



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۷۲۲-۲

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

17722-2

1st.Edition

2014

تعیین رفتار چسبندگی آرماتور و بتن
هوادهی شده با اتوکلاو- قسمت ۲:آزمون
دراز مدت تیر

**Determination of the bond behaviour
between reinforcing steel and autoclaved
aerated concrete part 2:The long term test
for beam**

ICS: 91.080.40;91.100.30

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 سامانه 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

» تعیین رفتار چسبندگی آرماتور و بتن هوادهی شده با اتوکلاو- قسمت ۲: آزمون دراز مدت تیر«

رئیس:

فرشی حقرو، ساسان

(دانشجوی دکتری مهندسی عمران)

دبیر:

روا، افشین

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پوربابا، مسعود

(دانشجوی دکتری مهندسی عمران)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

واحد مراغه

تبریزی، آذر

(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت کیفیت آفرینان آذر

زمان پور، اصغر

(کارشناسی مهندسی عمران)

مجمع مس سونگون

عدالتی، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت بتن خاوران

فتح‌العلومی، بهرنگ

(کارشناسی ارشد معماری)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

واحد مراغه

قدیمی کلجاهی، فریده

(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

متذکر، نسیبه

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبوی، علیرضا

(کارشناس مهندسی مواد)

سازمان ملی استاندارد ایران

پیش گفتار

استاندارد " تعیین رفتار چسبندگی آرماتور و بتن هوادهی شده با اتوکلاو- قسمت ۲:آزمون دراز مدت تیر " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و شصت و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۲ 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 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

BS EN 12269-2: 2010, Determination of the bond behaviour between reinforcing steel and autoclaved aerated concrete by the beam test.long term test.

تعیین رفتار چسبندگی آرماتور و بتن هوادهی شده با اتوکلاو- قسمت ۲: آزمون دراز مدت تیر

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین رفتار چسبندگی درازمدت بین آرماتورهای تقویت کننده و بتن هوا داده شده (ACC) در اجزا پیش ساخته مسلح است. این روش آزمون برای به دست آوردن مقادیری برای مقاومت چسبندگی درازمدت، $f_{b,l}$ ، که از آزمون کوتاه مدت نهایی حاصل می شود کاربرد دارد. آزمون برای ترکیبات مختلف انواع AAC، شکل آرماتور و سامانه های حفاظت خوردگی انجام می شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده 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، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 EN 678, Determination of the dry density of autoclaved aerated concrete
- 2-2 EN 679, Determination of the compressive strength of autoclaved aerated concrete
- 2-3 EN 1353, Determination of moisture content of autoclaved aerated concrete
- 2-4 EN 12269-1:2000, Determination of the bond behaviour between reinforcing steel and autoclaved aerated concrete by the “beam test”. Short term test

۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۳

مقاومت چسبندگی درازمدت ($f_{b,l}$)

تنش های چسبندگی (مقاومت چسبندگی پس ماند) که در آزمون کوتاه مدت نهایی حاصل می شود.

۴ اصل

رفتار چسبندگی درازمدت میلگردهای مسلح کننده دفنی در بتن AAC در دو مرحله زیر بررسی می‌شود:

۱- بارگذاری چرخه‌ای یک آزمون منشوری با بار ۴ نقطه‌ای عرضی متغیر بین F_{min} و F_{max} با فرکانس ثابت برای تعداد معینی از چرخه‌ها در دمای 20 ± 5 °C یا دمای 50 ± 5 °C است. آزمون شامل یک آرماتور مسلح کننده منفرد که در جهت طولی بر صفحه میانی طولی نزدیک سطح پایینی قرار گرفته می‌باشد (به استاندارد EN 12269-1 مراجعه کنید).

۲- انجام آزمون کوتاه مدت نهایی (در شرایط یکسان با مرحله ۱) مطابق استاندارد EN 12269-1 بر روی این آزمون به منظور تعیین مقاومت چسبندگی درازمدت $f_{b,l}$.

۳- قبل از آزمون، آزمون‌ها باید با فضای آزاد کافی در اطراف برای گردش هوای کافی در یک دوره زمانی $h (120 \pm 5)$ در اتاقی با دمای ثابت 20 ± 5 °C یا 50 ± 5 °C نگهداری شوند.

۵ وسایل

۵-۱ اهر، برای برش آزمون‌ها از اجزای مسلح.

۵-۲ دریل هسته^۱، به قطر mm (۲۰۰ تا ۳۰۰) در لبه برش، بسته به ارتفاع آزمون (به بند ۶-۴ مراجعه شود) برای حذف بتن AAC در ناحیه کششی سطح مقطع در ناحیه وسط دهانه تیر.

۵-۳ کنج مستقیم و سنج‌های فیلر mm ۰/۱، برای کنترل مسطح بودن سطوحی که بارها و واکنش‌های تکیه‌گاهی منتقل می‌شوند.

۵-۴ اتاق یا کابینت، با قابلیت حفظ دمای 20 ± 5 °C یا 50 ± 5 °C برای آماده‌سازی آزمون‌ها قبل از انجام آزمون و طی بارگذاری چرخه‌ای و آزمون کوتاه مدت نهایی.

۵-۵ دستگاه بارگذاری چرخه‌ای برای بارگذاری چرخه‌ای با ظرفیت حداقل ۲۰ KN، با امکان اعمال بار ۴ نقطه‌ای عرضی متناوب (به شکل ۱ مراجعه کنید) بر روی آزمون با دهانه ۶۰۰ mm تا ۱۲۰۰ mm برای تعداد معین چرخه‌های سینوسی با فرکانس ثابت HZ و متغیر بین F_{min} و F_{max} .

تیر باید بر روی دو تکیه‌گاه غلتکی از طریق صفحات توزیع فولادی دارای عرض $mm (50 \pm 2)$ و ضخامت بیش از ۱۰ mm که روی عرض کل تیر کشیده شده است قرار گیرد. حداقل یکی از غلتک‌ها باید دارای قابلیت کج شدن در یک صفحه قائم نسبت به محور طولی تیر باشد.

تکیه‌گاه‌های غلتکی باید در فاصله ۵۰ mm از انتهای سطح آزمون تیر قرار گیرند.

بار باید با استفاده از پروفیل پل قرار گرفته روی دو غلتک که به طور عمود بر محور طولی تیر آزمون با فاصله (2 ± 20) mm قرار دارند، به طور مساوی به هر دو طرف تیر اعمال شود. بین غلتک‌ها و سطح بالایی تیر، صفحات توزیع فولادی به عرض (2 ± 50) mm و ضخامت بیش از 10 mm باید روی کل عرض تیر کشیده شود.

هر دو تکیه‌گاه غلتکی و غلتک‌های اعمال بار باید از فولاد ساخته شوند و باید دارای سطح مقطع مدور با قطر $(15 \text{ تا } 40)$ mm باشند. طول کل آن‌ها باید حداقل مساوی عرض تیر آزمون باشد. محورهای همه غلتک‌ها باید با هم موازی باشند هر غلتک به جز یکی از تکیه‌گاه‌ها، باید دارای قابلیت چرخش حول محور طولی و کج شدن در صفحه نرمال نسبت به محور طولی آزمون باشند. بعد از قرارگرفتن در مرکز دستگاه آزمون، محورهای خمشی غلتک‌های دارای قابلیت خمشدن سه جهت باید در صفحه قائم قرار گیرد به طوری که نباید بیش از $1 \pm$ mm از محور نیروی فشاری دستگاه آزمون منحرف شود.

محور میانی بین غلتک‌های بارگذاری یا غلتک‌های تکیه‌گاهی نباید بیش از $1 \pm$ mm از محور قائم دستگاه آزمون (محور نیروی فشاری قائم) انحراف داشته باشد.

۵-۶ سامانه بارگذاری چرخه‌ای برای بارگذاری چرخه‌ای مشابه بند ۵-۵ با ظرفیت حداقل 30 KN برای آزمون کوتاه مدت نهایی

تغییر شکل‌ها باید در وسط دهانه به وسیله مبدل تعیین شوند و باید برای کنترل سرعت حرکت صفحه دستگاه آزمون یا دستگاه بارگذاری به کار روند.

۵-۷ سامانه اندازه‌گیری، با قابلیت اندازه‌گیری شبیه‌سازی و ثبت داده‌های زیر:

الف- کرنش طولی آرماتور (با درستی ۲٪ مقدار اندازه‌گیری شده نهایی)؛

ب- لغزش آرماتور در هر دو انتها نسبت به سطح نهایی تیر (درستی 0.1 mm).

۶ آزمونه‌ها

۶-۱ نمونه‌برداری

تهیه آزمونه‌ها باید با روشی انجام گیرد که معرف محصول مورد بررسی باشد.

۶-۲ شکل و اندازه آزمونه‌ها

آزمونه‌ها باید تیرهایی مطابق شکل ۱ باشند که از اجزا مسلح به نحوی بریده شده‌اند که آرماتور طولی (که چسبندگی آن آزمون می‌شود) در صفحه مرکزی قائم تیر با پوشش 10 mm تا 30 mm نسبت به سطح پایینی

قرار گرفته باشد. اگر آرماتور طولی در قسمت پایین تیر (ناحیه کششی که آزمون می‌شود) وجود داشته باشد باید از وسط دهانه بریده شود. تیرها باید فاقد میلگرد عرضی باشد.

برای اجزای معمولی باید ابعاد زیر به کار رود:

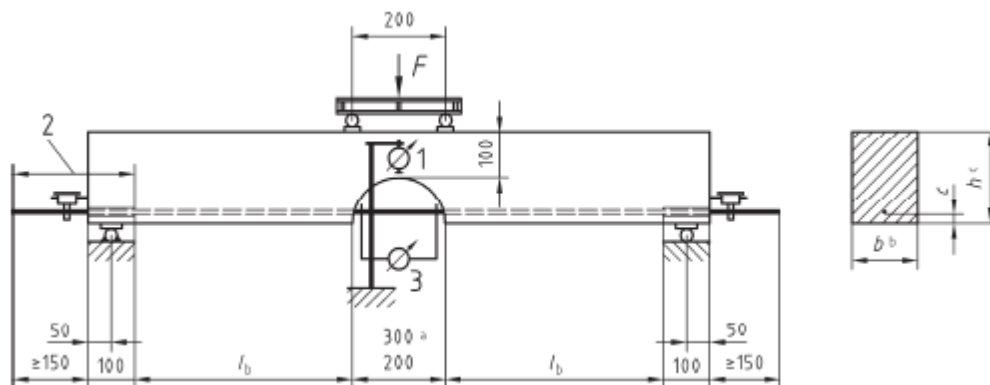
$$h = (200 \pm 2) \text{ mm} \text{ ارتفاع کلی}$$

$$h = (200 \pm 2) \text{ mm} \text{ عرض}$$

که در آن $\emptyset$ قطر اسمی آرماتور فولادی (بدون پوشش محافظ خوردگی) بر حسب میلی‌متر می‌باشد.

$$\text{پوشش ACC: } 10 \text{ mm} \leq c \leq 30 \text{ mm}$$

طول کلی تیر باید به نحوی انتخاب شود که $L_b = (40 \emptyset \pm 50) \text{ mm}$ در هر طرف، که L_b طول چسبندگی آرماتور در تماس با بتن ACC می‌باشد.



راهنما

۱ مبدل برای تغییر مکان قائم

۲ انتهای آزاد آرماتور

۳ پایه اندازه‌گیری کرنش

L_b طول چسبندگی، $(40 \emptyset \pm 50) \text{ mm}$

c پوشش ACC

a 200 تا 250 mm برای پوشش ACC مساوی 10 تا 30 mm یا 300 mm برای پوشش ACC ، $c < 30 \text{ mm}$

b $b = 200 \emptyset$ که در آن $\emptyset$ قطر آرماتور فولادی مسلح کننده بر حسب میلی‌متر می‌باشد .

c $h = 200 \text{ mm}$ برای پوشش ACC ، $c = (10 \text{ تا } 30) \text{ mm}$ و $h = 300 \text{ mm}$ برای پوشش ACC ، $c > 30 \text{ mm}$

شکل ۱- آزمون‌ها و نحوه بارگذاری

اگر، در موارد خاص، پوشش آرماتور طولی بیش از 30 mm باشد، تیرهای با ارتفاع کلی $h = (300 \pm 2) \text{ mm}$ به کار روند.

در هردو انتهای تیر، آرماتور مسلح کننده که آزمون می‌شود باید حداقل 150 mm روی سطح انتهای قائم بتن ACC امتداد یافته باشد.

۳-۶ تعداد آزمون‌ها

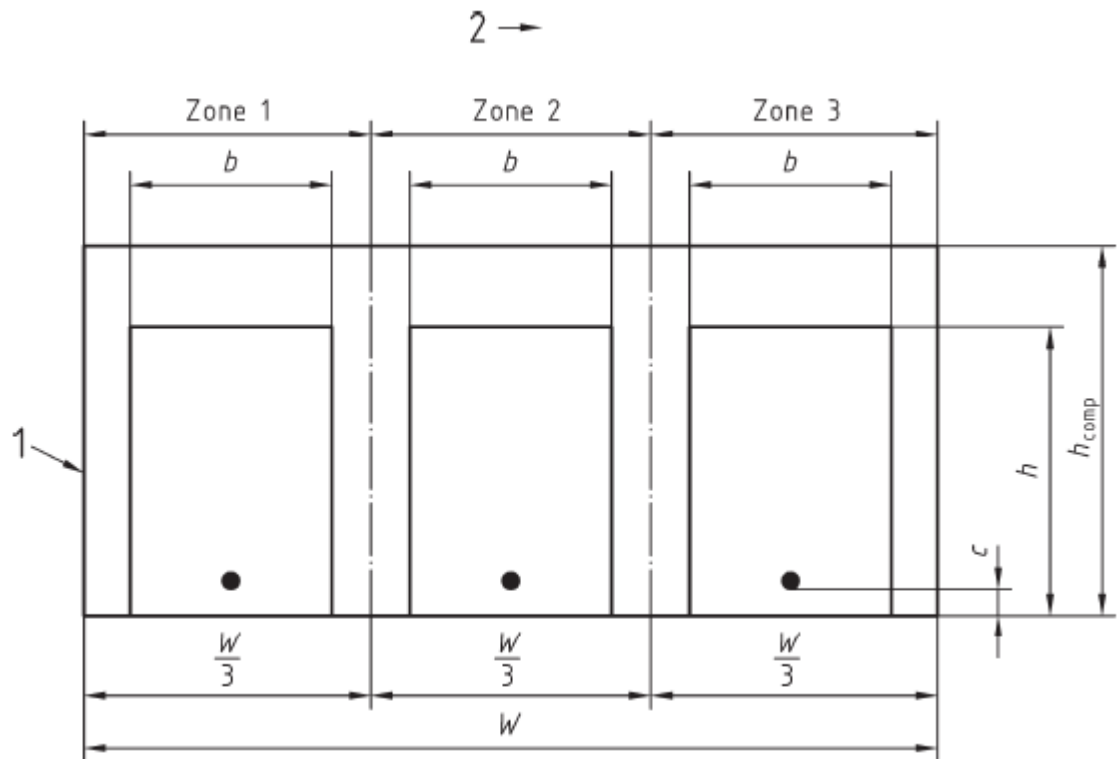
هر آزمون باید شامل سه آزمون باشد.

در صورت امکان، یک آزمون باید از یک سوم بالایی اجزا تهیه شود، یکی از وسط و یکی از یک سوم پایینی، در جهت بالا آمدن جرم طی ساخت تهیه شود (به شکل ۲ مراجعه کنید).

۴-۶ تهیه کردن آزمون‌ها

آزمون‌ها باید از اجزای مسلح، با توجه ویژه برای اجتناب از آسیب زود هنگام به پیوستگی بریده شود. سطوح باید به حد کافی برای اطمینان از صحیح بودن ابعاد تراز شوند. مسطح بودن سطوح باید در امتداد خطوطی که نیروهای بارگذاری و واکنش‌های تکیه‌گاهی اعمال خواهند شد، به وسیله کنج مستقیم و در صورت لزوم به وسیله سنج‌های فیلر کنترل شود. انحرافات بیش از 0.1 mm در این نواحی باید اصلاح شوند.

در هردو انتهای تیر، بتن ACC باید از اطراف آرماتوری که آزمون می‌شود به طول $(2 \pm 100) \text{ mm}$ به منظور حذف تاثیر فشار تکیه گاه بر چسبندگی کنده شود.



- راهنما
- ۱ سطح مقطع جزء
- ۲ جهت بالا آمدن
- b عرض آزمون
- c پوشش ACC
- h ارتفاع کلی آزمون
- h_{comp} ارتفاع جزء
- W عرض جزء

شکل ۲- طرح نمونه برداری برای آزمونه‌ها

در وسط دهانه تیر حفره نیمه استوانه‌ای به قطر $(200 \text{ تا } 300) \text{ mm}$ برای تیرهای با ارتفاع کلی $h = (200 \pm 2) \text{ mm}$ (مورد استفاده برای پوشش ACC، $c = 10 \text{ تا } 30 \text{ mm}$ و برای تیرهای با ارتفاع کلی $h = (300 \pm 2) \text{ mm}$ (مورد استفاده برای پوشش ACC، $c > 30 \text{ mm}$) ایجاد شود. این حفره به طور افقی عمود بر محور طولی، با باقی گذاشتن آرماتور آزاد به طول کافی به منظور محکم کردن دستگاه اندازه‌گیری کرنش، سوراخ می‌شود (یا برش داده می‌شود). پوشش محافظ خوردگی باید با دقت با وسایل مکانیکی از آن قسمت آرماتور که دستگاه اندازه‌گیری کرنش وصل می‌شود، جدا شود.

۷ روش اجرای آزمون

۱-۷ بارگذاری چرخه‌ای

بعد از قرار دادن آزمون بر روی تکیه‌گاه‌های غلتکی، مبدل اندازه‌گیری لغزش باید به انتهای آرماتور متصل شود و دستگاه اندازه‌گیری کرنش باید در قسمت آزاد آرماتور در وسط دهانه نصب شود. بعد از انجام اندازه‌گیری‌های مرجع ضروری (قرائت‌های صفر لغزش و کرنش فولاد)، سامانه اعمال بار، شامل پروفایل پل، دو غلتک، صفحات توزیع نسبی، در موقعیت سطح آزمون قرار می‌گیرند.

سپس، بارگذاری چرخه‌ای با بارهای انتقالی متناوب با به کار بردن چرخه‌های سینوسی با فرکانس ثابت بین ۱ HZ تا ۵ HZ و متغیر بین حدود بارهای F_{min} و F_{max} آغاز می‌شود. در شروع (مثلاً ۱۰ چرخه اول) ممکن است فرکانس کمتری به کار رود.

حد بالای بار F_{max} بستگی به مشخصات اعلام شده مقاومت پیوستگی کوتاه مدت، $f_{b,k}$ ، از نتایج آزمون‌ها طبق استاندارد EN12269-1 تعیین شده و ضریب کاهش اعلام شده K_2 که برای در نظر گرفتن تاثیرات درازمدت و دما اعمال می‌شود، دارد. F_{max} متناظر با حداکثر سطوح تنش پیوستگی که مساوی $\tau_{b,l} = 0.5k_2 f_{b,k}$ و $k_2 \leq 1.0$ ، تنظیم می‌شود.

حداکثر کرنش فولاد متناظر، $\epsilon_{s,max}$ ، در وسط دهانه از معادله زیر تعیین می‌شود:

$$\epsilon_{s,max} = \frac{2f_{b,k} \cdot l_b \cdot k_2}{E_s \cdot \phi} \quad (1)$$

که در آن :

$f_{b,k}$ مقاومت پیوستگی کوتاه مدت مشخصه؛

l_b طول پیوستگی اندازه‌گیری شده (طول مدفون) در نصف آزمون؛

K_2 ضریب کاهش برای تاثیرات درازمدت و دما؛

E_s مدول الاستیسیته فولاد مسلح کننده؛

ϕ قطر اسمی آرماتور (بدون پوشش محافظ خوردگی) برحسب میلیمتر،

حد بار پایینی F_{min} مساوی F_{max} ۰/۴ کرنش فولاد حداقل متناظر $\epsilon_{min} = 0.4 \epsilon_{max}$ در وسط دهانه در نظر گرفته شده است.

کرنش‌های فولادی در وسط دهانه باید برای تعیین نیروی کششی در آرماتور که برای محاسبه مقاومت پیوستگی لازم است، مطابق معادله ۲ اندازه‌گیری شود.

یادآوری- با توجه به این که بازوی اهرمی نیروهای داخلی با افزایش بار و تغییر شکل تغییر می‌کند، نیروی کششی آرماتور را نمی‌توان مستقیماً از بار اعمالی با محاسبه تعیین کرد.

۲-۷ آزمون کوتاه مدت نهایی

طی ۴ ساعت بعد از پایان آزمون بارگذاری چرخه‌ای، آزمون کوتاه مدت نهایی باید طبق بند ۶ استاندارد EN12269-1 انجام شود.

۳-۷ چگالی خشک، رطوبت و مقاومت فشاری بتن ACC

چگالی خشک ACC طبق استاندارد EN678 و مقدار رطوبت آن طبق استاندارد EN1353 بلافاصله بعد از آزمون بارگذاری نهایی تعیین می‌شود. مقاومت فشاری ACC مطابق با استاندارد EN679 بر روی آزمون‌هایی که از قالب یکسان با آزمون‌های اصله تهیه شده‌اند تعیین می‌شود.

۸ نتایج آزمون

مقاومت پیوستگی درازمدت گسیختگی $f_{b,l}$ ، حاصل از آزمون کوتاه مدت نهایی (به بند ۶-۲ مراجعه کنید) باید از معادله ۲ محاسبه شود با فرض توزیع یکنواخت تنش‌های پیوستگی در امتداد طول آرماتور کاملاً مدفون در نصف آزمون‌ای که گسیختگی در آن اتفاق افتاده است (به یادآوری مراجعه شود):

$$f_{b,l} = \frac{F_{sul}}{\pi \cdot \emptyset \cdot l_b} \quad (2)$$

که در آن:

$f_{b,l}$ مقاومت پیوستگی درازمدت گسیختگی برحسب مگاپاسکال؛

$F_{sul} = \epsilon_{sul} \cdot E_s \cdot \pi \cdot \frac{\emptyset^2}{4}$ ، نیروی کششی گسیختگی آرماتور مسلح کننده بر حسب نیوتن؛

$\emptyset$ قطر آرماتور (بدون پوشش محافظ خوردگی) بر حسب میلی‌متر؛

l_b طول پیوستگی اندازه‌گیری شده (طول دفنی) در نصف آزمون‌ای که گسیختگی روی داده است بر حسب میلی‌متر؛

ϵ_{sul} کرنش فولاد اندازه‌گیری شده در نقطه گسیختگی در قسمت مرکزی بدون آرماتور بر حسب بر میلی‌متر؛
 E_s مدول الاستیسیته فولاد، ۲۰۰۰۰ MPa در نظر گرفته شده یا با آزمون آرماتورهای مجاور تعیین می‌شود، برحسب مگا پاسکال .

مقاومت پیوستگی درازمدت $f_{b,l}$ ، باید با تقریب ۰/۱ MPa بیان شود.

علاوه بر مقادیر $f_{b,l}$ ، ممکن است تعیین لغزش متناظر با بار حداکثر برای دو انتهای آزاد آرماتور نیز مفید باشد. این کار را می‌توان از نمودارهای لغزش - کرنش فولاد انجام داد.
یادآوری - معمولاً دو نتیجه آزمون برای هر تیر به دست می‌آید (یکی برای هر انتها).

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف-ارجاع به این استاندارد ملی ایران ،

ب- تاریخ ساخت یا کد دیگر،

پ- مکان و تاریخ انجام آزمون، آزمایشگاه و مسئول انجام آزمون،

ت -شناسایی فرآورده،

ث- ابعاد آزمونه‌ها،

ج- موقعیت نسبی و جهت آزمونه‌ها در جزء اصلی،

چ- چگالی خشک بتن ACC ،

ح- رطوبت بتن ACC ،

خ- مقاومت فشاری ACC ،

د- قطر و شرایط سطح آرماتور (ساده، آج دار)،

ذ- مقاومت تسلیم فولاد (در صورت وجود)،

ر- نوع پوشش محافظ خوردگی و عکس‌های سطح مقطع آرماتور تقویت کننده پوششی،

ز- موقعیت نسبی آرماتور با در نظر گرفتن بالا آمدن توده،

ژ- پوشش بتن ACC آرماتور،

س- دمای اتاق آزمون طی بارگذاری چرخه‌ای،

ش- تعداد چرخه‌های بارگذاری به کار رفته،

ص- نمودارهای لغزش به کرنش فولاد در وسط دهانه در آغاز و پایان آزمون چرخه‌ای،

ض- لغزش پسماند بعد از بارگذاری چرخه‌ای،

ع- مقادیر قراردادی $f_{b,l}$ ، مقاومت پیوستگی طولانی مدت حاصل از آزمون کوتاه مدت نهایی (مقادیر منفرد و مقدار متوسط)،

غ- ضریب کاهش K_2 به کلر رفته در آزمون،

ط- مقاومت پیوستگی کوتاه مدت $f_{b,k}$ تعیین شده مطابق استاندارد EN12269-1 ،

ظ- مشاهدات حالت گسیختگی (لغزش خالص، ترک خوردگی بتن ACC و...)،

ک- انحرافات از روش استاندارد (در صورت لزوم)،

گ- اعلام انجام آزمون طبق این استاندارد (به جز آنچه در بند ۹-ک بیان شد)،

در صورت تعیین، گزارش مورد زیر ممکن است مفید باشد:

ل- لغزش در بار حداکثر در آزمون کوتاه مدت نهایی.

یادآوری- گسیختگی ممکن است بر اثر لغزش آماتور (گسیختگی پیوستگی) یا با ترک خودن بتن ACC (گسیختگی برشی) یا ترکیب هر دو روی دهد.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کتابنامه

[1] EN 12602, *Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete*