱- ترازوی هیدرو استاتیک

#### ۵ آماده‌سازی آزمونه‌ها

##### ۱-۵ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بر عهده آزمایشگاه انجام دهنده آزمون نمی‌باشد، مگر در مواردی که به طور ویژه درخواست شده باشد. حداقل شش آزمونه انتخاب شده از یک محموله همگن که شامل مخلوطی از مصالح یکسان، و شکل هندسی منظم (مکعب، استوانه‌ای یا منشوری) باشد، باید مورد آزمون قرار گیرد.

پرداخت نهایی آزمونه بهتر است مشابه پرداخت محصول نهایی (پرداخت سطح ماسه‌پاشی شده، سطح اندازه-گیری شده یا سطح صیقل یافته)، اما بدون عمل‌آوری شیمیایی سطحی باشد. اندازه آزمونه‌ها باید به گونه‌ای باشد که معرف و نماینده مخلوط سنگ مصنوعی باشد. در مورد ورق‌سنگ‌ها یا کاشی‌های مدولار با ضخامت

۱ - ترازوی هیدرو استاتیک وسیله‌ای برای اندازه‌گیری وزن اجسام غوطه‌ور در آب می‌باشد.



کمتر ۱۲mm، آزمون‌ها باید به شکل مربع با اندازه ضلع بزرگ‌تر از ۱۰۰mm باشند. برای ورق‌سنگ‌ها و کاشی‌های مدولار با ضخامت بیش‌تر از ۱۲mm و آزمون‌ها با شکل دیگر، بهتر است اندازه‌ها به گونه‌ای باشد که نسبت سطح آزمون‌ها به حجم هندسی آن در دامنه  $0.1\text{mm}^{-1}$  تا  $0.2\text{mm}^{-1}$  باشد.

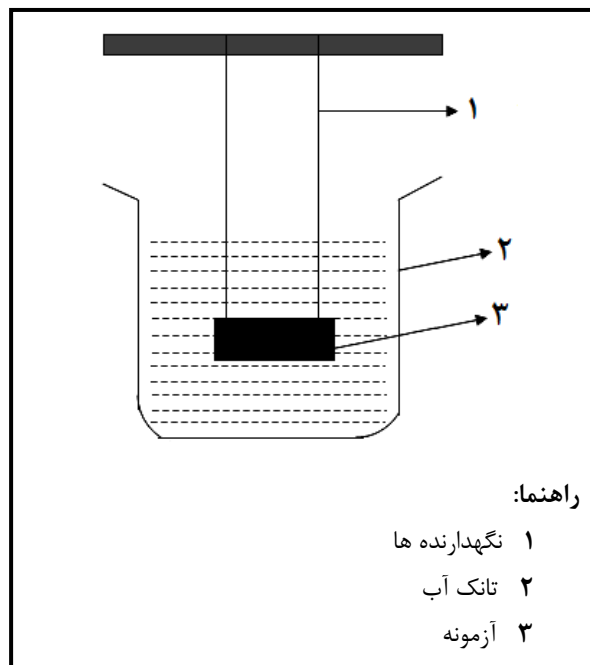
### ۵-۲ شرایط اولیه آزمون‌ها

بهتر است آزمون‌ها در یک گرم‌خانه با دمای  $(5 \pm 70)^\circ\text{C}$  خشک کنید تا زمانی که اختلاف بین دو توزین موفق متوالی با فاصله زمانی  $(2 \pm 24)$  h از توزین اول، کمتر از ۰.۱٪ جرم آزمون‌ها باشد. آزمون‌ها باید تا رسیدن به دمای اتاق  $(5 \pm 20)^\circ\text{C}$  در یک خشکانه سرد شوند.

### ۶ روش آزمون

پس از خشک کردن و توزین آزمون‌ها ( $M_0$ )، آزمون‌ها را درون مخزن بر روی پایه‌ها به گونه‌ای قرار دهید که حداقل سطح تماس بین آزمون و پایه وجود داشته باشد (شکل ۲).

آب دیونایز<sup>۱</sup> را به تدریج به درون ظرف بریزید تا زمانی که آزمون‌ها کاملاً در آب غوطه‌ور شده، و آب تا ۲cm بالاتر از آزمون‌ها بالا بیاید. حدود ۱، ۸ و ۲۴ ساعت پس از آغاز آزمون، و پس از آن در فواصل زمانی ۲۴ ساعته، آزمون‌ها را از آب خارج نموده، با یک پارچه خشک کنید و آن‌ها را در هوای آزاد توزین نمایید. سپس آزمون‌ها را در آب غوطه‌ور سازید و این عملیات را، تا زمانی که تغییرات وزن آزمون‌های اشباع از آب ( $M_t$ ) در سه توزین متوالی کمتر از ۰.۱٪ شود، تکرار کنید.



شکل ۲- نحوه قرار گرفتن و غرق کردن آزمون در مخزن آب

پس از آخرین توزین هر آزمونه، بلافاصله جرم ظاهری آن را با توزین آزمونه در آب با استفاده از ترازوی هیدرو استاتیک تعیین نمائید ( $M_a$ ).

## ۷ بیان نتایج

۱-۷ چگالی ظاهری ( $M_v$ ) بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب ( $\text{Kg/m}^3$ ) را با استفاده از رابطه ۱ محاسبه کنید:

$$M_v = \frac{M_0 \times \rho_{H_2O}}{(M_t - M_a)} \quad \text{رابطه ۱}$$

که در آن :

$M_0$  جرم آزمونه توزین شده در هوای آزاد، بر حسب گرم (Kg)،

$M_t$  جرم آزمونه غوطه‌ور در آب، خشک شده با پارچه و توزین شده در هوای آزاد، بر حسب گرم (Kg)،

$M_a$  جرم آزمونه غوطه‌ور در آب و توزین شده در آب، بر حسب گرم (Kg)،

$\rho_{H_2O}$  چگالی واقعی آب در دمای آزمون، بر حسب ( $\text{Kg/m}^3$ )

۲-۷ جذب آب (C) را بر حسب درصد با استفاده از رابطه (۲) محاسبه نمائید:

$$C = \frac{100 \times (M_t - M_0)}{M_0} \quad \text{رابطه ۲}$$

که در آن :

C جذب آب بر حسب درصد؛

$M_0$  جرم آزمونه توزین شده در هوای آزاد، بر حسب گرم (Kg)،

$M_t$  جرم آزمونه غوطه‌ور در آب، خشک شده با پارچه و توزین شده در هوای آزاد، بر حسب گرم (Kg)،

۳-۷ برای مستندسازی کامل‌تر جذب آب آزمونه، مقدار آب جذب شده نسبت به ۱، ۸، ۲۴، ۴۸، ۷۲

ساعت و یا بیشتر را می‌توان محاسبه کرد. مقدار آب جذب شده ( $C_i$  بر حسب درصد) در زمان کل ( $t_i$ ) را می‌توان با استفاده از رابطه ۳ محاسبه کرد:

$$C_i = \frac{100 \times (M_t - M_0)}{M_0} \quad \text{رابطه ۳}$$

که در آن :

$C_i$  آب جذب شده بر حسب درصد؛

$M_0$  جرم آزمونه توزین شده در هوای آزاد، بر حسب گرم (Kg)،

$M_t$  جرم آزمونه توزین شده در هوای آزاد پس از زمان  $t_i$  از جذب آب، بر حسب گرم (Kg)،

تخلخل باز، بسته یا تخلخل کل آزمون را می‌توان مطابق با استاندارد بند ۲-۲ محاسبه نمود.

## ۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۸ شماره شناسایی منحصر به فرد برای گزارش؛
- ۳-۸ شماره، عنوان و تاریخ انجام آزمون؛
- ۴-۸ نام و آدرس آزمایشگاه، یا محل انجام آزمون (اگر آزمون در جایی غیر از آزمایشگاه انجام شده است)؛
- ۵-۸ نام و آدرس مشتری درخواست کننده آزمون؛
- ۶-۸ درخواست کننده آزمون باید اطلاعات زیر را ارائه نماید:
  - ۱-۶-۸ نام تهیه کننده؛
  - ۲-۶-۸ نام شخص یا سازمانی که نمونه برداری را انجام داده است؛
  - ۳-۶-۸ پرداخت سطحی آزمون (اگر مرتبط با آزمون باشد)؛
  - ۴-۶-۸ ماهیت مواد؛
  - ۷-۸ تاریخ دریافت نمونه یا آزمونها؛
  - ۸-۸ تاریخ آماده شدن آزمونها و تاریخ انجام آزمون؛
  - ۹-۸ تعداد آزمونها در نمونه؛
  - ۱۰-۸ ابعاد آزمونها؛
  - ۱۱-۸ مقادیر چگالی ظاهری هر آزمون و مقدار میانگین آنها؛
  - ۱۲-۸ مقادیر جذب آب هر آزمون و مقدار میانگین آنها؛
  - ۱۳-۸ کلیه انحراف معیارها و مقادیر مجاز؛
  - ۱۴-۸ اظهار نظرها.

گزارش آزمون باید حاوی امضا(ها) و سمت مسئولان انجام آزمون و تاریخ ثبت گزارش باشد. هم چنین بیان این نکته ضروری است که گزارش آزمون نباید به صورت ناقص و بدون موافقت آزمایشگاه انجام دهنده آزمون، چاپ و منتشر شود.

پيوسٽ الف  
(اطلاعاتی)  
کتابنامہ

- [1] EN 1936, Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity,  
[2] EN 12440, Natural stone - Denomination criteria,  
[3] EN 14618, Agglomerated stone- Terminology and classification.