

ISIRI
9680
1st. edition



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۶۸۰

چاپ اول

بتن سبک - تعیین چگالی خشک

بتن سبک دانه با ساختار باز

Lightweight concrete-
Determination of the dry density of
lightweight aggregate concrete with open
structure

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وبگاه: www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۷۵۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard@isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price: 750 Rls.

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 ذیصلاح 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 مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها 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، مؤسسه استاندارد 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 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 استاندارد

بتن سبک- تعیین جرم حجمی خشک بتن سبک‌دانه با ساختار باز

<u>رئیس</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
پرهیز کار، طیبه (دکترای عمران)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
<u>اعضاء</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
تدین، محسن (دکترای عمران)	دانشگاه بوعلی سینا (همدان)
جعفرپور، فاطمه (کارشناس شیمی)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
جوانبخت، امیر (کارشناس ارشد معماری)	سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور
حمیدی، عباس (کارشناس ارشد)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
رئیس قاسمی، امیرمازیار (کارشناس عمران)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
رضانیانپور، علی اکبر (دکترای عمران)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر
فامیلی، هرمز (دکتری عمران)	عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت
فیروزیار، فهیمه (کارشناس شیمی)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
لنکرانی، مهرناز (کارشناس ارشد معماری)	سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور
ماجدی اردکانی، محمد حسین (کارشناس شیمی)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
نمدمالیان اصفهانی، علیرضا (کارشناس ارشد)	شرکت لیکا

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

دبیر

پورخورشیدی، علیرضا
(کارشناس ارشد عمران)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

پیشگفتار

استاندارد "بتن سبک-تعیین چگالی خشک بتن سبک‌دانه با ساختار باز" که بوسیله کمیسیون فنی مربوطه در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهیه و تدوین شده در یکصد و شصت و ششمین جلسه کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۸۶/۴/۲۶ مورد تصویب قرار گرفته است. 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تجدید نظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است :

1- EN 992: 1995, Determination of the dry density of lightweight aggregate concrete with open structure

بتن سبک-تعیین چگالی خشک بتن سبک‌دانه با ساختار باز^۶

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای تعیین چگالی خشک بتن سبک‌دانه با ساختار باز است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر، حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذاً، بهتر است کاربران ذی‌نفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و/یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده، مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1-EN 1520: 2002, Prefabricated components of lightweight aggregate concrete with open structure

۳ اساس آزمون

⁶ - Open structure

چگالی خشک قطعات پیش‌ساخته یا نمونه‌های گرفته شده از قطعات پیش‌ساخته، از تقسیم جرم ثابت بتن پس از خشک شدن به حجم آن به دست می‌آید.

۴ وسایل لازم

۴-۱ خط‌کش، صاف و مدرج.

۴-۲ ترازو، با دقت ۰/۱ درصد جرم نمونه‌ها.

۴-۳ کولیس، با دقت ۰/۱ میلی‌متر.

۴-۴ گرم‌خانه تهویه‌دار و قابل تنظیم، برای حفظ دمای 5 ± 10.5 درجه سلسیوس.

۴-۵ مغزه‌گیری که متنه الماسی آن توسط آب خنک می‌شود، متنه بایستی به اندازه کافی سخت باشد تا بتوان مغزه را بدون آسیب رساندن به قسمت‌های مجاور آن در بتن و با سطوحی صاف و با حداقل پستی و بلندی تهیه کرد.

۴-۶ اره با تیغه الماسی یا کربوران‌دوم، برای بریدن نمونه‌ها در اندازه دلخواه که با آب خنک می‌شود.

۵ آزمون‌ها

۵-۱ نمونه‌برداری

نمونه‌ای که انتخاب می‌شود باید نماینده کل فرآورده در دست بررسی باشد.

یادآوری:

نمونه‌ها می‌توانند هم از قطعات پیش‌ساخته بتن مسلح و هم از قطعات پیش‌ساخته بتن غیرمسلح با قالب مشابه تهیه شوند.

۵-۲ شکل و اندازه آزمون‌ها

آزمونه‌ها باید مغزه‌ای شکل و به قطر حدوداً ۱۰۰ میلی‌متر باشد که توسط مغزه‌گیر از سطح دال‌های کف، سقف و دیوارها در جهت عمود برداشته می‌شوند. ارتفاع مغزه‌ها بایستی به اندازه کل ضخامت قطعه باشد. به عنوان جایگزین، می‌توان از آزمون‌های منشوری یا مکعبی با حداقل بعد ۵۰ میلی‌متر و حجم حداقل $10^{-3} \times 0.5$ مترمکعب نیز استفاده کرد. به هر حال شکل آزمون‌ها باید طوری باشد که امکان محاسبه حجم آن به طور دقیق وجود داشته باشد. دیگر مشخصات این شکل آزمون‌ها با مغزه، مشترک است. در خصوص قطعات مجوف، لایه بالا و پایین آزمون را بایستی جدا کرد و فقط این قسمت‌ها را مورد آزمون قرار داد. در مورد قطعات چند لایه نیز، باید هر لایه را در جهت محور عمود بر قطعه برید و چگالی خشک لایه‌های مختلف به صورت جداگانه محاسبه کرد.

یادآوری:

در خصوص لایه‌های بالا و پایین قطعه که کم‌تر از ۲۰ میلی‌متر ضخامت دارند، این روش تنها قادر است یک حدود تقریبی از میزان چگالی آن‌ها در اختیار قرار دهد.

۳-۵ تعداد آزمون‌های مورد نیاز

تعداد آزمون‌ها بایستی حداقل سه عدد با حجم حداقل $10^{-3} \times 2$ متر مکعب برای اجزای صلب و $10^{-3} \times 0.75$ برای لایه‌های جداگانه قطعات چند لایه یا قطعات مجوف باشد.

۴-۵ آماده‌سازی آزمون‌ها

به منظور تهیه آزمون‌هایی با سطوح صاف، باید بتن به حد کافی سخت شده باشد و بعد از آن نمونه‌برداری را انجام داد. آزمون‌ها بهتر است از نقاطی دور از محل تقاطع یا لبه‌های قطعات برداشته شوند. تا حد امکان باید سعی شود تا آزمون، از قسمت‌هایی که میلگرد در آن وجود ندارد گرفته شود. چنانچه وجود میلگرد فولادی در داخل آزمون اجتناب‌ناپذیر باشد، بایستی جرم و حجم آن را در محاسبات مربوط به چگالی خشک بتن سبک‌دانه در نظر گرفت.

رواداری ابعاد سطوح آزمون از یک آزمون با شکل و قاعده منظم باید آن قدر کوچک باشد که بتوان حجم را با خطای کمتر از ۱ درصد اندازه‌گیری کرد.

۶ روش آزمون

۱-۶ محاسبه حجم

ابعاد آزمون را بایستی توسط یک خط‌کش با دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه بگیرید و حجم قطعه را محاسبه کنید.

۲-۶ محاسبه جرم خشک

آزمونه‌ها را داخل گرم‌خانه و در درجه حرارت 5 ± 105 درجه سلسیوس قرار دهید تا به جرم ثابتی برسند. سن آزمون‌ها نباید کمتر از ۷ روز باشد. جرم آزمون را بلافاصله پس از خروج از گرم‌خانه اندازه بگیرید. خطای اندازه‌گیری جرم، نبایستی بیشتر از ۰/۱ درصد جرم آزمون شود. چنان‌چه بعد از ۲۴ ساعت نگهداری در گرم‌خانه، جرم آزمون کمتر از ۰/۲ درصد تغییر کرد، آن را ثابت فرض کنید.

۷ محاسبه چگالی خشک و بیان نتیجه آزمون

چگالی خشک را با معادله ۱ محاسبه کنید:

$$\rho = \frac{m_c}{v_c} \quad (1)$$

که در آن :

ρ = چگالی خشک، کیلوگرم بر متر مکعب؛

m_c = جرم آزمون خشک شده منهای جرم میلگرد فولادی، کیلوگرم؛

v_c = حجم آزمون، منهای حجم میلگرد فولادی، متر مکعب؛

حجم میلگرد را می‌توان با تقسیم جرم به چگالی آن (چگالی میلگرد فولادی حدوداً 7.85×10^3 کیلوگرم بر مترمکعب است) به دست آورد. چگالی خشک هر آزمون را با تقریب ۵ و مقدار میانگین آن را با تقریب ۱۰ گرد کنید (بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب).

در خصوص قطعات بتنی چند لایه، میانگین چگالی خشک هر کدام از لایه‌ها را به طور جداگانه تعیین کنید.

گزارش نتایج آزمون

گزارش آزمون و نتیجه آن بایستی شامل موارد زیر باشد :

الف) انجام آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۶۸۰؛

ب) تاریخ نمونه برداری؛

ج) محل و تاریخ انجام دادن آزمون؛

د) شکل و اندازه آزمون؛

ه) چگالی خشک هر آزمون و میانگین آن (در مورد قطعات چند لایه برای هر کدام از لایه‌ها

جداگانه ذکر شود)؛

و) مشخصات ظاهری آزمون، مانند وجود میلگرد فولادی در آن و هر گونه نقص که در ساختار آن

دیده می‌شود؛

ز) نام و نام خانوادگی و امضای آزمایش کننده؛

ICS: 91.100.30

صفحة : ٦
