

При установке арматуры надо следить за тем, чтобы расстояние между стержнями было бы не меньше диаметра стержней и во всех случаях не менее 20 мм. Сохранение расстояния между стержнями обеспечивается обволакивание каждого стержня бетоном, что необходимо для совместной работы бетона и арматуры.

Установку арматуры начинают с фундамента. Арматурные сварные сетки опускают в котлован на бетонную или щебеночную подушку с помощью крана. К сетке приваривают вертикальные стержни или коротыши, к которым в дальнейшем крепится арматура колонны.

Каркас колонны устанавливается с открытой четвертой стороны опалубки, или спуском всего каркаса в собранную полностью опалубку, или до установки опалубки.

После установки арматурного каркаса колонны в опалубку производят выверку колонны по осям. Проверяется толщина защитного слоя бетона по всему периметру колонны. После этого стержни каркаса соединяются с выпусками арматуры из фундаментов.

Арматуру прогонов и балок можно устанавливать несколькими способами.

Готовые сварные каркасы устанавливают с помощью крана. Каркас балок и прогонов можно вязать или сваривать на месте над коробом баки или на днище короба.

Арматура плиты состоит из сварных сеток, которые доставляют на стройку в рулонах. Рулоны раскатывают по опалубке плиты. Стыкуются сетки сваркой и вязкой.

Приготовление и транспортировка бетонной смеси. Процесс приготовления бетонной смеси состоит из следующих операций:

- подача со склада заполнителей и цемента к смесительным установкам;
- дозирование отдельных компонентов;
- их механическое перемешивание;
- выдача готовой бетонной смеси на транспортные средства для подачи к местам укладки.

Основной операцией при приготовлении бетонной смеси является механическое перемешивание ее составных частей.

Бетонную смесь, как правило, приготавливают на бетонных заводах в бетоносмесителях, которые подразделяются на следующие основные группы (табл. 6.28).

Бетонную смесь от места ее приготовления к месту укладки доставляют без перетружений или с минимальным количеством перетружений, соблюдая при этом следующие условия:

Таблица 6.28. Виды бетоносмесителей

Критерий	Виды бетоносмесителей
По способу загрузки компонентов и выдачи готовой смеси	Непрерывного действия — загрузка и выдача смеси происходят непрерывно Циклические — расчлененные по времени загрузки компонентов и выхода смеси (загрузка компонентов → перемешивание → выгрузка). До окончания всего цикла новую порцию материалов не загружают
По способу перемешивания	В ротационных бетоносмесителях барабан смесителя после загрузки в него компонентов и воды приводится во вращение. Загруженные в барабан материалы, увлекаемые лопастью барабана, перемешиваются
	В смесителях принудительного перемешивания помешен лопастью вал, при вращении которого масса перемешивается
	В бетоносмесителях непрерывного действия барабан открыт с двух сторон. Подача материалов и выдача готовой смеси происходят непрерывно. Такие смесители применяют при необходимости подавать бетонную смесь непрерывно, как, например, при транспортировании ее бетононасосом

- тара для перевозки бетонной смеси должна обеспечивать удобную разгрузку, постепенность опорожнения, отсутствие зависания смеси;
- конструкции тары для перевозки бетонной смеси должны позволять систематически промывать и очищать ее от затвердевших частей бетона.

Пределную продолжительность транспортирования устанавливает строительная лаборатория с учетом сохранения требуемой подвижности смеси в зависимости от наружной температуры и характера применяемого цемента.

Бетонная смесь может транспортироваться на места потребления в готовом виде (товарный бетон) в автосамосвалах и автобетоновозах или в сухом виде (отдозированными заполнителями и цементном) — в автобетоносмесителях.

Автобетоносмеситель представляет собой ротационный смеситель, установленный на шасси автомобиля. В смесительном

вращения барабана и выгружающие лопасти, перемешивающие смесь при вращении барабана в обратном направлении.

При транспортировании сухой смеси водитель машины за 5...10 мин до прибытия к месту укладки включает вращающийся механизм смесительного барабана и подает в него из бочки, смонтированного на машине, отдозированную порцию воды.

Бетонная смесь из автомобиля самосвалов и автобетононосителей разгружается или непосредственно на месте укладки, или с эстакады в разгрузочный бункер. Из автосамосвалов смесь может выгружаться в особые приспособления, например поворотные бады, которые с помощью грузоподъемных механизмов подаются и разгружаются на участках бетонирования. Большие объемы бетонных работ производятся с помощью автобетонососов (рис. 6.64).

До начала укладки бетонной смеси опалубку и арматуру необходимо тщательно проверить.

Высота свободного сбрасывания бетона не должна превышать 3 м для обычного бетона и 1 м для крупнопористого.

Одним из необходимых условий повышения прочности бетона является уплотнение смеси.

Вибрирование — наиболее распространенный способ уплотнения бетонной смеси при ее укладке. Осуществляется вибраторами,

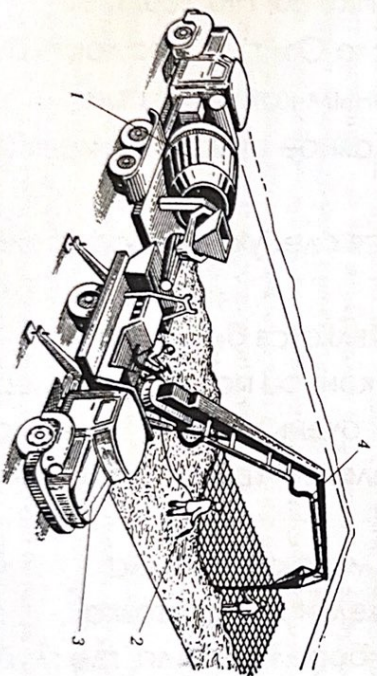


Рис. 6.64. Укладка бетонной смеси автобетононосителями:
1 — бетоновоз; 2 — вибратор; 3 — автобетононоситель; 4 — бетоновоз

Таблица 6.29. Виды вибраторов

Вид	Область применения	Эскиз
Поверхностные	Применяются при бетонировании плит перекрытия, полов, дорожных покрытий	
Наружные	Для густоармированных колонн и стен. Вибратор прикрепляют к опалубке снаружи	
Внутренние (глубинные)	Погружаются по мере укладки в бетонную смесь. Способ глубинного вибрирования является наиболее эффективным и эффективным	
Виброплотущая	Для конструкций небольшой толщины, площадок, конструкций дорог	

которые передают колебательные движения бетонной смеси. При вибрации даже жесткие бетонные смеси приобретают подвижность, хорошо уплотняются и заполняют формы опалубки.

В строительстве наиболее распространенные получили электро-механические вибраторы (табл. 6.29).

Рабочие швы при бетонировании образуются вследствие перерывов в бетонировании. Они должны устраиваться в местах, где стыки старого и нового бетона не смогут отрицательно влиять на прочность конструкции.

При бетонировании колонн рабочие швы могут быть оставлены на уровне верха фундамента, у низа балок.

В процессе бетонирования отдельных балок не допускается устраивать рабочий шов в пределах средней трети пролета балок.

При бетонировании баков и плит стык должен быть вертикальным. Для устройства стыка закладывают доску на всю толщину плиты или высоты баки. В доске оставляют прорезы для арматуры. Место стыка старого бетона и нового при укладке нового слоя тщательно очищают от мусора, пыли и образовавшейся цементной пленки.

Стык обязательно промывают, а цементную пленку счищают металлической щеткой.

Поверхность стыка для лучшего сцепления с новым бетоном должна быть не ровной, поэтому на ней делают насечку.

При бетонировании крупных массивов места устройства стыков предусматриваются проектом. В больших массивах стыки выполняются в виде выступов и впадин. В месте стыка закладывают короткие стальные стержни, входящие в старый и новый бетон.

Кроме устройства рабочих швов, являющихся элементами технологического процесса бетонирования, устраиваются температурные и деформационные (осадочные) швы. Температурные швы дают возможность железобетонным конструкциям изменять свою длину в зависимости от изменения температуры. Температурный шов обеспечивает свободную осадку частей здания вместе с фундаментом по высоте.

Расположение и устройство температурных и деформационных швов указывается в рабочих чертежах.

Распалубку конструкций, не несущих нагрузки от веса конструкций, допускается производить лишь после того, как бетон отвердеет настолько, что его поверхность и крошки углов не будут повреждаться повреждениями при снятии опалубки этих элементов. Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций и частичное затружение может производиться по достижении бетоном прочности (% от проектной прочности): для плит и сводов пролетов до 2 м — 50 %, для плит и сводов пролетов от 2 до 8 м — 70 %, для баков и прогонов пролетом до 8 м — 70 %, для несущих конструкций пролетом более 8 м — 100 %.

Специальные методы бетонирования применяют в тех случаях, когда обычные методы малоприменимы или неэкономичны. Из специальных применяют методы литья, раздельного бетонирования, торкретирования, интенсирирования и др.

Укладка смеси литьем возможна при применении бетонов повышенной подвижности, с добавлением суперпластификаторов, что резко увеличивает ее подвижность и позволяет укладывать ее в опалубку методом литья, т. е. без необходимости ее распределения и виброуплотнения. При этом смесь полностью заполняет всю

опалубку под действием гравитационных сил. Метод позволяет сократить расход цемента и повысить качество бетонизируемых конструкций.

Метод раздельного бетонирования заключается в раздельной укладке в опалубку крупного заполнителя (щебня), а затем цементно-песчаного раствора, который заполняет в нем пустоты. Его применяют при возведении железобетонных резервуаров, бетонировании в условиях интенсивного притока грунтовых вод и в других случаях.

Торкретирование заключается в последовательном нанесении на обрабатываемую бетонную поверхность слоев цементно-песчаного раствора (торкрета) с помощью цемент-пушки или бетонной смеси (набрызг-бетон) с помощью бетон-шприц-машины.

Торкретирование применяют для повышения водонепроницаемости бетона. Методом торкретирования исправляют дефекты в бетонных и железобетонных конструкциях, железобетонных емкостных сооружениях, а также бетонируют тонкостенные конструкции.

Технология бетонных работ в зимних и экстремальных условиях. Для получения качественного бетона в условиях сухого и жаркого климата необходимо соблюдать следующие требования технологии:

- применять бетоны на быстротвердеющих цементах, марка которых должна превышать его класс не менее чем в 1,5 раза;
- уход за свежеуложенным бетоном необходимо начинать сразу после его укладки в конструкцию и продолжать до приобретения им не менее 50 % проектной прочности. Уход должен предусматривать устройство над открытой (незаопалубленной) частью бетонной конструкции влагоемкого покрытия с систематическим его увлажнением;
- от воздействия прямых солнечных лучей свежеуложенный бетон следует защищать пленочными теплоизоляционными материалами с коэффициентом отражения лучей более 50 %;
- для ускорения твердения бетона целесообразно использовать соленую радиацию, укрывая поверхность бетонной конструкции светопрозрачным, влагонепроницаемым материалом (пленочным, рулонным или листовым).

Для твердения бетона в зимних условиях необходимо, чтобы он был уложен в опалубку теплым и все его составные части имели положительную температуру.

Для ускорения твердения бетона в зимних условиях применяют цементы повышенной активности, подогревают воду и наполнитель

ли.

понижающие

температуру

Для уменьшения теплопотерь через опалубку последние должны быть утеплены. Наиболее эффективное ускорение твердения может достигаться методами искусственного оборота бетона электронагревом, паром, теплым воздухом.

Для термостатического выдерживания бетона требуется утеплить опалубку таким образом, чтобы до замерзания бетон успел приобрести не менее 50 % проектной прочности. В целях увеличения запаса цемента и повышается начальная температура бетона путем предварительного подогрева воды, песка и гравия.

Объем работ для большинства видов монолитных железобетонных и бетонных конструкций определяется как проектный объем (m^3 бетона и железобетона в деде).

Объем монолитных конструкций определяется по проектным размерам.

Таблица 6.30. Подсчет объемов работ для отдельных конструкций

Конструкция	Правила подсчета
Колонна	Площадь поперечного сечения колонны умножается на ее высоту. В объем колонны включается объем консолей и подконтрфорсов, если их высота более 2 м
Фундамент	Объем определяется по проектным размерам за вычетом объема, занимаемого нишами, проемами, каналами, колодами
Баляя	Площадь поперечного сечения баляй умножается на ее длину
Плоская плита	Площадь горизонтальной проекции плиты умножается на ее толщину. При определении площади учитывается заделка плиты в стены (опорная часть)
Реебристые перекрытия	Определяется объем балок и плит, игои суммируются
Стены и перегородки	Объем определяется за вычетом проемов (по наружному обводу коробок)

При определении объема монолитного железобетона необходимо учитывать следующие особенности его подсчета для отдельных конструкций (табл. 6.30).

Контроль качества и приемка работ. Контроль качества бетонных и железобетонных работ заключается в проверке:

- готовности сооружений к бетонированию (подготовка основания, установка опалубки, установка арматуры и закладных частей);
- качества бетонной смеси при ее приготовлении, транспортировании и укладке;
- правильности ухода за бетоном, сроков распалубывания, чистоты и полного затвердевания конструкций;
- качества выполненных конструкций и принятия мер по устранению обнаруженных дефектов.

Для проведения этих мероприятий необходимо вести систематические наблюдения за производством работ, выполнять в необходимых случаях соответствующие анализы, исследования и испытания и вести установленную техническую документацию по производству и контролю качества работ.

- соответствия фактической прочности бетона в конструкции в проектной требуемой проектом, а также прочности, заданной опалубки;
- показателей морозостойкости и водонепроницаемости бетона при наличии заданных требований по проекту.

При проверке прочности бетона обязательным является испытание образцов бетона на сжатие. Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в условиях, аналогичных условиям твердения бетона в конструкции.

Результаты контроля качества бетона, бетонных и железобетонных работ должны заноситься в соответствующие документы (акты, журналы).

Неразрушающий контроль качества. Одним из современных методов проверки правильности уложенной в конструкцию арматуры является рентгеновская радиографическая конструкция. Для этой цели создана специальная переносная рентгеновская аппаратура. Импульсный метод позволяет определять физико-механические свойства бетона. Он заключается в том, что в исследуемый элемент

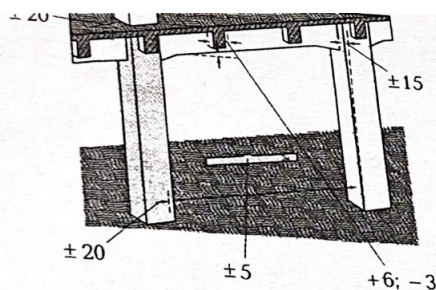


Рис. 6.65. Допустимые отклонения при устройстве монолитных каркасов

через излучатель волн посылается короткий акустический сигнал. Одновременно посылается сигнал в микросекундомер, по которому начинается отсчет времени. Зная толщину элемента и время прохождения через него волн, вычисляют скорость звука в данном материале, затем определяют его предел прочности.

Приемка конструктивных элементов, выполненных из бетона и железобетона, допускается не ранее достижения бетоном проектной прочности.

Приемка работ должна устанавливать:

- качество бетона (прочность, морозостойкость, водонепроницаемость);
- наличие и правильность установки закладных деталей;
- соответствие допустимых отклонений требуемым нормам СНиПа (рис. 6.65).

Техника безопасности при бетонных и железобетонных работах. При производстве опалубочных, арматурных, бетонных работ необходимо следить за закреплением лесов и подмостей, их устойчивостью, правильным устройством настилов, лестниц, перил и ограждений. Монтаж укрупненных элементов надо вести при помощи крана. Устанавливая крупноблочные элементы опалубки в несколько ярусов, нужно следить, чтобы каждый последующий ярус монтировался только после окончательного закрепления нижнего.

Щитовую опалубку с передвижных лестниц стремянок допускается устанавливать при высоте над уровнем земли или нижележащего перекрытия не более 5 м. Работать на высоте более 5 м разрешается только с передвижных подмостей, имеющих площадку с ограждением.

На высоте более 8 м от уровня земли или перекрытия опалубку устанавливают с рабочих настилов, уложенных на поддерживающих лесах.

Выправлять и регулировать площадку, отстоящую от мест.

К выполнению работ соответствующие соответствующие Корпус вибраторов работ.

6.15. ТЕХ ПО

Основан
являются п
ляции с це
Под кр
основани
и досок.
Осн
кальны
крыше
По
они !
Не д
мог

ме

5

допустимые отклонения
в монолитных карка-

акустический сигнал.
идомер, по которому
мента и время про-
сть звука в данном
юсти.
ленных из бетона
нения бетоном про-

ть, водонепроницае-

их деталей;
мым нормам СНиПа

железобетонных ра-
турных, бетонных
ов и подмостей, их
лов, лестниц, перил
ов надо вести при
лементы опалубки
дый последующий
ного закрепления

тремянок допуска-
ли или ниже лежа-
юте более 5 м раз-
меющих площадку

покрытия опалубку
х на поддержива-

Выправлять и резать арматуру можно только на огражденной площадке, отстоящей не менее чем на 3 м от проходов и рабочих мест.

К выполнению сварочных работ допускаются только лица, имеющие соответствующую квалификацию сварщика.

Корпус вибратора необходимо запускать до начала производства работ.

6.15. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

Основание под рулонные и мастичные кровли. Основанием являются поверхности сборных железобетонных плит и теплоизоляции с цементной или асфальтовой стяжкой по ней.

Под кровлю из штучных материалов применяют деревянные основания (сплошные и разреженные) из брусков или брусьев и досок.

Основания под кровли устраивают по горизонтальным, вертикальным и наклонным поверхностям здания, выступающим над крышей (парапетным стенкам, трубам, шахтам).

Поверхности оснований независимо от материала, из которого они выполнены, должны быть ровными и непрогибающимися. Не допускаются местные обратные уклоны и впадины, которые могут вызвать застой воды на кровле.

Деревянные сплошные основания укладывают под асбестоцементные листы, листы металлочерепицы и битумной черепицы.

Деревянные разреженные основания из брусков сечением 50 × 50 мм и досок сечением 50 × 200 мм устраивают под покрытие волнистыми асбестоцементными листами, листовой сталью, черепицей и деревянными изделиями.

Перед устройством изоляционных слоев основание должно быть сухим, обеспыленным, на нем не допускаются уступы, борозды и другие неровности.

Рулонные кровли. Работы по устройству кровель выполняются в следующей последовательности:

- огрунтовка основания холодными составами (праймерами);
- устройство гидроизоляции вокруг водоприемных воронок;
- устройство основного кровельного ковра;
- устройство дополнительных слоев в лотках и в местах примыканий;