



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۹۳۰-۲

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

2930-2

1st.Edition

Jan.2014

افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۲:  
افزودنی‌های بتن - ویژگی‌ها

**Admixtures for Concrete, Mortar and  
Grout -Part 2: Concrete Admixtures -  
Specifications**

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 مؤسسه 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 پیشنهادات 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای 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) و 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) و وسایل سنجش، تعیین عبار 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

### « افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۲: افزودنی‌های بتن – ویژگی‌ها »

#### رئیس:

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

شرقی، عبدالعلی

(دکتر مهندسی عمران)

#### دبیر:

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین

(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت رزین بتن برتر

حبیب‌اللهی، علی

(کارشناس شیمی کاربردی)

دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور

خاکی، علی

(دکتر مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

خدیری، صابر

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

رحمتی، علیرضا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

رئیس قاسمی، امیرمازیار

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد

زینی‌وند، محمد

(کارشناس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

انجمن صنفی تولیدکنندگان مواد شیمیایی

سلیمانی، طاهره

صنعت ساختمان

(کارشناس شیمی محض)

مرکز آموزش عالی انقلاب اسلامی

عباسی، محمدرضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت شیمی ساختمان

عیسایی، مهین  
(کارشناس شیمی کاربردی)

اداره کل استاندارد استان تهران

فرشاد، فرناز  
(کارشناس شیمی محض)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای  
صنایع غیرفلزی

کشاوری، محمد  
(کارشناس ارشد شیمی-فیزیک)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای  
صنایع غیرفلزی

مجتبوی، سیدعلیرضا  
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

مهدی‌خانی، بهزاد  
(دکتر مهندسی مواد-سرامیک)

شرکت صحرای شن و ماسه

نوری، عباس  
(کارشناس مهندسی معدن)

شرکت شیمی ساختمان

هنرمند، هانی  
(کارشناس مهندسی شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ الزامات
۵	۴-۱ الزامات عمومی
۵	۴-۲ الزامات اختصاصی
۱۳	۴-۳ انتشار مواد خطرناک
۱۳	۵ نمونه‌برداری
۱۳	۶ کنترل انطباق
۱۴	۷ ارزیابی انطباق
۱۴	۸ نشانه‌گذاری
۱۵	پیوست الف- کنترل تولید کارخانه‌ای
۱۶	پیوست ب- مقرراتی برای نشان‌گذاری افزودنی‌های بتن

## پیش‌گفتار

استاندارد «افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۲: افزودنی‌های بتن – ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شد و در چهارصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۸ مورد تصویب قرار گرفت، اینک 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. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استاندارد های 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 تدوین مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

استاندارد ملی ایران شماره‌ی: ۲۹۳۰ سال ۱۳۸۴، بتن- مواد افزودنی شیمیایی – ویژگی‌ها باطل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود.

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

EN 934-2:2009+A1:2012, Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 2: Concrete admixtures –Definitions, requirements, conformity, marking and labelling;

## مقدمه

الزامات خاص که مشخص کننده‌ی عملکرد افزودنی در بتن است، به تفصیل در این استاندارد آورده شده است.

الزاماتی که برای تمامی افزودنی‌ها متداول هستند، در قسمت ۱ این مجموعه استانداردها آورده شده است. این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب است.

## افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۲: افزودنی‌های بتن – ویژگی‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین تعاریف و الزاماتی برای افزودنی‌های مورد مصرف در بتن است. این استاندارد افزودنی‌های بتن ساده، بتن مسلح و بتن پیش‌تنیده که در بتن کارگاهی، بتن آماده و بتن پیش‌ساخته استفاده می‌شود را دربر می‌گیرد.

الزامات عملکردی در این استاندارد به افزودنی‌های مورد مصرف در بتن با روانی معمولی اعمال می‌شود. این الزامات ممکن است برای افزودنی‌های انتخابی برای انواع دیگری از بتن مانند بتن نیمه‌خشک و مخلوط‌های خاک نمناک قابل اعمال نباشند.

مقررات مبتنی بر کاربردهای افزودنی در تولید بتن، مانند الزامات راجع به ترکیب، اختلاط، جای‌دهی، عمل‌آوری و غیره بتن، بخشی از این استاندارد نیست.

### 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 تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.

استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۹۳۰، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۱: الزامات مشترک  
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲۹۳۰، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۶: نمونه‌برداری، کنترل و ارزیابی انطباق

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۲۰۳، بتن تازه – تعیین روانی به روش اسلامپ روش آزمون  
۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۳۲۰۳، آزمون بتن تازه – قسمت ۱۱: بتن خود متراکم – آزمون دانه‌بندی با الک

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۳۲۰۶، تعیین مقاومت فشاری آزمون‌های بتن

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰-۳۵۲۰، تعیین هوای بتن

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷-۸۱۱۷، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – بتن و ملات شاهد

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۱۱۷، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – تعیین زمان گیرش



۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۸۱۱۷، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - اندازه‌گیری آب انداختگی بتن-روش آزمون

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۸۱۱۷، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - اندازه‌گیری جذب مویینه-روش آزمون

**2-11** EN 480-11, Admixtures for concrete, mortar and grout — Test methods — Part 11: Determination of air void characteristics in hardened concrete

**2-12** prEN 480-15, Admixtures for concrete, mortar and grout — Test methods — Part 15: Reference concrete and method for testing viscosity modifying admixtures

**2-13** EN 12350-5, Testing fresh concrete — Part 5: Flow table test

**2-14** ASTM C666, Standard Test Method for Resistance of Concrete to Rapid Freezing and Thawing

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف به‌کاربرده شده در استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به‌کار می‌رود:

#### ۱-۳ تعاریف عمومی

۱-۱-۳

#### عملکرد

قابلیت یک ماده افزودنی برای این که در کاربرد انتخابی آن بدون اثرات زیان‌آور، موثر باشد.

۲-۱-۳

#### میزان مصرف منطبق<sup>۱</sup>

میزان مصرف ماده افزودنی، بر حسب درصد وزن سیمان، بیان شده توسط تولیدکننده که الزامات این استاندارد را برآورده می‌کند. میزان مصرف منطبق در درون محدوده مصرف پیشنهادی قرار دارد.

۳-۱-۳

#### محدوده مصرف پیشنهادی

مقادیر حدی مصرف، بر حسب درصد وزن سیمان، که تولیدکننده بر مبنای تجربیات کارگاهی توصیه می‌کند. یادآوری- استفاده از محدوده مصرف پیشنهادی، در انطباق داشتن با این استاندارد در کل محدوده، دلالت نمی‌کند. توصیه می‌شود آزمون‌های امتحانی با مصالحی که در کارگاه به‌کار برده می‌شود انجام شود تا محدوده ضروری که نتایج درخواستی را می‌دهد به‌دست آید.

۴-۱-۳

حداکثر میزان مصرف پیشنهادی  
حد بالایی محدوده مصرف پیشنهادی می‌باشد.

۵-۱-۳

بتن و ملات شاهد

بتن و ملاتی که طبق استاندارد ملی ۸۱۱۷ برای آزمون افزودنی‌ها به منظور انطباق با این استاندارد ساخته می‌شود.

۶-۱-۳

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 بندهای ۲-۲-۳ تا ۹-۲-۳ را دارا می‌باشند.

۷-۱-۳

عملکرد اصلی

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

۸-۱-۳

عملکرد فرعی

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

۲-۳ تعاریف اختصاصی

۱-۲-۳

مواد افزودنی بتن

موادی که در حین فرایند اختلاط بتن در مقادیر حداکثر پنج درصد وزن سیمان موجود در بتن، به منظور اصلاح خصوصیات بتن تازه و یا سخت شده به بتن اضافه می‌شود.

۲-۲-۳

ماده افزودنی کاهنده آب / روان کننده

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

۳-۲-۳

#### 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، اسلایپ یا جریان روانی را به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد، یا هر دو اثر را به‌طور هم‌زمان ایجاد می‌کند.

۴-۲-۳

#### ماده افزودنی نگه‌دارنده آب

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

۵-۲-۳

#### ماده افزودنی حباب هواساز

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

۶-۲-۳

#### ماده افزودنی زودگیر کننده

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

۷-۲-۳

#### ماده افزودنی زود سخت کننده (تسریع کننده زمان سخت شدگی)

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

۸-۲-۳

#### ماده افزودنی دیرگیر کننده

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

۹-۲-۳

#### ماده افزودنی کاهنده میزان جذب آب

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

۱۰-۲-۳

ماده افزودنی کاهنده آب/ روان کننده /دیگرکننده

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

۱۱-۲-۳

ماده افزودنی فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده /دیگرگیرکننده

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

۱۲-۲-۳

ماده افزودنی کاهنده آب/ روان کننده /زودگیر کننده

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

۱۳-۲-۳

ماده افزودنی اصلاح کننده‌ی گرانیروی

ماده افزودنی که جداسازی بتن را از طریق بهبود پیوستگی محدود می‌کند.

#### ۴ الزامات

##### ۱-۴ الزامات عمومی

الزامات این استاندارد با فرض پخش شدن یکنواخت ماده افزودنی در بتن آرایه شده است؛ در مورد پخش شدن افزودنی‌های پودری با اثرات دیگرگیرکنندگی توجه ویژه‌ای باید بشود. تمام افزودنی‌های تعریف شده در بندهای ۲-۲-۳ تا ۱۳-۲-۳ باید با بندهای ۴، ۵ و ۶ استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰ مطابقت داشته باشند.

##### ۲-۴ الزامات اختصاصی

افزودنی‌های تعریف شده در بندهای ۲-۲-۳ تا ۱۳-۲-۳ باید با الزامات فهرست شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشند.

آزمون‌های ارزیابی انطباق باید بر روی هر دو حد پایین و بالای میزان مصرف منطبق اعلام شده توسط تولیدکننده انجام شود.

جدول ۱- الزامات عملکردی برای انواع اختصاصی افزودنی‌ها

بند اصطلاحات و تعاریف	نام افزودنی	الزامات عملکردی
۲-۲-۳	ماده افزودنی کاهنده آب/ روان کننده	جدول ۲
۳-۲-۳	ماده افزودنی فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده	جداول ۱-۳ و ۲-۳
۴-۲-۳	ماده افزودنی نگه‌دارنده آب	جدول ۴
۵-۲-۳	ماده افزودنی حباب هواساز	جدول ۵
۶-۲-۳	ماده افزودنی زودگیرکننده	جدول ۶
۷-۲-۳	ماده افزودنی زودسخت کننده (تسریع کننده زمان سخت شدگی)	جدول ۷
۸-۲-۳	ماده افزودنی دیرگیرکننده	جدول ۸
۹-۲-۳	ماده افزودنی کاهنده میزان جذب آب	جدول ۹
۱۰-۲-۳	ماده افزودنی کاهنده آب/ روان کننده/ دیرگیرکننده	جدول ۱۰
۱۱-۲-۳	ماده افزودنی فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده/ دیرگیرکننده	جدول ۱-۱۱ و ۲-۱۱
۱۲-۲-۳	ماده افزودنی کاهنده آب/ روان کننده/ زودگیرکننده	جدول ۱۲
۱۳-۲-۳	ماده افزودنی اصلاح کننده‌ی گرانیروی	جدول ۱۳

در صورتی که بیان مقادیر توسط تولیدکننده الزامی است، این مقادیر باید به صورت مکتوب و بر مبنای درخواست آماده شده باشد.

جدول ۲- الزامات اختصاصی مواد افزودنی کاهنده آب/ روان کننده (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	کاهش آب	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۳۲۰۳-۲ یا جریان: EN12350-5	میزان کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از پنج درصد در مقایسه با آب مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۷ روزه و ۲۸ روزه‌ی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۱۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۳-۱- الزامات اختصاصی مواد افزودنی فوق کاهنده آب / فوق روان کننده (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	کاهش آب	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۳۲۰۳-۲ یا جریان: استاندارد EN12350-5	میزان کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۲ درصد در مقایسه با آب مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری یک‌روزه‌ی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۴۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. مقاومت فشاری ۲۸‌روزه‌ی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۱۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن‌که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۳-۲- الزامات اختصاصی مواد افزودنی فوق کاهنده آب / فوق روان کننده (در نسبت آب به سیمان برابر) الف

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	افزایش روانی	بتن شاهد IV استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۳۲۰۳-۲ یا جریان: استاندارد EN12350-5	افزایش نسبت به اسلامپ اولیه بیش‌تر از ۱۲۰ mm (اسلامپ اولیه $mm(10 \pm 30)$ ) افزایش نسبت به جریان اولیه بیش‌تر از ۱۶۰ mm (جریان اولیه $mm(20 \pm 35)$ )
۲	روانی تاخیری	بتن شاهد IV استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۲-۳ ۳۲۰۳ یا جریان: استاندارد EN12350-5	۳۰ دقیقه پس از اختلاط، روانی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از روانی اولیه مخلوط کنترل باشد.
۳	مقاومت فشاری	بتن شاهد IV استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزه‌ی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۴	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد IV استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن‌که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.
الف- مقدار مصرف منطبق برای افزودنی‌های مورد استفاده به منظور انطباق با جدول ۳-۲ الزامات نباید با مقدار به‌کار رفته برای انطباق با جدول ۳-۱ یکسان باشد.				

جدول ۴- الزامات اختصاصی برای مواد افزودنی نگهدارنده آب (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	آب انداختگی	بتن شاهد II استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۴-۸۱۱۷	آب انداختگی مخلوط آزمایشی نباید بیش تر از ۵۰ درصد آب انداختگی مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد II استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کم تر از ۸۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد II استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۵- الزامات اختصاصی مواد افزودنی حباب هواساز (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات الف
۱	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد III استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی باید حداقل ۲/۵ درصد حجمی بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل کل باشد. مقدار کل هوا: ۴٪ تا ۶٪ حجمی
۲	تخلخل (میزان هوای خواسته در بتن سخت شده	بتن شاهد III استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد EN 480-11 <sup>ب</sup>	ضریب فاصله در بتن آزمایشی نباید بیش تر از میلی متر ۰/۲۰۰ باشد. <sup>پ</sup>
۳	مقاومت فشاری	بتن شاهد III استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کم تر از ۷۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.

الف- تمامی الزامات به مخلوط آزمایشی مشابه اعمال می شود.  
ب- استاندارد EN 480-11 روش مرجع است. روش های دیگر تعیین کننده ی ضریب فاصله (برای مثال: روش شمارش نقطه ای اصلاح شده) ممکن است به کار برده شود در صورتی که بتواند نتایج مشابه با روش استاندارد EN 480-11 را بدهد.  
پ- آزمون یخزدن و آب شدن طبق استاندارد ASTM C666 نیز می تواند به کار برده شود.

جدول ۶- الزامات اختصاصی مواد افزودنی زودگیرکننده (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	زمان گیرش اولیه	ملات استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۸۱۱۷-۲	زمان گیرش اولیهی مخلوط آزمایشی در دمای ۲۰ درجه سلسیوس نباید کم تر از ۳۰ دقیقه باشد. زمان گیرش اولیهی مخلوط آزمایشی در دمای پنج درجه سلسیوس نباید بیش تر از ۶۰ درصد زمان گیرش اولیهی مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزهی مخلوط آزمایشی نباید کم تر از ۸۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. مقاومت فشاری ۹۰ روزهی مخلوط آزمایشی نباید کم تر از مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	میزان هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۷- الزامات اختصاصی مواد افزودنی زود سخت کننده (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	در ۲۰°C و ۲۴ ساعت: مقاومت فشاری مخلوط آزمایشی نباید کم تر از ۱۲۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. در ۲۰°C و ۲۸ روز: مقاومت فشاری مخلوط آزمایشی نباید کم تر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. در ۵°C و ۴۸ ساعت: مقاومت فشاری مخلوط آزمایشی نباید کم تر از ۱۳۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۲	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.



جدول ۸- الزامات اختصاصی مواد افزودنی دیرگیرکننده (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	زمان گیرش	ملات شاهد استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۸۱۱۷-۲	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 استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	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 استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن‌که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۹- الزامات اختصاصی مواد افزودنی کاهنده میزان جذب آب (با روانی یا نسبت آب به سیمان برابر) الف

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	جذب مویینه	ملات شاهد استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۸۱۱۷-۵	آزمون بعد از ۷ روز عمل‌آوری و برای مدت ۷ روز انجام شود: جذب مویینه مخلوط آزمایشی نباید بیش‌تر از ۵۰ درصد وزنی جذب مویینه مخلوط کنترل باشد. آزمون بعد از ۹۰ روز عمل‌آوری و برای مدت ۲۸ روز انجام شود: جذب مویینه مخلوط آزمایشی نباید بیش‌تر از ۶۰ درصد وزنی جذب مویینه مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۸۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر پنج درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن‌که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۱۰- الزامات اختصاصی ماده افزودنی کاهنده آب/ روان کننده/ دیرگیرکننده (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۰۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۲	زمان گیرش	ملات استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۸۱۱۷-۲	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 استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۳۲۰۳-۲ یا جریان: استاندارد EN12350-5	میزان کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از پنج درصد در مقایسه با آب مخلوط کنترل باشد.
۴	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۱۱-۱- الزامات اختصاصی مواد افزودنی فوق کاهنده آب/ فوق روان کننده/ دیرگیرکننده (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	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 استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۸۱۱۷-۲	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 استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۳۲۰۳-۲ یا جریان: استاندارد EN12350-5	میزان کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۲ درصد در مقایسه با آب مخلوط کنترل باشد.
۴	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۱۱-۲- الزامات اختصاصی مواد افزودنی فوق کاهنده آب / فوق روان کننده / دیرگیر کننده  
(در نسبت آب به سیمان برابر) الف

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	روانی تاخیری	بتن شاهد IV استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۲-۳۲۰۳ یا جریان: استاندارد EN12350-5	۶۰ دقیقه پس از اختلاط، روانی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از روانی اولیه مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	بتن شاهد IV استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزهی مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد IV استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن‌که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.
الف- مقدار مصرف منطبق برای افزودنی‌های مورد استفاده به منظور انطباق با جدول ۱۱-۲ الزامات نباید با مقدار به‌کار رفته برای انطباق با جدول ۱۱-۱ یکسان باشد.				

جدول ۱۲- الزامات اختصاصی مواد افزودنی کاهنده آب / روان کننده / زودگیر کننده (در روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت فشاری	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۱۰۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۲	زمان گیرش اولیه	ملات استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۲-۸۱۱۷	در ۲۰ درجه سلسیوس: زمان گیرش اولیهی مخلوط آزمایشی باید حداقل ۳۰ دقیقه باشد. در ۵ درجه سلسیوس: زمان گیرش اولیهی مخلوط آزمایشی باید حداکثر ۶۰ درصد مخلوط کنترل باشد.
۳	کاهش آب	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	اسلامپ: استاندارد ملی ۲-۳۲۰۳ یا جریان: استاندارد EN12350-5	میزان کاهش آب مخلوط آزمایشی نباید کمتر از ۵ درصد در مقایسه با آب مخلوط کنترل باشد.
۴	مقدار هوای بتن تازه	بتن شاهد I استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن‌که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

جدول ۱۳- الزامات اختصاصی مواد افزودنی اصلاح کننده‌ی گرانروی

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	جدایش جزیی (SR) <sup>۱</sup>	استاندارد prEN480-15	استاندارد ملی ۳۲۰۳-۱۱	SR مخلوط کنترل حداقل ۱۵ درصد و حداکثر ۳۰ درصد باشد. SR مخلوط آزمایشی حداکثر ۷۰ درصد مقدار به دست آمده از مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	استاندارد prEN480-15	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط آزمایشی نباید کم‌تر از ۸۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.
۳	مقدار هوای بتن تازه	استاندارد prEN480-15	استاندارد ملی ۳۵۲۰	مقدار هوای مخلوط آزمایشی حداکثر دو درصد حجمی می‌تواند بیش از مقدار هوای مخلوط کنترل باشد، مگر آن‌که تولیدکننده مقدار دیگری را مشخص کرده باشد.

#### ۳-۴ انتشار مواد خطرناک

در مورد مقدار انتشار مواد خطرناک ناشی از اجزای بتن سخت شده که برای سلامتی، بهداشت و محیط خطرناک هستند احتیاط‌های لازم به عمل آید.

یادآوری- در نبود الزامات ویژه در موادی که برای سلامتی، بهداشت و محیط خطرناک هستند، پیوست ب را ببینید.

#### ۵ نمونه برداری

الزامات نمونه برداری در استاندارد ملی ۶-۲۹۳۰ آورده شده است.

#### ۶ کنترل انطباق

الزامات کنترل انطباق در استاندارد ملی ۶-۲۹۳۰ آورده شده است. تواتر<sup>۲</sup> آزمون‌های کنترل تولید کارخانه‌ای در پیوست الف داده شده است.

برای کنترل تولید کارخانه‌ای، سیمان مرجع مورد نیاز طبق استاندارد ملی ۸۱۱۷ ممکن است در شرایط زیر با سیمان دیگری جایگزین شود:

- سیمان جایگزین به طور موازی با سیمان مرجع برای آزمون‌های اولیه‌ی نوع با افزودنی مشابه طبق استاندارد ملی ۸۱۱۷ آزمون شده باشد.

- انطباق نوع افزودنی مورد آزمون با جدول مناسب الزامات این استاندارد در هر دو حالت استفاده از سیمان مرجع استاندارد ملی ۸۱۱۷ و سیمان جایگزین نشان داده شده باشد.

1 - Segregated portion

2 - Frequency

## ۷ ارزیابی انطباق

ارزیابی انطباق باید طبق استاندارد ملی ۶-۲۹۳۰ انجام شود.

## ۸ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری افزودنی‌های بتن باید مشتمل بر الزامات بندهای ۸-۱، ۸-۲ و ۸-۳ باشد.

یادآوری - نشانه‌گذاری می‌تواند علاوه بر زبان فارسی، به زبان(های) دیگر نیز انجام شود.

### ۸-۱ کلیات

وقتی که افزودنی‌های بتن در ظروف عرضه می‌شوند، نشانه‌گذاری بر روی ظروف باید به طور واضح همراه با اطلاعات مرتبط، انجام شود.

هنگامی که این مواد به صورت فله در محل تحویل، عرضه می‌شوند اطلاعات مشابه باید به صورت مکتوب در زمان تحویل ارائه شود.

### ۸-۲ معرفی افزودنی‌ها

افزودنی‌های بتن باید با اطلاعات زیر مشخص شوند:

۸-۲-۱ نام یا نشان تجاری تولیدکننده؛

۸-۲-۲ نوع ماده افزودنی؛

۸-۲-۳ شناسه ماده افزودنی، برای تشخیص نوع ماده افزودنی، که شامل شماره این استاندارد ملی (۲-۲۹۳۰) و شماره جدول الزامات اختصاصی آن ماده افزودنی می‌باشد. اگر الزامات اختصاصی در دو جدول داده شده باشد، شماره هر دو جدول باید آورده شود.

مثال - شناسه افزودنی بتن فوق کاهنده آب / فوق روان‌کننده: ( ۲-۳، ۱-۳، ۲-۲۹۳۰ ISIRI) می‌باشد.

۸-۲-۴ درج نشان استاندارد و کد ده رقمی پروانه کاربرد علامت استاندارد، در صورت دارا بودن پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران.

### ۸-۳ اطلاعات تکمیلی

۸-۳-۱ شماره پیمانانه؛

۸-۳-۲ خلاصه‌ای از الزامات نگهداری، شامل تمامی الزامات ویژه مرتبط با عمر نگهداری که باید به طور واضح درج شود، برای مثال: این افزودنی نباید بعد از «تاریخ مقرر» منطبق با استاندارد در نظر گرفته شود؛

۸-۳-۳ دستورالعمل‌هایی برای یکنواخت‌سازی قبل از مصرف، در صورت نیاز؛

۸-۳-۴ دستورالعمل‌هایی برای استفاده و هرگونه اقدام احتیاطی، ایمنی، ضروری، برای مثال: سوزاننده، سمی یا خورنده؛

۸-۳-۵ میزان مصرف منطبق و محدوده‌ی مصرف پیشنهادی تولیدکننده.

**پیوست الف**  
**(الزامی)**  
**کنترل تولید کارخانه‌ای**

فهرست تواتر نمونه‌برداری‌های لازم برای کنترل تولید کارخانه‌ای در جدول الف ۱ آورده شده است.

**جدول الف ۱- حداقل تواتر آزمون‌ها برای کنترل تولید کارخانه‌ای**

اصلاح‌کننده‌ی گرانروی	کاهنده آب / روان‌کننده / زودگیرکننده	فوق کاهنده آب / فوق روان‌کننده / دیرگیرکننده	کاهنده آب / روان‌کننده / دیرگیرکننده الف	کاهنده جذب آب <sup>ب</sup>	دیرگیرکننده	تسریع‌کننده زمان سخت‌شدگی	زودگیرکننده <sup>ب</sup>	جباب هواساز	نگه‌دارنده آب	فوق کاهنده آب / فوق روان‌کننده الف	کاهنده آب / روان‌کننده	آزمون‌ها
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	یکنواختی، رنگ
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	چگالی نسبی (فقط برای مایعات) <sup>پ</sup>
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	مقدار مواد خشک <sup>پ</sup>
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	مقدار pH (فقط برای افزودنی‌های مایع)
۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	مقدار کلرید (Cl <sup>-</sup> ) <sup>ت</sup>
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	مقدار قلیایی
	A	A	A							A	A	کاهش آب
		A								A		افزایش روانی
		A								A		روانی تاخیری
	A	A	A		A		A					زمان گیرش
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	A	۱	۱	۱	مقدار هوای بتن تازه
									A			آب انداختگی
								۱				تخلخل (میزان هوای) خواسته در بتن سخت شده
۱	۱	۱	۱	۱	۱	A	۱	۱	۱	۱	۱	مقاومت فشاری
				A								جذب مویینه
۱												جدایش جزیی

اعداد درج شده در این جدول، حداقل تعداد آزمون‌ها در سال و پخش شده براساس تولید است؛ اگر دفعات تولید کم‌تر است، تمامی بهره‌ها باید آزمون شود.

A: متوسط تعداد آزمون‌ها برای هر ۵۰۰ تن تولید یکبار و حداقل دوبار در سال است.

B: به‌طور متوسط برای هر پیمانانه یکبار آزمون انجام شود.

الف- برای کنترل تولید کارخانه‌ای، ماده افزودنی فوق کاهنده آب/فوق روان‌کننده ممکن است آزمون در حالت کاهش آب یا افزایش روانی انجام شود.

ب- برای کنترل تولید کارخانه‌ای، ماده افزودنی زودگیرکننده و ماده افزودنی کاهنده جذب آب، آزمون ۹۰ روزه ممکن است انجام نشود.

پ- برای کنترل تولید کارخانه‌ای چگالی و مقدار مواد خشک، روش‌های آزمون دیگری غیر از روش‌های درج شده در جدول ۱ استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰ ممکن است به‌کار برده شود، در صورتی که یک همبستگی بین روش به‌کار رفته و روش مشخص شده اثبات شده باشد.

ت- اگر مقدار کلر کل با مقدار کلرید تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشد، این تعداد آزمون‌ها باید انجام شود.

یادآوری- نیاز نیست که ترکیب موثر (آنالیز مادون قرمز) در برنامه کنترل تولید کارخانه‌ای باشد. این مورد در آزمون اولیه‌ی نوع قرار دارد.

پیوست ب  
(اطلاعاتی)

مقرراتی برای نشان گذاری افزودنی های بتن

ب-۱ فهرست بندهای آزمون مندرج در این استاندارد برای انواع افزودنی های بتن انطباق با این استاندارد، سازگاری مشخصه های افزودنی های بتن درباره ی کاربردهای مورد نظر را استنباط می کند.

هشدار- دیگر الزامات و بخشنامه های ضروری، که برسازگاری برای کاربرد(های) انتخابی اثر نمی گذارند، خارج از دامنه این استاندارد می تواند، قابل کاربرد باشد.

یادآوری ۱- علاوه بر هر یک از بندهای مشخص مربوط به مواد خطرناک موجود در این استاندارد، ممکن است الزامات دیگری برای محصولات خارج از دامنه ی کاری شان کاربرد داشته باشد (برای نمونه، مقررات حمل و نقل کالاها، قوانین ملی، آیین نامه ها و مقررات اداری)، به منظور برآورده ساختن مقررات مذکور، این الزامات نیز در هر زمان و هر جایی که کاربرد دارند، لازم است که برآورده شوند.

یادآوری ۲- پایگاه داده های اطلاعات مقررات اروپایی، درباره مواد خطرناک در پایگاه اینترنتی EUROPA به نشانی <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds> در دسترس است .

این پیوست شرایط افزودنی های بتن برای مصارف اشاره شده در جدول ب ۱ را برقرار ساخته و بندهای مرتبط قابل اجرا را نشان می دهد.

جدول ب ۱- دامنه و بندهای مرتبط این استاندارد

فراورده: افزودنی بتن		
کاربرد(های) انتخابی: برای استفاده در بتن به عنوان: ماده افزودنی کاهنده آب / روان کننده؛ فوق کاهنده آب / فوق روان کننده؛ نگه دارنده آب؛ حباب هواساز؛ زودگیرکننده؛ زود سخت کننده (تسریع کننده زمان سخت شدگی)؛ دیرگیرکننده؛ کاهنده میزان جذب آب؛ کاهنده آب / روان کننده؛ دیرگیرکننده؛ فوق کاهنده آب / فوق روان کننده؛ دیرگیرکننده؛ کاهنده آب / روان کننده؛ زودگیرکننده؛ اصلاح کننده ی گرانروی.		
مشخصه های ضروری	بندهای الزامات این استاندارد	توضیحات
مقدار یون کلرید	بند ۴-۱ و ردیف ۸ جدول ۱ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۱	به تمامی افزودنی های تحت پوشش این استاندارد اعمال می شود. الزامات برای حد بالایی یا بیشترین مقدار اظهار شده است.
مقدار قلیایی	بند ۴-۱ و ردیف ۹ جدول ۱ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۱	به تمامی افزودنی های تحت پوشش این استاندارد اعمال می شود. الزامات شامل حد بالایی یا بیشترین مقدار اظهار شده است.
رفتار خوردگی	بند ۴-۱ و ردیف ۱۰ جدول ۱ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۱	به تمامی افزودنی ها اعمال می شود. الزامات با اطلاعاتی در مورد: - تشکیل دهنده های پذیرفته شده؛ - تشکیل دهنده های اظهار شده؛ یا، هنگامی که آزمون شود، یک حد بالا و مقایسه با یک مقدار کنترلی است.

جدول ب-۱- ادامه

مشخصه‌های ضروری	بندهای الزامات این استاندارد	توضیحات
مقاومت فشاری	بند ۲-۴ و جدول‌های ۲(ردیف ۲)، ۳-۳(ردیف ۲)، ۴(ردیف ۲)، ۵(ردیف ۳)، ۶(ردیف ۲)، ۷(ردیف ۱)، ۸(ردیف ۲)، ۹(ردیف ۲)، ۱۰(ردیف ۱)، ۱۱-۱(ردیف ۴)، ۱۱-۲(ردیف ۳)، ۱۲(ردیف ۱) و ۱۳(ردیف ۲)	به تمامی افزودنی‌های تحت پوشش این استاندارد اعمال می‌شود. الزامات شامل حدود پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
مقدار هوای بتن تازه	بند ۲-۴ و جدول‌های ۲(ردیف ۳)، ۳-۳(ردیف ۴)، ۴(ردیف ۳)، ۶(ردیف ۳)، ۷(ردیف ۲)، ۸(ردیف ۳)، ۹(ردیف ۳)، ۱۰(ردیف ۴)، ۱۱-۱(ردیف ۴)، ۱۱-۲(ردیف ۳) و ۱۳(ردیف ۳)	به تمامی افزودنی‌های تحت پوشش این استاندارد اعمال می‌شود. الزامات شامل حدود بالایی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
مقدار هوا (هوای خواسته شده)	بند ۲-۴ و جدول ۵(ردیف ۱)	به تمامی افزودنی‌های تحت پوشش این استاندارد اعمال می‌شود. الزامات شامل حدود بالایی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
تخلخل (میزان هوای) خواسته در بتن سخت شده	بند ۲-۴ و جدول ۵(ردیف ۲)	به تمامی افزودنی‌های تحت پوشش این استاندارد اعمال می‌شود. الزامات شامل حدود بالایی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
کاهش آب	بند ۲-۴ و جدول‌های ۲(ردیف ۱)، ۳-۱(ردیف ۱)، ۱۰(ردیف ۳)، ۱۱-۱(ردیف ۳) و ۱۲(ردیف ۳)	فقط به افزودنی‌های زیر اعمال می‌شود: کاهنده آب / روان کننده؛ فوق کاهنده آب / فوق روان کننده؛ کاهنده؛ کاهنده آب / روان کننده؛ دیرگیر کننده؛ فوق-کاهنده آب / فوق روان کننده؛ دیرگیر کننده؛ کاهنده آب / روان کننده؛ زودگیر کننده الزامات شامل یک حد پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
آب‌انداختگی	بند ۲-۴ و جدول ۴(ردیف ۱)	فقط به افزودنی‌های نگه‌دارنده‌ی آب اعمال می‌شود. الزامات شامل یک حد بالایی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
زمان گیرش	بند ۲-۴ و جدول‌های ۶(ردیف ۱)، ۸(ردیف ۱)، ۱۰(ردیف ۲)، ۱۱-۱(ردیف ۲) و ۱۲(ردیف ۲)	فقط به افزودنی‌های زیر اعمال می‌شود: - زودگیر کننده؛ - دیرگیر کننده؛ - کاهنده آب / روان کننده؛ دیرگیر کننده؛ - فوق کاهنده آب / فوق روان کننده؛ دیرگیر کننده؛ - کاهنده آب / روان کننده؛ زودگیر کننده. الزامات شامل یک حد پایینی و حد بالایی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.



جدول ب-۱- ادامه

مشخصه‌های ضروری	بندهای الزامات این استاندارد	توضیحات
زمان سخت‌شدن / رشد مقاومت	بند ۲-۴ و جدول‌های ۶(ردیف ۲)، ۷(ردیف ۱)، ۸(ردیف ۲)، ۱۰(ردیف ۱) و ۱۱-۱(ردیف ۱)	فقط به افزودنی‌های زیر اعمال می‌شود: - زودگیرکننده؛ - زودسخت‌کننده، - دیرگیرکننده؛ - کاهنده آب / روان‌کننده / دیرگیرکننده؛ - فوق کاهنده آب / فوق روان‌کننده / دیرگیرکننده. الزامات شامل یک حد پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
جذب مویینه	بند ۲-۴ و جدول ۹(ردیف ۱)	فقط به افزودنی کاهنده میزان جذب آب اعمال می‌شود. الزامات شامل یک حد بالایی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
روانی	بند ۲-۴ و جدول‌های ۲-۳(ردیف‌های ۱ و ۲) و ۱۱-۲(ردیف ۱)	فقط به افزودنی‌های زیر اعمال می‌شود: - فوق کاهنده آب / فوق روان‌کننده؛ - فوق کاهنده آب / فوق روان‌کننده / دیرگیرکننده. الزامات شامل یک حد پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
مواد خطرناک	بند ۳-۴ و این پیوست	به تمامی افزودنی‌های تحت پوشش این استاندارد اعمال می‌شود. الزامات به مقررات محل استفاده بستگی دارد.
دوام	-	دوام به ترکیب بتن بستگی دارد.
جدایش جزیی	بند ۲-۴ و جدول ۱۳(ردیف ۱)	فقط به افزودنی بهبود دهنده‌ی پیوند اعمال می‌شود. الزامات شامل پایین‌ترین سطح بهبود در مخلوط آزمون (با افزودنی) نسبت به مخلوط کنترل است.

ب-۲ تخصیص وظایف ارزیابی انطباق افزودنی‌های بتن

ارزیابی انطباق افزودنی‌های بتن باید طبق رویه‌های ارزیابی انطباق مشخص شده در جدول ب ۲ و سایر رویه‌های مرتبط انجام شود.

جدول ب ۲- تخصیص وظایف ارزیابی انطباق

بندهای قابل اعمال	مفاد	وظایف	
بند ۶ این استاندارد و بند ۵-۴ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶	پارامترهای مربوط به تمامی مشخصه-های مرتبط مندرج در جدول‌های الف ۱ و ب ۱	کنترل تولید کارخانه	وظایف تولیدکننده
بند ۳-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶	تمامی مشخصه‌های مرتبط مندرج در جدول‌های الف ۱ و ب ۱	آزمون نوع اولیه	
بند ۴ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶	تمامی مشخصه‌های مرتبط مندرج در جدول‌های الف ۱ و ب ۱	آزمون نمونه‌های برداشته شده در کارخانه	
بند ۵-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶	پارامترهای مربوط به تمامی مشخصه-های مرتبط مندرج در جدول‌های الف ۱ و ب ۱	بازرسی اولیه از کارخانه و کنترل تولید کارخانه	وظایف سازمان صدور گواهی
بند ۶ این استاندارد و بندهای ۴-۵ و ۵-۵ استاندارد ملی ۲۹۳۰-۶	پارامترهای مربوط به تمامی مشخصه-های مرتبط مندرج در جدول‌های الف ۱ و ب ۱	نظارت، ارزیابی و تایید مستمر کنترل تولید کارخانه	