

## Метод «термоса», его сущность, область применения. Метод «термоса» с применением противоморозных добавок. Метод «горячего термоса».

Основан на использовании для твердения бетона тепла, выделяющегося в процессе гидратации цемента, а также тепла внесенного в бетонную смесь при приготовлении  $t=25-45^{\circ}\text{C}$  (в зависимости от заполнителей). Метод используется при бетонировании массивных конструкций с модулем поверхности 6-8 ( $M_n=A_{\text{охл}}/V$ ). Он является более экономичным и простым. Не требует устройств по обогреву конструкции, расхода энергии, пара, топлива. **Метод термоса с добавлением противоморозных добавок** заключается в использовании бетонных смесей с химическими добавками понижающими температуру замерзания жидких компонентов бетонной смеси и обеспечивающими твердение бетона при  $t$  ниже 0.

Добавки: углекислый калий (ПОТАШ), нитрит натрия, хлорид кальция, хлорид натрия, нитрит кальция, аммиачная вода, сода+ПОТАШ+пластификатор, нитрит натрия+нитрат кальция, формат натрия. Поваренная соль используется до  $t=-10^{\circ}\text{C}$ , до  $t=-15^{\circ}\text{C}$ -нитрит натрия, ПОТАШ- до  $t=-25^{\circ}\text{C}$ . Составы 6 смесей твердеют при  $-t$  подбирают одним из общепринятых способов, удобоукладываемость при жесткой смеси.

Хлорид кальция и ПОТАШ сокращает сроки схватывания цемента, поэтому их используют с пластификатором. Количество добавок 3-18% от массы цемента. *Недостаток*: низкая скорость набора прочности бетона и невысокий темп оборачиваемости опалубки. Появляется соль *Ограничения*: бетон с противоморозными добавками не используется для изготовления предварительно напряженных конструкций с динамической нагрузкой, при  $W_{\text{воздуха}} > 60\%$  и  $t \geq 60^{\circ}\text{C}$ . В конструкциях соприкасающихся с агрессивными водами, находящимися в близости к источникам тока высокого напряжения.

Метод горячего термоса. Заключается в кратковременном форсированном электронагреве бетонной смеси перед укладкой в конструкцию и последующим выдерживанием уложенного бетона без обогрева по методу термоса. Увеличивается дальность и длительность транспортирования бетонной смеси. Бетонная смесь может остывать до  $5^{\circ}\text{C}$ . Обеспечивает высокую начальную температуру бетона при укладке до  $60^{\circ}\text{C}$ .

## 27. Метод электропрогрева бетона, сущность, область применения.

Электропрогрев (электродный метод) — это один из основных методов зимнего бетонирования. Сущность его заключается в нагреве свежеложенной бетонной смеси переменным током с помощью электродов, которые вводят в бетонируемую конструкцию и включают в электрическую сеть. Постоянный ток непригоден, так как вызывает электролиз воды. Проходя через бетон (как сопротивление), электрическая энергия превращается в тепловую и нагревает его. По мере твердения бетона и высыхания свободной воды электрическое сопротивление его возрастает. Поэтому электропрогрев проводят с применением ступенчатого трансформатора. Вначале бетон прогревают при пониженном напряжении (50...60 В), затем напряжение постепенно увеличивают (до 100 В). Малоармированные

конструкции можно прогревать сетевым током с напряжением 127 В, регулируя температуру прогрева, периодически выключая электрическую сеть. От источника тока электроэнергия поступает к трансформатору, затем к распределительному щиту и софитам, а от них к электродам. Электропрогрев применяют для конструкций с модулем поверхности от 8 до 20. Для очень тонких конструкций во избежание пересушивания бетона он не рекомендуется.

Электроды, используемые для прогрева бетона, имеют различное конструктивное решение. В теле бетонируемой конструкции располагают электроды стержневые и струнные, снаружи – нашивные и плавающие, а также электродные панели. Стержневые электроды изготавливают из отрезков арматурной стали диаметром 6...10 мм и устанавливают на расстоянии 20...40 см в зависимости от напряжения сети. Между электродами и арматурой при напряжении 51 В должно быть расстояние не менее 5 см, чтобы не допустить короткого замыкания. В местах, где это не выполнимо, делают местную изоляцию электродов. Отдельные электроды или их группы присоединяют отпайкой к соответствующей фазе электросети на софите.

Струнные электроды применяют для прогрева колонн и других протяженных конструкций с относительно редким расположением арматуры. Их изготавливают из арматурной стали диаметром 6...12 мм и длиной 2,5...3,5 м. Устанавливают струнные электроды вдоль оси прогреваемого элемента, а концы отгибают и выводят наружу сквозь опалубку для присоединения к софитам

Нашивные электроды располагают на плоскости опалубки, соприкасающейся с конструкцией. Они могут быть многократно использованы. Применяют их для плоских конструкций и при периферийном электропрогреве, когда прогревают только внешние слои бетона. Нашивные электроды изготавливают в виде пластин и полос шириной 20...50 мм из кровельной и полосовой стали.

Плавающие электроды выполняют из арматурной стали диаметром 6... 12 мм и втапливают в поверхность свежего бетона на глубину 2...3 см.