

Укладка и уплотнение бетонной смеси. Устройство рабочих швов. Уход за бетоном. Распалубка. Контроль качества и приемка работ.

Укладка и уплотнение бетонной смеси. Это наиболее ответственный процесс возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций, называемый *бетонированием*. От соблюдения нормативных требований при бетонировании зависит качество возводимых конструкций. До укладки бетонной смеси должны быть выполнены все необходимые подготовительные операции: проверка правильности установки опалубки, арматуры и закладных деталей; очистка опалубки от строительного мусора и смазка поверхности; увлажнение деревянной опалубки. Основное требование при бетонировании — послойная укладка бетонной смеси с тщательным заполнением опалубочной формы и уплотнением каждого слоя. Для обеспечения монолитности бетонного камня верхний слой бетонной смеси укладывают до начала схватывания нижнего слоя.

Уложенный слой бетонной смеси уплотняют трамбованием, штыкованием и вибрированием. Основной способ уплотнения бетонных смесей с осадкой конуса 6...8 см — *вибрирование*. Существует несколько разновидностей вибраторов: внутренние; поверхностные; наружные.

Степень уплотнения бетонной смеси зависит от частоты и амплитуды колебаний, продолжительности вибрирования. Низкочастотные вибраторы (до 3500 колебаний в минуту) применяют при укладке бетонных смесей с крупным заполнителем. Для мелкозернистых смесей более эффективны высокочастотные вибраторы (до 20000 колебаний в минуту). Продолжительность вибрирования устанавливают наблюдением (она составляет 20...60 с). Вибрирование следует прекращать, когда бетонная смесь больше не оседает, на поверхности появилось цементное молоко «пузырьки воздуха не выделяются. Дальнейшее вибрирование может вызвать расслоение бетонной смеси. Для повышения плотности, и конечной прочности бетона, а также ускорения сроков распалубливания в тонкостенных конструкциях применяют *вакуумирование* свежеложенной бетонной смеси — удаление (отсасывание) излишнего количества воды и воздуха.

При бетонировании конструкций не всегда возможно обеспечить непрерывный процесс по технологическим и организационным причинам, поэтому устройство *рабочих швов* неизбежно. Так называют плоскости стыков между затвердевшим и свежеложенным бетоном, образованные вследствие перерыва в бетонировании. Рабочие швы необходимо размещать в местах, наименее опасных для прочности конструкции в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01—87. Для дальних перевозок целесообразно доставлять на объект сухую бетонную смесь в автобетоносмесителях, затворять ее горячей водой и перемешивать непосредственно перед укладкой в опалубку.

Способ выдерживания уложенного в опалубку бетона выбирают с учетом создания необходимой для его твердения тепловлажностной среды. Это может быть обеспечено благодаря: использованию эффекта экзотермического тепловыделения, возникающего в свежеложенном бетоне в результате гидротации цемента; внесению в бетон тепла внешними источниками тепловой энергии.

В зависимости от типа бетонируемой конструкции и требуемых сроков ввода ее в эксплуатацию, наличия источников энергии и других местных условий можно пользоваться следующими основными способами выдерживания бетона при отрицательных температурах:

бетонирование конструкций и выдерживание бетона в теплошатрах или других укрытиях, где создается тепловлажностный режим, необходимый для нормального твердения бетона (конвективный способ);

выдерживание бетона в утепленной опалубке с использованием эффекта экзотермии цемента (способ «термоса»);

выдерживание бетона с прогревом внешними источниками тепловой энергии (электропрогрев, контактные методы электропрогрева, индукционные и радиационные эффекты и др.);

выдерживание бетона с применением химических добавок, снижающих температуру замерзания воды и ускоряющих твердение бетона.

Указанные способы можно комбинировать.

Необходимо учитывать, что при зимнем бетонировании ускорение процесса твердения зависит не только от выбранного способа выдерживания бетона, но и от ряда других технологических факторов, к которым относятся: применение высокоактивных цементов, вибрирования, позволяющего использовать более жесткие бетонные смеси, различного рода химических добавок; повышение качества заполнителей; более технологичные методы приготовления, перевозки и укладки бетонной смеси.

Укладка и уплотнение бетонной смеси в зимних условиях. Обогрев арматуры перед самой укладкой бетонной смеси обязателен при t ниже -10°C и диаметре арматуры из прокатных профилей. Прогрев горячим воздухом. Бетонная смесь укладывают небольшими участками, так чтобы уложенный слой быстро перекрывался следующим слоем. После укладки последнего слоя укрывают теплоизоляционным материалом, более тщательно уплотняют в углах рабочих швов. Уход за бетоном. После укладки бетонной смеси следует период *выдерживания*, который длится до приобретения бетоном необходимой прочности. В этот период должны быть созданы благоприятные температурно-влажностные условия для его твердения. В летних условиях при температуре воздуха свыше 15°C первые трое суток бетон поливают через каждые три часа, затем до трех раз в сутки. Открытые поверхности бетона защищают от солнца рогожами или пленками. Не допускается движение людей и установка подмостей на забетонированной конструкции до приобретения бетоном прочности не менее $1,5\text{ МПа}$. В зимних условиях соблюдают специальные меры в зависимости от принятых методов бетонирования.

Распалубивание констр. Одна из важных и трудоемких операций. Распалубл. производ. так, чтобы обеспечить сохр-сть опалубки для повтор. использ. Снятие опал. начин. после того как бет. приобрел необходимую прочность. Время снятия опалубки зависит от темп., влажн. режима твердения бет. и вида цемента. Необходимая прочность для снятия опалубки для разных видов констр. находится в пределах от 50-100%. Порядок снятия опалубкиб Вначале сним. боковые эл-ты

не несущие нагрузок. Несущ. элем. опалубки сним. после приобрет. бет. прочности, обеспеч. сохран. конструкции. Затем плавно опускают леса поддержив. опалубку. Опорн. элементы или стойки удаляют частично. Полностью их убирают, когда бет. достигает 100% прочности.

Контроль кач-ва: 1. Провер кач-во армат., составл. бет. м-лов и условия их хранения.

2. Контролир. работа БСУ, дозир. устройств и т.д.

3. Готовность подготовки основания, установка опалубки, лесов, подмостей, арматуры, закладн. деталей.

4. Проверяется кач-во бет. смеси при ее изготовлении, трансп, укладке.

5. провер. правильность ухода за бетоном, сроки распалубливания, частичное или полное загруз. конструкции

6. контроль кач-ва вып. констр. и устранение обнаруж. дефектов.

+При проверке кач-ва бетона провер. факт. соответ. прочности бет. проектной. Контроль осущ. по кривой зависимости прочности бет. во времени. Кроме этого изгот. контр. кубики (20*20*20).