

Практическое занятие 5. Изучение устройства и рабочих процессов машин и оборудования для транспортирования растворов и бетонов и их уплотнения

1 Автотранспорт для транспортирования бетонов и растворов

2 Бетононасосные установки

3 Оборудование для уплотнения бетонов и растворов

1 Автотранспорт для транспортирования бетонов и растворов

Для транспортирования товарных бетонных и растворных смесей на расстояния более 1 км от смесительных установок и заводов на строительные объекты применяют специализированные автотранспортные средства на базе шасси грузовых автомобилей – авторастворовозы, автобетоновозы и автобетоносмесители, оснащенные технологическим оборудованием для предотвращения потерь, и сохранения качества смесей в пути следования. В некоторых случаях жесткие смеси перевозят в специально оборудованных автосамосвалах. На крупных стройках смеси перевозят в бункерах, бадах, контейнерах, установленных в кузовах автомобилей или на железнодорожных платформах.

На качество смесей, перевозимых специализированным автотранспортом, влияют продолжительность перевозки, температура смеси и окружающей среды, состояние дорожного покрытия.

Авторастворовозы применяют для транспортирования качественных строительных растворов различной подвижности (5...13 см) с механическим побуждением в пути следования и порционной выдачи смеси на строительных объектах в приемные емкости растворонасосов, штукатурных аппаратов, промежуточные расходные бункера и бады. Авторастворовоз состоит из комплекта технологического оборудования, установленного на шасси автомобиля. В комплект оборудования входит горизонтально установленная цистерна внутри которой имеется одновальный лопастной смеситель со спиралевидной лопастью для перемешивания раствора во избежании его расслаивания при транспортировке.

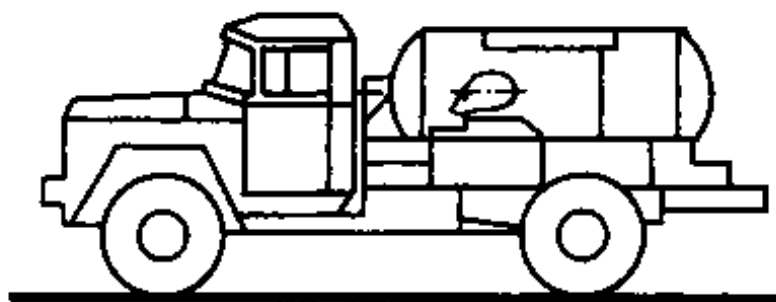


Рисунок - Схема растворовоза

Порционная выдача раствора производится шиберными отсекателями (заслонками). Отсекатели и побудители имеют гидропривод, последний через редуктор. Авторастворовозы оборудуются бортовым устройством промыва цистерны водой, подогреваемой выхлопными газами, что облегчает уход за цистерной и препятствует нарастанию скелетного остатка на ее стенках. Они работают при температуре

окружающей среды от -20 до $+40^{\circ}\text{C}$. Главным параметром авторастворовозов является полезная вместимость цистерны (объем перевозимой смеси) в м^3 .

Автобетоновозы применяют для перевозки товарных бетонных смесей на расстояния до 5... 10 км. Рабочим органом автобетоновозов является опрокидной кузов на угол до 90° каплеобразной формы с высокими бортами и двойными стенками, закрытый сверху крышкой. Автобетоновозы оборудуются устройствами для промывки кузова, обогрева кузова выхлопными газами, встряхивания кузова при разгрузке. Главным параметром автобетоновозов является полезная вместимость кузова (объем перевозимой бетонной смеси) в м^3 . Для обеспечения устойчивости автобетоновоза при подъеме кузова и разгрузки заднего моста шасси машина оборудована в кормовой части двумя гидроопорами.

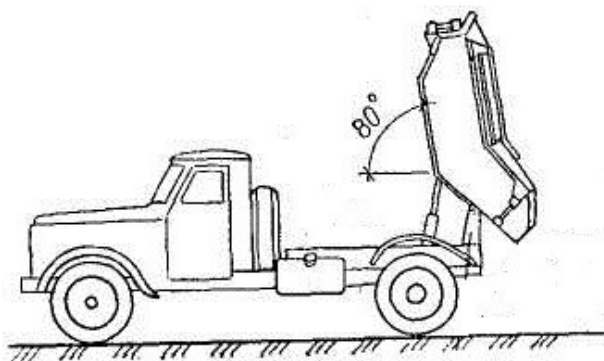


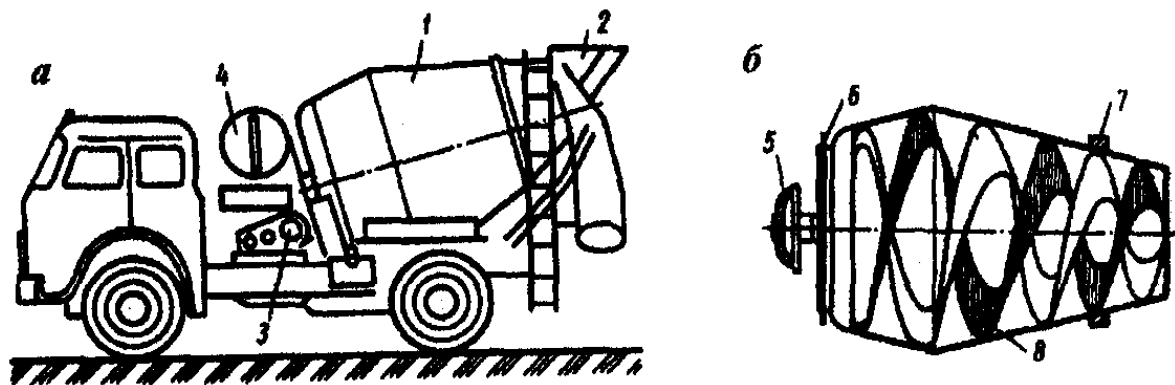
Рисунок - Схема автобетоновоза

Грузоподъемность автобетоновозов 4,0...10 т, объем перевозимой бетонной смеси 2,5...4,0 м^3 , продолжительность выгрузки бетонной смеси 1,5...2 мин.

Автобетоносмесители применяют для приготовления бетонной смеси в пути следования от дозаторов компонентов до места укладки, приготовления бетонной смеси непосредственно на строительном объекте, а также транспортирования готовой качественной смеси с побуждением ее при перевозке. Они представляют собой гравитационные реверсивные бетоносмесители с индивидуальным приводом, установленные на шасси грузовых автомобилей.

Главным параметром автобетоносмесителей является объем готового замеса, м^3 . Автобетоносмесители работают при температуре окружающего воздуха от -30 до $+40^{\circ}\text{C}$.

Автобетоносмеситель смонтирован на шасси грузового автомобиля. Рабочее оборудование автобетоносмесителя включает раму, смесительный барабан с двумя внутренними спиральными лопастями и с загрузочно-разгрузочным устройством, индивидуальный реверсивный двухскоростной привод вращения барабана (механический или гидравлический), дозировочно-промывочный бак, водяной центробежный насос, систему управления оборудованием с рычагами и контрольно-измерительные приборы.



a – общий вид, *б* – смесительный барабан;
 1 – барабан, 2 – загрузочно-разгрузочное устройство, 3 – привод барабана,
 4 – бак для воды, 5 – опорная цапфа, 6 – приводная звездочка, 7 – бандаж,
 8 – винтовая лопасть.

Рисунок - Схема автобетоносмесителя

Приготовление смеси в пути следования производят при дальности транспортировки не более 10...15 км, при этом отдозированные компоненты в смесительный барабан загружают одновременно. При перевозках на большие расстояния в барабан загружают сначала сухие компоненты (цемент и заполнители), а подачу воды и приготовление смеси производят непосредственно на объекте. Для выгрузки готовой смеси барабан вращается в противоположном направлении режиму смешивания.

2 Бетононасосные установки

Бетононасосные установки представляют собой комплекты устройств для эффективного транспортирования бетонных смесей по трубам к месту укладки и их распределения во внутрипостроечных условиях. В состав установки входит собственно бетононасос, комплект бетоноводов и распределительные механизмы — манипуляторы. Подача бетонной смеси по трубам нагнетателями позволяет исключить ручной труд при приеме, перемещении и укладке смеси, сохранить ее качество и исключить потери, повысить в 2—3 раза производительность труда и снизить стоимость бетонных работ.

К достоинствам этого способа транспортирования бетонной смеси относятся:

- возможность подачи смеси в малодоступные и практически недоступные при других способах места в горизонтальном и вертикальном направлениях,
- регулирование в соответствии с потребностью интенсивности подачи бетонной смеси, исключение ее расслоения и защита от атмосферных осадков и как следствие сохранение качества смеси, минимизация потерь,
- меньшая загрязненность строительной площадки остатками смеси.

К недостаткам относится:

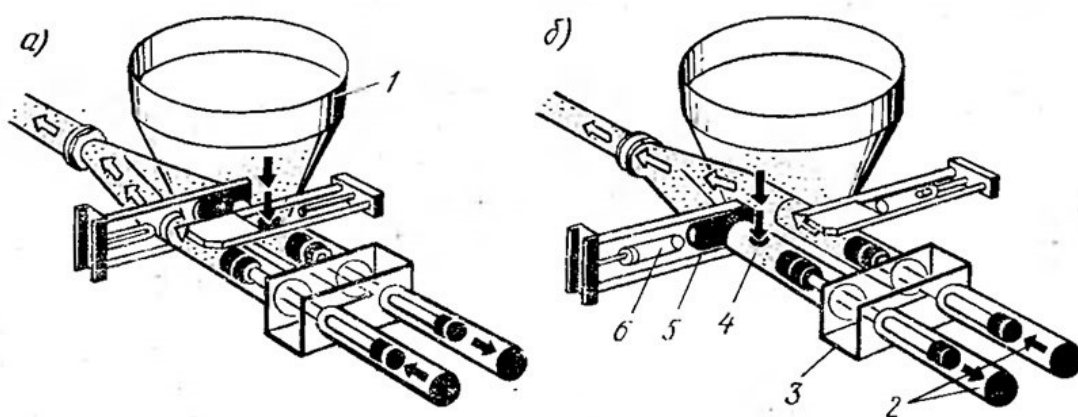
- относительно большая стоимость оборудования,
- необходимость очистки и промывки транспортной системы при каждой остановке в работе на время,
- превышающее время схватывания бетонной смеси, необходимость высокой квалификации обслуживающего персонала.

Бетононасосы классифицируют:

- по режиму работы: - с периодической подачей,

- с непрерывной подачей;
- по типу привода: - с гидравлическим приводом
 - с механическим приводом (реже),
- по мобильности: - стационарные,
 - передвижные.

Бетононасосы с периодической подачей могут быть одно- и двухцилиндровыми. В последнее время серийно выпускаются преимущественно двухцилиндровые поршневые бетононасосы с гидравлическим приводом. Данные насосы состоят из приемного бункера, двух бетонотранспортных цилиндров каждый из которых соединен с приводным гидроцилиндром таким образом, что их поршни посажены на общий шток. Между гидроцилиндрами и транспортными цилиндрами установлена промывочная камера, заполненная водой для очистки внутренних поверхностей транспортных цилиндров, работающих поочередно так, что при всасывающем такте одного второй совершает нагнетание. Различные модели двухцилиндровых бетононасосов различаются между собой, в основном, конструкцией распределительных устройств. Одним из таких устройств являются две шиберные заслонки, управляемые гидроцилиндром. Заслонки поочередно соединяют поршневые полости транспортных цилиндров с бетоноводом и приемным бункером.



- а — всасывание бетонной смеси в правый цилиндр и нагнетание из левого;
 б — всасывание бетонной смеси в левый цилиндр и нагнетание из правого;
 1 — приемный бункер; 2 — гидроцилиндр; 3 — камера с промывочной водой;
 4 — транспортный цилиндр; 5 — шиберная перекидная пластина; 6 — гидроцилиндр шиберной пластины

Рисунок - Схема поршневого бетононасоса

Бетононасосы непрерывного действия (шланговые или перистальтические) состоят из бункера, бетоновода в виде гибкого шланга, уложенного на жесткий ложемент и цепи с роликами, приводимой звездочкой.

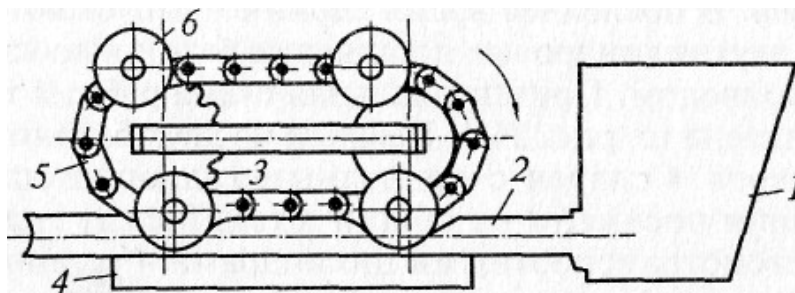


Рисунок – Схема перистальтического насоса

Рабочий процесс всасывания из бункера 1 и нагнетания бетона в бетоновод 2 осуществляется за счет упругой деформации гибкого шланга при перекачивании по нему роликов 6. При этом бетон всасывается в шланг вслед за перемещающимся роликом под действием разрежения внутри шланга при его упругом восстановлении после прохода ролика и выталкивается в бетоновод передним фронтом бегущей волны сжатия шланга.

К достоинствам перистальтических насосов относятся: пониженный расход энергии вследствие равномерной подачи бетонной смеси, простое исполнение и обслуживание. К их недостаткам относятся: высокие требования к составам и подвижности перекачиваемых смесей, небольшое давление, ограничивающее дальность подачи, малый срок службы гибкого шланга на участке рабочей камеры бетононасоса. Обычно шланг заменяют после перекачки 2000...3000 м³ бетонной смеси. Преимущественная область применения перистальтических насосов — перекачивание тощих бетонных смесей, а также смесей с гравийным заполнителем для устройства бетонных стяжек, покрытий и т. п. в гражданском и промышленном строительстве. Они работают с подачей до 60 м³/ч бетонной смеси на высоту до 30 м с давлением до 3,5 МПа по шлангу диаметром 125 мм.

Подают бетонную смесь от бетононасоса к месту ее укладки по бетоноводу из стальных труб, соединенных между собой замками.

Для расширения сферы применения бетононасосов быстрого перебазирования и повышения коэффициента использования их устанавливают на буксируемых прицепах или автомобилях, оборудованных *распределительными стрелами*. Стрела служит опорой для бетоновода и концевого раздаточного шланга. Стрелы бывают *сборными, телескопическими* и *шарнирно сочлененными* из двух и более звеньев общей длиной до 40 м. Шарнирно сочлененные стрелы наиболее просты в монтаже на строительной площадке и маневренны. Звенья стрел могут раскладываться под различными углами, что позволяет без перемонтажа бетоновода направлять концевой шланг в любую точку в пределах зоны обслуживания стрелы.

3 Оборудование для уплотнения бетонов и растворов

См. лабораторную работу №8.