



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۱۱۷-۱

تجدیدنظر اول

۱۳۹۶

INSO

8117-1

1st.Revision

2018

افزودنی‌های بتن، ملات و گروت - قسمت ۱:
بتن و ملات مرجع برای آزمون

**Admixtures for concrete, mortar and
grout - Part 1: Reference concrete and
reference mortar for testing**

ICS: 91.100.30

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۱۱۷ (چاپ اول) : سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: 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

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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و 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 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

«افزودنی‌های بتن، ملات و گروت - قسمت ۱: بتن و ملات مرجع برای آزمون»

رئیس:

شرقی، عبدالعلی
(دکتری مهندسی عمران)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه شهید بهشتی

دبیر:

نوری، امیرعباس
(کارشناسی مهندسی معدن)

کارشناس استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آئینی، زینب
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت البرز شیمی آسیا

بزرگمهر، سعید
(دکتری مهندسی عمران)

شرکت آپتوس ایران

پوریکتا، پولاد
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

ترک قشقایی، سیمین
(کارشناسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

حبیب‌اللهی، علی
(کارشناسی شیمی)

انجمن صنفی تولیدکنندگان مواد شیمیایی صنعت ساختمان

تیموری مرگویی، محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شهرداری کرج

خاکی، علی
(دکتری مهندسی عمران)

دانشگاه فرهنگیان

رحمتی، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

سمت و/یا محل اشتغال:

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پژوهشگاه استاندارد	سامانیان، حمید (کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک)
دانشگاه فنی و حرفه‌ای	عباسی، محمدرضا (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)
شرکت البرز شیمی آسیا	عباسیان، سولماز (کارشناسی مهندسی برق)
شرکت صنعت شیمی ساختمان	عیسایی، مهین (کارشناسی ارشد شیمی)
پژوهشگاه استاندارد	قهری، هما (کارشناسی ارشد شیمی)
سازمان ملی استاندارد ایران	مجتبوی، علیرضا (کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)
سازمان ملی استاندارد ایران	محرری، حسن (کارشناسی ارشد معماری)
شهرداری کرج	محمدزاده پودینه، معصومه (کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)
پژوهشگاه استاندارد	مهراکبری، مرتضی (کارشناسی شیمی)
شرکت خانه بتون	یگانه، علیرضا (کارشناسی ارشد شیمی پلیمر)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد ایران	عباسی رزگله، محمدحسین (کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)
----------------------------	---

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ مصالح تشکیل‌دهنده
۴	۴ بتن مرجع
۵	۵ ملات مرجع
۵	۶ ساخت بتن مرجع
۶	۷ ساخت ملات مرجع
۸	۸ گزارش آزمون

پیش‌گفتار

استاندارد «افزودنی‌های بتن، ملات و گروت - قسمت ۱: بتن و ملات مرجع برای آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط با استفاده از چند منبع و مأخذ مختلف تهیه و تدوین شده است، در هفتصد و پنجاه و یکمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۶/۱۱/۱۶ 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. با انتشار این استاندارد، استاندارد ملی به شرح زیر بایل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود:

استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۱۷: سال ۱۳۸۷، بتن - مواد افزودنی شیمیایی - روش آزمون قسمت اول: بتن و ملات شاهد

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.

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

BS EN 480-1: 2014, Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۸۱۱۷ است. سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

- قسمت ۲: تعیین زمان گیرش - روش آزمون؛
- قسمت ۴: اندازه گیری آب انداختگی بتن - روش آزمون؛
- قسمت ۵: اندازه گیری جذب مویینه - روش آزمون؛
- قسمت ۶: طیف سنجی مادون قرمز - روش آزمون؛
- قسمت ۸: تعیین مقدار مواد خشک - روش آزمون؛
- قسمت ۱۰: تعیین مقدار کلرید محلول در آب - روش آزمون؛
- قسمت ۱۱: تعیین مشخصات حفرات هوا در بتن سخت شده - روش آزمون؛
- قسمت ۱۲: تعیین مقدار قلیائیت افزودنی - روش آزمون؛
- Part 13, Reference masonry mortar for testing mortar admixtures;
- Part 14, Determination of the effect on corrosion susceptibility of reinforcing steel by potentiostatic electro-chemical test.
- قسمت ۱۵: بتن مرجع و روش آزمون افزودنی‌های اصلاح‌کننده گران‌روی - روش آزمون.

افزودنی‌های بتن، ملات و گروت - قسمت ۱: بتن و ملات مرجع برای آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مصالح تشکیل‌دهنده، ترکیب و روش اختلاط برای تولید بتن و ملات مرجع جهت آزمون‌های بررسی تاثیر و سازگاری افزودنی‌های مطابق با مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۹۳۰ است.

۲ مراجع الزامی^۱

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:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲، سنگدانه‌های بتن - ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹ سال ۱۳۷۸، ویژگی‌های سیمان پرتلند

2-3 EN 196-1, Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون سیمان - قسمت ۱: تعیین مقاومت، با استفاده از استاندارد EN 196-1: 2005 تدوین شده است.

2-4 EN 196-2, Methods of testing cement - Part 2: Chemical analysis of cement

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون سیمان - قسمت ۲: تجزیه شیمیایی سیمان به روش تر، با استفاده از استاندارد EN 196-2: 2013 تدوین شده است.

2-5 EN 196-6, Methods of testing cement - Part 6: Determination of fineness

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون سیمان - قسمت ۶: تعیین نرمی، با استفاده از استاندارد EN 196-6: 2007 تدوین شده است.

2-6 EN 197-1, Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

1- Normative references

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۵۱۸: سال ۱۳۹۳، سیمان - قسمت ۱: ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد EN 197-1: 2011 تدوین شده است.

2-7 EN 413-2, Masonry cement - Part 2: Test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۵۱۶: سال ۱۳۸۸، سیمان بنایی - قسمت ۲: روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد EN 413-2: 2005 تدوین شده است.

2-8 EN 934 (all parts), Admixtures for concrete, mortar and grout

2-9 EN 1008, Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete

2-10 EN 12350-2, Testing fresh concrete - Part 2: Slump-test

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۲۰۳: سال ۱۳۸۶، بتن تازه - قسمت دوم: تعیین روانی به روش اسلامپ - روش آزمون، با استفاده از استاندارد DIN EN 12350-2: 2003 تدوین شده است.

2-11 EN 12350-5, Testing fresh concrete - Part 5: Flow table test

2-12 EN 12350-6, Testing fresh concrete - Part 6: Density

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶-۳۲۰۳: سال ۱۳۸۶، بتن تازه - قسمت ششم - وزن مخصوص - روش آزمون، با استفاده از استاندارد DIN EN 12350-6: 2003 تدوین شده است.

2-13 EN 12350-7, Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure methods

2-14 EN 12390-1, Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۰۸: سال ۱۳۹۳، بتن سخت شده - قسمت ۱: شکل، ابعاد و سایر الزامات آزمون‌ها و قالب‌ها، با استفاده از استاندارد BS EN 12390-1: 2012 تدوین شده است.

2-15 EN 12390-2, Testing hardened concrete - Part 2: Making and curing specimens for strength tests

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۶۰۸: سال ۱۳۹۳، بتن سخت شده - قسمت ۲: ساخت و عمل‌آوری آزمون‌ها برای آزمون‌های مقاومت با استفاده از استاندارد BS EN 12390-2: 2009 تدوین شده است.

2-16 EN 12620, Aggregates for concrete

۳ مصالح تشکیل دهنده

۱-۳ سیمان

بتن و ملات مرجع باید سیمان نوع CEM I رده مقاومتی ۴۲/۵ یا ۵۲/۵ منطبق با استاندارد EN 197-1 یا سیمان پرتلند نوع ۱-۴۲۵ یا ۱-۵۲۵ طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹ ساخته شود.

سیمان مصرفی باید دارای C_3A بین (۷ تا ۱۱) درصد وزنی، محاسبه شده از طریق تجزیه شیمیایی طبق استاندارد EN 196-2 و سطح ویژه (۳۲۰۰ تا ۴۶۰۰) سانتی متر مربع بر گرم تعیین شده طبق استاندارد EN 196-6 باشد.

۲-۳ سنگدانه

۱-۲-۳ سنگدانه برای بتن مرجع

سنگدانه طبیعی با وزن معمولی منطبق با استاندارد EN 12620 یا استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲ و جذب آب پایین (کمتر از ۲ درصد جرمی) باید استفاده شود. دانه بندی سنگدانه مصرفی در تولید بتن های مرجع باید در محدوده تعیین شده در جدول ۱ باشد.

جدول ۱- محدوده دانه بندی سنگدانه مورد مصرف در بتن مرجع

نوع ۲		نوع ۱	
عبوری از الک آزمون (درصد جرمی)	اندازه چشمه الک (میلی متر)	عبوری از الک آزمون (درصد جرمی)	اندازه چشمه الک (میلی متر)
۱۰۰	۳۷/۵	-	-
۹۳ تا ۹۸	۲۵	-	-
۸۴ تا ۹۷	۱۹	۱۰۰	۳۱/۵
۷۰ تا ۸۵	۱۲/۵	۷۵ تا ۹۵	۱۶/۰
۶۱ تا ۷۷	۹/۵	۴۵ تا ۷۰	۸/۰
۴۴ تا ۵۴	۴/۷۵	۳۵ تا ۵۰	۴/۰
۳۲ تا ۴۳	۲/۳۶	۲۵ تا ۴۰	۲/۰
۲۳ تا ۳۳	۱/۱۸	۲۰ تا ۳۵	۱/۰
۱۳ تا ۲۴	۰/۶	۱۰ تا ۲۵	۰/۵
۶ تا ۱۲	۰/۳	۴ تا ۱۲	۰/۲۵
۳ تا ۵	۰/۱۵	۱ تا ۸	۰/۱۲۵

یادآوری ۱- محدوده تعیین شده در این جدول برای هر دو نوع سنگدانه شکسته (تیز گوشه) و غیر شکسته (گرد گوشه) استفاده می شود.

یادآوری ۲- انحراف میزان عبوری از هر الک برای هر دو مخلوط (کنترل و آزمون) نباید از $\pm ۲/۰$ درصد وزنی بیشتر شود.

۲-۲-۳ سنگدانه برای ملات مرجع

برای ملات مرجع باید از ماسه استاندارد مندرج در استاندارد EN 196-1 استفاده شود.

۳-۳ آب اختلاط

آب منطبق با استاندارد EN 1008 باید به عنوان آب اختلاط، استفاده شود. در حالت‌های ویژه ممکن است آب مقطر یا آب یون‌زدایی شده استفاده شود. استفاده از آب حاصل از شستشو حاصل از فرایند تولید بتن، مجاز نیست.

۴ بتن مرجع

آزمون‌های بتن مرجع به عنوان آزمون‌های مقایسه‌ای انجام می‌شوند، مگر آن‌که طور دیگری مقرر شده باشد. عملکرد افزودنی‌ها از مقایسه بتن مرجع دارای افزودنی (مخلوط آزمون) با بتن مرجع فاقد افزودنی (مخلوط کنترل) اما با نسبت یکسان سنگدانه به سیمان و مصالح تشکیل‌دهنده یکسان تعیین می‌شود. الزامات بتن مرجع باید مطابق با جدول ۲ باشد. بتن تازه باید به‌طور کامل متراکم شود. مقدار هوای مخلوط کنترل نباید بیش از ۲ درصد حجمی باشد.

جدول ۲- الزامات بتن مرجع الف

روانی در دمای مورد نیاز آزمون ^{ب،ت}		مقدار سیمان ^پ (کیلوگرم بر مترمکعب)	بتن مرجع
جریان (میلی‌متر)	اسلامپ (میلی‌متر)		
۴۰۰ ± ۲۰	۷۰ ± ۱۰	۳۵۰ ± ۵	I
۴۵۰ ± ۲۰	۱۲۰ ± ۲۰	۳۰۰ ± ۵	II
۳۵۰ ± ۱۰	۵۰ ± ۱۰	۳۵۰ ± ۵	III
۳۵۰ ± ۲۰	۳۰ ± ۱۰	۳۵۰ ± ۵	IV

^{الف} هنگام آزمون در نسبت آب به سیمان برابر، الزامات روانی باید فقط برای مخلوط کنترل اعمال شود.

^ب این دو آزمون جایگزین یکدیگر بوده و باید قبل از شروع آزمون یکی از آن‌ها انتخاب شود. اسلامپ باید مطابق با استاندارد EN 12350-2 یا جریان باید مطابق با استاندارد EN 12350-5 انجام شود.

^پ فقط برای مخلوط کنترل: (مقدار سیمان در مخلوط آزمون می‌تواند به عنوان نتیجه‌ای از تغییر حجم بتن ناشی از اثرات کاهش آب یا حباب‌زایی افزودنی مورد آزمون، تغییر کند.)

^ت برای افزودنی فوق کاهنده آب / فوق روان‌کننده، روانی مخلوط آزمون نباید از روانی مخلوط کنترل، کم‌تر باشد.

۵ ملات مرجع

آزمون‌های ملات مرجع به عنوان آزمون‌های مقایسه‌ای انجام می‌شوند، مگر آن که طور دیگری مقرر شده باشد. عملکرد افزودنی‌ها از مقایسه ملات مرجع دارای افزودنی (مخلوط آزمون) با ملات مرجع فاقد افزودنی (مخلوط کنترل) تعیین می‌شود.

ملات استاندارد منطبق با استاندارد EN 196-1 باید به‌عنوان ملات مرجع استفاده شود.

۶ ساخت بتن مرجع

۶-۱ نسبت‌های اختلاط

مقدار سیمان باید مطابق جدول ۲ باشد.

به منظور از بین بردن تردید ناشی از تغییرات رطوبتی، سنگدانه باید در شرایط خشک شده در گرم‌خانه (در دمای حداقل ۱۰۵ درجه سلسیوس) استفاده شود. در غیر اینصورت باید رطوبت سنگدانه تعیین شده و وزن مخصوص برطبق آن تصحیح شود. در حالت قضاوت، باید از سنگدانه خشک‌شده در گرم‌خانه استفاده کرد.

نسبت سنگدانه به سیمان در مخلوط آزمون و مخلوط کنترل باید یکسان باشد اما مقدار آب باید به‌گونه‌ای تنظیم شود تا روانی مخلوط کنترل در محدوده داده شده در جدول ۲ به‌دست آید. مقدار آب مخلوط باید از مقدار رطوبت سنگدانه، آب اختلاط و مقدار آب مواد افزودنی محاسبه شود.

در صورتی که مواد افزودنی روان‌کننده یا فوق‌روان‌کننده و یا مواد افزودنی کاهنده جذب آب، در نسبت آب به سیمان برابر آزمون شوند، مقدار آب مخلوط بتن نباید کاهش یابد.

۶-۲ اختلاط و آزمون

قبل از اختلاط، هر کدام از تشکیل‌دهنده‌ها باید در دمای (20 ± 2) درجه سلسیوس یا هنگامی که توسط روش آزمون الزامی شده باشد در دمای (5 ± 1) درجه سلسیوس تثبیت شرایط شود.

شیوه اختلاط زیر باید به منظور اطمینان از تکرارپذیری نتایج و حذف اثرات جذب اولیه بر روانی، به‌کار گرفته شود:

از یک مخلوط‌کن تغاری^۱ با نیروی لازم برای مخلوط کردن مصالح استفاده نمایید. به میزان حداقل ۵۰ درصد (حداکثر ۹۰ درصد) ظرفیت مخلوط‌کن را به‌کار بگیرید.

ظرف مخلوط‌کن را با پارچه خیس مرطوب کنید.

1 - Pan mixer

ابتدا تمام سنگدانه و نیمی از آب اختلاط را در مخلوط‌کن بریزید. ۲ دقیقه مخلوط و ۲ دقیقه متوقف کنید. ظرف مخلوط‌کن را حین دوره توقف برای حداقل کردن اثرات تبخیر آب بیوشانید.

مخلوط‌کن را برای ۳۰ ثانیه دوباره روشن کنید سیمان را اضافه کنید، می‌توان در حین همان ۳۰ ثانیه اختلاط نیز سیمان را اضافه کرد. بقیه آب (به‌علاوه افزودنی در مخلوط آزمون) را در طی ۳۰ ثانیه بعدی اضافه کنید. به مدت ۲ دقیقه دیگر مخلوط کنید.

در صورتی که ماده افزودنی پودری باشد، افزودنی باید به مصالح خشک بتن اضافه شود، مگر آن‌که تولیدکننده روش دیگری را مشخص کرده باشد.

آزمون روانی را حداکثر تا ۵ دقیقه بعد از کامل شدن عمل اختلاط انجام دهید.

بلافاصله بعد از اختلاط و آزمون اولیه، آزمون‌ها را در دمای مورد نیاز (20 ± 2) درجه سلسیوس یا (5 ± 1) درجه سلسیوس نگهداری کنید.

اگر روانی خارج از محدوده جدول ۲ بود، (بجز مخلوط‌های آزمون با نسبت آب به سیمان برابر طبق پانویس ت جدول ۲)، مخلوط را دور بریزید مراحل را با مقدار آب اصلاح شده تکرار کنید.

چگالی را طبق استاندارد EN 12350-6 تعیین کنید و بررسی کنید که آیا مقدار سیمان با مقدار داده شده در جدول ۲ منطبق است. اگر مقدار سیمان خارج از حدود تعیین شده باشد مخلوط را دور بریزید و مراحل را با مقدار سیمان، سنگدانه و آب اصلاح شده تکرار کنید.

مقدار هوا را طبق استاندارد EN 12350-7 اندازه بگیرید و آزمون‌ها را حداکثر تا ۳۰ دقیقه از تکمیل اختلاط بسازید. در صورتی که در مجموعه استانداردهای سری EN 934 طور دیگری مقرر نشده باشد، سه مکعب یا استوانه باید برای آزمون مقاومت فشاری در هر سن ساخته شود و نتایج برای ارزیابی انطباق میانگین‌گیری شوند. آزمون‌ها را طبق استاندارد EN 12390-2 با استفاده از قالب‌های منطبق با استاندارد EN 12390-1 آماده و عمل‌آوری کنید. اگر نتیجه یکی از آزمون‌ها بیش از ۱۰ درصد از میانگین تفاوت داشته باشد، آن نتیجه باید کنار گذاشته شده و میانگین با دو آزمون باقی‌مانده محاسبه شود.

۷ ساخت ملات مرجع

۱-۷ نسبت‌های اختلاط

نسبت سیمان و ماسه باید مطابق با استاندارد EN 196-1 باشد.

مقدار آب اضافه شده در مخلوط کنترل باید مطابق با استاندارد EN 196-1 باشد. آب اضافه شده در مخلوط‌های آزمون، در تمام موارد، به‌غیر از آزمون افزودنی‌های کاهنده جذب آب در نسبت آب به سیمان برابر، باید به اندازه‌ای باشد که روانی مخلوط آزمون با روانی مخلوط کنترل برابر باشد.

۲-۷ اختلاط و آزمون

الزامات تثبیت شرایط و دما پس از اختلاط، باید مطابق با موارد مشخص شده در بند ۶-۲ باشد. ماسه خشک و سیمان را برای ۳۰ ثانیه در سرعت کم مخلوط کن طبق استاندارد EN 196-1 مخلوط کنید. تمام آب (به علاوه افزودنی در مخلوط آزمون) را در ۳۰ ثانیه بعدی تحت سرعت کم مخلوط کن اضافه کنید. در حالت افزودنی پودری، که قابل انحلال یا قابل پخش نباشد، افزودنی باید به مصالح خشک ملات اضافه شود؛ مگر آن که توسط تولیدکننده طور دیگری مقرر شده باشد.

اختلاط را برای ۶۰ ثانیه با سرعت کم ادامه دهید.

اختلاط را متوقف کنید و هر گونه مصالح مخلوط نشده را از لبه و کف ظرف با استفاده از تیغه مخلوط کن طی ۳۰ ثانیه جدا کنید.

اختلاط را دوباره شروع کنید و برای ۶۰ ثانیه با سرعت زیاد ادامه دهید. کل زمان اختلاط باید ۳ دقیقه و ۳۰ ثانیه باشد.

روانی را طبق استاندارد EN 413-2 با استفاده از دستگاه سمبه روانی یا میز روانی (میز جریان) یا کارایی، ظرف ۵ دقیقه از کامل شدن اختلاط تعیین کنید.

- در صورت استفاده از دستگاه سمبه روانی: اگر مقدار نفوذ سمبه روانی در مخلوط آزمون (به جز در مخلوط‌های با نسبت آب به سیمان برابر) بیش از ۳ میلی‌متر با مقدار مخلوط کنترل تفاوت داشته باشد، مخلوط را دور بریزید و با اصلاح مقدار آب تکرار کنید.

- در صورت استفاده از دستگاه میز روانی: اگر مقدار جریان در مخلوط آزمون (به جز در مخلوط‌های با نسبت آب به سیمان برابر) بیش از ۵ درصد با مقدار مخلوط کنترل تفاوت داشته باشد، مخلوط را دور بریزید و با اصلاح مقدار آب تکرار کنید.

- اگر روانی توسط آزمون کارایی اندازه‌گیری شود، در صورتی که مخلوط آزمون الزامات زیر را به-طور کامل برآورده نکند، باید دور ریخته شود:

$$t_f = t_0 \pm 1 \text{ s} \quad : t_0 \text{ کم‌تر از } 10 \text{ s}$$

$$t_f = t_0 \pm 2 \text{ s} \quad : t_0 \text{ مساوی } 10 \text{ s تا } 30 \text{ s}$$

$$t_f = t_0 \pm 0.18 t_0 \quad : t_0 \text{ بیش‌تر از } 30 \text{ s}$$

که در روابط فوق:

t_0 کارایی مخلوط کنترل؛

t کارایی مخلوط آزمون است.

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر در مورد بتن مرجع و یا ملات مرجع باشد:

۱-۸ برای بتن کنترل و آزمون:

۱-۱-۸ سنگدانه:

- منبع؛
- شکسته یا غیر شکسته؛
- نوع؛
- دانه بندی؛
- مقدار رطوبت، اگر در حالت خشک شده در گرمخانه نباشد.

۲-۱-۸ سیمان:

- نام کارخانه تولید کننده؛
- نوع و رده سیمان؛
- مقدار C_3A ؛
- نرمی (سطح ویژه) سیمان.

۲-۸ بتن و یا ملات کنترل

- روانی؛
- چگالی توده‌ای در حالت تازه؛
- مقدار هوا؛
- جزییات سایر آزمون‌های انجام شده بر مخلوط.

۳-۸ بتن و یا ملات آزمون:

- مقدار مصرف ماده افزودنی؛
- روانی؛

- چگالی توده‌ای در حالت تازه؛
- مقدار هوا؛
- جزییات سایر آزمون‌های انجام شده بر مخلوط.