



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۳۲

چاپ اول

ISIRI

13232

1st. Edition

سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت در برابر
پیری با فعال کردن دی اکسید سولفور (SO_2)
در حضور رطوبت - روش آزمون

**Dimention stone-determination of resistance
to ageing by Sulphur dioxide (SO_2) action in
the presence of humidity-test method**

ICS:73.020;01.100.15

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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.

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 پیشنهادها 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 استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروروشن (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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. هم چنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد 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 گران بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت در برابر پیری با فعال کردن دی اکسید سولفور (SO_2) در
حضور رطوبت - روش آزمون»

رئیس:

طهماسبی، زهرا
(دکترای زمین‌شناسی)

دبیر:

کولیوند، فرشاد
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

الماسی، سید نجم‌الدین
(کارشناسی ارشد مهندسی استخراج معدن)

دولتشاهی، رضا
(کارشناسی ارشد شیمی)

سید علیزاده گنجی، سید محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی کانه‌آرایی و فرآوری)

شرقی، عنایت الله
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرقی، عبدالعلی
(دکترای مهندسی عمران)

منوچهریان، سید محمد امین
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی و مدیر گروه معدن
دانشگاه لرستان

سرپرست حفاری شرکت آباد حفار پارس

عضو هیات علمی گروه معدن دانشگاه
لرستان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
لرستان

عضو هیات علمی گروه معدن دانشگاه
لرستان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
لرستان

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

سرپرست حفاری شرکت ارجان پی

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ مواد و واکنشگرها
۲	۴ وسایل
۲	۵ آماده سازی نمونه
۳	۶ روش انجام آزمون
۳	۷ بیان نتایج
۴	۸ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد «سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت در برابر پیری با فعال کردن دی اکسید سولفور (SO_2) در حضور رطوبت - روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط (سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) تهیه و تدوین شده و در سیصد و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۵ 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 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 13919: 2002, Naturalstone test methods - determination of resistance to ageing by SO_2 action in the presence of humidity -test method

سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت در برابر پیری با فعال کردن دی اکسید سولفور (SO_2) در حضور رطوبت - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مقاومت نسبی سنگ‌های ساختمانی در برابر آسیب‌های ناشی از دی‌اکسید سولفور (SO_2) در حضور رطوبت 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،
2-2 EN 12440: 2008, Natural stone – Denomination criteria

۳ مواد و واکنشگرها

۱-۳ اسید سولفور

محلولی که جرم دی‌اکسید سولفور (SO_2) محلول در آب، بین پنج درصد تا شش درصد باشد.

۲-۳ آب غیر معدنی یا غیر یونیزه

آبی که عاری از هر نوع مواد معدنی باشد، یا آب غیر یونیزه (یونیزه نشده باشد).

۳-۳ پودر سمباده

پودر سمباده (با ابعاد $6\mu\text{m}$ تا $15\mu\text{m}$).

۴-۳ برای هر ظرف با حجم ۵۰۱

محلول الف: مقدار 500 ± 10 ml اسید سولفوریک (H_2SO_3) را با 150 ± 10 ml آب غیر معدنی یا غیر یونیزه رقیق نمائید.

محلول ب: مقدار (150 ± 10) ml اسید سولفوریک (H_2SO_3) را با (500 ± 10) ml آب غیرمعدنی یا غیریونیزه رقیق نمائید. بعد از هر آزمون باید محلول جدید ساخته شود. (یعنی محلول استفاده شده در آزمون قبلی، برای آزمون بعدی مورد استفاده قرار نگیرد).

۴ وسایل

۱-۴ دو ظرف مقاوم در برابر اسید به صورت سربسته (بدون منفذ)، که حجم داخلی آن‌ها (50 ± 5) l باشد. درپوش ظرف باید به صورت مناسب طوری نصب شود که اجازه دهد بخار اسید، مایع شده و دوباره به درون ظرف بازگردد. می‌توان از ظرفی با حجم غیر از (50 ± 5) l نیز استفاده نمود، که مطابق با حجم محلول‌های الف و ب تنظیم شود.

۲-۴ دو قاب ساخته شده از مواد مقاوم در برابر اسید، که قادر باشند نمونه‌های آزمون را به صورت عمودی و در فاصله حدود 100 mm بالای محلول اسید نگه دارند. این مهم است که قاب‌ها به گونه‌ای طراحی شده باشند که به بخار اسید اجازه دهند، آزادانه اطراف نمونه‌ها حرکت کنند.

۳-۴ ترازو ترازوی واسنجی شده برای توزین جرم با خطای مجاز 0.1% .

۴-۴ گرم‌خانه بادبزی گرم‌خانه بادبزی که توانایی نگه داشتن دمایی معادل $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ را داشته باشد.

۵ آماده‌سازی آزمون

۱-۵ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بر عهده آزمایشگاه انجام دهنده آزمون نمی‌باشد، مگر در مواردی که به طور ویژه درخواست شده باشد. باید حداقل هفت آزمون، که معرف توده سنگی مورد آزمون است، انتخاب شده و مورد بررسی قرار گیرند. یک آزمون برای کنترل (به عنوان آزمون مرجع) مورد استفاده قرار دهید. هر نهمسان‌گردی^۱ مشاهده شده بر روی آزمون‌ها را، حداقل به وسیله دو خط موازی در اطراف آن علامت-گذاری کنید.

۲-۵ ابعاد آزمون‌های آزمون

آزمون‌ها باید دارای ابعاد $(120\text{ mm} \times 60\text{ mm} \times 10\text{ mm}) \pm 2\text{ mm}$ باشند. آزمون‌ها باید به گونه‌ای آماده شوند که سطوح آن زیر نبوده و لبه‌های آن‌ها صاف و تمیز باشد. این موضوع بعد از آزمون، در مشاهده سطح بسیار کمک کننده است.

¹ - Anisotropy

۵-۳- خشک کردن آزمونه‌ها

برای پاک شدن خرده‌ریزه‌ها یا ذرات باقیمانده پودر سمباده، آزمونه‌ها را با آب شستشو دهید و سپس تا رسیدن به یک جرم ثابت، درون کوره خشک‌کن در درجه حرارت $(50 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ خشک کنید. رسیدن آزمونه‌ها به یک جرم ثابت زمانی محقق می‌شود که اختلاف بین دو توزین با فاصله زمانی $(2 \pm 24)\text{h}$ از توزین اول، بیش‌تر از 0.1% نباشد. وزن آزمونه خشک، مقدار اولیه m_0 می‌باشد.

۶ روش انجام آزمون

آزمونه‌ها را به مدت 24h در آب با دمای $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ غوطه‌ور نمایید. سپس سه آزمونه را در ظرف حاوی محلول الف و سه آزمونه دیگر را در ظرف حاوی محلول ب قرار دهید. آزمونه‌ها بر روی قاب به صورت عمودی در فاصله حدود 100mm بالای محلول اسید، در درون ظرف نگه داشته شوند. در طی آزمون، دمای درون ظرف در $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ نگه داشته شود. پس از ۲۱ روز آزمونه‌ها را از ظرف بیرون آورده، در آب غیرمعدنی یا غیریونیزه شستشو دهید، و سپس تا رسیدن به جرم ثابت در کوره خشک کنید (بخش ۵-۳ را مشاهده نمایید). وزن آزمونه خشک شده، وزن نهایی (m_1) می‌باشد. همه آزمونه‌های آزمون را، با آزمونه مرجع (آزمونه کنترل) مقایسه کنید. و هر گونه تغییرات مشاهده شده مانند تغییر رنگ آزمونه، پوسته پوسته شدن یا فرسایش بوجود آمده را یادداشت کنید.

۷ بیان نتایج

۷-۱ تغییر جرم

برای هر آزمونه، کسر جرمی بر حسب درصد بر اساس معادله (۱) بیان می‌شود:

$$\Delta m = \frac{(m_0 - m_1)}{m_0} \times 100 \% \quad (1)$$

که در آن:

m_0 جرم نمونه خشک قبل از آزمون بر حسب گرم (gr)؛

m_1 جرم نمونه خشک بعد از آزمون بر حسب گرم (gr)؛

Δm کسر جرمی آزمونه بر حسب درصد.

۷-۲ تغییر در ظاهر آزمونه

هر گونه تغییر در ظاهر نمونه مانند تغییر رنگ، لکه، زنگ‌زدگی، تورم، ترک‌خوردگی، رسوب روی سطح یا پوسته پوسته شدن سطح و غیره یادداشت شود.

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 بر عهده مشتری درخواست کننده آزمون است که اطلاعات زیر را ارائه نماید:
 - ۸-۶-۱ نام علمی سنگ ساختمانی مطابق با استاندارد بند ۲-۱؛
 - ۸-۶-۲ نام تجاری سنگ مطابق با استاندارد بند ۲-۲؛
 - ۸-۶-۳ کشور و منطقه‌ای که آزمون از آنجا استخراج شده است؛
 - ۸-۶-۴ نام تامین کننده؛
 - ۸-۶-۵ راستای هر صفحه ناهمسان‌گردی موجود (اگر وابسته به آزمون باشد)، به وضوح در آزمون مشخص شود، یا به وسیله دو خط موازی بر روی هر آزمون مشخص شود.
 - ۸-۶-۶ نام شخص یا سازمانی که نمونه‌برداری را انجام داده است؛
 - ۸-۶-۷ پرداخت سطح نمونه‌ها (اگر وابسته به آزمون باشد)؛
 - ۸-۷ تاریخ دریافت نمونه یا آزمون‌ها؛
 - ۸-۸ تاریخ آماده شدن آزمون‌ها و تاریخ انجام آزمون؛
 - ۸-۹ تعداد آزمون‌ها در نمونه؛
 - ۸-۱۰ ابعاد آزمون‌ها؛
 - ۸-۱۱ کسر جرمی برای هر آزمون و هر غلظت محلول، و میانگین تغییر جرم برای آزمون‌ها در هر محلول؛
 - ۸-۱۲ تغییرات مشاهده شده برای هر آزمون؛
 - ۸-۱۳ بیان عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها (تا جایی که مناسب باشد)؛
 - ۸-۱۴ کلیه انحراف معیارها و مقادیر مجاز؛
 - ۸-۱۵ اظهار نظرها.
- گزارش آزمون باید حاوی امضا(ها) و وظایف مسئولان انجام آزمون و تاریخ یادداشت گزارش باشد. هم چنین لازم است بیان شود که گزارش آزمون نباید به صورت ناتمام و بدون موافقت آزمایشگاه انجام دهنده آزمون، چاپ و منتشر شود.