



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۲۶۰۲

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

12602

1st.Revision

2015

بتن - اصلاح کننده‌های پلیمری پودری و
لاتکسی برای کاربرد در ملات و بتن حاوی
سیمان هیدرولیکی - روش‌های آزمون

**Concrete – Latex and powder polymer
modifiers for use in hydraulic cement
concrete and mortar – Test Methods**

ICS: 91.100.10

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 موسسه 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 پیشنهادهای 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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 استاندارد 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) 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) 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« بتن - اصلاح کننده‌های پلیمری پودری و لاتکسی برای کاربرد در ملات و بتن حاوی سیمان هیدرولیکی - روش‌های آزمون »

رئیس:

عباسی رزگله، محمد حسین
(کارشناس مهندسی مواد)

سمت و / یا نمایندگی

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای
صنایع غیرفلزی

دبیر:

ارشد، بهمن
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امیری، احمد
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت بنیاد بتن آذربادگان

تقی‌زادیه، نادر
(کارشناس ارشد زمین شناسی)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک اداره کل
راه و شهرسازی آذربایجان شرقی

حیدرپور، هادی
(کارشناس مهندسی عمران)

کارشناس

روا، افشین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

ظهوری، رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

بتن آماده لطفی

عدالتی، حسین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

بتن آماده آذران

مشاور، عاطف
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت تکین ساز آزما

مشک‌آبادی، کامبیز
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

آزمایشگاه جهاد تحقیقات سهند

موسوی، محمد
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت اتحاد بناب

مهدی پور، مهدی
(کارشناس مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ مصالح
۳	۴ تعیین نسبت‌های اختلاط بتن و ملات
۵	۵ روش انجام آزمون
۷	۶ آزمون‌های بتن و ملات تازه اختلاط
۹	۷ آماده‌سازی آزمون‌ها
۹	۸ آزمون‌های بتن و ملات سخت‌شده
۱۰	۹ روش محاسبه
۱۱	۱۰ گزارش آزمون
۱۱	۱۱ دقت و اریبی

پیش گفتار

استاندارد «بتن- اصلاح کننده‌های پلیمری پودری و لاتکسی برای کاربرد در ملات و بتن حاوی سیمان هیدرولیکی- روش‌های آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۸۶ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در پانصد و هفتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۲/۱۲ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۶۰۲: سال ۱۳۸۶ می‌شود.

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

ASTM C1439:2013, Standard Test Methods for Evaluating Latex and Powder Polymer Modifiers for use in Hydraulic Cement Concrete and Mortar

بتن - اصلاح کننده‌های پلیمری پودری و لاتکسی برای کاربرد در ملات و بتن حاوی سیمان هیدرولیکی - روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین اثرات اضافه کردن اصلاح‌کننده‌های پلیمری به ملات و بتن شاهد، است. اکثر روش‌های آزمون استاندارد ملات و بتن حاوی سیمان هیدرولیکی برای آماده‌سازی و آزمون آزمون‌های ساخته شده با اصلاح‌کننده‌های پلیمری کاربرد دارند. با این وجود، برخی استثناها (مانند این استاندارد) نیز وجود دارد که به‌طور مشخص برای ارائه خصوصیات ذاتی آزمون‌های ساخته شده با اصلاح‌کننده پلیمری کاربرد دارند.

روش‌های ارائه شده در این استاندارد برای آزمون آزمون‌های ملات و بتن اصلاح شده با پلیمر جایگزین سایر روش‌های آزمون استاندارد می‌شود. این استاندارد برای ملات و بتن خشک بسته‌بندی شده کاربرد ندارد.

این استاندارد در تهیه داده‌های مورد نیاز برای مقایسه با الزامات استاندارد ASTM C1438 کاربرد دارد. همچنین برای مقایسه خصوصیات آزمون‌های ساخته شده از مخلوط‌های ملات یا بتن اصلاح شده پلیمری با خصوصیات آزمون‌های ساخته شده از مخلوط‌های شاهد کاربرد دارد. این استاندارد برای شبیه‌سازی شرایط کاری کاربرد ندارد.

هشدار ۱- مخلوط‌های تازه حاوی سیمان هیدرولیکی سوزش‌آور است و در صورت تماس طولانی ممکن است باعث سوختگی‌های شیمیایی در پوست و بافت شود.

هشدار ۲- این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند، بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱، بتن - ساخت و عمل‌آوری آزمون‌های بتن در آزمایشگاه - آیین کار

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۶، بتن - تعیین زمان گیرش مخلوط‌های بتنی به‌وسیله مقاومت در برابر نفوذ - روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲، سنگدانه‌های بتن - ویژگی‌ها

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۸، بتن - تعیین مقاومت فشاری آزمون‌های استوانه‌ای - روش آزمون

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۰، سنگدانه - تعیین چگالی، چگالی نسبی (وزن مخصوص) و جذب آب سنگدانه ریز - روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳، روش آزمون تعیین اندازه‌گیری مقدار هوای موجود در بتن تازه (روش حجمی)

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۱۹، ماسه مرجع برای استفاده در آزمون سیمان‌های هیدرولیکی - ویژگی‌ها

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۴۵، ملات سیمان هیدرولیکی - اندازه‌گیری روانی - روش آزمون

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۱۸-۱، سیمان - قسمت ۱: ویژگی‌ها

2-9 ASTM C109/C109M, Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens)

2-10 ASTM C127, Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate

2-11 ASTM C138/C138M, Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete

2-12 ASTM C143/C143M, Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete

2-13 ASTM C185, Test Method for Air Content of Hydraulic Cement Mortar

2-14 ASTM C231, Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method

2-15 ASTM C260, Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete

2-16 ASTM C305, Practice for Mechanical Mixing of Hydraulic Cement Pastes and Mortars of Plastic Consistency

2-17 ASTM C494/C494M, Specification for Chemical Admixtures for Concrete

2-18 ASTM C1202, Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration

2-19 ASTM C1404/C1404M, Test Method for Bond Strength of Adhesive Systems Used With Concrete as Measured by Direct Tension

2-20 ASTM C1438, Specification for Latex and Powder Polymer Modifiers in Hydraulic Cement Concrete and Mortar

۳ مصالح

۱-۳ اصلاح کننده پلیمری، نوع مورد نیاز اصلاح کننده پلیمری توسط تأمین کننده مشخص می شود.
 ۲-۳ عامل ضدکف، در صورتی که اصلاح کننده پلیمری فاقد عامل ضدکف باشد، نوع آن توسط سازنده توصیه می شود.

۳-۳ سیمان، سیمان پرتلند باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۵۱۸ باشد. در صورت نیاز قبل از انجام آزمون، بهره های مجزا با یکدیگر مخلوط می شوند. برای آزمون و همچنین مخلوط های شاهد از یک بهر استفاده می شود.

۴-۳ سنگدانه ها، سنگدانه های ریز و درشت به کار رفته در بتن باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲ باشند. در صورت نیاز قبل از انجام آزمون، بهره های مجزا با یکدیگر مخلوط می شوند. برای آزمون و همچنین مخلوط های شاهد از یک بهر استفاده می شود.

۵-۳ ماسه دانه بندی شده، ماسه به کار رفته در مخلوط های ملات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۱۹ باشد. در صورت نیاز قبل از انجام آزمون، بهره های مجزا با یکدیگر مخلوط می شوند. برای آزمون و همچنین مخلوط های شاهد از یک بهر استفاده می شود.

۴ تعیین نسبت های اختلاط بتن و ملات

۱-۴ تعیین نسبت اختلاط بتن

هر مترمکعب بتن مورد آزمون و بتن شاهد با نسبت های مشابه ارائه شده در جدول های ۱ و ۲ ساخته می شود.
 ۱-۴-۱ بتن مورد آزمون، بتن مورد آزمون مطابق با الزامات جدول ۱ ساخته می شود.

جدول ۱- نسبت اختلاط بتن مورد آزمون

جرم Kg	مصالح
390 ± 3	سیمان پرتلند
975 ± 6	سنگدانه ریز ^a
780 ± 6	سنگدانه درشت (الک نمبر ۸) ^a
b	اصلاح کننده پلیمری
c	عامل ضدکف
d	آب شرب

^a سنگدانه ها مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۸۰ و استاندارد ASTM C127 به صورت اشباع با سطح خشک در نظر گرفته شده اند.

^b مقدار آن توسط سازنده توصیه می شود.

^c در صورتی که اصلاح کننده پلیمری فاقد عامل ضدکف باشد، نوع و مقدار عامل ضدکف باید توسط سازنده توصیه شده و قبل از اختلاط با بتن به اصلاح کننده پلیمری افزوده شود.

^d مقدار آب چنان باشد که اسلامی برابر $mm (90 \pm 15)$ ایجاد کند.

۴-۱-۲ بتن شاهد، بتن شاهد مطابق با الزامات جدول ۲ ساخته می‌شود.

جدول ۲- نسبت اختلاط بتن شاهد

جرم Kg	مصالح
390 ± 3	سیمان پرتلند
975 ± 6	سنگدانه ریز ^a
780 ± 6	سنگدانه درشت (الک نمبر ۸) ^a
b	ماده افزودنی هوازا
c	آب شرب

^a سنگدانه‌ها مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۰ و استاندارد ASTM C127 به صورت اشباع با سطح خشک در نظر گرفته شده‌اند.

^b ماده افزودنی هوازا باید مطابق با استاندارد ASTM C260 باشد، و مقدار آن چنان باشد که درصد هوای بتن مورد آزمون ۲٪ شده و از ۷٪ نیز بیشتر نشود.

^c مقدار آب چنان باشد که سلامپی برابر (90 ± 15) mm ایجاد کند.

۴-۲ تعیین نسبت اختلاط ملات

۴-۲-۱ ملات مورد آزمون، ملات مورد آزمون مطابق با نسبت‌های جدول ۳ ساخته می‌شود.

جدول ۳- نسبت اختلاط ملات مورد آزمون

جرم Kg	مصالح
100 ± 2	سیمان پرتلند
275 ± 10	ماسه دانه‌بندی شده ^a
b	اصلاح کننده پلیمری
c	عامل ضدکف
d	آب شرب

^a ماسه مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۰ به صورت اشباع با سطح خشک در نظر گرفته شده است.

^b مقدار آن توسط سازنده توصیه می‌شود.

^c در صورتی که اصلاح کننده پلیمری فاقد عامل ضدکف باشد، نوع و مقدار عامل ضدکف باید توسط سازنده توصیه شده و قبل از اختلاط با بتن به اصلاح کننده پلیمری افزوده شود.

^d مقدار آب چنان باشد که روانی برابر $(105 \text{ تا } 115)$ ٪ ایجاد کند، هنگامی که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۴۵ آزمون می‌شود.

۴-۲-۲ ملات شاهد، ملات شاهد مطابق با نسبت‌های جدول ۴ ساخته می‌شود.

جدول ۴- نسبت اختلاط ملات شاهد

مصالح	جرم Kg
سیمان پرتلند	100 ± 2
ماسه دانه‌بندی شده ^a	275 ± 10
ماده افزودنی هوازا	b
آب شرب	c

^a ماسه مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۰ به صورت اشباع با سطح خشک در نظر گرفته شده است.
^b ماده افزودنی هوازا باید مطابق با استاندارد ASTM C260 باشد، و مقدار آن چنان باشد که درصد هوای ملات مورد آزمون ۲٪ شده و از ۱۲٪ نیز بیشتر نشود.
^c مقدار آب چنان باشد که روانی برابر (۱۰۵ تا ۱۱۵) ایجاد کند، هنگامی که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۴۵ آزمون می‌شود.

۵ روش انجام آزمون

۱-۵ کلیات

بتن‌ها و ملات‌ها در مخلوط‌کن‌های مکانیکی مخلوط می‌شوند. اندازه مخلوط‌ها طوری باشد که پس از قالب‌گیری آزمون‌ها و آزمون مخلوط‌های سخت نشده، ۱۰٪ آن‌ها باقی بماند.

۲-۵ دما

قبل از اختلاط بتن یا ملات، مصالح باید به دمای یکنواخت تشریح شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱ برای بتن و استاندارد ASTM C109/C109M برای ملات، رسانده شود.

۳-۵ اصلاح‌کننده پلیمری

اصلاح‌کننده پلیمری را در محلی خشک و در ظروف ضد رطوبت نگهداری کنید. اصلاح‌کننده پلیمری را قبل از استفاده به‌طور کامل مخلوط کنید تا از یکنواختی آن مطمئن شوید.

۴-۵ بتن و ملات شاهد

بتن و ملات شاهد را به ترتیب مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱ و استاندارد ASTM C109/C109M آماده‌سازی کنید.

یادآوری- در مخلوط‌های آزمایشی برای دستیابی به خصوصیات مشخص شده برای مخلوط تازه توصیه می‌شود، مقادیر آب و ماده افزودنی هوازا را به تدریج اضافه کرده و مخلوط کنید. اولین مقدار آب و ماده افزودنی هوازا (در صورت نیاز) را به مخلوط اضافه کرده و مطابق روش‌های مشخص شده در قسمت قبل آن را مخلوط کنید. در صورتی که اسلایپ یا روانی یا مقدار هوای مخلوط کمتر از مقدار موردنیاز باشد، مقدار بیشتری آب یا ماده افزودنی هوازا را اضافه کرده و آن را مجدداً مخلوط کنید. مخلوط‌های ملات را با سرعت کم و به مدت ۳۰s و مخلوط‌های بتن را به مدت ۱min اختلاط کنید. اختلاط مجدد مجاز است، به شرطی که زمان سپری شده از آغاز اختلاط تا اتمام آن از ۳۰min بیشتر نشود. در صورت انجام آزمون روی مخلوط‌های تازه برای کمینه کردن تبخیر، مخلوط‌کن را بپوشانید. این مخلوط‌ها صرفاً جنبه آزمایشی داشته و برای آزمون مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

۵-۵ ملات مورد آزمون

برای اختلاط ملات مورد آزمون مطابق با استاندارد ASTM C305 عمل کرده و تغییرات ذیل را در نظر بگیرید:

۱-۵-۵ اصلاح کننده‌های پلیمری بر پایه لاتکس

۱-۱-۵-۵ تمام اصلاح کننده پلیمری (در صورت نیاز، همراه با عامل ضدکف) و آب اختلاط را در مخلوط‌کن بریزید.

۲-۱-۵-۵ سیمان را به مخلوط‌کن اضافه کرده و آن را راه‌اندازی کنید، و در سرعت کم (140 ± 5 r/min) به مدت ۳۰s بچرخانید.

۲-۵-۵ اصلاح کننده‌های پلیمری پودری

۱-۲-۵-۵ تمام اصلاح کننده پلیمری (در صورت نیاز، همراه با عامل ضدکف) و سیمان را در مدت ۱h از اختلاط ملات، مخلوط کنید.

۲-۲-۵-۵ آب را در مخلوط‌کن بریزید.

۳-۲-۵-۵ سیمان یا اصلاح کننده پلیمری را به مخلوط‌کن اضافه کرده و با آب مخلوط کنید. مخلوط‌کن را راه‌اندازی کرده و در سرعت کم (140 ± 5 r/min) به مدت ۳۰s بچرخانید.

۶-۵ بتن مورد آزمون

برای اختلاط بتن مورد آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱ عمل کرده و تغییرات ذیل را در نظر بگیرید:

۱-۶-۵ اصلاح کننده‌های پلیمری بر پایه لاتکس

۱-۱-۶-۵ قبل از شروع چرخش مخلوط‌کن، سنگدانه درشت، اصلاح کننده پلیمری و تقریباً نصف آب موردنیاز را در مخلوط‌کن ریخته و آن را در دور کند بچرخانید. سپس سنگدانه ریز، سیمان و آب باقی‌مانده را به آن اضافه کنید. بتن را به مدت ۳min مخلوط کنید، سپس ۱min متوقف کرده و در پایان دوباره آن را ۱min مخلوط نمایید. در مدت زمان توقف برای جلوگیری از تبخیر، دهانه مخلوط‌کن را بپوشانید. احتیاط‌های لازم برای جبران بخشی از ملات باقی‌مانده در مخلوط‌کن پس از تخلیه آن را به کار برید، و نسبت آن را به درستی تعیین نمایید (به یادآوری ۲ مراجعه کنید).

۲-۶-۵ اصلاح کننده‌های پلیمری پودری

تمام اصلاح کننده پلیمری (در صورت نیاز، همراه با عامل ضدکف) و سیمان را در مدت ۱h از اختلاط بتن، مخلوط کنید. قبل از شروع چرخش مخلوط‌کن، سنگدانه درشت و تقریباً نصف آب موردنیاز را در مخلوط‌کن ریخته و آن را در دور کند بچرخانید. سپس سنگدانه ریز، سیمان یا اصلاح کننده پلیمری و آب باقی‌مانده را به آن اضافه کنید. بتن را به مدت ۳min مخلوط کنید، سپس ۱min متوقف کرده و در پایان دوباره آن را ۱min

مخلوط نمایید. در مدت زمان توقف برای جلوگیری از تبخیر، دهانه مخلوط‌کن را بپوشانید. احتیاط‌های لازم برای جبران بخشی از ملات باقی‌مانده در مخلوط‌کن پس از تخلیه آن را به‌کار برید، و نسبت آن را به درستی تعیین نمایید (به یادآوری این بند مراجعه کنید).

یادآوری- خارج کردن تمام ملات از مخلوط‌کن دشوار است، برای جبران این مسئله، یکی از روش‌های زیر را می‌توان برای اطمینان از درستی نسبت‌های نهایی مخلوط به‌کار برد:

الف- ملات‌زنی^۱ مخلوط‌کن، مخلوط‌کن را بلافاصله قبل از اختلاط مخلوط مورد آزمون با مخلوط شبیه‌سازی شده، ملات‌زنی کنید. ملات چسبیده به دیواره مخلوط‌کن پس از تخلیه آن جبران‌کننده کسری ملات مخلوط مورد آزمون خواهد بود.

ب- مخلوط پرمالات، نسبت مخلوط مورد آزمون را بیش از مقدار تعیین شده از قبل، در نظر بگیرید. مازاد ملات به داخل مخلوط‌کن چسبیده و کسری ملات مخلوط مورد آزمون را جبران می‌کند. در این حالت، مخلوط‌کن قبل از اختلاط مخلوط مورد آزمون باید تمیز شود.

۶ آزمون‌های بتن و ملات تازه اختلاط

۱-۶ بتن‌ها

نمونه‌های بتن تازه اختلاط را مطابق با روش‌های زیر آزمون کنید:

۱-۱-۶ اسلامپ، طبق استاندارد ASTM C143/143M.

۲-۱-۶ مقدار هوا، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳ یا استاندارد ASTM C231.

۳-۱-۶ زمان گیرش، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۶.

۲-۶ ملات‌ها

نمونه‌های ملات تازه اختلاط را مطابق با روش‌های زیر آزمون کنید:

۱-۲-۶ روانی، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۴۵.

۲-۲-۶ وزن واحد، طبق استاندارد ASTM C185.

۳-۲-۶ زمان گیرش، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۶.

۴-۲-۶ مقدار هوا، به ترتیب زیر تعیین می‌شود:

۵-۲-۶ ملات مورد آزمون

۱-۵-۲-۶ جرم در هر ۴۰۰ml از ملات مورد آزمون، در صورتی که مقدار آب اختلاط به حدی است که روانی برابر با ۱۰۵٪ تا ۱۱۵٪ ایجاد می‌کند، بلافاصله جرم در هر ۴۰۰ml از ملات را مطابق با استاندارد ASTM C185 تعیین کنید.

۶-۲-۵-۲ محاسبه مقدار هوا، مقدار هوای ملات مورد آزمون را با استفاده از روابط زیر محاسبه کنید. در این روابط فرض شده است که وزن مخصوص سیمان پرتلند و ماسه به ترتیب برابر ۳٫۱۵ g/ml و ۲٫۶۵ g/ml است.

$$(1) \quad W_a = 100(1 - W_a/W_c) \text{ مقدار هوا (درصد حجمی)}$$

که در آن:

W_a چگالی اندازه‌گیری شده ملات مورد آزمون بر حسب g/ml و برابر با $\frac{W_t}{V}$ ، که در آن W_t جرم ۴۰۰ ml از ملات مورد آزمون بر حسب گرم است؛

W_c جرم فرضی در واحد حجم، که با فرض عدم وجود هوا مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(2) \quad W_c = \frac{100 + 275 + L + A + D}{\frac{100}{3.15} + \frac{275}{2.65} + \frac{L}{S_L} + \frac{A}{S_A} + \frac{D}{1.0}}$$

که در آن:

L جرم اصلاح کننده پلیمری (با در نظرگیری آب) بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم سیمان؛

S_L وزن مخصوص اصلاح کننده پلیمری؛

A جرم عامل ضدکف بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم سیمان؛

S_A وزن مخصوص عامل ضدکف؛

D جرم آب اضافه شده بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم سیمان.

۶-۲-۶ ملات شاهد

۶-۲-۶-۱ جرم در هر ۴۰۰ ml از ملات شاهد، در صورتی که مقدار آب اختلاط به حدی است که روانی برابر با ٪ (۱۰۵ تا ۱۱۵) ایجاد می‌کند، بلافاصله، جرم در هر ۴۰۰ ml از ملات را مطابق با استاندارد ASTM C185 تعیین کنید.

۶-۲-۶-۲ محاسبه مقدار هوا، مقدار هوای ملات شاهد را با استفاده از روابط زیر محاسبه کنید. در این روابط فرض شده است که وزن مخصوص سیمان پرتلند و ماسه به ترتیب برابر ۳٫۱۵ g/ml و ۲٫۶۵ g/ml است.

$$(3) \quad W_a = 100(1 - W_a/W_c) \text{ مقدار هوا (درصد حجمی)}$$

که در آن:

W_a چگالی اندازه‌گیری شده ملات شاهد بر حسب g/ml و برابر با $\frac{W_r}{V}$ ، که در آن W_r جرم ۴۰۰ ml از ملات شاهد بر حسب گرم است؛

W_c جرم فرضی در واحد حجم، که با فرض عدم وجود هوا مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$W_c = \frac{100 + 275 + AE + D}{\frac{100}{3.15} + \frac{275}{2.65} + \frac{AE}{S_{AE}} + \frac{D}{1.0}} \quad (4)$$

که در آن:

AE جرم ماده افزودنی هوازا بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم سیمان؛
 S_{AE} وزن مخصوص ماده هوازا؛
 D جرم آب اضافه شده بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم سیمان.

۷ آماده‌سازی آزمون‌ها

۷-۱ آزمون‌ها را حداقل از سه مخلوط مجزای موردنظر برای آزمون تهیه نموده و مطابق با روش‌های تشریح شده در بند ۸ آماده‌سازی کنید. هر آزمون، سه بار باید تکرار شود، به جز در آزمون طبق استاندارد ASTM C1202 که دو تکرار قابل قبول است. آماده‌سازی تمامی آزمون‌ها باید در مدت سه روز تکمیل شود.

۷-۲ آزمون‌های معیوب قابل تشخیص

هر آزمون را قبل از انجام آزمون به صورت چشمی بررسی کنید. هر آزمون‌ای که در بررسی چشمی معیوب تشخیص داده شد، نباید آزمون شود. تمامی آزمون‌ها را بعد از انجام آزمون نیز به صورت چشمی مورد بررسی داده و نتیجه آزمون حاصل از آزمون معیوب را ابطال کنید. در صورتی که در یک آزمون در یک سن معین، بیش از یک آزمون معیوب تشخیص داده شود، بهتر است کل آزمون ابطال شده و دوباره تکرار شود. میانگین نتایج مستقل حاصل از سه آزمون مورد آزمون و یا در صورت ابطال یک آزمون یا یک آزمون، میانگین نتایج حاصل از دو آزمون باقی‌مانده باید به عنوان نتایج آزمون گزارش شود.

۷-۳ عمل‌آوری

۷-۳-۱ بتن و ملات شاهد، آزمون‌های بتن و ملات شاهد را به ترتیب مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱ و استاندارد ASTM C109/C109M عمل‌آوری کنید.

۷-۳-۲ بتن و ملات مورد آزمون، آزمون‌های بتن و ملات اصلاح شده با پلیمر را در اسرع وقت با لایه پلی‌اتیلنی (با حداقل ضخامت ۰/۱mm) بپوشانید و به مدت (۲۴±۱)h در دمای (۲۳±۲)°C نگهداری کنید، مگر این که به صورت دیگری مشخص شده باشد. سپس لایه پلی‌اتیلنی را برداشته و آزمون‌ها را تا زمان آزمون در دمای (۲۳±۲)°C و رطوبت نسبی (۵۰±۱۰)% نگهداری کنید.

۸ آزمون‌های بتن و ملات سخت‌شده

۸-۱ بتن‌ها

آزمون‌های بتن سخت شده را مطابق با روش‌های زیر آزمون کنید:
 ۸-۱-۱ مقاومت فشاری، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۸.

۸-۱-۲ مقاومت چسبندگی، برای آماده‌سازی مجموعه پایه مطابق با استاندارد ASTM C1404/C1404M عمل کنید. پس از اتصال استوانه بالایی به استوانه پایینی، از روش زیر برای تکمیل آزمون مرکب استفاده کنید:

۸-۱-۲-۱ سطح برش‌خورده را با آب مرطوب کنید، اما آب اضافی روی سطح باقی نماند.

۳- برای جمع کردن آب اضافی از دستمال‌های کاغذی و پارچه‌ای استفاده کنید.

۸-۱-۲-۲ تقریباً ۵۰ ml از مخلوط آزمون را بر روی سطح برش‌خورده مرطوب بریزید و با استفاده از قلم‌مو، پوشش یکنواختی از خمیره را به سطح بتن و سطح داخلی استوانه اعمال کنید.

۸-۱-۲-۳ استوانه بالایی را در دولایه مساوی پر کنید و هر لایه را با ۲۵ ضربه میل‌زنی کنید. سطح آن را با یک ماله تسطیح کنید و با لایه پلی اتیلنی بپوشانید.

۸-۱-۲-۴ در یک سن مشخص، آزمون مرکب را آزمون کنید. مقاومت کششی در حین شکست را محاسبه کنید و درصد هر نوع شکست (شکست پایه‌ای، شکست در خط چسبندگی یا شکست در لایه اندود) را مطابق با استاندارد ASTM C1404/C1404M برآورد کنید.

۸-۱-۳ شاخص نفوذ یون کلرید، با استفاده از استوانه‌ها طبق استاندارد ASTM C1202.

۸-۲ ملات‌ها

آزمون‌های ملات سخت شده را مطابق با روش‌های زیر آزمون کنید:

۸-۲-۱ مقاومت فشاری، طبق استاندارد ASTM C109/C109M.

۸-۲-۲ مقاومت چسبندگی، طبق استاندارد ASTM C1404/C1404M و روش تشریح شده برای بتن در بند ۸-۱-۲.

۸-۲-۳ شاخص نفوذ یون کلرید، طبق استاندارد ASTM C1202.

۹ روش محاسبه

۹-۱ مقدار آب مخلوط‌های مورد آزمون و شاهد را بدون در نظرگیری آب جذب شده توسط سنگدانه‌ها، محاسبه کنید. در صورت امکان، آب اصلاح‌کننده پلیمری نیز در آن منظور شود.

۹-۲ مقدار آب بتن و ملات مورد آزمون را به صورت درصدی از آب بتن و ملات شاهد مطابق ذیل محاسبه کنید:

$$WC_p = WC_t / WC_r \times 100 \quad (5)$$

که در آن:

WC_p مقدار آب بتن یا ملات مورد آزمون به صورت درصدی از آب بتن یا ملات شاهد؛

WC_t مقدار آب بتن یا ملات مورد آزمون با فرض سنگدانه‌ها در حالت اشباع با سطح خشک، بر حسب Kg؛

WC_r مقدار آب بتن یا ملات شاهد با فرض سنگدانه‌ها در حالت اشباع با سطح خشک، بر حسب Kg.

WC_t به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$WC_t = (WL + AW) \quad (6)$$

که در آن:

WL جرم آب همراه لاتکس، بر حسب Kg؛

AW جرم آب اضافه شده به مخلوط کن با فرض سنگدانه‌ها در حالت اشباع با سطح خشک، بر حسب Kg.

WL به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$WL = [(100 - P)/100] (ML) \quad (7)$$

که در آن:

P مقدار پلیمر لاتکس، بر حسب درصد، که با خشکاندن در آن و مطابق با استاندارد ASTM C494/C494M اندازه‌گیری می‌شود؛

ML جرم لاتکس اضافه شده به مخلوط، بر حسب Kg.

۱۰ گزارش آزمون

اطلاعات زیر را گزارش کنید:

۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۰ نام تجاری، نام سازنده، شماره بهر، ترکیب شیمیایی، مقدار پلیمر، نوع و میزان مصرف اصلاح کننده پلیمری، همچنین نام تجاری و میزان مصرف عامل ضدکف که بعداً اضافه شده است؛

۳-۱۰ نوع سیمان پرتلند مصرفی؛

۴-۱۰ مقدار آب مخلوط مورد آزمون به صورت درصدی از آب مخلوط شاهد؛

۵-۱۰ شرایط عمل‌آوری و سن هر آزمون مورد آزمون؛

۶-۱۰ برای بتن‌های مورد آزمون: اسلامپ، مقدار هوا، وزن واحد، زمان گیرش، مقاومت فشاری، ابعاد استوانه‌های مقاومت فشاری، مقاومت چسبندگی، شاخص نفوذ یون کلرید به صورت مقادیر حقیقی و درصدی از بتن شاهد؛
۷-۱۰ برای ملات‌های مورد آزمون: روانی، مقدار هوا، وزن واحد، زمان گیرش، مقاومت فشاری، ابعاد استوانه‌های مقاومت فشاری، مقاومت چسبندگی، شاخص نفوذ یون کلرید به صورت مقادیر حقیقی و درصدی از ملات شاهد.

۱۱ دقت و اریبی^۱

۱-۱۱ دقت

دقت هر یک از روش‌های مورد استفاده در این استاندارد، تعیین شده است.

۲-۱۱ اریبی

روش‌های مورد استفاده در این استاندارد فاقد اریبی بوده، زیرا مقادیر تنها بر حسب این روش آزمون تعیین می‌شود.