



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۴۲۱

چاپ اول

ISIRI

14421

1st. Edition

بتن - مقاومت کششی سطوح بتن و مقاومت
مهاری یا کششی در بتن مرمت شده و مواد
پوششی - روش کشش مستقیم - روش آزمون

**Concrete - Tensile Strength of Concrete
Surface and Bond Strength or Tensile
Strength of Concrete Repair and Overlay
Materials by Direct Tension - Pull off
Method - Test Method**

ICS:91.080.40

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 استاندارد 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

« بتن - مقاومت کششی سطوح بتن و مقاومت مهاری یا کششی در بتن مرمت شده و مواد

پوششی - روش کشش مستقیم - روش آزمون »

رئیس:

قربان زاده، مژگان

(کارشناسی ارشد معماری)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه غیر انتفاعی اشراق

دبیر:

ربانی، مصطفی

(کارشناسی مهندسی عمران)

معاون عمران و محیط زیست شرکت شهرک‌های

صنعتی خراسان شمالی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابوالحسنی، عباس

(کارشناسی مهندسی عمران)

رئیس هیات مدیره شرکت آفتاب بتن شرق

اختری، ندا

(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس امور استاندارد اداره کل استاندارد و تحقیقات

صنعتی خراسان شمالی

پیلوار، حبیب رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه)

مدرس دانشگاه غیر انتفاعی اشراق

حسینی عزیز، رقیه بی بی

(کارشناسی شیمی)

کارشناس شیمی - آزمونگر آزمایشگاه همکار بیزن یورد

صیاد رشوانلو، اکرم

(کارشناسی مهندسی رایانه)

کارشناس شرکت مهندسی مشاور نقش آرای شرق

ضرابی راد، راحله

(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

مدیر کنترل کیفیت شرکت پیشرو مصالح شرق

فرجی، احمدرضا

(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

کارشناس امور استاندارد اداره کل استاندارد و تحقیقات

صنعتی خراسان شمالی

قلی پور، فرهاد

(کارشناسی مهندسی عمران)

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه

آزاد اسلامی واحد بندر عباس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ خلاصه روش انجام آزمون
۲	۵ اهمیت و کاربرد
۲	۶ وسائل
۳	۷ مواد
۳	۸ نمونه برداری
۴	۹ آماده سازی سطح
۴	۱۰ آماده سازی نمونه آزمون
۵	۱۱ روش انجام آزمون
۷	۱۲ گزارش آزمون
۷	۱۳ دقت و خطا

پیش‌گفتار

استاندارد «مقاومت کششی سطوح بتن و مقاومت مهاری یا کششی در بتن مرمت شده و مواد پوششی-روش کشش مستقیم-روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت پژوهشکده کیمیاگران ارتیان بجنورد تهیه و تدوین شده و در سیصد و شصتین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۰/۱۲/۰۲ 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 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 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 C1583/C1583M-04, Standard Test Method for Tensile Strength of Concrete Surface and the Bond Strength or Tensile Strength of Concrete Repair and Overlay Materials by Direct Tension (Pull-off Method)

"بتن - مقاومت کششی سطوح بتن و مقاومت مهاری یا کششی در بتن مرمت شده و مواد پوششی - روش کشش مستقیم - روش آزمون"

۱ هدف و دامنه کاربرد

- ۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون مناسب برای موارد زیر در کارگاه و آزمایشگاه است:
- ۱-۱-۱ مقاومت کششی سطح بتن مورد نظر به عنوان شاخص مناسب برای آمادگی سطح قبل از مرمت و تقویت.
- ۲-۱-۱ مقاومت چسبندگی مواد تقویتی و مرمتی پوششی به سطح بتن.
- ۳-۱-۱ مقاومت کششی مواد ترمیم کننده و تقویت کننده یا چسب مورد استفاده در ترمیم‌ها، بعد از این که این مواد در سطح به کار برده شده‌اند.
- ۲-۱ مقادیر مورد استفاده در این استاندارد ملی براساس واحد SI می‌باشد.
- ۳-۱ این استاندارد دربرگیرنده همه موارد ایمنی نبوده و کاربر موظف است کلیه لوازم ایمنی جهت انجام این آزمون را فراهم آورد.

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 تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.
- استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:
- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۲۸: سال ۱۳۸۲، بتن - تعیین مقاومت بتن سخت شده بوسیله بیرون کشیده شدن - روش آزمون

- 2-2 ASTM C125-11a: Terminology Relating to Concrete and Aggregates
- 2-3 ASTM C881/C 881M-10: Specification for Epoxy-Resin Base Bonding Systems for Concrete
- 2-4 ACI 503R-06 (Reapproved 1998), Use of Epoxy Compounds with Concrete¹

۳ اصلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف به کار برده شده مطابق با استانداردهای بندهای ۲-۲ و ۴-۲ می‌باشد.

1- American Concrete Institute (ACI), P.O. Box 9094, Farmington Hills, MI 48333

۴ خلاصه روش انجام آزمون

۱-۴ این آزمون بر روی سطوح بتنی مرمت و تقویت نشده و یا بر روی سطوح بتنی که توسط مواد پوششی تقویت و یا مرمت شده اند، استفاده می‌شود.

۲-۴ نیروی کششی به دیسک فولادی وارد می‌شود تا گسیختگی در نمونه اتفاق بیفتد، بار گسیختگی و حالت گسیختگی ثبت می‌شود و تنش کششی اسمی در لحظه گسیختگی محاسبه می‌گردد.

۳-۴ یک نیروی کششی به دیسک فلزی اعمال می‌شود تا زمانی که گسیختگی و خرابی در نمونه رخ دهد.

۵ اهمیت و کاربرد

۱-۵ این روش آزمون مقاومت کششی بتن را در مجاورت سطح تعیین کرده که می‌تواند به‌عنوان شاخص آمادگی سطح، پیش از به‌کار بردن ماده تقویت کننده یا ترمیم کننده پوششی باشد.

۲-۵ زمانی که آزمون بر روی سطوح بتنی که با مواد پوششی تقویت شده اند انجام می‌گیرد، نتیجه آزمون می‌تواند تعیین کننده مقاومت چسبندگی مواد تقویت کننده پوششی یا مقاومت کششی بتن مرمت شده - هر کدام که ضعیف تر است - باشد.

۳-۵ همچنین این روش آزمون می‌تواند برای محاسبه مقاومت ماده چسباننده مواد پوششی به بتن مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۵ هنگامی که آزمون بر روی نمونه‌های تقویت شده توسط مواد پوششی صورت می‌گیرد، مقاومت نمونه براساس کمترین تنش اندازه‌گیری شده و حالت گسیختگی ایجاد شده در نمونه ارزیابی می‌شود. آگاهی از نوع مقاومتی که برای این آزمون اندازه‌گیری خواهد شد قابل پیش بینی نیست، به این دلیل باید حالت گسیختگی برای نتیجه هر آزمون به‌طور جداگانه گزارش شود و تنها در صورتی که حالت گسیختگی مشابهی در نتایج آزمون اتفاق بیفتد می‌توان از میانگین آنها به عنوان نتیجه نهایی استفاده کرد.

۶ وسایل

۱-۶ دستگاه نمونه بردار^۱ برای آماده سازی نمونه آزمون

۲-۶ مته لوله‌ای الماسه با قطر اسمی داخلی ۵۰ میلی‌متر

۳-۶ دیسک فولادی با قطر اسمی ۵۰ میلی‌متر و حداقل ضخامت ۲۵ میلی‌متر

۴-۶ دستگاه بارگذاری کششی با سامانه نشان دهنده بار و ظرفیت اسمی ۲۲ کیلونیوتن و با قابلیت تنظیم سرعت اعمال بار این دستگاه دارای یک سه پایه یا حلقه تحمل کننده بار برای توزیع نیرو در سطح تکیه‌گاه است.

۱-۴-۶ حداکثر میزان رواداری نشان داده شده توسط دستگاه اعمال نیروی واسنجی شده باید $\pm 2\%$ باشد. دستگاه اعمال بار را سالی یکبار و پس از هر بار تعمیر یا نصب مجدد، واسنجی کنید.
یادآوری- برای اطلاعات بیشتر به استاندارد بند ۲-۱ مراجعه شود.

۲-۴-۶ وسیله‌ای برای اتصال دیسک فلزی در دستگاه اعمال نیرو مورد استفاده قرار می‌گیرد باید طوری طراحی شده باشد که تحمل نیروهای کششی را بدون آنکه تسلیم^۱ شود، داشته باشد. همچنین باید نیروی کششی را به صورت کاملاً موازی با محور نمونه استوانه‌ای انتقال دهد به طوری که بر روی نمونه ایجاد شده باعث خمش یا پیچش نگردد.

۷ مواد

۱-۷ چسب اپوکسی که برای اتصال دیسک فولادی به نمونه آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرد، به جز در مواردی که از چسب با زمان گیرش کمتر مجاز باشد، باید زودگیر بوده یا با مشخصات مورد نیاز برای نوع ۴، درجه ۳ استاندارد بند ۲-۳ مطابقت داشته باشد.

۸ نمونه برداری

۱-۸ برای هر محل آزمون باید سه نتیجه مجزا با حالت شکست مشابه به دست آید.
۲-۸ محل کارگاه آزمون باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا آماده سازی نمونه‌ها و پوشش روی بتن و مرمت آن در مقیاس واقعی انجام گیرد. ابعاد محل انجام آزمون باید حداقل یک متر در یک متر باشد و باید معرف شرایط واقعی باشد.
۳-۸ اگر پوشش بتن کمتر از ۲۰ میلی‌متر باشد، نمونه‌های آزمون را به‌طور مستقیم بر روی میلگردهایی که نزدیک به سطح هستند، ایجاد نکنید.

یادآوری - برای تعیین موقعیت میلگردها می‌توانید از دستگاه‌هایی که قادر به تشخیص موقعیت میلگردها در بتن هستند، استفاده کنید.

۴-۸ فاصله مرکز تا مرکز نمونه‌ها باید حداقل به اندازه دو برابر قطر دیسک و فاصله مرکز نمونه‌های مورد آزمون تا لبه آزاد عضو بتنی که آزمون بر روی آن انجام می‌شود، حداقل به اندازه قطر دیسک باشد.

۹ آماده‌سازی سطح

۱-۹ آماده‌سازی به منظور تعیین مقاومت کششی سطح بتن

۱-۱-۹ تمام آلودگی‌های سطح را از بین برده و قسمت‌هایی از بتن که سست شده یا کیفیت خود را از دست داده را از سطح بتن جدا کنید تا به سطحی تمیز و بدون خرابی دست یابید.

۲-۱-۹ سطح بتن را با روشی مشابه با مقیاس واقعی که برای مرمت و تقویت استفاده می‌شود آماده کنید.

۳-۱-۹ سطح باید از نظر خشکی و تمیزی مطابق با شرایط کار واقعی باشد.

۲-۹ آماده سازی برای تعیین مقاومت کششی و چسبندگی مواد تقویت کننده و یا مرمت کننده

۱-۲-۹ سطح را مطابق با استاندارد بند ۹-۱ آماده کنید.

۲-۲-۹ مواد تقویت کننده یا ترمیم کننده را مطابق با ویژگی‌های تعیین شده برای عملیات مرمتی یا تقویتی به کار برده و عمل آورید.

۱۰ آماده سازی نمونه آزمون

۱-۱۰ با استفاده از تجهیزات برش، یک برش استوانه‌ای عمود بر سطح ایجاد کنید. این برش برای سطوح بتنی که مرمت نشده و در آنها از مواد پوششی استفاده نشده است با عمق ۱۰ میلی‌متر انجام گیرد. برای نمونه‌های تقویت شده و مرمت شده تا عمق حداقل ۱۰ میلی‌متر زیر سطح مواد تقویت کننده برش انجام شود. نمونه باید به صورت دست نخورده و سالم با عضو بتنی متصل باشد. قطر نمونه را در دو راستای عمود بر هم اندازه‌گیری کنید و متوسط این دو عدد را با دقت ۰/۲ میلی‌متر به عنوان قطر نمونه ثبت کنید.

۲-۱۰ آب موجود بر روی سطح را پاک و سطح را از تکه اجسام باقی مانده از عملیات برش کاری تمیز کرده و اجازه دهید سطح کاملاً خشک شود.

۳-۱۰ با استفاده از چسب اپوکسی دیسک فولادی را به سطح بالای نمونه بچسبانید. اطمینان حاصل کنید که دیسک فولادی دقیقاً در مرکز نمونه قرار گرفته و محور نمونه با محور دیسک موازی است. چسب اپوکسی را مطابق با دستورات سازنده آن استفاده کنید. هنگام استفاده، چسب نباید به سمت پایین سرازیر شود و درون حلقه برش وارد شود. در دمای زیر ۲۰ درجه سلسیوس به منظور سرعت بیشتر کار و تسهیل در پخش چسب می‌توان دیسک فولادی را حداکثر تا ۵۰ درجه سلسیوس به صورت آهسته حرارت داد. نمونه مورد آزمون نباید توسط شعله مستقیم حرارت داده شود.

یادآوری ۱- شکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب طرح‌های کلی آزمون تعیین مقاومت کششی سطح بتن و مقاومت کششی و چسبندگی ماده تقویت کننده یا ترمیم کننده است. این طرح‌های کلی نشان دهنده جزئیات تجهیزات ویژه نیستند.

یادآوری ۲- برای راهنمایی جهت تهیه و عمل آوری چسب اپوکسی به استاندارد بند ۲-۴ مراجعه شود.

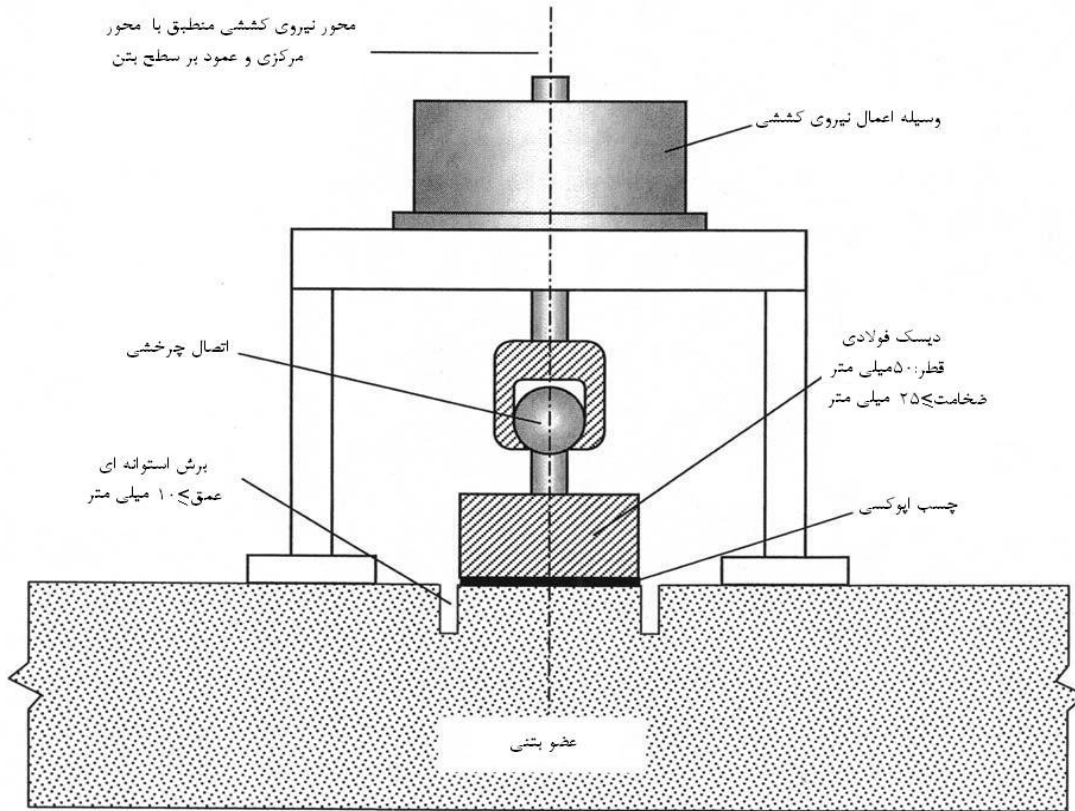
۱۱ روش انجام آزمون

- ۱-۱۱ با استفاده از وسایل اتصال، دستگاه اعمال بار کششی را به دیسک فولادی متصل کنید.
- ۲-۱۱ نیروی کششی را به نمونه آزمون طوری اعمال کنید که موازی و منطبق با محور نمونه باشد.
- ۳-۱۱ نیروی کششی را با یک سرعت ثابت افزایش دهید به طوری که تنش‌های کششی ایجاد شده با سرعت (15 ± 35) کیلوپاسکال بر ثانیه افزایش یابد.
- ۴-۱۱ بار گسیختگی و حالت گسیختگی را ثبت کنید. حالت گسیختگی به شکل‌های زیر اتفاق می‌افتد:
الف- در سطح بتن
ب- در فصل مشترک بین سطح بتن و ماده ترمیم کننده و تقویت کننده
ج- در ماده ترمیم کننده و تقویت کننده
د- در فصل مشترک بین مواد ترمیم کننده و تقویت کننده با چسب اپوکسی که دیسک فولادی را به آنها می‌چسباند.
اگر گسیختگی در فصل مشترک دیسک فولادی و چسب اپوکسی اتفاق بیفتد نتیجه آزمون اعتباری ندارد و آزمون را تکرار کنید.
شکل شماره ۳ حالت‌های مختلف گسیختگی را نشان می‌دهد.
- ۵-۱۱ هرگاه گسیختگی در فصل مشترک بین سطح بتن و مواد ترمیم کننده و تقویت کننده اتفاق بیفتد نتایج را به عنوان مقاومت چسبندگی گزارش کنید. هرگاه گسیختگی در خود بتن و یا مواد ترمیم کننده و تقویت کننده اتفاق بیفتد نتیجه را به عنوان مقاومت کششی گزارش کنید.
مقاومت چسبندگی یا مقاومت کششی را از تقسیم بارکششی در زمان گسیختگی بر مساحت سطح نمونه مورد آزمون محاسبه کنید.

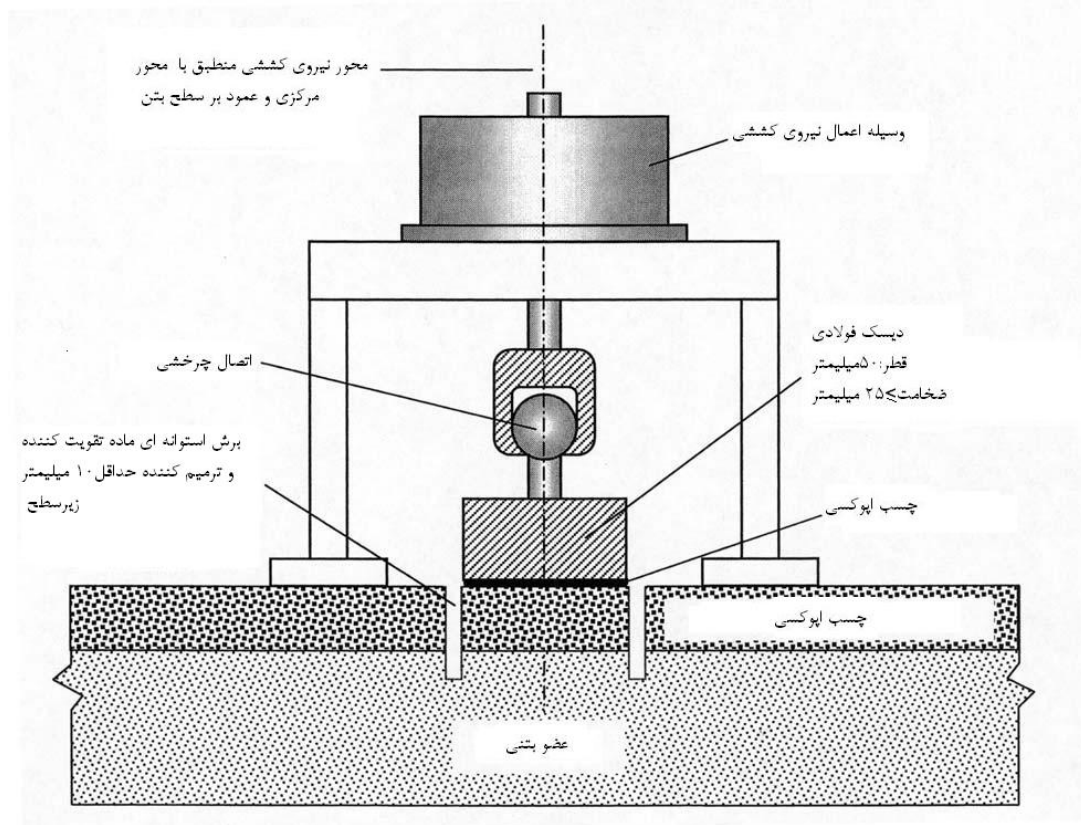
$$\text{مقاومت کششی یا چسبندگی (Mpa)} = \frac{\text{بار کششی (N)}}{\text{مساحت نمونه مورد آزمون (mm)}} =$$

۶-۱۱ مقاومت‌های جداگانه را با تقریب کمتر از ۰/۰۱ Mpa ثبت کنید.

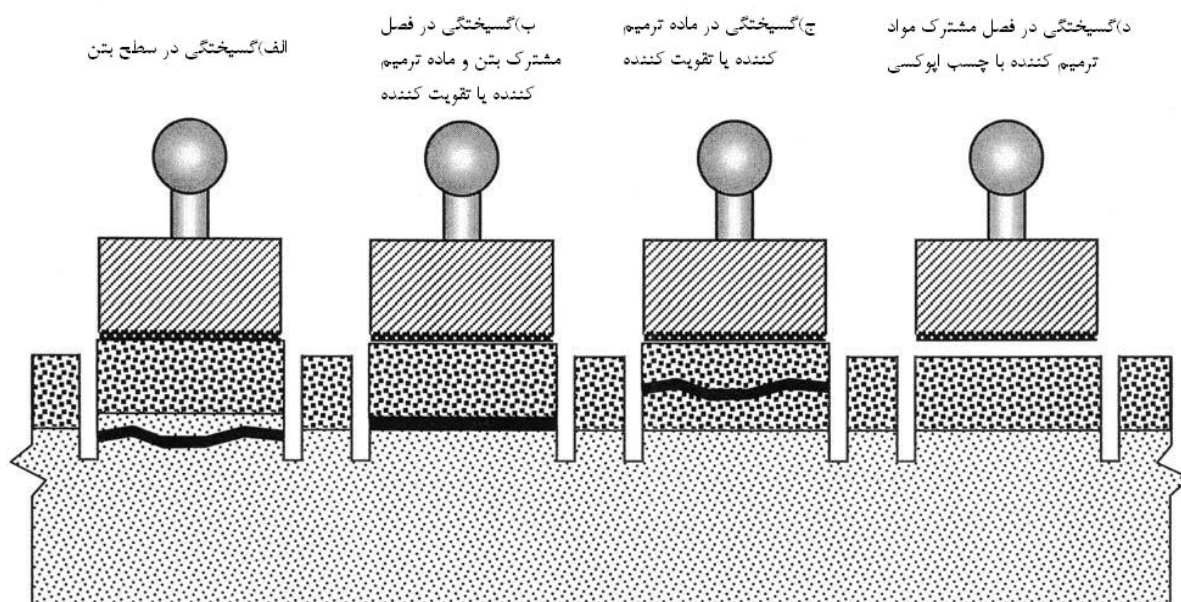
۷-۱۱ شرایط محیطی و دوام سطح نمونه را در حین آزمون ثبت کنید.



شکل ۱- طرح کلی چیدمان عضو بتنی مورد آزمون



شکل ۲: طرح کلی چیدمان مواد اضافه شده با عضو بتنی مورد آزمون



شکل ۳: طرح کلی حالات گسیختگی

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید در بردارنده موارد زیر باشد:

۱-۱۲ هدف آزمون

- ۱-۱-۱۲ ارزیابی مقاومت کششی سطح بتن برای سنجش مقاومت آن، جهت ترمیم یا تقویت.
- ۲-۱-۱۲ تعیین حالت گسیختگی و مقاومت متناظر با آن هنگامی که از مواد تقویت کننده یا ترمیم کننده بر روی سطح بتن استفاده شده است.
- ۳-۱-۱۲ تعیین حالت گسیختگی و مقاومت متناظر با آن هنگامی که استفاده از یک ماده چسباننده بر روی سطح بتن استفاده شده است.
- ۲-۱۲ معرفی همه مواد بکار گرفته شده در این آزمون

۳-۱۲ شرایط آزمون، محل آزمون، شرایط محیطی و دمای سطح نمونه مورد آزمون

- ۴-۱۲ حالت گسیختگی و مقاومت چسبندگی یا کششی برای هر آزمون بطور جداگانه با تقریب کمتر از ۰٫۰۱ مگا پاسکال گزارش شود.

۱۳ دقت و خطا

۱-۱۳ دقت

تاکنون یک روش کار آزمایشگاهی برای تعیین دقت این روش آزمون تدوین نشده است. با این حال داده آماری تخمینی وجود دارد که درحین آزمون، تکرارپذیری آن را ممکن می‌سازد. مطالعات مورد بحث به مقاومت‌های کششی مواد مرمت‌کننده اضافه شده به بتن پوششی اشاره می‌کند. در این آزمون سه نمونه

همسان در بازه مقاومت کششی ۰/۴۵ مگاپاسکال تا ۳/۴۴ مگاپاسکال در نظر گرفته شده است که دو وسیله با قطر صفحه ۷۵ میلیمتر و ۵۰ میلیمتر استفاده شده‌اند. آزمون‌های همسان را با حالت گسیختگی یکسان برای تعیین انحراف معیارهای هر آزمون تکرار کنید. هیچ تفاوت عمده‌ای برای حالت‌های گسیختگی در تکرار آزمون، سطح بتن، ماده مرمت کننده یا سطح مشترک آن دو وجود ندارد و در کل نتایج انحراف معیاری در حدود ۰/۲۹ مگاپاسکال داشتند.

۲-۱۳ خطا

این روش خطایی ندارد چون مقاومت کششی و یا مقاومت چسبندگی تنها برای این روش تعریف شده است.