



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۲۴۹۲-۲
چاپ اول
۱۳۹۸

INSO
12492-2

1st Edition
2019

Identical with
BSEN 12004-2:2017

چسب‌های کاشی سرامیکی -
قسمت ۲: روش‌های آزمون

Adhesives ceramic tile
Part 2: Test methods

ICS: (83.180; 91.100.10; 91.100.30)

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴۰۳۲۸ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.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.gov.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 پیشنهادهای 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 استانداردهای 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 صدور گواهی 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 (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«چسب‌های کاشی سرامیکی - قسمت ۲: روش‌های آزمون»

رئیس:

مجتبوی، سیدعلیرضا
(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

سازمان ملی استاندارد ایران

دبیر:

قهری، هما
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

پژوهشگاه استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آمره‌ئی، الهام
(کارشناسی مهندسی صنایع شیمیایی)

شیمی ساختمان آبادگران

ادریسی، مهتاب
(دکتری شیمی آلی)

آزمایشگاه نیکان اکسیر آزما

بزرگی، علی
(کارشناسی ارشد پلیمر)

شرکت مترا

بکائی، فروغ
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

شرکت چسب و رزین قم

تولایی، علیرضا
(کارشناسی شیمی)

شرکت چسب و رزین قم

حبیب‌اللهی، علی
(کارشناسی شیمی)

انجمن صنفی مواد شیمی ساختمان

سامانیان، حمید
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

صادق‌نیا، عظیمه
(کارشناسی ارشد زبان انگلیسی)

شرکت چسب و رزین قم

سمت و/یا محل اشتغال:

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

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

صنعت شیمی ساختمان

عباسی، مهین
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

قشقایی، محمد مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

صنایع شیمیایی غفاری

مرادی، رضا
(کارشناسی مهندسی شیمی)

هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

مهدی‌خانی، بهزاد
(دکتری مهندسی مواد- سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

مهراکبری، مرتضی
(کارشناسی مهندسی شیمی)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد ایران

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

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ط	پیش‌گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ نمونه‌برداری
۲	۴ شرایط آزمون
۲	۵ مواد آزمون
۲	۱-۵ کلیات
۲	۲-۵ کاشی‌های سرامیکی
۲	۳-۵ زیرآیند آزمون
۲	۱-۳-۵ صفحه بتنی
۲	۲-۳-۵ زیرآیندهای دیگر
۴	۶ مخلوط کردن چسب
۴	۷ گزارش آزمون
۵	۸ روش‌های آزمون
۵	۱-۸ تعیین زمان باز
۵	۱-۱-۸ مواد آزمون
۵	۲-۱-۸ وسایل
۶	۳-۱-۸ روش کار
۶	۴-۱-۸ ارزیابی و بیان نتایج
۷	۵-۱-۸ گزارش آزمون
۷	۲-۸ تعیین لغزش
۷	۱-۲-۸ مواد آزمون
۷	۲-۲-۸ وسایل
۸	۳-۲-۸ روش کار
۹	۴-۲-۸ گزارش آزمون
۱۰	۳-۸ تعیین مقاومت چسبندگی کششی چسب‌های سیمانی (C)
۱۰	۱-۳-۸ مواد آزمون
۱۰	۲-۳-۸ وسایل
۱۰	۳-۳-۸ روش کار

صفحه	عنوان
۱۲	۴-۳-۸ ارزیابی و بیان نتایج
۱۳	۵-۳-۸ گزارش آزمون
۱۳	۴-۸ تعیین مقاومت چسبندگی برشی چسب‌های دیسپرسی (D)
۱۳	۱-۴-۸ مواد آزمون
۱۳	۲-۴-۸ وسایل
۱۷	۳-۴-۸ روش کار
۱۹	۴-۴-۸ ارزیابی و بیان نتایج
۲۰	۵-۴-۸ گزارش آزمون
۲۰	۵-۸ تعیین مقاومت چسبندگی برشی چسب‌های رزینی واکنشگر (R)
۲۰	۱-۵-۸ مواد آزمون
۲۰	۲-۵-۸ وسایل
۲۱	۳-۵-۸ روش کار
۲۳	۴-۵-۸ ارزیابی و بیان نتایج
۲۳	۵-۵-۸ گزارش آزمون
۲۳	۶-۸ تعیین تغییر شکل متقاطع چسب‌های سیمانی (C)
۲۳	۱-۶-۸ اصول
۲۳	۲-۶-۸ مواد آزمون
۲۴	۳-۶-۸ دستگاه
۲۶	۴-۶-۸ روش کار
۲۸	۵-۶-۸ گزارش آزمون
۲۹	پیوست الف (الزامی) صفحه بتنی برای آزمون
۲۹	الف-۱ اطلاعات کلی
۲۹	الف-۲ شرایط آزمون
۲۹	الف-۳ دستگاه
۲۹	الف-۴ صفحه بتنی
۲۹	الف-۴-۱ ساخت صفحه بتنی
۳۰	الف-۴-۲ تثبیت شرایط صفحات بتنی
۳۰	الف-۴-۳ جذب آب از طریق سطح
۳۰	الف-۴-۴ مقاومت چسبندگی کششی
۳۲	الف-۴-۵ داده‌های ثبت شده
۳۳	پیوست ب (الزامی) الگوهای گسست

صفحه	عنوان
۳۳	ب-۱ گسست چسبندگی (AF-S یا AF-T)
۳۴	ب-۲ گسست چسبندگی بین چسب (CF-A)
۳۴	ب-۳ گسست پیوستگی بین سطح کار (CF-S) یا بین کاشی (CF-T)
۳۶	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «چسب‌های کاشی‌سرامیکی-قسمت ۲: روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در هشتصد و چهل و هفتمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۸/۵/۶ 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.

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

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی /منطقه ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

BS EN 12004-2: 2017, Adhesives for ceramic tiles Part 2: Test Methods

مقدمه

در مشخصات محصولات ساختمانی تعریف شده در این استاندارد این مطلب بسیار مهم باید لحاظ شود که این محصولات قادرند تنش‌های طبیعی ناشی از کاری را که برای آن‌ها در نظر گرفته شده، مونتاژ شده یا نصب شده‌اند به صورت صحیحی تحمل کنند. چسب‌ها باید در مقابل برخی ویژگی‌های خاص نظیر زیرآیند^۱، شرایط اقلیمی و غیره مقاومت کنند.

بسیاری از خصوصیات چسب‌ها برای کاشی کاری عمدتاً با نوع اتصال‌دهنده‌های^۲ مورد استفاده، تعیین می‌شوند. انواع مختلف چسب‌های کاشی طبق ماهیت شیمیایی اتصال‌دهنده‌های آن‌ها تعریف می‌شوند.

انواع مختلف چسب‌های کاشی سرامیکی دارای خصوصیات ویژه‌ای از نظر خصوصیات کاربردی و عملکرد نهایی هستند.

رابطه بین خصوصیات و شرایط کاری (شرایط خشک یا مرطوب، اقلیم داغ، گیرش سریع و غیره) در این استاندارد نیامده است.

تولیدکننده باید اطلاعاتی در مورد نوع محصول و شرایط صحیح استفاده آن‌ها ارائه دهد.

مصرف‌کننده باید موقعیت کاری (تاثیرهای مکانیکی و گرمایی) را ارزیابی و با در نظر گرفتن کلیه خطرات احتمالی، محصول مناسب را انتخاب کند.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۴۹۲ تحت عنوان چسب‌های کاشی سرامیکی است. سایر قسمت‌های این مجموعه استانداردها شامل موارد زیر است:

قسمت ۱: الزامات، ارزیابی و تأیید پایداری عملکرد، طبقه‌بندی و نشانه‌گذاری

چسب‌های کاشی سرامیکی - قسمت ۲: روش‌های آزمون

هشدار- این استاندارد ممکن است شامل عملیات و مواد خطرناک باشد. اشخاصی که از این استاندارد استفاده می‌کنند باید با شیوه کار معمول آزمایشگاهی آشنایی داشته باشند. این استاندارد به کلیه مسائل ایمنی مرتبط با استفاده از آن، در صورت وجود، نمی‌پردازد. استقرار شیوه‌های مناسب ایمنی و سلامت و تضمین انطباق با شرایط قانونی به‌عهده کاربر است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش‌هایی برای تعیین مشخصات چسب‌های مورد استفاده در نصب داخلی و خارجی کاشی‌های سرامیکی است.

این استاندارد دربردارنده الزامات مورد نیاز برای طراحی و نصب کاشی‌های سرامیکی نیست. در این استاندارد، روش‌های آزمون زیر توصیف می‌شوند:

-تعیین زمان باز(زیر بند ۸-۱)؛

-تعیین لغزش(زیر بند ۸-۲)؛

-تعیین مقاومت چسبندگی کششی چسب‌های سیمانی(زیر بند ۸-۳)؛

-تعیین مقاومت چسبندگی برشی چسب‌های دیسپرسی(زیر بند ۸-۴)؛

-تعیین مقاومت چسبندگی برشی چسب‌های رزینی واکنشگر(زیر بند ۸-۵)؛

-تعیین تغییرشکل متقاطع چسب‌های سیمانی(زیر بند ۸-۶).

یادآوری- از چسب‌های کاشی سرامیکی می‌توان برای انواع دیگر کاشی (سنگ‌های طبیعی، مصنوعی^۱ و غیره) استفاده کرد به شرطی که تأثیر منفی بر این کاشی نداشته باشند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1- Agglomerated

2-1 BS EN 12004-2, Adhesive for ceramic tiles

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۴۹۲: سال ، چسبهای کاشیهای سرامیکی- قسمت ۱: الزامات، ارزیابی و تأیید پایداری عملکرد، طبقه‌بندی و نشانه‌گذاری

2-2 EN 14411, Ceramic tiles - Definition, classification, characteristics, assessment and verification of constancy of performance and marking

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۰۱۰ : سال ۱۳۹۲، کاشی سرامیکی تزیینی - ویژگی‌ها

2-3 EN 196-1:2016, Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۳: سال ۱۳۸۳، سیمان- تعیین مقاومت فشاری و خمشی- روش آزمون

2-4 EN 459-2, Building lime - Part 2: Test methods

2-5 EN 1067, Adhesives - Examination and preparation of samples for testing

2-6 EN ISO 15605, Adhesives - Sampling (ISO 15605)

۳ نمونه برداری

حداقل ۲kg از چسب را طبق استانداردهای EN ISO 15605 و EN 1067 بردارید.

۴ شرایط آزمون

شرایط استاندارد: دمای °C (۲۳±۲)، رطوبت نسبی % (۵۰±۵) و سرعت هوا در محیط آزمون کمتر از ۰٫۲ m/s باشد.

رواداری در زمان شرایطدهی برای کلیه نمونه‌ها باید به صورت ارائه شده در جدول ۱ باشد:

جدول ۱- رواداری مجاز در زمان آزمون برای کلیه نمونه‌هایی که مستلزم شرایطدهی باشند

زمان شرایطدهی نمونه (روز)	رواداری مجاز برای آزمون
۶	±۱۵Min
۷	±۳h
۱۴	±۶h
۲۱	±۹h
۲۸	±۱۲h

آزمون باید در بازه زمانی مشخص شده انجام شود.

۵ مواد آزمون

۱-۵ کلیات

کلیه مواد آزمون باید حداقل ۲۴ ساعت تحت شرایط استاندارد، تثبیت شرایط شوند. در مواردی که مدت زمان نگهداری چسب مورد آزمون توسط تولید کننده مشخص شده باشد، آزمون آن باید در همان مدت زمان مشخص شده انجام شود.

۲-۵ کاشی‌های سرامیکی

کاشی‌ها باید پیش از آماده‌سازی کنترل شوند تا از تمیز، خشک و استفاده نشده بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود.

نوع کاشی باید طبق روش‌های آزمون مشخص شده در بند ۸ تعیین شود.

۳-۵ زیرآیند^۱ آزمون

۱-۳-۵ صفحه بتنی

صفحه بتنی^۲ باید حداقل ۳۵mm ضخامت داشته باشد، میزان رطوبت آن کمتر از ۳٪ جرمی باشد (روش کاربید) و جذب آب از طریق سطح بعد از ۴h باید در دامنه 0.5 cm^3 تا 1.5 cm^3 باشد.

مقاومت چسبندگی کششی باید حداقل 1.5 N/mm^2 باشد.

سطح بتنی باید پرداختی مشابه با پرداخت به دست آمده هنگام استفاده از ماله چوبی داشته‌باشد و در زمان آزمون تمیز و عاری از گرد و غبار باشد.

روش ساخت صفحه آزمون بتنی مناسب و روش سنجش عملکردها در پیوست الف آمده‌است.

۲-۳-۵ زیرآیندهای دیگر

در صورتی که سازنده چسب، زیرآیندی را برای کاربرد کاشی سرامیکی توصیه کند، می‌توان طبق توافق از آن استفاده کرد. برای نشان دادن سازگاری چسب با زیرآیندهای انتخابی دیگر، چسب باید طبق روش آزمون زمان باز (زیربند ۸-۱) بر روی زیرآیند انتخابی اعمال شود. هنگامی که مقاومت چسبندگی کششی بیش‌تر از 0.5 N/mm^2 باشد یا شکست یکنواختی در زیرآیند رخ دهد، این الزام برآورده‌شده در نظر گرفته می‌شود.

1-Substrate
2-Concrete slab

۶ مخلوط کردن چسب

میزان آب یا مایعی که برای تهیه چسب سیمانی به کار می‌رود باید توسط تولیدکننده به صورت نسبت جرمی مانند نسبت مایع به پودر خشک بیان شود (در مواردی که دامنه‌ای از مقادیر داده شده باشد، باید از میانگین استفاده کرد).

حداقل به میزان ۲ kg چسب به وسیله یک مخلوط‌کن که مشخصات آن در استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۳ ایران ذکر شده با تنظیم سرعت چرخش (140 ± 5) دور در دقیقه و سرعت چرخش مداری (62 ± 5) دور در دقیقه تهیه کنید.

مراحل زیر را انجام دهید:

- مایع را درون کاسه بریزید؛

- پودر خشک را بر روی مایع پخش کنید؛

- به مدت ۳۰ ثانیه مخلوط کنید؛

- تیغه مخلوط‌کن را خارج کنید؛

- به مدت ۱ دقیقه اطراف تیغه و کاسه را تراشیده و درون کاسه بریزید؛

- تیغه را در جای خود قرار داده و به مدت ۱ دقیقه مخلوط کنید.

طبق دستورالعمل مشخص شده توسط تولیدکننده اجازه دهید چسب عمل آمده و سپس به مدت ۱۵ ثانیه دیگر مخلوط کنید.

در صورت استفاده از چسب‌های دیسپرسی آماده یا چسب‌های رزینی واکنشگر، طبق دستورالعمل تولیدکننده عمل کنید.

۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- شماره و سال انتشار این استاندارد ملی ایران؛

ب- مکان، تاریخ و زمان نمونه‌برداری؛

پ- نوع چسب، شناسه تجاری و نام تولیدکننده؛

ت- کد شناسایی آزمون؛

ث- جایجایی و انبارش نمونه‌ها قبل از آزمون؛

ج- شرایط آزمون؛

چ- تاریخ انجام آزمون؛

ح- میزان آب یا مایع مورد استفاده برای تهیه چسب (برای چسب‌های سیمانی)؛

خ- هر عامل دیگری که می‌تواند بر نتیجه آزمون موثر باشد؛

د- نتایج آزمون (مقادیر منفرد و میانگین و حالت گسست در صورت لزوم):

۱- زمان باز؛

۲- لغزش؛

۳- مقاومت چسبندگی کششی؛

۴- مقاومت چسبندگی برشی؛

۵- تغییر شکل متقاطع.

۸ روش‌های آزمون

۱-۸ تعیین زمان باز

۱-۱-۸ مواد آزمون

۱-۱-۱-۸ کاشی‌های سرامیکی

کاشی‌های مورد استفاده در این روش باید کاشی با بدنه متخلخل لعاب دار مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۵، گروه BIII، با جذب آب $(15 \pm 3)\%$ جرمی، ضخامت بین ۷mm تا ۱۰mm و الگوی طرح پشت کاشی با عمق کمتر از ۰٫۲۵mm باشد که به ابعاد (50 ± 1) mm و (50 ± 1) mm بریده شود.

۲-۱-۱-۸ زیرآیند آزمون

صفحه بتنی باید با الزامات ارائه شده در زیربند ۵-۳-۱ مطابقت داشته باشد.

۲-۱-۸ وسایل

۱-۲-۱-۸ کاردک دنداندار

یک کاردک دنداندار که دارای دندان‌های $6\text{mm} \times 6\text{mm}$ و فاصله مرکز به مرکز شیارها ۱۲mm است.

۲-۲-۱-۸ وزنه

یک جرم با قابلیت اعمال نیرویی برابر (20 ± 0.5) N با سطح مقطع محیطی کمتر از $50\text{mm} \times 50\text{mm}$.

۳-۲-۱-۸ صفحات کشنده^۱

صفحات فلزی مربع شکل به ابعاد $(50 \pm 1) \text{ mm} \times (50 \pm 1) \text{ mm}$ و حداقل ضخامت ۱۰ mm با مکان‌های مناسب برای اتصال به دستگاه آزمون.

۴-۲-۱-۸ دستگاه آزمون

یک دستگاه که توانایی اعمال یک نیروی کششی مستقیم با سرعت $(250 \pm 50) \text{ N/s}$ را به صفحات کشنده داشته باشد و همچنین دارای مکان‌های مناسبی برای اتصال به این صفحات بوده به صورتی که از اعمال هر گونه نیروی خمشی جلوگیری گردد.

۳-۱-۸ روش کار

لایه نازکی از چسبی را که طبق بند ۶ تهیه شده را به وسیله یک کاردک با لبه صاف بر روی صفحه بتنی بمالید. سپس لایه ضخیم‌تری از چسب را به سطح صفحه بتنی مالیده و آن را با استفاده از کاردک دندان‌دار (زیربند ۱-۲-۱-۸) شانه کنید.

کاردک را با زاویه تقریباً 60° با زیرآیند و زاویه 90° نسبت به یکی از لبه‌های راست صفحه بتنی و موازی با لبه‌ها و به صورت خط راست اعمال کنید.

بعد از گذشت ۵ دقیقه، ۱۰ دقیقه، ۲۰ دقیقه، و ۳۰ دقیقه حداقل ۱۰ عدد کاشی آزمون (زیربند ۱-۱-۱-۸) با فاصله ۵۰ mm از یکدیگر را در مدت ۳۰s بر روی صفحه بتنی نصب کنید. کاشی‌ها در حداقل چهار خط راه^۲ بر روی کلیه چسب‌ها قرار داده می‌شوند. هر کاشی را با نیروی $(20 \pm 0.5) \text{ N}$ به مدت ۳۰s بارگذاری کنید (زیربند ۱-۲-۱-۸).

بعد از قرار گرفتن به مدت ۲۷ روز تحت شرایط استاندارد، به وسیله یک چسب با مقاومت بالا (مانند چسب اپوکسی) صفحات کشنده (زیربند ۱-۲-۱-۸) را به کاشی‌ها متصل نمایید.

بعد از ۲۴ ساعت دیگر قرار گرفتن تحت شرایط استاندارد، مقاومت چسبندگی کششی چسب را با اعمال یک نیرو با نرخ ثابت افزایش نیروی $(250 \pm 50) \text{ N/s}$ تعیین کنید.

۴-۱-۸ ارزیابی و بیان نتایج

نتایج منفرد مقاومت چسبندگی کششی با تقریب 0.1 N/mm^2 با استفاده از معادله زیر محاسبه می‌گردد:

$$A_s = L/A \quad (1)$$

1- Pull-head plates

2- Rib

که در آن:

A_S مقاومت چسبندگی کششی منفرد بر حسب نیوتن بر میلی‌متر مربع؛

L کل نیرو بر حسب نیوتن؛

A مساحت اتصال بر حسب میلی‌متر مربع (2500 mm^2) است.

مقاومت چسبندگی کششی برای هر بازه زمانی به صورت زیر تعیین می‌شود:

- تعیین میانگین ۱۰ مقدار؛

- باطل کردن نتایجی که $\pm 20\%$ درصد با میانگین نتایج اختلاف دارند؛

- اگر ۵ یا بیشتر از نتایج باقی بماند یک میانگین جدید تعیین می‌گردد؛

- اگر کمتر از ۵ عدد از نتایج باقی بماند آزمون تکرار می‌گردد؛

- نوع شکست را طبق الگوی ارائه شده در پیوست ب مشخص نمایید.

زمان باز بر حسب دقیقه، عبارت است از حداکثر بازه زمانی که مقاومت چسبندگی کششی برابر مقادیر ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۴۹۲ شود.

۵-۱-۸ گزارش آزمون

اطلاعات فهرست شده در بند ۷، موارد الف تا خ باید به همراه مورد د: زمان باز بر حسب دقیقه باید فراهم شود.

۲-۸ تعیین لغزش

۱-۲-۸ مواد آزمون

۱-۱-۲-۸ کاشی‌های سرامیکی

کاشی‌های مورد استفاده در این روش باید کاشی سرامیکی پرس خشک مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵، گروه BI_a، با جذب آب کمتر یا برابر ۰/۵٪ جرمی، بدون لعاب با سطح چسبندگی صفحه‌ای با ابعاد $(100 \pm 1) \text{ mm} \times (100 \pm 1) \text{ mm}$ ، جرم $(200 \pm 10) \text{ g}$ و ضخامت در دامنه ۸mm تا ۱۰mm باشد.

۲-۱-۲-۸ زیرآیند آزمون

صفحه بتنی باید با الزامات ارائه شده در زیربند ۵-۳-۱ مطابقت داشته باشد.

۲-۲-۸ وسایل

۱-۲-۲-۸ نوار فولادی با لبه‌های صاف

۸-۲-۲-۲ گیره‌ها^۱

۸-۲-۲-۳ نوار غلاف‌دار^۲

یک نوار غلاف‌دار با پهنای ۲۵ mm.

۸-۲-۲-۴ کاردک دنداندار

یک کاردک دنداندار که دارای دندانهای ۶mm × ۶mm و فاصله مرکز به مرکز شیارها ۱۲mm است.

۸-۲-۲-۵ فاصله‌انداز^۳

دو عدد فاصله‌انداز با ابعاد (۲۵±۰/۵) mm × (۲۵±۰/۵) mm و ضخامت (۱۰±۰/۵) mm که از فولاد ضدزنگ ساخته شده است.

۸-۲-۲-۶ وزنه

یک جرم با قابلیت اعمال نیرویی برابر N (۵۰±۰/۱) با سطح مقطع محیطی کمتر از (۱۰۰±۱) mm × (۱۰۰±۱) mm.

۸-۲-۲-۷ کولیس ورنیه

یک کولیس ورنیه با درستی ۰/۰۱ mm.

۸-۲-۳ روش کار

نوار فولادی با لبه‌های صاف (زیربند ۸-۲-۲-۱) را با گیره (زیربند ۸-۲-۲-۲) به صفحه بتنی به صورتی متصل کنید که وقتی صفحه به صورت عمودی آویزان می‌گردد، لبه‌های پایینی نوار فولادی افقی باشد.

نوار غلاف‌دار به پهنای ۲۵mm (زیربند ۸-۲-۲-۳) را درست در زیر نوار فولادی قرار داده و لایه نازکی از چسبی را که طبق بند ۶ تهیه شده است به وسیله یک کاردک با لبه صاف بر روی صفحه بتنی بمالید. سپس لایه ضخیم‌تری از چسب را به سطح صفحه بتنی مالیده به صورتی که لایه چسب با لبه پایینی نوار غلاف‌دار هم‌پوشانی داشته باشد. لایه چسب را با یک زاویه راست (۹۰ درجه) نسبت به لبه‌ها با استفاده از کاردک دنداندار (زیربند ۸-۲-۱-۱) شانه کنید.

کاردک را با زاویه تقریباً ۶۰° درجه نسبت به زیرآیند و موازی با لبه‌ها اعمال کنید.

بلافاصله غلاف را جدا کرده و فاصله اندازه‌های ۲۵ میلی‌متری (زیربند ۸-۲-۲-۵) را درمقابل نوار قرار داده و بعد از ۲ دقیقه، کاشی (زیربند ۸-۲-۱-۱) را همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده است بر روی فاصله‌اندازها نصب کنید و آن را به وسیله وزنه N (۵۰±۰/۱) (زیربند ۸-۲-۲-۶) تحت بار قرار دهید.

1- Clamps
2- Masking tape
3- Spacer

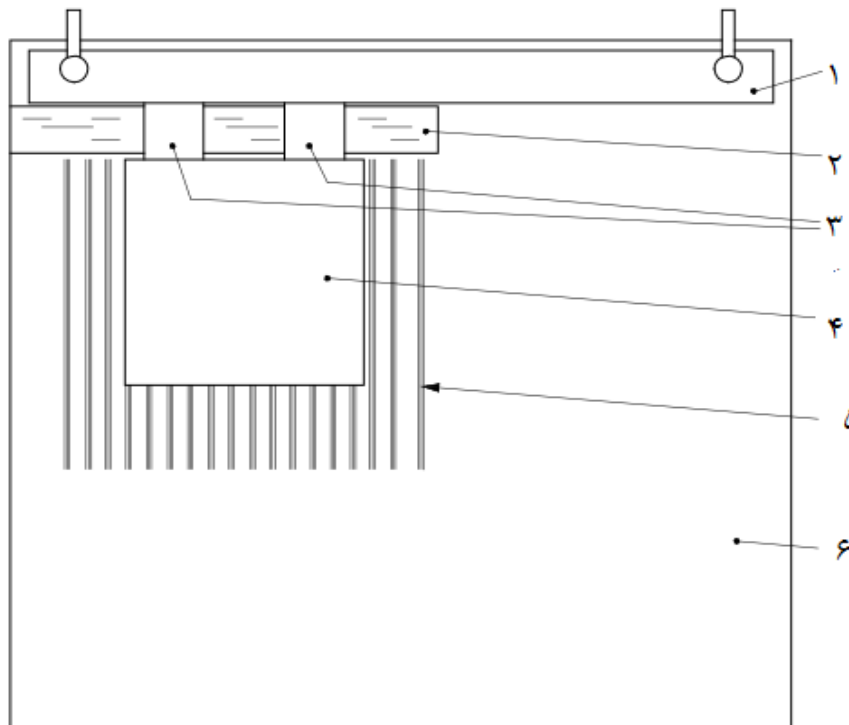
میزان فاصله بین نوار و کاشی را در سه نقطه به وسیله کولیس ورنیه (زیربند ۸-۲-۲-۷) در محدوده $\pm 0.1\text{mm}$ اندازه‌گیری کنید.

بعد از گذشت $S (\pm 5, 30)$ ، وزنه و فاصله‌اندازها را جدا کرده و فوراً و با دقت صفحه بتنی را به حالت عمودی آویزان کنید. بعد از گذشت $\text{min } (2 \pm 20)$ مجدداً فاصله به وجود آمده را در همان سه نقطه اندازه‌گیری کنید. حداکثر میزان لغزش کاشی تحت اعمال بار برابر با وزن خودش، اختلاف میان دو اندازه‌گیری می‌باشد. این آزمون را برای هر نوع چسب بر روی سه کاشی انجام دهید. نتایج را بر حسب میلی‌متر و مقدار میانگین گزارش کنید.

۴-۲-۸ گزارش آزمون

اطلاعات فهرست شده در بند ۷، موارد الف تا خ باید به همراه مورد ۲: لغزش بر حسب میلی‌متر فراهم شود.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

- | | |
|---|--|
| ۱ | نوار فولادی با لبه‌های صاف |
| ۲ | نوار غلاف‌دار با پهنای ۲۵mm |
| ۳ | فاصله انداز با ابعاد ۲۵mm×۲۵mm به ضخامت ۱۰mm |
| ۴ | کاشی: ۱۰۰mm×۱۰۰mm |
| ۵ | چسب |
| ۶ | صفحه بتنی |

شکل ۱- آزمون لغزش

۳-۸ تعیین مقاومت چسبندگی کششی چسب‌های سیمانی (C)

۱-۳-۸ مواد آزمون

۱-۱-۳-۸ کاشی‌های سرامیکی

کاشی‌های مورد استفاده برای این آزمون باید کاشی سرامیکی پرس خشک طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵، گروه BI_a، به‌طور کامل شیشه‌ای^۱ شده، با جذب آب کمتر از ۰٫۵٪ جرمی، بدون لعاب مسطح، مات، با سطح چسبنده به ابعاد $(50 \pm 1) \text{ mm} \times (50 \pm 1) \text{ mm}$ باشد.

۲-۱-۳-۸ زیرآیند آزمون

صفحه بتنی باید با الزامات ارائه شده در زیربند ۵-۳-۱ مطابقت داشته باشد.

۲-۳-۸ وسایل

۱-۲-۳-۸ وزنه

یک جرم با قابلیت اعمال نیرویی برابر $N (20 \pm 0.5)$ با سطح مقطع محیطی کمتر از $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$.

۲-۲-۳-۸ صفحات کشنده

صفحات فلزی مربع شکل به ابعاد $(50 \pm 1) \text{ mm} \times (50 \pm 1) \text{ mm}$ و حداقل ضخامت 10 mm با مکان‌های مناسب برای اتصال به دستگاه آزمون است.

۳-۲-۳-۸ دستگاه آزمون کششی

یک دستگاه که توانایی اعمال یک نیروی کششی مستقیم با سرعت $(250 \pm 50) \text{ N/s}$ را به صفحات کشنده داشته باشد و همچنین دارای مکان‌های مناسبی برای اتصال به این صفحات بوده به صورتی که از اعمال هر گونه نیروی خمشی جلوگیری گردد.

۴-۲-۳-۸ گرم‌خانه تهویه‌دار

یک گرم‌خانه با قابلیت گردش هوا و کنترل درجه حرارت در محدوده $3^\circ\text{C} \pm$.

۵-۲-۳-۸ کاردک دندان‌دار

یک کاردک دندان‌دار که دارای دندان‌های $6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ و فاصله مرکز به مرکز شیارها 12 mm است.

۳-۳-۸ روش کار

۱-۳-۳-۸ تهیه آزمونه‌ها (واحدهای آزمون)

لایه نازکی از چسبی که طبق بند ۶ تهیه شده را به وسیله یک کاردک با لبه صاف بر روی یک صفحه بتنی بمالید. سپس لایه ضخیم‌تری از چسب را به سطح لایه بتنی مالیده و آن را با استفاده از کاردک دندان‌دار (زیربند ۸-۳-۲-۵) شانه کنید.

کاردک باید با زاویه تقریباً 60° با نسبت به صفحه بتنی و موازی با لبه‌های آن و در یک خط راست اعمال شود.

بعد از ۵ دقیقه ۱۰ عدد کاشی (زیربند ۸-۳-۱-۱) را با فاصله ۵۰ mm نسبت به یکدیگر بر روی صفحه بتنی نصب کرده و هر کاشی را به مدت ۳۰ s تحت بار $N (20 \pm 0.5)$ قرار دهید.

۲-۳-۳-۸ مقاومت چسبندگی کششی اولیه

آزمونه‌ها را طبق زیربند ۸-۳-۳-۱ آماده کنید.

بعد از ۲۷ روز قرار گرفتن تحت شرایط استاندارد صفحات کشنده (زیربند ۸-۳-۲-۲) را به وسیله یک چسب با مقاومت بالا (مانند چسب اپوکسی) به کاشی‌ها متصل نمایید.

آزمونه‌ها را به مدت ۲۴ ساعت دیگر تحت شرایط استاندارد قرار داده و سپس با اعمال نیرویی با سرعت ثابت $N/s (250 \pm 50)$ مقاومت چسبندگی چسب را تعیین کنید.

اگر خواص زودگیری چسب مورد آزمون باشد مقاومت چسبندگی کششی چسب را ۶ ساعت بعد از اتصال کاشی‌ها و قرار گرفتن در شرایط استاندارد تعیین کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۳-۳-۳-۸ مقاومت چسبندگی کششی بعد از غوطه‌وری در آب

آزمونه‌ها را طبق زیربند ۸-۳-۳-۱ آماده کنید.

آزمونه‌ها را به مدت ۷ روز تحت شرایط استاندارد قرار داده و سپس آن‌ها را در آب با دمای استاندارد غوطه‌ور کنید.

بعد از گذشت ۲۰ روز آزمونه‌ها را از آب خارج کرده با یک پارچه آن را خشک کنید و صفحات کشنده (زیربند ۸-۳-۲-۲) را به آن متصل کنید و بعد از گذشت ۷ ساعت مجموعه را مجدداً در آب با دمای استاندارد غوطه‌ور کنید.

آزمونه را روز بعد از آب خارج کرده و بلافاصله آزمون مقاومت چسبندگی کششی را طبق زیربند ۸-۳-۳-۲ انجام دهید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۳-۳-۴ مقاومت چسبندگی کششی بعد از فرسودگی حرارتی

آزمونه‌ها را طبق زیربند ۸-۳-۳-۱ آماده کنید.

آزمونه‌ها را به مدت ۱۴ روز تحت شرایط استاندارد قرار داده و سپس به مدت ۱۴ روز دیگر در آون تهویه‌دار در دمای °C (۷۰ ± ۳) قرار دهید. سپس آن‌ها را از آون خارج کرده و به وسیله یک چسب با مقاومت چسبندگی بالا (مانند چسب اپوکسی) صفحات کشنده (زیربند ۸-۳-۲-۲) را به کاشی‌ها متصل کنید.

آزمونه‌ها را به مدت ۲۴ ساعت تحت شرایط استاندارد تثبیت شرایط کرده و سپس مقاومت چسبندگی کششی را طبق زیربند ۸-۳-۳-۲ تعیین کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۳-۳-۵ مقاومت چسبندگی کششی بعد از چرخه یخ‌زدن-ذوب شدن

آزمونه‌ها را طبق زیربند ۸-۳-۳-۱ آماده کنید. علاوه بر این، قبل از چسباندن کاشی، لایه‌ای از چسب به ضخامت تقریباً ۱ mm باید با کاردک به پشت کاشی (زیربند ۸-۳-۱-۱) کشیده شود.

آزمونه‌ها را به مدت ۷ روز تحت شرایط استاندارد تثبیت شرایط کنید و قبل از انجام ۲۵ دوره چرخه یخ‌زدن-ذوب شدن آن را به مدت ۲۱ روز در آب غوطه‌ور کنید.

برای هر چرخه یخ‌زدن-ذوب شدن:

۱- آزمونه‌ها را از آب خارج کرده و در محفظه سرمایش قرار دهید تا در مدت 20 ± 2 h به دمای ثابت °C (۱۵ ± ۳-) برسد.

۲- آزمونه‌ها را به مدت 20 ± 2 h در دمای °C (۱۵ ± ۳-) نگهداری کنید؛

۳- آزمونه‌ها را در آب با دمای °C (۲۰ ± ۳) غوطه‌ور کرده و دما را تا °C (۱۵ ± ۳) افزایش دهید؛

۴- آزمونه‌ها را در دمای °C (۱۵ ± ۳) به مدت حداقل ۲ h قبل از شروع چرخه بعدی یخ‌زدن-ذوب شدن نگهداری کنید؛

این چرخه را ۲۵ بار تکرار کنید.

بعد از پایان آخرین چرخه، آزمونه‌ها را از آب خارج کرده، و پس از خشک کردن آن‌ها با یک پارچه تمیز، صفحات کشنده (زیربند ۸-۳-۲-۲) را به کاشی‌ها متصل کنید. آزمونه‌ها را در شرایط استاندارد به مدت ۲۴h تثبیت شرایط کرده و مقاومت چسبندگی کششی را طبق زیربند ۸-۳-۳-۲ تعیین کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۳-۴ ارزیابی و بیان نتایج

نتایج منفرد مقاومت چسبندگی کششی با درستی 0.1 N/mm^2 با استفاده از معادله زیر محاسبه می‌گردد:

$$A_s = L/A \quad (2)$$

که در آن:

A_s مقاومت چسبندگی کششی منفرد بر حسب نیوتن بر میلی متر مربع؛

L کل نیرو بر حسب نیوتن؛

A مساحت اتصال بر حسب میلی متر مربع است (2500 mm^2).

مقاومت چسبندگی کششی برای هر آزمون به صورت زیر تعیین می شود:

- تعیین میانگین ۱۰ مقدار به دست آمده؛

- باطل کردن نتایج منفردی که $\pm 20\%$ با مقدار میانگین به دست آمده اختلاف دارند؛

- اگر ۵ نتیجه یا بیش تر باقی بماند، یک میانگین جدید محاسبه کنید؛

- اگر کمتر از ۵ نتیجه باقی بماند، آزمون باید تکرار شود؛

- نوع شکست آزمونها را طبق پیوست ب تعیین کنید.

۵-۳-۸ گزارش آزمون

اطلاعات فهرست شده در بند ۷، موارد الف تا خ باید به همراه مورد د۳: مقاومت چسبندگی کششی برای هر کدام از شرایط بر حسب نیوتن بر میلی متر مربع فراهم شود.

۴-۸ تعیین مقاومت چسبندگی برشی چسب های دیسپرسی (D)

۱-۴-۸ مواد آزمون

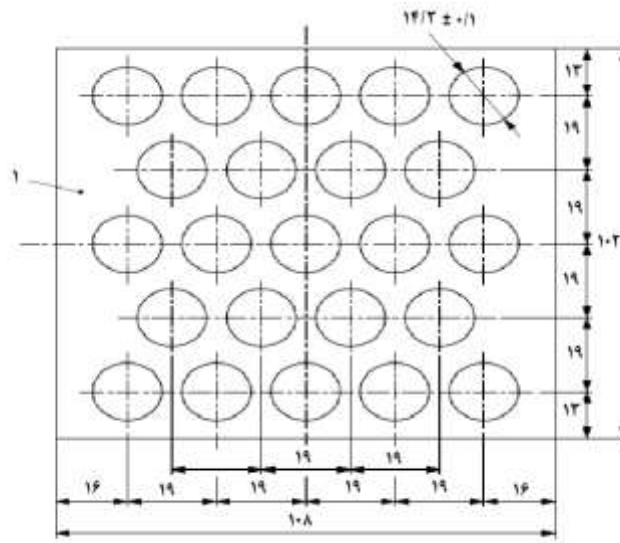
۱-۱-۴-۸ کاشی های سرامیکی

کاشی های مورد استفاده برای این آزمون باید کاشی سرامیکی پرس خشک مطابق با استاندارد ملی شماره ۲۵، گروه BIII، با جذب آب $(3 \pm 15)\%$ جرمی، دارای سطح صاف و ابعاد $((108 \pm 1) \times (108 \pm 1)) \text{ mm}$ ، ضخامت در محدوده ۷ mm تا ۱۰ mm و الگوی پشتی پروفیل با ضخامت کمتر از ۰/۲۵ mm باشد.

۲-۴-۸ وسایل

۱-۲-۴-۸ قالب

یک چهارچوب صاف و غیرجاذب (مانند پلی تترافلوراتیلن) به صورت نشان داده شده در شکل ۲.



راهنما:

۱ مواد سازنده: PTFE یا مواد مشابه با خواص غیرچسبنده: قطر سوراخ‌ها: 14.3 ± 0.1 mm؛ ضخامت 1.5 ± 0.1 mm؛ سطح تماس معمولی: 55.08 mm^2 .

شکل ۲- قالب (چسب‌های دیسپرسی)

۸-۴-۲- فاصله انداز

میله‌های فاصله انداز به قطر 0.8 mm به طول تقریبی 40 mm .

۸-۴-۳- وزنه

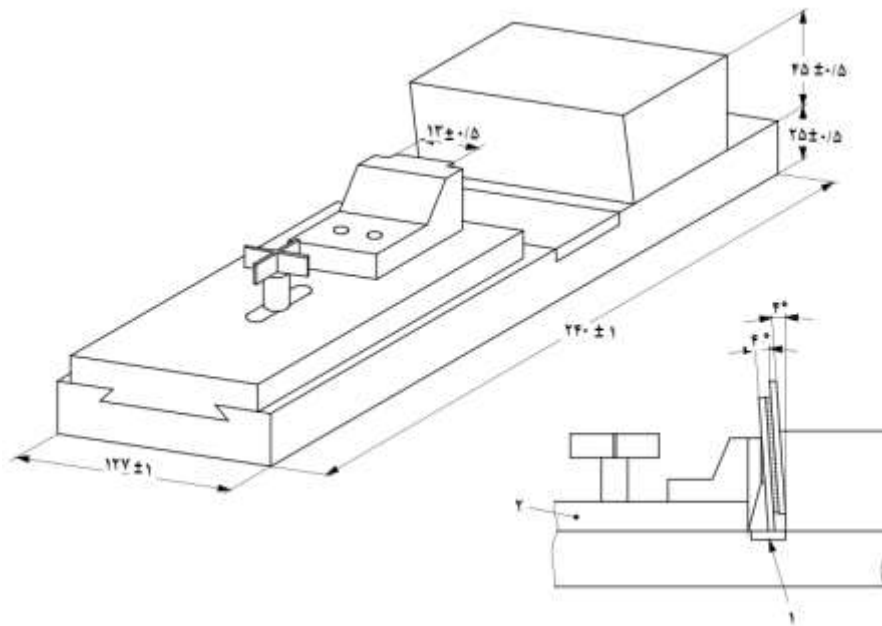
یک جرم با قابلیت اعمال نیرویی برابر $N(70 \pm 0.15)$ با سطح مقطع محیطی کمتر از $100 \pm 1 \text{ mm}^2$.

۸-۴-۴- دستگاه آزمون

یک دستگاه آزمون با ظرفیت و دقت مناسب و سرعت‌های متفاوت برای آزمون. به علاوه این دستگاه باید توانایی اعمال بار به کاشی در وسیله مخصوص اندازه‌گیری^۱ را داشته باشد (زیربند ۸-۴-۲-۵).

۸-۴-۵- وسیله مخصوص اندازه‌گیری آزمون برشی

یک وسیله مخصوص اندازه‌گیری مناسب برای تبدیل نیروی کششی و یا فشاری ایجاد شده توسط دستگاه آزمون به نیروی برشی. نمونه‌های مناسبی از این‌گونه وسایل در شکل‌های ۳ و ۴ آورده شده است.

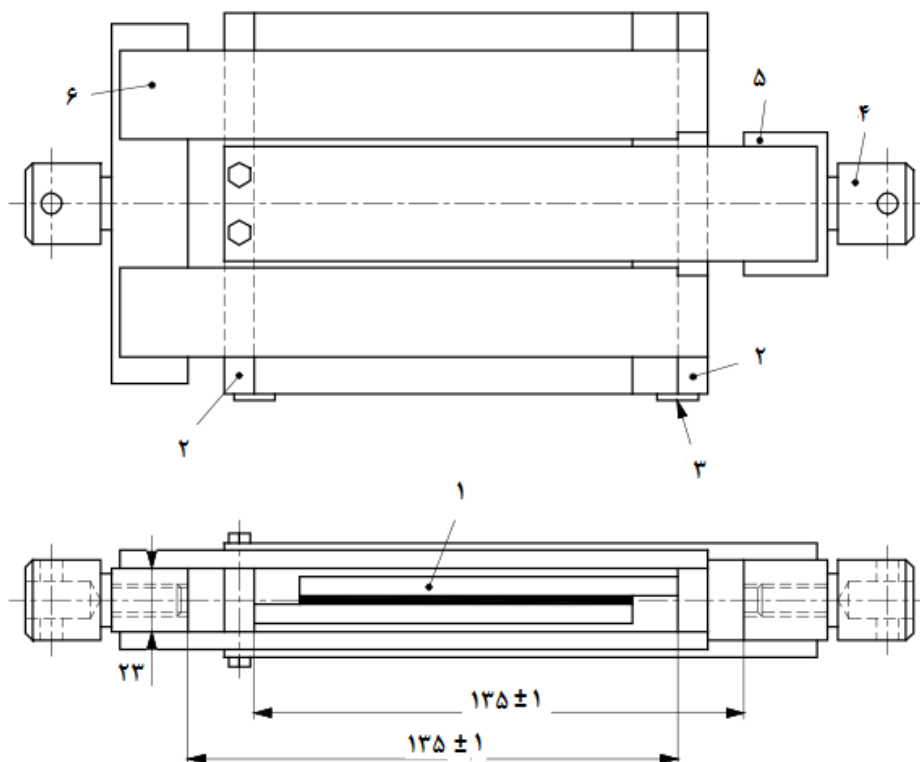


راهنما:

۱ جاسازی سخت شده؛

۲ فک‌های تنظیم شدنی از ۱۲mm تا ۴۵mm

شکل ۳- وسیله مخصوص اندازه‌گیری آزمون مقاومت چسبندگی برشی
برای استفاده در دستگاه مقاومت فشاری عمودی



راهنما:

- | | |
|---|-----------------------|
| ۱ | آزمونه؛ |
| ۲ | صفحه فشار؛ |
| ۳ | زائده‌ها (stops)؛ |
| ۴ | وفق دهنده (adapter)؛ |
| ۵ | فرم با سطح مقطع «U»؛ |
| ۶ | فرم با سطح مقطع جعبه. |

شکل ۴- وسیله مخصوص اندازه‌گیری آزمون مقاومت چسبندگی برشی
برای استفاده در دستگاه مقاومت کششی

۸-۴-۲-۶ آون تهویه‌دار

آون تهویه‌دار که قادر به کنترل دما در دامنه $3^{\circ}\text{C} \pm$ است.

۳-۴-۸ روش کار

۱-۳-۴-۸ آماده‌سازی آزمون‌ها (واحدهای آزمون)

هر آزمون باید از دو کاشی تهیه شود (زیربند ۸-۴-۱-۱).

یک خط صاف به فاصله ۶ mm از گوشه کاشی بر روی سطح متخلخل کاشی بکشید (به عنوان راهنما برای قرار دادن کاشی‌ها به صورتی که در ادامه شرح داده شده است).

قالب (شکل ۲) را بر روی سطح غیرلعابدار اولین کاشی مورد آزمون قرار دهید. به مقدار کافی از چسب آماده شده را داخل قالب قرار داده و به خوبی مالکشی کنید تا فضای داخلی کاملا پر شود.

با دقت قالب را به صورت عمودی جدا کنید (شکل ۵ را ببینید).

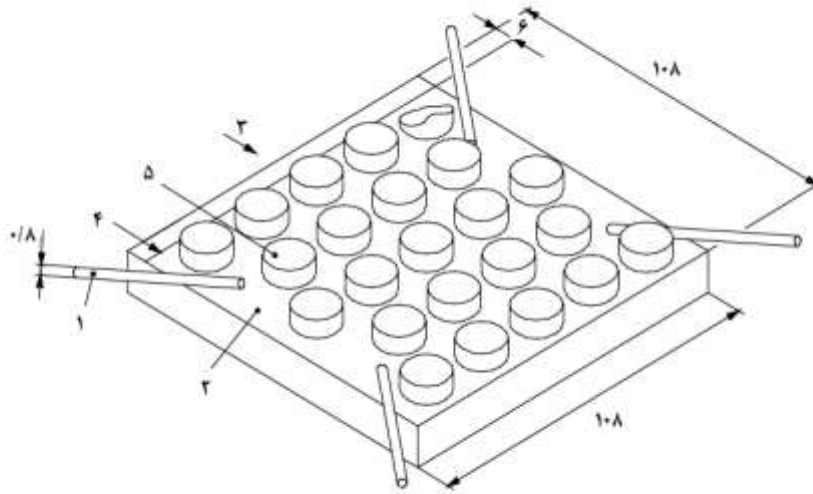
میله‌های فاصله‌انداز (زیربند ۸-۴-۲-۲) را به صورتی در گوشه‌های کاشی اول قرار دهید که تقریباً ۲۰ mm آن بر روی کاشی قرار گیرد.

بعد از گذشت ۲ min، دومین کاشی را با کمک خط راهنمایی که قبلاً کشیده شده به صورتی بر روی کاشی اول قرار دهید که میزان همپوشانی آن‌ها جابه‌جایی ۶ mm را امکان پذیر سازد و مطمئن شوید که لبه‌های کاشی‌ها کاملاً با یکدیگر موازی باشند (شکل ۵).

آزمون‌ها را بر روی سطح صاف قرار داده و با دقت وزنه $(70 \pm 0.15) N$ را برای مدت ۳ min بر روی آن قرار دهید. با دقت میله‌های فاصله‌انداز را بدون این که تغییری در موقعیت کاشی‌ها ایجاد شود جدا کنید.

برای هر آزمون، در مجموع به ۱۰ آزمون نیاز است.

آزمون‌ها را طبق الزامات آزمون آماده کنید.



راهنما:

- | | |
|---|--|
| ۱ | میله‌های فاصله انداز؛ |
| ۲ | کاشی سرامیکی به ابعاد $108\text{mm} \times 108\text{mm}$ ؛ |
| ۳ | راستای اعمال نیرو؛ |
| ۴ | خط راهنما؛ |
| ۵ | چسب |

شکل ۵- آماده‌سازی آزمون کاشی (چسب‌های دیسپرسی)

۸-۴-۳-۲ مقاومت چسبندگی برشی اولیه

تعداد ۱۰ آزمون را به مدت ۱۴ روز تحت شرایط استاندارد تثبیت شرایط کنید.

بعد از تثبیت شرایط، آزمون را درون وسیله مخصوص اندازه‌گیری آزمون برشی (زیربند ۸-۴-۲-۵) قرار داده و با جابه‌جایی فک‌های دستگاه با سرعت $(5 \pm 0.5)\text{mm/min}$ نیروی برشی را تا گسستن آزمون بر روی آن اعمال کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۴-۳ مقاومت چسبندگی بعد از غوطه‌وری در آب

تعداد ۱۰ آزمون را به مدت ۷ روز تحت شرایط استاندارد تثبیت شرایط کنید، سپس آن را در دمای استاندارد به مدت ۷ روز در آب غوطه‌ور کنید. آزمون‌ها را برداشته، با پارچه خشک کرده و مطابق زیربند ۸-۴-۳-۲ آزمون کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

یادآوری- این آزمون فقط برای چسب‌های دیسپرسی که در درون ساختمان و در معرض رطوبت قرار دارند انجام می‌شود.

۸-۴-۳-۴ مقاومت چسبندگی برشی بعد از فرسودگی حرارتی

تعداد ۱۰ آزمون را به مدت ۱۴ روز تحت شرایط استاندارد تثبیت شرایط کنید، سپس آن‌ها را به مدت ۱۴ روز دیگر در آن تهویه‌دار در دمای $(73 \pm 3)^\circ\text{C}$ قرار داده و مطمئن شوید که هوا آزادانه در بین آزمون‌ها گردش می‌کند.

آزمون‌ها را به مدت ۲۴ ساعت دیگر در شرایط استاندارد تثبیت شرایط کرده و سپس آن‌ها را طبق زیربند ۸-۴-۳-۲ آزمون کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۴-۳-۵ مقاومت چسبندگی برشی در دمای افزایش یافته

طبق روش شرح داده شده در زیربند ۸-۴-۳-۴ عمل کرده اما آزمون را ۱ min بعد از خارج کردن از گرم‌خانه تهویه‌دار آزمون کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۴-۴ ارزیابی و بیان نتایج

مقادیر منفرد بر حسب نیوتن را بر سطح تماس چسب (55.08mm^2) تقسیم کنید. مقادیر منفرد بر حسب 0.1N/mm^2 گزارش می‌شوند.

مقاومت چسبندگی برشی به صورت زیر تعیین می‌شود:

- تعیین میانگین ۱۰ مقدار به دست آمده؛

- باطل کردن نتایج منفردی که $\pm 20\%$ با میانگین به دست آمده اختلاف دارند؛

- اگر نتیجه یا بیش‌تر باقی بماند، یک میانگین جدید را محاسبه کنید؛

- اگر کم‌تر از ۵ نتیجه باقی مانده باشند، آزمون را باید تکرار کنید.

۵-۴-۸ گزارش آزمون

اطلاعات فهرست شده در بند ۷، موارد الف تا خ باید به همراه مورد ۴د : مقاومت چسبندگی برشی برای هر کدام از شرایط بر حسب نیوتن بر میلی‌متر مربع فراهم شود.

۵-۸ تعیین مقاومت چسبندگی برشی چسب‌های رزینی واکنشگر (R)

۱-۵-۸ مواد آزمون

۱-۱-۵-۸ کاشی‌های سرامیکی

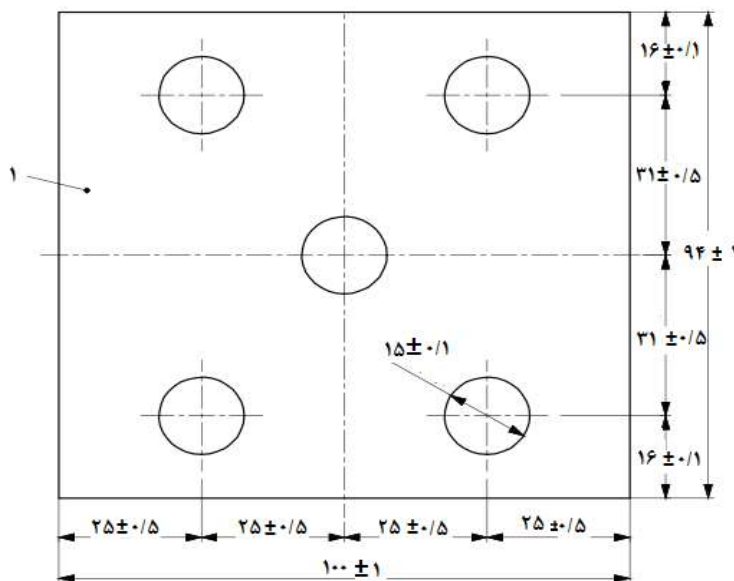
کاشی‌های مورد استفاده برای این آزمون باید کاشی‌های کاملاً شیشه‌ای مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵، گروه BIa، با جذب آب کمتر از ۰٫۵٪ جرمی، بدون لعاب با سطح چسبندگی صفحه‌ای با ابعاد $100 \pm 1 \text{ mm} \times 100 \pm 1 \text{ mm}$ ، جرم $g(200 \pm 10)$ و ضخامت در محدوده ۸mm تا ۱۰mm باشد.

۲-۵-۸ وسایل

۱-۲-۵-۸ قالب

یک چهارچوب صاف و غیرجاذب (مانند پلی‌تترافلوئوراتیلن) به صورت نشان داده شده در شکل ۶.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

۱ مواد سازنده: PTFE یا مواد مشابه با خصوصیات غیر چسبنده؛ قطر سوراخها $15/0 \pm 0/1 \text{ mm}$ ؛ ضخامت $1/5 \pm 0/1 \text{ mm}$ ؛

سطح تماس معمولی: 1660 mm^2

شکل ۶- قالب برای آماده‌سازی آزمون

۸-۵-۲-۲ فاصله اندازها

میله‌های فاصله انداز به قطر ۰٫۸ mm به طول تقریبی ۴۰ mm.

۸-۵-۲-۳ وزنه

یک جرم با حداقل سطح مقطع ۱۰۰ mm×۱۰۰ mm که توانایی ایجاد نیروی یکنواخت $N(0.15 \pm 0.07)$ را داشته باشد.

۸-۵-۲-۴ دستگاه آزمون

یک دستگاه آزمون که دارای ظرفیت و دقت مناسب و سرعت‌های متفاوت برای آزمون بوده و باید توانایی اعمال بار به کاشی در وسیله مخصوص اندازه‌گیری را داشته باشد (زیربند ۸-۵-۲-۵).

۸-۵-۲-۵ وسیله مخصوص اندازه‌گیری آزمون برشی

یک وسیله مخصوص اندازه‌گیری مناسب برای تبدیل نیروی کششی و یا فشاری ایجاد شده توسط دستگاه آزمون به نیروی برشی می‌باشد. نمونه‌های مناسبی از این‌گونه وسایل در شکل‌های ۳ و ۴ آورده شده است.

۸-۵-۲-۶ گرم‌خانه تهویه‌دار

یک گرم‌خانه با قابلیت گردش هوا و کنترل دما با دقت $\pm 3^{\circ}C$ است.

۸-۵-۳ روش کار

۸-۵-۳-۱ آماده‌سازی آزمون‌ها (واحدهای آزمون)

هر آزمون باید با دو کاشی تهیه شود (زیربند ۸-۵-۱-۱).

یک خط صاف به فاصله ۶ mm از گوشه کاشی بر روی سطح متخلخل کاشی بکشید (به عنوان راهنما برای قرار دادن کاشی‌ها به صورتی که در ادامه شرح داده شده است).

قالب (شکل ۶) را بر روی سطح غیرلعابدار اولین کاشی مورد آزمون قرار دهید. به مقدار کافی از چسب آماده شده را داخل قالب قرار داده و به خوبی ماله‌کشی کنید تا فضای داخلی کاملاً پر شود.

با دقت قالب را به صورت عمودی جدا کنید (شکل ۷).

میله‌های فاصله‌انداز (زیربند ۸-۵-۲-۲) را به صورتی در گوشه‌های کاشی اول قرار دهید که تقریباً ۲۰ mm آن بر روی کاشی قرار گیرد.

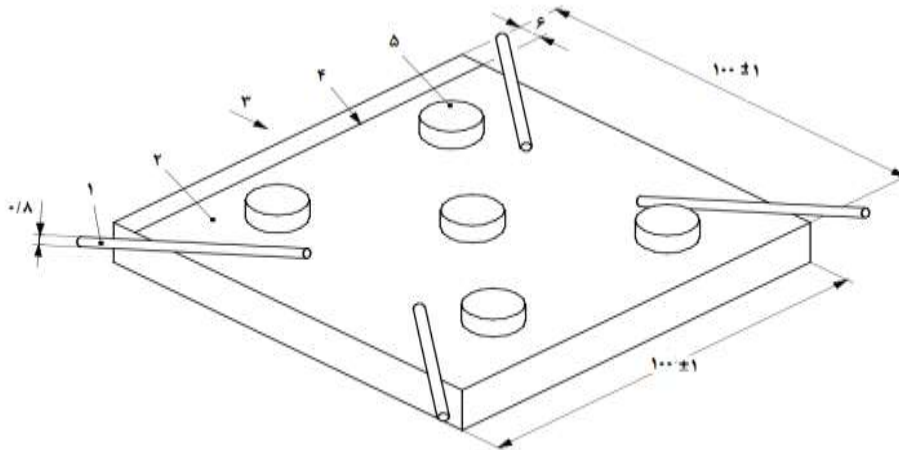
بعد از گذشت ۲ min، دومین کاشی را با کمک خط راهنمایی که قبلاً کشیده شده به صورتی بر روی کاشی اول قرار دهید که میزان هم‌پوشانی آن‌ها جابه‌جایی ۶ mm را امکان‌پذیر سازد و مطمئن شوید که لبه‌های کاشی‌ها کاملاً با یکدیگر موازی باشند (شکل ۷).

آزمونه‌ها را بر روی سطح صاف قرار داده و با دقت وزنه $(70 \pm 0.15)N$ را برای مدت 3 min بر روی آن قرار دهید. با دقت میله‌های فاصله‌انداز را بدون اینکه تغییری در موقعیت کاشی‌ها ایجاد شود جدا کنید.

برای هر آزمون، در مجموع به ۱۰ آزمون نیاز است.

آزمون‌ها را در شرایط آزمون استاندارد به مدت ۷ روز و سپس طبق الزامات آزمون تثبیت شرایط کنید.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

- ۱ میله‌های فاصله گذار؛
- ۲ کاشی آزمون سرامیکی به ابعاد $10.8 \text{ mm} \times 10.8 \text{ mm}$ ؛
- ۳ جهت اعمال بار؛
- ۴ خط راهنما؛
- ۵ چسب

شکل ۷- آماده‌سازی آزمون کاشی

۸-۵-۳-۲ مقاومت چسبندگی برشی اولیه

آزمون‌ها را درون وسیله مخصوص اندازه‌گیری آزمون برشی (زیربند ۸-۵-۲-۵) قرار داده و با جابه‌جایی فک‌های دستگاه با سرعت $(5 \pm 0.5) \text{ mm/min}$ نیروی برشی را تا گسستن آزمون بر روی آن اعمال کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۵-۳-۳ مقاومت چسبندگی بعد از غوطه‌وری در آب

تعداد ۱۰ آزمون را به مدت ۲۱ روز در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ در آب غوطه‌ور کنید. آزمون‌ها را برداشته، با پارچه خشک کرده و سپس آن‌ها را مطابق آن چه که در زیربند ۸-۵-۳-۲ گفته شده آزمون کنید.

نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۳-۴ مقاومت چسبندگی برشی بعد از شوک حرارتی

تعداد ۱۰ آزمون را در حمام آب با دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ به مدت ۳۰ min قرار داده و سپس در حمام آب $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ به مدت ۳۰ min دیگر قرار دهید.

این چرخه را چهار بار تکرار کرده و سپس آزمون‌ها را در حمام $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ به مدت ۳۰ min قرار داده تا خنک شود.

هر کدام از آزمون‌ها را برداشته، پس از خشک کردن با پارچه آنها را مطابق زیربند ۸-۵-۳-۲ آزمون کنید. نتایج را بر حسب نیوتن گزارش کنید.

۸-۵-۴ ارزیابی و بیان نتایج

مقادیر منفرد بر حسب نیوتن را بر سطح تماس چسب (1660mm^2) تقسیم کنید. مقادیر منفرد بر حسب 0.1N/mm^2 گزارش می‌شوند.

مقاومت چسبندگی برشی به شیوه زیر تعیین می‌شود:

- تعیین میانگین ۱۰ مقدار به دست آمده؛

- باطل کردن نتایج منفردی که $\pm 20\%$ با میانگین به دست آمده اختلاف دارند؛

- اگر ۵ نتیجه یا بیش‌تر باقی بماند، یک میانگین جدید را محاسبه کنید؛

- اگر کم‌تر از ۵ نتیجه باقی مانده باشند، آزمون را باید تکرار کنید.

۸-۵-۵ گزارش آزمون

اطلاعات فهرست شده در بند ۷، موارد الف تا خ باید به همراه مورد ۴د : مقاومت چسبندگی برشی برای هر کدام از شرایط بر حسب نیوتن بر میلی‌متر مربع فراهم شود.

۸-۶-۶ تعیین تغییر شکل متقاطع چسب‌های سیمانی (C)

۸-۶-۱ اصول

این روش آزمون چگونگی اندازه‌گیری تغییر شکل متقاطع چسب‌ها را هنگامی که نمونه‌ای با ابعاد مشخص از سه نقطه تحت بار خمشی قرار می‌گیرد، شرح می‌دهد.

یادآوری- تغییر شکل متقاطع برای ارزیابی قابلیت تغییر شکل^۱ چسب استفاده می‌شود. به این معنی که ظرفیت و تحمل تغییر شکل توسط تنش‌های وارده بین کاشی و سطح کار بدون اینکه سطح کار شده تخریب گردد.

۲-۶-۸ مواد آزمون

۱-۲-۶-۸ زیرآیند

پوشش پلی اتیلنی با حداقل ضخامت ۰/۱۵ mm.

۲-۲-۶-۸ ظرف پلاستیکی

یک ظرف پلاستیکی با حجم داخلی (۲۶±۵) لیتر یعنی یک ظرف به ابعاد (۱۰۰±۱۰)mm × (۴۰۰±۱۰)mm × (۶۰۰±۲۰) mm که قابلیت آببندی را داشته باشد.

۳-۲-۶-۸ نگه دارنده^۱

یک نگه دارنده سفت، صاف و مسطح برای پوشش پلی اتیلنی.

۳-۶-۸ دستگاه

۱-۳-۶-۸ سندان^۲

یک قطعه فلزی که با ابعاد شکل ۸ مطابقت دارد.

۲-۳-۶-۸ وسیله مخصوص اندازه گیری

دو لوله استوانه ای فلزی نگه دارنده با قطر (۱۰±۰/۱) mm و فاصله مرکز به مرکز (۲۰۰±۱) mm و طول حداقل ۶۰ mm (شکل ۹ را ببینید).

۳-۳-۶-۸ قالب A

یک چهارچوب قائم الزاویه صاف، سخت و غیرجاذب با ابعاد داخلی (۴۵±۱) mm × (۲۸۰±۱) mm و ضخامت (۵±۰/۱) mm، که به عنوان مثال از پلی تترافلوئورواتیلن (PTFE) یا فلز ساخته شده است.

ایجاد سوراخهای گرد با قطر تقریبی ۲mm در گوشه‌های داخلی قالب برای تسهیل در تهیه قطعات توصیه می‌شود (شکل ۱۰ را ببینید).

۴-۳-۶-۸ قالب B

یک قالب سخت، صافو غیرجاذب یا ابزاری مشابه که توانایی تهیه آزمون با ابعاد (۴۵±۱)mm × (۳۰۰±۱) mm را داشته باشد (شکل ۱۱ را ببینید).

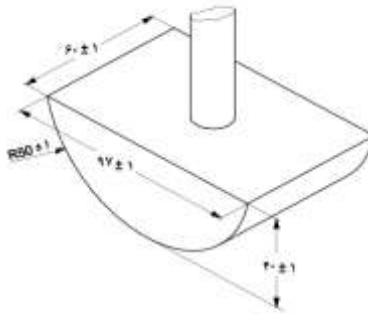
۵-۳-۶-۸ دستگاه آزمون

یک دستگاه که توانایی اعمال فشار از طریق سندان بر روی آزمون با سرعت ۲mm/min را داشته باشد (زیربند ۱-۳-۶-۸).

۶-۳-۶-۸ میز جریان^۱

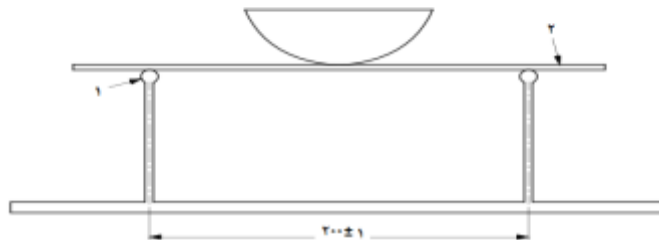
یک میز جریان با مشخصات ذکر شده در استاندارد EN 459-2 برای متراکم کردن آزمون در ابعاد
 $(280 \pm 1) \text{ mm} \times (45 \pm 1) \text{ mm} \times (5 \pm 0.1) \text{ mm}$.

ابعاد برحسب میلی متر



شکل ۸- سندان

ابعاد برحسب میلی متر



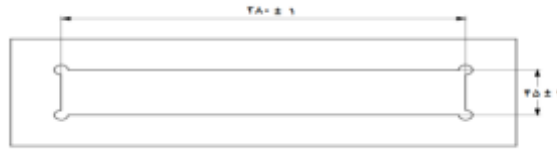
راهنما:

۱ تکیه گاه استوانه ای به قطر $(10 \pm 0.1) \text{ mm}$ به طول حداقل 60 mm

۲ چسب به ضخامت $(3 \pm 0.1) \text{ mm}$

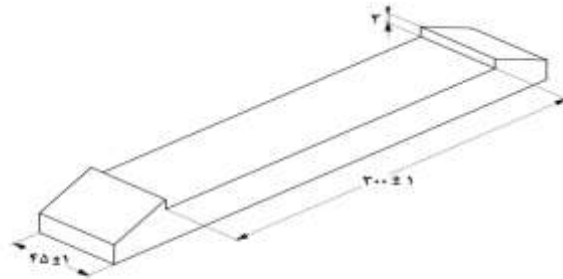
شکل ۹- وسیله مخصوص اندازه گیری

ابعاد برحسب میلی متر



شکل ۱۰- قالب A

ابعاد برحسب میلی متر



شکل ۱۱- قالب B

۴-۶-۸ روش کار

۱-۴-۶-۸ تهیه زیرآیند

پوشش پلی اتیلنی (زیربند ۱-۲-۶-۸) را محکم به گیره (زیربند ۳-۲-۶-۸) متصل کرده و مطمئن شوید که سطحی که به چسب کاشی می چسبد فاقد اعوجاج می باشد یعنی فاقد چین و چروک باشد.

۲-۴-۶-۸ تهیه آزمونه ها (واحدهای آزمون)

قالب A (زیربند ۳-۳-۶-۸) را محکم بر روی پوشش پلی اتیلنی نگه دارید.

مقدار کافی از چسب آماده شده را داخل قالب قرار داده و به خوبی مالش کنید تا فضای داخلی کاملا پر شود.

قالب را محکم با گیره به میز جریان متصل کرده و نمونه را با ۷۰ ضربه^۱ متراکم کنید.

قالب را به آرامی از میز جریان بلند کرده و قالب را به دقت به صورت عمودی از آن جدا کنید.

یک لایه ماده رها کننده به قالب B (زیربند ۸-۶-۳-۴) مالیده و آن را بر روی مرکز و بالای نمونه قرار دهید. قالب B را توسط وزنه‌ای که نیروی برابر $N(1 \pm 0.1)$ وارد کرده و سطح مقطع تقریبی $mm(290 \times 45)$ را داراست تحت بار قرار دهید. با فشار آوردن مطمئن شوید که ماده به طور کامل تورفتگی قالب را با ضخامت مورد نیاز پر کرده است. چسب اضافی را از کناره‌های قالب پاک کرده و یک ساعت بعد وزنه را جدا کنید.

بعد از ۴۸ ساعت، قالب B را جدا کنید.

برای هر آزمون، شش آزمون تهیه کنید.

آزمونه‌ها را طبق الزامات آزمون، تثبیت شرایط کنید.

۳-۴-۶-۸ تثبیت شرایط

بلافاصله بعد از جدا کردن قالب B، شش آزمون را بر روی نگه‌دارنده و به صورت افقی در ظرف پلاستیکی (زیربند ۸-۶-۲-۲) قرار دهید و در آن را محکم ببندید.

آزمونه‌ها را در دمای $^{\circ}C(23 \pm 2)$ تثبیت شرایط کنید. بعد از گذشت ۱۲ روز آزمون‌ها را از ظرف خارج کرده و به مدت ۱۴ روز در هوا و تحت شرایط استاندارد تثبیت شرایط کنید.

۴-۴-۶-۸ تغییر شکل متقاطع

بعد از کامل شدن تثبیت شرایط، آزمون‌ها را از پوشش پلی اتیلنی جدا کرده و ضخامت آن‌ها را با استفاده از یک کولیس با دقت $mm(0.1)$ در سه نقطه یعنی یکی در وسط و دوتای دیگر به فاصله $mm(50 \pm 1)$ از هر انتها اندازه‌گیری کنید. اگر سه مقدار به دست آمده داخل الزامات رواداری $mm(370 \pm 0.1)$ باشد، مقدار میانگین را محاسبه کنید، آزمون‌هایی را که مقدار آن در خارج از دامنه الزامات ضخامت قرار بگیرد را خارج کنید. اگر آزمون به علت برداشتن مواد اضافی در زیربند ۸-۶-۴-۲ دارای لبه برآمده در یک یا هر دو بعد باشد، می‌توان لبه برآمده را به آرامی با استفاده از سمباده مطابق با استاندارد بین‌المللی ISO ۶۳۴۴ با گریت P120 سایید. فقط لبه برآمده باید ساییده شود و در موارد دیگر، نمونه باید معیار ضخامت را برآورده کند. در صورتی که لبه‌های برآمده برطرف نشوند ممکن است موجب تغییراتی در نتایج آزمون شوند.

آزمون را بر روی وسیله مخصوص اندازه‌گیری (شکل ۹) قرار دهید. آزمون را جهت‌دهی کنید به گونه‌ای که هر انحنای طبیعی در آزمون به صورت رو به پایین و خارج از سندان باشد.

نقطه شروع هنگامی تعریف می‌شود که سندان در تماس با نمونه قرار بگیرد. نمونه را از نقطه شروع با نیروی متقاطع که توسط سندان و با سرعت 2 mm/min اعمال می‌شود تغییر شکل دهید تا شکسته شود.

تغییرشکل از نقطه شروع را بر حسب میلی‌متر ثبت کنید. هنگامی که هیچ ترک و شکستی اتفاق نمی‌افتد حداکثر نیرو و تغییرشکل را گزارش دهید.

آزمون را بر روی قطعه‌های دیگر آزمون تکرار کنید. داده‌های آزمون با مقادیر تغییرشکل متقاطع که $\pm 20\%$ از میانگین محاسبه شده انحراف دارند باید کنار گذاشته شوند. به حداقل سه نمونه آزمون باقیمانده نیاز است.

۸-۶-۵ ارزیابی و بیان نتایج

تغییرشکل متقاطع با دقت 0.1mm و با محاسبه مقدار میانگین تغییرشکل‌های به دست آمده در آزمون تعیین می‌شود.

۸-۶-۵ گزارش آزمون

اطلاعات فهرست شده در بند ۷، موارد الف تا خ باید به همراه مورد ۵د: تغییرشکل متقاطع بر حسب میلی‌متر فراهم شود.

پیوست الف
(الزامی)
صفحه بتنی برای آزمون

الف-۱ اطلاعات کلی

صفحه آزمون بتنی مناسب برای آزمون‌های چسب توصیف شده در این استاندارد را می‌توان با استفاده از روش‌های توصیف شده زیر ساخت و آزمون کرد. از سایر محصولات بتنی که الزامات ۳-۵ را برآورده می‌کنند می‌توان استفاده کرد.

الف-۲ شرایط آزمون

شرایط آزمون فهرست شده در بند ۴ باید اعمال شوند.

الف-۳ دستگاه

الف-۳-۱ صفحات کشنده^۱

صفحات فلزی (فولادی، آلومینیومی و غیره) مربع شکل به ابعاد $(50 \pm 1) \text{ mm} \times (50 \pm 1) \text{ mm}$ و ضخامت حداقل 10 mm با مکان‌های مناسب برای اتصال به دستگاه آزمون کشش.

الف-۳-۲ دستگاه آزمون تعیین مقاومت کششی

این دستگاه باید توانایی اعمال نیرو بر روی صفحات کشنده با سرعت $(250 \pm 5) \text{ N/s}$ را داشته باشد و دارای مکان‌های مناسب اتصال بوده به گونه‌ای که هیچ‌گونه نیروی خمشی بر روی صفحات کشنده اعمال نشود.

الف-۳-۳ ارلن کارستن-روچن^۲

ارلن کارستن-روچن یا هر وسیله مناسب دیگر برای اندازه‌گیری میزان جذب آب از طریق سطح صفحه بتنی (شکل الف-۱).

الف-۴ صفحه بتنی

الف-۴-۱ ساخت صفحه بتنی

مشخصات (زیربند ۵-۳-۱) را می‌توان با استفاده از روش زیر برای ساخت صفحه بتنی به دست آورد:

- چسباننده^۳: سیمان پرتلند نوع ۴۲۵-۱ طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۳۸۹؛

- سنگدانه: ماسه با قطر ذرات بین 0 mm تا 8 mm با منحنی درجه‌بندی پیوسته بین a و b (شکل الف-۲)؛

1-Pull-head plates
2-Carsten-Röhrchen flask
3- Binder

- نسبت اختلاط سنگدانه و چسباننده: ۱:۵ بر حسب نسبت جرمی؛
- محتوی ذرات فوق ریز^۱ در هر متر مکعب بتن آماده: ۵۰۰ kg در هر مترمکعب بتن. بتن باید حاوی ذرات فوق ریزی باشد تا کارآیی لازم را حاصل و ساختار متراکمی داشته باشد. این ذرات فوق العاده ریز شامل سیمان و سنگدانه‌های معدنی به ابعاد تا ۰/۱۲۵ mm می‌باشد؛
- نسبت آب به سیمان: ۰/۵. جرمی؛
- ساخت: در درون قالب به صورت افقی یا عمودی، بدون استفاده از روغن‌های رهاکننده؛
- فشردن سازی: ۹۰ s بر روی میز ارتعاشی در ۵۰ Hz.

الف-۴-۲ تثبیت شرایط صفحات بتنی

- صفحات بتنی باید به مدت ۲۴h تحت شرایط استاندارد قرار گرفته و سپس به مدت شش روز در دمای $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ در آب غوطه‌ور شوند.
- قبل از استفاده از این صفحات باید آن‌ها را به صورت جداگانه و عمودی در محیطی خشک و دارای تهویه برای حداقل سه ماه نگهداری کرده و به مدت ۲۴ h تحت شرایط استاندارد تثبیت شرایط شوند.

الف-۴-۳ جذب آب از طریق سطح

- جذب آب از طریق سطح صفحات بتنی باید طبق روش زیر تعیین شوند:
- الف- یک استوانه شیشه‌ای مدرج (ارلن کارستن-روچن) را با یک ماده آب‌بند مناسب به سطح صفحه بتنی متصل نمایید؛
- ب- بعد از سفت و خشک شدن ماده آب‌بند استوانه مدرج را تا بالاترین سطح از آب پر کنید؛
- پ- سطح آب را هر ۶۰ min و به مدت ۴ h ثبت کنید و نمودار جذب آب را بر حسب زمان رسم کنید؛
- ت- حداقل ۳ آزمون بر روی هر صفحه بتنی مرجع از هر بیج انجام دهید.

الف-۴-۴ مقاومت چسبندگی کششی

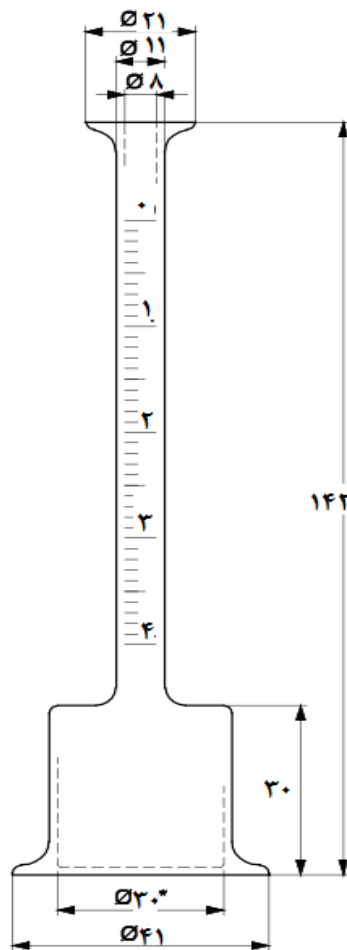
- برای تعیین مقاومت چسبندگی کششی، حداقل پنج صفحه کشنده (زیر بند الف-۳-۱) را به صورت مستقیم به صفحه بتنی مثلاً با استفاده از رزین اپوکسی بچسبانید و سپس مقاومت چسبندگی کششی را با اعمال نیرویی با نرخ ثابت $(250 \pm 50) \text{ N/s}$ تعیین کنید.

الف-۴-۵ داده‌های ثبت شده

- اقدام زیر باید ثبت شوند:
- الف- شرح صفحه بتنی و ارجاع به بیج تولید؛

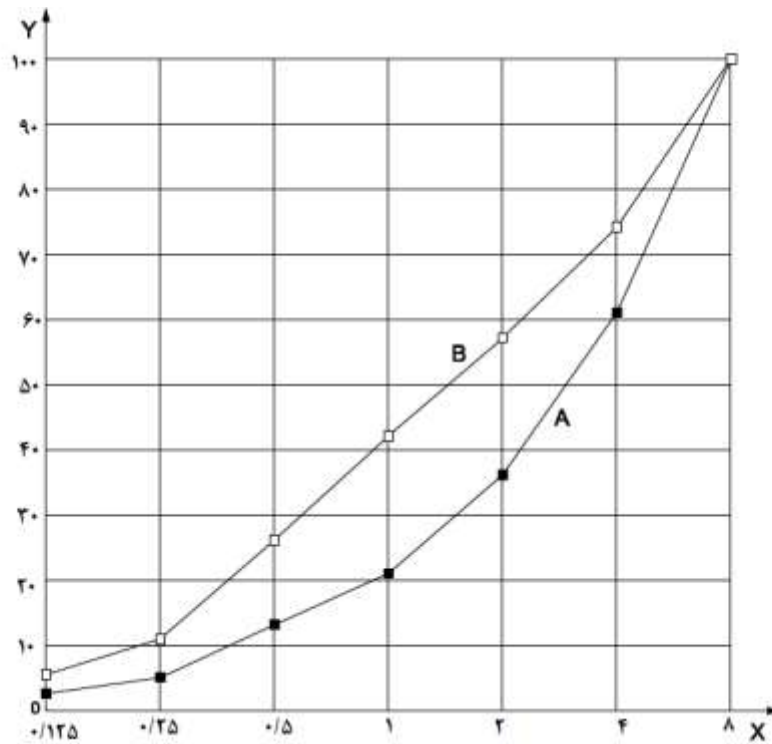
- ب- جابجایی و انبارش نمونه‌های صفحه بتنی قبل از آزمون؛
- پ- میزان جذب آب صفحه بتنی، با ارجاع به بچ تولید؛
- ت- میزان رطوبت صفحه بتنی، با ارجاع به بچ تولید؛
- ث- میزان مقاومت چسبندگی کششی صفحه بتنی، با ارجاع به بچ تولید؛
- ج- هر عامل دیگری که می‌تواند بر نتایج آزمون موثر باشد؛
- چ- داده‌های آزمون.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



*مساحت = $706,5 \text{ mm}^2$

شکل الف-۱- مثالی از دستگاه سنجش جذب آب



راهنما:

X اندازه اسمی دهانه بر حسب میلی متر
 Y کوچکتر از اندازه به صورت درصد جرمی

شکل الف-۲- منحنی های دانه بندی برای اندازه ذره حداکثر ۸mm

پیوست ب

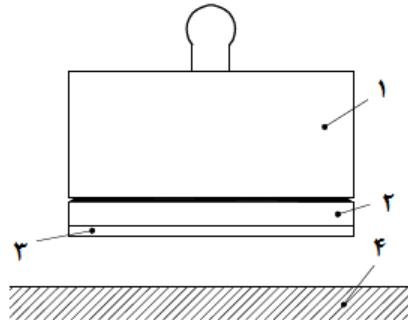
(الزامی)

الگوهای گسست

ب-۱ گسست چسبندگی (AF-S یا AF-T)

هنگامی که گسست در سطح مشترک بین چسب و سطح کار رخ دهد از نشانه گذاری AF-S و هنگامی که گسست بین چسب و کاشی رخ دهد از نشانه گذاری AF-T استفاده می‌شود. در هر دو مورد، مقادیر آزمون برابر با مقاومت چسبندگی هستند (به شکل ب-۱ و شکل ب-۲ مراجعه شود).

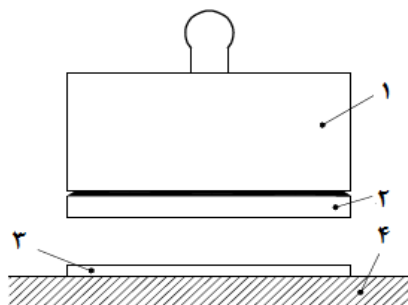
در برخی موارد، گسست در لایه چسب بین کاشی و صفحات کشنده رخ می‌دهد. در این مورد، از نشانه‌گذاری BT استفاده می‌شود (به شکل ب-۳ مراجعه شود) و مقاومت چسبندگی بزرگ‌تر از مقدار آزمون است. در این حالت، ترجیحاً آزمون باید تکرار شود.



راهنما:

- ۱ صفحه کشنده؛
- ۲ کاشی؛
- ۳ چسب؛
- ۴ سطح کار (صفحه بتنی).

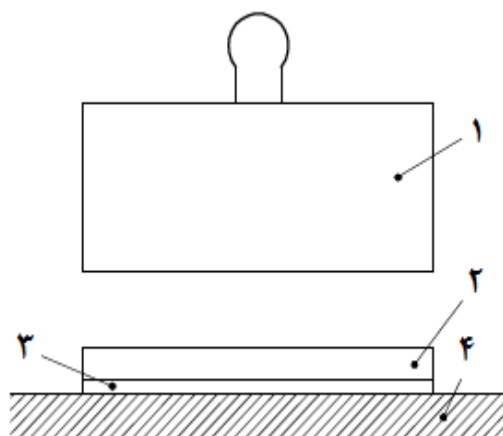
شکل ب-۱- گسست چسبندگی بین چسب و سطح کار (AF-S)



راهنما:

- ۱ صفحه کشنده؛
- ۲ کاشی؛
- ۳ چسب؛
- ۴ سطح کار (صفحه بتنی).

شکل ب-۲- گسست چسبندگی بین کاشی و چسب (AF-T)



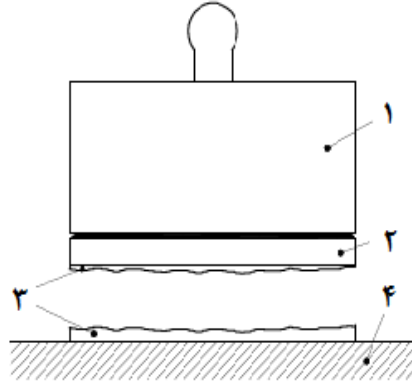
راهنما:

- ۱ صفحه کشنده؛
- ۲ کاشی؛
- ۳ چسب؛
- ۴ سطح کار (صفحه بتنی).

شکل ب-۳- گسست چسبندگی بین کاشی و صفحات کشنده (BT)

ب-۲ گسست پیوستگی بین چسب (CF-A)

این امر در صورتی است که گسست در درون لایه چسب رخ دهد (به شکل ب-۴ مراجعه شود).



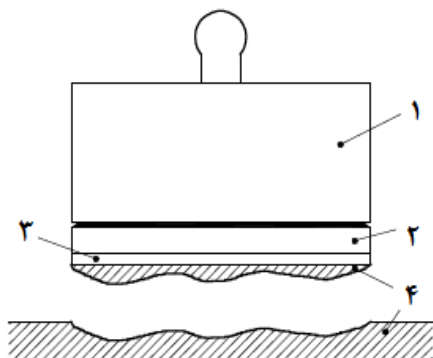
راهنما:

- ۱ صفحه کشنده؛
- ۲ کاشی؛
- ۳ چسب؛
- ۴ سطح کار (صفحه بتنی).

شکل ب-۴- گسست پیوستگی بین چسب (CF-A)

ب-۳ گسست پیوستگی بین سطح کار (CF-S) یا بین کاشی (CF-T)

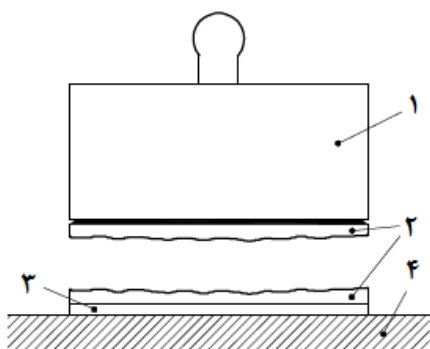
هنگامی که گسست بین سطح کار رخ دهد از نشانه گذاری CF-S استفاده می شود (به شکل ب-۵ مراجعه شود). هنگامی که بین کاشی رخ دهد از نشانه گذاری CF-T استفاده می شود (به شکل ب-۶ مراجعه شود).
یادآوری - در این مورد، مقاومت چسب، بزرگتر از مقدار آزمون است.



راهنما:

- ۱ صفحه کشنده؛
- ۲ کاشی؛
- ۳ چسب؛
- ۴ سطح کار (صفحه بتنی).

شکل ب-۵- گسست پیوستگی در سطح کار (CF-S)



راهنما:

- ۱ صفحه کشنده؛
- ۲ کاشی؛
- ۳ چسب؛
- ۴ سطح کار (صفحه بتنی).

شکل ب-۶- گسست پیوستگی بین کاشی (CF-T)

کتابنامه

- [1] EN 197-1, Cement - Part1: Composition, specifications and conformity criteria for commoncements
- [2] ISO 6344 (all parts), Coated abrasives - Grain size analysis