



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۰۷۶۰-۴

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO
10760-4
1St. Revision
2015

کاشی‌های سرامیکی - روان‌مالات‌ها و چسب -
ها - قسمت ۴: روش‌های آزمون روان‌مالات -
ها

Ceramic tiles - Grouts and adhesives -
Part 4: Test methods for grouts

ICS: 91.100.10 ، 91.100.23

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 مؤسسه 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 پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل میدهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد^۱ (ISO)، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک^۲ (IEC) و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی^۳ (OIML) است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی^۵ (CAC) در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها 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 آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1-International Organization for Standardization

2-International Electrotechnical Commission

3-International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4-Contact point

5-Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" کاشی‌های سرامیکی - روان‌ملاط‌ها و چسب‌ها - قسمت ۴ : روش‌های آزمون روان‌ملاط‌ها "

(تجدید نظر اول)

سمت و/یا نمایندگی

دانشکده فنی مهندسی دانشگاه یاسوج

رئیس:

رحمانی، حمید

(دکترای مهندسی عمران)

دبیر:

موسویان، سید ابوالفضل

(لیسانس شیمی کاربردی)

اداره کل استاندارد استان کهگیلویه و بویراحمد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

باقرزاده، سهیلا

(فوق لیسانس مهندسی عمران)

آزمایشگاه همکار شرکت جلال راه بویراحمد

جوزاریان، عهدیه

(لیسانس مهندسی عمران)

شرکت بازرسی سنجش آتیه پاسارگاد

جهان‌بین، حمزه

(لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان کهگیلویه و بویراحمد

حسینی، سید جهان بخش

(فوق لیسانس مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان کهگیلویه و بویراحمد

حقدوست، سپهدار

(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

اداره کل استاندارد استان کهگیلویه و بویراحمد

زمانی، محمد رضا

(لیسانس مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان کهگیلویه و بویراحمد

دانشکده فنی مهندسی دانشگاه یاسوج

علی پور، علی
(دکترای مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان کهگیلویه و بویراحمد

فریدونی، محمد جواد
(لیسانس مهندسی عمران)

معاونت پژوهشی دانشگاه یاسوج

کریمی، هجیر
(دکترای مهندسی شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ روش‌ها و شرایط کلی آزمون
۳	۴ روش‌های آزمون
۳	۱-۴ تعیین مقاومت خمشی و فشاری
۶	۲-۴ تعیین جذب آب
۸	۳-۴ تعیین انقباض
۹	۴-۴ تعیین مقاومت سایشی
۱۱	۵-۴ تعیین تغییر شکل عرضی
۱۳	۵ پیوست الف (الزامی) ویژگی‌های وسایل آزمون
۲۷	۶ پیوست ب (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد " کاشی‌های سرامیکی - روان‌مالات‌ها و چسب‌ها - قسمت ۴ : روش‌های آزمون روان‌مالات‌ها " نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین گردید. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تایید کمیسیون‌های مربوط برای نخستین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در پانصد و نود و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۲/۱۷ تصویب شد. اینک این استاندارد 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، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۴ - ۱۰۷۶۰: سال ۱۳۸۷ می‌شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

ISO 13007-4: 2013, Ceramic tiles - Grouts and adhesives - Part 4: Test methods for grouts

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۷۶۰ است.

کاشی‌های سرامیکی - روان‌ملات‌ها و چسب‌ها - قسمت ۴: روش‌های آزمون روان‌ملات‌ها (تجدید نظر اول)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه‌گیری ویژگی‌های روان‌ملات‌های مورد استفاده در نصب کاشی‌های سرامیکی می‌باشد. این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

الف تعیین مقاومت خمشی و فشاری (بند ۴-۱)

ب تعیین جذب آب (بند ۴-۲)

پ تعیین انقباض^۱ (بند ۴-۳)

ت تعیین مقاومت سایشی (بند ۴-۴)

ث تعیین تغییر شکل عرضی^۲ (بند ۴-۵)

ج تعیین مقاومت شیمیایی (بند ۴-۶).

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد 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 آن 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 ۶-۹۱۶۹-۹۱۶۹ سال ۱۳۹۲، کاشیهای سرامیکی - قسمت ۶: مقاومت

سایش عمقی کاشی‌های بدون لعاب - روش آزمون

2-2 ISO 13007-2:2005, Ceramic tiles – Grouts and adhesives – Part 2: Test method for adhesives.

۳ روش‌ها و شرایط کلی آزمون

۱-۳ نمونه‌برداری

حداقل ۲kg نمونه برای آزمون.

1-Shrinkage

2-Transverse deformation

۲-۳ شرایط آزمون

آزمون باید در شرایط استاندارد، دمای 23 ± 2 °C و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد و جریان هوا در محل آزمون کمتر از 0.2 m/s باشد. سایر شرایط آزمون در بند ۴ بیان شده است. رواداری زمان نگهداری برای تمام آزمون‌ها طبق جدول ۱ می باشد.

جدول ۱- رواداری مجاز برای زمان نگهداری آزمون‌ها

رواداری	زمان نگهداری
± 0.5 ساعت	۲۴ ساعت
± 3 ساعت	۷ روز
± 6 ساعت	۱۴ روز
± 9 ساعت	۲۱ روز
± 12 ساعت	۲۸ روز

۳-۳ مواد آزمون

تمام مواد آبدار (یا به همراه آب) مورد نیاز برای انجام آزمون، باید حداقل ۲۴ ساعت در شرایط استاندارد قرار گیرند. زمان آزمون روان‌ملاط باید در محدوده تاریخ مصرف^۱ درج شده باشد.

۴-۳ روش‌های اختلاط

۱-۴-۳ روان‌ملاط‌های سیمانی^۲ (CG)

مقدار آب یا مایع لازم برای تهیه روان‌ملاط باید به وسیله کارخانه سازنده آن، به صورت وزنی به طور مثال وزن مایع به پودر خشک بیان شود (درحالتی که محدوده مقادیر بیان شده باشد، میانگین آن مقادیر به کار می‌رود).

حداقل ۲kg پودر و مایع مورد نیاز برای اختلاط تهیه شده و با استفاده از یک همزن سیاره‌ای^۳ (مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۷۶۰، شکل ۱ و ۲)، با سرعت آرام دورانی (5 ± 140) دور در دقیقه و چرخشی (5 ± 62) دور در دقیقه می‌چرخد، آن‌ها را مخلوط کنید. روش اختلاط به صورت زیر می باشد:

- مایع را در ظرف مخلوط کن بریزید.
- پودر خشک را روی مایع پخش کنید.
- آن‌ها را به مدت ۳۰ ثانیه بهم بزنید.
- پره‌های همزن را بیرون آورید.
- روان‌ملاط اطراف ورودی پره‌ها و ظرف همزن را به مدت یک دقیقه تمیز کنید.

1-Shelf life

2-Cementitious grouts

3-Planetary

- پره‌های هم‌زن را نصب کرده و مجدداً عمل اختلاط را به مدت یک دقیقه انجام دهید.

یادآوری- در صورت درخواست کارخانه سازنده در دفترچه راهنما، اجازه دهید روان‌ملات پس از رسیدن به حالت مناسب، ۱۵ ثانیه دیگر مخلوط شود.

۲-۴-۳ روان‌ملات رزینی^۱ (RG)

در صورتی که از روان‌ملات رزینی استفاده شود باید مطابق دفترچه راهنمای کارخانه سازنده اقدام شود.

۵-۳ گزارش آزمون

۱-۵-۳ کلیات

اطلاعات فهرست شده زیر باید تهیه شود:

۱-۱-۵-۳ ارجاع به این استاندارد ملی؛

۲-۱-۵-۳ تاریخ آزمون؛

۳-۱-۵-۳ نوع ملات، نام تجاری و کارخانه سازنده؛

۴-۱-۵-۳ منبع، تاریخ دریافت نمونه و کلیه مشخصات آزمون؛

۵-۱-۵-۳ شرایط حمل و نقل و انبارش نمونه‌ها قبل از آزمون؛

۶-۱-۵-۳ شرایط آزمون؛

۷-۱-۵-۳ مقدار آب یا مایع به کار رفته برای تهیه روان‌ملات؛

۸-۱-۵-۳ هر عاملی که بر نتایج تاثیر می‌گذارد.

۲-۵-۳ نتایج آزمون

اطلاعات فهرست شده زیر باید تهیه شود:

۱-۲-۵-۳ میزان مقاومت خمشی و فشاری

۲-۲-۵-۳ میزان جذب آب

۳-۲-۵-۳ میزان انقباض

۴-۲-۵-۳ میزان سایش

۴ روش‌های آزمون

۱-۴ تعیین مقاومت خمشی و فشاری

مقاومت خمشی و فشاری باید با رعایت شرایط کلی آزمون و روش‌های ارائه شده در بند ۳ و بندهای اختصاصی زیر تعیین شود:

۱-۱-۴ وسایل لازم

۱-۱-۱-۴ قالب‌های منشوری سه‌خانه،

سه قالب برای تهیه نمونه‌های منشوری $(160 \pm 0.4) \text{ mm} \times (40 \pm 0.1) \text{ mm} \times (40 \pm 0.1) \text{ mm}$ با سطوح صاف، از جنس فولاد، به کار برده می‌شود (شکل الف ۱).

۲-۱-۱-۴ ضربه‌زن (تقه‌زن)^۱

برای تراکم قالب‌های آزمون به ابعاد $160 \text{ mm} \times 40 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ، مطابق شکل الف-۲ به کار می‌رود.

۳-۱-۱-۴ دستگاه آزمون

دستگاه آزمون مقاومت خمشی باید قادر به اعمال نیرو به میزان لازم و حساسیت کافی باشد. این دستگاه باید دارای یک وسیله خمشی مطابق شکل الف-۳ باشد.

۴-۱-۱-۴ وسیله مخصوص آزمون مقاومت فشاری^۲

آزمون مقاومت فشاری نیاز به استفاده از یک وسیله مخصوص مطابق شکل الف-۴ برای جاگیری در فک پایینی دستگاه دارد، فک بالایی دستگاه، بار وارده را از دستگاه آزمون مقاومت فشاری از طریق یک نشیمن‌گاه کرومی متوسط دریافت می‌کند.

۲-۱-۴ آماده نمودن واحدهای آزمون^۳

نمونه‌ها^۴ را بلافاصله پس از به هم زدن روان‌ملات درون قالب که به طور محکم به ضربه‌زن بسته شده است در دو لایه بریزید. با یک کمچه مناسب، اولین لایه روان‌ملات را از مخلوط‌کن به درون هر یک از قالب‌ها منتقل کنید. روان‌ملات را به طور کاملاً یکنواخت پهن کرده، سپس با ۶۰ ضربه آن را متراکم کنید. دومین لایه روان‌ملات را ریخته، مسطح کرده و با ۶۰ ضربه دیگر آن را متراکم کنید.

به آرامی قالب را از ضربه‌زن جدا، مواد اضافی آن را پاک کرده و سطح آن را با یک کمچه تخت، هموار کنید. روان‌ملات را از اطراف قالب نیز پاک کنید.

یک صفحه شیشه‌ای تخت به ابعاد $210 \text{ mm} \times 185 \text{ mm}$ با ضخامت 6 mm را روی قالب بگذارید. ممکن است به جای شیشه، یک ورق فولادی یا ماده دیگر غیر قابل نفوذ با اندازه مشابه، به کار برده شود.

1-Jolting table

2-Jig

3-Test units

4-Specimen

قالب را به طور مناسب روی یک سطح افقی در شرایط استاندارد (دمای $C(23 \pm 2)$ و رطوبت نسبی (50 ± 5) درصد) قرار دهید. پس از گذشت ۲۴ ساعت، با احتیاط قالب را باز کرده و نمونه را جدا کنید.

برای هر ملات، سه نمونه تهیه کنید. برای ملات زودگیر^۱، قالب را پیش از آزمون، باز کنید.

۳-۱-۴ مقاومت خمشی در شرایط استاندارد

نمونه‌های منشوری را در شرایط استاندارد به مدت ۲۷ روز نگه داشته به طوری که فاصله بین نمونه‌ها بیش‌تر یا مساوی ۲۵mm باشد. بعد از پایان زمان نگه داری، نمونه‌های منشوری را در دستگاه مقاومت خمشی (بند ۳-۱-۱-۴) یا روی تکیه‌گاه‌های غلطکی و در جهت محور طولی قرار دهید. نیرو را به طور عمودی به وسیله غلطک میانی به وجه مخالف نمونه منشوری وارد کنید و به آرامی نیرو را با سرعت $(50 \pm 10) N/s$ افزایش دهید تا نمونه منشوری شکسته شود. دو نیمه نمونه منشوری شکسته شده را برای آزمون فشاری، در شرایط استاندارد نگه‌داری کنید.

۴-۱-۴ مقاومت فشاری در شرایط استاندارد

دو نیمه نمونه منشوری شکسته شده در خمش را به وسیله ابزار مخصوص آزمون مقاومت فشاری (طبق بند ۴-۱-۱-۴)، مورد آزمون قرار دهید. مرکز نمونه منشوری را به طور جانبی بر مرکز فک دستگاه با خطای $\pm 0.5mm$ از همدیگر به صورت طولی چنان قرار دهید که وجه انتهایی منشور، از فک دستگاه یا صفحه کمکی در حدود ۱۰ mm بیرون بماند. نیرو را به آرامی با سرعت $(2400 \pm 200) N/s$ اعمال کنید تا منشور بشکند.

۵-۱-۴ مقاومت خمشی و فشاری بعد از چرخه‌های یخ‌زدن-آب‌شدن^۲

واحدهای آزمون را مطابق بند ۲-۱-۴ تهیه کرده و به مدت ۶ روز در شرایط استاندارد نگه دارید و سپس به مدت ۲۱ روز پیش از اعمال چرخه‌های یخ‌زدن-آب‌شدن، (مطابق روش‌های ارائه شده در بند ۵-۴-۴-۴ استاندارد بند ۳-۲) غوطه‌ور کنید. آزمون‌ها را پس از اعمال چرخه نهایی به مدت سه روز در شرایط استاندارد نگه‌داری و پیش از آزمون، آن‌ها را بررسی و شرح مختصری از وضع ظاهری سطح نمونه‌ها را ثبت کنید.

مقاومت خمشی را مطابق بند ۳-۱-۴ و مقاومت فشاری را مطابق بند ۴-۱-۴ اندازه‌گیری کنید.

۶-۱-۴ ارزیابی نتایج

۱-۶-۱-۴ مقاومت خمشی

مقاومت خمشی (R_f) از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

1-Fast setting grout
2-Freeze-thaw cycles

$$R_f = \frac{(1.5 F_f)(L)}{b^3} \quad (1)$$

که در آن

R_f مقاومت خمشی بر حسب N/mm^2 ؛

b مقطع مربعی منشور، بر حسب mm؛

F_f نیروی اعمال شده به وسط منشور در هنگام شکست، بر حسب N؛

L فاصله بین تکیه‌گاه‌ها بر حسب mm می باشد.

میانگین سه اندازه گیری را با دقت N/mm^2 ۰/۱ محاسبه کنید.

۲-۶-۱-۴ مقاومت فشاری

مقاومت فشاری (R_c) از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$R_c = F_c / 1600 \quad (2)$$

که در آن

R_c مقاومت فشاری بر حسب N/mm^2

F_c بیشینه نیرو به هنگام شکست بر حسب N و

$1600 \text{ mm}^2 = 40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ مساحت فک دستگاه یا صفحات کمکی بر حسب mm^2 می باشد.

میانگین شش نتیجه حاصله از آزمون را با دقت N/mm^2 ۰/۱ محاسبه کنید.

۷-۱-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید علاوه بر بند ۱-۵-۳ (بندهای ۱-۱-۵-۳ تا ۱-۱-۵-۳-۸) دارای آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۷-۱-۴ اطلاعات بند ۱-۲-۵-۳،

۲-۷-۱-۴ نتایج بازرسی چشمی هر نمونه قبل و بعد از آزمون مقاومت فشاری و خمشی با

نتایج آزمون‌ها، نتایج ثبت شده و میانگین آن‌ها برای هر شرط بر حسب نیوتن بر میلی متر مربع.

۲-۴ تعیین جذب آب

جذب آب باید با رعایت شرایط کلی آزمون و روش‌های ارائه شده در بند ۳ و بندهای اختصاصی زیر مورد آزمون قرار گیرد.

۱-۲-۴ وسایل

۱-۱-۲-۴ قالب‌های منشوری سه خانه

سه قالب دسته‌ای مطابق بند ۴-۱-۱-۱.

۴-۲-۱-۲ فاصله‌انداز^۱

سه عدد پلاستیک سفت (مانند پلی تترا فلئورواتیلن (PTFE)) یا پلی اتیلن با دانسیته بالا^۲ بدون ماده رها ساز^۳ با ضخامت یک میلی متر.

۴-۲-۱-۳ ابزار یا میز ضربه‌زن (تقه‌زن)

مطابق بند ۴-۱-۱-۲

۴-۲-۱-۴ سینی

با یک سطح تخت به اندازه کافی بزرگ برای نگه‌داشتن سه نمونه.

۴-۲-۲ تهیه نمونه‌ها

فاصله‌اندازها را تقریباً در وسط قالب، به موازات وجوه کوچک قرار دهید. روش ارائه شده در بند ۴-۱-۲ را انجام داده و شش نمونه از هر روان‌ملات تهیه کنید. پس از باز کردن قالب، نمونه‌ها را به مدت ۲۰ روز در شرایط استاندارد قرار دهید. چهار طرف نمونه‌ها با ابعاد ۸۰ mm × ۴۰ mm را با یک آب‌بند سیلیکونی خنثی، جدا کنید تا آب به داخل آن‌ها نفوذ نکند. سپس نمونه‌ها را هفت روز دیگر نگهداری کنید.

۴-۲-۳ روش آزمون

روز بیست و هشتم پس از اختلاط، هر نمونه را با دقت ۰٫۱g گرم وزن کرده و آن‌ها را به حالت قائم در سینی قرار دهید به طوری که سطح جدا شده بر روی جدا کننده گرد یا سه گوش با ابعاد ۴۰ mm × ۴۰ mm قرار گیرد و در آب با عمق ۵ mm تا ۱۰ mm غوطه‌ور کنید به طوری که وجوه منشور با سایر نمونه‌ها در تماس نباشد.

سطح آب را ثابت نگه داشته پس از سی دقیقه نمونه‌ها را از آب بیرون آورید و به کمک پارچه‌ای مناسب به سرعت خشک کرده و وزن کنید. سپس نمونه را به سینی بازگردانده و پس از ۲۱۰ دقیقه دیگر آزمون را مجدداً تکرار کنید.

۴-۲-۴ روش محاسبه و بیان نتایج

جذب آب (W_{mt}) بر حسب گرم را برای هر نمونه با استفاده از رابطه زیر محاسبه کنید:

$$W_{mt} = m_t - m_e \quad (3)$$

که در آن

1-Inserts

2-High Density Poly Ethylene

3-Release agent

W_{mt} جذب آب بر حسب گرم؛

m_c نمونه خشک بر حسب گرم؛

m_t وزن نمونه پس از غوطه وری در آب بر حسب گرم می باشد.

میانگین این مقدار را برای کمینه سه آزمون، محاسبه کنید.

۴-۲-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون علاوه بر اطلاعات فهرست شده در بند ۳-۵-۱ (بندهای ۳-۵-۱ تا ۳-۵-۸) باید دارای آگاهی‌های زیر باشد:

نتایج آزمون جذب آب که برای هر یک از نمونه‌ها به صورت جداگانه و میانگین آن‌ها پس از ۳۰ دقیقه و ۲۱۰ دقیقه بیان می شود (طبق بند ۳-۵-۲-۲).

۴-۳ تعیین انقباض

انقباض باید با رعایت شرایط عمومی آزمون و روش‌های ارائه شده در بند ۳ و شرایط اختصاصی زیر تعیین شود.

۴-۳-۱ وسایل لازم

۴-۳-۱-۱ قالب‌های منشوری سه‌خانه،

سه قالب منشوری سه‌خانه با سطح مسطح از جنس استیل که برای تهیه نمونه های منشوری $(10 \pm 0.1 \text{ mm} \times 40 \pm 0.1 \text{ mm} \times 160 \pm 0.4 \text{ mm})$ به کار می رود (شکل الف-۱-۲). بست های مناسب و تکیه‌گاه‌ها (شکل الف-۱-۲ و الف-۱-۳) برای تعیین نقاط اندازه‌گیری مرجع به کار می رود.

۴-۳-۱-۲ میز ضربه‌زن (تقه‌زن)، مطابق شکل الف-۲

۴-۳-۱-۳ ابزار اندازه‌گیری

ابزار اندازه‌گیری باید شامل یک قطعه و یک سطح با پیچ‌های تنظیم باشد. قطعه اندازه‌گیری باید از یک مقیاس اندازه‌گیر تشکیل شده باشد با دقت 0.1 mm و در قالب اندازه‌گیری نصب شده باشد (شکل های الف-۵، الف-۶ و الف-۷ را ملاحظه کنید).

۴-۳-۱-۴ میله واسنجی^۱

میله برسنجی یا میله مرجع باید به عنوان طول استاندارد برای بررسی درجات در آزمون به کار رود. این میله باید از جنس ماده‌ای باشد که ضریب انبساط آن قابل چشم‌پوشی باشد (مانند جنس آلیاژی از آهن و نیکل).

۴-۳-۲ آماده سازی آزمون‌ها

قالب مناسبی برای آماده‌سازی آزمون‌ها، تهیه کنید.

نمونه‌ها را به سرعت پس از اختلاط روان‌ملات، در قالب‌هایی که به صورت محکم به ضربه‌زن، متصل شده‌اند بریزید. با استفاده از کمچه مناسب اولین لایه از روان‌ملات را مستقیماً از ظرف مخلوط‌کن ریخته شود. لایه روان‌ملات را به طور یکنواخت پخش کرده و آن را با ۶۰ ضربه متراکم کنید. دومین لایه از روان‌ملات را ریخته، هموار کرده و با ۶۰ ضربه دیگر آن را متراکم کنید. قالب را به آرامی از میز ضربه‌زن بلند کرده، مواد اضافی را پاک کرده و سطح آن را با یک کمچه تخت، صاف کنید.

روان‌ملات اضافی را از اطراف قالب تمیز کنید. آن را با یک صفحه شیشه‌ای مطابق بند ۴-۱-۲ بیوشانید. قالب مناسبی روی یک سطح افقی در شرایط استاندارد (دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس) و رطوبت نسبی (50 ± 5) درصد قرار دهید. پس از ۲۴ ساعت، با احتیاط قالب را باز کرده و نمونه را جدا کنید. برای هر ملات، سه نمونه تهیه کنید.

۴-۳-۳ روش آزمون

بلافاصله پس از باز کردن قالب، طول آزمون‌ها (بررسی اولیه) را با استفاده از وسیله اندازه‌گیری، تعیین کنید (طبق بند ۴-۳-۱-۴). منشورهای باز شده از قالب را روی بعد ۱۰ میلی متر در شرایط استاندارد قرار دهید به گونه‌ای که فاصله‌ای کم‌تر از ۲۵ میلی‌متر بین نمونه‌ها ایجاد شود. قرائت بعدی را (۱۲ ساعت ± 27 روز) پس از قرائت اولیه، انجام دهید.

۴-۳-۴ روش محاسبه و بیان نتایج

انقباض خطی برحسب میلی‌متر بر متر را از میانگین سه مقدار بر اساس اندازه‌گیری‌های اولیه، گزارش کنید.

۴-۳-۵ گزارش آزمون

1-Calibration rod

علاوه بر اطلاعات بیان شده در بند ۳-۵-۱ (بند های ۳-۵-۱ تا ۳-۵-۸) گزارش آزمون باید دارای اطلاعات موجود در بند ۳-۵-۲، نتایج آزمون برای انقباض (نتایج هر نمونه و میانگین) بر حسب میلی متر بر متر باشد.

۴-۴ تعیین مقاومت سایشی

مقاومت سایشی باید با رعایت شرایط عمومی آزمون و روش های بیان شده در بند ۳ و شرایط اختصاصی زیر تعیین شود.

۱-۴-۴ وسایل

۱-۱-۴-۴ دستگاه سایش

این دستگاه شامل صفحه مدور، یک محفظه ذخیره با وسیله توزیع مواد ساینده، تکیه گاه آزمون و یک وزنه تعادل می باشد (طبق شکل الف ۸).

صفحه مدور مذکور از جنس فولاد E 235 A (آهن A360) مطابق استاندارد ISO 10545-6 با قطر 200 ± 0.2 mm و ضخامت لبه 10 ± 0.1 mm و با سرعت دورانی ۷۵ دور در دقیقه می باشد. فشار وارده بر آزمون ها از طرف صفحه فولادی، به وسیله واسنجی وسایل با سیلیکای گداخته شده شفاف^۱، اندازه گیری می شود. فشار به گونه ای تنظیم می شود که پس از ۱۵۰ دور با استفاده از آلومینیوم اکسید گداخته شده سفید با اندازه دانه های ۸۰ (مطابق استاندارد ISO 10545-6) به عنوان ماده ساینده به اندازه 24 ± 0.5 mm ایجاد شود.

سیلیکای گداخته شده شفاف باید به عنوان استاندارد اولیه به کار برده شود. ممکن است استاندارد ثانویه از شیشه شناور یا هر ماده دیگر ساخته شود. زمانی که قطر صفحه مدور نسبت به حالت اولیه ۰/۵ درصد خورده شود، باید آن را تعویض کرد.

۲-۱-۴-۴ مواد ساینده

از جنس آلومینیوم اکسید گداخته شده سفید با اندازه ذرات ۸۰ مطابق استاندارد ISO 10545-6 می باشد.

۳-۱-۴-۴ ابزار اندازه گیری، با دقت 0.1 mm

۴-۱-۴-۴ قالب

قالب صاف، مربع شکل، سخت و بدون عامل جذب (مانند پلی اتیلن یا پلی تترا فلورو اتیلن) با ابعاد داخلی 100 ± 1 mm \times 100 ± 1 mm و ضخامت 10 ± 1 mm.

۲-۴-۴ آماده سازی آزمون ها

1-Transparent fused silica

روان ملات باید مطابق بند ۳ تهیه شود. قالب را روی فیلم پلی اتیلنی قرار دهید. مقدار کافی روان- ملات را در قالب ریخته و سپس با شمشه تمیز تمام سوراخ های قالب را پر کنید. با یک صفحه شیشه‌ای آن را مطابق بند ۴-۱-۲ بپوشانید. پس از ۲۴ ساعت با احتیاط قالب را باز کنید. الزامات آزمون را رعایت کرده و برای هر روان ملات دو نمونه تهیه کنید.

۳-۴-۴ روش آزمون

آزمونه را با ماله در کنار صفحه مدور به گونه‌ای در دستگاه (طبق بند ۴-۴-۱-۱) قرار دهید که با صفحه مدور تماس شود. مطمئن شوید که مواد ساینده (طبق بند ۴-۴-۱-۲) به طور یکنواخت در محل سایش با سرعت (200 ± 10) گرم بر ۱۰۰ دور، ریخته شود. صفحه فولادی را ۵۰ دور بچرخانید.

آزمونه را از دستگاه جدا کرده و طول وتر (L) شکاف را با دقت 0.5 mm اندازه‌گیری کنید. هر یک از آزمونه‌ها را کمینه در دو محل با زاویه قائم نسبت به یکدیگر، آزمون کنید. مواد ساینده را مجدداً استفاده نکنید.

۴-۴-۴ بیان نتایج

مقاومت سایش عمقی به عنوان حجم (V) بر حسب میلی متر مکعب مواد از بین رفته بیان می شود که با استفاده از رابطه زیر بر حسب طول وتر (L) شکاف، محاسبه می شود:

$$V = \left(\frac{\pi \alpha}{180} - \sin \alpha \right) \times \frac{hd^2}{8} \quad (4)$$

$$\sin (0.5 \alpha) = L/d \quad (5)$$

که در آن

α زاویه مرکز صفحه مدور با وتر، بر حسب درجه (شکل الف ۶ را ملاحظه کنید).

h ضخامت صفحه مدور بر حسب میلی متر

d قطر صفحه مدور بر حسب میلی متر

L طول وتر بر حسب میلی متر می باشد.

برخی از مقادیر معادل L و V در جدول ۱ بیان شده است.

۵-۴-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید علاوه بر اطلاعات بیان شده در بند ۳-۵-۱ (بند ۳-۵-۱-۱ تا ۳-۵-۱-۸) دارای آگاهی‌های زیر باشد:

بند ۳-۵-۲-۴: نتایج آزمون برای مقاومت سایشی که شامل:

طول وتر (L) هر شکاف با دقت 0.5 میلی متر،

حجم (V) بر حسب میلی‌متر مکعب برای هر شکاف داخلی و میانگین حجم (V_m) بر حسب میلی‌متر مکعب.

۵-۴ تعیین تغییر شکل عرضی

تغییر شکل عرضی باید تعیین و با روش‌های بیان شده در بند ۴-۵ استاندارد ISO 13007-2 گزارش شود.

۶-۴ تعیین مقاومت شیمیایی

مقاومت شیمیایی باید تعیین و با روش‌های بیان شده در بند ۴-۶ استاندارد ISO 13007-2 گزارش شود.

پیوست الف
(الزامی)
ویژگی‌های وسایل آزمون

الف- ۱- ضربه‌زن (تقه‌زن)

ضربه‌زن (که طراحی مخصوص آن در شکل الف-۲ نشان داده شده است) باید دارای ویژگی زیر باشد.

این دستگاه شامل میز مستطیلی سخت می باشد که با دو بازوی سبک به محوری در فاصله ۸۰۰ mm از مرکز میز، متصل شده است.

میز باید در مرکز سطح پایینی آن به بالشتک با سطح گرد متصل شود. باید بین پایین‌ترین بالشتک با صفحه بالایی، مانع کوچکی گذاشته شود. در حالت سکون، نقطه مشترک تماسی بین بالشتک و مانع باید به صورت عمودی باشد. زمانی که بالشتک روی مانع بنشیند، بالای میز باید افقی باشد به گونه ای که سطح هر چهار گوشه از سطح میانی بیشتر از ۱۰ mm انحراف نداشته باشد.

میز باید دارای ابعادی معادل و یا بیشتر از پایه قالب باشد و یک صفحه ماشین‌کاری شده بالای سطح میز باشد و گیره‌ها به طور محکم به قالب میز متصل شوند.

وزن کلی میز، به همراه بازوها، قالب خالی، قیف و گیره‌ها باید $kg (0.5 \pm 20)$ باشد.

بازوهای متصل به میز که به محور نصب می شوند باید سخت بوده و باید ساختار لوله‌گذاری با قطر بیرونی در محدوده ۱۷mm تا ۲۲mm مطابق استاندارد ISO 4200 انتخاب شود.

وزن کلی دو بازو، شامل مهاربند مثلثی، باید $kg (0.25 \pm 0.25)$ باشد. یاتاقان محور باید از نوع توپی یا غلتکی بوده و از ورود هر گونه شن و گرد و خاک به داخل آن محافظت شود. جابه‌جایی افقی مرکز میز، زمانی که محور حرکت می کند، نباید بیشتر از ۱۰ mm باشد.

قلاّب و گیره^۱ باید از جنس فولاد آب دیده با کمینه مقدار سختی ویکرز^۲ ۵۰۰ HV باشد. خمیدگی قلاّب باید حدود ۰.۱ mm باشد.

در حین فرآیند، میز به وسیله بادامک^۳، بالا آمده و اجازه می دهد آزادانه از ارتفاع $mm (0.3 \pm 150)$ پیش از ضربه قلاّب، سقوط کند.

بادامک باید از جنس فولاد با کمینه سختی ویکرز ۴۰۰ HV باشد و محور آن باید در یاتاقان‌های توپی چنان نصب شود که الزامات سقوط آزاد $mm (0.3 \pm 150)$ ، رعایت شود.

بادامک باید چنان ساختاری داشته باشد که مطمئن باشید خوردگی بادامک کمینه می شود.

بادامک باید به وسیله موتور الکتریکی ۲۵۰w از طریق یک دنده با سرعت یکنواخت یک دور بر ثانیه بچرخد. باید از ماشین کنترل و شمارنده استفاده کرد تا مطمئن شد که یک دوره ضربه به طور صحیح شامل ۶۰ ضربه باشد.

1-Lug and stop
2-Vickers hardness
3-Cam

جای پیستون قالب روی میز باید به گونه‌ای باشد که ابعاد طولی قسمت‌های آن در جهت بازوها بوده و بر محور چرخش بادامک عمود باشد. علائم مرجع مناسبی باید تهیه شود تا قالب را بتوان به گونه‌ای نصب کرد که کانون قسمت مرکزی مستقیماً بالای نقطه تماس باشد. دستگاه باید به طور محکم روی یک بلوک بتونی^۱ نصب شود. این بلوک باید در حدود ۶۰۰kg وزن، حدود ۰٫۲۵m^۳ حجم و ابعاد آن ارتفاع کاری مناسبی را برای قالب فراهم کند. پایه بلوک سیمانی باید به طور کامل روی یک ورق الاستیک (به عنوان مثال کائوچوی طبیعی) قرار گیرد که دارای یک بازده جداسازی مناسب برای جلوگیری از ارتعاشات خارجی موثر بر تراکم باشد. پایه دستگاه باید به وسیله پیچ‌های تکیه‌گاه به بلوک بتونی نصب شود. جهت اطمینان از تماس بدون لرزش، لایه نازکی از روان‌مالت ساروج باید بین پایه دستگاه و پایه بتونی ریخته شود.

الف-۲ دستگاه آزمون مقاومت خمشی

دستگاه آزمون مقاومت خمشی باید قادر به اعمال نیرو تا ۱۰kN با دقت ۱٪ ± درصد نیروی ثبت شده در بیش از چهار پنجم محدوده نیروی به کار رفته و سرعت بارگذاری (۱۰±۵)N/s باشد. این دستگاه باید دارای وسیله متصل به دو غلطک نگه‌دارنده فولادی به قطر (۱۰±۰٫۵)mm و با فاصله (۱۰۰٫۰±۰٫۵)mm از همدیگر و غلطک بارگذاری فولادی ثالث با همان قطر (که در مرکز دوتای دیگر قرار گرفته است)، باشد. طول این غلطک‌ها باید بین ۴۵mm و ۵۰mm باشد. ترتیب این بارگذاری در شکل الف-۳ نشان داده شده است. سه صفحه عمودی که از وسط سه غلطک گذشته است، باید به موازات هم بوده و به صورت موازی باقی بمانند و با نمونه در یک فاصله موازی باشند. یکی از غلطک‌های نگه‌دارنده و غلطک بارگذاری باید قادر به واژگون کردن جزیی باشد تا اجازه توزیع یکنواخت نیرو را در عرض نمونه بدون ایجاد تنش پیچشی بدهد.

یادآوری- تعیین مقاومت خمشی ممکن است در دستگاه آزمون مقاومت فشاری انجام گیرد. در این حالت، باید از وسیله‌ای با ویژگی‌های ارائه شده در این بند، استفاده شود.

الف-۳ دستگاه آزمون مقاومت فشاری

الف-۳-۱ دستگاه اندازه‌گیری مقاومت فشاری باید دارای ظرفیت مناسبی برای آزمون باشد (مطابق یادآوری ۱ همین بند).

الف-۳-۲ این دستگاه باید دارای دقت ۱٪ ± درصد نیروی ثبت شده در بیش از چهار پنجم محدوده مورد استفاده نیرو، باشد و سرعت بارگذاری (۲۴۰۰±۲۰۰)N/s را تامین کند.

الف-۳-۳ این دستگاه باید دارای وسیله نشانگر باشد تا مقدار فشار را بعد از شکست نمونه، پس از اعمال فشار را نشان دهد. این موضوع می‌تواند با استفاده از یک نشانگر حداکثر بر روی گیج فشار یا یک حافظه روی صفحه دیجیتالی انجام شود.

1-Concrete block

الف-۳-۴ دستگاه‌های آزمون دستی باید دارای وسیله‌ای باشند تا بتوان افزایش فشار را کنترل کرد.

محورهای عمودی بازو باید منطبق بر محورهای عمودی ماشین باشند و در طول بارگذاری، جهت حرکت بازو در طول محور عمودی دستگاه باشد. علاوه بر این، برآیند نیروها باید از مرکز نمونه عبور کند. سطح فک پایینی دستگاه باید عمود بر محور دستگاه بوده و در طول بارگذاری عمود بر آن باقی بماند.

مرکز نشیمن‌گاه کروی فک دستگاه پایینی باید در نقطه تلاقی محورهای عمودی دستگاه با صفحه پایینی فک دستگاه بالایی با رواداری $\pm 1\text{ mm}$ باشد. فک دستگاه بالایی باید در تماس با نمونه، بدون تراز باشد ولی در طول بارگذاری، باید وضعیت نسبی فک دستگاه‌های بالایی و پایینی، ثابت باقی بماند.

دستگاه‌های آزمون باید دارای فک‌هایی از جنس فولاد آب دیده، با سختی ویکرز حداقل $\text{HV}600$ یا ترجیحاً از کربید تنگستن باشند. این فک‌ها باید حداقل 10 mm ضخامت، $(40.1 \pm 0.1)\text{ mm}$ عرض و $(40.1 \pm 0.1)\text{ mm}$ طول داشته باشند. رواداری پهنا، مطابق بند ۱۴-۲ استاندارد ISO 1101، پیش از تماس کامل با نمونه، باید 0.1 mm باشد. ترکیب سطح، مطابق استاندارد ISO 1302، نباید نرم-تر از N3 و زیرتر از N6 باشد.

دو صفحه کمکی از جنس فولاد آب دیده یا ترجیحاً از کربید تنگستن با کمینه ضخامت 10 mm و سازگار با الزامات فک دستگاه‌ها، استفاده می شود (باید صفحه‌های کمکی در مرکز محور بارگذاری با دقت $\pm 0.5\text{ mm}$ قرار گیرند).

در جایی که نشیمن‌گاه کروی در دستگاه آزمون نباشد یا در جایی که نشیمن‌گاه کروی مسدود شود، یا در جایی که قطر نشیمن‌گاه کروی بیشتر از 120 mm باشد، باید وسیله‌ای مخصوص بند الف-۴ به کار رود.

یادآوری ۱- ممکن است دستگاه آزمون با دو یا چند محدوده فشار به کار رود. بیشترین مقدار محدوده پایین باید در حدود $1/5$ برابر بیشترین مقدار محدوده بالای دیگری باشد.

یادآوری ۲- توصیه می شود دستگاه آزمون با روش خودکار برای تنظیم سرعت بارگذاری با وسایلی برای ثبت نتایج، تهیه شود.

یادآوری ۳- نشیمن‌گاه کروی دستگاه ممکن است برای تسهیل تماس با نمونه، روغن کاری شود ولی باید مقدار روغن کاری به گونه‌ای باشد که فک دستگاه در طول بارگذاری، حرکت نکند. روغن کاری در شرایط فشار بالا، مناسب نمی باشد.

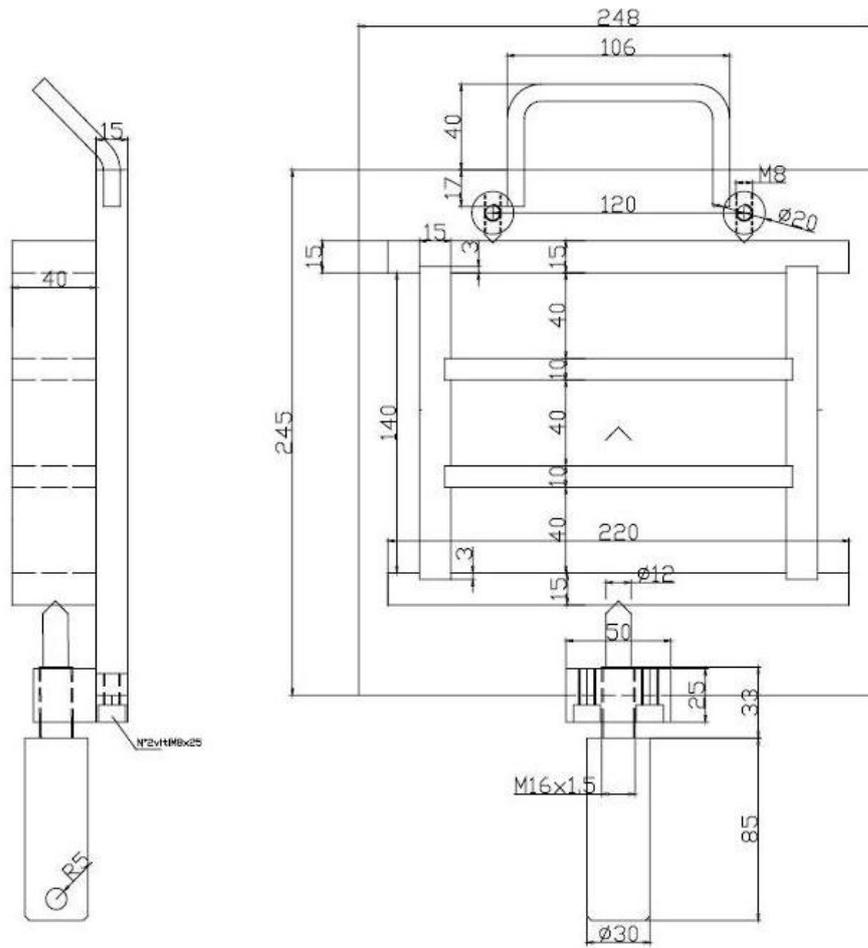
یادآوری ۴- عبارت "عمودی"، "بالایی" و "پایینی" در مورد دستگاه‌های آزمون متداول به کار می رود. بنابراین، دستگاه‌هایی که محور آنها عمودی نمی باشد، باید الزامات بند الف-۳ را رعایت کنند.

الف-۴ وسیله مخصوص برای دستگاه تعیین مقاومت فشاری

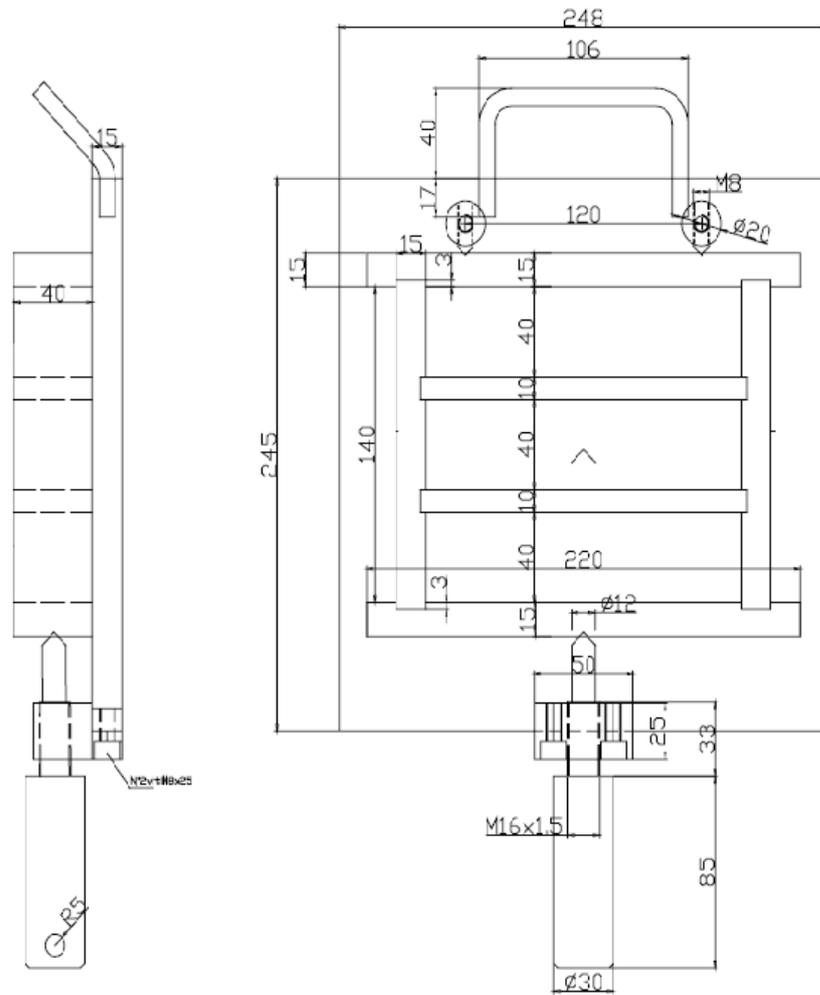
در مواقعی که بند الف-۳ نیاز به وسیله مخصوص دارد (طبق شکل الف-۴)، باید آن را بین فک‌های دستگاه قرار داد تا نیروی دستگاه را به سطوح فشاری نمونه های روان‌ملاط ساروج انتقال دهد. یک صفحه پایینی باید در این وسیله به کار برده شود و بتواند به فک پایینی دستگاه متصل شود. فک بالایی دستگاه، نیرو را از فک پایینی و از طریق یک نشیمن‌گاه کروی دریافت می‌کند. این نشیمن‌گاه، قسمتی از یک مجموعه را تشکیل می‌دهد که باید قادر به لغزیدن عمودی بدون اصطکاک محسوس در حرکت این وسیله باشد. وسیله مذکور باید تمیز شده و نشیمن‌گاه کروی بدون چرخش باشد تا فک دستگاه با شکل اولیه نمونه، تطبیق داده شود و سپس در طول آزمون، ثابت باقی بماند. زمانی که از این وسیله استفاده می‌شود، تمام الزامات ارائه شده در بند الف-۳ به طور یکسان اعمال می‌شوند.

یادآوری ۱- نشیمن‌گاه کروی وسیله مذکور ممکن است برای تسهیل تماس با نمونه، روغن‌کاری شود ولی باید مقدار روغن‌کاری به گونه‌ای باشد که در طول بارگذاری فک دستگاه حرکت نکند. روغن‌کاری در شرایط فشار بالا، مناسب نمی‌باشد.

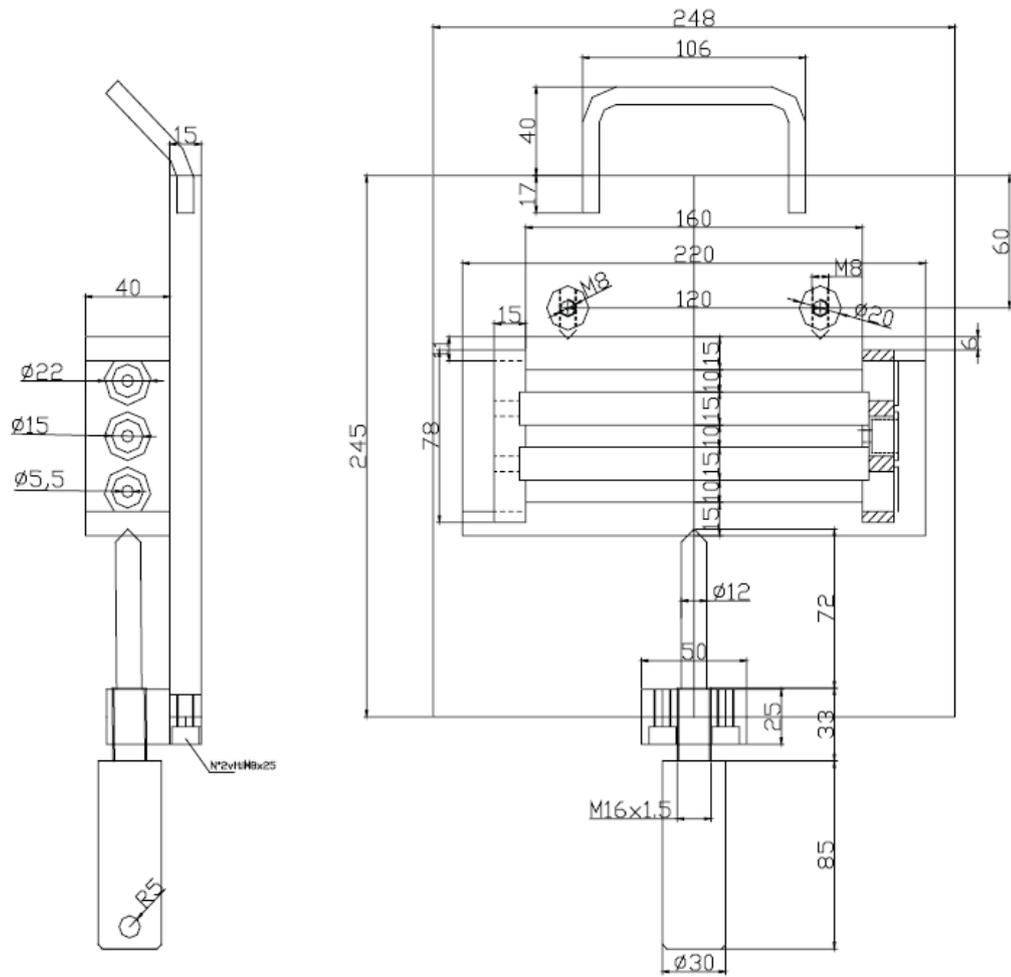
یادآوری ۲- بهتر است مجموعه دستگاه، پس از شکستن نمونه، به طور خودکار به حالت اولیه برگردد.



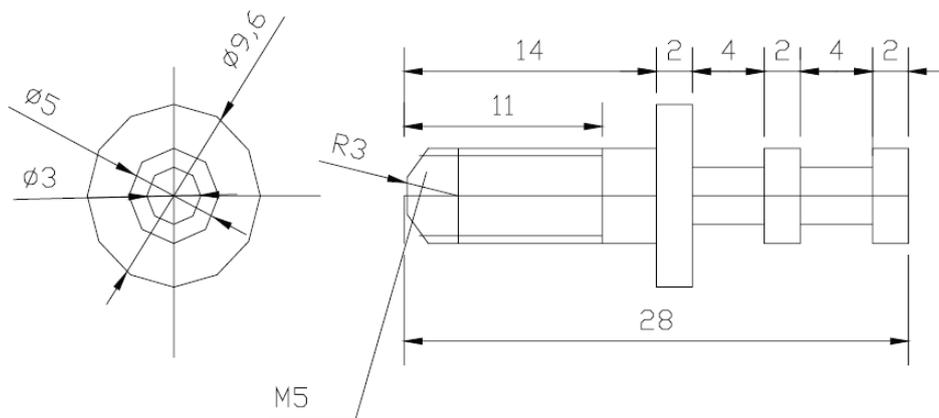
شکل الف ۱-۱ - نمونه‌ای از قالب مورد استفاده برای تهیه نمونه‌های منشوری
 $(160 \pm 0,4 \text{ mm} \times 40 \pm 0,1 \text{ mm} \times 40 \pm 0,1 \text{ mm})$



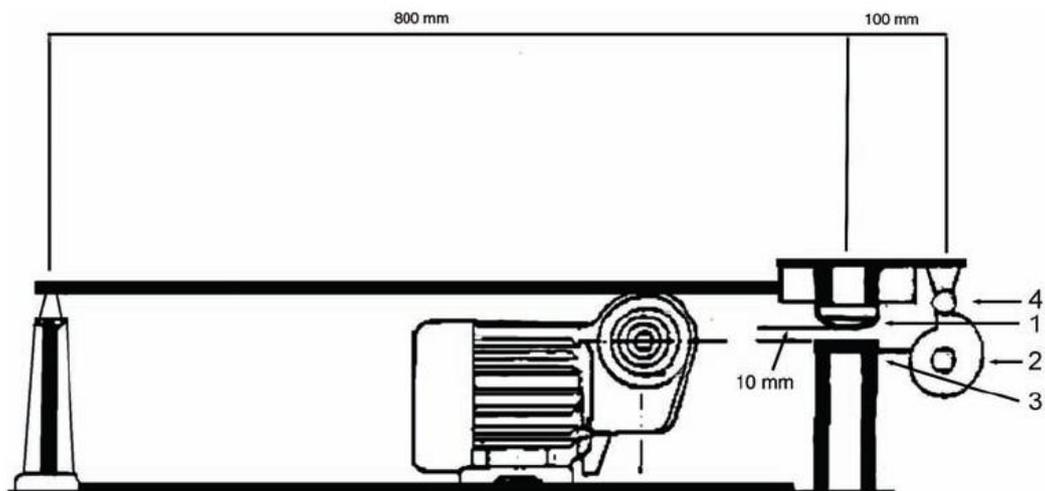
شکل الف ۱-۲ - نمونه‌ای از قالب مورد استفاده برای تهیه نمونه‌های منشوری
 برای آزمون انقباض ($160 \pm 0.4 \text{ mm} \times 40 \pm 0.1 \text{ mm} \times 10 \pm 0.1 \text{ mm}$)



شکل الف-۱-۳- مثالی از یک بست داخل آزمونه روان ملات برای آزمایش انقباض،
 نشان داده شده در شکل الف-۱-ب)



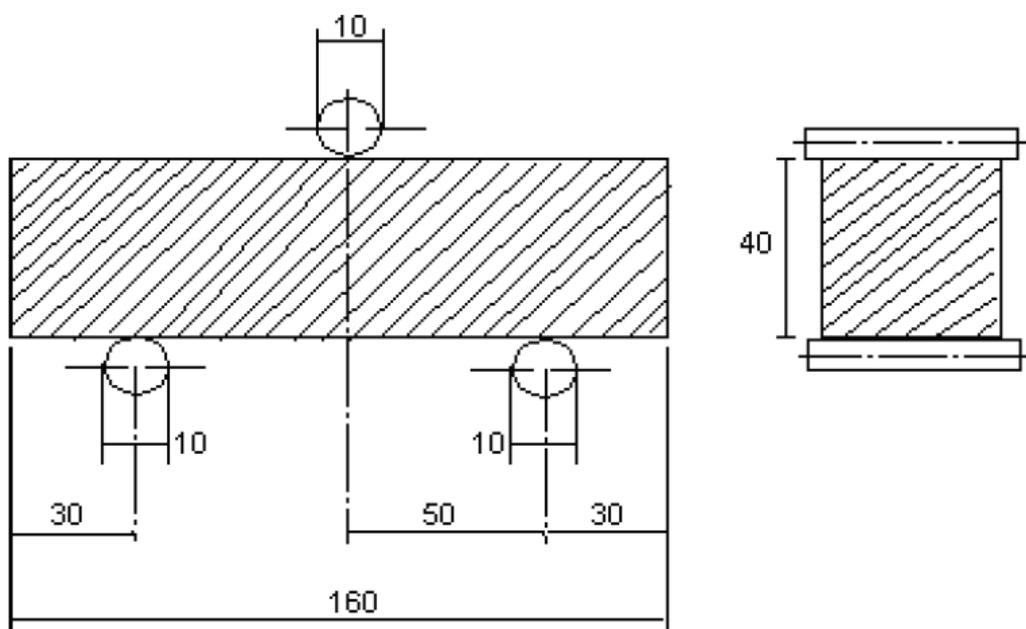
شکل الف-۱-۴- مثالی از یک تکیه‌گاه برای استفاده با یک سنجاق از شکل الف-۱-۳ قرار داده در یک
 آزمونه روان ملات برای آزمایش انقباض



راهنما:

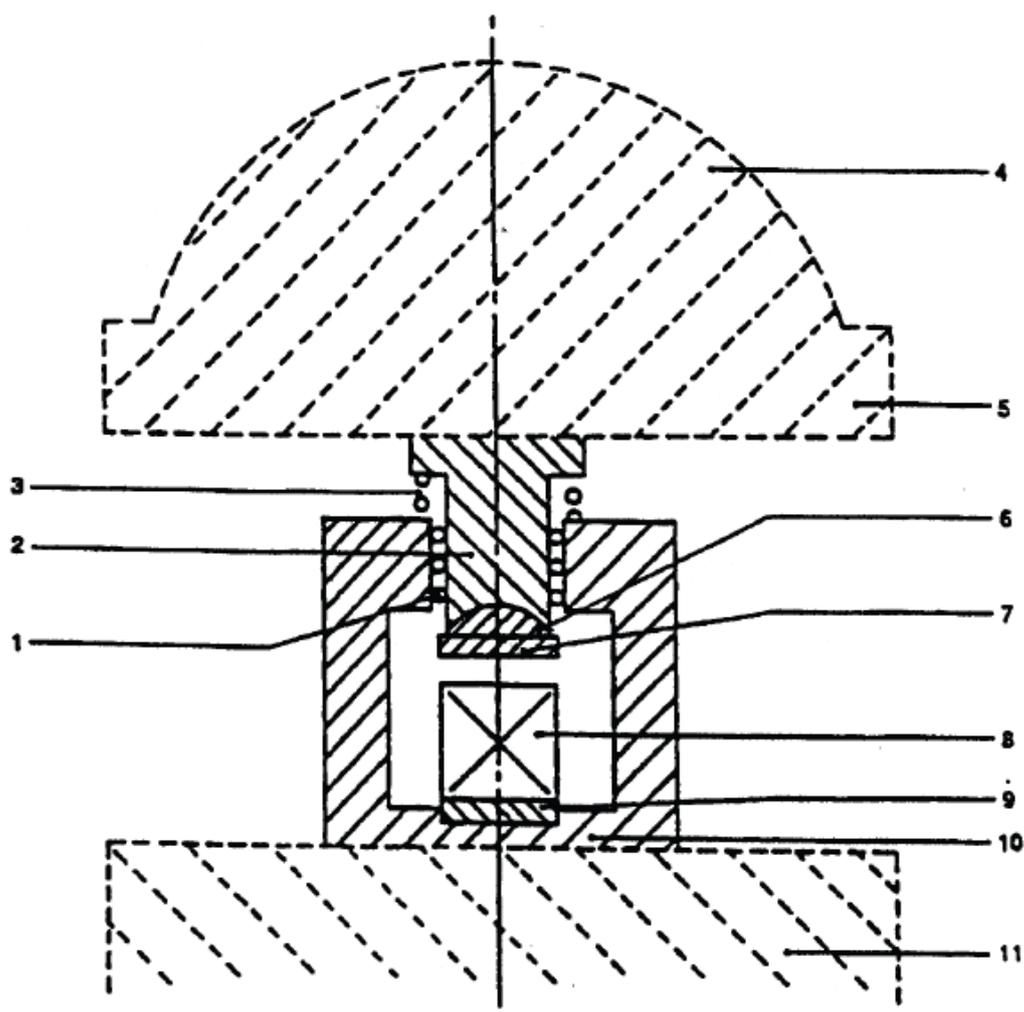
- ۱ قالب
- ۲ بادامک
- ۳ وسیله توقف
- ۴ پیرو بادامک

شکل الف ۲ - ضربه زن (ابعاد بر حسب میلی متر)



یادآوری - قالبها و ضربه زنهایی که از کارخانههای مختلف تهیه می شوند، ممکن است از نظر ابعاد و وزن مناسب نباشند، بنابراین لازم است خریدار از سازگاری آنها اطمینان حاصل کند.

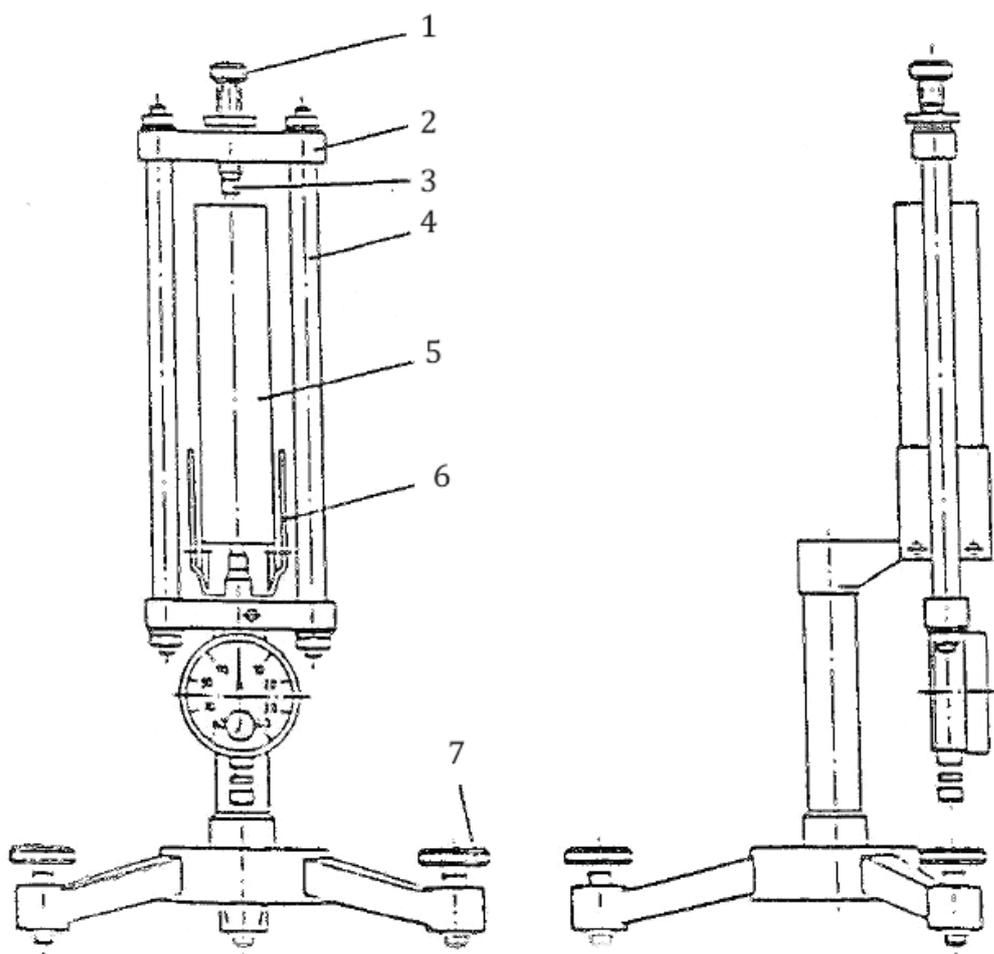
شکل الف ۳ - ترتیب بارگذاری برای تعیین مقاومت خمشی (ابعاد بر حسب میلی متر)



راهنما:

- | | | | |
|---|----------------------------|----|-------------------------------|
| ۱ | یاتاقان توپی | ۷ | فک بالایی وسیله مخصوص |
| ۲ | مجموعه سرخوردگی | ۸ | نمونه |
| ۳ | فنر برگشتی | ۹ | صفحه پایینی |
| ۴ | نشیمن گاه کروی دستگاه | ۱۰ | فک پایینی وسیله مخصوص |
| ۵ | فک بالایی دستگاه | ۱۱ | فک پایینی دستگاه مقاومت فشاری |
| ۶ | نشیمن گاه کروی وسیله مخصوص | | |

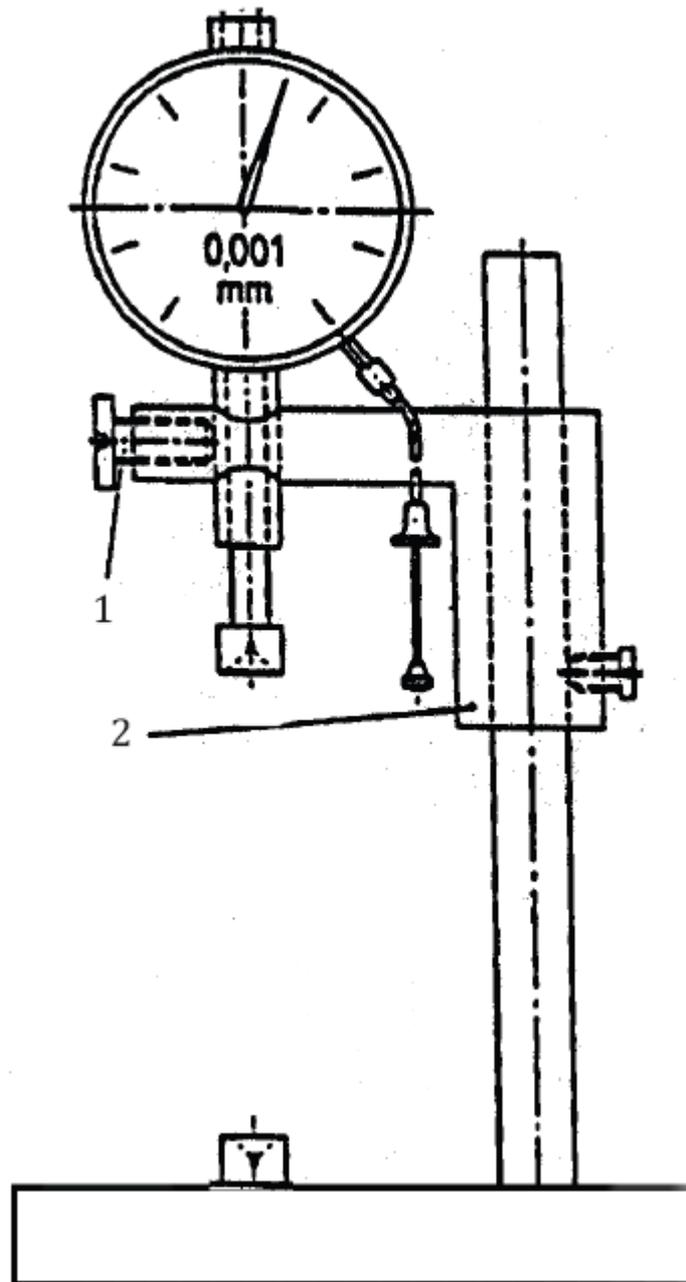
شکل الف ۴- وسیله مخصوص برای آزمون مقاومت فشاری



راهنما:

- ۱ پیچ تنظیم
- ۲ تکیه‌گاه
- ۳ ستون اندازه‌گیری
- ۴ میله
- ۵ نمونه
- ۶ نگاه‌دارنده
- ۷ پیچ تنظیم

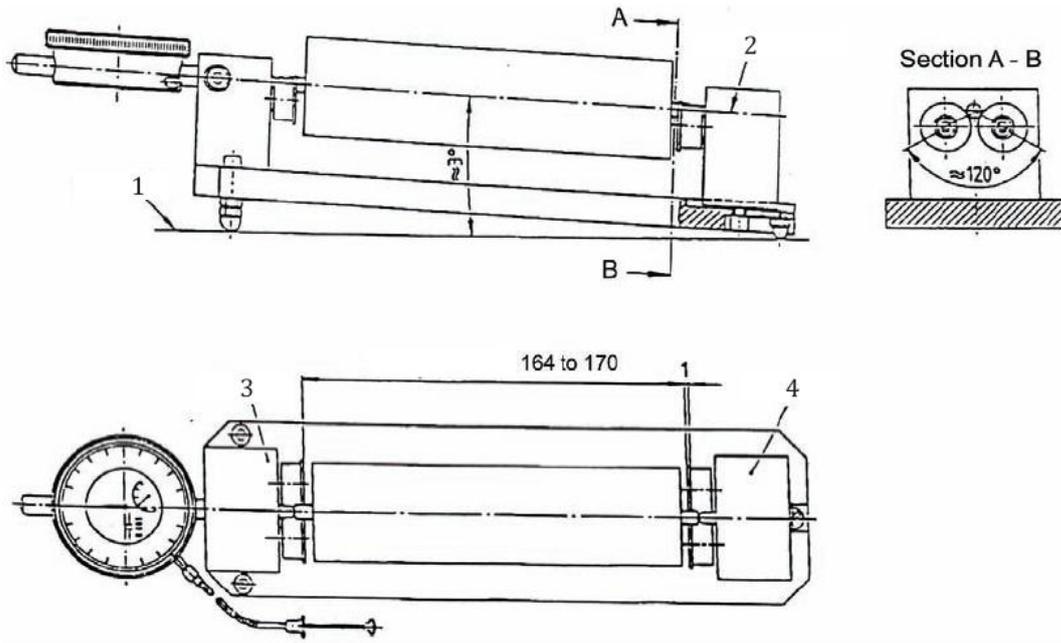
شکل الف ۵ - وسیله اندازه‌گیری انقباض (نوع الف)



راهنما:

- ۱ وسیله توقف
- ۲ نگه‌دارنده

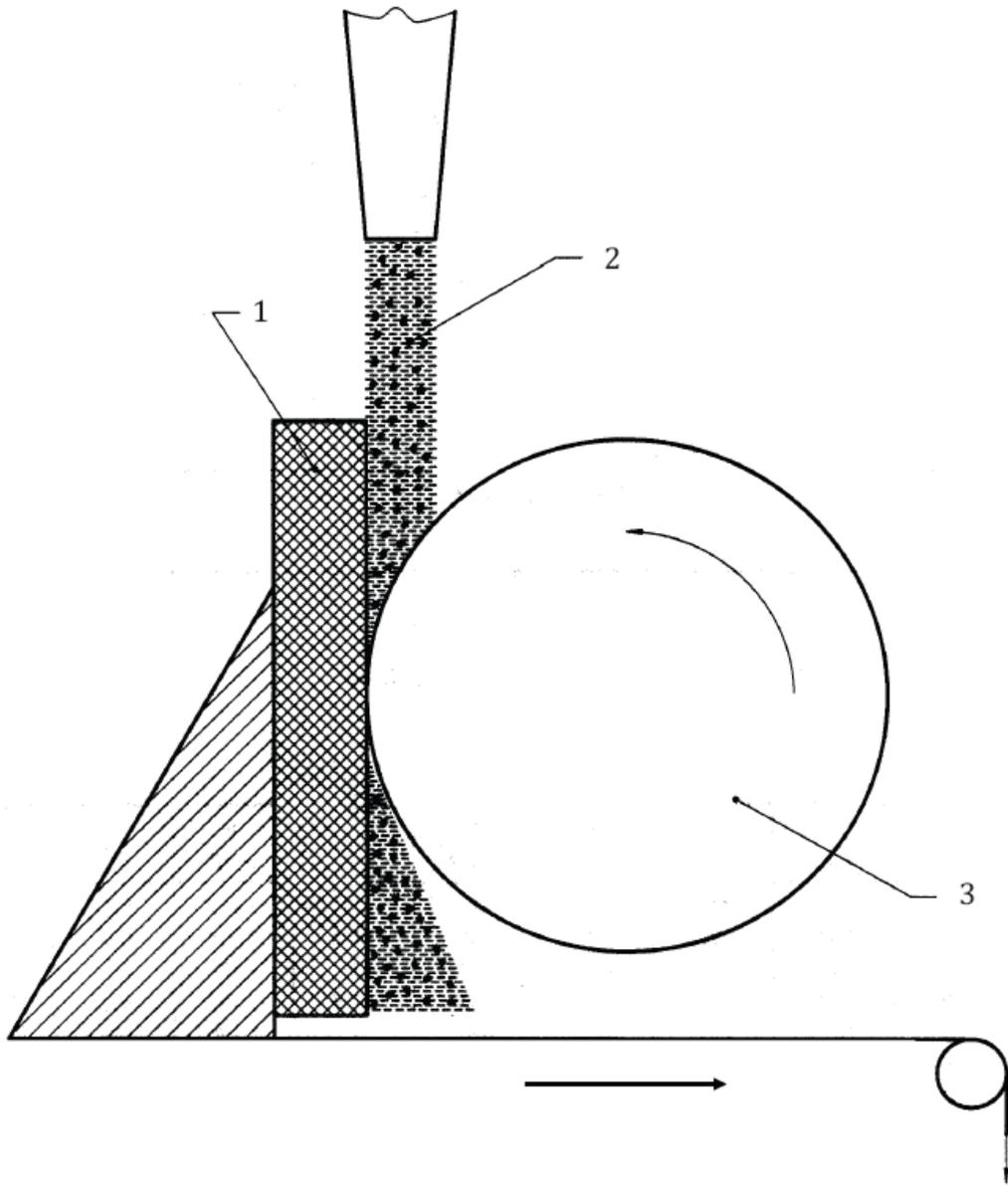
شکل الف ۶- دستگاه اندازه‌گیری انقباض (نوع ب)



راهنما:

- ۱ محور اندازه گیری
- ۲ افقی
- ۳ نوردگاه ۱
- ۴ نوردگاه ۲
- a سطح اندازه گیری

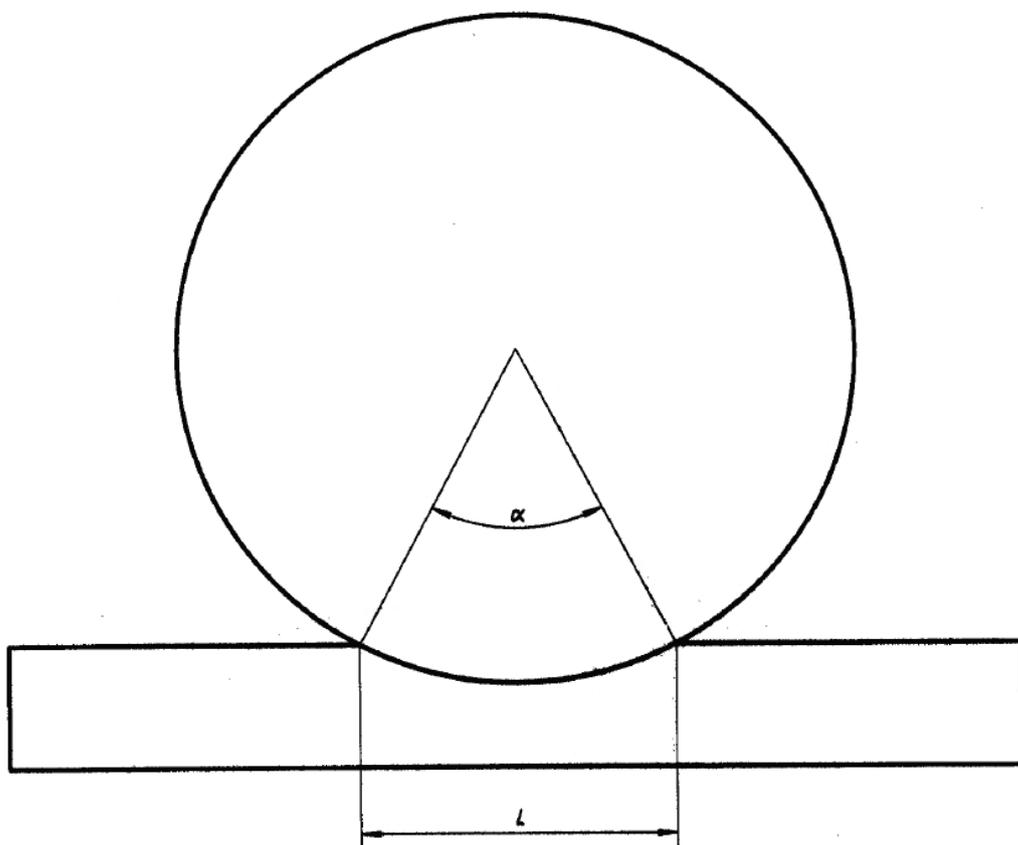
شکل الف ۷- دستگاه اندازه گیری انقباض (نوع پ)



راهنما:

- ۱ نمونه
- ۲ ماسه درشت آلومینا
- ۳ چرخ فولادی زنگ نزن

شکل الف ۸- نمودار شماتیک وسیله ساینده عمقی



راهنما:

α زاویه بر حسب درجه در مرکز صفحه چرخان

L طول وتر

شکل الف ۹- تعریف وتر

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ سال ۱۳۸۵، کاشی‌های سرامیکی - تعاریف، طبقه‌بندی، ویژگی - ها و نشانه‌گذاری.

[۲] استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۰۹ سال ۱۳۸۳، رنگ‌ها و جلاها - آماده‌سازی آزمون جهت انجام آزمون.

[3] ISO 13007-1, Ceramic tiles – Grouts and adhesives – Part 1 : Terms, definitions and specifications for adhesives.

[4] ISO 13007-3, Ceramic tiles – Grouts and adhesives – Part 1 : Terms, definitions and specifications for grouts.

[5] ISO 15528: Paint, varnishes and raw materials for paints and varnishes –Sampling.