



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۹۳۰-۵

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

2930-5

1st.Edition

Jan.2014

افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۵:  
افزودنی‌های بتن پاششی - ویژگی‌ها

**Admixtures for Concrete, Mortar and  
Grout – Part 5: Admixtures for Sprayed  
Concrete – 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 ۵: افزودنی‌های بتن پاششی – ویژگی‌ها »

### رئیس:

شرقی، عبدالعلی  
(دکتر مهندسی عمران)

### سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

### دبیر:

عباسی رزگله، محمدحسین  
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حبیب‌اللهی، علی  
(کارشناس شیمی کاربردی)

شرکت رزین بتن برتر

خاکی، علی  
(دکتر مهندسی عمران)

دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور

خدیری، صابر  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

رحمتی، علیرضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

رئیس قاسمی، امیرمازیار  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

زینی‌وند، محمد  
(کارشناس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید  
(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

سلیمانی، طاهره  
(کارشناس شیمی محض)

انجمن صنفی تولیدکنندگان مواد شیمیایی  
صنعت ساختمان

عباسی، محمدرضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مرکز آموزش عالی انقلاب اسلامی

شرکت شیمی ساختمان

عیسائی، 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
۳	۴ الزامات
۳	۴-۱ الزامات عمومی
۴	۴-۲ الزامات اختصاصی
۵	۴-۳ انتشار مواد خطرناک
۵	۵ نمونه‌برداری
۵	۶ کنترل انطباق
۶	۷ ارزیابی انطباق
۶	۸ نشانه‌گذاری
۸	پیوست الف- بتن شاهد برای آزمون مواد افزودنی کنترل‌کننده روانی
۱۰	پیوست ب- اندازه‌گیری مقاومت کششی پیوند
۱۲	پیوست پ- مقرراتی برای نشان‌گذاری افزودنی‌های بتن پاششی
۱۴	پیوست ت- کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۵: افزودنی‌های بتن پاششی – ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۸ مورد تصویب قرار گرفته است، 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، 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

EN 934-5:2008, Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 5: Admixtures for sprayed concrete – Definitions, requirements, conformity, marking and labelling

## مقدمه

الزامات خاص که مشخص کننده‌ی عملکرد افزودنی در بتن پاششی 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 ۵: افزودنی‌های بتن پاششی – ویژگی‌ها

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد مشخص کردن تعاریف و الزاماتی برای افزودنی‌هایی است که به‌طور خاص در بتن پاششی (افشانه) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع افزودنی‌های زیر در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می‌گیرند:

- افزودنی‌های زودگیرکننده و افزودنی‌های زودگیر کننده بدون قلیا؛
- افزودنی‌های کنترل کننده روانی؛
- افزودنی‌های بهبود دهنده پیوند.

مقررات مبتنی بر کاربردهای عملی افزودنی‌ها در تولید بتن پاششی، در این استاندارد اشاره نمی‌شود.

### 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 ۳۸۹، ویژگی‌های سیمان پرتلند
  - ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۲، سیمان - تعیین زمان گیرش سیمان هیدرولیکی با سوزن و یکات - روش آزمون
  - ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۳، سیمان - تعیین مقاومت خمشی و فشاری - روش آزمون
  - ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲۹۳۰، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۶: نمونه‌برداری، کنترل و ارزیابی انطباق
  - ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۲۰۳، بتن تازه تعیین روانی به روش اسلامپ روش آزمون
  - ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۶، تعیین مقاومت فشاری بتن
  - ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره 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
- 2-9 EN 1542:1999, Products and systems for the protection and repair of concrete structures  
— Test methods — Measurement of bond strength by pull-off



### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

#### ۳-۱ تعاریف عمومی

۳-۱-۱

##### عملکرد

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

۳-۱-۲

##### میزان مصرف منطبق

میزان مصرف ماده افزودنی، بر حسب درصد وزن سیمان، بیان شده توسط تولیدکننده که الزامات این استاندارد را برآورده می‌کند.

یادآوری- 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 به کار برده می‌شود انجام شود تا محدوده ضروری که نتایج درخواستی را می‌دهد به دست آید.

۳-۱-۴

##### حداکثر میزان مصرف پیشنهادی

حد بالایی محدوده مصرف پیشنهادی می‌باشد.

۳-۱-۵

##### مخلوط کنترل

مخلوط تجویزی بدون افزودنی.

۳-۱-۶

##### مخلوط آزمون

مخلوط تجویزی ترکیب شده با افزودنی.

### ۲-۳ تعاریف اختصاصی

#### ۱-۲-۳

#### افزودنی بتن پاششی

موادی که قبل از یا در حین فرایند پاشش، در مقادیر حداکثر پنج درصد وزن سیمان، به منظور اصلاح خصوصیات مخلوط تازه و یا سخت شده به مخلوط بتن اضافه می‌شود. افزودنی زودگیرکننده بتن پاششی می‌تواند تا حداکثر ۱۲ درصد وزن سیمان نیز به مخلوط بتن اضافه شود که بهتر است بیش‌تر از این حد استفاده نشود.

#### ۲-۲-۳

#### افزودنی زودگیرکننده بتن پاششی

ماده افزودنی که گیرش آنی بتن پاششی را ایجاد می‌کند و با افزودنی زودگیرکننده که در استاندارد ۲۹۳۰-۲ تعیین شده است متفاوت است.

#### ۳-۲-۳

#### افزودنی زودگیرکننده بدون قلیای بتن پاششی

ماده افزودنی زودگیرکننده بتن پاششی طبق بند ۲-۲-۳ با مقدار قلیای (داده شده به صورت هم‌ارز  $\text{Na}_2\text{O}$ ) حداکثر ۱٫۰ درصد جرم افزودنی.

#### ۴-۲-۳

#### افزودنی کنترل‌کننده روانی

ماده افزودنی که روانی را برای یک دوره طولانی حفظ می‌کند. یادآوری- این نوع از افزودنی به‌طور معمول در ترکیب با یک افزودنی زودگیرکننده بتن پاششی به‌کار برده می‌شود.

#### ۵-۲-۳

#### افزودنی بهبود دهنده پیوند (چسبندگی)

ماده افزودنی که قبل از یا در حین فرایند پاشش به مخلوط بتن اضافه می‌شود و پیوند بین لایه‌های بتن پاششی و یا سطح بستر را بهبود می‌دهد.

### ۴ الزامات

#### ۱-۴ الزامات عمومی

افزودنی‌های بتن پاششی، طبق استاندارد ملی ۶-۲۹۳۰ نمونه‌برداری شده و باید با الزامات استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰ و الزامات اختصاصی فهرست شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشند.

#### ۴-۲ الزامات اختصاصی

افزودنی‌های بتن پاششی باید با الزامات فهرست شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشند.

جدول ۱- الزامات عملکردی برای انواع اختصاصی افزودنی‌ها

بند اصطلاحات و تعاریف	نام افزودنی	الزامات عملکردی
۲-۲-۳	افزودنی زودگیرکننده بتن پاششی	جدول ۲
۳-۲-۳	افزودنی زودگیر کننده بدون قلیای بتن پاششی	جدول ۳
۴-۲-۳	افزودنی کنترل کننده روانی	جدول ۴
۵-۲-۳	افزودنی بهبود دهنده پیوند	جدول ۵

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

این الزامات باید در محدوده‌ی مقدار مصرف پیشنهادی برآورده شوند.

جدول ۲- الزامات اختصاصی مواد افزودنی زودگیرکننده و مواد افزودنی زودگیرکننده بدون قلیا (با نسبت آب به سیمان برابر)

ردیف	خواص	ملاط شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	زمان گیرش	ملاط شاهد الف، ب استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۲-۸۱۱۷	(متوسط سه آزمون): زمان گیرش اولیه، حداکثر ۱۰ min زمان گیرش نهایی، حداکثر ۶۰ min
۲	مقاومت فشاری	ملاط شاهد الف، ت، ث استاندارد ملی ۸۱۱۷	استاندارد ملی ۳۹۳	- مقاومت فشاری ۲۸ روزه‌ی مخلوط آزمون نباید کمتر از ۷۵ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. برای افزودنی بدون قلیا نباید کمتر از ۹۰ درصد مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد. - مقاومت فشاری ۹۰ روزه‌ی مخلوط آزمون نباید کمتر از مقاومت فشاری ۲۸ روزه‌ی آن باشد.
<p>الف- نسبت آب به سیمان نباید از ۰/۵۰ بیش تر باشد و مخلوط آزمون بلافاصله قبل از اضافه کردن افزودنی باید دارای روانی استاندارد تعریف شده در استاندارد ملی ۳۹۲ باشد.</p> <p>ب- با این تفاوت نسبت به استاندارد ملی ۸۱۱۷ که افزودنی زودگیرکننده به یک ملاط سیمانی با روانی استاندارد، فقط قبل از اتمام زمان اختلاط اضافه می‌شود. اضافه کردن افزودنی، اختلاط و پرکردن قالب، بدون جدایش یا لرزاندن بی‌مورد (زیادی)، باید در مدت زمان حداکثر ۳۰ ثانیه کامل شود.</p> <p>پ- با این تفاوت نسبت به استاندارد ملی ۲-۸۱۱۷ که جرم کل قسمت‌های متحرک و یکات باید <math>g(30.0 \pm 2)</math> باشد.</p> <p>ت- همهی ترکیبات ملاط باید در شرایط محیطی با دمای <math>C(5 \pm 1)</math> نگه‌داشته شوند، آزمون‌ها باید در دمای <math>C(20 \pm 2)</math> نگاه‌داری شوند.</p> <p>ث- افزودنی زودگیرکننده فقط قبل از اتمام زمان اختلاط به ملاط، اضافه می‌شود. سپس پرکردن قالب با ملاط و تراکم آن باید با بیشترین سرعت ممکن انجام شود.</p>				

جدول ۳- الزامات اختصاصی مواد افزودنی کنترل کننده روانی (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	روانی تاخیری	پیوست الف	اسلامپ: استاندارد ملی ۲-۳۲۰۳ یا میز جریان: استاندارد EN12350-5	مخلوط کنترل: اسلامپ اولیه: ۱۸۰mm تا ۲۳۰mm ، یا جریان اولیه ۴۸۰mm تا ۵۵۰mm. ۶ساعت بعد از اضافه کردن افزودنی، روانی مخلوط آزمون باید حداقل ۸۰ درصد روانی اولیه اش باشد.
۲	مقاومت فشاری	پیوست الف	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزهی مخلوط آزمون نباید کمتر از مقاومت فشاری مخلوط کنترل باشد.

جدول ۴- الزامات اختصاصی مواد افزودنی بهبوددهندهی پیوند (با روانی برابر)

ردیف	خواص	بتن شاهد	روش آزمون	الزامات
۱	مقاومت کششی پیوند	پیوست ب	پیوست ب	مقاومت کششی ۲۸ روزهی پیوند بین لایهها در مخلوط آزمون باید حداقل ۱۲۵ درصد مخلوط کنترل باشد.
۲	مقاومت فشاری	پیوست ب	استاندارد ملی ۳۲۰۶	مقاومت فشاری ۲۸ روزهی مخلوط آزمون باید حداقل ۸۰ درصد مخلوط کنترل باشد.

#### ۳-۴ انتشار مواد خطرناک

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

یادآوری- در نبود الزامات ویژه برای 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>۱</sup> آزمونهای کنترل تولید کارخانه ای باید طبق جدول ۵ باشد.

جدول ۵- حداقل تواتر آزمون‌ها برای کنترل تولید کارخانه‌ای

آزمون‌ها	زودگیرکننده و زودگیرکننده بدون قلیا	کنترل کننده روانی	بهبوددهنده‌ی پیوند
یکنواختی، رنگ	B	B	B
چگالی نسبی (فقط برای مایعات)	B	B	B
مقدار مواد خشک	B	B	B
مقدار pH (فقط برای افزودنی‌های مایع)	B	B	B
مقدار کلرید (Cl <sup>-</sup> ) الف	۴	۴	۴
مقدار قلیایی	۲	۲	۲
مقاومت فشاری ۲۸ روزه	۱	۱	۱
زمان گیرش	A	-	-
روانی تاخیری	-	A	-
مقاومت کششی پیوند	-	-	A

اعداد درج شده در این جدول، حداقل تعداد آزمون‌ها در سال و پخش شده براساس تولید است؛ اگر دفعات تولید کم‌تر است، تمامی بهرها 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- اگر مقدار کل کلرین با مقدار کلرید محلول در آب تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشد، مقدار کل کلرین نیز باید به این تعداد دفعات 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.

## ۷ ارزیابی انطباق

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

## ۸ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری 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 پاششی در ظروف عرضه می‌شوند، نشانه‌گذاری بر روی ظروف باید به‌طور واضح همراه با اطلاعات مرتبط، انجام شود.  
 هنگامی که این مواد به صورت فله در محل تحویل، عرضه می‌شوند اطلاعات مشابه باید به‌صورت مکتوب در زمان تحویل ارائه شود.

## ۸-۲ معرفی افزودنی‌ها

افزودنی‌های بتن پاششی 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 (۵-۲۹۳۰) و شماره جدول الزامات اختصاصی آن ماده افزودنی می‌باشد.

مثال- شناسه افزودنی زودگیرکننده بتن پاششی (۳: ۵-۲۹۳۰ 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؛

۸-۳-۶ اگر جداسدگی مشاهده شود، اقداماتی که قبل از استفاده باید انجام داد.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### بتن شاهد برای آزمون مواد افزودنی کنترل کننده روانی

##### الف-۱ کلیات

مواد تشکیل دهنده و آماده سازی بتن شاهد باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ۸۱۱۷ به غیر از مواردی که در این پیوست آورده شده است باشد. الزامات روانی در جدول ۳ داده شده است. تمامی آزمون ها باید در روانی مشابه انجام شوند.

##### الف-۲ مقدار سیمان

مقدار سیمان باید  $450 \text{ kg/m}^3$  باشد.

##### الف-۳ سنگدانه ها

دانه بندی سنگدانه ها در جدول الف ۱ داده شده است.

#### جدول الف-۱- سنگدانه های بتن شاهد

اندازه الک mm	درصد جرمی عبور کرده از الک <sup>الف، ب</sup>
۹٫۵	۱۰۰
۴٫۷۵	۷۳ تا ۱۰۰
۲٫۳۶۰	۵۵ تا ۹۰
۱٫۱۸	۳۷ تا ۷۲
۰٫۶	۲۲ تا ۵۰
۰٫۳	۱۱ تا ۲۶
۰٫۱۵	۴ تا ۱۲
۰٫۰۷۵	کمتر از ۲

الف- این گستره به منظور همساز کردن (وفق دادن) هر دو نوع سنگدانه شکسته و طبیعی انتخاب شده است.  
ب- تغییرات در مقدار عبوری از هر الک از یک دانه بندی انتخاب شده برای هر دو مخلوط (کنترلی و آزمون) نباید بیش از  $\pm 2\%$  درصد جرمی باشد.

##### الف-۴ روانی

آزمون باید تحت شرایط استاندارد آزمایشگاهی در دمای  $(20 \pm 2)^\circ \text{C}$  انجام شود. سطح بتن باید با یک ورق پلاستیکی به منظور جلوگیری از تبخیر حین دوره ی توقف پوشانده شود. روانی اولیه ی بتن شاهد باید دارای اسلامپ  $(180 \text{ تا } 230) \text{ mm}$  ، یا جریان  $(480 \text{ تا } 550) \text{ mm}$  باشد. این مورد باید هم به مخلوط آزمون و هم مخلوط کنترل اعمال شود. فقط مخلوط آزمون باید ۶ ساعت پس از اختلاط دوباره آزمون شود و باید روانی حداقل ۸۰ درصد روانی اولیه ی مخلوط آزمون را داشته باشد.

## الف-۵ مقاومت فشاری

پیرو انجام آزمون روانی، ۶ ساعت پس از اضافه کردن افزودنی کنترل کننده روانی، مخلوط آزمون به مخلوط-کن برگردانده می شود. بعد از ۶۰ ثانیه اختلاط، مخلوط کن متوقف و بتن در قالب های مقاومت فشاری ریخته می شود، سپس تحت شرایط آزمایشگاهی طبق استاندارد EN 12390-2 عمل آوری شده، تا این که به طور کامل گیرش یابد. بعد قالب ها بیرون آورده شده و تا رسیدن به سن انجام آزمون مقاومت فشاری در شرایط آزمایشگاهی طبق استاندارد EN 12390-2 نگهداری می شود.

یک مخلوط کنترل با روانی برابر (الف-۴ را ببینید) در زمان مشابه مانند مخلوط آزمون تهیه شده و بلافاصله بعد از اختلاط در داخل قالب های مقاومت فشاری ریخته می شود. این بتن نیز تحت شرایط آزمایشگاهی طبق استاندارد EN 12390-2 عمل آوری شده و نگهداری شده و مقاومت فشاری آن در سن ۲۸ روزه اندازه گیری می شود.

## الف-۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد:

سیمان:

- تولیدکننده و کارخانه؛
- نوع؛
- رده مقاومتی؛
- افزودنی کنترل کننده روانی:
  - تولیدکننده؛
  - نوع؛
  - مقدار مصرفی؛
- نتایج منفرد و میانگین اسلامپ یا جریان، گرد شده تا  $\Delta mm$ ؛
- نتایج منفرد و میانگین آزمون های مقاومت فشاری مخلوط کنترل و مخلوط آزمون.



**پیوست ب**  
**(الزامی)**  
**اندازه‌گیری مقاومت کششی پیوند**

**ب-۱ کلیات**

این آزمون فقط برای استفاده‌ی آزمایشگاهی انتخاب شده است. مخلوط‌های آزمون و کنترل تهیه شده و برای ساختن آزمون‌ها هر کدامشان از دو لایه زیر تشکیل شده‌اند:

الف- بتن کنترل با بتن کنترل؛

ب- بتن آزمون با بتن آزمون.

شیوه‌ی آزمون باید طبق استاندارد EN 1542 و با انحرافات نشان داده شده در بند ب-۳ باشد.

**ب-۲ آماده‌سازی مخلوط کنترل و مخلوط آزمون**

مواد تشکیل‌دهنده و آماده‌سازی بتن مرجع و بتن آزمون باید طبق الزامات استاندارد ملی ۸۱۱۷ با انحرافات زیر باشد:

الف- مقدار سیمان  $450 \text{ kg/m}^3$ ؛

ب- سنگدانه‌ها طبق جدول الف ۱؛

پ- روانی اسلامپ  $(60 \text{ تا } 80)$  ، یا جریان  $(380 \text{ تا } 420)$  mm.

**ب-۳ اعمال بتن و نگهداری آزمون‌ها**

تمامی اجزای بتن، همراه با قالب‌ها و ابزار مورد استفاده برای تهیه‌ی مخلوط و اعمال آن، حداقل ۲۴ ساعت قبل از استفاده باید در شرایط محیطی آزمایشگاهی استاندارد (طبق استاندارد EN 1542) نگهداری شوند.

پایه قالب‌ها می‌تواند از هر ماده‌ی مناسبی باشد اما یک دال بتنی مناسب‌ترین مورد است. جداره‌های قالب طوری به پایه بسته می‌شود که بتواند بتنی با ضخامت یکنواخت ۴۰ میلی‌متر را دربرگیرد.

یک قالب باید با بتن کنترل و قالب دیگر با بتن آزمون پر شود. بتن باید با کوبه‌ی دستی متراکم، سطح آن تراز و با یک بار عبور دادن مالهی فولادی پرداخت شود. آزمون‌ها سپس در شرایط محیطی آزمایشگاهی استاندارد و بدون پوشش رها می‌شوند.

بعد از ۲۴ ساعت قالب باز می‌شود و سطوح بتن با برس سیمی برای زدودن هر گونه آلودگی، به اندازه‌ی کافی برس کاری می‌شود. ارتفاع قالب به اندازه دو برابر ارتفاع لایه بتنی در نظر گرفته می‌شود تا این که یک لایه دیگر بتن به ضخامت  $(30 \text{ تا } 40)$  میلی‌متر بتوان اضافه کرد.

قالب بتن کنترل باید با یک پیماننه دیگر از بتن کنترل و قالب بتن آزمون باید با یک پیماننه دیگر از بتن آزمون پر شود. بتن موجود در هر دو قالب باید با کوبه‌ی دستی متراکم، سطح آن تراز و با مالهی فولادی پرداخت شود. آزمون‌ها سپس در شرایط محیطی آزمایشگاهی استاندارد و بدون پوشش برای مدت ۲۴ ساعت قبل از بازکردن قالب‌ها رها می‌شوند. بعد از بازکردن قالب‌ها، آزمون‌ها در شرایط محیطی آزمایشگاهی استاندارد و بدون پوشش برای مدت ۲۷ روز رها می‌شوند.

#### ب-۴ روش انجام آزمون

آزمون‌ها باید طبق بند ۷ استاندارد EN 1542 انجام شوند، به‌جز آن‌که مته باید از میان لایه‌ی بالایی بتن عبور کند و به‌طور تقریبی ۲۰mm به داخل لایه‌ی اول بتن وارد شود. بر روی هر آزمون، پنج آزمون پیوند انجام می‌شود.

#### ب-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای اطلاعات زیر باشد:

سیمان:

- تولیدکننده و کارخانه؛

- نوع؛

- رده مقاومتی؛

افزودنی بهبوددهنده پیوند بتن پاششی:

- تولیدکننده؛

- نوع؛

- مقدار مصرفی؛

نتایج مقاومت کششی پیوند، گرد شده تا  $0.105 \text{ N/mm}^2$  :

- نتایج منفرد هر نوع آزمون؛

- میانگین نتایج هر نوع آزمون؛

- میانگین مقاومت شکست نمونه آزمون به مخلوط کنترل، برحسب درصد.

## پیوست پ (اطلاعاتی)

### مقرراتی برای نشان گذاری افزودنی های بتن پاششی

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

هشدار- دیگر الزامات و بخشنامه های ضروری، که بر سازگاری 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 پاششی برای مصارف اشاره شده در جدول پ ۱ را برقرار ساخته و بندهای مرتبط قابل اجرا را نشان می دهد.

#### جدول پ ۱- دامنه و بندهای مرتبط این استاندارد

فراورده: افزودنی بتن پاششی		
کاربرد(های) انتخابی: برای استفاده در بتن پاششی به عنوان: ماده افزودنی زودگیرکننده، کنترل کننده روانی، بهبود دهنده ی پیوند (چسبندگی)		
مشخصه های ضروری	بندهای الزامات این استاندارد	توضیحات
مقدار یون کلرید	بند ۴ و ردیف ۸ جدول ۱ استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰	به تمامی افزودنی های تحت پوشش این استاندارد اعمال می شود. الزامات شامل حد بالایی یا بیشترین مقدار اظهار شده است.
مقدار قلیایی	بند ۴ و ردیف ۹ جدول ۱ استاندارد ملی ۱-۲۹۳۰	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 ۱-۲۹۳۰	به تمامی افزودنی ها اعمال می شود. الزامات ممکن است در مقررات محل استفاده، مشخص شده باشد.
مقاومت فشاری	بند ۴-۲ و جدول های ۲(ردیف ۲)، ۳(ردیف ۲) و ۴(ردیف ۲)	به تمامی افزودنی های تحت پوشش این استاندارد اعمال می شود. الزامات شامل حدود پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.

جدول پ ۱- ادامه

مشخصه‌های ضروری	بندهای الزامات این استاندارد	توضیحات
زمان گیرش	بند ۴ و جدول ۲ (ردیف ۱)	فقط به افزودنی‌های زودگیرکننده اعمال می‌شود. الزامات شامل یک حد پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
روانی تاخیری	بند ۴ و جدول ۳ (ردیف ۱)	فقط به افزودنی‌های کنترل کننده روانی اعمال می‌شود. الزامات شامل یک حد بالایی و پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
مقاومت کششی پیوند	بند ۴ و جدول ۴ (ردیف ۱)	فقط به افزودنی‌های بهبوددهنده پیوند اعمال می‌شود. الزامات شامل یک حد پایینی در مخلوط آزمون (با افزودنی) است.
انتشار 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 بتن همراه با افزودنی‌ها بستگی دارد.

## پ-۲ تخصیص وظایف ارزیابی انطباق افزودنی‌های بتن پاششی

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

جدول پ ۲- تخصیص وظایف ارزیابی انطباق

وظایف	مفاد	بندهای قابل اعمال
وظایف تولیدکننده	کنترل تولید کارخانه	پارامترهای مربوط به تمامی مشخصه-های مرتبط مندرج در جدول‌های الف ۱ و پ ۱
	آزمون نوع اولیه	تمامی مشخصه‌های مرتبط مندرج در جدول‌های ۵ و پ ۱
	آزمون نمونه‌های برداشته شده در کارخانه	تمامی مشخصه‌های مرتبط مندرج در جدول‌های ۵ و پ ۱
وظایف سازمان صدور گواهی	بازرسی اولیه از کارخانه و کنترل تولید کارخانه	پارامترهای مربوط به تمامی مشخصه-های مرتبط مندرج در جدول‌های ۵ و پ ۱
	تولید کارخانه بر مبنای کنترل تولید کارخانه	پارامترهای مربوط به تمامی مشخصه-های مرتبط مندرج در جدول‌های ۵ و پ ۱

پیوست ت

(اطلاعاتی)

کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۹۳۰ ، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب – قسمت ۲: افزودنی‌های بتن –

ویژگی‌ها

[2] EN 480-14, Admixtures for concrete, mortar and grout — Test methods - Part 14: Determination of the effect on corrosion susceptibility of reinforcing steel by potentiostatic electro-chemical test

[3] EN 14487-1, Sprayed concrete – Part 1: Definitions, specifications and conformity