

## ВОЗВЕДЕНИЕ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Бетонные и железобетонные конструкции возводят при строительстве большинства зданий и сооружений, что объясняется многими их преимуществами. Особенно прогрессивным материалом является железобетон. Бетон долговечен и хорошо обеспечивает защиту арматуры от коррозии. Благодаря надежному сцеплению бетона со стальной арматурой оба материала работают совместно, что дает возможность максимально использовать физико-механические свойства каждого из них.

В зависимости от способа производства работ различают монолитные, сборные и сборно-монолитные бетонные и железобетонные конструкции с ненапрягаемой и напрягаемой арматурой.

*Монолитные конструкции* возводят непосредственно на строительной площадке, устанавливая арматуру и укладывая бетонную смесь в опалубку.

*Предварительно напряженные конструкции* по технологии их изготовления отличаются от железобетонных конструкций, имеющих обычное армирование. Сущность предварительного напряжения заключается в том, что еще до нагружения конструкции в растянутой зоне бетона создается обжатие, вызываемое предварительным натяжением арматуры в пределах до 70% нормативного сопротивления арматурной стали. В построечных условиях арматуру натягивают на бетон, затвердевший до 70 — 100% проектной прочности.

*Сборные конструкции* монтируются из деталей заводского изготовления. При монтаже *сборно-монолитных конструкций* попутно выполняют монолитные части сооружения, объединяющие сборные элементы в одно целое.

Комплекс работ по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций состоит из транспортных, заготовительных и монтажно-укладочных процессов.

*К транспортным процессам* относят доставку опалубки, арматуры и бетонной смеси на строящиеся объекты обычными или специальными транспортными средствами.

*Заготовительные процессы* предусматривают изготовление опалубки, заготовку ненапрягаемой и напрягаемой арматуры, приготовление бетонной смеси. Эти процессы выполняются, как правило, в специально оснащенных цехах или на заводах.

*К монтажно-укладочным процессам*, которые рекомендуется выполнять поточными методами, выделяя специализированные потоки в составе объектных потоков, относятся: установка опалубки и арматуры, монтаж арматурных блоков, подача, распределение, укладка и уплотнение бетонной смеси, уход за уложенным бетоном, натяжение арматуры и инъецирование растворной смеси в каналы (при возведении предварительно напряженных конструкций), контроль качества, распалубливание готовых конструкций и их отделка.

***Устройство опалубки.*** Опалубка вместе со вспомогательными устройствами служит для придания бетонной или железобетонной конструкции проектной формы, заданных размеров и положения в пространстве. Укладывают бетонную смесь в опалубку и выдерживают до затвердения. Опалубка имеет временное назначение: ее снимают после достижения бетоном распалубочной прочности. В последнее время стали применять опалубку, которая после бетонирования оставляется на наружной поверхности конструкции в качестве монолитно связанной облицовки.

Конструкции опалубки, поддерживающих ее лесов и стоек, крепежных и других устройств должны быть жесткими, прочными и устойчивыми, обеспечивать

легкость установки и разборки, а также соответствовать принятым для возведения данного сооружения способам армирования, укладки и уплотнения бетонной смеси.

Щиты опалубки могут быть из одного или нескольких материалов. Поверхность щитов должна быть гладкой и не иметь щелей, чтобы не вытекало цементное молоко. Поддерживающие конструкции выполняются из круглого леса, инвентарных стальных, деревянных или деревометаллических стоек, рамных опор и труб. Приспособления для крепления, подъема или перемещения опалубки обычно делают из стали и дерева. Рабочие настилы и подмости изготовляют из дерева, инвентарные подмости — из металла.

Опалубка стен и перегородок представляет собой комплекты дощатых или стальных щитов, стоек, прогонов и стяжных болтов. Сначала устанавливают щиты опалубки одной стороны стены, например со стороны откоса котлована. Смонтировав арматуру, устанавливают вторую стенку опалубки, закрепляют стяжные болты и затем в процессе бетонирования рядом со стяжными болтами располагают деревянные распорки, обеспечивающие проектную толщину стены. Стены толщиной более 250 мм опалубливают на высоту до 6 м. Если толщина стены меньше, щиты другой стенки опалубки устанавливают по ярусно на высоту не более 1,5 м.

В сухую жаркую погоду установленную дощатую опалубку следует систематически поливать водой, чтобы предохранить ее от коробления при высушивании и появлении щелей в щитах и сопряжениях.

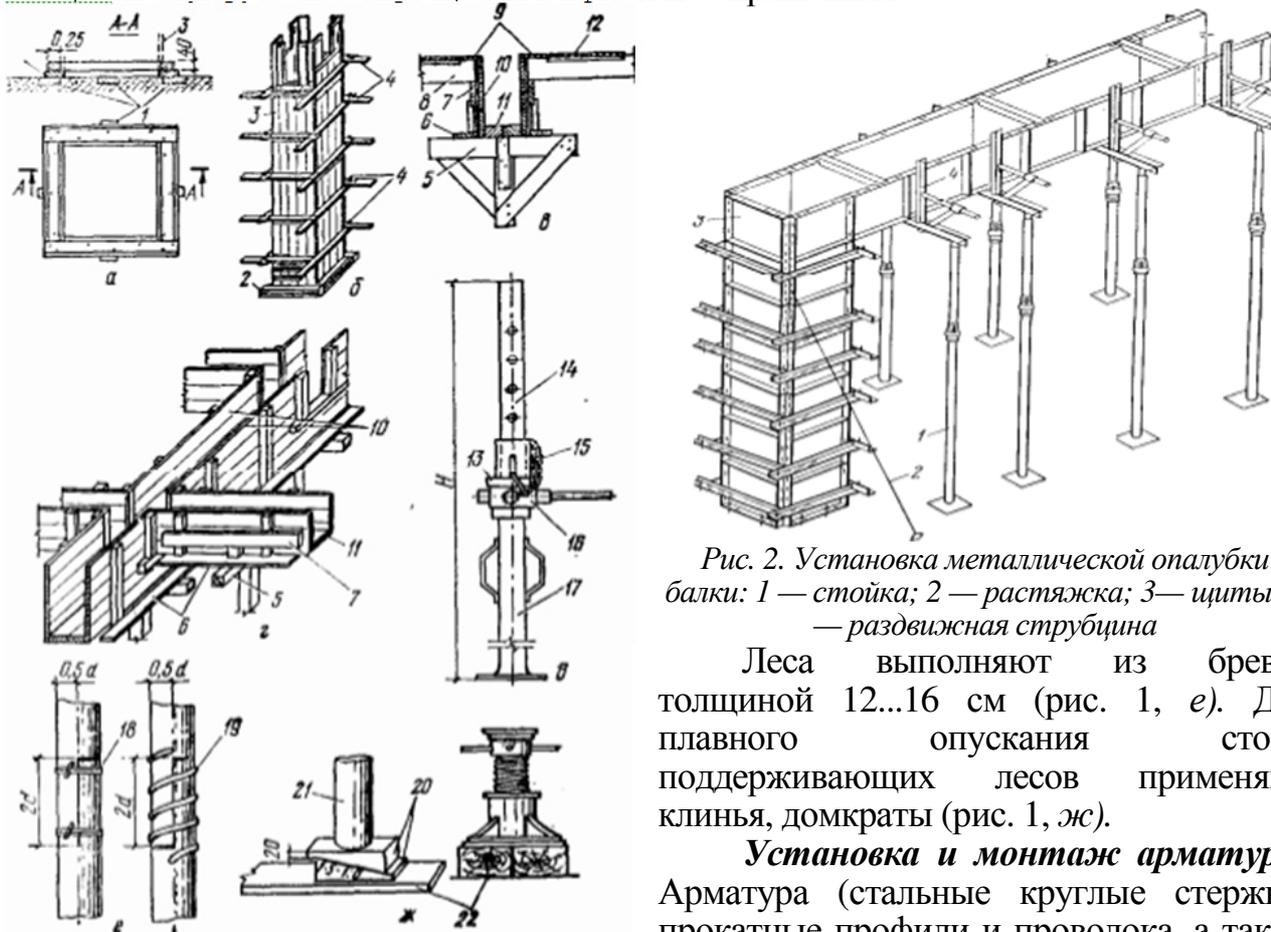


Рис. 2. Установка металлической опалубки  
балки: 1 — стойка; 2 — растяжка; 3 — щиты; 4 — раздвижная трубуцина

Леса выполняют из бревен толщиной 12...16 см (рис. 1, е). Для плавного опускания стоек, поддерживающих лесов применяют клинья, домкраты (рис. 1, ж).

#### Установка и монтаж арматуры.

Арматура (стальные круглые стержни, прокатные профили и проволока, а также изделия из них) (рис. 3, а, б, в) служит для восприятия изгибаемыми частями железобетонной конструкции растягивающих и знакопеременных

Рис. 1. Опалубка колонн, ребристых перекрытий и прогонов: а — рамка под опалубку колонн; б — короб опалубки колонны в сборном виде; в — опалубка балки и плиты ребристого перекрытия; е — леса; ж — домкрат



холоднотянутую проволочную. Для жесткой арматуры применяют фасонный прокат. Стержни и проволока могут иметь круглый гладкий или круглый периодический профиль (рис. 3, з), улучшающий сцепление арматуры с бетоном.

*Арматурные полуфабрикаты* поступают в виде рулонных и плоских сварных сеток (рис. 3, д). Рабочую арматуру в рулонных сетках

располагают в продольном или поперечном направлении, или в обоих.

Диаметр проволоки 3...5,5 мм. Плоские сетки изготовляют из стержней рабочей арматуры периодического профиля диаметром 8, 9 и 10 мм, расположенных в продольных или в продольном и поперечном направлениях.

Для армоцементных конструкций изготовляются тканые сетки из проволоки диаметром 0,7...1,6 мм.

**Сборка арматурных изделий.** На сборку поступают заготовки в виде прямых или гнутых стержней, а также плоские и рулонные сварные сетки. Сетки режут на отрезки заданной длины на станках-ножницах или вручную (газовым пламенем).

Пространственные каркасы изготавливают гнутьем сеток, сборкой сварных плоских каркасов и последующим соединением их между собой электросваркой (дуговой или точечной), сборкой из отдельных стержней при помощи электросварки, вязкой стержней с хомутами вязальной проволокой в каркасы особо сложной конфигурации, которые трудно выполнить сваркой.

Сетки и каркасы из стержней диаметром до 16 мм стыкуют внахлестку, заводя их один за другой не менее чем на 250 мм. Сетки из гладких стержней заводят на расстояние не менее диаметра трех поперечных стержней.

Стержни диаметром 16... 20 мм в каркасах сваривают с помощью накладок или впритык. Диаметром более 20 мм — ванным способом на желобчатых подкладках. Стержни рабочей арматуры периодического профиля сваривают в одной вертикальной плоскости.

**Монтаж ненапрягаемой арматуры.** Монтаж арматуры начинают после проверки опалубки (ее прочности, устойчивости и соответствия проектным размерам). Если арматуру монтируют до установки опалубки (например, в фундаментах, колоннах, стенках и других конструкциях), следует актом зафиксировать правильность устройства основания, стыковых поверхностей и др.

Перед установкой каркаса ремонтируют его повреждения, образовавшиеся при транспортировке.

При установке арматурных изделий необходимо обеспечивать неизменное проектное положение арматурных стержней и каркасов по отношению к опалубке и надлежащую толщину защитного слоя бетона, т. е. расстояние между внешними поверхностями арматуры и бетона. Толщина защитного слоя в фундаментах, бетонируемых на подготовке, должна быть не менее 35 мм, без подготовки — 70 мм. В колоннах и балках при диаметре стержней арматуры до 20 мм защитный слой должен составлять не менее 20, а при большем диаметре стержней — до 30 мм.

В плитах и стенах толщиной до 100 мм защитный слой принимается 15, а при

Рис. 3. Виды арматуры:

а – плоский сварной каркас; б – пространственный сварной каркас, собранный из трёх плоских; в – вязальный каркас; г – арматурные стержни; д – арматурные полуфабрикаты; 1 – стержни нижние рабочие; 2 – верхние монтажные; 3 – поперечные рабочие и монтажные; 4 – соединительные; 5 – верхние рабочие и монтажные; 6 – концевые крюки; 7 – хомуты; 8 – отогнутые рабочие стержни; 9 – круглая горячекатанная сталь; 10 – тоже, периодического профиля; 11 – тоже марки Ст35ГС; 12 – холодносплюснутая сталь; 13 – сварная сетка; 14 – рулонная сетка

толщине плит 50 мм — не менее 10 мм. Расстояние между стержнями продольной арматуры горизонтальных или наклонных элементов должно быть в свету не менее диаметра стержней (25 мм для нижней и 30 мм для верхней арматуры).

Для фиксации положения арматуры и толщины защитного слоя к стержням вязальной проволокой подвязывают бетонные подкладки с выпусками. Для этих же целей применяют фигурные подставки из металла или пластмассы.

Готовые арматурные сетки для фундаментов под колонны укладывают краном на бетонные подкладки, обеспечивающие нужную толщину защитного слоя. К сетке приваривают нижние концы коротышей арматурных выпусков для крепления к ним арматурного каркаса колонны.

Арматурные работы относятся к числу скрытых работ. Перед бетонированием все смонтированные арматурные конструкции осматривают, проверяют размеры (сличая по чертежам), расположение, диаметр и количество стержней, расстояния между ними, правильность устройства стыков, положение подкладок для образования защитного слоя и др. Затем составляется акт приемки арматуры.

**Приготовление бетонной смеси.** В большинстве случаев бетонную смесь готовят на заводах или центральных установках и доставляют автотранспортом к месту укладки.

Непосредственно на строительной площадке бетонную смесь можно готовить в передвижных (или стационарных) построечных бетоносмесительных машинах.

Процесс приготовления бетонной смеси состоит из дозирования компонентов, загрузки их в смеситель, перемешивания, выгрузки готовой смеси в приемное устройство и вспомогательных операций.

Рекомендуется такая последовательность загрузки в смеситель компонентов обычной бетонной смеси: вначале заливают 15 — 20% воды, затем загружают цемент и заполнители, не прерывая заливки воды до нормы.

Иногда бетонную смесь готовят вручную, используя те же приемы, что и в операциях по приготовлению раствора. Только сначала укладывают отмеренное количество щебня, затем песка и в продольную лунку цемент, после чего перемещивают смесь насухо, а потом — с водой.

**Бетонирование конструкций.** Состав процесса, подготовка к бетонированию. Бетонирование — наиболее ответственный этап возведения бетонной или железобетонной конструкции. Укладываемая бетонная смесь должна принять форму, предусмотренную проектом конструкции определяемую контурами и поверхностями опалубки. При бетонировании смесь, заполняя все промежутки между стержнями арматуры, образует защитный слой требуемой толщины и подвергается уплотнению до плотности, соответствующей заданной объемной массе и классу бетона.

Затвердевший бетон не поддается исправлению, поэтому надо строго соблюдать обусловленную технологию бетонирования.

Бетонирование состоит из подготовительных и проверочных операций, процесса укладки, предусматривающего операции по приему, распределению и уплотнению бетонной смеси, а также вспомогательные операции, осуществляемые по ходу бетонирования.

Перед бетонированием надо проверить и оформить актами скрытые работы, т.е. качество и соответствие проекту тех элементов конструкции, которые в процессе бетонирования останутся в бетоне. При проверке лесов и подмостей составляют акт, фиксирующий соблюдение требований техники безопасности.

Опалубку очищают струей воды или воздуха от мусора и грязи. Поверхности деревянной опалубки смачивают. В деревянной опалубке заделывают щели

шириной более 8 мм и смачивают ее. Поверхности стальной и пластиковой опалубки покрывают смазкой. Арматуру также очищают от грязи и ржавчины.

*Доставка, подача и укладка бетонной смеси.* При транспортировании бетонной смеси к рассредоточенным объектам целесообразно применять *автобетоносмесителя* с барабанами вместимостью 2...5 м<sup>3</sup> готового замеса. Они транспортируют бетонную смесь на расстояние до 60 км.

Автобетоносмесителями и *автобетоновозами* можно подавать бетонную смесь непосредственно в конструкцию (например, при бетонировании подготовки под полы, основания под дорожное покрытие, в массивные бетонные или слабоармированные фундаментные плиты, подпорные стены, сваи.

При бетонировании фундаментов и других конструкций, расположенных несколько выше или ниже нулевой отметки, рационально применять *бетоноукладчики* - самоходные машины, на вращающейся платформе которых имеется оборудование для приема бетонной смеси и подачи ее по конвейеру к месту укладки.

Бетонная смесь подается кранами в бадьях, которые бывают поворотными и неповоротными. Поворотные бадьи загружаются из автобетоновоза, краном переводятся в вертикальное положение и подаются к месту укладки бетонной смеси. Неповоротные бадьи можно загружать на бетоносмесительных установках и на площадке. В журнале бетонных работ каждую смену записывают дату, свойства бетонной смеси, объемы выполненных работ, количество и дату изготовления контрольных образцов, температуру наружного воздуха и бетонной смеси, тип опалубки и дату распалубливания конструкций.

Ступенчатые фундаменты под колонны бетонировать в четыре этапа (рис. 6). Сначала бетонировать подушку основания, затем устанавливают арматурный каркас, блок опалубки и укладывают смесь в нижние ступени фундамента и после этого бетонировать подколенник до гнездообразователя стакана или низа анкерных болтов (для металлической колонны). Установив гнездообразователи или анкерные болты, бетонировать верх фундамента.

Бетонную смесь укладывают слоями толщиной 300...350 мм и уплотняют глубинными вибраторами с наконечниками, выбираемыми в зависимости от степени армирования. В углах и у стен опалубки смесь подвергают штыкованию.

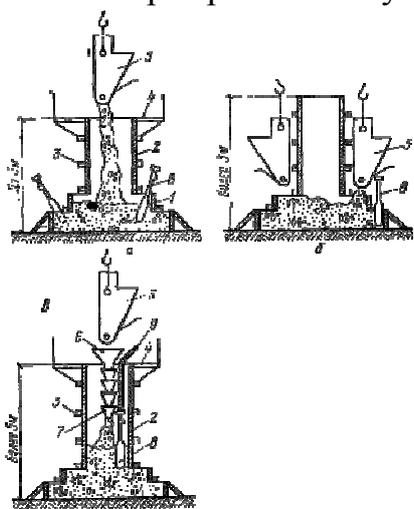


Рис. 6. Схемы бетонирования ступенчатых фундаментов: а — высотой до 3 м; б, в — высотой более 3 м; 1 — опалубка ступени; 2 —

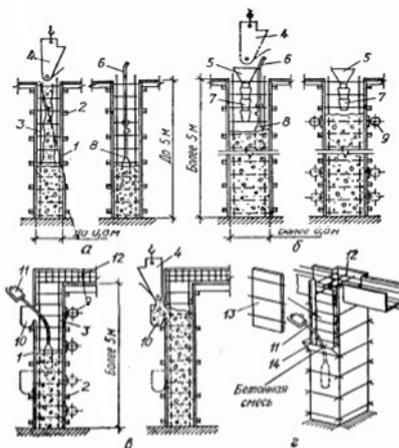


Рис. 7. Схемы бетонирования колонн: а — бетонирование колонн высотой до 5 м; б — то же, при высоте более 5 м; в, г — то же, с густой арматурой балок; 1 — опалубка; 2 — хомуты; 3 —

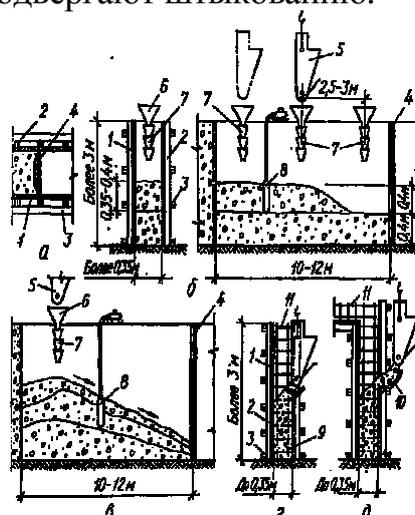


Рис. 8. Схемы бетонирования стен: а — установка разделительной опалубки; б — послойное бетонирование стен; в — то же, но неправильное с подачей бетона в одну точку; г, д —

<p>опалубка пилона (подколенника); 3 — хомуты; 4 — подмости; 5 — бадья; 6 — воронка; 7 — звеньевой хобот; 8 — глубинный вибратор; 9 — веревка</p>	<p>арматура; 4 — бадья; а — воронка; б — веревка; 7 — звеньевой хобот; 8 — глубинный вибратор; 9 — наружный вибратор; 10, 14 — карманы для бетонной смеси; // — вибратор с гибким валом; 12 — арматура балки; 13 — съемный щит</p>	<p>— бетонирование высоких и густоармированных стен; 1 — опалубка; 2 — ребра опалубки; 3 — хомуты; 4 — опалубка рабочего шва; 5 — бадья; 6 — воронка; 7 — хобот; 8 — вибратор; 9 — слой бетона; 10 — карман для бетонной смеси; 11 — арматура</p>
---	--	---

Колонны без перекрещивающихся хомутов бетонируют участками высотой 5 м. Бетонную смесь подают сверху из бадьи через воронку и уплотняют глубинными вибраторами, опускаемыми на веревках (рис. 7, а). Если над колоннами расположены балки или прогоны с густой арматурой, затрудняющей подачу бетонной смеси, то в этом случае разрешается бетонировать колонну до установки арматуры этих конструкций.

Густоармированные колонны сечением 0,6-0,6 м и менее бетонируют смесью с осадкой конуса 6...8 см и крупностью заполнителя до 20 мм. Для бетонирования слабоармированных колонн большого сечения применяют бетонную смесь с осадкой конуса 4...6 см и заполнителями крупностью до 40 мм.

Предельная высота сбрасывания бетонной смеси — 2 м. Если бетон укладывается на большую глубину, следует во избежание расслоения бетонной смеси применять звеньевые хоботы (рис. 7, б).

Высокие и густоармированные колонны с перекрещивающимися хомутами бетонируют через окна опалубки и специальные карманы. Уплотняют смесь навесными вибраторами (рис. 7, в, г). Независимо от высоты и сечения колонны бетонируют сразу на всю высоту этажа.

К бетонированию балок и плит перекрытий, монолитно связанных с колоннами и стенами, приступают через 2 ч после бетонирования вертикальных конструкций, чтобы бетон, уложенный в них, успел дать первоначальную усадку. Балки и прогоны высотой менее 800 мм бетонируют слоями по 350... 400 мм одновременно с плитами. При большей высоте балок их бетонируют отдельно, устраивая по высоте рабочий шов.

Отдельные балки и прогоны нужно бетонировать непрерывно. Бетонную смесь в балках уплотняют глубинными вибраторами с гибким валом, а в плитах — вибробрусами и поверхностными вибраторами.

Стены толщиной более 0,5 м (слабоармированные) бетонируют смесью с осадкой конуса 4...6 см и заполнителями крупностью до 60 мм. При длине стен более 15 м их бетонируют участками по 7...10 м. Разграничивают участки деревянной разделительной опалубкой или сеткой (рис. 8, а). Бетонную смесь разгружают непосредственно в опалубку стен в нескольких точках. При высоте стены более 3 м смесь подают через воронки по звеньевым хоботам (рис. 8, б, в). Вибраторы для бетонирования нижних слоев опускают на веревках.

Тонкие и густоармированные стены (перегородки) бетонируют смесью с осадкой конуса 8...10 см и заполнителями крупностью до 20 мм. При толщине стен до 150 мм бетонирование ведется ярусами высотой до 1,5 м. Опалубку стен возводят с одной стороны на всю высоту, а с другой — только на ярус. Арматуру устанавливают сразу на всю высоту. Бетонную смесь подают и уплотняют со стороны низкой опалубки (рис. 8, г). Затем наращивают опалубку на высоту второго яруса и продолжают бетонирование. Можно подавать бетонную смесь также через окна и карманы (рис. 8, д).

**Уплотнение бетонной смеси.** Задача этого процесса состоит в предельном сближении различных по форме и величине частиц, составляющих

многокомпонентный конгломерат — бетонную смесь.

Плотность бетона по сравнению с бетонной смесью при хорошем уплотнении возрастает от 2,0...2,2 до 2,4...2,5 т/м<sup>3</sup>.

*Уплотняют бетонную смесь* трамбованием, штыкованием и вибрированием.

*Трамбование* ручными или пневматическими трамбовками применяют при укладке жестких смесей в бетонные и малоармированные конструкции, когда нельзя применять вибраторы (например, защищая от воздействия вибрации работающее оборудование).

*Для штыкования* (проталкивания кусков щебня, зависающих между стержнями арматуры) при укладке смесей в густоармированные конструкции используют шуровки из арматурной стали. Шуровки применяют также для уплотнения пластичных смесей с осадкой конуса более 10 см, расслаивающихся при виброукладке.

*Вибрирование* — основной способ уплотнения бетонных смесей с осадкой конуса от 0 до 10 см, выполняемый вибраторами — специальными аппаратами, которые устанавливаются на поверхности или опускаются в укладываемый слой бетонной смеси на некоторую глубину. Расположенные вблизи них компоненты смеси вовлекаются в колебательные горизонтальные и вертикальные движения, развиваемые вибратором с определенной частотой и амплитудой колебаний. При этом жесткая и рыхлая бетонная смесь в зоне действия вибратора становится подвижной и стремится занять наименьший объем.

Вибрирование — непродолжительный процесс. Через 30...100 с (в зависимости от условий вибрации) прекращается оседание бетонной смеси и на поверхности уплотняемого бетона появляются цементное молоко и пузырьки воздуха, что свидетельствует об окончании воздействия вибрации. Дальнейшее вибрирование на данном месте не способствует уплотнению и может привести к расслоению смеси вследствие опускания крупных частиц. Неэффективно также вибрирование пластичных смесей с осадкой конуса более 10 см (литые бетонные смеси, самоуплотняющиеся бетоны).

По способу воздействия на уплотняемую бетонную смесь различают вибраторы глубинные (внутренние), площадочные (поверхностные).

*Глубинные вибраторы* выполняют с электро- и пневмодвигателем, встроенным в наконечник (вибробулава), и электродвигателем, вынесенным к ручке. Применяют также вибраторы с вынесенным к ручке двигателем и гибким валом.

*Площадочные (поверхностные)* вибраторы снабжены рабочим органом в виде гладкой плиты или поддона, к которому через амортизаторы жестко прикреплены вибратор и две ручки. Радиус вибрирования площадочных вибраторов не превышает 250 мм. Продолжительность вибрирования на одной позиции — от 20 до 60 с.

По окончании уплотнения смеси на одной позиции во избежание появления пустот глубинный вибратор медленно вытаскивают, не выключая его, и переставляют на новую позицию на расстояние до полутора радиусов действия вибратора с тем, чтобы перекрыть зоны вибрирования.

Поверхностными вибраторами бетонную смесь (укладываемую слоями 250...300 мм) уплотняют полосами, каждый раз перекрывая предыдущую полосу на 10...15 мм.

*Устройство рабочих швов.* Конструкции обычно бетонируют с перерывами, вызываемыми сменностью работ, технологическими и организационными причинами. Место, где после перерыва укладывают свежую бетонную смесь

впритык кранееуложенному иуже затвердевшему бетону, называется *рабочим швом*.

В колоннах швы устраивают на уровне верха фундамента, у низа прогонов, балок или подкрановых консолей.

В высоких балках, монолитно связанных с плитами, шов устраивают, не доходя 20...30 мм до уровня нижней поверхности плиты.

Возобновлять бетонирование можно после достижения бетоном у рабочего шва необходимой прочности. Это определяет продолжительность перерывов (18...24 ч при температуре +15°).

Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна к оси элемента, а в стенах и плитах — к их поверхности.

При подготовке к очередному бетонированию швы обрабатывают через 18...24 ч после укладки бетона. Цель обработки — удаление цементной пленки. Затем наносят слой цементного раствора состава 1:3, на который укладывают бетонную смесь.

**Выдерживание бетона и уход за ним.** Операции по уходу за бетоном начинают сразу после его укладки. Открытую поверхность бетона предохраняют от вредного для нее воздействия прямых солнечных лучей, ветра и дождя. В сухую теплую погоду бетон на обычных портландцементных поливают в течение семи суток, а на шлакопортландцементных и других малоактивных цементах — не менее четырнадцати суток. При температуре выше + 15°С в течение первых трех суток бетон поливают через каждые 3 ч днем и один раз ночью; в последующие дни — не реже трех раз в сутки.

Установка опалубки и лесов для возведения вышележащих ярусов и движение людей по забетонированной конструкции допускается только после того, как бетон достигнет необходимой прочности.

**Контроль качества бетона.** Поступающую на стройку бетонную смесь проверяют на однородность, подвижность и соответствие заданной марке.

Для контроля прочности бетона фундаментов испытывают серию образцов по три образца в виде кубов стандартных размеров (15х15х15 см) на каждые 100 м<sup>3</sup> бетона (но не менее одной серии на каждый блок фундамента).

**Распалубливание и отделка поверхности бетона.** Последовательность и сроки снятия элементов опалубки определяются требованиями СНиПа и моментом достижения проектной прочности бетона в конструкции. Задержка распалубки сокращает оборачиваемость элементов опалубки.

Щиты фундаментов, боковые щиты колонн, стен, балок и ригелей снимают через 6...72 ч. Несущие элементы опалубки железобетонных конструкций при нагрузке более 70% нормативной снимают только после достижения бетоном 100% проектной прочности. Если нагрузка не превышает 70% нормативной, опалубку плит пролетом до 3 м, а также других несущих конструкций пролетом до 6 м снимают при достижении бетоном 70% прочности, а опалубку больших пролетов и конструкций с напрягаемой арматурой — 80%.

Сроки достижения бетоном требуемой прочности устанавливают по данным испытаний контрольных образцов.

После распалубливания, когда бетон еще не набрал марочной прочности, надо исправить обнаруженные дефекты. Пустоты и раковины очищают от плохо уплотненного бетона, обрабатывают щетками или пескоструйным аппаратом, промывают водой и заделывают раствором (1:2). Каверны торкретируют.

Хорошо сконструировав опалубку и точно подогнав доски, можно получить чисто отделанную поверхность бетонной конструкции. Штукатурить бетонные

поверхности не рекомендуется, так как это удорожает работы. К тому же штукатурка на бетоне плохо держится.

***Охрана труда при возведении бетонных и железобетонных конструкций.***

При установке опалубки на высоте до 5,5 м пользуются передвижными лестницами-стремянками с огражденной рабочей площадкой; при высоте до 8 м применяют передвижные подмости с площадками, снабженными перилами. На высоте более 8 м опалубку устанавливают с огражденных рабочих настилов шириной не менее 0,7 м, уложенных на поддерживающих лесах.

Отверстия в перекрытиях или покрытиях, остающиеся после снятия опалубки, надо закрывать или ограждать. Разобранные элементы опалубки опускают на землю с помощью лебедок и складывают в штабеля.

Арматуру нельзя монтировать вблизи электропроводов, находящихся под напряжением. При монтаже арматуры балок у боковой стороны короба для безопасности нужно устраивать рабочий настил шириной 0,7 м, огражденный перилами.

По уложенной арматуре ходить нельзя. Устраиваются переходы шириной 0,4... 0,8 м на козелках, опирающихся на опалубку, и указатели к ним.

Рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами, а корпус до начала работ заземлен. В процессе вибрирования бетонной смеси через каждые 30... 35 мин надо выключать вибратор на 5... 7 мин для его охлаждения.

Бетонщики, работающие с электровибраторами, должны быть обуты в резиновые сапоги и иметь резиновые перчатки.