



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۲۴۹

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19249

1st. Edition

2015

بتن - چگالی انبوهی مرطوب و خشک،
جذب آب و تخلخل ظاهری مقاطع نازک
بتن تقویت شده با الیاف شیشه - روش
آزمون

**Concrete - Dry and Wet Bulk Density,
Water Absorption, and Apparent
Porosity of Thin Sections of Glass-Fiber
Reinforced Concrete- 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. 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)^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 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 - چگالی انبوهی مرطوب و خشک، جذب آب و تخلخل ظاهری مقاطع نازک بتن تقویت شده

با الیاف شیشه - روش آزمون »

رئیس:

شرقی، عبدالعلی

(دکتری مهندسی عمران)

سمت و/ یا نمایندگی

دانشگاه شهید بهشتی

دبیر:

ضرابی راد، راحله

(کارشناس ارشد زمین شناسی)

دانشگاه پیام نور مرکز بجنورد، پژوهشکده

کیمیاگران ارتیان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابوالحسنی، عباس

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت آفتاب بتن شرق

ایروانی، زکیه

(کارشناس زمین شناسی)

آزمایشگاه همکار پی تحکیم مشهد

بهشتی، سید یحیی

(کارشناس مهندسی تکنولوژی ساختمان)

شرکت تعاونی بتن آماده طلوع

حسینی عزیز، رقیه بی بی

(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

آزمایشگاه همکار بیژن یورد

رحیمی، علی اکبر

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت مهندسی مشاور عمران شاخص البرز

سرای، فتانه

(کارشناس مهندسی شیمی)

جامعه مدیران کیفیت صنایع خراسان شمالی

صمدی شادلو، مهرداد

(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

شرکت کیفیت گستر بجنورد

عفتی، الهام

(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت آذر آوند

علی پور، نوشین

(کارشناس ارشد شیمی)

آزمایشگاه همکار صنایع شیمی ساختمان آبادکران

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک خراسان شمالی، انجمن بتن خراسان شمالی	عین آبادی، محمود (کارشناس مهندسی عمران)
شرکت پشم شیشه به بام ممتاز شرق	غلامیان، حسام (کارشناس شیمی)
اداره کل استاندارد خراسان شمالی	فرجی، احمدرضا (کارشناس ارشد زمین شناسی)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک	قاسمی، ناهید (دکتری شیمی)
اداره کل استاندارد خراسان شمالی	کریمی، الهه (کارشناس ارشد زمین شناسی)
شرکت پژوهشکده کیمیاگران ارتیان	گریوانی، زکیه (کارشناس ارشد شیمی کاربردی)
شرکت نفت فلات قاره	مداح، حیدر (کارشناس ارشد مهندسی شیمی)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک	مهانپور، کاظم (دکتری شیمی کاربردی)

پیش‌گفتار

استاندارد «بتن- چگالی انبوهی مرطوب و خشک، جذب آب و تخلخل ظاهری مقاطع نازک بتن تقویت شده با الیاف شیشه- روش آزمون» که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت پژوهشکده کیمیاگران ارتیان تهیه و تدوین شده و در پانصد و هشتادمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۷ 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 C948:1981 (Reapproved 2009), Standard Test Method for Dry and Wet Bulk Density, Water Absorption and Apparent Porosity of Thin Sections of Glass-Fiber Reinforced Concret.

بتن - چگالی انبوهی مرطوب و خشک، جذب آب و تخلخل ظاهری مقاطع نازک بتن تقویت شده با الیاف شیشه - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای تعیین چگالی انبوهی مرطوب و خشک، جذب آب و تخلخل ظاهری مقاطع نازک بتن تقویت شده با الیاف شیشه (GFRC)^۱ است.

یادآوری - این استاندارد شامل تعیین وزن مخصوص مطلق نمی‌شود. زیرا فضای خالی می‌تواند در آزمون وجود داشته باشد که در هنگام خشک کردن مشخص خالی نشده یا در هنگام غوطه‌وری مشخص با آب پر نشده که غیرقابل نفوذ در نظر گرفته شده و از بخش جامد آزمون برای محاسبات به خصوص برای محاسبه درصد حفرات، متمایز نیست. بسته به اندازه توزیع منافذ و شعاع داخلی منافذ آزمون و بر اساس اهداف موردنظر از انجام آزمون، روش‌های این استاندارد می‌توانند کافی باشند یا ممکن است به قدر کافی دقیق نباشند. در صورتی که نیاز باشد منافذ بیشتری در مرحله غوطه‌وری پر شوند، می‌توان از روش‌های متفاوتی شامل استفاده از روش عملیات در خلا یا افزایش فشار استفاده کرد. اگر اندازه‌گیری دقیق‌تری از کل فضای منافذ مورد نیاز باشد، می‌توان آن را به تنهایی از تعیین وزن مخصوص مطلق ذرات جدا از هم اولین نمونه کاهش یافته به دست آورد که هر کدام به قدر کافی کوچک هستند تا فضای غیرقابل نفوذ نتواند در آن‌ها وجود داشته باشد.

۲-۱ ویژگی‌های مواد تعیین شده توسط این استاندارد برای کنترل کیفیت بتن تقویت شده با الیاف شیشه، تعیین مطابقت کامل با قوانین و مقررات دولتی و تحقیق و توسعه مفید 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 بهداشتی را رعایت کرده و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

۲ دستگاه آزمون

۱-۲ ترازو، با حساسیت به 0.025% جرم آزمون، مناسب برای تعیین جرم آزمون در آب و نیز هوا باشد.

۲-۲ محفظه^۲، وسیله‌ای مناسب برای غوطه‌ور کردن آزمون در آب باشد.

۳ نمونه‌برداری

روش نمونه‌برداری باید مطابق با ویژگی‌های آیین نامه و مقررات ملی ساختمان باشد.

^۱ - Glass-Fiber Reinforced Concrete

^۲ - Container

۴ آزمون

تا حد امکان، نمونه باید شامل چند بخش مجزا از بتن تقویت شده با الیاف شیشه باشد که هر کدام جداگانه آزمون شوند. بخش‌های منفرد باید قطعاتی با شکل یا اندازه مناسب باشند، و این که حجم هر بخش نباید کم‌تر از 25cm^3 (یا 50g) جرم اسمی بتن تقویت شده با الیاف شیشه، و نباید بیش‌تر از 650cm^3 یا 1300g جرم اسمی بتن تقویت شده با الیاف شیشه) بوده؛ و هر بخش باید بدون ترک‌های قابل مشاهده، درزها و لبه‌های شکسته شده باشد.

۵ روش انجام آزمون

۱-۵ جرم غوطه‌ور شده و سطح اشباع شده - جرم خشک پس از غوطه‌وری

۱-۱-۵ آزمون را در آب با دمای تقریباً 21°C به مدت حداقل ۲۴ ساعت غوطه‌ور کنید تا زمانی که دو اندازه‌گیری متوالی جرم سطح خشک شده آزمون‌ها در فواصل دو ساعته، کم‌تر از 0.5% سنگین‌ترین جرم تعیین شده، افزایش داشته باشد. جرم آزمون معلق شده در آب را با دقت 0.01g تعیین کنید. این جرم را به عنوان مقدار A در نظر بگیرید.

یادآوری - مراقبت کنید که در هنگام این عملیات حباب‌های هوا به سطح آزمون نچسبیده باشند.

۲-۱-۵ آزمون را از آب خارج کنید و با سرعت سطح آزمون را با دستمال کاغذی خشک کرده و رطوبت را حذف کنید. به سرعت جرم در هوا را با دقت 0.01g تعیین کنید. این جرم سطح خشک اشباع شده را به عنوان مقدار B در نظر بگیرید.

۲-۵ جرم خشک شده در گرم‌خانه^۱، آزمون را در یک گرم‌خانه در دمای 100°C تا 110°C به مدت حداقل ۲۴ ساعت خشک کنید تا زمانی که دو اندازه‌گیری متوالی جرم سطح خشک شده آزمون‌ها در فواصل دو ساعته، کم‌تر از 0.5% کم‌ترین جرم تعیین شده، کاهش داشته باشد. بعد از خارج کردن آزمون از گرم‌خانه، اجازه دهید که آن در هوای خشک (بهتر است از خشکانه^۲ استفاده شود) تا دمای اتاق سرد شود و جرم آن را با دقت 0.01g تعیین کنید. این جرم را مقدار C در نظر بگیرید.

۶ روش محاسبه

با استفاده از جرم‌های تعیین شده مطابق با روش‌های توصیف شده در بند ۵ محاسبات را به روش زیر انجام دهید (یادآوری این بند را ببینید):

$$\text{چگالی انبوهی خشک (g/cm}^3\text{)} = \frac{A}{B - A} \quad (1)$$

$$\text{چگالی انبوهی مرطوب (g/cm}^3\text{)} = \frac{B}{B - A} \quad (2)$$

¹ - Oven

² - Desiccator

$$\text{درصد جذب آب} = \frac{B - C}{C} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{درصد تخلخل ظاهری} = \frac{B - C}{B - A} \times 100 \quad (4)$$

که در آنها:

A جرم غوطه‌وری بر حسب g؛

B جرم سطح خشک اشباع شده بر حسب g؛

C جرم خشک شده در گرم‌خانه بر حسب g است.

یادآوری- وزن مخصوص آب را 1 g/cm^3 فرض کنید، اختلاف در وزن نمونه اشباع وزن شده در هوا و در آب مساوی با حجم ظاهری نمونه بر حسب cm^3 است. بنابراین چگالی‌های تعیین شده در محاسبات واحد g/cm^3 دارد.

۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۷ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۷ تعیین تعداد آزمون؛

۳-۷ توصیف نمونه و اندازه آزمون؛

۴-۷ تاریخ انجام آزمون؛

۵-۷ چگالی انبوهی خشک با دقت 0.1 g/cm^3 ؛

۶-۷ چگالی انبوهی مرطوب با دقت 0.1 g/cm^3 ؛

۷-۷ جذب آب با دقت 0.1% ؛

۸-۷ تخلخل ظاهری با دقت 0.1% .

۸ دقت و اریبی

معیارهای دقت و اریبی برای این استاندارد در حال حاضر تعیین نشده است.