

**ISIRI**

3205

1 St- Revision

SEP. 2005



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۳۲۰۵

تجدید نظر اول

شهریور ۱۳۸۴

بتن - روش ساخت و عمل آوری آزمونهای در کارگاه -

آینکار

**Making and curing concrete test specimens  
in the field – Code of practice**

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳  
 
  
 دفتر مرکزی : تهران - خیل جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹  

  
 تلفن مؤسسه در کرج : ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸  

  
 تلفن مؤسسه در تهران : ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵  

  
 دورنگار : کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۱۰۳  

  
 بخش فروش - تلفن : ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار : ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵  

  
 پیام نگار : Standard @ isiri.or.ir 
  
 بهای : ۱۱۲۵ ریال 

-  **Headquarters :** Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
- P.O.Box:** 31585-163 Karaj – IRAN
-  **Tel:** 0098 261 2806031-8
-  **Fax:** 0098 261 2808114
- Central Office :** Southern corner of Vanak square, Tehran
- P.O.Box:** 14155-6139 Tehran-IRAN
-  **Tel:** 0098 21 8879461-5
-  **Fax:** 0098 21 8887080, 8887103
-  **Email:** Standard @ isiri.or.ir
-  **Price:** 1125 RLS

## آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی وبا توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولید کنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذیفع واعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را 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 آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان و سایل سنجش، مؤسسه استاندارد ایگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکها، کالیبراسیون و سایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبهای و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

## **کمیسیون استاندارد بتن - (وش ساخت و عمل آور آزمونها در کارگاه - آینه کار**

**(تمدید نظر)**

### **سمت یا نمایندگی**

### **رئیس**

عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت و مشاور مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	قدوسی، پرویز (دکترای عمران)
---	--------------------------------

### **سمت یا نمایندگی**

### **اعضا**

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات ساختمان مسکن	پرهیزکار، طیبه (دکترای عمران)
عضو هیات علمی دانشگاه امیر کبیر	پیدایش، منصور (کارشناس ارشد عمران)
عضو هیات علمی دانشگاه بوعلی همدان	تدین، محسن (دکترای عمران)
عضو هیات علمی دانشگاه امیر کبیر و مشاور مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	رمضانیانپور، علی اکبر (دکترای عمران)
انجمن صنایع همگن بتن	صادقیان پور، صادق
شرکت بتن ویلا	فخرائی، فرزین
ماجلی اردکانی، محمد حسین مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	ماجلی اردکانی، محمد حسین (لیسانس شیمی)
کارشناس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	نوری، نگین (لیسانس شیمی)

**دبيز**

رئيس قسمی، امیر مازیار

(مهندس عمران)

پژوهشگر مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

## پیشگفتار

آئین کار بتن - روش ساخت و عمل آوری آزمونهای در کارگاه نخستین بار در سال ۱۳۷۱ تهیه شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یکصدویازدهمین جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۸۴/۳/۱۰ تصویب شد. اینک این آئین کار به استاندارد 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 موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل آئین کارها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی، مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعة به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر انها استفاده کرد.

در تهیه و تجدید نظر این آئین کار سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این آئین کار و آئین کارهای بین المللی و آئین کار ملی کشورهای صنعتی و پیش رفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه این آئین کار بکار رفته به شرح زیر است:

۱- استاندارد ملی ایران ۱۳۰۵: روش ساختن و عمل آوری آزمونهای جهت آزمایش‌های تعیین

مقاومت، چاپ اول، ۱۳۷۱

2-EN 12390-2:2000 : Testing Hardened Concrete- Part 2 : Making and curing specimens for strength tests.

3- ASTM C 31-2003 : Standard Practice for Making and Cutting Concrete Test Specimens in the Field

## **بتن - روش ساخت و عمل آوری آزمونهای در کارگاه - آینده کار**

### **۱ هدف و دامنه کاربرد**

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روش‌های ساخت و عمل آوری آزمونهای بتن برای آزمونهای تعیین مقاومت جهت پذیرش بتن می‌باشد. این استاندارد کنترل کفايت عمل آوری یا بررسی کيفيت بتن داخل قطعه به‌کمک آزمونهای عمل آوری شده در شرایطی غیر از اين استاندارد را در برنمی‌گيرد. اين استاندارد آماده سازی و پر نمودن قالبهای، تراکم بتن، تراز کردن سطح، عمل آوری و حمل آزمونهای را دربر می‌گيرد.

### **۲ مراجع الزامي**

مدارک الزامي زیر حاوی مقرارتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقرارت جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود، در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نیاز نیست معهذا بهتر است کاربران ذیفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامي زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، آخرین چاپ و یا تجدید نظر آن مدارک الزامي ارجاع شده، مد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربران این استاندارد الزامي است :

#### **۱-۱ استاندارد ملی ایران ۱۰۳۷۰:۱۳۹۳ : ابعاد، رواداری و قابلیت کاربرد نمونه‌های آزمایشی بتن**

## ۲- استاندارد ملی ایران ۱۴۸۹:۱۳۷۰ روش نمونه برداری از بتن تازه

## ۳- استاندارد ملی ایران ۵۸۱:۱۳۷۰ روش ساختن و بعمل آوردن نمونه های بتنی در

آزمایشگاه برای آزمون های فشاری و خمی

## ۴- ابزار و وسایل مورد نیاز

۱- قالب ها : قالب ها باید مطابق با استانداردهای ذکر شده در بندهای ۱-۲ باشند.

## ۵- قیف مخصوص تغذیه : (افتیادی)

پادآوری :

پر کردن قالبها ممکن است با استفاده از قیفی که به طور محکم به قالب متصل می شود، انجام گیرد.

## ۶- وسایل تراکم بتن :

یکی از وسایل زیر مورد استفاده قرار گیرد:

الف ) لرزاننده داخلی (میله ای) با حداکثر بسامد ۱۲۰ هرتز (۷۲۰۰ دور در دقیقه)، قطر لرزاننده

داخلی نباید از یک چهارم کوچکترین بعد آزمونه بیشتر باشد.

ب) میز لرزاننده با حداقل بسامد ۴۰ هرتز (۲۴۰۰ دور در دقیقه)

ب) میله متر اکم کننده با سطح مقطع دایره ای، و از جنس فولاد که دارای قطری در حدود ۱۶

میلی متر و طولی در حدود ۶۰۰ میلی متر بوده و انتهای آن کروی می باشد.

ت) میله منشوری متر اکم کننده (کوبیه)، از جنس فولاد، دارای سطح مقطع مربعی با ابعاد تقریبی

۲۵×۲۵ میلی متر و طول ۳۸۰ میلی متر.

**۱۳-۴ سرطاس یا بیلهه :** با عرض تقریبی ۱۰۰ میلی متر

### **۱۳-۵ دو عدد ماله فولادی**

**۱۳-۶ ظرف افتلاط مجدد :** سینی تخت ساخته شده از مواد غیر جاذب آب که به سهولت بر اثر

خمیر سیمان چار فرسودگی نگردد. همچنین این ظرف باید دارای ابعاد مناسبی بوده تا امکان اختلاط مجدد بتن با استفاده از یک بیل مریع شکل فراهم باشد.

**یادآوری :**

می‌توان از یک فرغون گردگوش به جای سینی استفاده نمود.

**۱۳-۷ بیل مریع شکل :** یا ابزار مناسب مشابه دیگر

**یادآوری :**

بیل مریع شکل باعث اطمینان از مخلوط کردن مناسب مصالح می‌شود.

**۱۳-۸ مواد (هاساز) قالب :** این مواد نباید با بتن واکنش شیمیایی انجام دهند.

**۱۳-۹ پکشل :** توصیه می‌شود از چکش لاستیکی استفاده شود.

## ۴ نمونه‌گیری

نمونه‌گیری بتن باید مطابق با استانداردهای ذکر شده در بندهای ۲-۲ باشد. قبل از پر کردن قالبها باید بتن را در ظرف اختلاط مجدد با استفاده از بیل، مجدداً مخلوط کرد.

## ۵ (وشکار)

### ۵-۱ آماده سازی و پر کردن قالبها

۵-۱-۱ اگر از قیف مخصوص تغذیه استفاده می‌شود، باید مقدار بتن مورد استفاده برای پر کردن قالب به میزانی باشد که یک لایه از بتن، بعد از عملیات تراکم، داخل قیف باقی بماند. ضخامت این لایه باید بین ۱۰ تا ۲۰ درصد ارتفاع آزمونه باشد.

۵-۱-۲ آزمونها باید حداقل در دو لایه متراکم شوند، اما ضخامت هر لایه نباید از ۱۰۰ میلیمتر بیشتر گردد.

#### پادآوری :

قبل از پر کردن قالبها، باید سطوح داخلی قالب با استفاده از یک لایه نازک از ماده رهاساز که با بتن واکنش نشان نمی‌دهد پوشانده شود، تا از چسبیدن بتن به قالب جلوگیری شود.

### ۵-۲ تراکم بتن

۵-۲-۱ عملیات تراکم باید بلا فاصله بعد از جایدهی بتن داخل قالب انجام شود، بگونه‌ای که سبب جداشدگی و یا شیره‌زدگی بتن نگردد. هر لایه باید به یکی از روشهای توضیح داده شده در بندهای ۲-۲-۵ و ۳-۲-۵ متراکم شود.

#### **یادآوری ۱ :**

هنگامی تراکم کامل با استفاده از لرزاننده مکانیکی حاصل می‌گردد که هیچ حباب هوای بزرگی بر سطح بتون ظاهر نشده و سطح بتون تقریباً صاف و در آستانه شیره‌دار شدن و بدون جداسازی باشد.

#### **یادآوری ۲ :**

در تراکم دستی، تعداد ضربات لازم برای دستیابی به تراکم کامل، بستگی به روانی بتون دارد.

#### **۵-۴-۲ لرزاننده مکانیکی**

**۵-۴-۱-۱ تراکم با لرزاننده داخلی :** لرزش را در حداقل زمان لازم برای دستیابی به تراکم کامل بتون، اعمال نمایید. باید از لرزش بیش از اندازه اجتناب گردد، زیرا باعث از بین رفتن حبابهای عمدی ایجاد شده<sup>۱</sup> (ناشی از استفاده مواد حباب ساز) و یا جداسازی در اجزاء تشکیل دهنده بتون می‌شود.

#### **یادآوری ۳ :**

دقت نمایید تا لرزش باعث خرابی و یا جایجاپی قالب نگردد. لرزاننده باید بصورت عمودی و بدون برخورد به انتهای یا دیواره‌های قالب، بکار رود. استفاده از قیف مخصوص تغذیه به منظور جایدهی بهتر بتون توصیه می‌شود.

#### **یادآوری ۴ :**

نتایج آزمونهای آزمایشگاهی نشان می‌دهد که در صورت استفاده از لرزاننده داخلی، دقتش عمل زیادی باید اعمال گردد تا حبابهای هوای عمدی ایجاد شده از بین نروند.

#### **۵-۴-۲-۱ تراکم با استفاده از میز لزانده : لرزش را در حداقل زمان لازم برای دستیابی به تراکم**

کامل بتن، اعمال نمائید. قالب‌ها باید یا به صورت محکم روی سطح میز نگه داشته شده و یا ترجیحاً به میز متصل شوند. از لرزش بیش از اندازه اجتناب گردد، زیرا باعث از بین رفتن حباب‌های عمدی ایجاد شده و یا جدادشگی در اجزاء تشکیل دهنده بتن می‌شود.

#### **۵-۴-۳ تراکم دستی**

برای قالب‌های استوانه‌ای از میله با سطح مقطع دایره و برای قالب‌های مکعبی و یا منشوری از میله با مقطع مربع (کوبه) استفاده شود. ضربات میله بصورت یکنواخت بر سطح بتن اعمال شود، دقت کنید تا در تراکم اولین لایه ضربات میله به شدت به انتهای قالب بر خورد نکند، همچنین در تراکم لایه‌های دیگر نیز، اندکی در لایه قبلی نفوذ نماید (حدود ۲ تا ۳ سانتیمتر). در این خصوص باید حداقل ۲۵ ضربه در هر لایه اعمال شود. توصیه می‌شود برای خروج حفره‌ای بزرگ هوا (نه حباب‌های عمدی ایجاد شده)، بعد از عمل تراکم، با دقت ضربات آرامی با چکش لاستیکی به بدنه قالب زده شود تا حباب‌های بزرگ هوا که در زیر سطح و یا کناره‌های قالب مانده‌اند، خارج شوند.

#### **۵-۳ تراز کردن سطح**

##### **۵-۳-۱ اگر از قیف مخصوص تغذیه استفاده می‌شود، بلافصله بعد از تراکم، آن را خارج نمائید.**

۵-۳-۲ بتن اضافی روی قالب را با استفاده از دو ماله فولادی که با حرکت اره‌ای (رفت و برگشتی) به سمت یکدیگر نزدیک می‌کنند، برداشته و سطح آن را با دقت تراز نمائید.

## ۵-۴ نشانه گذاری

۱-۴-۵ آزمونهای باید بصورت واضح به رویی که به مرور زمان پاک نشود و همچنین به آزمونهای نیز آسیب نرساند، نشانه گذاری شوند.

۲-۴-۵ باید به منظور قابل ریدایی بودن آزمونهای از هنگام ساخت تا آزمون، اطلاعات ثبت شده، نگهداری شوند.

## ۵-۵ نگهداری آزمونها (عمل آوری)

۱-۵-۵ آزمونهای را حداقل پس از مدت ۱۶ ساعت و حداکثر ۳ روز بعد از ساخت، از قالب خارج کنید، آزمونهای در این مدت باید در برابر تغییرات ناگهانی دما، ضربه، لرزش، تابش آفتاب و عواملی که ممکن است مانع از عمل آبگیری شوند، محافظت گردند و در دمای  $20 \pm 2$  درجه سیلیسیوس (و یا در شرایط آب و هوای گرم در  $25 \pm 5$  درجه سیلیسیوس) نگهداری شوند. توصیه می‌شود، به منظور تامین شرایط فوق در مدت مذکور، آزمونهای در محل سرپوشیده و با پوشش چتایی خیس به همراه یک پوشش نایلونی بر روی آن‌ها، نگهداری شوند.

۲-۵-۵ بلافصله پس از خروج آزمونهای از قالب، باید آنها را تا قبل از انجام آزمون در حوضچه آب، با دمای  $22 \pm 2$  درجه سیلیسیوس و یا محفظه‌ای با دمای  $23 \pm 2$  درجه سیلیسیوس و رطوبت نسبی بیش از ۹۵ درصد عمل آوری نمود.

#### **یادآوری ۱ :**

نگهداری و اندازه‌گیری رطوبت نسبی زیاد (بیش از ۹۵ درصد) در دمای  $2 \pm 23$  درجه سلسیوس، به سادگی امکان پذیر نمی‌باشد. بدین منظور باید بازدید و کنترل‌های منظم انجام گردد تا از مرتبط بودن سطح آزمونهای موجود در محفظه عمل آوری اطمینان حاصل شود.

#### **یادآوری ۲ :**

در مواردی که تردیدی نسبت به تامین شرایط رطوبت نسبی زیاد وجود دارد، عمل آوری در آب باید بعنوان روش عمل آوری مرجع در نظر گرفته شود.

### **۴-۵ همل و نقل آزمونها**

به منظور جلوگیری از کاهش رطوبت و یا انحراف دمای ذکر شده در تمام مراحل انتقال، باید بطور مثال، آزمونهای سخت شده را در ماسه مرطوب، خاک اره مرطوب، پارچه یا چنانی مرطوب و یا در یک کیسه پلاستیکی حاوی رطوبت کافی، بسته‌بندی نمود.

### **۶ گزارش**

گزارش باید شامل موارد زیر باشد:

- (الف) مشخصات (نام و علامت) آزمونه، نام و علامت باید نشان دهنده محل بنن مورد مصرف در عضو سازه‌ایی باشد که آزمونه از آن تهیه شده است.
- (ب) تاریخ و زمان ساخت آزمونه (ها)
- (پ) جزئیات نگهداری آزمونهای پیش از خارج نمودن از قالب، شامل مدت و شرایط نگهداری

ت) روش عملآوری آزمونه‌ها بعد از خروج از قالب، در طول حمل و نقل (درصورت نیاز)،  
محدوده دمای عملآوری و مدت زمان آن

ث) هر گونه اختلاف در روش ساخت و عملآوری آزمونه (ها) با موارد ذکر شده در این

استاندارد

ج) ذکر شماره این استاندارد ملی توسط مسئول فنی آزمایشگاه در گزارش، به جز موارد اختلاف  
مطابق بند ث.

چ) شرایط جوی در هنگام نمونه گیری و نگهداری اولیه آزمونه‌ها

ح) نام، نام خانوادگی و امضاء آزمایشگر

همچنین ممکن است گزارش شامل موارد زیر نیز باشد :

خ) دمای بتن در هنگام اختلاط مجدد

د) روش تراکم بتن در قالب‌ها و تعداد ضربه‌های میله تراکم یا کوبه (در مواردی که با دست

متراکم می‌شوند)

ذ) وضعیت آزمونه‌ها در هنگام تحويل به آزمایشگاه برای عملآوری (درصورت نیاز).