INSO
11270
1st.Revision
2015

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۱۲۷۰
تجدید نظر اول
۱۳۹۳

بتن- اندازه‌گیری جریان اسلامپ بتن خودتراکم- روش آزمون

Concrete –Measurement slump flow of self-consolidating concrete– Test Method

ICS: 91.100.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، 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 می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت 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 شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

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 درجه‌بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی ، 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 ، گواهینامهٔ 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- اندازه‌گیری جریان اسلامپ بتن خودتراکم- روش آزمون»

رئیس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
عباسی رزگله، محمد حسین (کارشناس مهندسی مواد)	اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای صنایع غیرفلزی
دبیر:	
ارشد، بهمن (کارشناس ارشد مهندسی عمران)	اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
امیری، احمد (کارشناس مهندسی عمران)	شرکت بنیاد بتن آذرآبادگان
تقی‌زادیه، نادر (کارشناس ارشد زمین شناسی)	آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی
حیدرپور، هادی (کارشناس مهندسی عمران)	کارشناس
رواء، افشین (کارشناس ارشد مهندسی عمران)	اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی
ظهوری، رضا (کارشناس مهندسی عمران)	بتن‌آماده لطفی
عدالتی، حسین (کارشناس ارشد مهندسی عمران)	بتن‌آماده آذران
مشاور، عاطف (کارشناس مهندسی عمران)	شرکت تکین ساز آزما
مشک‌آبادی، کامبیز (کارشناس ارشد مهندسی عمران)	دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

موسوی، محمد
(کارشناس مهندسی عمران)
آزمایشگاه جهاد تحقیقات سهند

مهدی‌پور، مهدی
(کارشناس مهندسی عمران)
شرکت اتحاد بناب

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد		ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		ج
پیش گفتار		ه
مقدمه		و
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۱
۳	اصطلاحات و تعاریف	۲
۴	اصول آزمون	۲
۵	وسایل	۳
۶	نمونه‌برداری	۳
۷	روش انجام آزمون	۳
۸	روش محاسبه	۵
۹	گزارش آزمون	۵
۱۰	دقت و اریبی	۵
پیوست الف (اطلاعاتی) اندازه‌گیری نسبی نرخ، گرانروی و پایداری جریان		۷

پیش گفتار

استاندارد «بتن- اندازه‌گیری جریان اسلامپ بتن خودتراکم- روش آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین‌بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در پانصد و هفتاد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۲/۱۲ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۰: سال ۱۳۸۷ می‌شود.

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

ASTM C1611/C1611M: 2014, Standard Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete

بتن- اندازه‌گیری جریان اسلامپ بتن خودتراکم- روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین جریان اسلامپ بتن خودتراکم (SCC)[1] است.

این استاندارد، روشی برای تعیین جریان اسلامپ بتن خودتراکم در آزمایشگاه یا کارگاه را ارائه می‌دهد.

این استاندارد برای پایش روانی بتن خودتراکم تازه اختلاط سخت نشده و پتانسیل جریان آزاد آن کاربرد دارد.

ساخت بتن خودتراکم با سنگدانه‌های درشت بزرگتر از ۲۵mm از لحاظ قابلیت جریان‌پذیری و جدانشدگی دشوار است، از این‌رو، این استاندارد برای بتن خودتراکم با سنگدانه‌های درشت کوچکتر از ۲۵mm کاربرد دارد. پیوست اطلاعاتی «الف» معیار درجه‌بندی چشمی برای طبقه‌بندی مخلوط بتن خودتراکم از لحاظ مقاومت در برابر جداشدگی(پایداری) را ارائه می‌دهد.

نرخ پخش‌شدگی بتن به گرانروی آن بستگی دارد. پیوست اطلاعاتی «الف» روشی برای سنجش گرانروی نسبی مخلوط‌های بتن خودتراکم ارائه می‌دهد.

هشدار ۱- مخلوط‌های تازه حاوی سیمان هیدرولیکی سوزش‌آور است و در صورت تماس طولانی ممکن است باعث سوختگی‌های شیمیایی در پوست و بافت شود.

هشدار ۲- این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند، بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳، روش آزمون تعیین اندازه‌گیری مقدار هوای موجود در بتن تازه (روش حجمی)

2-2 ASTM C125, Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

1-Self-consolidating concrete

2-3 ASTM C143/C143M, Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete

2-4 ASTM C172, Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete

2-5 ASTM C670, Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ASTM C125، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به‌کار می‌رود:

۳-۱

حلقه محیطی[1]

حلقه خمیر سیمان یا ملات که پس از برداشتن مخروط اسلامپ، به‌طور مجزا از سنگدانه درشت در اطراف محیط بیرونی بتن مشاهده می‌شود.

۳-۲

پخش‌شدگی

فاصله افقی جریان بتن در طی انجام آزمون جریان اسلامپ است.

۳-۳

پایداری

قابلیت مخلوط بتن از لحاظ مقاومت در برابر جداشدگی خمیر سیمان از سنگدانه‌ها است.

۳-۴

گرانروی

مقاومت یک ماده در برابر جاری شدن تحت تنش‌های برشی اعمال شده، است.

۴ اصول آزمون

نمونه‌ای از بتن تازه اختلاط در مخروطی با وضعیت راست[2] یا معکوس ریخته می‌شود. بتن در یک مرحله، بدون ضربه زدن یا ارتعاش در مخروط ریخته می‌شود. سپس مخروط برداشته شده و اجازه داده می‌شود تا بتن پخش شود. پس از اتمام پخش‌شدگی، دو قطر توده بتن در راستاهای تقریباً عمود بر هم اندازه‌گیری می‌شود. میانگین دو قطر اندازه‌گیری شده به عنوان جریان اسلامپ است.

1- Halo
2- Upright

۵ وسایل

۵-۱ مخروط اسلامپ، مخروط مورد استفاده در این استاندارد باید مطابق با استاندارد ASTM C143/C143M باشد.

۵-۲ صفحه پایه، صفحه‌ای غیرجاذب، مسطح و صلب که قطر آن حداقل برابر با ۹۱۵ mm باشد (به یادآوری این بند مراجعه کنید).

یادآوری- تجربیات کارگاهی و نتایج به‌دست آمده از برنامه آزمون نوبت گردشی نشان دادند که صفحات پایه ساخته شده از تخته چند لای روکش‌دار، پلاستیک آکریلیک یا فولاد برای انجام این آزمون مناسب هستند.

۵-۳ میله تسطیح[1]، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳ باشد.

۵-۴ وسیله اندازه‌گیری، خط‌کش، متر فلزی یا یک وسیله اندازه‌گیری صلب یا نیمه‌صلب که در فواصل ۵ mm یا کمتر از آن، علامت‌گذاری شده است.

۵-۵ ظرف نمونه‌گیری، طشتک یا فرغون نشت‌ناپذیر با سطح غیرجاذب که به اندازه کافی بزرگ باشد تا امکان اختلاط مجدد کل نمونه و نیز نگهداری حجم بتن موردنیاز برای پر کردن مخروط فراهم شود.

۵-۶ وسیله ریزش بتن خودتراکم، یک ظرف نشت‌ناپذیر با حجم کافی که از ریزش بتن در طی پر کردن مخروط جلوگیری شود.

یادآوری- برای کاهش احتمال ریزش بتن در زمان پرکردن مخروط، استفاده از وسیله ریزش لبه‌دار مناسب است.

۵-۷ سایر وسایل، اقلامی نظیر بیلچه و چمچه که قابلیت اختلاط مجدد بتن در ظرف نمونه‌گیری، پر کردن وسیله ریزش و یا هر دو را دارا باشند.

۶ نمونه‌برداری

نمونه باید از بتن خودتراکم تازه اختلاط مطابق با استاندارد ASTM C172 برداشته شده و در ظرف نمونه‌گیری ریخته شود.

۷ روش انجام آزمون

۷-۱ این آزمون باید بر روی سطحی صاف، تراز و غیرجاذب مانند کف بتنی یا صفحه پایه انجام شود. در شرایط عدم دسترسی به سطح صاف و تراز (به‌طور مثال در محل کارگاه) باید از صفحه پایه استفاده شود. در صورت استفاده از صفحه پایه، محل صفحه پایه باید به‌طور کامل تراز شود. سطح کار را مرطوب کرده و آب راکد روی آن را بزدایید. سطح کار یا مخروط را در معرض ارتعاش یا دست‌خوردگی قرار ندهید.

۷-۱-۱ هنگامی که آزمون جریان اسلامپ برای طرح یا مطالعه موردی انجام می‌گیرد، نوع سطح صفحه پایه را

1- Strike-off

در مدت طرح یا مطالعه تغییر ندهید.

۷-۲ اختلاط مجدد نمونه، نمونه به‌دست آمده طبق بند ۶ را با استفاده از بیلچه یا چمچه در ظرف نمونه‌گیری، مجدداً مخلوط کنید طوری که بتن همگن شود.

۷-۳ پر کردن مخروط، مخروط باید با یکی از روش‌های الف یا ب مطابق ذیل پر شود (به یادآوری ۱ بند ۷-۳-۲ مراجعه کنید):

۷-۳-۱ پر کردن مخروط با روش الف (مخروط راست)، محیط داخلی مخروط را مرطوب کنید و آن را روی سطح کار یا در مرکز صفحه پایه قرار دهید، طوری که دهانه بزرگ آن به سمت پایین باشد. در مدت زمان پر کردن، مخروط توسط دو پا به‌طور محکم نگه داشته شود.

۷-۳-۲ پر کردن مخروط با روش ب (مخروط معکوس)، محیط داخلی مخروط را مرطوب کنید و آن را روی سطح کار یا در مرکز صفحه پایه قرار دهید، طوری که دهانه کوچک آن به سمت پایین باشد (به یادآوری ۲ مراجعه کنید).

یادآوری ۱- در مدت تدوین این استاندارد مشخص شد که برخی از کاربرها انجام آزمون را در حالی که دهانه بزرگتر مخروط به سمت پایین است را طبق الزامات استاندارد ASTM C143/C143M ترجیح می‌دهند. در این صورت، قرار دادن قیفی در بالای مخروط برای کاهش احتمال ریزش بتن بر روی مخروط و صفحه پایه مفید خواهد بود. سایر کاربرها نیز قرار دادن مخروط در حالی که دهانه کوچکتر آن به سمت پایین است را به دلیل راحتی در پر کردن آن، ترجیح دادند. هر دو روش پر کردن برای انجام این آزمون مناسب تشخیص داده شدند و دقت هر دو روش در بند ۱۰ آورده شده است.

یادآوری ۲- برای احتیاط، در زمان پر کردن مخروط در وضعیت معکوس برای جلوگیری از حرکت تصادفی یا کج‌شدگی، مخروط را می‌توان نگه داشت. کاربرهای باتجربه این استاندارد به این نتیجه رسیدند که نگه‌داشتن مخروط ضروری نیست.

۷-۳-۳ پر کردن وسیله ریزش بتن، بلافاصله وسیله ریزش را با بخشی از بتن خودتراکم موجود در ظرف نمونه‌گیری از طریق عبور دادن وسیله ریزش از میان بتن و یا چمچه‌زنی بتن به داخل وسیله، پر کنید.

۷-۳-۴ روش پر کردن، با کج کردن وسیله ریزش، بلافاصله مخروط را از بتن خودتراکم پر کنید. پایین‌ترین نقطه لبه وسیله ریزش را طوری در بالای مخروط قرار دهید که بیش از ۱۲۵mm از آن فاصله نداشته باشد. در زمان پر کردن مخروط، بدون میل‌زنی بتن یا ضربه‌زدن به جوانب مخروط از توزیع یکنواخت بتن مطمئن شوید.

۷-۳-۵ در صورت ضرورت، روندهای ذکر شده در بندهای ۷-۳-۳ و ۷-۳-۴ را تکرار کنید تا این‌که مخروط کمی بالاتر از لبه فوقانی آن پر شود.

۷-۴ سطح بتن در بالای مخروط را با حرکت اره‌ای میله تسطیح، پرداخت کنید. بتن اضافی در اطراف پایه مخروط را برای جلوگیری از تداخل با حرکت جریان بتن، بردارید. مخروط بتن را به‌صورت عمودی بالا آورید. مخروط را در مدت s(۱± ۳) تا فاصله mm(۷۵ ± ۲۲۵) به‌طور پیوسته و بدون حرکت افقی یا پیچشی، بالا آورید.

کل آزمون از زمان شروع پر کردن تا برداشتن مخروط بدون هیچ وقفه‌ای باید در مدت min(۲-$\frac{۱}{۲}$) انجام شود.

۷-۵ صبر کنید تا حرکت جریان بتن متوقف شود، سپس بزرگترین قطر(d_1) ناشی از حلقه پخش‌شدگی بتن را اندازه‌گیری کنید. در صورت مشاهده حلقه محیطی حاصل از پخش‌شدگی دایره‌ای بتن، آن نیز باید به عنوان بخشی از قطر بتن لحاظ شود. قطر دوم حلقه پخش‌شدگی(d_2) را با زاویه تقریباً عمود بر قطر اول اندازه‌گیری شده(d_1)، برداشت کنید. قطرها را با دقت ۵mm اندازه‌گیری کنید. جریان اسلامپ را طبق بند ۸ تعیین کنید.

۷-۶ در صورتی که دو قطر اندازه‌گیری شده بیش از ۵۰mm از یکدیگر اختلاف داشته باشند، آزمون نامعتبر بوده و باید تکرار شود.

۸ روش محاسبه

۸-۱ جریان اسلامپ را با استفاده از معادله (۱) محاسبه کنید:

$$\text{جریان اسلامپ} = \frac{(d_1+d_2)}{۲} \quad (۱)$$

که در آن:

d_1 بزرگترین قطر حلقه پخش‌شدگی بتن، بر حسب mm؛

d_2 قطر حلقه پخش‌شدگی بتن با زاویه تقریباً عمود بر قطر d_1، بر حسب mm.

۸-۲ میانگین دو قطر اندازه‌گیری شده را با دقت ۱۰mm ثبت کنید.

۹ گزارش آزمون

اطلاعات زیر را گزارش کنید:

۹-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۹-۲ روش مورد استفاده برای پر کردن مخروط (الف یا ب)؛

۹-۳ جریان اسلامپ با دقت ۱۰mm.

۱۰ دقت و اریبی[1]

۱۰-۱ دقت این روش آزمون بر اساس نتایج حاصل از برنامه آزمون نوبت گردشی تعیین شده است. برنامه آزمون نوبت گردشی شامل انجام آزمون توسط یک یا چند کاربر می‌باشد که آزمون را سه بار با استفاده از مخروط اسلامپ در هر دو حالت راست یا معکوس انجام می‌دهند. آزمون‌ها با استفاده از بتن خودتراکم با جریان اسلامپ بالا و پایین و مخلوط‌های پایدار و ناپایدار انجام شده است.

1- Bias

۱۰-۲ دقت انجام آزمون توسط یک کاربر

بیانیه دقت انجام آزمون توسط یک کاربر هر دو روش الف و ب را در بر می‌گیرد. انحراف معیار یک کاربر برای اندازه‌گیری جریان اسلامپ مخلوط‌هایی با جریان اسلامپ بین mm(۴۸۰ و ۶۸۰)، ۲۷mm تعیین شده است (به یادآوری بند ۱۰-۳ مراجعه کنید). از این‌رو، نتایج دو آزمون که به درستی توسط یک کاربر روی یک مخلوط بتنی انجام شده است، انتظار نمی‌رود بیش از ۷۵mm متفاوت از یکدیگر باشند (به یادآوری بند ۱۰-۳ مراجعه کنید).

۱۰-۳ دقت انجام آزمون توسط چند کاربر

بیانیه دقت انجام آزمون توسط چند کاربر هر دو روش الف و ب را در بر می‌گیرد. انحراف معیار چند کاربر برای اندازه‌گیری جریان اسلامپ مخلوط‌هایی با جریان اسلامپ بین mm(۵۳۰ و۷۴۰)، ۲۷mm تعیین شده است (به یادآوری این بند مراجعه کنید). از این‌رو، نتایج دو آزمون که به درستی توسط دو کاربر روی یک مخلوط بتنی انجام شده است، انتظار نمی‌رود بیش از ۷۵mm متفاوت از یکدیگر باشند (به یادآوری این بند مراجعه کنید).

یادآوری- برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ASTM C670 مراجعه کنید.

۱۰-۴ اریبی، روش مورد استفاده در این استاندارد فاقد اریبی بوده، زیرا جریان اسلامپ صرفاً بر اساس این روش آزمون تعیین شده است.

پیوست الف
(اطلاعاتی)
اندازه‌گیری نسبی نرخ، گرانروی و پایداری جریان

الف-۱ گرانروی بر نرخ جریان مخلوط بتن خودتراکم تأثیر می‌گذارد. از این‌رو، به منظور تهیه مخلوط بتن خودتراکم در آزمایشگاه، اندازه‌گیری نسبی گرانروی مفید است. وقتی آزمون جریان اسلامپ انجام می‌شود، زمان رسیدن لبه بیرونی توده بتن به قطر ۵۰mm از زمان برداشتن اولیه مخروط اسلامپ، اندازه نرخ جریان آزاد مخلوط بتن را مشخص می‌کند. برای مواد مشابه، این دوره زمانی T_{50} نامیده می‌شود، که گرانروی نسبی بتن خودتراکم را نشان می‌دهد.

یادآوری- مقدار T_{50} اطلاعاتی از خصوصیات جریان مخلوط بتن خودتراکم را ارائه می‌کند، که مقادیر بزرگتر آن به مفهوم افزایش گرانروی است. افزودنی‌های ویژه کاهنده قوی آب (فوق روان کننده‌ها) معمولاً برای اصلاح خصوصیات جریان بتن خودتراکم به‌کار می‌روند. به علاوه، افزودنی‌های اصلاح کننده گرانروی و همچنین سایر تغییرات در نسبت‌های سازنده مخلوط و مواد می‌تواند بر خصوصیات جریان و مقاومت در برابر جداشدگی اثر بگذارد.

الف-۲ پایداری بتن خودتراکم می‌تواند به‌صورت چشمی از طریق بررسی توده بتن مشاهده شود، لذا می‌تواند برای کنترل کیفیت مخلوط‌های بتن خودتراکم به‌کار رود. جدول الف۱، مقادیر شاخص پایداری چشمی (VSI)[1] با معیار مربوط به ارزیابی کیفی پایداری بتن خودتراکم را ارائه می‌دهد. هر چند این مقادیر، خاصیت بتن را تعیین نمی‌کند.

جدول الف ۱- مقادیر شاخص پایداری چشمی

مقدار شاخص پایداری چشمی (VSI)	معیار
۰= کاملاً پایدار	بدون جداشدگی یا آب انداختگی
۱= پایدار	بدون جداشدگی با کمی آب انداختگی و درخشندگی سطح
۲= ناپایدار	با حلقه محیطی کوچک (≤۱۰mm) و یا انباشتگی سنگدانه در توده بتن
۳= کاملاً ناپایدار	جداشدگی مشخص به واسطه وجود حلقه محیطی بزرگ (>۱۰mm) و یا انباشتگی سنگدانه درشت در مرکز حلقه بتن

الف-۳ وسایل

الف-۳-۱ صفحه پایه علامت‌گذاری شده، یک صفحه پایه مطابق بند ۵-۲ که بر روی آن دایره‌ای به‌طور مرکزی برای قرارگیری مخروط اسلامپ و همچنین دایره هم‌مرکز دیگری به قطر ۵۰۰mm علامت‌گذاری شده است.

1- Visual Stability Index

یادآوری- علامت دایره‌ای مشخص شده در مرکز صفحه پایه به قطر ۵۰۰mm به کاربر در تعیین مقدار T_{50} کمک می‌کند.

الف-۳-۲ وسیله اندازه‌گیری زمان، دقت آن حداقل ۰٫۰۱s باشد.

الف-۴ روش انجام آزمون

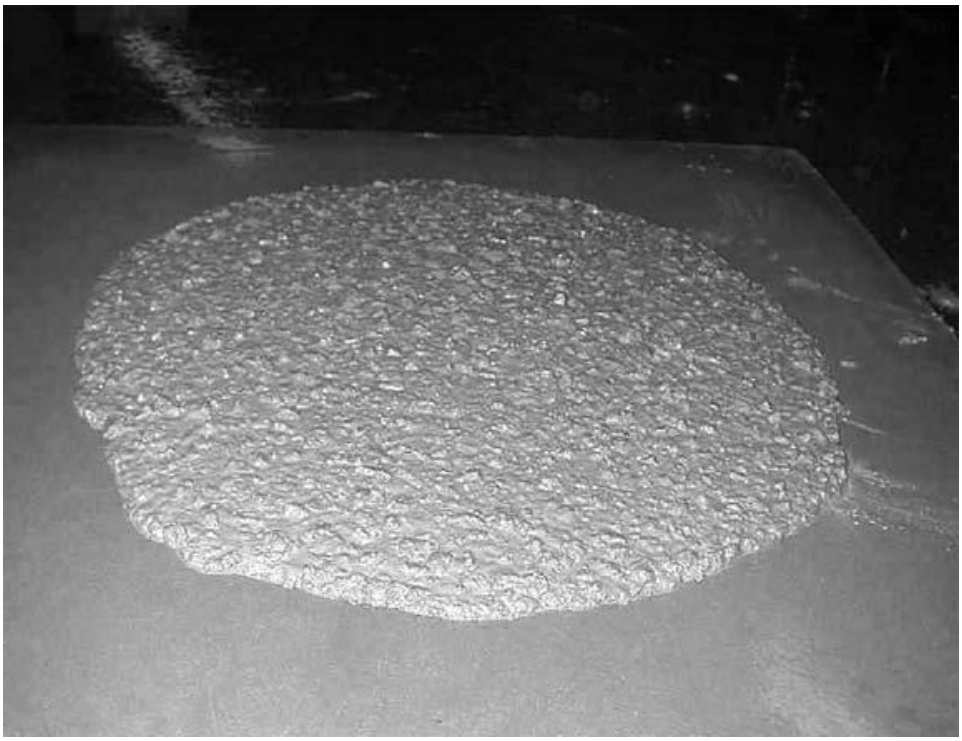
الف-۴-۱ برای تعیین T_{50}، زمان رسیدن لبه بیرونی پخش‌شدگی بتن به علامت مشخص شده بر روی صفحه پایه را از زمان برداشتن اولیه مخروط اسلامپ، اندازه‌گیری کنید.

الف-۴-۲ پس از اتمام پخش‌شدگی بتن، مخلوط بتن را از لحاظ توزیع سنگدانه درشت در توده بتن، توزیع ملات پیرامون آن و مشخصات آب انداختگی مورد بازرسی چشمی قرار دهید. مقدار شاخص پایداری چشمی (VSI) بتن پخش شده با استفاده از معیار ارائه شده در جدول الف۱ تعیین شده و در شکل‌های الف۱ تا الف۴ نشان داده شده است.

الف-۵ ثبت کردن

الف-۵-۱ زمان T_{50} را با دقت ۰٫۲s ثبت کنید.

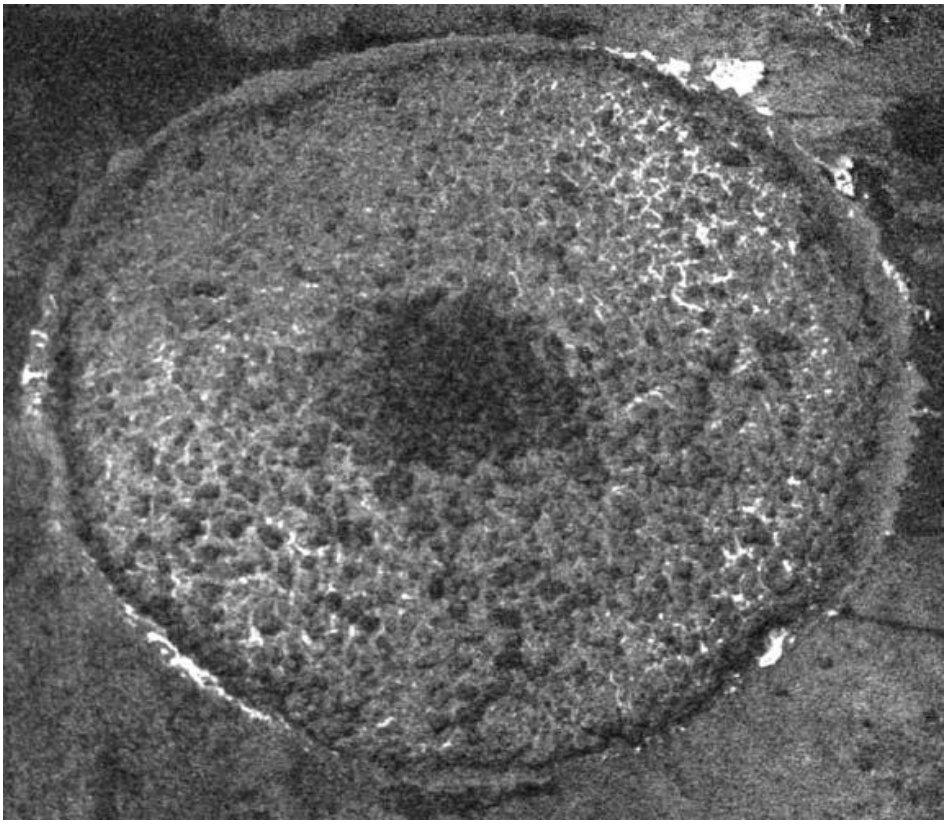
الف-۵-۲ مقدار VSI را ثبت کنید.



شکل الف ۱- بتن همگن و بدون آب انداختگی (VSI=0)

شکل الف۲- بتن با کمی آب انداختگی و درخشندگی سطح (VSI=1)

شکل الف۳- بتن با حلقه محیطی و درخشندگی آب در سطح آن(VSI=2)



شکل الف۴- تمرکز سنگدانه درشت در مرکز توده بتن و وجود حلقه محیطی(VSI=3)