



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۶۴۴

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18644

1st. Edition

2014

روان ملات سیمان هیدرولیکی خشک، بسته
بندی (بدون جمع شدگی) - ویژگی‌ها

**Packaged Dry, Hydraulic-Cement
Grout (Nonshrink)
- Specifications**

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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی 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 براساس 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 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) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها 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

«روان ملات سیمان هیدرولیکی خشک، بسته بندی (بدون جمع شدگی) - ویژگی ها»

رئیس:

خطیبی طالقانی، جاوید
(کارشناس ارشد عمران)

دبیر:

فرخی، محمدعلی
(کارشناس ارشد عمران)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدزاده، جهان افروز
(دانشجوی دکترای مدیریت)

الله بخش، فریبا
(کارشناس ارشد فیزیک)

اعظم منش، هادی
(کارشناس ارشد شیمی)

بهراری، زهرا
(کارشناس ارشد مدیریت)

بهبودی، محمدهادی
(کارشناس ارشد عمران)

مژدهی، صالح
(کارشناس ارشد صنایع)

نوفلاح، مهدی
(کارشناس فیزیک)

رئیس محمدیان، محمدرضا
(کارشناس ارشد برنامه ریزی)

سمت و/یا نمایندگی

انجمن مسئولین کنترل کیفیت استان البرز

دانشگاه پیام نور کرج

شرکت ایران آوندفر

شرکت جهان بتن

شرکت طراحان بتن پایدار

اداره کل استاندارد استان البرز

شرکت پارس لانه

اداره کل استاندارد استان البرز

شرکت توسعه تجارت سفید دماوند

شرکت آرینا پلیمر

شرکت پارس لانه

شیرمحمدی، حسین
(کارشناس ارشد عمران)

دانشگاه چالمرز

شهابی نوید، مهرداد
(دکترای متالوژی)

مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی

چینی، مهدی
(دکترای عمران)

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
۲	۴ بسته بندی (اطلاعات سفارش دهی)
۳	۵ مصالح
۳	۶ الزامات عملکرد
۴	۷ نمونه برداری
۴	۸ تولید (پیمانه گیری)
۵	۹ نسبت های ساخت
۶	۱۰ اختلاط
۸	۱۱ روش های آزمون
۱۰	۱۲ گزارش
۱۱	۱۳ بازرسی و پذیرش
۱۱	۱۴ گواهی انطباق
۱۲	۱۵ نشانه گذاری

پیش‌گفتار

استاندارد «روان ملات سیمان هیدرولیکی خشک، بسته‌بندی (بدون جمع شدگی) - ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و درپانصد و سی‌امین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۶/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 زمینه‌ی صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ASTM C1107/C1107M: 2014, Standard Specification for Packaged Dry, Hydraulic-Cement Grout (Nonshrink)

روان ملات سیمان هیدرولیکی خشک، بسته‌بندی (بدون جمع شدگی) - ویژگی ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های روان ملات های سیمان هیدرولیکی خشک بسته‌بندی شده، بدون جمع شدگی است. این استاندارد برای روان ملات‌های خشک بسته‌بندی شده، برپایه سیمان هیدرولیکی (بدون جمع‌شدگی) قابل استفاده در محل تحت بار (مثل تکیه‌گاه یک سازه، یک ماشین و مشابه آن) که به منظور جلوگیری از تغییر ارتفاع به پایین‌تر از محل قرارگیری اولیه، کاربرد دارد.

۲-۱ روان ملات‌های موردنظر متشکل از سیمان هیدرولیکی، ماسه و دیگر ترکیبات هستند که تنها به آب اختلاط جهت مصرف نیاز دارند.

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد می باشد.

۲ مراجع الزامی

مراجع الزامی زیر حاوی مقرراتی هستند که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بنابراین جزیی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شوند.

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 ۹۱۴۸: سال ۱۳۸۶، سنگدانه های بتن- واژه نامه
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۱: سال ۱۳۷۵، آزمون وزن مخصوص، بازدهی و هوای موجود در بتن
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۰۳۹: سال ۱۳۹۲، تغییر طول ملات و بتن سیمان هیدرولیکی سخت شده - روش آزمون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۷۰: سال ۱۳۸۷، تعیین هوای ملات سیمان هیدرولیکی - روش آزمون
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۴۶: سال ۱۳۸۲، مصالح ساختمانی، سنگدانه - کاهش دادن نمونه سنگدانه تا اندازه آزمون - روش کار

- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۱۰: سال ۱۳۹۳، تعیین مقدار روانی روان ملات برای بتن با سنگدانه از پیش آکنده با استفاده از کیف جریان- روش آزمون
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۰۱۸: سال ۱۳۹۱، اندازه‌گیری تغییرات ارتفاع نمونه‌های استوانه‌ای روان ملات سیمان هیدرولیکی- روش آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۴۵: سال ۱۳۸۶، ملات سیمان هیدرولیکی- اندازه‌گیری روانی- روش آزمون

- 2-9** ASTM C109/C109M, Test Method for Compressive of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Speciment)
- 2-10** ASTM C305, Practice for Mechanical Mixing of Hydraulic Cement Pastes and Mortars of Plastic Consistency
- 2-11** ASTM C827, Test Method for Change in Height at Early Ages of Cylindrical Specimens of Cementitious Mixtures

۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۳ در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف به‌کاربرده شده در استاندارد بند ۱-۲، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به‌کار می‌رود:

۱-۱-۳

قوام، جاری شدن

براساس روش آزمون جریان طبق استاندارد بند ۲-۸ روان ملات با قوام جاری، روان ملاتی است که پس از ۵ ضربه بر روی میز جریان، در ۳ ثانیه پخش شوندگی برابر (۱۲۵ تا ۱۴۵) میلی‌متر داشته باشد.

۲-۱-۳

قوام، روان بودن

براساس روش آزمون عبور از مخروط طبق استاندارد بند ۲-۶ روان ملات با قوام روان، روان ملاتی است که زمان عبوری برابر (۱۰ تا ۳۰) ثانیه داشته باشد.

۳-۱-۳

قوام، پلاستیک

براساس روش آزمون جریان طبق استاندارد بند ۲-۸ روان ملات با قوام پلاستیک، روان ملاتی است که پس از ۵ ضربه بر روی میز جریان، در ۳ ثانیه پخش شوندگی برابر (۱۰۰ تا ۱۲۵) میلی‌متر داشته باشد.

۴ اطلاعات سفارش دهی

ارایه اطلاعات زیر الزامی است:

۴-۱ هنگامی که خریدار الزامات اختیاری را علاوه بر الزامات اجباری منطبق بر این استاندارد در مورد روان ملات‌های خشک بسته بندی شده درخواست می‌کند.

۴-۲ هنگامی که روان ملات تحت تنش یا در نقاط حساس به خوردگی، یا تکیه‌گاه‌های تحت بار سازه مورد استفاده قرار می‌گیرد، خریدار باید این اطلاعات را به اطلاع کارخانه سازنده برساند، و از الزامات مقدار کلرید، نیتريت، نیترات، سولفید، سولفات و هرگونه محدودیت دیگر در برابر مواد، با بیان شناسه‌ها یا استانداردهای مربوطه اطلاع حاصل کند (یادآوری زیر را ببینید).

۴-۳ هنگامی که روان ملات در شرایط غیرطبیعی یا در محیط‌های تهاجمی مورد استفاده قرار می‌گیرد، خریدار باید این اطلاعات را به تولیدکننده منتقل کند و از تاریخچه عملکرد روان ملات در شرایط مشابه اطمینان حاصل کند.

یادآوری - از آنجا که تمام شرایط استفاده را نمی‌توان پیش‌بینی کرد، این استاندارد روان ملات بدون جمع‌شدگی را مدنظر قرار می‌دهد که عدم جمع‌شدگی و تغییرات ارتفاع آن در شرایط آزمایشگاهی و در محیط مرطوب و کنترل شده انجام و گزارش شود، معمولاً جمع‌شدگی و تغییر ارتفاع هنگامی که نمونه‌های آزمایشی به درجه‌ای از خشک‌شدن می‌رسند اتفاق می‌افتد. پیشنهاد می‌شود که کاربران برای دستیابی به نتیجه بهتر و تعیین اعتبار نتایج آزمایش‌ها در کاربردهای خاص با تولیدکنندگان مشورت کنند.

۵ مصالح

۵-۱ مواد تشکیل‌دهنده روان ملات خشک بسته‌بندی شده، شامل سیمان هیدرولیکی، ماسه و اجزای دیگر می‌باشد.

۶ الزامات عملکرد

۶-۱ تمامی نمونه‌ها جهت ارزیابی عملکرد، باید با بیشترین نسبت آب به مواد جامد و با حداکثر جریان یا بیشترین روانی بسته‌بندی تهیه شوند.

۲-۶ نمونه‌ها باید در دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس و از روان ملات تازه مخلوط شده و هم‌چنین از روان ملات باقی مانده داخل مخلوط‌کن در حداکثر زمان کارایی مجاز از طرف سازنده ساخته شوند. نتایج آزمون‌ها بر روی نمونه‌های ساخته شده از هر دو حالت باید الزامات جدول ۱ را برآورده کند.

۳-۶ نمونه‌های بیشتر باید از روان ملات تازه مخلوط شده و هم‌چنین روان ملات باقی مانده داخل مخلوط‌کن در حداکثر زمان کارایی مجاز پیشنهاد شده از طرف تولید کننده با رعایت محدودیت‌های دمایی (بیشینه و کمینه) تعریف شده از سوی سازنده تهیه شوند. نتیجه آزمایشات نمونه‌های نگهداری شده در دمای موردنظر باید الزامات جدول ۱ را برآورده نمایند به استثناء الزامات مقاومت فشاری برای نمونه‌های که در حداقل دما نگهداری شده‌اند.

۴-۶ نمونه‌ها باید در سه دمای مختلف شامل دمای (23 ± 2) درجه سلسیوس، بیشترین دمای مجاز و کمترین دمای مجاز توصیه شده توسط سازنده ساخته شوند.

جدول ۱- الزامات عملکرد

Psi	MPa	مقاومت فشاری (کمینه)
[۱۰۰۰]	۷٫۰	۱ روزه
[۲۵۰۰]	۱۷٫۰	۳ روزه
[۳۵۰۰]	۲۴٫۰	۷ روزه
[۵۰۰۰]	۳۴٫۰	۲۸ روزه
+۴/۰		تغییر ارتفاع در سنین اولیه در زمان گیرش نهایی، درصد بیشینه تغییرات ارتفاع روان ملات سخت شده در شرایط عمل‌آوری مرطوب در سنین (۱، ۳، ۱۴ و ۲۸) روزه
+۰/۳		درصد بیشینه
۰/۰		درصد کمینه

۷ نمونه‌برداری

۷-۱ یک بسته کامل روان ملات که به‌طور تصادفی از محموله روان ملات انتخاب شده را برای انجام آزمون استفاده کنید.

۲-۷ در جایی که روان ملات کمتری لازم است، با استفاده از روش جداکننده مکانیکی و استاندارد بند ۲-۵ مقدار ۳۰۰۰ گرم را انتخاب کنید. برای روان ملات‌های با چگالی زیاد، جرم موردنیاز با حجم معادل آن تعدیل شود.

۸ تولید (پیمانه) کردن

۱-۸ مخلوط‌های روان ملات باید در شرایط زیر تولید شوند:

۱-۱-۸ مخلوط روان ملات باید در محدوده بیشینه و کمینه دمای توصیه شده از سوی تولید کننده تهیه شود.

۲-۱-۸ به منظور انجام آزمون استاندارد، دمای روان ملات و تجهیزات آزمون باید در محدوده (23 ± 3) درجه سلسیوس نگهداری شوند.

۲-۸ دمای تمام مواد و تجهیزات مورد استفاده در تهیه نمونه را قبل از استفاده به محدوده (23 ± 3) درجه سلسیوس برسانید.

۱-۲-۸ زمانی که آزمایشگاه برای جا دادن تجهیزات بسیار کوچک است و تجهیزات آزمایشگاهی بیرون از آن نگه داری می‌شوند لازم است قبل از کار دمای مخلوط‌کن را به دمای موردنظر برسانید. مخلوط‌کن را از آب با دمای مناسب پر کرده و هم‌زن را روشن کنید. بعد از رسیدن به دمای موردنظر، آب را تخلیه کرده و بلافاصله اقدام به آماده‌سازی و تولید کنید.

۳-۸ تولیدکننده محدودیتی جهت ارایه دستورالعمل و روش‌های تنظیم دمای آب اختلاط، جهت رساندن دمای روان ملات به محدوده موردنظر ندارد. استفاده از چنین روش‌هایی نباید ناسخ زمان اختلاط بیان شده در این استاندارد باشد.

۹ نسبت‌های ساخت

مقدار کمینه و بیشینه آب توصیه شده توسط تولید کننده که در روی بسته‌بندی ذکر شده است باید استفاده شود تا نتایج با الزامات استاندارد انطباق داشته باشد.

چنانچه تولید کننده اطلاعات بیشینه روانی را بر روی بسته‌بندی درج کرده باشد، باید آزمون با ± 5 درصد مقدار آب تعیین شده توسط تولیدکننده انجام شود. در هر حال تاکید بر وزن آب و تعیین نسبت وزنی آب به ماده خشک مدنظر قرار گیرد. در صورتی که نسبت‌های حجمی و وزنی با هم بیان شده باشند، ساخت نمونه با هر کدام که مقدار آب بیشتری نسبت به روان ملات خشک دارد انجام شود.

۱۰ اختلاط

۱-۱۰ هر کدام از مخلوط‌کن‌های شرح داده شده در استاندارد بند ۲-۱۰ یا بیان شده در بند ۱۰-۱-۱۰ برای اختلاط استفاده می‌شوند. در صورت بروز اختلاف باید از مخلوط‌کن شرح داده شده در بند ۱۰-۱-۱۰ برای داوری و انطباق با الزامات استفاده شود.

یادآوری- آزمون داوری جهت بر طرف کردن موارد عدم انطباق آزمایش با الزامات استاندارد انجام می‌شود.

۱-۱-۱۰ مخلوط‌کن با محفظه دوار

دستگاه مخلوط‌کن روان ملات باید با مشخصات اشاره شده در استاندارد بند ۲-۱۰ انطباق داشته باشد. اگرچه تیغه‌های مخلوط‌کن باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که قابلیت تخلیه ماسه درشت دانه روان ملات را داشته باشد.

۲-۱-۱۰ مخلوط‌کن ملات

یک مخلوط‌کن ملات با ظرفیت (۱۱۰ الی ۱۲۰) لیتر با محفظه مخلوط‌کن در محور افقی لازم است. مخلوط‌کن ملات باید دارای بدنه فلزی و تیغه‌های اختلاط افقی باشد. تیغه‌های مخلوط‌کن باید زاویه‌دار باشند تا بتوانند تلاطم و جریان لازم در جهت‌های مختلف برای روان ملات در حال اختلاط در درون محفظه مخلوط‌کن در حال چرخیدن به دور محور افقی را ایجاد کند.

تیغه‌های مخلوط‌کن باید قابل تنظیم باشند تا بتوانند تمام سطوح داخل محفظه مخلوط‌کن را پاک کنند. تیغه‌های مخلوط‌کن باید از لاستیک یا مواد انعطاف‌پذیر مقاوم در برابر سایش و از موادی ساخته شده باشند که با روان ملات واکنش ندهند. تیغه‌ها باید طوری تنظیم شوند که تمام سطح انحنادار داخلی محفظه مخلوط‌کن را به‌طور مداوم تمیز کند.

بیشینه سرعت چرخش تیغه‌ها حول محور باید (۲۵ تا ۳۸) دور در دقیقه باشد.

مخلوط‌کن باید تمیز، مرطوب و بدون آلودگی باشد. روان ملات‌های سفت شده با استفاده از ماله یا ضربات ملایم چکش از محفظه مخلوط‌کن جدا شوند.

یادآوری- استفاده از مخلوط‌کن برقی برای جلوگیری از سروصدا و دودزایی ترجیح داده می‌شود. برای ایمنی بیشتر، مخلوط‌کن مجهز به یک کلاچ با اهرم کنترل کننده باشد. حتی با پیشنهاد این موارد ایمنی، این وظیفه کاربر است که از تجهیزاتی استفاده کند که از لحاظ فیزیکی و مکانیکی برای کاربر خطرناک نیستند و در تمام مراحل انجام کار ایمنی فردی را رعایت کند.

۲-۱۰ روش اختلاط در مقیاس آزمایشگاهی

۱-۲-۱۰ جهت تعیین رده‌بندی روان ملات و تعیین مقدار آب برای رسیدن به بیشینه جریان یا رسیدن به شرایط روان ۳۰۰۰ گرم نمونه روان ملات کافی است.

۲-۲-۱۰ توزین تمام روان ملات در یک ترازو باید و با دقت نزدیک به ۰/۱ درصد وزنی انجام پذیرد.

۱۰-۲-۳ اندازه‌گیری مقدار آب چه به‌صورت حجمی و چه به‌صورت وزنی باید با دقت ۰٫۱ درصد انجام پذیرد.

اگر کارخانه تولیدکننده بیشینه مقدار آب را پیشنهاد داده باشد، می‌توان با محاسبه درصد آب از اطلاعات روی بسته‌بندی، مقدار آب لازم برای ساخت مخلوط دقیق روان ملات را تعیین کرد، و اگر تولیدکننده بیشینه جریان یا بیشینه روانی را پیشنهاد داده باشد، مقدار آب پیشنهادی را برای شروع کار استفاده کرد و در صورت لزوم تنظیم مقدار آب برای دستیابی به بیش‌ترین میزان جریان یا بیش‌ترین حد روانی انجام شود.

اگر ماهیت موردانتظار بدست نیاید، برای تخمین آب موردنیاز تنظیمات لازم برای آزمون بعدی انجام شود. ولی پیمانانه فعلی را تخلیه و آزمون بعدی با مقدار آب جدید شروع شود.

۱۰-۲-۴ مقدار آب را در داخل جام ریخته و با دور ۱ شروع به مخلوط‌کردن کنید. روان ملات خشک را در عرض حدوداً ۳۰ ثانیه داخل جام ریخته و بعد از یک دقیقه، مخلوط‌کن را برای ۱۵ ثانیه خاموش کنید و تمام روان ملاتی را که به اطراف جام چسبیده جدا کنید و داخل جام برگردانید. دوباره مخلوط‌کن را با سرعت ۲ روشن کنید و برای ۵ دقیقه از زمانی که روان ملات خشک با آب تماس پیدا کرده است مخلوط کنید. می‌توان از روش‌های دیگر که تولیدکننده پیشنهاد داده نیز استفاده کرد.

یادآوری- بهتر است برای پوشش جام از یک درب استفاده شود. می‌توان از دیسک‌های فلزی که یک شکاف برای جادادن شفت در آن ایجاد شده استفاده کرد. اگر بیرون ریختگی روان ملات رخ دهد باید از یک مخلوط‌کن بزرگ‌تر و مناسب‌تر برای اختلاط استفاده کرد.

۱۰-۲-۵ چنانچه برای تهیه نمونه موردنیاز از پیمانانه‌های اضافی متوالی استفاده می‌شود. باید از مقدار آب یکسانی برای ساخت آن‌ها استفاده شود. چنانچه در حین آزمایش محدوده زمان کاربری به پایان برسد، بلافاصله یک پیمانانه جدید از روان ملات، مخلوط و استفاده شود، مگر این‌که تولیدکننده توصیه دیگری کرده باشد.

۱۰-۳ روش استفاده از مخلوط‌کن ملات

۱۰-۳-۱ همه نمونه‌ها باید از یک پیمانانه واحد روان ملات با استفاده از مخلوط‌کن ملات با محفظه ثابت و شفت افقی تهیه شوند. آزمایش به‌منظور بررسی انطباق عملکرد روان ملات با الزامات استاندارد انجام می‌شود.

۱۰-۳-۲ در حالی که مواد و تجهیزات در درجه حرارت آزمون هستند، تعداد کافی از بسته‌های کامل برای ساخت دست کم ۵۶ لیتر روان ملات را استفاده کنید. با استفاده از یک پیمانانه می‌توان هر دو

آزمون روان ملات تازه و تاخیری را در یک دمای مشخص یکسان انجام داد. کل آب اختلاط موردنیاز را درون مخلوط‌کن بریزید (یادآوری زیر را ببینید).

۱۰-۳-۲-۱ زمانی که آزمون با بیشینه مقدار نسبت آب به مواد جامد انجام می‌شود، از مقدار توزین شده بسته‌ها برای تعیین مقدار آب استفاده کنید.

۱۰-۳-۲-۲ هنگامی که یک روان ملات برای دستیابی به بیشینه جریان یا روانی پیشنهادی مورد آزمون قرار می‌گیرد، مقدار آب برای دستیابی به ماهیت موردنظر در حین اختلاط تنظیم شود. اضافه کردن روان ملات خشک به مخلوط‌کن در حال چرخش حاوی آب باید بطور پیوسته انجام شود، و از خارج شدن مواد و به بیرون پرتاب شدن جلوگیری شود. پس از یک دقیقه اختلاط، مخلوط‌کن را به مدت ۳۰ ثانیه خاموش کنید. بعد از تمیز کردن تیغه‌ها و برگرداندن روان ملات به داخل مخلوط‌کن به مدت ۵ دقیقه از زمان اولیه اختلاط آب با روان ملات هم‌زدن ادامه یابد. مگر این‌که توصیه دیگری از سوی تولیدکننده شده باشد. اگر جریان و روانی لازم بدست نیاید، انجام تنظیمات اضافی جهت برآورد مقدار آب لازم برای یک پیمانہ جدید انجام و پیمانہ فعلی دور ریخته شود. تکرار آزمون با مقدار آب جدید انجام پذیرد.

یادآوری- معمولاً کلوخه شدن شدید در هنگام افزودن پودر به آب اتفاق می‌افتد. اگر این اتفاق تکرار شود، می‌توان ۸۰ درصد از آب را استفاده کرد و سپس کل روان ملات خشک را ریخته و آب باقی‌مانده را پس از یک دقیقه اختلاط اضافه کرد. اگر کلوخه شدن ادامه داشت با تولیدکننده برای توصیه‌های لازم ارتباط برقرار شود.

۱۰-۳-۳ پس از اختلاط کامل، بخشی از روان ملات را از الک ۹/۵ میلی‌متر عبور داده و درون یک ظرف مرطوب تخلیه کنید. اگر کلوخه یا گلوله‌هایی از روان ملات مخلوط نشده مشاهده شد، کل پیمانہ را مردود کرده و دوباره پیمانہ‌گیری شود.

۱۰-۳-۴ مقداری از روان ملات را در داخل مخلوط‌کن در حال چرخش برای آزمون بعدی باقی‌گذارید، مگر این‌که توصیه دیگری از سوی تولیدکننده به‌عنوان بیشینه زمان کارایی روان ملات ارائه شده باشد.

۱۰-۳-۵ اگر تولیدکننده روش‌ها یا وسایل خاص دیگر یا هر دو را توصیه کند. باید دستورالعمل تولیدکننده به‌صورت دقیق مورد استفاده قرار گیرد.

۱۱ روش‌های آزمون

۱-۱۱ قوام

۱۱-۱-۱ تعیین قوام مخلوط، تهیه مخلوط، به استثنای دمای مخلوط، برطبق استاندارد بند ۲-۱۱ انجام پذیرد. برای تنظیم قوام هرگز نمی‌توان آب یاروان ملات خشک به مخلوط اضافه کرد. حتماً باید مخلوط جدید با استفاده از روان ملات خشک ساخته شود.

۱۱-۱-۲ قوام روان ملات را با استفاده از آب موردنیاز تعیین کنید، در بیشینه دمای تعیین شده توسط تولیدکننده، و هر دو حالت روان ملات تازه مخلوط شده و روان ملات مخلوط شده در انتهای زمان کارپذیری. قوام مخلوط در بیشینه زمان و دمای مجاز قابل استفاده باید در محدوده روانی تعریف شده باشد.

۱۱-۱-۳ از آب بیشتر برای تنظیم روان ملات استفاده نشود مگر با توصیه تولید کننده. هنگامی که تعدیل آب توصیه می‌شود انجام آزمون‌هایی به منظور مطابقت مخلوط با الزامات این استاندارد لازم است.

۲-۱۱ بازدهی

تعیین و اندازه‌گیری بازدهی روان ملات با استفاده از ظرف اندازه‌گیری استوانه ۴۰۰ میلی‌لیتری مطابق استاندارد بند ۲-۳ انجام می‌شود.

۱-۲-۱۱ محاسبه

محاسبه چگالی روان ملات با استاندارد بند ۲-۲، و محاسبه بازدهی روان ملات تازه مخلوط شده در هر بسته با جرم مشخص شده به شرح زیر است:

$$Y = (1 + A) \frac{W_t}{W}$$

که در آن:

Y	بازدهی روان ملات، بر حسب لیتر (با دقت ۰/۵ لیتر)؛
W	وزن مخصوص روان ملات، بر حسب کیلوگرم در متر مکعب؛
A	نسبت آب اضافه شده به روان ملات، $(\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم روان ملات خشک}})$ ؛
W_t	وزن خالص مشخص شده بر روی بسته‌بندی، بر حسب کیلوگرم.

۳-۱۱ تغییر ارتفاع در سنین اولیه

تعیین تغییر ارتفاع روان ملات در سنین اولیه با توجه به بخش‌های قابل اجرای استاندارد بند ۲-۱۱ انجام می‌شود.

۴-۱۱ تغییر ارتفاع روان ملات سخت شده

۱۱-۴-۱ تعیین تغییر ارتفاع روان ملات سخت شده در سنین (۱، ۳، ۱۴ و ۲۸) روزه را طبق استاندارد بند ۲-۷ انجام داده و گزارش کنید.

۱۱-۴-۲ بعد از ۲۸ روز نمونه را تا سن ۵۶ روزگی در محفظه‌ای با رطوبت نسبی ۵۰ درصد با استاندارد مطابق بند ۲-۳ قرار دهید تغییر ارتفاع نمونه بعد از ۲۸ روز عمل‌آوری مرطوب و پس از ۲۸ روز نگهداری در شرایط رطوبت نسبی ۵۰ درصد و در دمای (۳±۲۳) درجه سلسیوس محاسب هشود.

۱۱-۵ مقاومت فشاری

تعیین مقاومت فشاری با توجه به بخش‌های اجرایی استاندارد بند ۲-۹ صورت پذیرد به غیر از موارد تغییر یافته این بخش.

۱۱-۵-۱ برای روان ملات‌های روان یا جاری، قالب را تا نیمه پر کنید و با یک انگشت (از دستکش استفاده شود) ۵ بار آن را متراکم کنید قالب را پر کرده و دوباره متراکم کنید به طوری که بعد از تراکم نهایی مقداری از روان ملات بالای قالب باقی بماند. روان ملات اضافی را به مرکز قالب هدایت کرده و سپس به وسیله یک ماله که به صورت عمودی نگاه داشته شده است با حرکت ازهای کل سطح را پرداخت نمایید. چنانچه روان ملات پلاستیک باشد می‌بایست با روش آزمون توصیف شده در استاندارد بند ۲-۹ متراکم شود.

۱۱-۵-۲ قالب‌های مکعبی را با یک درپوش بیوشانید و مراقب باشید که روان ملات مانع از قرارگیری کامل درپوش نشود. درپوش باید مسطح، سخت، غیرقابل واکنش با روان ملات و با ضخامت دست کم ۶ میلی‌متر و از هر طرف دست کم ۶ میلی‌متر بزرگ‌تر از قالب باشد. قالب مکعبی باید تراز شود و درپوش روی آن مقید شود تا سطح بالایی قالب مکعبی با درپوش در تماس باشد.

یادآوری- روش‌های شناخته شده جهت مقید کردن صفحه استفاده از دو گیره C شکل، وزنه‌ای با جرم دست کم ۷ کیلوگرم، پیچ خروسی و گل میخ بین قالب مکعبی و درپوش است.

۱۱-۵-۳ برای تعیین مقاومت فشاری نمونه‌ها، قالب‌ها را (۵±۰٫۲۴) ساعت پس از قالب‌گیری یا بر طبق دستورالعمل تولیدکننده باز کنید. نمونه‌ها را در محفظه عمل‌آوری یا اتاق مرطوب بدور از چکه آب قرار دهید. سه نمونه مکعبی در هریک از سنین (۱، ۳، ۷ و ۲۸) روزه باید آزموده شوند. تمام نمونه‌ها برای هر سن معین باید در محدوده انحراف مجاز شرح داده شده در استاندارد بند ۲-۹ برای مقاومت فشاری آزموده شوند.

۱۲ گزارش آزمون

۱۲-۱ اطلاعات زیر را گزارش کنید:

۱۲-۱-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران

- ۱۲-۱-۲ منبع و مشخصات روان ملات مورد آزمون؛
- ۱۲-۱-۳ جزییات هرگونه تغییرات و شرایط اعمال شده توسط آزمون گر که توصیه شده یا اجازه داده شده توسط تولیدکننده یا دیگران و همچنین استثناهای مجاز یا توصیه شده توسط آنها؛
- ۱۲-۱-۴ تعداد و اندازه هر نمونه روان ملات، تاریخ قالب گیری، تاریخ باز کردن قالب ها در مواردی که قالب ها در سنی به غیر از (24 ± 0.5) ساعت بر طبق دستورالعمل تولیدکننده باز می شوند.
- ۱۲-۱-۵ قوام (کارایی) در زمان تولید نمونه و نسبت آب به روان ملات خشک؛
- ۱۲-۱-۶ دمای زمان اختلاط و دمای زمان عمل آوری؛
- ۱۲-۱-۷ مشخص کردن زمان کارپذیری و محدوده دمایی که نمونه روان ملات در آن آماده، عمل-آوری و آزمایش شده است؛
- ۱۲-۱-۸ درصد تغییر ارتفاع از زمان ریختن تا گیرش نهایی؛
- ۱۲-۱-۹ درصد تغییرات ارتفاع روان ملات سخت شده ی عمل آوری شده در شرایط مرطوب در سنین (۱، ۳، ۱۴ و ۲۸) روز؛
- ۱۲-۱-۱۰ درصد تغییرات ارتفاع روان ملات خشک شده بعد از ۵۶ روز، وقتی که ۲۸ روز عمل آوری در شرایط مرطوب و پس از ۲۸ روز در معرض هوا قرار گرفته است؛
- ۱۲-۱-۱۱ مقاومت فشاری روان ملات در سنین (۱، ۳، ۷ و ۲۸) روز؛
- ۱۲-۱-۱۲ بازدهی اندازه گیری شده طبق بند ۱۱-۲.

۱۳ بازرسی و پذیرش

- ۱۳-۱ بازرسی از مواد روان ملات خشک باید بین خریدار و تولیدکننده به عنوان بخشی از فرایند و اسناد خرید توافق شود.
- ۱۳-۲ هر ماده ای که الزامات این استاندارد را برآورده نکند، باید به عنوان ماده نامنطبق لحاظ شود. در صورت عدم انطباق با هر بخش از الزامات این استاندارد در هنگام استفاده از مخلوط کن با توجه به دستورالعمل بند ۲-۱۱، روش اختلاط بیان شده در بند ۱۰-۱-۲ برای تطابق با استاندارد باید بکارگرفته شود. خریدار حق دارد هرگونه ماده نامنطبق را رد کند. گزارش باید به صورت مکتوب به تولیدکننده یا عرضه کننده ارایه شود.

۱۴ گواهی انطباق

- تولیدکننده در صورت درخواست خریدار باید در هنگام فروش گواهی انطباق صادره از نهاد ارزیابی انطباق واجد صلاحیت، مبنی بر انطباق محصول با این استاندارد را ارایه دهد.

۱۵ نشانه‌گذاری

- ۱-۱۵ تمام بسته‌ها باید دارای کمینه اطلاعات زیر به صورت واضح و خوانا باشند:
- ۱-۱-۱۵ نام تجاری تولیدکننده، وزن خالص، زمان کارایی در بالاترین و پایین‌ترین محدوده دمای روان ملات؛
- ۲-۱-۱۵ تاریخ تولید و توصیه بیشینه زمان مصرف؛
- ۳-۱-۱۵ شماره شناسایی هر محموله؛
- ۲-۱۵ اطلاعات اضافه‌ای که باید بر روی بسته‌بندی نوشته یا به آن الصاق شود:
- ۱-۲-۱۵ دستورالعمل‌های آماده‌سازی سطح، مخلوط کردن، نحوه اجرا و عمل‌آوری؛
- ۲-۲-۱۵ بیشینه آب اختلاط مورد استفاده یا بیشینه روانی توصیه شده؛
- ۳-۲-۱۵ بازدهی در بیشینه میزان آب اختلاط یا در بیشینه روانی. بازدهی نباید از مقدار اندازه‌گیری شده در بند ۲-۱۱ بزرگ‌تر باشد؛
- ۴-۲-۱۵ بیشینه زمان کارایی، و قوام تقریبی روان ملات در پایان این زمان. زمان کارایی مفید نباید بیشتر از محدوده زمانی پس از اختلاط روان ملات تا وقتی که روان ملات خصوصیات موردنیاز در این مشخصه را برآورده می‌کند تجاوز کند؛ و
- ۵-۲-۱۵ بیشترین و کمترین دمای روان ملات در طول زمان آماده‌سازی باید با الزامات دیده شده در این مشخصه مطابقت کند.