

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Блинова Светлана Павловна  
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 22.05.2025 05:41:48  
Уникальный идентификатор:  
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Норильский государственный индустриальный институт»**  
**Политехнический колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ**  
**СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ**

**МДК.01.05 Строительные и дорожные машины**

Специальность

**23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**

Методические указания разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.02.031 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Составлены в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта, для специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Разработчик:

Преподаватель Политехнического колледжа НГИИ Л.А. Стручаева

Утверждена методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт».

Протокол заседания методического совета № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_ С. П. Блинова

## 1 Общие методические указания

Методические указания для выполнения контрольных заданий для студентов заочной формы обучения по учебной дисциплине "Строительные и дорожные машины" (далее СиДМ) предусматривают самостоятельное изучение различного вида машин предназначенных для выполнения землеройных, грузоподъемных, строительных, дорожных рудодобывающих машин общего и специального назначения.

Изучение дисциплины базируется на знаниях студентов, получаемых при изучении таких дисциплин как: "Автомобили", «Техническая механика», "Электротехники и электроники", "Детали машин", «Основы гидравлики и термодинамики».

Дисциплина «Строительные и дорожные машины» носит ознакомительный характер, и позволяет углубить знания студентов в конструировании и устройстве исполнительных механизмов огромного количества машин, закрепить знания по дисциплине «Автомобили», и развить желание изучать различные виды техники на более глубоком уровне.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- классификацию строительных, дорожных, землеройных и рудодобывающих машин, их общее устройство; назначение, устройство и работу агрегатов, их конструктивные особенности; взаимное расположение деталей, узлов и механизмов, приводы изучаемых машин; их эксплуатационные качества; требования техники безопасности к техническому состоянию и оборудованию рабочих органов и самих машин.

Студенты должны уметь:

- различать типы и приводы рабочих органов изучаемых машин, определять и устранять характерные неисправности агрегатов, узлов и систем машин, не требующие разборки агрегатов и узлов.

Перечень основных разделов и тем, а также последовательность их изучения, указаны в тематическом плане.

## 2 Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем
Введение
<b>Раздел 1 Общие сведения о дорожных и строительных машинах</b>
1.1 Типы и классификация СиДМ
1.2 Тяговые средства. Двигатели и движители СиДМ
1.3 Приводы и системы управления СиДМ
<b>Раздел 2 Машины для земляных работ</b>
2.1 Бульдозеры и скреперы
2.2 Грейдеры и автогрейдеры
2.3 Экскаваторы
<b>Раздел 3 Подъёмно-транспортные и погрузочно-разгрузочные машины</b>
3.1 Стреловые краны
3.2 Погрузчики и разгрузчики
<b>Раздел 4 Машины для постройки асфальтобетонных покрытий</b>
4.1 Битумовозы, автогудронаторы и дорожные фрезы
4.2 Цементовозы, автобетоносмесители
4.3 Асфальтоукладчики, дорожные катки
<b>Раздел 5 Машины для содержания автомобильных дорог и автодромов</b>
5.1 Машины для зимнего содержания дорог
5.2 Машины для летнего содержания дорог
5.3 Машины для маркировки покрытий автомобильных дорог
5.4 Машины для ремонта покрытий автомобильных дорог

## **Указания к выполнению контрольной работы**

Студент-заочник должен выполнить по одной контрольной работе в каждый семестр обучения, по индивидуальному заданию, вариант которого выдается вместе с программой и методическими указаниями в Политехническом колледже НИИ.

Для выполнения контрольной работы используется обычная ученическая тетрадь. Страницы тетради пронумеровываются и делаются поля шириной 30 мм для замечаний и пометок преподавателя. На лицевую сторону обложки наклеивается стандартная, заполненная разборчивым почерком наклейка, а к внутренней стороне обложки приклеивается индивидуальное контрольное задание.

При выполнении работы записывается рассматриваемый вопрос, делается заголовок «Ответ на вопрос №...» и излагается содержание ответа. Ответ должен быть исчерпывающим, в полном объеме раскрывающим суть поставленного вопроса.

После текста каждого ответа оставляется 3-5 свободных строк, для рецензии преподавателя.

Ответы необходимо сопровождать поясняющими рисунками, схемами и графиками, которые следует нумеровать по порядковым номерам и размещать там, где они непосредственно нужны для пояснений соответствующих мест в тексте ответа.

Графики надо вычерчивать аккуратно на миллиметровке в масштабе и приклеивать в соответствующих местах тетради, не закрывая текст ответов.

Допускается набирать ответ на компьютере, и распечатывать на листах формата А4. В этом случае, документ должен быть выполнен с учетом всех требований, предусмотренных «Методическими указаниями по оформлению текстовых документов Политехнического колледжа «Норильского индустриального института»».

В конце работы указывается использованная литература (автор, наименование учебника, издательство и год издания). Работа подписывается, ставится дата выполнения и оставляются две страницы для рецензии.

В случае неудовлетворительного выполнения контрольной работы учащийся-заочник по указанию преподавателя исправляет работу или выполняет новый вариант.

При получении оценки «зачтено» учащийся-заочник обязан изучить каждое замечание, исправить и дополнить ответы в соответствии с требованиями преподавателя, не направляя ее на вторичную проверку.

### **3 Содержание учебной дисциплины**

#### **Введение**

Цель и содержание дисциплины. Распределение учебного времени, взаимосвязь с дисциплинами по специальности. Значение дисциплины для специалистов в области технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.

#### **Раздел 1 Общие сведения о дорожных и строительных машинах**

##### **Тема 1.1 Типы и классификация строительных и дорожных машин**

Студент должен:

знать:

- назначение, классификацию, общий принцип классификации СиДМ.

уметь:

- читать основные конструктивные схемы и принципы компоновки

СиДМ.

#### **Содержание учебного материала**

Типаж машин. Индексация машин. Общая классификация строительных машин. Структура строительной машины. Производительность строительной машины

Определение понятия "Строительные и дорожные машины". Назначение и классификация землеройных машин. Назначение и классификация подъемно-транспортных машин. Назначение и классификация дорожных машин. Назначение и классификация машин для горных работ. Назначение и классификация карьерного транспорта. Термины и определения, названия машин. Индексация дорожно-строительной техники.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Объяснить назначение землеройных машин;
- 2 Рассказать о назначении подъемно-транспортных машин;
- 3 Указать термины и определения названий машин;
- 4 Классификация карьерного транспорта.
- 5 По каким признакам классифицируются СиДМ?

## Тема 1.2 Тяговые средства. Двигатели и движители СиДМ

Студент должен:

знать:

- способы передвижения СиДМ;

уметь:

- выбирать наиболее оптимальный способ передвижения СиДМ.

### Содержание учебного материала

Определение терминов: движитель, рабочий орган, гусеничный ход. Устройство гусеничного хода. Типы подвесок, держателей, катков, звеньев, пневмошин. Поворотные платформы. Сочлененные рамы. Рабочие органы, разнообразие землеобрабатывающих органов.

Трансмиссия дорожной машины представляет собой двигатель и связанные с ним устройства. Характерные особенности привода: необходимость одновременного привода большого числа исполнительных механизмов, работающих независимо друг от друга, многomotorность привода, т.е. наличие нескольких приводящих двигателей, необходимость передачи различных видов энергии, сложность и разветвленность кинематических схем, необходимость управлять скоростью и моментом на исполнительных органах при переменном и случайном внешнем воздействии, эффективность и надежность работы при большом диапазоне температуры окружающей среды и в условиях запыленности.

Двигатель дорожной машины должен удовлетворять следующим условиям: обеспечивать экономичную и эффективную работу машины, а так же обеспечивать по возможности меньшую массу машины.

Ходовое устройство (движитель) дорожной машины обеспечивает ее передвижение при работе и транспортировке. Оно бывает гусеничным, пневмоколесным, и комбинированным.

Гусеничное шасси обеспечивает небольшое давление на грунт и, как следствие, возможность перемещения и работы на глубоком снегу, песке и т.д.

Пневмоколесное шасси обеспечивает большую мобильность и большую скорость при транспортировке, однако не обладает проходимостью, свойственной гусеничному шасси. Для повышения проходимости на пневмоколесных шасси применяются специальные цепи.

Системы управления в дорожных и строительных машинах могут быть: рычажные (механические) – с помощью рычагов, перемещаемых рукоятками и педалями; гидравлические, где рычаги заменены полностью или ча-

стично гидравлическими устройствами; пневматические, отличающиеся от гидравлических тем, что в них вместо жидкости применяется сжатый до 0,7 МПа воздух; электрические – с помощью контроллеров, кнопок, магнитных станций.

Наиболее широкое распространение получил гидравлический привод органов управления. Его основные преимущества состоят в том, что он требует незначительных усилий со стороны оператора во время работы, гидравлический привод более мощный по сравнению с механическим, пневматическим и электрическим. Однако у гидравлического привода есть один существенный недостаток – это его высокая стоимость, как при производстве, так и при ремонте, что обуславливается наличием оборудования, требующего высокой точности изготовления (насосы, гидроцилиндры)

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Назначение движителя, их использование?
- 2 Назначение устройства гусеничного хода?
- 3 Перечислить типы подвесок движителей и их назначение?
- 4 Какими данными руководствуются при определении тяговых расчётах?
- 5 Охарактеризовать особенности рабочего оборудования дорожных машин?

### **Тема 1.3 Приводы и системы управления СиДМ**

Студент должен:

#### знать:

- способы и методы управления СиДМ;

#### уметь:

- определять наиболее оптимальный способ управления рабочими органами СиДМ.

### **Содержание учебного материала**

Понятие о приводах. Классификация. Режим работы дорожно-строительных машин и их характеристика.

Силовые установки. Классификация. Требования к силовым установкам дорожно-строительных машин.

Двигатели внутреннего сгорания. Классификация. Внешняя (механическая) характеристика ДВС. Достоинства и недостатки.

Электрические силовые установки и их характеристика.

Трансмиссии машин. Классификация. Достоинства и недостатки.



Гидромуфты и гидротрансформаторы. Назначение. Устройство. Работа (принципиальные схемы). Основные параметры.

Объёмный гидропривод. Принцип действия (схемы). Назначение и устройство отдельных узлов и агрегатов. Достоинства и недостатки.

Гидравлический привод, золотники, исполнительные гидроцилиндры. Тросовый привод. Полиспаст. Типы управления стреловыми рабочими органами. Подъёмный и силовой электропривод. Преимущества и недостатки различных видов привода.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Способы приведения рабочих органов в движение
- 2 Особенности конструкции двигателей для дорожно-строительной техники.
- 3 Типы приводов колес для дорожно-строительной техники
- 4 Особенности строения трансмиссии.
- 5 Опишите преимущество гидравлического привода рабочих органов по сравнению с другими видами приводов.

## **Раздел 2 Машины для земляных работ**

### **Тема 2.1 Кусторезы, бульдозеры и скреперы**

Студент должен:

#### знать:

- классификацию, назначение, основные рабочие органы, типы привода, и механизмы управления кусторезами, бульдозерами и скреперами. Способы обслуживания режущих органов.

#### уметь:

- подбирать тип рабочего органа в зависимости от конкретной ситуации, определять время замены и обслуживания режущего органа.

#### **Содержание учебного материала**

Определение терминов: бульдозер, кусторез, скрепер, угол атаки, угол среза, рабочее пространство, режущая кромка, нож, буфер. Виды бульдозеров, сменные и несменные рабочие органы бульдозеров. Смена ножа. Способы выравнивания рельефа местности. Способы выкорчевывания и среза кустов и пней. Автоматическая коррекция рельефа местности.

Бульдозеры представляют собой навесное оборудование на базовый гусеничный или пневмоколесный трактор (двухосный колесный тягач), включающее отвал с ножами толкающее устройство в виде брусьев или рамы и

систему управления отвалом. Главный параметр бульдозеров — тяговый класс базового трактора (тягача).

Назначение бульдозеров: применяются для послойной разработки и перемещения грунтов I-IV категорий, а также предварительно разрыхленных скальных и мерзлых грунтов. С их помощью выполняют планировку строительных площадок, возведение насыпей, разработку выемок и котлованов, нарезку террас на склонах, разравнивание грунта, отсыпание другими машинами, копание траншей под фундаменты и коммуникации, засыпку рвов, ям, траншей, котлованов и пазух фундаментов зданий, расчистку территорий от снега, камней, кустарника, пней, мелких деревьев и строительного мусора и т. п.

По назначению различают бульдозеры

- общего назначения, используемые для выполнения основных видов землеройно-транспортных и вспомогательных работ в различных грунтовых и климатических условиях

- специальные, применяемые для выполнения целевых работ в специфических грунтовых или технологических условиях бульдозеры-толкачи, подземные и подводные бульдозеры.

По тяговому классу (номинальному тяговому усилию) базовых машин

- малогабаритные (класс до 0,9)
- легкие (классов 1,4...4)
- средние (классов 6...15)
- тяжелые (классов 25...35)
- сверхтяжелые (класса свыше 35).

По типу ходового устройства бульдозеры разделяются на

- гусеничные
- пневмоколесные

По конструкции рабочего органа различают бульдозеры

- с неповоротным в плане отвалом, постоянно расположенным перпендикулярно продольной оси базовой машины,

- с поворотным отвалом, который может устанавливаться перпендикулярно или под углом до  $53^\circ$  в обе стороны к продольной оси машины.

По типу системы управления отвалом различают бульдозеры

с гидравлическим управлением подъем и опускание отвала осуществляются принудительно одним или двумя гидроцилиндрами двустороннего действия механическим (канатно-блочным) управлением подъем отвала осуществляется зубчато-фрикционной лебедкой через канатный полиспаст, опускание — под действием собственной силы тяжести отвала. Бульдозеры с механическим управлением в настоящее время промышленностью не выпускаются.

Рабочий цикл бульдозера при движении машины вперед отвал с помощью системы управления заглубляется в грунт, срезает ножами слой грунта и перемещает впереди себя образовавшуюся грунтовую призму волоком по по-

верхности земли к месту разгрузки; после отсыпки грунта отвал поднимается в транспортное положение, машина возвращается к месту набора грунта, после чего цикл повторяется. Максимально возможный объем призмы волочения современные бульдозеры набирают на участке длиной 6... 10 м. Экономически целесообразная дальность перемещения грунта не превышает 60...80 м для гусеничных бульдозеров и 100...140 м для пневмоколесных машин. Преимущественное распространение получили гусеничные бульдозеры, обладающие высокими тяговыми усилиями и проходимостью. Чем выше тяговый класс машины, тем больший объем земляных работ она способна выполнять и разрабатывать более прочные: грунты.

Отвал бульдозера представляет собой жесткую сварную металлоконструкцию с лобовым листом криволинейного профиля. Вдоль нижней кромки отвала крепятся сменные двухлезвийные режущие ножи (два боковых и средние), наплавленные износостойчивым сплавом. В середине верхней части отвала имеется козырек, препятствующий пересыпанию грунта через верхнюю кромку.

Для увеличения производительности бульдозера при работе на легких грунтах на его отвал устанавливают с обоих концов сменные уширители, открылки и удлинители. Для уменьшения потерь грунта при его транспортировании современные неповоротные гусеничные бульдозеры оборудуют сферическими и полусферическими отвалами.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Дать общее определение землеройно-транспортным машинам.
- 2 Определить различия видов бульдозеров по назначению.
- 3 Указать типы систем управления.
- 4 Назначение рабочего органа скрепера?
- 5 Указать виды скреперов.
- 6 Какое управление применяется в скреперах (дать характеристику)?

### **Тема 2.2 Грейдеры и автогрейдеры**

Студент должен:

#### знать:

- назначение, конструкцию, устройство рабочих органов грейдеров и автогрейдеров;

#### уметь:

-определять типы привода, выбирать угол атаки, определять классификацию грейдеров и автогрейдеров.

### **Содержание учебного материала**

Основные отличия навесного и прицепного грейдеров. Преимущества и недостатки автогрейдеров. Классификация рабочих органов грейдеров и автогрейдеров. Поворотные отвалы, зона перекрытия и рабочая зона отвала. Трехосные и двухосные автогрейдеры. Область применения грейдеров.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Применение автогрейдеров.
- 2 Описать составляющее рабочего оборудования автогрейдера?
- 3 Какие функции выполняет система управления?
- 4 Что такое поворотный отвал (указать принцип работы)?
- 5 Описать конструкцию автогрейдера (указать составляющие).

### **Тема 2.3 Экскаваторы**

Студент должен:

знать:

- назначение, устройство, виды рабочих органов; устройство и работу приводов экскаваторов;

уметь:

- различать и классифицировать экскаваторы по типу рабочих органов и приводу, определять необходимость применения различных типов экскаваторов в зависимости от рельефа местности и рабочей площадки.

### **Содержание учебного материала**

Общие сведения об экскаваторах с гидравлическим приводом; область применения, преимущества и недостатки. Общие сведения об экскаваторах с тросовым приводом; область применения, преимущества и недостатки.

Определение терминов: прямая лопата, обратная лопата, драглайн, грейфер.

Экскаваторы — землеройные машины, выполняющие копание грунта и перемещение его в отвал или транспортные средства. По характеру работы различают экскаваторы циклического действия (одноковшовые) и непрерывного действия (многоковшовые либо бесковшовые, то есть не с ковшами, а с другими рабочими органами: скребками, резцами и т. п.). Все операции (копание, транспортирование грунта, разгрузку, возвращение ковша в забой) первые выполняют последовательно, а вторые одновременно: в то время как один или несколько ковшей осуществляют копание, другие ковши транспортируют грунт, третьи разгружаются, четвертые движутся в забой.

Экскаваторы циклического действия универсальные, у них большие технологические возможности, шире диапазон различных видов выполняемых

работ, они оборудуются большим числом сменных рабочих органов. Экскаваторы непрерывного действия предназначены для проведения больших объемов однотипных сосредоточенных или линейных работ. В этом случае они более производительны и менее металлоемки.

Экскаваторы циклического действия (одноковшовые) по назначению делят на строительные для земляных работ, погрузки и разгрузки сыпучих материалов; строительно-карьерные они совмещают функции строительных и карьерных экскаваторов; карьерные для добычи строительных материалов и полезных ископаемых открытым способом; вскрышные для снятия верхнего слоя грунта или горной породы перед карьерной разработкой, туннельные и шахтные для работы под землей при строительстве подземных сооружений и добыче полезных ископаемых.

Одноковшовый экскаватор с одним или несколькими (три и более) видами рабочего оборудования называют соответственно специальным или универсальным. Большинство выпускаемых экскаваторов (более 90 %) универсальные. Вскрышные и карьерные экскаваторы имеют одинаковую базу и различаются между собой размерами рабочего оборудования. Вскрышные экскаваторы обычно разрабатывают менее прочные грунты, поэтому с целью повышения производительности их снабжают ковшами большей вместимости и они имеют большие размеры рабочего оборудования.

Шахтные и туннельные экскаваторы, поскольку они работают в стесненных условиях, имеют меньшие размеры рабочего оборудования и соответственно меньшую зону перемещения их ковшей. К строительным относятся экскаваторы с ковшами вместимостью от 0,25 до 4 м<sup>3</sup>. Они разрабатывают грунты I...IV категорий. Эти экскаваторы - универсальные машины. Они имеют различные виды сменного рабочего оборудования как землеройного, так и другого назначения: для погрузочно-разгрузочных работ, монтажных, сваебойных, планировочных и др.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Охарактеризовать назначение экскаваторов.
- 2 Виды экскаваторов. Область их применения?
- 3 Классификация (по ходовому устройству, по типу привода и т.п.).
- 4 Механизм передвижения и ходовые устройства экскаваторов.
- 5 Охарактеризовать работу экскаватора с гидравлическим приводом?
- 6 Объяснить принцип работы (прямая лопата, обратная лопата, драглайн, грейфер)?

#### **Самостоятельная работа студентов**

Оформить отчет о практической работе: вычертить схему привода ковша экскаватора с рабочим органом обратная лопата. Описать процесс отделения грунта от массива.

Оформить отчет о практической работе: вычертить схему управления гидроцилиндрами экскаватора с рабочим органом прямая лопата. Описать процесс отделения грунта от массива.

### **Раздел 3 Подъёмно-транспортные и погрузочно-разгрузочные машины**

#### **Тема 3.1 Стреловые краны**

Студент должен:

знать:

- назначение, устройство, виды стреловых кранов; способы управления и приводы стреловых кранов;

уметь:

- классифицировать работы выполняемые стреловыми кранами, определять типы и классификацию кранов.

#### **Содержание учебного материала**

Общие сведения о стреловых кранах, автокранах, и их приводах. Преимущества и недостатки кранов различных типов. Базовые автомобили для автокранов. Силовые установки для привода электроуправления.

Определение терминов: напорный двигатель, напорный механизм, подъемный двигатель, подъемный механизм.

Стреловые самоходные краны состоят из стрелы, поворотной платформы, опорно-поворотного устройства, ходовой части. Они оснащены механизмами подъема груза, подъема стрелы, вращения поворотной платформы и передвижения крана. Большинство современных стреловых самоходных кранов, кроме того, оснащены механизмом вспомогательного подъема.

По виду ходового устройства стреловые самоходные краны подразделяются на железнодорожные, гусеничные и пневмоколесные.

Стандартом определен следующий ряд грузоподъемностей стреловых самоходных кранов: 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100 и 160 т. Такая грузоподъемность является максимальной и может быть использована лишь при работе крана с основной (короткой) стрелой, установленной на минимальный вылет. При увеличении длины стрелы или увеличении ее вылета грузоподъемность соответственно уменьшается и определяется устойчивостью крана. Кроме того, максимальная грузоподъемность железнодорожных и пневмоколесных

кранов может быть использована лишь при установке их на выносные опоры, которыми снабжается опорная рама ходовой части крана.

По сравнению с другими самоходные стреловые краны отличаются высокой мобильностью и маневренностью. Наиболее мобильны из них пневмоколесные краны: они имеют высокую скорость передвижения, могут передвигаться по обычному грунтовому основанию и приспособлены для перевозки на большие расстояния без разборки самоходом или с применением тягача.

Важной отличительной особенностью стреловых самоходных кранов является универсальность их рабочего оборудования — стрелы этих кранов могут быть удлинены за счет типовых вставок и оснащены клювами (гуськами). Конструкция механизмов самоходных кранов в основном зависит от типа привода и источника энергии. Современные стреловые самоходные краны чаще всего имеют многомоторный дизель-электрический привод (рис. 125). Механизмы крана при таком приводе выполнены в виде отдельных агрегатов с индивидуальными электродвигателями, получающими питание от собственной дизель-генераторной установки — электростанции. На механизмах гусеничных и железнодорожных кранов применяются электродвигатели переменного тока, питание которых может осуществляться непосредственно от внешней электросети. Это позволяет значительно сократить эксплуатационные расходы, повысить срок службы (моторесурсы) дизеля и улучшить условия работы машиниста крана. При работе крана от внешней сети отсутствует шум, что весьма важно.

На механизмах пневмоколесных кранов чаще применяют электродвигатели постоянного тока, что связано с необходимостью широкого диапазона регулирования скорости передвижения крана, легко осуществляемого при применении электрических машин постоянного тока.

Электростанции постоянного тока, применяемые на самоходных стреловых кранах, значительно сложнее и дороже в изготовлении и эксплуатации, чем электростанции переменного тока. Они имеют не менее двух генераторов, дизель, гонный электродвигатель и передачу, соединяющую генераторы либо с дизелем, либо с гонным электродвигателем. Последний подключается к сети переменного тока и обеспечивает работу крана от внешней электросети.

Электростанция переменного тока состоит лишь из дизеля и генератора, соединенных муфтой.

Стреловые самоходные краны грузоподъемностью до 16 т имеют одномоторный (групповой) дизель-механический привод (рис. 126). Механизмы крана при таком приводе кинематически связаны с двигателями общей трансмиссией, состоящей из большого количества валов, зубчатых и других передач, муфт включения, управляемых тормозов и механизмов реверсирования.

В кранах небольших грузоподъемностей применяются многомоторные дизель-гидравлические приводы. Механизмы крана при таком приводе, так же как и при многомоторном дизель-электрическом, выполняются в виде отдельных агрегатов с индивидуальными гидромоторами, получающими питание от собственной дизель-насосной установки.

Краны с дизель-электрическим многомоторным приводом по сравнению с кранами, имеющими групповой дизель-механический привод, обладают преимуществами — они постоянно готовы к работе; управление ими удобно; они снабжены простыми и блочными механизмами; можно получать питание от внешней сети и совмещать рабочие операции. Такие краны нашли широкое применение в строительстве.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Предназначения стреловых кранов.
- 2 Виды и типы кранов.
- 3 Классификация работ стреловыми кранами.
- 4 Приборы безопасности башенных кранов.
- 5 Классификация башенных кранов по назначению, по конструкции.
- 6 По способу установки.

### **Тема 3.2 Погрузчики и разгрузчики**

Студент должен:

знать:

- современные методы эксплуатации погрузочно-разгрузочных машин, принцип их действия и основные рабочие органы;

уметь:

- классифицировать типы рабочих органов, тип движителя и виды рабочих органов погрузочно-разгрузочных машин.

### **Содержание учебного материала**

Классификация и тип базового транспортного средства при конструировании погрузчиков. Наиболее рациональный тип привода рабочих органов погрузчиков. Универсальность рабочих органов погрузочных машин. Съёмные рабочие органы.

На автопогрузчиках для передачи механической энергии от двигателя внутреннего сгорания к гидроцилиндрам грузоподъемника, рулевого управления, другим исполнительным механизмам применяют гидравлические силовые передачи.



В качестве гидрооборудования автопогрузчиков служат плунжерный гидроцилиндр грузоподъемника, поршневые цилиндры наклона грузоподъемника, управляющие и предохранительные устройства гидросистемы, фильтры, бак, трубопроводы. На автопогрузчиках с боковым расположением грузоподъемника дополнительно есть один или два цилиндра механизма поперечного перемещения грузоподъемника и цилиндры дополнительных опор.

У плунжерного гидроцилиндра движение выходного звена (плунжера) в одну сторону происходит за счет напора рабочей плоскости, а в противоположную — за счет усилия пружины. Применяемый для подъема каретки грузоподъемника плунжерный гидроцилиндр состоит из корпуса, плунжера, втулки, упорного сектора, разжимного кольца, манжет, пылесъемного кольца и фланца с болтами.

Втулка служит направляющей плунжера и одновременно ограничивает его ход вверх. Периодически накапливаемый в цилиндре воздух необходимо выпускать в атмосферу, для чего служит пробка.

Чтобы избежать повреждений поверхности плунжера при работе, введено пылезащитное кольцо из войлока, втулка изготовлена из чугуна. Рабочая жидкость в цилиндр подводится через штуцер внизу корпуса. При крайнем верхнем положении плунжер упирается буртом во втулку. Цилиндр наклона грузоподъемника (рис. 90) состоит из корпуса, штока, поршня с уплотнительными кольцами. Поршень закреплен на хвостовике штока И при помощи гайки с шплинтом. На хвостовике штока проделана канавка под уплотнительное кольцо. Спереди в цилиндре размещается головка цилиндра со втулкой. Шток в головке имеет уплотнение из манжеты с упорным кольцом. Головка закрепляется в цилиндре резьбовой крышкой с упорным кольцом, а сама головка закрепляется в цилиндре резьбовой крышкой с грязесъемником.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Охарактеризовать классификацию грузовых автомобилей по назначению.
- 2 Обосновать назначение сменного и навесного рабочего оборудования.
- 3 Вилочные погрузчики (дать характеристику рабочему органу, ходового устройства).
- 4 Назначение автомобилей –самопогрузчиков.

### **Раздел 4 Машины для постройки асфальтобетонных покрытий**

#### **Тема 4.1 Битумовозы, автогудронаторы и дорожные фрезы**

Студент должен:

#### знать:

- состав асфальта; способы доставки и укладки асфальта; устройство машин для приготовления и укладки асфальтовой смеси, катков. Устройство для обработки и утрямбовки грунта;

уметь:

- классифицировать машины для приготовления асфальтобетонной смеси, анализировать правильность приготовления асфальта.

## **Содержание учебного материала**

Устройство и работа битумовозов и автогудронаторов. Способы доставки битумных смесей к месту укладки асфальта. Способы распыления битумной смеси. Базовые автомобили для перевозки битумных смесей. Грунтовые трамбовщики, дорожные фрезы и рыхлители.

Распределители битумов, мазутов, дегтя и других битуминозных вяжущих материалов называют гудронаторами.

Гудронаторы бывают самоходные (автогудронаторы), прицепные, полуприцепные и ручные, а по способу привода битумного насоса — с приводом от специального двигателя, с приводом от двигателя базовой машины и с ручным приводом. Характерными особенностями современных автогудронаторов

являются: самостоятельная загрузка жидкими вяжущими материалами на базах, перевозка материалов на значительные расстояния со скоростью принятой для автотранспорта общего назначения; сохранение температуры залитых вяжущих материалов и разогрев их в цистерне до рабочего состояния; механизированное распределение материалов по обрабатываемой поверхности.

В зависимости от объема цистерны различают автогудронаторы малой вместимости (до 1000—1500 л), средней (3000—3500 л) и большой (5000 л и более).

Автогудронаторы классифицируют по конструктивным признакам систем распределения и обогрева материалов, в зависимости от способа распределения вяжущего материала, типа распределительной трубы, способа очистки системы, средств подачи материала для выполнения технологических операций.

Системы распределения делятся на циркуляционные и нециркуляционные, которые очищаются воздухом под давлением, либо промываются растворителем. Розлив вяжущих материалов и другие технологические операции осуществляются специальными насосами или компрессорными установками, приводимыми в действие двигателем автомобиля или специальным двигателем.

Основные узлы автогудронаторов — это цистерна для битума с системой обогрева, циркуляционно-распределительная система, ходовая часть, контрольные приборы и рабочее управление.

Автогудронатор Д-640А смонтирован на базе автомобиля ЗИЛ-130. Шасси автомобиля до монтажа оборудования автогудронатора подлежат изменению, в частности усиливаются рессоры, изменяется установка глушителя и запасного колеса. Цистерна для битума имеет цилиндрическую или эллиптическую форму и сварена из листовой стали. На цистерне установлена термоизоляция из стекловаты, которая покрыта металлическим кожухом.

Для заполнения цистерны и ее осмотра в верхней части имеется горловина, которая закрывается откидной крышкой. В горловине устанавливается сетчатый фильтр для предотвращения попадания посторонних включений. Для подогрева битума цистерна оборудована отопительной системой, состоящей из двух жаровых труб U-образной формы, укрепленных внутри цистерны, двух стационарных керосиновых горелок, установленных во входных концах жаровых труб, дымовой коробки с вытяжной трубой, топливного бака, топливного и воздушного трубопроводов.

Цистерна оборудована ртутным термометром и указателем уровня поплавкового типа. В цистерне имеется переливная труба, доходящая до верхней части цистерны, которая обеспечивает возможность выхода воздуха при наполнении цистерны, выхода материала при его избытке и сообщение с атмосферой при разогреве вязущего материала в пути.

Для разогрева битума, застывшего в кранах и трубах, имеется одна переносная горелка, топливо к которой поступает по гибкому шлангу от специального топливного бака. Система распределения автогудронаторов состоит из большого и двух малых регулировочных кранов, шестеренного насоса битумной, магистрали и распределительной трубы.

Шестеренный битумный насос производительностью до 900 л/мин приводится от коробки отбора мощности через карданную передачу. Битум на полотно дороги разливается через распределительные трубы с соплами, которые находятся на трубе на расстоянии 100 мм одно от другого. Такое расположение сопел обеспечивает перекрытие струи битума из соседних сопел, равномерное покрытие битумом полотна дороги.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Классификация установок для приготовления бетонной смеси.
- 2 В чем особенность конструкции автогудронаторов?
- 3 Дорожные фрезы, опишите работу исполнительного органа.

#### **Тема 4.2 Цементовозы, автобетоносмесители**

Студент должен:

##### знать:

- состав бетона; способы доставки и укладки бетонных смесей; устройство машин для приготовления и укладки бетонной смеси. Устройство для обработки перевозки бетона, ротационные машины;

##### уметь:

- классифицировать машины для приготовления бетонной смеси, анализировать правильность приготовления бетона.

### **Содержание учебного материала**

Устройство и работа цементовозов. Способы доставки цементобетонных смесей к месту укладки. Способы распыления бетонных смесей. Базовые автомобили для перевозки бетона. Дозаторы бетонной смеси.

Цемент небольшие расстояния от складов к потребителю перевозят автоцементовозами. Автоцементовозы представляют собой цистерну с необходимым оборудованием для погрузки, разгрузки и перевозки цемента.

Автоцементовозы классифицируют: по грузоподъемности (35—70, 70—120 и свыше 120 кН); по способу загрузки — самозагружающиеся и несамозагружающиеся. При грузоподъемности от 220—240 кН автоцементовозы используют на перевозке цемента на дальние расстояния (до 300 км), а на перевозке цемента на ближние расстояния (до 80—100 км) используют цементовозы малой грузоподъемности 35 кН. Наличие в автоцементовозах специального оборудования для забора и выгрузки цемента позволяет забирать цемент из складов любого типа, в том числе и из железнодорожных вагонов.

Самозагружающее устройство автоцементовозов улучшает условия труда рабочих, исключает потери цемента и позволяет загружать машину из амбаров и складов любого типа, железнодорожных крытых вагонов или барж высотой до 5 м с подачей на расстояние до 25 м, разгружать цемент с подачей его на расстояние до 50 м.

Компрессор автоцементовоза работает в двойном режиме. При выгрузке цемента компрессор работает в нормальном режиме, а при загрузке выполняет роль вакуум-насоса.

Автоцементовоз имеет сигнализатор уровня мембранного типа, что позволяет предотвращать перегрузку цистерны, и не забивает фильтров. Загрузка цемента происходит следующим образом. Перекрывается загрузочное сопло и компрессор откачивает воздух из цистерны. При разрежении давления воздуха в цистерне до 0,05—0,04 МПа в цемент погружают сопло и в него дополнительно подают воздух из атмосферы. Перепад давления между внутренней полостью цистерны и цементом обеспечивает поступление цемента вместе с воздухом по транспортной трубе в цистерну.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Предназначение дозаторов.
- 2 Объяснить процесс приготовления бетонной смеси.
- 3 Виды смесителей. Охарактеризовать принцип их работы.
- 4 Охарактеризовать факторы влияющие на качество перевозимых смесей (дать полный ответ).
- 5 Автобетоновозы (устройство, рабочий орган).

- 6 Установки для приготовления бетонной смеси (башенные, партерные типы).  
Дать характеристику, различие.

### **Тема 4.3 Асфальтоукладчики, дорожные катки**

Студент должен:

знать:

- работу комплексных машин для укладки асфальта; процессы, происходящие в асфальтоукладчике; предварительную подготовку смеси; окончательную обработку асфальта;

уметь:

- классифицировать машины для приготовления асфальта; соблюдать технологический процесс укладки асфальтовой смеси.

### **Содержание учебного материала**

Способы укладки асфальта. Устройство, принцип работы и классификацию комплексных машин для приготовления, укладки и предварительной укатки асфальтовых смесей. Асфальтовые катки, способы увеличения массы катков. Транспортировка машин для укладки асфальта. Сменные рабочие органы асфальтовых катков. Машины для снятия асфальта. Асфальтовые фрезы. Машины для ремонта асфальтобетонных дорог.

Распределение, укладка, частичное или полное уплотнение асфальтобетонных смесей осуществляется асфальтоукладчиками. Укладчики разделяют по производительности, конструкции ходового устройства и рабочих органов. По производительности асфальтоукладчики бывают тяжелого и легкого типов. Тяжелые асфальтоукладчики производительностью 100 – 400 т/ч и более имеют массу 10 – 30 т. Они предназначены для работ больших объемов при ширине полосы до 15 метров. Вместимость приемного бункера у таких машин может достигать 10 м<sup>3</sup>. они работают с автосамосвалами грузоподъемностью 25 т. Легкие асфальтоукладчики производительностью 50 – 100 т/ч и массой 2,5 – 8 т предназначены для выполнения работ небольших объемов.

Асфальтоукладчики выполняют следующие операции: прием смеси в бункер из автосамосвалов на ходу без остановки машины, транспортирование смеси к уплотняющим органам, дозирование, распределение смеси по ширине укладываемого покрытия и предварительное или окончательное уплотнение смеси.

Современные асфальтоукладчики имеют в качестве силовых установок дизельные двигатели. Ходовое устройство включает в себя задний мост с одной парой ведущих колес и передний мост на управляемых колесах. Колеса имеют постоянный контакт с грунтом благодаря качающейся оси и равно-

мерному распределению нагрузки. Хорошему сцеплению с основанием способствует заполнение ведущих колес водой. При плохом состоянии основания или малом сцеплении включается блокировка дифференциала. Траки укладчиков, с гусеничным ходовым устройством покрыты резиновыми плитами, обеспечивающими хорошее сцепление с грунтом.

Гидравлическая система служит для привода вибраторов, уплотняющих рабочих органов, управления гидромуфтами и включения гидроцилиндров подъема боковых стенок бункера и рабочих органов, а так же для управления гидроцилиндрами автоматики. Рабочие органы состоят из обогреваемой виброплиты и трамбуемого бруса с отражательным щитом. Они имеют плавающую подвеску и с помощью тяговых брусьев шарнирно прикреплены к раме асфальтоукладчика.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Опишите подробно процесс укладки асфальта
- 2 Из каких материалов, и с помощью каких машин изготавливают асфальт?
- 3 Чем отличаются между собой тяжелые и легкие асфальтоукладчики?

#### **Самостоятельная работа студентов.**

Оформить отчет о практической работе: вычертить схему привода асфальтоукладчика и описать принцип его работы. Тип асфальтоукладчика выдается преподавателем индивидуально каждому студенту.

### **Раздел 5 Машины для содержания автомобильных дорог и аэродромов**

#### **Тема 5.1 Машины для летнего содержания дорог**

Студент должен:

##### знать:

- условия работы, особенности строения машин для летнего содержания дорог, компоновку и основные агрегаты поливочных, подметально-уборочных, а также машин по уходу за насаждениями и мойки сооружений.

##### уметь:

- классифицировать машины классифицировать машины для летнего содержания дорог.

#### **Содержание учебного материала**

Для мойки и увлажнения твердых покрытий, предохранения от перегрева в жаркий сезон, предназначены поливочные машины. Они могут быть прицепными или самоходными. Насадки для полива располагаются по ее внешним сторонам и формируют моечные струи. Существуют компоновочные варианты машин с дополнительной насадкой.

Для очистки твердых покрытий транспортных сооружений предназначены подметально-уборочные машины. Главным рабочим органом таких машин является щетка. Рабочий процесс этих машин складывается из подметания, сбора мусора в накопителях, транспортированию к месту захоронения отходов и опорожнения накопителя. Специализированные и большегабаритные универсальные машины оборудуются механическими и пневмовакуумными устройствами загрузки бункера. Механические устройства представляют собой винтовые, ленточные, скребковые конвейеры или их комбинации, эвакуирующие мусор из лотка. Пневмовакуумные устройства работают по принципу пылесоса.

Современные машины с пневмовакуумными разгрузочными системами и полностью гидрофицированным приводом дороже и сложнее в эксплуатации, но обеспечивают лучшее качество уборки с большей производительностью и более соответствуют городским условиям, предъявляющим повышенные требования к бесшумности транспорта.

Озеленение придорожной территории и уход за расположенными на ней зелеными насаждениями, земляными и линейными сооружениями осуществляется сельскохозяйственной техникой, землеройными и погрузочными машинами общего назначения со специальным и стандартным рабочим оборудованием и специализированными машинами по уходу за лесопарковыми территориями. В их число входят сеялки, косилки, оборудование для срезки кустарников и мелкоколеса, поливальные машины, машины для разбрызгивания удобрений, навесное оборудование к тракторам для прочистки кюветов, дренажных канав, машины для обслуживания дорожных знаков, указателей и осветительного оборудования.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Перечислите основные виды машин, используемые для летнего содержания дорог
- 2 Назовите компоновочные варианты машин с дополнительной насадкой.
- 3 Что является недостатком традиционной технологии мойки дорожного покрытия
- 4 Характеристики поливочных и подметально-уборочных машин

#### **Тема 5.2 Машины для зимнего содержания дорог**

Студент должен:

##### знать:

- условия работы, особенности строения машин для зимнего содержания дорог, компоновку и основные агрегаты плужных, плужно-щеточных снегоочистителей.

уметь:

- классифицировать машины для зимнего содержания дорог.

## **Содержание учебного материала**

При регулярной очистке городских и аэродромных территорий от свежевыпавшего снега наиболее часто используются плужно-щеточные снегоочистители на базе серийных или адаптированных автомобильных шасси, сдвигающие основную массу снега плугом с проезжей части в сторону обочины и очищающие покрытие от его остатков толщиной до 15 мм щеткой. Плуг устанавливается впереди автомобиля, а цилиндрическая щетка – под его рамой, между передней и задней осями. Угол между плугом и продольной осью машины может меняться от 90 до 70°, а ось щетки повернута под углом в плане, чтобы снег сметался от машины вперед, к правой обочине. Плуг состоит из отвала, ножей и рамы.

В последние годы на рынке появилось отечественное плужное оборудование с отвалами переменной по длине высоты и коническим козырьком, которые исключают пересыпание снега через верх отвала и позволяют убирать снег на повышенных скоростях и дальностью отбрасывания снега до 15 м и более.

Цилиндрическая щетка представляет собой трубу, на которую надевают, плотно прижатые друг к другу, плоские кольца с запрессованным по внешней кромке ворсом. собранная щетка крепится к кронштейнам, подвешенным к раме шасси гидроцилиндрами подъема/опускания, и приводится объемным гидромотором либо через встроенный в щетку планетарный, либо через внешний цепной редуктор. Щеточный ворс современных машин изготавливается из капронового моноволокна, но лучшее качество очистки покрытия от снега дает более жесткий и тонкий проволочный ворс. Его применение ограничено опасностью, которую представляют для пневмоколес автотранспорта обламывающиеся фрагменты проволочного ворса, остающиеся на дороге.

**Снегопогрузчики.** Предназначены для эвакуации снежных масс значительной толщины за границы покрытия или в транспортные средства. Их использование наиболее эффективно при уборке снега, складированного в высокие лотковые и придорожные валы или бурты.

*Лаповые снегопогрузчики* используются, в основном, для перегрузки в транспорт снега, собранного плужными снегоочистителями в валы на лотковой части городских улиц. Погрузчики монтируются на специализированных шасси, собранных из стандартных конструкций и агрегатов серийных грузовых автомобилей. рабочее оборудование состоит из лапо-



вого питателя, расположенного перед погрузчиком, и наклонного скребкового конвейера, ориентированного вдоль продольной оси машины.

*Фрезерные погрузчики*, благодаря особенностям своего рабочего органа, эффективны при перегрузке куч и валов слежавшегося и смерзшегося снега. Эти погрузчики оснащены питателем фрезерного типа и наклонным скребковым конвейером, подающим снег в транспортное средство. Фрезерный питатель состоит из двух соосных фрез разной или равной длины (длина зависит от размещения загрузочного отверстия конвейера), каждая из которых представляет собой металлические полосы, образующие края двух- или трехзаходных цилиндрических спиралей, связанных с центральным валом радиальными спицами. Вращаясь, фрезы врезаются в снежный массив, обрушивают и измельчают его фрагменты и смещают снежную массу к центру кожуха фрезы, откуда она выносятся конвейером в кузов самосвала.

*Шнекороторные и фрезерно-роторные погрузчики* эффективны при экстренной расчистке дорог, покрытых толстыми снежными заносами в результате обильных снегопадов или схода снежных лавин. Эти машины оборудованы шнеками или фрезами, разрушающими снежный массив и подающим снег к отверстию в центре закрывающего их сзади и с боков кожуха. Через отверстие измельченная снежная масса попадает на лопасти ротора, который, действуя по принципу центробежного насоса, выбрасывает ее через направляющий аппарат на обочину или в кузов транспортного средства.

Направляющим аппаратом называется изогнутая металлическая труба с уменьшающимся к выходу сечением, задающая направление движения отбрасываемой ротором снежной массы. Направление и дальность отбрасывания снега регулируется поворотом всей трубы или её конечной секции вокруг вертикальной и продольной осей.

**Антигололёдные машины.** Предназначены для поддержания в зимний период сцепных свойств покрытия на уровне, гарантирующее безопасное движение транспорта. Наиболее массовым способом борьбы с гололёдом является распределение по обледеневшему покрытию песка, гранитной крошки, кристаллических и жидких хлоридов и различных комбинаций этих веществ. Песок и гранитная крошка повышают сцепление колес с обледеневшим покрытием, но при интенсивном движении их быстро выносит на обочины. Хлориды инициируют таяние льда и снежного наката (температура замерзания солей воды значительно ниже 0°C), но при резком падении температуры могут привести к еще большему обледенению. Кроме того, наличие избытка воды на поверхности покрытия при высоких скоростях транспорта чревато опасностью аквапланирования.

Машины для распределения сыпучих антигололедных материалов, как правило, являются универсальными и в теплое время года переоборудуются в поливомоечные. Они монтируются на шасси серийных грузовых автомобилей, либо на специализированных пневмоколесных шасси.

Песок, гранитная крошка или смесь песка с солью засыпаются в бункер в форме трапециевидной призмы, обращенной меньшим основанием вниз. Открытый верх бункера забран двускатной решеткой, играющей роль сита. По днищу бункера проложен цепной скребковый конвейер (питатель), выносящий содержимое к заднему торцу бункера, где установлено распределительное устройство. Горизонтальный диск с радиальными вертикальными лопастями на нижней плоскости, закрытый кожухом, вращаясь, разбрасывает антигололедный материал через щели в кожухе по окружающей поверхности относительно равномерным слоем. Расход материала может регулироваться скоростью питателя, скоростью вращения диска, размером и ориентацией расходных щелей кожуха.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Перечислите основные виды машин, используемые для зимнего содержания дорог;
- 2 Назовите основные погрузчики снега, а также их недостатки;
- 3 Дайте характеристику антигололедным машинам.

### **Тема 5.3 Машины для маркировки покрытия автомобильных дорог**

Студент должен:

#### знать:

- условия работы, особенности строения машин для зимнего содержания дорог, компоновку и основные агрегаты плужных, плужно-щеточных снегоочистителей.

#### уметь:

- классифицировать машины для зимнего содержания дорог.

### **Содержание учебного материала**

Существуют четыре типа способа механизированного нанесения лакокрасочными и термопластичными материалами маркировочных линий и знаков. Способ наложения пленочных материалов на дорожные покрытия не

получил достаточно широкого распространения, как и способ фрезерования выемок под укладку термопластичных материалов, вследствие малой производительности и нехватки наносимого материала. Простейшие из указанных способов - безкомпрессорный и гравитационный.

Бескомпрессорный способ состоит в том, что поток краски из резервуара поступает в краскораспылитель под давлением и, разрушаясь в насадке краскораспылителя, истекает из ее выходного отверстия однофазной струей. Давление в краскопроводной системе создается сжатым воздухом или насосом. Гравитационный способ состоит в том, что материал, из которого выполняют маркировочную линию, разогревается до текучего состояния и вытекает на покрытие под действием собственной силы тяжести. Формирование контуров линии происходит за счет высокой консистенции материала и формы выходного отверстия. Гравитационный способ используют при маркировке термопластичными материалами.

Пневматический способ распыления лакокрасочных материалов является универсальным. Компрессор засасывает воздух из атмосферы и подает его под давлением в коммуникации, которые условно можно разделить на три ветви. По одной ветви сжатый воздух поступает в резервуар для краски, по другой – в бак для растворителя, по третьей – в краскораспылитель. У большинства современных краско распылителей, установленных на самоходных маркировщиках, управление исполненным механизмом осуществляется пневматически.

Кинетический способ распыления красочных и термопластичных составов заключается в том, что материал поступает в краскораспылитель под давлением 3 – 12 МПа, создаваемы в системе насосной установкой. При истечении в атмосферу струи краски через отверстие малого сечения в результате резкого перепада давления поток материала дробится на мелкие частицы и образуется факел.

Основными элементами, характеризующими высокий уровень машины при соответствующих параметрах силовой установки, являются: краскораспылитель высокой производительности; оборудование для рефлексии наносимых линий; механизм перемены шага, обеспечивающий автоматическое нанесение прерывистых линий согласно установленному стандарту. Оборудование для распыления лакокрасочных материалов работает как на основе пневматического распыления и ограниченными дисками и без них, так и на основе безвоздушного распыления материала, что обеспечивает существенное снижение потерь краски и массы оборудования. Визирные устройства большинства машин выполнены в виде указателей штангового типа; оптические системы пока не нашли распро-

странения. Все машины, использующие лакокрасочные составы, имеют систему промывки краскопроводных коммуникаций.

Машины для маркировки покрытия красками. Маркировочные машины ДЭ-3А, ДЭ-3, ДЭ-18А, ДЭ-18 предназначены для нанесения краской пневматическим способом сплошных и прерывистых линий на асфальта- и цементобетонные покрытия городских улиц, автомобильных дорог и аэродромов. Они могут быть также использованы для разметки дорожек, окраски элементов обстановки пути, придорожных сооружений, знаков, машин и механизмов. Краску кинематическим способом распыляют на машинах ЭД-40 и ЭД-50 для нанесения на покрытие дороги линий из термопластика гравитационным методом применяют машину ДЭ-20.

Машина ДЭ-3А выполнена на базе самоходного шасси Т-16М. специальной оборудование этой машины состоит из компрессора с ресивером, баков для краски и растворителя, рабочего органа, системы трубопроводов с пультом управления и выносного пистолета-краскораспылителя. Рабочее оборудование смонтировано на сварной платформе, закрепленной на раме шасси.

Маркировщик ДЭ-3А – это модернизация машины ДЭ-3, от которой он отличается установкой компрессора с принудительным охлаждением, конструкцией рабочего органа и наличием электронного блока системы автоматики вместо механической коробки изменения шага, используемой для нанесения прерывистых линий.

Маркировочная машина ДЭ-18 для привода компрессора имеет дополнительный двигатель. Баки для краски вместимостью по 500 л каждый имеют пневматический привод лопастных мешалок.

Маркировочная машина ДЭ-18А является модернизацией машины ДЭ-18. Машина ДЭ-18А выполнена на базе шасси автомобиля ГАЗ-53А и состоит из компрессоров, двух баков для краски, один из которых основной, а другой – дополнительный; бака для растворителя; четырех ресиверов; рабочего органа; визирного устройства; программного блока, унифицированного с таким же блоком машины ДЭ-3А и дополнительного оборудования. Трансмиссия машины состоит из трансмиссии базового автомобиля и демультипликатора, установленного между коробкой передач и главной передачей заднего ведущего моста автомобиля.

Для нанесения линий шириной 0,5-1 м внутренние диски снимают и распыляют краско-воздушную смесь двумя или тремя форсунками. Вертикальное положение форсунки и неизменное расстояние между ней и по-

крытием обеспечивают с помощью системы подвески, состоящей из четырехзвенного шарнирного параллелограммного механизма. Поднимают и опускают рабочий орган с форсунками и дисками с помощью пневмоцилиндра. Система управления работой форсунок позволяет наносить одновременно три линии с различными комбинациями штрихов и пропусков в каждой.

Маркировочная машина ЭД-40 предназначена для механизированного нанесения линий безопасности на проезжей части городских улиц и дорог и выполнена на базе автомобиля УАЗ-452Д. Рабочее оборудование состоит из рабочего органа, двух баков с краской, пульта управления, визира для ориентирования машины в процессе работы, стоек ограждения и дополнительного оборудования.

Для машины ЭД-40 доработан базовый автомобиль УАЗ-452Д: с автомобиля снята кабина и направление его движения изменено на противоположное; задний ведущий мост заменен специальным ведущим мостом, а передний – стал задним ведущим и управляемым мостом; в трансмиссии между сцеплением и коробкой передач установлен ходо-уменьшитель, обеспечивающий также привод плунжерного насоса покрасочной системы; изменена компоновка механизмов управления машиной, рулевой колонки; с обеих сторон впереди машины установлены два бака с краской вместимостью 600 л, что позволяет разметить без ополнительной заправки 20 – 30 км дороги; сзади машины оборудовано место для размещения рабочих и хранения стоек ограждения. Система покраски машин состоит из подкачивающего и плунжерного насосов, разделительной камеры с клапанной коробкой, ресивера с предохранительным колпаком, фильтра тонкой очистки краскораспылителя, примерно фильтра-насоса, емкости с краской и краскораспылителя высокого давления.

Машины для маркировки термопластическими материалами и комбинированные машины. Маркировочная машина ДЭ-20 предназначена для нанесения разделительной и краевой горизонтальной разметочных линий на проезжей части автомобильных дорог. Её применяют для разметки предварительно очищенных усовершенствованных покрытий улиц и дорог в условиях умеренного климата при температуре 10-40 °С в сухую погоду.

Оборудование, смонтированное на шасси автомобиля ГАЗ-53А, включает в себя блок из двух котлов, рабочий орган (маркер) с механизмом выдвижения, две группы газовых баллонов, установленных с каждой стороны платформы, систему циркуляций жидкого теплоносителя с насосной установкой, гидросистему, пульт управления.

Машина ДЭ-21 имеет две сменные платформы с оборудованием для нанесения линий разметки лакокрасочными или термопластическими материалами и дооборудованного шасси автомобиля ГАЗ-53А, на котором установлены ходоуменьшитель, коробка отбора мощности с карданным валом и клиноременной передачей, визирное устройство и штепсельные разъемы. Платформы с технологическим оборудованием установлены на лонжероны шасси автомобиля и прикреплены струбцинами. Продолжительность Демонтажа одного оборудования и монтажа другого составляет в среднем 8 ч.

Оборудование маркировочной машины для нанесений линий лакокрасочными материалами унифицировано с оборудованием маркировочной машины ДЭ-18А и состоит из платформы, двух компрессоров с ресиверами основного и дополнительного баков для краски, бака для растворителя, рабочего органа, пульта управления, системы сигнализации и рабочего места оператора. Компрессоры подачи 0,5 м<sup>3</sup>/ч каждый размещены на специальной раме, установленной на платформе на амортизаторах.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Какие вы знаете машины и оборудование для маркировки автомобильных дорог;
- 2 Назовите способы нанесения лакокрасочного материала;
- 3 В каких температурных режимах работает данное оборудование.

#### **Тема 5.4 Машины для ремонта покрытия автомобильных дорог**

Студент должен:

##### знать:

- условия работы, особенности строения машин для зимнего содержания дорог, компоновку и основные агрегаты плужных, плужно-щеточных снегоочистителей.

##### уметь:

- классифицировать машины для зимнего содержания дорог.

#### **Содержание учебного материала**

**Фрезерные машины.** Позволяют планировать старое покрытие, текстурировать его поверхность, восстанавливая сцепные свойства, снимать

старое покрытие послойно или во всю глубину, вскрывать подземные коммуникации, освободить от старого покрытия люки колодцев, выровнять бетонные полы в производственных помещениях. При необходимости фрезерная машина позволяет прорезать в покрытии и подстилающих слоях швы, предотвращающие растрескивание или оползание покрытия вокруг ремонтируемого участка.

Для фрезерования покрытия на небольших участках, вокруг люков колодцев, вплотную к бордюроному камню, удаление дорожной разметки, прорезания швов и щелей, и изготовления “трясущих” полос на автомагистралях используются специализированные малые фрезерные машины с шириной фрезерования не более 1000 мм, которые могут оснащаться различными типами фрезерных барабанов. Частота вращения фрезерного барабана зависит от скорости машины и прочности покрытия и составляет от 1,6 до 3,4 с<sup>-1</sup>.

Машины оборудуются системой увлажнения фрезеруемой зоны, обеспечивающее пылеподавление и охлаждение режущего инструмента. Самые маленькие фрезы могут монтироваться на трехколесном шасси с шарнирно-сочлененной рамой и выносом фрезы за его габариты. В сочетании с возможностью поперечного наклона фрезерного барабана это позволяет обрабатывать покрытие вплотную к прямым и криволинейным (с радиусом от 300 мм) препятствиям, фрезеровать V-образные поверхности, прорезать в покрытии криволинейные швы и щели.

**Восстановители покрытия(ресайклеры).** Эти машины предназначены для ремонта изношенного асфальтобетонного покрытия с полным использованием материала срезанного покрытия. Эти машины привлекательны тем, что реализуемая ими технология восстановления покрытия снимает проблему утилизации материалов старого покрытия, остающихся при обычных способах их ремонта, снижает потребность в свежем сырье.

Высококачественные слои основания с использованием материала старой дорожной одежды получают смешиванием полученного гранулята с вяжущими материалами либо непосредственно в ходе фрезерования, либо в асфальтосмесительной установке. В первом случае автогрейдер и каток, следуя за ресайклером, разравнивают и уплотняют основание, в другом – готовая смесь подается автотранспортом, укладывается асфальтоукладчиками и уплотняется катками. В качестве вяжущих материалов применяются цемент, битумная эмульсия, вспененный битум, смесь вспененного битума с водой, смесь битумной эмульсии, воды и цемента или смесь вспененного битума с цементом.

Нагретый до 180°C битум вспенивается при впрыскивании в него воздуха и воды. При этом его объем возрастает в 20 раз, а вязкость снижается, что повышает скорость и качество смешивания битума с гранулятом и свежим каменным материалом. Вода, содержащаяся в битуме, испаряется либо связывается цементом, усиливая стабилизирующий эффект.

## Перечень и назначение отечественных дорожных ремонтеров

Марка	Базовое шасси	Назначение
БЦМ-24	Прицеп	Ямочный ремонт асфальтобетонного покрытия, заделка трещин, ремонт настилов тротуаров и пешеходных дорожек. Материал – битум, фракции щебня
ДЭ-21М-03	ГАЗ-3309	Ямочный ремонт асфальтобетонного покрытия. Материал – возимая асфальтобетонная смесь в подогреваемых бункерах
ОРД-1023	ЗИЛ-433362, ЗИЛ-494560	Доставка и выдача литых асфальтобетонных смесей, приготовление и выдача асфальтобетонной смеси, битумных мастик, в том числе из старого асфальтобетона
ОРД-1025	ЗИЛ-133-Д42, КамАЗ-55111, МАЗ-5551, КрАЗ-6444	Доставка и выдача литых асфальтобетонных смесей, приготовление и выдача асфальтобетонной смеси, битумных мастик, в том числе из старого асфальтобетона
ЭД-105.1А	ЗИЛ-433362, КамАЗ-53213	Ямочный ремонт покрытий из асфальтобетонных и битумоминеральных смесей. Материал – асфальтобетонная смесь, битум

### Вопросы для самоконтроля:

- 1 Какие вы знаете машины для постройки и ремонта автодорожных покрытий;
- 2 Назовите технические характеристики прицепной фрезы;
- 3 Укажите название и принцип действия рабочих органов машин для разрушения твердых покрытий.



## **Самостоятельная работа студентов.**

Выполнить реферат по темам: «Многоковшовые экскаваторы и область применения», «Стрелковые краны. Преимущества и недостатки», «Битумные смеси и способы их распыления», «Способы ремонта автомобильных дорог. Машины для разрушения твердых покрытий».

### **Задания**

#### **Вариант №1**

1 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов дорожных катков. Так же перечислить основные виды исполнительных органов.

2 Описать способы получения асфальта. Состав асфальта, его принципиальная разница между импортными и отечественными образцами.

3 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов автогудронаторов.

#### **Вариант №2**

1 Описать способ получения бетона, и перечислите машины, которые при этом используются.

2 Описать машины, используемые при разработках открытого грунта (карьерах).

3 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов асфальтоукладчиков.

#### **Вариант №3**

1 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов погрузчиков.

2 Описать способ получения гудрона, и перечислите основные области его применения.

3 Описать принцип работы машин для маркировки автомобильных дорог..

#### **Вариант №4**

1 Описать процесс укладки асфальта, поэтапно. Перечислите машины, которые при этом используются.

2 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов автобетоносмесителей.

3 Дать краткую характеристику грузоподъемному транспорту. Деление на классы и типы машин.

### **Вариант №5**

1 Описать назначение, классификацию и принцип работы автокранов.

2. Дать описание и привести схему работы рабочего органа современного асфальтоукладчика

3 Автопогрузчики. Описание, сменные рабочие органы, классификация.

### **Вариант №6**

1 Описать способы получения асфальта. Состав асфальта, его принципиальная разница между импортными и отечественными образцами.

2 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов дорожных катков. Так же перечислить основные виды исполнительных органов.

3 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов автогудронаторов.

### **Вариант №7**

1 Описать способ получения бетона, и перечислите машины, которые при этом используются.

2 Описать машины, используемые при разработках открытого грунта (карьерах).

3 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов асфальтоукладчиков.

### **Вариант №8**

1 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов погрузчиков.

2 Описать способ получения гудрона, и перечислите основные области его применения.

3 Дать краткую характеристику грузоподъемному транспорту. Деление на классы и типы машин. .

### **Вариант №9**

1 Описать процесс укладки асфальта, поэтапно. Перечислите машины, которые при этом используются.

2 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов автобетоносмесителей.

3 Дать краткую характеристику погрузочно-разгрузочным машинам. Деление на классы и типы машин оборудования

### **Вариант №10**

1 Дать описание и привести схему работы рабочего органа современного асфальтоукладчика.

2 Описать назначение, классификацию и принцип работы автокранов.

3 Автопогрузчики. Описание, сменные рабочие органы, классификация.

### **Вариант №11**

1 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов дорожных катков. Так же перечислить основные виды исполнительных органов.

2 Описать способы получения асфальта. Состав асфальта, его принципиальная разница между импортными и отечественными образцами.

3 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов автогудронаторов.

### **Вариант №12**

1 Описать способ получения бетона, и перечислите машины, которые при этом используются.

2 Описать машины, используемые при разработках открытого грунта (карьерах).

3 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов асфальтоукладчиков.

### **Вариант №13**

1 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов погрузчиков.

2 Описать способ получения гудрона, и перечислите основные области его применения.

3 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов автогудронаторов .

### **Вариант №14**

1 Описать процесс укладки асфальта, поэтапно. Перечислите машины, которые при этом используются.

2 Описать назначение, классификацию и принцип работы исполнительных органов автобетоносмесителей.

4 Дать краткую характеристику машинам для земляных работ. Классификация рабочих органов.

5

### **Вариант №15**

1 Дать описание и привести схему работы рабочего органа современного асфальтоукладчика.

2 Описать назначение, классификацию и принцип работы автокранов.

3 Автопогрузчики. Описание, сменные рабочие органы, классификация.

## Вопросы к экзамену

- 1 Объяснить назначение землеройных машин;
- 2 Указать классификацию машин для погрузочно-разгрузочных работ;
- 3 Рассказать о назначении подъёмно-транспортных машин;
- 4 Указать термины и определения названий машин;
- 5 Классификация машин для содержания автомобильных работ;
- 6 По каким признакам классифицируются СидМ?
- 7 Назначение двигателя, их использование?
- 8 Назначение устройства гусеничного хода?
- 9 Перечислить типы подвесок двигателей и их назначение?
- 10 Какими данными руководствуются при определении тяговых расчётах?
- 11 Охарактеризовать особенности рабочего оборудования дорожных машин?
- 12 Способы приведения рабочих органов в движение
- 13 Особенности конструкции двигателей для дорожно-строительной техники.
- 14 Типы приводов колес для дорожно-строительной техники
- 15 Особенности строения трансмиссии.
- 16 Опишите преимущество гидравлического привода рабочих органов по сравнению с другими видами приводов.
- 17 Дать общее определение землеройно-транспортным машинам.
- 18 Определить различия видов бульдозеров по назначению.
- 19 Указать типы систем управления.
- 20 Назначение рабочего органа скрепера?
- 21 Указать виды скреперов.
- 22 Какое управление применяется в скреперах (дать характеристику)?
- 23 Применение автогрейдеров.
- 24 Описать составленное рабочего оборудования автогрейдера?
- 25 Какие функции выполняет система управления?
- 26 Что такое поворотный отвал (указать принцип работы)?
- 27 Описать конструкцию автогрейдера (указать составляющие).
- 28 Охарактеризовать назначение экскаваторов.
- 29 Виды экскаваторов. Область их применения?
- 30 Классификация (по ходовому устройству, по типу привода и т.п.).
- 31 Механизм передвижения и ходовые устройства экскаваторов.
- 32 Охарактеризовать работу экскаватора с гидравлическим приводом?
- 33 Объяснить принцип работы (прямая лопата, обратная лопата, драглайн, грейфер)?
- 34 Предназначения стреловых кранов.
- 35 Виды и типы кранов.
- 36 Классификация работ стреловыми кранами.
- 37 Приборы безопасности башенных кранов.

- 38 Классификация башенных кранов по назначению, по конструкции.
- 39 По способу установки.
- 40 Охарактеризовать классификацию грузовых автомобилей по назначению.
- 41 Обосновать назначение сменного и навесного рабочего оборудования.
- 42 Вилочные погрузчики (дать характеристику рабочему органу, ходового устройства).
- 43 Назначение автомобилей –самопогрузчиков.
- 44 Классификация установок для приготовления бетонной смеси.
- 45 В чем особенность конструкции автогудронаторов?
- 46 Дорожные фрезы, опишите работу исполнительного органа.
- 47 Предназначение дозаторов.
- 48 Объяснить процесс приготовления бетонной смеси.
- 49 Виды смесителей. Охарактеризовать принцип их работы.
- 50 Охарактеризовать факторы влияющие на качество перевозимых смесей (дать полный ответ).
- 51 Автобетоновозы (устройство, рабочий орган).
- 52 Установки для приготовления бетонной смеси (башенные, партерные типы). Дать характеристику, различие.
- 53 Опишите подробно процесс укладки асфальта
- 54 Из каких материалов, и с помощью каких машин изготавливают асфальт?
- 55 Чем отличаются между собой тяжелые и легкие асфальтоукладчики?
- 56 Перечислите основные виды машин, используемые при разработке открытого грунта.
- 57 Опишите способы транспортировки бетона.
  
- 58 Указать факторы, определяющие выбор вида транспорта?
- 59 Описать организацию работы железнодорожного транспорта в карьере.
- 60 Автомобильные дороги в карьере их виды (указать требования к их применению).

#### **4 Список используемых источников**

- 1 Шестопалов К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования – М.: Издательский центр «Академия», 2015 .-320с.
- 2 Машины для земляных работ. Под общей редакцией Ветрова Ю.А. издательское объединение "Вища школа", 1976, 368 с.

- 3 Полосин М.Д. Техническое оборудование и ремонт дорожно строительных машин: Учебное пособие для нач. проф. Образования / М.Д. Полосин, Э.Г.Ронинсон. - М.: Издательский центр "Академия", 2014. - 352 с.
- 4 Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник / Б.С.Васильев, Б.П.Долгополов, Г.Н. Доценко и др.; Под ред. В.А.Зорина. - М.:Мастерство, 2014. - 512 с.