



شماره ۲۶ - اضافه کردن آب در محل اجرا

اضافه کردن آب در محل اجرا چیست؟

این اقدام شامل افزودن آب به بتن آماده در کامیون مخلوطکن (تراک میکسر) پس از رسیدن به محل بتن ریزی است. چنین روشی برای تنظیم بتن، میتواند با بخشی از آب اختلاط طرح که نگه داشته شده و به بتن اضافه نشده باشد (که به آن آب نگه داشته شده یا آب اصلاحی گفته میشود)، در طول فرآیند مخلوط شدن اولیه انجام شود. آب اختلاط طرح، مقدار آبی است که مطابق با نسبت های مخلوط برای حصول عملکرد مورد نیاز بتن تعیین شده است.

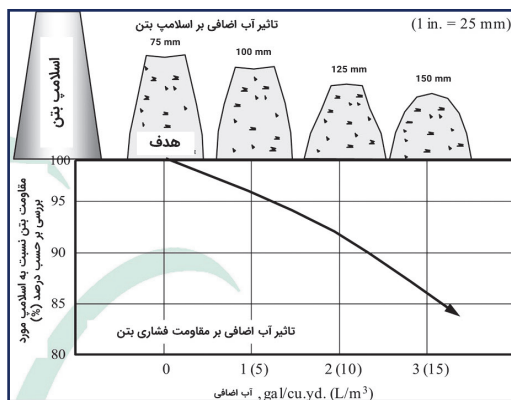
چرا به بتن، آب اضافه میشود؟

آب با استفاده از سیستم های خودکار، در محل اجرا یا در مخلوطکن (میکسر) حین حمل به بتن اضافه میشود تا اسلامپ آن افزایش یابد. هنگامی که بتن با اسلامپی کمتر از مقدار مجاز طراحی یا الزامات، به محل اجرا رسیده و/یا از نظر قوام، به گونهای است که قابلیت جادهای آن را تحت تاثیر قرار میدهد، میتوان به بتن آب اضافه کرد تا اسلامپ به سطح قابل قبول یا مشخص شده برسد. این کار میتواند هنگام رسیدن کامیون به محل اجرا انجام شود؛ به شرطی که اسلامپ مشخص شده و/یا نسبت آب به مواد سیمانی (w/cm) از حد مجاز تجاوز نکند. افزودن آب با این محدودیت ها، توسط استاندارد ASTM C94/C94M (مشخصات بتن آماده)، مجاز است.

تأمین کننده بتن آماده، نسبت مصالح برای مخلوط های بتن را مطابق استانداردهای صنعتی تعیین میکند تا عملکرد مورد نظر حاصل شود. افزودن آب بیش از مقدار آب اختلاط طرح، زمان گیرش را به تأخیر می اندازد، مقاومت را کاهش میدهد، بر دوام تأثیر منفی می گذارد و احتمال ترک خوردگی را افزایش میدهد. اگر خریدار درخواست آب اضافی بیش از مقدار آب اختلاط طرح یا به منظور افزایش بیش از حد مجاز اسلامپ داشته باشد، مسئولیت کیفیت بتن حاصل بر عهده خریدار است.

میتوان از افزودنی کاهنده آب یا فوق روان کننده برای افزایش اسلامپ بتن در محل اجرا استفاده نمود. به طور معمول افزایش اسلامپ بتن به وسیله افزودنی ها، خواص بتن را تغییر نمیدهد؛ به شرطی که بیش از حد استفاده نشده و مخلوط دچار جدایشی نگردد. تنظیم اسلامپ در محل با افزودنی ها کار با اهمیت و ساده ای نیست و باید در یک جلسه پیش از بتن ریزی تصمیم گیری شود؛ زیرا

ممکن است برای انجام آن، به کارگران واجد شرایط در محل لازم باشد. افزودن افزودنی در کارخانه برای رسیدن به اسلامپ مدنظر، کنترل بهتری ایجاد میکند. هیچ منعی برای افزودن آب در محل، به بتن حاوی افزودنی کاهنده آب یا فوق روان کننده که در کارخانه به بتن اضافه شده باشد، وجود ندارد.



تأثیر آب اضافی بر اسلامپ و مقاومت فشاری بتن

شکل ۱-۲۶: اثر اضافه کردن آب بر اسلامپ و مقاومت بتن

چگونه آب در محل اجرا اضافه شود؟

الف- حداکثر اسلامپ مجاز بتن باید تعیین یا از اسلامپ اسمی مشخص شده به همراه رواداری تعیین گردد.

ب- قبل از تخلیه بتن در محل، اسلامپ واقعی بتن باید برآورد یا اندازه گیری شود. اگر اندازه گیری اسلامپ مدنظر است، باید روی نمونه اولیه ای که بعد از تخلیه ۰/۲ مترمکعب ابتدایی بار به دست آمده است، انجام شود. اسلامپ اندازه گیری شده روی این نمونه باید به عنوان شاخصی از قوام (روانی) بتن استفاده شود و به عنوان آزمایش پذیرش، لحاظ نخواهد شد. آزمایش های پذیرش بتن باید روی نمونه هایی انجام شود که مطابق ASTM C172 گرفته شده اند.

پ- در محل اجرا، آب باید قبل از تخلیه مقدار قابل توجهی از بتن از پیمان، اضافه شود تا حجم بتنی که دوباره تنظیم میشود، مشخص باشد. افزودن آب میتواند در چند مرحله همراه با مخلوط شدن انجام شود تا تغییر اسلامپ ارزیابی گردد. یک قاعده سرانگشتی

۶۵ این کار هنگام حمل و در محل اجرا انجام می‌شود. دستگاه باید قادر باشد میزان آب اضافه‌شده را ثبت نموده و افزودن آب را بر اساس محدودیت‌های تعیین‌شده متوقف کند. ASTM C94/C94M استفاده از این سامانه‌ها را تأیید می‌کند.

که به شکل مناسبی عمل می‌کند، اضافه‌نمودن ۵ لیتر یا ۵ کیلوگرم آب به منظور افزایش اسلامپ به میزان ۲۵ میلی‌متر است.

ت- تمام آب اضافه‌شده به بتن در محل، باید اندازه‌گیری و در کارت تحویل ثبت شود. نماینده مشخص‌شده خریدار باید کارت تحویل را امضا یا مهر کند تا از میزان آب اضافه‌شده، آگاه شود.

ث- ASTM C94/C94M نیاز به ۳۰ دور اضافی مخلوطکن (میکسر) در سرعت اختلاط را پس از افزودن تمام آب یا افزودنی‌ها در محل، الزام می‌کند.

ج- میزان آب اضافه‌شده باید کنترل شود تا از حداکثر اسلامپ و/یا نسبت آب به مواد سیمانی (w/cm) که در مشخصات ذکر شده است، فراتر نرود. پس از تخلیه مقداری از بتن، افزودن آب مجاز نیست.

چ- پس از رسیدن به اسلامپ مورد نظر و/یا حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی، افزودن آب بیش‌تر در محل مجاز نیست.

ح- یک جلسه پیش از بتن‌ریزی باید برگزار شود تا اقدامات لازم تعیین گردد. همچنین مشخص شود چه کسی مجاز به درخواست آب اضافی است و روش مستندسازی آب اضافه‌شده در محل تعریف گردد.

برای اطمینان از عدم تجاوز از آب اختلاط طرح یا نسبت آب به مواد سیمانی تعیین‌شده، بهتر است تأمین‌کننده بتن میزان آب اصلاحی را در کارت تحویل مشخص نماید. این عدد، مقدار افزودن آب در محل را تعیین می‌کند. وقتی الزامات پروژه افزودن آب در محل را ممنوع می‌کند، تأمین‌کننده بتن باید مطلع شود تا آب اختلاط طرح در کارخانه اضافه شده و در صورت نیاز، تنظیم اسلامپ بتن در محل با استفاده از افزودنی‌ها انجام شود. برخی کامیون‌های مخلوطکن، مجهز به دستگاه‌های خودکاری هستند که اسلامپ بتن را پایش نموده و برای حفظ اسلامپ هدف، آب و/یا افزودنی اضافه می‌کنند.

افزودن آب در محل اجرا بر اساس ASTM C94

- ♦ حداکثر اسلامپ و میزان آب اختلاط مجاز برای هر بارگیری را تعیین کنید.
- ♦ اسلامپ بتن را از نمونه اولیه‌ای که از کامیون تخلیه شده است، اندازه‌گیری نمایید.
- ♦ مقداری آب اضافه کنید تا اسلامپ موردنیاز در محدوده تعیین‌شده حاصل شود. می‌توان از افزودنی‌های کاهنده آب برای افزایش اسلامپ استفاده کرد.
- ♦ مقدار آب و افزودنی اضافه شده را اندازه‌گیری و ثبت کنید. آب بیش‌ازحد مجاز باید توسط نماینده خریدار تأیید شود و در کارت تحویل امضا گردد.
- ♦ بتن را به مدت ۳۰ دور در دیگ مخلوطکن با سرعت اختلاط، مخلوط کنید.
- ♦ آب اضافه نکنید؛ اگر:
- حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی (w/cm) بدست آمده باشد،
- حداکثر اسلامپ حاصل شده باشد، یا
- بیش از حدود ۲/۰ مترمکعب از کامیون مخلوطکن، تخلیه شده باشد.