



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۱۸-۶

چاپ اول

۱۳۹۳

**INSO**

**16618-6**

**1st. Edition**

**2015**

سنگ مصنوعی - قسمت ۶ : تعیین مقاومت در  
برابر شوک حرارتی - روش آزمون

**Agglomerated stone - Part 6: Determination  
of thermal shock resistance – Test method**

**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 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 ذیصلاح 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 شود 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 پیشرفتهای 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 عبار 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### "سنگ مصنوعی - قسمت ۶: تعیین مقاومت در برابر شوک حرارتی - روش آزمون"

#### رئیس:

شرقی، عبدالعلی  
(دکتری عمران)

#### سمت و / یا نمایندگی:

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

#### دبیر:

فلاح، عباس

(کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)

کارشناس دفتر امور تدوین استاندارد سازمان ملی استاندارد  
ایران

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اصلی، بابک

(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

اقاجانی، وحید

(کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی)

مدرس دانشگاه پیام نور ساوه

اکرم زاده، مجتبی

(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان یزد

پاک نیا، محمد

(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

کارشناس استاندارد

حاجی هاشمی، عبدالرضا

(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس شرکت فلات سنگ آسیا

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مرمت)

مدیر گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی، پژوهشگاه  
استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناس مهندسی مواد)

کارشناس اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد غیرفلزی  
استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران

قاسملویان، محدثه

(کارشناس شیمی)

دانشگاه الزهرا

قشقائی، محمد مهدی

(کارشناس مهندسی معدن)

کارشناس دفتر امور تدوین پژوهشگاه استاندارد سازمان ملی  
استاندارد ایران

کارشناس اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد غیرفلزی  
استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبیوی، علیرضا  
(کارشناس مهندسی مواد)

شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران و عضو سازمان نظام  
مهندسی معدن

مقدم علی ، حسام  
(کارشناس ارشد استخراج معدن)

عضو هیات علمی گروه پژوهشی ساختمان و معدن  
پژوهشگاه استاندارد

مهدیخانی، بهزاد  
(دکتری مواد)

دبیرخانه شورای عالی معادن، وزارت صنعت و معدن و  
تجارت

نظیری، محمد امین  
(کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)

کارشناس دفتر امور تدوین استاندارد سازمان ملی استاندارد  
ایران

نوری، نگین  
(کارشناس شیمی)

کارشناس ناظر شرکت توزیع برق البرز

نوروزی اوغولبیک، اسماعیل  
(کارشناس مهندسی برق)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ نمادها
۱	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۲	۶ آماده‌سازی آزمون‌ها
۳	۷ روش انجام آزمون
۳	۸ بیان نتایج
۴	۹ گزارش آزمون
۶	۱۰ پیوست الف (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

## پیش گفتار

استاندارد " سنگ مصنوعی - قسمت ۶ : تعیین مقاومت در برابر شوک حرارتی - روش آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۱/۱۲ 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 14617-6: 2012, Agglomerated stone - Test Methods - Part 6: Determination of thermal shock resistance

## سنگ مصنوعی - قسمت ۶: تعیین مقاومت در برابر شوک حرارتی - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای ارزیابی تغییرات احتمالی ایجاد شده در سنگ‌های مصنوعی، تحت تاثیر تغییرات ناگهانی درجه حرارت (شوک حرارتی) با غوطه‌وری در آب داغ است.

### 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 مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۶۱۸، سنگ مصنوعی - قسمت ۲: تعیین مقاومت خمشی - روش آزمون

### ۳ نمادها

در این استاندارد نمادهای ارائه شده در جدول ۱ کاربرد دارد.

جدول ۱- نمادهای استفاده شده در این استاندارد

نماد	تعریف	واحد
$m_0$	جرم آزمون خشک قبل از آزمون	g
$m_f$	جرم آزمون خشک بعد از آزمون	g
$\Delta m \%$	تغییر جرم آزمون‌های خشک	%
$R_f$	مقدار میانگین استحکام خمشی آزمون مرجع در حالت خشک	MPa
$R_{sf}$	مقدار میانگین استحکام خمشی آزمون‌ها بعد از ۲۰ چرخه	MPa
$\Delta R_{f, 20}$	ضریب مقاومت شوک حرارتی بصورت تغییر در استحکام خمشی	(بصورت درصد بعد از ۲۰ چرخه)

### ۴ اصول

بعد از خشک کردن آزمون‌ها در دمای  $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$  تا رسیدن به جرم ثابت، آنها در معرض چرخه‌های متوالی (حرارت) قرار می‌گیرند، که هر چرخه شوک حرارتی از قرارگیری در دمای  $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$  و بلافاصله غوطه‌وری در آب با دمای  $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$  تشکیل می‌شود. بعد از ۲۰ چرخه، آزمون‌ها بصورت چشمی بازرسی

شده و با نمونه مرجع مقایسه می‌شوند و کلیه دگرسانی‌ها ثبت می‌شود. سرانجام تغییرات جرم و استحکام خمشی آزمون‌ها بعد از ۲۰ چرخه در مقایسه با مقادیر همان کمیت آزمون‌های مرجع تعیین می‌شوند.

یادآوری- دمای آزمون انتخاب شده برای کاربردهای کف و دیوار  $70^{\circ}\text{C}$  می‌باشد.

#### ۴ وسایل

##### ۴-۱ گرم‌خانه با سامانه گردش هوا

که قادر به ایجاد و حفظ دمایی معادل  $(70 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  باشد.

##### ۴-۲ مخزن

مخزنی مجهز به سامانه خنک کننده قادر به حفظ دمای  $(15 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  با پایه مسطح که شامل پایه‌های کوچک غیر اکسیدشونده و غیر جاذب برای نگهداشتن آزمون‌ها باشد.

##### ۴-۳ وسیله توزین

ترازوی مناسب با درستی حداقل  $0.1\%$  جرم توزین شده.

##### ۴-۴ خشکانه

##### ۴-۵ آب مقطر

##### ۴-۶ وسیله اندازه‌گیری خطی

با درستی  $0.5\text{mm}$  (برای اندازه‌گیری طول پیچ و خم‌دار)

#### ۵ آماده‌سازی آزمون

##### ۵-۱ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بر عهده آزمایشگاه انجام دهنده آزمون نمی‌باشد، مگر در مواردی که به‌طور ویژه درخواست شده باشد.

دو دسته با حداقل هفت آزمون، که معرف توده سنگ مصنوعی باشد، باید از یک محموله همگن انتخاب شده و مورد آزمون قرار گیرند. یک دسته از آزمون‌ها را به عنوان آزمون کنترل (آزمون مرجع) مورد استفاده قرار دهید و باید قبل از انجام آزمون شوک حرارتی، هم جرم و هم استحکام خمشی را مطابق استاندارد بند ۲-۱ تعیین کنید. دسته دیگر آزمون‌ها را پس از انجام آزمون شوک حرارتی، هم جرم و هم استحکام خمشی را مطابق استاندارد بند ۲-۱ تعیین کنید. با دقت آزمون‌ها را مشاهده نموده و تمام تغییرات آن از قبیل ترک‌ها و حفره‌های آن و غیره، را قبل و بعد از چرخه‌های شوک حرارتی یادداشت کنید.

##### ۵-۲ ابعاد آزمون‌ها

آزمون‌ها باید به‌طور تصادفی از یک محموله همگن، که ابعاد و رواداری آن و نیز پرداخت سطحی آن مطابق با استاندارد بند ۲-۱، انجام شده، انتخاب شود.



### ۵-۳ خشک کردن آزمون‌ها

آزمون‌ها باید در دمای اتاق  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  به مدت  $(24 \pm 2)$ h قرار داده شوند. برای سنگ‌های مصنوعی تهیه شده با چسباننده سیمانی یا سیمان و پلیمر، آزمون‌ها را در دمای  $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$  تا زمان رسیدن به جرم ثابت خشک کنید. رسیدن آزمون‌ها به یک جرم ثابت زمانی محقق می‌شود که اختلاف بین دو توزین با فاصله زمانی  $(24 \pm 2)$ h از توزین اول، کمتر از ۰٫۱٪ باشد. پس از خشک کردن و پیش از انجام آزمون، آزمون‌ها باید در دمای  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  انبارش شود. پس از رسیدن آزمون‌ها به تعادل دمایی، باید ظرف مدت حداکثر ۲۴h مورد آزمون قرار گیرند.

### ۶ روش انجام آزمون

#### ۶-۱ کنترل اندازه‌گیری‌ها قبل از انجام چرخه‌های آزمون

آزمون‌های خشک‌شده را به صورت چشمی بررسی نموده و با آزمون مرجع مقایسه کنید. تمام تغییرات به وجود آمده بر روی آزمون، از قبیل ترک‌خوردگی‌ها، حفره‌ها و غیره را یادداشت کنید. سپس باید جرم هر آزمون ( $m_0$ ) را اندازه‌گیری کرده و استحکام خمشی را مطابق با استاندارد بند ۲-۱ تعیین کنید. این استحکام خمشی اندازه‌گیری شده، مقدار اولیه آن ( $R_f$ ) می‌باشد.

#### ۶-۲ توصیف چرخه‌ها

آزمون‌های خشک شده را بر اساس روش اجرایی زیر، تحت تغییرات دمایی قرار دهید: آزمون‌ها را به مدت  $(18 \pm 1)$ h در گرم‌خانه در دمای  $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$  قرار دهید؛ سپس بلافاصله آن‌ها را به مدت  $(6 \pm 0.5)$ h در آب مقطر یا آب کانی‌زدایی‌شده با دمای  $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، به‌طور کامل غوطه‌ور سازید. آزمون‌ها باید هم درون گرم‌خانه و هم درون ظرف آب، بر روی پایه‌ها (تکیه‌گاه‌ها) با فاصله حداقل ۵۰mm از هم و از دیواره‌ها، قرار داده شوند. آزمون‌ها را در درون ظرف آب حاوی آب مقطر بر روی پایه‌های کف ظرف قرار دهید، به‌طوری که سطح آب  $(60 \pm 10)$ mm بالاتر از آزمون‌ها قرار گیرد. فرآیند توصیف شده در بالا، یک چرخه کامل را تشکیل می‌دهد و باید ۲۰ چرخه تکرار شود.

#### ۶-۳ کنترل اندازه‌گیری‌ها بعد از انجام چرخه‌های آزمون

پس از چرخه بیستم، آزمون‌ها را تا رسیدن به یک جرم ثابت، در دمای  $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$  مطابق بند ۵-۳ خشک کرده و توزین کنید ( $m_f$ ). سپس آن‌ها را به صورت چشمی بررسی نموده و با آزمون مرجع مقایسه کنید. کلیه تغییرهای به وجود آمده در آزمون‌ها را ثبت کنید. در نهایت باید جرم ( $m_f$ ) را اندازه‌گیری کرده و استحکام خمشی ( $R_{sf}$ ) را مطابق استاندارد بند ۲-۱ تعیین کنید.

## ۷ بیان نتایج

برای هر نمونه:

۷-۱ تغییرات چشمی مشاهده شده در نمونه را در مقایسه با نمونه مرجع توصیف نمایید. تغییراتی مانند:

- تغییر رنگ، لکه‌های ظاهری؛
- تورم؛
- ترک خوردگی؛
- تورق یا پوسته پوسته شدن.

۷-۲ تغییرات جرمی هر نمونه و سپس مقدار میانگین را با تقریب  $0.1\%$ ، با استفاده از معادله (۱) محاسبه نمایید:

$$\Delta m \% = \frac{m_0 - m_f}{m_0} \times 100 \quad (1)$$

۷-۳ تغییر استحکام خمشی برای هر نمونه و سپس مقدار میانگین را با تقریب  $0.1\%$ ، با استفاده از معادله (۲) محاسبه نمایید:

$$\Delta R_{f,20} \% = \frac{R_f - R_{sf}}{R_f} \times 100 \quad (2)$$

یادآوری - نمادهای به کار رفته در معادله ۱ و معادله ۲ در جدول ۱ توصیف شده‌اند.

## ۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ۸-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۸-۲ شماره شناسایی منحصر به فرد برای گزارش؛
- ۸-۳ شماره، عنوان و تاریخ انجام آزمون؛
- ۸-۴ نام و آدرس آزمایشگاه، یا محلی که آزمون در آنجا انجام شده است (اگر آزمون در جایی غیر از آزمایشگاه انجام شده است)؛
- ۸-۵ نام و آدرس مشتری درخواست کننده آزمون؛
- ۸-۶ تاریخ دریافت نمونه یا نمونه‌ها؛
- ۸-۷ تاریخ آماده شدن نمونه‌ها و تاریخ انجام آزمون؛

- ۸-۸ تعداد آزمون‌ها در نمونه؛
- ۹-۸ ابعاد آزمون‌ها؛
- ۱۰-۸ دمای انتخاب شده آزمون ( $70^{\circ}\text{C}$ )؛
- ۱۱-۸ تغییرات مشاهده شده در هر آزمون؛
- ۱۲-۸ درصد تغییر در جرم هر آزمون و میانگین درصد تغییر در جرم؛
- ۱۳-۸ درصد تغییر استحکام خمشی هر آزمون و میانگین درصد تغییر استحکام خمشی؛
- ۱۴-۸ بیان عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها (جائی که مناسب باشد)؛
- ۱۵-۸ کلیه انحراف معیارها و مقادیر مجاز؛
- ۱۶-۸ ملاحظات.

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.

۱۴-۹ درخواست کننده آزمون باید اطلاعات زیر را ارائه نماید:

- ۱-۱۴-۹ نام تامین کننده؛
- ۲-۱۴-۹ نام شخص یا سازمانی که نمونه برداری را انجام داده است؛
- ۳-۱۴-۹ پرداخت سطحی آزمون (اگر مرتبط با آزمون باشد)؛
- ۴-۱۴-۹ ماهیت مواد؛

پيوست الف  
(اطلاعاتی)  
کتابنامه

- [1] EN 12440, Natural stone — Denomination criteria  
[2] EN 14618, Agglomerated stone — Terminology and classification