



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۶۰۱

چاپ اول

**ISIRI**

**9601**

**1st. Edition**

بتن آماده - فهرست بازرسی و کنترل  
کیفیت تجهیزات تولید بتن آماده

**Ready mixed concrete - Quality control  
manual for concrete plant inspection of  
ready mixed concrete**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹  
تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵  
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳  
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳  
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)  
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)  
پیام نگار: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
وبگاه: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)  
بها: ۲۰۰۰ 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](mailto:standard@isiri.org.ir)  
Website: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax: +98(261) 2818787  
Price: 2000 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 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 غیر دولتی 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. بدین 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.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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.

مؤسسه 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 استانداردهای 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 سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه 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 عملکرد 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.

\* 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 contact point

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### "بتن آماده - فهرست بازرسی و کنترل کیفیت تجهیزات تولید بتن آماده"

<u>رئیس</u>	<u>سمت و/یا نمایندگی</u>
اکبرپورنیک قلب رشتی، عباس (دکترای مهندسی عمران)	عضو هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
<u>دبیر</u>	
احمدوند، مصطفی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)	عضو هیئت علمی و مدیر عامل مرکز تحقیقات بتن "متب"
<u>اعضاء</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدوند، مجتبی (کارشناسی ارشد مدیریت) اوحدی، حامد (کارشناسی ریاضی کاربردی)	عضو هیئت علمی دانشگاه و مدیر عامل شرکت وند شیمی ساختمان مدیر عامل شرکت بتن ماشین
برنجیان، جواد (دکتری مهندسی عمران)	عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران
حسینعلی بیگی، مرتضی (دکتری مهندسی عمران)	عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران
خالو، علیرضا (دکترای مهندسی عمران)	عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف
خرازی فرد، محمد حسین (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)	مدیر کل دفتر تحقیقات و توسعه فناوری وزارت نیرو
خسروی، رامین (دکترای فیزیک)	مدیر طرح و برنامه شرکت بتن ماشین
رفیعی، اشکان (کارشناسی مهندسی عمران)	کارشناس بتن شرکت ایران فریمکو
شرقی، عبدالعلی (دکترای مهندسی عمران)	عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی
صحرائورد، حسن (دکترای مهندسی عمران)	عضو هیئت مدیره شرکت بتن پاش

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت  
ایران  
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات  
بتن "متب"  
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف  
مدیر عامل سازمان بنیاد بتن ایران  
عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت معلم  
آذربایجان  
ریاست هیئت مدیره شرکت ایران فریمکو  
عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر  
کرمان  
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و  
برق  
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و  
برق

عباس نیا، رضا  
(دکترای مهندسی عمران)  
غفاری مقدم، فرید  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)  
کاظمی، محمد تقی  
(دکترای مهندسی عمران)  
کلانتری، محسن  
(کارشناسی مهندسی عمران)  
کیوانی، عبدالله  
(دکتری مهندسی عمران)  
کیهانی، محمد  
(کارشناسی مدیریت صنعتی)  
مقصودی، علی اکبر  
(دکتری مهندسی عمران)  
نورزاد، علی  
(دکترای مهندسی عمران)  
وزین رام، فرشاد  
(دکترای مهندسی عمران)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱- هدف
۱	۲- دامنه کاربرد
۱	۳- مراجع الزامی
۲	۴- اصطلاحات و تعاریف
۳	۵- فرآیند بازرسی و نظارت
۳	۵-۱-۱ حمل و انبار کردن مصالح
۳	۵-۱-۱-۱ مواد سیمانی
۳	۵-۱-۲ سنگدانه‌ها
۴	۵-۱-۳ آب
۴	۵-۱-۴ افزودنی‌های بتن
۴	۵-۲ تجهیزات پیمانان و مخلوط کردن
۴	۵-۲-۱ ترازوها
۶	۵-۲-۲ نحوه توزین پیمانان کننده‌ها
۷	۵-۲-۳ وسایل پیمانان کردن حجمی آب
۸	۵-۲-۴ پیمانان کننده‌های مواد افزودنی مایع
۸	۵-۲-۵ دقت پیمانان کننده‌ها در کارخانه تولیدی
۹	۵-۲-۶ سامانه‌های توزین و اختلاط
۱۲	۵-۲-۷ ثبت کننده‌ها
۱۲	۵-۳ مخلوط کن مرکزی
۱۲	۵-۳-۱ فقط برای عملیات مخلوط کن مرکزی
۱۳	۵-۳-۲ برای عملیات اختلاط مشترک در مخلوط کن مرکزی و کامیون مخلوط کن
۱۳	۵-۴ مشخصات برگه تحویل
۱۳	۵-۵ کنترل کیفیت
۱۵	پیوست الف (الزامی) وظایف بازرس بتن آماده

## پیش‌گفتار

استاندارد "بتن آماده - فهرست بازرسی و کنترل کیفیت تجهیزات تولید بتن آماده" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات بتن "متب" تهیه و تدوین شده و در یک‌صد و هشتاد و یکمین اجلاس کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۸۶/۱۱/۸ 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

- 1- JIS A 5308: 2004, Japanese Industrial Standard, Ready-Mixed Concrete.
- 2- ASTM C 94: 2006, Standard Specification for Ready Mixed Concrete.
- 3- ACI 311.5:2006, Guide for Concrete Plant Inspection and Testing of Ready Mixed Concrete.
- 4- NRMCA, Section3: 2006, Certification of Ready Mixed Concrete Production Facilities.

## مقدمه

این استاندارد دربرگیرنده مقررات مربوط به بازرسی و نظارت بر تجهیزات تولید بتن و نگهداری مصالح در واحدهای تولید بتن آماده است، تا بتوان در بازرسی و نظارت بر کارگاه‌های تولیدی بتن آماده از روش ثابت و یکنواختی پیروی کرد. در نگارش این استاندارد سعی شده است موارد قابل توجهی که به بهبود عمل‌کرد تولید بتن می‌انجامد مدنظر قرارگیرد و نگاهی جامع و آینده‌نگر و پویا در ارتقای کیفیت بتن و تجهیزات تولید آن لحاظ شود. بدیهی است اصول بازرسی کیفیت بتن آماده تولیدی و تجهیزات تحویل آن باید در سامانه جامع نظارت و ارزیابی کارخانه‌های تولیدی بتن آماده در نظر گرفته شود و استانداردهای دیگری در جهت موارد مذکور تدوین شود.

مغتنم است در جهت اجرای نظام کنترل و ارزیابی کارخانه‌های تولیدی بتن آماده، شرکت و یا مؤسسه ای با مجوز و تأیید مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تأسیس شود تا نسبت به اجرای این استاندارد و استانداردهای مرتبط دیگر اقدام کند.



## بتن آماده - فهرست بازرسی و کنترل کیفیت تجهیزات تولید بتن آماده

### ۱- هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین کنترل کیفیت برای بازرسی و ممیزی تجهیزات واحدهای تولیدی بتن آماده می‌باشد.

### ۲- دامنه کاربرد

این استاندارد برای ارزیابی، ممیزی و بازرسی کلیه واحدهای تولیدی بتن آماده کاربرد دارد. **یادآوری:** استاندارد ملی ایران در مورد ویژگی‌های بتن آماده به صورت جداگانه‌ای تدوین شده است و استاندارد دیگری نیز در خصوص فهرست کنترل جهت بازرسی ماشین آلات تحویل بتن آماده تهیه شده است.

### 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. درمورد مدارکی که بدون تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۳-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۴: سال ۱۳۸۱، بتن آماده - ویژگی‌ها.
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۱: سال ۱۳۷۰، نمونه برداری بتن تازه.
- ۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۳: سال ۱۳۷۱، تعیین روانی بتن تازه - اسلامپ بتن.
- ۳-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۶: سال ۱۳۷۱، تعیین مقاومت فشاری - آزمون‌های بتن.
- ۳-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۱: سال ۱۳۷۵، آزمون وزن مخصوص، بازدهی و هوای موجود در بتن.
- ۳-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۷: سال ۱۳۷۸، آزمون دانه‌بندی سنگدانه‌های ریز و درشت توسط الک.
- ۳-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۳: سال ۱۳۷۸، روش تعیین رطوبت کل سنگدانه‌ها.
- ۳-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱: سال ۱۳۸۴، بتن - ساخت و عمل‌آوری آزمون‌های بتن در آزمایشگاه آیین کار.

- 3-9** JIS A 5308: 2004, Japanese Industrial Standard, Ready-Mixed Concrete.  
**3-10** ASTM C 94: 2006, Standard Specification for Ready Mixed Concrete.  
**3-11** ACI 311.5: 2006, Guide for Concrete Plant Inspection and Testing of Ready Mixed Concrete.  
**3-12** NRMCA, Section 3: 2006, Certification of Ready Mixed Concrete Production Facilities.

#### **۴- اصطلاحات و تعاریف**

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۴

##### **پیمان‌کننده‌ها**

به تجهیزات توزین و اندازه‌گیری مقدار مواد، مصالح و آب اطلاق می‌شود.

۲-۴

##### **مخلوط‌کن مرکزی**

به دستگاه‌هایی که جهت تولید بتن آماده در کارگاه مرکزی مستقر می‌باشند، اطلاق می‌شود.

۳-۴

##### **کامیون مخلوط‌کن**

به ماشین حمل بتن که دارای انواع مختلفی است گفته می‌شود که در مخلوط‌کردن و هم‌زدن بتن به کار می‌روند.

۴-۴

##### **برگه تحویل**

برگه‌ای که در آن اطلاعات و مشخصات بتن نوشته شده است و در هنگام تحویل بتن به خریدار ارائه می‌شود.

۵-۴

##### **شرکت رسمی**

شرکت یا مؤسسه‌ای است که با مجوز قطعی و تأیید مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران برای صلاحیت کنترل، ارزیابی و نظارت بر واحدهای تولیدی بتن آماده و ارائه گواهی‌نامه به آنها را به عهده دارد.

۶-۴

## بازرس

شخص حقیقی یا حقوقی (دارای کارشناسی مهندسی) مورد تأیید مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران جهت ارزیابی و نظارت بر تجهیزات تحویل واحدهای تولید بتن آماده می باشد.

### ۵- فرآیند بازرسی و نظارت

#### ۵-۱-۱ حمل و انبار کردن مصالح

##### ۵-۱-۱-۱ مواد سیمانی

۵-۱-۱-۱-۱ مخازن مواد اولیه یا سیلوها باید در برابر آب و هوا و مواد دیگر نفوذ ناپذیر باشد و جابجایی مصالح و تخلیه در آنها به راحتی میسر شود.

۵-۱-۱-۱-۲ محل نگهداری انواع سیمان و یا مواد سیمانی مختلف باید از هم مجزا باشند تا از هر گونه درهم آمیختن و یا ایجاد آلودگی و ناخالصی جلوگیری شود.

۵-۱-۱-۱-۳ انبار کردن مواد سیمانی باید طبق الزامات استاندارد بند ۳-۱-۳ بخش ۳-۷-۱ انجام شود.

##### ۵-۱-۲ سنگدانه‌ها

۵-۱-۲-۱-۱ در روند تخلیه سنگدانه‌ها باید از جداشدگی مضر و شکستگی سنگدانه‌ها جلوگیری شود.

۵-۱-۲-۱-۲ در روند انبار کردن سنگدانه‌ها باید از جدا شدگی و شکستگی سنگدانه‌ها جلوگیری شود.

۵-۱-۲-۱-۳ محل انبار کردن سنگدانه‌ها باید از هر گونه آلودگی مبرا باشد.

۵-۱-۲-۱-۴ انبار کردن سنگدانه‌ها باید به نحوی سازمان دهی شود که احتمال درهم آمیختن اجزای هر یک از آنها با بخش دیگری وجود نداشته باشد و سنگدانه‌های هر بخش کاملاً منفک از بخش دیگر سنگدانه‌های انبار شده باشد.

۵-۱-۲-۱-۵ در جابجایی و حمل و نقل‌های درون واحد تولیدی باید از جداشدگی مضر جلوگیری شود.

۵-۱-۲-۱-۶ فضاها باید جدا از یکدیگر بر اساس نوع و اندازه سنگدانه‌ها ساخته شود تا از مخلوط شدن سنگدانه‌ها با اندازه‌ها و انواع مختلف جلوگیری شود.

۵-۱-۲-۱-۷ توصیه می شود کف محفظه‌های نگهداری سنگدانه‌ها مجهز به سامانه زهکشی باشد و از ورود مواد خارجی جلوگیری به عمل آید.

۵-۱-۲-۱-۸ توصیه می شود تجهیزات واحد تولیدی، قابلیت نگهداری مقدار سنگدانه‌ها را حداقل به اندازه مصرف روزانه دارا باشد.

۵-۱-۲-۱-۹ انبار کردن سنگدانه‌ها باید بر طبق الزامات استاندارد بند ۳-۱-۳ بخش ۳-۷-۲ انجام شود.

##### ۵-۱-۳ آب

۵-۱-۳-۱ آب مناسب (مطابق بند ۳-۱) باید با فشار کافی ثابت یا تنظیم شده جهت اجتناب از اختلال در دقت اندازه‌گیری‌ها تأمین شود.

۵-۱-۳-۲ واحدهای تولیدی که خواستار تأییدیه برای تولیدکردن بتن آماده در هوای خیلی سرد (حتی در دمای زیر صفر درجه) می‌باشند، و محل تولید آنها به‌طور مستمر در معرض چنین وضعیت جوی قرار دارد باید به‌طور متوسط حداقل ظرفیت گرمایی  $11,2 \text{ kJ/S}$  (۱۵ اسب بخار) برای آب و یا سنگدانه جهت هر ۷۵ مترمکعب را دارا باشند. چنانچه استفاده شبانه روزی از وسایل گرم‌کننده امکان داشته باشد، ظرفیت گرمایی می‌تواند به  $7,457 \text{ kJ/S}$  (۱۰ اسب بخار) که باید در هر ساعت به آب منتقل شود، تقلیل پیدا کند. یادآوری - شایان ذکر است که دمای بتن تولید شده، از زمان تولید تا زمان تحویل نباید پایین تر از ۵ درجه سلسیوس باشد.

#### ۵-۱-۴ افزودنی‌های بتن

۵-۱-۴-۱ نحوه نگهداری و جابجایی افزودنی‌هایی که به‌صورت مایع می‌باشند، باید به شکلی باشد که از یخ زدگی مواد افزودنی‌ها در هر زمان پرهیز شود (یخ زدگی می‌تواند باعث تفکیک ترکیبات بعضی از مواد شیمیایی مایع شود که این عمل در کنترل کیفیت بتن تأثیر می‌گذارد).

۵-۱-۴-۲ افزودنی‌ها باید به روشی نگهداری شوند که از آسیب توسط آلوده کننده‌ها مصون باشند.

۵-۱-۴-۳ باید شرایطی<sup>۱</sup> برای هم زدن افزودنی‌های مایع که محلول، معلق و یا ناپایدار می‌باشند در نظر گرفته شود.

۵-۱-۴-۴ نگهداری و انبار کردن مواد افزودنی‌های بتن باید طبق الزامات استاندارد بند ۳-۱-۳ بخش ۳-۷-۳ انجام شود.

#### ۵-۲ تجهیزات پیمانانه و مخلوط کردن

##### ۵-۲-۱ ترازوها

۵-۲-۱-۱ هر ترازو باید از یک سامانه مناسب که شامل اهرم یا بارسنج‌ها هستند، برخوردار باشد. در این سامانه وزن کشی باید به‌طور صحیح در محدوده تغییرات مجاز تعیین شده در بخش ۵-۲-۱-۲ انجام شود. نتایج یا به وسیله شاهین، صفحه مدرج کامل یا نمایش رقمی<sup>۲</sup> نشان داده شود. برای انواع سامانه‌های وزن‌کشی و اختلاط مواد، چه دستی و چه خودکار، کاربر<sup>۳</sup> باید از جایگاه معمول خودش توانایی دیدن نتایج را داشته باشد. درجایی که محل صفحه نمایش کنترل و نظارت، از تجهیزات وزن‌کشی و اختلاط دور می‌باشد، استفاده از صفحه

---

۱- شرایط باتوجه به الزامات تولید کنندگان افزودنی‌ها تعیین می‌شود.

نمایش یا دستگاه های دیگر که بتواند قرائت های ترازوی اصلی را براساس الزامات بند ۵-۲-۱-۲ انجام دهد، نیز امکان پذیر باشد.

۵-۲-۱-۲ دقت هر ترازو در محدوده  $\pm 0.2\%$  از ظرفیت ترازو در کل مدت استفاده از آن باشد. برای نتایج دستگاه رقمی نسبت به نتایج غیر رقمی، باید با در نظر گرفتن محدوده خطی، دامنه تغییرات باید تا  $\pm 0.25\%$  ظرفیت افزوده شود.

۵-۲-۱-۳ حداقل  $250\text{ kg}$ ، وزنه های آزمایشی مناسب (هر کدام با دقتی در دامنه  $\pm 0.1\%$ ، که صحت آنها حداقل در هر دو سال، یک بار تأیید شده باشد) موجود باشد و به آسانی برای کنترل دقت ترازوها قابل استفاده باشند. شایان ذکر است بازبینی و کنترل مجدد ترازوها باید حداقل هر ۶ ماه یک بار انجام شود. اگر واحد تولیدی تغییر مکان دهد و یا رد صلاحیت شود، باید بتواند در حد فاصل ۶ ماه نقایص را مطابق بند ۵-۲-۱-۲ مرتفع سازد و مجدداً بازرسی صورت گیرد - برای کنترل مجدد آماده شود و تأییدیه از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران یا شرکت رسمی اخذ کند.

#### ۵-۲-۱-۴ مخزن وزن کشی

مخزن یا محفظه وزن کشی باید طوری طراحی شود که مرکز ثقل کل بار همیشه بین پایه ها قرار گیرد.

#### ۵-۲-۱-۵ نیرو سنج ترازوها

نیروسنج ها به نحوی سازمان دهی شده باشند که بار<sup>۱</sup> به یک یا چند اندازه گیر به صورت مستقیم و یا از طریق سامانه اهرم ها انتقال یابد و شبکه نیرو سنج ها کل بار را با دقت لازم نشان دهند. بارسنج های معرفی شده توسط تولیدکننده، باید در محدوده دماهایی که معمولاً در طی بهره برداری واحد تولیدی قرار دارد از دقت لازم برخوردار باشند.

#### ۵-۲-۱-۶ میله نشانگر ترازوها

۵-۲-۱-۶-۱ از میله ترازو<sup>۲</sup>، نشانگر ترازو<sup>۳</sup> و میله وزن کشی مجزا برای هر یک از اجزای پیمانانه که باید با یک ترازو وزن کشی شوند، تشکیل شده باشد.

۵-۲-۱-۶-۲ میله توازن<sup>۴</sup> در برابر خوردگی مقاوم باشد و با وسایل نگهداری دقیق و مؤثر تجهیز شود و قابلیت تنظیم به کمترین درجه که از  $0.1\%$  ظرفیت، بیشتر نشود را در حالی که با فاصله مناسبی که کمتر از  $0.75\text{ mm}$  نمی شود، دارا باشد.

- 
- 1- Load
  - 2- Balance beam
  - 3- Balance indicator
  - 4- Beam Poise

۵-۲-۱-۶-۳ نشانگرهای ترازو به میزان کافی قابلیت نشان دادن جابجایی - وقتی که وزنی متناظر با ۱٪/۰ ظرفیت ترازو در محفظه پیمانه قرار گیرد و بار معادل آن و یا بیشتر از ۵۰٪ ظرفیت باربری - را دارا باشد. قابلیت حرکت عقربه نشانگرهای ترازو حداقل ۵٪ یا ۱۰۰ kg هر کدام کمتر باشد، برای وزن‌های پایین و همچنین ۴٪ از ظرفیت بزرگترین میله وزن کشی یا ۵۰kg هر کدام کمتر باشد، برای وزن‌های سنگین در نظر گرفته شود. شایان ذکر است وسایل لازم برای تعدیل نوسان عقربه نشانگر باید تعبیه شود.

#### ۵-۲-۱-۷ ترازوها با صفحه مدرج

۵-۲-۱-۷-۱ نشانگرها برای محافظت در برابر گرد و غبار مجهز باشند.  
۵-۲-۱-۷-۲ صفحه‌های مدرج بار را در پیمانه سنج به طور پیوسته از حالت صفر اولیه تا حداکثر ظرفیت وزنی ترازو نشان دهند.

۵-۲-۱-۷-۳ صفحه‌های مدرج حداقل دارای ۱۰۰۰ درجه (واحد) در روی یک مسیر دایره‌ای با فاصله‌های مناسب باشند و درجات ذکر شده نباید کمتر از ۰/۷۵ mm از یکدیگر فاصله داشته باشند.

#### ۵-۲-۱-۸ ترازوها با نمایشگر رقمی

۵-۲-۱-۸-۱ مجهز به نشانگر یا نمایشگر رقمی محافظت شده در برابر غبار با شماره‌های به اندازه کافی بزرگ برای خواندن باشند و با حداقل افزایش عددی معادل و یا کمتر از ۰/۱٪ از ظرفیت ترازو ساخته شوند.

#### ۵-۲-۲ نحوه توزین پیمانه کننده‌ها

۵-۲-۲-۱ پیمانه‌هایی که برای وزن کشی سیمان، سنگدانه‌ها و همچنین آب و مواد افزودنی استفاده می‌شوند (اگر اندازه‌گیری وزنی باشد)، شامل محفظه‌های مناسب که به صورت معلق به ترازو متصل است، باشند و همچنین مجهز به سازوکار<sup>۱</sup> لازم برای پرکردن و تخلیه باشند.

۵-۲-۲-۲ سیمان و مواد دیگر سیمانی به کمک ترازوها و در محفظه‌های وزنی توزین شوند. این وسایل نباید به ترازوها و محفظه‌هایی که در مورد اجزای مواد غیر سیمانی استفاده می‌شوند وابسته باشند.  
یادآوری - شایان ذکر است وزن کشی سیمان پرتلند، قبل از سایر مواد مکمل سیمانی توزین شود.

۵-۲-۲-۳ پیمانه‌ها باید توانایی سنجیدن بار دریافت شده را بدون تماس با مواد وزن شده با سازوکار بارگیری، دارا باشند.

۴-۲-۲-۵ پیمانه‌کننده‌های سیمان در سازوکار بارگیری و توزین مصون باشند و در محفظه‌ای محافظت شوند. بطوری که اثری بر روی دقت وزن‌کشی نداشته باشد. محفظه توزین با فشار باد به صورت خودکار تمیز شده و از تخلیه کامل آن اطمینان حاصل شود.

۵-۲-۲-۵ سازوکار بارگیری پیمانه‌کننده‌ها، باید به گونه‌ای باشد که توانایی توقف جریان مواد در دامنه تعیین شده در بخش ۵-۲-۵ و جلوگیری از هدر رفتن مواد در موقعی که دریچه بسته می‌شود را دارا باشد.

۶-۲-۲-۵ ارتعاشگرها<sup>۱</sup> یا سایر وسایل نصب شده به این منظور، ابزاردقیقی برای وزن‌کشی نمی‌باشند.

۷-۲-۲-۵ وسایل وزن‌کشی در هنگام وزیدن باد باید محافظ کافی داشته باشند تا از تداخل در دقت وزن‌کشی جلوگیری شود.

### ۳-۲-۵ وسایل پیمانه کردن حجمی آب

۱-۳-۲-۵ اندازه‌گیری آب (طبق بندهای ۱-۳-۲-۵ تا ۱-۳-۲-۵) را ۳-۱-۳-۲-۵ مجهز به دستگاه قطع‌کننده باشد و توانایی توقف جریان در دامنه تغییرات مشخص شده در بخش ۳-۵-۲-۵ را داشته باشد. این وسیله وقتی بسته می‌شود، نباید هیچ منفذی نداشته باشد.

۲-۱-۳-۲-۵ مجهز به وسیله تنظیم حجمی باشد که توانایی تنظیم شدن حداقل به اندازه ۴lit و یا مجهز به شمارگر که توانایی خواندن ۴lit را داراست، باشد و یا هر دو حالت را داشته باشد.

۳-۱-۳-۲-۵ برای مسئول پیمانه کردن نتایج توزین حجمی در هر نقطه از زمان اندازه‌گیری، باید به وضوح قابل مشاهده باشد.

۲-۳-۲-۵ مخزن حجمی پیمانه آب (بندهای ۱-۲-۳-۲-۵ تا ۱-۲-۳-۲-۵) را ۱-۲-۳-۲-۵ مجهز به شیرهای پر و تخلیه کردن باشند و زمانی که بسته شوند به هیچ وجه نشت نداشته باشند. شیر مخصوص پرکردن، توانایی متوقف کردن جریان را در دامنه تعیین شده در بند ۳-۵-۲-۵ را دارا باشد.

۲-۲-۳-۲-۵ دارای یک درجه اندازه‌گیری یا وسیله دیگری که در دید کاربر باشد که حجم آب در مخزن را از زمانی که آبی وجود ندارد تا ظرفیت کامل مخزن، نشان دهد و بر اساس ۴lit درجه بندی شده باشد. شایان ذکر است مخزن مجهز به لوله سرریز باشد که در تراز ظرفیت مخزن قرار گیرد.

۳-۲-۳-۲-۵ مجهز به شیر رفع بارهای اضافه باشد.

### ۴-۲-۵ پیمانه‌کننده‌های مواد افزودنی مایع

۵-۲-۴-۱ هر مواد افزودنی مایع باید یک پیمانانه مجزا داشته باشد، به جز در مواقعی که افزودنی‌ها با هم سازگار باشند و یا پیمانانه بعد از هر دوره‌ای که استفاده می‌شود، شسته شود.

۵-۲-۴-۲ لوله کشی صحیح و استفاده از دریچه‌های مناسب برای جلوگیری از پدیده پس زدن جریان و آب شویه<sup>۱</sup> شدن و همچنین به منظور اطمینان از صحت مقدار تخلیه شده، لازم می‌باشد.

۵-۲-۴-۳ هر پیمانانه از مواد افزودنی مایع شامل، یک مخزن دقیق و واسنجی شده باشد که زمانی که اندازه گیری (مطابق بند ۵-۲-۴-۵) مورد کنترل قرار می‌گیرد، مواد افزودنی در آن جمع شوند.

۵-۲-۴-۴ برای مواد افزودنی‌ها بجز مواد تسریع کننده (زود گیر)، مواد افزودنی جلوگیری کننده از خوردگی و ژل میکروسلیکا، پیمانانه کننده افزودنی‌های مایع مجهز به دستگاه بصری یا دیگر وسایل مشابه جهت کنترل اولیه مقادیر مواد افزودنی پیمانانه شده در هر دوره<sup>۲</sup> با محدوده تغییرات  $\pm 20\%$ ، استفاده شود. کنترل ناخالصی باید مستقل از دقت نحوه کار و عمل کرد وسیله اندازه گیر اولیه باشد.

۵-۲-۴-۵ پیمانانه کننده‌های مواد افزودنی مایع به صورت قابل دیدن، مقادیر پیمانانه شده یا قطع شدن منبع مواد افزودنی را وقتی مواد افزودنی مایع در منبع موجود نباشد، نشان دهد (این موضوع برای جلوگیری از توزین حباب‌های هوا به جای افزودنی‌ها می‌باشد).

#### ۵-۲-۴-۵ دقت پیمانانه کننده‌ها در کارخانه تولیدی

۵-۲-۴-۵-۱ سیمان و سایر مواد سیمانی باید در دامنه  $\pm 1\%$  وزن مورد نیاز در پیمانانه‌های مجزا یا بر اساس  $\pm 1\%$  مقادیر وزن‌های تجمعی سیمان و پوزولان‌ها به صورت وزنی اندازه گیری شوند. ولی در هر دو مورد دقت لازم برای پیمانانه کردن بارهای کم باید،  $\pm 0.3\%$  ظرفیت ترازو باشد (که برای وزن‌های زیر  $30\%$  ظرفیت ترازو در نظر گرفته شده است) و یا توزین می‌تواند مطابق استاندارد بند ۳-۱ بخش ۷-۱ آن انجام شود.

۵-۲-۴-۵-۲ سنگدانه‌ها باید بصورت وزنی و به اندازه  $\pm 2\%$  وزن مورد نیاز در پیمانانه کردن‌های مجزا (توزین جداگانه) یا در توزین تجمعی سنگدانه‌ها  $\pm 1\%$  مقادیر وزن‌های تجمعی کل پیمانانه‌های سنگدانه، توزین شوند اما در هر دو شیوه دقت لازم برای پیمانانه کردن بارهای کم باید،  $\pm 0.3\%$  ظرفیت ترازو باشد (که برای وزن‌های کمتر از  $30\%$  ظرفیت ترازو در نظر گرفته می‌شود) و یا توزین می‌تواند مطابق استاندارد بند ۳-۱ بخش ۷-۲ آن انجام شود.

۵-۲-۴-۵-۳ آب به صورت حجمی یا وزنی در حدود  $\pm 1\%$  مقدار کل مورد نیاز یا  $\pm 4lit$ ، هر کدام که بزرگتر باشند اندازه‌گیری شود. بازبینی و کنترل دقت پیمانانه کردن حجمی آب (شامل آب سنج‌ها) باید حداقل هر ۹۰ روز یکبار توسط بازرس مقیم صورت پذیرد.



۴-۵-۲-۵ مواد افزودنی بر اساس  $\pm 3\%$  وزن تعیین شده یا حداقل میزان مصرف مواد به ازای هر  $50\text{ kg}$  سیمان (هر کدام بیشتر باشد) انداز توسط بازرس مقیم یری شوند. بازیینی و کنترل دقت توزین پیمانهای مواد افزودنی مایع باید حداقل هر ۹۰ روز یکبار توسط بازرس مقیم صورت پذیرد.

۵-۵-۲-۵ تصحیح وزن سنگدانه‌ها و کنترل اسلامپ (قوام) بر اساس رطوبت آزاد سنگدانه‌ها صورت گیرد:  
۱-۵-۵-۲-۵ به منظور آماده‌نمودن شرایط مناسبی برای تثبیت رطوبت سنگدانه‌ها در هنگام پیمان‌ه کردن، لازم است ترکیب مناسبی از نگهداری پیش از پیمان‌ه کردن و اندازه گیری دستی یا خودکار، رطوبت صورت پذیرد. روند داوری در مورد وزن سنگدانه‌های پیمان‌ه شده براساس تغییرات میزان رطوبت سنگدانه‌ها از یک درصد وزنی سنگدانه‌های خشک منظور می‌شود. دقت دستگاه‌های مورد استفاده برای اندازه گیری خودکار رطوبت سنگدانه‌ها باید حداقل هر ۹۰ روز یکبار توسط بازرس مقیم کنترل شود.  
۲-۵-۵-۲-۵ اقدامات لازم برای اطمینان از کنترل صحیح اسلامپ (مطابق استاندارد بند ۳-۳) انجام شود.

### ۶-۲-۵ سامانه‌های توزین و اختلاط<sup>۱</sup>

۱-۶-۲-۵ مشخصات و الزامات اجزای خاص کنترل کننده سامانه توزین و اختلاط:  
کنترل کننده‌های ساخت بتن قسمتی از تجهیزات ساخت می‌باشند که کنترل عمل کرد وسایل و مصالح خاص را مهیا می‌سازند. کنترل کننده‌ها ممکن است مکانیکی، هیدرولیکی، بادی، الکتریکی و غیره و یا ترکیبی از این‌ها باشند. سامانه ساخت بتن از ترکیب وسایل ساخت و کنترل کننده‌های ساخت تشکیل شده است که جهت دقت و ثابت نگه داشتن اجزای بتن در نسبت بندی‌های خواسته شده مورد احتیاج می‌باشند. معمولاً سامانه ساخت شامل وسایل ساخت و کنترل جهت مواد سیمانی، سنگدانه، آب و مواد افزودنی می‌باشد.  
یادآوری ۱- در صورتی که مواد افزودنی مورد استفاده قرار نگیرد ممکن است سامانه ساخت شامل سامانه کنترل افزودنی‌ها نباشد.  
یادآوری ۲- در صورتی که کاملاً آب در کامیون مخلوط کن اضافه شود، ممکن است سامانه ساخت شامل تجهیزات ساخت برای آب، نیز نباشد.

۱-۱-۶-۲-۵ کنترل پیمان‌ه کننده‌های وزنی مواد سیمانی و سنگدانه‌ها باید بر اساس وزن مخلوط شوند، آب و افزودنی‌ها ممکن است بر اساس وزن یا حجم در وسایلی که حجم را تعیین می‌کنند و (طبق بند ۲-۵-۶-۱-۲) به ویژه برای سنگدانه‌های درشت سبک وزن، مورد استفاده قرار گیرند.

۱-۱-۱-۶-۲-۵ کنترل دستی- توزین وزنی به‌طور دستی هنگامی صورت می‌گیرد که وسایل ساخت به صورت دستی کار کنند و دقت آن بستگی به مشاهدات کاربر از ترازو دارد. شایان ذکر است وسایل ساخت ممکن است به‌وسیله دست یا هیدرولیکی و بادی یا برقی به کار افتند.

#### ۵-۲-۶-۱-۱-۲ کنترل نیمه خودکار

هنگامی که با یک یا چند سازوکار نیمه خودکار، کنترل وزن پیمانانه صورت می پذیرد، شروع توزین مصالح و توقف جریان به طور خودکار طراحی شده که وزن مورد نظر به دست آید و احتیاج به وسیله حفاظتی از تداخل دستگاه نمی باشد.

#### ۵-۲-۶-۲-۲ سامانه بخشی<sup>۱</sup> خودکار

ترکیبی از پیمانانه های وزنی و حجمی بوده (اگر اندازه گیری حجمی آب و مواد افزودنی در واحد تولیدی انجام شود) و کنترل این سامانه ترکیبی از شیوه های دستی، نیمه خودکار یا نیمه خودکار ترکیبی و خودکاری باشد و به عنوان سامانه نیمه خودکار یا خودکار که در زیر معرفی می شود، منظور نمی شود. حداقل باید یکی از کنترل های غیر دستی برای کنترل پیمانانه کردن سیمان یا سنگدانه به کار گرفته شود.

#### ۵-۲-۶-۲-۳ سامانه نیمه خودکار

ترکیبی از پیمانانه های وزنی و حجمی بوده (اگر آب یا مواد افزودنی به صورت حجمی اندازه گیری شوند) و کنترل این سامانه یا کاملاً نیمه خودکار ترکیبی یا ترکیبی از نیمه خودکار ترکیبی و خودکار یا کاملاً خودکار (مطابق بند ۵-۲-۶-۱-۱-۳ یا ۵-۲-۶-۱-۱-۴ و یا ۵-۲-۶-۱-۲-۲) باشد، ولی همه الزامات سامانه خودکار که در زیر مطرح شده را انجام نمی دهد.

#### ۵-۲-۶-۲-۴ سامانه خودکار

ترکیبی از پیمانانه های وزنی و حجمی بوده (اگر آب یا مواد افزودنی به صورت حجمی اندازه گیری شوند) و کنترل سامانه کاملاً خودکار بوده (مطابق بند ۵-۲-۶-۱-۱-۴ و یا ۵-۲-۶-۱-۲-۲) و دارای کلیه الزامات توضیح داده شده در زیر باشد.

۵-۲-۶-۲-۴-۱ همه تجهیزات توزین و اختلاط با یک سازوکار شروع شده و فعال شوند، ولی برای پیمانانه های حجمی آب و یا مواد افزودنی هم زمان با سایر اجزا توزین شود و سازوکار دیگری عمل کند.

۵-۲-۶-۲-۴-۲ تخلیه هر قسمت وزن شده در سامانه ممکن نیست فعال شود، مگر اینکه کنترل های توزین برای همه پیمانانه های وزنی از پیمانانه قبلی تفکیک شده باشند و ترازوها به حالت اولیه برگشته و همچنین همه اجزا به طور صحیح وزن کشی شده باشند.

۵-۲-۶-۲-۴-۳ کنترل پیمانانه گر حجمی مواد افزودنی و عدم تداخل آن با توزین حجمی آب بررسی شود، یا حداقل با یک پیمانانه وزنی کنترل شود تا معیاری برای عدم تخلیه با هم مواد افزودنی ها و جزء یا اجزای مرتبط دیگر و همچنین کنترل صحیح توزین مواد افزودنی باشد.

#### ۵-۲-۶-۳ تیغه های تجهیزات تولید

انواع تیغه های تجهیزات اختلاط و تولید بتن در واحد تولیدی نباید بیشتر از ۱۰٪ دچار فرسودگی و از بین رفتگی شده باشند.

یادآوری: بازبینی و کنترل تیغه های تجهیزات اختلاط و تولید بتن باید در هر هفته صورت پذیرد و ثبت شود.

#### ۵-۲-۶-۱-۱-۳ کنترل نیمه خودکار به هم پیوسته

هنگامی که با یک یا چند سازوکار نیمه خودکار کنترل وزن پیمان به هم پیوسته شده صورت می پذیرد، شروع توزین مصالح و توقف جریان به طور خودکار طوری طراحی می شود که وزن مورد نظر به دست آید. در این حالت تجهیزاتی که عدم تداخل دستگاهها را مهیا می سازند اطمینان از این که تخلیه صورت نمی پذیرد تا اینکه مصالح مطابق با الزامات مشخص شده در بند ۵-۲-۵ توزین شوند را، مهیا می سازند.

#### ۵-۲-۶-۱-۱-۴ کنترل خودکار

هنگامی که کنترل توزین به طور خودکار و شروع توزین مواد سیمانی، سنگدانه، آب، افزودنی و توقف جریان نیز به طور خودکار طراحی شده باشند و اوزان در رواداری های مورد نظر مورد نظر به دست آیند، سامانه به طور خودکار معرفی می شود.

در این حالت باید از موارد زیر اطمینان حاصل کرد:

الف) توزین تا زمانی که درجه عقربه ترازو به صفر برنگردد و در محدوده  $\pm 0.3\%$  درصد ظرفیت ترازو نباشد، صورت نپذیرد.

ب) اگر سازوکار تخلیه هنوز باز باشد، توزین شروع نشود.

پ) اگر توزین در حال انجام باشد، سازوکار تخلیه شروع به کار نکند.

ت) سازوکار تخلیه تا زمانی که وزن مصالح مطابق با رواداری های بند ۵-۲-۵ توزین نشود شروع به کار نکند.

۵-۲-۶-۱-۲ وسایل کنترل کننده ساخت بر اساس حجم (این وسایل جهت اندازه گیری مواد افزودنی، در مخازنی که به طور حجمی می باشند یا اندازه گیری آب به طور حجمی مورد استفاده قرار می گیرند).

#### ۵-۲-۶-۱-۲-۱ کنترل دستی

کنترل دستی توزین حجمی جهت آب و یا افزودنی ها زمانی که وسایل اندازه گیری به طور دستی کار می کنند صورت می پذیرد و دقت اندازه گیری به مشاهدات کاربر از نشانگر حجمی دستگاه بستگی دارد (از قبیل دستگاه رقمی و یا دیگر وسایل) و به طور دستی جریان در حجم مورد نظر قطع می شود. جریان مایع می تواند به وسیله دست یا به وسیله باد، نیروی هیدرولیکی و یا بوسیله نیروی برقی کنترل شوند.

## ۵-۲-۶-۱-۲-۲ کنترل خودکار

شروع اندازه‌گیری و توقف جریان به‌طور خودکار زمانی که حجم طراحی شده به دست آید صورت می‌پذیرد.

## ۵-۲-۶-۲ انواع سامانه‌های مورد نیاز

### ۵-۲-۶-۲-۱ سامانه دستی

ترکیبی از پیمانه‌های وزنی و وسایل پیمانه‌کردن حجمی (اگر اندازه‌گیری آب یا موادافزودنی در واحد تولیدی صورت می‌گیرد) به منظور نسبت‌بندی اجزا بتن باشد. کنترل این سامانه کاملاً دستی بوده، اما برای آب و یا مواد افزودنی می‌تواند نیمه خودکار یا خودکار باشد.

### ۵-۲-۷ ثبت‌کننده‌ها

وسایلی هستند که ثبت شاخص‌های مقدار مواد سیمانی، سنگدانه‌ها و آب یا مواد افزودنی اندازه‌گیری شده را در یک مخلوط مشخص انجام می‌دهند.

۵-۲-۷-۱ ثبت‌کننده گرافیکی باید نتایج توزین مواد را در هر لحظه بر روی نمودار نشان دهند. این وسیله باید نتایج را در دامنه  $\pm 2\%$  ظرفیت ترازو ثبت نماید و یا ثبت‌کننده رقمی که چاپ نتایج مقادیر توزین شده را نشان دهد و باید نتایج را در دامنه  $\pm 0.1\%$  ظرفیت ترازو نشان دهد.

ثبت‌کننده‌ها همچنین باید:

۵-۲-۷-۲ مجهز به سامانه محافظت مؤثر باشند تا از دست‌کاری اطلاعات جلوگیری شود، (وسایلهای ثبت گرافیکی باید در یک محفظه قفل شده قرار گیرد و توانایی نشان دادن نتایج را در این وضعیت داشته باشند).

۵-۲-۷-۳ بر اساس برگه تحویل، نتایج پیمانه شده را نشان دهند.

۵-۲-۷-۴ ترازوی خالی یا ظرف خالی را در دامنه  $0.3\%$  ظرفیت ترازو برای اجزای وزن شده ثبت کند.

۵-۲-۷-۵ مقدار جزء یا اجزای پیمانه شده را ثبت کنند.

## ۵-۳ مخلوط کن مرکزی

۵-۳-۱ فقط برای عملیات مخلوط کن مرکزی، مخلوط کن در واحد تولیدی باید شرایط زیر را دارا باشد:

۵-۳-۱-۱ توانایی تولید بتن همگن (مطابق با بند ۳-۱) در مدت زمان اختلاطی که به صورت مستمر در واحد تولیدی در نظر گرفته می‌شود و یا در زمانی که توسط (مطابق با بند ۳-۱) با عنوان معیارهای بتن آماده طرح شده، هرکدام که از میزان کمتری برخوردار بود را داشته باشد. زمانی که عملیات ساخت با ظرفیت پیمانه و شیوه‌ای که به‌طور مستمر در عملیات واحد تولیدی بکار گرفته می‌شود مطابقت داشته باشد.

۵-۳-۱-۲ مجهز به وسیله زمان سنج باشد که اجازه ندهد پیمانہ قبل از سپری شدن زمان اختلاط تعیین شده تخلیه شود.

۵-۳-۲ برای عملیات اختلاط مشترک در مخلوط کن مرکزی و کامیون مخلوط کن مخلوط کن در واحد تولیدی باید توانایی جزئی<sup>۱</sup> اختلاط اجزای بتن به منظور کاهش حجم کل آنها را قبل از تخلیه در کامیون مخلوط کن داشته باشد.

#### ۵-۴ مشخصات برگه تحویل

برگه تحویل باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۵-۴-۱ نام شرکت بتن آماده.

۵-۴-۲ نام واحدی که عمل اندازه گیری و توزین در آن انجام شده، در صورتی که عملیات در بیش از یک واحد انجام شده باشد.

۵-۴-۳ شماره زنجیره<sup>۲</sup> برگه.

۵-۴-۴ اسم یا شماره کامیون مخلوط کن.

۵-۴-۵ نام پیمانکار یا دیگر خریداران.

۵-۴-۶ نام و محل کارگاه پروژه.

۵-۴-۷ نوع بتن بر اساس واژگان فنی که در دفترچه مشخصات کار آمده است.

۵-۴-۸ میزان سیمان در هر متر مکعب بتن.

۵-۴-۹ تاریخ.

۵-۴-۱۰ زمانی که پیمانہ بارگیری شده.

۵-۴-۱۱ آب بیشتری که بنا به خواسته دریافت کننده بتن اضافه شده همراه با امضا یا نام و نام خانوادگی دریافت کننده.

۵-۴-۱۲ نوع و نام مواد افزودنی، میزان و مقدار توزین شده.

یادآوری: مشخصات برگه تحویل باید مطابق استاندارد بند ۳-۱ بخش ۵ هماهنگ شود.

#### ۵-۵ کنترل کیفیت

۵-۵-۱ در هر واحد تولیدی باید حداقل یک مسئول کنترل کیفیت (بازرس بتن آماده مقیم) مورد تایید به طور مستمر و مقیم در محل واحد تولیدی حضور داشته باشد و شرح وظایف وی مطابق الزامات پیوست می باشد.

---

1- Partially

2- Serial

۵-۵-۲ آزمایشات کنترل کیفیت بتن تازه اختلاط (اسلامپ بتن، وزن مخصوص بتن، حباب هوای بتن، دمای بتن، عمل آوری و نگهداری بتن، تعیین مقاومت فشاری - آزمون‌های بتن طبق این استاندارد) مطابق با بندهای ۳-۱، ۳-۲، ۳-۳، ۳-۴، ۳-۵ و ۳-۸ در صورت عدم موجود بودن استانداردهای ملی مطابق با آیین نامه‌های معتبر جهانی در هر روز کاری و جهت کنترل نهایی الزامات این استاندارد، توسط آزمایشگاه دارای صلاحیت به طور مرتب انجام، ثبت و پس از تایید بازرس مقیم، نگهداری شود.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### وظایف بازرسی بتن آماده مقیم

**الف-۱** بازرسی باید با کلیه استانداردهای ملی مرتبط آشنایی کامل داشته باشد و در مواردی که استاندارد ملی آن موجود نباشد مطابق با استانداردهای معتبر جهانی عمل کند.

**الف-۲** بازرسی باید نظارت مستمری جهت مطابقت واحد تولیدی و کارکنان با ایمنی، استانداردهای سلامت و ایمنی کار در محل کار داشته باشند.

**الف-۳** بازرسی باید روزانه بررسی مناسبی از انبار همه مواد سیمان، مصالح و آب داشته باشد. همه فضای انبار باید تمیز و عاری از آلودگی باشد. موادی که دارای خواص سیمانی هستند باید در سیلوهای ضد آب یا سازه‌های مشابه آن نگهداری شود. فضای انبار سنگدانه باید برای تفکیک و زهکشی آزاد مواد انباشته شده، آماده باشد. فضای انبار بهتر است مجهز با سیستم پاشیدن آب برای نگهداری سنگدانه در شرایط اشباع باشد. همچنین برای محافظت و جلوگیری کردن از یخ زدن سنگدانه‌ها در حین تولید در طول زمستان، باید آماده شده باشد. فضای انبار افزودنی باید به‌طور مناسب عایق بندی شده یا با حرارت دادن از یخ زدن محافظت شود.

**الف-۴** همه آزمایشات و بازرسی‌ها باید به‌وسیله مشخصات مورد نیاز پروژه بدون مداخله غیرضروری با تولید بتن صورت پذیرد. در طی اولین تولید بتن با مشخصات تغییر یافته، بازرسی باید در زمان تولید حاضر باشد و مشخصات نوع و مقدار مواد را بررسی کند و مطابقت تناسب طراحی مخلوط ساخته و تحویل داده شده را تصویب کند.

اگر عمل توزین و مخلوط کردن بتن دستی انجام می‌شود، بازرسی باید در زمان ساخت بتن در تمامی مراحل ساخت بتن حضور داشته باشد و بررسی کند مقادیر مصالح جهت هر پیمانته<sup>۱</sup> در حد رواداری مناسب در مشخصات پروژه باشد.

**الف-۵** بازرسی باید بررسی کند که آزمایشات دانه‌بندی سنگدانه‌های ریز و درشت مطابق بند ۳-۶ انجام شود و نتایج مطابق با استانداردهای ملی مربوط باشد و اگر تغییری (انحراف) اتفاق بیافتد باید فوراً اطلاع داده شود یا باید با اجازه قبلی انجام شود.

**الف-۶** بازرسی باید بررسی کند که رطوبت سنگدانه‌ها به درستی مطابق بند ۳-۷ تعیین شده باشد. مقادیر مصالح پیمانته با توجه به رطوبت آزاد در سنگدانه‌ها تنظیم شده باشد. اگر مقدار رطوبت سنگدانه‌ها به وسیله روش سریع اندازه‌گیری شده، آزمایش‌های مطابق با این استاندارد ملی باید به‌طور روزانه هدایت شود.

**الف-۷** بازرسی باید نظارت کند که کامیون‌های مخلوط کن تحت شرایط مطلوب بهره‌برداری شوند و نباید فراتر از گنجایش خود برای مخلوط کردن و هم‌زدن بارگیری شوند.

کامیون‌ها همچنین باید از جهت فرسودگی تیغه‌ها، چسبیدگی بتن بر روی تیغه‌ها و سرعت و تعداد چرخش مخزن کامیون‌ها مطابق با این استاندارد، کنترل، بازرسی و ثبت شوند.

**الف- ۸** بازرسی باید ترازوها و دیگر لوازم توزین و درستی واسنجی آنها را در طول دوره زمانی مشخص شده در متن این استاندارد بررسی و کنترل کند.

**الف- ۹** در هوای سرد الزامات اصلی این است که آب و سنگدانه با گنجایش حرارتی برابر  $11.2 \text{ kg/s}$  (۱۵ اسب بخار) برای هر  $(76 \text{ m}^3)$  حرارت داده شده و تولید شود. در هوای گرم الزامات اصلی این است که سامانه‌ای برای آب پاشی و سرد کردن سنگدانه‌ها و سامانه‌ای برای وزن مفید و تحویل یخ خرد شده به صورت مخلوط در محدوده  $18 \text{ kg/m}^3$  تا  $45 \text{ kg/m}^3$  باشد.

**الف- ۱۰** برای هر پیمانانه بازرسی، باید بررسی کند که تجهیزات و لوازم تولید در برگه تحویل خریدار مطابق بند ۳-۱ باشد. در برگه تهیه شده باید اطلاعات زیر منعکس شده باشد:

\* نام کارخانه تولید کننده بتن.

\* زنجیره شماره برگه.

\* تاریخ.

\* شماره کامیون حامل بتن.

\* نام خریدار.

\* طراحی بتن (مشخصات فنی پروژه).

\* رده بتن.

\* نوع و نام مواد افزودنی و میزان و مقدار توزین شده.

\* مقدار بتن توزین شده.

\* زمان ساخت.

\* مقدار آب اضافه شده بوسیله دریافت کننده بتن و تحویل گیرنده اولیه.

\* مقدار آب اضافه شده در طول پیمانانه و یا مقدار مواد افزودنی که ممکن است در حمل بتن اضافه شده باشد.

\* هرگونه اطلاعات اضافه شده مورد نیاز به وسیله خریدار یا مشخصات پروژه.

**الف- ۱۱** اسناد و مدارک ثبت شده توسط بازرسی مقیم، باید در بایگانی واحد نگهداری شود.

**الف- ۱۲** واحد تولید، باید به صورت مستمر و حداقل ۴ بار در سال توسط بازرسی بازدید و بازرسی شود و گزارش آن برای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران یا شرکت رسمی ارسال شود.



---

---

ICS: 91.100.36

صفحه : ۱۶

---

---