



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۷۵۵-۲

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

755-2

1st.Edition

2014

موزاییک سیمانی - قسمت ۲: برای کاربرد
بیرونی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Terrazzo tiles- part 2: For External Uses-
Specifications and Test methods**

ICS: 91.100.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که موسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی 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

«موزاییک سیمانی – قسمت ۲: برای کاربرد بیرونی – ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

رئیس:

شرقی ، عبدالعلی
(دکترای مهندسی عمران)

سمت و / یا نمایندگی
عضو هیئت علمی شهید بهشتی

دبیر:

مجتبوی ، سید علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بیک، عباس
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت بنیاد بتن جنوب شرق

حبیب الهی، احمد
(کارشناس مهندسی مکانیک)

شرکت موزاییک البرز اصفهان

حسینی مقدم، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی معدن)

شرکت بتن البرز

حیدری، سید علی
(کارشناس)

شرکت یزد موزاییک

رحمتی، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

زینی‌وند، محمد
(کارشناس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید
(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمد حسین
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

اداره کل استاندارد استان تهران

فرشاد، فرناز
(کارشناس شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

کشاوری، محمد
(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان یزد

گلیخش، محمد حسین
(کارشناس مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد

مهدی خانی، بهزاد
(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان	
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد	
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد	
و	پیش‌گفتار	
ز	مقدمه	
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۱	مراجع الزامی	۲
۲	اصطلاحات و تعریف	۳
۴	الزامات	۴
۴	مصالح	۱-۴
۴	الزامات محصول نهایی	۲-۴
۹	روش‌های آزمون فیزیکی	۵
۹	طرح نمونه‌برداری و معیار انطباق	۱-۵
۱۰	انحرافات ابعادی	۲-۵
۱۱	صاف بودن لبه	۳-۵
۱۲	مسطح بودن نمای بالایی	۴-۵
۱۳	مقاومت شکست و بار شکست	۵-۵
۱۵	مقاومت سایشی	۶-۵
۲۵	آزمون تعیین میزان مقاومت سرخوردگی سطوح صیقل نخورده	۷-۵
۳۲	جذب آب	۸-۵
۳۴	مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن با نمک یخ زدا	۹-۵
۴۰	ارزیابی و انطباق	۶
۴۱	نشانه گذاری	۷

پیش‌گفتار

استاندارد «موزاییک سیمانی - قسمت ۲: برای کاربرد بیرونی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در پانصد و سیزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۲/۳۰ 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۵: سال ۱۳۸۳، موزاییک- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون باطل، این استاندارد به همراه قسمت اول جایگزین آن می‌شود.

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

DIN EN 13748-2:2004, Terrazzo tiles - Part 2: Terrazzo tiles for external use

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای « موزاییک سیمانی » است.

عناوین کامل این مجموعه استانداردها به شرح زیر است:

- استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۷۵۵، موزاییک سیمانی - قسمت ۱: برای کاربرد داخلی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۷۵۵، موزاییک سیمانی - قسمت ۱: برای کاربرد بیرونی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

موزاییک سیمانی - قسمت ۲: برای کاربرد بیرونی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین خصوصیات مواد، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون موزاییک‌های سیمانی غیر مسلح مورد مصرف در بیرون ساختمان (فضای باز) است، که توسط یک دستگاه ثابت و در کارخانه تولید و آماده فروش و نصب است.

۲-۱ این موزاییک‌ها به منظور استفاده در بیرون ساختمان (از جمله کاربرد در بام)، در سطوحی که مورد تردد عابر نظیر پیاده‌روها، تراس‌ها، مراکز تجاری، استخرهای شنا و ... جایی که جنبه تزئینی آن اولویت دارد، به-کار می‌رود.

۳-۱ این استاندارد برای محصولات تولید شده در کارخانه به‌کار می‌رود و برای محصولات تولیدی در جا کاربرد ندارد.

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 به شماره ۳۰۲ : سال ۱۳۸۱، سنگدانه‌های بتن - ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۷۴۸ : سال ۱۳۹۰، آب اختلاط بتن

۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۹۳۰ : سال ۱۳۸۳، بتن - مواد افزودنی شیمیایی - ویژگی‌ها

2-4 EN 450: 1995, Fly ash for concrete - Definition, requirements and quality control

2-5 EN 10025: 1994, Hot rolled products of non-alloy conditions

2-6 EN 405:2001+A1:2009, Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or vapours and particles - Requirements, testing, marking

2-7 EN 10083-2:2006, Steels for quenching and tempering - Part 2: Technical delivery conditions for non alloy steels

2-8 ISO 48:2007; Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)

2-9 ISO 4666-1:2010; Rubber, vulcanized - Determination of temperature rise and resistance to fatigue in flexometer testing - Part 1: Basic principles

2-10 ISO 6506-1:2005; Metallic materials - Brinell hardness test - Part 1: Test method

- 2-11 ISO 8486-1:1996; Bonded abrasives - Determination and designation of grain size distribution - Part 1: Macrogrits F4 to F220
- 2-12 ISO 4662: Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of rebound resilience
- 2-13 ISO 4288: Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Rules and procedures for the assessment of surface texture

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

موزاییک سیمانی

فرآورده‌ای است که اجزای آن به‌طور مناسبی متراکم شده که، شکل و ضخامت یکنواخت داشته و دارای خصوصیات هندسی مشخص شده، باشند. این موزاییک‌ها می‌توانند تک لایه و یا دو لایه باشند.

۲-۳

موزاییک سیمانی تک لایه

فرآورده‌ای است که از سنگدانه‌های مناسب با مخلوطی از سیمان سفید یا خاکستری و آب ساخته شده‌اند. ممکن است به این مخلوط مواد افزودنی نیز اضافه گردد.

۳-۳

موزاییک سیمانی دو لایه

فرآورده‌ای است که از یک لایه رویی با ترکیبی مشابه ترکیب موزاییک تک لایه و یک لایه زیرین که به لایه بتن پایه معروف است ساخته شده، که سطح زیرین آن بعد از نصب نمایان نیست.

۴-۳

ابعاد کاری

هر ابعادی است که از طرف تولید کننده مشخص می‌شود که باید با ابعاد واقعی، در حدود انحراف قابل قبول معین شده، مطابقت داشته باشد.

۵-۳

ابعاد واقعی

ابعادی که از اندازه‌گیری بدست می‌آید.

۶-۳

شکل

ابعاد موزاییک سیمانی که در اصطلاحات تجاری مشخص شده است که اغلب اندازه آن‌ها گرد شده است.

۷-۳

ضخامت

فاصله بین سطح رویی تا سطح زیرین را ضخامت گویند.

۸-۳

سطح رویی^۱

سطحی است که هنگام استفاده از موزاییک نمایان است و در معرض سایش قرار می‌گیرد.

۹-۳

سطح بستر^۲

سطحی است موازی با سطح رویی که پس از چیدن موزاییک در تماس با زمین است و نمایان نیست.

۱۰-۳

لایه رویی (قشر رویه)

لایه‌ای از بتن روی موزاییکی که مواد و یا خصوصیات آن با بدنه اصلی موزاییکی متفاوت است.

۱۱-۳

مقاومت سرخوردگی

خاصیت سطح موزاییک برای جلوگیری از سرخوردن عابر پیاده می‌باشد.

۱۲-۳

مقدار اعلام شده (مقدار اظهاری)

مقداری که توسط تولید کننده با در نظر گرفتن دقت و صحت آزمون و تغییرپذیری فرآیند تولید، برای یک الزام اظهار می‌شود.

۱۳-۳

نمای برجسته رویی^۳

نمای رویی غیر هموار، با یک الگوی منظم برجسته.

1- Upper face
2- Bed face
3- Textured upper face

۴ الزامات

۴-۱ مصالح

۴-۱-۱ کلیات

برای تولید موزاییک سیمانی باید از مواد اولیه یکنواخت و مناسب استفاده شود. الزامات مناسب مواد مورد استفاده باید در مستندات کنترل تولید، تولید کننده ارائه شود. مناسب بودن مواد از نظر خواص و عملکرد باید تصدیق شود. جایی که انطباق مصالح با استانداردهای مربوطه از قبل محرز شده است، نیاز به انجام آزمون‌های بیشتری بر روی مصالح نیست.

۴-۱-۲ سیمان

خصوصیات سیمان‌های مصرفی باید منطبق با استانداردهای ملی مربوطه باشند.

۴-۱-۳ سنگدانه‌ها

خصوصیات سنگدانه‌های مصرفی باید با استاندارد بند ۲-۱ مطابقت داشته باشد.

۴-۱-۴ آب اختلاط

آب اختلاط مصرفی باید صاف و تمیز بوده و مواد آلی، قلیایی و اسیدی در حدی باشد که برای ساخت ملات مضر نباشد. خصوصیات آب اختلاط باید با استاندارد بند ۲-۲ مطابقت داشته باشد.

۴-۱-۵ مواد افزودنی شیمیایی

خصوصیات مواد افزودنی باید با استاندارد بند ۲-۳ مطابقت داشته باشد.

۴-۱-۶ مکمل‌ها (پرکننده معدنی ، رنگدانه‌ها ، پلیمرها)

ویژگی افزودنی خاکستر سبک باید مطابق با استاندارد بند ۲-۴ باشد و ویژگی افزودنی‌های دیگر باید به گونه‌ای باشد که به ملات مواد مضر وارد نکند.

۴-۲ الزامات محصول نهایی

۴-۲-۱ کلیات

هنگامی موزاییک سیمانی مطابق بند ۵ مورد آزمون قرار می‌گیرد، باید الزامات زیر را حداقل در سن ۲۸ روزه یا سن کمتر دیگری که توسط تولید کننده اعلام می‌گردد، برآورده کند.

۲-۲-۴ الزامات هندسی

۱-۲-۲-۴ کلیات

ابعاد کاری موزاییک‌ها، باید توسط تولید کننده مشخص شده باشد.

۲-۲-۴ ضخامت

۱-۲-۲-۴ رده ضخامت ۱: ضخامت لایه نما یا رویی موزاییک تولید شده‌ای که روی زمین نصب نمی‌شود باید حداقل ۴ میلی‌متر باشد.

۲-۲-۲-۴ رده ضخامت ۲: ضخامت لایه نما یا رویی موزاییک تولید شده‌ای که روی زمین نصب می‌شود باید حداقل ۸ میلی‌متر باشد.

در اندازه‌گیری ضخامت لایه نما، حداقل ضخامت در نظر گرفته شده و دانه‌های برجسته‌ای که در لایه زیرین فرو رفته‌اند در نظر گرفته نمی‌شود. برای موزاییک‌های تک لایه الزامات ضخامت مذکور کاربرد ندارد. یادآوری - اگر سطح موزاییک دارای برآمدگی، شیار یا نایکنواختی سطحی، نظیر آنچه که در شکل ۱ نشان داده شده است باشد، ضخامت نمای رویی، از پایین‌ترین قسمت شیار در نظر گرفته می‌شود که باید حداقل ۲ میلی‌متر باشد.

۳-۲-۲-۴ رواداری ابعادی

هنگامی که موزاییک‌ها به‌طور منفرد طبق روش بند ۵-۲ آزمون می‌گردند، باید حداکثر اختلاف ابعاد واقعی آن از ابعاد کاری اعلام شده توسط تولید کننده، مطابق جدول شماره ۱ باشد.

جدول ۱- رواداری از ابعاد واقعی

ابعاد	رواداری
طول	$\pm 0.3\%$
عرض	$\pm 0.3\%$
ضخامت قطعه	± 2 میلی‌متر (برای ضخامت کم‌تر از ۴۰ میلی‌متر) ± 3 میلی‌متر (برای ضخامت بیش‌تر از ۴۰ میلی‌متر)

یادآوری ۱- تفاوت بین هر دو اندازه‌گیری ضخامت یک موزاییک باید کمتر یا مساوی ۳ میلی‌متر باشد.

یادآوری ۲- موزاییک‌های مشخص شده به عنوان ابزار واسنجی، باید رواداری ضخامت آن‌ها ± 1 میلی‌متر باشد.

۴-۲-۲-۴ رواداری شکل

۱-۴-۲-۲-۴ کلیات

شکل موزاییک باید توسط تولید کننده مشخص شود، از جمله حداقل طول، عرض و ضخامت. برای موزاییک‌های غیر مربع و یا غیر چهار گوش باید برای همه ابعاد، ابعاد کاری نیز توسط تولید کننده ارائه شود.

۲-۴-۲-۲-۴ صافی لبه لایه بالایی

هنگامی که موزاییک‌ها به‌طور منفرد طبق روش بند ۵-۳ آزمون می‌گردند، حداکثر اختلاف بین لبه و خط کش نباید بیش‌تر از ± 0.3 درصد طول لبه باشند.

۳-۴-۲-۲-۴ مسطح بودن لایه نما(بالایی)

هنگامی که موزاییک‌ها به‌طور منفرد طبق روش بند ۵-۴ آزمون می‌گردند، انحراف از سطح نباید از ± 0.3 درصد طول قطر، تجاوز نماید. این مورد برای موزاییک‌های دارای نمای برجسته، کاربرد ندارد.

۳-۲-۴ ویژگی سطح و ظاهر

در شرایط طبیعی نور روز و شرایط آب و هوایی خشک نباید روی سطح موزاییک هیچ‌گونه برآمدگی و تورفتگی غیر متعارف، پوسته پوسته شدن یا ترک خوردگی از فاصله ۲ متری مشاهده شود. رنگ موزاییک در هر سفارش باید یکنواخت باشد.

پخش دانه‌های صیقل پذیر در تمام یک سفارش باید بطور محسوس منظم باشد. یکنواختی رنگ زمینه هر عدد موزاییک در یک سفارش باید طوری باشد که اختلاف رنگی در مجموعه یک سفارش بچشم نخورد. یادآوری - باید در ذخیره‌سازی صحیح موزاییک قبل از نصب توجه ویژه شود.

۴-۲-۴ مقاومت مکانیکی

۱-۴-۲-۴ مقاومت / بار شکست

هنگامی که موزاییک‌ها طبق روش بند ۵-۵ آزمون می‌شوند:

۲-۴-۲-۴ الزامات مقاومت شکست

مقاومت شکست هنگامی که طبق بند ۵-۵ آزمون می‌شود، باید شرایط زیر را داشته باشد:

- میانگین مقاومت شکست آزمون‌ها باید بیش‌تر از مقادیر جدول ۲ مناسب هر رده باشد؛

- مقاومت شکست هیچ آزمون منفردی نباید کم‌تر از مقادیر جدول ۲ مناسب هر رده باشد.

جدول ۲- رده‌های مقاومت شکست موزاییک سیمانی برای کاربرد بیرونی

مقاومت آزمون منفرد <i>MPa</i>	میانگین مقاومت <i>MPa</i>	نشانه	رده
۲,۸	۳,۵	ST	۱ (مقاومت کم)
۳,۲	۴,۰	TT	۲ (مقاومت متوسط)
۴,۰	۵,۰	UT	۳ (مقاومت زیاد)

۴-۲-۴ الزامات بار شکست

بار شکست موزاییک سیمانی هنگامی که طبق بند ۵-۵ آزمون می‌شود، باید شرایط زیر را برآورده کند:
 - میانگین بار شکست آزمون‌ها باید بیش‌تر از مقادیر جدول ۳ مناسب هر رده باشد؛
 - بار شکست هیچ نتیجه آزمون منفردی نباید کم‌تر از مقادیر جدول ۳ مناسب هر رده باشد.
 یادآوری- الزام بار شکست برای موزاییک‌های تک لایه کاربرد ندارد.

جدول ۳- رده‌های بارشکست

بار شکست آزمون منفرد kN	میانگین بار شکست kN	نشانه	رده
۲,۴	۳,۰	3T	۳۰
۳,۶	۴,۵	4T	۴۵
۵,۶	۷,۰	7T	۷۰
۸,۸	۱۱,۰	11T	۱۱۰
۱۱,۲	۱۴,۰	14T	۱۴۰
۲۰,۰	۲۵,۰	25T	۲۵۰
۲۴,۰	۳۰,۰	30T	۳۰۰

۴-۲-۴ سایش

آزمون سایش به دوروش مختلف انجام می‌شود:

- روش آزمون چرخ پهن (طبق بند ۵-۶-۱، روش مرجع) و
- روش بوهم (طبق بند ۵-۶-۲).

نتایج آزمون سایش هیچ کدام از نمونه‌ها نباید از مقادیر جدول ۴ برای هر کدام از روش‌ها تجاوز کند.

جدول ۴ - رده‌های مقاومت سایش

سایش نمونه منفرد		نشانه	رده
طبق روش بوهم $cm^3/50cm^2$	طبق روش چرخ پهن mm		
≤ 26	≤ 26	G	۲ (مقاومت سایشی کم)
≤ 20	≤ 23	H	۳ (مقاومت سایشی متوسط)
≤ 18	≤ 20	I	۴ (مقاومت سایشی زیاد)

۴-۲-۵ مقاومت در برابر لغزش/سرخوردگی

۴-۲-۵-۱ کلیات

موزاییک‌های سیمانی مورد استفاده خارجی مقاومت رضایت‌بخشی در برابر سرخوردن دارند، به شرطی که سطح بالایی آن‌ها ساب نخورده باشد یا پرداخت آن‌ها چنان نباشد که سطح بسیار صاف یا صیقلی را به وجود آورد. اگر در حالت خاص (نظیر درخواست ممیزی) مقاومت اصطکاکی یا مقاومت در برابر سرخوردن مورد نیاز باشد، که حداقل مقاومت مورد توافق خریدار و تولید کننده، معیار ارزیابی خواهد بود. آزمون تعیین مقدار مقاومت اصطکاکی، طبق بند ۵-۷ انجام و نتیجه گزارش می‌شود. اگر به دلیل وجود شیار یا فرورفتگی در سطح نتوان آزمون اصطکاکی را به کمک دستگاه آونگ اصطکاکی انجام داد، محصول نهایی بدون آزمون پذیرفته می‌شود. یادآوری - مقدار مقاومت در برابر لغزش/سرخوردگی، به موزاییک تولید شده بستگی دارد.

۴-۲-۶ مقاومت در برابر هوازگی

مقاومت در برابر هوازگی توسط آزمون بند ۵-۸ برای جذب آب و آزمون بند ۵-۹ برای مقاومت در برابر یخ زدن / آب شدن تعیین می‌شود. مقاومت در برابر هوازگی موزاییک‌های سیمانی باید الزامات جدول ۵ را برآورده کنند.

جدول ۵- رده‌های مقاومت هوازدگی

کاهش جرم بعد از یخ زدن / آب شدن kg/m^2	جذب آب درصد وزنی	نشانه	رده
بدون اندازه‌گیری عمل کرد	≤ 6 میانگین	B	۲
≤ 1.0 میانگین ≤ 1.5 نمونه منفرد	بدون اندازه‌گیری عمل کرد	D	۳

۵ روش‌های آزمون فیزیکی

۵-۱ طرح نمونه برداری و معیار انطباق

در جدول ۶ جزئیات نمونه برداری و معیار انطباق برای هر الزام آورده شده است.

جدول ۶- طرح نمونه برداری و ارزیابی انطباق

معیار انطباق	تعداد	روش آزمون	الزامات	خصوصیات
طبق بندهای ۲-۲-۴ و ۳-۲-۴	۸ الف	۲-۵، ۳-۵ و ۴-۵	۲-۲-۴ و ۳-۲-۴	ویژگی ظاهری، ابعاد و شکل
طبق بند ۲-۴-۲-۴	۴	۵-۵	۲-۴-۲-۴	مقاومت شکست
طبق بند ۳-۴-۲-۴	۴	۵-۵	۳-۴-۲-۴	بار شکست
طبق بند ۴-۴-۲-۴	۳	۶-۵	۴-۴-۲-۴	مقاومت سایشی
میانگین ۵ باید پذیرفته شود	۵	۷-۵	۵-۲-۴	مقاومت در برابر سر خوردن
طبق بند ۲-۶-۲-۴	۳	۸-۵	۶-۲-۴	مقاومت در برابر هوازدگی
الف - این موزاییک‌ها ممکن است برای آزمون‌های بعدی استفاده شوند.				

۲-۵ انحرافات ابعادی

۱-۲-۵ ابعاد

۱-۱-۲-۵ وسایل

- کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر

- خط کش فولادی با دقت ۰/۵ میلی‌متر

۲-۱-۲-۵ روش انجام آزمون

ابعاد باید در ۳ نقطه اندازه‌گیری شود. بیش‌ترین و کم‌ترین مقادیر باید یادداشت شود.

۲-۲-۵ ضخامت لایه سطحی

۱-۲-۲-۵ وسایل

- ابزار اندازه‌گیری با قابلیت اندازه‌گیری با دقت ۰/۵ میلی‌متر

۲-۲-۲-۵ روش انجام آزمون

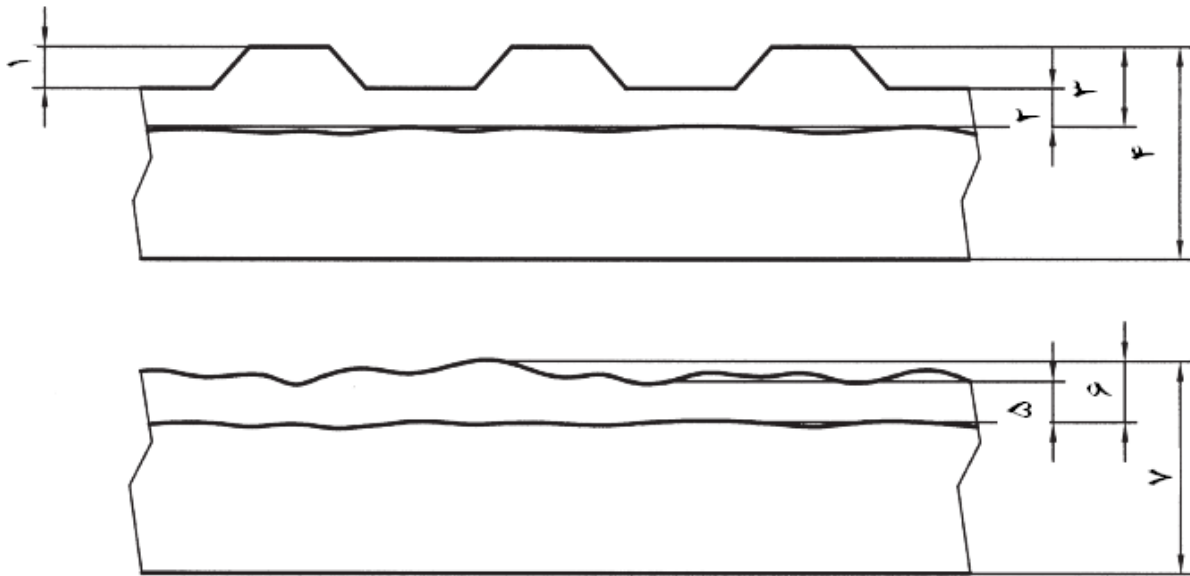
یک موزاییک شکسته بردارید.

کمترین ضخامت لایه رویی را در یک نقطه‌ای که از لایه زیری جدا شده و بوسیله بازرسی چشمی قابل تشخیص

است، اندازه‌گیری کنید. مقدار اندازه‌گیری شده را با تقریب میلی‌متر یادداشت کنید.

ضخامت لایه رویی روی پخی نباید اندازه‌گیری شود.

ابعاد به میلی‌متر



راهنما:

- ۱ عمق کانال
- ۲ حداقل ضخامت لایه نما
- ۳ ضخامت لایه بالایی
- ۴ ضخامت کلی
- ۵ حداقل ضخامت لایه نما
- ۶ ضخامت لایه بالایی
- ۷ ضخامت کلی

شکل ۱- مثال‌هایی از اندازه‌گیری ضخامت سطوح ناهموار و غیر صاف

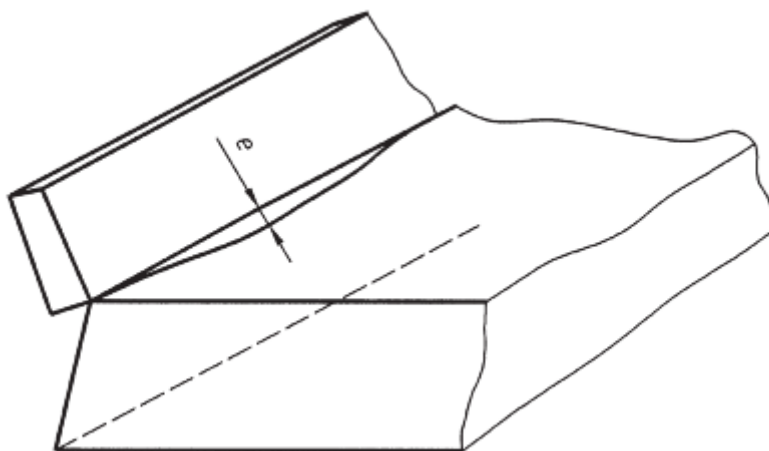
۳-۵ صاف بودن لبه

۱-۳-۵ ابزار اندازه‌گیری

- یک دست فیلر با دقت ۰٫۱ میلی‌متر

۲-۳-۵ روش انجام آزمون

خط‌کش را در طول لبه قرار داده سپس اختلاف حداکثر بین لبه و خط‌کش را توسط فیلر اندازه‌گیری کنید (شکل ۲).



شکل ۲- اندازه‌گیری صاف بودن لبه

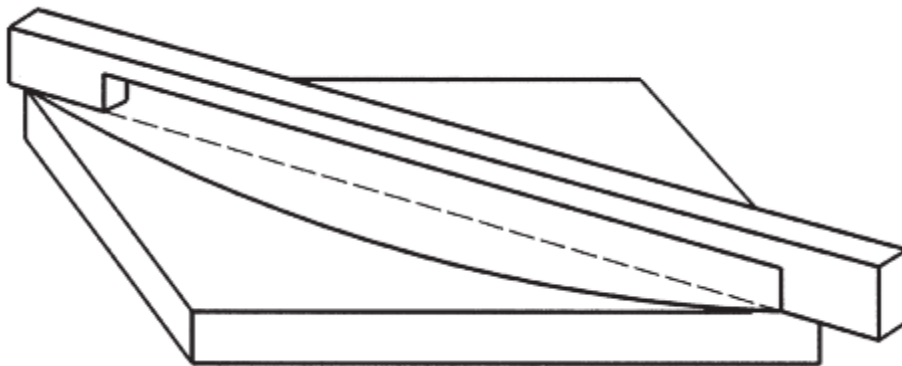
۴-۵ مسطح بودن نمای بالایی

۱-۴-۵ ابزار اندازه‌گیری

- ابزار اندازه‌گیری با قابلیت اندازه‌گیری با دقت ۰,۱ میلی‌متر

۲-۴-۵ روش انجام آزمون

حداکثر انحراف به شکل تحدب یا تقعر باید در امتداد دو محور مورب (قطری) سطح نمایی (بالایی) صورت تعیین می‌شود (شکل شماره ۳).



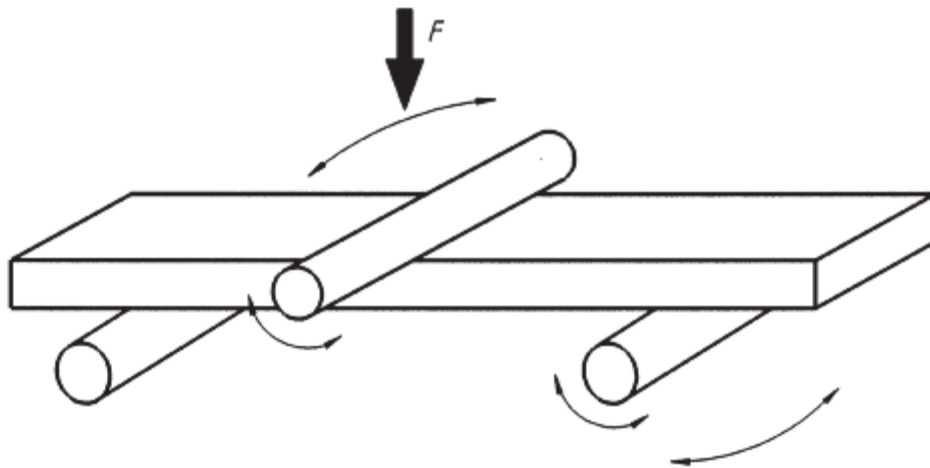
شکل ۳- اندازه‌گیری مسطح بودن نمای بالایی

۵-۵ مقاومت شکست و بار شکست

۵-۵-۱ وسایل

دستگاه آزمون خمشی باید دارای یک مقیاس با دقت ± 3 درصد بر طیف وسیعی از بارهای پیش بینی شده باشد و قادر به افزایش بار نرخ‌های مشخص باشد.

این دستگاه باید طوری باشد که بتواند بدون ایجاد پیچش به سه نقطه موزاییک بار خمشی وارد کند. میله وارد کننده بار باید فاصله مساوی از تکیه‌گاه‌ها داشته باشد. طول تکیه‌گاه‌ها و میله وارد کننده بار باید حداقل با عرض نمونه مورد آزمون برابر باشد. قطر غلتک‌های آن باید ۲۰ میلی‌متر باشد (مطابق شکل ۴). میله‌های پایینی و بالایی دستگاه موازی، صلب و سطح مقطع آنها گرد با قطر (1 ± 20) میلی‌متر باشد. برای انجام آزمون از قطعات فیبری بسته بندی خاص استفاده می‌شود. این قطعات باید دارای چگالی متوسط و عرض آن از ۲۵ میلی‌متر تجاوز نکند. ضخامت قطعات (1 ± 4) میلی‌متر و طول آن ۱۰ میلی‌متر از طول آزمون کوتاه‌تر باشد.



راهنما:

F بار

شکل ۴- اصول آزمون شکست

فاصله واقعی بین تکیه‌گاه‌ها باید حداکثر ۰٫۵ درصد فاصله مشخص شده که به میلی‌متر گرد شده، باشد.

۵-۵-۲ آماده سازی

برای آزمون مقاومت خمشی باید از موزاییک‌های کاملی استفاده نمود که شکل سطحی آن‌ها حداقل ۲ لبه موازی و مستقیم داشته باشد. در موارد دیگر از نمونه بریده شده با بزرگ‌ترین سطح ممکن استفاده می‌شود. بطوری که دو لبه آن‌ها مستقیم و موازی باشد. موزاییک‌ها را به مدت (3 ± 24) ساعت در آب (5 ± 20) درجه سلسیوس قبل از آزمون غوطه ور کنید سپس آن‌ها را تمیز و خشک کرده و بلافاصله مورد آزمون قرار دهید.

اگر سطح زبر یا دارای انحناء بود، سطح آن را به وسیله صیقل دادن یا صاف کردن با مواد مناسب آماده نمایید.

۳-۵-۵ روش انجام آزمون

فاصله بین تکیه‌گاه‌ها را دو سوم طول با دقت $\pm 0.5\%$ تنظیم کنید. نمونه را به طوری که سطح نمای آن‌ها بالا قرار گیرد، روی تکیه‌گاه‌ها گذاشته سپس بارگذاری را باید بطور مستمر و یکنواخت و بدون شوک اعمال نموده و افزایش بار را تا شکستن نمونه ادامه داد. افزایش بار باید طوری باشد که بار مورد نیاز در مدت زمان (45 ± 15) ثانیه اعمال شود. با توجه به مشخصات سطح موزاییک، یکی از موارد زیر برای آزمون استفاده می‌شود که باید به اطلاع تولید کننده برسد:

- بدون لایی؛
- با لایی؛
- با کلاهک‌گذاری یا سایش.

بادآوری - بهتر است بین سطح زیرین نمونه و تکیه‌گاه یک قطعه نمد گذاشته شود تا در جلوگیری از هر گونه خراش بر روی تکیه‌گاه از ناهمواری سطح زیرین نمونه نیز کاسته شود.

۴-۵-۵ آزمون موزاییک‌های غیر چهار گوش :

موزاییک‌های غیر چهار گوش باید برای این آزمون به صورت چهار گوش بریده شوند.

۵-۵-۵ محاسبه نتایج :

مقاومت شکست از رابطه ۱، محاسبه می‌گردد:

$$T = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times t^2} \quad (1)$$

که در آن:

T مقاومت، برحسب مگاپاسکال؛

P بار شکست، برحسب نیوتن؛

L فاصله تکیه‌گاه‌ها، برحسب میلی‌متر؛

b عرض مورد آزمون، برحسب میلی‌متر؛

t ضخامت هر نمونه، برحسب میلی‌متر.

۶-۵-۵ گزارش آزمون

مقاومت شکست با تقریب 0.1 مگاپاسکال و بار شکست با دقت 0.1 نیوتن گزارش شود.

۵-۶ مقاومت سایشی

این آزمون به دو طریق صورت می‌گیرد:

۵-۶-۱ آزمون با دستگاه چرخ پهن

۵-۶-۱-۱ اصول آزمون

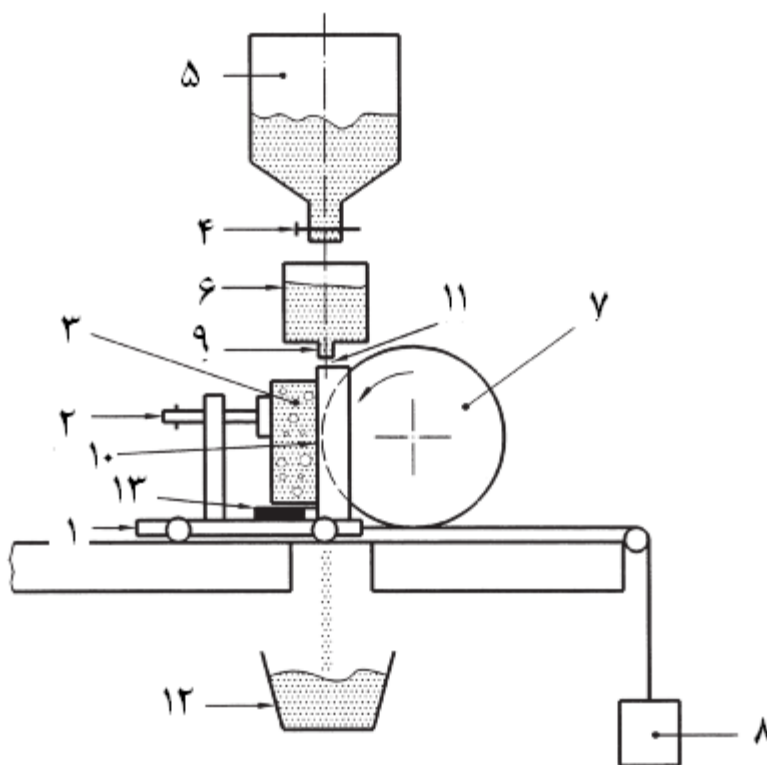
این آزمون با ساییدن نمای بالایی به کمک یک ماده ساینده در شرایط استاندارد انجام می‌شود.

۵-۶-۱-۲ ماده ساینده

ساینده مورد نیاز این آزمون شامل آلومینا^۱ (Al_2O_3) با اندازه دانه ۸۰ طبق استاندارد بند ۲-۱۱ می‌باشد. این ماده نباید بیش از ۳ بار استفاده گردد.

۵-۶-۱-۳ وسایل

۵-۶-۱-۳-۱ دستگاه سایش - دستگاهی مطابق شکل ۵ می‌باشد که از یک چرخ ساینده، یک مخزن ذخیره با یک یا دو شیر کنترل که خروج مواد ساینده را بطور منظم کنترل می‌کند، یک گیره و پایه متحرک (چهار چرخه بلبرینگی) و یک وزنه تعادلی به وزن ۲ کیلوگرم. هنگامی که از دو شیر استفاده می‌شود یکی از آنها سرعت خروج را تنظیم می‌کند و به‌طور دائم قابل کنترل است.



راهنما:

- | | | |
|-------------------|----------------------------|---------------------------|
| ۱- گیره متحرک | ۶- قیف تنظیم جریان | ۱۱- جریان مواد ساینده |
| ۲- پیچ نگه دارنده | ۷- چرخ ساینده | ۱۲- جمع کننده مواد ساینده |
| ۳- نمونه | ۸- وزنه تعادل | ۱۳- لبه نگه دارنده |
| ۴- شیر کنترل | ۹- سوراخ خروجی مواد ساینده | |
| ۵- مخزن ذخیره | ۱۰- شیار | |

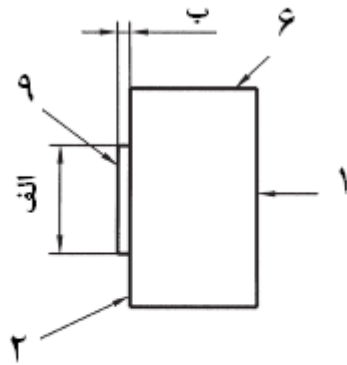
شکل ۵- دستگاه چرخ پهن

چرخ ساینده باید از جنس فولاد E۳۶۰ مطابق استاندارد بند ۲-۶ درست شده باشد. سختی فولاد باید بین HB ۲۰۳ تا HB ۲۴۵ باشد. قطر چرخ باید (200 ± 1) میلی‌متر و ضخامت آن (70 ± 1) میلی‌متر باشد که بطور قائم دوران نموده و سرعت آن باید ۷۵ دور در (60 ± 3) ثانیه باشد.

گیره متحرک (چهار چرخه بلبرینگی) به وسیله وزنه تعادلی به طرف چرخ ساینده کشیده می‌شود که باید مجهز به تکیه گاه جهت نگه‌داری آزمونه به شکل قائم باشد. تکیه‌گاه دارای شکافی است که عبور چرخ پهن را ممکن می‌سازد. پیچ، نمونه را در محل مخصوص محکم نگه می‌دارد. مخزن ذخیره شامل مواد ساینده، قیف هدایت کننده را از مواد ساینده تغذیه می‌کند. قیف هدایت کننده باید استوانه‌ای دارای مخزن و یک شیار خروجی باشد. طول این شیار باید (45 ± 1) میلی‌متر و عرض آن (4 ± 1) میلی‌متر باشد. بدنه قیف هدایت کننده باید حداقل ۱۰ میلی‌متر بزرگ‌تر از شیار در تمام جهات باشد (شکل ۶).

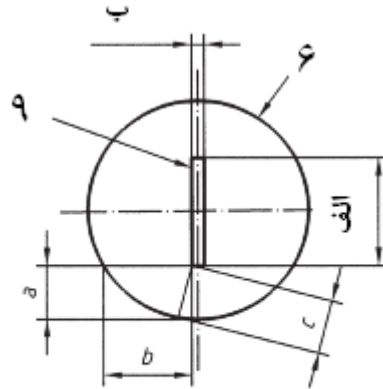
مثال ۱

نمای بالا: قیف سیلندری



مثال ۲

نمای بالا: قیف مستطیلی



راهنما:

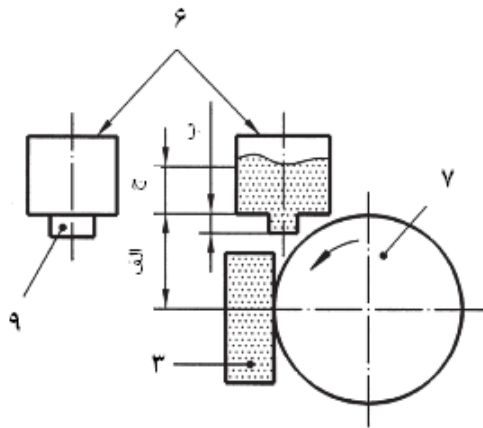
- | | |
|----------------|----------------------|
| الف 45 ± 1 | ۱ طرف مایل |
| ب 4 ± 1 | ۲ طرف عمودی |
| $a, b, c > 10$ | ۶ قیف هدایت‌گر جریان |
| | ۹ شیار خروجی |

شکل ۶- موقعیت شیار در قیف هدایت‌گر جریان

فاصله بین شیار ریزش و محور چرخ پهن، باید (100 ± 5) میلی‌متر باشد و ماده ساینده باید بین ۱ میلی‌متر تا ۵ میلی‌متر پشت لبه چرخ پهن جریان یابد (شکل ۷).

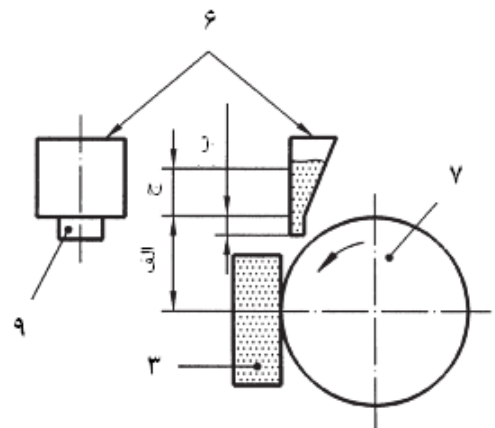
مثال ۱

نمای بالا: قیف سیلندری

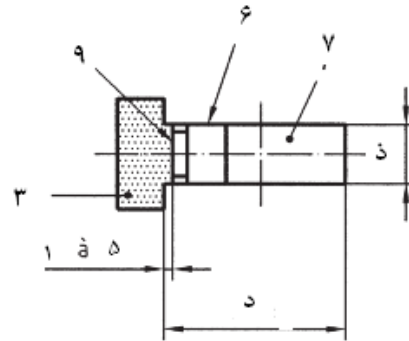
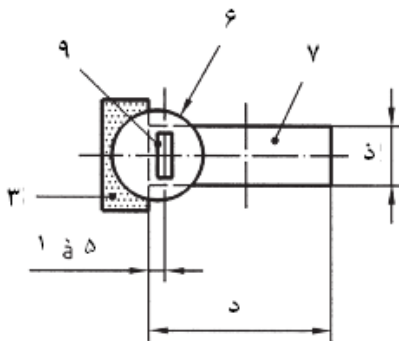


مثال ۲

نمای بالا: قیف مستطیلی



نمای جانبی



نمای بالا

راهنما:

الف	100 ± 5	۳ نمونه
ب	25 ± 5	۶ قیف هدایت‌گر جریان
ج	≥ 25	۷ چرخ ساینده
د	200 ± 1	۹ شیار خروجی
هـ	70 ± 1	

شکل ۷- موقعیت شیار ریزش نسبت به چرخ پهن

جریان ماده ساینده از خروجی قیف هدایت‌گر باید حداقل با سرعت ۲/۵ لیتر در دقیقه بر روی چرخ بریزد. جریان ماده ساینده باید ثابت و حداقل سطح ماده ساینده در قیف هدایت‌گر ۲۵ میلی‌متر باشد (شکل ۷).

۵-۶-۱-۳-۲ ذره بین ترجیحاً مجهز نور؛

۵-۶-۱-۳-۳ خط‌کش فولادی؛

۵-۶-۱-۳-۴ کولیس دیجیتالی.

۵-۶-۱-۴ واسنجی (کالیبراسیون)

دستگاه باید بعد از ۴۰۰ بار شیار انداختن و یا هر دو ماه یک‌بار و یا هنگامی که اپراتور جدید و یا ماده ساینده جدید به کار می‌رود، واسنجی شود.

جریان ریزش ساینده باید بوسیله ریختن آن ماده از ارتفاعی حدود ۱۰۰ میلی‌متر درون یک ظرف صیقلی با ارتفاع (۱۰±۹۰) میلی‌متر و با حجم مشخص (حدود ۱ لیتر) سنجیده شود. قیف ریزش در فاصله حدود ۱۰۰ میلی‌متر بالای سطح قرار داشته و زمانی که ظرف پر شد چگالی ماده ساینده را بدست می‌آوریم. سپس ماده ساینده را برای حدود (۱±۶۰) ثانیه درون دستگاه ریخته و ماده را در یک ظرف ۳ لیتری جمع و آن را وزن نماییم و از روی چگالی که از این طریق بدست می‌آید جریان ریزش ماده ساینده قابل اندازه‌گیری می‌باشد که باید بیش‌تر یا مساوی ۲/۵ لیتر در دقیقه باشد.

دستگاه باید با استفاده از نمونه مرجع، سنگ مرمر بولونیایی^۱ واسنجی گردد. بدین ترتیب که بعد از ۷۵ دور چرخش در (۳±۶۰) ثانیه شیار حاصله روی سنگ (۵±۲۰) میلی‌متر باشد بدین ترتیب شیار با تقریب ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری می‌شود و ۳ میانگین به عنوان مقادیر کالیبراسیون داده می‌شود. به جای این سنگ می‌توان از یک سنگ کمکی دیگر که سایشی مناسب با سنگ مرجع داشته باشد استفاده نمود. در هر بار واسنجی دستگاه، مرجع بودن نمونه باید کنترل گردد.

یادآوری- مشخصات سنگ مرجع بولونیایی به ضخامت ۵ سانتی‌متر باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۲ باشد.

شیار روی سنگ مرجع در هر طرف باید بیشتر از ۰/۵ میلی‌متر تفاوت نداشته باشد در غیر این صورت نیاز است که موارد زیر را بررسی کنید:

- نمونه باید به صورت مربع روی چرخ گذاشته شود.

- گیره تثبیت‌کننده و شیار ریزش مواد ساینده باید موازی محور چرخ باشد.

- جریان ریزش باید کاملاً روی صفحه باشد.

- در مسیر گیره نباید اصطکاک وجود داشته باشد.

۵-۶-۱-۵ آماده‌سازی نمونه

آزمونه باید یک موازی‌یک کامل و یا یک قسمت بریده شده به ابعاد حداقل (۷۰×۱۰۰) میلی‌متر از قسمت رویی باشد.

آزمونه باید خشک و تمیز، سطح رویی آن باید صاف با رواداری ±۱ میلی‌متر باشد.

اگر سطح رویی دارای بافت زبری باشد و خارج از این محدوده قرار بگیرد، آماده سازی باید طوری باشد که در این محدوده قرار گیرد.

قبل از آزمون باید سطح مورد آزمون را با یک برس سخت تمیز، و یک رنگ سطحی به آن زده شود تا اندازه گیری شیار حاصل از سایش راحت تر باشد. لازم بذکر است در صورتی که از رنگ های محلول در آب استفاده می شود باید پس از رنگ زدن سطحی نمونه را تا ۲۴ ساعت در محل آزمایشگاه نگهداری نمود سپس آزمون روی آن انجام گردد.

۵-۶-۱-۶ روش انجام آزمون

ابتدا کیف هدایت کننده را از مواد ساینده خشک پر کنید (رطوبت نباید بیش از ۱ درصد باشد) سپس شیر خروجی را باز کرده و موتور چرخ پهن روشن نموده و آزمون را در تماس با چرخ پهن قرار داده. پس از چرخش ۷۵ دور در (3 ± 60) ثانیه، موتور را خاموش کرده، دو شیر ماده ساینده را ببندید و نمونه برای تعیین میزان سایش بردارید.

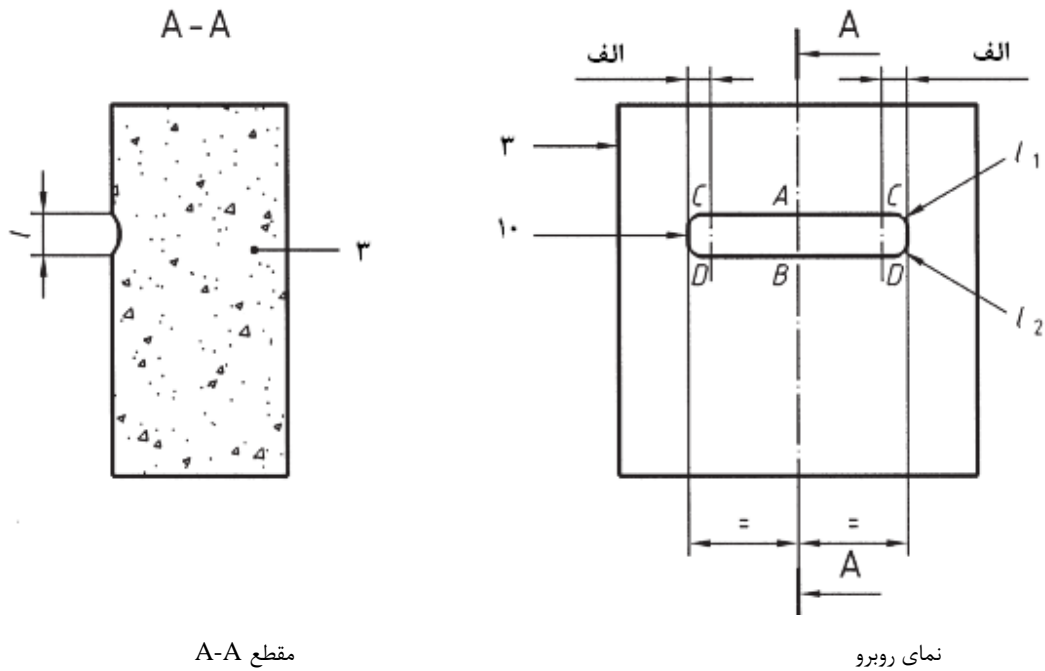
به صورت چشمی باید از منظم بودن و یکنواختی ریزش ماده ساینده در طول سایش اطمینان حاصل نمود. بر روی هر نمونه آزمون دو سایش در جهت عمود بر هم انجام می شود به این ترتیب بر روی ۳ قطعه ۶ اثر سایش بدست می آید که طول آن ها تا دقت ۰٫۵ میلی متر اندازه گیری می شود. اگر یکی از اندازه ها بیش تر از ده درصد با حد متوسط نتایج بدست آمده اختلاف داشته باشد آن را حذف کنید.

اگر پس از حذف، کمتر از چهار نتیجه باقی بماند آزمون بر روی نمونه جدیدی باید تکرار شود. میانگین طول سایش میانگین اعداد بدست آمده خواهد بود.

۵-۶-۱-۷ اندازه گیری شیار

پس از آزمون، آزمون را در زیر یک ذره بین با بزرگنمایی حداقل ۲ برابر قرار می دهیم و ترجیحاً محیط را با چراغ روشن می نماییم. سپس با مدادی با قطر ۰٫۵ میلی متر و سختی 6H یا 7H، محدوده بیرونی شیار را در طول (L_1 و L_2) با استفاده از خط کش رسم می نماییم (مطابق شکل ۸).

سپس خط (A B) را در وسط شیار عمود بر خط مرکزی شیار رسم نمایید. کولیس دیجیتالی با نوک مربع را روی نقاط A و B به سمت لبه داخلی محدوده طولی (L_1 و L_2) شیار قرار داده و با تقریب ± 0.1 میلی متر گزارش نمایید برای دقت در اندازه گیری (1 ± 10) میلی متر از قسمت انتهایی شیار (C D) سه بار خوانش نمایید. بعضی از رنگدانه های سطحی ممکن است به وسیله عمل سایش بالای شیار جابجا شوند، بنابراین خط L_1 در جایی رسم شود که سطح نمونه تراشیده شده است.



راه‌نما:

۳ نمونه

۱۰ شیار

الف 10 ± 1

شکل ۸ - مثالی از یک آزمون که شیار روی آن نشان داده شده

۵-۶-۱-۸

نتیجه آزمون توسط ضریب واسنجی تصحیح می‌گردد و این عدد با تقریب 0.5 میلی‌متر گرد می‌شود. فاکتور واسنجی اختلاف حسابی بین 20 و مقدار ثبت شده واسنجی است. برای مثال اگر مقدار واسنجی 19.6 میلی‌متر باشد و ابعاد 22.5 میلی‌متر، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$22.5 + (20 - 19.6) = 22.9 \sim 23$$

۵-۶-۱-۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل طول شیارها باشد.

۵-۶-۲ روش آزمون بوهم

۵-۶-۱-۱ کلیات

در این روش، ورقه‌های مربعی یا مکعبی از نمونه روی دیسک ساینده بوهم قرار می‌گیرد و در مسیر آن ماده ساینده ریخته می‌شود. دیسک می‌چرخد و نمونه در معرض بار سایشی 294 نیوتنی برای تعداد چرخه مشخص قرار می‌گیرد.

میزان سایش توسط کاهش ضخامت نمونه یا کاهش حجم نمونه تعیین می‌گردد.

۵-۶-۲-۲ مواد ساینده

ماده ساینده استاندارد، کوراندوم مصنوعی می‌باشد. به طوری که هنگام سایش سنگ گرانیات (نمونه‌های استاندارد) سایشی حدود (۱/۱ تا ۱/۳) میلی‌متر و بر روی نمونه‌های سنگ آهکی، سایشی حدود (۴/۲۰ تا ۵/۲۰) میلی‌متر ایجاد نماید.

۵-۶-۲-۳ وسایل

۵-۶-۲-۳-۱ وسیله اندازه‌گیری ضخامت

برای اندازه‌گیری کاهش ضخامت از یک ساعت اندازه‌گیر^۱ (تغییر شکل سنچ) یک گیره که باید یک قلاب حلقوی و یک سطح تماس دایره‌ای با قطر خارجی ۸ میلی‌متر و قطر درونی ۵ میلی‌متر و یک میز اندازه‌گیری استفاده شود.

۵-۶-۲-۳-۲ صفحه سایش

صفحه سایش بوهم که در شکل ۹ نشان داده شده است حداقل تشکیل شده از یک صفحه مدور چرخان با یک گیره برای گرفتن جسمی که باید ساییده شود و یک جای نمونه‌گذاری و یک وسیله اعمال بار. صفحه مدور چرخان باید قطری حدود ۷۵۰ میلی‌متر داشته و مسطح بوده و به صورت افقی قرار داده شده باشد. وقتی که بارگذاری می‌شود سرعتش باید (1 ± 3) میلی‌متر بر ثانیه باشد. دیسک باید مجهز به ثبات باشد که بعد از ۲۲ بار چرخش باز ایستد.

مسیر آزمون باید حلقوی و با یک شعاع درونی ۱۲۰ میلی‌متر و بیرونی ۳۲۰ میلی‌متر (مثلاً ۲۰۰ میلی‌متر پهنا) باشد و قابلیت تعویض داشته باشد. این راهنما باید از جنس چدن با یک ساختار پرلیتیکی^۲ با فسفری کمتر از ۰/۳۵ درصد و کربنی بیش‌تر از ۳ درصد باشد و سختی آن باید بین HB ۱۹۰ تا HB ۲۲۰ طبق استاندارد ISO ۶۵۰۶-۱ باشد.

سطح راهنما باید مورد سرویس قرار گیرد. کاهش ضخامت نباید بیش‌تر از ۰/۳ میلی‌متر و شیارها نباید عمیق‌تر از ۰/۲ میلی‌متر باشد و اگر از این حدود تجاوز شود باید راهنما تعویض گردد.

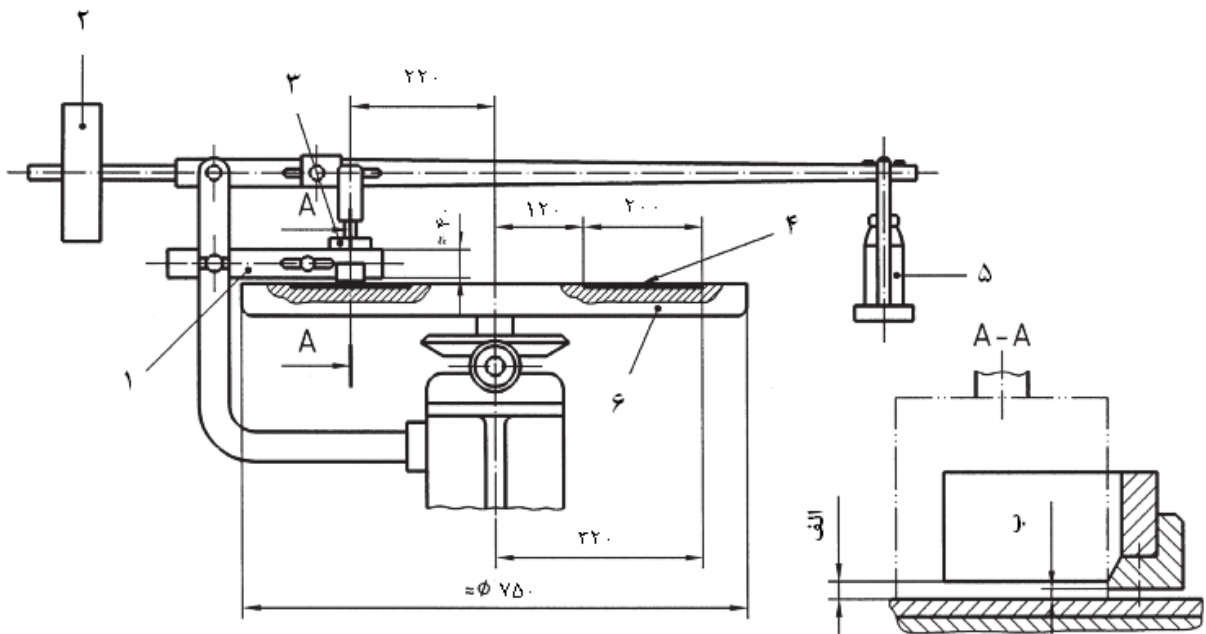
نگه‌دارنده نمونه باید به شکل U با ارتفاع حدود ۴۰ میلی‌متر با یک فاصله حدود (1 ± 5) میلی‌متر از راهنما باشد. این فرم U شکل باید طوری گذاشته شود که مرکز دیسک از مرکز نمونه فاصله‌ای بیش‌تر از ۲۰۰ میلی‌متر داشته باشد. بدین ترتیب نمونه در حدود (1 ± 4) میلی‌متر بالای دیسک قرار می‌گیرد.

نمونه‌گیر باید طوری باشد که در طول آزمون هیچ ارتعاشی صورت نگیرد.

وسیله بارگذاری باید از دو بازو با طول‌های متفاوت، یک وسیله وزنه‌گیر، و یک ثبات وزن تشکیل شده باشد که در کل به صورت افقی قرار می‌گیرند. سامانه باید طوری طراحی گردد که نیرو به صورت عمودی به وسط نمونه

1 - Dial gauge
2- Perlitic structure

وارد آید این وزنه توسط یک وزنه تعادل در یک طول دیگر آن متوازن می‌گردد. وزن آن باید طوری باشد که نیروی وارد آمده به نمونه (294 ± 3) نیوتن باشد.
ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما:

- ۱ نگه دارنده نمونه
- ۲ وزن تعادلی
- ۳ نمونه
- ۴ مسیر آزمون
- ۵ وزن بارگذاری
- ۶ دیسک چرخان
- الف 5 ± 1
- ب 4 ± 1

شکل ۹- کلیات دیسک چرخان بوهم

۵-۲-۴ آماده سازی نمونه

از نمونه‌های مربعی و یا مکعبی به ابعاد $(71 \pm 1/5)$ میلی‌متر باید استفاده نمود سطح تماس و سطح مقابل آن باید موازی و صاف باشد. برای تعیین کاهش ضخامت از بند ۵-۲-۶ استفاده می‌شود.

به‌طور کلی باید نمونه‌ها در دمای (10.5 ± 0.5) درجه سلسیوس خشک و سطح مورد تماس آمادگی، ۴ چرخه آزمون داشته باشند.

یادآوری - برای موارد خاص نمونه‌های مورد آزمون با شرایط خیس یا اشباع شده، نمونه‌ها باید به مدت حداقل ۷ روز در آب غوطه‌ور شوند و با یک پارچه با اسفنج قبل از توزین طوری خشک شوند که رطوبت نمونه‌ها یکسان باشد. یک آزمون باید حداقل از میان سه نمونه برداری مختلف یا قسمت‌های مختلف از همان نوع انتخاب شود. قبل از آزمون، چگالی نمونه (ρ_R) با تقریب ۰/۱ میلی‌متر طولی و با تقریب ۰/۱ گرم وزنی تعیین می‌گردد. در مورد نمونه‌های با چند لایه، چگالی در مورد لایه جداگانه محاسبه می‌گردد.

۵-۲-۶-۵ روش انجام آزمون

قبل از آزمون و پس از هر چهار چرخه، نمونه‌ها باید با دقت ۰/۱ گرم وزن شوند. ۲۰ گرم پودر ساینده استاندارد را روی مسیر آزمون بریزید نمونه را با گیره به قسمت نگه‌دارنده وصل کنید و آزمون را با تماس قسمت رویه با مسیر آزمون با بار مرکزی (3 ± 294) نیوتن شروع نمایید. دیسک را بچرخش درآورید و مراقب باشید که ماده ساینده روی مسیر باقی بماند و توزیع آن در سرتاسر عرض نمونه یکنواخت باشد.

نمونه را برای ۱۶ چرخه، آزمون نمایید. هر چرخه شامل ۲۲ حرکت انتقالی می‌باشد. پس از هر چرخه، دیسک و سطح تماس با آن را تمیز نموده و به طور مستمر نمونه را به حالت ۹۰ درجه برگردانید و مجدداً ماده ساینده را روی مسیر بریزید.

زمانی که آزمون‌های اشباع شده با آب یا نم‌دار را آزمون می‌کنید قبل از هر چرخه، مسیر باید توسط اسفنج کمی مرطوب، پاک شود و قبل از آن که ماده ساینده روی آن پاشیده شود نم‌دار گردد. از شروع آزمون باید با سرعت تقریبی ۱۳ میلی‌لیتر (معادل با ۱۸۰ قطره تا ۲۰۰ قطره) در دقیقه از ظرفی با افشانک قابل تنظیم، روی مسیر پاشیده شود و قطرات آب باید از فاصله تقریباً ۱۰ سانتی‌متری به وسط مسیر طوری چکانده شود که در نقطه ۳۰ میلی‌متری جلوتر از آزمون قرار بگیرند. زمانی که آزمون انجام می‌شود باید دقت شود که مواد ساینده بطور مستمر به سطح موثر مسیر برگردانده شوند.

۵-۲-۶-۵ تعیین نتایج

میزان سایش پس از ۱۶ چرخه به عنوان میانگین

$$\Delta v = \frac{\Delta m}{\rho_R} \quad \text{کاهش حجمی } \Delta v \text{ از رابطه ۲ محاسبه می‌شود:} \quad (2)$$

که در آن:

Δv کاهش حجمی پس از ۱۶ چرخه برحسب میلی متر مکعب؛

Δm کاهش جرم پس از ۱۶ چرخه برحسب گرم؛

ρ_R چگالی نمونه یا در مورد نمونه‌های چند لایه، چگالی لایه پوشش برحسب گرم بر میلی‌متر مکعب.

۷-۲-۶-۵ گزارش آزمون

گزارش میزان سایش با تقریب کامل برحسب تعداد $50 \text{ cm}^2 / \text{Cm}^3$ است.

۷-۵ آزمون تعیین میزان مقاومت سرخوردگی سطوح صیقل نخورده ۱

۱-۷-۵ اصول

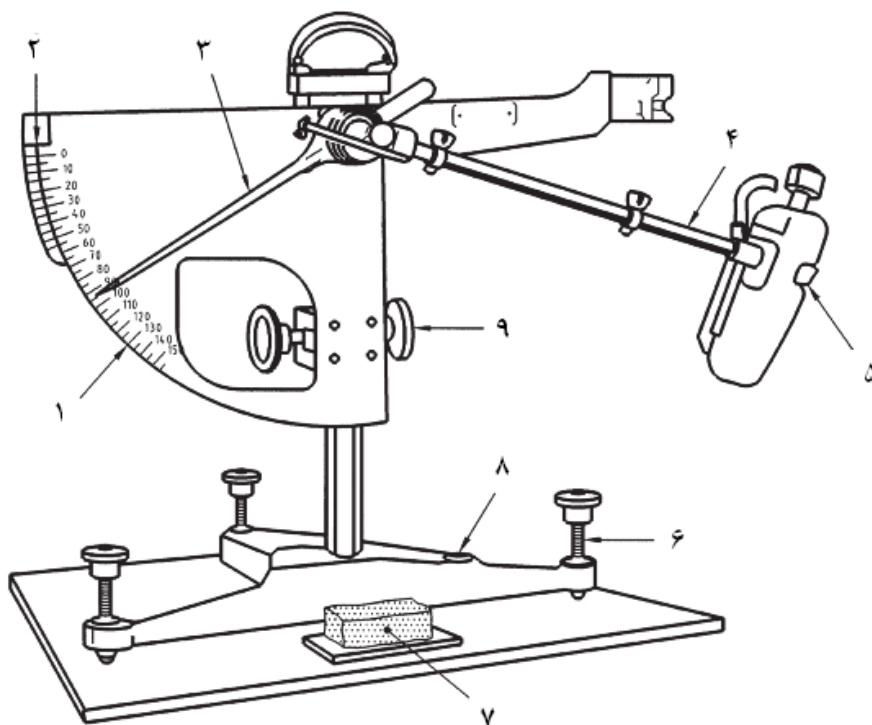
اندازه‌گیری مقاومت سرخوردگی نمونه، با استفاده از تجهیزات آزمون آونگ اصطکاکی انجام می‌شود تا خواص اصطکاکی آزمون ارزیابی گردد.

وسایل آزمون آونگ اصطکاکی از یک فنر بارگذاری شده متحرک ساخته شده که با یک لاستیک استاندارد به انتهای آونگ متصل شده است، بر اثر ضربه وارده به آونگ، نیروی اصطکاک بین لغزنده و سطح آزمون اندازه‌گیری می‌شود، این اندازه‌گیری کاهش طول نمونه را با استفاده از یک صفحه مدرج نشان می‌دهد.

۲-۷-۵ وسایل

۱-۲-۷-۵ دستگاه آونگ اصطکاکی

۱-۱-۲-۷-۵ دستگاه آونگ اصطکاکی باید مطابق شکل ۱۰ ساخته شده باشد، تمام قطعات متحرک و کارآمد تا حد امکان از هم فاصله داشته باشند، و تمام مواد بکار رفته باید طوری انتخاب شوند که در برابر خوردگی در محیط مرطوب مقاوم باشند.



راهنما:

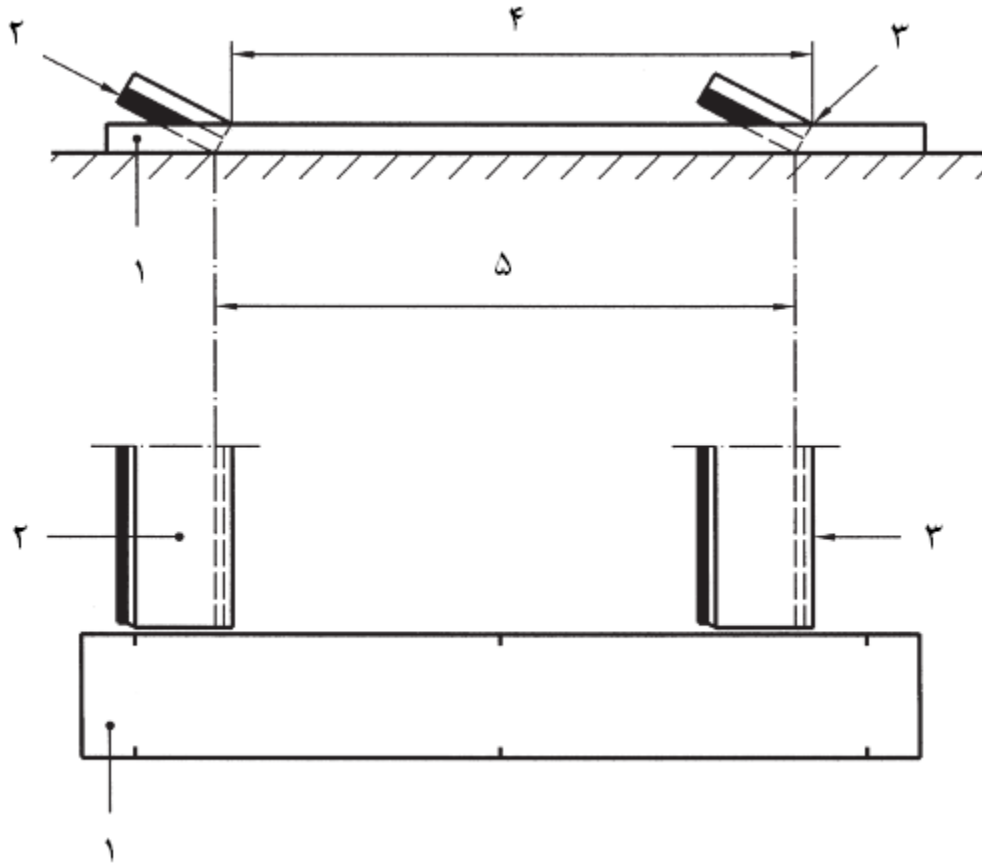
- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|------------------|
| ۱ | مقیاس C (طول باز شدن با ۱۲۶ میلی‌متر) | ۶ | پیچ دارنده نمونه |
| ۲ | مقیاس F (طول باز شدن با ۷۶ میلی‌متر) | ۷ | نگهدارنده نمونه |
| ۳ | عقربه | ۸ | ترازما |
| ۴ | آونگ | ۹ | پیچ تنظیم عمودی |
| ۵ | لاستیک لغزنده | | |

شکل ۱۰- دستگاه آزمون آونگ اصطکاکی

۵-۲-۱-۲-۷-۵ دستگاه آونگ اصطکاکی باید در برگیرنده موارد زیر باشد :

- ۱- یک لغزنده پوششیده از لاستیک فنی مطابق بندهای ۵-۲-۷-۱-۴ تا ۵-۲-۷-۱-۱۰. این لغزنده باید بر انتهای بازوی آونگ به نحوی نصب شود که لبه لغزنده (1 ± 0.5) میلی‌متر از محور تعلیق فاصله داشته باشد.
- ۲- وسایل نصب ستون تکیه‌گاه دستگاه به صورت عمودی.
- ۳- یک صفحه تحتانی به اندازه کافی سنگین به عنوان پایه، برای اطمینان از اینکه دستگاه در مدت آزمون ثابت بماند.
- ۴- وسیله بالا و پایین آوردن محور معلق بازوی آونگ، بطوری که لغزنده بتواند :
- به آزادی روی نمونه نوسان و حرکت واضح داشته و

- طوری ثابت شود که از روی سطحی با طول ثابت و یا (1 ± 76) میلی‌متر که اندازه‌گیر مدرج (سنجه) با این فواصل تعبیه شده‌اند، حرکت کند. مشابه آنچه که در شکل ۱۱ نشان داده شده است.
- ۵- وسیله نگه دارنده و رها کننده بازوی آونگ که به نحوی که بتواند آزادانه از موقعیت افقی رها شود.
- ۶- یک عقربه با طول اسمی ۳۰۰ میلی‌متر که روی محور معلق قرار گرفته و حرکت می‌کند که بازوی معلق را در طول نوسان خودش به جلو و حرکت روی دایره مدرج نشان می‌دهد. وزن عقربه نباید از ۸۵ گرم بیشتر باشد.
- ۷- اصطکاک عقربه باید به نحوی قابل تنظیم باشد که بازوی آونگ آزادانه از موقعیت افقی به حرکت در آید و نوسان کند و عقربه در حال سکون حدود (1 ± 10) میلی‌متر زیر افق قرار گیرد. این حالت خوانش صفر آونگ خواهد بود.
- ۸- قسمت مدرج دایره‌ای^۱ مقیاس C برای طول لغزش ۱۲۶ میلی‌متر روی یک سطح تخت واسنجی می‌شود و از صفر تا ۱۵۰ تقسیم‌بندی و مدرج می‌شود و هر درجه ۵ واحد می‌باشد.



راهنما:

۱ اندازه گیر (gauge) ۴ طول لغزش اندازه گیری شده

۲ لغزنده ۵ طول لغزش واقعی

۳ لبه مرجع

شکل ۱۱- اندازه گیر طول لغزش

۳-۱-۲-۷-۵ جرم بازوی آونگ، شامل قسمت متحرک (لغزنده) باید $(1,50 \pm 0,03)$ کیلوگرم باشد. مرکز ثقل

باید روی محور بازو و در فاصله (410 ± 5) میلی متری از محور تعلیق قرار داشته باشد.

۴-۱-۲-۷-۵ عرض قسمت متحرک شامل یک بالشتک لاستیکی با عرض $(76,2 \pm 0,5)$ میلی متر، طول

$(25,4 \pm 1)$ میلی متر (در جهت نوسان) و ضخامت $(6,4 \pm 0,5)$ میلی متر می باشد و وزن قسمت متحرک و پایه باید

(32 ± 5) گرم باشد.

۵-۷-۲-۱-۵ قسمت لغزنده باید بر روی یک پایه صلب قرار گرفته باشد و مرکز محور صفر که روی انتهای بازوی آونگ قرار دارد در جایی که بازو در پایین‌ترین نقطه نوسان می‌باشد و لبه لغزنده با سطح آزمون مماس است، باید صفحه لغزنده با افق زاویه (26 ± 3) درجه بسازد. در این حالت لغزنده می‌تواند حول محورش بدون جلوگیری از برخورد با ناصافی سطح آزمون در هنگام نوسان آونگ بچرخد.

۵-۷-۲-۱-۶ قسمت لغزنده باید روی یک فنر سوار شده باشد که در برابر سطح آزمون انعطاف نشان دهد. نیروی استاتیکی روی قسمت لغزنده در هنگام واسنجی باید (22.2 ± 0.5) نیوتن در موقعیت میانی باشد. تغییر در نیروی استاتیکی روی قسمت لغزنده نباید بزرگتر از 0.2 نیوتن در هر میلی‌متر تغییر شکل لغزنده باشد. ۵-۷-۲-۱-۷ سختی و برجهندگی اولیه لغزنده باید مطابق جدول ۷ باشد و گواهی انطباق باید شامل نام تولید کننده و تاریخ ساخت باشد. اگر مقدار درجه بین المللی سختی لاستیک (IRHD)^۱ اندازه‌گیری شده طبق استاندارد ISO ۷۶۱۹ مطبق الزامات جدول زیر نباشد و یا ۳ سال از تولید آن گذشته باشد، نباید از لغزنده استفاده کرد.

جدول ۷- خصوصیات لاستیک لغزنده در ۲۰ درجه سلسیوس

۶۶ تا ۷۳	برجهندگی (/.) الف
۵۳ تا ۶۵	سختی (IRHD) ب
الف- آزمون برجهندگی طبق استاندارد بند ۲-۱۲ ب- درجه بین المللی سختی لاستیک طبق استاندارد بند ۲-۸	

۵-۷-۲-۱-۸ لبه‌های لغزنده باید گونیا، تمیز و صاف بریده شده باشد. لاستیک آن باید عاری از مواد آلوده کننده نظیر روغن و یا مواد ساینده باشد. لغزنده باید در یک مکان تاریک در دمای (۵ تا ۲۰) درجه سلسیوس نگهداری شود.

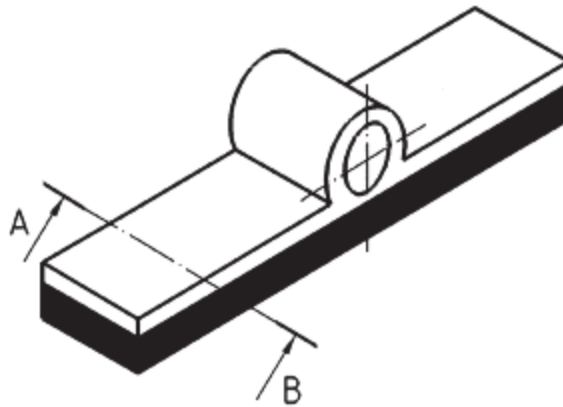
۵-۷-۲-۱-۹ قبل از استفاده از یک لغزنده جدید، آن لغزنده باید در وضعیتی قرار گیرد که حداقل عرض لبه برخوردی معادل یک میلی‌متر مطابق شکل ۱۲ ایجاد کند.

برای رسیدن به این حالت باید ۵ بار نوسان روی سطح خشک با مقدار اصطکاک بیش‌تر از ۴۰ (مقیاس بزرگ C) و پس از آن ۲۰ نوسان روی همان سطح پس از مرطوب شدن انجام گیرد.

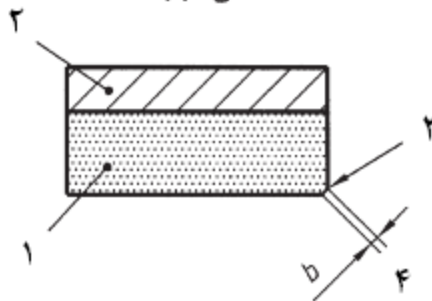
۵-۷-۲-۱-۱۰ وقتی عرض لبه برخورد لغزنده طبق شکل ۱۲ از ۳ میلی‌متر تجاوز کند یا پوسته پوسته یا خراشیده شود و یا خط بیاندازد، لغزنده نباید به کار رود.

۵-۷-۲-۲ آب آشامیدنی با دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس در یک ظرف برای نمناک کردن سطوح آزمون و لغزنده.

A-B (۲:۱)



A-B



راهنما:

۱ لغزنده لاستیکی

۲ پشت کار آلومینیومی

۳- لبه برخورد

۴- عرض تماس یا برخورد

شکل ۱۲- مجموعه قسمت لغزنده برای بیشترین تماس یا لبه برخورد

۳-۷-۵ واسنجی

دستگاه باید حداقل سالی یکبار واسنجی شود.

۴-۷-۵ نمونه برداری

از ۵ قطعه یک نمونه به عنوان نماینده بردارید.

هر نمونه باید دارای سطح آزمونی معادل (۱۳۶×۸۶) میلی‌متر، که نماینده کل واحد بوده، باشد.

این سطح باید با استفاده از لغزنده به عرض ۷۶ میلی‌متر و طول اسمی ۱۲۶ میلی‌متر آزمون شود که توسط صفحه مدرج C خوانش می‌شود. هنگامی که این عمل امکان‌پذیر نبود، یک سطح کوچک‌تر به ابعاد (۸۹×۴۲)

میلی‌متر که در بالای قوس مربوطه به طول ۷۶ میلی‌متر با پهنای لغزش ۳۱/۸ میلی‌متر انتخاب و آزمون می‌شود. در این حالت اعداد توسط صفحه مدرج F خوانش می‌گردد.

در صورتی که نمونه دارای سطحی کمتر از (۴۲×۸۶) میلی‌متر بود، نمونه بزرگ‌تر از همان نمونه، فرآیند تولید و سطح نهایی آن نمونه باید مورد آزمون قرار گیرد و در گزارش مربوطه مورد توجه واقع شود. یادآوری - در مورد قطعات بزرگ، نمونه مورد آزمون باید از قطعه مربوطه بریده و جدا شود.

۵-۷-۵ روش انجام آزمون

دستگاه آونگ اصطکاکی و لغزنده را حداقل ۳۰ دقیقه قبل از شروع آزمون، باید در اتاقی با دمای (20 ± 2) درجه-سلسیوس نگاه‌داری شود، همچنین نمونه را باید حداقل ۳۰ دقیقه قبل از آزمون داخل آب غوطه‌ور نمود. لغزنده و مقیاس موردنظر را براساس اندازه نمونه انتخاب کنید. دستگاه را روی یک سطح مناسب قرار داده و با استفاده از پیچ تنظیم دستگاه را تراز کنید بطوری که ستون نگه‌دارنده آونگ به‌صورت کاملاً عمودی درآید، سپس محور آونگ را طوری بلند کنید که محور آزادانه نوسان کند و مکانیزم عقربه را در حالت اصطکاک طوری تنظیم کنید که وقتی بازوی آونگ و عقربه از موقعیت افقی سمت راست آزاد می‌شوند عقربه درست در وضعیت صفر مدرج قرار گیرد.

آزمونه را در مسیر حرکت آونگ و با طول بزرگتر محکم قرار دهید تا مرکز آن در مرکز لغزنده لاستیکی و محور تعلیق آونگ باشد. مطمئن شوید مسیر حرکت لغزنده در فاصله لغزش موازی محور طولی آزمونه می‌باشد. ارتفاع بازوی آونگ را طوری تنظیم نمایید که در موقع رفت و برگشت لغزنده لاستیکی در پیمودن سطح آزمونه با تمام عرض و طول مشخص شده در تماس باشد. سطح آزمونه و لغزنده لاستیکی را با آب فراوان خیس نمائید، مواظب باشید لغزنده از موقعیت تثبیت شده خود جابجا نشود.

آونگ و عقربه را از موقعیت افقی رها کنید. بازوی آونگ را در برگشت بعدی بگیرید. درجه عقربه را روی صفحه مدرج خوانده و ثبت کنید. این عمل را پنج بار تکرار نموده و هر دفعه سطح نمونه را کاملاً خیس کنید و میانگین ۳ خوانش آخر را یادداشت کنید.

نمونه را دوباره تغییر محل داده و بعد از چرخش ۱۸۰ درجه‌ای، آزمون را دوباره تکرار کنید.

۵-۷-۶ محاسبه میزان مقاومت سرخوردگی صیقل نخورده (USRV)

وقتی لغزنده پهن(عریض) روی طول سایش ۱۲۶ میلی‌متر به‌کار گرفته می‌شود. محاسبه مقدار حرکت آونگ هر یک از آزمونه‌ها بصورت میانگین دو مقدار متوسط ثبت شده برای دو جهت مخالف با تقریب ۱ واحد درجه مقیاس بزرگ (روی صفحه مدرج C) محاسبه می‌شود.

مقدار USRV میانگین مقدار حرکت آونگ به دست آمده برای ۵ نمونه می‌باشد.

۵-۷-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- میانگین مقادیر آزمون آونگ برای هر آزمونه؛

- میانگین USRV نمونه.

۵-۸ جذب آب

۵-۸-۱ هدف

هدف از این آزمون تعیین میزان آب جذب شده در واحد سطح در فشار اتمسفر و چگالی توده خشک می‌باشد.

۵-۸-۲ اصول

برای تعیین چگالی توده‌ای خشک نمونه‌ها بعد از خشک شدن وزن گردیده و براساس ضخامت ثابت محاسبه می‌گردد. تعیین چگالی توده‌ای خشک نمونه‌هایی که ضخامت غیر یکنواخت دارند توسط فرو کردن در آب، وزن آن تعیین می‌گردد. سطح جانبی نمونه‌ها باید آب بندی شده تا جذب آب سطحی محاسبه گردد. نمونه‌ها در آب غوطه ور شده تا آب جذب شده، جرم آنها را ثابت نماید. درصد جذب آب مطلق از اضافه وزن آب جذب شده نسبت به وزن نمونه خشک تعیین می‌گردد.

۵-۸-۳ نمونه برداری

سطح نمونه (سطح آزمون) باید کاملاً هموار و حداقل ۱۰۰ سانتی‌مترمربع باشد. ضخامت نمونه‌ها بستگی به ضخامت های کف (اولیه) دارد، که باید حفظ شود حتی زمانی که های کف به دو نیم بریده می‌شوند.

۵-۸-۴ وسایل و مواد

- آب آشامیدنی با دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس؛

- پارافین یا مواد مشابه، برای آب بندی سطوح جانبی که در برابر آب مقاوم باشند؛

- برس؛

- پارچه نرم و جاذب آب؛

- عقربه اندازه‌گیری یا لغزنده باریک؛

- ترازوی دقیق با دقت ۰٫۱ گرم؛

- آون با قابلیت کنترل در محدوده (105 ± 5) درجه سلسیوس؛

- مخزن یا ظرف با کف تخت برای نگهداری نمونه‌ها در آب.

۵-۸-۵ آماده سازی نمونه‌ها

توسط برس تمامی گرد و غبار و ذرات سست را از سطوح آزمون پاک کرده، آزمون را در دمای (105 ± 5) درجه سلسیوس تا رسیدن به جرم ثابت خشک کنید و این هنگامی که است فاصله دو وزن کردن نمونه در ۲۴ ساعت، اختلاف وزنی معادل یا کمتر از ۰٫۱ درصد وزنی داشته باشند. زمان خشک شدن باید حداقل ۳ روز باشد. بعد از سرد کردن آزمون در دمای اتاق، آن را وزن کرده وزن نهایی خشک آن با m_d نشان داده می‌شود. سپس طول، عرض و ارتفاع آن را اندازه‌گیری کرده و به سانتی‌متر ثبت کنید.

۵-۸-۶ روش انجام آزمون

سطوح جانبی آزمون را با مواد ضد آب، آب‌بندی کرده و دوباره وزن کنید و با m_{ds} نشان دهید. سپس آزمون را در حمام آب با دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس تا عمق ۲ تا ۱۰ میلی‌متر فرو برید. برای جداسازی آزمون‌ها در این ظرف باید فاصله انداز بین آنها قرار داد تا آب در همه سطوح آزمون‌ها گردش داشته باشد.

بعد از $(\pm 0.5/24)$ ساعت نمونه ها را از آب خارج کرده و آب اضافی آن را توسط پارچه جاذب رطوبت به آرامی جمع کرده و مجدداً وزن کنید که آنرا با $m_{h,24h}$ نشان دهید.
 سپس آزمون ۲۴ ساعت غوطه وری شده در آب را، مجدداً زیر یک لایه آب به ارتفاع ۲۵ تا ۵۰ میلی متر برده تا به جرم ثابت برسد (تغییرات جرم در ۲۴ ساعت ۱ درصد وزنی باشد) و این عمل حداقل در مدت ۳ روز صورت می‌گیرد. سپس بعد از این مدت نمونه را از آب درآورده و آب سطحی آن را با پارچه جاذب رطوبت پاک کرده و نمونه را وزن کرده و آن را با $m_{h \text{ const}}$ نشان دهید.

۷-۸-۵ محاسبات نتایج

۱-۷-۸-۵ جذب آب سطحی در فشار اتمسفر، از رابطه ۳ محاسبه می‌شود:

$$w_{24h} = \frac{m_{h,24h} - m_{dsealed}}{S} \quad (۳)$$

که در آن:

w_{24h} جذب آب سطحی در فشار اتمسفریک بعد از ۲۴ ساعت بر حسب گرم بر سانتی‌مترمربع؛

$m_{h,24h}$ جرم آزمون بعد از ۲۴ ساعت جذب آب سطحی، سطح آزمون بر حسب گرم؛

$m_{d \text{ sealed}}$ جرم خشک آزمون آب بندی شده بر حسب گرم؛

S سطح (در تماس با آب) آزمون بر حسب سانتی‌مترمربع.

۲-۷-۸-۵ جذب آب مطلق یا ظرفیت جذب، از رابطه ۴ محاسبه می‌شود:

$$w_{m.a} = \frac{m_{h, \text{const}} - m_{d \text{ sealed}}}{md} \quad (۴)$$

که در آن:

$w_{h, \text{const}}$ جذب آب بر اساس جرم بر حسب درصد وزنی؛

$m_{h, \text{const}}$ جرم آزمون در فشار اتمسفریک بر حسب گرم؛

m_d جرم خشک آزمون بر حسب گرم.

۸-۸-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

- نشانه‌گذاری نمونه (نوع، تاریخ تولید، شماره بهر و ...)

- تاریخ انجام آزمون؛

- تاریخ گزارش آزمون؛

- سطح آزمون (سطح در تماس با آب)؛

- تعیین جذب آب سطحی بعد از ۲۴ ساعت؛

- جذب آب مطلق بر حسب درصد وزنی.

۹-۵ مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن با نمک‌های یخ زدا

۱-۹-۵ اصول

آزمونه آماده سازی شده در حالی که سطح آن با محلول نمک طعام ۳ درصد پوشیده شده است در معرض ۲۸ چرخه یخ‌بندان و آب‌شدگی قرار می‌گیرد. پس از آزمون موادی که از سطح پوسته و جدا شده است، جمع‌آوری و توزین می‌گردد و نتیجه بر حسب کیلوگرم بر مترمربع گزارش می‌شود.

۲-۹-۵ نمونه

سطح بالایی آزمونه که در معرض آزمون یخ‌بندان و آب‌شدگی در مجاورت نمک یخ‌زدا قرار می‌گیرد، باید کم‌تر از ۲۵۰۰ میلی‌مترمربع و بیش‌تر از ۷۵۰۰ میلی‌مترمربع باشد و ضخامت اصلی موزاییک باشد. اگر آزمونه از قسمتی از موزاییک تهیه شود، باید در هنگام تهیه و بریدن، حداقل سن آن ۲۰ روز باشد.

۳-۹-۵ مواد

۱-۳-۹-۵ آب آشامیدنی

۲-۳-۹-۵ محیط یخ‌بندان، محلول نمک طعام شامل ۹۷٪ آب آشامیدنی و ۳٪ وزنی نمک طعام NaCl (از نظر جرمی).

۳-۳-۹-۵ چسب، برای چسباندن صفحه لاستیکی به آزمونه که باید در شرایط محیطی آزمون، پایدار بماند.

۴-۳-۹-۵ لاستیک سیلیکونی، یا ماده درزگیر و آب‌بند برای ایجاد آب‌بندی بین آزمونه و صفحه لاستیکی و پرکردن هرگونه پخی و فرورفتگی در پیرامون آزمونه.

۴-۹-۵ وسایل

۱-۴-۹-۵ اره الماسه، برای بریدن آزمونه بتنی.

۲-۴-۹-۵ محفظه نگهداری، آزمونه برای ایجاد شرایط محیطی با دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (65 ± 10) درصد. در این محفظه، تبخیر از سطح آب آزاد باید (100 ± 200) گرم بر مترمربع در مدت (5 ± 240) دقیقه باشد. تبخیر باید از یک ظرف با عمق تقریبی ۴۰ میلی‌متر و (22500 ± 2500) میلی-مترمربع اندازه‌گیری شود. این ظرف باید تا (10 ± 1) میلی‌متر لبه آن پر شود.

۳-۴-۹-۵ صفحه لاستیکی، به ضخامت (3 ± 0.5) میلی‌متر که باید در برابر محلول نمک طعام پایدار باشد و خاصیت ارتجاعی خود را تا دمای ۲۰- درجه سلسیوس در حد کفایت حفظ کند.

۴-۴-۹-۵ عایق حرارتی، از جنس پلی‌استایرن به ضخامت (20 ± 1) میلی‌متر با هدایت حرارتی $W/(mK)$ $(0.035$ تا $0.04)$ یا عایق حرارتی معادل آن.

۵-۴-۹-۵ ورق پلی اتیلنی، به ضخامت $(1$ تا $0.2)$ میلی‌متر.

۵-۹-۴-۶ محفظه یخبندان، با سامانه کنترل زمانی سرمایش و گرمایش با قابلیت چرخش هوا به نحوی که بتواند منحنی زمان-دمای شکل ۱۴ را برآورده کند.

۵-۹-۴-۷ ترموکوپل‌ها، یا ابزار اندازه‌گیری دما، جهت اندازه‌گیری دما در داخل محلول نمک طعام و در سطح آزمونه با دقت ± 0.5 درجه سلسیوس.

۵-۹-۴-۸ ظرف، جهت جمع آوری مواد پوسته و خرد شده. این ظرف باید تا دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس قابل استفاده بوده و در برابر هجوم کلرید مقاوم باشد.

۵-۹-۴-۹ کاغذ صافی، برای جمع‌آوری مواد پوسته شده.

۵-۹-۴-۱۰ برس، با عرض (۲۰ تا ۳۰) میلی‌متر و با سیم و یا موهایی به طول حدود ۲۰ میلی‌متر برای جمع‌آوری مواد پوسته شده.

۵-۹-۴-۱۱ آب‌فشان، حاوی آب آشامیدنی برای شستن و جدا کردن پوسته‌ها و زدودن نمک از این مواد.

۵-۹-۴-۱۲ گرم‌خانه، با دمای (± 0.5) درجه سلسیوس برای خشک کردن مواد پوسته شده.

۵-۹-۴-۱۳ ترازو، با دقت ± 0.05 گرم.

۵-۹-۴-۱۴ کولیس ورنیه، با دقت کولیس ± 0.1 میلی‌متر.

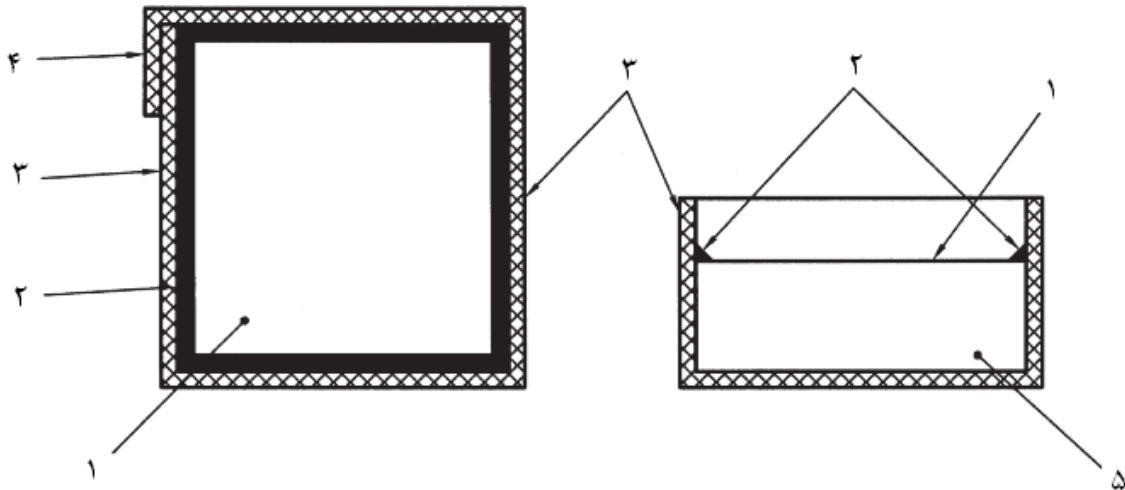
۵-۹-۵ آماده سازی آزمونه‌ها

سن آزمونه در شروع آزمون نباید کمتر از ۲۸ روز و بیشتر از ۳۵ روز باشد. آزمونه کمتر از ۲۸ روز را می‌توان برای بازرسی محصولات واصله به کار برد.

هرگونه مواد زائد و سست چسبیده به سطح آزمونه را پاک کنید و آزمونه‌ها را به مدت (± 5) (۱۶۸) ساعت در محفظه نگهداری آزمونه، با دمای (± 2) (۲۰) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (± 10) (۶۵)٪ و آهنگ تبخیر (± 100) (۲۰۰) گرم بر مترمربع در مدت (± 5) (۲۴۰) دقیقه طبق بند ۵-۹-۴-۲ قرار دهید. بین آزمونه‌ها باید حداقل ۵۰ میلی‌متر فاصله باشد. در این زمان صفحه لاستیکی را به همه سطوح آزمونه به جز سطح بالایی آزمونه بچسبانید. این صفحه طی مدت آزمون باید چسبیده به این سطوح باشد. چسب مورد نظر باید مناسب این کار باشد.

از لاستیک سیلیکونی یا ماده درزگیر مناسب دیگر (مانند چسب آکواریوم) برای پرکردن فرورفتگی‌های پیرامون آزمونه استفاده کنید تا پیرامون سطح آزمونه و صفحه لاستیکی، آب‌بندی شود و آب در فاصله صفحه لاستیکی و آزمونه نشت نکند. لبه صفحه لاستیکی باید (± 2) (۲۰) میلی‌متر بالاتر از سطح آزمونه قرار گیرد.

یادآوری- صفحه لاستیکی و سطح جانبی و زیرین آزمونه آغشته از چسب می‌شود و سپس طبق شکل ۱۳ چسبانیده می‌شود.

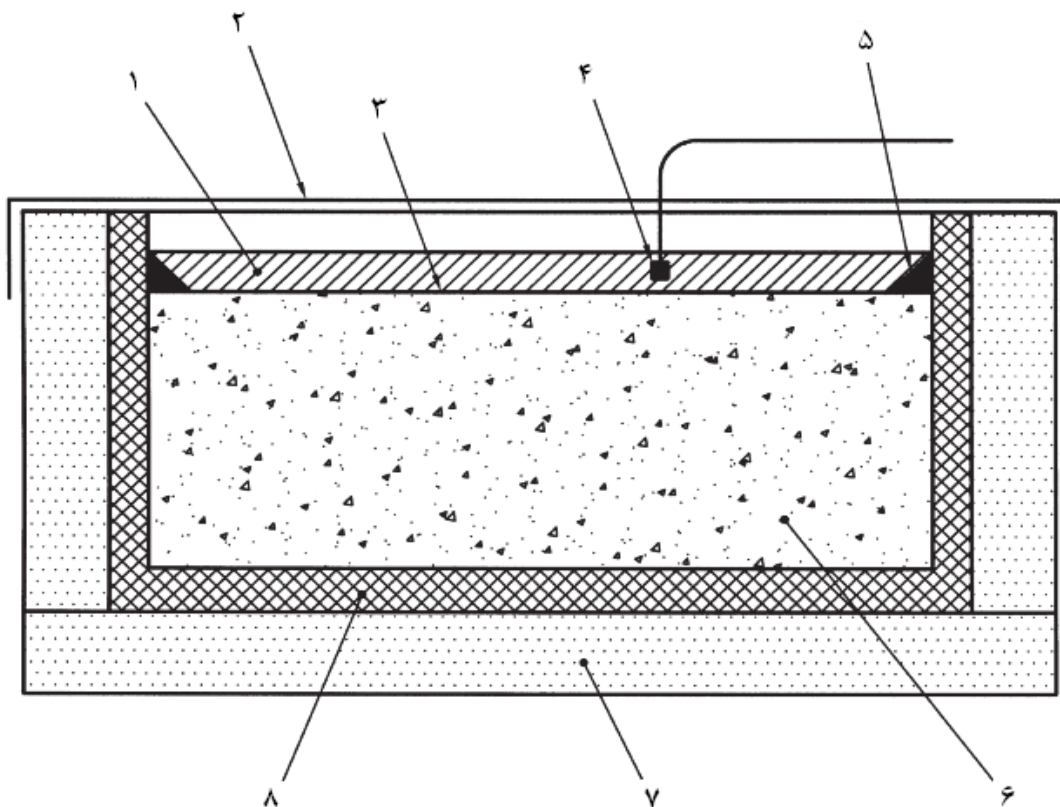


راهنما:

- ۱ سطح آزمون
- ۲ نوار درزگیر یا آببند
- ۳ صفحه لاستیکی
- ۴ هم‌پوشانی
- ۵ آزمون

شکل ۱۳- شکل سمت راست نشان‌دهنده مقطع عرضی یک آزمون با صفحه لاستیکی بر نوار درزگیر و شکل سمت چپ نشان‌دهنده نمای افقی آزمون از سمت بالا

سطح آزمون (A) باید با سه بار اندازه‌گیری طول و عرض و میانگین‌گیری آن‌ها به دست آید. میانگین عرض و طول سطح مزبور با تقریب میلی متر گزارش می‌شود که از ضرب آن‌ها در یکدیگر مساحت (A) به دست می‌آید. پس از نگهداری آزمون در محفظه نگهداری، آب آشامیدنی با دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس روی سطح آزمون ریخته می‌شود تا عمق آب به (5 ± 2) میلی‌متر برسد. این آب به مدت (72 ± 2) ساعت در دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس باقی می‌ماند تا بتوان تأثیر آب‌بندی کردن بین آزمون و صفحه لاستیکی را ارزیابی کرد. قبل از شروع چرخه‌های یخ‌بندان و آب‌شدگی، همه سطوح آزمون به جز سطح آزمون باید عایق‌بندی شود. این عمل را می‌توان در زمانی که آزمون در محفظه نگهداری می‌شود، انجام داد. عایق باید طبق بند ۴-۴-۹-۵ باشد. ۱۵ تا ۳۰ دقیقه قبل از قرار دادن آزمون‌ها در محفظه یخ‌بندان، آب سطح آزمون باید تخلیه و با محلول نمک طعام ۳ درصد به ضخامت (5 ± 2) میلی‌متر جایگزین شود. با به‌کارگیری یک ورقه پلی‌اتیلنی افقی مانند شکل ۱۴ باید مانع از تبخیر سطحی شد. ورقه پلی‌اتیلنی باید تا حد امکان به صورت تخت در طی آزمون بدون تماس با محلول نمک طعام باقی بماند.



راهنما:

- | | |
|---|------------------------|
| ۱ | مایع یخ‌بندان (آب نمک) |
| ۲ | ورق پلی‌اتیلنی |
| ۳ | سطح آزمون |
| ۴ | وسیله اندازه‌گیری دما |
| ۵ | نوار درزگیر |
| ۶ | آزمونه |
| ۷ | عایق حرارتی |
| ۸ | صفحه لاستیکی |

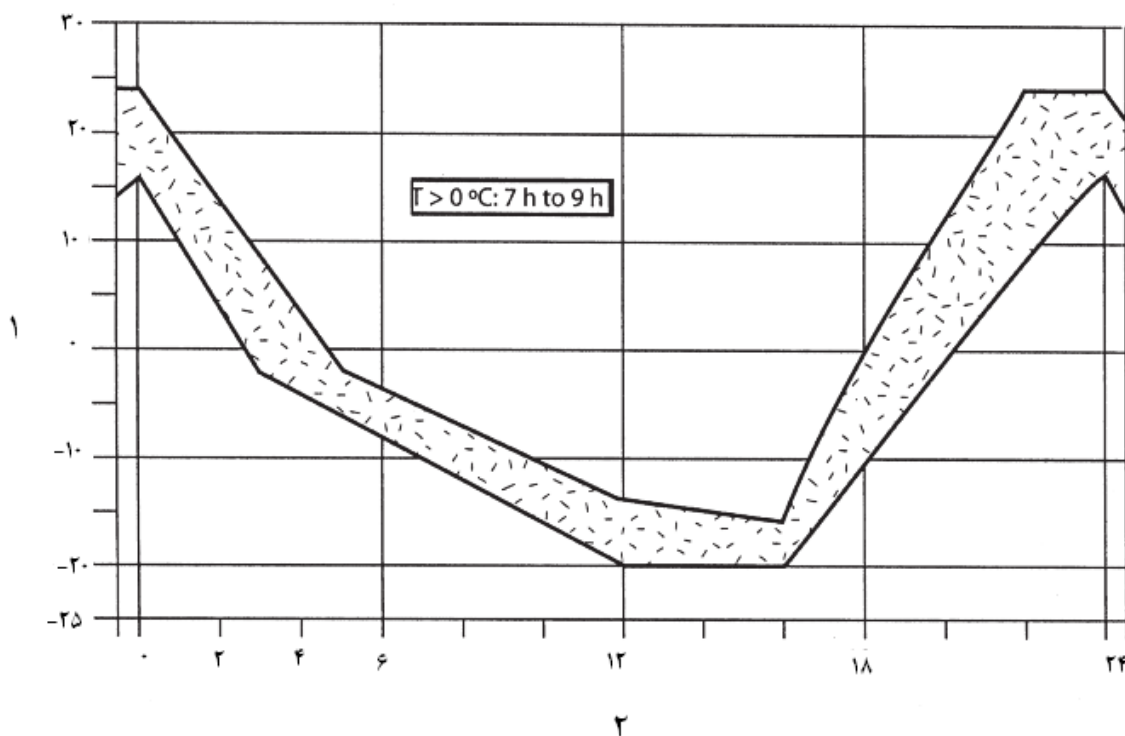
شکل ۱۴- اصول استقرار آزمونه در آزمون یخ‌بندان و آب‌شدگی

۵-۹-۶ روش انجام آزمون

آزمونه‌ها را در محفظه یخ‌بندان چنان تراز قرار دهید که سطح آزمون از حالت افقی در هر جهت بیش از ۳ میلی‌متر/متر منحرف نشود و در معرض یخ‌بندان و آب‌شدگی پی‌درپی قرار گیرد. در طی آزمون، چرخه زمان - دما در محلول نمک طعام در وسط سطح همه آزمونه‌ها باید در ناحیه هاشورخورده شکل ۱۵ واقع شود. همچنین در هر چرخه، دما باید به مدت حداقل ۷ ساعت و کمتر از ۹ ساعت بیش از صفر درجه سلسیوس باشد. دمای آب نمک در وسط سطح یک یا همه آزمونه‌ها را به طور مرتب اندازه‌گیری و ثبت کنید. بدیهی است در صورت اندازه‌گیری دما برای یک آزمونه، این آزمونه باید در موقعیتی باشد که بتوان آن را نماینده سایر آزمونه‌ها دانست. دمای هوای داخل محفظه یخ‌بندان را نیز در طول آزمون ثبت کنید. اولین چرخه آزمون را (0 ± 30) دقیقه از قرار دادن آزمونه در محفظه یخ‌بندان شروع کنید. اگر یک چرخه به هر علت قطع شود، آزمونه را در حالت یخ‌زده بین

۱۶- درجه سلسیوس تا ۲۰- درجه سلسیوس حفظ کنید. اگر این وقفه بیش از سه روز باشد باید آزمون را دوباره تکرار کرد.

مختصات نقاط شکست، منحنی هاشورخورده در شکل ۱۵، در جدول ۸ داده شده است.



راهنما:

۱ دما (درجه سلسیوس)

۲ زمان (ساعت)

شکل ۱۵- چرخه زمان - دما

جدول ۸- مختصات نقاط شکست

حد بالا		حد پایین	
زمان (ساعت)	دما (درجه سلسیوس)	زمان (ساعت)	دما (درجه سلسیوس)
۰	۲۴	۰	۱۶
۵	-۲	۳	-۴
۱۲	-۱۴	۱۲	-۲۰
۱۶	-۱۶	۱۶	-۲۰
۱۸	۰	۲۰	۰
۲۲	۲۴	۲۴	۱۵

برای به دست آوردن صحیح چرخه دما، برای همه آزمون‌ها از چرخش مناسب هوا در محفظه یخبندان اطمینان حاصل کنید.

اگر فقط یک آزمون یا تعداد کمی از آزمون‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرد، جای خالی آزمون‌ها در محفظه را با موادی پر کنید مگر این که دستیابی به چرخه دمای صحیح بدون آن‌ها میسر باشد.

پس از ۷ چرخه و ۱۴ چرخه، در هنگام آب‌شدگی یخ، در صورت لزوم مقداری محلول نمک طعام ۳٪ را اضافه کنید، تا ضخامت محلول بر روی سطح آزمون به میزان (5 ± 2) میلی‌متر برسد.

پس از ۲۸ چرخه، برای هر آزمون عملیات زیر را انجام دهید:

الف- مواد پوسته و خردشده را از سطح آزمون جمع‌آوری کنید و این کار را با برس و آبفشان چنان انجام دهید تا هیچ ماده پوسته‌شده جدیدی مشاهده نشود.

ب- همه مواد پوسته‌شده و آب را با دقت روی کاغذ صافی بریزید. مواد جمع‌شده بر روی کاغذ صافی را با حداقل یک لیتر آب آشامیدنی بشوئید تا همه نمک طعام موجود در آن زدوده شود. کاغذ صافی و مواد روی آن را حداقل ۲۴ ساعت در دمای (10.5 ± 0.5) درجه سلسیوس خشک کنید. جرم مواد پوسته‌شده خشک را با دقت ± 0.2 گرم پس از کسر وزن کاغذ صافی به دست آورید و ثبت کنید (جرم M).

۵-۹-۷ محاسبه نتایج آزمون

افت وزن در واحد سطح آزمون را بر حسب کیلوگرم بر متر مربع طبق رابطه ۵ به دست آورید:

$$L = \frac{M}{A} \quad (5)$$

که در آن:

L افت وزنی در واحد سطح آزمون بر حسب کیلوگرم بر متر مربع؛

M وزن کاهش‌یافته بعد از ۲۸ چرخه بر حسب کیلوگرم؛

A سطح آزمون بر حسب مترمربع.

۵-۹-۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- افت جرم آزمون در واحد سطح (L) بر حسب کیلوگرم بر متر مربع؛

ب- جرم کل مواد پوسته‌شده پس از ۲۸ چرخه بر حسب گرم؛

ج- مساحت سطح آزمون بر حسب مترمربع.

۶ ارزیابی و انطباق و معیار پذیرش

۱-۶ کلیات

انطباق موزاییکها با الزامات این استاندارد و مقادیر اظهار شده برای موزاییکها باید به دو صورت زیر نشان داده شود:

الف) آزمون‌های نوع برای موزاییک (بند ۶-۲ را ببینید)؛

ب) کنترل تولیدات کارخانه توسط تولید کننده (بند ۶-۳ را ببینید).

علاوه بر این، ممکن است انطباق با این استاندارد توسط شخص سوم گواهی دهنده (سازمان ملی استاندارد) و یا توسط مشتری (برای مثال در هنگام اختلاف) مطابق با بند ۵ انجام شود.

۲-۶ آزمون‌های نوع موزاییک سیمانی

۱-۲-۶ سن آزمون نوع

سن موزاییکها برای آزمون نوع باید حداقل ۲۸ روز باشد.

۲-۲-۶ آزمون‌های نوع، اولیه

آزمون نوع اولیه، برای نشان دادن انطباق فرآورده با ویژگی‌های این استاندارد باید انجام شود. آزمون‌هایی که قبلاً مطابق شرایط این استاندارد انجام شده است (با یک فرآورده، یک خصوصیت/خصوصیات، روش آزمون، روش نمونه‌برداری، گواهی انطباق سامانه و غیره) را می‌توان در نظر گرفت. آزمون نوع اولیه، در شروع تولید یک نوع فرآورده جدید (مگر آن که این فرآورده جز یکی از گروه‌های مربوط به مجموعه‌ای باشد که قبلاً مورد آزمون قرار گرفته است) یا در شروع یک روش جدید تولید (که این روش به‌طور عمده‌ای روی خواص فرآورده تاثیر گذار است) باید انجام شود. نمونه‌گیری برای آزمون نوع باید نماینده تولید معمول باشد. آزمون‌های نوع باید آزمون‌های مرجع ارائه شده در این استاندارد باشد. نتایج آزمون نوع اولیه باید ثبت و برای بازرسی در دسترس باشد.

۳-۲-۶ آزمون‌های نوع اضافی

اگر تغییری در مواد اولیه یا نسبت‌های به‌کار رفته و یا وسایل تولید و روش تولید به‌وجود آید و موجب تغییر چشم‌گیری در برخی ویژگی‌های محصول نهایی شود، آزمون‌های اصلی باید برای یک یا همه ویژگی‌های مورد نظر انجام شود.

یادآوری - مثال‌هایی برای تغییرات عمده عبارتند از:

الف) تغییر از شن رودخانه‌ای (گرد گوشه) به سنگدانه شکسته کوهی (تیز گوشه) یا تغییر نوع یا رده سیمان؛

ب) جایگزینی بخشی از سیمان توسط افزودنی.

۳-۶ کنترل تولید کارخانه

تولید کننده باید سامانه کنترل کیفیت تولید را در کارخانه راه اندازی کند تا اطمینان باید محصولات عرضه شده به بازار منطبق با مقادیر مشخصه یا اظهار شده باشد.

سامانه کنترل تولید در کارخانه باید شامل روش کار، بازرسی و آزمون های مرتب و منظم و به کارگیری نتایج برای کنترل مواد اولیه و دیگر مصالح مصرفی، وسایل و تجهیزات، روش تولید و محصول نهایی باشد.

نتایج بازرسی ها و نتایج آزمون ها باید ثبت شود.

اقدامات اصلاحی انجام شده برای مقادیر مغایر با معیارها ثبت شود.

۷ نشانه گذاری

نشانه گذاری موزاییک باید شامل بندهای زیر باشد:

۱-۷ باید در سطح زیرین هر موزاییک نام یا نشان تجاری تولیدکننده حک یا به صورت برجسته درج شود.

۲-۷ باید موارد زیر به طور واضح بر روی بسته بندی، بارنامه و یا اسناد فروش درج گردد:

۱-۲-۷ مشخصات تولید کننده یا علامت تجاری؛

۲-۲-۷ عنوان فرآورده (موزاییک برای کاربرد بیرونی)؛

۳-۲-۷ شماره استاندارد ملی؛

۴-۲-۷ تاریخ تولید؛

۵-۲-۷ شکل و ابعاد اسمی؛

۶-۲-۷ رده یا نشانه مقاومت شکست، بار شکست و سایش؛

۷-۲-۷ نوع کاربری از نظر محل نصب (نصب بر روی زمین یا غیره)؛

۸-۲-۷ درج نشان استاندارد ملی در صورت اخذ مجوز.