



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۱۸-۸

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

16618-8

1st. Edition

2015

سنگ مصنوعی - قسمت ۸ : تعیین مقاومت در
برابر گیرداری (پین چال) - روش های آزمون

**Agglomerated stone - Part 8: Determination
of resistance to fixing (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 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 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 پیشرفتهای 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"سنگ مصنوعی - قسمت ۸ : تعیین مقاومت در برابر گیرداری (پین چال) - روش‌های آزمون"

رئیس:

شرقی ، عبدالعلی
(دکتری عمران)

سمت و / یا نمایندگی:

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

دبیر:

فلاح، عباس

(کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)

کارشناس دفتر امور تدوین استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اصلی، بابک

(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

اقاجانی، وحید

(کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی)

مدرس دانشگاه پیام نور ساوه

اکرم زاده ، مجتبی

(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان یزد

پاک نیا، محمد

(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

کارشناس استاندارد

حاجی هاشمی، عبدالرضا

(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس شرکت فلات سنگ آسیا

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مرمت)

مدیر گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی ، پژوهشگاه استاندارد
سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناس مهندسی مواد)

کارشناس اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد غیرفلزی استاندارد
سازمان ملی استاندارد ایران

قاسملویان، محدثه

(کارشناس شیمی)

دانشگاه الزهرا

قشقائی ، محمد مهدی

(کارشناس مهندسی معدن)

کارشناس دفتر امور تدوین پژوهشگاه استاندارد، سازمان ملی
استاندارد ایران

- مجتبوی، علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد)
- کارشناس اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد غیرفلزی استاندارد
سازمان ملی استاندارد ایران
- مقدم علی ، حسام
(کارشناس ارشد استخراج معدن)
- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران و عضو سازمان نظام مهندسی
معدن
- مهدیخانی، بهزاد
(دکتری مواد)
- عضو هیات علمی گروه پژوهشی ساختمان و معدن پژوهشگاه
استاندارد
- نظیری، محمد امین
(کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)
- دبیرخانه شورای عالی معادن، وزارت صنعت و معدن و تجارت
- نوری، نگین
(کارشناس شیمی)
- کارشناس دفتر امور تدوین استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران
- نوروزی اوغولبیک، اسماعیل
(کارشناس مهندسی برق)
- کارشناس ناظر شرکت توزیع برق البرز

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ نمادها
۱	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۲	۶ آماده‌سازی آزمون‌ها
۵	۷ پین‌ها
۶	۸ روش انجام آزمون
۶	۹ بیان نتایج
۷	۱۰ گزارش آزمون
۸	پیوست الف (الزامی) ارزیابی آماری نتایج آزمون‌ها

پیش گفتار

استاندارد " سنگ مصنوعی-قسمت ۸ : تعیین مقاومت در برابر گیرداری(پین چال) -روش آزمون " که پیش-نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۱/۱۲ 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 14617-8: 2007, Agglomerated stone - Test methods - Part 8: Determination of resistance to fixing (dowel hole)

سنگ مصنوعی-قسمت ۸ : تعیین مقاومت در برابر گیرداری(پین چال) – روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌هایی برای اندازه‌گیری بار شکست در پین چال در اسلب‌های سنگ‌های مصنوعی است که برای روکش‌کاری یا پوشش نما در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

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 مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

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

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

در این استاندارد نمادهای ارائه شده در جدول ۱ به کار می‌روند:

جدول ۱- نمادهای به کار رفته در این استاندارد

نماد	تعریف	واحد
d	ضخامت آزمون	mm
d_1	فاصله دیواره چال تا سطحی که شکست رخ می‌دهد	mm
b_A	حداکثر فاصله از مرکز چال تا لبه شکستگی در سطح	mm
F	بار شکست‌های انفرادی	N
\bar{d}_1	مقدار متوسط d	mm
\bar{F}	مقدار متوسط F	N
\bar{b}_A	مقدار متوسط b_A	mm

۴ اصول

این روش شامل اعمال نیرو در راستای عمود بر سطح نمونه، از طریق پین از قبل تعبیه‌شده در سوراخ حفر شده بر روی یکی از لبه‌ها و اندازه‌گیری بار شکست آزمون است.

۵ وسایل

۱-۵ ترازو

با توانایی توزین آزمون با درستی $\pm 0.1\%$ جرم آزمون.

۲-۵ گرم‌خانه با سامانه چرخش هوا

با توانایی حفظ دمایی معادل $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$.

۳-۵ خط‌کش، با درستی 0.05mm .

۴-۵ وسیله سوراخ‌کاری چرخشی

با سر مجهز به الماس یا کاربید تنگستن.

۵-۵ دستگاه آزمون

برای اعمال نیروی مناسب، مطابق با استاندارد بند (۲-۳) و واسنجی شده مطابق با این استاندارد.

۶-۵ دستگاه بست

متشکل از دو صفحه فلزی که شکل و اندازه‌های آن در شکل ۱ نشان داده شده است.

۵-۵ وسیله‌ای برای اعمال بارهای عمود بر محور پین (شکل ۲ را ببینید)

۶-۵ اتاق یا محفظه مناسب

اتاقی که در آن درجه حرارت هوا را می‌توان در محدوده دمایی $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ حفظ نمود.

۶ آماده‌سازی آزمون‌ها

۱-۶ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری بر عهده آزمایشگاه نمی‌باشد، مگر در مواردی که به‌طور ویژه درخواست شده باشد.

۲-۶ آزمون‌ها

۱-۲-۶ کلیات

این آزمون می‌تواند به عنوان آزمون شناسایی^۱ و یا به عنوان یک آزمون فناورانه^۲ یا آزمون عملکرد^۳ انجام شود.

۲-۲-۶ آزمون‌ها

۱-۲-۲-۶ آزمون شناسایی

این آزمون تنها بمنظور مقایسه بر روی نمونه‌های با ضخامت استاندارد $(3 \pm 3)\text{mm}$ انجام می‌شود، که ممکن است در ضخامت واقعی اسلب‌های سنگ مصنوعی یا فرآورده‌های به اندازه بریده و انتخاب شده برای کاربرد نباشد.

1- Identification test
2- Technological test
3- Performance test

ضخامت سنگ بین لبه چال و دو سطح سنگ باید (10 ± 2) mm بوده و با تقریب 0.5 mm اندازه‌گیری شده باشد.

ب- آزمون فناوریانه

مرکز چال باید در میانه طول آزمون‌ها قرار گرفته باشد.

ضخامت سنگ بین لبه چال و سطح مورد آزمون باید مطابق نوع کاربرد بوده و با تقریب 0.5 mm اندازه‌گیری شده باشد.

۶-۲-۷ ابعاد و رواداری چال‌ها

الف- آزمون شناسایی

قطر چال‌ها باید (10 ± 0.5) mm باشد. عمق چال‌ها باید (30 ± 2) mm باشد.

ب- آزمون فناوریانه

قطر چال‌ها باید مطابق نوع کاربرد باشد. عمق چال‌ها باید (30 ± 2) mm باشد.

۶-۲-۸ حفاری چال‌ها

چال‌ها باید به‌صورت تر و توسط سرمته‌های الماسی یا تنگستنی، بدون چکش‌کاری حفر شوند.

۶-۲-۹ شرایط انجام آزمون

پس از حفر چال‌ها و قبل از قرار دادن پین‌ها، نمونه‌ها باید برای رسیدن به جرم ثابت در دمای (70 ± 5) °C در یک گرم‌خانه با سامانه چرخش هوا خشک شوند.

وزن ثابت زمانی بدست می‌آید که اختلاف بین دو توزین متوالی در فاصله (2 ± 24) h، کمتر از 0.1% باشد. پس از خشک کردن آزمون‌ها و قبل از قرار دادن پین‌ها، برای رسیدن به تعادل دمایی آزمون‌ها باید در محلهایی با دمای (20 ± 5) °C انبارش شوند.

۶-۲-۱۰ اندازه‌گیری d و d_1

ضخامت (d) و فاصله لبه هر چال تا پایین‌ترین سطحی از نمونه که در جهت نیروی (d_1) قرار دارد باید اندازه‌گیری شود.

۷ پین‌ها

۷-۱ ابعاد و رواداری‌ها

الف- آزمون شناسایی

قطر پین‌ها باید (6.1 ± 0.1) mm و طول آنها باید بیشتر از 50 mm باشد.

ب- آزمون فناورانه

قطر پین‌ها باید مطابق با نوع کاربرد انتخاب شود و طول آنها باید بیشتر از 50 mm باشد.

۲-۷ نوع ماده

پین‌ها باید از جنس فولاد زنگ نزن نوع ۱۴۵۷۱ مطابق با الزامات استاندارد بند ۲-۲ ساخته شده باشد.

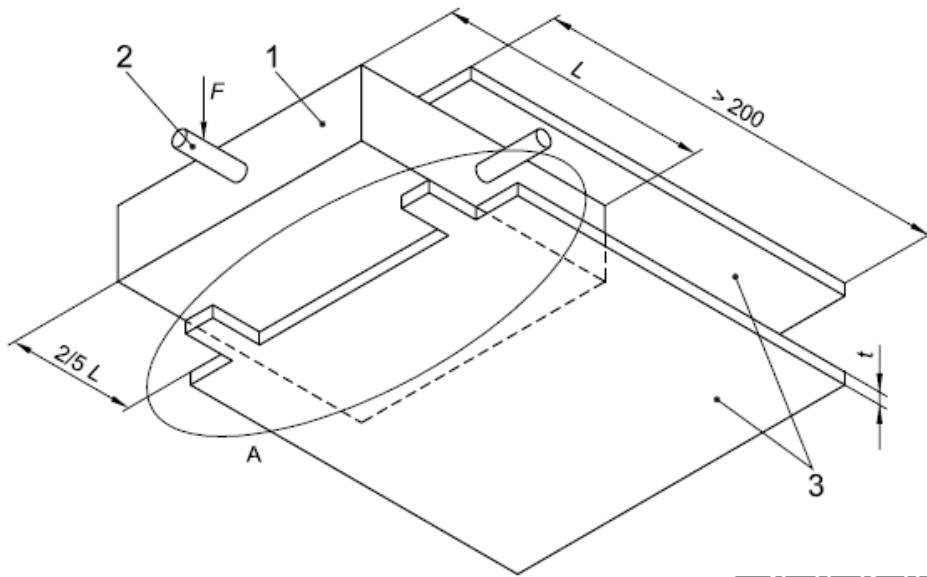
۳-۷ محل قرار گیری پین‌ها

پس از رسیدن آزمون‌ها به تعادل دمایی با دمای اتاق $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، پین‌ها در چال‌ها ثابت می‌شوند. یک وجه هر یک از آزمون‌ها را در بالاترین وضعیت افقی قرار دهید. پین را به صورت عمودی و در مرکز چال قرار دهید و آن را در طولی معادل (25 ± 1) mm با استفاده از ملات سیمانی که مطابق با الزامات استاندارد ۱-۲ از سیمان نوع ۱ R-52.5 و با نسبت جرمی آب به سیمان (0.6 ± 0.1) آماده شده، ثابت کنید. یک ساعت صبر کنید و سپس همین عملیات را برای وجه دیگر نمونه که باید آزمون شود تکرار کنید. سپس آزمون‌ها را حداقل به مدت 48 ساعت قبل از آزمون در دمای $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ قرار دهید.

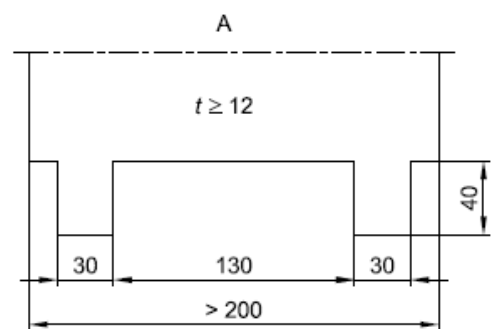
۸ روش انجام آزمون

آزمون را بین دو صفحه فلزی با یک بست که طول آن کمتر از ۶۰٪ طول آزمون است، محکم کنید. (شکل ۱ را ببینید)
بار گذاری در جهت عمود بر محور پین با حداکثر فاصله 2mm از لبه‌های آزمون بصورتی که در شکل ۲ نشان داده شده، انجام دهید.
بار گذاری را بطور یکنواخت و با نرخ ثابت (50 ± 5) نیوتن بر ثانیه تا زمانی که آزمون شکسته شود، افزایش دهید. بار شکست را با تقریب 50 نیوتن ثبت کنید.
اگر پین خم شد، باید آزمون را با یک پین با قطر بزرگ‌تر و یک آزمون جدید تکرار کنید.
بعد از اینکه آزمون شکسته شد، حداکثر فاصله از مرکز چال تا لبه شکست (b_A) باید اندازه‌گیری شود. (شکل ۴ را ببینید)

ابعاد بر حسب میلی متر



الف - دید کلی

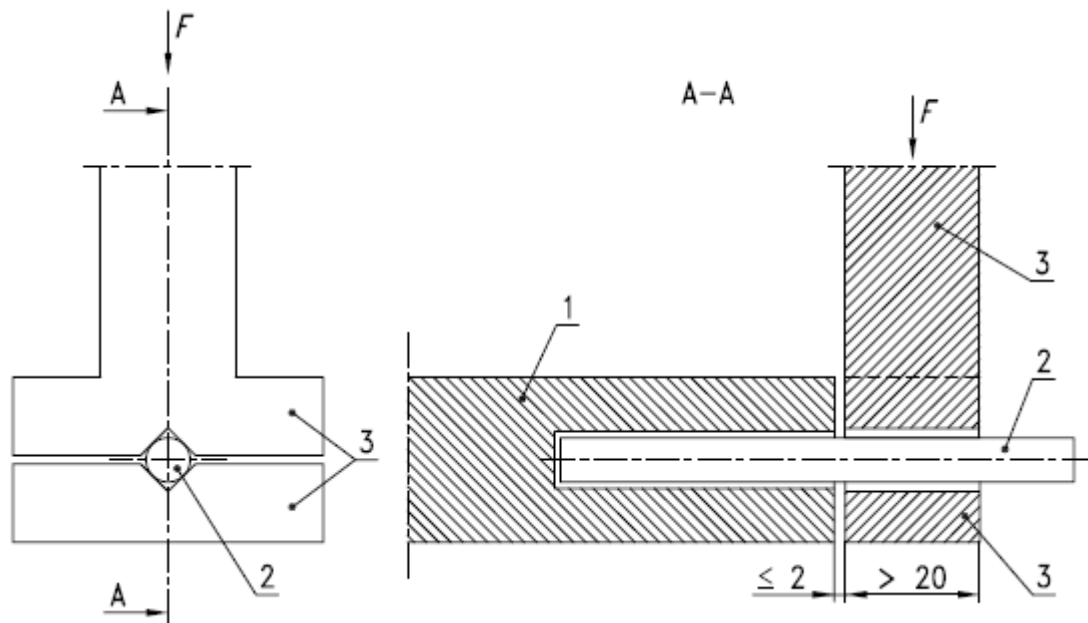


ب - اجزا صفحه مناسب برای آزمونها
دارای ابعاد $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$

راهنما:

آزمونه	1
چال	2
صفحه فلزی	3
نیروی اعمال شده بر روی آزمون	F
طول آزمون	L
ضخامت صفحه فلزی	t

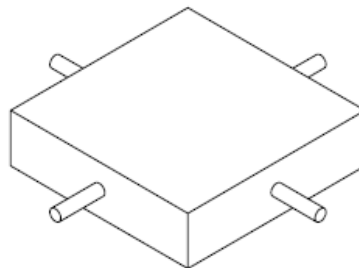
شکل ۱- وسیله بست برای نگهداشتن آزمون در محل



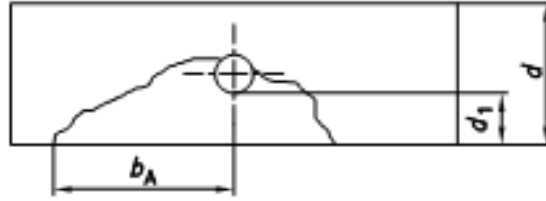
راهنما:

- | | |
|---|-------------------------------|
| ۱ | آزمونه |
| ۲ | چال |
| ۳ | وسيله اعمال بار |
| ۴ | نيروي اعمال شده بر روی آزمونه |

شکل ۲- وسیله برای اعمال بار عمود بر محور پین



شکل ۳- محل چالها و پینها بر روی آزمونه



راهنما:

- d ضخامت آزمون
 d_1 فاصله از چال تا سطح در راستای اعمال نیرو
 b_a بیشینه فاصله مرکز چال تا لبه شکست

شکل ۴- شکست پین چال

۸ بیان نتایج

- برای هر مجموعه آزمون شده باید مقادیر متوسط زیر از نتایج انفرادی ثبت شده برای هر آزمون محاسبه شود:
- الف - مقدار متوسط فاصله چال از سطحی که شکست رخ داده (d_1)، بر حسب mm و با تقریب $1,0\text{ mm}$ ؛
- ب - مقدار متوسط حداکثر فاصله از مرکز چال تا لبه شکست (b_a)، بر حسب mm و با تقریب $1,0\text{ mm}$ ؛
- پ - مقدار متوسط بار شکست (N)، بر حسب تن و با تقریب 50 N ؛

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۹ شماره شناسایی منحصر به فرد برای گزارش؛
- ۳-۹ 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 پرداخت سطحی آزمون (اگر مرتبط با آزمون باشد)؛
- ۷-۹ تاریخ دریافت نمونه یا آزمونها؛
- ۸-۹ تاریخ آماده شدن آزمونها (در صورت درخواست) و تاریخ انجام آزمون؛
- ۹-۹ تعداد آزمونها در نمونه؛
- ۱۰-۹ نتایج اندازه گیریها؛
- ۱-۱۰-۹ برای هر آزمون؛
- ۱-۱-۱۰-۹ قطر چال؛
- ۲-۱-۱۰-۹ قطر پین؛

۳-۱-۱۰-۹ ابعاد آزمون؛

۴-۱-۱۰-۹ ضخامت آزمون؛

۲-۱۰-۹ برای هر آزمون؛

۱-۲-۱۰-۹ مقدار متوسط فاصله چال از سطحی که شکست رخ داده (d_1)، بر حسب mm و با تقریب $1,0$ mm؛

۲-۲-۱۰-۹ مقدار متوسط حداکثر فاصله از مرکز چال تا لبه شکست (b_A)، بر حسب mm و با تقریب $1,0$ mm؛

۳-۲-۱۰-۹ بار شکست بر حسب نیوتن، با تقریب 50 نیوتن؛

۳-۱۰-۹ برای هر راستای مرتبط با بارگذاری؛

۱-۳-۱۰-۹ مقدار متوسط (\bar{d}_1) و مقدار متوسط (\bar{b}_A)، بر حسب mm و با تقریب $1,0$ mm؛

۲-۳-۱۰-۹ مقدار متوسط بار شکست (\bar{F})، بر حسب تن و با تقریب 50 N؛

۱۱-۹ کلیه انحراف معیارها و مقادیر مجاز؛

۱۲-۹ ملاحظات.

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.

پیوست الف
(الزامی)
ارزیابی آماری نتایج آزمون

الف-۱ هدف

این پیوست روشی را برای انجام عملیات آماری بر روی نتایج به دست آمده از روش آزمون سنگ مصنوعی توصیف شده در این استاندارد را ارائه می‌کند.

الف-۲ تعاریف و نمادها

$X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$

مقادیر اندازه‌گیری شده

n

تعداد مقادیر اندازه‌گیری شده

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_i X_i$$

مقدار میانگین

$$S = \pm \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

انحراف معیار

$$V = \frac{S}{\bar{X}}$$

ضریب پراکندگی

$$\bar{X}_{\ln} = \frac{1}{n} \sum_i \ln X_i$$

میانگین لگاریتمی

$$S_{\ln} = \pm \sqrt{\frac{\sum (\ln X_i - \bar{X}_{\ln})^2}{n-1}}$$

انحراف معیار لگاریتمی

Max

مقدار حداکثر

Min

مقدار حداقل

$$E = e^{\bar{X}_{\ln} - k_S \cdot S_{\ln}}$$

پائین‌ترین مقدار (ارزش) منتظره

k_S (ضریب چارک) در جدول الف-۱ ارائه شده است.

k_S (به جدول الف-۱ مراجعه شود)

ضریب چارک

الف-۳ بررسی آماری نتایج آزمون‌ها

برای محاسبه مقدار میانگین (\bar{X})، انحراف معیار (S) و ضریب پراکندگی (V) یک توزیع نرمال در نظر گرفته شده است.

برای محاسبه پائین‌ترین مقدار منتظره (E)، یک توزیع نرمال لگاریتمی در نظر گرفته شده است. پائین‌ترین مقدار منتظره برابر با ۵ درصد چارک توزیع نرمال لگاریتمی برای یک درجه اطمینان ۷۵ درصدی می‌باشد.

جدول الف-۱- ضریب چارک (k_s) بسته به تعداد مقادیر اندازه‌گیری شده، برابر با ۵ درصد چارک برای درجه اطمینان ۷۵ درصدی

n	k_s
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
۳۰	۱٫۸۷
۴۰	۱٫۸۳
۵۰	۱٫۸۱
∞	۱٫۶۴

مثال‌های زیر به روشن شدن روش کمک می‌کند.

مثال ۱:

مقدار میانگین، انحراف معیار، حداکثر و حداقل مقدار شش مقدار اندازه‌گیری شده را محاسبه نمایید.

شماره اندازه‌گیری مقدار اندازه‌گیری شده x

۲۰۰۰	۱
۲۱۵۰	۲
۲۲۰۰	۳
۲۳۰۰	۴
۲۳۵۰	۵
۲۴۰۰	۶
<hr/>	
۲۳۳۳	مقدار میانگین
۱۴۷	انحراف معیار
۲۴۰۰	مقدار حداکثر
۲۰۰۰	مقدار حداقل

مثال ۲:

مقدار میانگین، انحراف معیار، ضریب پراکندگی و حداقل مقدار (ارزش) منتظره برای ۱۰ مقدار اندازه‌گیری شده را محاسبه نمایید.

(ln X)	مقدار اندازه‌گیری شده x	شماره اندازه‌گیری
(۷,۶۰)	۲۰۰۰	۱
(۷,۶۷)	۲۱۵۰	۲
(۷,۷۰)	۲۲۰۰	۳
(۷,۷۴)	۲۳۰۰	۴
(۷,۷۶)	۲۳۵۰	۵
(۷,۷۸)	۲۴۰۰	۶
(۷,۸۶)	۲۶۰۰	۷
(۷,۹۲)	۲۷۵۰	۸
(۷,۹۷)	۲۹۰۰	۹
(۸,۰۶)	۳۱۵۰	۱۰
(۷,۸۰۷)	۲۴۸۰	مقدار میانگین
(۰,۱۴۳)	۳۶۳	انحراف معیار
	۰,۱۵	ضریب پراکندگی

با توجه به جدول الف-۱ برای $n=10$ ؛ $k_s=2,1$ بنابراین:

حداقل مقدار (ارزش) منتظره ۱۸۱۹