

непрерывную прогрессивную возрастающую скорость разогрева, которая наиболее перспективна и позволяет максимально использовать нарастание прочности бетона, тем самым сокращается продолжительность его разогрева без ухудшения его физико-механических свойств [2].

Л и т е р а т у р а

1. М а р ь я м о в Н.Б. Тепловая обработка изделий на заводах сборного железобетона. — М., 1970, —265 с. 2. М а л и н и н а Л.А. Тепловлажностная обработка тяжелого бетона. — М., 1977, —155 с.

УДК 666.97.035.5

И.И. Станецкая, канд. техн. наук
(БПИ)

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ НА ЗАВОДАХ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Заводы сборного железобетона относятся к категории энергоемких производств. В связи с этим необходимо знать, в какой степени рационально расходуется потребляемая энергия, особенно на тепловую обработку изделий, поскольку эта статья расхода наибольшая.

По отчетным данным за 1979 г. на заводах "Стройиндустрия" Минсельстроя БССР расход тепла составляет от 0,95 ГДж/м³ на Оршанском заводе сборного железобетона до 1,75 ГДж/м³ на комбинате сельского строительства в г. Слуцке. Причем, на отдельных установках эта величина достигает 3,0 ГДж на 1 м³ изделий.

Анализ теплового баланса пропарочных камер, как наиболее распространенных агрегатов для тепловой обработки бетона, показывает, что на нагрев изделий в формах необходимо всего 0,22—0,30 ГДж/м³. Непроизводительные же потери тепла составляют 1,45 ГДж/м³ и более. К ним относятся утечки пара через неплотности в соединениях, необоснованно увеличенные режимы и температура тепловой обработки, а также потери тепла в окружающую среду из-за отсутствия недостаточно эффективной изоляции подводящих паропроводов и поверхностей установок.

Обследования некоторых заводов треста "Стройиндустрия" показали, что температура наружных поверхностей установок достигает 50°C. Это приводит к неоправданно большим тепловым потерям. Экономически целесообразной температурой поверхностей установок следует считать температуру на 6—10°C выше температуры окружающего воздуха [1]. Затраты на устройство дополнительной тепловой изоляции установок ускоренного твердения

окупятся в течение одного года. Кроме того, усиленная теплоизоляция необходима не только для уменьшения теплопотерь, но и для сокращения режимов тепловой обработки.

Отраслевой НИЛ строительной теплофизики была разработана и внедрена на Слущком ССК утепленная пропарочная камера. В качестве утеплителя использовался беспрессовый полистирольный пенопласт с $\delta = 80$ мм, выпускаемый комбинатом. Такая конструкция увеличивает термическое сопротивление и снижает тепловую стойкость ограждений камеры.

С целью определения эффективности тепловой обработки плит ПР в ямных пропарочных камерах были исследованы температурные поля ограждающих конструкций и бетона. Изделия подвергались тепловой обработке по режиму: 12-часовое выдерживание в камере "под паром" и последующее остывание в камере при закрытой крышке в течение 8 ч. Полученные результаты показывают, что максимальная температура наружных поверхностей камеры составляет 28°C и превышает температуру окружающего воздуха только на 8°C . Температура бетона через 4 ч после пуска пара достигает 95°C и поддерживается на этом уровне в течение последующих 8 ч. Затем, после прекращения подачи пара, температура бетона снижается на 15°C , т.е. всего на 2°C в час.

Проведенная апробация камер позволила предложить частично термосный режим тепловой обработки: 3 ч выдерживания изделий в камере "под паром" и 7 ч при отключенном теплоносителе. Результаты измерения температурных полей в бетоне плиты показали, что при выдерживании изделий в камере без подвода пара температура бетона остается достаточно высокой для ускоренного прохождения реакций гидратации. Прочность бетона при сжатии после тепловой обработки по предлагаемому режиму составляла 60–65%, а в суточном возрасте – 65–67% от марочной (табл. 1).

Удельный расход тепла при частично-термосном режиме составляет $0,25 \text{ ГДж/м}^3$, что в 8 раз меньше среднесоюзного расхода технологического

Т а б л и ц а 1. Прочность бетона

Место установки кубиков в камере	Прочность кубиков, кг/см^2	№ плиты в панели	Прочность бетона, кг/см^2		
			сразу после тепловой обработки	через 1 сут	
На уровне низа I плиты	131	I	140	155	
	120		175	130	
			II	125	130
				110	115
На уровне низа IV плиты	143	III	135	140	
	120		115	135	

пара на заводах сборного железобетона. Экономический эффект от внедрения ускоренных пропарочных камер на Слуцком ССК составил 46,3 тыс. руб.

Предлагаемую конструкцию камеры и режим тепловой обработки можно рекомендовать для внедрения на других заводах сборного железобетона.

Л и т е р а т у р а

Рекомендации по сокращению теплопотребления на заводах сборного железобетона Минсельстроя/ЦНИИТС. – М., 1976, с. 25.

УДК 674.047

В.Н. Войтехович, *мл. науч. сотр*
(БПИ)

О КРИТИЧЕСКОМ ВЛАГОСОДЕРЖАНИИ

Известно, что процесс сушки можно разбить на два периода: постоянной и падающей скоростей сушки. Переход от одного периода к другому характеризуется критическим влагосодержанием материала.

Знание критического влагосодержания необходимо для аналитического решения уравнения влагосодержания, поскольку решения для периодов постоянной и падающей скоростей сушки различны. Определить критическое влагосодержание можно по формулам из [1]. Однако расчет по этим формулам возможен лишь при предварительном эксперименте.

Попытаемся получить более простую зависимость. Запишем дифференциальное уравнение влагосодержания для случая неограниченной пластины, предполагая, что движение влаги происходит лишь за счет действия градиента влагосодержаний:

$$\frac{\partial u}{\partial \tau} = a_m \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad (1)$$

где u – среднее по сечению влагосодержание; a_m – коэффициент потенциалопроводности.

Закон влагообмена между средой и поверхностью материала при конвективной сушке формулируется так:

$$\beta \rho_o (u_{\Pi} - u_p) = -a_m \rho_o (\nabla u)_{\Pi}; \quad (2)$$

где β – коэффициент массоотдачи; ρ_o – плотность материала; u_p – равновесное влагосодержание; u_{Π} – влагосодержание на поверхности материала.

При равномерном начальном распределении влагосодержаний

$$u_{\Pi} = u_{\Pi} = u_o = \text{const}, \quad (3)$$

где u_o – начальное влагосодержание; u_{Π} – влагосодержание в центре мате-