

## СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ, ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО И ИНВЕСТИЦИИ»

УДК 681

Г.О.Нусвальд (2 курс, каф. ТОЭС), И.К.Москвина, маг. 5 курс

### БЕТОНИРОВАНИЕ И ЗИМНИЕ БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Бетонные работы включают следующие основные процессы:

- приготовление бетонной смеси; обычно осуществляют на бетонных заводах либо в передвижных бетоносмесительных установках.
- доставка бетонной смеси на строительную площадку; производится, как правило, автотранспортом. Помимо автомобилей-самосвалов, применяют специально оборудованные для перевозки бетонной смеси бетоновозы; для дальних расстояний – автобетоносмесители.
- подача бетонной смеси; осуществляется ленточными транспортёрами, бетононасосами, бетоноподъёмниками, пневмонагнетателями, виброжелобами.
- распределение и уплотнение смеси в форме (опалубке); важнейший процесс, обеспечивающий плотное заполнение смесью всех промежутков между стержнями арматуры и между арматурой и опалубкой с целью достижения требуемой прочности, водонепроницаемости и морозостойкости бетона. Основной способ уплотнения - вибрирование бетонной смеси - принудительное воздействие на смесь колебательных импульсов большой частоты, при котором она приобретает подвижность (текучесть) и уплотняется под действием собственного веса.
- «уход» за твердеющим бетоном; состоит в создании необходимого для твердения уплотнённой бетонной смеси температурно-влажностного режима и в защите бетона от сотрясений, ударов и т.п. Эффективные методы «ухода» за бетоном – укрытие его поверхности защитной полимерной плёнкой или нанесение водно-битумной эмульсии, лака этиноль и др. составов, препятствующих испарению влаги. Горизонтальные поверхности после укладки бетона можно также покрывать песком или опилками при периодическом их увлажнении.
- контроль качества бетонных работ; включает изготовление бетонных образцов на месте работ, хранение их в условиях, близких к производственным, и испытание образцов на прочность.

В нашей стране, в отличие от зарубежных стран, бетонные работы широко ведутся не только в летних, но также и в зимних условиях. Бетонные работы, производимые в зимнее время, имеют свою особенную специфику. Известно, что при температуре  $+5^{\circ}\text{C}$  бетонные смеси резко снижают набор прочности. Экспериментально установлено, что на процесс набора прочности бетона существенно влияют условия твердения. Если бетон до замерзания наберет 30-50% прочности от проектной, то дальнейшее воздействие низких температур не влияет на его физико-механические характеристики. При производстве бетонных работ в зимнее время необходимо создание оптимального температурного режима твердения бетона. Необходимый температурный режим твердения бетона создают различными приемами:

- разогревом бетона при его приготовлении;
- выдерживанием бетона в утепленных опалубках (метод термоса);
- внесением в бетон химических добавок, снижающих температуру замерзания;

- тепловым воздействием на свежесуложенный бетон греющих опалубок;
- электродным прогревом;
- инфракрасными источниками теплоты.

Методы зимнего бетонирования подразделяются на так называемые безобогревные (методы «термоса» и «термоса с противоморозными добавками»), применяемые преимущественно при бетонировании массивных конструкций, и методы с искусственным прогревом (электропрогрев, паропрогрев), используемые при возведении тонкостенных конструкций. Возможно также сочетание указанных методов. При методе «термоса» твердение бетона, приготовленного из подогретых материалов, происходит после укладки бетонной смеси в обычную или утеплённую опалубку за счёт тепла, выделяемого цементом при твердении. Требуемой прочности бетон достигает прежде, чем он охладится до  $0^{\circ}\text{C}$ . Для ускорения твердения и увеличения срока остывания бетона часто перед укладкой бетонную смесь дополнительно разогревают до  $50-70^{\circ}\text{C}$ , пропуская через неё электрический ток. Противоморозные добавки (хлористый кальций, поваренная соль, поташ, нитрит натрия и др.), снижая температуру замерзания бетона, позволяют в определённых условиях укладывать смесь и обеспечивать твердение бетона без последующего обогрева при температуре воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . При искусственном прогреве до температуры  $40-90^{\circ}\text{C}$  ускоряются твердение бетона и достижение им требуемой прочности. При паровом прогреве бетона пар подаётся в окружающее бетон пространство или в каналы в опалубке. Электропрогрев может осуществляться пропусканием электрического тока через тело твердеющего бетона, для чего на поверхности или внутри бетона устанавливают специальные металлические электроды. Наряду с этим используются различные электронагреватели, в частности вмонтированные в опалубку, а также индукционные нагреватели, вызывающие нагрев стальной опалубки и арматурного каркаса. В отдельных случаях бетонные работы ведут в местных отапливаемых тепляках: переставных (секционных), катучих (по горизонтали) или скользящих (по вертикали).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Совалов И.Г., Бетонные работы, 2 изд., М., 1952.
2. Непорожний П.С., Возведение крупных бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений, К., 1958.
3. Миронов С.А., Теория и методы зимнего бетонирования, 2 изд., М., 1956.
4. СНиП, ч. 3, разд. В, гл. 1 и 2. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Правила производства и приёмки работ, М., 1967.
5. Скрамтаев Б. Г., Лещинский М. Ю., Испытание прочности бетона в образцах, изделиях и сооружениях, М., 1964.