

УДК. 666.972.015.7(213)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕЖИМЫ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ БЕТОНА

Профессор Рахимов Акмалхон Маматхонович, стажер-преподаватель Тургунпулатов
Мирзохид Махаматали угли

Наманганский инженерно-строительный институт, Узбекистан

E-mail: rximovakmaljon8@gmail.com, Mirzohid.turgunpulatov.94@gmail.com

Аннотация: В статье приведены результаты исследований влияния температуры окружающей среды на режимы тепловой обработки бетона. Предложена методика назначения режимов тепловой обработки бетона с учетом температуры окружающей среды жаркого климата.

Ключевые слова: жаркого климата, бетон, методика тепловая обработка бетона, твердение бетона, температурный градиент

Annotatsiya: Maqolada atrof-muhit haroratining betonga issiqlik ishlovi berish tartiblariga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Betonga issiqlik ishlovi berish tartiblarini atrof-muhit haroratini hisobga olgan holda belgilash metodikasi taklif etilgan.

Kalit so'zlar: issiq iqlim, beton, issiqlik ishlov berish usuli, betonning qotishi, temperatura gradienti.

Abstract: The article presents the results of studies of the influence of environment temperature on the modes of heat treatment of concrete. The method of assigning the modes of heat treatment of concrete, taking into account the temperature of the hot climate, is proposed.

Keywords: hot climate, concrete, concrete heat treatment method, concrete hardening, temperature gradient

Введение: В Республике Узбекистан принят ряд ключевых постановлений, направленных на повышение энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сферы, внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий, дальнейшее развитие возобновляемой энергетики, обеспечение рационального использования энергоресурсов.

Промышленность сборного железобетона относится к наиболее крупным потребителям энергии среди других отраслей народного хозяйства.

В настоящее время неотъемлемым и в то же время самым длительным процессом производства сборного железобетона является тепловая обработка.

Несмотря на определенные успехи, тепловая обработка была и остается наиболее длительным технологическим переделом производства сборного железобетона, занимающим 80-90% всего времени, необходимого для изготовления изделий.

Главным достоинством паропрогрева является возможность обеспечения благоприятных влажностных условий для твердения бетона, когда пар непосредственно соприкасается с неопалубленной поверхностью изделий. Широкое применение паропрогрева в производстве сборного железобетона в нашей стране и зарубежом объясняется не столько достоинствами метода, сколько его основательной изученностью и большим практическим опытом.

Для ускорения твердения бетона в сборных конструкциях тепловая обработка паром применяется с начала прошлого века.

По данному вопросу проводились и проводятся многочисленные исследования и метод хорошо изложен в ряде работ С.А.Миронова, Л.А.Малининой и Б.А.Крылова [4,6,7,8].

В зависимости от принятой технологии изготовления изменяются условия тепловой обработки изделий: прогрев бетона производится или через металл формы, или при непосредственном контакте изделия с теплоносителем. В связи с этим встал вопрос об обработке оптимальных режимов пропаривания применительно к конкретным условиям производства. Начиная с середины 50-х годов прошлого века и по сей день, проводились и проводятся большие исследования по влиянию повышенных температур твердения на фазовый состав, структуру новообразований, степень гидратации вяжущего, экзотермию цемента.

Большой вклад в проблему внесла международная конференция РИЛЕМ, проходившая в 1964 г. В Москве. На ней было сделано ряд докладов, посвященных вопросу выбора цемента для тепловой обработки [3,10], процессов гидратации портландцемента при тепловой обработке [1,9,13], сокращению времени твердения бетона [2,5,11], температурным градиентам в бетоне подвергаемых пропариванию твердению бетона в условиях Средней Азии [12].

В условиях жаркого климата высокая температура наружного воздуха (30...35°C) отмечается 6...7 месяцев в году. В таких условиях температура бетонной смеси в момент формирования достигает 25...30°C. Однако в настоящее время эти факторы не учитывают при назначении режимов тепловой обработки бетона, в результате продолжительность тепловой обработки и расходы энергии на предприятиях южных и северных районов остаются одинаковыми.

В целях изучения влияния начальной температуры бетонной смеси и температуры окружающей среды на режимы тепловой обработки бетона нами были проведены ряд исследований.

Результаты исследований показали, что начальная температура бетонной смеси существенно влияет на характер нарастания прочности бетона.

Таким образом, предварительное выдерживание бетона на портландцементе при относительно высокой температуре окружающей среды, с одной стороны, приводит к сокращению времени предварительного выдерживания, увеличению прочности бетона сразу после тепловой обработки, с другой стороны замедлению дальнейшей гидратации портландцемента после тепловой обработки.

В результате к концу тепловой обработки бетон с повышенной начальной температурой набирает большую сумму градусо-часов по сравнению с бетоном, имеющим более низкую начальную температуру и соответственно прочностные показатели составляют 70 и 61% от $R_{28}^{нт}$.

Из вышеизложенного следует, что повышенная температура внешней среды благотворно влияет на отдельные этапы тепловой обработки. С повышением температуры окружающей среды, увеличивается начальная температура бетонной смеси, которая при одинаковой скорости под'ема температуры способствует сокращению времени этого этапа по сравнению с бетоном, имеющим более низкую начальную температуру. Остывание бетона происходит медленнее из-за уменьшения температурного градиента между бетоном и средой, тем самым представляется возможность сокращения времени изотермической выдержки.

Таким образом результаты экспериментальных исследований доказывают правильность предположений по сокращению времени изотермической выдержки в процессе тепловой обработки бетона в условиях жаркого климата. Назначение режимов тепловой обработки для каждого конкретного случая в зависимости от начальной температуры бетона и окружающей среды требует специального изучения. Это является трудоемким процессом, занимает значительное время и крайне неудобно (а во многих случаях вообще неприемлемо) для производственников.

Поэтому нами был предложен аналитический способ оптимизации режимов выдерживания изделий при тепловой обработке с учетом температуры среды.

Повышенная начальная температура (25...30°C) до термообработки способствует более интенсивному нарастанию прочности бетонов при тепловой обработке, приготовленных на портландцементе.

На прочность бетона, приготовленного на портландцементе существенно влияет характер остывания; остывание при повышенной температуре (35-40°C) окружающей среды протекает медленнее, снижает температурные градиенты в изделии, способствует увеличению прочности бетона сразу после тепловой обработки.

Назначение режимов тепловой обработки сборных железобетонных изделий с учетом температуры окружающей среды жаркого климата позволяет сократить время активного цикла (подъем температуры + изотермический прогрев) на 2...3 ч. Снижение энергозатрат при этом составляет 20...22 %.

Литература

1. Исследование процессов гидратации портландцемента при тепловой обработке при температуре до 100°C / П.П.Будников, С.М.Рояк, Ю.С.Малинин, М.М.Маянц // Труды РИЛЕМ. – М. : Стройиздат, 1964. – 24 с.
2. Йозеф Ржига. Пути к максимальному сокращению времени твердения бетона / Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. –14 с.
3. Кайсер Л.А. Кинетика твердения портландцементов в условиях пропаривания // Труды РИЛЕМ. – М. : Стройиздат, 1964. – 22 с.
4. Крылов Б.А. , Грозав В.И. Эффективные теплоносители и оптимальные режимы термообработки бетона // Бетон и железобетон. -1979. –№10. –С. 6-8.
5. Льюис Р.К. Оптимальный режим тепловой обработки бетона // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. -19с.
6. Малинина Л.А. Тепловлажностная обработка тяжелого бетона. М.: Стройиздат, 1977. – 159 с.
7. Миронов С.А. Температурный фактор в твердении бетона.–М.: Стройиздат, 1948. – 236 с.
8. Миронов С.А. , Малинина Л.А. Ускорение твердения бетона.–М.: Стройиздат, 1961. – 224 с.
9. Процессы гидратации при ускоренном твердении цемента / Т.М.Беркович, Д.М.Хайкер, О.И.Грачева и др. // Труды РИЛЕМ. – М. : Стройиздат, 1964. – 16 с.
10. Рояк С.М. , Черкасова А.Ф. , Яшина Е.Г. Влияние тепловой обработки на твердение шлакопортландцемента // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. – 21 с.
11. Сорокер В.И. Двухступенчатое твердение бетона и рациональное расходование цемента-способы повышения оборачиваемости форм на заводах железобетонных изделий // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. -9с.
12. Ступаков Г.И. Ускорение твердения бетона под влиянием высоких летних температур в условиях Средней Азии // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. -5с.
13. Шейкин А.Е. , Олейникова Н.И. Влияние тепловой обработки и тонкости помола цемента на структуру и свойств цементного камня // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964.–24с.