



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱۲۷۱

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

11271

1st.Revision

2015

بتن - اندازه‌گیری قابلیت عبور بتن خودتراکم
با استفاده از حلقه J - روش آزمون

Concrete - Measurement of passing ability
of self-consolidating concrete by J-ring -
Test Method

ICS: 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 پیشنهادهای 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 - اندازه‌گیری قابلیت عبور بتن خودتراکم با استفاده از حلقه J - روش آزمون»

رئیس:

عباسی رزگله، محمد حسین
(کارشناس مهندسی مواد)

سمت و / یا نمایندگی

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 آذربادگان

تقی‌زادیه، نادر
(کارشناس ارشد زمین شناسی)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک اداره کل
راه و شهرسازی آذربایجان شرقی

حیدرپور، هادی
(کارشناس مهندسی عمران)

کارشناس

روا، افشین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

ظهوری، رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

بتن آماده لطفی

عدالتی، حسین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

بتن آماده آذران

مشاور، عاطف
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت تکین ساز آزما

مشک‌آبادی، کامبیز
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

آزمایشگاه جهاد تحقیقات سهند

موسوی، محمد
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت اتحاد بناب

مهدی پور، مهدی
(کارشناس مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۳	۵ وسایل
۵	۶ نمونه برداری
۵	۷ روش انجام آزمون
۷	۸ روش محاسبه
۷	۹ ارزیابی انسداد بتن
۸	۱۰ گزارش آزمون
۸	۱۱ دقت و اریبی

پیش گفتار

استاندارد «بتن- اندازه گیری قابلیت عبور بتن خودتراکم با استفاده از حلقه J- 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 اولین بار 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 ۱۱۲۷۱: سال ۱۳۸۷ می‌شود.

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

ASTM C1621/C1621M: 2014, Standard Test Method for Passing Ability of Self-Consolidating Concrete by J-Ring

بتن - اندازه‌گیری قابلیت عبور بتن خودتراکم با استفاده از حلقه J - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین قابلیت عبور بتن خودتراکم (SCC)^۱ با استفاده از حلقه J و مخروط اسلامپ است.

این استاندارد، روشی برای تعیین قابلیت عبور بتن خودتراکم ارائه می‌دهد. این استاندارد برای مقایسه قابلیت عبور مخلوط‌های متفاوت بتن در آزمایشگاه، همچنین به عنوان آزمون کنترل کیفیت در کارگاه به کار می‌رود.

اختلاف میان جریان اسلامپ و جریان حلقه J نشانگر قابلیت عبور بتن است. اختلاف کمتر از ۲۵mm نشان دهنده قابلیت مطلوب عبور بتن و اختلاف بیشتر از ۵۰mm نشان دهنده قابلیت نامطلوب عبور بتن است. موقعیت مخروط اسلامپ برای آزمون حلقه J و برای آزمون جریان اسلامپ بدون حلقه J باید مشابه هم باشد.

این استاندارد برای بتن خودتراکم که حداکثر اندازه اسمی سنگدانه آن تا ۲۵mm است، کاربرد دارد.

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:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۰، بتن - اندازه‌گیری جریان اسلامپ بتن خودتراکم - روش آزمون

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

2-3 ASTM C125, Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

2-4 ASTM C143/C143M, Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete

2-5 ASTM C172, Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

حلقه محیطی^۱

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

۲-۳

حلقه J

وسیله‌ای متشکل از یک حلقه صلب که روی ۱۶ میل به قطر ۱۶mm ننگه داشته شده است، که این میله‌ها در فواصل مساوی روی دایره‌ای به قطر ۳۰۰mm با فاصله ۱۰۰mm از یک سطح صاف قرار گرفته است (به شکل ۱ مراجعه کنید).

۳-۳

جریان حلقه J

فاصله افقی جریان بتن که با استفاده از حلقه J و مخروط اسلامپ به دست می‌آید.

۴-۳

قابلیت عبور

قابلیت جریان یافتن بتن خودتراکم تحت وزن خودش (بدون ارتعاش) و قابلیت پر کردن کامل تمامی فضاهای خالی در قالب‌بندی‌هایی با تراکم زیاد میلگرد یا سایر موانع، قابلیت عبور نامیده می‌شود.

۴ اصول آزمون

نمونه‌ای از بتن تازه اختلاط در مخروطی با وضعیت راست^۲ یا معکوس به طور هم‌مرکز با حلقه J ریخته می‌شود (به شکل ۲ مراجعه کنید). بتن در یک مرحله، بدون ضربه زدن یا ارتعاش در مخروط ریخته می‌شود. سپس مخروط برداشته شده و اجازه داده می‌شود تا بتن در سراسر حلقه J پخش شود (به شکل ۳ مراجعه کنید). پس از اتمام پخش‌شدگی، دو قطر توده بتن در راستاهای تقریباً عمود بر هم اندازه‌گیری می‌شود. میانگین دو قطر

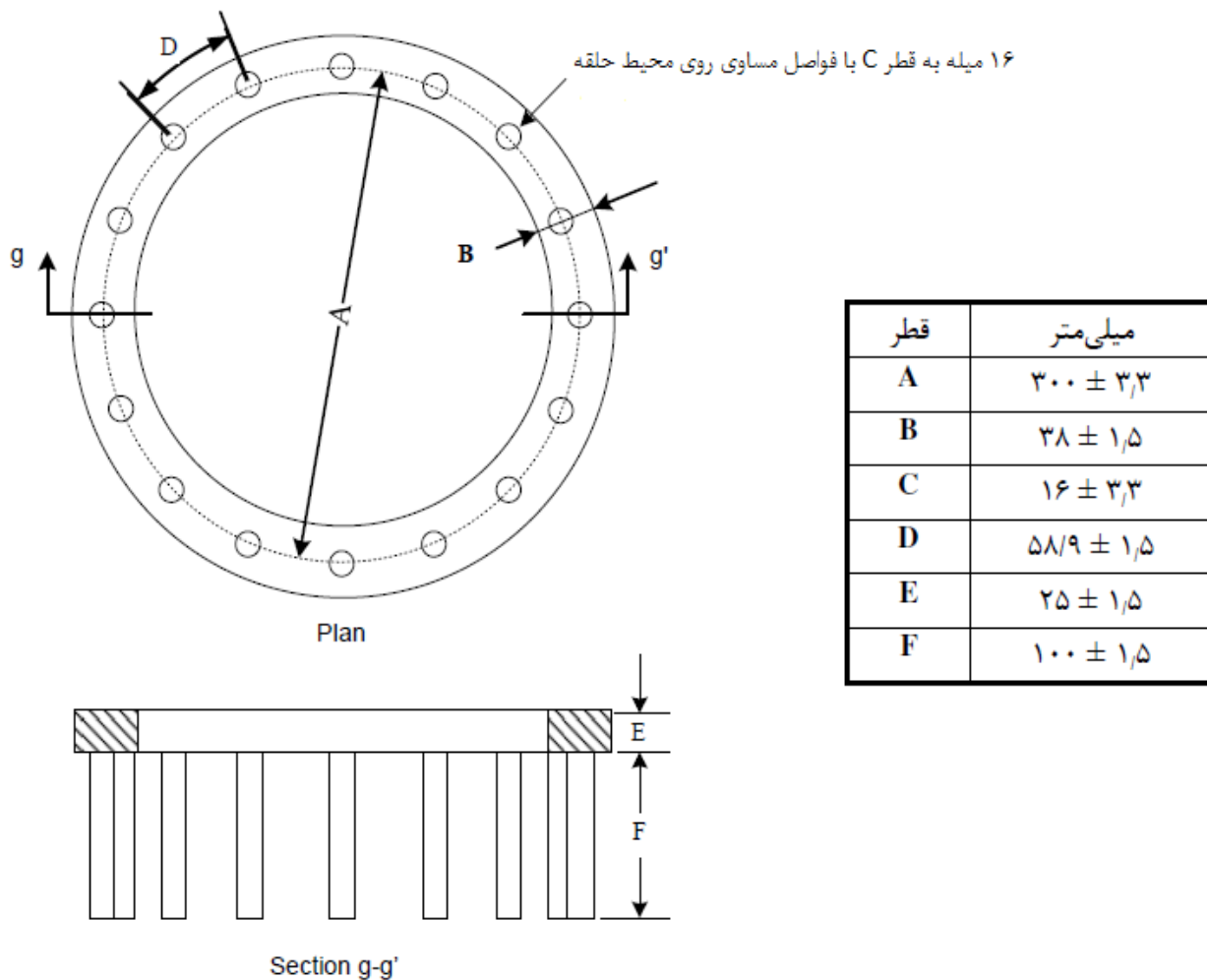
1- Halo

2- Upright

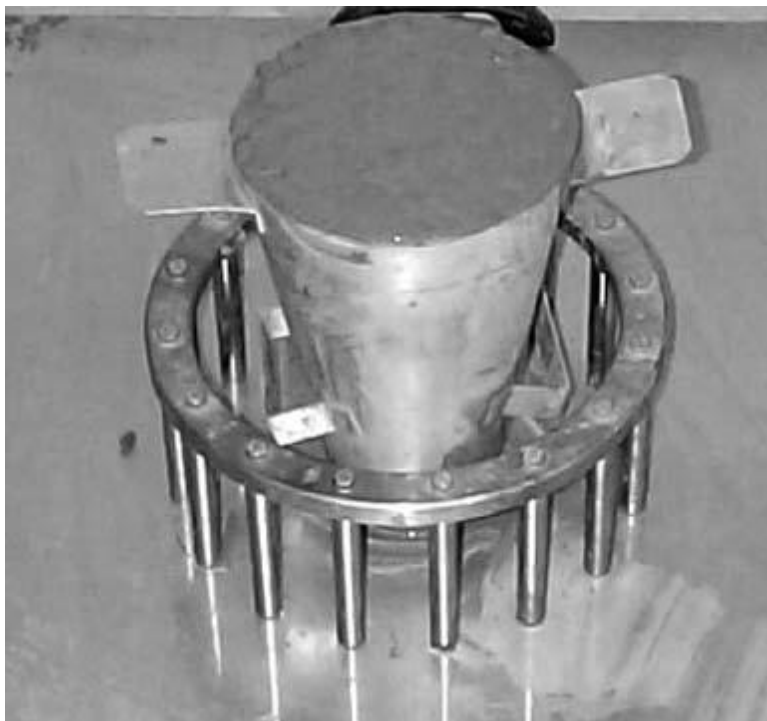
اندازه‌گیری شده به عنوان جریان حلقه J است. برای تعیین جریان اسلامپ، آزمون بدون استفاده از حلقه J تکرار می‌شود. اختلاف میان جریان اسلامپ و جریان حلقه J نشانگر قابلیت عبور بتن است.

۵ وسایل

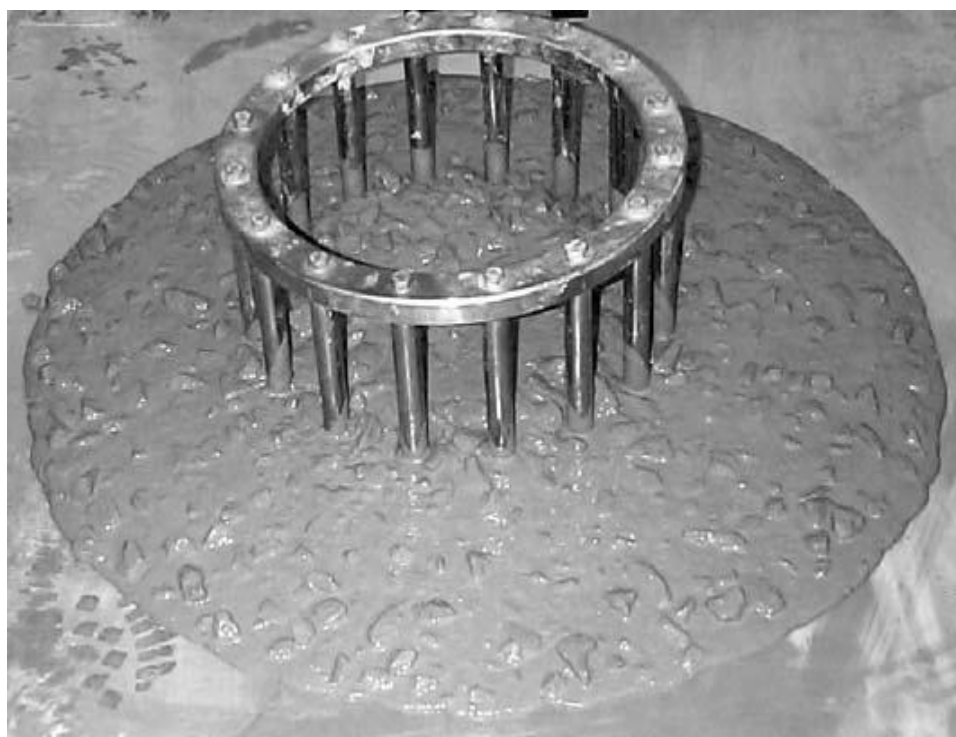
۱-۵ حلقه J، این وسیله باید شامل یک حلقه فولادی (یا مواد صلب و غیر جاذب معادل آن) با قطر ۳۰۰mm از مرکز حلقه و ضخامت ۲۵mm باشد که ۱۶ میله فولادی صاف به قطر ۱۶mm و طول ۱۰۰mm در فواصل مساوی روی محیط حلقه قرار گرفته است (به شکل ۱ مراجعه کنید).



شکل ۱- دستگاه حلقه J



شکل ۲- آزمون حلقه J با مخروط معکوس پر شده از بتن



شکل ۳- جریان حلقه J

۲-۵ مخروط اسلامپ، مخروط مورد استفاده در این استاندارد باید مطابق با استاندارد ASTM C143/C143M باشد، با این تفاوت که در صورت انجام آزمون با مخروط راست (روش الف)، پایه‌های مخروط باید حذف شود.

۳-۵ صفحه پایه، صفحه‌ای غیرجاذب، مسطح و صلب که قطر آن حداقل برابر با ۹۱۵mm باشد.

یادآوری - تجربیات کارگاهی نشان دادند که صفحات پایه ساخته شده از تخته چند لای روکش دار، پلاستیک صلب یا فولاد برای انجام این آزمون مناسب هستند.

۴-۵ میله تسطح^۱، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳ باشد.

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

۶-۵ 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.

۷-۵ 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.

۸-۵ 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 را کد روی آن را بزداييد. 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 در مدت طرح یا مطالعه تغییر ندهید.

۷-۱-۲ حلقه J را روی سطح کار یا در مرکز صفحه پایه قرار دهید.

۷-۲ اختلاط مجدد نمونه، نمونه به دست 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:

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 بوده و با حلقه J هم‌مرکز شود. در مدت زمان پر کردن، مخروط در محلش 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 بوده و با حلقه J هم‌مرکز شود (به یادآوری این بند مراجعه کنید).

یادآوری - 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 این که 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 به صورت عمودی بالا آورید. مخروط را در مدت (3 ± 1) s تا فاصله (225 ± 75) mm 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 $(2 \frac{1}{2})$ min انجام شود.

۷-۵ صبر کنید تا حرکت جریان بتن متوقف شود، سپس بزرگترین قطر (j_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 (j_2) را با زاویه تقریباً عمود بر قطر اول اندازه‌گیری شده (j_1)، قطرها را با دقت ۵mm اندازه‌گیری کنید. جریان اسلامپ را طبق بند ۸ تعیین کنید.

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

۷-۷ آزمون جریان اسلامپ بدون استفاده از حلقه J را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۰ انجام دهید. در این حالت نیز برای پر کردن مخروط از روش مشابهی استفاده کنید (روش الف با ب). آزمون‌ها با حلقه J یا بدون استفاده از آن باید در مدت ۶min به پایان برسد.

۸ روش محاسبه

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

$$J = \frac{(j_1 + j_2)}{2} \quad (1)$$

که در آن:

j_1 بزرگترین قطر حلقه پخش‌شدگی بتن در آزمون حلقه J، بر حسب mm؛
 j_2 قطر حلقه پخش‌شدگی بتن با زاویه تقریباً عمود بر قطر j_1 ، بر حسب mm.

۸-۲ جریان اسلامپ را با استفاده از معادله (۲) محاسبه کنید:

$$J = \frac{(d_1 + d_2)}{2} \quad (2)$$

که در آن:

d_1 بزرگترین قطر حلقه پخش‌شدگی بتن در آزمون جریان اسلامپ، بر حسب mm؛
 d_2 قطر حلقه پخش‌شدگی بتن با زاویه تقریباً عمود بر قطر d_1 ، بر حسب mm.

۸-۳ اختلاف میان اندازه جریان اسلامپ و جریان حلقه J را با دقت ۱۰mm محاسبه کنید. این عدد بیانگر قابلیت عبور بتن است.

۹ ارزیابی انسداد بتن

انسداد بتن را مطابق جدول ۱ ارزیابی کنید.

جدول ۱- ارزیابی انسداد بتن

ارزیابی انسداد بتن	اختلاف میان جریان اسلامپ و جریان حلقه J
بدون انسداد	mm (۰ تا ۲۵)
با انسداد کم	mm (۲۵ تا >۵۰)
با انسداد زیاد	>۵۰ mm

۱۰ گزارش آزمون

اطلاعات زیر را گزارش کنید:

۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۰ روش مورد استفاده برای پر کردن مخروط (الف یا ب)؛

۳-۱۰ جریان حلقه J با دقت ۱۰ mm؛

۴-۱۰ جریان اسلامپ (بدون استفاده از حلقه J) با دقت ۱۰ mm؛

۵-۱۰ قابلیت عبور بتن (اختلاف میان اندازه جریان اسلامپ و جریان حلقه J) با دقت ۱۰ mm، نوع انسداد بتن را مشخص کنید.

۱۱ دقت و اریبی^۱

۱-۱۱ دقت، در مورد این روش آزمون مطالعه بین آزمایشگاهی صورت نگرفته است. در یک مطالعه متشکل از دو کاربر که آزمون‌ها را سه بار روی ۳۰ نمونه یکسان از مخلوط بتن که در مدت ساخت در کارگاه پیش‌ساخته گرفته شده است، انجام دادند، انحراف معیار (تکرارپذیری) آزمون برای قابلیت عبور بتن ۵/۸mm تعیین شده است. در این آزمون‌ها، برای بتن‌هایی با جریان اسلامپ (۴۸۰ تا ۷۴۰) میانگین قابلیت عبور ۲۰/۵mm تعیین شده است.

۲-۱۱ اریبی، روش مورد استفاده در این استاندارد فاقد اریبی بوده، زیرا قابلیت عبور مبتنی بر جریان حلقه J تنها بر حسب این روش آزمون تعیین می‌شود.