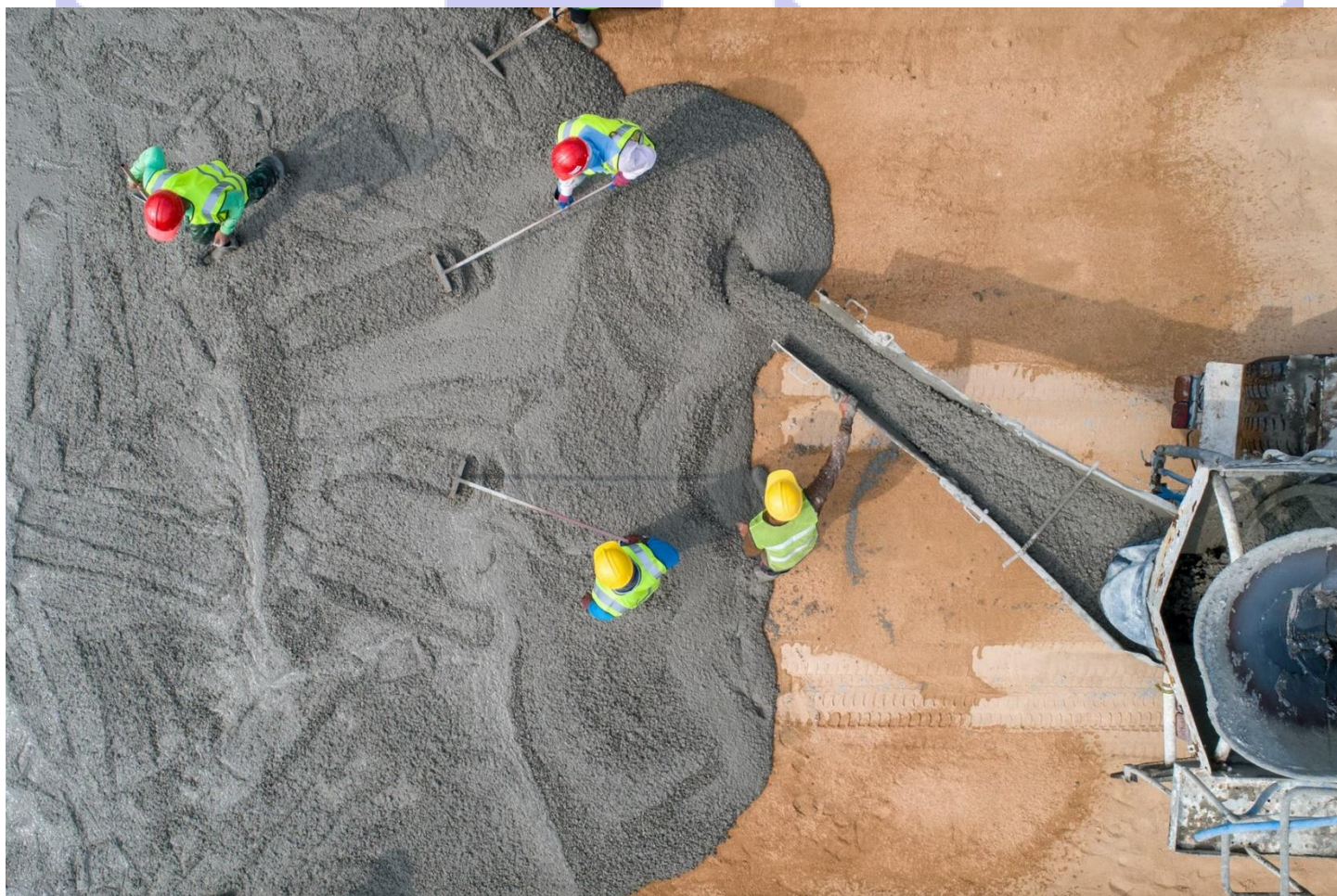


بتن ریزی در شرایط جوی متفاوت

یکی از مهم ترین عوامل تاثیرگذار در کیفیت بتن و به تبع آن تیرچه شرایط آب هوایی است اصول بتن ریزی در هوای سرد و گرم با هم متفاوت میباشند و رعایت آن از ضرورت های بتن ریزی است. گروه کارخانجات تیرچه اتحاد در زمینه تولید تیرچه های صنعتی و خریا، به عنوان تنها دارنده گواهینامه فنی از وزارت راه، مسکن و شهرسازی با در نظر گرفتن شرایط جوی مختلف اقدام به بتن ریزی و آماده سازی تیرچه ها می نماید. همواره در آب و هوای متفاوت با رعایت استانداردها و الزامات اقدام به تولید تیرچه با پاشنه بتنی استاندارد می نماید به همین دلیل همواره در تلاش است تا انتخاب اول شما مشتریان عزیز باشد.

در این مقاله اصول اقدامات لازمه بتن ریزی در شرایط آب و هوایی گوناگون را تشریح خواهیم نمود.



بتن ریزی در هوای گرم:

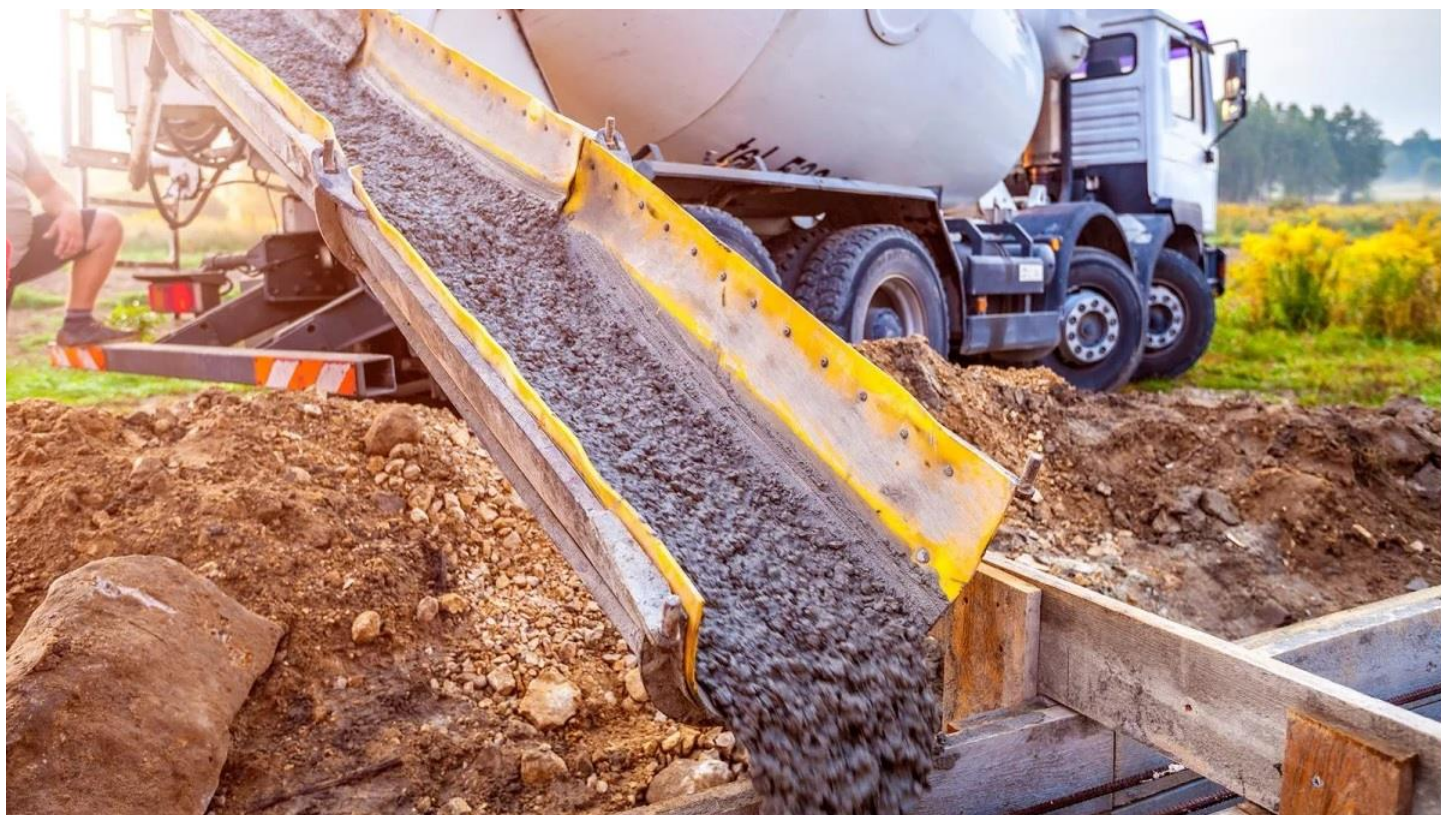
هوای گرم ، هنگام بتن ریزی باعث بروز مشکلاتی می شود. از این مشکلات می توان به افزایش تمایل به جمع شدگی، کاهش دوام بتن ، ایجاد خوردگی سریعتر میلگردها، مشکلات ناشی از عمل آوری و کاهش مقاومت نهایی بتن اشاره

کرد. برای خنک کردن بتن می توان هر یک از اجزای بتن را خنک کرد که در این میان مصالح سنگی بیشترین و سیمان کمترین تأثیر را بر دمای کلی بتن دارند. البته به دلیل سهولت بیشتر، خنک کردن آب مخلوط بتن، از بقیه اجزای بتن معمول تر است و استفاده از یخ، یکی از اصلی ترین و کاراترین روشها برای کاستن دمای آب و در نتیجه بتن به حساب می آید.

هوای گرم هنگام بتن ریزی موجب پایین آمدن کیفیت بتن تازه و سخت شده میشود. این شرایط باعث تبخیر سریع آب، افزایش سرعت آبگیری سیمان، کاهش کارایی بتن تازه و تسریع گیرش آن شده که ممکن است موجب کاهش مقاومت نهایی بتن شود. هوای گرم همچنین باعث ایجاد مشکلاتی در بتن ریزی و متراکم کردن آن، تشدید جمع شدگی خمیری و ترک در بتن جوان می شود. معمولا در چنین شرایطی باید بتن ریزی متوقف شود و در صورت نیاز به انجام عملیات بتن ریزی، باید تدابیر خاصی اندیشید تا خسارتهای وارده به حداقل برسد. در صورتی که بتن گرم باشد، آب موجود در آن تمایل بیشتری به تبخیر پیدا می کند. همچنین در این شرایط ترکیب سیمان و آب سریعتر انجام می شود. بنابراین در هر مقطع زمانی، پس از افزودن آب به سیمان، مقدار هیدراتاسیون موجود در بتن تازه در دمای بالا به مراتب بیشتر از دماهای پایین تر است و یا به عبارتی بتن گرم سریعتر از بتن سرد دچار گیرش می شود.



افزایش شدت ترکیب آب و سیمان در بتن گرم، میزان سخت شدگی را چنان بالا می برد که ظرف چند روز اول به تکامل میرسد ولی مقاومت نهایی آن از حالتی که بتن در سنین اولیه خود سرد بماند به میزان قابل توجهی کمتر خواهد بود. در صورت عدم کنترل حرارت ایجاد شده، ممکن است صدمات جبران ناپذیری به سازه وارد شود. در اولین گام برای نیل به مقصود کنترل و پایین نگهداشتن دمای بتن تازه توسط روشهای مختلف، پیش سرمایش لازم و ضروری به نظر می رسد. در این مطلب علاوه بر ارائه یافته های کارگاهی در زمینه مقابله با اثرات هوای گرم بر بتن ریزی، سعی می شود نکات مد نظر آئین نامه بتن ایران ACI همراه توضیحات ضروری قید شود تا در عمل بتوان از آنها استفاده کرد.



تعریف هوای گرم :

طبق تعریف، به هر ترکیبی از شرایط مختلف که از طریق افزایش نرخ خشک شدن (تبخیر آب و کاهش رطوبت) و کاهش نرخ هیدراتاسیون سیمان، موجب کاهش کیفیت مخلوط بتن تازه و یا سخت شده شود، هوای گرم گفته می شود. این شرایط شامل دمای بالای محیط، دمای بالای بتن، کم بودن رطوبت نسبی هوا، سرعت وزش باد و تشعشعات شدید خورشید است. طبق آیین نامه بتن ایران (آبا)، دمای بتن معمولی نباید از ۳۲ درجه سانتی گراد و بتن حجیم از ۱۵ درجه سانتی گراد در هنگام بتن ریزی یا در زمان گیرش، تجاوز کند

تأثیر محیط گرم بر بتن

بزرگترین مشکلی که اقلیم گرم برای بتن ایجاد می کند، گیرش سریع و کاهش کارایی بتن تازه است. برای جبران این مشکل، تولیدکنندگان، آب مصرفی طرح اختلاط را افزایش می دهند که در پی آن، مقاومت **کاهش** و نفوذپذیری **افزایش** می یابد. به طور کلی اثرات نامطلوب هوای گرم بر بتن تازه عبارتند از :

- ✓ افزایش سرعت هیدراتاسیون
- ✓ افزایش سرعت تبخیر آب اختلاط
- ✓ کاهش فرصت برای پرداخت سطح بتن
- ✓ کاهش زمان گیرش
- ✓ افزایش امکان ترک خوردگی خمیری

✓ بروز مشکل در کنترل مقدار حباب هوای بتن

تجهیزات ساخت و حمل بتن در هوای گرم

قبل از هر اقدامی برای خنک کردن بتن باید از گرم شدن بی مورد آن جلوگیری کنیم. این اقدامات در هر مرحله ای از تولید، انتقال و ریختن باید به طور مؤثر انجام شود. بنابراین به منظور کاهش گرمای ناشی از تجهیزات ساخت و حمل بتن تازه، می توان اقدامات متداولی نظیر عایق کردن منبع و لوله های انتقال آب به بچینگ، ایجاد فضای اضافی عایق بندی شده جهت کند کردن عملیات تبادل حرارت بین منبع آب و بیرون، رنگ آمیزی قسمت های مختلف سیستم با رنگ سفید، پیچیدن گونی به دور میکسرها و خیس کردن مداوم آن ها و استفاده از قطعات انعکاسی در قسمت هایی که در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار دارند، انجام داد.



اقدامات اجرایی بتن ریزی در هوای گرم

در صورتی که دمای مصالح از دمای مفروض بالاتر است، می توان چند ساعت پیش از شروع عملیات آن ها را به سایه انتقال داد یا سیمان وارده به کارگاه را بلافاصله استفاده نکرده و پس از یک یا دو روز استقرار در سیلوی عایق بندی شده مورد مصرف قرار داد. همچنین اقدامات ساده ولی ضروری برای پایین نگه داشتن دمای مصالح (مانند نگه داری مصالح در سایه یا رنگ آمیزی سیلو و تراک میکسرها با رنگ سفید) باید همواره مدنظر قرار بگیرند. در صورت مواجهه

با مشکلات پیش بینی نشده باید مسایل را با طراحان در میان گذاشت تا در صورت لزوم نسبت به تغییر طرح اقدام کنند.



مصالص سنگی

هرچند اکثر سنگ های معدنی ظرفیت حرارتی کمتر از واحد دارند، ولی به دلیل آن که سنگ دانه ها بیشترین قسمت از مخلوط بتن را تشکیل می دهد، درجه حرارت این مصالح تأثیر بسیار زیادی در دمای بتن دارند طوری که کاهش یک درجه در دمای سنگ دانه ها، موجب کاهش ۵ / ۰ درجه ای در مخلوط بتن می شود. علاوه بر روش های جلوگیری از گرم شدن مصالح از قبیل نگهداری آن ها در سایه و مناطق با دمای کمتر (مانند تجهیزات ساخت بتن)، روش هایی برای سردکردن مصالح سنگی وجود دارد که در ادامه به آن ها اشاره شده است.

افشاندن آب سرد

یکی از روش های مناسب برای کاهش دمای مصالح سنگی افشاندن آب سرد روی آن ها است. برای استفاده از این روش تولیدکننده همواره باید میزان زیادی آب خنک آماده مصرف همراه تجهیزات برای تولید آب خنک در دسترس داشته باشد. این روش به ویژه زمانی که به اندازه کافی مصالح ریزدانه در سیلو و یا انبار بسته داشته باشیم مؤثرتر است، چون خنک سازی در زمان کوتاه تری انجام می شود. همچنین در این روش می توان هنگامی که مصالح درشت دانه روی تسمه نقاله در مسیر سیلوهای بچینگ در حرکت هستند، آب چهار درجه سانتی گراد را روی مصالح اسپری کرد. طبق یافته های تجربی افشاندن آب در حد چند دقیقه روی نوار (بین دو تا پنج دقیقه) منجر به از بین رفتن حرارت تنها از قطعات منفرد نزدیک به سطح می شود.



دمیدن هوای سرد به مصالح

راه دیگر برای خنک کردن مصالح سنگی بتن، دمیدن هوای سرد به سنگ دانه ها است. جریان هوا علاوه بر سرمایش بتن در اثر مجاورت با هوای خنک تر، موجب تسريع در تبخير شده و به کاهش دمای بتن می انجامد. کارایی این روش بستگی به دمای محل محصور شده، رطوبت نسبی و سرعت جریان هوای دمیده شده دارد. با استفاده صحیح از هوای سرد به جای هوای معمولی محیط، می توان دمای مصالح سنگی را تا هفت درجه سانتی گراد کاهش داد. به هر حال این روش هزینه راه اندازی بالایی دارد.

تولید مصالح در هوای سرد

در صورتی که امکان ایجاد دیوهای بزرگ از مصالح وجود داشته باشد، تولید مصالح سنگ دانه و دیوی آن ها در شرایط هوای سرد و پیش از شروع بتن ریزی از مزیت بالایی برخوردار خواهد بود. از نظر کنترل دمای بتن، مصالحی که

در فصل سرد تولید و ذخیره شده باشند، به دلیل ابعاد دیوهای ایجادشده، تقریباً همان دمای زمان تولید را حفظ خواهند کرد. برای نمونه در یک پروژه بزرگ RCC که مصالح در فصل زمستان تولید و ذخیره شده بود، هنگام استفاده در فصل تابستان هنوز بعضی از مصالح یخ زده باقی مانده بودند. بنابراین استفاده از دیوهای بزرگ مصالح تولید شده در فصل سرد، موجب صرفه جویی قابل توجهی در انرژی لازم برای سرمایش مصالح می شود



ETTEHADCO