



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۷۹۲

تجدیدنظر دوم

۱۳۹۶

INSO

2792

2nd .Revision

2017

دندانپزشکی -
محصولات گچی -
ویژگی ها و روش های آزمون

Dentistry-
Gypsum products-
Specification and test methods

ICS: 11.060.10

استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۹۲ (تجدیدنظر دوم) : سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات 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 غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات 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، 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 Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« دندانپزشکی - محصولات گچی - ویژگی ها و روش های آزمون »

رئیس:

هوشمند، تبسم
عضو هیات علمی - گروه مواد دندان‌دانی دانشکده دندانپزشکی - دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران (دکتری تخصصی مواد دندان‌دانی)

دبیر:

معینیان، سید شهاب
رئیس آزمایشگاه مرجع گروه پژوهشی مهندسی پزشکی - پژوهشگاه استاندارد (کارشناسی ارشد شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، رویا
عضو هیات علمی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) (دکتری شیمی)
باقریان، افسانه
کارشناس مستقل (کارشناسی ارشد شیمی)

توکلی گلپایگانی، علی
عضو هیات علمی - پژوهشگاه استاندارد (دکتری مهندسی پزشکی - بیومکانیک)

حق بین نظریاک، معصومه
عضو هیات علمی - پژوهشکده فناوری های نو - دانشگاه صنعتی امیر کبیر (دکتری مهندسی پزشکی - بیومواد)

فرجی، رحیم
کارشناس مسئول - گروه پژوهشی مهندسی پزشکی - پژوهشگاه استاندارد (کارشناسی ارشد شیمی)

عروجی، فرزانه
کارشناس مستقل (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

مسلمی، مرتضی
مدیر تضمین کیفیت - شرکت آوا پزشک (کارشناسی ارشد الکترونیک و زبان انگلیسی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

هاشمی وند، ناصر

(کارشناسی مهندسی صنایع)

ویراستار:

فرجی، رحیم

(کارشناسی ارشد شیمی)

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

کارشناس مسئول- گروه پژوهشی مهندسی پزشکی- پژوهشگاه
استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ط	پیش گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ طبقه بندی
۳	۵ الزامات
۳	۱-۵ کیفیت
۳	۲-۵ روانی در حین ریزش (فقط برای مواد نوع ۱)
۳	۳-۵ زمان گیرش
۳	۴-۵ انبساط خطی گیرش
۴	۵-۵ شکستگی (فقط برای مواد نوع ۱)
۴	۶-۵ استحکام فشاری
۴	۷-۵ بازسازی جزئیات
۴	۶ کلیات آزمون
۴	۱-۶ نمونه برداری
۴	۲-۶ شرایط آزمون
۴	۳-۶ روش اختلاط
۵	۷ روش آزمون
۵	۱-۷ بازرسی چشمی
۵	۲-۷ روانی در حین ریزش برای مواد نوع ۱
۶	۳-۷ زمان گیرش

۱۰	انبساط خطی گیرش	۴-۷
۱۵	شکستگی	۵-۷
۱۶	استحکام فشاری	۶-۷
۱۷	بازسازی جزئیات	۷-۷
۲۲	بسته بندی، نشانه گذاری و اطلاعاتی که باید به وسیله تولیدکننده ارائه شود	۸
۲۲	بسته بندی	۱-۸
۲۳	نشانه گذاری	۲-۸
۲۳	دستورالعمل استفاده	۳-۸

پیش گفتار

استاندارد «دندانپزشکی - محصولات گچی-ویژگی ها و روش های آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۷۷ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون های مربوط بر مبنای پذیرش استاندارد بین المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران به شماره ۵ برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ششصد و هفتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۶/۰۴/۲۶ 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 می شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استاندارد ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۹۲ سال ۱۳۸۶ می شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین المللی زیر به روش « معادل یکسان سازی» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می باشد و معادل یکسان استاندارد بین المللی مزبور می باشد.

ISO 6873:2013, Dentistry- Gypsum products

مقدمه

متناسب با عرضه محصولات گچی جدید با خصوصیات جدید و ساخته شده با فن‌آوری های نو برای فروش، بازنگری در الزامات بازنگری قبلی این استاندارد، ضرورت پیدا کرد.

در این استاندارد، طبقه بندی محصولات گچی تغییر پیدا کرده و جنبه های کاربردی در نظر گرفته شده و الزامات مرتبط نیز به نحو مناسب تنظیم شده است. علاوه بر آن، این نکته نیز در نظر گرفته شد که، سنگ دندان‌ی نوع ۴ که برای مدل های CAD/CAM مورد استفاده قرار می گیرد، نباید انبساط گیرش قابل توجهی در دوره زمانی بیش از ۲ ساعت که انبساط گیرش در آن اندازه گیری می شود، ایجاد نماید. برای این موضوع نیز الزامی آورده شده است. در این استاندارد، برای سنگ دندان‌ی نوع ۴، انبساط گیرش در زمان ۲۴ ساعت، اندازه گیری می شود.

دندانپزشکی - محصولات گچی - ویژگی ها و روش های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، طبقه بندی و تعیین الزامات ویژه محصولات گچی برای کاربردهای دندانپزشکی، نظیر ساختن اثر دهانی^۱، الگوها^۲، قالب ها^۳، اشکال^۴ یا مدل های پایه و مدل های نصبی (سوار شونده) می باشد. این استاندارد شامل روش های آزمون تعیین انطباق با الزاماتی که باید بکار برده شوند، می باشد. همچنین این استاندارد شامل الزاماتی برای نشانه گذاری بر روی بسته بندی و نیز دستورالعمل استفاده مناسب همراه با هر بسته، می باشد.

این استاندارد برای گرفت های استخوان دندانپزشکی جایگزین با ترکیب سولفات کلسیم نیم هیدراته (یا گچ) کاربرد ندارد.

یادآوری - اشکال به جای عبارت Dies بکار رفته است و منبسط در متن این استاندارد، به جای عبارت اشکال از کلمه "دای" استفاده می شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مرجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸: سال ۱۳۸۱، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی ها و روش های آزمون.

2.2 ISO 1302, Geometrical Product Specifications (GPS) - Indication of surface texture in technical product documentation

2.3 ISO 1942, Dentistry – Vocabulary

2.4 ISO 8601, Data elements and interchange formats - Information interchange - Representation of dates and times

1 -Making oral impressions

2 - Moulds

3 -Casts

4 - Dies

2.5 ISO 15223-1, Medical devices - Symbols to be used with medical device labels, labeling and information to be supplied - Part 1: General requirements

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۶۲۹: سال ۱۳۸۶، وسایل پزشکی- نمادهای مورد استفاده در نشانه گذاری وسایل پزشکی- نشانه گذاری و اطلاعات ارائه شده - قسمت ۱ - مقررات کلی، با استفاده از استاندارد ISO 15223-1، تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاح و تعریف زیر به کار می رود:

۱-۳

محصول گچ دندان

gypsum products

محصول دندان است که الزاما از ترکیب سولفات کلسیم نیم هیدراته و هر گونه اصلاح کننده های لازم، تهیه می شود.

یادآوری- مواد رنگی و طعم دهنده (در صورت وجود) جزء مواد اصلاح کننده های لازم، در نظر گرفته می شوند.

۴ طبقه بندی

بر طبق این استاندارد، محصولات گچی مورد استفاده در دندانپزشکی در ۵ نوع، طبقه بندی می شود:

الف- نوع ۱: گچ دندان، برای اثر گذاری،

ب- نوع ۲: گچ دندان، برای نصب و سوار کردن (کلاس ۱) و برای مدل سازی (کلاس ۲)،

پ- نوع ۳: سنگ دندان، برای مدل سازی،

ت- نوع ۴: سنگ دندان (با استحکام بالا و انبساط کم) برای شکل دهی، مدل پایه و اشکال CAD/CAM.

ث- نوع ۵: سنگ دندان (با استحکام بالا و انبساط زیاد) برای شکل دهی، هنگامی که این درجه از انبساط برای جبران چروکیدگی^۱ برخی از مواد مورد استفاده در ترمیم^۲ دندان ضروری باشد.

1- Shrinkage compensation

2- Restoration

۵ الزامات

۵-۱ کیفیت

به هنگام آزمون بر طبق بند ۷-۱، پودر باید به صورت یک‌شکل، یکنواخت و عاری از هرگونه جسم خارجی و توده یا کلوخه^۱ باشد. همچنین به هنگام مخلوط کردن مواد مطابق با دستورالعمل استفاده ارائه شده به وسیله تولیدکننده، باید مخلوطی همگن ایجاد شود.

۵-۲ روانی در حین ریزش^۲ (فقط برای مواد نوع ۱)

به هنگام آزمون بر طبق زیربند ۷-۲ در زمان ریزش ۱/۲۵ دقیقه، روانی مواد نوع ۱ باید معادل یا بیش از ۷۰ میلی‌متر باشد.

۵-۳ زمان گیرش^۳

به هنگام آزمون مواد بر طبق زیربند ۷-۳، زمان گیرش مواد نوع ۱ باید در گستره ۲/۵ دقیقه تا ۵/۰ دقیقه باشد و زمان گیرش دیگر انواع مواد باید در محدوده $\pm 20\%$ زمان اظهار شده توسط تولیدکننده، طبق مورد ح زیربند ۸-۲-۱ یا مورد ح زیربند ۸-۲-۲، هر کدام که برای بسته محصول عرضه شده مناسب است، باشد. اگر تولیدکننده گستره ای را برای زمان گیرش مشخص کند، نقطه میانی این گستره به عنوان مقدار مشخص شده به وسیله تولیدکننده در نظر گرفته می شود.

۵-۴ انبساط خطی گیرش^۴

به هنگام آزمون مواد بر طبق زیربند ۷-۴، انبساط خطی گیرش باید در گستره فهرست شده در جدول ۱ باشد.

جدول ۱ - انبساط خطی گیرش و استحکام فشاری

استحکام فشاری MPa		انبساط خطی گیرش %				نوع
۱ ساعت		۲۴ ساعت		۲ ساعت		
حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	
۸/۰	۴/۰	-	-	۰/۱۵	۰/۰۰	۱
-	۹/۰	-	-	۰/۰۵	۰/۰۰	۲ (کلاس ۱)
-	۹/۰	-	-	۰/۳۰	۰/۰۶	۲ (کلاس ۲)
-	۲۰/۰	-	-	۰/۲۰	۰/۰۰	۳
-	۳۵/۰	۰/۱۸	۰/۰۰	۰/۱۵	۰/۰۰	۴
-	۳۵/۰	-	-	۰/۳۰	۰/۱۶	۵

1 -Lumps

2- Fluidity at pouring time

3- Setting time

4- Linear setting expansion

۵-۵ شکستگی^۱ (فقط برای مواد نوع ۱)

به هنگام آزمون بر طبق زیربند ۷-۵، شکسته شدن گچ اثرگذاری نوع ۱ باید تمیز و طوری باشد که در صورت چسباندن مجدد قطعات شکسته شده به هم، شکل و ابعاد نمونه اولیه بطور مجدد ایجاد شود.

۵-۶ استحکام فشاری^۲

به هنگام آزمون بر طبق زیربند ۷-۶، استحکام فشاری باید با الزامات جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

۵-۷ بازسازی جزئیات^۳

به هنگام آزمون مواد نوع ۱ و ۲ بر طبق زیربند ۷-۷، شیار پ در شکل ۶ باید بازسازی شود.

به هنگام آزمون مواد نوع ۳ و ۴ و ۵ بر طبق زیربند ۷-۷، شیار الف در شکل ۶ باید بازسازی شود.

۶ آزمون- کلیات

۶-۱ نمونه برداری

مواد انتخاب شده برای آزمون را از سری ساخت های یکسان تولید شده برای خرده فروشی، انتخاب کنید. تاریخ مصرف مواد انتخاب شده نباید منقضی شده باشد، (به مورد ب زیربند ۸-۲-۱ یا مورد ب زیر بند ۸-۲-۲ رجوع شود، هر کدام که برای بسته محصول عرضه شده مناسب است). از پودر محتوی بسته بندی یا ظروف باز شده، ظروف شکسته یا بسته صدمه دیده، نباید برای آزمون استفاده شود.

۶-۲ شرایط آزمون

همه عملیات اختلاط و آزمون محصول گچ دندانانی باید در شرایط دمایی (23 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ انجام شود. اطمینان حاصل کنید که همه دستگاه‌ها و ابزارهای مورد استفاده برای اختلاط و آزمون، تمیز، خشک و عاری از ذرات گچ باشند. قبل از شروع آزمون، مواد و وسایل آزمون را تا متعادل شدن دمای آنها با دمای محیط، در شرایطی محیطی ذکر شده قرار دهید. یادآوری- حداقل دوره زمانی توصیه شده برای نگهداری، ۱۵ ساعت است.

۶-۳ روش اختلاط

با یکی از روش های (دستی یا مکانیکی) مشخص شده به وسیله تولیدکننده در دستورالعمل استفاده (به زیربند ۸-۳ رجوع شود) و با استفاده از آب نوع ۳ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، مواد را مخلوط کنید.

1- Fracture
2- Compressive strength
3- Reproduction of detail

۷ روش‌های آزمون

۷-۱ بازرسی چشمی

برای بررسی انطباق با الزامات زیربندهای ۱-۵، ۵-۵ و ۷-۵، بازرسی چشمی را بدون استفاده از ذره‌بین انجام دهید (مگر اینکه شرایط دیگری مطابق با زیربند ۷-۷ درج شده باشد). انطباق با الزامات داده شده در بند ۸، برای بسته بندی، علامت گذاری و اطلاعاتی که از سوی تولیدکننده ارائه شده است را تعیین کنید.

۷-۲ روانی در حین ریزش برای مواد نوع ۱

۷-۲-۱ وسایل

۷-۲-۱-۱ قالب استوانه ای

جنس قالب از مواد مقاوم به خوردگی و غیرجاذب بوده و طول آن (50.1 ± 0.1) میلی‌لیتر و قطر داخلی آن (35.1 ± 0.1) میلی‌متر، باشد. این استوانه باید تمیز و خشک باشد.

۷-۲-۱-۲ صفحه شیشه ای

صفحه شیشه ای باید تخت و صاف بوده و طول و عرض آن حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد. صفحه شیشه ای باید تمیز، خشک باشد.

۷-۲-۱-۳ وسیله ای برای اندازه گیری طول از ۳۵ میلی‌متر تا ۱۰۰ میلی‌متر

طوری که قطرهای بزرگ و کوچک مخلوط ریخته شده، به نزدیک ترین میلی‌متر را اندازه گیری کند.

۷-۲-۲ روش کار

صفحه شیشه ای را بر روی سطحی که ارتعاش نداشته باشد قرار دهید، قالب استوانه ای را به صورت ایستاده در مرکز صفحه قرار دهید.

(100.0 ± 0.1) گرم نمونه را در داخل کاسه اختلاط، به مقدار آب توصیه شده توسط تولیدکننده (آب نوع ۳، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸) با درستی 0.1 میلی‌لیتر، اضافه کنید و همانگونه که در زیربند ۳-۶ شرح داده شده آن را مخلوط کنید.

الگو را به طور کامل با مواد مخلوط شده پر کنید، سطح آن را صاف کرده و با نوک الگو آن را تراز کنید. 1.25 دقیقه پس از شروع اختلاط، الگو را به صورت عمود با سرعت 10 میلی‌متر بر ثانیه، از روی صفحه بلند کنید و اجازه دهید تا مخلوط بر روی صفحه شیشه ای ریخته یا پخش شود. یک دقیقه پس از برداشتن الگو، محورهای اصلی و فرعی مواد ریخته شده را در نزدیک ترین میلی‌متر اندازه گیری کنید. متوسط این دو قطر را به عنوان روانی در هنگام ریزش ثبت کنید.

۷-۲-۳ ارزیابی

این آزمون را دو بار، انجام دهید. اگر مقدار میانگین به دست آمده هر دو آزمون، با الزام زیربند ۲-۵ مطابقت داشته باشد، مواد با الزامات روانی این استاندارد مطابقت دارد. اگر هیچ کدام با الزامات مطابقت نداشته باشند، در این صورت محصول مردود است. اگر فقط یکی از مقادیر میانگین، با الزام زیربند ۲-۵ مطابقت داشته باشد و

مقدار میانگین دیگر مغایر باشد، سه آزمون دیگر انجام دهید. اگر هر سه مقدار میانگین با الزام (زیربند ۲-۵) مطابقت داشته باشند، در این صورت مواد با الزامات روانی در حین ریزش این استاندارد مطابقت خواهند داشت و در غیر این صورت نتیجه آزمون مواد، مردود است.

۳-۷ زمان گیرش

۱-۳-۷ تجهیزات لازم

۱-۱-۳-۷ دستگاه نفوذسنج سوزنی^۱

نمونه ای از این دستگاه در شکل ۱ نشان داده شده است. دستگاه نفوذسنج سوزنی باید با الزامات زیر مطابقت داشته باشد:

الف- سوزن نفوذسنج (شماره ۱ در شکل ۱) دارای طول ۵۰ میلی‌متر، مقطع عرضی گرد (دایره‌ای) با قطر (0.105 ± 0.100) میلی‌متر که یک سر آن مربع، باشد.

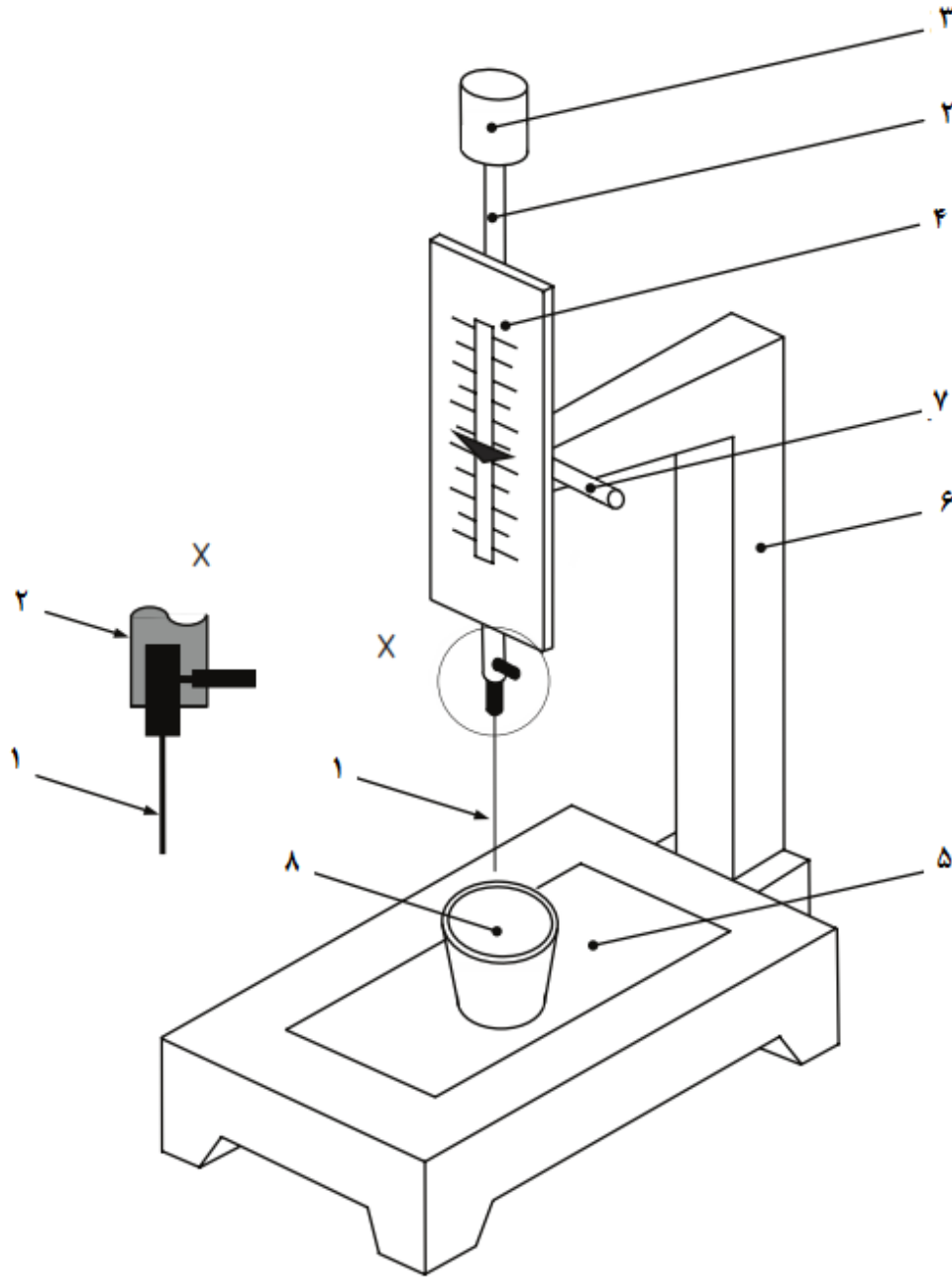
ب- میله (شماره ۲ در شکل ۱)، با طول تقریبی ۲۷۰ میلی‌متر و قطر ۱۰ میلی‌متر.

پ- وزنه اضافی (جبرانی) (شماره ۳ در شکل ۱).

پ- جرم کل همه قسمت هایی که با میله حرکت می کنند باید (1 ± 300) گرم باشد.

ت- مقیاس (شماره ۴ در شکل ۱) که درجه بندی آن بر حسب میلی‌متر باشد.

ث- صفحه پایه از جنس شیشه (شماره ۵ در شکل ۱)، که ابعاد آن در حدود ۱۰۰ میلی‌متر \times ۱۰۰ میلی‌متر باشد.



راهنما:

۱	سوزن	۵	صفحه پایه
۲	میله	۶	پایه
۳	وزنه اضافه (جبرانی)	۷	پیچ قفل کننده تنظیم مقیاس
۴	مقیاس	۸	الگو

شکل ۱- مثالی از نفوذسنج سوزنی

۷-۳-۱-۲ قالب حلقوی، ساخته شده از مواد مقاوم به خوردگی و غیر جاذب، که دو جایگزین برای آن وجود دارد.

۷-۳-۱-۲-۱ قالب مخروطی بزرگ، با قطر داخلی ۷۰ میلی‌متر در قسمت بالا و ۶۰ میلی‌متر در قسمت پایه و ارتفاع ۴۰ میلی‌متر.

۷-۳-۱-۲-۲ قالب استوانه ای کوچک، با قطر داخلی ۲۰ میلی‌متر و ارتفاع ۳۰ میلی‌متر.

یادآوری- به منظور مصرف بهینه منابع، قالب کوچک را می توان در داخل قالب بزرگتر قدیمی قرار داد. کاربر باید آگاهی داشته باشد که محیط کوچک شده نقاط دنداننه ای کمتری را ایجاد می کند (مطابق با زیربند ۷-۳-۲) و لازم است به زمان ایجاد اولین دنداننه (نسبت به زمان گیرش پیش بینی شده) توجه شود.

۷-۳-۱-۳ ماده رهاسازنده الگو، مانند اسپری سیلیکونی یا گریس سیلیکونی

۷-۳-۲ روش کار

داخل قالب حلقوی را با یک لایه نازک از ماده رهاسازنده الگو، پوشش دهید. قالب حلقوی را بر روی صفحه پایه که در یک طرف سوزن می باشد، قرار دهید.

طبق زیربند ۶-۳، گچ را با مقداری پودر و حجم مناسب از آب نوع ۳ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ مخلوط کنید تا مقدار مناسبی مخلوط تولید شود که برای پر کردن الگو کافی باشد. هم پودر و هم مایع باید با درستی ۰/۵٪ توزیع شوند.

یادآوری ۱- اگر از یک قالب بزرگتر استفاده می کنید، ۴۰۰ گرم پودر مورد نظر را به مقدار آب توصیه شده توسط تولیدکننده، در داخل کاسه اختلاط، اضافه کنید. اگر از قالب کوچکتر استفاده می کنید ۱۰۰ گرم پودر مورد نظر را به مقدار آب توصیه شده توسط تولیدکننده، در داخل کاسه اختلاط اضافه کنید.

با استفاده از زمان سنج مورد استفاده در حین اختلاط، اندازه گیری زمان بعد از تکمیل اختلاط را ادامه دهید و از آن به عنوان مرجع برای زمان های بعدی نیز استفاده کنید.

الگو را با مخلوط کاملاً پر کرده، سپس سطح مواد را صاف و با لبه الگو تراز کنید. سوزن را بالا بیاورید، سپس الگو را به سمت زیر سوزن حرکت دهید تا جایی که فاصله سوزن از دیواره الگو کمتر از ۴ میلی‌متر نباشد. سوزن را تا تماس با سطح مخلوط پایین بیاورید. مقیاس نفوذسنج را تنظیم کنید تا عدد صفر بر روی نمایشگر آن نشان داده شود و به وسیله پیچ قفل کننده، مقیاس را در این موقعیت قفل کنید. سوزن را در تماس با سطح نمونه نگه دارید.

یادآوری ۲- در این طراحی آزمون، مقیاس تنظیم شونده به میله متصل است و یکبار که قفل است، هنگامی که میله بالا و پایین برده می شود، حرکت می کند (نسبت به نمایشگر ثابت). وضعیت صفر قفل شده باید به گونه ای باشد حرکت بالا رونده را امکان پذیر کند و این امکان وجود داشته باشد که سوزن از نمونه بیرون کشیده شده و در بین خواندن ها، تمیز شده و به منظور خواندن، دوباره سوزن پایین آورده شده و به نمونه نفوذ کند.

یادآوری ۳- استفاده از یک طراحی آزمون جایگزین هم امکان پذیر و مجاز است، مشروط بر اینکه همین حرکات نسبی بین مقیاس و نمایشگر را ایجاد نماید تا میزان حرکت سوزن، ثبت شود.

از ۱ دقیقه تا ۲ دقیقه قبل از زمان گیرش مورد انتظار، شروع کنید، زمان گیرش یا نقطه میانی محدوده زمانی ارائه شده توسط تولید کننده (طبق با مورد ح زیربند ۸-۲-۱ یا مورد ح زیربند ۸-۲-۲، چنانچه برای بسته بندی که برای محصول عرضه شده مناسب است) می باشد. میله را به آرامی رها کنید و زمان رها شدن را به عنوان اولین مقدار خوانده شده، ثبت کنید. اجازه دهید تا سوزن به داخل نمونه نفوذ کند.

یادآوری ۴- برای الگوهای کوچکتر حداکثر ۸ دندانه امکان پذیر است، که برای آن زمان بین اولین و آخرین مقدار خوانده شده، ۱/۷۵ دقیقه می باشد. آزمون کننده باید توجه داشته باشد که این زمان برای محصول تحت آزمون مناسب باشد، حتی اگر از حداقل زمان پیشنهادی برای شروع (یعنی ۱ دقیقه قبل از زمان گیرش پیش بینی شده) استفاده شده باشد. اگر در این مورد جای شک وجود داشته باشد، از قالب بزرگتر می توان استفاده کرد.

یادآوری ۵- نیاز نیست که صبر کنید تا سوزن بیشتر از ۳ میلی متر نفوذ کند. به محض اینکه سوزن به این عمق رسید سوزن را بیرون بکشید تا عملیات خواندن بعدی را انجام دهید.

خواندن دوم و خواندن های بعدی را نیز در فواصل 1 ± 15 ثانیه به شکل زیر انجام دهید:

الف- میله را بالا بیاورید تا سوزن از نمونه خارج شود. الگو را حرکت دهید تا نفوذ بعدی در محل جدیدی باشد که حداقل ۴ میلی متر از دیواره الگو و هر کدام از محل های نفوذ قبلی، فاصله دارد.

ب- سوزن را تمیز و خشک کنید نوک آن تا رسیدن به سطح نمونه پایین آورید.

ت- در زمان مناسب میله را آزاد کنید و زمان آزاد شدن میله را (به عنوان خواندن دوم، یا برای هر خوانش بعد از آن) ثبت کنید. بگذارید سوزن به داخل مواد نفوذ کند، در زمانی که اجازه می دهد مراحل ۷-۳-۲-الف و ۷-۳-۲-ب برای اندازه گیری های بعدی به مدت ۱۵ ثانیه بین اندازه گیری ها، کامل شود.

یادآوری ۶- همانند خواندن اول، برای خواندن های دوم و بعدی نیازی نیست که صبر کنید تا سوزن به میزان بیش از ۳ میلی متر نفوذ کند. زمانی که این عمق نفوذ حاصل شد می توانید سوزن را خارج کنید و برای خواندن های بعدی آماده کنید.

ث- زمان گیرش را به عنوان زمان کل، از شروع مخلوط کردن تا زمانی که اولین نفوذ سوزن تا عمق ۲ میلی متری امکان پذیر نشود، ثبت کنید.

۷-۳-۳ ارزیابی

۷-۳-۳-۱ محصولات نوع ۱

این آزمون را دو بار انجام دهید. در صورتی که در هر دو آزمون الزامات زمان گیرش زیربند ۳-۵ برآورده شود، در این صورت مواد با الزامات زمان گیرش مطابقت دارد. اگر در هیچکدام از آزمون ها، الزامات زمان گیرش برآورده نشود، نتیجه آزمون عدم انطباق، خواهد بود. اگر فقط نتیجه یکی از آزمون ها با الزامات زیربند ۳-۵ زمان گیرش مطابق باشد و نتیجه آزمون بعدی عدم انطباق باشد، آزمون را سه بار دیگر انجام دهید. اگر نتیجه هر سه آزمون با الزامات زمان گیرش زیربند ۳-۵ مطابقت داشته باشد، در این صورت زمان گیرش مواد با الزامات مطابقت خواهد داشت و در غیر اینصورت نتیجه آزمون عدم انطباق با الزامات است.

۷-۳-۳-۲ محصولات نوع ۲، ۳، ۴، ۵

این آزمون را دو مرتبه انجام دهید. در صورتی که در هر دو آزمون الزامات زمان گیرش زیربند ۳-۵ برآورده شود، در این صورت مواد با الزامات زمان گیرش مطابقت دارد. اگر در هیچکدام از آزمون ها، الزامات زمان گیرش زیربند ۳-۵ بر آورده نشود، نتیجه آزمون عدم انطباق با الزامات زمان گیرش خواهد بود.

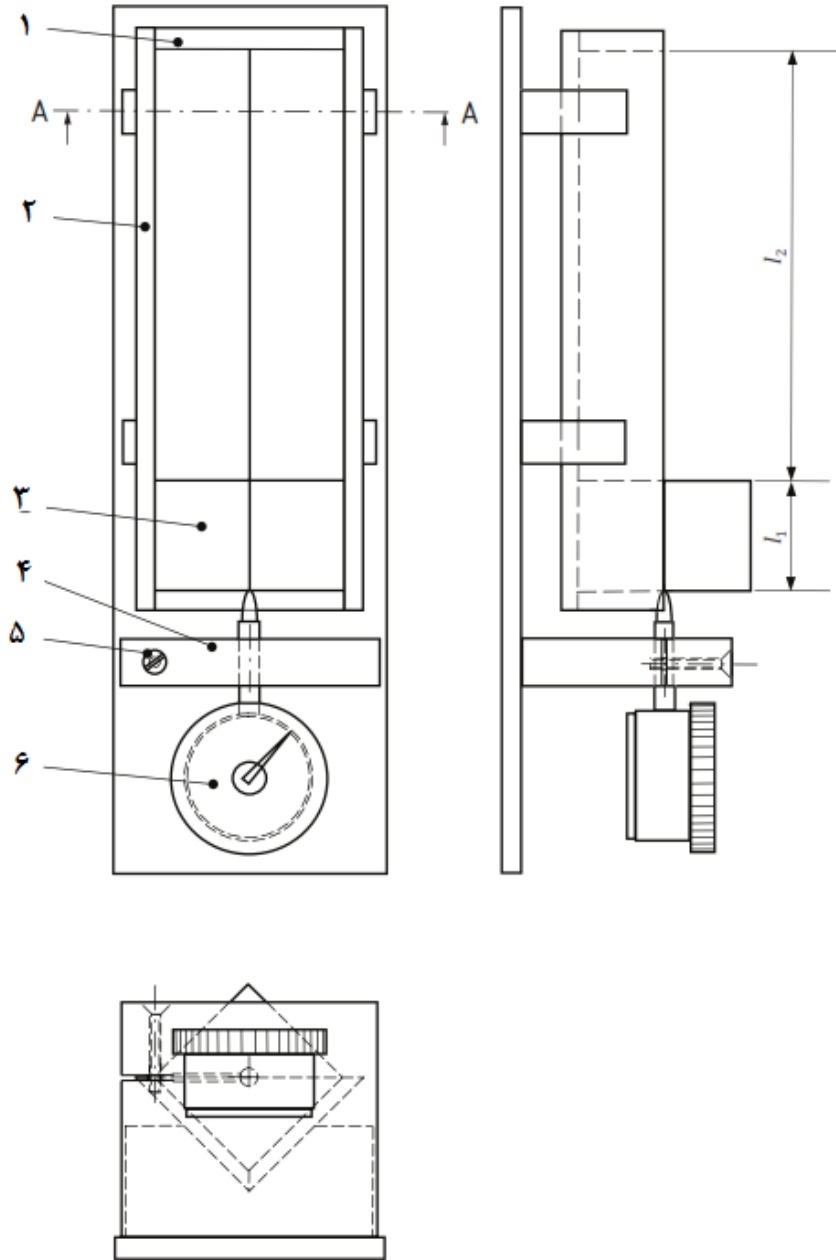
در صورتی که فقط نتیجه یکی از آزمون ها مطابق با الزامات زیربند ۳-۵ زمان گیرش باشد و نتیجه آزمون بعدی عدم انطباق باشد، آزمون را سه بار دیگر انجام دهید. در صورتی که هر سه آزمون با الزامات زمان گیرش طبق زیربند ۳-۵ مطابقت داشته باشند در این صورت زمان گیرش مواد با الزامات مطابقت خواهد داشت و در غیر اینصورت نتیجه آزمون عدم انطباق با الزامات است.

۴-۷ انبساط خطی گیرش

۱-۴-۷ تجهیزات لازم

۱-۴-۷-۱ انبساط سنج، دو نوع وجود دارد که از هر دو نوع می توان استفاده کرد.

۱-۴-۷-۱-۱-۱ تغار^۱ با مقطع مثلثی، همانند آنچه که در شکل های ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده از فلز ضد زنگ (مانند آلومینیوم، فولاد زنگ نزن ویا آلیاژ برنج) ساخته شده باشد و نمونه ای به طول (100.1 ± 0.1) میلی متر ایجاد کند. دستگاه به وسیله ای متصل باشد که تغییر طول را در گستره 0.1 میلی متر اندازه گیری کرده و نیروی اندازه گیری که بیش از 0.8 نیوتن نباشد را اعمال کند. مقطع عرضی داخلی تغار باید به صورت مثلث متساوی الساقین با یک زاویه 90 درجه و طول هر ساق مثلث (30 ± 1) میلی متر باشد. یکی از طرفین تغار باید با یک قطعه غیر متحرک و طرف دیگر آن باید با یک قطعه متحرک به جرم (200 ± 10) گرم، مسدود شود. ابعاد داخلی این مثلث متساوی الساقین (تغار) به گونه ای است که قاعده آن به صورت خط افقی و دارای طول (25 ± 1) میلی متر باشد.



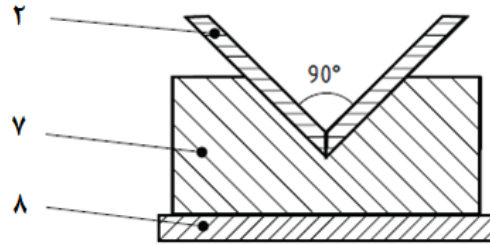
راهنما:

- | | | | |
|---|--------------------|-------|---|
| ۱ | قطعه انتهایی ثابت | ۵ | پیچ قفل کننده شماره مقیاس |
| ۲ | تغار با مقطع مثلثی | ۶ | شماره مقیاس |
| ۳ | قطعه انتهایی متحرک | l_1 | طول وابسته به دانسیته مواد قطعه انتهایی |
| ۴ | محافظ مقیاس | l_2 | اندازه گیری طول (100.10 ± 0.1) میلی متر |

A-A موقعیت مقطعی از تغار که در شکل ۳ نشان داده شده است

یادآوری به منظور وضوح شکل، خط توصیفی در لبه ها و قطعه انتهایی، برای تعیین ۲۵ میلی متر خط پر، حذف شده است.

شکل ۲- مثالی از انبساط سنج برای اندازه گیری انبساط گیرش - تغار با مقطع مثلثی



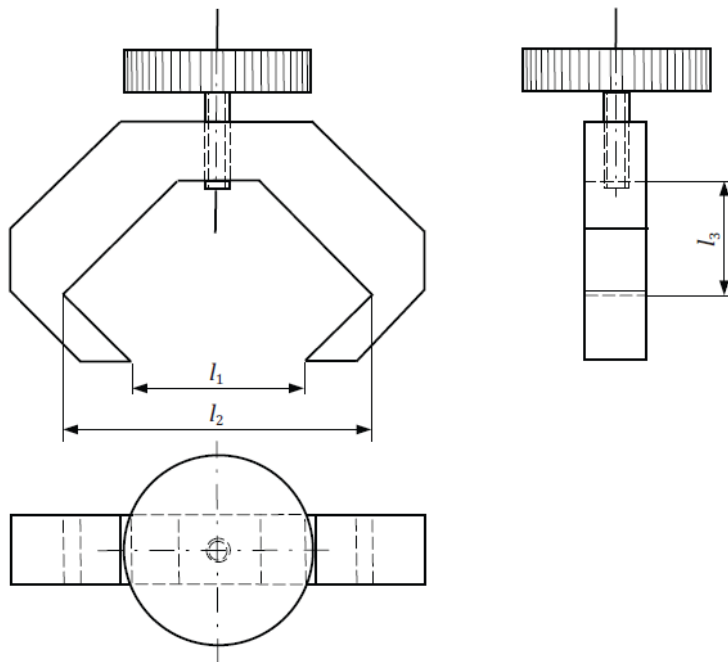
راهنما:

۲ تگار با مقطع عرضی مثلثی

۷ محافظ تگار

۸ صفحه پایه

شکل ۳- بخش A-A از تگار با مقطع مثلثی در انبساط سنج



راهنما:

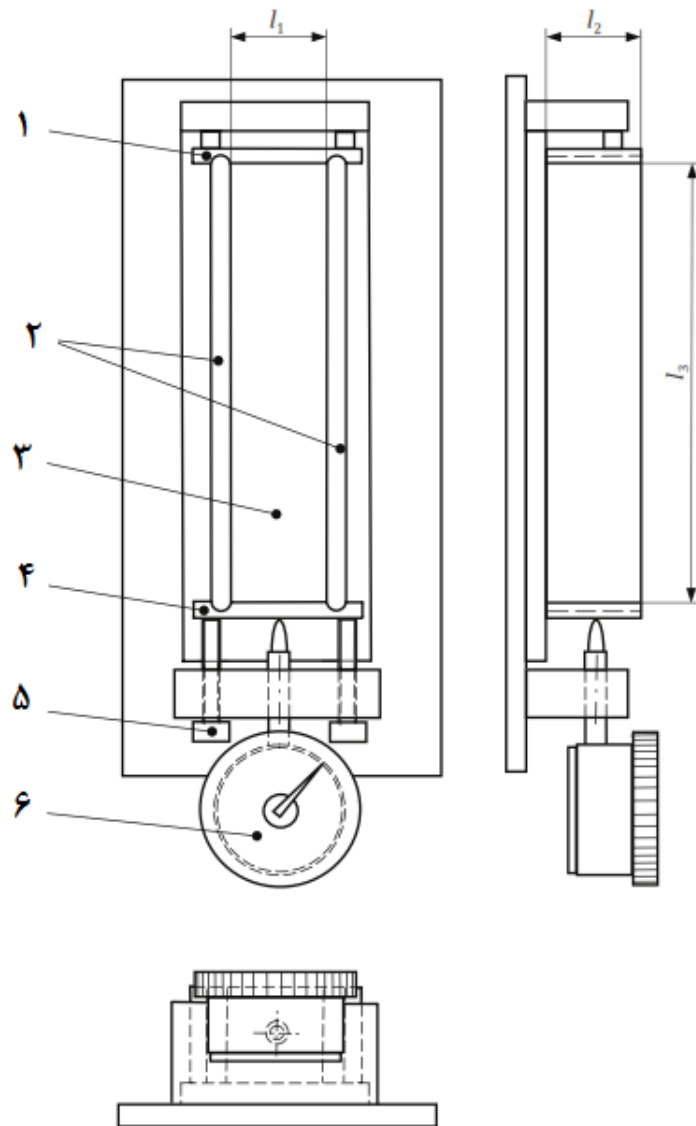
l_1 به وسیله ابعاد تگار و محافظ تگار تعیین می شود

l_2 به وسیله ابعاد تگار و محافظ تگار تعیین می شود

l_3 به وسیله ابعاد تگار و قطعه انتهایی متحرک تعیین می شود

شکل ۴- مثالی از گیره در انبساط سنج با تگارمقطع مثلثی برای نگه داشتن انتهای متحرک در مکان اولیه آن، در

زمان پر کردن تگار



راهنما:

۱	قطعه انتهایی ثابت	۶	گیج مدرج
۲	دیواره تغار	l_1	عرض تغار (20.0 ± 0.1) میلی‌متر
۳	پایه تغار	l_2	عمق تغار (20.0 ± 0.1) میلی‌متر
۴	قطعه انتهایی متحرک	l_3	طول اندزه گیری (100.0 ± 0.1) میلی‌متر
۵	پیچ ایمنی		

یادآوری- پیچ های ایمنی از لبه ها و انتهای بالابرها حذف شده است تا دیگر قسمت ها به راحتی در شکل قابل مشاهده باشند.

شکل ۵-مثالی از انبساط سنج برای اندازه گیری انبساط گیرش- تغار با مقطع مربعی

۷-۴-۱-۲ تغار با مقطع مربعی؛ همانگونه که در شکل ۵ نشان داده شده، از مواد فلزی ضد زنگ (آلومینیوم، استیل و یا آلیاژ برنج) ساخته شده باشد و نمونه ای با طول $l_3 = (100.0 \pm 0.1)$ میلی‌متر تولید کند. وسیله به قطعه ای مجهز است که تغییرات طول را تا 0.1 میلی‌متر و نیروی وارده کمتر از 0.8 نیوتن را اندازه گیری می کند. مقطع داخلی تغار، مربعی شکل می باشد و عمق و عرض $l_1 = l_2 = (20.0 \pm 0.1)$ میلی‌متر. یک سر تغار با قطعه ثابت و یک سر آن با قطعه متحرک به وزن 95 ± 5 گرم، بسته می شود.

۷-۴-۱-۲ ورقه پلی تترا فلورو اتیلن (PTFE)، با ضخامت 0.1 میلی‌متر تا 0.2 میلی‌متر.

۷-۴-۱-۳ ماده رها سازنده الگو.

۷-۴-۱-۴ دستگاه اندازه گیری طول، که قادر به اندازه گیری طول تا 105 میلی‌متر، با دقت 0.1 میلی‌متر باشد (مانند میکروسکوپ ترولینگ^۱، کولیس ورنیه، میکرومتر).

۷-۴-۲ روش کار

۷-۴-۲-۱ تغار با سطح مقطع مثلثی

دیواره های تغار را به طور کامل با استفاده از ورقه پلی تترا فلورو اتیلن بپوشاند.

به سمت انتهایی تغار، ماده رها سازنده الگو که در تماس با مواد مورد آزمون قرار می گیرد، اضافه کنید. قطعه انتهایی متحرک را روی ورقه پلی تترا فلورو اتیلن قرار دهید و موقعیت آنرا تنظیم کنید تا طول اندازه گیری (100.0 ± 0.1) میلی‌متر ایجاد شود. گیج مدرج را بر روی تکیه گاه گیج، قفل کنید.

(20 ± 1) گرم پودر را در یک کاسه، به مقدار آب پیشنهاد شده (آب نوع ۳ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸)، با دقت 0.5 میلی‌لیتر، اضافه کنید و همانگونه که در زیربند ۶-۳ توضیح داده شده، آن را مخلوط کنید. مخلوط را در تغار بریزید تا اینکه سطح مواد گیج دندانی به خط نشانه تغار، برسد. سطح فوقانی تغار را با استفاده از صفحه پلی تترا فلورو اتیلن بپوشانید. مقدار خوانده شده از گیج مدرج را با دقت 0.1 میلی‌متر، در انتهای نمونه نسبت به وضعیت اولیه، ثبت کنید (این عدد برای تعیین انبساط خطی گیرش لازم است). اولین خواندن را (60 ± 1) ثانیه پیش از زمان گیرش شرح داده شده در زیربند ۷-۳، انجام دهید.

دومین خواندن را در فاصله زمانی (120 ± 1) دقیقه، از شروع اختلاط انجام دهید و تغییرات طول را با دقت 0.1 میلی‌متر، تعیین کنید.

نمونه را از تغار خارج کنید و طول کلی آن را با دقت 0.1 میلی‌متر اندازه گیری کنید. تغییر طول را از این مقدار اندازه گیری شده، کم کنید تا طول اولیه به دست آید.

میزان انبساط خطی گیرش را به صورت درصدی از طول اصلی، با دقت 0.1% ، محاسبه کنید.

برای مواد نوع ۴، خواندن سوم را از طریق گیج مدرج در فاصله زمانی 24 ± 5 ساعت، از زمان شروع اختلاط انجام دهید و انبساط خطی گیرش را در این زمان همانند روش بالا تعیین کنید. در مورد این مواد، تا زمانی که خواندن مربوط به زمان 24 ساعت انجام نگرفته، نمونه نباید از داخل تغار برداشته شود (به منظور اندازه گیری طول کل).

یادآوری- اگر قسمت انتهایی متحرک تغار، در زمان پر کردن تغار از محل خود خارج شود، می توانید از یک گیره همانند شکل ۴ برای جلوگیری از این موضوع استفاده کنید. بعد از پر شدن الگو، این گیره لازم است به سرعت باز شود و سپس به صورت کشویی از روی دستگاه خارج گردد.

۷-۴-۲ تغار با سطح مقطع مربعی

کف و دیواره های تغار را به طور کامل با استفاده از ورقه پلی تترا فلورو اتیلن بپوشانند. به سمت انتهایی تغار، ماده رهاسازنده الگو که در تماس با مواد مورد آزمون قرار می گیرد، اضافه کنید. قطعه انتهایی متحرک را در محل خود قرار دهید و موقعیت آنرا تنظیم کنید (تا طول اندازه گیری (100.1 ± 0.1) میلی متر ایجاد شود) و مهره های ایمنی را قفل کنید. گیج مدرج را بر روی تکیه گاه گیج، قفل کنید. (200 ± 1) گرم پودر را در یک کاسه، به مقدار آب پیشنهاد شده (آب نوع ۳ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸)، با دقت ۰٫۵ میلی لیتر، اضافه کنید و همانگونه که در زیربند ۶-۳ توضیح داده شده، آن را مخلوط کنید. مخلوط را در تغار بریزید تا اینکه سطح مواد گچ دندان به خط نشانه بالای تغار، برسد. سطح فوقانی تغار را با استفاده از صفحه پلی تترا فلورو اتیلن بپوشانید. پیچ های ایمنی را آزاد کنید. مقدار خوانده شده از گیج مدرج را با دقت ۰٫۰۱ میلی متر، در انتهای نمونه نسبت به وضعیت اولیه، ثبت کنید (این عدد برای تعیین انبساط خطی گیرش لازم است). اولین خواندن را (60 ± 1) ثانیه پیش از زمان گیرش شرح داده شده در زیربند ۷-۳، انجام دهید.

سپس، روش را همانند رویه ای که پس از اولین خواندن طبق زیربند ۷-۴-۲-۱ انجام شد، ادامه دهید.

۷-۴-۳ ارزیابی

آزمون را دو بار انجام دهید. انبساط خطی گیرش (هر دو مقدار برای مواد نوع ۴) محاسبه شده را برای انطباق با الزامات مربوطه داده شده در جدول ۱، مقایسه کنید. در صورتی که نتیجه هر دو آزمون با الزامات انبساط خطی گیرش داده شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشد، مواد با الزامات این استاندارد مطابقت خواهد داشت. اگر نتیجه دو آزمون با الزامات بند انبساط خطی گیرش مطابقت نداشته باشد، در این صورت نتیجه آزمون باید مردود اعلام شود. در صورتی که نتیجه یکی از آزمون ها مثبت و دیگری مردود باشد، در این حالت آزمون را سه بار دیگر تکرار کنید و در صورتی که نتیجه هر سه آزمون با الزامات جدول ۱ مطابقت داشته باشد، مواد با الزام این استاندارد مطابقت خواهد داشت و در غیر این صورت مردود می باشد. یادآوری- در مواد نوع، ۴ انطباق باید برای هر دو زمان باشد (نه فقط برای یک زمان).

۷-۵ شکستگی

۷-۵-۱ روش کار

(100 ± 1) گرم گچ اثرگذاری نوع ۱ را در یک کاسه، به مقدار آب پیشنهاد شده (آب نوع ۳ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸)، با دقت ۰٫۵ میلی لیتر، اضافه کنید و همانگونه که در زیربند ۶-۳ توضیح داده شده، آن را مخلوط کنید. مخلوط را به داخل قالبی که ابعاد تقریبی نمونه حاصل از آن $(3 \times 12 \times 25)$ میلی متر باشد، بریزید. ۲ دقیقه پس از زمان گیرش مشخص شده به وسیله تولیدکننده (طبق زیربند ۸-۲-۱-پ یا ۸-۲-۲-پ)،

هر کدام که برای بسته محصول عرضه شده، مناسب می باشد، نمونه ها را با خم کردن به وسیله دست به دو قطعه با ابعاد تقریبی (۱۲×۱۲×۳) میلی متر بشکنید. این آزمون را دوبار تکرار کنید.

۷-۵-۲ ارزیابی

ارزیابی را مطابق با زیربند ۵-۲ انجام دهید. در صورتی که هر دو آزمون با الزامات زیربند ۵-۵ مطابقت داشته باشد در این صورت مواد با الزامات شکستگی این استاندارد مطابقت دارد. در غیر این صورت نتیجه آزمون مردود است. اگر فقط نتیجه یکی از آزمون ها مطابق با استاندارد باشد در این صورت آزمون را سه بار دیگر انجام دهید. در صورت مطابقت نتایج آزمون با الزامات استاندارد، ویژگی مواد در بند شکستگی با الزامات این استاندارد مطابقت خواهد داشت. در غیر این صورت نتیجه آزمون مردود است.

۷-۶-۶ استحکام فشاری

۷-۶-۱ تجهیزات لازم

۷-۶-۱-۱ پنج عدد قالب استوانه ای شکاف دار تمیز و خشک، از جنس مواد غیر جاذب و مقاوم در برابر خوردگی که برای تولید پنج عدد نمونه آزمون مناسب باشد. قطر هر الگو باید (20.7 ± 0.2) میلی متر و طول آن (40.7 ± 0.4) میلی متر باشد.

۷-۶-۱-۲ صفحات شیشه ای صاف و مسطح، با تعداد و ابعادی که بتواند بالا و پائین هر الگو را بپوشاند.

۷-۶-۱-۳ دستگاه آزمون تعیین استحکام فشاری، که در نرخ بارگذاری (2 ± 5) کیلونیوتن در دقیقه تنظیم شده باشد.

۷-۶-۲ روش کار

پنج عدد نمونه را تهیه و آزمون کنید.

(20.0 ± 1) گرم پودر را در یک کاسه، به مقدار آب پیشنهاد شده (آب نوع ۳ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸)، با دقت ۰٫۵ میلی لیتر، اضافه کنید و همانگونه که در زیربند ۶-۳ توضیح داده شده، آن را مخلوط کنید. اگر لازم بود برای سهولت در تهیه نمونه های عاری از نقص، از بیش از یک چنین مخلوطی، استفاده کنید. انتهای الگو را با صفحه شیشه ای ببندید، آن را به صورت کج نگهدارید و مخلوط تهیه شده را به آرامی به داخل هر کدام از الگو ها بریزید تا سرریز شوند. الگوها را (حداکثر به مدت ۳۰ ثانیه) به آرامی تکان دهید تا تشکیل حباب هوا در داخل آن به حداقل برسد. قبل از اینکه سطح براق مخلوط محو شود، سطح لبریز شده الگو را با استفاده از صفحه شیشه ای دوم محکم فشار دهید طوری که صفحه شیشه ای با سطح الگو تماس پیدا کند. (45 ± 1) دقیقه پس از آغاز اختلاط، هر الگو را بشکافید و نمونه ها را از آن خارج کنید. نمونه ها را در معرض هوا با دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ ، نگهداری کنید. (60 ± 5) دقیقه پس از آغاز اختلاط، به وسیله دستگاه آزمون تعیین استحکام فشاری، بار رو به افزایش را بر قسمت صاف هر یک از نمونه ها اعمال کنید تا زمانی که شکست رخ دهد. حداکثر نیروی اعمال شده (F) را ثبت کنید. برای محاسبه مقدار تنش فشاری شکستگی (S) برای نمونه ها، از حداکثر بار اعمال شده استفاده کنید.

یادآوری- برای تعیین حداقل الزامات مربوط به مواد نوع ۴ و نوع ۵، نیرویی تا ۱۱ کیلونیوتن مورد نیاز است. لذا چارچوب دستگاه آزمون تعیین استحکام فشاری و ظرفیت لودسل باید مناسب باشد.

۷-۶-۳ ارزیابی

برای هر نمونه آزمون شده، تنش فشاری شکستگی (S) را بر حسب مگاپاسکال با استفاده از حداکثر نیروی (F) ثبت شده بر حسب نیوتن، به صورت زیر محاسبه کنید:

$$S=F/314$$

اگر ۴ نمونه، از ۵ نمونه آزمون شده با الزامات استحکام فشاری فهرست شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشند در این صورت مواد با الزام این استاندارد مطابقت دارند. اگر فقط ۳ نمونه از ۵ نمونه آزمون شده با الزامات استحکام فشاری فهرست شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشد در این صورت سری دوم نمونه (۵ نمونه) باید مجدداً آزمون شود و در صورتی که نتیجه آزمون ۵ عدد نمونه با الزامات استاندارد مطابقت داشته باشد، ویژگی مواد با الزامات استحکام فشاری این استاندارد مطابقت خواهند داشت و در غیر این صورت نتیجه آزمون مردود می باشد.

۷-۷ بازسازی جزئیات

۷-۷-۱ تجهیزات لازم

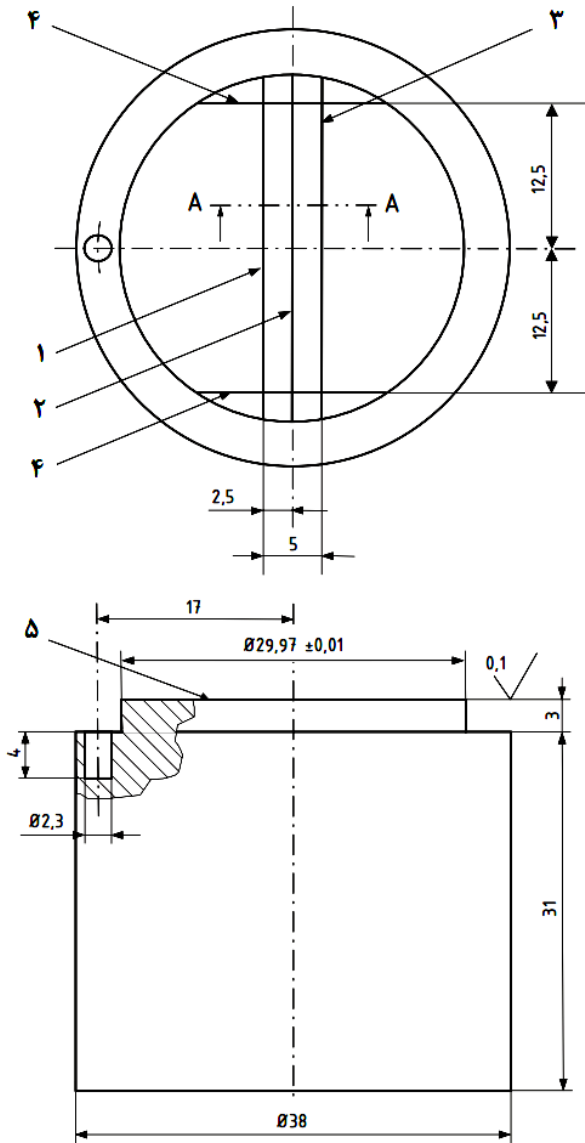
۷-۷-۱-۱ بلوک آزمون^۱، شیاردار، همانطور که در شکل ۶ و ۷ نشان داده شده است. از جنس فولاد زنگ نزن سخت شده (400 VHN^2). زبری سطح طبق استاندارد ISO 1302، برای سطوح شیاردار و لبه شیارها N3 (a برابر با ۰٫۱ میکرومتر) باشد و زبری سطح دیگر سطوح N5 (Ra^3 برابر با ۰٫۴ میکرومتر)، باشد. بیشینه قطر هر شیار باید ۵ میکرومتر باشد.

۷-۷-۱-۲ قالب حلقوی، همانطور که در شکل ۸ نشان داده شده، زبری سطح طبق استاندارد ISO 1302، N5 (Ra برابر با ۰٫۴ میکرومتر)، باشد.

۷-۷-۱-۳ قالب شکاف دار، همانطور که در شکل ۹ نشان داده شده، زبری سطح طبق استاندارد ISO 1302، N5 (Ra برابر با ۰٫۴ میکرومتر)، باشد.

1- Test block
2 -Vickers Hardness
3 - Roughness

ابعاد بر حسب میلی‌متر

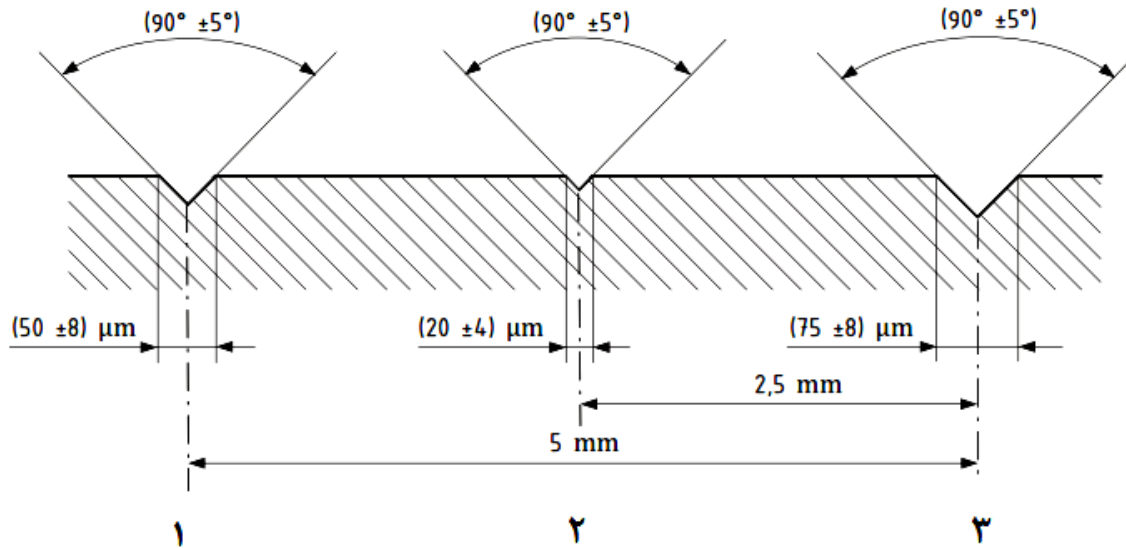


راهنما:

۱ شیار A	۴ شیار D
۲ شیار B	۵ سطح شیاردار
۳ شیار C	مقطع A-A در شکل ۷ نشان داده شده است

یادآوری- عرض شیار C با شیار D یکسان است. رواداری ها برابر با ± 0.1 میلی‌متر می باشد، مگر در مواردی که به غیر از آن اشاره شده باشد.

شکل ۶- مثالی از دستگاه بازسازی جزئیات. بلوک آزمون شیاردار



راهنما:

- ۱ شیار A
- ۲ شیار B
- ۳ شیار C

رواداری ها برابر با ± 0.1 میلی متر می باشد، مگر در مواردی که به غیر از آن اشاره شده باشد.

شکل ۷- دستگاه بازسازی جزئیات. مقطع A-A بر روی سطح شیاردار بلوک آزمون

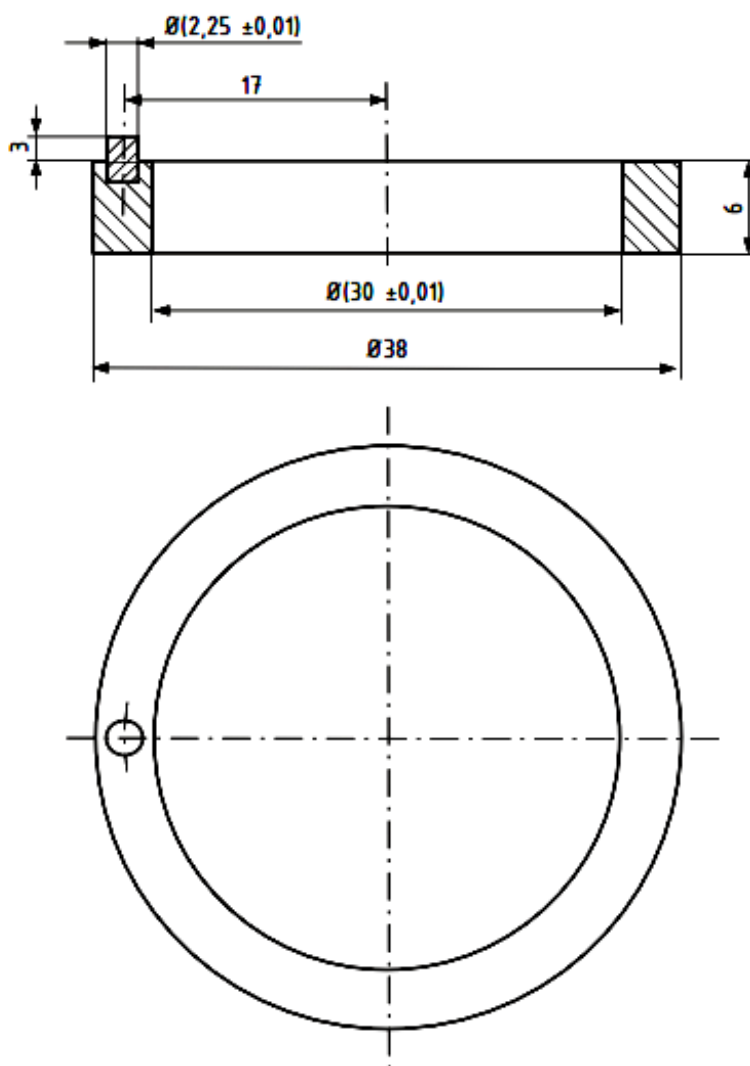
۷-۱-۷-۷ مواد دندانی سیلیکونی کپی برداری، به همراه دستورالعمل استفاده.

۷-۱-۷-۷ صفحه مسطح شیشه ای یا فلزی، که ابعاد به میزانی بزرگ باشد که برای پوشاندن قالب حلقوی شرح داده شده در زیربند ۷-۲-۷-۱، مناسب باشد.

۷-۱-۷-۷ دستگاه مناسب، که بتواند بار (5 ± 1500) گرم را اعمال کند.

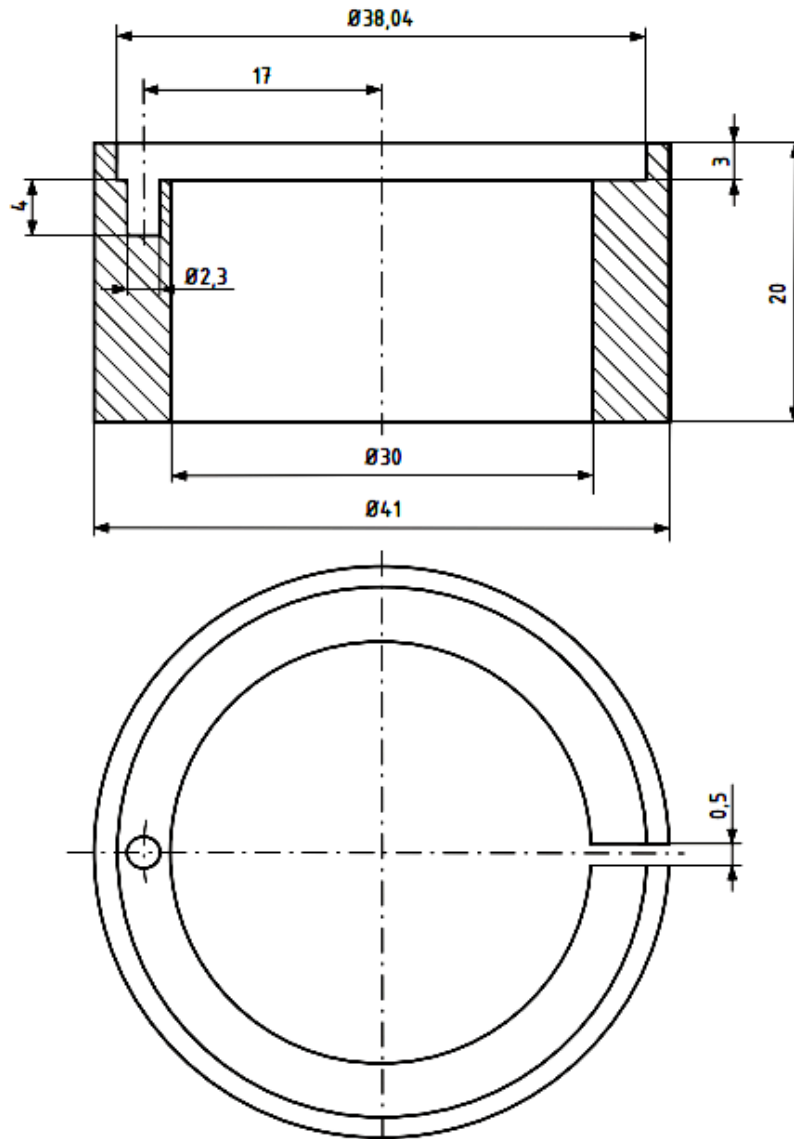
۷-۱-۷-۷ میکروسکوپ دو چشمی، با درشت نمایی ۴ تا ۶ برابر و منبع نوری که قادر به تابش با زاویه کم باشد.

۷-۱-۷-۷ پودر تالک، (تالک، پودر منیزیم سیلیکات هیدرات)، به میزان لازم.



رواداری ها برابر با $\pm 0,1$ میلی متر می باشد، مگر در مواردی که به غیر از آن اشاره شده باشد.

شکل ۸- دستگاه بازسازی جزئیات- قالب حلقوی



شکل ۹- دستگاه بازسازی جزئیات- قالب شکاف دار

۷-۷-۲ روش کار

۷-۷-۲-۱ تهیه یک اثرگذاری از بلوک شیاردار

قالب حلقوی ممکن است دارای پوششی از ماده رها سازنده الگو، باشد. قبل از استفاده، سطوح شیاردار را بلوک آزمون را با حلال تمیز کنید ولی آن را روان کاری نکنید. اگر مواد کپی برداری به بلوک بچسبند، به ملایمت بر روی آن پودر تالک بپاشید تا به جدا کردن آن کمک کند. با دمیدن پودر اضافی را دور کنید. قالب حلقوی را بر روی بلوک آزمون قرار دهید. مواد کپی برداری را بر طبق دستورالعمل استفاده، مخلوط کنید و به ملایمت آن را بر روی قالب حلقوی ریخته و آن را سرریز کنید. بلافاصله با استفاده از صفحه مسطح، سطح الگو را بپوشانید و بار ۱۵۰۰ گرم را به مدت (5 ± 1) ثانیه بر روی آن قرار دهید. سپس بار را بردارید و اجازه دهید تا

مواد کپی برداری گیرش پیدا کند. الگو را برداشته و آن را از بلوک آزمون به نحوی جدا کنید که اعوجاج آن به حداقل برسد.

با استفاده از میکروسکوپ اثر گذاشته شده از بلوک آزمون را مشاهده کنید. اطمینان حاصل کنید که شیارهای مورد ارزیابی به طور واضح در تمام طول بین دو خط عمود بر هم (که به وسیله شیار ت ایجاد شده است)، بازسازی شده باشند. اگر شیار به طور واضح به صورت یک خط بازسازی نشده باشد، تهیه اثر را با استفاده از اعمال هرگونه تغییر لازم در روش تهیه آن تکرار کنید تا اینکه اثرگذاری رضایت بخشی حاصل شود.

۷-۲-۲-۲ تهیه قالب گچی

قالب حلقوی که الگوی منفی را نگه می دارد، بردارید و قالب شکاف دار را به آن متصل کنید. پس از سپری شدن زمان داده شده (در دستورالعمل تولیدکننده برای مواد کپی برداری) برای ریختن مدل گچی یا مواد شکل دانی در یک اثر، برای جداسازی مدل از مواد قالب گیری، (1 ± 20) گرم از محصول گچ دندان که باید آزمون شود را به مقدار پیشنهاد شده آب (آب نوع ۳، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸) با دقت 0.5 میلی لیتر، در کاسه اختلاط اضافه کنید و طبق زیربند ۶-۳ آن را مخلوط کنید. مخلوط حاصل را به ملایمت همزمان با لرزش ملایم، در داخل اثر بریزید تا الگو به طور کامل پر شود. قالب گیرش یافته را به مدت ۶۰ دقیقه در هوا تحت دمای (2 ± 23) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (10 ± 50) درصد، نگهداری کنید. قالب گچی را از مواد کپی برداری جدا کنید و با استفاده از میکروسکوپ، تحت روشنایی با زاویه کم، سطوح شیاردار آن را بررسی کنید. شرایط رشد شیارها را ثبت کنید.

۷-۳ ارزیابی

در صورتی که شیار مرتبط کامل باشد، در این صورت مواد با الزامات بازسازی جزئیات مطابقت دارد. اگر شیارهای مرتبط کامل نباشند، این آزمون را دو بار دیگر تکرار کنید. اگر در هر دو آزمون تکرار شده، شیارهای مرتبط کامل باشند، در این صورت مواد با الزامات بازسازی جزئیات مطابقت دارد. اگر در هر دو آزمون تکراری، شیارها ناقص باشند، در این صورت ویژگی مواد با الزامات بازسازی جزئیات مطابقت ندارد.

۸ بسته بندی، نشانه گذاری و اطلاعاتی که باید به وسیله تولیدکننده ارائه شود

۸-۱ بسته بندی

مواد باید در ظروفی محافظت کننده در برابر آلاینده ها و نفوذ ناپذیر نسبت به رطوبت، بسته بندی شود. بسته بندی باید بگونه ای باشد که ضمن جلوگیری از آلوده شدن، از تغییرخواص فیزیکی مواد نیز ممانعت کند.

۸-۲ نشانه گذاری

۸-۲-۱ ظروف خارجی

اطلاعات زیر باید بر روی ظروف خارجی مواد، با اندازه فونتی که به راحتی قابل خواندن باشد، نشانه گذاری شود:

الف- نام یا نشان تجاری محصول؛

ب- تاریخ انقضا که بر طبق استاندارد ISO 8601، درج شود؛

پ- نام و نشانی تولیدکننده و/یا نمایندگی فروش در کشور؛

- ت- شماره سری ساخت؛
- ث- نوع مواد و (در صورت امکان) کلاس آن، بر اساس بند ۴ و کاربردهای آن؛
- ج- وزن خالص محتویات، بر حسب کیلوگرم؛
- چ- حجم آب توصیه شده به نسبت پودر، که بر حسب میلی لیتر مایع به گرم پودر، بیان می شود؛
- ح- زمان گیرش؛
- خ- انبساط گیرش؛
- د- رنگ؛
- ذ- طعم، در صورت وجود؛
- ر- شرایط توصیه شده نگهداری و انبارش؛
- ز- نوشته ای مبنی بر اینکه؛ اگر محصول گچ در معرض هوا، بویژه هوای دارای رطوبت زیاد قرار گیرد، می تواند خراب شود.

نمادهای گرافیکی مورد استفاده باید بر اساس استاندارد ISO15223-1 باشد.

۸-۲-۲ بسته های تکی

هرگاه یک ظرف خارجی محتوی بسته های باشد که هر یک برای استفاده تکی در نظر گرفته شده باشد، بر روی هر بسته تکی باید حداقل اطلاعات زیر نوشته شود:

- الف- نام یا نشان تجاری محصول؛
- ب- تاریخ انقضا که بر طبق استاندارد ISO 8601، درج شود؛
- پ- نام و نشانی تولیدکننده و/یا نمایندگی فروش در کشور؛
- ت- شماره سری ساخت؛
- ث- نوع مواد و (در صورت امکان) کلاس آن، بر اساس بند ۴ و کاربردهای آن؛
- ج- وزن خالص محتویات، بر حسب کیلوگرم؛
- چ- مقدار مایع توصیه شده، بر حسب میلی لیتر؛
- ح- زمان گیرش؛
- خ- انبساط گیرش؛

۸-۳ دستورالعمل استفاده

دستورالعمل استفاده و دست کاری، باید به همراه هر بسته خارجی وجود داشته باشد. دستورالعمل استفاده باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- الف- میزان آب توصیه شده نسبت به پودر، بر حسب میلی لیتر مایع به گرم پودر؛
- ب- روش اختلاط توصیه شده شامل تجهیزات لازم، تنظیم ها و چیدمان تجهیزات (هرجا که مناسب است) و زمان های مجاز برای افزودن پودر به آب، خیس شدن پودر، ورز دادن مخلوط با دست و/یا ورز دادن مکانیکی،
- ث- هر گونه روش کار ویژه یا عملیات توصیه شده به وسیله تولیدکننده.