



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۵۶۹۷

تجدیدنظر اول

ISIRI

5697

1st. revision

سنگ های ساختمانی - تعیین ضریب گسیختگی
- روش آزمون

**Dimension Stones –Determination of Modulus
of Rupture - Test Method**

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 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)^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 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 های ساختمانی – تعیین ضریب گسیختگی – روش آزمون »
(تجدید نظراول)

رئیس:

شرقی ، عبدالعلی

(دکترای مهندسی عمران)

دبیران:

پاک نیا، محمد

(دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی)

کشور

فلاح، عباس

(دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی

اقتصادی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آقاجانی، وحید

(کارشناسی ارشدزمین شناسی مهندسی)

مدرس دانشگاه پیام نور ساوه

سامانیان ، حمید

(کارشناس ارشد مرمت)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سیاره، علیرضا

(کارشناس ارشد زمین شناسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

طباخ شعبانی،امیر علی

(دکترای زمین شناسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناس مهندسی مواد)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

قاسملویان، محدثه

(کارشناس شیمی)

کارشناس

قشقائی ، محمد مهدی
(کارشناس مهندسی معدن)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مجتبوی، علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ناوی، پدram
(دکترای زمین شناسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

نظیری، محمد امین
(کارشناس زمین شناسی)

وزارت صنایع و معادن

نوری ، نگین
(کارشناس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیش گفتار

استاندارد «سنگهای ساختمانی - تعیین ضریب گسیختگی- روش آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۸۰ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهاد های رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تایید کمیسیون های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در سید و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده های ساختمانی مورخ ۸۹/۹/۲۱ تصویب شد ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۹۷: سال ۱۳۸۰ است.

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

ASTM C99/C99M: 2009, Standard Test Method for Modulus of Rupture of Dimension Stone

سنگ های ساختمانی - تعیین ضریب گسیختگی - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ضریب گسیختگی انواع سنگ های ساختمانی و مقایسه سنگ های هم نوع می باشد.

این استاندارد در مورد سنگ لوح (اسلیت) کاربرد ندارد.

هشدار- این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی کند بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت و قبل از استفاده محدودیت های اجرایی آنرا مشخص کند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۲۸، سنگ های ساختمانی - واژه نامه

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف بکار رفته در استاندارد ملی شماره ۸۲۲۸ کاربرد دارد

۴ وسایل

۱-۴ ماشین آزمون

درستی ماشین آزمون باید به اندازه یک درصد برای گستره بارگذاری ۵۰ نیوتن تا ۵۰۰۰ نیوتن باشد.

۴-۲ بارگذاری و فک^۱ های نگهدارنده

فک های نگهدارنده نمونه باید از نوع لغزان^۲ (شکل ۱) با لبه هایی که طول آن حداقل برابر با عرض نمونه باشد فک بارگذاری ممکن است از نوع لغزان یا ثابت باشد. بخش هایی از وسیله بارگذاری و فک های نگهدارنده که در تماس با سنگ هستند باید با شعاع اسمی ۱۳ میلی متر کروی باشند.

۵ نمونه برداری

نمونه باید طوری انتخاب شود که نشانگر میانگین واقعی نوع یا در حد مرغوبیت سنگ مورد نظر باشد. نمونه باید از همان کیفیتی برخوردار باشد که در بازار عرضه می شود. نمونه ممکن است از سنگهای استخراج شده یا موجود در معدن انتخاب شود. اندازه نمونه باید برای تهیه تعداد دلخواه نمونه های آزمون کافی باشد. وقتی تغییرات محسوسی وجود داشته باشد خریدار می تواند هر تعداد نمونه را که ضروری بداند برای تعیین دامنه تغییرات ضریب گسختگی آنها انتخاب نماید.

۶ آزمون ها

آزمون ها باید تقریباً به ابعاد (۱۰۰×۲۰۰×۶۰) میلی متر با رواداری ± 2 میلی متر باشد. آزمون ها باید از نمونه اصلی بریده شود و سطوح آن از طریق سایش صاف و پرداخت شده باشد. چنانچه عملی باشد سطوح (۱۰۰×۲۰۰) میلی متر آن باید نسبتاً مسطح و موازی یکدیگر باشد. برای بارگذاری در جهت عمود بر لایه بندی سنگ (به یادآوری ۱ مراجعه شود) باید تعداد پنج آزمون تهیه شود که سطوح (۱۰۰×۲۰۰) میلی متر آن موازی با لایه بندی باشد. (شکل ۱ را ببینید)

برای بارگذاری آزمون به موازات لایه بندی (به یادآوری ۲ مراجعه شود) باید پنج آزمون که سطوح (۱۰۰×۶۰) میلی متر آنها موازی لایه بندی سنگ است انتخاب نمود.

برای انجام آزمون در هر یک از شرایط خشک یا تر، ۱۰ آزمون لازم است که پنج عدد آن برای انجام آزمون در جهت لایه بندی و پنج عدد دیگر آن در جهت عمود بر لایه بندی بکار برده می شود.

یادآوری ۱- کاربرد واژه درزه در این جا برای نشان دادن راستایی است که در آن راستا سنگ به آسانی از هم جدا می شود. در سنگهای لایه لایه درزه منطبق بر سنگ بستر یا لایه بندی است.

یادآوری ۲- دیگر شرایط بارگذاری ممکن است در ساختارهایی که در آن سطوح شکست عمودی و موازی طول باریکه است رخ دهد. استحکام سنگ برای چنین بارگذاری می تواند از طریق برش نمونه های با ابعاد (۶۰۰×۲۰۰) میلی متر و سطح موازی با شکست بدست آید. داده اندک در دسترس برای این شرایط بارگذاری نشان می دهد که در هر صورت، وقتی بارگذاری عمود بر درزه بکار رود (همانگونه که در شکل ۱ نشان داده شده است) استحکام بالا است.

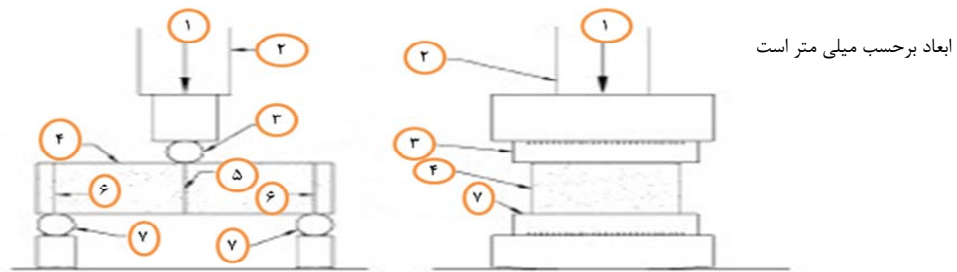
1-Block

1-Rocker

۷ نشانه گذاری و اندازه گیری آزمونه ها

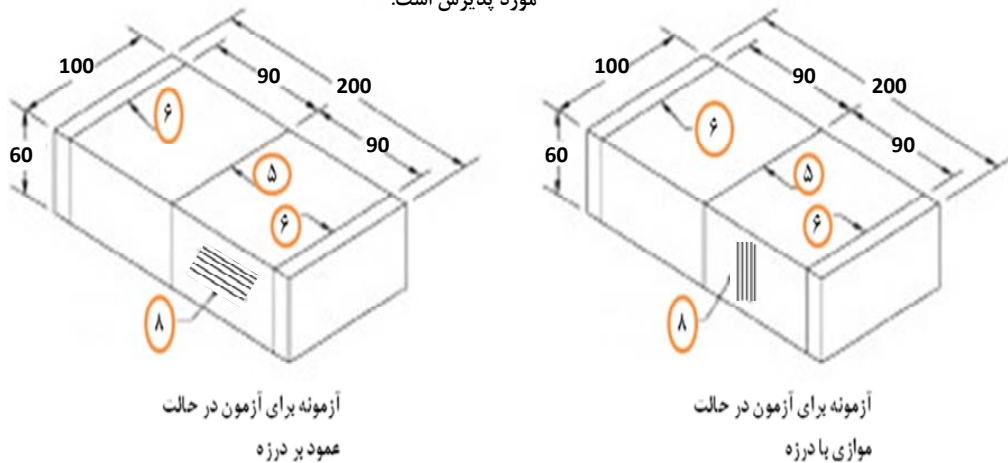
۱-۷ در سطح (۱۰۰×۲۰۰) میلی متر خط مرکزی عمود بر یک لبه (۶۰×۲۰۰) میلی متر رسم می شود. و هر دو لبه عمود بر (۱۰۰×۲۰۰) میلی متر ادامه می یابد در فاصله ۹۰ میلی متری از خط مرکزی ۲ دسته خطوط مشابه رسم می شود (فاصله خطوط در شکل ۱ نشان داده شده است) هر نمونه را برای نشان دادن راستای درزه علامت گذاری کرده و با شماره ها یا حروف مناسب برای شناسایی در اندازه گیری و آزمون، برچسب گذاری کنید.

۲-۷ ابعاد مقطع عرضی را در خط مرکزی اندازه گیری کنید عرض را با تقریب از میلی متر اندازه گیری کرده و ضخامت را به شکل میانگین ۳ اندازه گیری با تقریب ۰/۱ میلی متر یکی از مرکز و یکی نزدیک هر لبه اندازه بگیرید.



نمونه در موقعیت آزمون

وسایل آزمون نشان داده شده یکی از وضعیت های مورد پذیرش است، سایر وضعیت های معرفی شده در الزامات بند ۵ نیز مورد پذیرش است.



راهنما:

- | | |
|---------------|----------------------------|
| ۱ بار | ۵ خط مرکزی |
| ۲ ماشین آزمون | ۶ خط کناری |
| ۳ فک بارگذاری | ۷ فک نگهدارنده از نوع کروی |
| ۴ آزمونه | ۸ راستای درزه |

شکل ۱-آزمونه و نوع ترجیحی بارگذاری و فک های نگهدارنده برای تعیین ضریب گسیختگی سنگ ساختمانی

۸ شرایط انجام آزمون

۸-۱ قبل از انجام آزمون، آزمون ها باید به مدت ۴۸ ساعت در محیط خشک یا دمای (2 ± 60) درجه سلسیوس قرار گیرد. در ساعات ۴۶، ۴۷ و ۴۸ وزن آزمون ها جهت اطمینان از ثابت بودن آن اندازه گیری شود. در صورت مشاهده کاهش وزن خشک نمودن آزمون ها را تا رسیدن به نتیجه یکسان در سه بار توزین متوالی با فاصله زمانی یک ساعت ادامه داده می شود. پس از خارج کردن آزمون ها از خشک کن و قبل از آزمون، برای خشک کردن، آن ها را در خشکانه یا دمای اطاق قرار می دهند .

۸-۲ قبل از انجام آزمون در شرایط مرطوب آزمون ها باید به مدت ۴۸ ساعت در دمای (2 ± 22) درجه سلسیوس در زیر آب غوطه ور باشد در هنگام خارج ساختن از آب آزمون ها باید عاری از رطوبت سطحی باشد. بلافاصله پس از خارج کردن آزمون ها از حمام آب سطحی به کمک یک پارچه گرفته و آزمایش شود.

۹ روش انجام آزمون

نمونه را بصورت تخت (بزرگترین سطح آزمون را) روی فک های نگهدارنده که حدود ۱۸۰ میلی متر از هم فاصله دارند قرار داده و فک بارگذاری را روی آزمون ها به فاصله مساوی از فک های نگهدارنده قرار دهید. فک های نگهدارنده و وسیله اعمال بار هر سه با هم موازی باشند. وقتی بار اعمال شده به ۵۰ نیوتن رسید بارگذاری را متوقف کنید. وسیله اعمال بار و فک های نگهدارنده را منطبق با خطوط ترسیمی روی نمونه انجام دهید. این عمل را با مرکز قرار دادن نمونه در زیر فک بارگذاری و حرکت فک های نگهدارنده در زیر محدوده خطوط انجام دهید. سرعت بارگذاری تا شکست کامل آزمون از ۵۰۰۰ نیوتن بر دقیقه تجاوز ننماید.

یادآوری- چنانچه فک بارگذاری و فک نگهدارنده دستگاه از نوع گردان باشد باید دقت شود که در هنگام بارگذاری سطح فوقانی آزمون کاملاً افقی باشد.

۱۰ محاسبات

ضریب گسیختگی هرآزمون از رابطه زیر بدست می آید.

$$R = \frac{3wl}{2bd^2}$$

(۱)

که در آن:

R ضریب گسیختگی آزمون بر حسب مگاپاسکال؛

W بار در لحظه شکست بر حسب نیوتن؛

L فاصله دو تکیه‌گاه بر حسب میلی متر؛

b عرض آزمون بر حسب میلی متر؛

d ضخامت آزمون بر حسب میلی متر.

۱۱ گزارش آزمون

۱۱-۱ میانگین کلیه مقادیر ضریب گسیختگی آزمون هائی که عمود بر لایه‌بندی بارگذاری می‌شود بعنوان ضریب گسیختگی عمود بر لایه‌بندی و میانگین کلیه آزمون هائی که موازی با لایه‌بندی بارگذاری می‌شود بعنوان ضریب گسیختگی موازی با لایه‌بندی گزارش خواهد شد.

در صورتیکه نتیجه هر آزمون‌ای بیش از ۲۰ درصد زیر میانگین کلیه مقادیر گسیختگی باشد نمونه را بازرسی نمائید اگر این مقدار به علت ترک‌دار بودن آزمون یا خطای دستگاه باشد، نتایج حاصل را کنار گذاشته میانگین باقیمانده را بعنوان ضریب گسیختگی نمونه، گزارش نمائید. نتایج در گزارش باید منعکس شود.

۱۱-۲ اطلاعات تکمیلی زیر باید گزارش شود.

۱۱-۲-۱ مشخصات آزمون شامل؛ نام و محل معدن - نام و موقعیت کارگاه استخراج تاریخ نمونه‌برداری، نام تجاری و درجه سنگ

۱۱-۲-۲ اندازه و شکل آزمون‌ای که مورد آزمون قرار گرفته است و

۱۱-۲-۳ توصیف روشی که نمونه بر اساس آن آماده شده است.

۱۲ دقت و اریبی^۱

وجود هرگونه تغییری در سنگ طبیعی سبب بروز انحراف در نتایج خواهد شد. اگر تعداد نمونه ها و نتایج بدست آمده به اندازه ای باشد که بتوان رواداری قابل قبولی را برای تکرار پذیری و تجدیدپذیری تعریف کرد، در این صورت باید بخشی را تحت عنوان "دقت آزمون" اضافه کرد.