



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۷۰

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۱

INSO

14870

1st. Edition

Feb.2013

سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت لغزشی با
استفاده از دستگاه آونگی - روش آزمون

**Dimension stone - Determination of the slip
resistance by means of the pendulum tester -
Test method**

ICS:91.060.30;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

«سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت لغزشی با استفاده از دستگاه آونگی - روش آزمون»

رئیس:

کولیوند، فرشاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

سمت و / یا نمایندگی

دانشکده فنی - مدرس گروه معدن دانشگاه

لرستان

دبیر:

شرقی، عنایت

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد

استان لرستان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اعظمی، محمدعلی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

کارشناس فنی - معدن مس سونگون

امیری دهنو، مجید

(کارشناسی شیمی محض)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد

استان لرستان

دولتشاهی، رضا

(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد

استان لرستان

فلاح، عباس

(کارشناسی ارشد زمین‌شناسی)

سازمان ملی استاندارد ایران

منوچهریان، سید محمد امین

(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

سرپرست حفاری شرکت ارجان پی

نقی‌پور، رسول

(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

عضو سازمان نظام مهندسی استان

آذربایجان غربی

واعظی‌پور، محمدرضا

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مدیر کل استاندارد استان لرستان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۶	۶ مواد
۷	۷ آماده سازی آزمونها
۷	۸ روش آزمون
۹	۹ بیان نتایج
۱۰	۱۰ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت لغزشی با استفاده از دستگاه آونگی- روش آزمون " که پیش-نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در سیصد و نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۱/۱۱/۰۳ مورد تصویب قرار گرفته است، 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 14231: 2003, Natural stone test methods. Determination of the slip resistance by means of the pendulum tester

سنگ‌های طبیعی - تعیین مقاومت لغزشی با استفاده از دستگاه آونگی - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روش آزمون برای تعیین مقدار مقاومت لغزشی سطح وجه در معرض دید سنگ طبیعی است که برای کفپوش‌های مورد استفاده در ساختمان کاربرد دارد.

یادآوری ۱- اگر ناهمواری سطح وجه در معرض دید سنگ، دارای برجستگی‌های بلندتر از ۱mm باشد، که اندازه‌گیری آن مطابق با استاندارد بند ۲-۲ انجام شده است، بدون انجام آزمون این سطح را به عنوان سطح غیرلغزنده به حساب می‌آوریم.

یادآوری ۲- این روش ممکن است برای اندازه‌گیری آزمایشگاهی، یا بر روی کف‌های در حال بهره‌برداری به کار برده شود.

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 ۸۲۲۸، سنگ‌های طبیعی - واژه‌نامه

2-2 BS EN 13373: 2003, Natural stone test methods- Determination of geometric characteristics on units

2-3 ISO 48: 1986, Rubber, vulcanized or thermoplastics- Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD),

2-4 ISO 4662: 1986, Rubber, Determination of rebound resilience of vulcanizates,

2-5 ISO 7619: 1986, Rubber, Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳

مقاومت لغزشی

مقاومت لغزشی، ویژگی سطح کف برای نگه‌داشتن چسبندگی بین کف و کفش عابرین پیاده می‌باشد.

یادآوری - کاهش چسبندگی منجر به کم شدن کنترل عابرین پیاده و در نتیجه افزایش خطر زمین خوردن آنها می‌شود.

۲-۳

اصطکاک

اصطکاک، مقاومت در برابر حرکت بین دو جسم در تماس با هم می‌باشد. در این جا دو جسم شامل لغزنده لاستیکی و آزمون لغزنده، یا کف کفش و سطح در معرض رفت و آمد می‌باشند. نیروی اصطکاکی، نیروی عمل‌کننده (فعال) مماسی در سطح تماس می‌باشد.

۳-۳

مقدار مقاومت لغزشی (SRV)^۱

دستگاه آزمون گر اصطکاک آونگی دارای یک لغزنده ساخته شده از لاستیک می‌باشد. این دستگاه اصطکاک بین لغزنده و سطح مورد آزمون را اندازه‌گیری نموده و یک مقدار استاندارد شده برای مقاومت لغزشی سطح ارائه می‌نماید. این مقدار استاندارد، مقدار مقاومت لغزشی نامیده شده و باید برای هر دو شرایط خشک و مرطوب اندازه‌گیری شود.

۴ اصول آزمون

دستگاه آزمون گر اصطکاک آونگی شامل یک لغزنده دارای حالت ارتجاعی (فنری) می‌باشد، که از لاستیک استاندارد ساخته شده و به انتهای آونگ متصل شده است. برای ارزیابی ویژگی‌های اصطکاکی آزمون در نوسان آونگ، نیروی اصطکاکی بین لغزنده و سطح مورد آزمون، با کاهش طول لغزش با استفاده از یک مقیاس واسنجی شده اندازه‌گیری می‌شود.

۵ وسایل

۱-۵ دستگاه آزمون گر اصطکاک آونگی باید به گونه‌ای که در شکل ۱ نشان داده شده، ساخته شود. همه قسمت‌های در حال کار و باربر باید، تا حد امکان محافظت شوند، و همه مواد استفاده شده باید طوری عمل کنند که مانع از خوردگی ناشی از شرایط مرطوب شوند.

۲-۵ آزمون گر اصطکاک آونگی باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

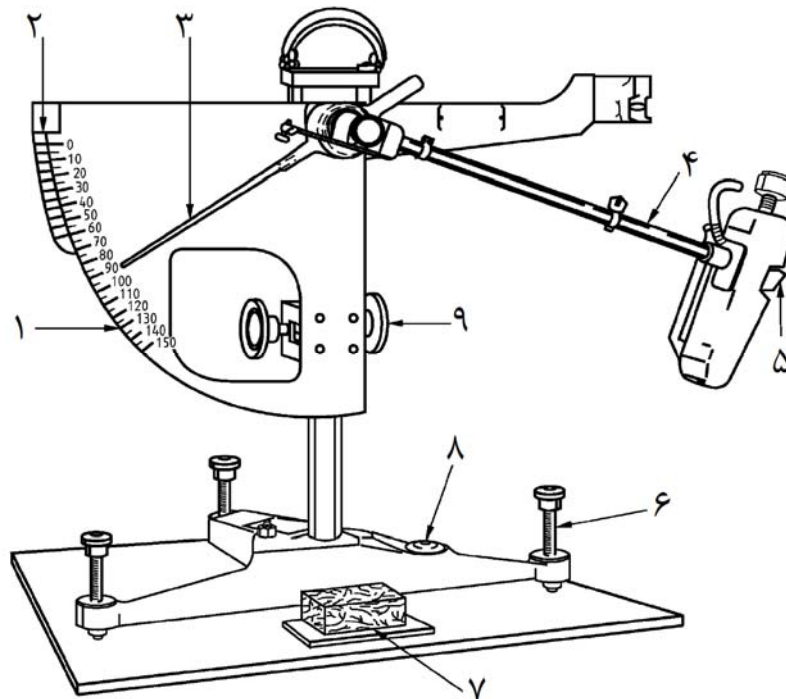
۱-۲-۵ لغزنده پوشیده شده با لاستیک دارای حالت ارتجاعی در بندهای (۴-۵ تا ۱۰-۵) توصیف شده است. این لغزنده باید بر روی انتهای بازوی آونگ به گونه‌ای نصب شود که لبه لغزنده آن، (51 ± 1) mm از محور آونگ فاصله داشته باشد؛

۲-۲-۵ وسیله تنظیم‌کننده ستون عمودی نگهدارنده تجهیزات؛

1 - Slip Resistance Value

- ۳-۲-۵ یک پایه صفحه‌ای با جرم کافی برای ثابت نگه داشتن تجهیزات در طی آزمون؛
- ۴-۲-۵ وسایل بالابرنده و پائین‌آورنده محور آونگ بازوی آونگ، به نحوی که بتواند لغزش نماید؛
- ۱-۴-۲-۵ نوسان آزاد سطح آزمونه؛ و

۲-۴-۲-۵ هنگامی که از یک لغزنده عریض استفاده می‌کنید، به صورت متقاطع آن را بر روی یک سطح با طول ثابت (126 ± 1) mm تنظیم کنید، یا هنگام استفاده از لغزنده کم‌عرض، آن را بر روی سطح با طول ثابت (76 ± 1) mm تنظیم کنید. اندازه‌گیری با این فواصل علامت‌گذاری شده، مطابق با آنچه در شکل ۲ نشان داده شده، مورد نیاز است.



راهنما:

- ۱- مقیاس C (طول لغزش 126 mm)
- ۲- مقیاس F (مقیاس لغزش 76 mm)
- ۳- عقربه
- ۴- آونگ
- ۵- لغزنده لاستیکی
- ۶- پیچ ترازکننده
- ۷- تراز حباب‌دار
- ۸- پیچ تنظیم عمودی
- ۹- نگهدارنده آزمونه

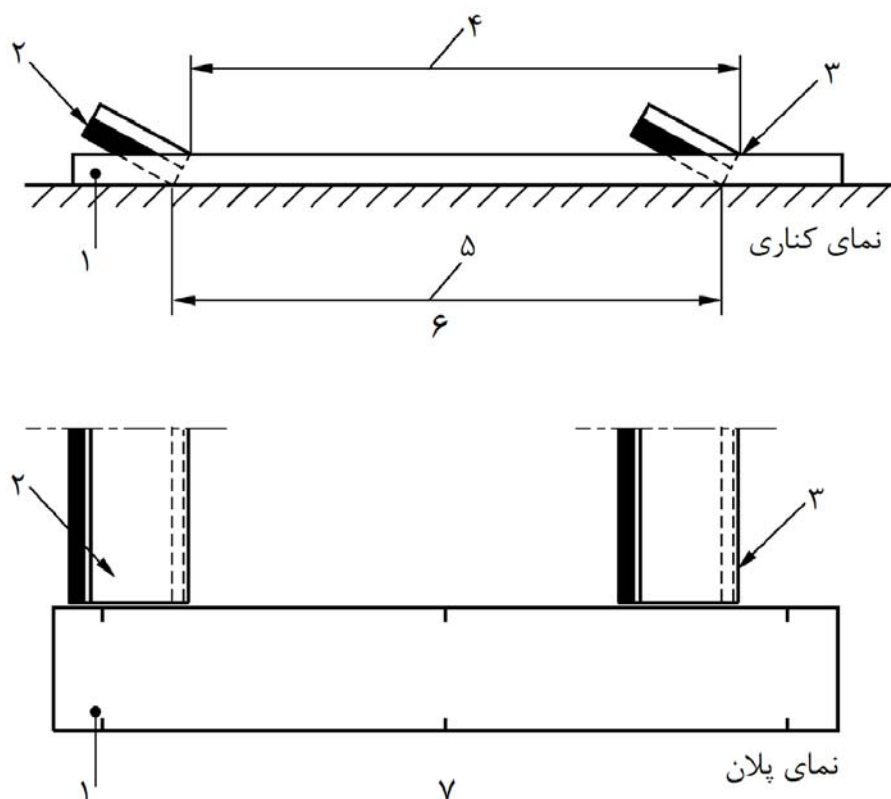
شکل ۱- تجهیزات آزمون گر اصطکاک آونگی

- ۵-۲-۵ وسایل نگه داشتن و رها کردن بازوی آونگ، به نحوی که آزادانه از یک موقعیت افقی سقوط نماید.
- ۶-۲-۵ یک عقربه با طول اسمی 300 mm، در حال تعادل حول محور آونگ، مشخص‌کننده موقعیت بازوی آونگ در لغزش رو به جلوی آن و حرکت بر روی مقیاس دایره‌ای. جرم عقربه نباید بیش‌تر از 85 gr باشد.

۷-۲-۵ باید در سازوکار عقربه، اصطکاک تعدیل شود به نحوی که، هنگام آونگ آزادانه بازوی آونگ از یک موقعیت افقی، نوک عقربه به تکیه‌گاه روی آونگ در موقعیت حرکت رو به جلوی بازو، در نقطه‌ای به فاصله $mm(10 \pm 1)$ زیر سطح افقی آورده شود. این نقطه همان قرائت صفر است.

۸-۲-۵ یک مقیاس دایره‌ای C، واسنجی شده برای طول لغزش $126mm$ بر روی یک سطح مسطح که از ۰ تا ۱۵۰ با فواصل ۵ واحدی علامت‌گذاری شده است.

۹-۲-۵ یک مقیاس دایره‌ای F، واسنجی شده برای طول لغزش $76mm$ بر روی یک سطح مسطح که از ۰ تا ۱ با فواصل ۰.۰۵ واحدی علامت‌گذاری شده است.



راهنما:

- ۱ اشل اندازه‌گیری مناسب
- ۲ لغزنده
- ۳ لبه مرجع
- ۴ طول لغزش اندازه‌گیری شده
- ۵ طول لغزش واقعی
- ۶ نمای کنار
- ۷ نمای بالا

شکل ۲- طول موثر لغزش

۳-۵ جرم بازوی آونگ همراه با لغزنده، باید $kg(1.50 \pm 0.03)$ باشد. مرکز ثقل بازو باید بر روی محور بازو و در فاصله $mm(41.0 \pm 0.5)$ از محور آونگ قرار داشته باشد.

۴-۵ لغزنده عریض باید دارای یک پایه (صفحه) لغزشی با عرض (76.2 ± 0.5) mm، طول (25.4 ± 1.0) mm (در جهت لغزش) و ضخامت (64 ± 0.5) mm باشد؛ جرم مجموعه لغزنده و پایه باید (32 ± 5) gr باشد. لغزنده کم‌عرض باید دارای عرض (31.8 ± 0.5) mm، طول (25.4 ± 1.0) mm و ضخامت (64 ± 0.5) mm باشد؛ جرم مجموعه لغزنده و پایه باید (20 ± 5) gr باشد.

۵-۵ لغزنده باید بر روی یک پایه صلب با یک محور چرخش مرکزی نگه داشته که باید به گونه‌ای بر روی انتهای بازوی آونگ نصب شود که، هنگامی که آونگ در پائین‌ترین نقطه آونگ خود است، لبه عقبی لغزنده در تماس با سطح مورد آزمون باشد. سطح لغزنده باید دارای زاویه (26 ± 3) نسبت به افق باشد. در این چیدمان، هنگام آونگان شدن (نوسان کردن) آونگ، لغزنده می‌تواند بدون گرفتگی ناشی از ناهمواری سطح مورد آزمون، به دور محور خود چرخش داشته باشد.

۶-۵ لغزنده باید در برابر سطح مورد آزمون حالت ارتجاعی داشته باشد. هنگامی که واسنجی انجام شد، نیروی الاستاتیکی وارد بر لغزنده، به صورتی که در فرآیند واسنجی تجهیزات تعیین می‌شود، در موقعیت میانی آن باید (22.2 ± 0.5) N باشد. تغییر در نیروی اصطکاکی وارده بر لغزنده، نباید از 0.2 نیوتن بر هر میلی‌متر انحنای لغزنده، بیش‌تر باشد.

۷-۵ حالت ارتجاعی و سختی اولیه لغزنده باید مطابق با جدول ۱ بوده و باید یک گواهی‌نامه انطباق شامل نام، سازنده و تاریخ ساخت داشته باشد. هنگامی که مقدار سختی $(IRHD^1)$ اندازه‌گیری شده لغزنده بر اساس بند ۲-۵ مراجع الزامی، مطابق با الزامات جدول ۱ نباشد، یا بیش از سه سال از تاریخ ساخت آن گذشته باشد، لغزنده باید دور انداخته شود.

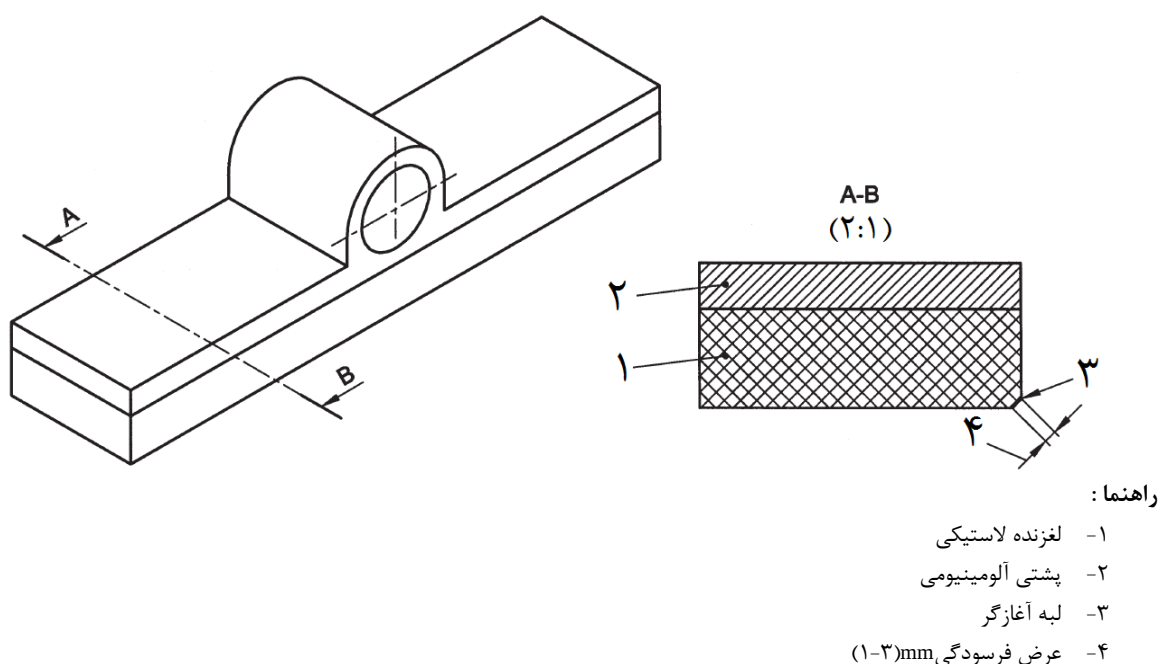
جدول ۱- ویژگی‌های لغزنده لاستیکی در دمای 20°C

۶۶ تا ۷۳	حالت ارتجاعی (%) ^۱
۵۳ تا ۶۵	سختی (IRHD) (%) ^۲
^۱ آزمون واجهش لوپکه (Lüpkе) مطابق با استاندارد بند ۲-۴. ^۲ درجه سختی لاستیک مطابق با استاندارد بند ۲-۳.	

۸-۵ لبه‌های لغزنده باید به صورت راست‌گوشه و برش تمیز بوده، و لاستیک باید عاری از هر گونه آلودگی نظیر مواد ساینده یا روغن باشد. لغزنده باید دور از نور و در دمای $(20-5)^\circ\text{C}$ انبار و نگهداری شود.

۹-۵ قبل از استفاده از لغزنده جدید، لغزنده باید به گونه‌ای قرار داده شود که حداقل عرض لبه آغازگر ۱ mm، همان گونه که در شکل ۳ نشان داده شده، را فراهم نماید.

این حالت باید با تنظیم کردن آزمون گر و انجام ۵ آنگ بر روی سطح خشک با اصطکاک بیش از ۴۰ در مقیاس C، و به دنبال آن ۲۰ آنگ اضافه بر روی سطحی مشابه و مرطوب، به دست آید.



شکل ۳- مجموعه لغزنده نشان دهنده حداکثر لبه پوشش یا آغازگر

۵-۱۰ هنگامی که عرض لبه آغازگر لغزنده بیش تر از ۳mm شود یا بیش از حد پرزدار^۱ یا دندانه دندانه^۲ شود، لغزنده باید کنار گذاشته شود. اگر نیاز باشد، برای داشته یک لبه جدید از لغزنده، آن را وارونه کرد تا یک لبه جدید نمایان شود.

۵-۱۱ وسایل باید حداقل به صورت سالیانه واسنجی شوند. روش واسنجی وسایل در پیوست الف توصیف شده است.

۶ مواد

آب تقطیر شده یا غیریونیزه در دمای $(20-5)^{\circ}\text{C}$ درون یک ظرف برای لغزنده کردن و مرطوب کردن سطوح آزمون‌های آزمون، برای انجام آزمون در شرایط مرطوب.

۷ آماده‌سازی آزمون‌ها

۱-۷ نمونه‌برداری

۱-۱-۷ برای اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، نمونه‌برداری بر عهده آزمایشگاه انجام دهنده آزمون نمی‌باشد، مگر در مواردی که به طور ویژه درخواست شده باشد. حداقل شش آزمون، که هم معرف سنگ در حال آزمون و هم معرف پرداخت سطح سنگ است، باید انتخاب شود.

۲-۱-۷ برای اندازه‌گیری‌های سنگ‌های کف که در حال استفاده و بهره‌برداری‌اند، باید حداقل شش قسمت که معرف سطح کف در حال آزمون است، انتخاب شود.

۲-۷ ابعاد آزمون‌های آزمون

آزمون‌های آزمون باید یک محصول کامل یا قطعه برش خورده همراه با سطح بالایی واحد سنگی باشد. هر آزمون باید ناحیه آزمون برابر با $(136 \text{ mm} \times 86 \text{ mm})$ را فراهم نماید. این ناحیه باید با استفاده از لغزنده با عرض 76 mm در سراسر طول جاروب (طول پیچ‌دار) 126 mm ، با توجه به مقیاس C (که بر روی دستگاه آزمون قرار گرفته است)، آزموده شود.

اگر این مورد ممکن نباشد، می‌توان یک ناحیه آزمون برابر با $(42 \text{ mm} \times 86 \text{ mm})$ را انتخاب نموده و با استفاده از لغزنده با عرض $31/8 \text{ mm}$ در سراسر طول جاروب (طول پیچ‌دار) 76 mm ، با توجه به مقیاس F (که بر روی دستگاه آزمون قرار گرفته است)، آزموده شود.

۸ روش آزمون

۱-۸ کلیات

۱-۱-۸ در اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، قبل از انجام آزمون تجهیزات آزمون سایش، لغزنده و آزمون‌ها را در اتاقی با دمای $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ به مدت حداقل ۲h نگهدارید. لغزنده و مقیاس آزمون متناسب با اندازه آزمون را انتخاب کنید.

۲-۱-۸ برای اندازه‌گیری‌ها بر روی سنگ‌های کف که در حال استفاده و بهره‌برداری‌اند، سطح آزمون را از ذرات زائد پاک نموده و آن را با آب شستشو دهید. دمای سطح آزمون و لغزنده را با تقریب 1°C اندازه‌گیری کنید. اگر دمای سطح آزمون خارج از دامنه 5°C تا 40°C باشد، آزمون را نمی‌توان انجام داد.

۳-۱-۸ آزمون‌گر اصطکاکی را بر روی یک سطح تراز ثابت قرار داده و ستون تکیه‌گاه آونگ را با تنظیم کردن پیچ‌های تراز کننده، به صورت عمود قرار دهید. سپس برای حرکت آزادانه بازوی آونگ، محور آونگ را بالا بیاورید. برای این که در زمان رها شدن بازوی نوسان و عقربه از موقعیت افقی سمت راست، عقربه به مبدا رسیده و در موقعیت صفر در مقیاس آزمون قرار گیرد، اصطکاک در سازوکار عقربه را تنظیم کنید.

۴-۱-۸ آزمون را از سمت طویل‌تر آن به صورت خوابیده در مسیر آونگ، و در قسمت مرکزی نسبت به لغزنده لاستیکی و بر روی محور آونگانی (نوسانی) آونگ به طور محکم قرار دهید. مطمئن شوید که مسیر لغزنده در سرتاسر فاصله لغزش، موازی با محور طولی آزمون باشد.

۵-۱-۸ ارتفاع بازوی آونگ را طوری تنظیم کنید که در عبور لغزنده لاستیکی از روی آزمون، آزمون در سراسر طول جاروب (طول پیچ‌دار)، در تماس با کل سطح لغزنده باشد.

۲-۸ روش انجام آزمون (در شرایط خشک)

۱-۲-۸ عقبه را بر روی نقطه مبدا آن قرار دهید. با فشار دادن دکمه رها کردن، بازوی آونگ را رها نموده و قبل از نوسان بازگشتی آونگ و اصابت دوباره لغزنده بر روی سطح آزمون، آن را در هوا بگیرید. قرائت مشخص شده بر روی مقیاس مدرج را ثبت کنید. بازو و عقبه را به وسیله سازوکار ارائه شده، با ممانعت از تماس لغزنده با سطح مورد آزمون، به موقعیت شروع آن بازگردانید.

۲-۲-۸ بند ۱-۲-۸ را در جهات یکسان تکرار کنید، تا وقتی که پنج قرائت موفق (در مقیاس C)، بیش‌تر از سه واحد با هم اختلاف نداشته باشند.

یادآوری- اگر مقیاس F استفاده می‌شود پنج قرائت موفق نباید بیش‌تر از ۰/۰۳ با هم اختلاف داشته باشند.

۳-۲-۸ سر آزمون‌گر را بالا بیاورید تا نوسان‌ها سطح مورد آزمون را جاروب نموده (لغزنده در نوسان‌ها در تماس با سطح مورد آزمون باشد)، و خطای صفر نوسان آزاد (انحراف از صفر در حالت آزاد) را بررسی کنید. اگر خطای صفر نوسان آزاد بیش‌تر از یک واحد اختلاف دارد، بندهای (۳-۱-۸ تا ۲-۲-۸) را تکرار کنید.

۴-۲-۸ برای اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، آزمون را با ۱۸۰ درجه چرخش دوباره تحت آزمون قرار داده و بندهای (۳-۲-۸ تا ۴-۱-۸) را تکرار کنید.

۵-۲-۸ برای اندازه‌گیری بر روی سنگ‌های کف که در حال استفاده و بهره‌برداری‌اند، آزمون‌گر اصطکاکی را ۱۸۰ درجه چرخانده و بندهای (۳-۱-۸ تا ۳-۲-۸) را تکرار کنید.

۳-۸ روش انجام آزمون (در شرایط مرطوب)

۱-۳-۸ برای اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، در فاصله زمانی کوتاهی قبل از آزمون با آزمون‌گر اصطکاک، آزمون را به مدت حداقل ۲h در آب با دمای $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ غوطه‌ور کنید.

۲-۳-۸ قبل از هر نوسان آونگ، سطح آزمون و لغزنده را به طور کامل با آب مقطر یا یون زدایی شده با دمای $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ مرطوب کنید.

۳-۳-۸ بندهای ۳-۱-۸ تا ۲-۲-۸ را بر روی نواحی که قبلاً آزموده نشده‌اند، تکرار کنید.

۴-۳-۸ سر آزمون‌گر را بالا بیاورید تا نوسان‌ها سطح مورد آزمون را جاروب نموده (لغزنده در نوسان‌ها در تماس با سطح مورد آزمون باشد)، و خطای صفر نوسان آزاد (انحراف از صفر در حالت آزاد) را بررسی کنید. اگر خطای صفر نوسان آزاد بیش‌تر از یک واحد اختلاف دارد، بندهای (۲-۳-۸ تا ۳-۳-۸) را تکرار کنید.

۵-۳-۸ برای اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، آزمون را با ۱۸۰ درجه چرخش دوباره تحت آزمون قرار داده و بندهای (۴-۱-۸ تا ۵-۱-۸) و بندهای (۲-۳-۸ تا ۴-۳-۸) را تکرار کنید.

۶-۳-۸ برای اندازه‌گیری بر روی سنگ‌های کف که در حال استفاده و بهره‌برداری‌اند، آزمون‌گر اصطکاکی را ۱۸۰ درجه چرخانده و بندهای (۳-۱-۸ تا ۵-۱-۸) و (۲-۳-۸ تا ۴-۳-۸) را تکرار کنید.

۹ بیان نتایج

برای هر آزمون یا هر ناحیه آزمون، مقدار متوسط هر پنج قرائت اندازه‌گیری ثبت شده در جهات مثبت و در هر دو شرایط خشک و مرطوب را محاسبه کنید.

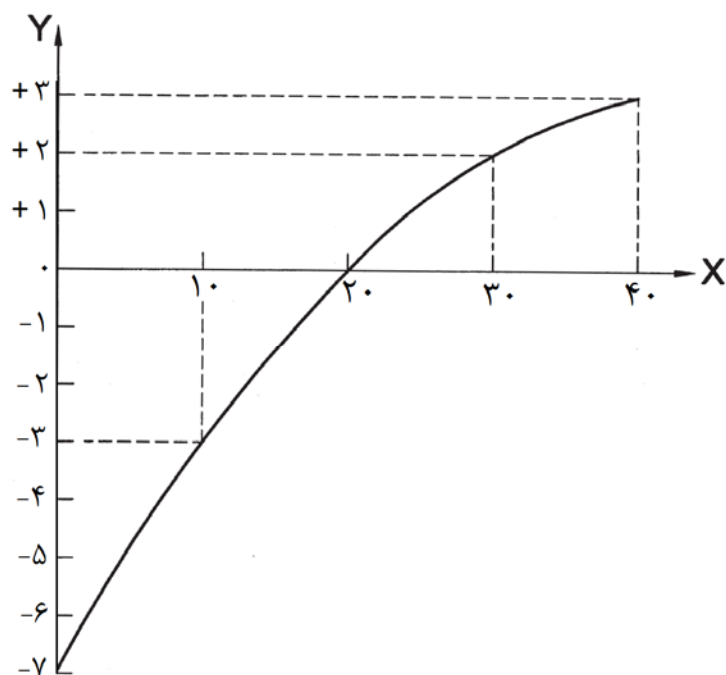
برای اندازه‌گیری‌های انجام شده با لغزنده عریض، مقدار آونگ هر آزمون در شرایط خشک را، به صورت میانگین دو مقدار متوسط ثبت شده که در جهات مثبت با تقریب یک واحد در مقیاس C اندازه‌گیری شده است، محاسبه کنید.

برای اندازه‌گیری‌های انجام شده با لغزنده کم‌عرض، مقدار آونگ هر آزمون را به صورت میانگین دو مقدار متوسط ثبت شده که در جهات مثبت با تقریب ۰/۰۱ واحد در مقیاس F اندازه‌گیری شده را محاسبه نموده و در ۱۰۰ و در یک ضریب تصحیح ۱/۲، برای درجه‌بندی مقیاس و تاثیر طول جاروب‌های مختلف، ضرب کنید. این روند را برای نتایج به دست آمده در شرایط مرطوب، تکرار کنید.

در اندازه‌گیری‌های انجام شده بر روی سنگ‌های کف که در حال استفاده و بهره‌برداری‌اند، با استفاده از نمودار ارائه شده در شکل ۴ مقادیر اندازه‌گیری شده را برای درجه حرارت‌های مختلف اصلاح کنید.

مقدار مقاومت لغزشی در شرایط خشک (SVR خشک)، مقدار میانگین آونگ به دست آمده بر روی شش آزمون در شرایط آزمون خشک می‌باشد.

مقدار مقاومت لغزشی در شرایط مرطوب (SVR مرطوب)، مقدار میانگین آونگ به دست آمده بر روی شش آزمون در شرایط آزمون مرطوب می‌باشد.



X دمای آزمون بر حسب $^{\circ}\text{C}$

Y ضریب که برای تصحیح به دمای 20°C اضافه می‌شود.

شکل ۴- اصلاحات دمایی مجاز برای تغییر در حالت ارتجاعی لغزنده لاستیکی

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۰ شماره شناسایی منحصر به فرد برای گزارش؛

۳-۱۰ شماره، عنوان و تاریخ انجام آزمون؛

۴-۱۰ نام و آدرس آزمایشگاه، یا محلی که آزمون در آنجا انجام شده است (اگر آزمون در جایی غیر از آزمایشگاه انجام شده است)؛

۵-۱۰ نام و آدرس مشتری درخواست کننده آزمون؛

۶-۱۰ درخواست کننده آزمون باید اطلاعات زیر را ارائه نماید:

۱-۶-۱۰ نام علمی سنگ؛

۲-۶-۱۰ نام تجاری سنگ؛

۳-۶-۱۰ کشور و منطقه‌ای که آزمون از آنجا استخراج شده است؛

۴-۶-۱۰ نام تامین کننده؛

۵-۶-۱۰ راستای هر صفحه ناهمسان‌گردی موجود (اگر وابسته به آزمون باشد)، به وضوح بر روی نمونه یا بر روی هر آزمون آزمون به وسیله دو خط موازی مشخص شود.

۶-۶-۱۰ نام شخص یا سازمانی که نمونه‌برداری را انجام داده است؛

۷-۶-۱۰ پرداخت سطح آزمون‌ها (اگر وابسته به آزمون باشد)؛

- ۷-۱۰ تاریخ دریافت نمونه یا آزمونه‌ها؛
- ۸-۱۰ تاریخ آماده‌سازی آزمونه‌ها و تاریخ انجام آزمون؛
- ۹-۱۰ تعداد آزمونه‌ها در نمونه؛
- ۱۰-۱۰ ابعاد آزمونه‌ها؛
- ۱۱-۱۰ برای هر آزمونه آزمون مقدار میانگین آونگ در هر دو شرایط خشک و مرطوب؛
- ۱۲-۱۰ مقدار مقاومت لغزشی در شرایط خشک (SVR خشک)؛
- ۱۳-۱۰ مقدار مقاومت لغزشی در شرایط مرطوب (SVR مرطوب)؛
- ۱۴-۱۰ کلیه انحراف معیارها و مقادیر مجاز؛
- ۱۵-۱۰ اظهار نظرها.
- 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)

واسنجی تجهیزات آزمون گر اصطکاکی

الف-۱ توزین اجزاء

الف-۱-۱ بازوی آونگ و عقربه آن را بردارید.

الف-۱-۲ عقربه را با تقریب ۱g توزین نموده و طول آن را با تقریب ۱mm اندازه گیری نموده و اطمینان حاصل کنید که عقربه راست و مستقیم است (کج نباشد).

الف-۱-۳ مجموعه کامل بازوی آونگ را با تقریب ۵g توزین کنید.

الف-۲ تعادل (متعادل کردن) مجموعه بازوی آونگ

الف-۲-۱ با استفاده از پیچ تنظیم کننده، بازوی آونگ را بر روی لبه تیغه در موقعیت حداکثر آن متعادل کنید.

الف-۲-۲ به وسیله مجموعه لغزنده در یک موقعیت افقی، وزنه تعادل در لبه پشتی مجموعه را طوری تنظیم کنید، که وزنه تعادل حول بازوی آونگ متعادل شود.

الف-۲-۳ فاصله مرکز نوسان تا مرکز ثقل مجموعه بازوی آونگ را با تقریب ۱mm اندازه گیری کنید.

الف-۳ تنظیم اثر کشش ارتجاعی

الف-۳-۱ صفحه محافظ کوچک پوشش دهنده دسته بالابرنده لغزنده را بردارید.

الف-۳-۲ با منحرف کردن پایه لغزنده، باری معادل $22/2\text{ N}$ را از محور آویزان کنید.

الف-۳-۳ کشش ارتجاعی را به گونه ای تنظیم کنید که دسته بالابرنده در وضعیت وسط قرار گیرد. هنگام استفاده از دسته بالابرنده، جابجایی کامل لغزنده (موازی با دسته آونگ)، باید حداقل ۶/۵mm باشد.

الف-۳-۴ تغییر در نیروی وارد بر لغزنده را با جمع و تفریق وزن ها از بار اعمالی بررسی نموده و همچنین انحراف لغزنده نسبت به هر افزایش بار را بررسی کنید. (افزایش بار مناسب، افزایشی معادل حدود ۲۰g است).

الف-۳-۵ جابجایی (انحراف) کامل لغزنده باید حداقل ۱۱mm باشد.

الف-۴ تنظیم کردن نگهدارنده عقربه

الف-۴-۱ بر روی آزمون گر اصطکاکی اسمبل شده و تراز شده، نگهدارنده عقربه را به گونه ای تنظیم کنید که خط مرکزی عقربه در یک موقعیت عمودی، با بازوی آونگ موازی باشد.