

ЛЕКЦИЯ

ТЕМА: ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Задание:

1. Написать лекцию в тетрадь с стр.253 по266
2. Сделать фото, отправить для проверки работы на почту
96.mart.96@mail.ru
3. Прокрутить документ до конца для написания лекции

Для предварительного натяжения арматуры резервуаров, силосов и других цилиндрических сооружений используют специальные навивочные машины, которые обтягивают арматурой стенки сооружений снаружи после набора бетоном проектной прочности. Для защиты арматуры после ее навивки наружные поверхности стен торкретируют или оштукатуривают высокопрочным цементным раствором.

Глава 4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

§ 13. Приготовление смеси

Процесс приготовления бетонной смеси состоит из следующих операций: транспортирование со склада заполнителей и цемента, подача воды к смесительным установкам, дозирование отдельных компонентов, механическое перемешивание их и выдача готовой бетонной смеси на транспортные средства для подачи ее к местам укладки. Основной операцией при приготовлении бетонной смеси является механическое перемешивание ее составных частей.

Бетонная смесь готовится в соответствии с заданной по проекту маркой бетона и с предъявляемыми к нему требованиями по водонепроницаемости, морозостойкости и сохранению механических свойств в агрессивных средах. Кроме этого, бетонная смесь должна обладать определенными техническими свойствами, обеспечивающими ее транспортирование и удобство работы с ней. В этом отношении смесь должна не расслаиваться и иметь определенную консистенцию, которая может изменяться от жидкой до густой и жесткой. Оценка консистенции производят с помощью стандартного конуса и технического вискозиметра.

Мера подвижности бетонной смеси определяется осадкой конуса: до 2 см — смеси жесткие; 2—4 см — малоподвижные; 4—15 см — подвижные; более 15 см — литые.

Удобоукладываемость (жесткость) бетонной смеси определяется на техническом вискозиметре и составляет: более 200 с — для смесей особо жестких; 30—200 с — для жестких; 15—30 с — для малоподвижных.

В зависимости от предъявляемых требований бетоны характеризуются:

по прочности нажатия — классами

Класс бетона	B7,5	B10	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
Ориенти- ровочная марка бетона	M100	—	M150	M200	M250	M300	M400	M450	M500	—	M600	M700	—

по прочности на растяжение — марками B_t0,8; B_t1,2; B_t1,6; B_t2; B_t2,4; B_t2,8; B_t3,2;

по морозостойкости — марками F50; F75; F100; F150; F200; F300; F400; F500;

по водонепроницаемости — марками W2; W4; W6; W8; W12.

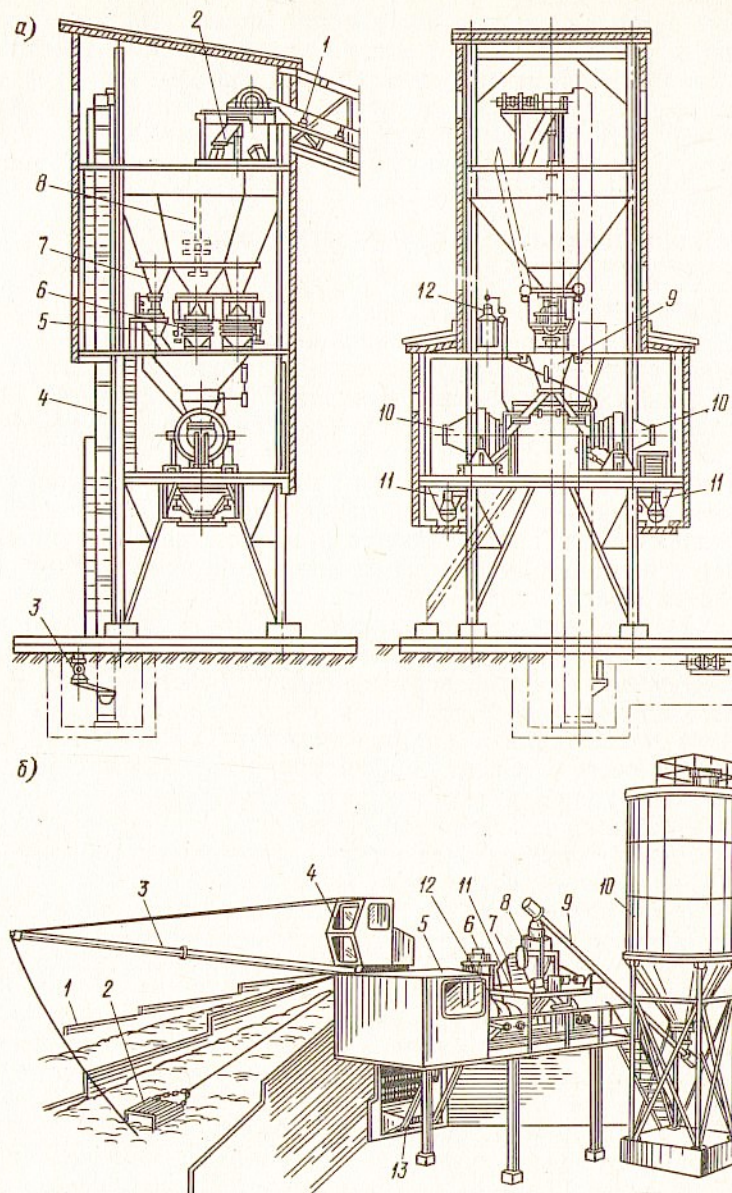
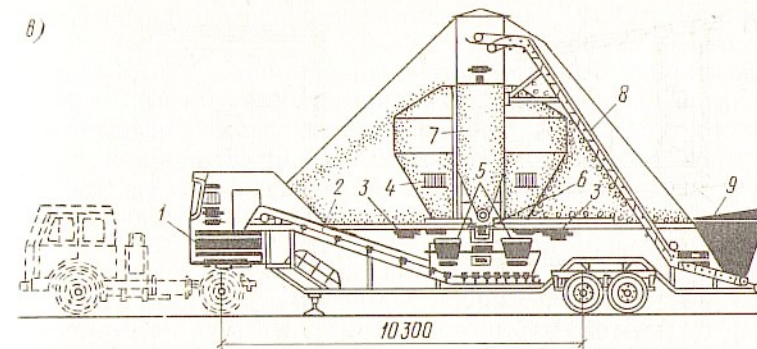


Рис. 20. Схемы бетоносмесительных установок

а — инвентарная установка СБ-6Б-11: 1, 3 — конвейеры; 2 — поворотная воронка; 5, 6, 12 — дозаторы; 7, 8 — расходные бункера цемента и заполнителей; 9 — приемная воронка; 10 — бетоносмеситель; 11 — раздаточные бункера; 6 — установка СБ-134: 1 — склад заполнителей; 2 — ковш; 3 — стрела; 4, 5 — кабины; 6, 8 — дозаторы воды и цемента; 7 — воронка; 9 — конвейер; 10 — силос; 11 — рама; 12 — смеситель; 13 — направляющая; б — мобильная установка: 1 — смеситель; 2 — ленточный конвейер; 3 — ленточный питатель; 4 — отопительный регистр; 5 — дозатор заполнителей; 6 — дозатор вяжущих; 7 — бункер вяжущих; 8 — ленточный конвейер заполнителей; 9 — приемный бункер заполнителей



Бетонную смесь готовят в бетоносмесителях, которые подразделяются по способу загрузки компонентов и выдачи готовой смеси на бетоносмесители непрерывного действия (загрузка и выдача смеси происходят непрерывно) и цикличные. В последних, расчлененных по времени загрузки компонентов и выхода смеси, работа происходит по циклу загрузка — перемешивание — выгрузка (до окончания всего цикла новую порцию материалов не загружают).

В зависимости от способа перемешивания различают бетоносмесители гравитационные и принудительного перемешивания.

В гравитационных бетоносмесителях барабан смесителя после загрузки в него компонентов и воды приводится во вращение. При этом загруженные в него материалы, увлекаемые лопастями, перемешиваются. Этот способ применяется для приготовления подвижной смеси. Смесители принудительного перемешивания, оборудованные лопастями либо кулачками, при вращении которых масса перемешивается, применяются при приготовлении мало-подвижных жестких смесей.

Бетонную смесь готовят, как правило, на стационарных и приобъектных бетонных заводах. Постоянно действующие стационарные заводы выпускают товарный бетон для потребителей близлежащих районов. Крупные бетонные заводы в комплексе с парком бетонотранспортных средств снабжают бетонной смесью строительные объекты, находящиеся в радиусе до 100 км. Приобъектные заводы, обычно эксплуатируемые два-три года, сооружают сборно-разборными или из отдельных блоков. Сборно-разборные инвентарные установки целесообразны при расположении объектов за пределами радиуса бетонных заводов и незначительной потребности в бетоне (50—70 м³/сут); такие установки состоят из бетоносмесителей, весовых дозаторов и складов заполнителей.

По способу компоновки технологического оборудования и подачи составляющих смеси бетонные заводы и установки могут быть одно- и двухступенчатыми. На заводах с одноступенчатой схемой принят гравитационный принцип движения заполнителей бетона (под действием собственной массы) через систему дозаторов

к бетоносмесителям. Такая схема целесообразна при потреблении бетона более 25—35 м³/ч.

Инвентарная бетоносмесительная установка СБ-6Б-11 с одноступенчатой схемой (рис. 20, а) представляет собой сооружение башенного типа с металлическим каркасом (имеет в плане форму прямоугольника) и примыкающей к нему наклонной галереей для ленточного конвейера. Основными сборочными частями такой установки являются ленточный конвейер, поворотная воронка, элеватор, комплект дозаторов (цемента, заполнителей и воды), расходные бункера и приемная воронка бетоносмесителя СБ-91, раздаточные бункера. Башня установки выполнена сборно-разборной, что позволяет быстро перебазировать ее на новое место. Блочная конструкция установки с двухступенчатой схемой значительно сокращает длительность монтажа ее на строительных объектах, что важно при частом перебазировании.

Бетоносмесительная установка СБ-134 (рис. 20, б) производительностью 20 м³/ч (циклическая, с двухступенчатой подачей исходных материалов) предназначена для приготовления подвижной бетонной смеси при положительной температуре наружного воздуха. Установка укомплектована современным технологическим оборудованием с электро-, гидро- и пневмоуправлением, обеспечивающим автоматизацию приготовления смеси.

Установка состоит из четырех блоков: первый блок (смесительно-дозировочный) включает в себя два смесителя, распределительную воронку, два дозатора (воды и цемента) и скиповый подъемник с направляющими; второй блок (склад цемента вместимостью 22 м³) состоит из силоса и винтового конвейера; третий блок (склад заполнителей вместимостью 230 м³) включает в себя секторный распределитель, на котором смонтировано опорно-поворотное устройство стрелового скрепера с кабиной, стрелой и ковшом; четвертый блок (дозатор заполнителей с бункером) расположен под секторным распределителем.

Работа рассматриваемой установки начинается с заполнения ячеек секторного распределителя заполнителями (песком, щебнем, гравием), а силоса — цементом. Песок и щебень подают к загрузочным окнам питателей скрепером. Цемент загружают в силос с нескольких автоцементовозов, что создает запас вяжущих для бесперебойной установки.

На рис. 20, в изображена схема мобильной установки для приготовления бетонов и растворов непосредственно на строительном-монтажной площадке.

§ 14. Механизация транспортирования смеси

Доставка бетонной смеси к объекту бетонирования, а также распределение и укладка ее при возведении сооружений — наиболее ответственные, трудоемкие и дорогостоящие операции бетонных работ.

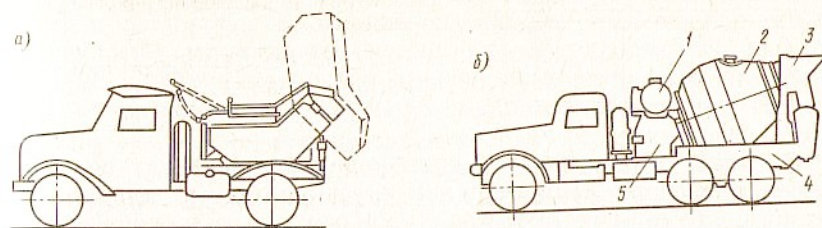


Рис. 21. Виды автотранспорта для доставки бетонной смеси

а — автобетоновоз; б — автобетоносмеситель (схема): 1 — бак для воды; 2 — смесительный барабан; 3 — загрузочно-разгрузочное устройство; 4 — рама; 5 — система управления и привод смесительного барабана

Различают два типа машин для транспортирования бетонных и растворных смесей: машины для доставки их от центрального завода к строительным объектам и машины для внутрипостроечного транспортирования, подающие смеси к месту укладки. Часто бетонная смесь доставляется автотранспортом непосредственно к месту ее укладки без промежуточных транспортных средств.

При перевозке смесь должна быть защищена от атмосферных осадков, замораживания, высушивания, а также от вытекания цементного молока. Продолжительность перевозки в зависимости от температуры при выпуске смеси из смесителя не должна превышать 1 ч при температуре смеси 20—30 °С, 1,5 ч — при 19—10 °С, 2 ч — при 9—5 °С.

При длительной транспортировке по плохой дороге смеси расслаиваются: крупные заполнители перемещаются в нижние слои, а мелкие — в верхние. Неблагоприятно сказывается длительная перевозка и на качестве подвижных смесей. В транспортных средствах без побуждения перемешивания в пути смеси не рекомендуется перевозить на расстояние больше 10 км по хорошей дороге и 3 км по плохой. При транспортировании в кузовах смесь, помимо расслаивания, может расплескиваться через борта, а через щели заднего борта просачиваются ее мелкие компоненты, и в первую очередь цементное молоко.

Приготовленную на бетонных заводах смесь перевозят к местам укладки главным образом автомобилями трех видов: автосамосвалами, автобетоносмесителями и автобетоновозами с кузовом специальной формы. Основной объем бетонной смеси доставляется на строительные объекты автосамосвалами. Однако перевозка смеси в них на большие расстояния приводит к значительным расходам из-за применения ручного труда для ее дополнительного перемешивания после разгрузки и для очистки кузовов. Поэтому автосамосвалы целесообразно использовать для перевозок по дорогам с асфальтовым покрытием на расстояния до 25—30 км, а по другим дорогам — в радиусе не больше 15—20 км.

Наиболее совершенным видом транспорта для доставки бетонной смеси являются автобетоновозы (рис. 21, а), перевозящие

ее в зависимости от дорожных условий на расстояния до 25—30 км. Они имеют опрокидывающийся кузов мультобразной формы, смонтированный на шасси автомобиля. Разгрузочное отверстие находится выше уровня транспортируемой смеси, что предотвращает расплескивание ее и вытекание цементного молока при движении.

В момент опрокидывания днище занимает вертикальное положение, благодаря чему бетонная смесь полностью выгружается без применения ручного труда. Кузов оснащен гидробудителем, встряхивающим его в крайнем верхнем положении при выгрузке смеси. Автобетоносмесители выпускаются вместимостью по готовому замесу от 3 до 10 м³ (рис. 21, б).

Дальность перевозки сухой смеси компонентов в автобетоносмесителях технологически не ограничена. Перемешивание их с водой должно начинаться в пути с таким расчетом, чтобы смесь была готова к моменту доставки на объект. Целесообразнее, однако, не заканчивать приготовление смеси в пути, а последнюю порцию воды добавлять в уже перемешанную смесь непосредственно на месте укладки. Такая технология обеспечивает заданную подвижность смеси, но приводит к дополнительным затратам времени на равномерное распределение в ней воды.

Если автобетоносмеситель загружают готовой бетонной смесью, то технологически допустимое расстояние перевозки 70—90 км. Имеются модели автобетоносмесителей с разгрузочным конвейером вместо лотков, а также оснащенные последовательно установленными конвейером и лотком.

§ 15. Механизация подачи и распределения смеси

Внутриплощадочное транспортирование, подача и распределение бетонной смеси связаны с потребностью в таких средствах механизации, которые, сохраняя заданные качества смеси, могли бы подавать и укладывать ее в конструкции, находящиеся на высоте или ниже нулевой отметки и имеющие значительные размеры по площади, объемам и т. д. При этом транспортирование, подача и распределение бетонной смеси должны быть непрерывными и обеспечивать заданный темп бетонирования. Для подачи и распределения смеси служат краны, ленточные конвейеры, виброжелоба, самоходное бетоноукладочное оборудование, трубопроводный транспорт. Наибольший объем (85 %) бетонной смеси укладывается в монолитные конструкции и подается строительными кранами с помощью бадей (рис. 22).

Разгрузку бадей и равномерное распределение смеси в опалубке производят с помощью приводных затворов. Другим направлением механизации этих операций является использование бадей с гидрприводом затвора.

На строительстве высотных сооружений бетонную смесь часто подают подъемниками различных конструкций, наиболее распро-

странены шахтные подъемники. В некоторых случаях (при устройстве плит и полос на грунтовом основании, ленточных и столбчатых фундаментов, бетонируемых враспор, и пр.) смесь можно подавать в опалубку непосредственно из кузовов автотранспортных средств без специальных бетоноукладочных механизмов. Однако непосредственная разгрузка смеси в опалубку конструкции связана с рядом ограничений. В частности, точка разгрузки при максимально возможном приближении кузова к бетонируемой конструкции нередко оказывается вне габарита опалубки, и тогда смесь приходится подавать по наклонному лотку. Лотки применяют также для распределения смеси по площадке (с этой целью их иногда делают поворотными). При бетонировании массивных конструкций весьма эффективны ленточные конвейеры, обеспечивающие большую, чем краны, производительность при меньших трудозатратах и стоимости. При применении конвейеров можно осуществлять любую компоновку транспортной и распределительной магистралей, что весьма важно в условиях строительной площадки.

Ленточные конвейеры могут транспортировать малоподвижные и жесткие бетонные смеси; крупность щебня при этом не ограничивается. В отличие от бетононасосов, при использовании которых технологические перерывы в подаче бетонной смеси крайне нежелательны, ленточные конвейеры могут подавать ее с любыми перерывами.

Наряду с отмеченными достоинствами ленточных конвейеров им присущи и существенные недостатки. Бетонная смесь на ленте конвейера может подвергаться воздействию ветра, инсоляции, дождя, отрицательных температур. Встряхивание смеси на многочисленных роликоопорах конвейеров иногда приводит к ее расслоению.

При выборе оптимальной технологической схемы подачи бетонной смеси рассматривают следующие типы ленточных конвейеров:

со сбрасывающей передвижной тележкой (рис. 22, а), которая позволяет производить разгрузку не ближе 5 м от ведомого и 3 м от ведущего барабанов (следовательно, для подачи смеси на расстояние 20 м требуется конвейер длиной 28 м);

с выдвижным ведущим барабаном (рис. 22, б). Недостатками такого конвейера являются весьма ограниченная возможность изменения его длины (15—20 м), дополнительный перегиб ленты, приводящий к образованию в ленте напряжений, противоположных обычным, а также попадание на вращающиеся детали и накопление на барабане раствора (из-за того, что к вспомогательным шкивам прилегает наружная сторона ленты с остатками раствора), в результате чего лента начинает двигаться толчками, пробуксовывает, быстро изнашивается, работа привода ухудшается (рекомендуемая скорость движения ленты конвейера 1—3,5 м/с);

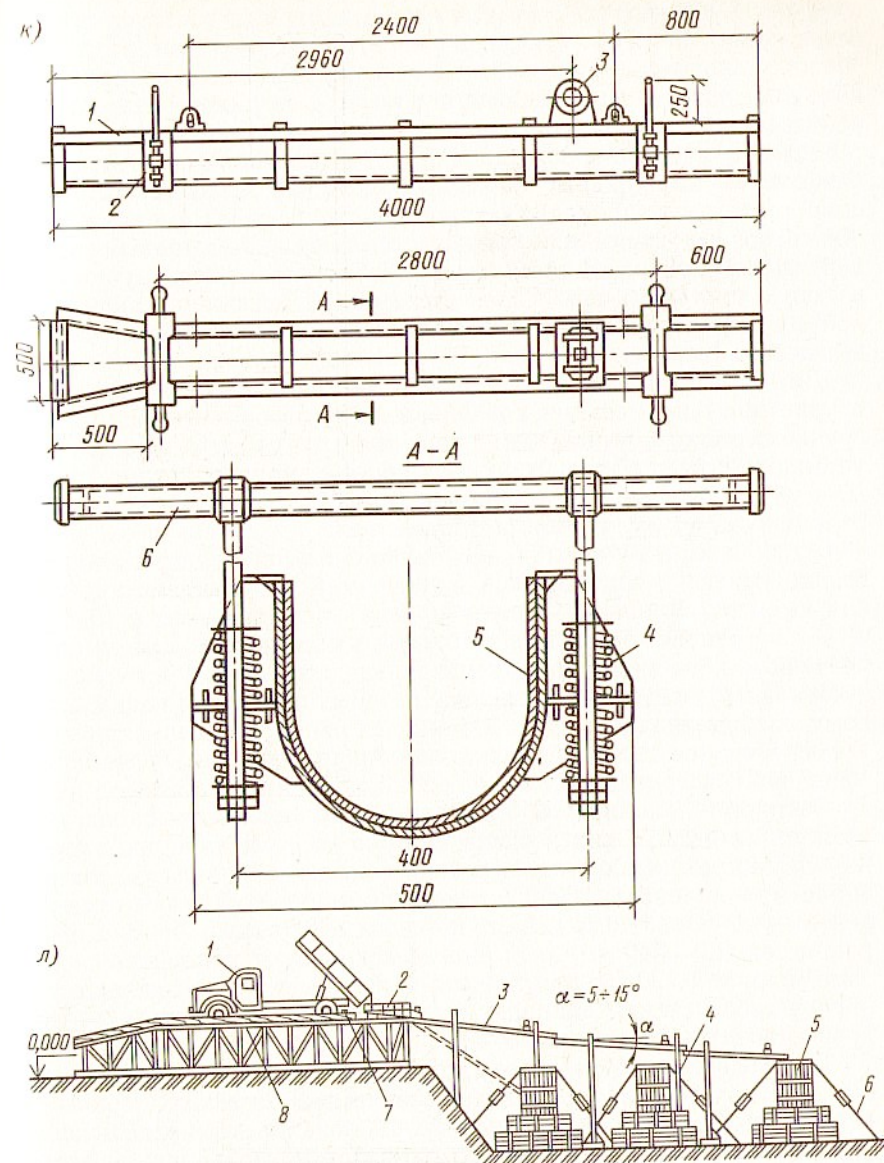
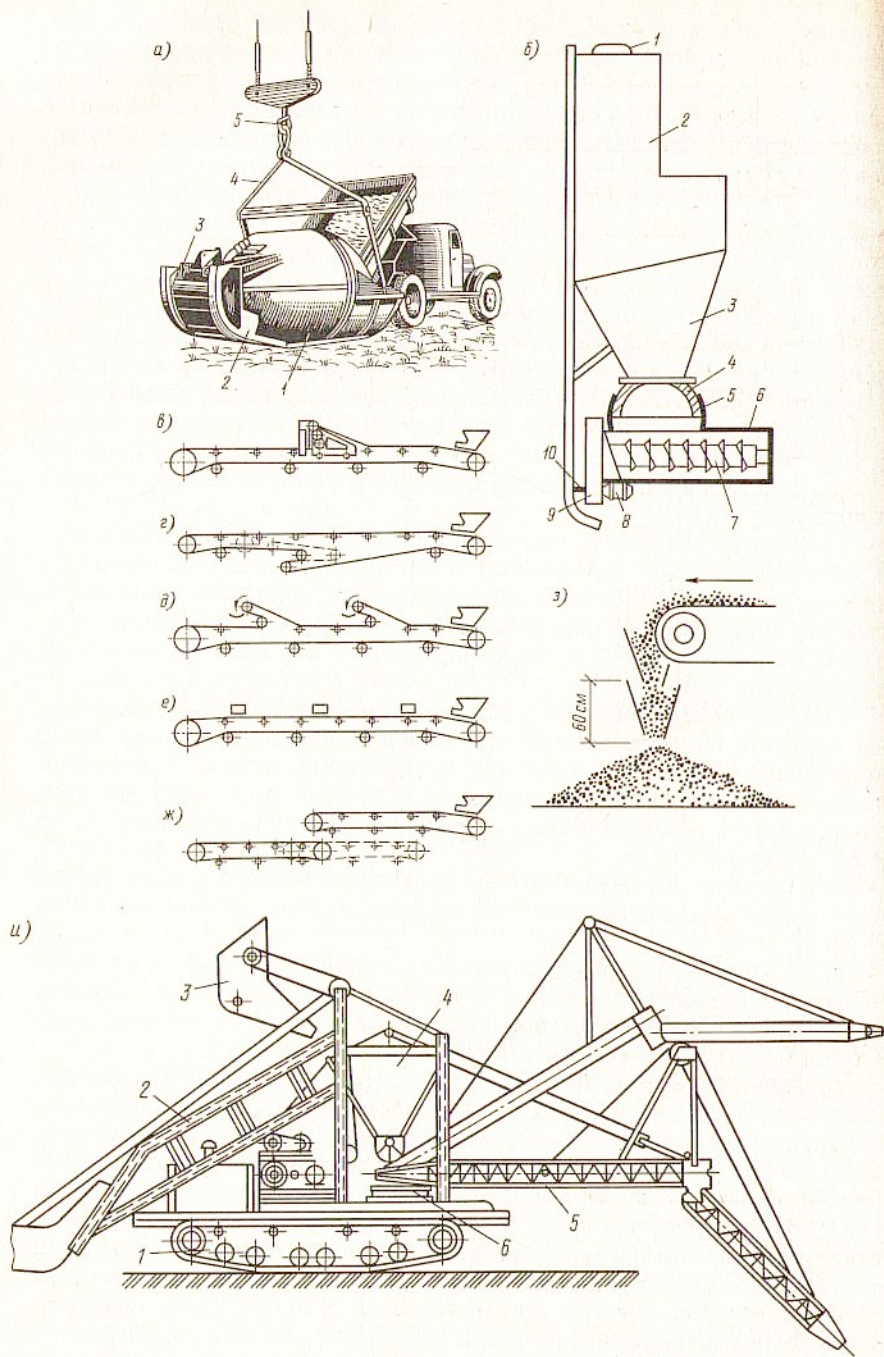


Рис. 22. Механизмы для подачи бетона в конструкцию

а — поворотная бадья: 1 — корпус бадьи; 2 — полозья; 3 — затвор; 4 — траверса; 5 — крюк крана; 6 — бадья с винтовым конвейером: 1 — скоба; 2 — корпус бадьи; 3 — разгрузочная часть корпуса; 4 — сферический патрубок; 5 — сферический наконечник; 6 — корпус питателя; 7 — винтовой конвейер; 8 — электродвигатель; 9 — редуктор; 10 — дебаланс; в — ж — схемы ленточных конвейеров; з — воронки для вертикальной разгрузки смеси; и — схема бетоноукладчика: 1 — гусеничное ходовое оборудование; 2 — направляющая подъемного ковша; 3 — ковш; 4 — вибробункер; 5 — конвейер; 6 — поворотная платформа (выносные опоры не показаны); к — виброжелоб: 1 — бункер; 2 — секторный затвор; 3 — вибратор; 4 — амортизатор; 5 — лоток; 6 — подвеска; л — подача бетона вибротранспортным оборудованием (виброцепочка): 1 — автомобиль-самосвал; 2 — вибропитатель; 3 — виброжелоб; 4 — опорная стойка; 5 — опалубка бетонизируемого фундамента; 6 — растяжка; 7 — отбойный брус; 8 — эстакада

с разгрузочными лотками и фиксированными местами сброса бетона (рис. 22, д);

с плужковыми сбрасывателями (рис. 22, е). Лопасты (неподвижные или поворотные) быстро истирают поверхность ленты, не обеспечивая сброса смеси в любой точке по длине конвейера;

телескопические (рис. 22, ж), представляющие собой систему базового и выдвижного конвейеров, каждый из которых имеет самостоятельный привод с натяжным устройством (по направляющим базового конвейера перемещается выдвижной конвейер с реверсивным приводом, что позволяет подавать бетонную смесь в любую точку рабочей зоны, охватываемой телескопической стрелой с одной стоянки машины, уменьшать износ ленты и опрокидывающий момент).

Для предотвращения расслоения бетонной смеси при перегрузке ее с одной секции конвейера на другую, а также при разгрузке смесь должна падать по вертикали, для чего рекомендуется устанавливать сужающуюся книзу воронку или хобот (рис. 22, з). Для уменьшения износа стальных воронок в местах удара смеси поверхность их футеруют резиной.

Углы наклона ленты конвейера не должны превышать: при осадке конуса бетонной смеси до 4 см — 18° при подъеме и 12° при спуске смеси; при осадке конуса 4—6 см — соответственно 15° и 10° .

Для транспортирования бетонной смеси могут применяться ленточные конвейеры, предназначенные для сыпучих материалов, с лотковым поперечным очертанием ленты, препятствующим боковому разбрызгиванию смеси. Наиболее распространены три типа конвейеров: секционные, наклонные передвижные и мостовые с боковой разгрузкой.

Секционные конвейеры применяют для подачи смеси на расстоянии от нескольких десятков метров до 1—2 км. Они состоят из унифицированных элементов с автономными приводами. В зависимости от дальности транспортирования используют секции конвейера длиной от 9 до 25 м. Ширина ленты таких конвейеров обычно равняется 400—540 мм, хотя иногда используют конвейеры с лентами шириной 720 мм для потоков смеси высокой интенсивности. Между собой секции сопрягаются так, что могут поворачиваться друг относительно друга на 180° .

Для подачи смеси на высоту до 10 м служат наклонные конвейеры, монтируемые на неприводной колесной базе. При обычных лентах угол наклона такого конвейера 20 — 30° ; для предотвращения обратного сползания смеси при таком большом угле наклона конвейера его лента имеет рифленую поверхность.

Область применения ленточных конвейеров расширяется в основном за счет создания самоходных бетоноукладчиков, оснащенных конвейерным рабочим органом, подающим и распределяющим бетонную смесь в опалубке бетонируемой конструкции.

При бетонировании монолитных конструкций подземной части зданий все чаще используются самоходные стреловые бетоноуклад-

чики (ленточные и с насосной подачей), обладающие достоинствами кранового оборудования, но свободные от его недостатков. Благодаря практически непрерывной подаче бетонной смеси производительность стреловых бетоноукладчиков выше, чем бадьями, кроме того, они подают смесь не только в отдельные точки, но и распределяют ее более равномерно по всей площади бетонирования; это снижает трудозатраты на укладку смеси в конструкцию.

Самоходные ленточные бетоноукладчики создаются на базе тракторов, экскаваторов и на пневмошасси (рис. 22, и). Имеются также бетоноукладчики, перемещаемые по рельсам.

Эффективна подача бетонной смеси вибрационными установками. Вибротранспортирование широко применяется при бетонировании различных конструкций с подачей бетона под уклон 5 — 20° и на расстояние 20 — 25 м.

В состав вибротранспортного оборудования входят виброжелоба, вибропитатели и опорные элементы. Виброжелоба устанавливают на опорные конструкции посредством подвесок с пружинными амортизаторами. При этом виброжелоба между собой не соединяются и работают независимо друг от друга. Для укладки бетонной смеси в различные места конструкции конечный виброжелоб устанавливают на поворотную телескопическую стойку и подвешивают к поворотному устройству (рис. 22, к). Производительность виброжелобов при оптимальной толщине слоя смеси 20 — 23 см зависит от угла их наклона и подвижности бетонной смеси.

Во многих случаях применение легких кранов с малыми вылетами стрелы в сочетании с виброжелобами оказывается выгоднее, чем использование тяжелых кранов с большим радиусом действия. Сочетание виброжелобов с бетононасосами резко сокращает объем перекладки трубопроводов в зоне бетонирования, удешевляет и снижает трудоемкость бетонных работ. При подаче смеси автосамосвалами с эстакад благодаря установке виброжелобов можно уменьшить протяженность эстакад.

Для подачи смеси в любую точку конструкции и на любую отметку, т. е. для обеспечения разных направлений подачи, устраивают виброцепочку (рис. 22, л). В комплекс ее оборудования входят вибробункер, виброжелоба, промежуточные воронки, подставки и подвески для виброжелобов.

Виброжелоба устанавливают под углом 5 — 20° к горизонту. Наибольшая скорость подачи достигается при толщине слоя смеси 20 — 23 см. Оптимальным является полукруглое сечение желоба. Качество подачи смеси виброжелобами зависит от угла их наклона и подвижности смеси. Повышению качества подачи вибропитателя способствуют продольные колебания, создаваемые установленным параллельно днищу маятниковым вибратором. Производительность такого вибробункера при подаче смеси с осадкой конуса 6 — 8 см составляет 25 — 30 м³/ч.

Для спуска бетонной смеси с передвижных мостов и эстакад с высоты от 2 до 80 м применяются хоботы и виброхоботы, которые исключают возможность расслоения смеси при ее свободном падении.

§ 16. Трубопроводный транспорт

Трубопроводный транспорт успешно используется для перемещения бетонной смеси на строительной площадке и в пределах возводимого объекта. Его основным технологическим преимуществом является возможность бесперегрузочной подачи смеси по горизонтали и вертикали. Транспортирование по трубопроводам облегчает подачу смеси в густоармированные конструкции и труднодоступные для других средств механизации участки. Этот способ наиболее эффективен при больших объемах бетонирования и организации работ, исключающей частые перерывы. Подача бетонной смеси по трубопроводам осуществляется пневмонагнетателями либо бетононасосами.

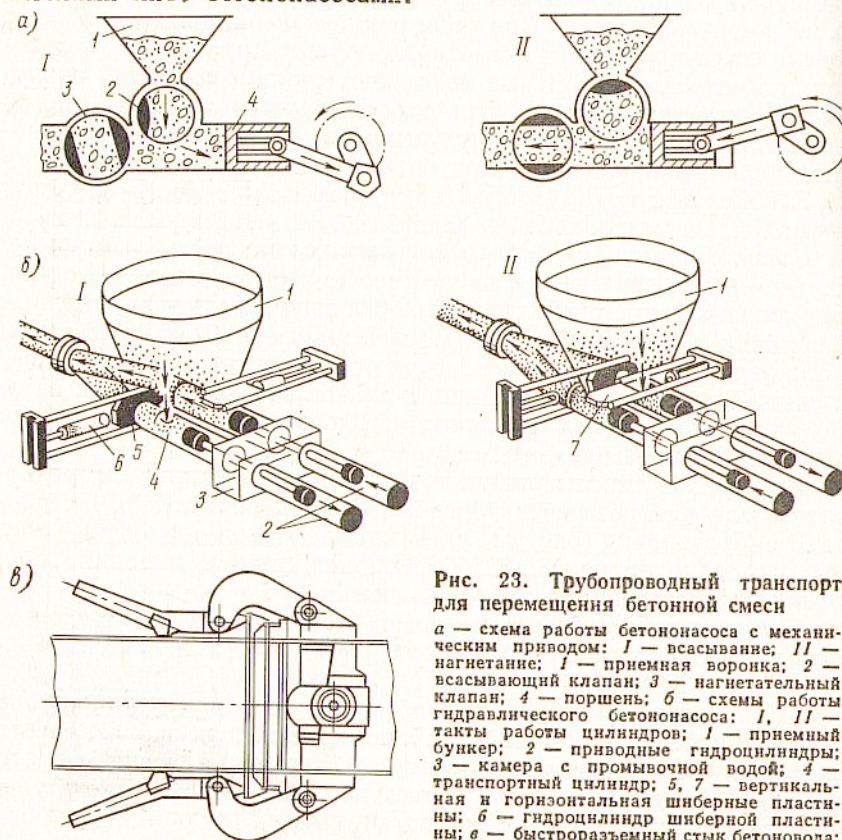


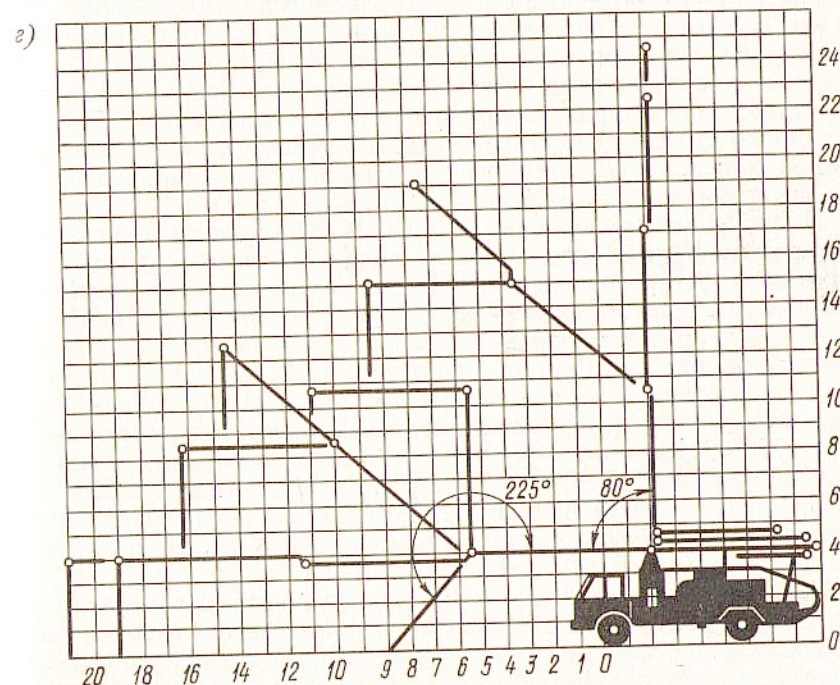
Рис. 23. Трубопроводный транспорт для перемещения бетонной смеси

а — схема работы бетононасоса с механическим приводом: I — всасывание; II — нагнетание; 1 — приемная воронка; 2 — всасывающий клапан; 3 — нагнетательный клапан; 4 — поршень; б — схемы работы гидравлического бетононасоса: I, II — такты работы цилиндров; 1 — приемный бункер; 2 — приводные гидроцилиндры; 3 — камера с промывочной водой; 4 — транспортный цилиндр; 5, 7 — вертикальная и горизонтальная шиберные пластины; 6 — гидроцилиндр шиберной пластины; в — быстроразъемный стык бетоновода; г — рабочая зона манипулятора бетоновоза на автошасси

Пневмонагнетатели применяют преимущественно на объектах с небольшими объемами бетонных работ при расстоянии подачи смеси 120—150 м.

Бетононасосный транспорт смеси получил более широкое развитие, особенно поршневые бетононасосы периодического действия с механическим и гидравлическим приводом (рис. 23). Основные преимущества поршневых насосов с гидроприводом по сравнению с насосами с механическим приводом — незначительные динамические нагрузки на механизмы, детали насоса и бетоновоза, а также гарантированное максимальное давление, превышение которого исключается. Большинство современных гидравлических бетононасосов работают по схеме, представленной на рис. 23, а, б.

Бетоноводы, поставляемые, как правило, вместе с бетононасосами, изготавливаются из стальных бесшовных труб с фигурными фланцами и специальными замками для соединения звеньев. Основное звено бетоноводов имеет длину 3 м. Масса его с замковыми соединениями составляет для бетоноводов диаметром 150, 180 и 203 мм соответственно 65, 135 и 150 кг. В комплект бетоновода входит, помимо основных 3-метровых звеньев, небольшое количество укороченных звеньев длиной от 300 до 1500 мм и колена с углами 11, 15, 22, 30, 45, 60 и 90°. Радиус кривизны колен бетоноводов разных марок — 1524 и 1850 мм.



Неплотности в соединениях бетоновода приводят к отжатию из бетонной смеси воды и отложению в этих местах заполнителей с последующим образованием пробок. Водо- и воздухонепроницаемость стыков звеньев бетоноводов обеспечиваются прокладкой резиновых уплотнительных колец в канавку фланцев и надежным прижатием последних замками эксцентрикового типа (рис. 23, в). Бетоновод оснащается банником или пыжом из губчатой резины для очистки его поверхностей от смеси по окончании работы бетононасоса.

Бетоновод должен прокладываться по кратчайшей трассе, желательно без изгибов. Необходимые повороты следует выполнять по возможности не используя коленчатых вставок с углом 90° , а заменяя их большим количеством вставок с меньшими углами и располагая между ними прямые звенья.

Подвижность смеси, транспортируемой бетононасосами с механическим приводом, должна быть 7—10 см, а бетононасосами с гидроприводом — 4—6 см осадки стандартного конуса. Определенные ограничения налагаются и на верхний предел подвижности (11—14 см), так как более подвижная смесь может расслаиваться при перекачке, что ведет к образованию пробок. Желательно, чтобы максимальная крупность заполнителей не превышала 0,3—0,4 диаметра бетоновода.

В состав перекачиваемых бетононасосами смесей целесообразно вводить замедлители твердения и пластифицирующие добавки. Перед включением бетононасоса в его приемный бункер загружают «пусковую смесь» для создания смазочного слоя на внутренней поверхности «сухого» бетоновода и предотвращения образования пробок при перекачке первых порций бетонной смеси. «Пусковая смесь» может быть приготовлена из цемента и воды (тестообразной консистенции) или песчано-цементного раствора состава 1 : 1 с подвижностью 6—8 см.

По окончании подачи смеси бетоновод надо тщательно очистить путем нагнетания в него воды или подачи сжатого воздуха. При промывке в бетоновод вводится вставка с пыжами. Давление воды или воздуха через пыжи передается выталкиваемой из бетоновода смеси. Для предотвращения выхлопов смеси на последнее звено устанавливают ловушку из проволоки для остановки пыжа.

Бетононасосы подразделяют на три типа: автомобильные, на пневмоходу и стационарные. Автобетононасосы оборудуются шарнирно-распределительными стрелами (манипуляторами бетоноводов) длиной до 26 м. Манипуляторы (рис. 23, г) освобождают от трудоемких операций по монтажу бетоноводов, исключают необходимость в распределительных лотках и ручной перекидке бетонной смеси при укладке.

При проектировании схем организации работ для бетононасосов с манипуляторами на автомобильном шасси учитываются геометрические параметры стрел и возможность подъезда механизмов к бетонируемым конструкциям.