



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۴۴۸

تجدیدنظر اول

۱۳۹۳

INSO

448

1st.Revision

2015

سنگدانه‌ها - مقاومت سنگدانه درشت
کوچک‌اندازه در برابر سایش و ضربه در
دستگاه لس آنجلس - روش آزمون

**Aggregates- Resistance to Degradation of
Small-Size Coarse Aggregate
by Abrasion and Impact in the Los
Angeles Machine- 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) 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
«سنگدانه‌ها - مقاومت سنگدانه درشت کوچک‌اندازه در برابر سایش و ضربه در دستگاه لس -
آنجلس - روش آزمون»

رئیس:

شرقی، عبدالعلی
(دکتر مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

دبیر:

عباسی رزگله، محمدحسین
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پوریکتا، پولاد
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

خورشیدزاده، محمد مهدی
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان کرمان

رحمتی، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

سامانیان، حمید
(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

عیسایی، مهین
(کارشناس شیمی)

شرکت شیمی ساختمان

قهری، هما
(کارشناس ارشد شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

گنجی، مجتبی
(کارشناس ارشد مکانیک سنگ)

انجمن صنفی تولیدکنندگان شن و ماسه
استان تهران

مجتبوی، سیدعلیرضا
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای
صنایع غیرفلزی

پژوهشگاه استاندارد

مهدی‌خانی، بهزاد
(دکترای مهندسی مواد-سرامیک)

آزمایشگاه شرکت صحرای شن و ماسه

نوری، امیرعباس
(کارشناس مهندسی معدن)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۴	۶ نمونه‌برداری
۵	۷ آماده‌سازی نمونه
۵	۸ روش انجام آزمون
۶	۹ محاسبه و بیان نتایج
۶	۱۰ گزارش آزمون
۶	۱۱ دقت و اریبی
۷	پیوست الف (اطلاعاتی) نگهداری تیغه

پیش‌گفتار

استاندارد «سنگدانه‌ها - مقاومت سنگدانه درشت کوچک‌اندازه در برابر سایش و ضربه در دستگاه لس‌آنجلس - روش آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۵۴ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در پانصدوشصت‌ونهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۰ 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 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.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۴۴۸: سال ۱۳۵۴ است.

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

ASTM C131/C131M: 2014, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine

سنگدانه‌ها - مقاومت سنگدانه درشت کوچک‌اندازه در برابر سایش و ضربه در دستگاه لس آنجلس - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای آزمون سنگدانه درشت با اندازه کوچک‌تر از ۳۷,۵mm از نظر مقاومت در برابر سایش و ضربه با استفاده از دستگاه لس آنجلس است (یادآوری).

یادآوری- روش آزمون برای سنگدانه‌های درشت‌تر از ۱۹,۰mm در استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۴۷ رایج شده است. بنابراین سنگدانه‌های درشت با بزرگ‌ترین اندازه بین ۱۹,۰mm و ۳۷,۵mm می‌توانند با استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۴۷ یا این استاندارد ملی ایران آزمون شوند.

۱-۲ این آزمون، به‌طور گسترده به عنوان یک شاخص کیفیت نسبی سایش مصالح یا مرغوبیت منابع متفاوت از سنگدانه‌هایی که دارای ترکیبات کانی‌شناسی مشابه هستند، به کار گرفته می‌شود. نتایج این آزمون به‌طور خودکار اجازه مقایسه معتبر بین منابعی که از نظر منشا، ترکیب یا ساختار تفاوت دارند را نمی‌دهد. تعیین محدوده و ویژگی‌های شاخص این آزمون، باید با توجه به انواع سنگدانه‌های در دسترس و سابقه عملکردشان برای مقاصد ویژه در نظر گرفته شود.

هشدار- این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند. بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت کرده و قبل از استفاده محدودیت‌های اجرایی آن را 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 می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها 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 ۴۹۷۷، سنگدانه‌ها- دانه‌بندی سنگدانه‌های ریز و درشت - روش آزمون
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۶۷، سنگدانه- نمونه‌برداری از سنگدانه‌ها - آیین کار
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۴۶، مصالح ساختمانی- سنگدانه - کاهش دادن نمونه سنگدانه تا اندازه آزمون - روش کار
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۴۷، سنگدانه- تعیین مقاومت سنگدانه‌های درشت در مقابل سایش و ضربه در دستگاه لس آنجلس - روش آزمون
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۴۸، سنگدانه‌های بتن- واژه‌نامه

2-6 ASTM A 6/A 6M Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling

2-7 ASTM C 670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

2-8 ASTM E 11 Specification for Wire Cloth and Sieves for Testing Purposes

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۴۸ به کار می‌رود.

۴ اصول آزمون

این استاندارد یک معیاری از تعیین مقاومت سنگدانه معدنی با دانه‌بندی استاندارد در برابر ترکیبی از عوامل سایش یا فرسایش، ضربه و آسیاب شدگی در یک جام فولادی گردان با تعداد مشخصی از گوی‌های فولادی است، تعداد گوی‌ها به دانه‌بندی آزمون بستگی دارد. بر اثر چرخش جام، نمونه و گوی‌ها به وسیله لبه‌های فولادی بالا برده شده و با سقوط به سمت مخالف، ضربه‌ای با اثر خردکنندگی به وجود می‌آید. سپس محتویات درون استوانه به همراه عمل چرخش، ضربه و کوبش می‌غلطند تا این که لبه‌ها، گوی‌های فلزی و مصالح را بالا برده و چرخه دوباره تکرار شود. بعد از تعداد چرخش معین، که در استاندارد آمده است، محتویات جام را خالی کرده و بخش سنگدانه را برای تعیین افت وزنی مصالح، الک می‌کنند.

۵ وسایل

۱-۵ دستگاه لس‌آنجلس

۱-۱-۵ دستگاه لس‌آنجلس از نظر مشخصه‌های اساسی باید با طراحی نشان داده شده در شکل یک مطابقت داشته باشد. این دستگاه باید از یک استوانه فولادی توخالی با ضخامتی که کم‌تر از $12/4\text{mm}$ نمی‌باشد و هر دو سر آن مسدود بوده و با ابعاد نشان داده شده در شکل ۱ مطابقت دارد تشکیل شود، قطر داخلی استوانه باید $(711 \pm 5)\text{mm}$ و طول داخلی آن باید $(508 \pm 5)\text{mm}$ باشد. سطح داخلی استوانه باید عاری از برآمدگی-هایی باشد که مسیر نمونه و گلوله‌های فولادی را مختل کند جز تیغه‌ای که در ادامه شرح داده می‌شود. استوانه از دو طرف به محوری متصل است که به داخل استوانه نفوذ نکرده است و باید طوری مستقر شود که پس از سوار شدن روی پایه‌ها حول محور افقی با رواداری شیب ۱ در ۱۰۰ دوران کند. به منظور وارد کردن نمونه باید دریچه‌ای در استوانه تعبیه شده باشد. برای پوشاندن دریچه باید از یک درپوش غباربند مناسب که با پیچ و مهره به بدنه متصل می‌شود استفاده گردد.

درپوش باید طوری طراحی شده باشد که مانند سطح داخلی استوانه انحنای داشته باشد تا پس از بسته شدن، شکل داخلی استوانه تغییر نکند، در غیر این صورت با تعبیه یک تیغه فولادی در داخل دریچه باید از برخورد بار درون استوانه با درپوش، در هنگام آزمون جلوگیری شود. یک تیغه فولادی که قابل جدا شدن از دستگاه بوده و عرض آن در امتداد شعاع استوانه $(89 \pm 2)\text{mm}$ و طول آن برابر با طول داخلی استوانه باشد، باید روی بدنه در داخل استوانه طوری سوار شود که یک صفحه مرکزی بین وجوه بزرگ منطبق با یک محور استوانه قرار گیرد. ضخامت تیغه و سوار کردن آن روی بدنه استوانه با پیچ و مهره یا به روش مناسب دیگر، باید طوری

باشد که پس از بسته شدن، محکم و سفت شود. موقعیت تیغه باید به گونه‌ای باشد که نمونه و گوی‌های فولادی به دریچه یا درپوش آن یا به نزدیکی آن‌ها ضربه وارد نکنند و فاصله تیغه تا دریچه در طول محیط استوانه و در جهت گردش دورانی آن نباید از ۱۲۷۰mm کم‌تر باشد. به‌طور دوره‌ای تیغه را از نظر این که از درازا و همچنین موقعیت معمول شعاعش نسبت به استوانه، خمیده نشده باشد بازرسی کنید، در صورتی که چنین شرایطی مشاهده شد، تیغه را قبل از آزمون‌های بیشتر تعمیر یا تعویض کنید.

یادآوری ۱- رواداری‌های ضخامت جداره در استاندارد ASTM A 6/A 6M ارایه شده است.

یادآوری ۲- استفاده از یک تیغه فولادی مقاوم در برابر سایش، با مقطع عرضی مستطیل شکل که مستقل از دریچه سوار گردد ترجیح داده می‌شود. هرچند می‌توان از تیغه تشکیل شده از یک قطعه نبشی که بر روی دریچه از داخل سوار می‌شود نیز استفاده کرد، ولی نبشی باید طوری نصب شود که با توجه به جهت دوران، مواد و بار سایش موجود در استوانه، روی سطح خارجی بال نبشی جمع شود.

۲-۱-۵ دستگاه باید به گونه‌ای هدایت و متوازن شود که بتواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای یکنواختی سرعت جانبی را حفظ کند. اگر از یک نبشی استفاده می‌شود، جهت دوران باید طوری باشد که مصالح و بار سایش، روی سطح خارجی بال نبشی جمع شود.

یادآوری- عقب‌زدن یا لغزش در سازوکار حرکت، با نتایج آزمون غیر تکراری به‌دست آمده از سایر دستگاه‌های تولیدکننده سرعت جانبی ثابت لس‌آنجلس بسیار مشابه است.

۲-۵ الکها

الکها باید با الزامات استاندارد ASTM E11 مطابقت داشته باشد.

۳-۵ ترازو

یک ترازو که در هر نقطه‌ای درون گستره کاربرد، دارای دقت تا ۰/۱ درصد بار آزمون باشد.

۴-۵ بار سایش

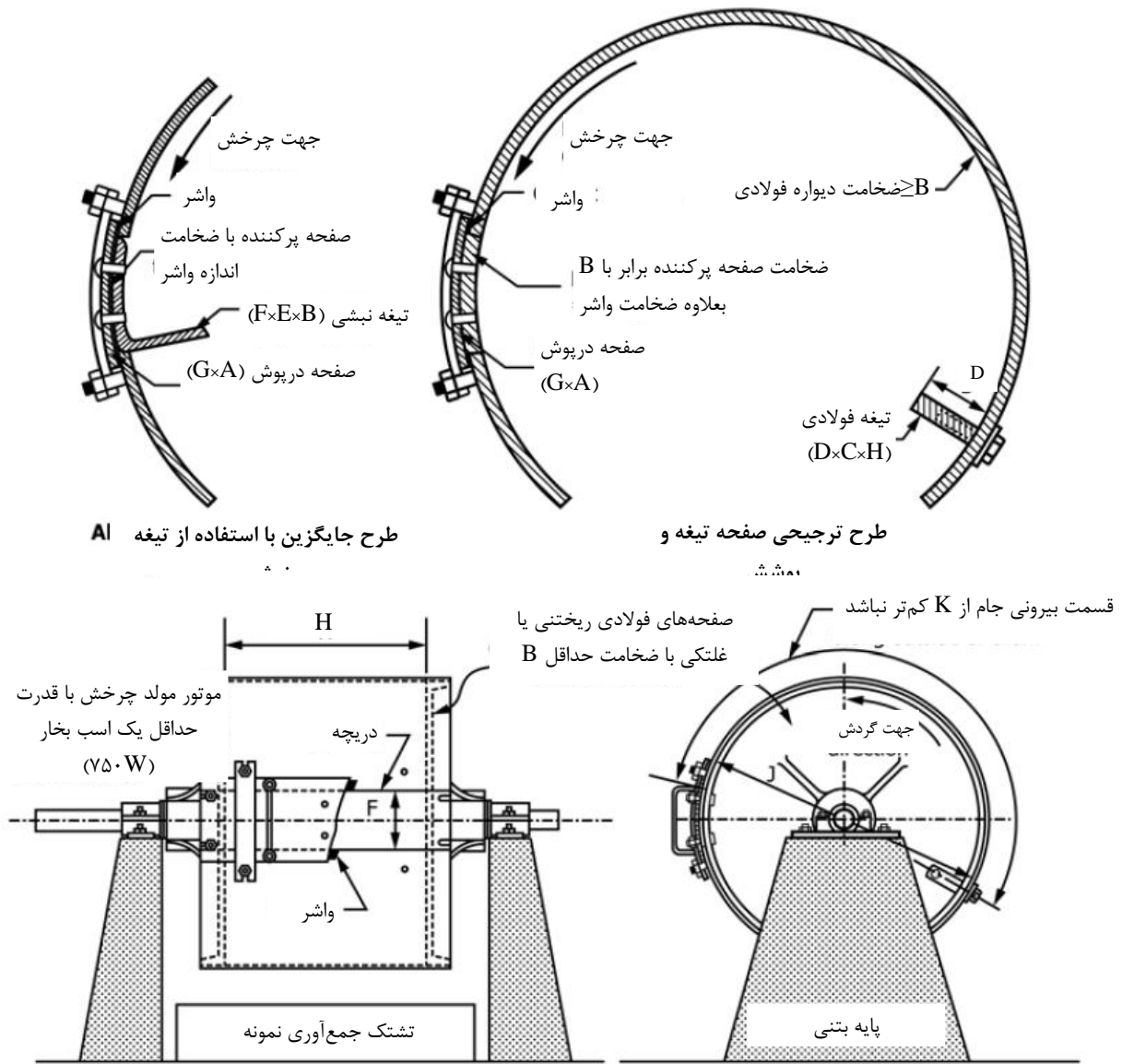
بار سایش باید از گوی‌های فولادی با قطر هر گوی بین ۴۶mm تا ۴۸mm تقریبی ۴۶/۸mm و جرم هر گوی بین ۳۹۰g تا ۴۴۵g تشکیل شده باشد.

۴-۵-۱ بارسایش، با توجه به دانه‌بندی آزمون که در بند ۶ ارایه شده است، باید طبق جدول ۱ باشد:

جدول ۱- تعداد گوی‌ها و بار سایش براساس رده دانه‌بندی

جرم بار سایش، گرم	تعداد گوی‌ها	رده دانه‌بندی
۵۰۰±۲۵	۱۲	A
۴۵۸±۲۵	۱۱	B
۳۳۳±۲۰	۸	C
۲۵۰±۱۵	۶	D

یادآوری- گوی‌های فولادی با قطر ۴۶/۰mm و ۴۷/۶mm به ترتیب دارای جرم تقریبی ۴۰۰g و ۴۴۰g به سهولت در دسترس هستند. گوی فولادی با قطر ۴۶/۸mm و جرم تقریبی ۴۲۰g نیز ممکن است قابل دسترس باشد. بار سایش می‌تواند مخلوطی از گوی‌ها با اندازه‌های ذکر شده و رواداری‌های مندرج در بندهای ۴-۵ و ۵-۴ باشد.



یادآوری- میله محوری برای قرارگیری بر روی پایه بتنی یا سایر تکیه‌گاه‌های سخت دیگر قرار می‌گیرد

ابعاد									
K	J	H	G	F	E	D	C	B	A
۱۲۷۰	۷۱۰	۵۱۰	۱۹۰	۱۵۰	۱۰۰	۹۰	۲۵	۱۲	۶
۵۰	۲۸	۲۰	۷ ^۱ □ ۲	۶	۴	۳ ^۱ □ ۲	۱	۱ □ ۲	۱ □ ۴

میلی‌متر
اینچ

شکل ۱- طرح و جزئیات دستگاه سایش لس آنجلس

۵-۵ گرم‌خانه

یک گرم‌خانه با اندازه مناسب که بتواند دمای یکنواخت $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ را نگه‌دارد.

۶ نمونه برداری

نمونه را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۶۷ بردارید. نمونه کارگاهی (نمونه صحرائی) را طبق استاندارد ملی ۷۱۴۶ تا رسیدن به مقدار مناسب برای آزمون کاهش دهید.

۷ آماده سازی آزمون

۱-۷ نمونه کاهش یافته را بشویید (بند ۸-۱-۱ را ببینید) و در گرم خانه دمای $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ تا رسیدن به وزن ثابت خشک کنید، آن را به بخش های اندازه منفرد جدا کنید و بخش های جدا شده را به گونه ای ترکیب کنید که دانه بندی جدول ۲ با بیشترین تطابق با گستره اندازه های سنگدانه که در عمل استفاده می شود، به دست آید. جرم این آزمون را قبل از آزمون تا نزدیک ترین ۱g ثبت کنید.

جدول ۲- دانه بندی های آزمون ها

جرم اندازه های مشخص شده گرم				اندازه الک (چشمه های مربعی) میلی متر (اینچ)	
دانه بندی				مانده روی الک	عبوری از الک
D	C	B	A		
...	...	...	1250 ± 25	۲۵۰ (۱ اینچ)	$37.5 (1 \frac{1}{2})$ اینچ
...	...	...	1250 ± 25	۱۹۰ ($\frac{3}{4}$ اینچ)	۲۵۰ (۱ اینچ)
...	...	2500 ± 10	1250 ± 10	۱۲۰ ($\frac{1}{2}$ اینچ)	۱۹۰ ($\frac{3}{4}$ اینچ)
...	...	2500 ± 10	1250 ± 10	۹۵ ($\frac{3}{8}$ اینچ)	۱۲۰ ($\frac{1}{2}$ اینچ)
...	2500 ± 10	...	...	۶۳ ($\frac{1}{4}$ اینچ)	۹۵ ($\frac{3}{8}$ اینچ)
...	2500 ± 10	...	...	۴۷۵ (شماره ۴)	۶۳ ($\frac{1}{4}$ اینچ)
5000 ± 10	...	...	...	۲۳۶ (شماره ۸)	۴۷۵ (شماره ۴)
5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	جمع جرم ها	

۸ روش انجام آزمون

۸-۱ آزمون و بار سایش را در دستگاه لس آنجلس قرار دهید و دستگاه را با سرعتی بین (۳۰ تا ۳۳) دور در دقیقه به اندازه ۵۰۰ دور بچرخانید (یادآوری ۱). بعد از پایان چرخش، مصالح موجود در دستگاه را خالی کنید و یک جدایش اولیه از نمونه بر روی الک درشت تر از الک 170 mm (شماره ۱۲) انجام دهید. بخش ریزتر را بر روی یک الک 170 mm طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۷ الک کنید. مصالح درشت تر از 170 mm را بشویید و در گرم خانه دمای $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ تا رسیدن به وزن ثابت خشک کنید (بند ۸-۱-۱ را ببینید)، و جرم را تا نزدیک ترین ۱g تعیین کنید (یادآوری ۲).
 ۸-۱-۱ اگر سنگدانه اساسا عاری از هرگونه ذرات چسبیده به سطح و غبار باشد، شستن سنگدانه بعد از آزمون، اختیاری است، در غیر این حالت، روش شستن سنگدانه باید انجام شود.

یادآوری ۱- می‌توان با تعیین مقدار افت پس از ۱۰۰ دور، اطلاعات مفیدی درباره یکنواختی آزمون به دست آورد. توصیه می‌شود این مقدار افت با الک کردن خشک مصالح بر روی الک ۱٫۷۰ mm بدون عمل شستن تعیین شود. بهتر است نسبت مقدار افت بعد از ۱۰۰ دور به افت بعد از ۵۰۰ دور برای مصالح با سختی یکنواخت، خیلی بیش‌تر از ۰٫۲۰ نباشد. هنگامی که این عمل انجام می‌شود دقت کنید هیچ بخشی از آزمون از دست نرود؛ تمام آزمون شامل غبار ناشی از شکستن سنگدانه را به داخل دستگاه لس‌آنجلس برگردانید و ۴۰۰ دور نهایی مورد نیاز برای کامل شدن آزمون را انجام دهید.

یادآوری ۲- حذف عمل شستن بعد از آزمون، به ندرت مقدار افت اندازه‌گیری شده را بیش از حدود ۰٫۲٪ نسبت به جرم اولیه آزمون کاهش می‌دهد.

۹ روش محاسبه و بیان نتایج

مقدار افت (تفاوت بین جرم اولیه و جرم نهایی آزمون) را برحسب درصد نسبت به جرم اولیه آزمون محاسبه کنید، این مقدار را به عنوان درصد افت گزارش کنید (یادآوری).

یادآوری- درصد افت تعیین شده با این روش، رابطه‌ای با درصد افت همان ماده هنگامی که طبق استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۴۷ آزمون شود، ندارد.

$$\text{درصد افت} = [(C-Y)/C] \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

C جرم اولیه آزمون، برحسب گرم؛

Y جرم نهایی آزمون، برحسب گرم است.

۱۰ گزارش آزمون

اطلاعات زیر را گزارش کنید:

۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۰ مشخصات سنگدانه شامل منبع، نوع و بزرگ‌ترین اندازه اسمی؛

۳-۱۰ مشخصه دانه‌بندی به کار برده شده برای آزمون براساس جدول ۱؛

۴-۱۰ مقدار افت ناشی از سایش و ضربه بیان شده تا نزدیک‌ترین ۱٪ برحسب درصد جرمی.

۱۱ دقت و اریبی

۱-۱۱ دقت

برای سنگدانه درشت با بزرگ‌ترین اندازه اسمی ۱۹٫۰ mm با درصدهای افت بین ۱۰٪ تا ۴۵٪، ضریب تغییرات بین آزمایشگاهی ۴/۵٪ به دست آمده است. بنابراین، انتظار نمی‌رود نتایج دو آزمون انجام شده بر روی دو نمونه از سنگدانه‌های درشت مشابه در دو آزمایشگاه اختلافی بیش از ۱۲٫۷٪ (با احتمال ۹۵٪) نسبت به میانگینشان داشته باشند. ضریب تغییرات یک کاربر ۲٫۰٪ به دست آمده است، بنابراین، انتظار نمی‌رود نتایج دو آزمون انجام شده بر روی دو نمونه از سنگدانه‌های درشت مشابه توسط یک کاربر در یک آزمایشگاه، اختلافی بیش از ۵٫۷٪ (با احتمال ۹۵٪) نسبت به میانگینشان داشته باشند.

۲-۱۱ اریبی

به دلیل این که ماده مرجع مناسب قابل پذیرش برای تعیین اریبی این روش آزمون وجود ندارد، اریبی بیان نشده است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

نگهداری تیغه

الف ۱- تیغه دستگاه لس آنجلس، در معرض سایش و ضربه شدید است. در اثر استفاده، سطح کاری تیغه توسط گوی‌ها، دندان‌دار می‌شود و برآمدگی‌هایی به موازات لبه به اندازه تقریبی ۳۲mm از محل اتصال تیغه با سطح داخلی استوانه ایجاد می‌شود. چنانچه تیغه از یک نبشی نورد شده ساخته شده باشد، نه تنها ممکن است خط میانی‌اش منحرف شود بلکه تیغه ممکن است در راستای طولی یا عرضی از موقعیت خودش خمیده شود.

الف ۲- توصیه می‌شود تیغه به‌طور دوره‌ای بازرسی شود تا تعیین شود که به‌طور طولی یا از موقعیت معمولی شعاع نسبت به استوانه خمیده نشده باشد. اگر هر کدام از حالات فوق مشاهده شود، بهتر است تیغه قبل از انجام دادن آزمون‌های بیش‌تر، تعمیر یا تعویض شود. تأثیر تاب‌خوردگی و خمیدگی تیغه، روی نتیجه آزمون هنوز مشخص نیست. هرچند برای یکنواخت کردن شرایط آزمون، توصیه می‌شود در صورتی که ارتفاع بیش از ۲mm باشد یال تیغه گرد شود.