

بتن ریزی در هوای گرم

مقدمه:

یکی از عوامل تخریب بتن در فلات مرکزی ایران بتن ریزی در هوای گرم می باشد. در محیطهای گرم دمای بتن زیاد بوده و این مسوله موجب تبخیر سریع آب ، گیرش زود رس و کاهش کارایی بتن می شود. برای رسیدن به بتن مناسب و با مشخصات مکانیکی مورد نیاز باید شرایط ویژه ای رعایت شود. اقلیم شناسی:

طبق طبقه بندی اقلیمی بخش بزرگی از ایران دارای اقلیم گرم می باشد در فلات مرکزی اقلیم گرم و خشک و در سواحل و جزایر جنوبی اقلیم گرم و مرطوب وجود دارد . در اقلیم گرم و خشک تبخیر بیشتر از بارندگی و اختلاف دمای شبانه روز به 25 درجه سلسیوس می رسد. متوسط دما در روزهای تابستانی حدود 45 و در زمستان حدود 30 درجه سلسیوس است. رطوبت نسبی بسیار کم و به ندرت از 50 درجه افزایش می یابد و عموماً در حدود 10_20 درجه می باشد تغییرات دما در شبانه روز منجر به وزش باد های گرم و عموماً با گردباد و سرعت زیاد می شود. شرایط مزبور برای کارهای بتنی مناسب نمی شود و مقاومت و پایداری (دوام) به طور محسوسی کاهش می یابد و برای دسترسی به بتن بادوام زیاد تهمیدات ویژه ای را باید به کار برد.

خرابیهای بتن:

بتن سالهاست که به عنوان مصالح پایا و بادوام ، ارزان و مقاوم(در حد قابل قبول) به عنوان مصالح سازه ای،ملاط،کف سازی،و پرکننده در ساختمانها و ابنیه مختلف به کار گرفته شده است. ولی متأسفانه اگر به طور مناسب، تهیه و عمل آوری نشود در محیط های گرم و خورنده طول عمر مفید آن به طور محسوسی کاهش می یابد. قبل از وارد شدن به مشکلات بتن ریزی در هوای گرم مکانیزم های خرابی بتن را به طور کلی مورد بحث قرار می دهیم.

خرابیهای بتن به طور کلی یا به صورت شیمیائی و یا به صورت فیزیکی می باشند. در ضمن خرابی خطاهای اجرایی را نیز باید به این مجموعه اضافه کرد که عمدتاً نقش تسریع در کاهش پایداری خواهند داشت. خلاصه انواع خرابی بتن در زیر ارائه شده است :

خرابی بتن:

(1) شیمیائی:

- حمله سولفات ها
- حمله کلرورها و خوردگی فولاد
- کربناتی شدن
- واکنش قلیاوی سنگدانه ها

(2) فیزیکی:

- یخ زدگی و ذوب متوالی

- فرسایش و سایش
- خلاء زایی (کاویتاسیون)
- نفوذ نمک ها در بتن
- حریق
- ضربه
- شرایط محیطی
- حمله باکتریها
- (3) خطاهای اجرائی:
- دانه بندی یکنواخت و نامناسب
- خاک دار بودن شن و ماسه
- انبار کردن نامناسب مصالح بتن (شن و ماسه،سیمان،آب،مواد افزودنی)
- به کار گیری نوع و مقدار نامناسبسیمان
- تراکم نامناسب
- عمل آوری نامناسب
- به کار گیری آب بیش از حد مورد نیاز در مخلوط بتن

وجود اقلیم گرم به طور مستقیم و غیر مستقیم تمام عوامل خرابیهای شیمائی و فیزیکی بتن را به جز یخ زدگی و ذوب متوالی تشدید می کند. بنابراین و در اینچنین اقلیمی باید شرایط ویژه ای را به کار برد و حتی الامکان خطاهای اجراوی را نیز به حداقل کاهش داد.

تاثیر محیط گرم روی بتن:

هم بتن تازه و هم بتن سخت شده در محیطهای اقلیمی گرم و در درجه حرارت زیاد بخشی از عملکرد مطلوب و پایداری خود را از دست می دهند. نیاز به آب بیشتر ، گیرش سریع و کاهش اسلامپ و کارائی، افزایش امکان ترک خوردگی خمیری ، تبخیر سریع آب سطحی بتن و تغییر در مشخصات مکانیکی این بخش و نیاز به عمل آوری سریع از مشکلات بتن تازه در اقلیم گرم است. این مشکلات با افزایش نفوذ پذیری که خود منجر به کاهش مقاومت ذاتی بتن در مقابله با خرابیهای دیگر می شود از تاثیرات محیط گرم روی بتن سخت شده می باشد . علت تغییرات در بتن سخت شده به طور عمده ناشی از اجبار به مصرف آب بیشتر در طرح اختلاط است.

بزرگترین مشکل اقلیم گرم روی بتن، گیرش سریع و کاهش کارایی بتن تازه می باشد که برای جبران آن تولید کنندگان آب مصرفی طرح اختلاط افزایش می دهند. با افزایش آب مصرفی مقاومت کاهش و نفوذ پذیری افزایش می یابد و در صورتیکه عوامل مخرب دیگر مثل یونهای مضر هم در محیط وجود داشته باشد و به سرعت عمر مفید و پایداری بتن کاهش خواهد یافت و در مناطق گرم و خشک و تبخیر سریع آب از سطح آزاد بتن فرایند آبگیری (Hydration سیمان متوقف شده و منجر به ترکهای جمع شدگی خمیری (Plastic shrinkage cracks) خواهد شد.

در محیطهای گرم و مرطوب به علت نفوذ رطوبت در بتن سخت شده خرابی های بتن افزایش می یابد البته به جز ترک خوردگی ناشی از جمع شدگی. به هر حال در محیط های گرم و خشک نیز امکان رطوبت در پاره ای از کاربردها به طور محسوس وجود دارد مثل سازه های آبی بتنی ، پی ها که در خاک مدفون هستند و به احتمال کاربرد زمینهای اطراف آب و رطوبت به خاک تزریق خواهد شد.

مشکلات بتن ریزی در مناطق گرمسیر به صورت خلاصه عبارتند از :

_ نیاز به آب بیشتر در طرح اختلاط

_ افزایش سرعت گیرش سیمان

_ کاهش اسلامپ و کارایی بتن تازه به علت گیرش زود رس

_ ایجاد ترکهای جمع شدگی خمیری

_ مقاومت فشاری نهائی کمتر (گرچه مقاومت فشاری اولیه افزایش می یابد)

_ افزایش نفوذ پذیری و کاهش محسوس پایداری بتن

_ ظاهر نامطلوب سطح بتن

_ کاهش زمان اجرائی جهت حم و ریختن بتن و ویرنه زدن (در پاره ای از موارد این زمان به 20 دقیقه کاهش می یابد)

تمهیدات بتن ریزی در مناطق گرمسیری :

در صورتیکه دمای بتن در لحظه بتن ریزی از 32 درجه بیشتر باشد باید بتن ریزی را متوقف کرد یا شرایط ویژه ای را جهت کنترل دمای بتن به کار برد. به هر حال در ردهای گرم سال در مناطق گرمسیر موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

_ دمای سیمان در هنگام اختلاط باید کمتر از 50 درجه باشد نگهداری سیمان در محل های سایه و خنک و با استفاده از سیلو مناسب با رنگ آمیزی مناسب می تواند در پائین نگهداشتن دمای سیمان به کار رود.

_ میزان مصرف سیمان نباید از 350 کیلوگرم بر متر مکعب کمتر باشد تا بتوان کاراوی و مقاومت لازم را به دست آورد در ضمن نباید از 450 کیلوگرم بر متر مکعب بتن بیشتر باشد چون گرمای آزاد شده ناشی از فعل و انفعالات سیمان منجر به دمای زیاد بتن تازه خواهد شد.

_ به کار گیری سیمان کند گیر (در حد تیپ دو) به کار گیری سیمان پوزولانی به خصوص استفاده از میکروسیلیس یا به کارگیری مواد افزودنی که موجب کاهش دمای گیرش شود توصیه می شود.

_ شن و ماسه باید در محل خنک و سایه (زیر سایه بان) نگهداری شوند . در صورت لزوم سنگدانه ها با آبپاشی خنک شوند.

_به کارگیری دانه های گرد گوشه (رودخانه ای) به علت ایجاد کارائی بیشتر مناسب تر است.

_دانه بندی شن و ماسه باید حتما در محدوده استاندارد باشد و اگر در حد میانی استاندارد باشد که منجر به تولید بتن متراکم شود بهتر است.

_به کار گیری شن درشت منجر به نفوذ پذیری بیشتر می شود بنابراین به کارگیری شن ریزتر در طرح اختلاط توصیه می شود.

_حتی امکان باید آب خنک استفاده شود به کارگیری عایق حرارتی برای لوله ها و مخازن آب توصیه می شود. در صورت ناتوانی در کنترل بتن می توان از خرده یخ برای خنک کردن آب استفاده نمود.

_به هیچ وجه نباید برای کنترل سلاмп و کارائی از آب بیشتر از حد تعیین شده در طرح اختلاط استفاده نمود.

میلگرد در شرایط محیطی فوق العاده شدید باید باید گالوانیزه با آغشته به اپوکسی باشند(در مناطق گرم و خشک به کارگیری این روشها ضروری نمی باشند)

_به کارگیری پوشش بتنی در اطراف میلگرد ها جهت تامین پایداری ضروری می باشد باید از به کارگیری مقاطع نازک بتنی با درصد زیاد میلگرد خودداری شود.

_به کار گیری قالب چوبی به علت کوچکی ضریب انتقال حرارت نسب به قالب های فلزی مرجع است.

_قالب ها باید حتما آب بندی باشند تا شیره و آب از دسترس بتن خارج نشود.

_بتن ریزی در ساعات خنک و سایه روز انجام شود.

_حتما از تیخیر آب سطحی بتن جلوگیری به خصوص در مقابل وزش باد و تشعشعخورشید با بکارگیری روکشهایی روی سطحی جلوگیری کرد.

_تراکم بتن حتی الامکان باید به صورت کامل انجام شود تا پایداری بتن را بتوان تضمین نمود.

_عمل آوری بتن باید به طور کامل و در اولین فرصت ممکن انجام شود و به نحوی که آب سطحی بتن از دست نرود. روشهای عمل آوری عبارتند از:

• جاری نمودن آب مناسب روی بتن (توجه به تبادل حرارتی و از دست رفتن حرارت بتن لازم است)

• آب پاشی به طور مداوم و با آب مناسب البته توصیه می شود به خصوص دفعات اولیه آب دارای حرارت نزدیک بتن تازه باشد تا امکان تبادل حرارتی از بین ببرد.حتی اگر قرار است آب روی سطح بتن گرفته شود باید چند ساعت اولیه با آب گرم روی سطح بتن آب پاشی نمود و سپس اقدام به این کار کرد.

• به کارگیری روکش مرطوب نظیر گونی، نمد، حصیر، کاه، ماسه تمیز و خاک اره.

• به کار گیری روکش غیر قابل نفوذ شامل کاغذ نفوذناپذیر، نایلون.

حداقل زمان عمل آوری در مناطق گرمسیری 7 روز می باشد ولی برای سیمانهای تیپ 2 و 5 و سیمانهای پوزولانی 14 روز است.

_به کار گیری گوشه های پخ شده در قطعات جهت جلوگیری از تیخیر سریع از این نواحی.

نتیجه گیری:

فلات مرکزی ایران کویری بوده و دارای اقلیم گرم و خشک می باشد. شرایط آب و هوای اقلیم مزبور جهت بتن ریزی و عمل آوری مناسب نمی باشد. طراحان و مجریان می توانند با به کار گیری مشخصات و روشهای اجرائی مناسب بتن با مقاومت فشاری، پائینی و کارائی خواسته شده تولید نمایند. افزایش آب به بتن جهت افزایش کارائی نتیجه نامطلوب دارد. تامین رطوبت و جلوگیری از وزش باد از روی سطح بتن در دوره عمل آوری ضروری می باشد و به طور وسیعی از ترک خوردگی جمع شدگی جلوگیری می کند طبق آیین نامه آبا به کارگیری بتن تازه با دمای بیشتر از 32 درجه سلیسوس ممنوع است و باید در شرایط هوای گرم با خنک کردن آب و سنگدانه ها از دمای بتن کاست و سپس استفاده نمود.

منبع: نشریه گنجینه - شماره نهم