

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
Кафедра технологии строительного производства

В. С. Уханов

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Оренбург
2016

УДК 621.865.8

ББК 34.44

У 89

Рецензент - доцент, кандидат технических наук В.О. Штерн

У 89 Уханов, В.С.

Машины и оборудование для штукатурных работ: методические указания / В.С. Уханов; Оренбургский государственный университет – Оренбург: ОГУ, 2016. –41с.

Методические указания включают в себя теоретическое изложение материала, классификацию и индексацию, описание устройства и рабочих процессов машин для штукатурных работ, определение производительности, методику проведения работы и контрольные вопросы.

Методические указания предназначены для выполнения практических работ по дисциплинам «Строительные машины», «Современная строительная техника», «Механизация и оборудование строительного производства» для студентов направления подготовки 08.03.01 – «Строительство» очной и заочной форм обучения.

УДК 621.865.8

ББК 34.44

© Уханов В. С., 2016

© ОГУ, 2016

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| 1 Цель работы..... | 5 |
| 2 Внеаудиторная подготовка к выполнению работы..... | 6 |
| 3 Теоретическая часть..... | 7 |
| 3.1 Назначение и виды штукатурки..... | 7 |
| 3.2 Штукатурные агрегаты, машины и установки..... | 8 |
| 3.2.1 Штукатурный агрегат на базе поршневого насоса..... | 9 |
| 3.2.2 Штукатурные машины и агрегаты на базе винтовых насосов..... | 10 |
| 3.2.3 Растворонасосы..... | 12 |
| 3.2.3.1 Определение производительности растворонасосов..... | 23 |
| 3.2.4 Машины и установки для торкретирования..... | 23 |
| 3.2.5 Машины для приготовления и подачи жестких растворов (пневмонагнетатели)..... | 26 |
| 3.3 Штукатурные форсунки..... | 27 |
| 3.4 Штукатурные станции..... | 30 |
| 3.5 Ручные штукатурно-затирачные машины..... | 33 |
| 3.6 Безопасность труда при производстве штукатурных работ..... | 35 |
| 3.6.1 Требования безопасности во время работы..... | 35 |
| 3.6.2 Требования безопасности в аварийных ситуациях..... | 37 |
| 3.6.3 Требования безопасности по окончании работы..... | 38 |
| 4 Контрольные вопросы..... | 39 |
| Список использованных источников..... | 40 |
| Приложение А Содержание отчета по выполнению практической работы на тему: Машины и оборудование для штукатурных работ | 41 |

Введение

Современное строительство является одной из наиболее механизированных сфер человеческой деятельности. Строительные машины используются на всех этапах строительного производства - в карьерной добыче строительных материалов (песка, щебня, глины, мела и т.п.); в изготовлении железобетонных, металлических, деревянных и других строительных элементов заводским способом; при погрузке, разгрузке и транспортировке материалов и строительных конструкций; в технологических процессах возведения зданий и сооружений, строительстве дорог, подземных коммуникаций, объектов гидротехнического, энергетического и других видов строительства - от работ освоения строительных площадок и нулевого цикла до завершающих стадий отделочных работ и благоустройства территории. Строительные машины являются также средствами механизации ремонтных и восстановительных работ.

В первой половине прошлого столетия с внедрением в строительное производство машин решалась задача замены трудоемких ручных строительных процессов машинным, а впоследствии - вытеснения ручного труда широким внедрением средств малой механизации. В настоящее время в области механизации строительства решаются проблемы более высокого уровня. В сфере повышения эффективности машинного строительного производства - создание комплексов машин, обеспечивающих наиболее высокую выработку строительной продукции при минимальных затратах на ее создание. В социальной сфере - обеспечение комфортных условий для персонала, обслуживающего машины; широкое внедрение автоматических систем управления с целью облегчения труда человека-оператора и повышения качества строительных работ. Если прежде строительные машины создавали как средства, облегчающие труд строителей, то в дальнейшем сама возможность механизации явилась стимулом к созданию

более совершенных строительных технологий. Пример тому - индустриальный метод строительства

Из сказанного следует, что весь производственный цикл от создания проекта строительного объекта до его реализации представляет собой комплекс взаимно связанных составных частей, включая механизированную технологию и строительные машины как средства ее обеспечения. Для эффективного решения задач каждый участник строительного процесса должен быть, прежде всего, быть способным оценивать влияние на нее смежных частей указанного комплекса. Например, для специалиста-строителя в отношении строительных машин это означает, прежде всего, способность ориентироваться в технологических возможностях различных моделей машин определенного назначения для оптимального выбора и комплектования ими (по номенклатуре и по количественному составу) технологических процессов в заданных производственных условиях.

1 Цель практической работы

1. Закрепить знания по темам лекционных занятий.
2. Ознакомить студентов с назначением, классификацией, устройством и принципом работы штукатурных агрегатов.
3. Изучить устройство и принцип работы штукатурных агрегатов
4. Ознакомиться с основными параметрами и техническими характеристиками современных штукатурных машин и растворонасосов,
5. Изучить виды штукатурных форсунок и растворонасосов .
6. Ознакомиться с правилами безопасности труда при штукатурных работ.
7. Определить техническую производительность растворонасоса (по вариантам).

Работа выполняется в течение 3-х часов.

Для выполнения работы необходимы: макеты, плакаты и слайды штукатурных машин и растворонасосов, их технические характеристики.

2 Внеаудиторная подготовка к выполнению работы

В процессе подготовки студент должен изучить разделы курса «Строительные машины», «Современная строительная техника», «Механизация и оборудование строительного производства», касающиеся выполнения данной практической работы, по рекомендованным учебникам, интернет-источникам, а также по конспектам лекций.

Пользуясь настоящими методическими указаниями, студент должен:

1. Уяснить цель работы, ее содержание и порядок выполнения.
2. Выписать в рабочую тетрадь расчетные формулы.
3. Подготовить бланк отчета (по форме, представленной в приложении А), где необходимо:
 - указать цель работы;
 - начертить принципиальные схемы штукатурных агрегатов;
 - описать принцип работы штукатурных машин.
4. Описать устройства безопасности и средства автоматизации.
5. Выполнить подбор растворонасоса по технической производительности (по вариантам).
6. Подготовить ответы на контрольные вопросы. (Количество вопросов по указанию преподавателя)

3 Теоретическая часть

3.1 Назначение и виды штукатурки

Штукатуркой называется отделочный слой на поверхности различных конструктивных элементов зданий: стен, перегородок, перекрытий, колонн и др., выравнивающий эти поверхности или придающий им определенную форму и фактуру. Для отделки поверхностей применяют различные виды штукатурок в зависимости от назначения, материала, из которого выполнены конструктивные элементы, и условий, в которых они будут находиться во время эксплуатации.

По назначению и свойствам разделяют:

- обычные, предназначенные для эксплуатации в нормальных температурно-влажностных условиях;
- специальные, выполняющие защитные функции (гидро-, теплоизоляционные, акустические, огнестойкие и др.);
- декоративные – для отделки фасадов, холлов и офисов.

Обычные штукатурки в зависимости от технологии и тщательности выполнения подразделяют на три категории: простые, улучшенные, и высококачественные.

Простая штукатурка состоит из двух слоев раствора (обрызга и грунта общей толщиной до 12 мм), поверхность которых разравнивают ребром сокола без дальнейшей отделки другими инструментами (в связи с этим ее называют штукатуркой «под сокол»). Применяют ее в нежилых, подвальных, цокольных и других зданиях

Улучшенную штукатурку выполняют из трех слоев (обрызга, грунта и накрывки) общей толщиной до 15 мм. Окончательную отделку-разравнивание и заглаживание поверхности производят правилом (штукатурка под правило). Применяют ее в жилых, больничных школьных и других общественных зданиях массового строительства.

Высококачественная штукатурка состоит из обрызга, двух слоев грунта и накрывочного слоя общей толщиной до 20 мм. Грунт разравнивают по

маякам, накрывочный слой затирают теркой. В связи с этим такой вид штукатурки называют маячной. Ею отделывают офисы театры, вокзалы, гостиницы и т. д.

Штукатурка имеет:

- санитарно-техническое;
- защитно-конструктивное;
- декоративное назначение.

Санитарно-техническое назначение штукатурки заключается в получении ровных и гладких поверхностей конструкций здания, подготовленных под окраску и облицовку, для устранения возможности оседания пыли на них и облегчения очистки от загрязнения.

Защитно-конструктивное назначение штукатурки ограждающих и несущих конструкций зданий заключается в защите конструкций от вредных воздействий сырости, повышении сопротивления теплоотдаче, уменьшении звукопроводности, защите от действий химических веществ.

Декоративность штукатурки заключается в создании специальной фактуры на поверхности штукатурного слоя путем подбора состава раствора по материалу (заполнитель и вяжущее) и цвету, способа его нанесения и последующей обработки отделочного слоя различными инструментами и приспособлениями.

3. 2 Штукатурные агрегаты, машины и установки

Предназначены для приема (или приготовления), переработки (перемешивания), подачи и нанесения на подготовленные поверхности штукатурных растворов и отделочных составов с помощью форсунок, сопел и насадок.

Штукатурные агрегаты и машины базируются на диафрагменных, поршневых и винтовых насосах. Различают агрегаты типа АШ (агрегат штукатурный), работающие только с привозным готовым штукатурным раствором, и агрегаты типа АШС (агрегат штукатурно-смесительный), в

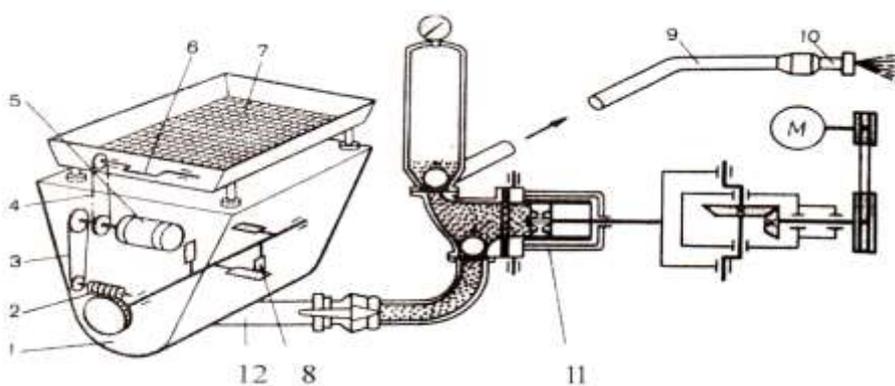
технологическую цепь которых включен циклический растворосмеситель для приготовления штукатурного раствора непосредственно на объекте или перемешивания (переработки) готового товарного раствора.

Производительность штукатурных машин и агрегатов определяется производительностью базового растворонасоса.

Перечисленные типы растворонасосов, при небольших габаритных размерах, относительно низкой энергонагруженности, обеспечивают высокую скорость подачи смесей и растворов.

3.2.1 Штукатурный агрегат на базе поршневого насоса

Штукатурный агрегат типа АШ на базе поршневого насоса (рисунок 1) предназначен для приема, процеживания, побуждения, подачи и нанесения штукатурных растворов на обрабатываемые поверхности. В комплект агрегата (рисунок 1) входят: приемный бункер 1 с побудителем 8 для предупреждения расслаивания растворной смеси и виброситом 7 для процеживания раствора, поршневой растворонасос 11, подающий раствор к месту укладки, разборный растворовод 9 с набором форсунок 10 для нанесения раствора на обрабатываемую поверхность. Привод побудителя 8 осуществляется от электродвигателя 5 через клиноременную передачу 3 и червячный редуктор 2.



1 - приемный бункер; 2 - червячный редуктор; 3 - клиноременная передача; 4 - цепная передача; 5 - электродвигатель; 6 - эксцентриковый вал; 7 - вибросито бункера; 8 - побудитель; 9 - напорный растворовод; 10 - форсунка; 11 - поршневой растворонасос; 12 - всасывающий рукав.

Рисунок 1 - Штукатурный агрегат типа АШ на базе поршневого насоса

Работа штукатурного агрегата производится следующим образом. Готовый раствор, доставленный самосвалом или авторастворовозом, выгружают на вибросито 7 бункера. Эксцентриковый вал 6 вибросита сообщает колебания подвижной раме с виброситом 7 и приводится во вращение электродвигателем 5 через цепную передачу 4. Процеженный виброситом раствор поступает в приемный бункер 1 с побудителем 8, откуда по всасывающему рукаву 12 засасывается в рабочую камеру растворонасоса 11 и затем подается по напорному раствороводу 9 к форсунке 10 и наносится на обрабатываемую поверхность.

3.2.2 Штукатурные машины и агрегаты на базе винтовых насосов

Штукатурные машины и агрегаты на базе винтовых насосов представляют собой мобильные малогабаритные высокопроизводительные машины и предназначены для приготовления, подачи и нанесения на обрабатываемые поверхности штукатурных растворов из сухих смесей и декоративных отделочных составов.

Штукатурная машина (рисунок 2) состоит из приемного бункера 7, дозатора 6 для приема и непрерывного дозирования сухой гипсовой смеси, смесительной камеры 14 с лопастным валом 13, смешивающим подаваемую из бункера дозатором сухую смесь с водой и транспортирующим готовый раствор к винтовому насосу 16 напорного шланга 22 с пневматической форсункой 23 для нанесения раствора, систем дозирования и подачи воды в затворитель и сжатого воздуха к форсунке 23, двухдиафрагменного компрессора 21, электрошкафа, аппаратуры управления и набора воздушных, водяных и напорных материальных шлангов. Машина смонтирована на тележке 19 с четырьмя обрешиненными колесами 18.

Дозатор представляет собой вращающийся диск 2 с лопатками 3. Вращение диску 2 сообщается от электродвигателя М1 через червячный редуктор 1. На диске 2 эксцентрично расположен толкатель 4, который контактирует с кулачком, закрепленным на днище 10, установленном

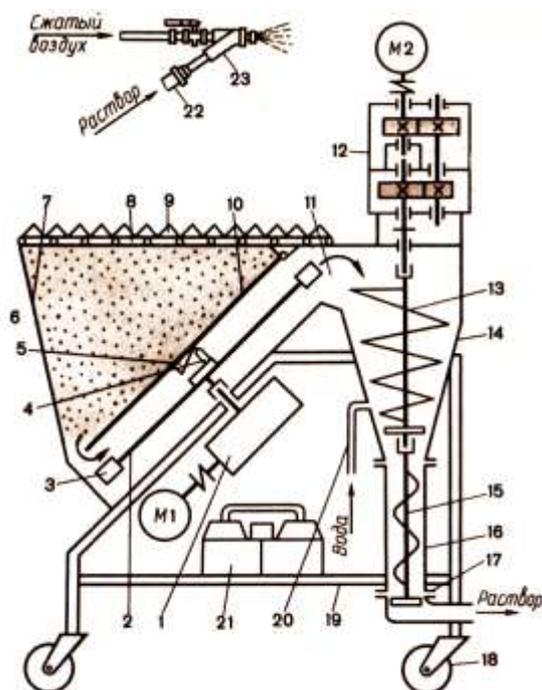
шарнирно на корпусе приемного бункера 7. При вращении дозатора лопатки 3 подхватывают внизу сухую смесь, поступающую из бункера 7, и переносят ее к люку 11, через который она непрерывным и равномерным потоком попадает в смесительную камеру 14. При вращении диска 2 толкатель 4 перемещается по кулачку 5, сообщая днищу 10 колебательное движение, что способствует перемещению сухой смеси к дозатору. Верхняя часть приемного бункера закрыта ограждающей решеткой 8, на которой размещен нож-пила 9 для вспарывания мешков с сухой смесью при загрузке вручную. В смесительной камере 14 установлен смесительный вал 13 со спиралевидными лопастями, приводимый во вращение от электродвигателя М2 через двухступенчатый цилиндрический соосный зубчатый редуктор 12. Смесительный вал соединен шарнирной муфтой с винтом 15 винтового насоса 16. На конце винта 15 установлено дополнительное перемешивающее устройство 17 в виде рамки, что позволяет повысить однородность приготавливаемого раствора на выходе из машины.

Вода в зону смешивания поступает через систему контроля расхода и давления по трубе 18. К насосу с помощью быстроразъемного соединения присоединяется напорный рукав 22 с форсункой 23. Сжатый воздух к форсунке пневматического действия подается от компрессора 21. Сжатый воздух используется также для дистанционного выключения привода машины при перекрытии воздушного крана на форсунке.

Система контроля и регулирования расхода и давления воды предназначена для получения штукатурного раствора необходимой подвижности и качества в зависимости от свойств и состояния сухих смесей. Она включает в себя реле давления с пределами регулирования 0,25—0,4 МПа, манометр контроля давления, вентиль с электромагнитным приводом, дроссель, гидроуказатель линии входа и выхода воды, пробкоспускной кран и линию дренажа. Реле давления настраивается на пропуск воды при давлении более 0,2 МПа, дросселем регулируют необходимый расход воды по гидроуказателю. В случае падения давления в системе ниже 0,2 МПа реле

давления дает команду электромагнитному вентилю и последний перекрывает водную магистраль. Остатки воды сливаются в дренажную линию открытием пробкоспускного крана.

Производительность машины 2-4 м³/ч, дальность подачи по горизонтали 65 м, по вертикали 30 м.



а – схема принципиальная

б – общий вид

1 - червячный редуктор; 2-диск дозатора 3-лопатки дозатора; 4-толкатель :
 М1.М2 – электродвигатели; 6 - эксцентриковый вал; 7-приемный бункер;
 8 – побудитель;9-нож-пила,10-днище, 11 - винтовой растворонасос;12-
 редуктор,13-винт смесительный,14-камера,15-винт;16-обойма;17-
 перемешивающее устройство; 18-колесо; 19-рама тележки; 20-водовод; 21-
 компрессор; 22 - напорный растворовод; 23 – форсунка

Рисунок 2 - Штукатурная машина типа АШС на базе винтового насоса

3.2.3 Растворонасосы

Растворонасосы предназначены для транспортирования (перекачивания) строительных и штукатурных растворов подвижностью от 5 см и более по резиноканевым и металлическим раствороводам к месту производства работ, а также для нанесения на поверхности штукатурных слоев, отделочных и изоляционных материалов с помощью форсунки или бескомпрессорного сопла.

Принцип работы растворонасосов основан на периодическом изменении объема их рабочей камеры, увеличивающегося при всасывании растворной смеси из приемного бункера и уменьшающегося при воздействии на смесь вытеснителя, выталкивающего раствор в напорную магистраль.

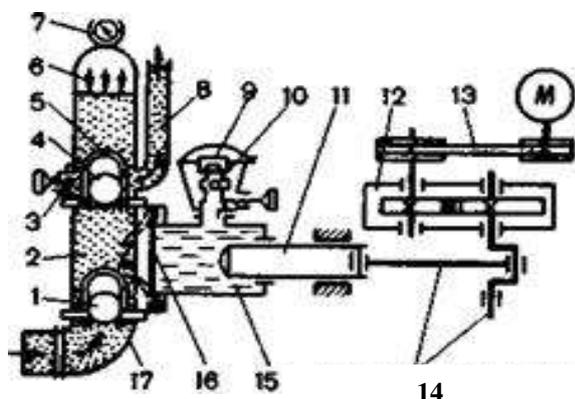
По способу воздействия вытеснителя на перекачиваемый раствор различают диафрагменно-плунжерные, поршневые и винтовые растворонасосы.

По направлению движения раствора в рабочей камере при всасывании различают противоточные (направление движения раствора при всасывании противоположно его силе тяжести) и прямоточные (направление движения раствора при всасывании совпадает с направлением его силы тяжести). В прямоточных растворонасосах, выделяющийся при всасывании свободный воздух скапливается в верхней части камеры, тем самым ухудшая условия всасывания. Поэтому преимущественное распространение получили противоточные растворонасосы.

В диафрагменно-плунжерных растворонасосах перекачивание раствора осуществляется при периодических деформациях плоской резиновой диафрагмы, давление которой передается от движущегося возвратно-поступательно плунжера через промежуточную жидкость. Промышленность выпускает растворонасосы производительностью 2; 4 и 6 м³/ч, которые имеют одинаковую конструкцию и принцип работы, максимально унифицированы и монтируются на одноосных тележках. Растворонасосы применяются в составе передвижных штукатурных агрегатов и станций.

Каждый диафрагменно-плунжерный растворонасос состоит из насосной части, привода, кривошипно-шатунного механизма с плунжером, предохранительных устройств, пульта управления и тележки с ходовыми колесами, на которой смонтированы все узлы растворонасоса. Насосная часть включает (рисунок 3) рабочую 2 и насосную 15 камеры, резиновую диафрагму 16, всасывающий 1 и нагнетательный 4 самодействующие шаровые клапаны. Перекачивание раствора осуществляется подвижной

плоской резиновой диафрагмой 16, давление которой передается от движущегося возвратно-поступательно плунжера 11 через промежуточную жидкость (воду) постоянного объема.



а) принципиальная схема

б) общий вид

Рисунок 3 –Дифрагменно-плунжерный растворонасос

Раствор в рабочую камеру 2 с диафрагмой и самодействующими клапанами 1,4 поступает снизу вверх (т. е. противоточно) из приемного бункера с процеживающим виброситом под действием вакуума, попеременно создаваемого при рабочем ходе плунжера. Возвратно-поступательное движение плунжеру 11 сообщается от электродвигателя М через клиноременную передачу 13, одноступенчатый зубчатый редуктор 12 и кривошипно-шатунный механизм 14. При движении плунжера 11 вправо промежуточная жидкость втягивает диафрагму 16 до соприкосновения ее с ограничительной решеткой, и в рабочей камере 2 создается разрежение, вследствие чего из приемного бункера через всасывающее колено 17 и всасывающий клапан 1 в рабочую камеру 2 засасывается раствор. При движении плунжера 11 влево промежуточная жидкость выгибает внутрь рабочей камеры диафрагму 16, которая выталкивает раствор через открытый нагнетательный клапан 4 в стальную емкость-компенсатор 3 с воздушным колпаком 6, а затем в растворовод 8. Высота подъема клапанов 1 и 4 во время работы насоса ограничивается скобами ограничителями 5.

Воздушная подушка, образуемая в воздушном колпаке 6

компенсатора 3 в процессе работы насоса, выравнивает давление на раствор, поступающий в растворовод, уменьшая его пульсацию на выходе из форсунки. Давление в воздушном колпаке контролируется манометром 7.

При повышении максимально рабочего давления в раствороводе, предохранительный клапан 10, отрегулированный на давление 1,5 МПа, сообщает полость насосной камеры 15 с заливочным устройством 9.

При кратковременных остановках растворонасоса и при работе по замкнутому циклу раствор выпускают через перепускной клапан. Управление работой растворонасоса осуществляется с пульта, установленного на насосе. На пульте смонтированы реле давления, магнитный пускатель, пакетные выключатели, колодка штепсельного разъема. Реле давления соединяется с датчиком, установленным на воздушном колпаке, и осуществляет дистанционное управление насосом. Реле срабатывает на отключение привода растворонасоса при давлении 1,4 МПа; включение происходит при давлении 0,4 МПа.

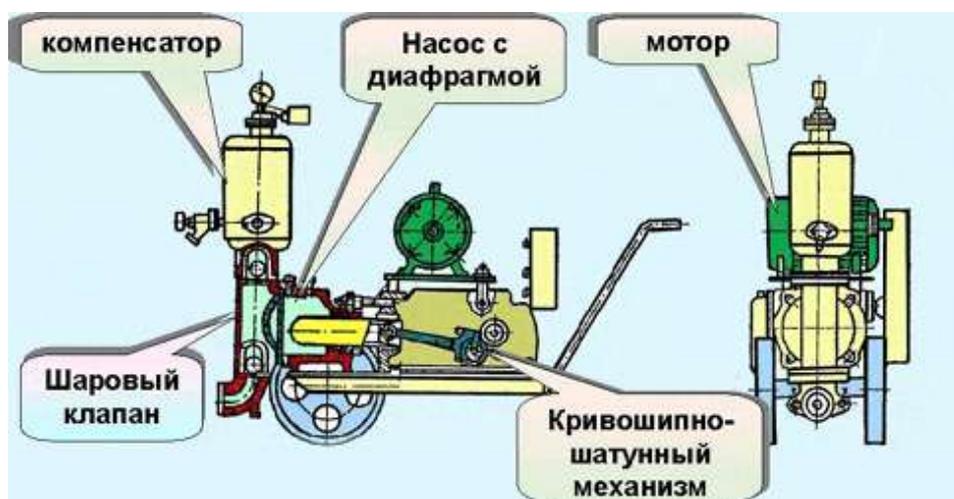


Рисунок 4 –Общее устройство диафрагменно-плунжерного растворонасоса

Основными недостатками диафрагменно-плунжерных насосов являются: низкая долговечность резиновой диафрагмы (не более 100 машиночасов); снижение подачи (производительности) растворонасоса в результате неполного заполнения насосной камеры водой из-за её утечек и испарения.

Производительность (подача) диафрагменных насосов от 2 до 6 м³/ч, максимальное рабочее давление 1,5 МПа, число двойных ходов плунжера 165 мин⁻¹, дальность подачи раствора по горизонтали от 100 до 150 м, по вертикали от 20 до 40 м.

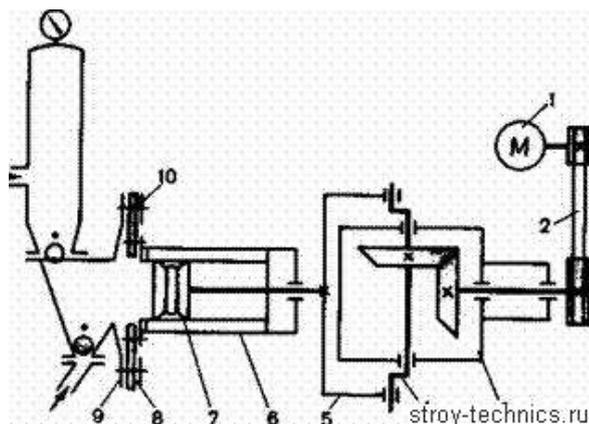
Поршневые растворонасосы применяют для перекачивания растворов подвижностью не менее 5-7 см и крупностью фракции не более 3-10 мм. Перекачивание раствора осуществляется движущимся возвратно-поступательно поршнем, непосредственно воздействующим на раствор и осуществляющим его всасывание и нагнетание.

Поршневые насосы могут иметь один или два поршня. Поршневые растворонасосы характеризуются: независимостью подачи от развиваемого напора и хорошей всасывающей способностью, высоким ресурсом цилиндропоршневой группы (около 2000 маш-ч). Поршневые растворонасосы максимально унифицированы и предназначены для комплектации штукатурных агрегатов и станций. Они монтируются, как правило, на колесных тележках, что обеспечивает их высокую мобильность.

Каждый поршневой растворонасос состоит из привода, цилиндропоршневой группы, рабочей и клапанной камер с всасывающим и нагнетательным шаровыми самодействующими клапанами, воздушного колпака (кроме двухпоршневых) для сглаживания пульсации давления, пульта управления и рамы, на которой смонтированы все узлы растворонасоса. Цилиндропоршневая группа растворонасосов включает составной резиновый поршень и гильзу цилиндра с хромированной внутренней поверхностью, что обеспечивает высокий ресурс группы. В штоковую полость цилиндра заливается вода для смазки и охлаждения трущихся пар.

На рисунке 5 показана схема поршневого растворонасоса. Вращение от электродвигателя 1 передается через клиноременную передачу 2 и конический одноступенчатый редуктор 3 тихоходному валу, на обоих концах которого имеются эксцентрики 4. Вращательное движение

эксцентриков преобразуется в возвратно-поступательное движение шарнирно соединенной с ними вилки 5, сообщающей возвратно-поступательное движение поршню 7 и качательное движение насосной камере 6. Благодаря креплению к эластичной прокладке насосная камера может отклоняться на угол $\pm 5^\circ$ от горизонтальной оси. Прокладка 8 жестко зажата между рабочей 9 и насосной 6 камерами болтами 10.



а – схема принципиальная



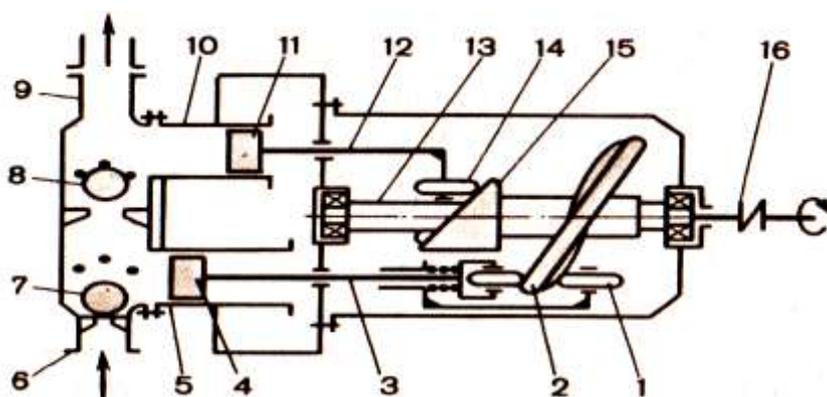
б- общий вид

Рисунок 5 – Принципиальная схема поршневого насоса

Растворонасос снабжен реле давления, отключающим электродвигатель при превышении максимального рабочего давления на 0,1 МПа, и перепускным устройством, разгружающим напорный растворовод при избыточном давлении раствора. Растворонасос смонтирован на двухосной тележке с обрезиненными колесами и съемным дышлом и может перемещаться по строительной площадке вручную или транспортным средством. Производительность (подача) однопоршневых насосов от 2 до 4 м³/ч, максимальное рабочее давление от 1,5 до 3,5 МПа, дальность подачи по горизонтали от 60 до 150 м, по вертикали от 30 до 40 м.

Растворонасосы с воздушным колпаком эффективно работают при давлении до 3,0 МПа. Для работы на больших давлениях применяют дифференциальные растворонасосы. Дифференциальный растворонасос (рисунок 6) обеспечивает высокую равномерность подачи раствора подвижностью не менее 5 см за счет попеременной работы поршней,

движущихся в двух параллельных цилиндрах — основном и компенсационном. Длина хода основного поршня в два раза больше, чем у компенсационного. Штоки этих поршней кинематически связаны через ролики с кулачками торцового типа, расположенными на общем валу. Вращение вала с кулачками сообщается от электродвигателя через редуктор и соединительную муфту 16. При вращении кулачка 2 поршень 4 основного цилиндра 5 осуществляет ход всасывания. Во время хода всасывания раствор через всасывающий патрубок поступает в основной цилиндр. При этом всасывающий клапан 7 открыт, а нагнетательный 8 закрыт. Во время хода нагнетания поршень 4 основного цилиндра 5 вытесняет одну половину порции раствора в нагнетательный патрубок, а другую в компенсационный цилиндр 10. При движении основного поршня 4 на всасывание поршень 11 компенсационного цилиндра 10 вытесняет порцию раствора в нагнетательный патрубок 9. Растворонасос имеет двойную производительность (подачу) 2 и 4 м³/ч и перекачивает растворы на расстояние до 300 м (при подаче 2 м³/ч) по горизонтали и до 100 м по вертикали при максимальном рабочем давлении 4 МПа. Ими комплектуют передвижные штукатурные станции.



1 – ролик; 2 – кулачок; 3 – шток; 4 – поршень; 5 - основной цилиндр; 6 - всасывающий патрубок; 7 - всасывающий клапан; 8 - нагнетательный клапан; 9 - нагнетательный патрубок; 10 - компенсационный цилиндр; 11 - всасывающий поршень; 12 – шток; 13 - общий вал; 14 – ролик; 15 – кулачок; 16 - соединительная муфта.

Рисунок 6 – Дифференциальный растворонасос

Для обеспечения нормального всасывания необходимо, чтобы скорость движения поршня (число двойных ходов поршня) снижалась с уменьшением подвижности перекачиваемого раствора, что позволяет сохранить стабильным коэффициент заполнения рабочей камеры K_n .

Винтовые растворонасосы в отличие от поршневых не имеют клапанов и применяются для перекачивания штукатурных растворов на гипсовых вяжущих, гипсовых замазках, шпаклевок, паст, мастик и малярных составов различной вязкости.

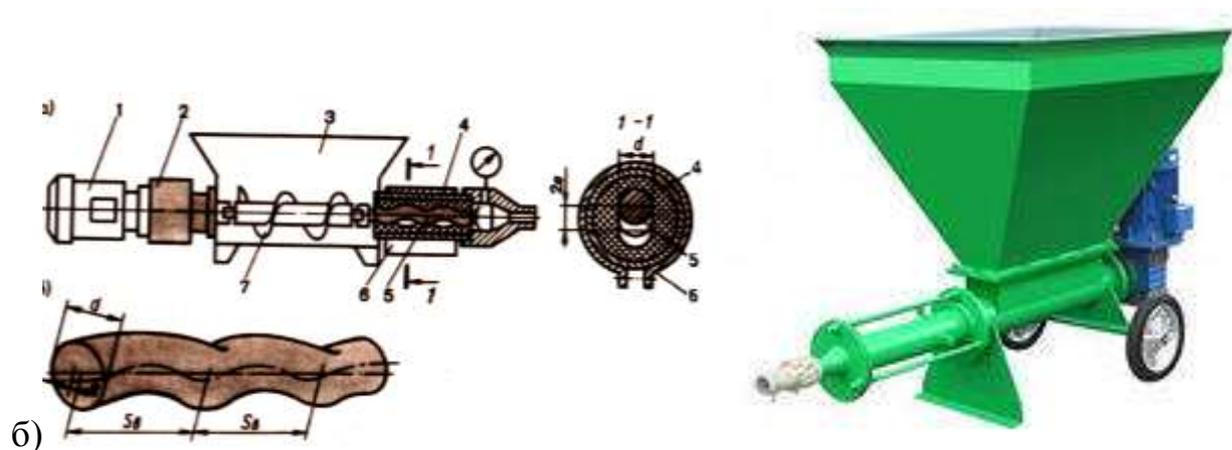
Конструкция подающей части винтовых растворонасосов включает в себя винтовую пару и питающий шнек. Стальной винтовой шнек вращается в резиновой обойме (статоре), при вращении винтового шнека раствор перемещается в полостях резиновой обоймы. Данная конструкция обеспечивает максимально бережное перемещение штукатурных растворов, пенобетонных и полистиролбетонных растворов, в том числе низких плотностей. Винтовые растворонасосы при небольших габаритных размерах обеспечивают высокую производительность строительных работ, позволяют производить нагнетание смесей в пустоты, подавать смеси для самоневелирующихся наливных полов, подачи и нанесения штукатурных растворов. При высокой универсальности применения винтовые растворонасосы относительно недороги, безопасны в работе, имеют легко ремонтируемую конструкцию подающего узла. За рубежом винтовые растворонасосы практически полностью вытеснили диафрагменно-плунжерные агрегаты. Несмотря на то, что винтовую пару необходимо сменить уже после подачи 300-500 м³ раствора, в общем, винтовые растворонасосы более надежные и ремонтпригодные машины по сравнению с диафрагменно-плунжерными агрегатами.

Однако и для винтовых растворонасосов существуют некоторые ограничения к применению. Так, насосы этого типа не работают со смесями, крупность включений которых превышает 3 мм. Подаваемые смеси должны иметь значительную подвижность, в противном случае

возможно образование растворных пробок в растворопроводе, а также затрудняется захват раствора подающим винтом. К тому же загущенная смесь вызывает ускоренный износ винтовой пары.

Винтовые (героторные) растворонасосы идеально подходят для перекачивания пенобетонных растворов различных плотностей. В качестве вытеснителя у таких насосов используется винт, вращающийся в неподвижной обойме. Винтовые насосы характеризуются высокой равномерностью подачи, простотой конструкции и эксплуатации, компактностью и малой массой. Они развивают рабочее давление до 2 МПа и обеспечивают дальность подачи материала до 100 м по горизонтали и до 60 м по вертикали. Винтовыми насосами комплектуются передвижные штукатурные и малярные агрегаты и станции, передвижные агрегаты и станции для устройства сплошных наливных полов и мастичных кровель.

а)



а - схема принципиальная, б- общий вид

1 – электродвигатель; 2 – редуктор; 3 - приемный бункер; 4 - резиновая обойма; 5 - однозаходный винт; 6 - стяжной хомут

Рисунок 7 – Устройство винтового растворонасоса

Насосный узел винтового насоса рисунка 7 включает чугунный или стальной однозаходный винт с шагом S_v и резиновую обойму с эластичной рабочей поверхностью, податливой в радиальном направлении. Обойма

заклучена в жесткий съемный корпус — стяжной хомут. К насосному узлу материал подается из приемного бункера винтовым питателем. Винт и питатель, соединены шарнирной муфтой и получают вращение от электродвигателя через редуктор. Насос соединяется с нагнетательным раствором с помощью быстроразъемного соединения. Поперечное сечение винта — окружность диаметром d , центр которой смещен относительно оси винта на величину эксцентриситета. Внутренняя рабочая поверхность резиновой обоймы - гладкий эластичный цилиндр.

Оси обоймы и винта смещены также на величину эксцентриситета. В каждом положении винт и обойма контактируют между собой и образуют замкнутые камеры, заполняемые перекачиваемым материалом. При вращении винта камеры с материалом непрерывно перемещаются по винтовой линии вдоль оси обоймы от всасывающей полости насоса к нагнетательной, благодаря чему обеспечивается высокая равномерность подачи материала. Наличие эластичной обоймы позволяет перекачивать растворы с твердыми наполнителями и исключает заклинивание винта. Для обеспечения герметичности сопряженных поверхностей винта и обоймы размеры поперечного сечения винта выполняются несколько большими, чем у обоймы. Разница радиусов поперечных сечений винта и обоймы характеризуется первоначальным натягом, величину которого выбирают с учетом размеров винтовой поверхности, развиваемого давления, точности изготовления винта и обоймы и модуля упругости материала обоймы.

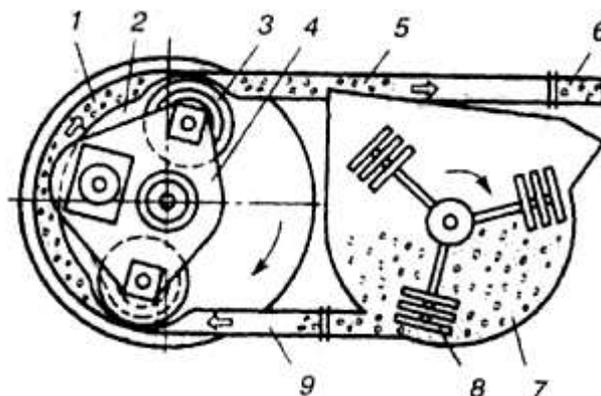
В процессе работы насоса фактическое значение натяга между ротором и статором меняется за счет абразивного износа и деформации обоймы под действием внутреннего давления. Для изменения натяга в сопряженных поверхностях обоймы и винта, регулировки рабочего давления и производительности (подачи) насоса служит стяжной хомут. Рабочее давление контролируется манометром.

Основными параметрами, определяющими эксплуатационные характеристики винтовых растворонасосов, являются диаметр d , шаг s_b и

эксцентриситет оси е винта и первоначальный натяг пары винт—обойма

В беспоршневом роторно-шланговом растворонасосе с гидравлическим приводом, рисунок. 8, два обрезиненных ролика 3 ротора 4 прокатываются по участку эластичного шланга 1, заключенному в полукольцевой насосной камере 2, и выдавливают из него растворную смесь в напорный рукав 5, соединенный с растворомодом 6. Во всасывающем рукаве 9 за счет упругого восстановления формы шлангом создается разрежение, необходимое для засасывания растворной смеси из приемного бункера 7 с лопастным смесителем 8, непрерывно перемешивающим смесь.

Современные роторно-шланговые растворонасосы имеют производительность от 30 до 70 м³/ч и обеспечивают подачу растворной смеси до 200 м по горизонтали и до 50 м по вертикали.



1 –эластичный шланг; 2 – полукольцевая насосная камера; 3 - обрезиненный прижимной ролик; 4 - ротор; 5 - напорный рукав; 6 – растворомод; 7 - приемный бункер; 8 - лопастной смеситель; 9 – всасывающий рукав.

Рисунок 8 – Устройство роторно-шлангово растворонасоса

В качестве сборно-разборных растворомодов растворонасосных установок используют стальные бесшовные трубы длиной до 3 м постоянного диаметра на всем его протяжении. Прочность и герметичность соединения труб на стыках обеспечивается специальными

быстродействующими рычажными замками.

Насосы с гидравлическим приводом выпускают в стационарном и передвижном вариантах, включая модели на шасси автомобилей со стреловым оборудованием (автобетононасосы).

3.2.3.1 Определение производительности растворонасосов

Техническая производительность (подача) поршневого растворонасоса ($\text{м}^3/\text{ч}$)

$$P_T = 900 \cdot \pi \cdot d_n^2 \cdot l_n \cdot n_n \cdot K_H \quad (1)$$

где d_n — диаметр поршня, м;

l_n — ход поршня, м;

n_n — число двойных ходов поршня, равное частоте вращения коленчатого вала привода, с^{-1} ;

K_H — коэффициент объемного наполнения, оценивающий потери подачи растворонасоса. При изменении подвижности смеси от 5 до 10 см K_H возрастает с 0,43 до 0,92.

Теоретическая подача ($\text{м}^3/\text{ч}$) винтового растворонасоса

$$Q_T = 28 \cdot 10^3 \cdot e \cdot d \cdot s_b \cdot n, \quad (2)$$

где n — частота вращения винта, с^{-1} ;

s_b — шаг винта, м;

e — эксцентриситет;

d — диаметр винта.

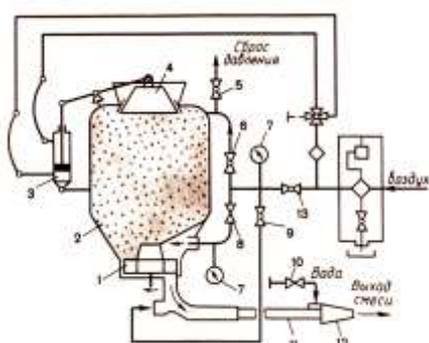
3.2.4 Машины и установки для торкретирования

Машины и установки для торкретирования применяют при отделке помещений и сооружений, подвергающихся сильному увлажнению. Их поверхности покрывают водонепроницаемым защитным слоем специальной

торкретной штукатурки. Торкретная штукатурка получается набрызгиванием (торкретированием) на поверхность цементно-песчаной и затворенной водой растворной или мелкозернистой бетонной смеси под давлением через сопло или штукатурную форсунку. Смесь, вылетающая из сопла (форсунки), с силой ударяется о покрываемую поверхность и наращивается на ней плотным слоем, который после затвердевания приобретает водонепроницаемость и повышенную механическую прочность.

Различают сухое и мокрое торкретирование. При сухом торкретировании сухая торкретная смесь подается сжатым воздухом по материальному шлангу к соплу, где затворяется водой, подводимой к соплу по водяному шлангу. При мокром торкретировании к штукатурной форсунке пневматического или механического действия подается под давлением готовая смесь.

Мокрое торкретирование осуществляется пневмонагнетателями, винтовыми и поршневыми растворонасосами. Для сухого торкретирования применяют передвижные камерные установки и роторные машины.



- 1- лопастной дозатор; 2 - рабочая камера; 3 – пневмоцилиндр; 4 - впускной конусный клапан; 5 – кран; 6 – кран; 7 – манометр; 8 - муфтовый вентиль; 9 - пробковый кран; 10 – вентиль; 11 - материальный рукав; 12 – сопло; 13 – кран.

Рисунок 9 - Принципиальная схема установки для набрызга бетонной смеси

На рисунке 9 показана принципиальная схема передвижной однокамерной торкретной установки, которая применяется для гидроизоляции поверхностей строительных конструкций и сооружений

(резервуаров, тоннелей и др.), а также безопалубочного бетонирования. В комплект установки входят: рабочая камера, лопастной дозатор с приводом, механизм подъема бункера, материальный рукав с соплом, водяной и воздушный рукава, пневморазводка, пульт управления, ходовая часть с двумя пневмоколесами и дышлом для прицепа к автомобилю при транспортировке.

Рабочий процесс установки осуществляется следующим образом: сухая бетонная смесь через приемную воронку и открытый с помощью пневмоцилиндра 3 впускной конусный клапан 4 загружается в рабочую камеру 2, куда после закрытия впускного клапана подается сжатый воздух при открытом кране 6. Одновременно приводится во вращение лопастной дозатор 1, равномерно переносящий смесь к выходному патрубку корпуса дозатора, где она подхватывается струей сжатого воздуха и переносится по материальному рукаву 11 к соплу 12, в котором смачивается водой и с большой скоростью выбрасывается на бетонируемую поверхность.

Подача сжатого воздуха к дозатору по материальному рукаву регулируется соответственно муфтовым вентилем 8 и пробковым краном 9. Давление воздуха в воздушных магистралях (от 0,3 до 0,4 МПа) контролируется манометрами 7. Подача воды к соплу осуществляется от источника водоснабжения под давлением не более 1 МПа и регулируется вентилем 10. По окончании цикла работы подача сжатого воздуха в пневмосистему прекращается с помощью крана 13, а из рабочей камеры сжатый воздух выпускается в атмосферу через кран 5, после чего камера вновь готова к приему очередной порции смеси.

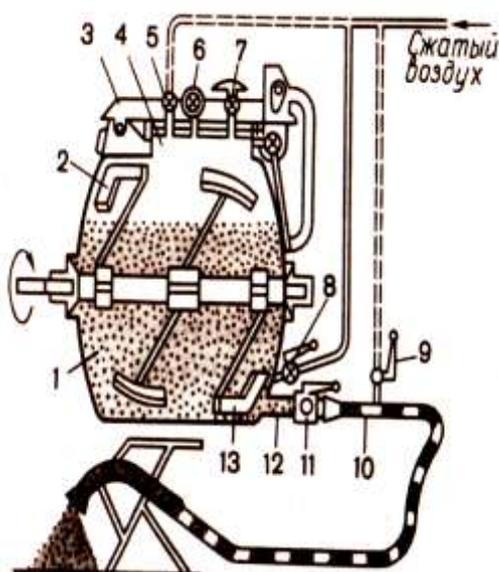
Струя смеси к торкретируемой поверхности направляется перпендикулярно. Во время работы сопло держат на расстоянии около 1 м от обрабатываемой поверхности, перемещая его по спирали. Торкретирование производят в два, три или четыре слоя толщиной от 10 до 20 мм; каждый последующий слой наносят после схватывания предыдущего.

С помощью установки производят также подготовку поверхности, подлежащей торкретированию. Сначала поверхность тщательно очищают от грязи и наплывов бетона сухим песком, а затем обдувают сжатым воздухом и промывают водой под давлением.

3.2.5 Машины для приготовления и подачи жестких растворов (пневмонагнетатели)

Предназначены для приготовления и подачи к месту укладки цементно-песчаных растворов подвижностью от 3 до 5 см, а также для приема, побуждения и подачи готовых жестких растворов при оштукатуривании и устройстве стяжек под полы и кровлю. Составными частями пневмонагнетателей (рисунок 10) являются: смеситель 1 с лопастным валом 2, система подачи сжатого воздуха с впускными 5, 8, предохранительным 7 и перепускным 9 клапанами, напорный патрубок 12 с материальным краном 11 и растворовод 10. Сухую смесь загружают в бак через загрузочный люк 4, герметично закрываемый при работе нагнетателя крышкой 3, которая фиксируется быстродействующим замком. На крышке загрузочного люка установлен кран для сброса давления, заблокированный с быстродействующим замком крышки люка. Лопастной вал с приводом от электродвигателя через редуктор перемешивает постоянно раствор, что способствует насыщению его воздухом. Одновременно с началом перемешивания в смеситель и растворовод через краны 5 и 8 подается от компрессора сжатый воздух под давлением от 0,6 до 0,7 МПа (в зависимости от дальности и высоты транспортирования), который через открытый материальный кран 11 вытесняет готовую смесь по резиноканевому раствороводу к месту укладки. На конце напорного растворовода установлена насадка. Раствор из смесителя в напорный растворовод подается порциями. Порционность подачи раствора обеспечивается периодическим перекрытием отверстия выходного патрубка отсекающей лопастью 13 смесителя, в результате чего в напорном

раствороводе образуются участки, заполненные сжатым воздухом, который снижает сопротивление движению малоподвижного раствора. Перепускной клапан 9 дополнительно подает воздух в растворовод при превышении допустимого рабочего давления, в результате чего уменьшается количество материала в раствороводе. Рабочее давление контролируется манометром 6. Перемешивание и транспортирование раствора с избыточным давлением воздуха способствует повышению качества смеси.



а - Принципиальная схема



б -общий вид

1 – смеситель; 2 - лопастной вал; 3 – крышка; 4 - загрузочный люк; 5 - впускной клапан; 6 – манометр; 7 - предохранительный клапан; 8 - впускной клапан; 9 - перепускной клапан; 10 – растворовод; 11 - материальный кран; 12 - напорный патрубок; 13 – лопасть.

Рисунок 10 - Пневмонагнетатель для приготовления жестких растворов

3.3 Штукатурные форсунки

Штукатурные форсунки предназначены для нанесения на отделываемую поверхность штукатурных растворяемых смесей подвижностью не менее 7 см с фракцией заполнителя не более 5 мм и устанавливаются на свободном конце растворовода. Форсунки представляют собой устройство с жестким или эластичным наконечником (соплом) для дробления струи раствора на отдельные мелкие частицы,

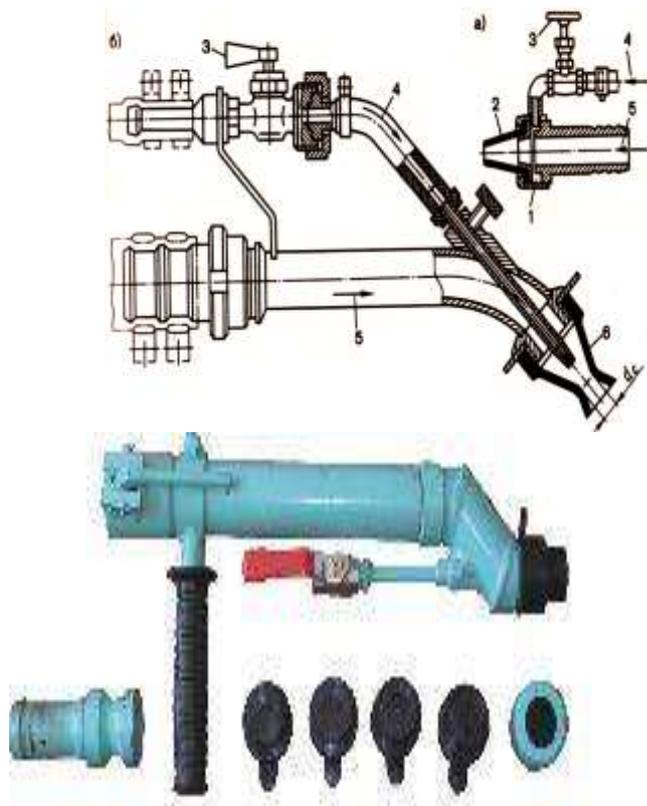
придания ему необходимой формы и скорости для обеспечения плотного прилегания раствора к обрабатываемой поверхности. Форсунки изготавливают двух типов: ФШП — пневматического действия и ФШМ - механического действия (бескомпрессорные). В форсунках пневматического действия раствор дробится и выбрасывается из наконечника с большой скоростью сжатым воздухом, подаваемым от компрессора под давлением от 0,2 до 0,6 МПа. В форсунках механического действия дробление и нанесение раствора осуществляются за счет использования кинетической энергии потока раствора, поступающего в форсунку под давлением, создаваемым растворонасосом. Наибольшее распространение получили форсунки пневматического действия, которыми наносят штукатурные растворы подвижностью от 7 см и более. Различают форсунки пневматического действия с кольцевой и центральной подачей сжатого воздуха.

Форсунки с кольцевой подачей воздуха (рисунок 11, а) имеют кольцевую камеру смешивания 1, проходя через которую сжатый воздух 4 смешивается с раствором 5 и с силой выбрасывает его через эластичный наконечник 2 на оштукатуриваемую поверхность в виде распыленной струи — факела длиной от 1 до 1,5 м. При работе форсунка наклоняется к оштукатуриваемой поверхности на 45-60°.

В форсунках с центральной подачей воздуха (рисунок 11, б) раствор дробится сжатым воздухом на выходе из жесткого или эластичного сопла 6. Такие форсунки выпускаются трех типоразмеров с расходом раствора 1,0; 2,0 и 4 м³/ч и диаметрами отверстия сопел (соответственно расходу раствора) 13, 20 и 25 мм и подбираются в зависимости от подачи (производительности) растворонасоса. Удельный расход сжатого воздуха — отношение расхода воздуха (м³/ч), к расходу раствора (м³/ч) — составляет для сопел с отверстием диаметром 13 мм - 12; 20 мм - 6;.

В обоих типах форсунок регулирование скорости выхода раствора (во избежание излишнего распыления раствора и увеличения его потерь)

достигается изменением подачи сжатого воздуха с помощью вентиля 3.



1 - камера смешивания; 2 - эластичный наконечник; 3 – вентиль; 4 - сжатый воздух; 5 – раствор; 6 - эластичное сопло.

Рисунок 11 - Штукатурные форсунки пневматического действия

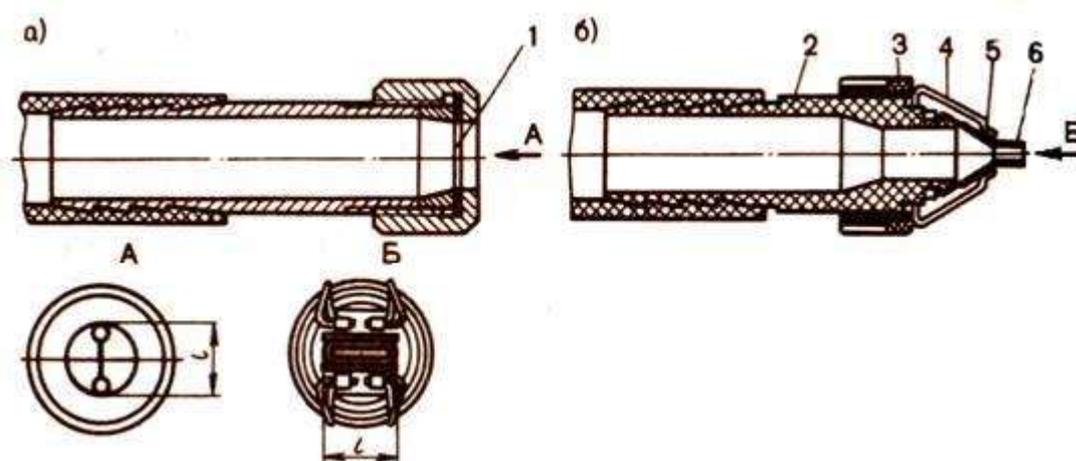
а) форсунки с кольцевой подачей воздуха; б) форсунки с центральной подачей воздуха.

В форсунках механического действия применяют щелевые сопла, формирующие плоский факел. Форсунками наносят штукатурные растворные смеси подвижностью от 9 см и более. Их выпускают двух видов - с регулируемой и нерегулируемой щелью (напором).

В форсунках с нерегулируемой щелью-напором (рисунок 12, а) применяется плоское резиновое сопло 1 (диафрагма) с плоской прорезью (щелью) длиной 1. Раствор под давлением проходит через прорезь в диафрагме и благодаря упругому сопротивлению диафрагмы дробится и выбрасывается в виде плоского веерообразного факела, форма и длина

факела раствора в таких форсунках зависят от упругих свойств материала диафрагмы. Основное достоинство форсунок с нерегулируемой щелью простота конструкции, недостаток — невозможность формирования формы факела при изменении подвижности штукатурного раствора. Этот недостаток устранен в форсунках с регулируемой щелью.

Форсунки с нерегулируемой щелью (напором) выпускаются трех типоразмеров: с расходом раствора 1,0; 2,0 и 4 м³/ч и длиной щели 1 соответственно расходу раствора 35, 40 и 45 мм и подбираются по производительности растворонасоса.



1 - резиновое сопло (диафрагма); 2 – корпус; 3 - регулировочная гайка; 4 - упругая проволочная рамка; 5 – пластина; 6 - резиновый наконечник.

Рисунок 12 – Форсунки

а) форсунки с нерегулируемой щелью; б) форсунки с регулируемой щелью

Форсунка с регулируемой щелью (рисунок 12, б) состоит из трубчатого резинового наконечника 6, пережимаемого на выходе (с целью изменения длины щели I) двумя плоскими пластинами 5, шарнирно закрепленными на упругих проволочных рамках 4. Рамки шарнирно прикреплены к корпусу 2 форсунки. Для регулировки щели сопла на корпусе форсунки имеется регулировочная гайка 3, которая при вращении и перемещении вдоль корпуса форсунки поджимает проволочные рамки, в результате чего изменяются длина и ширина щели.

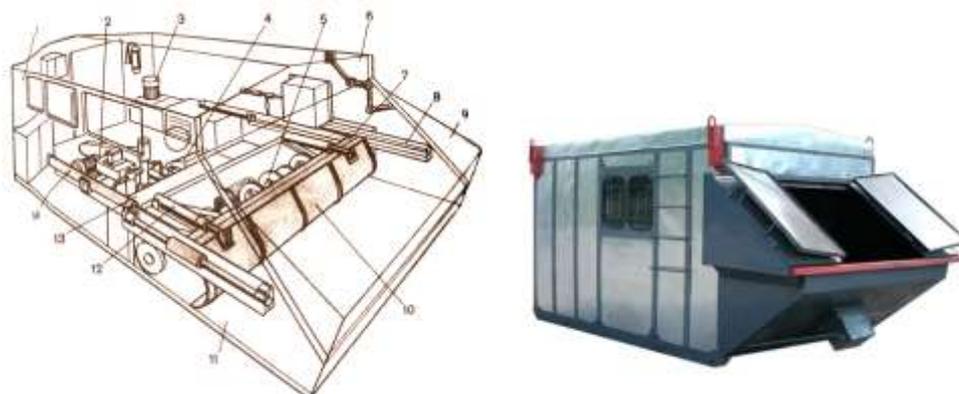
3.4 Штукатурные станции

Такие станции обычно работают с готовым товарным раствором и применяются на объектах со средними и большими объемами внешних и внутренних штукатурных работ. С помощью штукатурных станций осуществляют высокопроизводительный комплексно-механизированный непрерывный процесс подачи и нанесения раствора. Они представляют собой комплект оборудования для приемки, побуждения, просеивания, перекачивания и нанесения штукатурных растворов, смонтированного в технологической последовательности внутри металлического утепленного кузова, установленного на полозьях, в кузове автоприцепа или на пневмоколесном шасси. Доставляют станции на объекты грузовыми автомобилями.

Штукатурные станции различают по конструкции и производительности растворонасоса, способу загрузки приемного бункера, типу побудителя-смесителя в приемном бункере. Основным параметром станций является производительность установленных на них растворонасосов. При загрузке приемных бункеров станций раствором транспортные средства (авторазвозовоз, автосамосвал) располагаются на уровне стоянки станции или на подъездном пандусе. В качестве побудителей-смесителей, устанавливаемых в приемных бункерах станций, применяют винтовые конвейеры шнеки и роторные устройства. Штукатурные станции выпускаются небольшими сериями.

Штукатурная станция (рисунок 13) применяется на объектах промышленного, гражданского и сельского строительства, обеспеченных системами электро- и водоснабжения и подъездными путями. Кузов 1 станции совмещен с приемным бункером 11 вместимостью 4 м³ для приемки товарного раствора из транспортных средств, размещенных на уровне стоянки станции. Бункер снабжен крышкой 9, управляемой гидроцилиндром 6. Высота приемной части бункера позволяет работать без пандусов. Внутри кузова размещены поршневой растворонасос 2 двойной

производительности (2 и 4 м³/ч), поворотный струг 10, шнек 5, силовое оборудование, гидросистема, системы водоснабжения, вентиляции и отопления, электрооборудование и пульт управления 4.



1 – кузов; 2 – растворонасос; 3 – насос; 4 - пульт управление; 5 – шнек; 6 – гидроцилиндр; 7 – каретка; 8 – направляющие; 9 – крышка; 10 - поворотный струг; 11 - приемный бункер; 12 – гидроцилиндр; 13 - накопительный бак; 14 – гидроцилиндр.

Рисунок 13 - Штукатурная станция

Шнек-смеситель 5 со встречной двойной навивкой служит для побуждения и подачи раствора к просеивающему устройству, состоящему из сита, двух катков-щеток и скребков, расположенных в центре задней стенки бункера. Просеивающее устройство принудительно протирает раствор через сито и очищает сито от отходов. В боковых стенках приемного бункера предусмотрены люки для удаления высевок. Люки имеют систему привода, позволяющую управлять их открыванием или закрыванием с рабочего места оператора. На верхней части бункера расположены направляющие 8 для перемещения каретки 7. Последняя соединяется со стругом с помощью двух гидроцилиндров 12. Перемещение каретки в направляющих обеспечивается двумя гидроцилиндрами 14. Струг, предназначенный для порционного перемещения раствора в смесительную зону к шнеку-смесителю, представляет собой сварную конструкцию, заканчивающуюся в нижней части ножевой кромкой.

Гидросистема штукатурной станции приводит в действие каретку и струг. Она включает в себя насос с электродвигателем 3, бак для масла, распределитель, гидроцилиндры. Растворонасос и шнек приводятся в действие от индивидуальных электродвигателей.

Работа станции осуществляется следующим образом. Загруженный в приемный бункер раствор поворотным стругом подается порциями к шнеку-смесителю, при вращении которого осуществляется побуждение раствора и подача его через просеивающее устройство в накопительный бак 13, откуда поршневым насосом 2 раствор транспортируется по раствороводу в поэтажные раздаточные бункера или непосредственно к рабочим местам штукатуров и форсунками наносится на поверхность. При побуждении раствора струг является подвижной стенкой, образуя закрытую смесительную камеру. В накопительном баке создается запас раствора, достаточный для бесперебойной работы растворонасоса в период подачи стругом очередной порции раствора из бункера в зону перемешивания. При необходимости в замес добавляется порция воды для доведения раствора до готовности подвижностью не менее 7 см. Очистка смесительной зоны бункера осуществляется путем реверса шнека, при этом отходы перемещаются к боковым стенкам и через люки удаляются наружу.

Станция комплектуется напорными резинотканевыми рукавами диаметром 38 и 50 мм. Станция оборудована системами водоснабжения, отопления и вентиляции, а также средствами пожаротушения. Обслуживает станцию один оператор. Недостатком станции является отсутствие виброактивной зоны на сетке сита и отсутствие побудителя в накопителе раствора.

3.5 Ручные штукатурно-затирачные машины

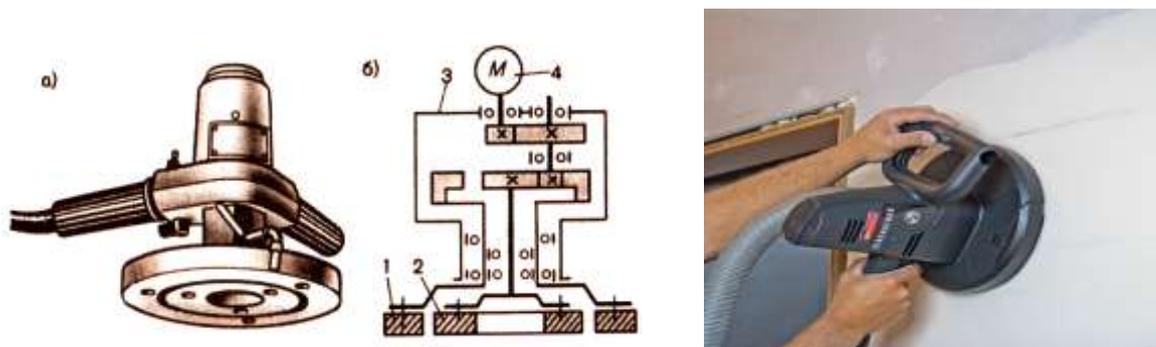
Ручные штукатурно-затирачные машины применяют для выравнивания и затирки различных штукатурных и других накрывочных составов, нанесенных на горизонтальные, наклонные и вертикальные

поверхности. Эти машины используют также для затирки цементных стяжек оснований под полы и кровли из мягких рулонных материалов, при однослойном выравнивании гипсобетонных перегородок, затирке поверхностей при изготовлении железобетонных сборных элементов строительных конструкций, для шлифования прошпаклеванных и мозаичных поверхностей, облицовок фасадов зданий и т. п.

Штукатурно-затирочные машины выпускают с электрическим приводом, который может быть встроен в машину или приводить во вращение рабочий орган (затирочный диск) через гибкий вал.

Штукатурно-затирочные машины со встроенным электроприводом выпускают однодисковыми и двухдисковыми — с наружным и внутренним дисками. В качестве привода этих машин используют асинхронные трехфазные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, работающие на токе повышенной частоты 200 Гц при напряжении 42 В. Машины подключают к внешней сети переменного тока напряжением 220/380 В, частотой 50 Гц через преобразователь частоты тока или к специальной трехфазной сети переменного тока с частотой 200 Гц и напряжением 42 В. Низкое напряжение обеспечивает электробезопасность оператора. Машины комплектуются токоподводящим кабелем, который подсоединяется к источнику питания с помощью вилки штепсельного соединения.

У двухдисковой машины (рисунок 14, а, б) двухступенчатый редуктор 3 обеспечивает отдельный привод от электродвигателя 4 наружного 1 и внутреннего 2 затирочных дисков, которые вращаются в противоположные стороны и жестко соединены с выходными валами редуктора. Равнодействующая моментов вращающихся наружного и внутреннего дисков равна нулю, что делает машину устойчивой, уменьшает нагрузку на руки оператора, благодаря чему увеличивается производительность труда и повышается качество работ.



1 - наружный затирочный диск; 2 - внутренний затирочный диск; 3 - двухступенчатый редуктор; 4 – электродвигатель.

Рисунок 14 - Двухдисковая штукатурно-затирочная машина

Для улучшения качества затирки к машинам может подаваться вода, смачивающая затираемую поверхность. Количество воды, подаваемой в зону обработки под давлением от 10 до 30 кПа, зависит от состояния затираемой поверхности и регулируется с помощью переключателя подачи воды. Вода к машинам подается от водопровода по тонкому резиновому рукаву..

Затирка штукатурной поверхности затирочными машинами выполняется во время процесса схватывания раствора, когда прочность накрывочного слоя достигает от 0,05 до 0,1 МПа, и должна быть закончена до начала его твердения. При затирке штукатурного покрытия штукатурно-затирочной машиной происходят пластическая деформация верхнего слоя и частичное его уплотнение. Одновременно с этим осуществляется выравнивание поверхности по всей площади посредством переноса частиц раствора в плоскости обработки.

3.6 Безопасность труда при производстве штукатурных работ

3.6.1 Требования безопасности во время работы

1. Для прохода на рабочее место штукатурки должны использовать оборудование системы доступа (трапы, стремянки, приставные лестницы).

2. В качестве средств подмащивания необходимо применять, как правило, инвентарные средства подмащивания (подмости сборно-

разборные, подмости передвижные с перемещаемым рабочим местом, столики и др.), оборудованные ограждениями.

Запрещается применять в качестве подмостей случайные средства подмащивания (ящики, бочки, ведра и т.п.).

3. Перед началом работы на подмостях штукатурки обязаны убедиться в отсутствии людей в опасной зоне под подмостями.

4. При нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхность штукатурки должны находиться сбоку от места набрызга раствора. Для защиты глаз следует пользоваться очками.

5. При работе с растворами, имеющими химические добавки, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази и др.), предусмотренные в технологической карте на проведение штукатурных работ.

6. При работе с растворомасосом штукатурки обязаны:

- следить, чтобы давление в растворонасосе не превышало допустимых норм, указанных в его паспорте, а рукава не имели перегибов;

- для прекращения подачи раствора подать оператору установки соответствующий сигнал, прекращать подачу раствора перегибанием рукава не допускается;

- удалять растворные пробки, ремонтировать и разбирать растворонасосы и растворопроводы только после их отключения от электросети и снятия давления;

- осуществлять продувку растворонасоса при отсутствии людей в зоне 10 м и ближе от растворопровода;

- организовывать рабочее место таким образом, чтобы между ящиком с раствором и стеной оставался проход шириной не менее 0,6 м

7. При работе с применением штукатурно-затирочной машины с электроприводом штукатурки обязаны:

- следить, чтобы раствор и вода не попадали на корпус машины и двигатель;

- очищать поверхность дисков и заменять изношенные накладки только после отключения машины от электросети.

8. Искусственную сушку оштукатуренных поверхностей необходимо осуществлять с применением специально предназначенных нагревательных приборов: калориферов, газовых горелок, софитов.

9. При выполнении штукатурных работ с подвесных люлек или других средств подмащивания с перемещаемым рабочим местом допускаются штукатуры обученные, аттестованные и имеющие удостоверение рабочего расположенного на подъемнике.

10. Штукатуры, работающие с ручными электрическими машинами, должны иметь I группу по электробезопасности и II группу при работе ручными электрическими машинами класса I в помещениях с повышенной опасностью.

11. Запрещается производить очистку кузова самосвала от раствора стоя в кузове. Эту работу нужно выполнять скребками или лопатами с удлиненной рукояткой, стоя на земле.

12. При отбивке старой штукатурки, насечке гладких поверхностей и других ударных работах необходимо работать в защитных очках и касках.

13. При производстве работ на лестничных маршах необходимо применять специальные подмости с разной длиной опорных стоек, устанавливаемых на ступенях

3.6.2 Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При обнаружении во время работы неисправностей средств подмащивания, применяемого оборудования, инструмента, при которых согласно требованиям инструкций заводов-изготовителей запрещается их эксплуатация, штукатуры обязаны прекратить работу и доложить об этом бригадиру или руководителю.

2. При возникновении в зоне работы опасных условий (неизолированных токоведущих частей, перемещаемых краном грузов,

вышерасположенных рабочих мест) штукатуры обязаны прекратить все операции, покинуть рабочее место и сообщить об этом бригадиру или руководителю.

3.6.3 Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы штукатуры обязаны:

- отключить применяемый механизированный инструмент и оборудование от электросети и снять в них давление;
- убрать инструмент в предназначенное для этого место;
- очистить от раствора и промыть оборудование, привести в порядок рабочее место.

4 Контрольные вопросы

1. Что называется штукатуркой?
2. Назначение и виды штукатурки.
3. Классификация обычной штукатурки.
4. Перечислите виды механизированных работ при оштукатуривании поверхностей.
5. Организация приготовления штукатурных растворов при больших и небольших объемах работ.
6. Перечислите оборудование штукатурного комплекса.
7. Назначение и области применения растворонасосов.
8. Назначение, устройство и принцип работы штукатурных станций.
9. Какие типы растворонасосов используют в составе штукатурных станций?
10. Чем отличаются противоточные насосы от прямоточных?
11. Объясните принцип работы растворонасосов различных типов.
12. Определить техническую производительность поршневого растворонасоса.
13. Определить техническую производительность винтового растворонасоса.
14. Назначение, устройство и принцип работы пневмонагнетатели.
15. Назначение, устройство и принцип работы передвижных циклических смесителей принудительного перемешивания.
16. Назначение, устройство и принцип работы воздушных и безвоздушных форсунок.
17. Назначение, устройство и принцип работы ручных затирочных машин. Какой вид привода они используют?
18. Область рационального применения торкретных установок. Принцип действия, ее выходные параметры.

Список использованных источников

1. Глаголев, С.Н. Строительные машины, механизмы и оборудование : учебное пособие / С.Н. Глаголев. - М. :Директ-Медиа, 2014. - 396 с. - ISBN 978-5-4458-5282-7:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235423>.
2. Дуданов, И.В. Силовое оборудование самоходных строительных машин : учебное пособие / И.В. Дуданов, А.Г. Ленивец ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 96 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0503-6. URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256102>
3. Шестопапов, А.А. Строительные и дорожные машины: Машины для переработки каменных материалов / А.А. Шестопапов, В.В. Бадалов. - СПб : Издательство Политехнического университета, 2014. - 116 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4276-5 ; - URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=36305>
4. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов : в 2 ч.: учеб. для строит. вузов / В. И. Теличенко, А. А. Лapidус, О. М. Терентьев . - М. : Высш. шк., 2002-2003. - (Строительные технологии). Ч. 1 : . - , 2002. - 392 с. : ил. - ISBN 5-06-004284-7;
5. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов : в 2 ч.: учеб. для строит. вузов / В. И. Теличенко, А. А. Лapidус, О. М. Терентьев . - М. : Высш. шк., 2002-2003. - (Строительные технологии). Ч. 2 : . - , 2003. - 392 с. : ил. - ISBN 5-06-004285-5;

Приложение А

(обязательное)

Содержание отчета по выполнению практической работы на тему: Машины и оборудование для штукатурных работ

1. Цель работы
2. Схема штукатурного агрегата типа АШ на базе поршневого насоса
3. Схема штукатурной машины типа АШС на базе винтового насоса
4. Кинематическая схема привода штукатурной машины
5. Схема штукатурной форсунки пневматического действия
6. Эскизы отдельных узлов и элементов штукатурных агрегатов
7. Описание принципа работы рассмотренных штукатурных машин
8. Техника безопасности и средства автоматизации при работе штукатурных агрегатов
9. Области рационального применения штукатурных машин различного типа
10. Подсчитать техническую производительность растворонасоса.

Руководитель

(подпись)

(расшифровка подписи)

« _____ »

Исполнитель

студент _____

(группа)

(подпись)

(расшифровка подписи)

« _____ »