



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۳۲۰۵

تجدید نظر اول

ISIRI

3205

1st. Revision

بتن - ساخت و عمل آوری آزمون‌ها
در کارگاه - آیین کار

**Concrete-Making and Curing Concrete
Test Specimens in the Filed- Code of
Practice**

ICS:91.100.30



به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. به‌دین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی پایانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عمل کرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی 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.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3 - International Organization of Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission



کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«بتن - ساخت و عمل آوری آزمون‌ها در کارگاه - آیین کار»

رئیس:

اسماعیلی طاهری، محسن
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سمت و / یا نمایندگی

مدیر کل دفتر پژوهش و تحقیقات علمی
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

دبیر:

زمانی فر، الهام
(دکترای شیمی)

کارشناس دفتر پژوهش و تحقیقات علمی
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسدی مهماندوستی، الهام
(کارشناس ارشد زمین‌شناسی)

کارشناس دفتر پژوهش و تحقیقات علمی
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

آشوری، کاظم
(کارشناس مهندسی شیمی)

شرکت سیمان شمال

امینیان، نیما
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

انجمن بتن ایران

تاجیک، حمیدرضا
(کارشناس ارشد شیمی)

شرکت سیمان آبیک

تدین، محسن
(دکتری مهندسی عمران)

عضو هیات علمی دانشگاه بوعلی‌سینا - انجمن بتن ایران

ترک قشقائی، سیمین
(کارشناس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

زنگانه، حامد
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

سازور، رسول
(کارشناس شیمی)

انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان کشور



شرقی، عبدالعلی
(دکتری مهندسی عمران)

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عباسی، ساناز
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت معیار گستر

عرب، جابر
(کارشناس ارشد شیمی)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

علیپور، بابک
(کارشناس مهندسی عمران)

مهندسین مشاور کوبان کار

فتحی‌پور، احمد
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

مجتمع صنعتی سیمان تهران

قائمی، محمدعلی
(کارشناس شیمی)

انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان کشور

محمودی، سعید
(کارشناس مهندسی معدن)

شرکت سیمان آبیک

مصطفوی، بیتا
(کارشناس ارشد شیمی)

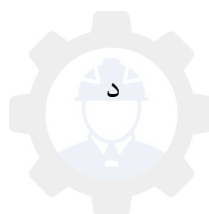
سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسوی، سید حسن
(کارشناس شیمی)

شرکت سیمان اردستان

مهرداد، سمیه
(کارشناس مترجمی زبان انگلیسی)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک



فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ وسایل
۴	۵ الزامات آزمون
۵	۶ نمونه‌گیری از بتن
۵	۷ اسلامپ، مقدار هوا و دما
۵	۸ قالب‌گیری آزمون‌ها
۸	۹ عمل‌آوری
۱۰	۱۰ انتقال آزمون‌ها به آزمایشگاه
۱۱	۱۱ گزارش



پیش‌گفتار

استاندارد «بتن - ساخت و عمل‌آوری آزمون‌ها در کارگاه - آیین‌کار» نخستین بار در سال ۱۳۷۱ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک (سهامی خاص) و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ۳۳۱ اجلاس کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۰/۰۲/۲۵ تصویب شد، اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۵: سال ۱۳۸۴ شده است.

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

ASTM C31/C31M-09, Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field.



بتن - ساخت و عمل آوری آزمون‌ها در کارگاه - آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد ارائه روش‌هایی برای ساخت و عمل آوری آزمون‌های استوانه‌ای و تیرخمش‌ی از نمونه‌های معرف بتن تازه در یک پروژه ساخت است.

۲-۱ نمونه‌گیری و تهیه آزمون‌های قالب‌گیری شده باید پس از انجام همه اصلاحات مخلوط بتن از جمله افزودن آب و افزودنی‌ها صورت گیرد. این آیین کار برای تهیه آزمون‌هایی از بتن‌هایی که اسلامپ آن‌ها قابل اندازه‌گیری نیست یا به آزمون‌هایی با ابعاد یا اشکال دیگر نیاز است، کاربرد ندارد.

هشدار ۱- 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 و قبل از استفاده محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

هشدار ۲- مخلوط‌های حاوی سیمان هیدرولیک تازه، سوزاننده می‌باشد و در تماس طولانی ممکن است باعث سوختگی شیمیایی پوست و بافت آن شود.

۳-۱ در متن این استاندارد به یادآوری‌هایی ارجاع می‌شود که حاوی مطالب اضافی است و نباید به عنوان الزامات استاندارد در نظر گرفته شود.

۴-۱ این آیین کار حاوی الزامات استاندارد شده برای ساخت، عمل آوری، نگهداری و حمل آزمون‌های بتن در شرایط کارگاهی^۱ می‌باشد.

۵-۱ اگر آزمون‌ها ساخته و مطابق بند ۹-۱ عمل آوری شوند، می‌توان از داده‌های نتایج آزمون به منظور اهداف زیر استفاده کرد:

۱-۵-۱ آزمون پذیرش برای مقاومت مشخصه،

۲-۵-۱ بررسی مناسب بودن نسبت‌های اختلاط برای دستیابی به مقاومت،

۳-۵-۱ کنترل کیفیت.

۶-۱ اگر آزمون‌ها ساخته و مطابق بند ۹-۲ عمل آوری شوند، می‌توان از داده‌های نتایج آزمون به منظور اهداف زیر استفاده کرد:

۱-۶-۱ تعیین قابلیت خدمت‌پذیری سازه (قرار دادن یک سازه تحت بار سرویس)،

۲-۶-۱ مقایسه با نتایج آزمون حاصل از آزمون‌های عمل آوری شده استاندارد یا با نتایج حاصل از روش‌های دیگر آزمون در محل^۲،

۳-۶-۱ کفایت عمل آوری و نگهداری بتن در سازه،

۴-۶-۱ الزامات زمان قالب‌برداری یا برداشتن شمع یا قالب.

¹ - Field condition

² - In place



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 می‌شوند. 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:

- 2-1 ASTM C 125-09a: Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates.
- 2-2 ASTM C 138/C-09: 138M Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete.
- 2-3 ASTM C 143/C 143M-10: Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete.
- 2-4 ASTM C 172 Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete.
- 2-5 ASTM C 173/C-10: 173M Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method.
- 2-6 ASTM C 231-09: Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method.
- 2-7 ASTM C 330-09: Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete.
- 2-8 ASTM C 403/C 403M-08: Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance.
- 2-9 ASTM C 470/C 470M-09: Specification for Molds for Forming Concrete Test Cylinders Vertically.
- 2-10 ASTM C 511-09: Specification for Moist Cabinets, Moist Rooms, and Water Storage Tanks Used in the Testing of Hydraulic Cements and Concretes.
- 2-11 ASTM C 617-09: Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens.
- 2-12 ASTM C 1064/C 1064M-08: Test Method for Temperature of Freshly Mixed Portland Cement Concrete.
- 2-13 ACI CP-1 Concrete Field Testing Technician, Grade I 309R Guide for Consolidation of Concrete.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف مطابق استاندارد بند ۲-۱ به کار می‌رود.

۴ وسایل

۴-۱ قالب‌ها

قالب‌های آزمون یا بست‌های الحاقی آن در محل تماس با بتن باید از جنس فولاد، چدن یا مواد غیرجاذب دیگر به جز آلومینیوم، ساخته شده باشد تا با بتن‌های حاوی سیمان پرتلند یا سایر سیمان‌های هیدرولیکی واکنش ندهد. قالب‌ها باید در تمام شرایط به کارگیری، شکل و ابعاد خود را حفظ کنند. این قالب‌ها باید هنگام به کارگیری



به گونه‌ای آب‌بندی شده باشند که با ریختن آب، درون آن‌ها، آب به بیرون تراوش نکند. شرایط آزمون‌های نشت آب در استاندارد بند ۲-۹ بیان شده است. اگر جلوگیری از نشت آب، در محل درزها ضرورت داشته باشد، باید از یک درزگیر مناسب مانند گریس، خاک رس قالب‌بندی یا موم میکروکریستالی استفاده کرد. برای محکم نگه داشتن دیواره قالب روی صفحه زیرین، باید از وسایل معینی، استفاده کرد. پیش از به‌کارگیری دوباره قالب‌ها باید آن‌ها را با لایه نازکی از روغن معدنی یا ماده‌ای واکنش‌ناپذیر مناسب پوشاند.

۲-۴ قالب‌های استوانه‌ای

قالب‌های استوانه‌ای برای آزمون‌های بتنی، باید مطابق با استاندارد بند ۲-۹ باشند.

۳-۴ قالب‌های تیر خمشی (منشوری)^۱

شکل و ابعاد قالب‌های تیرخمشی برای تهیه آزمون‌ها، باید مطابق با توضیحات بند ۲-۵ باشد. سطوح داخلی قالب‌ها باید صاف باشد. دیواره‌ها و کف قالب باید با یکدیگر زاویه قائم داشته، راست و مستقیم، بدون تاب باشند. در قالب‌هایی با ارتفاع یا عرض ۱۵۰ mm یا بیشتر، حداکثر تغییرات سطح مقطع اسمی قالب نباید بیشتر از ۳ mm باشد. قالب‌ها باید آزمون‌هایی با حداقل طول را شکل دهند، اما طول این آزمون‌ها نباید بیش از ۲ mm کوتاه‌تر از الزامات طول طبق بند ۲-۵ باشد.

۴-۴ میله تراکم

میله گرد فولادی راستی می‌باشد که ابعاد آن در جدول ۱ داده شده است. طول میله تراکم باید حداقل ۱۰۰ mm بزرگتر از عمق قالبی که در آن میله زدن انجام می‌گیرد، باشد. اما طول کلی آن نباید از ۶۰۰ mm بیشتر باشد (یادآوری را ببینید). رواداری طول میله تراکم ± 4 mm می‌باشد. یک سر میله تراکم یا هر دو سر آن به صورت نیم کره با قطری به اندازه قطر میله می‌باشد.

یادآوری - طول میله تراکم ۴۰۰ mm تا ۶۰۰ mm مطابق با الزامات استانداردهای بند ۲-۳، ۲-۵ و ۲-۶ می‌باشد.

جدول ۱- الزامات قطر میله تراکم

قطر میله تراکم mm	قطر قالب استوانه‌ای یا عرض قالب تیر خمشی mm
10 ± 2	$150 >$
16 ± 2	≥ 150

۵-۴ لرزاننده‌ها

دستگاه‌های لرزاننده درونی^۲ (خرطومی) باید مورد استفاده قرار گیرند. بسامد لرزاننده در هنگام به‌کارگیری آن در بتن، باید حداقل ۹۰۰۰ لرزه در هر دقیقه (۱۵۰ Hz) باشد. قطر یک لرزاننده مدور نباید بیش از یک چهارم قطر قالب استوانه‌ای یا یک چهارم عرض قالب تیرخمشی باشد. لرزاننده‌هایی با اشکال دیگر باید محیطی مشابه محیط دایره یک لرزاننده مدور ایجاد کنند. مجموع طول میله لرزاننده و بخش لرزاننده باید حداقل ۷۵ mm از عمق

^۱ -Beam Mold

^۲ -Internal Vibrators



بخشی که لرزانده می‌شود، بیشتر باشد. بسامد لرزاننده باید به‌طور دوره‌ای با یک لرزش‌سنج یا ابزار مناسب دیگری بررسی شود.

یادآوری- برای اطلاعات اندازه و بسامد لرزاننده‌های مختلف و روش بررسی بسامد به‌طور دوره‌ای به استاندارد بند ۲-۱۳ مراجعه شود.

۴-۶ چکش لاستیکی

چکشی با سر لاستیکی به وزن (0.2 ± 0.06) Kg باید استفاده شود.

۴-۷ ابزار برداشتن و ریختن

اندازه ابزار برداشتن و ریختن لازم است به قدر کافی بزرگ باشد تا از ظرف نمونه‌گیری مقداری نمونه را که نماینده کل بتن است بر دارد، و همچنین به قدر کافی کوچک باشد تا هنگام ریختن بتن درون قالب بتن به اطراف نریزد. ابزار مناسب برای ریختن بتن درون قالب استوانه‌ای، سرتاس می‌باشد. استفاده از بیلچه یا سرتاس برای ریختن بتن در قالب تیرخمش می‌توصیه می‌شود.

۴-۸ ابزار پرداخت

ابزار پرداخت، کمچه یا ماله دستی است.

۴-۹ وسایل اندازه‌گیری اسلامپ

وسایل اندازه‌گیری اسلامپ باید مطابق با استاندارد بندهای ۲-۳ باشد.

۴-۱۰ ظرف نمونه‌گیری

ظرف نمونه‌گیری باید یک پیمانۀ فلزی محکم مناسب، فرقون، یا یک صفحه غیرجاذب تمیز، تخت با ابعاد مناسب باشد تا بتوان کل نمونه را با بیلچه یا کمچه مناسب، مجدداً به سهولت با هم مخلوط کرد.

۴-۱۱ دستگاه اندازه‌گیری مقدار هوا

وسایل لازم برای اندازه‌گیری مقدار هوا باید مطابق با استاندارد بند ۲-۵ یا ۲-۶ باشد.

۴-۱۲ ابزار اندازه‌گیری دما

ابزار اندازه‌گیری دما باید مطابق با الزامات اجرایی استاندارد بند ۲-۱۲ باشد.

۵ الزامات آزمون

۵-۱ آزمون‌های استوانه‌ای

آزمون‌های مقاومت فشاری یا کششی باید به شکل قالب استوانه‌ای باشند و در وضعیت ایستاده قرار گیرند. تعداد و اندازه آزمون‌های استوانه‌ای باید توسط کارشناس آزمون مشخص شود. علاوه بر این، طول آزمون باید دو برابر قطر و قطر استوانه باید حداقل سه برابر حداکثر اندازه اسمی سنگدانه درشت‌دانه باشد. هنگامی که حداکثر اندازه اسمی سنگدانه درشت‌دانه بیشتر از ۵۰ mm باشد، نمونه بتن باید مطابق با استاندارد بند ۲-۴ به روش الک کردن تر با عبور از الک ۵۰ mm اصلاح شود. برای آزمون‌های پذیرش مقاومت فشاری خاص، اندازه استوانه‌ها باید ۱۵۰ mm×۳۰۰ mm یا ۱۰۰ mm×۲۰۰ mm باشد.

۵-۲ آزمون‌های تیرخمش



آزمونه‌های مقاومت خمشی باید به صورت تیربتنی باشد که در وضعیت افقی بتن‌ریزی و در همان وضعیت سخت شود (منشوری بوده، در وضعیت افقی قرار گرفته و سخت شده باشند). تعداد آزمونه‌های تیرخمشی باید توسط کارشناس آزمون مشخص شود. طول آزمونه‌ها باید حداقل ۵۰mm بزرگتر از سه برابر ارتفاع آزمونه‌ها باشند. نسبت عرض به ارتفاع آزمونه‌هایی که قالب‌ریزی می‌شوند نباید بیش از ۱/۵ باشد. برای بتنی با حداکثر اندازه اسمی سنگدانه درشت‌دانه تا ۵۰mm باید از منشور استاندارد دارای برش عرضی ۱۵۰mm×۱۵۰mm استفاده شود. ابعاد کوچک‌ترین برش عرضی منشور باید حداقل سه برابر ماکسیمم اندازه اسمی سنگدانه درشت‌دانه باشد. آزمونه‌های تیرخمشی تهیه شده در کارگاه نباید عرض یا ارتفاعی کمتر از ۱۵۰mm داشته باشند، مگر این که مشخصات پروژه چنین الزامی را ایجاب کند.

۳-۵ کارشناسان فنی در کارگاه

کارشناسان فنی در کارگاه که تهیه و عمل‌آوری آزمونه‌ها را برای آزمون پذیرش انجام می‌دهند باید گواهی درجه یک آزمون کارگاهی مطابق استاندارد بند ۲-۱۳ را داشته باشند.

۶ نمونه‌گیری از بتن

۱-۶ نمونه‌های مورد استفاده برای ساخت آزمونه‌هایی تحت شرایط این استاندارد، باید طبق استاندارد بند ۲-۴ تهیه شوند، مگر این که روش دیگری برای تهیه نمونه‌ها تایید شده باشد.
۲-۶ زمان قالب‌گیری و مشخصات نمونه (مانند محل بتن‌ریزی) را با توجه به محلی که بتن نماینده آن است، یادداشت کنید.

۷ اسلامپ، مقدار هوا و دما

۱-۷ اسلامپ

مقدار اسلامپ هر بیج از بتن که آزمونه‌ها از آن تهیه می‌شوند بلافاصله پس از مخلوط کردن مجدد در ظرف نمونه‌گیری طبق استاندارد بند ۲-۳ اندازه‌گیری و یادداشت کنید.

۲-۷ مقدار هوا

مقدار هوا را طبق روش آزمون استاندارد بند ۲-۵ یا بند ۲-۶ تعیین و یادداشت کنید. بتن به کار رفته در انجام آزمون تعیین مقدار هوا نباید برای تهیه آزمونه‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۷ دما

طبق استاندارد بند ۲-۱۲ دما را تعیین و ثبت کنید.

یادآوری - در برخی از مشخصات ممکن است اندازه‌گیری وزن واحد بتن نیاز باشد. ممکن است حجم بتن تهیه شده از هر بیج در برخی پروژه‌ها خواسته شود. همچنین ممکن است اطلاعات بیشتر در اندازه‌گیری مقدار هوا مد نظر باشد. روش آزمون استاندارد بند ۲-۲ برای اندازه‌گیری وزن واحد حجم، بازده و مقدار هوای بتن تازه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۸ قالب‌گیری آزمونه‌ها



۸-۱ محل قالب گیری

آزمونه‌ها را بلافاصله روی یک سطح تراز و صلب، بدون هیچ لرزش و عامل مزاحم دیگر، در محلی که تا حد امکان نزدیک به محل نگهداری است، قالب گیری کنید.

۸-۲ قالب گیری آزمونه‌های استوانه‌ای

میله تراکم مناسبی طبق بند ۴-۴ و جدول ۱ یا دستگاه لرزاننده مناسبی طبق بند ۴-۵ انتخاب کنید. روش تراکم را از جدول ۲ تعیین کنید، مگر این که روش دیگری مشخص شده باشد. اگر برای تراکم از میله استفاده می‌شود، الزامات قالب گیری را از جدول ۳ و اگر برای تراکم از لرزاننده استفاده می‌شود الزامات قالب گیری را از جدول ۴ مشخص کنید. بیلچه‌ای با اندازه مناسب، طبق بند ۴-۷ انتخاب کنید. هنگام ریختن بتن درون قالب، بیلچه را در اطراف دهانه قالب طوری جابجا کنید که در هر بار توزیع بتن، جداشدگی آن به حداقل برسد. هر لایه بتن را به اندازه مورد نیاز متراکم کنید. هنگام ریختن لایه نهایی، بتن را مقداری اضافه تر بریزید که پس از تراکم قالب را پر کند.

جدول ۲- الزامات روش تراکم

روش تراکم	اسلامپ mm
میله زدن یا لرزاندن	≥ 25
لرزاندن	< 25

جدول ۳- الزامات قالب گیری به روش میله زدن

تعداد ضربه در هر لایه	تعداد لایه‌هایی با ارتفاع تقریباً مساوی	نوع و اندازه آزمونه
۲۵	۲	قالب استوانه‌ای: قطر بر حسب mm ۱۰۰
۲۵	۳	۱۵۰
۵۰	۴	۲۲۵
بند ۸-۳ را ببینید.	۲	قالب تیرخمشی: عرض بر حسب mm ۱۵۰ تا ۲۰۰
بند ۸-۳ را ببینید.	۳ لایه با ارتفاع مساوی یا تعداد لایه‌های بیشتر با ارتفاع مساوی که اندازه هر کدام از ۱۵۰ mm بیشتر نباشد	> 200

جدول ۴- الزامات قالب گیری به روش دستگاه لرزان

ارتفاع تقریبی هر لایه mm	تعداد دفعات وارد کردن لرزاننده در هر لایه	تعداد لایه‌ها	نوع و اندازه آزمونه
نصف ارتفاع آزمونه	۱	۲	قالب استوانه‌ای: قطر بر حسب mm ۱۰۰
نصف ارتفاع آزمونه	۲	۲	۱۵۰
نصف ارتفاع آزمونه	۴	۲	۲۲۵

ارتفاع آزمونه ۲۰۰ و یا هر اندازه‌ای که عملی است.	بند ۸-۴-۲ ببینید. بند ۸-۴-۲ ببینید.	۲ ۲ یا بیشتر	قالب تیرخمشی: عرض بر حسب mm ۱۵۰ تا ۲۰۰ >۲۰۰
--	--	-----------------	--

۸-۳ قالب‌گیری آزمونه‌های تیرخمشی

میله تراکم مناسبی طبق بند ۴-۴ و جدول ۱ یا دستگاه لرزاننده مناسبی طبق بند ۴-۵ انتخاب کنید. روش تراکم را از جدول ۲ تعیین کنید، مگر اینکه روش دیگری مشخص شده باشد. اگر برای تراکم از میله استفاده می‌شود، الزامات قالب‌گیری را از جدول ۳ و اگر برای تراکم از لرزاننده استفاده می‌شود الزامات قالب‌گیری را از جدول ۴ مشخص کنید. برای هر 13cm^3 از مساحت سطح بالایی منشور یک ضربه منظور و بر این اساس تعداد کل ضربه‌های تراکم را در هر لایه تعیین کنید. طبق بند ۴-۷ ابزار مناسبی را برای جابجایی انتخاب کنید. با بیلچه یا سرتاس، بتن را تا ضخامتی که برای هر لایه لازم است در داخل قالب بریزید. بتن را طوری درون قالب بریزید، تا در هر لایه مقدار آن به‌طور یکنواخت توزیع شده، مقدار جدایی به حداقل برسد. هر لایه باید به اندازه مورد نیاز متراکم شود. هنگام ریختن لایه نهایی، بتن را مقداری اضافه‌تر بریزید تا پس از تراکم، قالب را پر کند.

۸-۴ تراکم

روش‌های تراکم در این آیین کار، روش تراکم با میله تراکم و دستگاه لرزاننده درونی (خرطومی) می‌باشد.

۸-۴-۱ روش تراکم با میله زدن

بتن را با تعداد لایه‌های مورد نیاز به حجم تقریباً مساوی در قالب بریزید. با سر گرد میله با توزیع یکنواخت ضربه‌ها در سطح قالب، هر لایه را متراکم کنید. اجازه دهید تا هنگام تراکم لایه بالاتر، میله تراکم حدود 25mm در لایه زیرین فرو رود. پس از تراکم هر لایه، به آرامی با چکش لاستیکی به سطوح خارجی قالب در حدود (۱۰ تا ۱۵) ضربه بزنید تا حفره‌های به جا مانده از تراکم با روش میله زدن پر شوند و حباب‌های بزرگ هوای به جا مانده خارج شوند. برای ضربه زدن به قالب‌های استوانه‌ای یک‌بارمصرف با بدنه ضعیف که در صورت اعمال ضربه با چکش لاستیکی آسیب می‌بینند از کف دست استفاده کنید. پس از ضربه زدن، هر لایه بتن را در امتداد سطوح جانبی و دوسر قالب تیرخمشی با یک ماله یا ابزار مناسب دیگر، هموار کنید. هنگام تراکم لایه بالایی، قالب‌های کاملاً پر نشده را باید با بتن‌های مورد آزمون پر کنید. بتن اضافی باید از قالب‌های پر شده، برداشته شود.

۸-۴-۲ روش تراکم با لرزاندن

مدت زمان لرزش یکنواخت را برای نوع خاص بتن، لرزاننده و قالب محتوی آزمونه حفظ کنید. مدت زمان لرزش مورد نیاز، به کارایی بتن و میزان تاثیر لرزاننده وابسته است. معمولاً پس از اعمال لرزش کافی، سطح بتن تقریباً هموار می‌شود و حباب‌های بزرگ هوا در سرتاسر سطح بالایی از بین می‌روند. لرزش را فقط تا هنگامی که تراکم بتن به حد مطلوبی برسد، ادامه دهید (یادآوری را ببینید). قالب‌ها را پر کنید و لایه‌ها را به دفعات تقریباً یکسان و مورد نیاز بلرزاندید. بیش از آغاز لرزش هر لایه، کل بتن لازم برای هر لایه را درون قالب بریزید. در هنگام تراکم آزمونه، لرزاننده را به آرامی درون قالب فرو برده، اجازه ندهید لرزاننده به کف یا کناره‌های قالب تکیه دهد. لرزاننده را به آرامی از قالب خارج کنید به طوری که هیچ حباب بزرگ هوا در آزمونه باقی نماند. هنگام ریختن لایه آخر، سطح بتن بیش از 6mm بالاتر از لبه بالایی قالب نباشد.



یادآوری - معمولاً در هر بار فرو بردن لرزاننده در بتن با اسلامپ بیش‌تر از ۷۵ mm، بیش از ۵s لرزش لازم نیست. ممکن است برای بتن‌هایی با اسلامپ کمتر مدت زمان لرزش بیشتری مورد نیاز باشد اما به ندرت مدت زمان لرزش در هر بار بیش از ۱۰s می‌باشد.

۸-۴-۲-۱ قالب‌های استوانه‌ای

تعداد دفعات لرزش در هر لایه، در جدول ۴ نشان داده شده است. هنگامی که بیشتر از یک‌بار لرزش در هر لایه لازم باشد، آن‌را در هر لایه به یک اندازه تقسیم کنید. در هنگام لرزش اجازه دهید لرزاننده به درون لایه‌ای که لرزاننده می‌شود و لایه زیرین در حدود ۲۵mm فرو رود. پس از لرزش هر لایه، با یک چکش لاستیکی دست کم ۱۰ بار به سطوح بیرونی قالب ضربه بزنید تا حفره‌های باقی‌مانده بسته شوند و حباب‌های هوای به جا مانده، خارج شوند. برای ضربه زدن به قالب‌های فلزی یک بار مصرف و مقوایی نازک که در صورت ضربه با چکش لاستیکی آسیب می‌بینند، از کف دست استفاده کنید.

۸-۴-۲-۲ قالب‌های تیرخمش

لرزاننده را در نقاطی که از یکدیگر بیش از ۱۵۰mm فاصله ندارند در امتداد خط مرکزی طول آزمون می‌باشند، وارد کنید. برای آزمون‌هایی با عرض بیش از ۱۵۰mm، لرزاننده را یک در میان در امتداد دوخط وارد کنید. اجازه دهید میله لرزاننده تا حدود ۲۵mm به لایه زیرین فرو رود. پس از لرزش هر لایه، با یک چکش لاستیکی دست کم ۱۰ بار به سطوح بیرونی قالب ضربه بزنید تا حفره‌های باقی‌مانده بسته شوند و حباب‌های هوای به جا مانده، خارج شوند.

۸-۵ پرداخت

پرداخت را با کمترین دست‌خوردگی انجام دهید تا سطحی هموار و هم‌تراز با کناره یا لبه قالب، بدون فرورفتگی یا برآمدگی‌های بزرگ‌تر از ۳mm فراهم آید.

۸-۵-۱ پرداخت قالب‌های استوانه‌ای

پس از تراکم بتن، سطوح بالایی را تا جایی که قوام بتن اجازه می‌دهد با میله تراکم و یا ماله دستی یا کمچه پرداخت کنید. در صورت نیاز، سطح بالایی آزمون‌های استوانه‌ای تازه تهیه شده را با لایه نازکی از خمیر سفت سیمان پرتلند که با آزمون عمل‌آوری و سخت می‌شود طبق استاندارد بند ۲-۱۱ کلاهدک‌گذاری کنید.

۸-۵-۲ پرداخت قالب‌های تیرخمش

پس از تراکم بتن، از ماله دستی یا کمچه برای صاف کردن سطح بالایی قالب با رواداری لازم جهت ایجاد سطحی تخت و تراز، استفاده کنید.

۸-۶ نشانه‌گذاری آزمون‌ها

آزمون‌ها و بتنی که آزمون‌ها از آن تهیه شده‌اند را نشانه‌گذاری کنید تا شناسایی دقیق آن‌ها امکان‌پذیر باشد و از روشی که سبب آسیب رساندن به سطح بالایی بتن نمی‌شود، استفاده کنید. کلاهدک‌های جداشدنی را نشانه‌گذاری نکنید. به محض جدا کردن قالب‌ها، آزمون‌ها را نشانه‌گذاری کنید تا شناسایی آن‌ها امکان‌پذیر باشد.

۹ عمل‌آوری

۹-۱ عمل‌آوری استاندارد



روش عمل‌آوری استاندارد روشی است که در آن آزمون‌ها برای اهداف بیان شده در بند ۱-۵ ساخته و عمل‌آوری می‌شوند.

۹-۱-۱ نگره‌داری آزمون‌ها

در صورتی که نتوان آزمون‌ها را در محل عمل‌آوری اولیه قالب‌گیری کرد، بلافاصله پس از پرداخت، آن‌ها را برای نگره‌داری به محل عمل‌آوری اولیه، انتقال دهید. سطح تکیه‌گاهی که آزمون‌ها بر روی آن قرار می‌گیرند، باید در حدود ۲۰ mm در هر متر تراز باشد. برای جابه‌جایی آزمون‌های استوانه‌ای که در قالب‌های یک بار مصرف تهیه شده‌اند، از کمچه بزرگ یا ابزار مشابه آن که ته قالب را نگه می‌دارند، استفاده کنید. در صورت آسیب دیدن سطح بالایی آزمون‌ها هنگام انتقال به محل نگره‌داری اولیه، بلافاصله آن‌ها را دوباره پرداخت کنید.

۹-۱-۲ عمل‌آوری اولیه

آزمون‌ها باید بلافاصله پس از قالب‌گیری و پرداخت به مدت ۴۸ ساعت در بازه دمایی $(21 \pm 6)^\circ\text{C}$ در محیطی که مانع از افت رطوبت آزمون‌ها می‌شود، نگره‌داری شوند. دمای عمل‌آوری اولیه برای مخلوط‌های بتنی با مقاومت مشخصه ۴۰ MPa یا بیشتر، باید بین $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ باشد. هنگام عمل‌آوری اولیه می‌توان از روش‌های مختلفی برای حفظ وثابت نگره‌داشتن دما و رطوبت استفاده کرد. باید یک روش مناسب یا ترکیبی از روش‌ها را به کار برد (یادآوری را ببینید). همه آزمون‌ها باید از تابش مستقیم نور خورشید و در صورت استفاده از منبع‌های حرارتی تشعشعی دیگر، محافظت شوند. دمای مخزن نگره‌داری آزمون‌ها، باید در صورت لزوم با ابزارهای سرمایشی و گرمایشی کنترل شود. حداقل و حداکثر دمای مخزن را با دماسنج مخصوص یادداشت کنید. در صورت به‌کارگیری قالب‌های مقوایی نازک، از تماس سطح بیرونی قالب‌ها با پارچه کنفی (چتایی) مرطوب یا منابع دیگر آب جلوگیری کنید.

یادآوری- به‌کارگیری یک یا چند روش زیر در هنگام عمل‌آوری اولیه آزمون‌ها، باعث ایجاد رطوبت مناسب می‌شود:

- ۱- آزمون‌های قالب‌گیری شده را با پوشش‌های پلاستیکی بیوشانید و بلافاصله پس از قالب‌گیری در آب اشباع شده از هیدروکسید کلسیم (آهک)، غوطه‌ور کنید،
- ۲- آزمون‌ها را در جعبه‌های چوبی یا سازه‌های دیگری که به طور مناسب ساخته شده‌اند، قرار دهید،
- ۳- آن‌ها را در محفظه‌های پر از ماسه مرطوب قرار دهید،
- ۴- آن‌ها را با پوشش‌های پلاستیکی که قابلیت برداشتن دارند، بیوشانید،
- ۵- آن‌ها را درون کیسه‌های پلاستیکی قرار دهید،
- ۶- برای اجتناب از خشک شدن آزمون‌ها، تمهیداتی اندیشیده می‌شود. بدین منظور از پارچه کنفی (چتایی) مرطوب درون محفظه استفاده می‌شود اما از تماس پارچه با سطح بتن باید جلوگیری شود. آن‌ها را با پوشش‌های پلاستیکی یا صفحات غیر جاذب بیوشانید. دمای مناسب محیط را هنگام عمل‌آوری اولیه آزمون‌ها، می‌توان با یک یا برخی از روش‌های زیر کنترل کرد:

- ۱- به‌کارگیری سامانه تهویه،
- ۲- به‌کارگیری یخ،
- ۳- به‌کارگیری ابزار سرمایشی یا گرمایشی که قابلیت خودکار دما را دارند،
- ۴- به‌کارگیری روش‌های حرارتی نظیر بخاری یا لامپ‌های حرارتی مادون قرمز.



می‌توان از روش‌های مناسب دیگری برای تامین الزامات دمای نگهداری و محدود کردن افت رطوبتی معین شده استفاده کرد. گرمای ایجاد شده در مراحل اولیه برای مخلوط‌های بتنی با مقاومت معین 40 MPa یا بیشتر، ممکن است دمای مخلوط را بیش از دمای لازم برای نگهداری افزایش دهد. غوطه‌وری در آب اشباع‌شده با هیدروکسید کلسیم، می‌تواند راحت‌ترین روش حفظ دمای مورد نیاز برای نگهداری باشد. آزمون‌هایی که در قالب‌های مقوایی نازک یا قالب‌های دیگر که هنگام غوطه‌وری در آب منبسط می‌شوند، قرار دارند، نباید در آب اشباع شده با هیدروکسید کلسیم نگهداری شوند. نتایج آزمون مقاومت زود هنگام آزمون‌هایی که در دمای 15°C نگهداری می‌شوند ممکن است کمتر و هنگامی که در دمای 27°C نگهداری می‌شوند ممکن است بیشتر باشد. به عبارت دیگر، نتایج آزمون مقاومت در سنین بالا، ممکن است برای دمای نگهداری اولیه بیشتر، کمتر باشد.

۹-۱-۳ عمل‌آوری نهایی

۹-۱-۳-۱ آزمون‌های استوانه‌ای

پس از تکمیل عمل‌آوری اولیه، حدود ۳۰ دقیقه پس از جابجایی قالب‌ها، آزمون‌ها را در آب قرار دهید، طوری که در تمام مدت، آب با دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ روی سطح آزمون‌ها قرار گرفته باشد. از مخزن‌های نگهداری آب یا اتاق‌های رطوبت مطابق با استاندارد بند ۲-۱۰ استفاده کنید، مگر اینکه آزمون‌ها با مخلوط ماسه و گوگرد مذاب کلاهدک‌گذاری شده باشند یا بلافاصله پیش از انجام آزمون باشد. هنگام کلاهدک‌گذاری با مخلوط ماسه و گوگرد مذاب، سر و ته آزمون‌های استوانه‌ای باید به اندازه کافی خشک باشد تا مانع از تشکیل بخار یا حباب‌های هوای بزرگ‌تر از 6 mm در سطح یا زیر کلاهدک شود، همان‌گونه که در استاندارد بند ۲-۱۱ بیان شده است. در فاصله زمانی حداکثر سه ساعت قبل از انجام آزمون، در صورتی که رطوبت آزاد بر روی آزمون‌های استوانه‌ای وجود داشته و دمای محیط بین 20°C تا 30°C باشد، رعایت دمای عمل‌آوری استاندارد ضرورتی ندارد.

۹-۱-۳-۲ آزمون‌های تیرخمشی

عمل‌آوری آزمون‌های تیرخمشی همانند آزمون‌های استوانه‌ای است (بند ۹-۱-۳-۱ را ببینید). با این تفاوت که این آزمون‌ها باید حداقل تا ۲۰ ساعت پیش از انجام آزمون در آب اشباع شده با هیدروکسید کلسیم در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ نگهداری شوند. باید از خشک شدن سطوح آزمون‌های تیرخمشی در فاصله زمانی بین خروج از مخزن آب و اتمام آزمون جلوگیری شود.

یادآوری - خشک شدن جزئی سطح آزمون‌های خمشی می‌تواند باعث ایجاد تنش‌های کششی در تارهای بالایی و پایینی مقطع آزمون‌ها شود که این امر مقاومت خمشی را به طور چشم‌گیری کاهش خواهد داد.

۹-۲ عمل‌آوری در کارگاه

عمل‌آوری در کارگاه روشی است که در آن آزمون‌ها برای اهداف بیان شده در بند ۱-۶ ساخته و عمل‌آوری می‌شوند.

۹-۲-۱ آزمون‌های استوانه‌ای

آزمون‌های استوانه‌ای را تا حد امکان نزدیک سازه‌ای که بتن‌ریزی شده است، نگهداری کنید. همه سطوح آزمون‌های استوانه‌ای را تا حد امکان مشابه با روش قالب‌بندی سازه، در برابر برخی عوامل محیطی محافظت کنید. دما و رطوبتی مشابه شرایط محیطی سازه برای آزمون‌های استوانه‌ای فراهم کنید. آزمون‌ها را در شرایط رطوبتی حاصل از



روش عمل آوری معین، مورد آزمون قرار دهید. برای دستیابی به چنین شرایطی، به ویژه سازه‌ای که تحت بار سرویس قرار می‌گیرد، آزمون‌های ساخته شده را هم‌زمان با قالب‌برداری سازه از قالب خارج و آزمون کنید.

۹-۲-۲ آزمون‌های تیرخمش

آزمون‌های تیرخمش را تا آن جایی که عملی باشد با روشی مشابه عمل آوری بتن موجود در سازه عمل آوری کنید. در پایان مدت (4 ± 48) ساعت، پس از قالب‌گیری، آزمون‌های قالب‌گیری شده را به محل نگهداری برده، از قالب خارج کنید. آزمون‌هایی که مربوط به دال‌های روبه مستقر در بستر راه هستند را با قرار دادن بر روی زمین، به گونه‌ای که سطوح بالایی آنها رو به بالا باشد، نگهداری کنید. کناره‌ها و انتهای آزمون‌ها را بر روی زمین یا ماسه مرطوب و سطوح بالایی را در معرض عملیات عمل آوری مشخص قرار دهید. آزمون‌هایی را که نماینده بتن موجود در سازه هستند تا حد امکان نزدیک به سازه‌ای که معرف آن می‌باشند با همان شرایط نگهداری از نظر دما و رطوبت نگهداری کنید. در پایان دوره عمل آوری، آزمون‌ها را در محل مشابه وضعیت سازه، در معرض هوا قرار دهید. همه آزمون‌های تیرخمش را از محل نگهداری خارج کنید. برای اطمینان از یکنواختی شرایط رطوبتی برای همه آزمون‌ها، آنها را بلافاصله قبل از انجام آزمون، به مدت (4 ± 24) ساعت، در آب اشباع شده با هیدروکسید کلسیم در دمای 23 ± 2 °C قرار دهید. برای جلوگیری از خشک شدن آزمون‌ها در فاصله زمانی بین خروج از شرایط عمل آوری و انجام آزمون، اقدام‌های احتیاطی لازم که در بند ۹-۱-۳-۲ بیان شده است را رعایت کنید.

۹-۳ عمل آوری بتن سازه‌ای سبک

استوانه‌های بتن سازه‌ای سبک را مطابق با استاندارد بند ۲-۷ عمل آوری کنید.

۱۰ انتقال آزمون‌ها به آزمایشگاه

۱۰-۱ قبل از انتقال طبق بند ۹، آزمون‌ها را عمل آوری و محافظت کنید. آزمون‌ها حداقل تا هشت ساعت پس از گیرش نهایی، نباید انتقال داده شوند (یادآوری را ببینید). حین انتقال، آزمون‌ها را در بستر انعطاف‌پذیر و نرم مناسب قرار دهید تا از آسیب‌های ناشی از تکان و لرزش مصون بمانند. در هوای سرد، با مواد عایق مناسب از یخ زدن آزمون‌ها محافظت کنید. با پیچیدن آزمون‌ها در پلاستیک، پارچه کنفی (چتایی) مرطوب، محصور کردن در شن و ماسه مرطوب یا احاطه کردن با پوشش‌های هوا بند مناسب روی قالب‌های پلاستیکی از افت رطوبت در هنگام انتقال جلوگیری کنید. زمان انتقال نباید بیش از چهار ساعت باشد.

یادآوری- زمان گیرش را طبق استاندارد بند ۲-۸ می‌توان اندازه‌گیری کرد.

۱۱ گزارش

۱۱-۱ اطلاعات زیر را به آزمایشگاهی که آزمون‌ها را مورد آزمون قرار می‌دهد، گزارش کنید:

۱۱-۱-۱ شماره آزمون؛

۱۱-۱-۲ موقعیت بتنی که نمونه‌ها از آن تهیه شده‌اند؛

۱۱-۱-۳ تاریخ، زمان و نام اختصاصی آزمون‌های قالب‌گیری شده؛

۱۱-۱-۴ نتایج آزمون‌های اسلامپ، مقدار هوا و دمای بتن و نتایج آزمون‌های دیگر بر روی بتن تازه و موارد تخلف از روش استاندارد مرجع؛



۱۱-۱-۵ روش عمل‌آوری. برای روش عمل‌آوری استاندارد، روش عمل‌آوری اولیه با حداقل و حداکثر دما و روش عمل‌آوری نهایی را گزارش کنید. در روش عمل‌آوری در کارگاه، محل نگهداری نمونه‌ها، روش محافظت از مواد زیان‌آور، دما، رطوبت محیط و زمان خارج کردن از قالب‌ها را گزارش کنید.

saze118.com

