



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۳۳۳

چاپ اول

ISIRI

14333

1st. Edition

چسب‌ها- استحکام اتصالات چسبی برشی لب
به لب در پلاستیک سخت با بارگذاری کششی-
روش آزمون

**Adhesives- Determining Strength of Adhesively
Bonded Rigid Plastic Lap-Shear Joints in
Shear by Tension Loading-Test Method**

ICS:83.180

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای 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) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« چسب‌ها-استحکام اتصالات چسبی برشی لب به لب در پلاستیک سخت با بارگذاری کششی - روش آزمون »

رئیس:

آقاجانزاده هوشیار، مرجان
(فوق لیسانس مدیریت بازرگانی)

دبیر:

اصغر زاده، سمانه
(فوق لیسانس مدیریت دولتی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس امور R&D نگین تجارت فردوس	بحیرائی، محمود (لیسانس کامپیوتر)
کارشناس فروش نگین تجارت فردوس	جلیلودند، سمیه (لیسانس حسابداری)
مشاور ارشد شرکت شیمی بهینه سازان	حسنی، ایرج (لیسانس عمران)
مشاور ارشد شرکت ماند سیویل	زنجانی، سید هادی (لیسانس عمران)
پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	فرهنگ زاده، سلوی (مهندسی شیمی)
مدیر عامل بتن آرتا	کاظمی، جعفر (فوق لیسانس شیمی)
مدیر عامل گسترش شیمی سازه	نصرت بخش، نادر (لیسانس شیمی)
مشاور ارشد شرکت تدبیر بنا آزما	نظرزاده دباغ، حسن (لیسانس معماری)
مشاور ارشد شرکت ماند سیویل	وثوقی فر، حمیدرضا (دکترای عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	آشنایی با موسسه استاندارد
ب	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اهمیت و کاربرد
۳	۵ دستگاه
۴	۶ آماده سازی نمونه‌ها
۴	۷ روش آزمون
۵	۸ محاسبات
۶	۹ گزارش آزمون
۶	۱۰ دقت و انحراف

پیش گفتار

استاندارد " چسب‌ها- استحکام برشی اتصالات چسبی برشی لب به لب در پلاستیک سخت با بارگذاری کششی- روش آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت نگین تجارت فردوس تهیه و تدوین شده و در هشتصد و نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۰/۱۲/۱۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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.

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

ASTM D 3163-01, Standard Test Method for Determining Strength of Adhesively Bonded Rigid Plastic Lap-Shear Joints in Shear by Tension Loading

چسب‌ها-استحکام اتصالات چسبی برشی لب به لب در پلاستیک سخت با بارگذاری کششی- روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین استاندارد تعیین روش آزمونی برای تکمیل روش آزمون ASTM D 1002 و گسترش کاربرد آن در اتصالات چسبی برشی تک لبه در اجسام چسبیده^۱ پلاستیکی سخت است. این روش آزمون برای ایجاد داده‌های مقایسه‌ای استحکام برشی برای اتصالات ساخته شده از چند پلاستیک مفید است. با استفاده از این استاندارد می‌توان با استحکام برشی چسبی لب به لب در اتصالات مختلف سازه ای و غیر سازه ای را تعیین نمود. با توجه به استفاده روز افزون از چسب هایی با مقاومت بالا در صنعت ساختمان و صنایع وابسته به آن این روش آزمون از اهمیت بسزایی برخوردار است.

این استاندارد برای دماهای آزمون کمتر از دمای نرم شدن اجسام چسبیده مورد نظر کاربرد دارد و برای اجسام چسبیده ناهمسان گرد مانند چندلایه‌ای‌های پلاستیکی تقویت شده کاربرد ندارد.

۱-۲ مقادیر ذکر شده در واحد SI به عنوان استاندارد در نظر گرفته می‌شوند. مقادیر قرار گرفته در پرانتز تنها برای اطلاع هستند.

این استاندارد بدان مفهوم نیست که موارد ایمنی مربوط به استفاده از آن را نیز در بر می‌گیرد. مسئولیت کاربر این استاندارد است که پیش از استفاده از آن موارد ایمنی و بهداشت مناسب کار را برقرار و قابلیت اجرای محدودیت‌های تنظیمی را معین کند.

^۱ Adhered

جسمی که با استفاده از چسب به جسم دیگری چسبیده باشد

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. 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 آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۸۸، روش تعیین استحکام برشی در اثر کشش یک مجموعه چسبانده

شده سخت به سخت

2-2 ASTM D 907, Terminology of Adhesives.

2-3 ASTM D 1002 Test Method for Apparent Shear Strength of Single Lap-Joint Adhesively Bonded Metal Specimens by Tension Loading (Metal-to-Metal).

2-4 ASTM D 2093 Practice for Preparation of Surfaces of Plastics Prior to Adhesive Bonding.

2-5 ASTM D 4896 Guide for Use of Adhesive-Bonded Single Lap-Joint Specimen Test Results.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف استاندارد ASTM D 907 کاربرد دارد.

1-Creep

۴ اهمیت و کاربرد

۱-۴ . با توجه به افزایش استفاده از پلاستیک‌های دارای اتصال چسبی به دلیل مزایای ذاتی این اتصالات در برابر اتصالات مکانیکی، به ویژه کاهش بالابرنده‌های تنش و ترک تنشی نیاز به آزمون‌های استاندارد و وجود

دارد که به کمک آنها بتوان اتصالات بسترهای^۱ پلاستیکی مختلف و چسبها را مقایسه کرد. این روش آزمون برای پاسخ‌گویی به چنین نیازی در نظر گرفته شده است.

۲-۴-۲ مقادیر استحکام به دست آمده از این روش آزمون، نباید به عنوان مقادیر تنش طراحی مجاز برای اتصالات ساختاری، به کار رود. در صورت بکارگیری این امر منجر به شکست محصول، صدمه دیدن خواص و آسیب انسانی می‌شود. استحکام برشی ظاهری چسب به دست آمده از یک آزمون کوچک تک‌لبه معین، ممکن است با مقاومت به دست آمده از اتصال ایجاد شده با اجسام چسبیده مختلف یا با فرایند ایجاد اتصال متفاوت، فرق داشته باشد. تغییرات معمولی دما و رطوبت در محیط کاربری باعث می‌شود که اجسام چسبیده و چسب دچار تورم و جمع‌شدگی شوند. اجسام چسبیده و چسب ممکن است دارای ضریب انبساط گرمایی و رطوبتی مختلف باشند. حتی در آزمون‌های کوچک، تغییرات محیطی کوتاه مدت می‌تواند موجب القای تنش‌های داخلی یا تغییرات شیمیایی در چسب شود. این امر بر استحکام ظاهری و سایر خواص مکانیکی چسب اثر دائمی می‌گذارد. در صورت بکارگیری نوع متفاوتی از حجم چسبیده در اتصال ساختاری بزرگتر نسبت به نمونه کوچک، نوع متفاوتی از جسم چسبیده به کار رود، مسئله پیش‌بینی رفتار اتصال در محیط متغیر، باز هم سخت‌تر می‌شود.

۱-۲-۴ برای تعیین تنش‌های مجاز بابت اتصالات با چسب، نظر به اینکه این اتصالات در هنگام اجرا دارای اتصالات کارگاهی بوده از این رو نباید مقاومت به دست آمده از آزمون تک‌لبه مد نظر قرار گیرد. در صورتی که اطلاعات کامل آزمایش شده از تجزیه و تحلیل چسب قرار گیرد عدد بدست آمده از آزمون مبنای عمل قرار می‌گیرد.

۲-۲-۴ آزمون‌های تک‌لبه ممکن است به منظور مقایسه و انتخاب چسب‌ها یا فرایندهای اتصال برای حساسیت به خستگی^۲ و تغییرات محیطی به کار گرفته شوند، اما این قبیل مقایسه‌ها باید با احتیاط بسیار انجام گیرد، چرا که ممکن است واکنش چسب‌های متفاوت در اتصالات مختلف، متفاوت باشد. برای شرح بیشتر مفاهیم مرتبط با تفسیر اتصالات چسبی تک‌لبه راهنمای ASTM D 4896 را ببینید.

۵ دستگاه

۱-۵ دستگاه آزمون، باید منطبق با الزامات و دارای قابلیت‌های دستگاه شرح داده شده در روش آزمون ASTM D 1002 باشد. فک‌ها^۳ دارای عملکرد یک سو حرکت می‌باشد. قابلیت محکم نگه‌داشتن آزمون را بدون لغزش در طول آزمون دارند.

¹-Substrates

2- Fatigue

3 -Grips

۵-۲ تجهیزات با کنترل دما، قابلیت حفظ دمای آزمون را تا ± 3 درجه سلسیوس (± 5 درجه فارنهایت) دارند، حتی اگر آزمون در شرایط محیطی آزمایشگاه انجام شود، همان میزان کنترل لازم است.

۶ آماده سازی آزمون ها

۶-۱ در صورت امکان، آزمون هایی بسازید که مطابق با شکل و ابعاد مندرج در روش آزمون ASTM D 1002 باشد. در هر حال، به دلیل پایین بودن نقاط جاری شده^۱ در مقایسه با فلزات، محدود کردن هندسه آزمون به هندسه مورد درخواست در روش آزمون ASTM D 1002 همیشه امکان پذیر نیست. بنابراین، ضخامت اجسام چسبیده و هم پوشانی های اتصال باید طوری انتخاب شوند که شکست ترجیحا در اتصال رخ دهد و نه در بستر. اجسام چسبیده ضخیم تر، پیش از اینکه شکست کششی یا تسلیم در اجسام چسبیده رخ دهد، امکان افزایش تنش را در سطح اتصال فراهم می آورند. با این حال، به خاطر داشته باشید که بسته به عمل آوری سطح و چسب استفاده شده، استحکام اتصال اغلب ممکن است بیشتر از استحکام کشش تسلیم جسم چسبیده باشد. زمانی که محقق مطمئن است که پیکربندی های نمونه و هندسه های اتصال آزمون های مورد مقایسه مطابقت دارند، از داده های جمع آوری شده با این روش آزمون صرفاً به منظور مقایسه استفاده کنید.

۶-۲ آماده سازی سطح مورد استفاده در اجسام چسبیده، بسته به نوع ماده پلاستیکی آنها دارد. دستورکارهایی نظیر موارد توصیه شده در روش ASTM D 2093 به عنوان یک راهنمای مفید به کار گرفته می شوند.

۶-۳ چسب ها را مطابق با توصیه های سازنده به کار ببرید. چسب هایی را انتخاب کنید که دمای پخت در آنها اثر عکس بر خواص مکانیکی اجسام چسبیده نداشته باشد.

۶-۴ آزمون ها را از دیواره های چسبانده شده، که در شکل ۱ آمده است، جدا کنید. آزمون ها را بدون بیش-گرمایش یا صدمه زدن فیزیکی به جسم چسبیده یا سطح مشترک اتصال جدا کنید. آزمون های منفرد را نیز در صورت دلخواه می توان آماده سازی کرد.

۷ روش آزمون

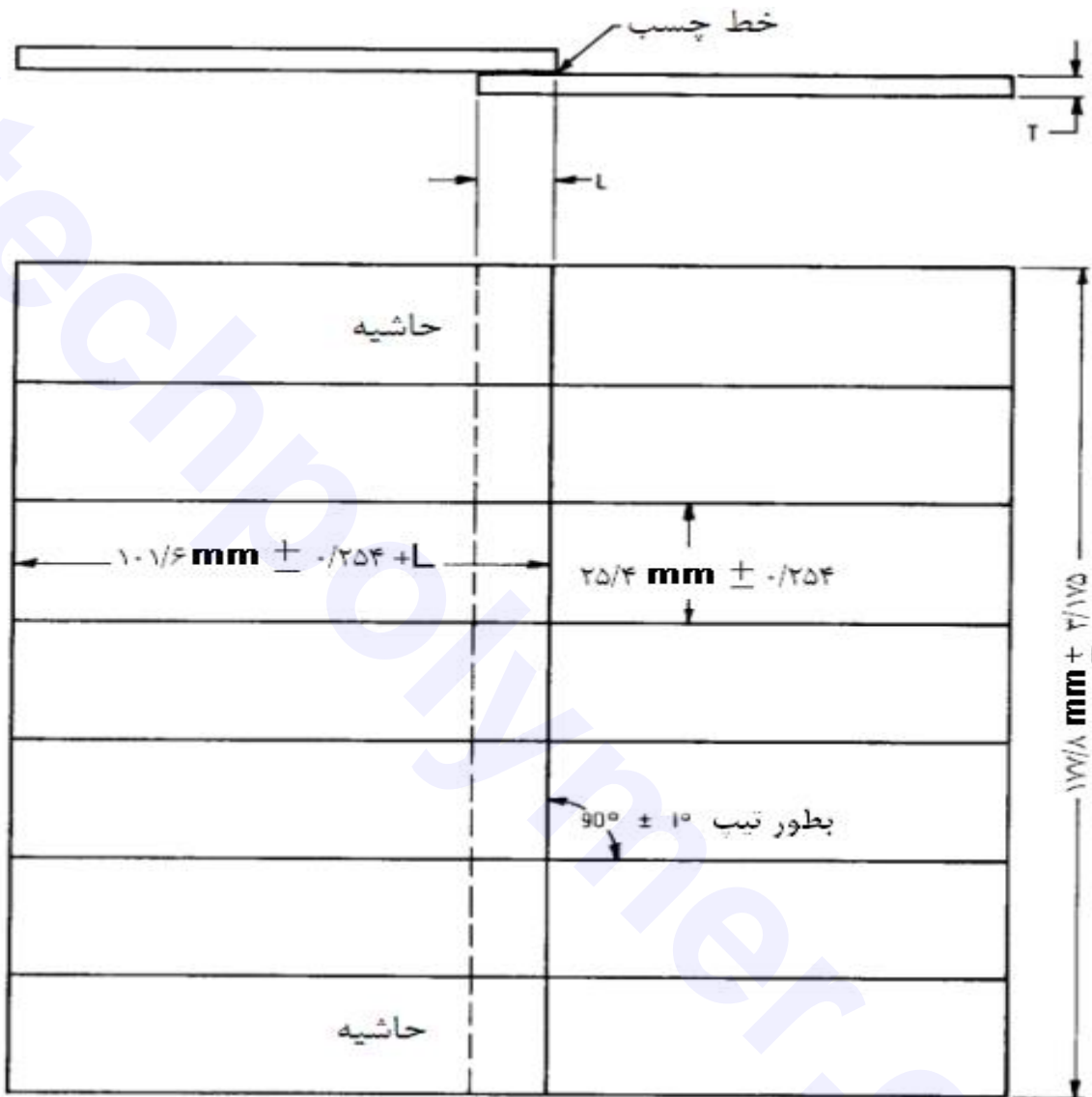
۷-۱ آزمون ها را طوری در فک های دستگاه آزمون قرار دهید که بار اعمال شده، منطبق بر محور طولی آزمون باشد. آزمون را با سرعت $8/3$ مگاپاسکال تا $9/7$ مگاپاسکال (1200 پوند بر اینچ مربع تا 1400 پوند بر اینچ مربع) سطح برش در دقیقه (تقریباً 0.5 اینچ بر دقیقه) سرعت فک بارگذاری کنید.

۷-۲ در صورت لزوم آزمون ها را برای دوره های زمانی مشخص و تحت شرایط معین پیش از آزمون، تثبیت کنید. پس از تثبیت توصیه می شود، تمام نمونه ها به مدت ۱ ساعت پیش از آزمون، در محیط آزمون تثبیت شوند.

۸ محاسبات

1-yield points

سطح اتصال را با تقریب 0.06 بر سانتی‌متر مربع (0.01 بر اینچ مربع) محاسبه کنید. بار شکست و نوع شکست را (درصد هم‌چسبی و چسبندگی ظاهری) ثبت کنید. تنش شکست سطح برش را بر حسب مگاپاسکال (پوند نیرو بر اینچ مربع) محاسبه کنید.



شکل ۱- دیواره آزمون و پیکربندی نمونه.

۹ گزارش آزمون

- ۹-۱ گزارش آزمون باید حداقل شامل موارد زیر باشد:
- ۹-۲ مشخصات کامل چسب مورد آزمون، شامل نوع، تولیدکننده، تاریخ ساخت، شماره کد سازنده و شکل و غیره
- ۹-۳ مشخصات کامل پلاستیک استفاده شده، ضخامت آن و روش پاک‌سازی و آماده سازی سطح آن پیش از اتصال
- ۹-۴ روش کاربرد چسب (قلم مو، اسپری، روکش ده غلتکی، نواری و غیره)
- ۹-۵ شرایط موجود در زمان اتصال (دما و غیره).
- ۹-۶ طول هم پوشانی مورد استفاده
- ۹-۷ روش تثبیت استفاده شده برای اتصال پیش از انجام آزمون
- ۹-۸ مقادیر حداکثر، حداقل و متوسط بار شکست
- ۹-۹ تعداد نمونه های آزمون شده
- ۹-۱۰ نوع شکست. شامل درصد برآورد شده شکست همجسبی، سطح اتصال نیافته، شکست ظاهری در چسبندگی و شکست در اجسام چسبیده
- ۹-۱۱ دمای آزمون به کار گرفته شده
- ۹-۱۲ ضخامت متوسط لایه چسب پس از تشکیل اتصال برابر با 0.127 میلی متر (0.005 اینچ). روش به دست آوردن ضخامت لایه چسب شامل روش کار، محل اندازه‌گیری‌ها و محدوده اندازه‌گیری
- یادآوری ۱- طول همپوشانی، L ، در صورت لزوم می‌تواند تغییر کند. اگرچه طول آزمون در فک‌ها، نباید تغییر کند. در تمام آزمون‌ها فاصله انتهای هم‌پوشانی تا انتهای فک‌ها باید 63 میلی متر (2.5 اینچ) باشد.
- یادآوری ۲- ضخامت اجسام چسبیده، t ، به منظور تقویت آنها نسبت به استحکام سطح اتصال، می‌تواند تغییر کند. با این حال، برای به حداقل رساندن آثار انحراف، حداکثر ضخامت $4/76$ میلی متر ($3/16$ اینچ) توصیه می‌شود.

۱۰ دقت و انحراف^۱

- ۱-۱۰ بیان دقت و انحراف برای این روش آزمون هنوز معین نشده است. اطلاعات آرشویی و تقاضانامه در دست بررسی است.

^۱- Bias