



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۹۶۶

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

20966

1st.Edition

2014

دندان پزشکی - چسبندگی - استحکام
پیوند برش لبه دندانه دار - روش آزمون

**Dentistry – Adhesion – Notched edge
shear bond strength test**

ICS: 11.060.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و 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 ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) 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

«دندان پزشکی - چسبندگی - استحکام پیوند برش لبه دنداندار - روش آزمون»

رئیس:

صالحی، حسن

(دکتر دندان پزشکی متخصص ارتودنسی)

سمت و / یا نمایندگی

دکتر دندان پزشکی

دبیر:

کرم زاده دشتی، نگار

(دکترای دندان پزشکی عمومی)

دکتر دندان پزشکی عمومی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ایلخانی پاک، هدا

(دکترای عمومی)

دکتر عمومی

بهرامی، لیلا

(دکترای دندان پزشکی عمومی)

دکتر دندان پزشکی عمومی

پناهنده، حبیب

(دکترای دندان پزشکی عمومی)

دکتر دندان پزشکی عمومی

دستیار، فریبا

(کارشناسی پرستاری)

کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران

دهقان، غلامرضا

(دکترای دندان پزشکی عمومی)

دکتر دندان پزشکی عمومی

رایزن، مریم

(دکترای عمومی)

دکتر عمومی

شمسی، مریم

(دکترای داروسازی)

دکتر داروساز

کرم زاده دشتی، بهار

(دکترای عمومی)

دکتر عمومی

دکتر عمومی

کرم زاده دشتی، بهار
(دکترای عمومی)

دکتر دندان پزشکی عمومی

گلایی نژاد، ماندانا
(دکترای دندان پزشکی عمومی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ انبارش و زیرلایه (بستر) دندان
۳	۵ آماده سازی سطح دندان
۵	۶ تولید آزمون، جابجایی و انبارش
۷	۷ آزمون برش لبه دنداندار
۱۱	پیوست الف (الزامی) جزییات ترسیمی تجهیزات برش لبه دنداندار

پیش‌گفتار

استاندارد "دندان‌پزشکی - چسبندگی - استحکام پیوند برش لبه دندان‌دار - روش آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و سی و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۰۷ 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 تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 29022:2013, Dentistry -- Adhesion -- Notched-edge shear bond strength test.

مقدمه

سازمان ملی استاندارد ایران، توجه اش را به این واقعیت معطوف کرده است که تطابق با این سند ممکن است شامل استفاده از ثبت اختراع آزمون کردن مربوط به استحکام پیوند برش باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران در مورد شواهد، اعتبار و دامنه این حق ثبت اختراع هیچ گونه موضع گیری ندارد. دارنده حق این پروانه ثبت اختراع، سازمان ISO را مطمئن کرده است که او مایل به انتقال مجوز تحت ضوابط و شرایط معقول و غیر تبعیض آمیز با متقاضیان در سراسر جهان است. در این مورد، بیانیه دارنده حق این پروانه ثبت اختراع با ISO ثبت می شود. ممکن است اطلاعات از طریق زیر به دست آمده باشند:

نیل.تی. جوزف، شرکت محصولات اولترادنت، ۵۰۵ غرب ۱۰۲۰۰ جنوبی، جردن جنوبی، یوتا ۸۴۰۹۵-۳۹۴۲، ایالات متحده آمریکا.

این احتمال مورد توجه است که برخی از عناصر این سند ممکن است موضوع حقوق ثبت اختراع متفاوت از مواردی که در بالا شناسایی شدند قرار گیرد. سازمان ملی استاندارد ایران نباید مسیولیت شناسایی تمام یا بخشی این حقوق ثبت اختراع را عهده دار شود.

هدف از این استاندارد ملی ایجاد روشی ساده و آسان در استفاده از روش مستندسازی مبنی بر اعلام موضوع سازگاری یک ماده با جنس دندان می باشد. در حالی که روش شرح داده شده در این استاندارد ملی برای مقایسه مواد چسبنده دندان استفاده شده است، کاربران این استاندارد ملی بهتر است اثربخشی این روش را برای کاربرد(های) خاص خود ارزیابی نمایند. گوناگونی روش های آزمون چسبندگی دندانی هم چنین ممکن است، بستگی به موضوع مناسب یا قابل ترجیح باشند (به عنوان مثال تحقیقات دانشگاهی).

دندان پزشکی - چسبندگی - استحکام پیوند برش لبه دندانه دار - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارایه روش آزمون برش مورد استفاده برای تعیین استحکام پیوند چسبندگی بین مواد ترمیمی دندانی مستقیم و ساختار دندانی، است. به عنوان مثال عاج دندان و مینای دندان. این استاندارد برای چسب‌های دندان کاربرد دارد. این روش شامل انتخاب زیرلایه، انبارش و جابجایی ساختار دندان و همچنین به عنوان روشی برای انجام آزمون می‌باشد.

یادآوری ۱- آزمون چسبندگی ساختار دندان تجربه و فنی حساس است و روش آزمون مورد نیاز است.

یادآوری ۲- ممکن است بتوان با اصلاح، از این روش برای مواد ترمیمی چسب استفاده نمود (به عنوان مثال مواد شیشه یونومر).

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۱۸، دندانپزشکی - واژه‌ها و اصطلاحات - بخش اول: اصطلاحات پایه

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲۷، دندانپزشکی - واژه‌ها و اصطلاحات مربوط به آزمون مواد ابزار و تجهیزات

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۹۲، دندانپزشکی - واژه‌ها و اصطلاحات بخش ۲ مواد دندانی

2-4 ISO 3696, Water for analytical laboratory use — Specification and test methods

2-5 ISO 6344-1, Coated abrasives — Grain size analysis — Part 1: Grain size distribution test.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ملی شماره‌های ۲۸۱۸، ۳۰۲۷ و ۲۸۹۲، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

استحکام پیوند^۱

مقدار نیروی موجود در واحد سطح که برای شکستن پیوند مجموعه مورد نیاز است یا نقصی است که شبیه شکستی است که در سطح مشترک چسب / چسبنده ظاهر می‌شود.

۲-۳

ماده ترمیمی دندان‌ی مستقیم

مواد مورد استفاده برای ترمیم دندان که در پلاستیک یا مجموعه و وضعیت ثابت نشده در استفاده بالینی کار گذاشته می‌شوند.

۳-۳

زیر لایه

ماده موجود بر روی سطح که ماده چسبنده برای هرگونه هدفی مانند پیوند یا پوشش بر روی آن بکار برده می‌شود.

۴ انبارش و زیر لایه (بستر) دندان

۱-۴ کلیات

از دندان‌های پیشین گاوی یا دندان‌های آسیاب سوم دائمی انسانی برای اندازه‌گیری استحکام پیوند استفاده کنید. نوع زیر لایه مورد استفاده را ثبت کنید.

برای دندان‌های گاوی از سطح لابیال^۲ استفاده کنید. برای دندان‌های انسانی از سطح باکال^۳، مزیال^۴، دیستال^۵ یا یا زبانی استفاده کنید.

بادآوری - توصیه می‌شود از سطح اکلوژال^۶ دندانهای انسان، با توجه به پیچیدگی یافتن منطقه پیوند مناسب استفاده نشود. از عاج دندان سطحی استفاده کنید، به عنوان مثال، به منظور کاهش تغییرات و در صورت امکان به مینای دندان

-
- 1- bond strenght
 - 2 - labial
 - 3 - buccal
 - 4 - mesial
 - 5 - distal

۶ - سطح جوونده دندان

نزدیک تر باشد. این مهم است که سطح عاج دندان مسطح باید با سطح تشریحی محل اتصال عاج دندان و مینای دندان (رابط) متناسب باشد و در صورت امکان، ساختار عاج دندان یکنواخت با دقت ایجاد شود.

۲-۴ زمان پس از کشیدن

از دندان‌ها طی ۶ ماه از کشیدن، استفاده کنید.

یادآوری - دندان کشیده شده بیشتر از ۶ ماه ممکن است قبل از استفاده دارای تغییرات فاسد کننده در پروتئین‌های عاجی شود.

۳-۴ شرایط دندان

از دندان فاقد پوسیدگی (سالم) برای اندازه‌گیری استحکام پیوند استفاده کنید. از دندان انسانی ترمیم شده و یا دندانی که ریشه‌اش پر شده است، (درمان حفره میانی دندان) استفاده نکنید.

۴-۴ آماده سازی اولیه و انبارش دندان

برای دندان گاوی، ریشه‌ها را در محل خط طوق دندان (CEJ) قطع کنید و پالپ را بردارید. برای دندان‌های انسانی، پس از کشیدن در اولین فرصت آن‌ها را به طور کامل با آب جاری شستشو دهید و تمام بافت خونی و چسبنده را بردارید.

دندان‌ها را در آب با دمای $4 \pm 4^{\circ}\text{C}$ مطابق با استاندارد (ISO 3696، درجه ۳) قرار دهید. برای به حداقل رساندن زوال آن، واسط انبارش را حداقل هر ۲ ماه یک بار جایگزین کنید.

توصیه می‌شود، مواد نگه‌دارنده‌ایی که با عاج دندان واکنش نشان نمی‌دهند، مورد استفاده قرار گیرند، به عنوان مثال، محلول آبی ۱٪ کلر ماین T- از مواد نگه‌دارنده‌ایی که می‌توانند با عاج دندان واکنش نشان دهند، به عنوان مثال آلدییدها، و یا آن‌هایی که می‌توانند پلیمریزاسیون رادیکال را مهار نمایند، مانند فنل‌ها استفاده نکنید. اگر انبارش در یک نگه‌دارنده صورت گرفته باشد، به طور کامل دندان را در آب جاری شستشو دهید تا هر گونه مواد حلال نگه‌دارنده قبل از آماده سازی سطح دندان از بین بروند.

۵ آماده سازی سطح دندان

۱-۵ کلیات

سطح صاف، استاندارد و تجدیدپذیر مورد نیاز است. سطوح دندان در تمام اوقات مرطوب نگه دارید.

یادآوری - قرار گرفتن سطح دندان در معرض هوا برای چند دقیقه ممکن است باعث تغییرات غیر قابل برگشت در خصوصیت پیوند شود. عاج دندان به خصوص در مقابل آب زدایی حساس است.

۲-۵ قالب گیری (نصب) دندان

قبل از قالب‌گیری دندان، سوراخ محفظه پالپ را با موم یا سیمان دندان بیوشانید. به طور متناوب، از واسط قالب‌گیری دارای گرانیروی بالا به طوری که درون محفظه پالپ نفوذ نکند، استفاده کنید. این کار می‌تواند با

آماده‌سازی مجموعه‌ای از دندان‌های قالب‌گیری شده، برش آن‌ها و بررسی محفظه پالپ تایید شود. نمونه‌های برش داده شده را دور بیندازید.

سمت پایینی پیوند دندان (سمت پایینی لبی برای دندان گاوی، باکال، مزیال، دیستال یا سمت پایین دندان‌های انسانی) را در قالب استوانه‌ای بر روی سطح کاری قرار دهید. ممکن است حلقه‌های فلزی یا پلاستیکی با قطر داخلی تقریبی ۲۵ mm مورد استفاده قرار گیرند. ارتفاع قالب ممکن است متفاوت باشد، ۱۰ mm تا ۲۵ mm پیشنهاد شده است. توصیه می‌شود، اگر حلقه‌ها استفاده شوند، برای برداشتن آسان و تمیز کردن یک ورق پلی استر و یا فیلم مشابه در زیر حلقه قرار گیرد. رزین خود پخت با زمان گیرش کم، مخلوط یا سنگ قالب دندان را درون قالب بریزید. دندان قالب‌گیری شده را در کمترین زمان ممکن پس از نصب واسط قالب‌گیری شده، بردارید. دندان قالب‌گیری شده را سریع در آب با دمای $(4 \pm 4)^\circ\text{C}$ (مطابق استاندارد ISO 3696، درجه ۳) انبارش کنید.

یادآوری ۱- حرارت ناشی از پلیمریزاسیون رزین خود پخت ممکن است بر دندان تاثیر منفی داشته باشد. توصیه می‌شود، نمونه‌ها در طی پلیمریزاسیون رزین، در یک حمام یخ سرد شوند.

یادآوری ۲- بهتر است، سریع پس از قطع ریشه‌ها و برداشتن پالپ، دندان‌ها را قالب‌گیری کرد.

یادآوری ۳- محل مسطح کوچکی که به موازات سطح پیوند نهایی خواهد بود، ممکن است برای جای‌گذاری و تثبیت آسان‌تر دندان در طول فرایند قالب‌گذاری در مینای دندان ایجاد شود.

۳-۵ آماده‌سازی سطح

کاغذ سنباده کاربرد سیلیسیم مطابق با استاندارد ISO 6344-1، به صورت سطح صاف و سخت، ثابت کنید. بیش از ۴ ساعت قبل از اینکه روش انجام آزمون پیوند بطور اصولی انجام گیرد، سطح استاندارد توسط فرایند برنامه ریزی دو مرحله متوالی تحت آب روان، آماده کنید. در ابتدا از کاغذ P120 استفاده کنید تا این که سطح پیوند مناسبی برای کار گذاشتن دکمه رزینی/کامپوزیت به قطر ۲,۳۸ mm به صورت واضح ایجاد شده و پس از استفاده از کاغذ P400 سطح صاف و همواری برای بررسی چشمی آماده کنید. برای عاج دندان، تراش را تا زمانی که عاج دندان بطور سطحی در معرض دید قرار گیرد، ادامه دهید. اندازه قطعه میانی برای کاغذ سنباده P120، $(1 \pm 125) \mu\text{m}$ است و برای کاغذ سنباده P400، $(1 \pm 35) \mu\text{m}$ است. اگر کاغذهای ساینده با اندازه P120 یا P400 در دسترس نباشند، از کاغذ سنباده دارای اندازه تا حد ممکن نزدیک به $125 \mu\text{m}$ و $35 \mu\text{m}$ استفاده کنید.

سنباده زدن ممکن است با ماشین‌آلات سنباده‌زنی خودکار با دیسک‌های ساینده دوار و آب روان انجام گیرد. از ادوات مکانیکی که نمونه را عمود بر کاغذ ساینده قرار دهد، استفاده کنید. دستگاه مناسب شامل سنبه سنگ‌زنی با صفحه سنگ‌زنی T- است. به طور متناوب، دندان قالب‌گیری شده را درون ثابت کننده زیر مته

فشاری بگذارید (جهت دندان‌ها به سمت پایین دندان باشد)، دندان دوار را مقابل کاغذ سنباده بر روی چرخ سنگی مدور زیر آب روان رو به پایین فشار دهید.

به منظور اطمینان از هم ترازوی صحیح در میکسچرهای پیوند و آزمون، مطمئن شوید که سطح پایه دندان با کناره‌های سیلندر دندان‌های قالب‌گیری شده عمود باشد و سطوح بالایی و پایینی آزمون‌ها با هم موازی باشند. پایه دندان قالب‌گیری شده که درون محفظه پالپ قرار دارد، دور بیندازید. پایه دندان‌های قالب‌گیری شده را پس از ساییدن به خوبی با آب شستشو دهید تا هر گونه ماده خارجی از سطح آن زدوده شود (به عنوان مثال باقی مانده قطعه‌های ماسه سنگ سنباده).

درون عاج دندان را خیلی عمیق سایش ندهید، چون ممکن است استحکام پیوند کاهش یابد. مقدار مساحتی که با سنباده‌زنی در معرض دید قرار گرفته است، می‌تواند به سادگی با خشک کردن دندان با هوا برای مشاهده چشمی آسان‌تر سطح دندان و عاج دندان می‌تواند بررسی شود.

۴-۵ انبارش آزمون‌های آماده شده

پس از سنباده‌زدن برای مشاهده سطح پیوند، آزمون‌ها را درون آب در دمای اتاق انبارش کنید و از روش انجام پیوند در طی ۴ h استفاده کنید.

۶ تولید آزمون، جابجایی و انبارش

۱-۶ کلیات

آزمون‌ها را در شرایط محیط، دمای °C (۲۳ ± ۲) و رطوبت نسبی % (۱۰ ± ۵۰) آماده و آزمون کنید، از نگهداری مرطوب آن‌ها اطمینان حاصل کنید. ۱۵ آزمون برای آزمون آماده کنید.

۲-۶ پیش مشروط سازی

پیش مشروط سازی سطح دندان آماده شده، مطابق با دستورالعمل سازنده چسب است. اگر هیچ دستورالعملی ارائه نشده باشد، دندان را با آب روان به مدت ۱۰ s شستشو دهید و آب مشهود روی سطح را با کاغذ صافی یا با مقدار کمی آب/روغن که از هوای فشرده عاری باشد، سریع قبل از استفاده از ماده چسباننده، بردارید.

۳-۶ کاربرد چسب

ماده چسباننده را طبق به دستورالعمل سازنده بر روی سطح تمامی دندانهای تراش خورده به کار ببرید تا از پوشش یکنواخت چسب و پخت آن با طبق دستورالعمل سازنده اطمینان حاصل کنید.

۴-۶ جاسازی درون گیره پیوند

هنگامی که فیلم چسب سفت شد، دندان را درون گیره پیوند که خود شامل قالب دکمه‌ای پلاستیکی سفید با قطر سوراخ mm (۲/۳۸ ± ۰/۰۳) است (به شکل الف-۱ مراجعه کنید) جای‌گذاری کنید (به شکل الف-۲ مراجعه کنید). قالب دکمه پلاستیکی را قبل از استفاده، بررسی چشمی کنید و در صورت فرسودگی آن را تعویض کنید.

دهانه قالب را بر روی سطح پیوند مناسب قرار دهید تا اطمینان حاصل شود که سطح پیوند تنها شامل بستر تعریف شده است، به عنوان مثال عاج دندان، و قالب را بر روی سطح دندان رو به پایین فشار دهید. اگر ارتفاع دندان قالب‌گیری شده به طور تقریبی کمتر از 20 mm باشد، از جدا کننده در زیر دندان‌های قالب‌گیری شده استفاده کنید تا هنگامی که قالب بر روی سطح پیوند قرار داده می‌شود و با سطح دندان تماس پیدا کند. پیچ‌ها را سفت کنید تا نیمی از فنر موجی (مورد کلیدی ۱ به شکل الف-۲ مراجعه کنید) فشرده شود هیچ‌گونه برآمدگی طاقی شکل از قالب دکمه پلاستیکی موجود بر روی دندان ایجاد نشود.

یادآوری ۱- طاق سازی قالب پلاستیکی می‌تواند قالب را از روی دندان بلند کند و به کامپوزیت اجازه دهد تا بر روی قالب پخش شود.

یادآوری ۲- یک دسته ۱۲ تایی از اسلایدهای میکروسکوپی که با هم چفت شده اند و حدود 13 mm ارتفاع دارند می‌توانند به عنوان جداکننده برای دندان‌های قالب‌گیری شده با ارتفاع کمتر از 20 mm استفاده شوند.

۵-۶ جای‌گذاری کامپوزیت

از کامپوزیت مدول بالا استفاده کنید و هنگام مقایسه با چسب‌ها از کامپوزیت یکسان استفاده کنید. کامپوزیت را بر روی سطح سفت شده پیوند طبق دستورالعمل سازنده استفاده کنید. از ابزار بسته بندی دم باریک مسطح با قطر حدود 1 mm برای جلوگیری از «برگشتگی» در کامپوزیت استفاده کنید. لایه نازکی از کامپوزیت را با ضخامتی در حدود 0.2 mm درون قالب دکمه ایی فرو کنید تا از تماس مناسب با سطح پیوند بدون هرگونه فضای خالی هوا در رابط پیوند اطمینان حاصل کنید. کامپوزیت اضافی را بدرون سطح فشار دهید تا قسمت استوانه ای قالب دکمه ایی به طور تقریبی نصف تا سه چهارم پر شود. کامپوزیت را در بخش زاویه دار فوقانی 45° درجه قالب قرار ندهید. کامپوزیت را طبق دستورالعمل سازنده برای استفاده، پخت کنید. توصیه‌های کارخانه سازنده را برای عمق پخت در طول جای‌گذاری کامپوزیت فراموش نکنید.

یادآوری ۱- کامپوزیت مدول بالا (مدول خمشی بزرگتر از 9 Gap) برای به حداقل رساندن اثر تغییر شکل دکمه کامپوزیت در هنگام برش، استفاده شود.

یادآوری ۲- پر کردن بیش از حد قالب می‌تواند برداشتن آن را دشوار نماید و پیوند آن ممکن است با مشکل مواجه شود.

یادآوری ۳- مرحله کاربرد کامپوزیت یکی از مهم‌ترین مراحل در فرآیند پیوند است. انحراف از پروتکل برنامه کامپوزیت یاد شده ممکن است منجر به تغییر پذیری بالایی شود.

۶-۶ انبارش و جابجایی نمونه

پیچ‌های روی گیره پیوند را شل کنید و جداکننده پایین را بردارید (در صورتی که استفاده شود). اگر از جداکننده استفاده شده باشد، نمونه را از قالب دکمه‌ای با استفاده از یک ابزار دستی کوچک بردارید (به عنوان

مثال؛ ابزار/کندانسور بسته بندی) تا فشار رو به پایین به طور مستقیم بر روی دکمه کامپوزیت سفت شده اعمال شود و آزمون آزاد شود. از فشار نیروی منفی به هر نحو بر روی آزمون دوری کنید، به عنوان مثال برش، خمش یا چرخش. اگر آزمون بلندتری استفاده شده باشد، آزمون را با پایین نگه داشتن دکمه کامپوزیت با ابزار دستی از قالب بردارید و نوک گیره را بلند کنید.

یادآوری - هنگام برداشتن قالب از مواد کامپوزیتی «کم حجم» باید خیلی دقت نمود، زیرا سخت تر می شود و به سختی می توان آن را برداشت.

قطر دکمه کامپوزیت را حداقل در هر مجموعه از ۱۵ آزمون اندازه گیری کنید و تا جایی که ممکن است باید نزدیک سطح پیوند باشد تا قطر سطح پیوند تثبیت شود. نمونه های تثبیت شده را در آب با دمای $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$ به مدت $h(37 \pm 2)$ قبل از احتمال جداشدگی قرار دهید. آزمون ها را برای استحکام پیوند سریع پس از خروج از آب، آزمون کنید.

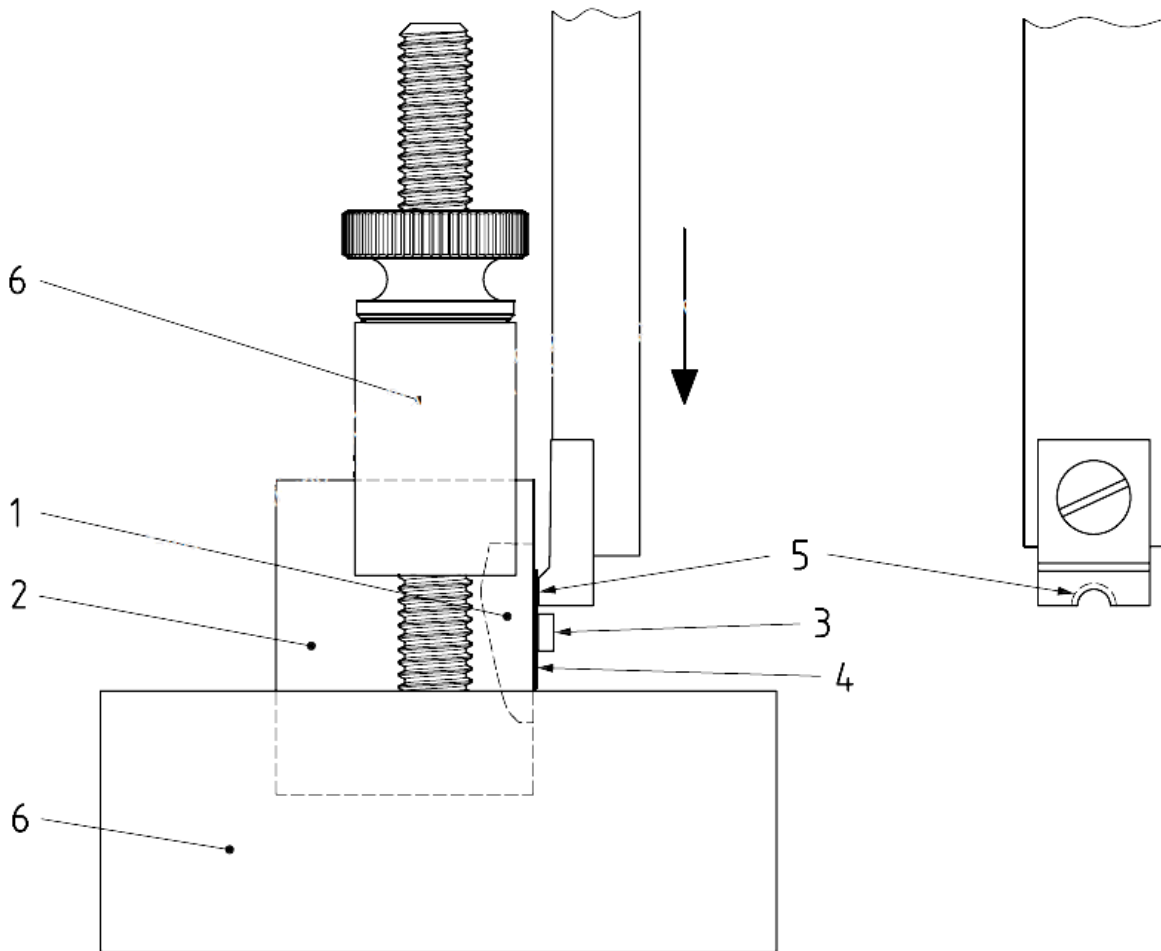
۷ آزمون برش لبه دنداندار

۱-۷ تجهیزات

تجهیزات آزمون برش لبه دنداندار (به پیوست الف مراجعه کنید) برای اندازه گیری استحکام پیوند شامل یک ثابت کننده برش لبه دنداندار است که در دستگاه آزمون یونیورسال کار گذاشته شده است (به مجموعه کراوس هد لبه دنداندار در شکل الف-۳ مراجعه کنید) بعد از بیرون آوردن از آب، سریع نمونه پیوند را در نگه دارنده فلزی نمونه قرار دهید. (به شکل الف-۴ برای پایه آزمون مراجعه کنید) نمونه پیوند شده موجود در نگه دارنده تحت آزمون کراوس هد را با بالای مرکز لبه دنداندار انتهای دکمه کامپوزیت هم تراز کنید و در مقابل دندان هم سطح کنید.

یکی از ویژگی های مهم کراوس هد دارا بودن لبه دایره ای شکل نازک به منظور هدایت نمونه می باشد (به شکل ۱ و الف-۱ مراجعه کنید).

یادآوری - از کراوس هد فاقد لبه به منظور افزایش تغییرات در نتایج استفاده نکنید.



راهنما

- ۱ دندان
- ۲ مواد نصب پخت شده
- ۳ دکمه کامپوزیت پخت شده
- ۴ چسب پخت شده
- ۵ تیغ برش لبه دندانه‌دار
- ۶ گیره پایه آزمون

شکل ۱ - نمونه پیوند شده در گیره پایه آزمون با کراوس هد لبه برش‌دار تراز شده با دکمه کامپوزیت

۲-۷ بارگذاری برش

۱-۲-۷ کلیات

در صورت وجود، کامپوزیت اضافی را از اطراف دکمه کامپوزیت با استفاده از تیغ قبل از آزمون، بردارید. آزمون پیوند شده را درون گیره پایه آزمون قرار دهید به طوری که سطح پیوند دندان با جلو گیره و دکمه کامپوزیت در امتداد محور مرکزی عمودی گیره هم‌تراز شود (شکل ۱). گیره پایه آزمون را بر روی دستگاه آزمون یونیورسال قرار دهید.

۲-۲-۷ هم تراز

شکاف کراس هد را بطور مستقیم بر روی دکمه کامپوزیت تراز کنید و در مقابل سطح دندان هم‌تراز کنید (شکل ۱)، پشت گیره پایه آزمون را به آرامی فشار دهید (با شکاف کمی بالاتر از دکمه کامپوزیت). کراس هد را تا زمانی که فقط با دکمه کامپوزیت تماس پیدا کند، پایین آورید.

یادآوری - یک راه آسان برای هم‌ترازی دکمه کامپوزیت در شکاف، پایین آوردن کراس هد است، به طوری که کمی بیش از حد مورد نیاز برای دکمه کامپوزیت متناسب شود تا زیر شکاف قرار بگیرد. هنگامی که نمونه را در مقابل پشت کراس هد خیلی آرام فشار می دهید تا دکمه کامپوزیت درست درون شکاف کراس هد لغزنده شود، کراس هد را به آرامی بالا ببرید.

۳-۷ آزمون

نمونه را با سرعت کراس هد $(0.1 \pm 0.1) \text{ mm/min}$ تا هنگام شکست، بارگیری کنید.

۴-۷ ثبت و ارزیابی نتایج

حداکثر نیرو (N) قبل از شکست پیوند را ثبت کنید. استحکام پیوند را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کنید:

$$\sigma = F/A_b$$

که در آن:

σ فشار، بر حسب MPa / مگاپاسکال بیان می‌شود؛

F نیرو، که بر حسب N بیان می‌شود؛

A_b سطح پیوند، که بر حسب mm^2 بیان می‌شود.

شکست پیش‌آزمون به عنوان یک مقدار ۰ MPa، را به جز برای مواردی که در آن آزمون‌گر به طور سهوی باعث شکست یا موجب نقص شده باشد، ثبت کنید. برای مثال، اگر دکمه کامپوزیت هنگام برداشتن قالب دکمه‌ایی و یا هنگام استفاده از تیغ برای برداشتن کامپوزیت اضافی از نمونه، جدا شود، آزمون را وارد نکنید.

یادآوری - سطح پیوند، با استفاده از دکمه قالب پلاستیکی با قطر ۲,۳۸ mm کنترل می‌شود که بصورت $\pi \times 1,192 = 4,45 \text{ mm}^2$ است.

۵-۷ گزارش

مقادیر زیر را گزارش کنید.

۱-۵-۷ بستر یا زیرلایه استفاده شده (دندان انسان یا گاو، مینا و یا عاج دندان)؛

۲-۵-۷ نگه‌دارنده دندان و شرایط سترون سازی (در صورت وجود)؛

۳-۵-۷ این که دندان منجمد شده باشد یا نه؛

۴-۵-۷ چسب استفاده شده، شماره بهر و تاریخ انقضا؛

۷-۵-۵ کامپوزیت استفاده شده، شماره بهر و تاریخ انقضا؛

۷-۵-۶ نور استفاده شده پخت و روش پخت، اگر قابل اجرا باشد (به عنوان مثال؛ سطح شیب دار، پالس، شدت)؛

۷-۵-۷ مقادیر استحکام پیوند به صورت مجزا (MPa)، میانگین و انحراف استاندارد؛

۷-۵-۸ شناسه آزمایشگاه آزمون؛

۷-۵-۹ تاریخ آزمون.

۷-۵-۱۰ نام و نام خانوادگی و امضا آزمون کننده

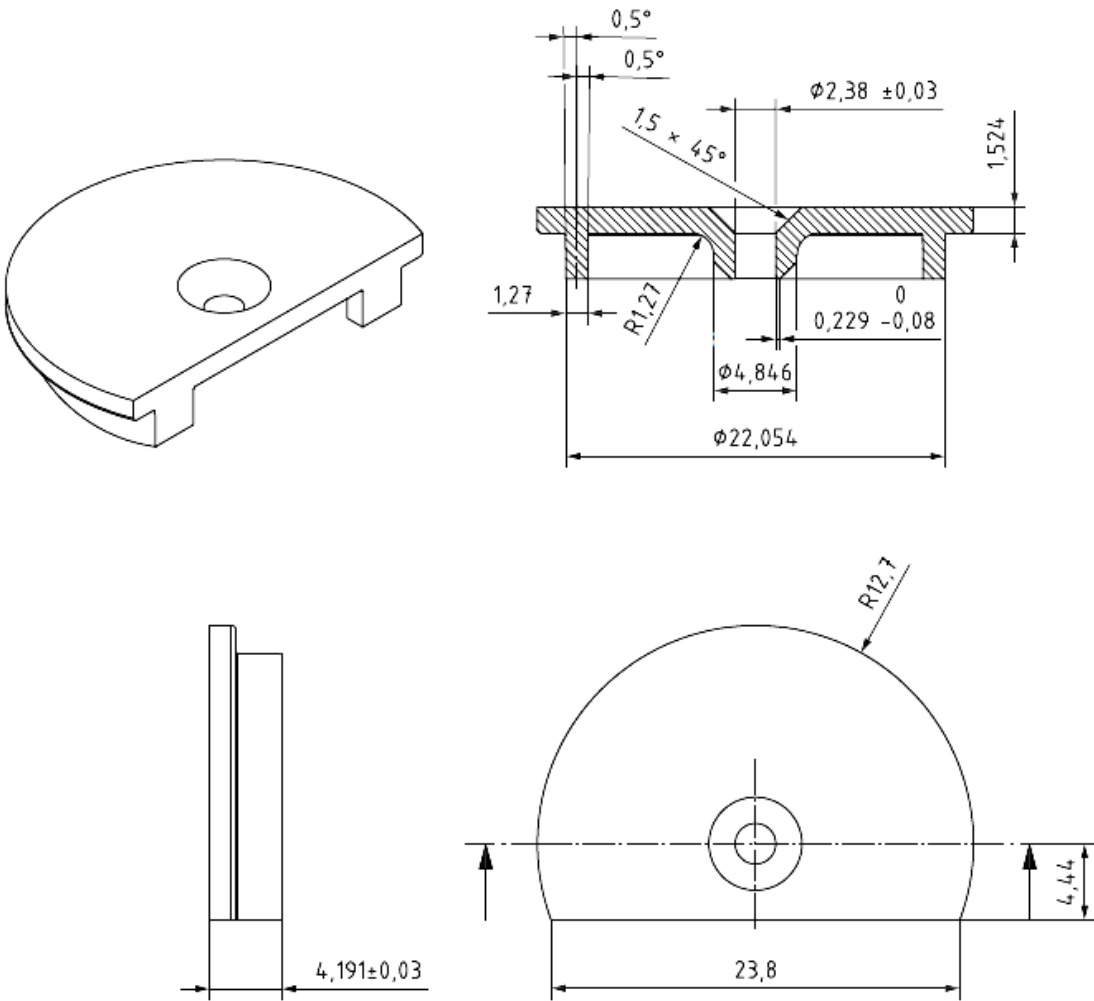
۷-۵-۱۱ نام و نام خانوادگی و امضا تاییدکننده.

یادآوری- گزارش حالت های شکست (به عنوان مثال چسب دندان، چسب درون عاج دندان، چسب درون کامپوزیت، حالت های مخلوط) ممکن است برای پژوهش های تحقیقاتی در مورد فرایند شکست مفید باشند.

پیوست الف
(الزامی)

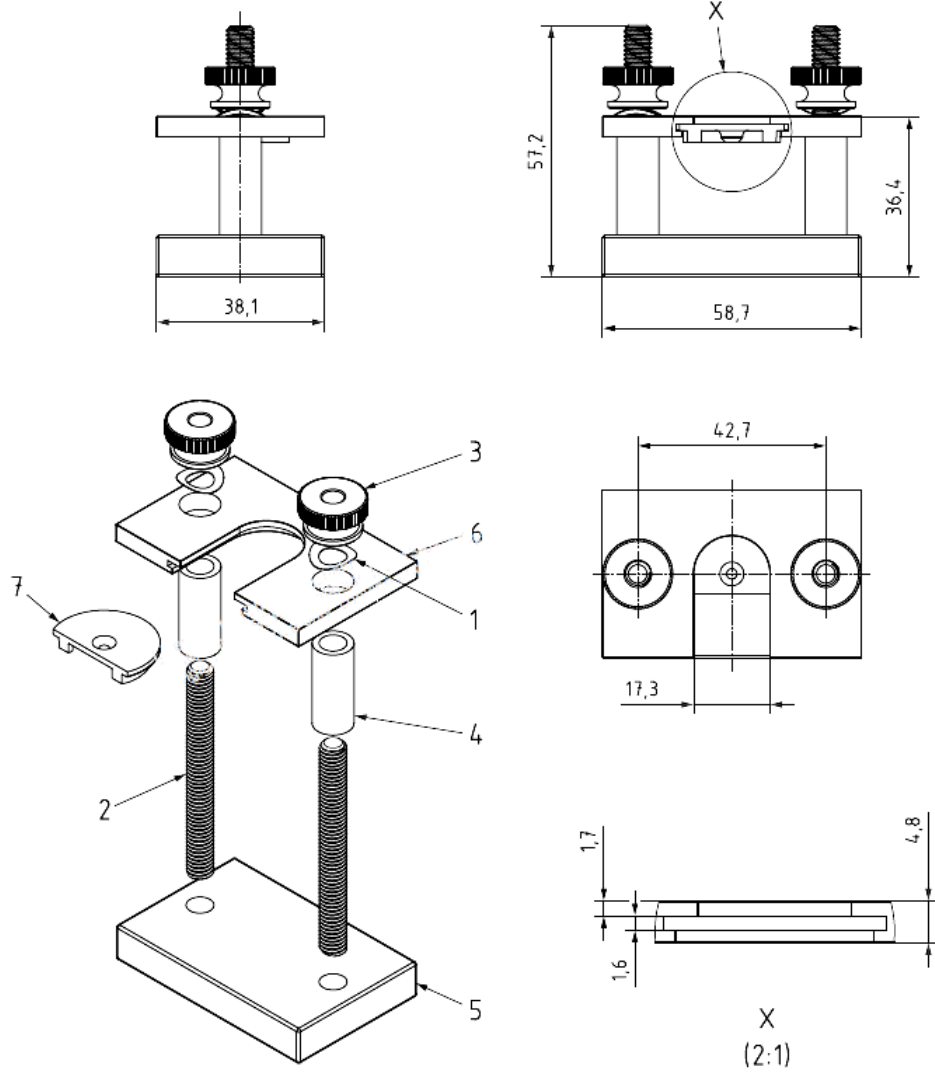
جزئیات ترسیمی تجهیزات برش لبه دنداندار

ابعاد بر حسب میلی متر



شکل الف-۱- جای گذاری قالب دکمه

ابعاد بر حسب میلی‌متر،
مگر این‌که موارد دیگری ذکر شده باشد.

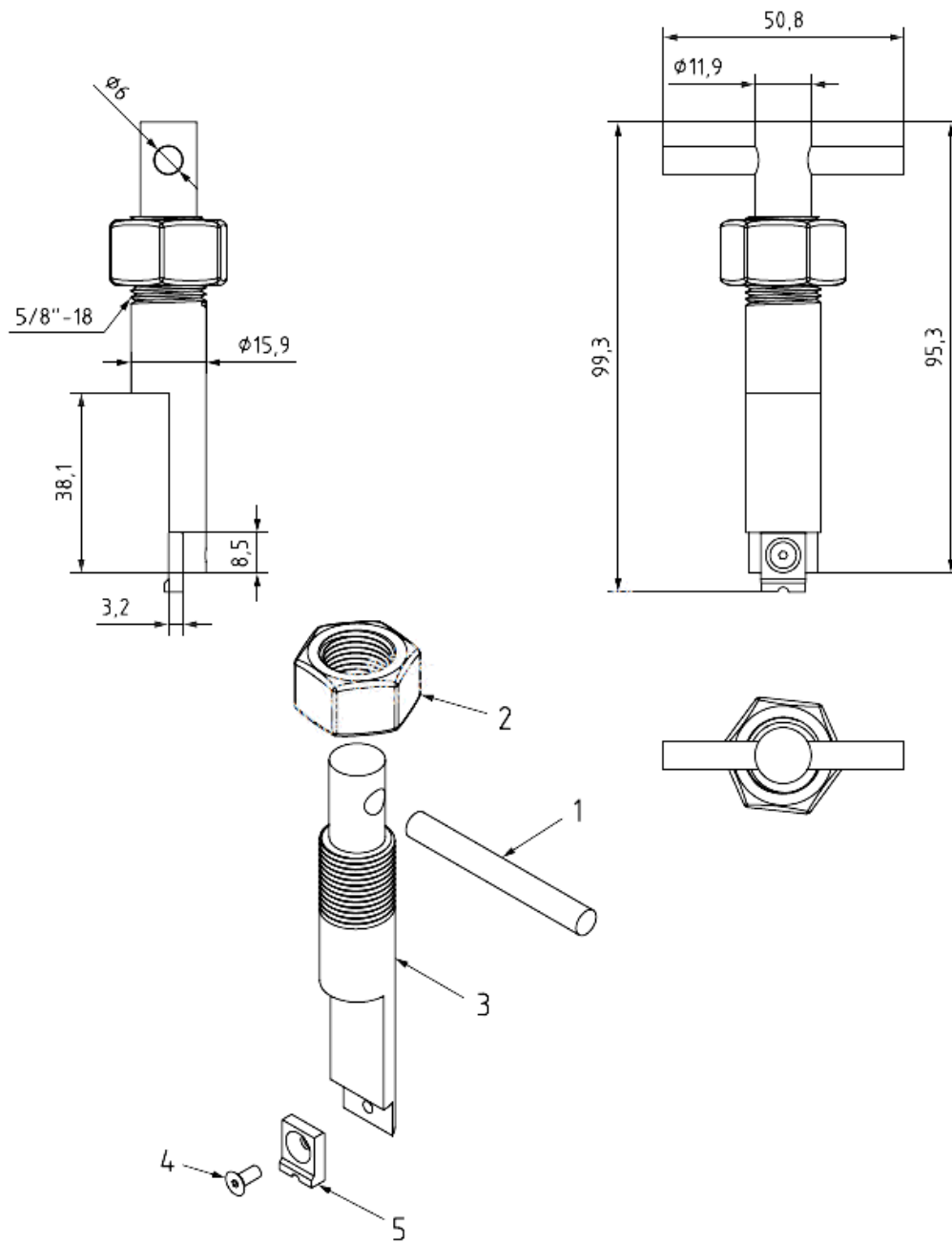


راهنما

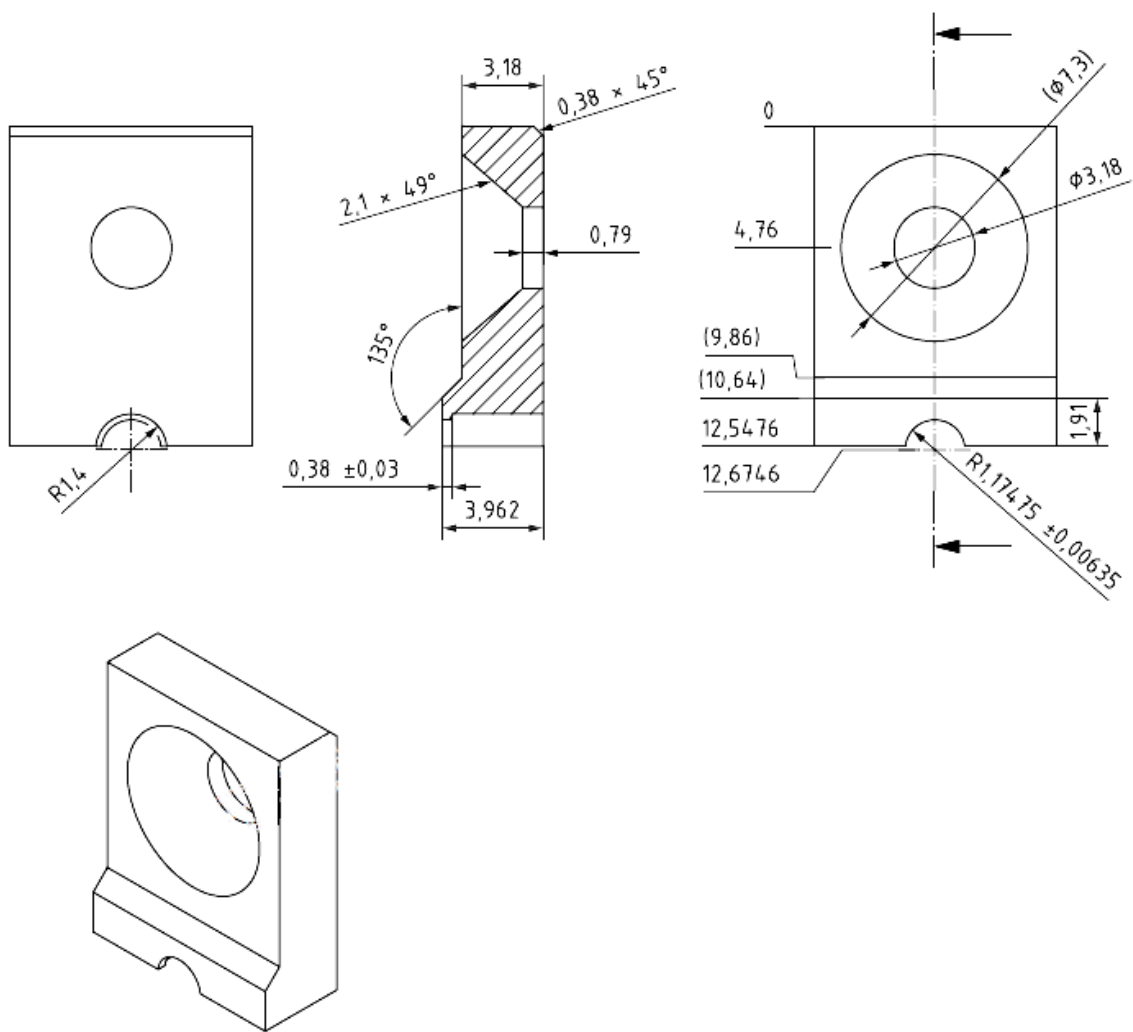
- ۱ فنر موج‌دار
- ۲ میله مارپیچ (۲۰-۱/۴)
- ۳ مهره آج‌دار
- ۴ بوش
- ۵ پایه گیره پیوند
- ۶ بالای گیره پیوند
- ۷ جای‌گذاری قالب دکمه (به شکل الف-۱ مراجعه کنید)

شکل الف-۲- گیره پیوند

ابعاد بر حسب میلی‌متر،
مگر این که موارد دیگری ذکر شده باشد.



شکل الف - ۳ - مجموعه کراوس هد لبه دندانه‌دار



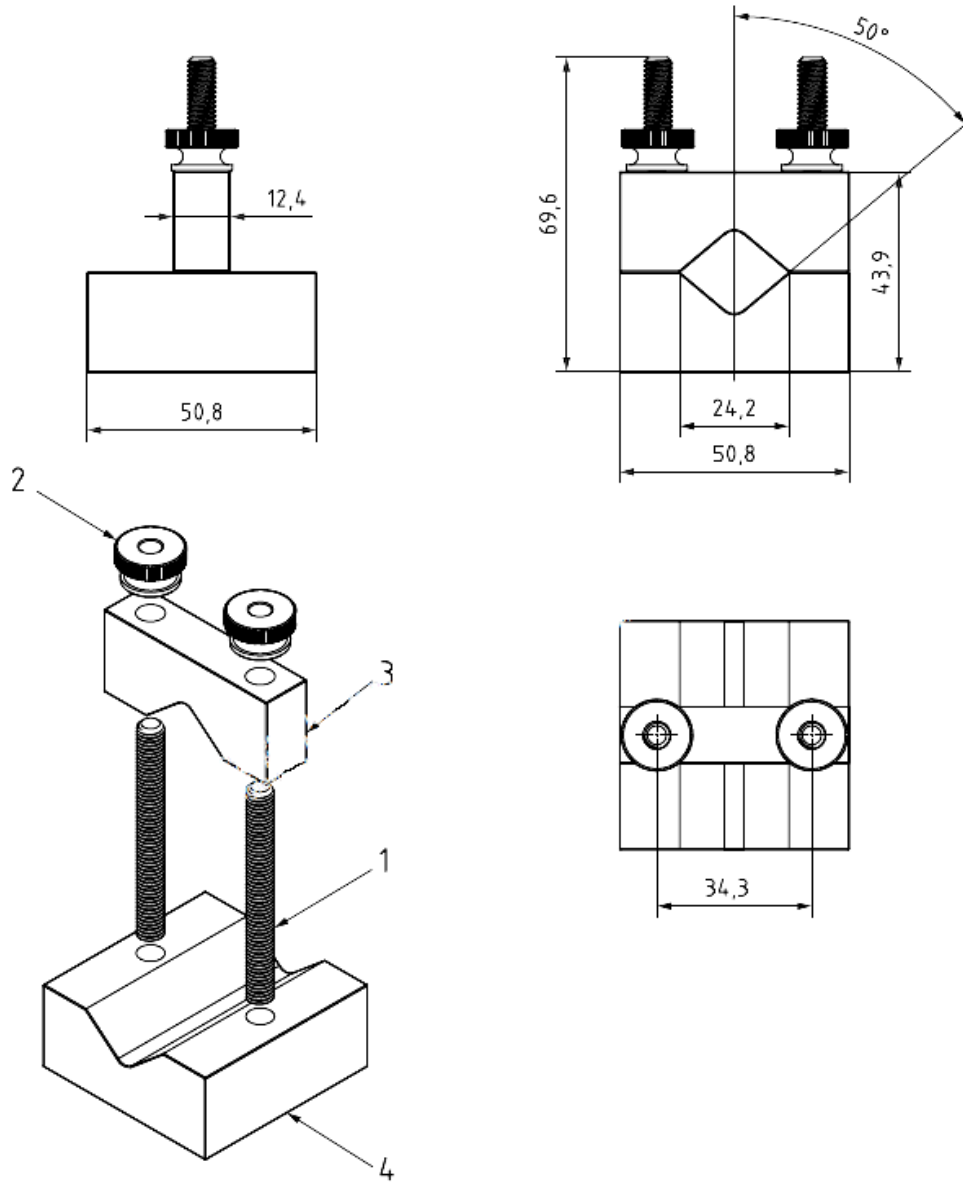
ب- جزییات پیوند دندانه‌دار

راهنما

- ۱ پین
- ۲ مغزی شش گوش
- ۳ کراوس هد
- ۴ پیچ شش گوش (۴-۴۰ × ۱/۴")
- ۵ پیوند دندانه‌دار (به پیوست ب مراجعه کنید)

شکل الف - ۳ - ب - مجموعه کراوس هد لبه دندانه‌دار

ابعاد بر حسب میلی‌متر،
مگر این که موارد دیگری ذکر شده باشد.



- راهنما
- ۱ میله مارپیچ
 - ۲ مهره
 - ۳ بالای گیره
 - ۴ پایه گیره

شکل الف- ۴ - گیره پایه آزمون