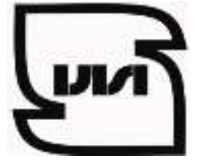




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۱۱۲۷۱  
تجدیدنظر دوم  
۱۳۹۸

INSO

11271

2nd Revision

2020

Modification of  
ASTM  
C1621/C1621M:  
2017

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

استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۱ (تجدیدنظر دوم): سال ۱۳۹۸

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto: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](mailto: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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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

«بتن - اندازه گیری قابلیت عبور بتن خودتراکم با استفاده از حلقه J- روش آزمون»

(تجدیدنظر دوم)

رئیس:

احمدی، بابک

(دکتری مهندسی عمران)

سمت و/یا محل اشتغال:

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

دبیر:

ارشد، بهمن

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آسایش، محمد صادق

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل راه و شهرسازی استان آذربایجان شرقی

امین بخش، آرمان

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت خانه سازی پیش ساخته آذربایجان

حیدری زاد، حمیدرضا

(کارشناسی مهندسی عمران)

آزمایشگاه آراد خاک بهینه کاوش

رسولی، بهزاد

(کارشناسی مهندسی صنایع شیمیایی)

شرکت نفت پاسارگاد تبریز

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناسی مهندسی مواد)

دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع غیرفلزی

عیسائی، مهین

(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت صنعت شیمی ساختمان

فاطمی، پرهام

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی	فرشی حق‌رو، ساسان (دکتری مهندسی عمران)
شرکت فهاب بتن	فروتن‌مهر، بابک (کارشناسی مهندسی عمران)
دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع غیرفلزی	مجتبوی، سید علیرضا (کارشناسی مهندسی مواد)
اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی	محمدزاده، شهرام (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)
مجتمع بتن آماده شمال غرب سپاه (امامیه)	محمودی، توحید (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)
شرکت بنیاد بتن آذربادگان	محمودی، ولی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)
شرکت آدوپن پلاستیک پرشین	مظفری، زینب (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
آزمایشگاه آرمان صنعت تدبیر اندیش	موسوی، محمد (کارشناسی مهندسی عمران)
آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک اداره کل راه و شهرسازی استان آذربایجان شرقی	مولائی، عیسی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی	وحدی واحد، فرشید (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

**ویراستار:**

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

روا، افشین  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ خلاصه روش آزمون
۳	۵ اهمیت و کاربرد
۳	۶ وسایل
۶	۷ نمونه
۶	۸ روش اجرا
۷	۹ محاسبه
۸	۱۰ ارزیابی انسداد
۸	۱۱ گزارش
۹	۱۲ دقت و اریبی
۱۰	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

## پیش‌گفتار

استاندارد «بتن- اندازه‌گیری قابلیت عبور بتن خودتراکم با استفاده از حلقه J- روش آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هشتصد و هفتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآوردهای ساختمانی مورخ ۹۸/۱۲/۴ 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 کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۱: سال ۱۳۹۳ می‌شود.

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

ASTM C1621/C1621M: 2017, 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

هشدار ۱- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

هشدار ۲- مخلوط‌های تازه سیمان هیدرولیکی سوزش آور است و در صورت تماس طولانی مدت می‌تواند باعث سوختگی‌های شیمیایی در پوست و بافت آن شود.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد<sup>۱</sup>

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین قابلیت عبور بتن خودتراکم (SCC)<sup>۲</sup> با استفاده از حلقه J و قالب مخروط است.

### 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:

- 2-1 ASTM C125, Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates
- 2-2 ASTM C143/C143M, Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete
- 2-3 ASTM C172, Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete
- 2-4 ASTM C173/C173M, Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳: ۱۳۹۵، بتن آماده - اندازه‌گیری هوای بتن به روش حجمی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C173/C173M: 2014 تدوین شده است.

- 2-5 ASTM C1611/C1611M, Test Method for Slump Flow of Self-Consolidating Concrete

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۰: ۱۳۹۳، بتن - اندازه‌گیری جریان اسلامپ بتن خودتراکم - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM C1611/C1611M: 2014 تدوین شده است.

---

۱- توضیحات تکمیلی در خصوص دامنه کاربرد این استاندارد، در بند اهمیت و کاربرد (به بند ۵ مراجعه شود) ارائه شده است.

2- Self-consolidating concrete



## 2-6 ASTM C1758/C1758M, Practice for Fabricating Test Specimens with Self-Consolidating Concrete

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۶۹۳: ۱۳۹۷، بتن - ساخت آزمون‌های بتن خودتراکم - آیین کار، با استفاده از استاندارد ASTM C1758/C1758M: 2015 تدوین شده است.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

#### ۱-۳ تعاریف

۱-۱-۳ در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ASTM C125 به کار می‌رود:

#### ۲-۳ تعاریف مربوط به اصطلاحات ویژه این استاندارد

##### ۱-۲-۳

##### هاله

##### halo

حلقه خمیر سیمان یا ملات که پس از برداشتن قالب، به‌طور واضح از سنگدانه درشت جدا شده و در اطراف محیط بیرونی بتن پس از جریان پیدا کردن از درون قالب مشاهده می‌شود.

##### ۲-۲-۳

##### حلقه J

##### J-ring

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

##### ۳-۲-۳

##### جریان حلقه J

##### J-ring flow

مقدار جریان افقی بتن که با استفاده از حلقه J و قالب به دست می‌آید.

##### ۴-۲-۳

##### قابلیت عبور

##### passing ability

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 خلاصه روش آزمون

۴-۱ یک نمونه از بتن تازه مخلوط شده در مخروطی با وضعیت راست<sup>۱</sup> یا وارونه و به طور هم‌مرکز با حلقه J ریخته می‌شود (به شکل ۲ مراجعه شود). بتن در یک مرحله و بدون اعمال ضربه یا ارتعاش در قالب ریخته می‌شود. سپس قالب برداشته شده و اجازه داده می‌شود تا بتن مابین حلقه J پخش شود (به شکل ۳ مراجعه شود). پس از توقف پخش‌شدگی، دو قطر توده بتن در راستاهای تقریباً عمود بر هم اندازه‌گیری می‌شود. جریان حلقه J، میانگین دو قطر اندازه‌گیری شده است. آزمون بدون استفاده از حلقه J برای تعیین جریان اسلامپ تکرار می‌شود. اختلاف میان جریان اسلامپ و جریان حلقه J، یک نشان‌گر قابلیت عبور بتن است.

## ۵ اهمیت و کاربرد

۵-۱ این استاندارد، روشی برای تعیین قابلیت عبور بتن خودتراکم ارائه می‌کند. این استاندارد برای مقایسه قابلیت عبور مخلوط‌های متفاوت بتن در آزمایشگاه، هم‌چنین به عنوان آزمون کنترل کیفیت در کارگاه کاربرد دارد.

۵-۲ اختلاف میان جریان اسلامپ و جریان حلقه J نشان‌گر قابلیت عبور بتن است. اختلاف کم‌تر از ۲۵ mm نشان دهنده قابلیت مطلوب عبور بتن و اختلاف بیش از ۵۰ mm، نشان‌گر قابلیت ضعیف عبور بتن است. موقعیت قالب (راست یا وارونه) برای آزمون حلقه J و برای آزمون جریان اسلامپ (بدون حلقه J) باید مشابه هم باشد.

۵-۳ این استاندارد برای بتن خودتراکم با حداکثر اندازه اسمی سنگدانه تا ۲۵ mm، کاربرد دارد.

## ۶ وسایل

### ۶-۱ حلقه J

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

### ۶-۲ قالب

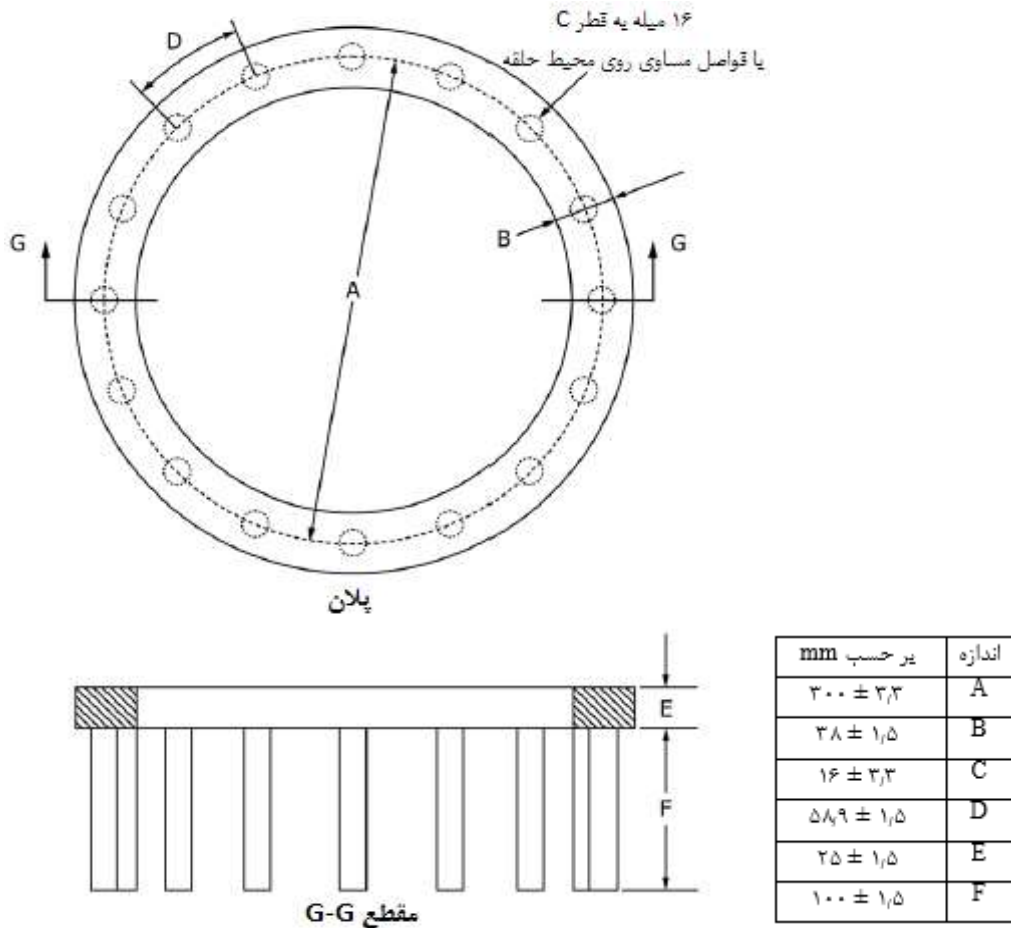
قالب مورد استفاده در این روش آزمون باید مطابق با استاندارد ASTM C143/C143M باشد، با این تفاوت که در صورت انجام آزمون با قالب در وضعیت راست (روش الف)، لبه پایه‌های قالب باید حذف شود.

### ۶-۳ صفحه پایه

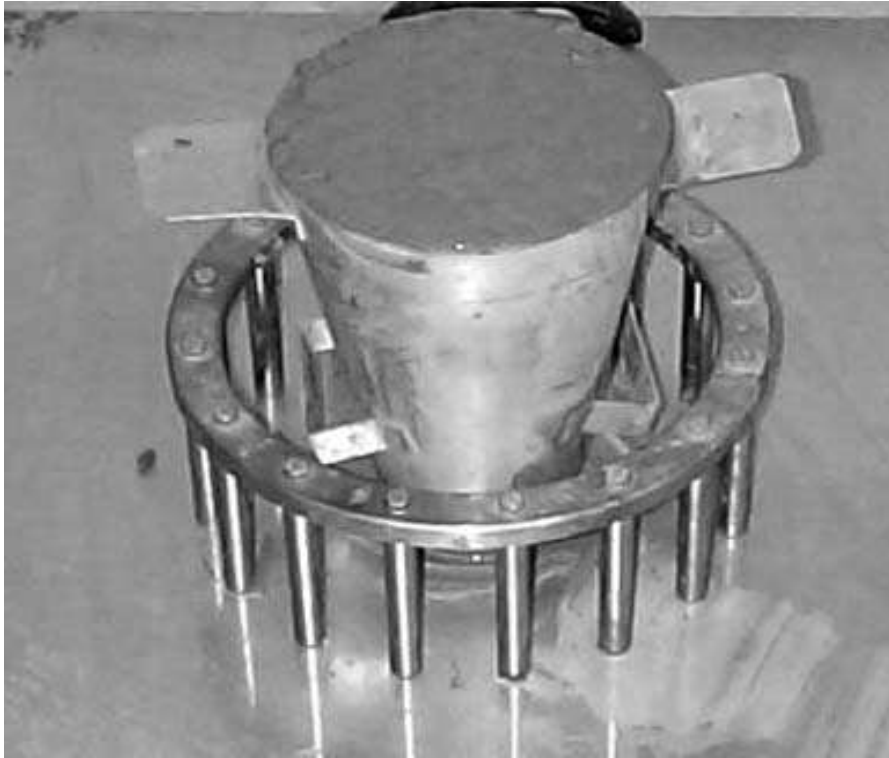
صفحه‌ای غیرجاذب، مسطح و صلب که قطر آن حداقل برابر ۹۱۵ mm است.

1- Upright

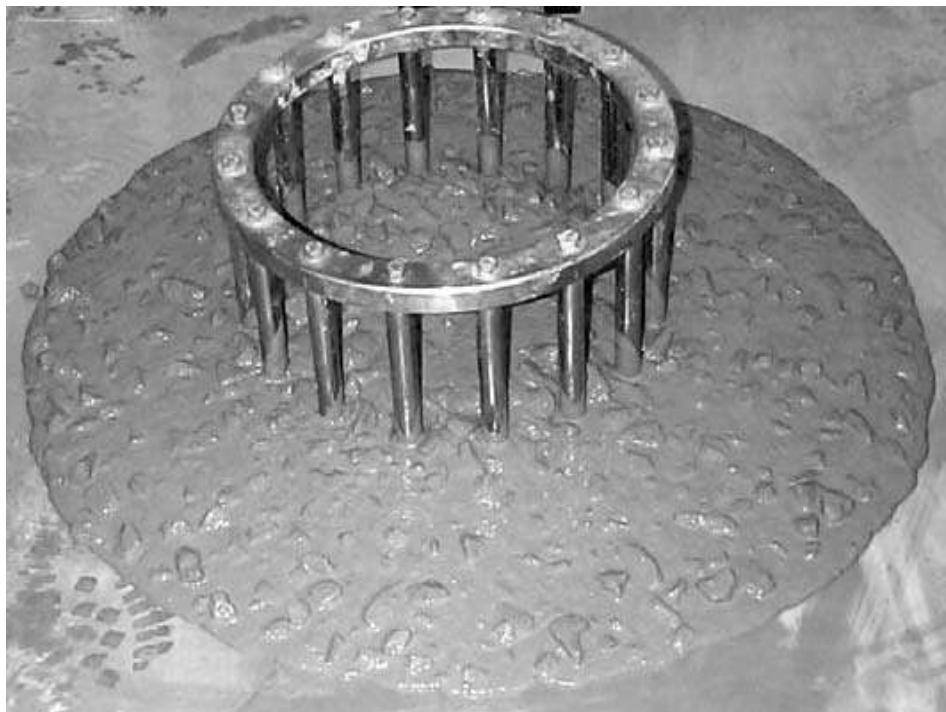
یادآوری ۱- از روی تجربیات کارگاهی مشخص شده است که صفحات پایه ساخته شده از تخته چندلای روکش دار، پلاستیک صلب یا فولاد برای انجام این آزمون مناسب هستند.



شکل ۱- دستگاه حلقه J



شکل ۲- آزمون حلقه J با قالب وارونه پر شده از بتن



شکل ۳- جریان حلقه J

#### ۴-۶ میلۀ تسطیح

باید مطابق با استاندارد ASTM C173/C173M باشد.

#### ۵-۶ وسیله اندازه‌گیری

خط‌کش، متر نواری فلزی یا یک وسیله اندازه‌گیری مشابه که صلب یا نیمه‌صلب بوده و در فواصل ۵ mm یا کم‌تر، علامت‌گذاری شده است.

#### ۶-۶ ظرف نمونه

تشت یا فرغون نشت‌ناپذیر با سطح غیرجاذب که به اندازه کافی بزرگ بوده، تا امکان اختلاط مجدد کل نمونه و نیز نگه‌داری حجم بتن موردنیاز برای پر کردن قالب فراهم باشد.

#### ۷-۶ سایر ابزارها

اقلامی مانند بیلچه و کمچه که قابلیت اختلاط مجدد بتن در ظرف نمونه‌گیری، پر کردن وسیله ریزش و یا هر دو را دارا باشند.

#### ۷ نمونه

۷-۱ نمونه باید از بتن خودتراکم تازه مخلوط شده مطابق با استاندارد ASTM C172 برداشته شده و در ظرف نمونه‌گیری ریخته شود.

#### ۸ روش اجرا

۸-۱ این آزمون باید 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 اضافی روی سطح کار را بزدايید. سطح کار یا قالب را در معرض ارتعاش یا دست‌خوردگی قرار ندهید.

۸-۱-۱ هنگام انجام آزمون جریان اسلامپ برای یک بررسی یا پروژه، نوع صفحه پایه را در مدت بررسی یا پروژه تغییر ندهید.

۸-۱-۲ حلقه J را روی سطح کار یا در مرکز صفحه پایه قرار دهید.

۸-۲ اختلاط مجدد نمونه: نمونه تهیه شده طبق زیربند ۷-۱ را با استفاده از بیلچه یا کمچه دوباره در ظرف نمونه‌گیری مخلوط کنید، طوری که بتن همگن شود.

۸-۳ پر کردن قالب: قالب را با یکی از روش‌های الف یا ب مطابق زیر پر کنید.

۸-۳-۱ پر کردن قالب به روش الف (در وضعیت راست): داخل قالب را مرطوب کرده 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 پر کردن، قالب محکم نگه داشته شود.

۸-۳-۲ پر کردن قالب به روش ب (در وضعیت وارونه): داخل قالب را مرطوب کرده 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 ۲ مراجعه شود).

یادآوری ۲- برای احتیاط به منظور جلوگیری از حرکت تصادفی یا کج‌شدگی قالب در زمان پر کردن آن در وضعیت وارونه، می‌توان قالب را مهار کرد. استفاده‌کنندگان با تجربه این روش آزمون دریافت‌اند که نیازی به مهار قالب نیست.

۸-۳-۳ قالب را با بتن خودتراکم مطابق با استاندارد ASTM C1758/C1758M پر کنید.

۸-۴ سطح بتن در بالای قالب را با حرکت اره‌ای میله تسطیح، صاف کنید. بتن اضافی در اطراف پایه قالب را برای جلوگیری از تداخل با حرکت جریان بتن، بردارید. قالب را به صورت عمودی از بتن بالا بکشید. قالب را در مدت  $s (1 \pm 3)$  تا فاصله  $mm (75 \pm 225)$  به‌طور پیوسته و بدون حرکت جانبی یا پیچشی، بالا آورید. کل آزمون از لحظه شروع پر کردن تا برداشتن قالب بدون هیچ وقفه‌ای در مدت  $min (2-3)$  انجام شود.

۸-۵ تا توقف حرکت جریان بتن صبر کنید، سپس بزرگ‌ترین قطر ( $j_1$ ) حاصل از حلقه پخش‌شدگی بتن را اندازه‌گیری کنید. در صورت مشاهده هاله اطراف حلقه پخش‌شدگی 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 ( $j_1$ )، برداشت کنید. قطرها را با تقریب  $1 \text{ mm}$  اندازه‌گیری کنید. جریان حلقه J را طبق بند ۹ تعیین کنید.

۸-۶ در صورتی که دو قطر اندازه‌گیری شده بیش از  $50 \text{ mm}$  با یکدیگر اختلاف داشته باشند، آزمون نامعتبر بوده و باید تکرار شود.

۸-۷ یک آزمون جریان اسلامپ بدون استفاده از حلقه J را مطابق با استاندارد ASTM C1611/C1611M، انجام دهید. در این حالت نیز برای پر کردن قالب از روش مشابه با حلقه J استفاده کنید. آزمون‌ها با یا بدون استفاده از حلقه J باید در مدت  $6 \text{ min}$  به پایان برسد.

## ۹ روش محاسبه

۹-۱ جریان حلقه J را با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

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

که در آن:

۱-۱ بزرگ‌ترین قطر حلقه پخش‌شدگی بتن در آزمون حلقه J؛ و

۱-۲ قطر حلقه پخش‌شدگی بتن با زاویه تقریباً عمود بر قطر  $d_1$ .

۹-۲ جریان اسلامپ را با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

$$\text{جریان اسلامپ} = \frac{(d_1 + d_2)}{4} \quad (2)$$

که در آن:

$d_1$  بزرگ‌ترین قطر حلقه پخش‌شدگی بتن در آزمون جریان اسلامپ؛ و

$d_2$  قطر حلقه پخش‌شدگی بتن با زاویه تقریباً عمود بر قطر  $d_1$ .

۹-۳ اختلاف میان اندازه جریان اسلامپ و جریان حلقه J را با تقریب ۱۰ mm محاسبه کنید. این عدد بیان‌گر قابلیت عبور بتن است.

## ۱۰ ارزیابی انسداد

۱۰-۱ 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	mm >۵۰

## ۱۱ گزارش

۱۱-۱ روش مورد استفاده برای پر کردن قالب (الف یا ب)؛

۱۱-۲ جریان حلقه J با تقریب ۱۰ mm؛

۱۱-۳ جریان اسلامپ (بدون استفاده از حلقه J) با تقریب ۱۰ mm؛

۱۱-۴ قابلیت عبور بتن (اختلاف میان اندازه جریان اسلامپ و جریان حلقه J) با تقریب ۱۰ mm، نوع انسداد بتن را مشخص کنید.

## ۱۲ دقت و اریبی<sup>۱</sup>

### ۱-۱۲ دقت

مطالعه بین آزمایشگاهی در مورد این روش آزمون صورت نگرفته است. در یک مطالعه شامل دو کارور با سه بار تکرار آزمون روی ۳۰ پیمانۀ از یک مخلوط بتن تولید شده در یک کارگاه تولید قطعات پیش‌ساخته، انحراف معیار درون آزمون (تکرارپذیری) برای قابلیت عبور بتن ۵/۸ mm تعیین شده است. در این آزمون‌ها برای جریان اسلامپ با گستره (۴۸۰ تا ۷۴۰)، میانگین قابلیت عبور برابر ۲۰/۵ mm تعیین شده است.

### ۲-۱۲ اریبی

از آن‌جا که قابلیت عبور بر اساس جریان حلقه J فقط بر حسب این روش آزمون تعیین می‌شود. روش مورد استفاده در این استاندارد فاقد اریبی است.

---

1- Bias



## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

#### تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

##### الف-۱ کلیات

برای کاربرد این استاندارد در داخل کشور، تغییراتی در مقایسه با استاندارد منبع، به شرح زیر اعمال شده است:

##### الف-۲ بخش‌های حذف شده

- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۲ استاندارد منبع حذف شده است.
- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۳ استاندارد منبع حذف شده است.
- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۵ استاندارد منبع حذف شده است.
- بند ۱۳ استاندارد منبع (کلمات کلیدی) حذف شده است.

##### الف-۳ بخش‌های جایگزین شده

- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۴ استاندارد منبع با عنوان هشدار ۱ و ۲ به ابتدای متن استاندارد انتقال داده شده است.