نحوه انتخاب انواع افزودنی در سدها و سازه های حجیم

مقدمه

گرمای هیدراتاسیون در سازه های بتنی عظیم مانند سدها می تواند درجه حرارت را به حدی برساند که ترک های حرارتی و غیره مشکل ایجاد کنند. دیرگیر کننده ها افزودنی هایی هستند که میزان هیدراتاسیون را کاهش می دهند ، انتشار گرما را در طول زمان پخش می کنند و حداکثر دمای بتن را پایین می آورند. چنین افزودنیهایی ذاتاً منجر به کاهش مقاومت اولیه می شوند ، اما باید مقاومت 28 روزه بتن مرجع را مقایسه کرد . استفاده از مقادیر نسبتاً زیادی از مواد با پایه اوره می تواند موثر باشد ، به ویژه هنگامی که تأخیر اضافی گیرش ، با نیترات کلسیم شتاب دهنده کنترل می شود. ،اگرچه اوره به آرامی به آمونیاک تجزیه می شود که ممکن است کاربرد اوره را محدود کند. جدیدترین افزودنیهای احتمالی ترکیبی از مقادیر جزئی مواد مقاوم کننده قوی مانند اسیدهای آلی (0.1-0.3)) با شتاب دهنده های گیرش(زودگیر کننده) نیترات کلسیم (1-3٪) است ، که در آن یک هم افزایی واقعی بین این دو منجر به سخت شدن و گیرش بدون افزایش دمای بیش از حد بتن بر اثر هیدراتاسیون سریع سیمان ، می شود.

اثرات تاخیری مواد افزودنی بر خواص بتن حجیم

مشاهده شده است که ترکیبی از سیتریک و تارتاریک اسید با شتاب دهنده مجموعه نیترات کلسیم به عنوان یک هم افزایی به عنوان بازدارنده گیرش و هیدراتاسیون سیمان عمل می کنند. همچنین نشان داده شده است که اوره می تواند به عنوان یک بازدارنده گیرش عمل کند ، به ویژه در ترکیب با نیترات کلسیم می تواند برای مقابله با تاخیر ناخواسته مثمرثمر باشد. استفاده از دیرگیر کننده های گیرش سیمان ،سبب کاهش حداکثر دما در سازه های عظیم است ، اما با این کار مقاومت اولیه لزوماً کمتر از بتن مرجع خواهد بود. با این حال ، همه بتن های عایق با مواد افزودنی در حداکثر 3 روز به استحکام در قالب می رسند.با استفاده از مواد افزودنی بر اساس اسید سیتریک و اسید تارتاریک ، مقاومت 28 روزه بتن به طور قابل توجهی بیشتر ازبتن مرجع است .

اثرات استفاده از دیرگیرکننده ها در بتن های حجیم به گونه زیر است :

- افزایش استحکام ومقاومت
- افزایش کارایی و خواص رئولوژیکی بتن
- بهبود در چرخه ذوب و یخ زدایی بتن
- کاهش آب انداختگی

• کاهش حرارت هیدراتاسیون

• کاهش تغییر شکل حجم

نحوه انتخاب نوع افزودنی در سازه های حجیم بتنی

برخی از افزودنی های شیمیایی به گونه ای طراحی شده اند که امکان کنترل مجموعه گسترده ای از بتن تازه مخلوط شده را فراهم می کند. بیشتر افزودنی های کنترل گیرش ، مطابق با الزامات ASTM C494/C494M-17 (2017) نوع عنوان به B ، تاخیری مخلوط ، D نوع یا ، تاخیری و آب کاهنده افزودنی است. این افزودنیها اغلب به عنوان افزودنیهای کنترل هیدراتاسیون نامیده می شوند و برای بتن مفید هستند زیرا می توانند روند هیدراتاسیون هر دو مرحله سیلیکات و آلومینات در سیمان پرتلند را به طور موقت متوقف کنند . این افزودنیهای کنترل مجموعه گسترده طوری طراحی شده اند که زمانهای بیشتری را برای حمل و نقل در ریختن بتن های حجیم مانند سد ها و یا زمانهای تکمیل اضافی در صورت نیاز فراهم کنند.

افزودنی های کاهنده آب ، افزودنی های شیمیایی هستند که برای کاهش نسبت آب به سیمان بتن طراحی شده اند ، بدون اینکه بر خواص رئولوژیکی تأثیر منفی بگذارد. بیشتر این افزودنی های کاهنده آب با الزامات ASTM C494/C494M-17 (2017) نوع عنوان به A ، A نوع بالا برد با آب کاهنده های مخلوط F نوع یا آب کاهش مطابقت دارند . یکی از مزایای عمده این مواد این است که می توانند تا 15 درصد آب را در طرح مخلوط بتن کاهش دهند.

به طور معمول ، افزودنیهای کاهنده آب تاثیری بر زمان گیرش بتن در دوزهای کمتر ندارند ، اما در دوزهای بالاتر ، می توانند زمان گیرش را افزایش دهنکه برای بتن ریزی های حجیم بسیار مفید است .سایر مواد افزودنی شیمیایی می توانند اثرات کاهنده و تاخیری آب در طیف وسیعی بر بتن تازه مخلوط شده ایجاد کنند. بیشتر مخلوط های کاهنده و تاخیری آب با برد بالا با الزامات C494 ASTM به عنوان نوع G وASTM افزودنیها این .. روند می بکار انداختن تاخیر به و شدن پلاستیکی برای II نوع عنوان به (2013) C1017-13 اغلب به عنوان فوق روان کننده ها شناخته می شوند و می توانند مزایای قابل توجهی برای تولید بتن روان در شرایط بتن ریزی در آب و هوای گرم (10-305R ACI) ایجاد کنند. اکثر روان کننده ها پلیمرهای محلول در آب هستند ، مانند فرمالدئید نفتالن سولفونیده ، پلیمر نفتالن سولفون شده ، پلیمر لیگنوسولفونات بدون قند اصلاح شده و اخیراً پلیمرهای اتر پلی کربوکسیلیک. تحقیقات نشان داده است که نوع فوق روان کننده بر فشار انقباض پلاستیک در بتن تأثیر می گذارد . تعامل بین سیمان و فوق روان کننده بسیار مهم است زیرا مواردی وجود دارد که ترکیب اشتباه منجر به از دست رفتن گیرش سیمان و جمع شدن پلاستیک بیشتر می شود .

همچنین با استفاده از افزودنیهای کاهش دهنده انقباض (SRA) می توان انقباض پلاستیکی را کاهش داد. این نوع افزودنی شیمیایی با کاهش کشش سطحی آب ، انقباض پلاستیک را کاهش می دهد. جمع شدن پلاستیک می تواند یک مشکل جدی در هوای گرم باشد ، به ویژه در مورد بتن ریزی های حجیم و بتن هایی که با افزودنی های معدنی ساخته شده اند .

• بیشتر بتن تولید شده برای استفاده در مصارف خاص ، دارای نوعی افزودنی شیمیایی به طرح مخلوط می باشد. در شرایط آب و هوایی گرم و بتن حجیم ، معمولاً از مواد افزودنی برای کنترل خواص پلاستیکی مخلوط بدون کاهش مقاومت طولانی مدت استفاده می شود. مشاهده چند افزودنی شیمیایی در یک طرح ترکیبی که برای شرایط آب و هوای گرم و بتن ریزی حجیم طراحی شده است ، غیر معمول نیست. معمولا ترکیبی از مواد افزودنی کاهنده و تاخیری آب با برد بالا با یک افزودنی کاهنده آب متوسط استفاده می شود. افزودنی با برد بالا در تمام بارهای تولیدی بتن ثابت نگه داشته می شود و حد متوسط برای تغییرات دما ، رطوبت و جذب سنگدانه ها تنظیم می شود.