



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



سازمان ملی استاندارد ایران

۱۴۸۶۱

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۱

INSO

14861

1st. Edition

Feb.2013

سنگ طبیعی - تعیین بار شکست در پین
چال - روش‌های آزمون

**Natural Stone
Determination of the Breaking Load at
Dowel Hole-Test Methods**

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 طبیعی - تعیین بار شکست در پین چال - روش‌های آزمون »

رئیس:

ناصرنیا، هرمز
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

سمت و / یا نمایندگی

سازمان نظام مهندسی معدن ایران

دبیر:

اکبرزاده، سیدمرتضی
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

سازمان نظام مهندسی معدن ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

زارعی، عبد الرسول
(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

وزارت صنعت، معدن و تجارت

سیاسی راد، سید شمس الدین
(کارشناسی زمین شناسی)

سازمان نظام مهندسی معدن ایران

شرقی، عبدالعلی
(دکترای مهندسی عمران)

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

مدنی، سیدحسن
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

دانشگاه امیرکبیر

مرادی، فاطمه
(کارشناسی مهندسی معدن)

شرکت تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ایران

مهرابی، بهزاد
(دکترای زمین شناسی)

دانشگاه تربیت معلم

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و اختصارات
۱	۱-۳ نمادها و اختصارات
۲	۴ دستگاه‌ها
۲	۵ آماده‌سازی نمونه‌ها
۲	۱-۵ نمونه‌برداری و وضعیت لایه‌بندی
۲	۲-۵ آزمون نمونه‌ها
۲	۱-۲-۵ کلیات
۲	۲-۲-۵ تعداد نمونه
۵	۳-۲-۵ صافی سطح نمونه‌ها
۵	۴-۲-۵ ابعاد نمونه‌ها
۵	۵-۲-۵ محل چال‌ها
۵	۶-۲-۵ ابعاد و تحمل چال‌ها
۶	۷-۲-۵ حفاری چال‌ها
۶	۸-۲-۵ صفحات ناهمسانی
۶	۹-۲-۵ شرایط
۶	۱۰-۲-۵ اندازه‌گیری d و d
۶	۶ پین‌ها
۶	۱-۶ ابعاد و تحمل (خطای مجاز)
۷	۲-۶ نوع ماده
۷	۳-۶ محل قرارگیری پین‌ها
۷	۷ روش انجام آزمون
۸	۸ بیان نتایج
۸	۹ گزارش آزمون
۱۰	پیوست الف (الزامی): تحلیل آماری نتایج آزمون

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۰	الف-۱ هدف و دامنه کاربرد
۱۰	الف-۲ تعاریف و نمادها
۱۰	الف-۳ تحلیل آماری نتایج آزمون‌ها

پیش‌گفتار

استاندارد « سنگ طبیعی- تعیین بار شکست در پین چال- روشهای آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان نظام مهندسی معدن ایران تهیه و تدوین شده و در سیصد و هفتاد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۰۹ تصویب شد، 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:

DIN EN 13364; 2002: Natural Stone Test Methods- Determination of the Breaking Load at Dowel Hole

سنگ طبیعی - تعیین بار شکست در پین چال - روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارایه روش آزمون برای تعیین بار شکست در پین چال در سنگ‌های طبیعی است که در روکش کاری یا پوشش نما در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون شامل اعمال نیرو در جهت عمود بر سطح نمونه، از طریق پینی که قبلاً در یک طرف یک چال از قبل حفر شده قرار گرفته و اندازه‌گیری بار شکست نمونه می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن 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 تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹، ویژگی‌های سیمان پرتلند، سال ۱۳۷۸

2-2 EN 10088-1, Stainless steels- Part 1: List of stainless steels.

2-3 EN 12390-4, Testing hardened concrete- Part 4: Compressive strength- Specification for testing machines.

۳ نمادها و یکاها

در این استاندارد نمادها و یکاهای زیر به کار می‌رود:

جدول ۱- نمادها و یکاها

علائم اختصاری	شرح موارد	واحد
D	ضخامت نمونه مورد آزمون	میلی‌متر
d_1	فاصله دیواره چال از سطحی که شکست رخ می‌دهد	میلی‌متر
b_A	حداکثر فاصله از مرکز چال تا لبه شکستگی در سطح	میلی‌متر
F	بار شکست های فردی	نیوتن
d_1	مقدار متوسط d_1	میلی‌متر
F	مقدار متوسط F	نیوتن
b_A	مقدار متوسط b_A	میلی‌متر

۴ دستگاه‌ها

- ۱-۴ ترازو، با توانایی توزین نمونه‌ها با دقت ۰٫۰۱٪ از جرم خود آن‌ها
- ۲-۴ گرمخانه^۱ تهویه، قادر به حفظ درجه حرارت تا (5 ± 70) درجه سلسیوس
- ۳-۴ خطکش، با دقت اندازه‌گیری ۰٫۰۵ میلی‌متر
- ۴-۴ ماشین حفاری چرخشی، مجهز به یک الماس یا کاربید تنگستن در سر آن
- ۵-۴ دستگاه آزمون نیروی مناسب، مطابق با استاندارد بند ۲-۲ و واسنجی شده بر اساس این استاندارد
- ۶-۴ دستگاه بست، متشکل از دو صفحه فلزی با شکل و اندازه‌های نشان داده شده در شکل ۱
- ۷-۴ وسیله‌ای برای اعمال بارهای عمود بر محور پین (شکل ۲ را ببینید).
- ۸-۴ اتاق یا حجره، که در آن درجه حرارت هوا را می‌توان در محدوده (5 ± 20) درجه سلسیوس نگه داشت.

۵ آماده‌سازی نمونه‌ها

۱-۵ نمونه‌برداری و وضعیت لایه‌بندی

نمونه‌برداری وظیفه آزمایشگاه آزمون نیست، مگر در مواقعی که به صورت خاص درخواست شود. وضعیت لایه‌بندی یا ناهمسانی باید در هر نمونه با استفاده از حداقل دو خط موازی نشان داده شود.

۲-۵ آزمون نمونه‌ها

۱-۲-۵ کلیات

این آزمون می‌تواند به‌عنوان آزمون تشخیصی و یا به‌عنوان یک آزمون فناورانه انجام شود. آزمون تشخیصی زمانی انجام می‌شود که هدف از استفاده از سنگ، با توجه به موقعیت صفحه ناهمسانی و ضخامت و صافی سطح عناصر در نما، شناخته شده است. در این مورد، سطح اصلی نمونه‌ها باید در طول استفاده جهت‌گیری یکسانی با سطحی که می‌خواهد بارگیری شود داشته باشد.

۲-۲-۵ تعداد نمونه‌ها

حداقل تعداد نمونه‌های آزمون بستگی به وجود سطوح ناهمسانی دارد. اگر سنگ، سطح ناهمسانی نداشته باشد، ۱۰ آزمون از نوع صفر (شکل ۳ را ببینید) باید روی سه نمونه انجام شود.

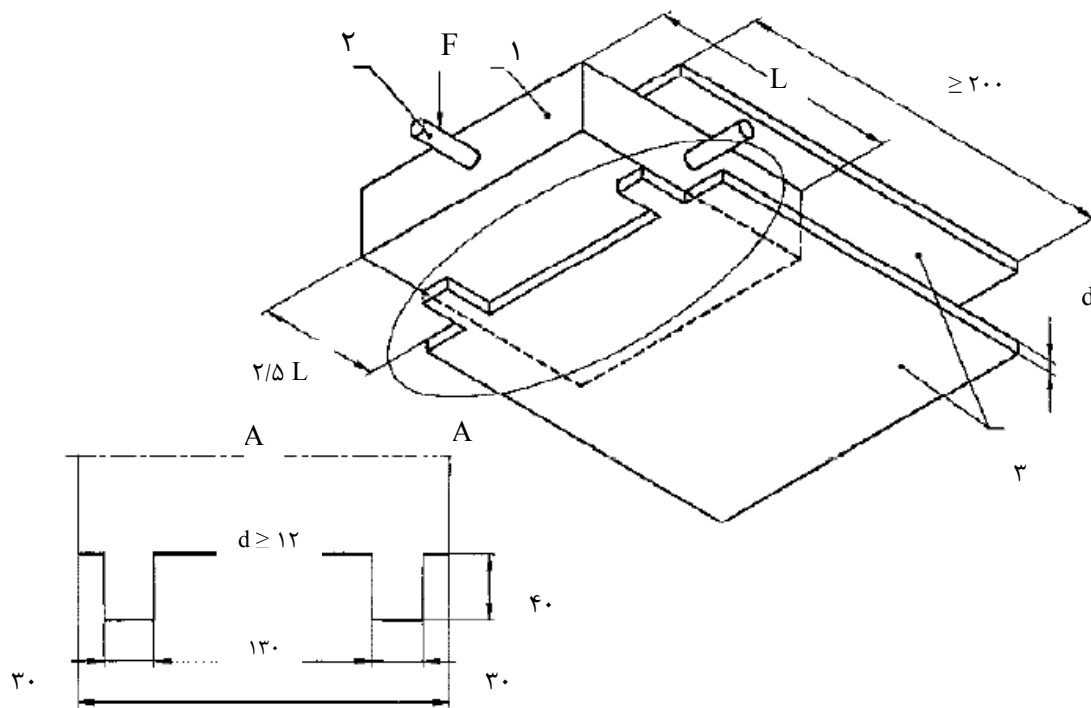
اگر سنگ سطوح ناهمسانی از خود نشان دهد:

- ۱۰ آزمون نوع ۱ (شکل ۴ را ببینید) باید روی سه نمونه‌ای که به صورت موازی با سطح ناهمسانی برش داده شده، انجام شود؛

- ۱۰ آزمون از نوع ۲-الف (شکل ۵ را ببینید) و ۱۰ آزمون از نوع ۲-ب (شکل ۶ را ببینید) باید روی پنج نمونه-ای که به صورت عمود بر سطح ناهمسانی برش داده شده، انجام شود.

1- Oven

ابعاد بر حسب میلی متر

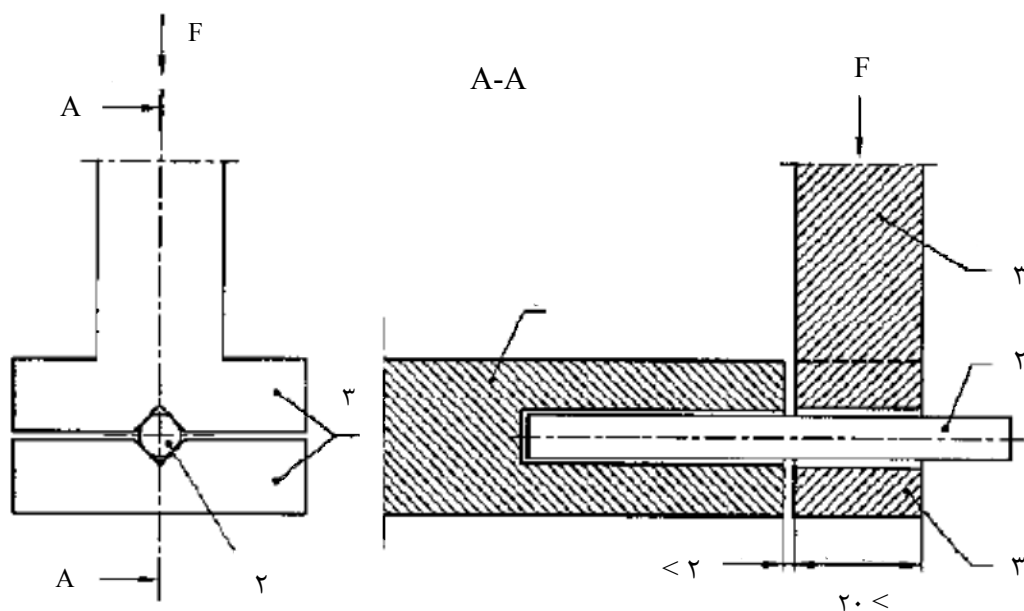


راهنما:

۱- نمونه ۲- پین ۳ صفحه فلزی -F نیروی وارد بر نمونه -L طول نمونه -d ضخامت صفحه فلزی
جزئیات سطح مناسب برای انجام آزمون نمونه ها با ابعاد ۲۰۰ میلی متر × ۲۰۰ میلی متر
 ≥ 200

شکل ۱- تصویر گیره برای نگهداری نمونه در محل

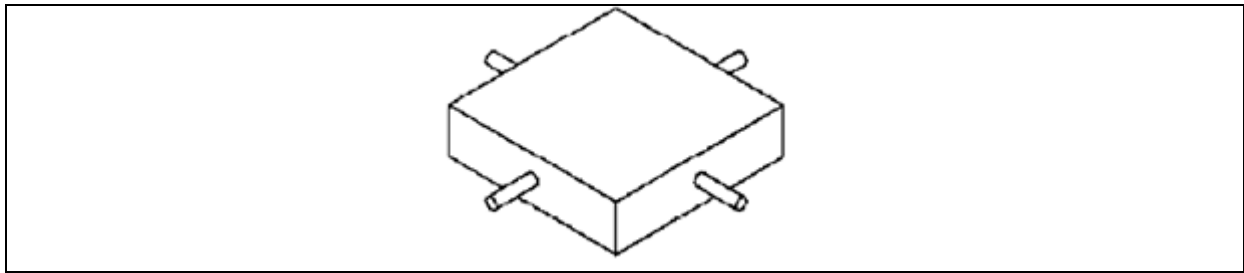
ابعاد بر حسب میلی متر



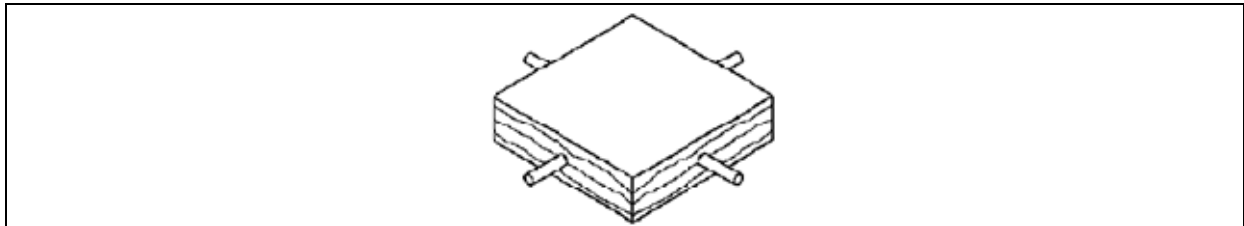
راهنما:

۱- نمونه ۲- پین ۳- وسیله اعمال بار -F نیروی وارد بر نمونه

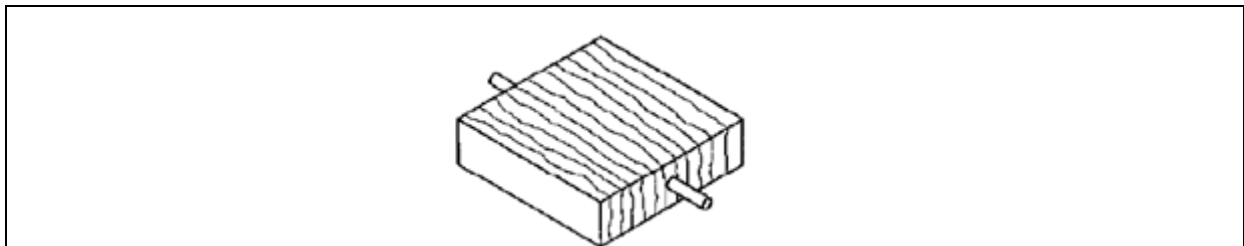
شکل ۲- وسیله ای برای اعمال بارهای عمود بر محور پین



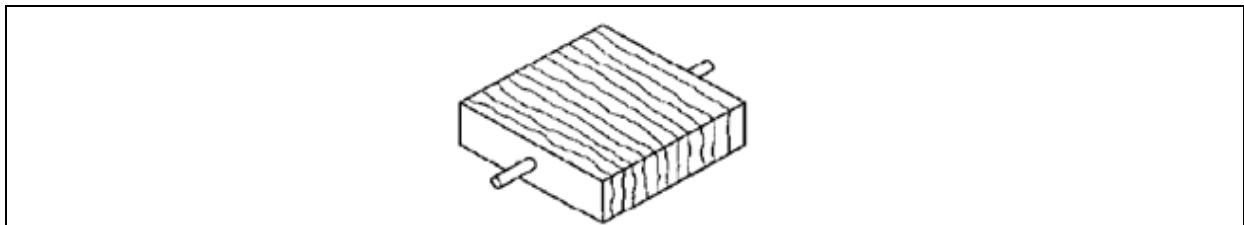
شکل ۳- نحوه آزمون برای نمونه‌های فاقد صفحات ناهمسانی (نوع صفر)



شکل ۴- نحوه آزمون برای نمونه‌ای با اعمال نیرو در جهت عمود بر صفحات ناهمسانی (نوع ۱)



شکل ۵- نحوه آزمون برای نمونه‌ای با اعمال نیرو در جهت موازی با صفحات ناهمسانی (نوع ۲-الف)



شکل ۶- نحوه آزمون برای نمونه‌ای با اعمال نیرو در جهت موازی با لبه‌های صفحات ناهمسانی (نوع ۲-ب)

۳-۲-۵ صافی سطح نمونه‌ها

۱-۳-۲-۵ آزمون شناسایی

سطح رویی و اضلاع نمونه‌ها باید برش خورده، صاف و صیقلی باشد.

۲-۳-۲-۵ آزمون‌های فناورانه

سطح رویی و اضلاع نمونه‌ها باید با توجه به کاربرد آن آماده شود (برای مثال: برش خورده، صاف، صیقلی، ماسه

اندود شده، پاک شده، مشتعل شده، چکش کاری شده)

۴-۲-۵ ابعاد نمونه‌ها

۱-۴-۲-۵ آزمون شناسایی

نمونه سنگ‌ها به سطح مقطع مربع با اندازه (1 ± 200) میلی‌متر و ضخامت (3 ± 30) میلی‌متر هستند. مقدار انحراف مجاز در سطح، حداکثر ۲ میلی‌متر است.

۲-۴-۲-۵ آزمون فناوریانه

نمونه سنگ‌ها با سطح مقطع مربع و به ابعاد زیر هستند:

ابعاد	ضخامت
۲۰۰ میلی‌متر \times ۲۰۰ میلی‌متر	۲۰ میلی‌متر تا ۶۵ میلی‌متر
۳۰۰ میلی‌متر \times ۳۰۰ میلی‌متر	بیشتر از ۶۵ میلی‌متر تا ۸۰ میلی‌متر

۵-۲-۵ محل چال‌ها

۱-۵-۲-۵ آزمون شناسایی

- مرکز چال‌ها باید بین (۹۸ تا ۱۰۲) میلی‌متر از طرف دیگر قرار گرفته باشد، با دقت نزدیک به ۰/۵ میلی‌متر.
- ضخامت سنگ بین لبه چال و دو سطح سنگ باید (2 ± 10) میلی‌متر باشد، با دقت نزدیک به ۰/۶ میلی‌متر.

۲-۵-۲-۵ آزمون فناوریانه

قطر چال باید با توجه به نیاز کاربری آن تعیین شود. طول چال باید (2 ± 30) میلی‌متر باشد.

۶-۲-۵ ابعاد و تحمل^۱ چال‌ها

۱-۶-۲-۵ آزمون شناسایی

قطر چال‌ها باید (5 ± 10) میلی‌متر باشد. عمق چال‌ها نیز باید (2 ± 30) میلی‌متر باشد.

۲-۶-۲-۵ آزمون فناوریانه

قطر چال باید با توجه به نوع کاربرد آن تعیین شود. عمق چال باید (2 ± 30) میلی‌متر باشد.

۷-۲-۵ حفاری چال‌ها

چال‌ها باید به صورت مرطوب و توسط سرمته‌های الماسی یا تنگستنی، بدون چکش‌کاری حفر شوند.

۸-۲-۵ صفحات ناهمسانی

اگر سنگ، صفحات ناهمسانی از خود نشان می‌دهد، نمونه‌ها باید مطابق با یکی از ترتیبات نشان داده شده در شکل‌های ۴، ۵ و ۶ آماده شوند و وضعیت لایه‌بندی یا ناهمسانی باید در نمونه با حداقل دو خط موازی مشخص شود.

اگر هدف از استفاده از سنگ با وضعیت صفحات ناهمسانی مشخص شده، آزمون باید با اعمال نیرو بر روی پین واقع در چالی که در سمت مربوط به سطحی که بارگیری در طول استفاده بر آن سطح وارد می‌شود، صورت گیرد.

اگر هدف از استفاده از سنگ با وضعیت صفحات ناهمسانی مشخص نشده باشد، یا بیش از یک صفحه ناهمسانی موجود باشد، آزمون‌ها باید در سه جهت عمود بر هم انجام شود و تعداد کل آزمون‌ها ۳۰ تا خواهد بود.

۹-۲-۵ شرایط

نمونه‌ها باید با جرم ثابت، پس از حفر چال‌ها ولی قبل از قرار دادن پین‌ها، در دمای (5 ± 70) درجه سلسیوس در یک گرمخانه تهویه‌دار خشک شود.

وزن ثابت زمانی به دست می‌آید که اختلاف بین دو بار وزن کردن در فاصله (2 ± 24) ساعت، کمتر از 0.1% وزن اول هر دو باشد. پس از خشک کردن و قبل از قرار دادن پین‌ها، نمونه‌ها در محل‌هایی با دمای (5 ± 20) درجه سلسیوس ذخیره می‌شوند تا به تعادل حرارتی برسند.

۱۰-۲-۵ اندازه‌گیری d و d₁

بعد ضخامت (d) و فاصله لبه هر چال تا پایین‌ترین سطحی از نمونه که در جهت نیروی (d₁) قرار دارد با دقتی نزدیک به ۰/۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شود.

۶ پین‌ها

۱-۶ ابعاد و تحمل (خطای مجاز)

۱-۱-۶ آزمون شناسایی

قطر پین‌ها باید (0.1 ± 6.0) میلی‌متر و طول آن‌ها بیشتر از ۵۰ میلی‌متر باشد.

۲-۱-۶ آزمون فناورانه

قطر پین‌ها باید با توجه به کاربرد مورد نظر انتخاب شود طول آن‌ها باید بیشتر از ۵۰ میلی‌متر باشد.

۲-۶ نوع ماده

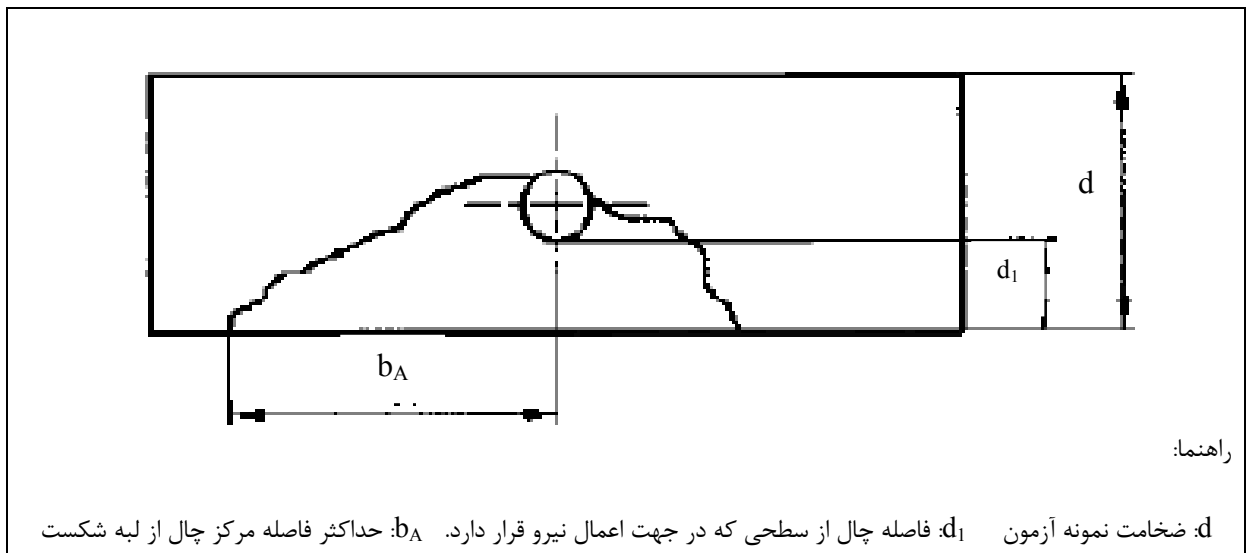
پین‌ها باید از فولاد ضد زنگ نوع ۱۴۵۷۱ با توجه به الزامات استاندارد بند ۲-۱ ساخته شود.

۳-۶ محل قرارگیری پین‌ها

یک وجه هر یک از نمونه‌ها را در بالاترین وضعیت افقی قرار می‌دهیم. پین را به صورت عمودی و در مرکز چال قرار می‌دهیم. و آن را در طولی معادل (25 ± 1) میلی‌متر با استفاده از ملات سیمانی که از سیمان نوع ۱-۵۲۵ و با توجه به الزامات استاندارد ۲-۳ آماده شده، با نسبت وزنی آب به سیمان (610 ± 0.1) ثابت می‌کنیم. یک ساعت صبر می‌کنیم و سپس همین عملیات را برای وجه دیگر نمونه که باید آزمایش شود، شود تکرار می‌کنیم (شکل‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ را ببینید). نمونه‌ها، حداقل ۴۸ ساعت قبل از آزمون، باید در محلی با دمای (20 ± 5) درجه سلسیوس قرار گیرد.

۷ روش انجام آزمون

نمونه بین دو صفحه فلزی یک گیره که طول آن کمتر از ۶۰٪ طول نمونه است، محکم می‌شود (شکل ۱ را ببینید). بارگذاری در جهت عمود بر محور پین با حداکثر ۲ میلی‌متر فاصله از لبه‌های نمونه به صورتی که در شکل ۲ نشان داده شده، انجام می‌شود. بارگذاری به طور یک‌نواخت و با نسبت ثابت (50 ± 5) نیوتن تا زمانی که نمونه شکسته شود، افزایش می‌یابد. بار شکست با دقت ۵۰ نیوتن ثبت می‌شود. اگر پین خم شود، باید آزمون با یک پین با قطر بزرگ‌تر و یک نمونه جدید تکرار شود. بعد از این که نمونه از فاصله حداکثر شکسته شد، فاصله مرکز چال تا لبه شکست (b_A) باید اندازه‌گیری شود (شکل ۷).



شکل ۷- شکست پین چال

۸ بیان نتایج

- برای هر جهت بارگیری مرتبط، مقادیر متوسط زیر از نتیجه هر آزمون، به شرح زیر باید ثبت شود:
- مقدار متوسط فاصله چال از سطحی که شکست رخ داده (d_1)، بر حسب میلی‌متر با دقت ۱/۰ میلی‌متر؛
 - مقدار متوسط حداکثر فاصله از مرکز چال تا لبه شکست (b_A)، بر حسب میلی‌متر با دقت ۱/۰ میلی‌متر؛

- مقدار متوسط بار شکست (F)، بر حسب نیوتن با دقت ۵۰ نیوتن.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۹ شماره شناسایی منحصر به فرد برای گزارش؛
- ۲-۹ شماره، عنوان و تاریخ صدور این استاندارد؛
- ۳-۹ نام و نشانی آزمایشگاه آزمون و نشانی مکانی که آزمون در آن انجام شده، در صورت متفاوت بودن از آزمایشگاه آزمون؛
- ۴-۹ نام و نشانی کارفرما (مشتري).
- ۵-۹ کارفرما مسوول تهیه اطلاعات زیر می باشد:
 - نام سنگ شناسی^۱ سنگ؛
 - نام تجاری سنگ؛
 - کشور و ناحیه استخراج سنگ؛
 - نام تامین کننده؛
 - جهت صفحات ناهمسانی موجود (در صورت مربوط بودن به آزمون) به وضوح در نمونه برداری هر نمونه به وسیله دو خط موازی نشان داده شود؛
 - نام فرد یا سازمانی که نمونه برداری را انجام داده است؛
 - صافی سطح نمونه ها (در صورت مربوط بودن به آزمون).
- ۶-۹ تاریخ تحویل نمونه ها
- ۷-۹ تاریخ تهیه نمونه ها (در صورت مربوط بودن) و تاریخ آزمون
- ۸-۹ تعداد نمونه ها در هر نمونه
- ۹-۹ نتایج اندازه گیری
 - برای هر نمونه
 - قطر چال؛
 - قطر پین؛
 - ابعاد نمونه؛
 - ضخامت نمونه.
 - برای هر آزمون
 - فاصله بین چال و سطح مورد نظر در جهت نیروی (d_1)، بر حسب میلی متر با دقت ۱٫۰ میلی متر؛
 - حداکثر فاصله مرکز چال تا لبه شکست (b_A)، بر حسب میلی متر با دقت ۱٫۰ میلی متر؛
 - بار شکست (F)، بر حسب نیوتن با دقت ۵۰ نیوتن.

- و برای هر جهت بارگذاری مربوط:

- میانگین مقدار d_1 و b_A (بر حسب میلی‌متر با دقت ۱٫۰ میلی‌متر)؛

- میانگین مقدار بار شکست (F)، بر حسب نیوتن با دقت ۵۰ نیوتن.

۹-۱۰ تمام انحرافات از استاندارد و دلایل آن‌ها

۹-۱۱ ملاحظات

گزارش آزمون باید شامل امضا (ها) و نقش (های) کسانی که مسوول آزمون هستند و تاریخ صدور گزارش باشد. همچنین باید قید شود که این گزارش نباید بدون رضایت کتبی از آزمایشگاه محل آزمون تکثیر شود.

پیوست الف
(الزامی)
تحلیل آماری نتایج آزمون

الف-۱ هدف و دامنه کاربرد

ارایه روشی برای مقایسه رفتار آماری با نتایج آزمون که از روش های آزمون سنگ طبیعی استفاده شده، می باشد.

الف-۲ تعاریف و نمادها

$x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n$	مقادیر اندازه گیری شده:
n	تعداد مقادیر اندازه گیری شده:
$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i x_i$	مقدار متوسط:
$s = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{n-1}}$	انحراف معیار:
$v = \frac{s}{\bar{x}}$ (for individual values)	ضریب تغییرات:
$\bar{lnx}_i = \frac{1}{n} \sum_i lnx_i$	میانگین لگاریتمی:
$s_{ln} = \pm \sqrt{\frac{\sum lnx_i - x_{ln})^2}{n-1}}$	انحراف معیار لگاریتمی:
<i>Max</i>	مقدار ماکسیمم:
<i>Min</i>	مقدار مینیمم:
$E = e^{\bar{x}} in^{-k} s^s ln$	کمترین مقدار مورد انتظار:
k_s رجوع به جدول الف-۱	عامل سنجش:

الف-۳ تحلیل آماری نتایج

برای محاسبه مقدار متوسط X ، انحراف معیار s و ضریب تغییرات v توزیع نرمال فرض می‌شود. برای محاسبه مقدار مینیمم مورد انتظار E یک توزیع نرمال لگاریتمی فرض می‌شود. مقدار مینیمم مورد انتظار E در یک سطح 5% از یک توزیع نرمال لگاریتمی با سطح اطمینان 75% مطابق است.

جدول الف-۱ عامل سنجش (ks) به تعداد مقادیر اندازه‌گیری شده (n) در سطح 5% از عامل سنجش با سطح اطمینان 75% مطابق است.

n	ks
۳	۳٫۱۵
۴	۲٫۶۸
۵	۲٫۴۶
۶	۲٫۳۴
۷	۲٫۲۵
۸	۲٫۱۹
۹	۲٫۱۴
۱۰	۲٫۱۰
۱۵	۱٫۹۹
۲۰	۱٫۹۳
۴۰	۱٫۸۳
۵۰	۱٫۸۱
۸	۱٫۶۴

مثال‌های زیر، روش را روشن‌تر می‌سازد.

مثال ۱: محاسبه مقدار متوسط، انحراف معیار، مقدار ماکسیمم و مقدار مینیمم از ۶ مقدار اندازه‌گیری شده

جدول الف-۲ مقادیر بدست آمده از ۶ بار اندازه‌گیری

ردیف اندازه‌گیری	مقدار X اندازه‌گیری شده
۱	۲۰۰۰
۲	۲۱۵۰
۳	۲۲۰۰
۴	۲۳۰۰
۵	۲۳۵۰
۶	۲۴۰۰

مقدار متوسط	۲۳۳۳
انحراف معیار	۱۴۷
مقدار ماکسیمم	۲۴۰۰
مقدار مینیمم	۲۰۰۰

مثال ۲: محاسبه مقدار متوسط، انحراف معیار، ضریب تغییرات و کمترین مقدار مورد انتظار از ۱۰ مقدار اندازه-گیری شده:

جدول الف-۳ مقادیر بدست آمده از ۱۰ بار اندازه گیری

ردیف اندازه گیری	مقدار X اندازه گیری شده	(Ln X)
۱	۲۰۰۰	(۷,۶۰)
۲	۲۱۵۰	(۷,۶۷)
۳	۲۲۰۰	(۷,۷۰)
۴	۲۳۰۰	(۷,۷۴)
۵	۲۳۵۰	(۷,۷۶)
۶	۲۴۰۰	(۷,۷۸)
۷	۲۶۰۰	(۷,۸۶)
۸	۲۷۵۰	(۷,۹۲)
۹	۲۹۰۰	(۷,۹۷)
۱۰	۳۱۵۰	(۸,۶۰۶)
	-----	-----
مقدار متوسط	۲۴۸۰	(۷,۸۰۷)
انحراف معیار	۳۶۳	(۰,۱۴۳)
ضریب تغییرات	۰/۱۵	

از جدول الف-۱ برای $n = 10$ داریم: $k_s = 2,1$

مقدار مینیمم مورد انتظار: ۱۸۱۹