



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۵۵

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO

16655

1st. Edition

Sep.2013

ترمیم کننده بتن - مواد سیمانی زودسخت -
کننده‌ی خشک بسته بندی شده برای ترمیم
های بتن - ویژگی ها و روش های آزمون

**Concrete Repairs - Packaged, Dry, Rapid-
Hardening Cementitious Materials for
Concrete Repairs – Specifications and test
methods**

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 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی 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 سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمونگاه 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 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ترمیم‌کننده بتن - مواد سیمانی زودسخت‌کننده‌ی خشک بسته‌بندی شده برای ترمیم‌های بتن -
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

رئیس:

میر هادی، بهمن

(دکتر مهندسی مواد - سرامیک)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

دبیر:

قهری، هما

(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

خدایوندی، ناهید

(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت شیشه کاوه فلوت

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

سازمان ملی استاندارد

کشاوری، محمد

(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

سازمان ملی استاندارد

گلبخش، محمد حسین

(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان یزد

مجتبوی، سیدعلیرضا

(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

سازمان ملی استاندارد

محرری، حسن

(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

پژوهشگاه استاندارد

مرشدی، عبدالرضا
(کارشناس شیمی محض)

شرکت شیشه کاوه فلوت

ملائی، آزاده
(کارشناس شیمی)

کارشناس استاندارد

نوری، امیرعباس
(کارشناس مهندسی معدن)

پیش‌گفتار

استاندارد « ترمیم‌کننده بتن - مواد سیمانی زودسخت‌کننده‌ی خشک بسته‌بندی شده برای ترمیم‌های بتن - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و بیست و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۲/۲۱ 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 تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C 928/C 928M – 09, Standard Specification for Packaged, Dry, Rapid-Hardening
Cementitious Materials for Concrete Repairs

ترمیم‌کننده بتن - مواد سیمانی زودسخت‌کننده‌ی خشک بسته‌بندی شده برای ترمیم‌های بتن - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های مواد سیمانی زودسخت‌کننده‌ی خشک بسته‌بندی شده‌ی مورد استفاده برای ترمیم‌های سریع در سازه‌ها و کف‌سازی‌های سیمان‌های آب‌بند است. مصالحی که دارای اجزای آلی، همچون قیرها، رزین اپوکسی و پلیمرها به عنوان چسب می‌باشند، در دامنه کاربرد این استاندارد قرار ندارند.

۱-۱-۱ مصالح سیمانی، خشک، بسته بندی شده محتوی مصالح ریزدانه‌ای (شن و ماسه) می‌باشد که حداقل ۵٪ جرم کل مخلوط بر روی الک ۹/۵ میلی متری بر جای بماند.

۱-۱-۲ مصالح ملات، خشک، بسته بندی شده محتوی مصالح ریز دانه‌ای (شن و ماسه) می‌باشد که کمتر از ۵٪ جرم کل مخلوط بر روی الک ۹/۵ میلی متری بر جای بماند.

۱-۲ محلول‌های آبدار، امولسیون‌های آبدار (دوغاب‌ها) ممکن است جزو اجزای سازنده مصالح بسته بندی شده باشند. سازنده ممکن است این مایعات را به‌جای مقداری یا کل آب مخلوط معرفی کند.

۱-۳ مصالح ریزدانه باید به‌عنوان یک جز از مصالح بسته‌بندی شده در نظر گرفته شوند. سازنده می‌تواند به کارگاه، افزودن مقادیر معین و انواع مشخص از مصالح دانه‌ای اضافی به محصول را برای برخی از کاربردها توصیه نماید. با این حال، چنین محصولات بازسازی شده در دامنه کاربرد این استاندارد نمی‌گنجند.

۱-۴ 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 عهده‌ی کاربر این استاندارد است.

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 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 زیر برای این استاندارد اجباری است:

2-1 ASTM C 39/C 39M, Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

2-2 ASTM C 78, Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

2-3 ASTM C 109/C 109M, Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens)

- 2-4 ASTM C 143/C 143M, Test Method for Slump of Hydraulic- Cement Concrete
- 2-5 ASTM C 157/C 157M, Test Method for Length Change of Hardened Hydraulic-Cement Mortar and Concrete
- 2-6 ASTM C 192/C 192M, Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory
- 2-7 ASTM C 403/C 403M, Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance
- 2-8 ASTM C 494/C 494M, Specification for Chemical Admixtures for Concrete
- 2-9 ASTM C 666/C 666M, Test Method for Resistance of Concrete to Rapid Freezing and Thawing
- 2-10 ASTM C 672/C 672M, Test Method for Scaling Resistance of Concrete Surfaces Exposed to Deicing Chemicals
- 2-11 ASTM C 702, Practice for Reducing Samples of Aggregate to Testing Size
- 2-12 ASTM C 882, Test Method for Bond Strength of Epoxy-Resin Systems Used With Concrete By Slant Shear
- 2-13 ASTM C 1012, Test Method for Length Change of Hydraulic- Cement Mortars Exposed to a Sulfate Solution
- 2-14 ASTM E 96/E 96M, Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials

۳ مصالح و تولید

سه نوع مواد سیمانی زودسخت‌کننده‌ی خشک بسته‌بندی شده برای بتن و مواد سیمانی زودسخت‌کننده‌ی خشک بسته‌بندی شده برای ملات در جدول شماره ۱ معرفی شده‌اند.

۴ ترکیب شیمیایی

۱-۴ اگر مصالح دارای کلریدهای محلول یا دیگر اجزا به مقداری که باعث خوردگی فولاد گردد، باشد نشانه گذاری بسته بندی باید حاوی اعلام وضعیت زیر با قلم (فونت) در اندازه راهنمای استفاده، باشد: " این مصالح برای بکارگیری در محیط‌های مرطوب که در تماس با آرماتور فولادی می‌باشند توصیه نمی‌گردد."

ظرفیت کل یون کلرید در مصالح ترمیمی بسته‌بندی شده را بیشتر از ۶۰۰ گرم بر متر مکعب از مصالح ترمیمی سخت شده در نظر بگیرید. در این صورت مصالح بسته‌بندی شده دارای میزان کافی از کلریدها هستند که باعث خوردگی در فولاد آرماتور، هنگامی که بتن در مجاورت آب و هوای طبیعی، بر روی زمین، یا در یک محیط مرطوب قرار می‌گیرد، می‌شود. ظرفیت خیلی کمتر یون کلرید برای استفاده در بتن پیش تنیده توصیه می‌گردد. راهنما برای این کاربران خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

۲-۴ اگر مصالح حاوی فلز آهن بیش از ۱٪ وزنی خود باشند، نشانه گذاری بسته بندی باید اعلام وضعیت زیر را در اندازه قلم (فونت) راهنمای استفاده، در برگیرد :

" اگر نقاط کوچک و پراکنده زنگ‌زدگی آهن بصورت غیر قابل اغماض مشاهده شد از این مصالح در شرایط محیطی بیرونی (نمایان) استفاده نکنید."

۵ الزامات عملکردی

مصالح باید منطبق با الزامات عملکردی آورده شده در جدول ۱ با توجه با نوع کاربرد باشند.

جدول ۱ - الزامات عملکردی الف

مشخصات	۳ ساعت	یک روز	۷ روز	۲۸ روز
مقاومت فشاری حداقل Mpa[psi]	R1 بتن یا ملات	۱۴ [۲۰۰۰]	۲۸ [۴۰۰۰]	ب
	R2 بتن یا ملات	۲۱ [۳۰۰۰]	۲۸ [۴۰۰۰]	ب
	R3 بتن یا ملات	۲۱ [۳۰۰۰]	۳۵ [۵۰۰۰]	ب
استحکام پیوند حداقل Mpa[psi]	—	۷ [۱۰۰۰]	۱۰ [۱۵۰۰]	—
تغییرات طول بر اساس طول در ۳ ساعت حداکثر %	ملات یا بتن R3 و R1, R2	مجاز به افزایش پس از ۲۸ روز در آب بودن		
		مجاز به افزایش پس از ۲۸ روز در آب بودن		
روانی بتن یا ملات ^۴	اسلامپ بتن، حداقل mm	جریان ملات، حداقل %		
روانی R1 پس از ۱۵ دقیقه پس از افزودن مایع مخلوط	۳	۱۰۰		
روانی R2, R3 در ۵ دقیقه پس از افزودن مایع اختلاط	۳	۱۰۰		
مقاومت پیمایش (مقیاس گذاری) به مواد شیمیایی یخ زدا پس از ۲۵ سیکل یخ زدن و آب شدن بتن ^۵	بتن - بیشترین نرخ قابل مشاهده ملات - بیشترین پیمایش مصالح	۲/۵ ۵ kg/m ²		
<p>الف- ممکن است ویژگی‌های دیگری در مصالح ترمیم بتن سریع سخت شده لازم به رعایت باشند. چنین ویژگی‌هایی ممکن است در برخی از محیط‌ها و کاربردها لازم باشند؛ با این حال برای اعمال حدود معیار بر تمامی محصولات، فراتر از دامنه این معیار باید مد نظر قرار گیرد. ملاحظات اختیاری همراه با روش‌های پیشنهادی آزمون ممکن است شامل آزمون‌هایی برای موارد زیر باشند:</p> <p>- زمان نصب طبق استاندارد بند ۲-۷</p> <p>- استحکام پیچشی طبق استاندارد بند ۲-۲</p> <p>- یخ زدن - آب شدن طبق دستورالعمل A استاندارد بند ۲-۹</p> <p>- انبساط سولفات استاندارد بند ۲-۱۳</p> <p>ب- استحکام در ۲۸ روز نباید کمتر از استحکام در مدت ۷ روز باشد.</p> <p>پ- از الزامات نشست یا جریان برای مصالحی که به صورت عمودی یا هوایی به کار خواهند رفت، چشم پوشی شده است.</p> <p>ت- یک مربع به ضلع ۲۵۰ میلی متر که با عمق متوسط ۳ میلی متر تراشیده شده است در ۱۰۰٪ سطحش به میزان تقریبی ۱۰ kg/m² از مصالح درجه بندی شده (مدرج) را دارد.</p>				

۶ نمونه برداری

یک بهر، تعداد مصالح ترمیمی بسته‌بندی شده که به‌طور معمول در یک پالت قرارداد می‌شوند، است. به‌طور کلی، این تعداد دارای وزنی مابین ۹۰۰-۱۸۰۰ Kg می‌باشند. نمونه واحد، یک بسته از مصالح است که به‌طور تصادفی از یک بهر انتخاب شده است.

۷ آماده سازی نمونه

۱-۷ بتن

به‌صورت مکانیکی مصالح بتن خشک بسته‌بندی شده را با مایع مخلوط‌کننده، ترکیب کنید و سپس مطابق با استاندارد بند ۲-۶ یا اصلاحات موجود در اینجا، قالب‌ریزی کرده و سخت نمایید.

۱-۱-۷ بازده نمونه مصالح خشک بسته‌بندی شده از هر ترکیبی از بسته‌های کلی نباید کمتر از ۲۰ لیتر از مصالح سخت‌شده باشد.

۲-۱-۷ میزان آب، یا دیگر اجزای مایع، یا هر دو که به نمونه افزوده شده‌اند را بر میزان موجود در هر کیسه که در راهنمای استفاده درج شده است را مبنا قرار دهید.

۳-۱-۷ نمونه را در ماشین مخلوط‌کن ریخته و میزان لازم از مایع را به آن بیافزایید و بلافاصله آنها را مخلوط نمایید و عمل مخلوط کردن را تا مدت زمانی که در راهنمای استفاده قید شده است، ادامه دهید.

۴-۱-۷ هنگام انجام آزمون نشست مطابق با استاندارد بند ۲-۴ زمان بندی کار را به‌طوری‌که انجام آزمون در 0.5 ± 0.5 دقیقه پس از ترکیب مایع R2 و R3 یا 0.5 ± 1.5 دقیقه پس از ترکیب مایع با مصالح R1 کامل گردد، در نظر بگیرید.

۵-۱-۷ تعداد لازم از نمونه‌ها را با به‌کارگیری نمونه‌های بیشتر در صورت نیاز، قالب‌گیری نمایید، و مطابق با ۱-۱-۷ تا ۴-۱-۷ مخلوط نمایید. از مخلوط‌ها برای نمونه‌های آزمون قالب ریزی هنگامی که میزان نشست کمتر از میزان مشخص شده در جدول ۱ است، استفاده نکنید.

یادآوری ۱- هنگامی که بیشینه ابعاد اسمی ذرات بیشتر از ۲۵ میلی‌متر باشد، به‌کارگیری قالب‌های استوانه‌ای با قطر ۱۰۰ میلی‌متر و طول ۲۰۰ میلی‌متر توصیه می‌گردد.

۲-۷ ملات

مصالح ملات خشک بسته‌بندی شده را با مایع ترکیبی به‌صورت مکانیکی مخلوط نمایید. خواص مخلوط سخت نشده را مشخص نمایید، و نمونه‌ها را مطابق با استاندارد بند ۲-۳ یا اصلاحات مربوطه، قالب‌گیری کرده و سخت نمایید.

۱-۲-۷ نمونه مصالح خشک بسته‌بندی شده باید دارای وزنی معادل (3 ± 3000) گرم بوده و باید نمایانگر این باشد که از کل بسته مطابق با استاندارد بند ۲-۱۱ به دست آمده است.

۲-۲-۷ میزان آب، یا دیگر اجزای مایع، یا هر دو را که در خلال مخلوط کردن افزوده شده‌اند بر میزان هر واحد وزن مندرج در راهنمای استفاده، مبنا قرار دهید.

۳-۲-۷ هنگام اجرای آزمون جریان مطابق با بخش پایداری در استاندارد بند ۲-۳ زمان بندی اجرا را به گونه ای در نظر بگیرید که آزمون در (0.5 ± 0.5) دقیقه پس از شروع ترکیب مایع با مصالح R3 یا R2 یا (0.5 ± 1) دقیقه پس از ترکیب مایع با مصالح R1 پایان پذیرد.

۴-۲-۷ تعداد لازم از نمونه ها با به کارگیری نمونه های اضافی در صورت نیاز مخلوط شده را مطابق با ۱-۲-۷ تا ۳-۲-۷ قالب ریزی نمایید. زمانی که جریان، کمتر از میزان مشخص شده در جدول ۱ است، از ترکیبات برای آزمون های قالب گیری استفاده نکنید.

۳-۷ در شرایطی که سازنده در نشان های بسته بندی، یا هر جای دیگر به این موضوع که مصالح ترمیمی بسته بندی شده می توانند در خارج از بازه دمایی (8 ± 20) °C مخلوط یا بکار برده شوند، اشاره کرده باشد، محصول باید الزامات جدول ۱ را برآورده سازد.

نمونه ها باید مطابق با دستورالعمل های این بخش، ساخته و سخت گردند. دماهای ترکیب کردن، قالب ریزی کردن و سخت سازی در خلال ۳ ساعت نخست پس از قالب ریزی، باید در بازه $1 \pm$ °C از کران بالای دماهای درج شده به وسیله سازنده در نشان های روی بسته بندی قرار داشته باشند.

۸ روش های آزمون

۱-۸ نمونه های آشکارا معیوب

با نمونه های که به صورت آشکار معیوب می باشند، مطابق با بخش مشابه در استاندارد بند ۲-۸ برخورد نمایید.

۲-۸ مقاومت فشاری

برای هر دوره آزمون و هر میزان از دمای ترکیب، سه نمونه آماده کرده و آزمون نمایید. آزمون مطابق با استاندارد بند ۲-۱ برای بتن و استاندارد بند ۲-۳ برای ملات می باشد.

۳-۸ تغییر طول

نمونه ها را مطابق با استاندارد بند ۲-۷ آماده کرده و آزمون کنید. در غیر این صورت، همان طور که در این بخش و ۳-۷ اصلاح شده است از منشور ۲۵ میلی متری برای مصالح ملات و منشور ۷۵ میلی متری برای مصالح بتنی استفاده کنید.

۱-۳-۸ نمونه ها را از روی قالب ها در طول ۲۳۰ ساعت تا ۲۴۵ ساعت پس از افزودن مایع ترکیبی به مخلوط سیمانی خشک در حین عملیات ترکیب، بردارید.

۲-۳-۸ بررسی اولیه طول را در مدت زمان ۳ ساعت تا ۳۱۵ ساعت پس از افزودن مایع ترکیبی به مخلوط سیمانی خشک در حین عملیات ترکیب، انجام دهید.

هنگامی که نمونه ها در دماهای غیر از (2 ± 23) °C سخت گردند، باید هر دو بررسی های ابتدایی و نهایی طول به همراه میله های تحت دمای $2 \pm$ °C از دماهای اولیه صورت پذیرد.

۳-۳-۸ بلافاصله یک مجموعه از نمونه ها را برای قرار دادن در مخزن هوا و یک مجموعه را برای مخزن آب در نظر بگیرید به استثنای نمونه های ذخیره شده در آب که باید در آب شیر عمل آوری نشده، ذخیره گردند به طوریکه در هر محفظه بیش از یک مجموعه از نمونه ها قرار نگیرند.

۸-۳-۴ در مدت ۲۸ روز و ± 20 ساعت، بررسی‌های طول را انجام دهید. میانگین درصد تغییرات طول هنگامی که نمونه‌ها در آب نگهداری شده‌اند و هنگامی که در هوا نگهداری شده‌اند را معین کنید.

۸-۴ مقاومت در برابر پوسته شدن

نمونه‌های آزمون را مطابق با استاندارد بند ۲-۱۰ (به جز نمونه‌هایی که در اینجا ارائه شده است) ساخته و سخت‌سازید. برای نمونه‌های ملات، روش ارزیابی ظاهری را پس از هر ۵ سیکل، حذف کنید و پس از ۲۵ سیکل، میزان جرم پوسته در واحد سطح ناحیه نمایان در نتیجه قرارگیری در اجاق با دمای $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ را مشخص نمایید.

۸-۵ استحکام اتصال برش اریب

شش نمونه را مطابق با استاندارد بند ۲-۱۲ برای سیستم‌های نوع V و II و در غیر این صورت مطابق با اصلاحیه‌های این بخش آماده‌سازی کنید.

۸-۵-۱ از انجام یک سیستم اتصال بر سطح آماده شده، اجتناب کنید مگر آنکه یک سیستم اتصال توسط سازنده مصالح سیمانی سریع سخت شده، لازم دانسته شود. نیمه بالایی استوانه را به جای ملات سیمان پورتلند مشخص شده با مصالح سیمانی سریع سخت شده، پر سازی کنید.

۸-۵-۲ سه عدد از نمونه‌ها را در روز اول (یک روزه) و سه عدد دیگر را در روز هفتم (۷ روزه) تحت فشار، آزمون کنید. استحکام پیوند را در ناحیه بیضی شکل محاسبه کرده و نوع عیب را گزارش کنید.

۹ گزارش آزمون

۹-۱ موارد زیر را گزارش کنید :

۹-۱-۱ منبع و مشخصات شامل نوع مصالح آزمون شده

۹-۱-۲ جزئیات هر گونه تغییر و موارد انجام گرفته توسط آزمون کننده که به وسیله سازنده یا دیگر مراجع توصیه یا مجاز دانسته شده است.

۹-۱-۳ مقاومت فشاری مصالح در ۳ ساعت، ۱ روز، ۷ و ۲۸ روز

۹-۱-۴ استحکام اتصال در ۱ روز و ۷ روز

۹-۱-۵ درصد تغییر طول در ۲۸ روز در آب و در هوا

۹-۱-۶ درصد جریان موجود در ملات در ۵ دقیقه یا ۱۵ دقیقه

۹-۱-۷ نشست در بتن در ۵ دقیقه یا ۱۵ دقیقه

۹-۱-۸ مقاومت پیمایشی پس از ۲۵ سیکل

۱۰ عدم پذیرش

خریدار حق رد مصالحی را که نامنتطبق با الزامات این معیار هستند را دارد. عدم پذیرش باید فوراً و به صورت کتبی به تولید کننده یا تامین کننده گزارش شود.

۱۱ گواهی

هنگامی که در درخواست خرید یا قرارداد، قید گردد، تولید کننده، تامین کننده یا یک آزمایشگاه مستقل باید یک گواهی مبنی بر اینکه مصالح مطابق با این معیار آزمون شده و الزامات را برآورده ساخته است را برای خریدار تهیه نماید. در صورت قید در درخواست خرید یا قرارداد، یک گزارش از نتایج آزمون بر روی نمونه‌های برگرفته از مصالح حمل شده باید تهیه گردد.

۱۲ نشانه‌گذاری

۱-۱۲ تمامی بسته بندی ها را با درج اطلاعات زیر نشانه گذاری کنید :

۱-۱-۱۲ ارجاع به این استاندارد ملی

۱-۱-۱۲ نوع R1، R2 و R3

۱-۱-۱۲ راهنمای استفاده که باید موجود باشند اما به موارد زیر محدود نگردند:

۱-۱-۱۲-۳-۱ هنگامی که یک عامل اتصال در آزمون استحکام اتصال به کار رود، نوع چسب پیشنهادی برای اتصال مصالح ترمیم تازه به بتن یا ملاتی که ترمیم شده‌اند.

۱-۱-۱۲-۳-۲ مقدار آب، دیگر اجزای مایع پیشنهادی یا هر دو که با محتویات بسته مخلوط می‌شوند.

۱-۱-۱۲-۳-۳ مدت زمان پیشنهادی برای مخلوط کردن یا توالی مخلوط کردن و زمان‌های استراحت بر حسب دقیقه

۱-۱-۱۲-۴ تاریخ بسته‌بندی مصالح

۱-۱-۱۲-۵ میزان محصول بر حسب لیتر یا بر حسب متر مربع در هر سانتی متر از ضخامت هنگامی که با میزان پیشنهادی مایع مخلوط گردد.

۱-۱-۱۲-۶ وزن خالص هر بسته. محتویات هر بسته نباید بیش از ۲٪ نسبت به وزن درج شده در نشانه‌گذاری تغییر داشته باشد. میانگین وزن بسته‌های پر شده در یک محموله نباید کمتر از وزن درج شده در نشانه‌گذاری باشد.

۱-۱-۱۲-۷ در صورتی که فرآورده برای استفاده به صورت عمودی یا هوایی بکار رود، این موضوع باید بر روی بسته‌بندی درج گردد.

۱-۱-۱۲-۸ درج نشان استاندارد و کد ده رقمی استاندارد (در صورت دارا بودن پروانه کاربرد علامت استاندارد)

۱۳ بسته‌بندی

مواد به کار رفته در ساخت بسته‌ها باید دارای میزان انتقال بخار آب کمتر یا برابر با 100 g/m^2 در ۲۴ ساعت که مطابق با دستورالعمل B از استاندارد بند ۲-۱۴ تعیین شده است، باشد.