

Лекция 11. Машины и оборудование для приготовления растворов и бетонов.

1. Дозаторы.

2. Смесители.

3. Бетонорастворные узлы и установки, бетонные заводы.

1. Дозаторы.

Материалы для приготовления бетонной смеси и растворов, с заданными параметрами, должны быть отмерены в строго определенных количествах. Аппараты, которыми производится такое отмеривание материалов, называются дозаторами, а процесс отмеривания – дозированием. Дозирование должно быть точным и быстрым. От точности и быстроты дозирования зависит качество бетонной смеси и раствора, производительность установки и экономное расходование материалов.

Дозаторы бывают объёмными и весовыми, а дозирование соответственно объёмным и весовым. Объемное дозирование является значительно более простым, но не обеспечивающее надлежащей точности дозирования. Более высоким качеством дозирования обладает весовое.

По режиму работы дозаторы различают:

- циклического (порционного) действия,
- непрерывного действия.

В порционных дозаторах материал дозируется в мерном или весовом бункере, а в дозаторах непрерывного действия материал подают непрерывным потоком с заданной производительностью. Управляют дозаторами автоматически или полуавтоматически с пульта управления.

Объемным дозатором является мерное устройство, дозирующее продукт по принципу заполнения свободного пространства (объема). По сути объемный дозатор – это ёмкость, заполнение полости которой является объемным способом дозировки. Рабочим органом объемного дозатора является барабан, содержащий в себе набор металлических емкостей и снабженный приводом. С одной стороны емкости барабана заполняются сыпучим материалом из бункера дозатора, а с другой – подают этот материал в смеситель. Соответственно, доза поданного материала будет равна объему емкости, находящейся в барабане. Емкости, в свою очередь состоят из двух частей, способных перемещаться одна относительно другой, увеличивая или уменьшая объем.

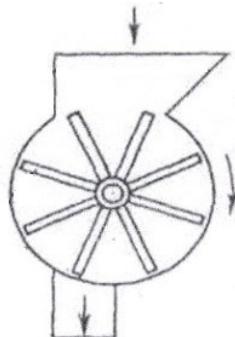


Рисунок - Схема объёмного дозатора непрерывного действия

Данный способ дозирования имеет свои преимущества и недостатки.

К преимуществам можно отнести:

- простота конструкции дозатора,
- достаточно высокая производительность,
- вследствие простоты конструкции невысокая цена (именно она и будет самым важным преимуществом).

Недостатки:

- сам по себе способ дозирования, так как в большинстве случаев говоря о каких либо материалах ориентируются на их массу, а не на объём и лишь некоторые материалы меряют объемами, но они чаще являются жидкостями, а не сыпучими материалами,
- малый диапазон регулировки объема емкостей дозатора,
- дозатор не предназначен для дозирования трудносыпучих продуктов, т.к некоторые материалы имеют плохую сыпучесть или могут прилипать к поверхностям дозатора.

В зависимости от ситуации, перевес может быть как на стороне достоинств, так и на стороне недостатков.

Весовым дозатором является мерное устройство, дозирующее продукт по его весу.

Преимущества весовых дозаторов:

- использование традиционных для весовых мер значительно расширяет круг дозируемых материалов и поэтому весовой дозатор намного универсальнее объемного,
- весовой способ дозировки является более точным, чем объемный, а если учесть возможность грубой и точной дозировки, то весовой дозатор по соблюдению качества дозировки намного превосходит объемный,
- более широкий диапазон регулировок весового дозатора,
- отсутствие проблемы трудносыпучих продуктов.

Весовые дозаторы могут быть как циклическими, так и непрерывного действия.

Конструктивно, *весовой дозатор циклического действия* предназначен для приготовления бетонной смеси по циклической технологии. Он состоит из взвешивающей емкости, подвешенной на тензодатчиках (с помощью них и измеряют вес), питателя (вибролотка, шнекового транспортера и др.) и электронного управляющего блока (ЭУБ). Принцип работы дозатора заключается в следующем. На ЭУБ оператор выставляет желаемый вес дозировки, причем выставляет его по двум параметрам: грубая дозировка и точная дозировка. После запуска дозатора, ЭУБ подает сигнал на питатель, который, перемещает (насыпает) компонент бетона из питающего бункера дозатора во взвешивающую емкость. Наполнение емкости контролируется тензодатчиком, передающим сигнал на ЭУБ, и при достижении порога грубой дозировки, ЭУБ уменьшает или амплитуду колебаний вибролотка или частоту вращения шнека, аккуратно досыпая компонент до достижения порога точной дозировки. Как только заданный вес будет достигнут, ЭУБ резко останавливает питатель, а затем открывает емкость, высыпая её содержимое в смеситель. Далее, емкость закрывается и процедура дозирования начинается заново.

В однокомпонентных дозаторах, выполненных по индивидуальной схеме, каждый весовая емкость предназначена для отвешивания только одного компонента смеси. В двух- и трехкомпонентных дозаторах емкость предназначена соответственно для двух или трех компонентов смеси. В таких дозаторах взвешивание соответствующего компонента производится поочередно.

Дозаторы непрерывного действия предназначены для отмеривания компонентов бетона при приготовлении бетонной смеси по непрерывной технологии. Для этого дозаторы должны поддерживать непрерывный поток каждого компонента на заданном

уровне производительности. В конструкцию наиболее распространенных типов весовых дозаторов непрерывного действия для дозирования сыпучих материалов включаются ленточные питатели-весы, колебания которых с помощью механических устройств преобразуются в рабочее движение задвижки весового бункера или с помощью электрических устройств — в сигналы, управляющие системой, которая изменяет скорость ленты или количество материала, подаваемого на ленту. В конструкцию некоторых весовых дозаторов непрерывного действия включается шнековый питатель-весы.

Весовые дозаторы непрерывного действия выполняются по одно ступенчатой и двухступенчатой схемам. В первой устройства для взвешивания и регулирования подачи дозируемого материала объединены в одном агрегате, во второй они разделены и являются самостоятельными элементами. Дозаторы, выполненные по двухступенчатой схеме, работают более, стабильно, меньше реагируют на колебания высоты столба материала в бункере и изменения механических свойств материала.

Одноступенчатые дозаторы регулируют дозу, изменения скорость ленты весового конвейера или погонную нагрузку весового конвейера при неизменной его скорости. В двухступенчатых дозаторах скорость транспортирования дозируемого материала неизменна. Регулирование дозы осуществляется изменением потока материала, поступающего на весовой конвейер.

В одноступенчатом дозаторе (рис., а) с механической связью датчика и регулятора регулируется производительность за счет изменения сечения находящегося на ленте материала при постоянной скорости движения ленты конвейера 1. Датчиком служит весовой ролик 2, в зависимости от положения которого через рычажную систему 3 изменяется положение заслонки 4 бункера. Достоинством дозаторов такого типа является простота их устройства, а недостатками — пониженная чувствительность весового ролика и инерционность рычажной системы.

Одноступенчатый дозатор с электрической связью датчика и регулятора (рис., б) регулирует интенсивность потока материала при помощи заслонки 4, снабженной сервоприводом 5. В зависимости от количества материала на ленте весовой конвейер 1 изменяет свое положение. Перемещения конвейера фиксируются датчиком 6, сигнал которого, пройдя через усилитель 7, регулирует работу сервопривода заслонки, за счет чего поддерживается заданный уровень производительности дозатора.

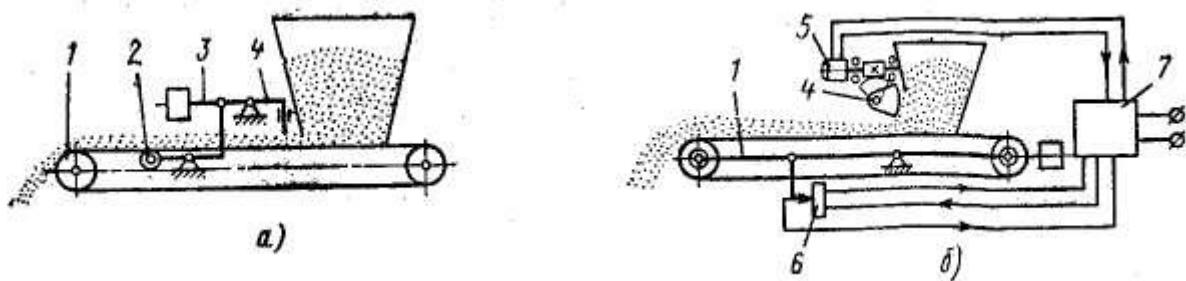


Рисунок - Схемы одноступенчатых дозаторов

В двухступенчатом дозаторе (рис., г) с вибропитателем и электронной системой регулирования, регулируемым параметром является производительность вибролоткового питателя 12, подающего материал из бункера на весовой ленточный конвейер 1, имеющий постоянную скорость движения ленты. В зависимости от веса материала на ленте меняет свое положение стержень индуктивного датчика 6. Сигнал датчика, усиленный в электронном усилителе 13, поступает в дроссель насыщения магнитного усилителя 7,

который изменяет параметры тока, питающего электромагнитный вибратор 14, т. е. увеличивает или уменьшает амплитуду его колебаний.

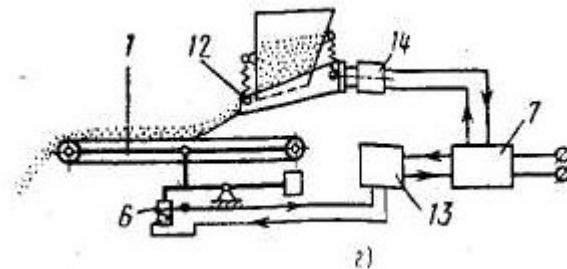


Рисунок - Схема двухступенчатого дозатора

2. Смесители.

См. лабораторную работу №7.

3. Бетонорастворные узлы и установки, бетонные заводы.

Процесс производства бетонов и растворов представляет собой ряд последовательных механизированных и в значительной мере автоматизированных операций, включающих погрузочно-разгрузочные работы при приеме и хранении сырьевых материалов на складах, их рыхление, подогрев в зимнее время, транспортирование компонентов смесей в расходные бункера смесительного узла, дозирование, смешивание и выгрузку готовой смеси, аспирацию, обеспыливание линий движения материалов и вентиляцию производственных помещений.

Перечисленные операции составляют технологический цикл работы бетоно- и растворосмесительных заводов и установок с *законченным, расчлененным и комбинированным технологическими циклами*.

Продукцией предприятий с законченным циклом является готовая смесь, с *расчлененным циклом* — сухая смесь, на основе которой приготавливают бетонную смесь или строительный раствор в автобетоносмесителях в пути их следования на строительную площадку или в смесительных установках, расположенных в местах использования смесей; с комбинированным циклом — готовая и сухая смеси. Расчлененная технология производства целесообразна при большой удаленности строительного объекта от смесительного предприятия, так как при транспортировании готовой смеси в этом случае может ухудшиться ее качество.

В зависимости от назначения, мощностей и особенностей объектов-потребителей смесей различают *стационарные постоянно действующие заводы*, выпускающие товарные смеси, *приобъектные установки*, создаваемые на срок строительства объекта, и *передвижные смесительные установки*.

Их классифицируют:

- по режиму процесса приготовления смесей: - периодического действия,
 - непрерывного действия;
- по технологической схеме компоновки оборудования: - высотные,
 - двухступенчатые.

При высотной схеме исходные компоненты поднимают на полную высоту установки, после чего они по технологической цепочке движутся вниз только под действием силы тяжести. При двухступенчатой схеме сырьевые материалы поднимают сначала в расходные бункера, а затем, после дозирования, в смеситель. Высотные схемы

более компактны и лучше приспособлены для автоматизации производства, но они несколько дороже по капитальным затратам.



1 - высотная, 2 - двухступенчатая

Рисунок - Схемы компоновки

Заводы и установки, приготовляющие бетонную смесь с заполнителем крупнее 70 мм при водоцементном отношении $B/C = 0,45 \dots 0,6$ комплектуют гравитационными бетоносмесителями. Для приготовления жестких бетонных смесей используют роторные смесители. На приобъектных установках применяют небольшие смесители с барабанами вместимостью до 250 л.