



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۳۱

چاپ اول

ISIRI

13231

1st. Edition

سنگ‌های ساختمانی – تعیین انرژی
گسیختگی – روش آزمون

**Dimension Stone – Determination of
rupture energy – Test Method**

ICS:91.100.10;73.020

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 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 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. همچنین 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 انرژی گسیختگی - 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، عنایت‌الله
(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 اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها
۱	۴ وسایل
۲	۵ آماده سازی آزمون
۳	۶ روش انجام آزمون
۳	۷ بیان نتایج
۳	۸ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد «سنگ‌های ساختمانی- تعیین انرژی گسیختگی- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون- های مربوط توسط (سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) تهیه و تدوین شده و در سید 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:

EN 14158: 2004, Natural Stone Test Methods – Determination of rupture energy

سنگ‌های ساختمانی - تعیین انرژی گسیختگی - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای تعیین انرژی گسیختگی سنگ‌های ساختمانی، به وسیله ضربه ناشی از سقوط گلوله فلزی می‌باشد. در این استاندارد دستوالعمل‌های مربوط به آزمون شناسایی و آزمون فنی ارائه شده 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 ۸۲۲۸: سال ۱۳۸۴، سنگ‌های تزئینی و نما-واژه‌نامه
2-2 EN 12440: 2008, Natural stone – Denomination criteria

۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها، اختصارات و یکاها

۱-۳ نمادها

نمادهای استفاده شده در این استاندارد در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

جدول ۱- نمادهای استفاده شده در این استاندارد

نماد	تعریف	واحد
m	جرم گلوله فلزی کروی	کیلوگرم (Kg)
h_1	ارتفاع اولیه سقوط گلوله فلزی بر روی آزمون	میلی متر (mm)
h_t	ارتفاع سقوط گلوله فلزی بر روی آزمون کنترل (آزمون مرجع) در لحظه گسیختگی	میلی متر (mm)
h	ارتفاع سقوط گلوله فلزی بر روی آزمون آزمون در لحظه گسیختگی	میلی متر (mm)
W	انرژی گسیختگی سنگ در اثر ضربه	ژول (J)

۴ وسایل

۱-۴ وسایل لازم به منظور تعیین انرژی گسیختگی در اثر ضربه ناشی از سقوط گلوله فلزی شامل موارد زیر می‌باشد:

۱-۱-۴ گلوله فلزی کروی با جرم (10 ± 1000) گرم.

۲-۱-۴ ظرف با حداقل ابعاد $(150\text{ mm} \times 400\text{ mm} \times 400\text{ mm})$ ، که لایه‌ای از ماسه (دانه‌های با ابعاد 0.075 mm تا 2 mm)، به ضخامت 100 mm در آن باشد. ظرف باید دارای سامانه‌ای باشد که بتواند آزمونه را نگه دارد.

۳-۱-۴ یک ستون مدرج فلزی به طول $1/5\text{ m}$ ، که در هر 50 mm مدرج شده و به ظرف متصل باشد.

۴-۱-۴ یک چهارچوب متحرک که ستون مدرج فلزی به آن متصل بوده، و دارای وسیله‌ای برای رها کردن گلوله فلزی در جهت عمودی باشد. (یک سامانه بر اساس آهنربای الکتریکی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد) (شکل ۱).

۲-۴ گرم‌خانه بادبزی با توانایی نگه‌داشتن دمایی معادل (5 ± 70) درجه سلسیوس.

۳-۴ یک ترازو با درستی 0.1% برای توزین جرم.

۴-۴ یک تراز حباب‌دار.

۵ آماده‌سازی آزمونه

۱-۵ نمونه‌برداری

نمونه‌گیری بر عهده آزمایشگاه انجام دهنده آزمون نمی‌باشد، مگر در مواردی که به طور ویژه درخواست شده باشد. آزمونه‌ها از یک محموله^۱ همگن انتخاب شوند. برای آزمون شناسایی، شش آزمونه انتخاب گردد. برای آزمون فنی، تعداد آزمونه‌ها باید مطابق با اندازه مجموعه کنترل باشد.

۲-۵ آزمونه‌های آزمون

۱-۲-۵ پرداخت سطح آزمونه

به منظور پرداخت سطوح آزمونه‌ها برای آزمون شناسایی، باید وجوه آزمونه را برش داده، صاف نموده یا صیقل داده شوند. پرداخت سطوح آزمونه‌ها برای آزمون فنی، باید مطابق با نیازی که درخواست شده است، انجام شود.

۵-۲-۲ ابعاد آزمونه‌ها

برای آزمون شناسایی، آزمونه‌ها باید بصورت منشورهای منظم با ابعاد $(30.0 \text{ mm} \times 3.0 \text{ mm} \times 3.0 \text{ mm}) \pm 1 \text{ mm}$ تهیه گردند. ابعاد آزمونه‌ها باید در اندازه‌های تجاری باشند.

۵-۳ خشک کردن آزمونه‌ها

آزمونه‌ها باید تا رسیدن به یک جرم ثابت، در دمای $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ خشک شوند. 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.

۶ روش انجام آزمون

یکی از شش آزمونه آزموده شده، به عنوان «آزمونه کنترلی» یا آزمونه مرجع انتخاب شود. آزمونه را بر روی لایه ماسه به گونه‌ای قرار دهید که مرکز وجوه اصلی آن در امتداد یک خط عمودی، منطبق بر مرکز گلوله فلزی باشد. تراز حباب‌دار را برای بررسی افقی بودن سطح مورد استفاده قرار دهید. گلوله فلزی را از ارتفاع اولیه 100 mm رها کنید، ارتفاع گلوله را از پائین‌ترین نقطه آن اندازه‌گیری کنید. اگر آزمونه شکسته نشد، ارتفاع گلوله را در هر مرحله 50 mm افزایش دهید و این کار را تا زمان شکسته شدن آزمونه ادامه دهید. ارتفاعی که در آن آزمونه کنترل شکسته می‌شود (h_1) ، را ثبت کنید. آزمون باید در مورد پنج آزمونه دیگر، از ارتفاع اولیه $(h_1 = h_t - 150) \text{ mm}$ و حداقل 100 mm شروع شود. ارتفاع گسیختگی برای هر آزمونه (h) ، را ثبت کنید. اگر آزمونه در اولین برخورد شکسته شد، آن نتیجه را نباید بپذیرید.

۷ نتایج آزمون

انرژی گسیختگی ناشی از ضربه (W) برای هر یک از پنج آزمونه با استفاده از معادله (۱) محاسبه می‌گردد:

$$W = m \times g \times h \quad (1)$$

که در آن:

W انرژی گسیختگی بر حسب ژول، با تقریب ۱ ژول (J) ؛

m جرم گلوله بر حسب کیلوگرم (Kg) ؛

g شتاب گرانش زمین (9.806 m/s^2) ؛

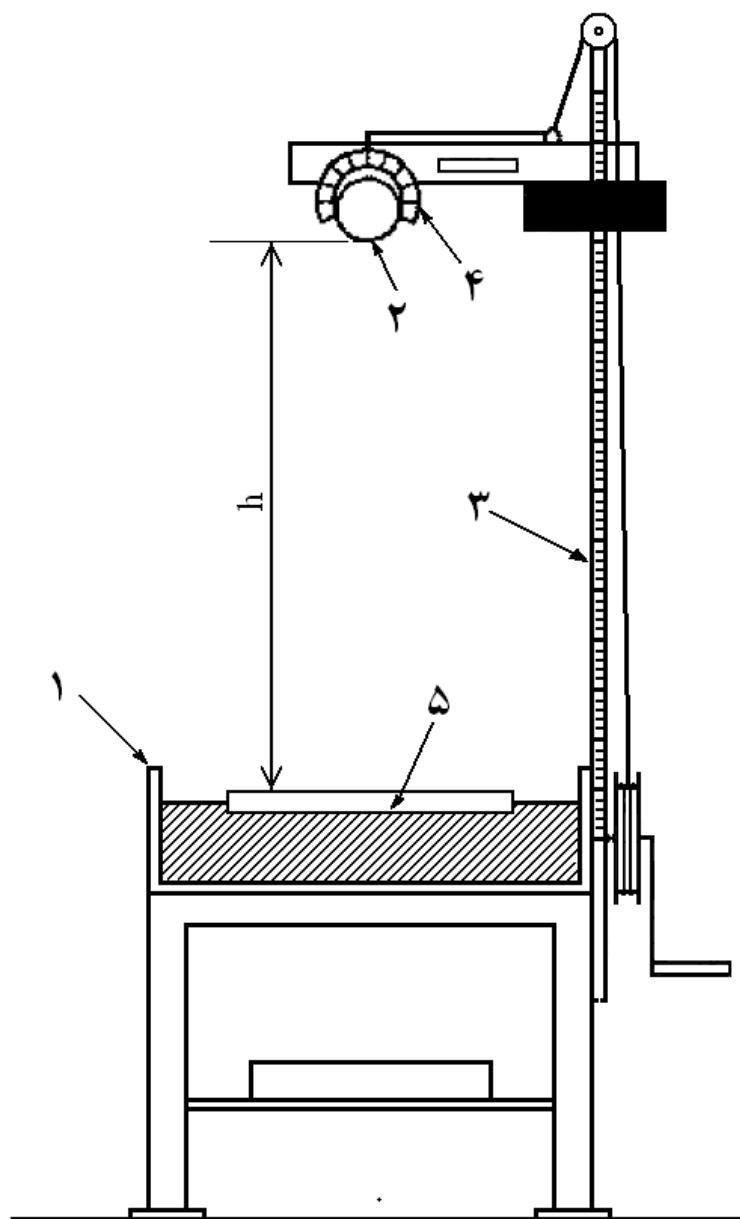
h ارتفاع گسیختگی بر حسب متر، با دو رقم اعشار.

اگر هر آزمونه‌ای در اولین ضربه از ارتفاع اولیه (h_1) شکسته شد، باید آن نتیجه را ثبت کنید.

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؛
 - ۸-۶-۲ نام تجاری سنگ؛
 - ۸-۶-۳ کشور و منطقه‌ای که نمونه از آنجا استخراج شده است؛
 - ۸-۶-۴ نام تامین کننده؛
 - ۸-۶-۵ راستای هر صفحه ناهمسان گردی^۱ موجود (اگر وابسته به آزمون باشد)، به وضوح در آزمون مشخص گردد، یا به وسیله دو خط موازی بر روی هر نمونه مشخص گردد.
 - ۸-۶-۶ نام شخص یا سازمانی که نمونه برداری را انجام داده است؛
 - ۸-۶-۷ پرداخت سطح نمونه‌ها (اگر وابسته به آزمون باشد)؛
 - ۸-۷ تاریخ دریافت نمونه یا نمونه‌ها؛
 - ۸-۸ تاریخ آماده شدن نمونه‌ها و تاریخ انجام آزمون؛
 - ۸-۹ تعداد نمونه‌ها در نمونه؛
 - ۸-۱۰ ابعاد نمونه‌ها؛
 - ۸-۱۱ انرژی گسیختگی برای هر نمونه بر حسب ژول؛
 - ۸-۱۲ مقدار میانگین انرژی گسیختگی مقادیر منفرد؛
 - ۸-۱۳ کلیه انحراف معیارها و مقادیر مجاز؛
 - ۸-۱۴ اظهار نظرها.
- گزارش آزمون باید حاوی امضا(ها) و وظایف مسئولان انجام آزمون و تاریخ ثبت گزارش باشد. هم چنین لازم است بیان گردد که گزارش آزمون نباید به صورت ناتمام و بدون موافقت آزمایشگاه انجام دهنده آزمون، چاپ و منتشر گردد.



راهنما:

- ۱ ظرف محتوی لایه‌ای از ماسه
- ۲ گلوله فلزی
- ۳ ستون مدرج فلزی
- ۴ آهن‌ربای الکتریکی
- ۵ آزمون
- h ارتفاع سقوط

شکل ۱- وسایل تعیین انرژی گسیختگی سنگ در اثر ضربه ناشی از سقوط گلوله فلزی