



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۰۷۳

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

17073

1st.Edition

Feb.2013

سازگاری حرارتی بین بتن و پوشش رزین -
اپوکسی - روش آزمون

**Thermal Compatibility Between Concrete
and an Epoxy-Resin Overlay-Test Method**

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 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) 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 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

«سازگاری حرارتی بین بتن و پوشش رزین - اپوکسی - روش آزمون»

رئیس:

بهرویان، منوچهر
(دکترای مهندسی عمران)

دبیر:

محمودی، سعید
(کارشناس مهندسی معدن)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

الماسی، مجتبی
(کارشناس ارشد مهندسی عمران - مهندسی سازه)

مدیر توسعه فنی شرکت صنایع شیمی
ساختمان آبادگران

امینیان، نیما
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مدیر تحقیق و توسعه و کنترل کیفیت
شرکت آپتوس ایران

پوریکتا، پولاد
(کارشناس مهندسی عمران)

مدیر پشتیبانی فنی و مهندسی شرکت
صنایع شیمی ساختمان آبادگران

تشکری، امیرحسین
(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

مدیر تحقیق و توسعه شرکت صنایع شیمی
ساختمان آبادگران

دهقان‌نژاد، علیرضا
(کارشناس شیمی)

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
قزوین

رحمتی، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مدیر مرکز تحقیقات پاکدشت بتن -
کارشناس استاندارد

سازور، رسول
(کارشناس شیمی)

انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان -
کارشناس استاندارد

صالحی، صمد
(کارشناس مهندسی معدن)

شرکت تحقیق و توسعه صنعت سیمان

عباسی رزگله، محمد حسین
(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

اداره کل نظارت بر اجرای سازمان ملی
استاندارد ایران

مدیر آزمایشگاه اکرودیتته شرکت صنایع
شیمی ساختمان آبادگران

علیپور، نوشین
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

اداره کل نظارت بر اجرای سازمان ملی
استاندارد ایران

مجتبیوی، سید علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

کارشناس استاندارد- شرکت بتن عدل
ایرانیان

نوری، امیرعباس
(کارشناس مهندسی معدن)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۲	۵ وسایل
۲	۱-۵ قالب
۲	۲-۵ دستگاه فریزر
۲	۳-۵ قالب نگه‌دارنده
۲	۶ مواد
۲	۱-۶ سیمان پرتلند تیپ ۱ و ۲
۲	۲-۶ ماسه استاندارد
۲	۳-۶ سنگدانه
۲	۴-۶ افزودنی حباب هوا ساز
۳	۷ نمونه برداری
۳	۸ ساخت بلوک‌های بتنی
۳	۹ آماده‌سازی آزمون‌ها
۴	۱۰ روش انجام آزمون
۴	۱۱ تفسیر نتایج
۴	۱۲ گزارش
۵	۱۳ دقت و اریبی

پیش گفتار

استاندارد «سازگاری حرارتی بین بتن و پوشش رزین- اپوکسی- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران با همکاری شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و شصت و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۱۹ 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، به‌عنوان 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 ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ASTM C 884/C 884M: 2010, Standard Test Method for Thermal Compatibility Between Concrete and an Epoxy-Resin Overlay

«سازگاری حرارتی بین بتن و پوشش رزین-اپوکسی - روش آزمون»

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای شناسایی آن دسته از فرمولاسیون‌هایی است که بر پایه رزین اپوکسی بوده و به عنوان پوشش بتن استفاده می‌شوند که با قرار گرفتن در معرض تغییرات دمایی، امکان جدایش از سطح بتن را ندارند. این تغییرات دمایی ممکن است در محل پروژه‌ها بروز نماید.

۲ دامنه کاربرد

۱-۲ این روش آزمون مختص موادی است که در ساخت پوشش‌هایی از ملات اپوکسی برای کف‌سازی‌های بتنی استفاده می‌شود. در صورتی که بین پوشش و کف‌سازی بتنی جدایش اتفاق بیفتد، نشان دهنده نامناسب بودن ماده مورد استفاده است.

۲-۲ در این روش آزمون، یک لایه از ملات اپوکسی-ماسه روی یک صفحه بتنی خشک و عمل‌آوری شده اعمال می‌شود. پس از عمل‌آوری پوشش اپوکسی، آزمون تحت پنج سیکل تغییر دمایی ۲۱- درجه سلسیوس و ۲۳ درجه سلسیوس قرار می‌گیرد. بروز ترک‌های نزدیک امتداد محل اتصال ملات اپوکسی و بتن بیانگر رد شدن آزمون است.

هشدار- این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند. بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشت را رعایت کرده و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرای آن را مشخص کند. رزین اپوکسی حاوی موادی است که ممکن است موجب سوزش و یا خارش چشم و یا پوست شود. افرادی که با این ماده در تماس هستند باید پوشش محافظ مانند دستکش لاستیکی یا پلاستیکی داشته باشند. در صورتی که این ماده روی پوست ریخته شود باید با پارچه خشک از روی سطح پوست پاک شده و با آب و صابون به خوبی شسته شود. برای پاک کردن آن از حلال‌ها استفاده نشود، چرا که باعث نفوذ مواد حساسیت‌زا به داخل پوست می‌گردد. رزین اپوکسی عمل‌آوری شده به‌عنوان مواد بی‌ضرر در نظر گرفته می‌شود.

۳ 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:

۱-۳ استاندارد ملی ایران، شماره ۳۰۲، سنگدانه‌های بتن - ویژگی‌ها؛

۳-۲ استاندارد ملی ایران، شماره ۳۸۹، ویژگی‌های سیمان پرتلند؛

۳-۳ استاندارد ملی ایران، شماره ۲۹۳۰، بتن- مواد افزودنی شیمیایی- ویژگی‌ها؛

۳-۴ استاندارد ملی ایران، شماره ۱۲۸۱۹، ماسه مرجع برای استفاده در آزمون سیمان‌های هیدرولیکی- ویژگی‌ها؛

3-5 ASTM C 672/C 672M, Standard Test Method for Scaling Resistance of Concrete Surfaces Exposed to Deicing Chemicals;

3-6 ASTM C 881/C 881M, Standard Specification for Epoxy-Resin-Base Bonding Systems for Concrete;

3-7 ASTM C 150/C 150M, Standard Specification for Portland Cement.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۳-۶ به کار می‌رود.

۵ وسایل

۵-۱ قالب، مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۵؛

۵-۲ دستگاه فریزر با قابلیت تامین دمای (2 ± 21) درجه سلسیوس؛

۵-۳ قالب نگه‌دارنده، قالب چوبی یا فلزی که برای نگه‌داشتن پوشش ملات اپوکسی روی بتن با ابعاد $(75 \times 300 \times 300)$ میلی‌متر به کار برده می‌شود. هدف از کاربرد این قالب تامین ضخامت یکنواخت ۱۵ میلی‌متری پوشش ملات اپوکسی روی بتن می‌باشد.

۶ مواد

۶-۱ سیمان پرتلند نوع ۱ یا نوع ۲، مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۲؛

۶-۲ ماسه استاندارد، مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۴؛

۶-۳ سنگدانه، سنگدانه‌های ریز و درشت مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۱، سنگدانه‌های درشت باید در شرایط یخ‌زدگی دوام داشته و حداکثر اندازه آن، ۲۵ میلی‌متر باشد. سنگدانه‌های ریز باید دارای منشا طبیعی باشد؛

۶-۴ افزودنی حباب هوا ساز، مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۳.

۷ نمونه‌برداری

۷-۱ ابتدا هر یک از اجزای نمونه رزین- اپوکسی را به‌خوبی هم‌زده و از هر کدام نمونه معرف تهیه شود.

۲-۷ چنانچه چند بسته از یک جز با خواص ظاهری متفاوت وجود داشته باشد، از هر یک نمونه جداگانه‌ای (مطابق بند ۱-۷) تهیه و پس از مخلوط نمودن نمونه‌های اخذ شده با یکدیگر، نمونه معرف نهایی از آن تهیه شود.

۳-۷ چنانچه نمونه‌برداری از بهر یا محموله تولید شده مورد نظر باشد، باید قبل از بسته‌بندی نمونه معرف تهیه شود.

۴-۷ اگر نمونه‌برداری از کالای بسته‌بندی شده صورت گیرد، حداقل پنج درصد وزنی به‌عنوان نمونه برداشته شود.

۸ ساخت قطعات بتنی

۱-۸ نسبت‌های اختلاط - نسبت اختلاط بتن هوازایی شده مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۵ باشد و مطابق با آن دو قطعه ساخته شود.

۲-۸ ساخت قطعه بتنی - قطعه بتنی مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۵ ساخته شود. با این تفاوت که پایان عملیات ساخت پس از مال‌کشی باشد.

۳-۸ عمل‌آوری - عمل‌آوری قطعه‌های بتنی باید مطابق استاندارد مندرج در بند ۳-۵ انجام شود. با این تفاوت که خشک‌شدن در معرض هوا باید حداقل ۱۴ روز به‌طول انجامد.

۴-۸ آماده‌سازی سطح - قبل از اعمال ملات اپوکسی، سطح رویی قطعه بتنی را ماسه‌پاشی^۱ کرده و ذرات سست را با استفاده از برس زبر پاک کنید.

۹ آماده‌سازی آزمون‌ها

۱-۹ اجزای قالب نگه‌دارنده در اطراف قطعه‌های بتنی به یکدیگر متصل شود و سپس سطح دیواره داخلی آن، با یک ماده رهاساز مناسب پوشش داده شود.

۲-۹ تهیه ملات اپوکسی - ملات اپوکسی به اندازه‌ای تهیه شود که بتواند سطح دو آزمون را پوشش دهد. رزین اپوکسی تحت شرایطی که تولید کننده آن اعلام کرده است اختلاط نموده و سپس به ازای یک قسمت حجمی از آن، مطابق با جدول یک شن استاندارد اضافه و به طور کامل مخلوط گردد.

^۱sand-blast

جدول یک- نسبت حجمی اختلاط شن استاندارد با رزین اپوکسی

رده رزین اپوکسی*	گرانروی ^۱	بدون پرکننده	حاوی پرکننده
رده یک	گرانروی کم	۳ قسمت حجمی	۲/۵ قسمت حجمی
رده دو	گرانروی متوسط	۲/۵ قسمت حجمی	۲ قسمت حجمی
رده سه	گرانروی زیاد	-	۱ قسمت حجمی

*رده بندی رزین اپوکسی بر اساس مقادیر گرانروی مندرج در استاندارد بند ۳-۶ تعیین گردد.

۹-۳ نحوه اجرای ملات اپوکسی - ابتدا لایه آستری^۲ اعمال شود. روی آستری با استفاده از قلم مو تا ایجاد یک لایه نازک به طور کامل پرداخت شود. ملات اپوکسی تا بالای قالب نگه دارنده اعمال شود. پس از گذشت ۲۴ ساعت، اجزای قالبها جدا شود. ملات اپوکسی به مدت شش روز در دمای (۱±۲۳) درجه سلسیوس عمل آوری شود. ممکن است لازم باشد که سطوح عمودی بتن ساییده یا برش داده شود تا دید بهتری از خط تماس بتن و ملات اپوکسی به دست آید.

۱۰ روش انجام آزمون

پس از اتمام زمان عمل آوری ملات اپوکسی، دو آزمون در دستگاه فریزر به مدت ۲۴ ساعت قرار داده و سپس به اتاق با دما (۱±۲۳) درجه سلسیوس منتقل و به مدت ۲۴ ساعت در این دما نگه داری شود. این دوره چهار بار دیگر تکرار شود.

۱۱ بیان نتایج

جدا شدن ملات اپوکسی از قطعه بتنی یا پدید آمدن ترکهای افقی در بتن در امتداد محل اتصال به معنای مردود شدن سیستم است. در صورت مشاهده هر یک از این پدیدهها در هر کدام از نمونهها، سیستم رزین-اپوکسی مورد آزمون باید به عنوان نمونه رد شده گزارش شود.

۱۲ گزارش آزمون

گزارش باید شامل موارد زیر باشد:

۱-۱۲ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۲ مشخصات آزمایشگاه محل آزمون؛

۳-۱۲ درج عبارتی مبنی بر قبول یا مردود بودن نمونه؛

1-Viscosity
2-Primer

۱۳ دقت و اریبی

هیچگونه گزارشی مبنی بر وجود دقت و اریبی این استاندارد جهت اندازه‌گیری سازگاری حرارتی بین بتن و پوشش اپوکسی وجود ندارد، زیرا نتایج این آزمون صرفاً بیان‌کننده‌ی این مطلب است که آیا پوشش اپوکسی از استاندارد تبعیت می‌کند یا خیر.