

Тепловая обработка бетонов

Выполнил ст. группы ПСМИК 15-1: Камал Н.
Проверил(а): Байсариева А.М

Введение

- Ускорение твердения бетона позволяет быстрее получить изделия с отпускной прочностью, повысить оборачиваемость форм и другого оборудования, а также эффективнее использовать производственные площадки.
 - Основным методом ускорения твердения бетона является тепловая обработка. Она позволяет получить в необходимые сроки прочность изделий, допускающая их транспортирование на строительство, монтаж в зданиях и сооружениях, а также восприятие действующих нагрузок. Поэтому такая обработка, несмотря на дополнительные затраты, повышенный расход цемента и иногда некоторое снижение прочности бетона является необходимым условием их заводского производства.
 - К тепловой обработке относятся пропаривание при атмосферном и повышенном давлении, электропрогрев и лучистый обогрев, выдерживание с помощью нагреваемой воздушной среды и т.д. Наиболее распространено пропаривание.
 - Процесс тепловой обработки бетона обычно состоит из подъема температуры до максимально установленного уровня, выдерживания при нем и охлаждения изделия до температуры окружающей среды.
-

- В период прогрева в установку загружаются изделия, и подается пар, который нагревает изделия, а сам отводится в виде конденсата. Этот период длится с момента начала подачи пара до достижения поверхностью бетона температуры паровоздушной среды в установке. В это время на структуру формирующегося цементного камня воздействует передвижение влаги и газа внутри изделия, а также неравномерность температурного поля по сечению изделия. В результате интенсивного передвижения этих потоков и при большом перепаде температур возникают деструктивные процессы. Поэтому в период прогрева скорость подъема температуры должна быть определенной и безопасной для структуры изделия. Ее назначают в зависимости от подвижности бетона и начальной прочности. Максимальная скорость прогрева $60^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ при начальной прочности более 0.6 МПа, минимальная скорость $10^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ при прочности 0,1-0,2 МПа.
 - Второй период - изотермическая выдержка изделий. Подача пара в установку продолжается, но его подается столько, чтобы поддержать в установке постоянную температуру. Длительность периода определяется скоростью выравнивания температурного поля в изделии (размером изделия), кинетикой химических реакций и температурой изотермической выдержки. Температуру изотермической выдержки выбирают в зависимости от вида вяжущего.
-

- В период изотермической выдержки наблюдается наибольшая скорость формирования структуры бетона и выравнивание перепадов температур и влагосодержания по сечению материала, что улучшает условия структурообразования.
 - В период охлаждения прекращается подача пара в установку. В это период также возникают температурные перепады по толщине изделия, приводящие к температурным напряжениям, величина которых зависит от скорости понижения температуры и линейного отрезка, на котором будет этот перепад. Перепад температур между средой и поверхностью не должен превышать 40°C . Длительность периода зависит от массивности изделия. Из изделия удаляется излишняя влага и материал цементируется, но опять возникают перепады температур и влагосодержания, что приводит к опасности разрушения изделия.
 - Таким образом, максимальные деформации при прогреве бетона зависят главным образом от скорости подъема, а также снижения температуры, ее величины при прогреве могут быть уменьшены или избегнуты путем предварительного выдерживания бетона [1].
 - Обычно тепловлажностную обработку ведут до достижения 70% полной проектной прочности бетона. Для тепловлажностной обработки (ТВО) применяются различные виды установок, которые различают по режиму работы: установки непрерывного и периодического действия.
-

- Установки непрерывного действия, рассматриваемые в данной курсовой работе, могут работать только при атмосферном давлении. Такие установки изготавливают в виде горизонтальных и вертикальных камер, в которых происходит непрерывное или импульсное передвижение подвергаемого обработке материала. В установках непрерывного действия, в отличие от периодических, легче механизировать и автоматизировать весь процесс. Производительность труда обслуживающего персонала на них значительно возрастает.
 - В качестве установок непрерывного действия для ТВО наиболее широко применяют щелевые горизонтальные, полигональные, вертикальные пропарочные камеры, а также щелевые камеры с разным уровнем зон.
-

- Как и все основные переделы, этап тепловлажностной обработки нуждается в контроле и автоматизации.
 - Основная цель автоматизации производственных процессов - это обеспечение экономии сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, сокращение ручных операций, улучшение условий труда при управлении агрегатами, процессами и производством в целом, то есть повышение технико-экономических показателей.
 - В настоящее время существует много различных систем регулирования режима тепловой обработки железобетонных изделий. По выбору регулируемого параметра, контролирующего протекание процесса тепловой обработки, их можно разделить на два типа:
 - 1) системы, в которых регулируемым параметром является температура паровоздушной среды (камеры) или температура конденсата;
 - 2) системы, в которых регулируемым параметром является температура бетона изделия в заданной точке.
 - В системах второго типа регулируемый параметр непосредственно связан с ростом прочности бетона, поэтому они позволяют более правильно, чем системы первого типа, регулировать процесс тепловой обработки. Однако регулирование этого процесса непосредственно по температуре бетона в производственных установках очень сложно, так как требует установки в изделиях датчиков, извлечения их после окончания тепловой обработки, и ряда других операций, усложняющих технологию производства. Ввиду этого наибольшее распространение в промышленности сборного железобетона получили системы регулирования первого типа.
-

- К системам автоматического регулирования тепловлажностной обработки бетона предъявляется ряд требований, из которых главными являются:
 - обеспечение заданной точности и стабильности регулирования температурных режимов по установленной программе;
 - обеспечение непрерывного автоматического контроля температурного режима и записи температуры в функциях времени;
 - обеспечение надежности работы в условиях относительной влажности среды до 80% и температуры до 400С;
 - простота монтажа эксплуатации;
 - максимальная экономичность [1].
 - В установках непрерывного действия автоматическое регулирование значительно упрощается и сводится к стабилизации температур по зонам тепловой обработки. Регуляторы выполнены на базе электронных автоматических мостов с регулирующими устройствами типа ЭМД или МСР с использованием термосигнализаторов ТСГ, ТС и др.
-

- Температурный режим тепловлажностной обработки изделий и длительность пребывания изделий в зонах нагрева - охлаждения и изотермического выдерживания осуществляется изменением расхода подаваемого в камеру пара.
 - Электронный регулятор обеспечивает поддержание заданного соотношения значения температур среды, что обеспечивает необходимое изменение температур камеры.
 - Контроль температуры паровоздушной смеси в камере осуществляют с помощью первичных преобразователей температуры и вторичного прибора, производящего индикацию и регистрацию значений температуры. Переключение режима регистрации или индикации производят ключом.
 - Контроль температуры и давления пара в паропроводе производится с помощью первичных преобразователей и вторичных приборов. При отключении пара или снижении давления в паропроводе ниже нормы предусмотрены сигнализирующие и регистрирующие приборы: первичный и вторичные. Для учета расхода пара используют вторичный прибор, осуществляющий интегрирование сигнала, получаемого с выхода дифференциального манометра
-