

ОСОБЕННОСТИ ТВЕРДЕНИЯ ЛЕГКОГО БЕТОНА В ТЕРМОАКТИВНОЙ ОПАЛУБКЕ

Применение термоактивной опалубки — один из широко распространенных методов интенсификации твердения бетона в условиях строительной площадки. Этот метод отработан применительно к бетонам на тяжелых заполнителях. Для тепловой обработки монолитных легкобетонных конструкций нет никаких данных. Имеющиеся некоторые сведения по тепловой обработке в заводских условиях не могут быть применены для интенсификации твердения легкого бетона в построчных условиях.

С целью разработки режимов электрообогрева монолитных конструкций проведены исследования из аглопоритобетона класса по прочности на сжатие В15 объемной массы 1600 кг/м^3 .

Лабораторная установка состояла из двух греющих щитов размером 1500×900 мм при толщине металлической палубы 4 мм, оснащенных электронагревателями из токопроводящей углеродной ткани.

В экспериментальных исследованиях по формированию температурных полей был принят широко используемый в практике двухстадийный прогрев с периодами подъема температуры и изотермического прогрева [1]. Последний осуществлялся с использованием автотрансформатора ЛАТР-1М при напряжении 60 и 70 В. Удельная мощность электронагревателей менялась от 1,1 до $1,5 \text{ кВт/м}^2$. Для снижения теплотерь и создания равномерного температурного поля торцевые поверхности утеплялись слоем шлаковаты толщиной 50 мм. Скорость подъема температуры на контакте "бетон-термоактивный щит" к началу изотермического прогрева не превышала $20 \text{ }^\circ\text{C/час}$. Минимальная температура изотермического прогрева аглопоритобетона была принята $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Максимальный ее уровень определялся видом и минералогическим составом цемента [2].

Режим электрообогрева регулировался по температуре аглопоритобетона на контакте с термоактивным щитом. Измерение температуры твердеющего бетона на контакте с опалубкой и в теле бетона стены толщиной 150, 200, 300, 400, и 500 мм производилось с помощью медь-константовых термомпар (диаметр проволоки 0,4 мм). Термомпары устанавливались в характерных горизонтальных сечениях прогреваемых образцов с одной стороны от оси симметрии. Запись температуры выполнялась с помощью электронного самопишущего потенциометра ЭПП-09-03 с точностью до $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что для интенсификации твердения аглопоритобетона с применением термоактивной опалубки необходимы более мягкие режимы прогрева со скоростью подъема температуры до уровня изотермического прогрева (не более $20 \text{ }^\circ\text{C/ч}$). Установлено, что при двухстадийном электрообогреве стен толщиной 150, 200, 300 и 400 мм в самом начале процесса тепловой обработки перепад температур между контактным слоем аглопоритобетона с термоактивным щитом и центральной частью образца незначителен. По мере подъема температуры на контакте "бетон-термоактивный щит" происходит постепенное опережение подъема температуры

поверхностного слоя по отношению к центральной части образца, а следовательно, и увеличение температурного градиента, направленного в сторону термоактивного щита. По достижении температуры начала изотермического прогрева перепад температур достигает максимальных значений. При этом с увеличением толщины прогреваемого фрагмента стены перепад температур составил 25–27 °С. Соответственно увеличился температурный градиент (1,1–1,8 °С/см).

На стадии изотермического прогрева и по мере его продолжительности наблюдается уменьшение перепада температуры между поверхностным слоем и центральной частью образца. Однако выравнивание температур в верхних и нижних сечениях практически не достигается. Перепад температур в этот момент составляет 2–4 °С, а в средних сечениях на определенном этапе равен нулю. При увеличении продолжительности изотермического прогрева до 2–3 ч перепад температур в нижних и верхних сечениях остается прежним, а в средних сечениях температура ядра образца превышает температуру периферийного слоя на 2–3 °С. Дальнейшее выдерживание в изотермическом режиме не приводит к изменению температурных перепадов. Эту стадию прогрева можно считать периодом постепенного прогрева материала.

В результате тепловой обработки фрагментов аглопоритобетонных стен толщиной 150, 200, 300 и 400 мм с применением термоактивной опалубки имеет место определенная закономерность в формировании температурных полей на стадии подъема температуры и изотермического прогрева. Для толщин 500 мм эта закономерность не наблюдается. На протяжении изотермического прогрева практически не представляется возможным выровнять по сечению образцов температурное поле, как это имеет место в образцах меньших толщин. Кроме этого, к началу изотермического прогрева максимальный перепад температур между контактным с термоактивным щитом слоем аглопоритобетона и центральной частью образца составляет 38–46 °С. Поэтому для конструкций толщиной более 400 мм целесообразнее сочетать электрообогрев с предварительным электроразогревом бетонной смеси.

Таким образом, для возведения монолитных аглопоритобетонных стен толщиной 150, 200, 300 и 400 мм с применением термоактивной опалубки необходимы более высокие температуры изотермического прогрева, но не превышающие 80 °С. Прирост прочности наиболее интенсивен к 14–18 ч прогрева и составляет 55–70 % от марочной. При дальнейшем увеличении продолжительности изотермического прогрева (18–24 ч) прирост прочности составляет 8–11 %. Прочность при сжатии аглопоритобетона близка к прочности бетонов, твердеющих в нормальных температурно-влажностных условиях и отличается на ± 3–5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евдокимов Н.И., Мацкевич А.Ф., Сытник В.С. Технология монолитного бетона и железобетона. — М., 1980. — 335 с. 2. Руководство по производству монолитных железобетонных работ с применением смесей на пористых заполнителях. — М., 1978. — 65 с.