



ISIRI

2930

1 St- Revision

جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

استاندارد ملی ایران

۲۹۳۰

تجدید نظر اول

بتن - مواد افزودنی شیمیایی - ویژگی‌ها

Concrete - Admixtures - Specification

« بسمه تعالی »

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد. تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود. پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید. همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵



دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸



تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵



دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۱۰۳ - ۸۸۸۷۰۸۰



بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵



پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir



بهاء: ۳۰۰۰ ریال



Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran

Headquarters :



Karaj – IRAN 31585-163

P.O.Box:

0098 261 2806031-8

Tel:



0098 261 2808114

Fax:



Southern corner of Vanak square, Tehran

Central Office :

14155-6139 Tehran-IRAN

P.O.Box:

0098 21 8879461-5

Tel:



0098 21 8887080, 8887103

Fax:



Standard @ isiri.or.ir

Email:



3000 RLS

Price:



بتن - مواد افزودنی شیمیایی - ویژگیها

(تجدید نظر)

رئیس	سمت و نمایندگی
رمضانیاپور، علی اکبر	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(دکترای عمران)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر
اعضاء	
ایراجیان، محمود	انجمن بتن (لیسانس عمران)
باقری، علیرضا	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(دکترای عمران)	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
پرهیزکار، طیبه	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(دکترای عمران)	
حسنی، ابوالفضل	دانشگاه تربیت مدرس
(دکترای عمران)	
رئیس فاسمی، امیر مازیار	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(لیسانس عمران)	
رامین فر، ابوالحسن	شرکت کلینیک ساختمانی
(دکترای عمران)	
فامیلی، هرمز	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(دکترای عمران)	دانشگاه علم و صنعت
فخرایی، فرزین	شرکت بتن ویلا
(لیسانس شیمی)	
فرشید، فرزاد	شرکت فارس ایران
(فوق لیسانس شیمی)	
قدوسی، پرویز	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(دکترای عمران)	دانشگاه علم و صنعت
صادقیانپور، محمدصادق	انجمن تولیدکنندگان بتن آماده
(لیسانس مهندسی شیمی)	
معتضدی، اکبر	شرکت نامیکاران
(لیسانس عمران)	
هادوی، فیروز	شرکت آتروپات شیمی
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)	
هنرمند، هانی	شرکت شیمی ساختمان
(لیسانس مهندسی شیمی)	
دبیر	
ماجدی اردکانی، محمدحسین	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(لیسانس شیمی)	
قوامی، منیره	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
(لیسانس شیمی)	

پیشگفتار

استاندارد بتن - مواد افزودنی شیمیایی - ویژگیها نخستین بار در سال ۱۳۷۰ تهیه گردیده براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأیید کمیسیون فنی بتن برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یکصد و ششمین جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۱۳۸۳/۷/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون تأسیس مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهند شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدید نظر آنها استفاده نمود. در تهیه و تجدیدنظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه در حدامکان بین این استاندارد و استانداردهای کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

۱- استاندارد ملی ایران به شماره ۲۹۳۰: بتن - ویژگی و روش آزمون مواد شیمیایی مضاف بتن شده

2- EN 934-2, 2000: Admixtures for concrete, mortar and Grout - Part2: Concrete Admixtures - Defintions.

بتن - مواد افزودنی شیمیایی - ویژگیها

(تجدید نظر)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های مواد افزودنی مورد استفاده در بتن، بتن مسلح و بتن پیش تنیده به صورت بتن کارگاهی، بتن آماده و بتن پیش ساخته می‌باشد. این استاندارد برای بتن‌هایی با روانی معمولی کاربرد دارد. این استاندارد برای ملات و دوغاب هم کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهدا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدیدنظر آخرین چاپ و یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است استفاده از مراجع زیر برای کاربر این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲) استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۳ سال ۱۳۷۱ بتن تازه - آزمایش روانی (اسلامپ)
- ۲-۲) استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۲۰ سال ۱۳۷۳ بتن تازه - تعیین مقدار هوای موجود
- ۳-۲) استاندارد ملی ایران شماره بتن - مواد افزودنی شیمیایی - روش آزمون (قسمت اول: بتن و ملات شاهد)
- ۴-۲) استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۶ سال ۱۳۷۱ بتن - تعیین مقاومت فشاری آزمونه‌های بتن
- ۵-۲) استاندارد ملی ایران شماره ۱۸-۳۱۷۸ سال ۱۳۷۳ روشهای آزمون زداینده‌ها - روش اندازه‌گیری PH محلولهای آبی - روش پتانسیدمتری

۶-۲) استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۸ سال ۱۳۵۲ تعیین وزن مخصوص (دانسیته مایعات در ۲۰ درجه سلسیوس)

- 2-7) EN 934-2:2001, Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 2: concrete admixtures- Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
- 2-8) EN480-2:1996, Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods Part2:Determination of setting time.
- 2-9) EN 480-4:1996, Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part 4:Determination of bleeding of concrete.
- 2-10) EN 480-5:1996, Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part5: Determination of capillary absorption.
- 2-11) EN 480-6:1996, Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part6: Infrared analysis.
- 2-12) EN 480-8:1996, Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part8:

- Determination of the conventional dry material content.
- 2-13) EN 480-10:1996, Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part 10: Determination of the water soluble chloride content.
- 2-14) EN 480-11:1996, Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part 11: Determination of air void characteristics in hardened concrete.
- 2-15) EN 480-12:1998 Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part 12: Determination of the alkali content of admixtures.
- 2-16) EN 934-6:2001: Admixtures for concrete, mortar and grout- test methods- Part 6: Sampling, conformity control and evaluation of conformatity.
- 2-17) EN 12350-5:2000 Testing fresh concrete – Part: Flow table test.
- 2-18) ISO 1158, Plasties- Vinyl chloride homopolymers and copolymers- Determination of chlorine.
- 2-19) ASTM C666: 97 standard test Method for resistance of concrete to rapid Freezing and thawing.

۳ اصطلاحات و تعاریف

اصطلاحات و یا واژه‌ها با تعارف زیر بکار می‌رود:

۳-۱ عملکرد

قابلیت یک ماده افزودنی برای ایجاد خواص لازم بدون اثرات زیان آور

۳-۲ میزان مصرف مجاز

میزان مصرف ماده افزودنی، بر حسب درصد وزن سیمان، توسط تولید کننده مشخص می‌شود که در قسمت ویژگیها به آن اشاره شده است.

۳-۳ محدوده مصرف

محدوده مصرف ماده افزودنی، بر حسب درصد وزن سیمان، بر اساس آزمون‌های انجام شده توسط تولید کننده توصیه می‌شود که میزان مصرف مجاز باید در محدوده مصرف توصیه شده باشد.

۳-۴ حداکثر میزان مصرف توصیه شده

حداکثر میزان مصرف توصیه شده توسط تولید کننده میباشد.

یادآوری- در مواردی ممکن است محدوده مصرف توصیه شده توسط تولید کننده، الزامات این استاندارد را برآورده نکنند، در این صورت باید آزمون‌های لازم با مصالح مصرفی و در محل انجام شود تا میزان مصرف مورد نیاز برای انطباق با ویژگیها استاندارد مشخص شود.

۳-۵ بتن و ملات شاهد

بتن و ملات ساخته شده بدون ماده افزودنی برای مقایسه با بتن حاوی ماده افزودنی به منظور بررسی اثرات ایجاد شده توسط ماده افزودنی و انطباق با ویژگیهای این استاندارد ملی باشد.

۳-۶ مواد افزودنی بتن

مواد افزودنی بتن موادی هستند که علاوه بر آب، سیمان و سنگدانه به مقدار جزئی، حداکثر پنج درصد وزنی سیمان، در زمان اختلاط به بتن اضافه می‌شوند و موجب اصلاح برخی از خواص بتن تازه یا سخت شده می‌شوند.

۳-۶-۱ ماده افزودنی چند منظوره

مواد افزودنی که بر روی چند خاصیت بتن تازه یا سخت شده اثر می‌گذارند و بیش از یکی از عملکردهای مشخص شده در قسمت‌های ۳-۶-۳ تا ۳-۶-۶ را دارا می‌باشند.

۳-۶-۱-۱ عملکرد اصلی

یکی از عملکردهای ماده افزودنی چند منظوره که توسط تولید کننده به عنوان عملکرد اصلی مشخص شده است.

۳-۶-۱-۲ عملکرد ثانویه

عملکردهای دیگر ماده افزودنی چند منظوره که علاوه بر عملکرد اصلی آن مشخص شده است.

۳-۶-۲ ماده افزودنی کند گیر کننده

ماده افزودنی کندگیر کننده زمان گیرش بتن و تغییر حالت مخلوط از خمیری به سخت، را افزایش می‌دهد.

۳-۶-۳ ماده افزودنی مباب هواساز

ماده افزودنی که باعث ایجاد حبابهای ریز و یکنواخت هوا در داخل بتن می‌شود که بعد از سخت شدن نیز باقی می‌مانند.

۳-۶-۴ ماده افزودنی زودگیر کننده

ماده افزودنی که زمان گیرش بتن و آغاز تغییر حالت مخلوط بتن از خمیری به سخت را کاهش می‌دهد.

۳-۶-۵- ماده افزودنی زود سفت کننده (تسریع کننده زمان سفت شدگی)

ماده افزودنی که بدون تاثیر روی زمان گیرش روند کسب مقاومت بتن را تسریع می‌کند.

۳-۶-۶ ماده افزودنی نگهدارنده آب

ماده افزودنی که با کاهش آب انداختگی میزان از دست دادن آب داخل بتن را کاهش می‌دهد.

۷-۶-۳ ماده افزودنی کاهنده آب/ روان کننده

ماده افزودنی که بدون تغییر روانی، مقدار آب مخلوط بتن را کاهش می‌دهد یا بدون تغییر مقدار آب، اسلامپ و روانی را افزایش می‌دهد یا هر دو اثر را بطور همزمان ایجاد می‌کند.

۸-۶-۳ ماده افزودنی فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده

ماده افزودنی که بدون تغییر روانی، مقدار آب مخلوط بتن را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد یا بدون تغییر مقدار آب، اسلامپ و روانی را به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد، یا هر دو اثر را بطور همزمان ایجاد می‌کند.

۹-۶-۳ ماده افزودنی کاهنده میزان جذب آب

ماده افزودنی که جذب مویینگی بتن سخت شده را کاهش می‌دهد.

۱۰-۶-۳ ماده افزودنی کندگیر کننده/ کاهنده آب/ روان کننده

ماده افزودنی که مجموعه‌ای از اثرات کاهنده آب، روان کننده (عملکرد اصلی) و کندگیر کننده (عملکرد ثانویه) را ایجاد می‌کند.

۱۱-۶-۳ ماده افزودنی کندگیر کننده/ فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده

ماده افزودنی که مجموعه‌ای از اثرات فوق کاهنده آب، فوق روان کننده (عملکرد اصلی) و کندگیر کننده (عملکرد ثانویه) را ایجاد می‌کند.

۱۲-۶-۳ ماده افزودنی زودگیر کننده/ کاهنده آب/ روان کننده

ماده افزودنی که مجموعه‌ای از اثرات کاهنده آب/ روان کننده (عملکرد اصلی) و زودگیر کننده (عملکرد ثانویه) را ایجاد می‌کند.

۱۴ ویژگی‌ها

۱-۴ ویژگی‌های کلی

ویژگی‌های این استاندارد با فرض پخش شدن یکنواخت ماده افزودنی در بتن (بخصوص مواد افزودنی پودری با اثرات کندکنندگی) ارائه شده است.

تمام مواد افزودنی تعریف شده در این استاندارد باید ویژگی‌های کلی جدول ۱ را دارا باشند.

۲-۴ ویژگی‌های اختصاصی

این ویژگی‌ها برای انواع مواد افزودنی در جداول ۲ تا ۱۲ ارائه شده است. برای آگاهی از مشخصات انواع بتن‌ها و ملات شاهد به بخش دوم این استاندارد مراجعه کنید.

یادآوری- مصرف مواد افزودنی نباید باعث ایجاد جمع شدگی و انبساط قابل ملاحظه‌ای در بتن سخت شده شود.

جدول ۱- ویژگی‌ها

خواص	روش آزمون	الزامات
یکنواختی (۱)	چشمی	در هنگام استفاده باید یکنواخت باشد. ضمناً جداسدگی آن بیشتر از محدوده‌ای که تولید کننده مشخص کرده است نباشد.
رنگ (۱)	چشمی	رنگ و یکنواختی آن مطابق با توصیف تولید کننده باشد.
ترکیبات مؤثر	EN 480-6 (2)	اختلاف زیادی با نمونه طیف مرجع که تولید کننده ارائه کرده است، نداشته باشد.
PH (۱)	ISIRI 3178-18	± 1 مقدار مشخص شده توسط تولید کننده یا در محدوده مشخص شده توسط تولید کننده باشد
وزن مخصوص فقط برای افزودنی‌های مایع (۱)	ISIRI 898	اگر $D > 1/1$: $D \pm 0.03$ اگر $D \leq 1/1$: $D \pm 0.02$ D: وزن مخصوص مشخص شده توسط تولید کننده
مقدار مواد خشک (۱)	EN 480-8 (3)	اگر $T \geq 20\%$: $0.95T \leq x < 1.05T$ اگر $T < 20\%$: $0.9T \leq x < 1.1T$ T: مقدار مشخص شده توسط تولید کننده (بر حسب درصد وزنی) X: نتیجه آزمون (بر حسب درصد وزنی)

ادامه جدول (۱)

خواص	روش آزمون	الزامات
تأثیر روی گیرش در هنگام مصرف به میزان حداکثر	حداکثر میزان مجاز مصرف در ملات ساخته شده با ۴ سیمان مختلف مطابق بخش دوم	گزارش نتایج
کل کلرین (کلر) (۴) (۱)	ISO 1158	از ۰/۱ درصد وزنی بیشتر نباشد.

کلرید محلول در آب (۱) (cl^-)	EN 480-10	از ۰/۱ درصد وزنی بیشتر نباشد.
قلیائیت (۱) (معادل Na_2O)	EN 480-12	از مقدار حداکثر مشخص شده توسط تولیدکننده بیشتر نباشد
رفتار خوردگی	(۴)	هیچ اثری از پیشرفت خوردگی فولاد در بتن نباید دیده شود.
<p>(۱) این مقادیر را باید توسط تولید کننده مشخص کرده و به صورت اطلاعات فنی به مصرف کننده ارائه کند.</p> <p>(۲) در صورت مناسب نبودن این روش آزمون می توان از روش جایگزین که تولید کننده توصیه کرده است، استفاده کرد.</p> <p>(۳) اگر مقدار کل کلرین (کلر) و کلرید محلول در آب اختلاف زیادی با هم نداشته باشند می توان در آزمون های بعدی فقط کلرید محلول در آب را تعیین کرد.</p> <p>(۴) برای آزمون، باید از سیمان پرتلند استاندارد با مقدار C_3A کمتر از پنج درصد جرمی استفاده شود.</p>		

جدول ۲- ویژگی های مواد افزودنی کاهنده آب / روان کننده (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	کاهش آب	بتن شاهد I	اسلامپ ISIRI 3203 یا روانی EN12350-5	میزان کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر ۵ درصد میزان آب مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۷ روزه و ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۱۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن	بتن شاهد I	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد

جدول ۳- ویژگی های مواد افزودنی فوق کاهنده آب / فوق روان کننده (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	کاهش آب	بتن شاهد I	اسلامپ ISIRI 3203 یا روانی EN12350-5	میزان کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۲ درصد کاهش آب مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۱ روزه مخلوط آزمایشی

نباید کمتر از ۱۴۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.				
مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۱۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.				
مقدار هوای مخلوط آزمایشی می‌تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد مگر اینکه تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.	ISIRI 3520	بتن شاهد I	مقدار هوای بتن	۳

جدول ۴- ویژگی‌های مواد افزودنی فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده (در نسبت آب به سیمان برابر)

ردیف	فواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	افزایش روانی	بتن شاهد IV	اسلامپ ISIRI 3203 یا روانی EN 12350-5	افزایش نسبت به اسلامپ اولیه بیشتر از ۱۲۰ mm (اسلامپ اولیه 10 ± 3)
۲	روانی تاخیری	بتن شاهد IV	"	۳۰ دقیقه پس از اختلاط روانی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از روانی اولیه مخلوط کنترل باشد
۳	مقاومت فشاری	بتن شاهد IV	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۴	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد IV	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می‌تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد. مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد

جدول ۵- ویژگی‌های برای مواد افزودنی نگهدارنده آب (با روانی برابر)

ردیف	فواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	آب انداختگی	بتن شاهد II	EN 480-4	آب انداختگی مخلوط آزمایشی نباید بیشتر از ۵۰ درصد آب انداختگی مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد II	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۸۰ درصد مقاومت فشاری

				مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد II	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد

جدول ۶- ویژگی های مواد افزودنی مباب هواساز (در روائی برابر)

ردیف	فواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد III	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۲/۵ درصد حجمی بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل کل مقدار هوا: ۴٪ تا ۶٪ حجمی (۲)
۲	تخلخل (میزان هوای خواسته در بتن سخت شده	بتن شاهد III	EN 480-11	ضریب فاصله در بتن آزمایشی نباید بیشتر از میلیمتر ۰/۲۰۰ باشد. (۳)
۳	مقاومت فشاری	بتن شاهد III مطابق بخش دوم	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۷۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.

(۱) میزان مصرف مجاز مقداری می باشد که امکان ایجاد درصد هوای تعیین شده را تولید نماید.

(۲) این روش آزمایش، روش مرجع می باشد، روشها جایگزین دیگر در صورتی که دقیقاً همان نتایج را بدهند می توانند بکار روند.

(۳) آزمایش یخزدن و آب شدن طبق ASTM C666:97 بعنوان جایگزین بکار می رود.

جدول ۷- ویژگی های مواد افزودنی تندگیر کننده (با روانی برابر)

ردیف	فواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	زمان گیرش اولیه	ملات شاهد	EN 480-2	زمان گیرش اولیه مخلوط آزمایشی در دمای ۲۰ درجه سلسیوس نباید کمتر از ۳۰ دقیقه باشد. زمان گیرش اولیه مخلوط آزمایشی در دمای ۵ درجه سلسیوس نباید بیشتر از ۶۰ درصد زمان گیرش اولیه مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۸۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. مقاومت فشاری ۹۰ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط کنترل باشد.
۳	میزان هوای بتن تازه	بتن شاهد I	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد

جدول ۸- ویژگی

های مواد افزودنی زود سفت کننده (تسریع کننده زمان سفت شدگی) (در روانی برابر)

ردیف	فواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	در ۲۰°C و ۲۴ ساعت مقاومت فشاری مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۲۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. در ۲۰°C و ۲۸ روز: مقاومت فشاری مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. در ۵°C و ۴۸ ساعت: مقاومت فشاری مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۳۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۲	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد

جدول ۹- ویژگی های مواد افزودنی کندگیر کننده (در روانی برابر)

ردیف	فواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
------	------	----------	-----------	---------

۱	زمان گیرش	ملات شاهد	EN 480-2	زمان گیرش اولیه مخلوط آزمایشی باید حداقل ۹۰ دقیقه بیشتر از زمان گیرش اولیه مخلوط کنترل باشد. زمان گیرش نهایی مخلوط آزمایشی باید حداکثر ۳۶۰ دقیقه بیشتر از زمان گیرش نهایی مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۷ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۸۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص نکرده باشد

جدول ۱۰- ویژگی‌های مواد افزودنی کاهنده میزان جذب آب (با روانی یا نسبت آب به سیمان برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	جذب مویینه	ملات	EN 480-5	انجام آزمایش ۷ روزه بعد از ۷ روز عمل‌آوری: جذب مویینه مخلوط آزمایشی نباید بیشتر از ۵۰ درصد وزنی جذب مویینه مخلوط کنترل باشد. انجام آزمایش ۲۸ روزه بعد از ۹۰ روز عمل‌آوری: جذب مویینه مخلوط آزمایشی نباید بیشتر از ۶۰ درصد وزنی جذب مویینه مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۸۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد

جدول ۱۱- الزامات ویژه ماده افزودنی کندگیر کننده/ کاهنده آب/ روان کننده (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۰۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۲	زمان گیرش	ملات شاهد	EN 480-2	زمان گیرش اولیه مخلوط آزمایشی باید حداقل ۹۰ دقیقه بیشتر از زمان گیرش اولیه مخلوط کنترل باشد. زمان گیرش نهایی مخلوط آزمایشی باید حداکثر ۳۶۰ دقیقه بیشتر از زمان گیرش نهایی مخلوط کنترل باشد.
۳	کاهش آب	بتن شاهد I	اسلامپ ISIRI 3203 یا روانی EN 12350-5	کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۵ درصد در مقایسه با مخلوط کنترل
۴	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I	ISIRI 3520	مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد

جدول ۱۲- ویژگی‌های مواد افزودنی کندگیر کننده/ فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت فشاری	بتن شاهد I	ISIRI 3206	مقاومت فشاری ۷ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۰۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۱۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۲	زمان گیرش	ملات شاهد	EN 480-2	زمان گیرش اولیه مخلوط آزمایشی باید حداقل ۹۰ دقیقه بیشتر از زمان گیرش اولیه مخلوط کنترل باشد. زمان گیرش نهایی مخلوط آزمایشی باید حداکثر ۳۶۰ دقیقه بیشتر از زمان گیرش نهایی مخلوط کنترل باشد
۳	کاهش آب	بتن شاهد I	اسلامپ	کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۲

درصد در مقایسه با مخلوط کنترل باشد	ISIRI 3203 یا روانی EN 12350-5			
مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد	ISIRI 3520	بتن شاهد I	مقدار هوای بتن تازه	۴

**جدول ۱۳- ویژگی های مواد افزودنی کندگیر کننده/ فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده
(در نسبت آب به سیمان برابر)**

الزامات	روش آزمون	بتن شاهد	فواص	ردیف
۶۰ دقیقه بعد از اختلاط روانی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از روانی اولیه مخلوط کنترل باشد.	اسلامپ ISIRI 3203 یا روانی EN 12350-5	بتن شاهد IV	روانی تاخیری	۱
مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.	ISIRI 3206	بتن شاهد IV	مقاومت فشاری	۲
مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.	ISIRI 3520	بتن شاهد I	مقدار هوای بتن تازه	۳

جدول ۱۴- ویژگی های مواد افزودنی زودگیر کننده/ کاهنده آب/ روان کننده (در روانی برابر)

الزامات	روش آزمون	بتن شاهد	فواص	ردیف
مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۰۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.	ISIRI 3206	بتن شاهد I	مقاومت فشاری	۱
در دمای ۲۰ درجه سلسیوس زمان گیرش اولیه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۳۰ min باشد. در دمای ۵ درجه سلسیوس زمان گیرش اولیه مخلوط آزمایشی نباید بیشتر از ۶۰ درصد مخلوط کنترل باشد.	EN 480-2	ملات	زمان گیرش اولیه	۲
کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۵ درصد در مقایسه با مخلوط کنترل باشد.	اسلامپ ISIRI 3203	بتن شاهد I	کاهش آب	۳

	یا روانی EN 12350-5			
مقدار هوای مخلوط آزمایشی می تواند حداکثر ۲ درصد حجمی بیش از مخلوط کنترل باشد مگر تولید کننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد	ISIRI 3520	بتن شاهد I	مقدار هوای بتن تازه	۴

۴ انتشار مواد مضر - کلیه مواد افزودنی از نظر مقدار انتشار مواد مضر برای سلامتی، بهداشت و محیط از بتن سخت

شده باید کنترل شوند.

۵ نمونه گیری - الزامات مربوط به نمونه گیری مطابق استاندارد بند ۲-۱۶ میباشد.

۶ انطباق - الزامات مربوط به یکنواختی مطابق استاندارد بند ۱۶-۲ میباشد. تکرار آزمایشها جهت کنترل محصول در

جدول ۱۵ داده شده است.

در این جدول حداقل تکرار آزمایشها برای مدت ۱ سال داده شده است و بر اساس میزان تولید محصول می باشد. اگر تولید

کمتر از تعداد آزمایشها در یک سال باشد برای هر پیمانانه تولید یک آزمایش انجام شود.

جدول ۱۵- حداقل تعداد تکرار آزمایشها کنترل محصول کارخانه مواد

آزمونها	کاهنده آب/ روان کننده	فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده	نگهدارنده آب	مباب هواساز	زودگیر کننده	تسریع کننده زمان سفت شدگی
همگنی، رنگ	B	B	B	B	B	B
چگالی نسبی (فقط برای مایعات)	B	B	B	B	B	B
مقدار مواد خشک	B	B	B	B	B	B
PH	B	B	B	B	B	B
مقدار کلرید (cl-) (۱)	۴	۴	۴	۴	۴	۴
مقدار قلیائیت	۲	۲	۲	۲	۲	۲
کاهش آب	A	A				
افزایش روانی	A					
حفظ روانی	A					
زمان گیرش					A	

۱	۱	A	۱	۱	۱	مقدار هوای بتن تازه
			A			آب انداختگی
		۱				مقدار هوای بتن سخت شده
A	۱	۱	۱	۱	۱	مقاومت فشاری
						جذب موئینه

ادامه جدول ۱۵-

آزمونها	کندگیر کننده	کاهنده جذب آب	کندگیر / کاهنده آب / روان کننده	کندگیر / کاهنده فوق آب / روان کننده	زودگیر کننده / کاهنده آب / روان کننده
همگنی، رنگ	B	B	B	B	B
چگالی نسبی (فوق برای مایعات)	B	B	B	B	B
مقدار مواد خشک	B	B	B	B	B
PH	B	B	B	B	B
مقدار کلرید *	۴	۴	۴	۴	۴
مقدار قلیائیت	۲	۲	۲	۲	۲
کاهش آب		A	A	A	A
افزایش روانی		A			
حفظ روانی		A			
زمان گیرش		A	A	A	A
مقدار هوای بتن تازه	۱	۱	۱	۱	۱
آب انداختگی					
مقدار هوای بتن سخت شده					
مقاومت فشاری	۱	۱	۱	۱	۱
جذب موئینه			A		

A: بطور متوسط برای هر ۵۰۰ تن تولید دوبار در سال آزمایش انجام شود.

B: بطور متوسط برای هر پیمانانه یک آزمایش انجام شود.

* اگر مقدار کل کلر با مقدار کلرید تفاوت قابل ملاحظه ای داشته باشد، این تعداد آزمایشات باید انجام شود.

یادآوری- آنالیز مادون قرمز (IR) و اثر ترکیبات روی زمان گیرش در ماکزیمم مقدار مصرف جزء آزمایشات اولیه است و در برنامه آزمایشات لازم جهت کنترل محصول نمی باشد.

۷ نشانه گذاری، بسته بندی و عرضه

اطلاعات مربوط به ماده افزودنی باید به وضوح روی بسته ها یا بشکه های مواد افزودنی درج گردد. در مواردی که مواد به صورت فله عرضه می گردد این اطلاعات در زمان تحویل باید به صورت مکتوب ارائه گردد.

۷-۱ مشخصات مواد افزودنی:

مواد افزودنی باید با اطلاعات زیر مشخص شوند:

- نام تجاری ماده افزودنی
- نوع ماده افزودنی
- شماره استاندارد مربوط به ماده افزودنی
- کد ماده افزودنی، که شامل شماره این استاندارد و شماره جدول ویژگیهای آن ماده افزودنی می باشد باید در مشخصات ذکر گردد. اگر ویژگیها در دو جدول داده شده باشد، شماره هر دو جدول در این کد آورده شود.

۸-۲ اطلاعات بیشتر

- شماره پیمانانه و نام کارخانه تولیدکننده
- خلاصه ای از توصیه ها و شرایط نگهداری در انبار
- در صورت نیاز به یکنواخت سازی قبل از مصرف دستورالعمل آن لازم می باشد.
- هشدارهای ایمنی نظیر سوزاننده- سمی یا خورنده
- توصیه تولیدکننده جهت میزان مجاز مصرف

