

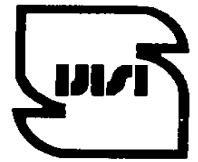


جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۲۵۵

چاپ اول

ISIRI

12255

1st.edition

بتن – اندازگیری میزان جداشدگی ایستایی بتن خود
تراکم با استفاده از روش فنی ستون- روش آزمون

**Concrete - Standard for Static Segregation of
Self-Consolidating Concrete using Column
Technique- Test Method**

ICS:91.100.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه 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، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2- International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission contact point

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

بتن – اندازگیری میزان جدادگی ایستایی بتن خود تراکم با استفاده از روش فنی ستون- روش آزمون

رئیس

احمدوند، مصطفی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیئت علمی و مدیر عامل مرکز

تحقیقات بتن "متب"

دبیر

غفاری مقدم، فرید

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات

بتن "متب"

اعضاء (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آهنگری، کاوه

(دکترای مهندسی ژئوتکنیک)

کارشناس ژئوتکنیک دفتر فنی آب شرکت

مدیریت منابع آب ایران

احمدوند، آریا

(کارشناسی مهندسی عمران)

آزمایشگاه مرکز تحقیقات بتن "متب"

احمدوند، مجتبی

(کارشناسی ارشد مدیریت)

عضو هیئت علمی دانشگاه و مدیر عامل

شرکت وند شیمی ساختمان

اکبرپورنیک قلب رشتی، عباس

(دکترای مهندسی عمران)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

(واحد تهران جنوب) و عضو هیئت مدیره

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان

تهران

بدرقه، مهدی

(کارشناس مهندسی عمران)

رئیس امور مهندسی بنیاد بتن ایران

خالو، علیرضا

(دکترای مهندسی عمران)

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف

مدیر کل دفتر تحقیقات و توسعه فناوری
وزارت نیرو

خرازی فرد، محمد حسین
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

کارشناس دفتر تحقیقات و توسعه فناوری
وزارت نیرو

خطیبی، مصطفی
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران، آب)

آزمایشگاه مرکز تحقیقات بتن "متب"

دارنهال، مرجان
(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی

شرقی، عبدالعلی
(دکترای مهندسی عمران)

مدیر بخش سازه شرکت مهندسین مشاور
توان

شکوفی مقیمیان، نادر
(کارشناسی ارشد عمران – سازه)

کارشناس سازمان استاندارد و تحقیقات
صنعتی ایران

عباسی، محمد حسین
(کارشناسی مهندسی مواد)

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف

کاظمی، محمد تقی
(دکترای مهندسی عمران)

مدیر عامل سازمان بنیاد بتن ایران

کلانتری، محسن
(کارشناسی مهندسی عمران)

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و
برق

وزین رام، فرشاد
(دکترای مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۲	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۳	۵ خلاصه روش آزمون
۳	۶ وسایل
۵	۷ نمونه
۶	۸ روش انجام آزمون
۷	۹ محاسبات
۷	۱۰ گزارش آزمون
۷	۱۱ دقت و خطا

پیش‌گفتار

استاندارد « بتن – اندازه‌گیری میزان جداسازی ایستایی بتن خود تراکم با استفاده از روش فنی ستون- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات بتن «متب» تهیه و تدوین شده و در دویست و هفتاد و سومین اجلاس هیئت کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۸۸/۱۲/۱۱ مورد تصویب قرار گرفته است. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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.

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

- 1- ASTM C 1610: 2006, Standard Test Method for Static Segregation of Self-Consolidating Concrete using Column Technique.
- 2- ACI 237R-07: 2007, Self Consolidating Concrete.

این استاندارد دربرگیرنده اندازه‌گیری میزان جداجداشدگی ایستایی بتن خود تراکم با استفاده از روش فنی ستون می‌باشد، تا بتوان در کنترل کیفیت خاصیت پایداری در برابر جداجداشدگی (قابلیت پایداری) بتن خود تراکم از روش ثابت و یک‌نواختی پیروی کرد. در نگارش این استاندارد سعی شده است نگاهی جامع، آینده نگر و پویا به سامانه پدیده زنده بتن مد نظر قرار گیرد.

بدیهی است باید استانداردهای دیگری نیز در جهت شناخت، اصول تولید، اجرا، کنترل کیفیت خاصیت‌های دیگر این نوع بتن، کنترل و ارزیابی کارخانه‌های تولیدی، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون‌های دیگر این نوع بتن، تدوین شود.

شایان ذکر است دو استاندارد ملی دیگر در ارتباط با کنترل کیفیت و اندازه‌گیری خصوصیات بتن خود تراکم تحت عنوان‌های «استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۰، بتن - اندازه‌گیری جریان اسلامپ بتن خود تراکم - روش آزمون» و «استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۱، بتن - اندازه‌گیری قابلیت عبور بتن خود تراکم به وسیله دستگاه حلقه J - روش آزمون» تدوین شده است.

بتن - اندازه گیری میزان جداشدگی ایستایی^۱ بتن خود تراکم با استفاده از روش فنی ستون - روش آزمون

۱ هدف

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین اندازه گیری میزان جداشدگی ایستایی بتن خود تراکم می باشد که وسیله تعیین مقدار سنگدانه های درشت در بخش های بالا و پایین نمونه های استوانه ای (یا ستون) اندازه گیری می شود.

۱-۲ این روش آزمون برای بتن های خود تراکم حاوی سنگدانه های سبک وزن، کاربرد ندارد.

هشدار - مخلوط های سیمانی هیدرولیکی تازه، سوزنده است و در صورت تماس طولانی ممکن است سوزش آور و باعث سوختگی شیمیایی پوست و بافت آن شود.

یادآوری - بتن خود تراکم در متن این استاندارد در حالت تازه اختلاط (مخلوط تر) می باشد.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

۱-۲ به دست آوردن و تعیین میزان جداشدگی ایستایی بتن خود تراکم در آزمایشگاه و کارگاه.

۲-۲ برای توسعه مخلوط بتن خود تراکم و بدون زیاده روی (تجاوز)، میزان جداشدگی از محدوده مشخصات فنی مورد استفاده قرار گیرد. بتن خود تراکم، بتن روانی است که اگر از نسبت بندی مناسب برای چسبندگی، برخوردار نباشد می تواند مستعد جداشدگی باشد. بتن خود تراکم چسبنده برای تمامی کاربردها مهم می باشد، اما کاربرد ویژه آن برای مقاطع با عمق زیاد از قبیل دیوارها و ستون ها می باشد. بنابراین درجه جداشدگی آن می تواند نشان دهنده مناسب بودن مخلوط باشد.

یادآوری ۱ - بعضی از رده های جداشدگی در دراز مدت ممکن است عملکرد مطلوب و قابل قبولی، در دوام و مقاومت کسب کنند.

یادآوری ۲ - برای کنترل کیفیت بتن خود تراکم، باید کنترل سه خاصیت بتن یعنی، (۱) قابلیت عبور کنندگی، (۲) قابلیت پخش شدگی (قابلیت پرکنندگی) و (۳) پایداری در برابر جداشدگی (قابلیت پایداری) مد نظر قرار گیرد. این آزمون تنها خاصیت پایداری در برابر جداشدگی (قابلیت پایداری) را در بر می گیرد.

یادآوری ۳ - استانداردهای دیگری نیز در خصوص روش آزمون تعیین قابلیت پخش شدگی (قابلیت پرکنندگی) و روش آزمون تعیین قابلیت عبور کنندگی بتن خود تراکم به وسیله حلقه J برای کنترل و ارزیابی بتن خود تراکم تازه اختلاط تهیه شده است (مقدمه را ببینید).

1- Static segregation

۳ 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 تاریخ انتشار به ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳: سال ۱۳۷۵، روش آزمون تعیین اندازه‌گیری مقدار هوای موجود در بتن تازه (روش حجمی).

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۴۸: سال ۱۳۸۶، سنگدانه‌های بتن - واژه نامه.

۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۲: سال ۱۳۷۸، روش آزمون تعیین وزن مخصوص انبوهی جذب آب سنگدانه‌های درشت.

۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱: سال ۱۳۸۳، بتن - ساخت و عمل‌آوری آرمونه‌های بتن در آزمایشگاه - آیین کار.

3-5 ASTM C 231 Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method.

3-6 ASTM D 1785 Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe, Schedules 40, 80, and 120.

3-7 ACI 237R-07, Self Consolidating Concrete.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف داده شده در استاندارد بند ۲-۳، تعریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۴

جداشدگی ایستایی

ته نشینی سنگدانه‌های درشت در بتن تازه اختلاط می‌باشد و یا بنا بر تعریف دیگر، جداشدگی ملات از سنگدانه‌های درشت که بعد از ریختن بتنی که در حالت خمیری است، اتفاق می‌افتد.

۵ خلاصه روش انجام آزمون

نمونه مخلوط بتن تازه اختلاط در قالب استوانه‌ای، بدون کوبیدن و لرزاندن و در یک مرحله جابجایی می‌شود. قالب در سه مقطع در ترازهای مختلف نمونه استوانه‌ای (یا ستون) جدا شده است. بخش‌هایی از بتن که در بخش بالا و پایین هستند بر روی الک ۴/۷۵mm (شماره ۴) ریخته می‌شود. سنگدانه‌های درشت روی الک باقی می‌ماند. جرم سنگدانه‌های درشت در بخش بالا و پایین اندازه‌گیری شده و درصد جداسازی ایستایی محاسبه می‌شود.

۶ وسایل

۶-۱ ترازو طبق الزامات استاندارد بند ۳-۳ می‌باشد. (دارای دقت و حساسیتی تا ۰/۰۵ در صد وزن نمونه یا ۰/۵ گرم، هرکدام بزرگتر باشد).

۶-۲ قالب ستونی ستون بخشی از قالب می‌باشد که باید از جنس لوله‌های پلاستیکی (PVC) طبق جدول ۴۰ استاندارد بند ۳-۶ باشد. ستون باید به قطر ۲۰۰mm و در سه بخش مجزا به ارتفاعی برابر ۶۶۰mm باشد. بخش بالایی باید ارتفاعی برابر ۱۶۵mm و بخش میانی به ارتفاع ۳۳۰mm و بخش تحتانی به ارتفاع ۱۶۵mm همان-طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، باشد. هر بخش باید دارای انتهایی صاف و مسطح باشد که با نام‌گذاری «بالا» و «پایین» و «میانی» بسته به موقعیت آن در ستون مشخص شده باشد. اتصال دهنده‌ها، بندها و گیره‌ها و مانند آن‌ها که برای اتصال بخش‌های مختلف ستون و برای اتصال به صفحه انتهایی استفاده می‌شوند، باید به گونه‌ای باشند که از خارج شدن ملات جلوگیری کنند. قالب ستون باید به صورت کاملاً محفوظ شده و صلب به صفحه پایه‌ای غیر جاذب و مربع شکلی به اندازه حداقل ۳۰۰mm در ۳۰۰mm متصل شده باشد.

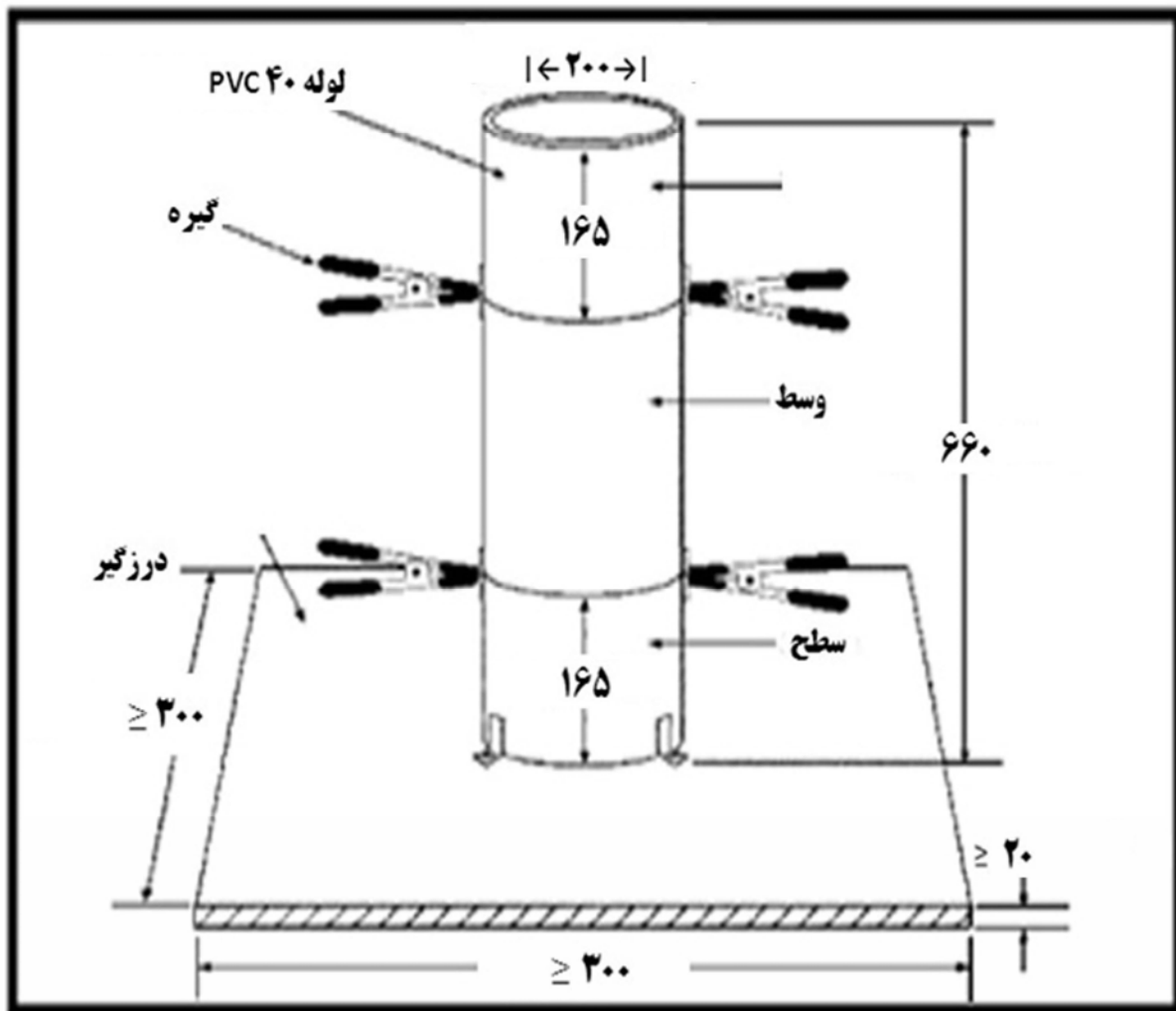
یادآوری - تجربه نشان داده است صفحه‌های پایه‌ای که از تخته‌های چند لای روکش‌دار، حداقل با ضخامت ۲۰mm باشند، برای محافظت از ستون مناسب می‌باشند.

۶-۳ صفحه جمع‌کننده^۱ برای به دست آوردن بتن از بخش بالایی ستون مورد استفاده قرار می‌گیرد و باید از ماده‌ای غیر جاذب و صلب به اندازه حداقل ۵۱۰mm در ۵۱۰mm و مربعی شکل باشد. این صفحه باید دارای برشی از وسط در بخش مرکزی به اندازه ۲۱۵mm باشد و همچنین دارای لبه صلبی با حداقل ارتفاع ۵۰mm در دور تا دور سه طرف پیرامون صفحه باشد (طبق شکل ۲).

یادآوری - برای سهولت انجام آزمون، صفحه جمع‌کننده می‌تواند دارای پایه‌ها یا دیگر سامانه‌های نگه‌دارنده باشد و در نتیجه ممکن است تنها یک نفر برای روند جمع‌آوری بتن از بخش‌های بالایی کفایت کند.

1- Collector plate

ابعاد بر حسب میلی متر



شکل ۱- جزییات قالب ستونی

۴-۶ تیغه تسطیح^۲ طبق الزامات استاندارد بند ۳-۱ یا بند ۳-۵ می باشد .

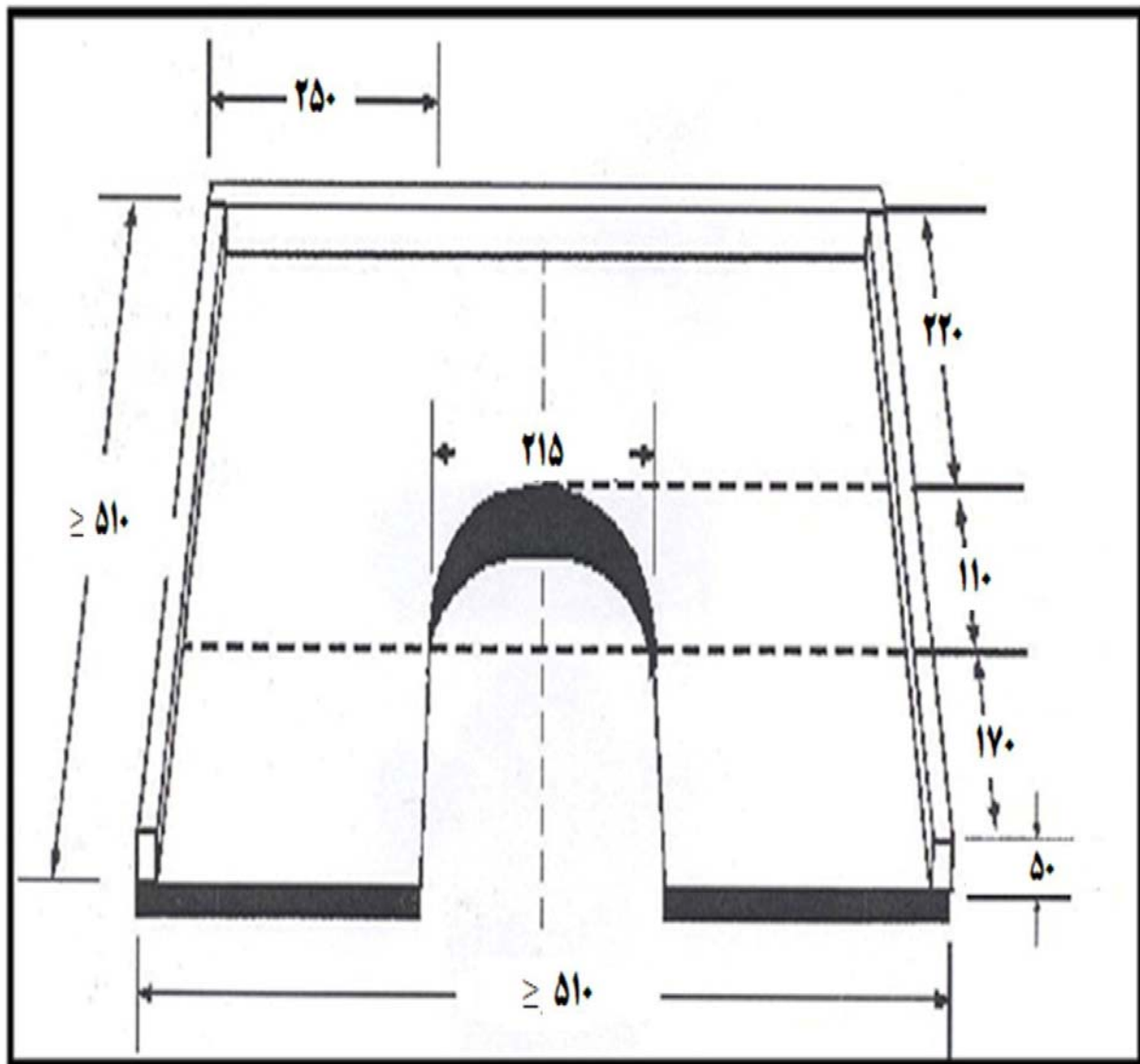
۵-۶ الک الکی به اندازه ۴/۷۵ mm (شماره ۴) مستطیلی شکل و با حداقل ابعاد ۳۳۰ mm در ۶۳۰ mm است.

۶-۶ ظرف نمونه باید ظرف فلزی ضخیم، فرغون یا تخته تمیز، مسطح و غیر جاذبی باشد که گنجایش کافی برای مخلوط کردن کامل و صحیح نمونه را با بیلچه، ماله، و یا سرتاس داشته باشد.

۶-۷ ابزارهای کوچک شامل: ابزارها و مواردی از قبیل سرتاس، سطل پلاستیکی، ماله، بیلچه، دستکش پلاستیکی و ... می باشد.

2- Strike-off bar

ابعاد بر حسب میلی متر



شکل ۲- جزییات صفحه جمع کننده

۷ نمونه

۷-۱ نمونه آزمون از بتن خود تراکم تازه اختلاط مطابق با استاندارد بند ۳-۴ تهیه و در ظرف نمونه ریخته شود.

۸ روش انجام آزمون

۸-۱ آزمون جداشدگی ستون باید بر روی سطحی تراز و مسطح انجام شود. همچنین نباید در این آزمون هیچ گونه لرزاندن یا مزاحمتی برای سطح و قالب ستون صورت گیرد.

۸-۲ مخلوط کردن نمونه مطابق بند ۷-۱ در ظرف نمونه با استفاده از ماله، بیلچه یا سرتاس برای همگن شدن بتن صورت پذیرد.

۸-۳ جابجایی با استفاده از بیلچه، سرتاس یا سطل پلاستیکی به صورت آبی و در مدت زمان دو دقیقه قالب ستون پر شود و بالاتر از لبه قالب قرار گیرد.

۸-۴ بعد از پر شدن قالب، پرداخت سطح فوقانی به وسیله تیغه تسطیح در سرتاسر بخش بالایی قالب با حرکات اره‌ای پرداخت شود تا سطح فوقانی بتن قالب تراز و مسطح شود.

۸-۵ بتن بر روی ستون قالب، به مدت (1 ± 15) دقیقه، دست نخورده باقی بماند.

۸-۶ بلافاصله بعد از مرحله قبل، به صورت محکم بخش بالایی قالب نگه داشته شود و گیره بسته نگه داشتن قالب باز شود. سپس مراحل بندهای ۸-۷ تا ۸-۱۴ در مدت زمان ۲۰ دقیقه تکمیل و انجام شود.

۸-۷ بخش بیرونی صفحه جمع کننده عیناً در پایین محل اتصال بین بخش‌های بالایی و میانی ستون گرفته و بتن جمع شود.

۸-۸ بخش بالایی ستون قالب را نگه داشته و با استفاده از حرکت چرخشی افقی، بتن بخش فوقانی ستون را روی صفحه جمع کننده قرار داده و سپس آن را در داخل سطل پلاستیکی نگه داشته شود.

۸-۹ بندهای ۸-۶ تا ۸-۸ را تکرار، تا بتن از بخش میانی ستون قالب رد شود. بتن بخش میانی را دور ریخته و بتن بخش تحتانی در قالب نگه داشته شود.

۸-۱۰ نمونه بتن جمع شده از بخش فوقانی ستون بر روی الک $4/75\text{mm}$ (شماره ۴) ریخته شود.

۸-۱۱ بتن بر روی الک $4/75\text{mm}$ (شماره ۴) شسته شود تا فقط سنگدانه‌های درشت آن باقی بماند و سپس سنگدانه‌های درشت در داخل سطل پلاستیکی تمیزی کنار گذاشته شود.

۸-۱۲ مراحل بندهای ۸-۱۰ الی ۸-۱۱ برای باقی مانده بتن در بخش تحتانی قالب تکرار شود.

۸-۱۳ سنگدانه‌های درشت به‌دست آمده از هر دو بخش تحتانی و فوقانی ستون جهت رساندن سنگدانه‌ها به شرایط با سطح خشک، بر روی پارچه بزرگ جاذبی غلتاننده شوند تا زمانی که لایه قابل مشاهده آب بر روی سنگدانه‌ها از بین برود و یا مطابق بند ۳-۳ سنگدانه‌ها به شرایط با سطح خشک تبدیل شوند.

۸-۱۴ وزن سنگدانه‌های درشت از بخش‌های تحتانی و فوقانی ستون با تقریب ۵۰ gr (پنجاه) تعیین شود.

۹ محاسبات

۹-۱ درصد جداشدگی ایستایی با استفاده از معادله (۱) محاسبه می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{اگر } CA_B \geq CA_T \quad S &= 2 \left[\frac{(CA_B - CA_T)}{CA_B + CA_T} \right] \times 100 \\ \text{اگر } CA_B \leq CA_T \quad S &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

که در آن:

S درصد جداشدگی ایستایی؛

CA_T جرم سنگدانه‌های درشت در بخش فوقانی ستون؛

CA_B جرم سنگدانه‌های درشت در بخش تحتانی ستون.

۱۰ گزارش آزمون

۱۰-۱ طرح مخلوط

۱۰-۲ جرم سنگدانه‌های درشت به‌دست آمده از بخش‌های تحتانی و فوقانی ستون به‌صورت جداگانه با تقریب ۵۰ gr.

۱۰-۳ درصد جداشدگی ایستایی با تقریب ۰/۱ درصد.

۱۱ دقت و خطا

۱۱-۱ دقت تخمین دقت این شیوه آزمون به صورت دقیق مشخص نشده است. یک بررسی با پنج بار تکرار ساخت یک مخلوط بتن که دارای جداشدگی معادل ۳/۸ درصد بود، انحراف معیاری برابر ۰/۲ درصد را نشان داده است. برای اطلاعات تکمیلی به استاندارد بند ۳-۷ مراجعه شود.

۲-۱۱ خطا روند مورد استفاده در این شیوه آزمون، خطایی در جداسازی سنگدانه‌های درشت بتن خود تراکم ندارد.