



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۷۱

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۱

**INSO**

**14871**

**1st. Edition**

**Feb.2013**

سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت در برابر  
پیرشدگی با استفاده از غبار نمک - روش  
آزمون

**Dimension stone - Determination of  
resistance to ageing by salt mist –  
Test method**

**ICS:91.100.15;73.020**

## 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)<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

« سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت در برابر پیرشدگی با استفاده از غبار نمک - روش آزمون »

### رئیس:

کولیوند، فرشاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

### سمت و / یا نمایندگی

دانشکده فنی - مدرس گروه معدن دانشگاه

لرستان

### دبیر:

شرفی، عنایت

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد

استان لرستان

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اعظمی، محمدعلی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

کارشناس فنی - معدن مس سونگون

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد

استان لرستان

امیری دهنو، مجید

(کارشناسی شیمی محض)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد

استان لرستان

دولت‌شاهی، رضا

(کارشناسی ارشد شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

فلاح، عباس

(کارشناسی ارشد زمین‌شناسی)

سرپرست حفاری شرکت ارجان پی

منوچهریان، سید محمد امین

(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

عضو سازمان نظام مهندسی استان

آذربایجان غربی

نقی‌پور، رسول

(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

مدیر کل استاندارد استان لرستان

واعظی پور، محمدرضا

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و یکاها
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۴	۶ آماده‌سازی آزمون
۴	۷ روش انجام آزمون
۵	۸ بیان نتایج
۵	۹ گزارش آزمون

## پیش گفتار

استاندارد " سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت در برابر پیرشدگی با استفاده از غبار نمک - روش آزمون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در سیصد و نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۱/۱۱/۰۳ 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS EN 14147: 2003, Natural stone test methods. Determination of resistance to ageing by salt mist

# سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت در برابر پیرشدگی با استفاده از غبار نمک - روش آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای ارزیابی مقاومت سنگهای طبیعی در برابر پیرشدگی با استفاده از روش آزمون غبار نمک می‌باشد.

## 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 ۸۲۲۸: سال ۱۳۸۴، سنگ‌های تزئینی و نما- واژه‌نامه.

## ۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و یکاها

### ۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۱-۲ به کار می‌رود.

### ۲-۳ نمادها و یکاها

نمادها و یکاهای به کار رفته در این استاندارد در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

جدول ۱- نمادهای به کار رفته در این استاندارد

نماد	تعریف	واحد
$M_0$	جرم آزمون خشک	گرم (g)
$M_n$	جرم آزمون خشک بعد از n چرخه که در معرض آزمون قرار داده شده	گرم (g)
$\Delta M$	درصد کسر جرمی آزمون	درصد (%)

#### ۴ اصول آزمون

آزمونه‌ها را در یک مخزن قرار داده و به مدت ۴h محلول نمک روی آن‌ها پاشیده شود سپس در مدت ۸h خشک شوند. این چرخه به صورت متوالی تکرار گردد.

#### ۵ وسایل

۱-۵ مخزن، محفظه ای که قادر به ایجاد چرخه‌های متناوب فضایی با غبار نمک و نیز خشک کردن مطابق با آنچه در شکل ۱ نشان داده شده، در دمای  $(35 \pm 5)^\circ\text{C}$  باشد.

۲-۵ سیستم پاشش محلول نمک به داخل مخزن، سیستم پاشش محلول نمک به داخل مخزن که دارای یک نازل پودرکننده مایعات و یک صفحه منحرف‌کننده باشد، صفحه منحرف‌کننده به منظور اجتناب از پاشش مستقیم غبار نمک بر روی آزمونه‌ها می‌باشد.

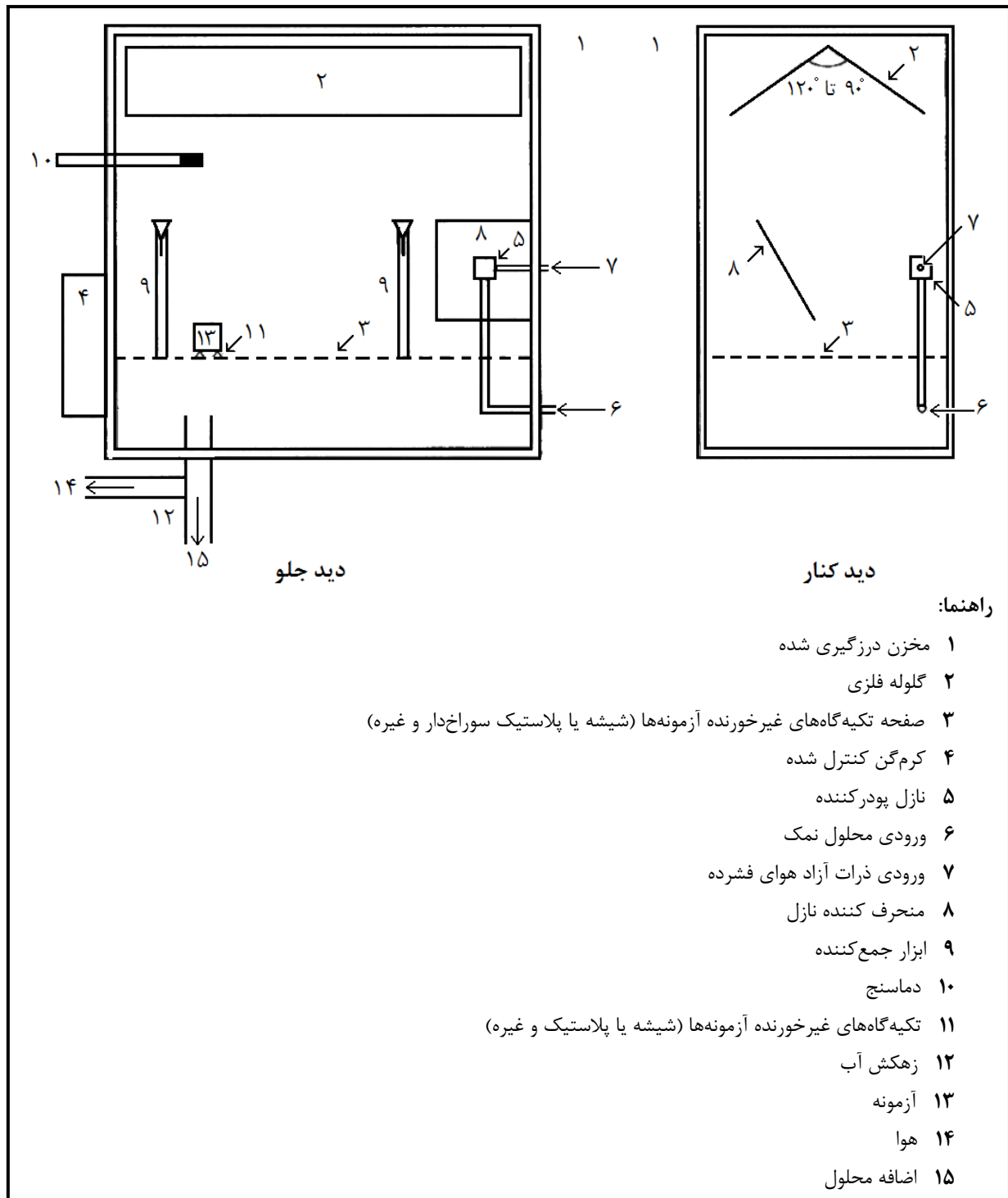
۳-۵ دو دستگاه جمع‌کننده مه، که مساحت گستره جمع‌کنندگی آن‌ها حدود  $8000\text{mm}^2$  باشد. (برای مثال دارای یک کیف شیشه‌ای با قطر  $100\text{mm}$  که انتهای آن درون یک استوانه مدرج قرار گرفته باشد).

۴-۵ گرم‌خانه تهویه‌دار، گرم‌خانه تهویه‌دار که توانایی نگه‌داشتن دمایی معادل  $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$  را داشته باشد.

۵-۵ وسیله توزین، ترازویی با توانایی توزین آزمونه‌ها با دقت  $0.1\text{g}$ .

۶-۵ ابزار سنجش قابلیت رسانایی، که توانایی اندازه‌گیری قابلیت رسانایی آب استفاده شده برای تهیه محلول نمک و آب مورد استفاده برای شستشو را داشته باشد.

۷-۵ محلول سدیم کلرید، محلول سدیم کلرید که با سدیم کلرید با خلوص بیش‌تر یا مساوی ۹۵٪، و آب مقطر یا یون زدایی شده با قابلیت رسانایی کم‌تر یا مساوی  $20\mu\text{S}/\text{cm}$  در دمای  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  تهیه شده باشد. به منظور به دست آوردن محلول با غلظت  $(10 \pm 1)\text{g}/\text{lit}$ ، باید  $(10 \pm 1)$  قسمت سدیم کلرید در ۹۰ قسمت آب مقطر یا یون زدایی شده حل گردد. پس از آماده کردن محلول، باید آن را پالوده و خالص نمود.



شکل ۱- طرح شماتیک مخزن پاشش نمک



## ۶ آماده‌سازی آزمون

### ۱-۶ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بر عهده آزمایشگاه انجام دهنده آزمون نمی‌باشد، مگر در مواردی که به طور ویژه درخواست شده باشد. باید حداقل شش آزمون (که معرف توده سنگ مورد نظر باشد) انتخاب شده و مورد بررسی قرار گیرند.

### ۲-۶ ابعاد آزمون‌های آزمون

آزمون‌ها باید به صورت مکعب با طول ضلع  $(1 \pm 0.5)$  mm آماده گردند.

### ۳-۶ شستشوی آزمون‌ها

همه مواد زائد روی سطوح آزمون باید با استفاده از آب غیر یونیزه تمیز گردند.

### ۴-۶ خشک کردن آزمون‌ها

به منظور سهولت در مشاهده چشمی کاهش حجم آزمون، لبه‌های آزمون‌ها را با استفاده از قلم با جوهر پاک نشدنی<sup>۱</sup> علامتگذاری نموده، و سپس آزمون‌ها را تا زمان رسیدن به یک جرم ثابت، در دمای  $5^{\circ}\text{C}$  ( $70 \pm$ ) خشک کنید. رسیدن آزمون‌ها به یک جرم ثابت زمانی محقق می‌شود که اختلاف بین دو توزین متوالی با فاصله زمانی  $(2 \pm 24)$  h، از  $0.1\%$  توزین اول بیش‌تر نباشد. سپس آزمون‌ها را تا رسیدن به دمای اتاق سرد نموده و توزین کنید. وزن آزمون خشک در این زمان، مقدار وزن اولیه ( $M_0$ ) می‌باشد.

## ۷ روش انجام آزمون

قبل از شروع آزمون وسایل و آزمون‌هایی که داخل مخزن قرار می‌گیرند، را یک‌بار به صورت آزمایشی درون مخزن قرار دهید، بدین ترتیب که دو جمع‌کننده غبار (یکی نزدیک نازل و دیگری دور از آن) را درون مخزن قرار داده و محلول نمک را به مدت حداقل  $16\text{h}$  در آن پاشش نمائید. در پایان بررسی کنید که هر جمع‌کننده  $(100 \text{ تا } 200)$  ml/h محلول جمع نموده باشد.

آزمون‌های خشک را درون مخزن بر روی تکیه‌گاه‌های غیرخورنده (شیشه یا پلاستیک و غیره) قرار دهید، هر کدام مجزا از دیگری و در شرایطی که فقط در معرض مه نمک قرار گیرند (از پاشش مستقیم یا چکیدن محلول نمک بر آزمون‌ها اجتناب شود).

سپس آزمون‌ها را به مدت  $4\text{h}$  و  $15 \pm$  دقیقه در معرض غبار نمک قرار دهید. سیستم پاشش غبار نمک را خاموش نموده و آزمون‌ها را به مدت  $8\text{h}$  و  $15 \pm$  دقیقه در درون مخزن خشک کنید. این مراحل یک چرخه را تشکیل می‌دهند.

---

1 - permanent marker pen

در طی چرخه، مخزن در دمای  $(35 \pm 5)^\circ\text{C}$  نگه داشته شود. آزمون شامل ۶۰ چرخه می‌باشد. البته، اگر با بررسی چشمی حداقل در ۲ آزمون ترک خوردگی یا متلاشی شدن مشاهده شود، می‌توان آزمون را قبل از ۶۰ چرخه به پایان رساند. پس از هر ۱۵ چرخه آزمون از مخزن برداشته شده و مورد بازرسی چشمی قرار گیرد. در پایان آزمون، آزمون‌ها را با دقت از مخزن خارج نموده و در آب غیریونیزه غوطه‌ور سازید، برای اینکه همه نمک‌های رسوب کرده بر روی آزمون از سطح آن برداشته شود. حجم آب مورد استفاده برای شستشوی آزمون‌ها در ظرف باید بین ۲ برابر تا ۳ برابر حجم کل آزمون‌ها باشد. این فرآیند خیلی آهسته است و آب باید هر روز عوض شود تا زمانی که نمک به طور کامل از سطح آزمون‌ها برداشته شود. برداشتن آزمون‌ها زمانی انجام شود که هدایت رسانایی محلول در تماس با آزمون‌ها نزدیک به ۲ برابر مقدار مشخصه هدایت رسانایی آب اصلی و کم‌تر از آن باشد. بعد از این مرحله، آزمون‌ها را تا رسیدن به حجم ثابت در دمای  $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$  خشک کنید، و اجازه دهید تا رسیدن به دمای اتاق سرد شده، سپس آن‌ها را توزین کرده ( $M_n$ )، و به صورت چشمی بازرسی نمائید.

## ۸ بیان نتایج

نتایج بر حسب کسر جرمی و نتایج بازرسی چشمی مربوط به ظاهر آزمون‌ها، وجود ترک‌ها یا هر نشانه مربوط به وجود فرسایش آزمون‌ها گزارش می‌شود. اصلاح علامت‌هایی که با خودکار بر روی آزمون‌ها گذاشته شده، می‌تواند به بازرسی چشمی کمک کند. برای هر آزمون کسر جرمی بر حسب درصد با استفاده از معادله (۱) محاسبه نمائید:

$$\Delta M = \frac{M_0 - M_n}{M_0} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

$M_0$  جرم آزمون خشک، بر حسب گرم (g)؛

$M_n$  جرم آزمون خشک بعد از n چرخه که در معرض آزمون قرار داده شده، بر حسب گرم (g)؛

$\Delta M$  کسر جرمی آزمون، بر حسب درصد.

میانگین حسابی نتایج به دست آمده برای هر مجموعه آزمون‌ها نیز محاسبه گردد.

## ۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۹-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۹-۲ شماره شناسایی منحصر به فرد برای گزارش؛

۹-۳ شماره، عنوان و تاریخ انجام آزمون؛

- ۴-۹ نام و آدرس آزمایشگاه، یا محلی که آزمون در آنجا انجام شده است (اگر آزمون در جایی غیر از آزمایشگاه انجام شده است)؛
- ۵-۹ نام و آدرس مشتری درخواست کننده آزمون؛
- ۶-۹ درخواست کننده آزمون باید اطلاعات زیر را ارائه نماید:
- ۱-۶-۹ نام علمی سنگ؛
- ۲-۶-۹ نام تجاری سنگ؛
- ۳-۶-۹ کشور و منطقه برداشت آزمون؛
- ۴-۶-۹ نام تامین کننده؛
- ۵-۶-۹ راستای هر صفحه ناهمسانگردی<sup>۱</sup> موجود (اگر در ارتباط با آزمون باشد) به وضوح در آزمون مشخص گردد، یا به وسیله دو خط موازی بر روی هر آزمون مشخص گردد.
- ۶-۶-۹ نام شخص یا سازمانی که نمونه برداری را انجام داده است؛
- ۷-۶-۹ پرداخت سطح آزمونها (اگر در ارتباط با آزمون باشد)؛
- ۷-۹ تاریخ دریافت نمونه یا آزمونها؛
- ۸-۹ تاریخ آماده شدن آزمونها و تاریخ انجام آزمون؛
- ۹-۹ تعداد آزمونها در نمونه؛
- ۱۰-۹ ابعاد آزمونها؛
- ۱۱-۹ درصد کسر جرمی و تغییرات چشمی هر آزمون؛
- ۱۲-۹ میانگین حسابی نتایج کسر جرمی آزمونهای آزمون؛
- ۱۳-۹ کلیه انحراف معیارها و مقادیر مجاز؛
- ۱۴-۹ 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)  
کتاب نامه

- [1] EN 12440- Natural stones- Determination criteria  
[2] EN 12670- Natural stones- Terminology