



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۲۳۰

تجدید نظر اول

ISIRI

8230

1st. Revision

سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت سایش  
در اثر رفت و آمد - با استفاده از دستگاه  
سایش تیبر - روش آزمون

**Dimension Stone -Abrasion Redistance Of  
Stone Subjected To Foot Traffic- Taber  
Abraser Method -Test Method**

ICS:25.100.70

## 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای 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) و 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) و 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 ساختمان-تعیین مقاومت سایش در اثر رفت و آمد-با استفاده از دستگاه سایش

تیبر- روش آزمون »

(تجدیدنظر اول)

### رئیس:

فلاح، عباس

(دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی)

### سمت و/یا نمایندگی:

سازمان ملی استاندارد ایران

### دبیر:

پاک نیا، محمد

(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

کارشناس شرکت ساوه سازه فجر

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آقاجانی، وحید

(کارشناسی ارشدزمین شناسی مهندسی)

مدرس دانشگاه پیام نور ساوه

پور یوسفیان ، مهدی

(کارشناس مدیریت)

سازمان ملی استاندارد ایران

پورفرضی ، محمد

(کارشناس ارشد زمین شناسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

رضایی ملک ، سپهر

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

سامانیان ، حمید

(کارشناس ارشد مرمت)

سازمان ملی استاندارد ایران

سپهری فر، پوریا

(کارشناس ارشد زمین شناسی)

کارشناس آزاد

سیاره ، علیرضا

(کارشناس ارشد زمین شناسی)

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

سازمان ملی استاندارد ایران	عباسی رزگله ، محمد حسین (کارشناس مهندسی مواد)
سازمان ملی استاندارد ایران	قشقائی ، محمد مهدی (کارشناس مهندسی معدن )
کارشناس شرکت ساوه سازه فجر	قاسملویان، محدثه (کارشناس شیمی)
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی	کریم نژاد ، سوزان (کارشناس ارشد زمین شناسی)
سازمان ملی استاندارد ایران	مجتبوی، علیرضا (کارشناس مهندسی مواد)
سازمان ملی استاندارد ایران	مرشدی، عبدالرضا (کارشناس شیمی)
سازمان ملی استاندارد ایران	نوری،نگین (کارشناس شیمی)

## پیش گفتار

استاندارد « سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت سایش در اثررفت و آمد - با استفاده از دستگاه سایش تیبر-روش آزمون » نخستین بار در سال ۱۳۸۴ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهاد های رسیده و بررسی توسط شرکت ساوه سازه فجر و تایید کمیسیون های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در سیصد و پنجاه و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۰/۱۰/۱۳ 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 می‌شود .

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 ۸۲۳۰: سال ۱۳۸۴ است.

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

ASTM C1353: 2008, Standard Test Method Using the Taber Abraser For Abrasion Redistance Of Stone Subjected To Foot Traffic

# سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت سایش در اثر رفت و آمد - با استفاده از دستگاه سایش تیبر - روش آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین شاخصی برای مقاومت سایشی از طریق افت وزنی در اثر سایش سنگ<sup>۱</sup> است.

۱-۲ در این آزمون از دستگاه سایش تیبر برای تعیین افت وزنی سنگ تحت شرایط کنترل شده ای استفاده می شود.

۱-۳ این روش آزمون تفاوت مقدار مقاومت سایشی سنگ های مختلف را مشخص نموده و همچنین شاخصی برای مقایسه سنگ های مشابه می باشد.

**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 آن‌ها 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 تجدید نظرهای 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۹۹، سنگ‌های ساختمانی - تعیین جذب آب و وزن مخصوص - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۲۸، سنگ‌های ساختمانی - واژه‌نامه

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۲۱۲، سنگ‌های ساختمانی - سنگ لوح - تعیین جذب آب - روش آزمون  
**2-4 ASTM C 501, Test Method for Relative Resistance to Wear of Unglazed Ceramic Tile by the Taber Abraser.**

۱- طبق روش آزمون در استاندارد بند ۲-۴ مدل سازی شده است

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی شماره ۸۲۲۸ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود :

۱-۳

#### شاخص مقاومت نسبی

عددی است که از افت وزنی آزمون حاصل می شود، هنگامیکه تحت سایش یک چرخ ساینده استاندارد با تعداد دور های مشخص قرار گیرد.

۲-۳

#### نمونه

یک بلوک سنگی دارای شکل هندسی منظم.

۳-۳

#### آزمون

یک منشور مسطح با اندازه و شکل معین که از سنگ مورد نظر بریده شده است.

### ۴ خلاصه ای از روش آزمون

در این روش آزمون، آزمون در صفحه نگهدارنده مناسبی قرار داده می شود به طوری که در هنگام چرخش صفحه، سطح بالایی آزمون در معرض سایش چرخ های ساینده با تعداد دورهای مشخص قرار می گیرد. میزان بار وارده و زبری چرخ های ساینده نیز باید مشخص باشد. شاخص سایش از افت وزنی حاصل از سایش نمونه و با استفاده از فرمول ارائه شده در این استاندارد محاسبه می گردد.

### ۵ وسایل

۱-۵ دستگاه سایش تیبر ، مجهز به چرخ های ساینده با سختی H-22 و قابل تعویض، با قابلیت بارگذاری وزن های مختلف.

۲-۵ ماشین ساب<sup>۱</sup> مدل رو میزی

۳-۵ وسیله مکنده، جهت مکش مواد حاصل از سایش سنگ

۴-۵ دورسنج<sup>۲</sup>

۵-۵ ترازوی با ظرفیت ۵۰۰ گرم و قابلیت توزین با تقریب ۰.۰۱.

۶-۵ دسیکاتور با مقدار کافی مواد جاذب الرطوبه که نمونه های مورد آزمون را در بردارد.

---

1-Refacing machine

2-Revolution counter

۵-۷ اره الماسه با تیغه الماسه ، که در آن از آب برای خنک کردن اره و حمل مواد حاصل از برش استفاده می شود.

۵-۸ مته برقی، با قابلیت حفاری سوراخ ۶ میلی متری در نمونه.

۵-۹ خشک کن تهویه دار

## ۶ نمونه برداری

سه نمونه سنگ مربعی شکل به ابعاد ۱۰۰ میلی متر و به ضخامت ۱۰ میلی متر، از سنگ مورد آزمون انتخاب می شود و این سه نمونه به عنوان یک نمونه محسوب می شود.

## ۷ آزمون

۷-۱ سه آزمون مورد نیاز است و هر آزمون باید دارای شرایط زیر باشد:

۷-۱-۱ یک ورقه سنگ مربع شکل ۱۰۰ میلی متری که گوشه های آن حد رسیدن به شعاع حداکثر ۶۰ میلی متر بریده شده، با یک سوراخ ۶ میلی متری در مرکز آن و با ضخامت حداکثر ۱۰ میلی متر.

۷-۱-۲ سطح بالایی آزمون باید کاملاً مسطح باشد، بدین منظور باید ساب و صیقل توسط سنباده ۱۲۰ مش انجام شود و یا طبق درخواست، پرداخت لازم صورت گیرد. سطوح ناهموار مانند سطوح تیشه ای، حرارتی، اره بر و بطور کلی ناهمواریهای ناشی از عملیات برش و ساب اولیه، برای آزمایش مطابق این روش آزمون مناسب نمی باشند.

## ۸ روش انجام آزمون

۸-۱ چگالی ظاهری را ( بر اساس استاندارد بند ۲-۲ و برای سنگ لوح بر اساس استاندارد بند ۲-۳) تعیین کنید. آزمون تعیین چگالی ظاهری ( $\rho$ ) باید با استفاده از یک نمونه هندسی اصلاح شده، بر روی نمونه های مشابه که برای آزمون های مقاومت فرسایشی استفاده شده اند، انجام شود.

به مدت ۴۸ ساعت نمونه را در خشک کن با دمای  $(2 \pm 60)$  درجه سلسیوس خشک کنید. سپس آن را در دسیکاتور خنک کرده و وزن کنید ( $w_0$ )، آزمون ها باید در دسیکاتور تا هنگام انجام آزمون باقی بمانند. آزمون ها باید زمانی انجام شود که رطوبت نسبی بین (۴۵ تا ۵۵) درصد و درجه حرارت در  $(3 \pm 22)$  درجه سلسیوس باشد.

۸-۲ آزمون را با تقریب ۰/۰۱ گرم وزن کنید.

۸-۳ آزمون را در دستگاه سایش به گونه ای قرار دهید که سطح مورد آزمون کاملاً به طرف بالا قرار گیرد.

۸-۴ آزمون را در یک محیط، فضا یا اتاق تحت کنترل انجام دهید.

۸-۵ قسمت مکنده دستگاه را (که تمیز کننده مواد حاصل از سایش سنگ است) در حد ظرفیت بین ۹۰ درصد تا ۱۰۰ درصد تنظیم کنید و بازوی مکنده را طوری تنظیم کنید که دهانه آن در فاصله ۱ میلی-متری تا ۲ میلی متری بالای سطح آزمون قرار گیرد.



۸-۶ هر گیره نگهدارنده را با اعمال یک بار یک کیلوگرمی در بالای چرخ ساینده بارگذاری کنید و چرخ ها را به آرامی بر روی سطح آزمون قرار دهید.  
۸-۷ قسمت مکند را روشن کنید.

۸-۸ صفحه گردان را ۱۰۰۰ دور بچرخانید. چرخ های ساینده را به هنگام چرخیدن نمونه به آرامی با بررسی تمیز کنید تا با زدودن غبار ایجاد شده، از کند شدن و ایجاد مانع برای حرکت چرخ های ساینده به وسیله ذرات ریز جلوگیری شود.

یادآوری - صرفنظر از نوع سنگ تعداد دورهای مطلوب ۱۰۰۰ دور می باشد. برخی از سنگ ها ممکن است قبل از ۱۰۰۰ دور ساییده شوند برای این نوع سنگ ها، زمانیکه عمل سایش ضخامت سنگ را به ۷۰ تا ۸۰ درصد می‌رساند، باید دستگاه را متوقف نمود.

۸-۹ آزمون را با دقت از روی میز کار برداشته، با برس گرد و غبار و دانه‌های حاصل از سایش را تمیز نموده و سپس آن را وزن کنید ( $w_1$ ).

## ۹ محاسبات

۹-۱ شاخص مقاومت سایشی از طریق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$I_w = \frac{36.75}{w_o - w_1} \times p \times \frac{n}{1000}$$

که در آن؛

$I_w$  شاخص مقاومت سایشی؛

$w_o$  وزن اولیه آزمون، برحسب g؛

$w_1$  وزن آزمون بعد از هزار دور چرخش برحسب g

P چگالی ظاهری؛

n تعداد دور های چرخش در طول آزمون.

یادآوری - نتایج آزمون از سنگ های دانه درشت و سخت همچون گرانیت باید با احتیاط مورد بررسی قرار گیرد. سنگ های سخت ممکن است هم ساییده شده و هم صیقل داده شوند، بنابراین منجر به افزایش در مقادیر  $I_w$  اشاره شده خواهند شد. سنگ های دانه درشت ممکن است در نتیجه صیقل و سایش و به دلیل تفاوت در سختی دانه‌ها تغییرات بیشتر از حد معمول از  $I_w$  را نشان دهند.

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

۱۰-۱ ارجاع به این استاندارد ملی

۱۰-۱-۱ کد شناسایی نمونه و محل نمونه برداری (منبع نمونه)

- ۱۰-۱-۲ نام تجاری و یا توصیفی از سنگ و سطح مورد آزمون
- ۱۰-۱-۳ تاریخ آزمون
- ۱۰-۱-۴ نام و نام خانوادگی مسئول دستگاه
- ۱۰-۱-۵ تعیین شماره هر نمونه مورد آزمایش
- ۱۰-۱-۶ مقدار چگالی ظاهری مورد استفاده در محاسبات
- ۱۰-۱-۷ شاخص مقاومت سایشی هر نمونه و میانگین سه نمونه
- ۱۰-۱-۸ وجود هر گونه عیب و نقص یا شکستگی سطحی احتمالاً بر روی نتیجه تاثیر گذاشته است.
- ۱۰-۱-۹ نام و نام خانوادگی و امضای آزمونگر و نام آزمایشگاهی که آزمون را انجام داده است.
- ۱۰-۱-۱۰ رطوبت نسبی سطح مورد آزمایش
- ۱۰-۱-۱۱ عدد واقعی دور چرخش. اگر آزمایش قبل از ۱۰۰۰ دور چرخش متوقف شود، آزمایش را به پایان رسانده و دلیل را بیان کنید.

## ۱۱ دقت و اریبی

### ۱-۱۱ دقت

داده کافی برای بیان دقت وجود ندارد.

### ۲-۱۱ اریبی

ماده مرجع قابل قبولی برای بیان اریبی وجود ندارد.