

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительного производства

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

Методические указания к лабораторно-
практическим работам 9, 10

Нижний Новгород - 2010

УДК 69.002.5

Строительные машины и средства малой механизации.
Методические указания к лабораторно-практическим работам 9, 10. -
Нижний Новгород: ННГАСУ, 2010. – 31 с.

Приведены назначение, описание конструкции, принцип работы, условия безопасной эксплуатации электромеханических вибраторов, растворосмесителя, растворонасоса, штукатурного агрегата и установки для безопалубочного бетонирования.

Указания предназначены для студентов всех форм обучения по направлению 270100 - «Строительство».

Илл.- 8 Табл. - Библиогр. - 2

Составители: доцент, к.т.н. Голубев В.К. - работа 9.
 доцент, к.т.н. Капацинский В.И. - работа 10,

Рецензент: доцент Гужавин А.Я.

© Нижегородский государственный архитектурно-строительный
университет, 2010.

РАБОТА 9

РУЧНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ВИБРОУПЛОТНЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить назначение, устройство, принцип работы, а также условия безопасной эксплуатации следующих машин:

1. Электромеханического глубинного вибратора с гибким валом ИВ-117-2.
2. Электромеханического глубинного вибратора с встроенным электродвигателем ИВ-59.
3. Электромеханического поверхностного вибратора ИВ-2.

Процесс бетонирования различных конструкций включает в себя подачу бетонной смеси в опалубку, ее распределение и уплотнение. Бетонную смесь при этом укладывают слоями определенной толщины, зависящей от способа ее уплотнения.

Уложенную бетонную смесь уплотняют трамбованием, штыкованием и вибрированием. Наибольшее применение для этих целей в отечественной строительной практике получило вибрирование. Сущность его заключается в передаче бетонной смеси от механического источника – вибратора колебаний малой амплитуды ($0,1 \div 3$ мм), но большой частоты (до 20 тысяч в минуту). Частоту колебаний вибратора выбирают в зависимости от подвижности бетонной смеси и размера фракций крупного заполнителя. Жесткие бетонные смеси с крупным заполнителем уплотняют низкочастотными ($2800 - 3500$ $1/\text{мин}$), вибраторами с большой амплитудой колебаний (до $0,8$ мм), а подвижные с мелким заполнением, наоборот,

высокочастотными (10 000 – 20 000 $\frac{1}{\text{мин}}$) с малой амплитудой (0,12 – 0,4 мм).

Под воздействием вибрации бетонная смесь, тиксотропно (обратимо) разжижаясь, приобретает свойства вязкой с повышенной жидкости. В такой среде более тяжелые компоненты (щебень, гравий) под действием вибрации и силы тяжести стремятся занять более устойчивое положение. Поэтому они приходят в движение, проскальзывая друг относительно друга и укладываясь более плотно. При этом защемленный в бетонной смеси воздух (10 – 15 % в пластинчатых и 40-45% в жестких смесях по объему) и более легкие компоненты (излишняя вода, песок, цемент вытесняют вверх, заполняя пустоты в самой смеси, арматурных каркасах и опалубке).

После прекращения воздействия вибрации уплотненная бетонная смесь восстанавливает свои первоначальные вязкостные свойства.

9.1 ВИБРАТОРЫ

Уплотнение бетонной смеси вибрированием в зависимости от вида бетонируемой конструкции и консистенции смеси производят поверхностными, глубинными и наружными вибраторами. Они различаются между собой способом передачи вибрации к бетонной смеси. Поверхностные вибраторы передают колебания смеси с ее поверхности, глубинные - изнутри (из глубины) ее, а наружные через опалубку (используют чаще при формовке сборных железобетонных конструкций).

По виду привода различают вибраторы электромеханические, электромагнитные, пневматические, гидравлические и приводимые в действие двигателями внутреннего сгорания.

Наибольшее применение в строительстве получили электромеханические глубинные вибраторы с частотой колебаний в минуту

от 2800 до 20000. Вибровозбудителем в них являются вращающиеся неуравновешенные грузы (дебалансы), установленные со смещением центра их тяжести по отношению к оси вращения.

Электромеханическими их называют потому, что они преобразуют электрическую энергию в механическую, обеспечивающую вращение вала. Вал, в свою очередь, приводит во вращение дебалансы, благодаря чему появляется центробежная вынуждающая сила и круговые колебания большой частоты (вибрация).

При использовании глубинных вибраторов бетонную смесь допускается укладывать слоями толщиной не более 1,25 длины вибронаконечника. Шаг перестановки рабочего органа вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. Это обеспечивает перекрытие зон уплотнения смеси соседних стоянок вибратора.

Радиус действия вибратора – это расстояние от вибронаконечника до точки на поверхности бетонной смеси, где еще заметно его уплотняющее действие. Он зависит от параметров бетонной смеси, рабочего органа вибратора и определяется в процессе бетонирования визуально.

Достаточность уплотнения бетонной смеси вибратором на одной стоянке устанавливают в зависимости от консистенции смеси по появлению на ее поверхности цементного молока (пластичные смеси), по прекращению выделения пузырьков воздуха и видимой на глаз осадки поверхности смеси (жесткие смеси). Продолжительность уплотнения смеси до появления указанных признаков составляет 20 – 40 с. Превышение указанного времени уплотнения приводит к расслоению смеси, что недопустимо.

9.1.1 Электромеханический глубинный вибратор с гибким валом ИВ-117-2

Предназначен для уплотнения бетонной смеси с осадкой конуса не менее 3 – 5 см в средне- и малоармированных конструкциях: балках, колоннах, фундаментах и т.д.

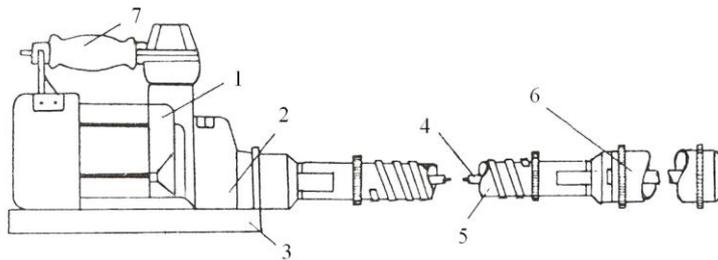


Рисунок 9.1 - Электромеханический глубинный вибратор с гибким валом ИВ-117-2

Асинхронный трехфазный электродвигатель 1 (рисунок 9.1) имеет короткозамкнутый ротор и снабжен кулачковой муфтой 2, допускающей только правостороннее вращение шпинделя, соответствующее направлению намотки верхнего слоя гибкого вала. Подставка 3 обеспечивает установку электродвигателя на свежесуложенную бетонную смесь. Для его перестановки с одной позиции на другую используют ручку 7.

Гибкий вал 4, служащий для передачи вращающего момента от двигателя к вибронаконечнику 6, представляет собой несколько слоев плотно намотанной на сердечник проволоки. Для защиты от повреждений и требований техники безопасности гибкий вал заключен в защитную резинометаллическую броню 5.

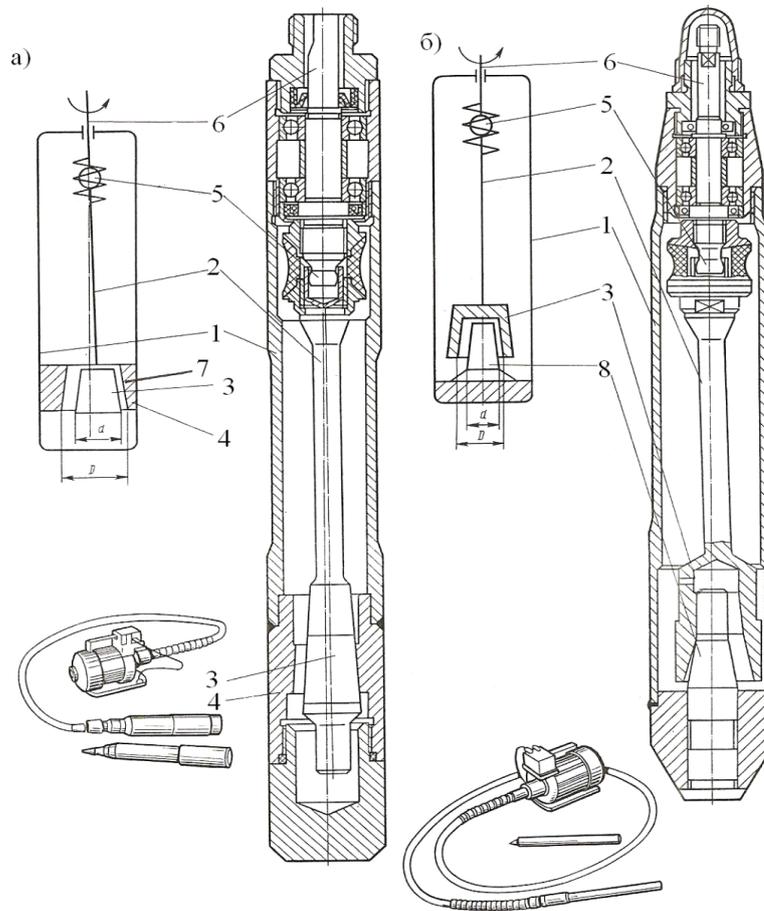


Рисунок 9.2 - Виброконечник глубинного вибратора с вибровозбудителем: а) с наружной обкаткой, б) с внутренней обкаткой.

Виброконечник (рисунок 9.2) состоит из герметично-закрытого цилиндрического корпуса 1, внутри которого расположен планетарный вибровозбудитель, включающий вал 2, бегунок - дебаланс 3, обойму 4 (при наружной обкатке) или палец 8 (при внутренней обкатке), упругую муфту 5. К гибкому валу концевик подсоединяют с помощью шпинделя с хвостовиком 6. Наружный диаметр концевика 51 мм, длина 410 мм.

После пуска в работу вращение от электродвигателя передается гибким валом бегунку виброконцевика. Рабочий, удерживая виброконцевик на весу за защитную броню, слегка ударяет 1- 2 раза

нижней частью его о землю, настил или опалубку для выведения из равновесного состояния бегунка–дебаланса. Бегунок, продолжая вращаться, начинает обкатывать по беговой дорожке 7 обойму 4 или палец 8. Благодаря этому возникают колебания, которые передаются корпусу 1. За счет малой разницы диаметров обоймы D и бегунка d (или отверстий D бегунка и пальца d , рисунок 9.2) бегунок за один оборот вала делает несколько обкаток. Каждая обкатка вызывает одно колебание. При числе оборотов вала двигателя 2800 об/мин число колебаний достигает 20000 об/мин . Попадание на беговую дорожку даже небольшого количества масла, воды или цементного молока приостанавливает обкатку, а вместе с ней и колебания. Причиной этого является возникновение гидродинамической силы в месте контакта поверхности обкатки с беговой дорожкой и их разъединения.

При работе вибронаконечник полностью погружают в бетонную смесь, оставляя его в таком положении 10 – 15 с. Колебания при этом передаются смеси на глубину 50 – 60 см. По окончании времени выдержки медленно при включенном электродвигателе извлекают кончик из смеси со скоростью, обеспечивающей заполнение смеси образующегося отверстия, после чего вибратор переставляют на новую позицию. Время работы его на холостом ходу при этом не должно превышать 5 – 10 с.

К внешней электросети переменного тока частотой 50 Гц вибратор подключают через понижающий трансформатор с выходным напряжением 36 В. В последние годы появились вибраторы с усиленной (двойной) электроизоляцией. Такие вибраторы подключают непосредственно к сети электрического тока напряжением 220 В.

Вибратор с гибким валом удобен в работе, т.к. рабочему приходится оперировать только с вибронаконечником небольшой массы, лишь изредка переставляя электродвигатель. Недостатком этого вибратора является

небольшая мощность, обуславливаемая, главным образом, конструкцией гибкого вала.

9.2 Электромеханический глубинный вибратор с встроенным электродвигателем ИВ-59

Предназначен для уплотнения бетонной смеси с осадкой конуса 2 - 5 см в неармированных и малоармированных массивах (фундаменты и другие подобные конструкции).

Вибратор (рисунок 9.3) состоит из герметично закрытого цилиндрического корпуса 1, встроенного электродвигателя 2, на вал которого посажен дебаланс 3. Вал вращается в подшипниках 4. Питание к электродвигателю подводится по кабелю 5 через выключатель 6. В процессе работы вибратор удерживают за рукоятки 7 и 9. Для предохранения рабочего от вредного воздействия вибрации предусмотрены амортизаторы 8, а рукоятку 9 с этой же целью выполняют из резины.

Удерживая за рукоятки, вибратор устанавливают в рабочее (вертикальное или с небольшим наклоном) положение и включают электродвигатель. При вращении вала с дебалансом возникают колебания, которые передаются корпусу. Под влиянием веса вибратора наконечник быстро погружается в бетонную смесь, передавая ей колебания. Работать при этом с неполностью погруженным в бетонную смесь наконечником не допускается, т. к. это приводит к быстрому износу обмоток электродвигателя, рассчитанного на работу с охлаждением его смесью.

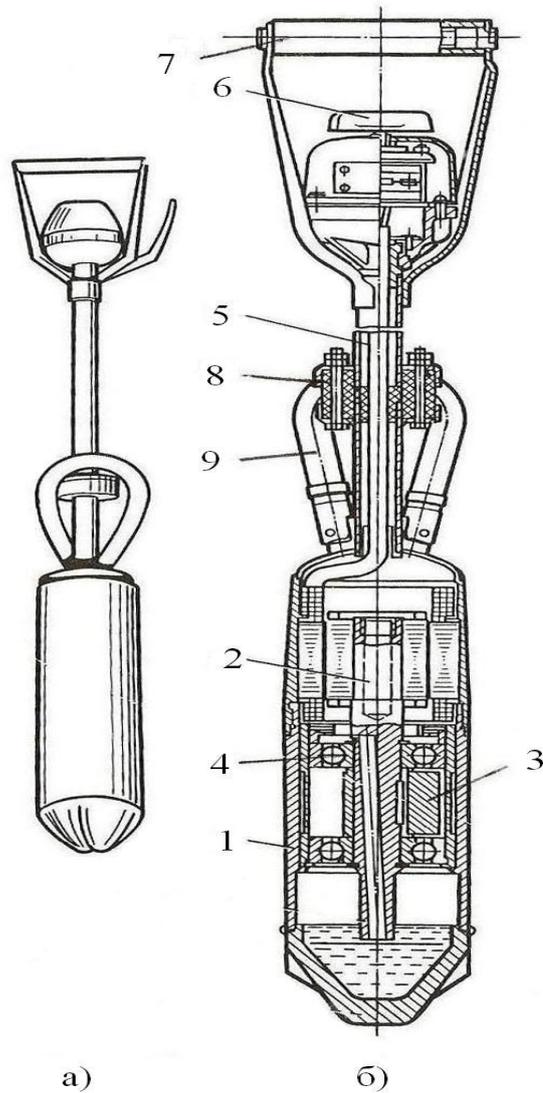


Рисунок 9.3 – Электромеханический глубинный вибратор с встроенным электродвигателем ИВ-59: а) общий вид, б) разрез.

После уплотнения бетонной смеси на одной позиции вибронаконечник, не выключая двигатель, медленно извлекают, следя за заполнением смесью образующегося отверстия, а затем переставляют на новую позицию.

Питание электродвигателя вибратора осуществляют переменным током с частотой 200 Гц и напряжением 36 В. Для этого вибратор подключают к питающей сети через преобразователь частоты тока, который одновременно понижает и напряжение.

Вследствие значительной массы и частой перестановки с позиции на позицию (два – три раза в минуту) работать с этим вибратором тяжело. Поэтому при уплотнении бетонной смеси в неармированных массивах такие вибраторы объединяют по 4 – 6 штук в пакеты, переставляемые краном.

9.3 Электромеханический поверхностный вибратор ННВ – 2

Предназначен для уплотнения бетонной смеси с осадкой конуса 1 - 4 см в армированных и неармированных конструкциях, имеющих большую поверхность при незначительной толщине (до 25 см), т.е. в таких конструкциях, как подготовительные слои, дорожные покрытия, полы и др.

Вибратор (рисунок 9.4) состоит из металлической площадки (платформы) 1, на которой установлен трехфазный электродвигатель 7 с короткозамкнутым ротором 2 и вибровозбудителями дебалансного типа 3, посаженными на концы вала 4. Дебалансы закрыты крышками 5, удерживаемыми шпильками 6.

Перед пуском в работу вибратор устанавливают площадкой на поверхность уплотняемой бетонной смеси и включают электродвигатель. При вращении вала с дебалансами возникают колебания, которые передаются площадке, а от нее поверхности бетонной смеси. В процессе работы вибратор медленно перемещают по поверхности смеси вручную со скоростью 0,5 – 1 м/мин за гибкий канат, прикрепленный к рукоятке 8. При толщине слоя бетонной смеси более 5 см виброуплотнение ее производят за 2 - 3 проходки по одному месту. При этом следят за появлением

признаков достаточности уплотнения (появление цементного молока и др.) бетонной смеси.

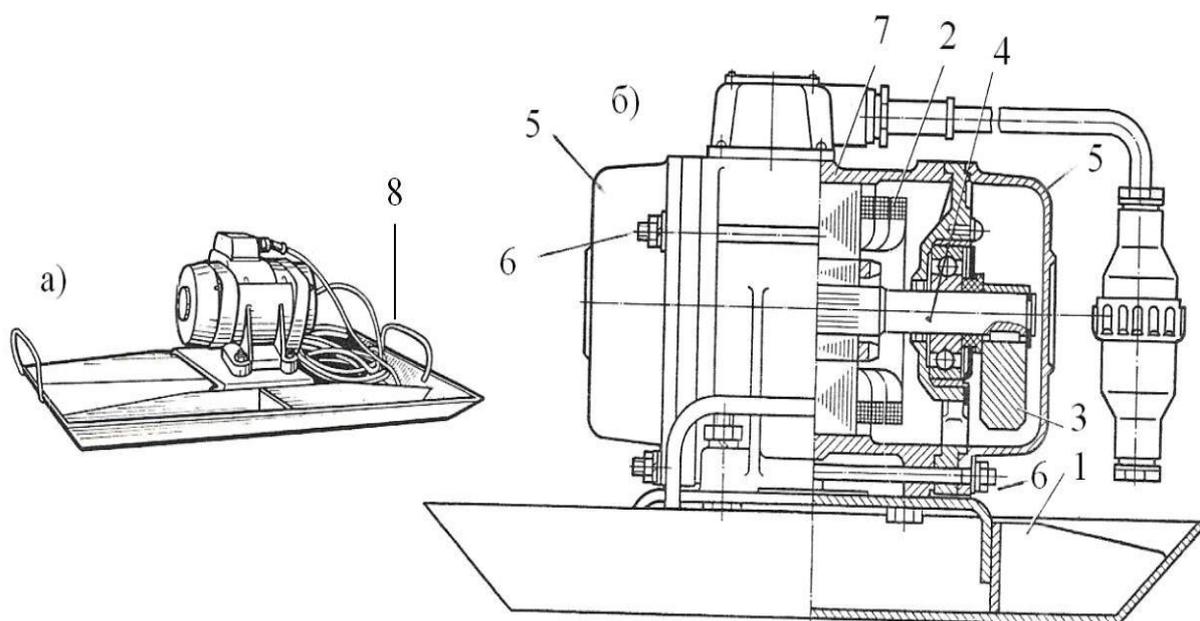


Рисунок 9.4 - Электромеханический поверхностный вибратор ИВ-2:
а) общий вид, б) разрез.

Через каждые 30 - 40 мин работы вибратор выключают на 5 мин для охлаждения двигателя.

К электрической сети вибратор подключают через понижающий трансформатор с выходным напряжением 36 В.

Правила техники безопасности при работе с вибраторами

1. Перед включением в сеть трансформатора, преобразователя частоты тока и вибратора необходимо проверить их исправность, особенно надежность соединения вибронаконечника с гибким валом.

2. Запрещается размещать трансформатор и преобразователь частоты тока вблизи рабочего места. Длина питающих их кабелей не должна превышать 1,5 - 2 м.

3. Корпуса трансформатора и преобразователя частоты тока должны быть надежно заземлены.

4. Запрещается переносить, производить осмотр и ремонт трансформаторов, преобразователей и вибраторов под напряжением, также оставлять их без надзора, подключенными к питающей сети.

5. Вибраторы, напряжением 36 В должны включаться в сеть только через понижающие трансформаторы или через преобразователи частоты тока.

6. Необходимо постоянно следить за исправным состоянием питающего кабеля, не допуская его натяжения или скручивания.

7. Работать с вибратором допускается только в резиновых перчатках и сапогах, которые должны быть прочными и иметь клеймо с датой испытания.

8. В процессе уплотнения бетонной смеси нельзя касаться вибронаконечником арматуры или опалубки, натягивать или перегибать гибкий вал, радиус изгиба которого не должен быть менее 300-350 мм. По окончании работы концевик необходимо тщательно очистить от бетонной смеси.

РАБОТА 10

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ И НАБРЫЗГА БЕТОННОЙ СМЕСИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить назначение, устройство, принцип работы и управления, а также условия безопасной эксплуатации следующих машин:

1. Растворосмесителя СО-46.
2. Растворонасоса С-251.
3. Штукатурного агрегата СО-57.
4. Установки для безопалубочного бетонирования СБ-67.

Процесс оштукатуривания поверхностей включает их подготовку, нанесение обрызга, намета (грунта) и отделочного слоя (накрывки). При механизированном выполнении штукатурных работ наносят два слоя – первый, совмещающий в себе обрызг и намет, и второй – накрывку .

Для штукатурных работ используют известково-песчаные, цементно-песчаные и сложные растворные смеси. Для их приготовления применяют растворосмесители, для подачи на рабочее место штукатурка и нанесения на различные поверхности-растворонасосы, для последующей обработки-механизированные и ручные инструменты.

Растворосмесители по режиму работы могут быть циклического и непрерывного действия, по способу перемешивания компонентов – принудительными. Они характеризуются объемом готового замеса в литрах, или производительности.

Растворонасосы по принципу действия подразделяются на диафрагменные, поршневые и винтовые. Основными их параметрами является подача (производительность) в м³/ч и дальность транспортирования растворной смеси по горизонтали и вертикали.

Установка для безопалубочного бетонирования, представляет собой, по сути, торкрет-машину, смонтированную на тележке с рельсоколесным ходовым устройством. Подобные машины используются для торкретирования поверхностей мелкозернистой бетонной или растворной смесью.

Торкретирование может быть сухим и мокрым, выполняемым различным оборудованием: торкрет-установками, пневмонагнетателями и другими машинами.

При сухом торкретировании используют сухие смеси, затворяемые водой непосредственно при нанесении их на поверхности, а при мокром – готовые цементные смеси.

Основным параметром торкрет-установок является производительность по сухой или готовой смеси в м³/ч

10.1 РАСТВОРОСМЕСИТЕЛЬ СО-46 (СО-46 А)

Растворосмеситель СО-46 относится к смесителям циклического действия с принудительным перемешиванием компонентов. Его используют для приготовления строительных растворных смесей на объектах с малой их потребностью (до 2 м³/ч)

Растворную смесь готовят (рисунок 10.1) в смесительном открытом сверху барабане 1 цилиндрической формы с двумя глухими торцовыми стенками 2. Внутри барабана расположен горизонтальный вал 3 с двумя винтообразными лопастями 10, закрепленными на кронштейнах.

Вал опирается на стойки 5 через подшипники качения. Сверху барабан закрыт предохранительной решеткой 4. Барабан опирается на те же стойки 5, что и вал, но через подшипники скольжения, на которых он поворачивается вручную при выгрузке готовой смеси. Стойки 5

установлены на раме 7, оснащенной двумя колесами 8 и дышлом со сцепным устройством 9 для перевозки растворосмесителя в пределах строительного объекта в прицепе к автомобилю.

Лопастной вал приводится во вращение электродвигателем 11 через цилиндрический зубчатый редуктор 12. Пуск и остановку двигателя осуществляют пультом 13.

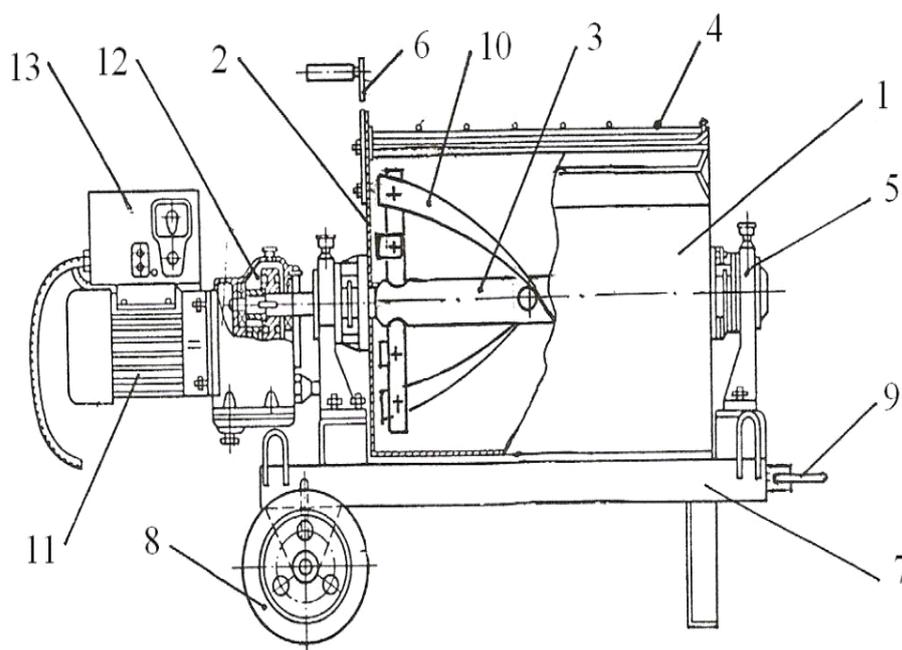


Рисунок 10.1 – Конструктивная схема растворосмесителя СО-46

Компоненты смеси загружают в барабан при включенном приводе вала мерными емкостями или лопатами в последовательности: вода или известковое молоко в объеме на замес, а затем равномерно вяжущее и заполнитель. Вращающиеся лопасти вовлекают компоненты смеси в сложное движение, благодаря их одновременному перемещению в радиальном и продольном направлениях относительно оси барабана. Это ускоряет процесс перемешивания компонентов и повышает качество растворной смеси.

Готовность замеса определяют по достижению растворной смесью однородного серого цвета.

Выгрузку готовой смеси производят поворотом рукояткой барабана 1 открытой частью вниз. Привод вала при этом не выключают. Вращающиеся лопасти ускоряют разгрузку барабана, выталкивая смесь из него в приемное устройство.

После разгрузки барабан возвращают в исходное положение и цикл приготовления смеси повторяют.

По окончании работы барабан необходимо очистить от остатков смеси и промыть водой.

Объем готового замеса растворосмесителя 65 л, время перемешивания компонентов 1,5 – 2 минуты

10.2 РАСВОРОНАСОС С-251

Предназначен для транспортирования растворных смесей подвижностью не менее 5 см по резиноканевым рукавам (шлангам) и металлическим трубопроводам на расстояние до 50 м по горизонтали или 15 м по вертикали. Применяют для подачи свежеприготовленных, процеженных через сито растворных смесей на рабочее место штукатур и механизированного их нанесения на оштукатуриваемые поверхности с помощью бескомпрессорных форсунок, одеваемых на конец рукава. Внутренний диаметр транспортного рукава (растворовода) составляет 32 мм.

Растворонасос С-251 (рисунок 10.2) относится к машинам с плоской резиновой диафрагмой, испытывающей циклические деформации растяжения-сжатия под действием движущегося возвратно-поступательно плунжера через промежуточную среду – воду.

Принцип действия растворонасоса основан на периодическом изменении объема рабочей камеры, уменьшающегося при перемещении диафрагмы в ее сторону и увеличивающегося при возврате в первоначальное (вертикальное) положение.

Диафрагменный растворонасос состоит из следующих основных узлов: насосной части, электродвигателя, кривошипно-шатунного механизма с плунжером, предохранительных устройств, пульта управления, комплекта резиноканевых напорных рукавов с форсунками и тележки с ходовыми колесами.

Перед пуском растворонасоса в работу бункер 16 заполняют процеженной через сито свежеприготовленной растворной смесью. Насосную камеру 7 заполняют водой через заливочно – предохранительное устройство 15 при крайнем заднем положении плунжера 6. Устройство 15 состоит из заливочной воронки (а) и регулируемого подпружиненного шарового клапана (б).

После пуска электродвигателя вращение от его вала через систему зубчатых передач 2 и 3 передается на кривошипно-шатунный механизм 4, 5 (коленчатый вал и шатун). Шатун преобразует вращательное движение коленчатого вала в возвратно-поступательное движение плунжера.

Внедряясь в насосную камеру 7, плунжер давит на воду, которая передает это давление на резиновую диафрагму 8 расположенную между насосной 7 и рабочей 9 камерами. Диафрагма в результате этого прогибается в сторону рабочей камеры 9, уменьшая ее объем и вытесняя из нее воздух, а при дальнейшей работе – растворную смесь.

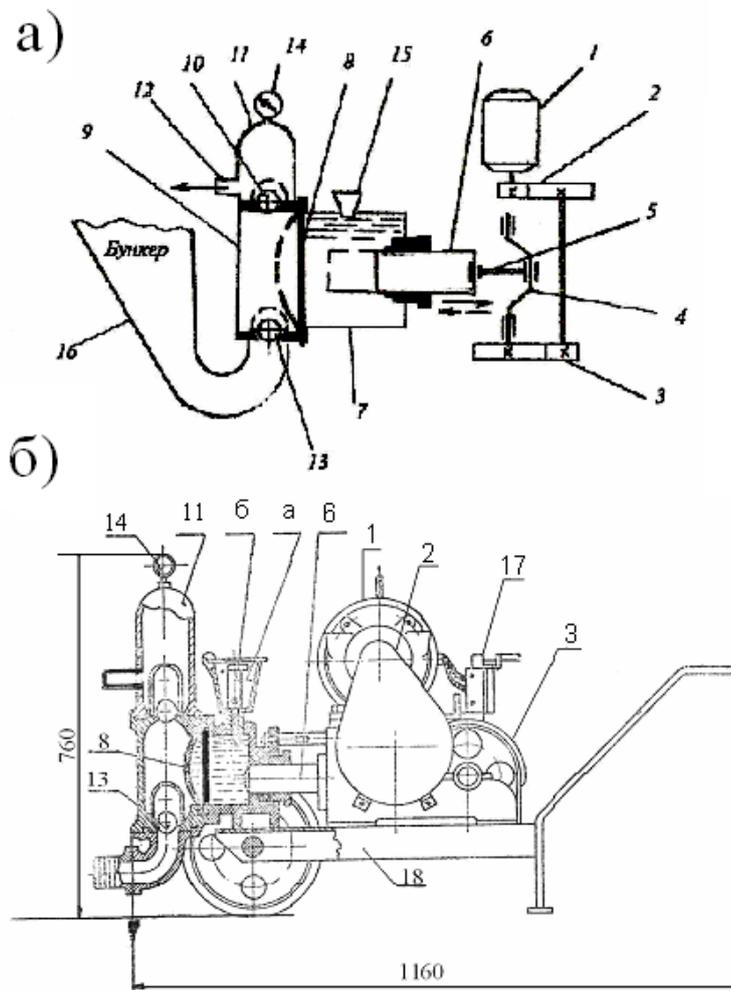


Рисунок 10.2 – Растворонасос С-251: а) общий вид; б) конструктивная схема; 1 – электродвигатель; 2,3 – зубчатые передачи; 4 – коленчатый вал; 5 – шатун; 6 – плунжер; 7 – насосная камера; 8 – резиновая диафрагма; 9 – рабочая камера; 10 – шаровой нагнетательный клапан; 11 – воздушный колпак; 12 – нагнетательный патрубок; 13 – шаровой всасывающий клапан; 14 – манометр; 15 – заливочно - предохранительное устройство (а – воронка; б – предохранительный клапан); 16 – бункер для растворной смеси; 17 – пульт управления; 18 – ходовая тележка с колесами и рукояткой.

При возврате плунжера в исходное положение давление в насосной камере падает до исходного и диафрагма под действием сил упругости также возвращается в первоначальное положение, освобождая при этом

занимаемый ею ранее объем рабочей камеры. Вследствие этого в камере возникает разрежение, под воздействием которого шаровой нагнетательный клапан 10 опускается в гнездо (закрывается), а всасывающий 13 открывается и растворная смесь под действием разности давлений и веса столба растворной смеси в бункере 16 поступает в рабочую камеру 9. Перемещение при этом самодействующих клапанов 10 и 13 вверх ограничивается скобами. Опускание клапанов вниз в положение «ЗАКРЫТО» происходит под действием силы тяжести.

При следующем движении плунжера влево диафрагма, выгибаясь в сторону рабочей камеры, давит на поступившую растворную смесь. Под действием этого давления всасывающий клапан 13 закроется, а нагнетательный 10 откроется, и растворная смесь поступит сначала в воздушный колпак 11, а затем в нагнетательный патрубок 12 и далее в транспортный рукав. Поступающая в воздушный колпак растворная смесь сжимает имеющийся в нем воздух, давление которого возрастает и контролируется манометром 14. Далее циклы движения плунжера и диафрагмы повторяются

Воздушный колпак служит для сглаживания пульсации давления в растворной смеси, появляющейся из-за циклического возвратно-поступательного движения плунжера, что вызывает резкий спад или подъем давления в транспортной магистрали. Это явление, известное под названием гидравлического удара, оказывает отрицательное воздействие на растворовод и прежде всего на быстроразъемные замки, соединяющие отдельные части его между собой.

При холостом ходе плунжера (в сторону привода) давление в растворной смеси падает. В этот момент сжатая воздушная подушка выдавливает растворную смесь из колпака в рукав, поддерживая в нем

повышенное давление. Это уменьшает перепад давлений и пульсацию раствора в магистрали, а следовательно, и гидравлический удар.

Перепускное устройство на корпусе насоса (на схеме отсутствует) служит для дополнительного перемешивания (побуждения) растворной смеси циркулирующей ее по малому кольцу: бункер – рабочая камера – перепускное устройство – бункер. Это восстанавливает однородность и подвижность растворной смеси, расслаивающейся при длительном хранении в бункере. Расслоение смеси проявляется в отделении заполнителя (песка) от вяжущего (извести) и, как следствие этого, в появлении известкового «молока» на ее поверхности.

При закупорке или прекращении разбора растворной смеси давление в транспортном рукаве резко возрастает, что может привести к разрушению растворовода. Для предупреждения этого предохранительное устройство настраивается на давление 1,5 МПа. При его достижении срабатывает предохранительный клапан, заливочное отверстие открывается и вода из насосной камеры 7 уходит в заливочную воронку. После остановки электродвигателя и устранения причины, вызвавшей повышение давления в транспортной магистрали, растворонасос следует вновь подготовить к работе, как это было описано ранее.

Перед пуском в работу необходимо «смазать» внутренние полости растворонасоса и растворовода прокачкой небольшого количества (10 – 20 л) известкового «молока» или порции растворной смеси более подвижной консистенции.

По окончании работы растворонасос и транспортную магистраль необходимо освободить от растворной смеси. Это достигается заливкой воды в приемный бункер и прокачкой ее с помощью растворонасоса.

Подача растворонасоса С-251 – 1 м³/ч

10.3 ШТУКАТУРНЫЙ АГРЕГАТ СО-57

Штукатурный агрегат предназначен для приготовления штукатурной растворной смеси, ее процеживания, побуждения (дополнительного перемешивания), транспортирования по рукаву с внутренним диаметром 38 мм и нанесения на оштукатуриваемые поверхности с помощью бескомпрессорной форсунки. Дальность подачи растворной смеси составляет по горизонтали 40 м или по вертикали 20 м.

Агрегат состоит (рисунок 10.3) из смонтированных на общей с пневмоколесным ходом раме 7 в технологической последовательности растворосмесителя 1, вибросита 2 с бункером 3, растворонасоса 4, разборного растворовода длиной 40 м с набором бескомпрессорных форсунок для нанесения растворной смеси и электрошкафа. Привод агрегата осуществляется от индивидуальных закрытых кожухом 5 электродвигателей для растворосмесителя, растворонасоса и вибратора.

Управление агрегатом производится кнопочным пультом 6, расположенным на панели. Предусмотрено также дистанционное управление с места выполнения штукатурных работ.

Растворосмеситель используют не только для приготовления штукатурного раствора из сухих компонентов, но и дополнительного перемешивания (побуждения) товарной растворной смеси, доставляемой растворовозами.

Свежеприготовленная или дополнительно перемешанная растворная смесь поворотом барабана растворосмесителя выгружается на вибросито. Под воздействием вибрации смесь проходит через него и поступает в бункер. Посторонние включения смеси остаются на сите, а затем сбрасываются в емкость для отходов.

Источником колебаний сита является вибровозбудитель, состоящий из дебалансного (эксцентрикового) вала и корпуса, прикрепленного к ситовой раме. Ситовая рама установлена на верхней обвязке бункера на четыре пружинные амортизатора. Вибратор приводится в действие от электродвигателя клиноременной передачей. Сито выполнено съёмным для удобства обслуживания и ремонта.

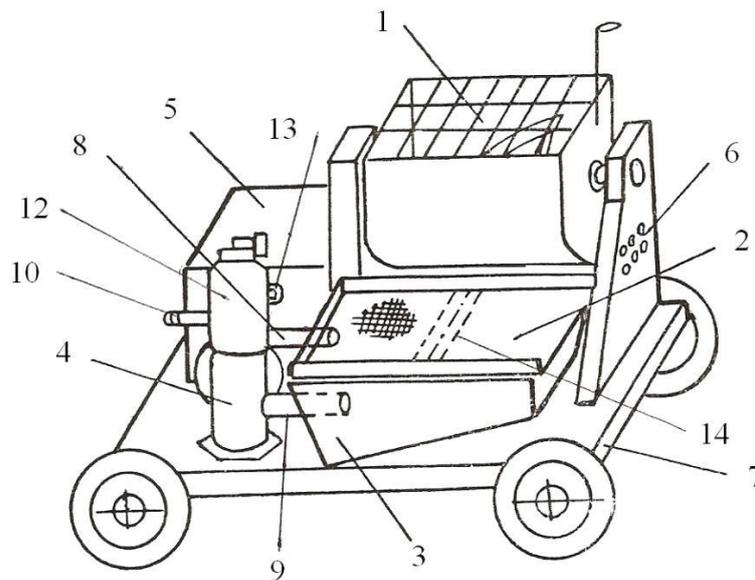


Рисунок 10.3 - Штукатурный агрегат СО-57

Из бункера растворная смесь по всасывающему патрубку 9 поступает в рабочую камеру растворонасоса и далее через нагнетательный патрубок 10 в растворовод и по нему на рабочее место штукатура.

Для побуждения растворной смеси, длительное время находившейся в бункере, используют циркуляционную систему с патрубком 8, соединяющим воздушный колпак с приемным бункером. Патрубок оснащен запорным краном с рукояткой (на схеме не показана).

Циркуляционная система приводится в действие при включенном приводе агрегата СО-57 открыванием крана. Для этого рукоятку крана

переводят в вертикальное положение (кран открыт), а при отключении системы – в горизонтальное (кран закрыт).

Растворонасос 4 – плунжерный, с плоской резиновой диафрагмой, отличается от ранее рассмотренного (см 10.2) наличием пневмоэлектрического реле давления 13 взамен предохранительного клапана, а также жестким соединением циркуляционного патрубка 9 с бункером для растворной смеси. Заливочное отверстие для заполнения водой насосной камеры закрыто глухой резьбовой пробкой.

Реле давления автоматически выключает электродвигатель растворонасоса при достижении в воздушном колпаке давления 1,4 МПа и включает его при снижении давления до 0,4 МПа. Подача штукатурно агрегата СО – 57 – 2 м³/ч

10.4 УСТАНОВКА ДЛЯ БЕЗОПАЛУБОЧНОГО БЕТОНИРОВАНИЯ СБ-67

Предназначена для торкретирования растворной или мелкозернистой бетонной смесью различных поверхностей и при необходимости подготовки их обработкой песком, очисткой от пыли сжатым воздухом или водой. В результате этого получают прочные, плотные, водо- и газонепроницаемые защитные слои на рабочих поверхностях различных строительных конструкций. Например, на внутренних (рабочих) поверхностях линейно-протяжных коллекторов большого диаметра, проходных каналов и т.д.

Торкретированием называют процесс послойного нанесения на поверхности цементных смесей под давлением потока сжатого воздуха с большой кинетической энергией.

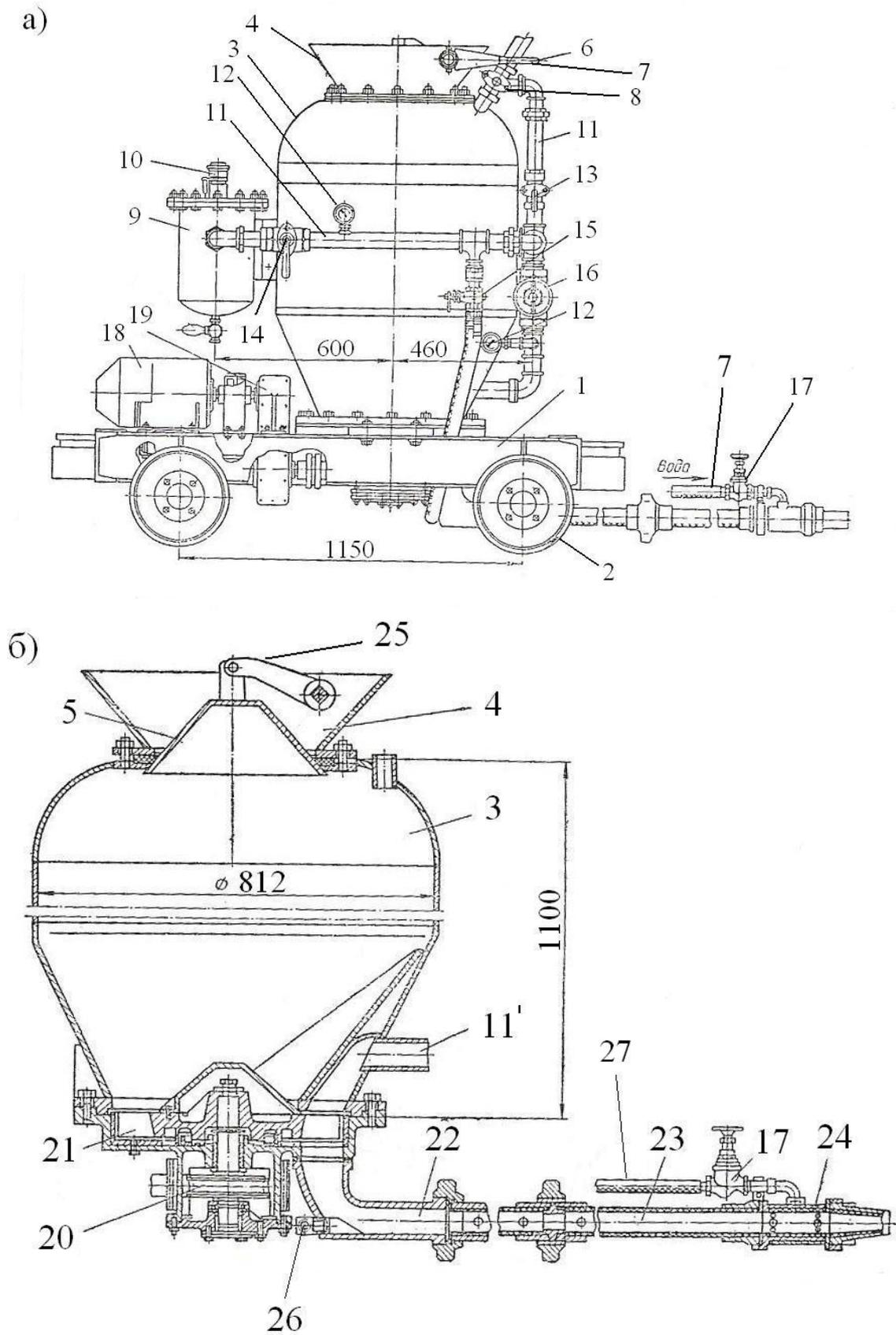


Рисунок 10.4 – Машина для безопалубочного бетонирования СБ – 67:

а) конструктивная схема; б) разрез;

1 – рама ходовой части; 2 – колесо; 3 – рабочая камера (корпус); 4 – загрузочная воронка; 5- конусный клапан; 6 – рукоятка управления клапаном; 7 – воздуходобросный патрубок; 8 – кран сброса давления в корпусе; 9 – влагомаслоотделитель (фильтр); 10 – предохранительный клапан; 11 – пневмомагистраль; 12 – манометр; 13, 14, 15,8 – краны; 16, 17 – вентили; 18 – электродвигатель; 19 – цилиндрический зубчатый редуктор; 20 – червячный редуктор; 21 – дозатор с карманами; 22 – выходной патрубок; 23 – материальный рукав (шланг); 24 – сопло; 25 – рычажная подвеска клапана; 26 – форсунка для подачи сжатого воздуха в патрубок отвода; 27 – рукав подачи воды.

В комплект установки (рисунок 10.4) входят: ходовая рама 1 с рельсоколесным оборудованием 2, корпус, тарельчатый с отсеками (карманами) и приводом дозатор-питатель 21, материальный диаметром 50 мм рукав 23 с соплом 24, рукав 27 диаметром 18 мм с вентилем 17 для подачи воды затворения к соплу, пневмомагистраль с кранами 13, 14, 15 и вентилями 8, 16, фильтр сжатого воздуха 9 с предохранительным клапаном 10 и пульт управления.

Корпус состоит из рабочей камеры 3, загрузочной воронки 4, конусного клапана 5 с рычажной системой управления 6. Дозатор приводится в действие электродвигателем 18 через цилиндрический зубчатый и червячный редукторы 19, 20.

Рабочий процесс установки осуществляется следующим образом. При открытом клапане 5 через воронку 4 в камеру 3 загружают сухую отдозированную растворную или бетонную с крупностью заполнителя до 20 мм смесь. После загрузки рукояткой 6 конусный клапан 5 поднимают вверх, перекрывая загрузочное отверстие воронки. Удерживая клапан в верхнем положении, открывают краны 13, 14, 15 и вентиль 16. Сжатый воздух поступает в верхнюю часть камеры, удерживая клапан 5 в закрытом

положении, и в нижнюю 13 зону карманов дозатора 21 и далее в отвод 22. Сюда же в отвод подается сжатый воздух через кран 15 и форсунку 26. Благодаря этому происходит интенсивное смешивание сухой смеси с воздухом, и она поступает в воздушно-взвешенном состоянии в материальный рукав 23. Давление сжатого воздуха при этом контролируют по показаниям манометров 12.

После пуска электродвигателя 18 приводится во вращение тарельчатый дозатор 21, который равномерно карманами (отдельными порциями) подает сухую смесь к входному отверстию отвода 22. Поток сжатого воздуха с давлением 0,5 – 0,6 МПа (достигается регулированием вентиля 16 с контролем по манометру 12) из патрубка 11' содержимое карманов выдувается в отвод 22. подхватывается потоком воздуха из форсунки 26 и перемешивается с ним. В воздушно-взвешенном состоянии смесь поступает к выходному отверстию отвода 22 и далее в материальный резино-тканевый транспортный рукав 23 и в сопло 24. После открывания вентиля 17 вода подается в кольцевой распылитель сопла и затворяет поступающую сухую смесь.

Вентиль воды 17 и сжатого воздуха 16 открывают последовательно сначала 17, а потом 16, чтобы вода поступала в сопло чуть раньше сухой смеси.

Затворенная водой смесь, попадая в суживающуюся часть сопла, приобретает скорость 50-70 м/с, что обеспечивает требуемое качество нанесения слоя растворной или бетонной смеси, (торкред-слоя)

При торкретировании сопло располагают перпендикулярно обрабатываемой поверхности на расстоянии от нее 1-1,2 м, перемещая его при этом по спирали. Это способствует более равномерному распределению смеси по поверхности и уменьшает ее отскок.

Скорость подачи сухой смеси регулируют количеством подаваемого сжатого воздуха вентилем 16, а степень ее увлажнения – расходом воды вентилем 17.

Для прекращения работы установки закрывают вентиль подачи воды 17 и краны 13, 14, 15 сжатого воздуха, отключают привод питателя и открывают кран 8 для сброса сжатого воздуха из рабочей камеры. Клапан 5 при этом благодаря эксцентриковой подвеске опускается вниз под действием собственного веса. Вентиль 16 сжатого воздуха оставляют открытым, чтобы не нарушить его регулировку.

После выполнения вышеприведенных операций установка готова к приему следующей порции сухой смеси.

В конце рабочей смены установку и транспортный (материальный) рукав тщательно продувают сжатым воздухом при работающем дозаторе. Другие, предусмотренные техническим обслуживанием мероприятия, выполняют после отключения источников энергопитания установки.

Таким образом, рассмотренная установка является машиной циклического действия. При необходимости непрерывного торкретирования применяют две такие установки: одной ведут торкретирование, а другую в это время загружают сухой смесью, затем указанные операции в них чередуются.

Использование двухкамерной установки (цемент-пушки) с шлюзовой (перепускной) камерой также позволяет организовать непрерывное нанесение торкрет-бетона или торкрет-раствора.

Толщина наносимого торкрет-слоя за один прием не должна быть более 20мм при общем их числе не более четырех. При этом каждый последующий слой наносят после схватывания предыдущего.

Установка обеспечивает подачу $4\text{ м}^3/\text{ч}$ сухой смеси на расстояние 200 м по горизонтали или 35 м по вертикали при рабочем давлении воздуха 0,5 МПа с расходом $8\text{ м}^3/\text{мин}$.

***Правила техники безопасности при эксплуатации машин
для штукатурных работ и набрызга бетонной смеси***

1. Чистка и устранение неисправностей на работающей машине запрещаются. При выполнении этих работ следует принять меры, исключающие пуск машины (вынуть предохранители, вывесить предупредительную табличку и т.д).
2. В машинах, использующих сжатый воздух, должна ежемесячно проверяться исправность предохранительных клапанов, манометров, соединений транспортной магистрали.
3. При торкретировании запрещается работа без очков и спецодежды, а также находиться в зоне факела смеси, вылетающей из сопла.
4. Машины должны быть надежно заземлены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков Д.П. Строительные машины: Учебник/Волков Д.П., Крикун В.Я. 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2002. -376 с.: ил.
2. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник/Добронравов С.С., Добронравов М.С. 2-е изд., перераб. и доп. –М.: Высш. шк., 2006 – 445 с.: ил.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Работа 9. Ручные машины для виброуплотнения бетонной смеси.....	3
2	Работа 10. Машины и оборудование для штукатурных работ и набрызга бетонной смеси.....	14
	Литература.....	29

Капацкий Владимир Иванович
Голубев Владимир Константинович

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СРЕДСТВА
МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

Методические указания к лабораторно-
практическим работам 9 и 10

Подписано к печати

Бумага газетная.

Формат 60×90 1/16. Уч.- изд. л. Усл. печ. л.

Тираж 500 экз. Заказ №

Нижегородский государственный архитектурно-строительный
университет. 603600, Н. Новгород, Ильинская, 65.

Полиграфический центр ННГАСУ. 603600, Н. Новгород, Ильинская,
65.