

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Блинова Светлана Павловна
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 22.03.2025 05:41:48
Уникальный программный код:
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

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

Цикловая комиссия общетехнических дисциплин и автомобильного транспорта

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

МДК.01.05 Строительные и дорожные машины

Специальность 23.02.03

Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
(базовый уровень)

для студентов очной и заочной форм обучения

Методические указания по выполнению практических работ являются частью учебно-методического комплекса (УМК) по дисциплине МДК.01.05 Строительные и дорожные машины

Методические указания определяют цели, задачи, порядок выполнения, а также содержат требования техники безопасности при выполнении практических работ и форму выполнения отчётов.

Методические указания адресованы обучающимся очной и заочной формы обучения.

Разработчик:

Преподаватель

Политехнического колледжа _____ Л.А. Стручаева

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии общетехнических дисциплин и автомобильного транспорта.

Председатель комиссии _____ Е.Е. Суслов

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

Протокол заседания методического совета:

№ ___ от « ___ » _____ 2018 г.

Зам. директора по УР _____ С.П. Блинова

Уважаемый студент!

Практические работы проводятся с целью закрепления знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Строительные и дорожные машины», а также приобретения навыков устройства, технического обслуживания и настройки строительных и дорожных машин.

Данные методические указания содержат практические работы по строительным и дорожным машинам (СиДМ) для студентов специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. В нем рассмотрены конструкции СиДМ, технические характеристики, методы расчета параметров рабочего процесса.

Описания практических работ состоят из цели, теоретической части, в которой изложены основы устройства машин, технологических процессов, технические характеристики СиДМ, практических заданий, а также методики измерений. Имеются вопросы для самоконтроля.

В процессе выполнения лабораторных занятий студентами по указанию преподавателя должны выполняться все или часть пунктов задания для работы. При этом используются различные виды измерения. Вид измерений выбирается исполнителем на основании методических указаний и технических характеристик, приведенных в описаниях работ.

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя.

Желаем Вам успехов!!!

Содержание

Название практических работ	Стр.
1 Виды бульдозеров, сменные и несменные рабочие органы бульдозеров.....	4
2 Поворотные отвалы, зона перекрытия и рабочая зона отвала автогрейдера.....	10
3 Конструкция и механизмы управления одноковшовых экскаваторов.....	22
4 Технологический процесс доставки битумных смесей к месту укладки асфальта...	29
5 Устройство и работа автобетоносмесителя.....	34
6 Разновидности и конструкция современных асфальтоукладчиков.....	41
7 Разновидности и устройство современных асфальтовых катков.....	49
Список использованных источников.....	61

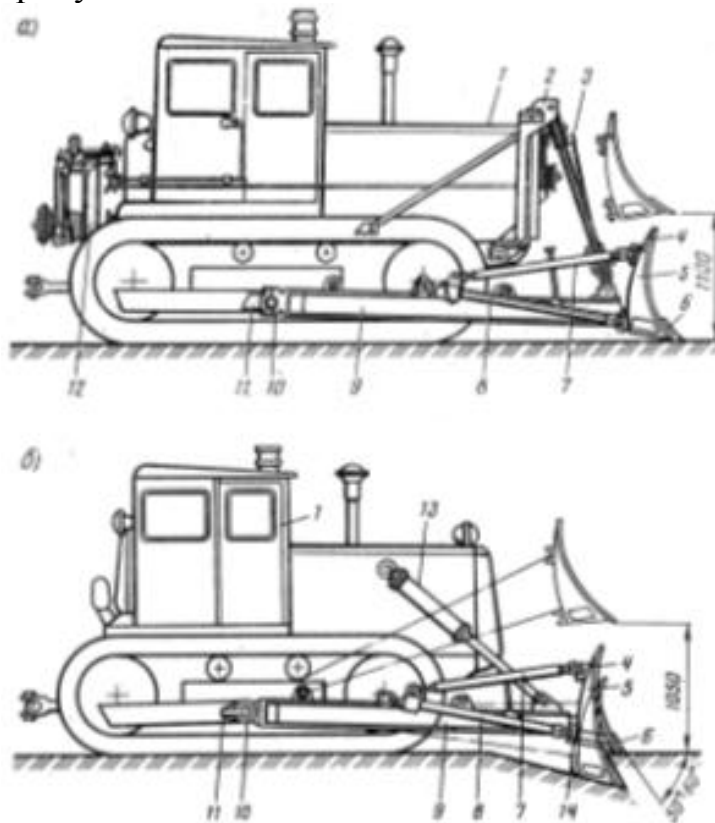
Практическая работа № 1

Виды бульдозеров, сменные и несменные рабочие органы бульдозеров (учебное время – 2ч.).

Цели работы: изучить устройство бульдозера с гидроприводом; закрепить знания по определению параметров рабочего процесса бульдозера.

Теоретические сведения

Отличительной особенностью бульдозеров является неизменяемое или изменяемое положение их рабочих органов. В первом случае (Рисунок 1.1-а) положение отвала бульдозера как рабочего органа не может быть изменено в плане (вправо или влево); во втором случае (Рисунок 1.1-б) отвал бульдозера (как рабочий орган) может быть повернут в плане (вправо или влево) на угол до 35° в каждую сторону.



а – с механическим приводом; б – с гидравлическим приводом; 1 – базовый трактор; 2 – передняя стойка; 3 – полиспаст канатно-блочной системы; 4 – козырек от вала; 5 – отвал; 6 – ножи; 7 – подкосы; 8 – толкатели; 9 – универсальная толкающая рама; 10 – опорные шарниры крепления толкающей рамы к раме трактора; 11 – опоры; 12 – приводная однобарабанная лебедка; 13 – гидроцилиндры управления отвалом; 14 – шаровое соединение отвала с универсальной толкающей рамой

Рисунок 1.1 - Бульдозеры

Рабочее оборудование бульдозеров – отвал (рабочий орган), навешиваемый спереди базового трактора и управляемый посредством канатно-блочной системы однобарабанной фрикционной лебедки или гидравлической

системы, состоящей из одного или нескольких насосов, трубопроводов и исполнительных гидроцилиндров.

К бульдозерному оборудованию относятся: отвал как основное рабочее оборудование; толкающее устройство (рама); система управления отвалом.

Отвал представляет собой сварную конструкцию, состоящую из лобового листа криволинейного очертания, козырька, нижней и верхней коробок жесткости, вертикальных ребер жесткости и боковых стенок. Тыльная часть отвалов у бульдозеров с неповоротным отвалом (Рисунок 1.2) по боковой их части снабжена проушинами для соединения отвала с толкающими брусками и раскосами. У бульдозеров с поворотным отвалом (Рисунок 1.3) тыльная часть отвалов в средней их части снабжена шаровым гнездом для соединения отвала с толкающей рамой, имеющей шаровую пяту.

Лобовой лист сварен из двух продольных частей, одна, нижняя, имеет плоское очертание, а другая, верхняя — криволинейное очертание.

Торцы отвала у большинства бульдозеров закрыты боковыми щеками, к которым приварены вертикальные ножи. На щеках предусмотрены отверстия для крепления уширителей отвала. В большинстве случаев верхняя часть отвалов снабжается козырьком, препятствующим потере перемещаемого грунта через отвал.

Нижняя сварная коробка, к которой крепится нижняя часть отвала, в поперечном сечении имеет вид трехгранной призмы. Верхняя коробка также сварная, к которой крепится верхняя часть отвала, представляет собой балку квадратного сечения. Соединение отвала с толкающими брусками и раскосами (при неповоротных отвалах) осуществляется проушинами и пальцами; соединение отвала с толкающей рамой (при поворотных отвалах) — посредством шарового гнезда, шаровой пяты и запорной пластины.

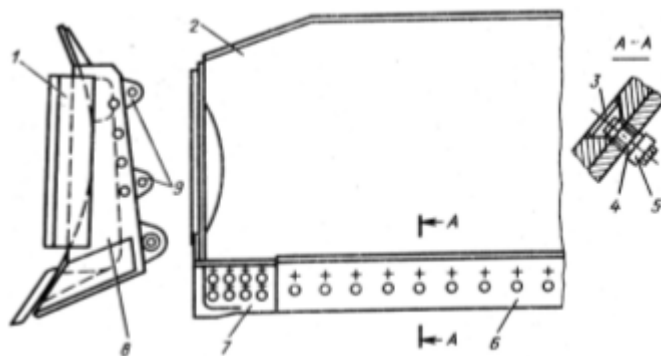
Толкающие устройства для бульдозеров с неповоротным отвалом состоят из брусков коробчатого или трубчатого сечения (Рисунок 1.4-а) и винтовых раскосов (Рисунок 1.4-б), как правило, трубчатого сечения. На каждый бульдозер требуется по два бруса и по два раскоса — по одному брусу и раскосу на каждую сторону. Брус толкающего устройства крепится с одной стороны к основной раме базового трактора, с другой — к отвалу; соединение обеспечивается посредством опор, проушин, крестовин и пальцев.

Для бульдозеров с поворотным отвалом эти устройства представляют собой универсальную раму подковообразной формы, состоящую из двух одинаковых сваренных в середине половин (Рисунок 1.5). В соединении половин рамы спереди вварена шаровая пятка, а с противоположной стороны (внутри рамы) приварена распорная пластина, обеспечивающая дополнительную жесткость универсальной раме. На верхней полке каждой полурамы приварены по три опорных кронштейна с проушинами, предназначенные для крепления толкателей (Рисунок 1.6), что обеспечивает возможность установки отвала в плане (в одну или в другую сторону) под различными углами. На универсальной раме по обе стороны от шаровой пяты приварены два крон-

штейна для крепления к ним штоков гидроцилиндров подъема – опускания отвала.

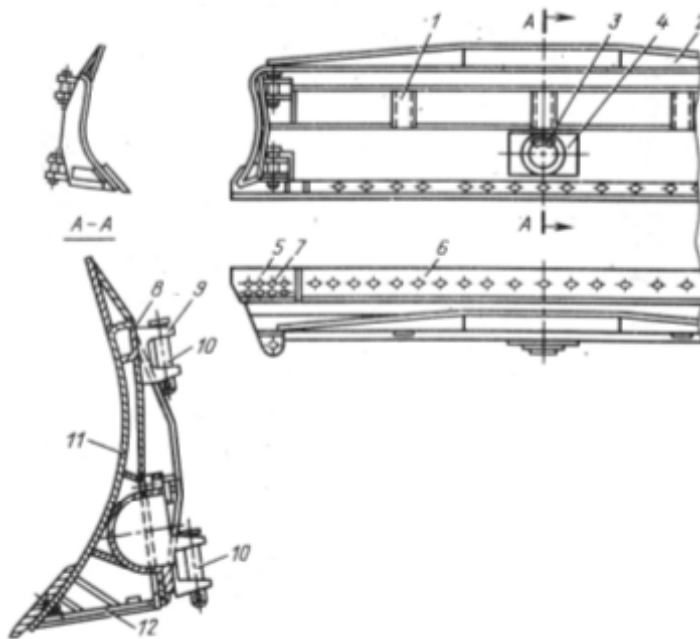
К нижнему листу отвала болтами с потайными головками крепятся сменные ножи – один средний и два боковых. Ножи имеют двустороннюю заточку, главным образом боковые, для того чтобы при затуплении их можно было переставлять.

Изменение положения отвала бульдозера (перестановка в плане и в поперечной плоскости) выполняется вручную при полной остановке машины. В последнее время ВНИИстройдормашем разработана конструкция для изменения положения отвала бульдозера за счет оснащения этой машины гидрофицированным устройством перекоса отвала, управление которым при изменении положения отвала выполняется непосредственно с рабочего места машиниста, не выходя из кабины трактора и обеспечивает разработку грунтов повышенной прочности.



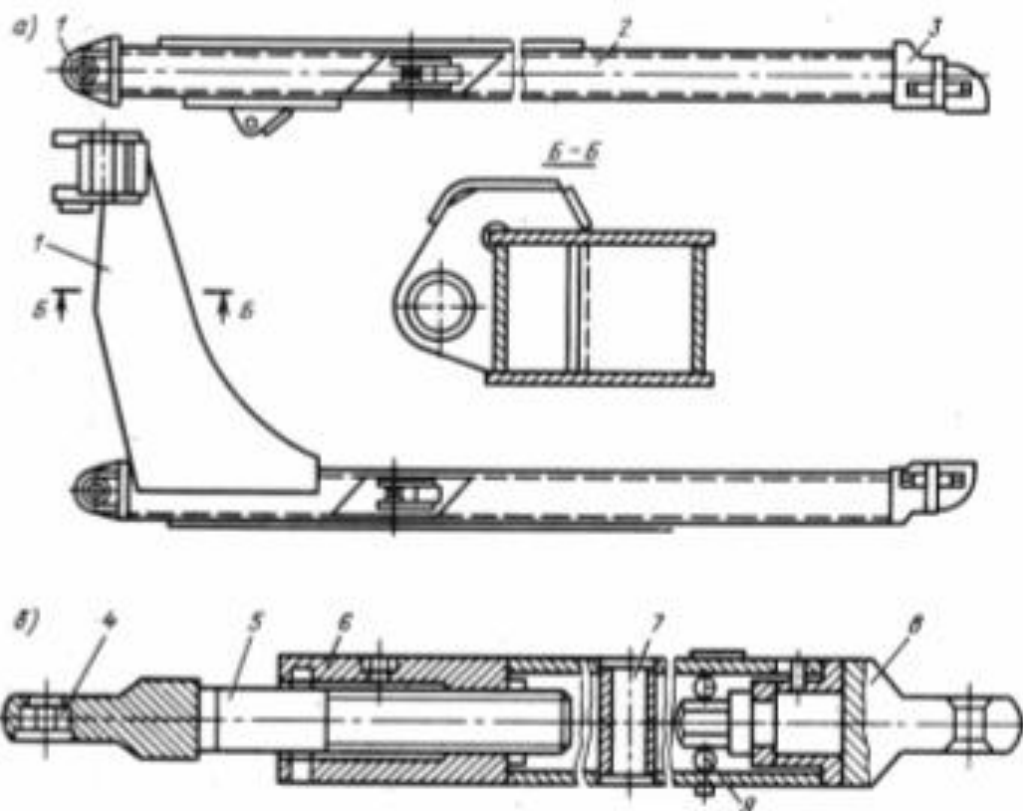
1 – вертикальные ножи; 2 – лобовой лист; 3, 4, 5 – болты, шайбы, гайки; 6 – основной нож; 7 – боковые ножи; 8 – боковые щеки; 9 – кронштейн для крепления отвала

Рисунок 1.2 - Отвал бульдозера ДЗ-54:



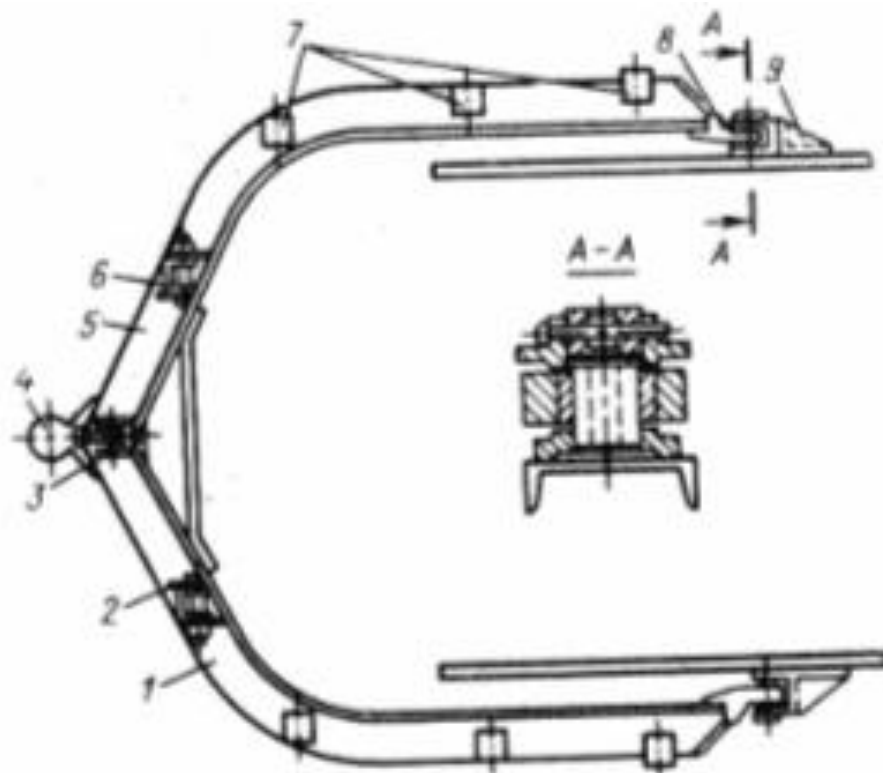
1 – вертикальная связь; 2 – козырек; 3 – крышка; 4 – гнездо; 5, 7 – крайние ножи; 6 – средний нож; 8 – уголок верхней коробки жесткости; 9 – проушина; 10 – пальцы крепления раскоса и толкателя; 11 – лобовой лист; 12 – нижняя коробка жесткости

Рисунок 1.3 - Отвал бульдозера ДЗ-17



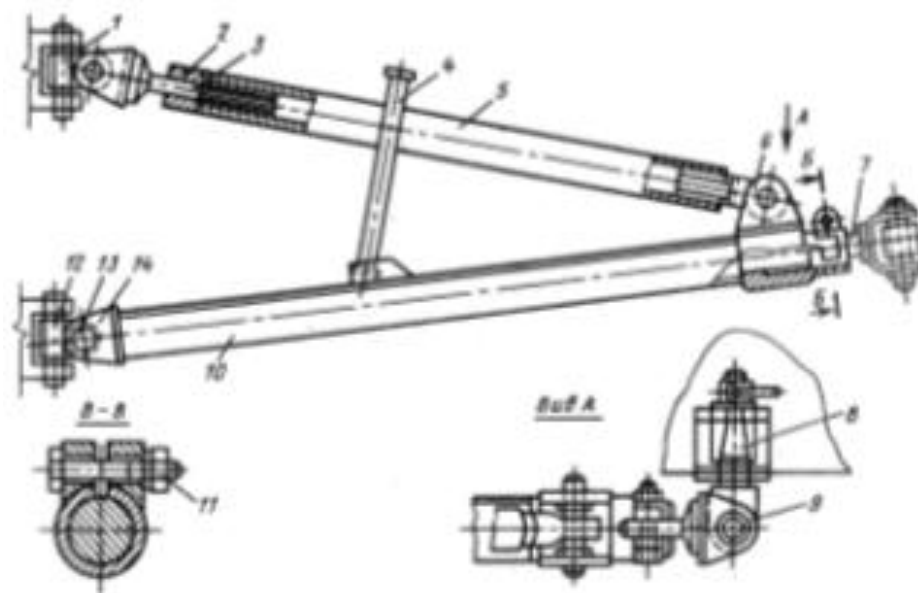
а – толкающее устройство; 1 – кронштейн; 2 – толкающий брус; 3 – опора; б – раскос; 4 – подшипник; 5 – винт раскоса; 6 – труба (раскос); 7 – патрубок; 8 – проушина раскоса; 9 – стопор

Рисунок 1.4 - Толкающие устройства в бульдозерах с неповоротным отвалом



1 и 5 – балки коробчатого сечения; 2, 3 и 6 – проушины с пальцами для крепления толкателей и раскосов; 4 – шарообразная головка рамы; 7 – проушины для присоединения толкателей; 8 – разрезные проушины для присоединения рамы к трактору; 9 – опоры тележек тракторов

Рисунок 1.5 - Универсальная толкающая рама.



1, 12 и 14 – крестовины для присоединения раскосов и толкателей к отвалу; 2 – разъемные вкладыши; 3 – актовая нарезка раскосов; 4 – рукоятка с винтовой нарезкой для изменения длины раскосов; 5 – раскосы; 6 – проушины; 7 – винтовая нарезка для изменения длины толкателей при повороте отвала; 8 – шкворень; 9 – вилка; 10 – толкающее устройство; 11 – узел крепления; 13 – пальцы

Рисунок 1.6 - Толкатель бульдозера

К перспективной технике относится созданный Челябинским заводом дорожных машин сверхмощный трактор Т-800 с двигателем 600 кВт, оснащенный мощным бульдозерным оборудованием.

Бульдозер, созданный на тракторе Т-800, не только обеспечивает высокую производительность (в 3 – 4 раза превышающую производительность бульдозера на тракторе ДЭТ-250М), но дает также возможность разрабатывать и скальные грунты.

Рабочее оборудование бульдозерно-рыхлительных агрегатов. Основное оборудование — рама и рыхлительные зубья, навешиваемые сзади базового трактора и управляемые посредством гидравлической системы (Рисунок 1.7).

По конструктивным особенностям бульдозерно-рыхлительное оборудование подразделяется на однозубные и многозубные рыхлители.

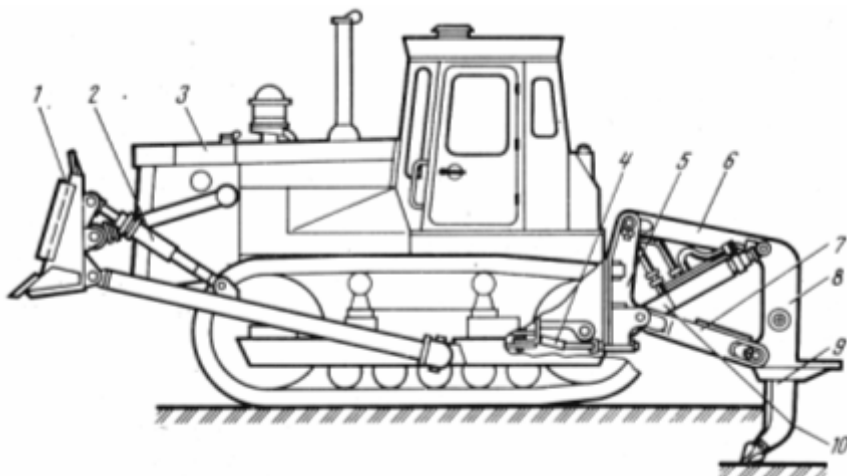
По способу навески этот вид оборудования навешивается либо к корпусу заднего моста (наиболее распространенный способ), либо к раме заднего моста; по креплению рыхлительных зубьев может быть с жестким и шарнирным креплением.

Бульдозерно-рыхлительное оборудование (Рисунок 1.8) применяют для предварительной разработки (рыхления) более прочных, особо прочных, мерзлых, а в отдельных случаях и скальных грунтов и пород, особенно при мощных базовых тракторах.

Рабочим органом рыхлительного оборудования является зуб, состоящий из стойки с посадочным хвостовиком, наконечника, защитной накладки и элементов крепления.

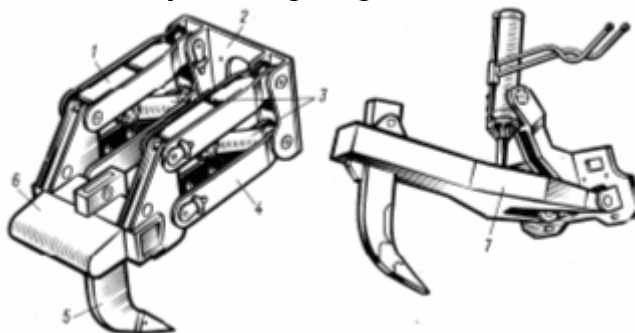
В современных рыхлителях применяют стойки (как несущий элемент бульдозерно-рыхлительного оборудования) 3 типов — изогнутые, прямые, с

малым изгибом. Наибольшее применение получили изогнутые стойки, так как в процессе рыхления грунтов имеют меньшую напряженность в сравнении с прямыми, хотя изогнутые стойки при работе нередко заклиниваются глыбами средних и тяжелых трещиноватых скальных и мерзлых грунтов и пород.



1 – отвал; 2 – гидрораскос; 3 – трактор; 4 – прицепная серьга; 5 – опорная рама; 6 – верхняя тяга; 7 – рама; 8 – рабочая балка; 9 – зуб; 10 – гидроцилиндр

Рисунок 1.7 - Бульдозерно-рыхлительный агрегат



1 – верхняя тяга; 2 – опорная рама; 3 – гидроцилиндры заглубления; 4 – нижняя рама; 5 – зуб; 6 – рабочая балка; 7 – рама рыхлителя

Рисунок 1.8 - Навесное рыхлительное оборудование

Содержание отчета:

- название лабораторной работы;
- цели;
- общие сведения по машинам для земляных работ и землеройно-транспортным машинам;
- схема бульдозера и гидравлическая схема привода оборудования;

Контрольные вопросы:

- 1) Что является главным параметром бульдозера?
- 2) Какие виды рабочих органов бульдозеров существуют?
- 3) По какой причине бульдозеры с тросовым приводом перестали выпускаться?
- 4) Каково назначение рыхлительного устройства?

Практическая работа № 2

Поворотные отвалы, зона перекрытия и рабочая зона отвала автогрейдера (учебное время – 2ч.).

Цели работы: изучить устройство автогрейдера с гидроприводом; закрепить знания по производству работ автогрейдерами.

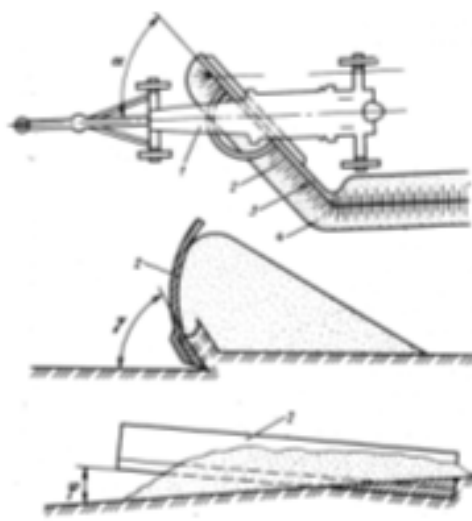
Теоретические сведения

При выполнении работ сцепка грейдера с базисным трактором может быть жесткой (когда трактор сцепляется с грейдером непосредственно за дышло) и гибкой (когда сцепка обеспечивается посредством каната или цепи, длина которых должна быть 5,5 – 7,5 м для легких грейдеров и 7,5 – 10 м для тяжелых). Механизм управления дышлом грейдера обеспечивает возможность трактору двигаться в стороне от грейдера, при жесткой сцепке – на расстоянии 1,1 м между осями грейдера и трактора; при гибкой сцепке – на расстоянии 2,5 – 4,0 м, но не более 5,0 м (при повороте дышла грейдера до 15°). При гибкой сцепке небольшие отклонения базисного трактора от прямолинейного движения не оказывают влияния на прямолинейность движения грейдера и на его работу. Следовательно, машинист грейдера в какой-то мере может управлять машиной независимо от движения трактора. При жесткой сцепке все отклонения трактора оказывают влияние на грейдер, что усложняет управление этой машиной. В связи с тем, что идущий впереди грейдера трактор ограничивает видимость, все круговые повороты (во избежание поломки дышла) следует выполнять по возможно большему радиусу.

Перед выполнением земляных работ грейдером, необходимо очистить площадку от кустарника, пней и убрать крупные камни, произвести разбивку объекта на отдельные участки с закреплением соответствующих знаков (например, ось дороги и др.). Работа прицепных грейдеров состоит из ряда последовательных проходов, выполняющих операции по зарезанию и перемещению грунта, характер и последовательность которых определяются видом сооружений, рельефом местности и состоянием грунтов. Зарезание и перемещение, являющиеся основными операциями грейдерных работ, требуют установки рабочего органа грейдера (отвала) на определенный угол относительно его рамы (рисунок 2.1): угол захвата α , образованный пересечением продольной оси грейдера с направлением отвала; угол резания между касательной к поверхности ножа отвала, проведенной через режущую кромку ножа, и плоскостью резания грунта (показывает, под каким углом разрабатываемой поверхности находится нож грейдера); угол наклона γ , показывающий величину поперечного наклона отвала к линии горизонта. Кроме угла резания, имеются затылочный угол и угол заточки ножа. Затылочный угол в зависимости от угла резания может колебаться от 3 до 35°, а угол заточки принимается в пределах 25 – 30°, но не более. При зарезании угол наклона отвала, как правило, принимается в пределах 15 – 20°. Конструкция грейде-

ров позволяет угол наклона иметь до 70° . При смешивании грунтов с вяжущими добавками и особенно при отдельных работах (планировка) угол резания принимается не более 60° . Резание грунтов грейдеров выполняется одним концом отвала на $1/3$ — $1/2$ его длины.

Глубина резания принимается в среднем на $1/2$ высоты ножа отвала. Выполнение грейдерных работ с углом захвата менее 30° не допускается, так как возникает опасность бокового заноса и опрокидывание грейдера. При зарезании угол захвата должен находиться в пределах $35 - 40^\circ$. Профилирование грунтовой дороги грейдеров состоит из трех основных операций: зарезания грунта в кювете дороги с образованием небольшого валика (рисунок 2.2-а), перемещения полученного валика к оси дороги (рисунок 2.2-б), разравнивания валика (рисунок 2.2-в)



1 – рама; 2 – отвал грейдера, 3 – удлинитель отвала, 4 – валик отсыпанного грунта
Рисунок 2.1 - Углы установки отвала прицепных грейдеров

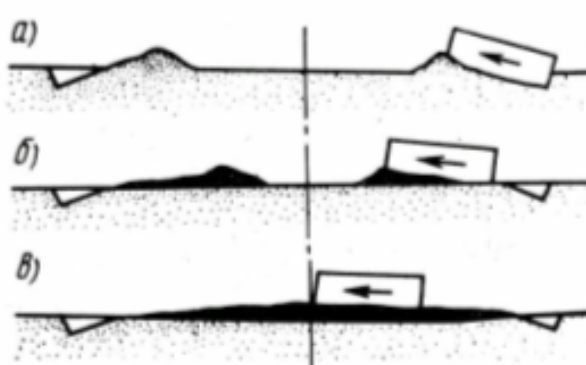
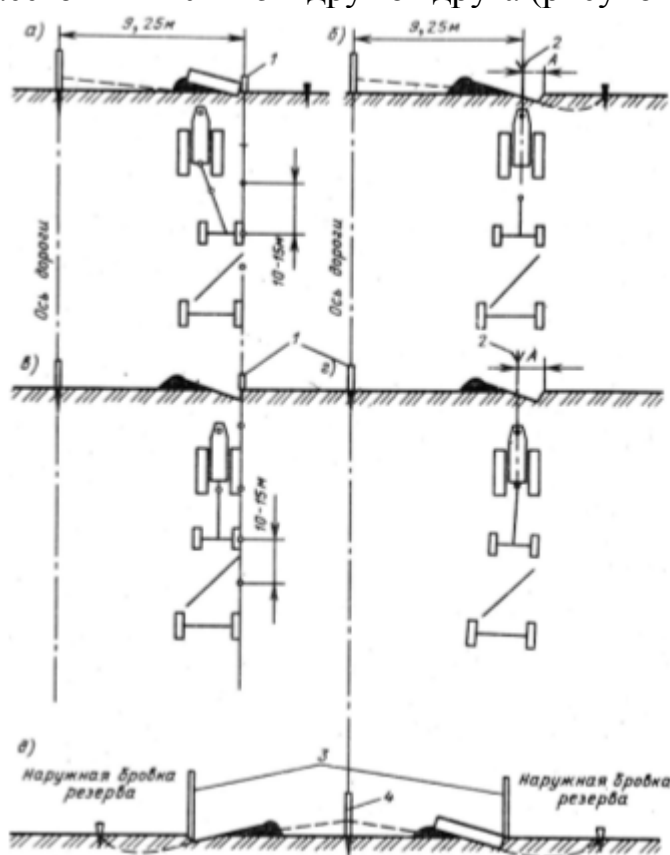


Рисунок 2.2 - Последовательность проходов прицепного грейдера при профилировании дороги

Выполнение и чередование операции продолжается до тех пор, пока весь грунт, необходимый для сооружения земляного полотна дороги, не будет выбран из канавы или резерва, перемещен и спланирован в соответствии с заданным профилем. Наиболее целесообразно применять прицепные грейдеры для профилирования грунтовых дорог в равнинной местности и устройства канав глубиной $0,6 - 0,8$ м.

Необходимо также следить за тем, чтобы колеса грейдера не катились по валлику перемещаемого грунта, так как такое положение колес (особенно передних) вызывает неустойчивость грейдера, затрудняет управление им и увеличивает потери мощности базового трактора на перемещение грейдера. Особенно важное значение имеет первый проход грейдера, который называется пробивкой.

При пробивке участка с самого начала работ необходимо правильно установить отвал для зарезания, и правильно провести первую борозду, которая определит направление всех последующих проходов грейдера. Пробивку выполняют по отметкам, которые устанавливаются при разбивке дороги или после специальной разбивки по колышкам, вехам и по движущейся вешке (рисунок 2.3). При разбивке участка дороги по колышкам на расстоянии несколько больше половины ширины дороги от оси полотна забивают колышки 1 высотой 0,8 м на расстоянии 10 – 15 м друг от друга (рисунок 2.3-д).



а – пробивка по колышкам при гибкой сцепке, б – то же, при жесткой сцепке, в – пробивка по вехам при гибкой сцепке; г – то же при жесткой сцепке, д – пробивка при помощи движущейся вешки

Рисунок 2.3 - Схема разбивки участка дороги и пробивки борозды при первом зарезании грейдера.

Режущий конец отвала при этом устанавливается так, чтобы край его шел по следу обода переднего колеса, зарезая грунт на расстоянии 15 – 20 см от забитых колышков. Тракторист ведет трактор по возможности ближе к колышкам, а машинист направляет грейдер так, чтобы внешний край обода переднего колеса проходил рядом с колышками (около 5 см), не сбивая их. При разбивке участка дороги по вехам 2 измеряют расстояние от линии первого

зарезания до середины трактора (рисунок 2.3-б) и выставляют по этой оси вехи на расстоянии 100 – 150 м друг от друга. При этом тракторист ведет трактор точно по направлению, обозначенному вехами, визируя направление через пробку радиатора, а машинист направляет грейдер так, чтобы внешний край обода переднего колеса грейдера шел по следу края гусеницы трактора. Разбивка участка дороги по движущейся вешке наиболее экономична. По этому способу рабочий с вешкой 3 идет на расстоянии 15 – 20 м впереди трактора по линии зарезания отвала, а параллельно ему по оси дороги, размеченной вешками 4, идет второй рабочий. Оба рабочих держат натянутый шнур или рулетку так, чтобы рабочий с вешками мог выдержать требуемое расстояние от оси полотна. В процессе работы грейдера зарезание ведут послойно по двум основным схемам. В первом случае (рисунок 2.4-а) зарезание начинают от внешней бровки резерва, срезая при этом стружка получается треугольного сечения.

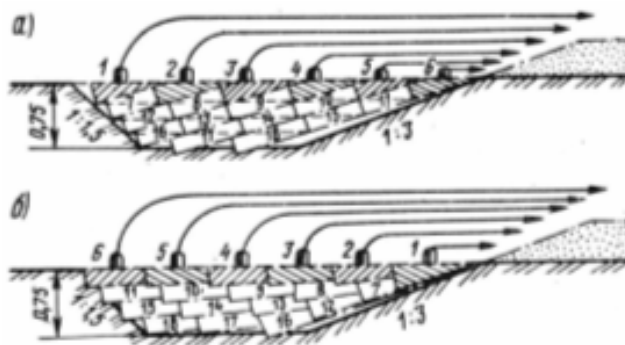


Рисунок 2.4 - Схема зарезаний при послойной разработке грунта прицепным грейдером

При работе грейдера по этому варианту дно резерва получается неровным, требующим в последующем планировки и снова выполнения операции зарезания. Во втором случае (рисунок 2.4-б) зарезание начинается от внутренней бровки резерва, при этом в первом слое получают треугольную стружку, затем три-четыре стружки переходного профиля, а дальше стружка до конца имеет в сечении форму параллелограмма. При этом варианте дно резерва получается ровным, не требующим дополнительной работы.

Второй способ является наиболее экономичным. При перемещении и разравнивании грунта рекомендуется работать с удлинителем отвала. Разравнивание производится на повышенных скоростях трактора. Возведение насыпи прицепными грейдерами целесообразно выполнять на высоту до 0,6 м. При высоте насыпи 0,7 – 0,8 м производительность грейдера значительно уменьшается. К наиболее рациональным методам перемещения грунта в насыпь относится укладка валиков из перемещаемого грунта вразбежку, вполуприжим и вприжим. При укладке грунта вразбежку (рисунок 2.5-а) валики располагают так, чтобы они касались друг друга только основаниями.

При укладке грунта вполуприжим (рисунок 2.5-б) валики укладывают так, чтобы перемещаемый валик только частично прижимался к ранее уло-

женному валику, т. е. чтобы гребни валиков находились на расстоянии один от другого на 20 – 40 см. При укладке грунта вприжим каждый последующий валик (1-6) прижимают к ранее уложенному валику без зазора, в результате чего получается один плотный и широкий слой насыпи (рисунок 2.5-в, г). Такой результат достигается тем, что край ножа грейдера, перемещающий вновь образуемый валик, подходит вплотную к ранее уложенному валику или несколько (на 5 – 10 см) захватывает его.

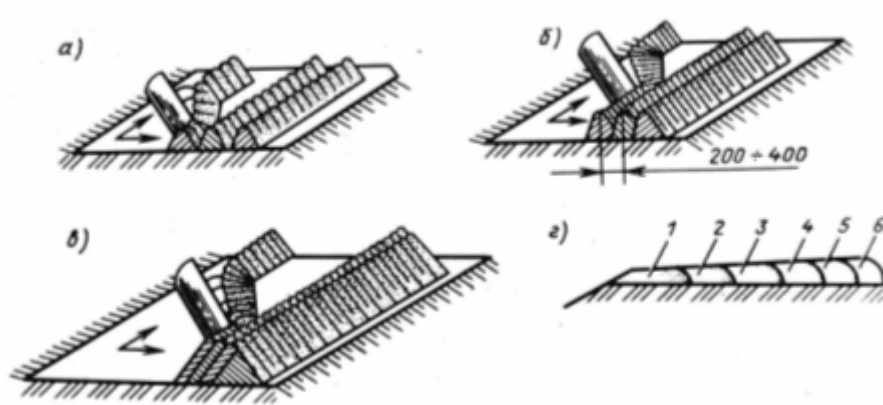


Рисунок 2.5 - Схема укладки валиков в насыпи прицепным грейдером

Наиболее широкое применение прицепные грейдеры находят при профилировании грунтовых дорог. В этом случае грейдер выполняет следующие операции: зарезание грунта в кювете дороги с образованием из грунта небольшого валика; перемещение полученного валика к оси дороги; разравнивание валиков. Чередование операций продолжается до тех пор, пока весь грунт, необходимый для сооружения полотна дороги, не будет выбран из канавы или резерва, перемещен и спланирован в соответствии с заданным профилем. Количество проходов грейдера составляет 12 – 18.

Отделочные работы, состоящие в разравнивании и планировке поверхности земляного полотна, выполняют грейдерами с применением откосников и удлинительей. Планировать откосы насыпей рекомендуется планировщиками. Грунт разравнивают послойно при круговых движениях грейдера за один – два прохода по одному следу (рисунок 2.6-а, б). Разравнивание выполняют от краев насыпи с перемещением грунта по ножу в сторону от оси полотна к бровке, а при следующем проходе – от бровки к оси насыпи. Способы работы грейдера при сооружении земляного полотна на косогорах зависят от крутизны склона и поперечного профиля земляного полотна. При пологом склоне возведение насыпей или профилировочные работы выполняют так же, как и в равнинной местности. При значительной крутизне склона вырезание и перемещение грунта из подгорной канавы на полотно дороги являются трудоемкой операцией, поэтому грунт для насыпи вырезают только с нагорной стороны, где устраивают уширенную канаву (рисунок 2.7).

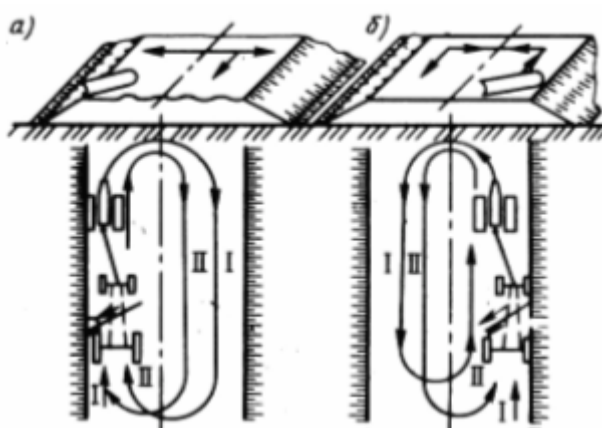
Грейдер при этом зарезает грунт то правым, то левым концом ножа и только последними тремя – четырьмя проходами перемещает и разравнивает

грунт. При сооружении на косогоре полунасыпи-полувыемки требуется предварительная разметка кольщиками границ перехода выемки в насыпь. Если грунт песчаный, супесчаный или легкий суглинистый, полунасыпь-полувыемку устраивают грейдером, в остальных случаях – бульдозером.

Первыми проходами грейдер срезает дерновый покров выемки, который перемещает в насыпь. Для устойчивости грейдера целесообразно вырезать стружку прямоугольного сечения. Зарезание можно вести при движении в обоих направлениях. Канаву устраивают после того, как будет вырезана выемка и отделан откос.

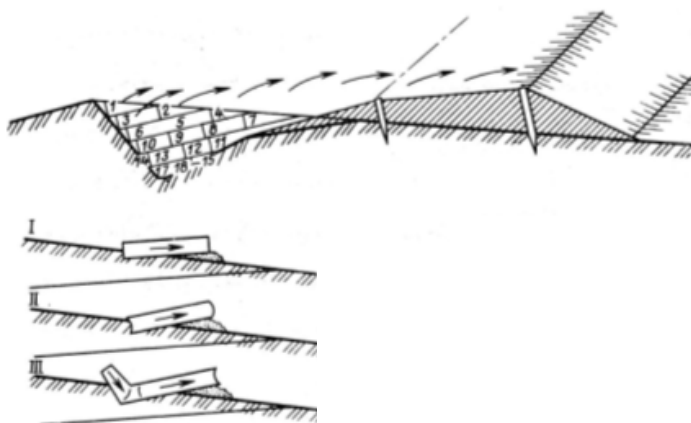
Выемку можно разрабатывать снизу методом подрезания, при котором конец ножа грейдера разрабатывает косогор с подошвы, при этом верхний слой грунта будет обваливаться сам. Нож грейдера в этом случае устанавливают на средние проушины отвала. Основная рама при этом выносится в сторону режущего конца ножа.

Работы на террасе не могут быть выполнены круговыми рейсами – их производят при переменной работе то одним концом отвала (ход вперед), то другим (ход назад).



а – при первом проходе; б – при втором проходе по тому же следу; I, II — последовательность проходов грейдера

Рисунок 2.6 - Схема работы грейдера по разравниванию грунта в насыпи за два прохода по одному месту.



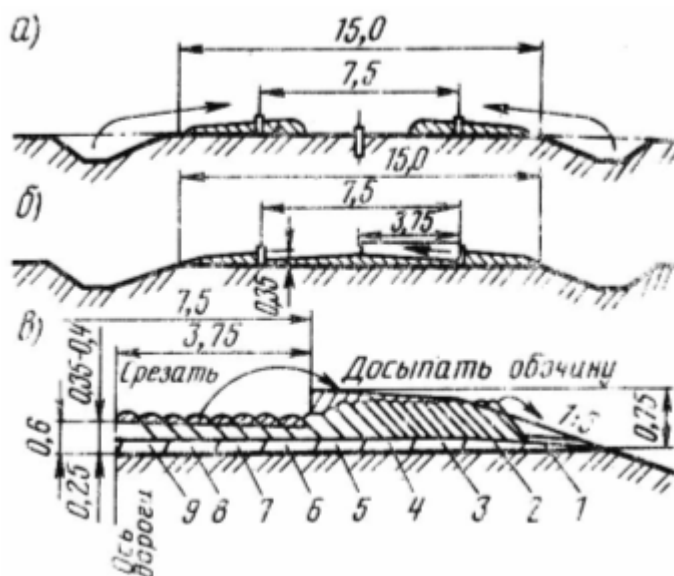
1 – 18 – последовательность проходов; I – проход вперед, II – проход обратно; III – отделка

Рисунок 2.7 - Схема возведения земляного дорожного полотна прицепным грейдером на косогоре

Первым проходом грейдера нарезают грунт с нагорной стороны и перемещают его в подгорную. Угол захвата минимальный. Колесам и ножу придают наклон в нагорную сторону. Нож устанавливается так, чтобы задние колеса шли по дну вырезанной борозды.

Прицепные грейдеры применяют также для устройства дорожного корыта. Возможны два способа устройства корыта – с присыпными и с полуприсыпными обочинами. По первому способу корыто устраивают одновременно с устройством земляного полотна. В этом случае грунт вырезают из боковых канав так же, как при профилировании полотна дороги, но перемещают его не до оси полотна, а разравнивают на обочинах, образуя стенки корыта. По второму способу корыто устраивают по ранее отсыпанному полотну дороги, когда между отсыпкой земляного полотна и устройством одежды проходит длительное время, а также при строительстве дороги и выемки. В современных условиях поточного строительства лучшим является способ присыпных обочин. Подсыпать обочины следует непосредственно перед устройством основания. Для увеличения производительности грейдера рекомендуется применять левосторонний удлинитель и работать на гибкой сцепке, что позволяет трактору поворачиваться в конце участка на 180° без отцепки от грейдера. При возведении насыпи высотой до 0,6 м, когда дорожную одежду укладывают вслед за устройством насыпи, корыто устраивают одновременно с возведением насыпи. Грунт вырезают из боковых канав и разравнивают его на обочинах до требуемого уклона и толщины, образуя стенки корыта (рисунок 2.8-а). После этого производят разбивку корыта и ведут зарезание грунта по расставленным колышкам на глубину корыта. Вырезанный грунт перемещают в сторону оси полотна дороги с одновременным его разравниванием и планировкой по дну корыта до придания требуемого по проекту профиля (рисунок 2.8-б).

При возведении земляного полотна высотой более 0,6 м (до 0,8 м) корыто устраивают обычно по схеме, представленной на рисунке 2.9-в. Первый (нижний) слой укладывают наращиванием грунта от края насыпи к ее оси вразбежку и после разравнивания уплотняют его. Вторым слоем укладывают вполуприжим, перемещая грунт от оси дороги до середины обочины, а затем до края обочины вприжим. После разравнивания второго слоя и его уплотнения устраивают корыто. При устройстве корыта по второму способу в готовом земляном полотне и в выемках профиль корыта с уплотнением стенок создают путем вырезки грунта из земляного полотна и перемещения его на обочины (рисунок 2.9). Работу выполняют продольными проходами грейдера, а зарезание начинают от оси корыта в обе стороны дороги. При первом зарезании отвал заглубляют по оси дороги на 10 – 20 см ниже отметки корыта.

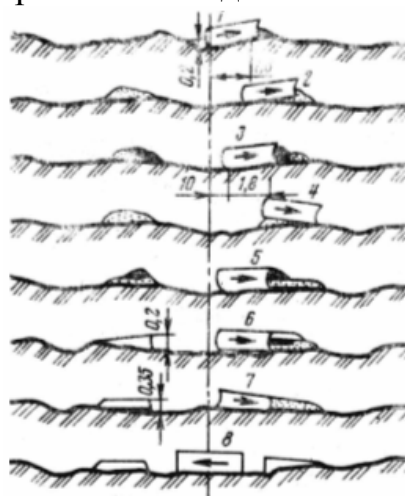


а – возведение насыпи; б – устройство корыта в насыпях высотой до 0,6 м; в – устройство корыта в насыпях высотой до 0,8 м; 1 – 9 – последовательность укладки грунта

Рисунок 2.8 - Схема устройства корыта с присыпными обочинами:

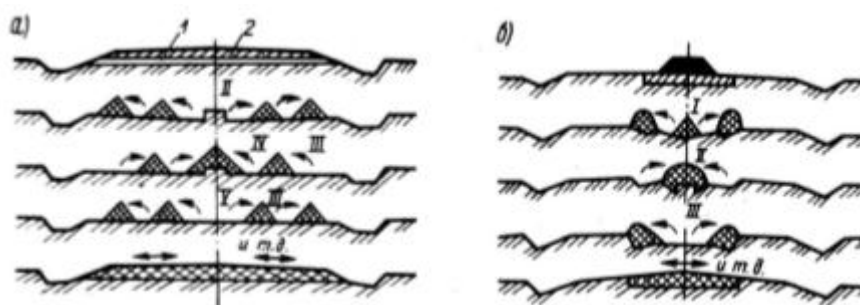
При втором проходе вырезанный грунт перемещают на обочину и укладывают его в виде валика. При третьем проходе зарезание производят на глубину не более 2 – 4 см от отметки дна корыта. Следующим четвертым проходом на обочине разравнивают два валика грунта, уложенные при втором проходе. Перед пятым проходом меняют угол наклона ножа грейдера до 0° или в пределах $3 - 6^\circ$ и зарезают грунт корыта в месте примыкания его к обочине. В этом случае зарезание выполняют сбрасывающим концом ножа, при этом валик грунта укладывают на обочину вприжим, уплотняя его в месте перехода в корыто. При шестом проходе угол наклона увеличивают и повторяют операцию. Следующими проходами грейдера корыто зачищают, зарезая грунт от обочины к оси дороги, и разравнивают грунт в средней части корыта.

Прицепные грейдеры находят применение при улучшении грунтовых дорог и гравийных покрытий различными добавками.



1, 3, 5, 6 и 7 – зарезание; 2 и 4 – перемещение; 8 – разравнивание дна корыта

Рисунок 2.9- Схема устройства корыта с полуприсыпными обочинами



1 – разрыхленный грунт дорожного полотна; 2 – слой добавок; 1 – 5 – последовательность перемешивания материалов

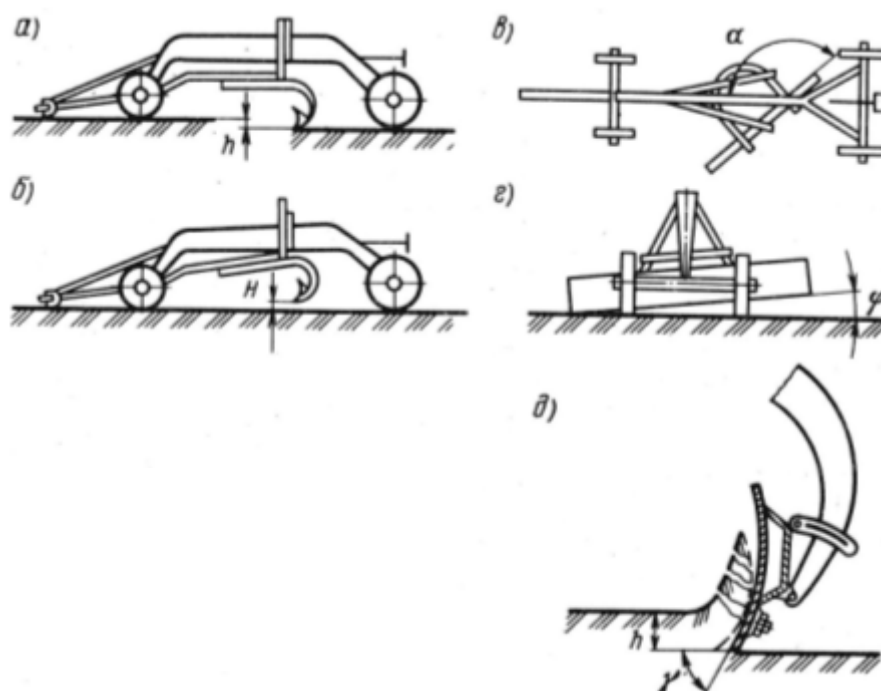
Рисунок 2.10 - Схема проходов прицепного грейдера при перемешивании материалов при строительстве дорог местного значения

Рабочие операции, выполняемые грейдером в этом случае, аналогичны операциям при возведении и профилировании земляного полотна. Для улучшения грунтовой дороги добавками, земляное полотно предварительно рыхлят кирковщиками или другими машинами и механизмами, после чего измельчают комья грунта дорожными фрезами. Затем на измельченную поверхность завозят улучшающие добавки и размещают их сплошными валами. Добавки грейдером равномерно распределяют по ширине полотна. В зависимости от количества добавок и поперечного профиля покрытия применяют различные схемы размещения, перемещения и разравнивания материалов. При серповидном поперечном профиле (рисунок 2.10-а) первым проходом производят зарезание ножом по краю полотна с перемещением материалов по ножу в сторону бровки. Разрыхленный грунт полотна и захваченные ножом добавки, передвигаясь по ножу, перемещаются и отбрасываются на бровку. Вторым проходом производят зарезание ножом по оси полотна, а также перемешивание и передвижение смеси в сторону бровки. После этого материалы перемещают от бровки к оси полотна дороги. Проходы грейдера с перемещением валиков в сторону к бровке и обратно совершают до тех пор, пока не получится смесь требуемого качества. Затем эту смесь разравнивают и профилируют. Таким же способом смешивают каменные материалы, имеющие различные размеры. Эти материалы завозят и складывают в виде валиков на обочинах. На одной обочине складывают крупный, а на другой – мелкий каменный материал. Вначале разравнивают крупный щебень, затем по всей ширине проезжей части поверх этого слоя разравнивают более мелкий щебень и перемешивают их. В таком же порядке выполняют работы по смешению каменных материалов с органическими вяжущими. Иногда перемешивание выполняют без предварительного распределения каменных материалов по проезжей части (рисунок 2.10-б). В этом случае каменный материал укладывают грейдером по оси земляного полотна в виде валика и после распределения вяжущих материалов по валику начинают перемешивание. Для перемешивания материалов рекомендуется применять навесное оборудование – смеситель в виде треугольной рамы, устанавливаемый вместо снимае-

мых тяговой рамы и поворотного круга. Применение такого смесителя в 2 – 3 раза увеличивает производительность грейдера.

Установка и наладка рабочих органов прицепных грейдеров. В зависимости от конкретных условий, в которых выполняются грейдерные работы (виды и состояние разрабатываемых грунтов, режимы резания и др.), устанавливают или меняют рабочий орган грейдера. От правильной установки рабочего органа этой машины зависят ее производительность и качество выполняемых работ. Производственный процесс работы прицепного грейдера состоит из ряда последовательных операций: зарезания, перемещения и укладки (разравнивания) грунта. Положение отвала грейдера при этом определяется величиной его перемещения в вертикальной плоскости, а также углами: захвата α , резания γ и наклона φ , измеряемыми в градусах. Отвал грейдера может быть перемещен в вертикальной плоскости (рисунок 2.11-а), что обеспечивает возможность менять глубину зарезания h , т. е. толщину срезаемой стружки.

Отвал может быть поднят над уровнем планируемого грунта (рисунок 2.11-б), что позволяет регулировать толщину слоя H планируемой поверхности. Угол захвата α (рисунок 2.11-в), образуемый пересечением линии продольной оси грейдера с направлением отвала, определяет ширину обрабатываемого ножом полотна дороги, соответственно объем и скорость перемещения грунта.



а – глубины резания грунта; б – подъема отвала; в – угла захвата отвала в плане; г – угла наклона отвала; д – угла резания

Рисунок 2.11 - Схема установки и регулировки положения отвала прицепного грейдера:

Угол захвата изменяют при помощи механизма поворота отвала. Угол наклона (рисунок 2.11-г) или угол зарезания, образуемый линией горизонта и

режущей кромкой ножа, характеризует поперечный наклон ножа. Угол наклона ножа изменяют при помощи подъема и опускания ножа. Угол резания γ (рисунок 2.11-д) образуется касательной, проведенной через режущую кромку ножа, и плоскостью его резания. Угол резания изменяют перестановкой гребенок, имеющихся на кронштейнах поворотного круга и отвала. В зависимости от конструктивных особенностей грейдеров возможны различные положения отвала (таблица 2.1). В тех случаях, когда требуется как можно больше срезать грунта и отваливать его в сторону, угол α (положение отвала в плане) следует выбирать возможно меньшим, а когда требуется больше перемещать грунт в сторону, этот угол принимается с возможно большими значениями. Увеличение угла наклона φ отвала приводит к уменьшению скорости движения грунта по отвалу, к тому же вызывает некоторую неустойчивость грейдера. Поэтому этот угол не должен превышать $10 - 12^\circ$. Увеличение угла резания γ увеличивает сопротивление резанию, соответственно увеличивает и тяговое сопротивление машины, снижает скорость ее движения. При небольших углах резания грунт даже плотный разрыхляется и свободно скользит по отвалу. При больших значениях этого угла грунт при резании и перемещении уплотняется и стремится уходить под отвал, поднимая его вверх.

Таблица 2.1 – Характеристики отвалов автогрейдеров

Грейдеры	Глубина резания h , мм	Высота подъема H_1 , мм	Угол захвата α , град	Угол резания γ , град	Угол наклона φ , град
ДЗ-1	300-340	300-340	35-180	28-70	0-85
ДЗ-6, ДЗ-6А	300	365	28-152	28-60	0-70
ДЗ-58	350	350	35-180	28-70	0-85

В таблице 2.2 приведены наиболее целесообразные углы установки отвала.

Таблица 2.2 - Целесообразные углы установки отвала

Операции, выполняемые грейдером	Глубина резания, мм	Угол захвата α , град	Угол резания γ , град	Угол наклона φ , град
Резание грунта:				
неразрыхленного, легкого и малосвязного	120	40-45	35	До 14
разрыхленного рыхлителем	150	35-40	40	13
Перемещение грунта:				
легкого, сыпучего, сухого	-	35-40	40	17

Продолжение таблицы 2.2

тяжелого, связного, влажного	-	40-45	35-40	11
Отделка земляного полотна:				
планировка	-	45-55	40	17
разравнивание	-	55-60	45	2-3
разравнивание с уплотнением	-	70-85	60	2
срезка откосов	150	60-65	40	До 60
Перемешивание дорожных материалов:				
сухой смеси	200	35	45	3
грунта с вяжущими материалами	120	35-45	45	2
Очистка дороги от снега	250	40-50	50	1-3

Содержание отчета:

- название лабораторной работы;
- цели;
- общие сведения устройству и рабочим органам автогрейдеров;
- схема автогрейдера и гидравлическая схема привода оборудования;

Контрольные вопросы:

- 1) Для каких видов работ применяют автогрейдеры?
- 2) Какие виды рабочих органов автогрейдеров существуют?
- 3) Опишите колесную формулу автогрейдеров?
- 4) Перечислите основные виды работ производимых автогрейдером.

Практическая работа № 3

Конструкция и механизмы управления одноковшовых экскаваторов (учебное время – 4 ч.).

Цели работы: изучить устройство одноковшового экскаватора с гидроприводом; закрепить знания по производству работ в забое.

Теоретические сведения

Экскаваторы одноковшовые относятся к группе машин циклического действия. В зависимости от производственных условий в качестве сменного оборудования экскаваторов применяют прямые и обратные лопаты, драглайны, грейферы и струги. Одноковшовые экскаваторы могут быть также оборудованы: стрелой с крюком и использоваться в качестве подъемного крана, трамбовкой для уплотнения грунта, дизель-молотом с клин-молотом для рыхления мерзлого грунта, захватом-корчевателем для корчевки пней, дизель-молотом (сваебойной установкой) для забивки свай.

Одноковшовые экскаваторы благодаря своим мощным рыхлящим способностям и высокой производительности при разработке грунтов различных категорий получили наибольшее распространение в производстве земляных работ. Рабочее место экскаватора называется забоем. По мере разработки грунта в забое экскаватор перемещается, оставляя разработанные участки, называемые проходками. Рабочий цикл экскавации включает следующие операции: наполнение ковша грунтом, поворот к месту выгрузки грунта, разгрузку ковша и поворот к забою. Разработку грунта одноковшовыми экскаваторами в котлованах и траншеях следует производить с недобором грунта, не превышающим величин, приведенных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристика ковшей одноковшовых экскаваторов

Рабочее оборудование экскаватора	Допустимый недобор грунта при емкости ковша экскаватора, м ³				
	0,25-0,4	0,5-0,65	0,8-1,25	1,5-2,5	3-5
Прямая лопата	5	10	10	15	20,
Обратная лопата	10	15	20	–	–
Драглайн	15	20	25	30	30

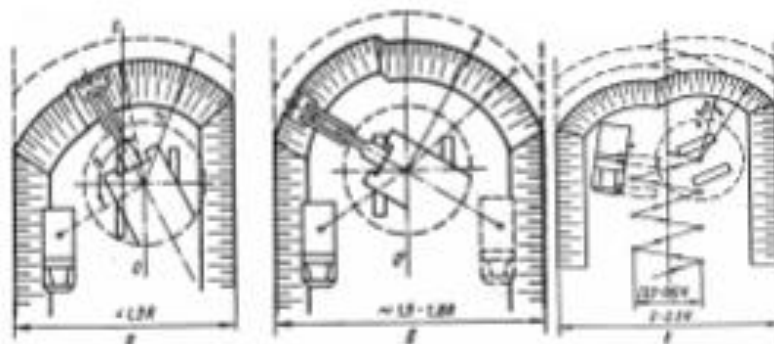
Разработку недоборов грунта, как правило, необходимо производить механизированным способом: бульдозерами, автогрейдерами, экскаваторами со специальными зачистными ковшами, экскаваторами-планировщикам

Грунт в забоях разрабатывается по кольцевому, челочно-кольцевому способу и при работе экскаватора с поворотом. При всех этих способах до-

пускается вести разработку на рабочей площадке с уклоном $2 - 4^\circ$ в сторону разгрузки грунта, что облегчает работу машиниста экскаватора.

Экскаваторами с прямой лопатой разрабатывают грунт, расположенный выше уровня стоянки экскаватора. Их используют в основном при разработках разрезных и пионерных траншей, выемок при дорожном и гидротехническом строительстве, магистральных каналов, траншей для коллекторов и фундаментов зданий, а также котлованов.

Как правило, прямыми лопатами разрабатывают грунт с погрузкой на транспортные средства и реже, в связи со своими конструктивными особенностями, на работах с отсыпкой грунта в отвал. Экскаваторы с прямой лопатой могут разрабатывать грунт и ниже уровня стоянки, но на незначительную глубину, что используется только для устройства съездов в котлован. Экскаваторы с прямой лопатой разрабатывают грунт в выемке способами лобового (продольного) и бокового (поперечного) забоев (рисунок 3.1).



а – узкого забоя; б – нормального; в – уширенного (с перемещением экскаватора по зигзагу)

Рисунок 3.1 - Лобовые забои, разрабатываемые экскаватором – прямая лопата.

Лобовые забои в зависимости от ширины проходки разделяются на узкие (ширина проходки $0,8 - 1,5$ размера наибольшего радиуса резания R), нормальные (ширина $1,5 - 1,8R$) и широкие (ширина более $2R$).

Разработка выемок способом лобового забоя очень затрудняет работу транспортных средств. Кроме того, средний угол поворота платформы экскаватора для погрузки грунта в транспортные средства может достигать 180° (в узких забоях), что увеличивает время рабочего цикла и снижает производительность экскаватора. В связи с этим способ лобового забоя используют только при разработке узких выемок и пионерных траншей (первых проходок).

В мягких грунтах забой разрабатывают прямой лопатой так, чтобы каждое последующее резание несколько перекрывало предыдущее (рисунок 3.2-а). Величина перекрывания a возрастает с увеличением толщины стружки, высоты забоя и коэффициента разрыхления грунта. В твердых грунтах забой целесообразно разрабатывать шахматном порядке (рисунок 3.2-б). Второе резание 2 производят на расстоянии a от места первого резания 1 размером, менее ширины ковша, а третьим резанием 3 забирают целик. Благодаря этому резание лобовой частью ковша выполняют с большей скоростью, чем достигается хорошее наполнение ковша.

При разработке грунта прямой лопатой с погрузкой на транспорт размеры проходок рекомендуется принимать по таблице 3.2.

Наименьшая высота забоя «М», обеспечивающая наполнение ковша экскаватора грунтом с «шапкой» приведена в таблице 3.3.

Наибольшая высота забоев при разработке грунта прямой лопатой должна быть равна максимальной высоте резания экскаватора, указанной в таблице 3.4.

Таблица 3.2 - Ассортимент ковшей

Наименование показателей	Размеры проходок при емкости ковша, м ³				
	0,25	0,4	0,65	1 – 1,25	1,6 – 2,5
Погрузочный путь на уровне подошвы забоя					
Ширина подошвы забоя, м, от оси пути экскаватора:					
до стенки забоя	2,7	4	4,5	5	6,3
до места погрузки грунта	1,9	2,8	3	3,6	4,5
Погрузочный путь выше уровне подошвы забоя					
Ширина подошвы забоя, м, от оси пути экскаватора:					
до стенки забоя	2,7	4	4,5	5	6,3
до места погрузки грунта	1,5	2	2,5	2,5	3,5
Предельная высота верхней кромки борта кузова транспортного средства над уровнем подошвы забоя, м	–	4,5	5,5	6	6,5

Таблица 3.3 – Группы ковшей

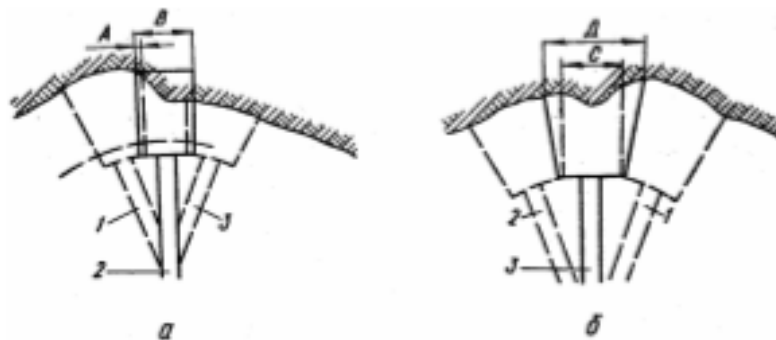
Группа грунта	Высота забоя, м, при емкости ковша, м ³				
	0,25	0,4	0,65	1 – 1,25	1,6 – 2,5
I – II	1,5	1,5	2,5	3	3
III	2,5	2,5	4,5	4,5	4,5
IV	3	3,5	3,5	6	6

Таблица 3.4 – Рабочие параметры ковшей

Емкость ковша, м ³	Угол наклона стрелы к горизонту, град	Наибольшая высота резания, м	Емкость ковша, м ³	Угол наклона стрелы к горизонту, град	Наибольшая высота резания, м
0,4	45 – 60	6,6 – 7,8	1 – 1,25	45 – 60	7,8 – 93
0,65	45 – 60	6,8 – 7,8	1,8 – 2,5	45 – 60	9,3 – 10,8

Экскаватор с рабочим оборудованием драглайн применяют для разработки карьеров, выемок в транспортном и гидротехническом строительстве, осушительных и оросительных каналов с шириной по дну более 1,5 м, тран-

шей под газовые магистрали, водопроводных, канализационных и тепловых сетей, при возведении дамб и насыпей из одно- и двусторонних резервов, на вскрышных и планировочных работах, а также для извлечения грунта из-под воды.



а – в мягком грунте; А – величина перекрытия; В – ширина ковша; б – шахматная разработка забоя в твердом грунте; С – ширина резания; Д – ширина ковша; 1 – 3 – последовательность резания

Рисунок 3.2 - Разработка забоев:

Экскаватором-драглайном разрабатывают грунты мягких и средних пород, расположенных ниже уровня стоянки экскаватора, или когда работа экскаваторов с подошвы забоя затруднена.

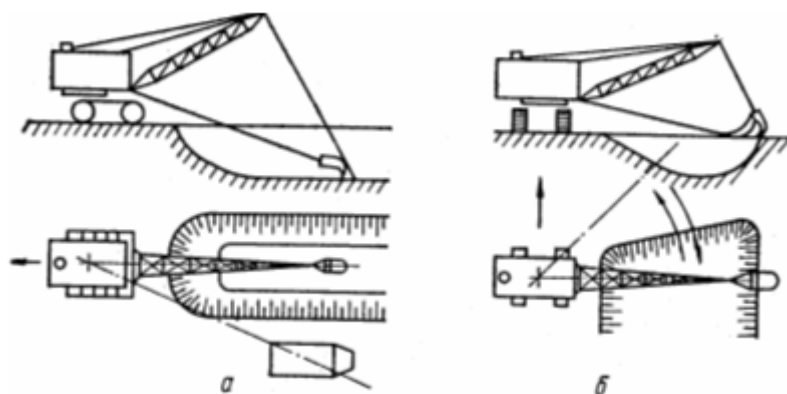
Земляные работы с помощью драглайнов могут производиться с выгрузкой грунта в отвал или непосредственно в насыпь, а также в транспортные средства.

Преимуществом драглайна являются большой радиус действия и глубина копания.

Земляные работы с помощью драглайнов производятся лобовыми (продольными) или боковыми (поперечными) проходками (рисунок 3.3).

Автотранспорт в зависимости от условий работы может перемещаться по верху разработки или по подошве забоя. При работе с укладкой грунта непосредственно в земляное сооружение или отвалы угол поворота стрелы принимают: при сооружении выемок – в пределах $90 - 120^\circ$, при возведении насыпных сооружений – не более 90° .

При погрузке на транспортные средства, подаваемые к экскаватору в одном с ним уровне, угол поворота стрелы экскаватора принимается в пределах $70 - 180^\circ$.



а – лобовой (продольный) забой; б – боковой (поперечный) забой

Рисунок 3.3 - Способы разработки выемки экскаватором-драглайном:

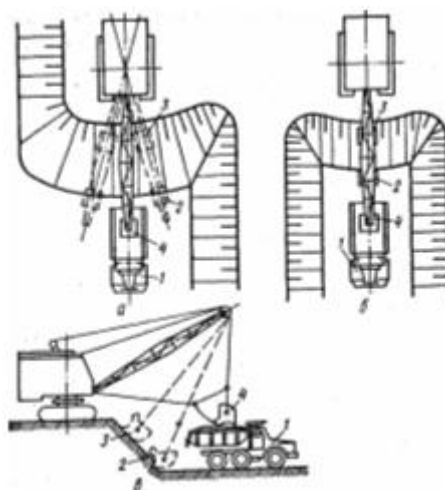
В случаях, когда состояние грунта и размеры подошвы забоя позволяют подавать автомобили-самосвалы по дну выемки (ниже уровня стоянки экскаватора), применяют поперечно-челночный или продольно-челночный способ погрузки грунта (рисунок 3.4).

Поперечно-челночный способ заключается в том, что набор грунта производится поочередно с каждой стороны автосамосвала, подаваемого по дну выемки. При этом ковш разгружают без остановки поворота стрелы в момент его нахождения над кузовом автомашины.

При продольно-челночном способе грунт набирают перед задней стенкой кузова автосамосвала и, подняв ковш, разгружают его над кузовом. При продольно-челночном способе поворотные движения экскаватора фактически отсутствуют, а при поперечно-челночном – не превышают 15° .

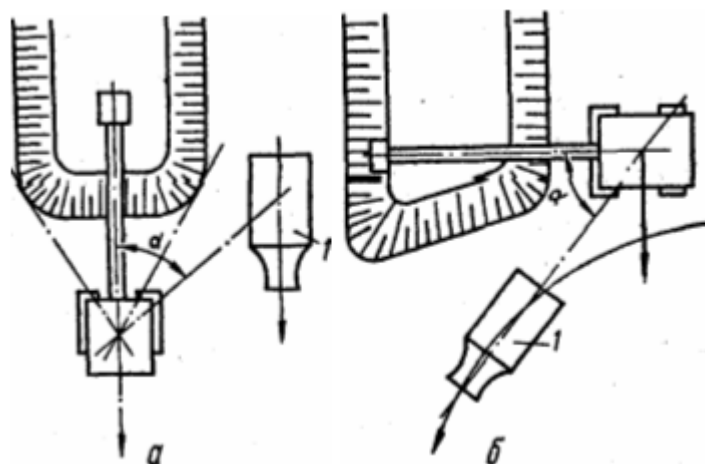
В результате применения челночных способов погрузки грунта значительно сокращается рабочий цикл экскаватора и повышается его производительность. Сокращение цикла происходит не только за счет уменьшения угла поворота стрелы, а также за счет сокращения времени на подъем ковша под разгрузку, так как высота подъема ковша определяется не высотой забоя, а погрузочной высотой самосвала.

Экскаваторы, оборудованные обратной лопатой, предназначены для разработки грунтов ниже уровня стоянки экскаватора и используются при разработке траншей с откосами и вертикальными стенками для различных коммуникаций, котлованов под отдельно стоящие фундаменты в грунтах I – IV группы, предварительно разрыхленных скальных и мерзлых грунтов. Разработку грунта ведут лобовыми или боковыми проходками. Лобовой вид забоя применяется преимущественно при разработке траншей осевой проходкой, а боковой – используется при разработке небольших котлованов (рисунок 3.5).



а – поперечно-челночный; б, в – продольно-челночный; 1 – автосамосвал; 2 – опускание ковша и набор грунта; 3 – окончание набора и подъем ковша; 4 – разгрузка ковша

Рисунок 3.4 - Способы разработки забоя экскаватором-драглайном



а – лобовой (продольный) забой; б – боковой (поперечный) забой; 1 – автосамосвалы

Рисунок 3.5 - Способы разработки забоя экскаватором с обратной лопатой

Разработку осуществляют в отвал или с погрузкой транспортные средства.

Экскаваторы с обратной лопатой при перемещении грунта в транспортные средства имеют преимущество по отношению к экскаваторам с прямой лопатой, так как не требуется спуск автомашин в котлованы; их маневренность увеличивается.

Обратными лопатами представляется возможным рыть траншеи с вертикальными стенками.

Экскаватор, оборудованный грейфером, применяют для разработки котлованов отдельно стоящих сооружений сложного профиля, котлованов под опускные колодцы, фундаменты силосных башен, опор линий электропередачи, а также для разработки глубоких узких траншей под защитой глинистых суспензий для устройства противодиффузионных завес и других сооружений по методу «стена в грунте», обратной засыпки траншей, пазух котлованов после укладки трубопроводов и устройства фундаментов, погрузки сыпучих грунтов и материалов. Грейфер применяется при разработке мягких и сыпучих грунтов в отвал или на транспортные средства. Работает независимо от уровня грунтовых вод. Допускается разработка грунтов под водой.

Грейферное оборудование бывает как с гибкой подвеской ковша, так и с жесткой. В целях лучшего наполнения грейферного ковша (при гибкой подвеске) вес его выбирается соответственно группе разрабатываемого грунта (таблица 3.5).

При разработке грейферным ковшом с жесткой веской улучшается наполнение ковша и увеличивает точность посадки ковша на грунт и выгрузки.

Экскаваторы-планировщики – это одноковшовые гидравлические экскаваторы с телескопическим рабочим оборудованием. Они в последнее время

получили широкое распространение вследствие своей большой универсальности.

Таблица 3.5 - Распределение ковшей по массе

Группа грунта	Вес грейферного ковша, т, при емкости, м ³			
	0,5	0,75	1	1,5
I, II	0,6 – 1	0,9 – 1,45	1,15 – 1,95	1,6 – 2,7
III, IV и скальный разрыхленный	1,5	2,2	2,85	4

Телескопическое рабочее оборудование экскаваторов-планировщиков имеет не менее четырех движений: наклон стрелы в вертикальной плоскости, выдвижение стрелы, поворот ковша или всей стрелы относительно ее продольной оси и поворот ковша в вертикальной плоскости.

Возможность движения рабочего органа по прямым, горизонтальным и наклонным траекториям позволяет использовать экскаватор-планировщик на работах по планировке дна котлована, траншей под фундаменты, для планировки откосов насыпей, выемок горизонтальных поверхностей, обратной засыпке пазух фундаментов в труднодоступных местах и траншей с разравниванием, зачистке недоборов грунта в котлованах и траншеях, разработке траншей, небольших котлованов и выемок в стесненных условиях и других земляных работах.

Экскаваторы-планировщики могут быть также использованы на погрузочно-разгрузочных работах, при рыхлении дорожных покрытий или плотных грунтов путем применения соответствующего сменного оборудования.

Содержание отчета:

- название лабораторной работы;
- цели;
- общие сведения устройству и рабочим органам гидравлических экскаваторов;
- схема одноковшового экскаватора с оборудованием драглайн, прямая лопата, обратная лопата (согласно индивидуальному заданию);

Контрольные вопросы:

- 1) В чем принципиальная разница между одноковшовыми экскаваторами с рабочим органом «Прямая лопата» и «Обратная лопата»?
- 2) Сколько моторная компоновка экскаваторов получила наибольшее распространение?
- 3) Перечислите основные классификации ЭО?
- 4) В чем преимущество тросовых экскаваторов по сравнению с гидравлическими?

Практическая работа № 4

Технологический процесс доставки битумных смесей к месту укладки асфальта (учебное время – 2 ч.).

Цели работы: изучить устройство автогудронаотров, особенности транспортировки и укладки битума.

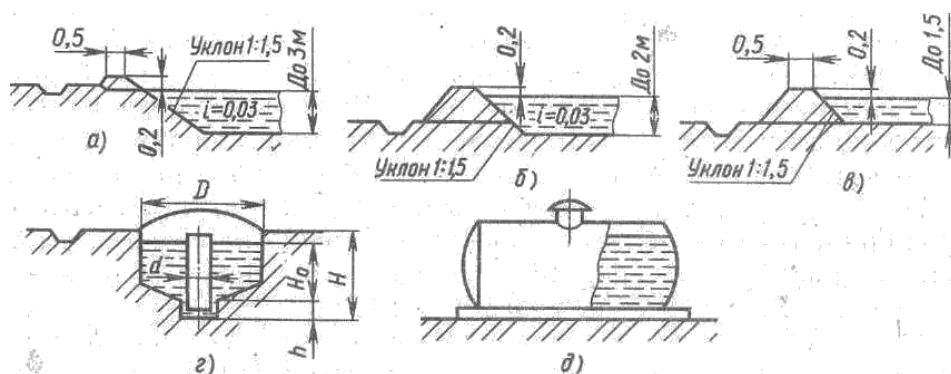
Теоретические сведения

Рабочая температура битумных материалов определяет способ их перевозки, хранения и подачи потребителю. Рабочая температура твердых нефтяных битумов 130—180°, твердых сланцевых битумов 110—130 °С, жидких битумов колеблется от 10—20 до 60—120 °С, каменноугольных и торфяных дегтей, применяемых в дорожном строительстве, 40—120 °С.

Наиболее сложных устройств требует битумное хозяйство при применении твердых нефтяных и сланцевых битумов. Доставка этих материалов с мест их добычи и переработки производится в специальных вагонах-цистернах или бункерных полувагонах. Цистерны наполняют битумом при температуре около 200°. При наличии термоизоляции битум в течение 8—10 дней сохраняет температуру, обеспечивающую его текучесть и слив из цистерн самотеком. Через 8—10 дней битум застывает и для слива его необходимо подогреть до температуры текучести (60—80 °С).

Широко применяют бункерные полувагоны с четырьмя опрокидывающимися бункерами. Бункера двухстенные, с расстоянием между стенками. Бункера заполняются горячим битумом, который в пути застывает. При разгрузке в полости между стенками подают пар. В местах соприкосновения с внутренней стенкой тонкий слой битума расплавляется. При опрокидывании бункера битум вываливается из него. Применение бункерных полувагонов в летнее время затруднительно, так как битум находится в текучем состоянии. Для подогрева битумных материалов перед разгрузкой из цистерн и полувагонов в хранилище получили распространение передвижные паробразователи, применяемые также для местного подогрева битума в хранилищах временного типа, не снабженных постоянной системой подогрева.

Классификация битумохранилищ. Хранилище представляет собой резервуар вместимостью 100—3000 т, который предназначен для хранения битума и его подогрева до температуры 80—100°, обеспечивающей возможность перекачки его насосами в нагреватель битума, или до рабочей температуры 130—180°. Хранилища должны предохранять битум от обводнения и загрязнения, сводить к минимуму потери при хранении.



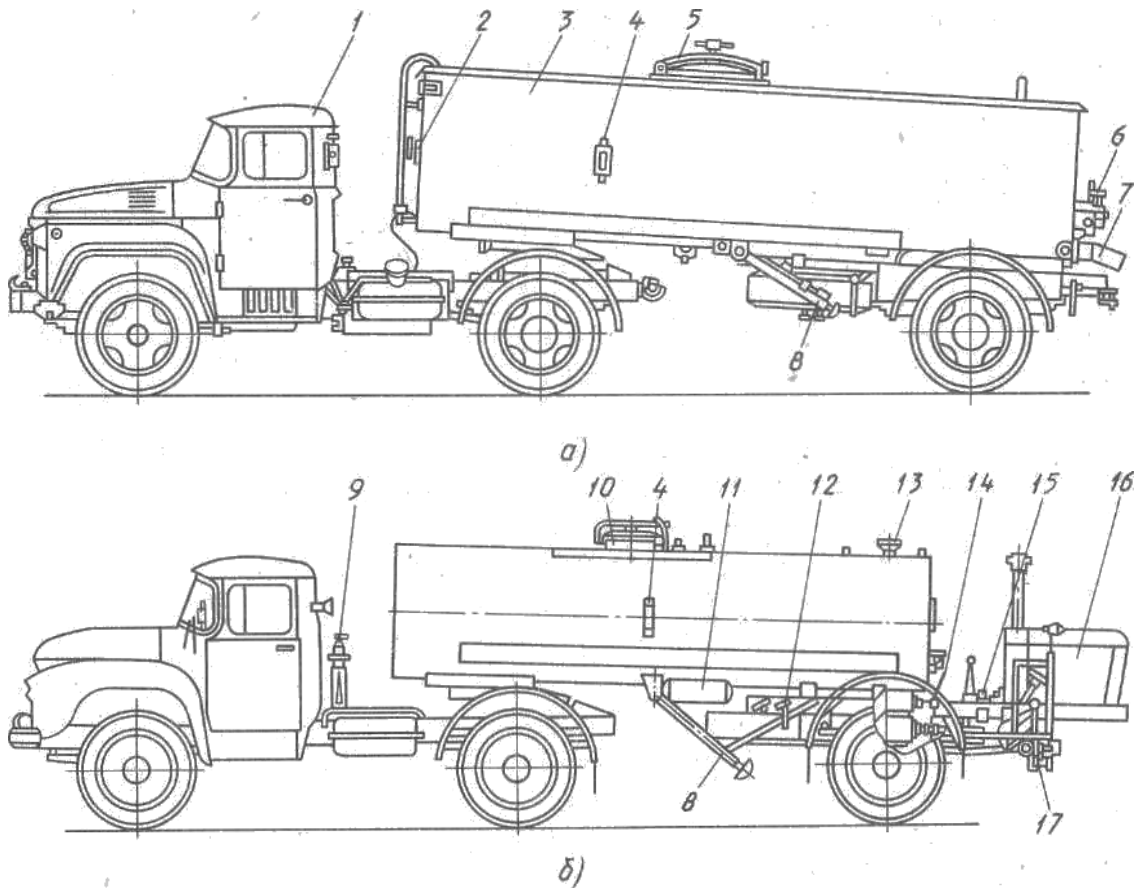
а — ямного; б — полуямного; в — наземного; г — подземного; д — переносного инвентарного

Рисунок 4.1 - Битумохранилища различных типов

По конструкции и назначению хранилища бывают постоянного и временного типов, закрытые и открытые (рисунок 4.1). В зависимости от положения резервуара относительно поверхности земли различают хранилища подземного, ямного, полуямного и наземного типов. В хранилище подземного типа резервуар находится ниже поверхности земли. Хранилища этого типа устраивают закрытыми. В хранилищах ямного типа резервуар представляет собой котлован. В таких хранилищах постоянного типа стенки устраивают из бетона или железобетона, а дно укрепляют слоем цементного бетона. В хранилищах полуямного типа резервуар частично находится в котловане, а частично в насыпи, образуемой в грунте, вынудом из котлована (рисунок 4.1). Такую конструкцию применяют при близком расположении грунтовых вод и для уменьшения объема земляных работ. В хранилищах наземного типа резервуар находится на поверхности земли. Применяют их при близком стоянии грунтовых вод.

Машины и оборудование для транспортирования и распределения битума (автобитумовозы и автогудронаторы) (рисунок 4.2). Для распределения на поверхности дорожного покрытия битумных вяжущих материалов как горячих (битум, деготь), так и холодных (эмульсии, разжиженные битумы и дегти, мазут, нефть) ровным слоем в определенных количествах (от 0,5 л/м² и более) предназначены автогудронаторы (гудронаторы). Для обеспечения достаточного проникания битума в глубь обрабатываемого щебеночного слоя распределение производится под давлением 0,2— 0,6 МПа, что способствует лучшему сцеплению битумного материала со щебнем. Гудронаторы классифицируют по назначению — гудронаторы строительные и ремонтные. Строительные гудронаторы обычно имеют бак вместимостью 3000 л и выше (до 20 000 л), а ремонтные — бак небольшой вместимостью (до 400 л). Гудронаторы бывают ручными, смонтированными на ручной двухколесной тележке (ремонтные); прицепными, смонтированными на автомобильном прицепе или на специальной тележке, присоединяемой к большегрузной цистерне; полуприцепными, смонтированными на полуприцепе седельного типа; самоходными, смонтированными на шасси грузового автомобиля (автогудронаторы). Рабочие операции в автогудронаторе осуществляются с помощью насоса. Компрессорные гудронаторы наполняются в результате разрежения, со-

здаваемого в цистерне с помощью компрессора, а распределение производится под давлением сжатого воздуха в цистерне.



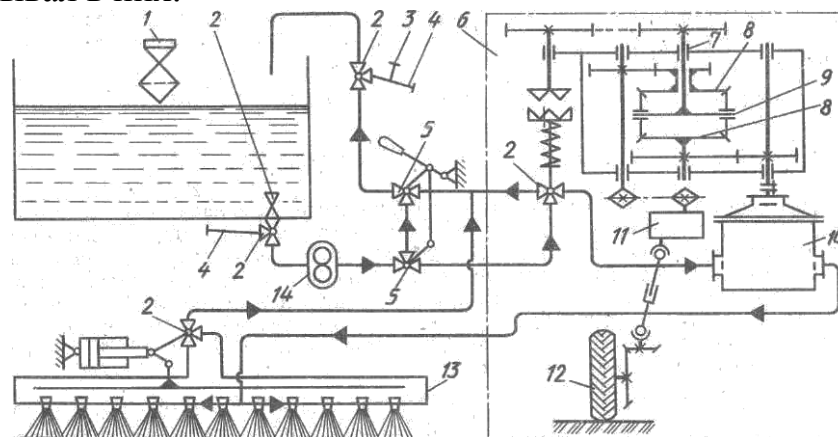
а — автобитумовоз; б — автогудронатор; 1 — базовое шасси; 2 — указатель уровня; 3 — цистерна; 4 — термометр; 5 — люк; 6 — горелка; 7 — сливной трубопровод; 8 — опорное устройство; 9 — огнетушитель; 10 — заливной люк; 11 — топливная система; 12 — стояночный тормоз; 13 — штурвал открытия клапана; 14 — рычаг большого колеса; 15 — рычаг управления правым краном; 16 — двигатель; 17 — распределительная система

Рисунок 4.2 - Схемы машин для транспортирования и разлива битума

Автогудронаторы применяют при постройке щебеночных и гравийных покрытий способами поверхностной обработки, пропитки и смешения на месте. Они должны обеспечивать: забор материала на битумной базе из нагревателей битума и битумохранилищ; сохранение температуры битумного материала в цистерне при транспортировании его без подогрева и подогрев материала до $t = 160-180\text{ }^{\circ}\text{C}$; возможность транспортирования битумных материалов на значительные расстояния; равномерность распределения битумных материалов с точным регулированием норм разлива на единицу поверхности; распределение материала под давлением. Основными частями гудронатора являются: цистерны для битумного материала; отопительная система; циркуляционно-распределительная система, посредством которой осуществляется циркуляция материалов при подогреве и их распределение; битумный насос с приводом от коробки передач автомобиля или от отдельного двигателя; система управления; шасси, на котором установлены агрегаты.

Цистерна имеет теплоизолирующий слой, проложенный между стенками цистерны и кожухом для предохранения вяжущего материала от остывания. Внутри цистерны имеются перегородки для уменьшения силы удара жидкости о стенки во время движения автогудронатора. Сверху расположен загрузочный люк с фильтром. Цистерна имеет указатель уровня, термометр с выводом сигнала на панель. Внутри цистерны установлены жаровые трубы и сливная труба. Нагревательная система автогудронатора имеет две форсунки. Для разогрева битума в трубах и в насосе имеется переносная форсунка. Горячие газы, образующиеся при сгорании топлива, проходят по жаровым трубам, разогревают вяжущий материал и выходят через дымовую трубу.

Распределительная система автогудронатора (рисунок 4.3) позволяет выполнять следующие операции: перекачивать горячий или холодный вяжущий материал из котла в цистерну; перемешивать материал во время подогрева; распределять вяжущий материал через сопла распределительных труб; распределять вяжущий материал через ручной распределитель и с перепуском части его в цистерну; отсасывать остатки вяжущего материала из распределительной системы; перекачивать вяжущий материал из одной емкости в другую; освобождать цистерну от остатков вяжущего материала. Распределительные трубы предназначены для равномерного разбрызгивания вяжущего материала по покрытию. В отверстия труб вставлены сопла. Распределительные трубы можно поднимать и опускать на нужную высоту, а также поворачивать соплами вверх по окончании розлива, чтобы битум не затекал в сопла и не застывал в них.



1 — люк; 2 — краны; 3 — штуцер; 4 — трубопровод соответственно выдачи и приемный; 5 — циркулярный кран; 6 — система обеспечения расхода на единицу длины; 7 — выходной вал; 8 — солнечные шестерни; 9 — ось сателлитов; 10 — расходомер; 11 — вариатор; 12 — опорное колесо; 13 — распределитель; 14 — битумный насос

Рисунок 4.3 - Дозировочно-распределительная система автогудронатора

Прицепные гудронаторы позволяют использовать для перевозки битума цистерны, более простые, чем у автогудронатора, и обслуживать одним гудронатором несколько цистерн. Прицепной распределитель битума имеет оборудование для розлива вяжущих материалов, двигатель, насос и распределительную систему. Принцип его работы не отличается от работы описан-

ного выше автогудронатора. Распределитель соединен с цистерной гибким рукавом.

Содержание отчета:

- название лабораторной работы;
- цели;
- общие сведения устройству и работе автогудронаторов;
- схема автобензовоза, автогудронатора или дозирочно-распределительной системы (согласно индивидуальному заданию);

Контрольные вопросы:

- 1) С какой целью используется битум в строительстве?
- 2) В чем сложность хранения и транспортировки битумных смесей?
- 3) Перечислите основные правила перевозки битума?
- 4) Почему нельзя изготавливать и подготавливать битум непосредственно на месте укладки асфальта?

Практическая работа № 5

Устройство и работа автобетоносмесителя (учебное время – 2 ч.).

Цели работы: изучить устройство цементовозов, особенностей доставки цемента к месту строительства.

Теоретические сведения

Для транспортирования товарных бетонных и растворных смесей на расстояния более 1 км от смесительных установок и заводов на строительные объекты применяют специализированные автотранспортные средства на базе шасси грузовых автомобилей — автобетоносмесители, автобетоновозы и авторастворовозы, оснащенные технологическим оборудованием для предотвращения потерь и сохранения качества смесей в пути следования. В некоторых случаях жесткие смеси перевозят в специально оборудованных автосамосвалах. На крупных стройках смеси перевозят в бункерах, бадьях, контейнерах, установленных в кузовах автомобилей или на железнодорожных платформах. Транспортирование смесей к месту укладки на небольшие расстояния во внутрипо-строечных условиях осуществляется наиболее эффективно средствами трубного транспорта — бетоно- и растворонасосами, бетоно- и растворонагнетателями. При транспортировании по трубам обеспечивается непрерывность перемещения смеси в горизонтальном и вертикальном направлениях, сохраняется качество смеси и сводятся к минимуму ее потери. Трубный транспорт позволяет доставлять смеси в труднодоступные места и вести работы по их укладке в стесненных условиях.

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

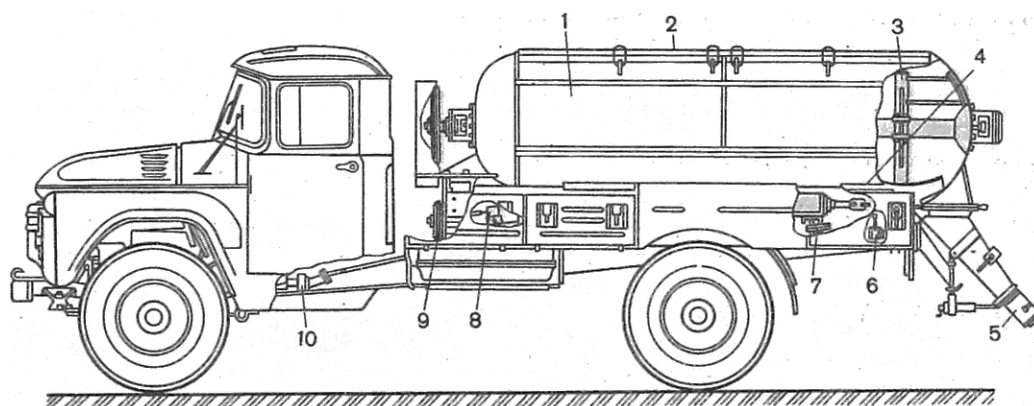
Авторастворовозы (рисунок 5.1) применяют для транспортирования со скоростью до 65 км/ч качественных строительных растворов различной подвижности (5...13 см) с механическим побуждением в пути следования и порционной выдачи смеси на строительных объектах в приемные емкости растворонасосов, штукатурных агрегатов и станций, промежуточные расходные бункера и бадьи. Перемешивание раствора в пути следования обеспечивается шнековыми или лопастными побудителями, порционная выдача раствора — шиберными отсекателями (заслонками). Побудители и отсекатели имеют гидравлический привод. Авторастворовозы оборудуются бортовым устройством промыва цистерны водой, подогреваемой выхлопными газами, что облегчает уход за цистерной и препятствует нарастанию скелетного остатка на ее стенках. Они работают при температуре окружающей среды от -20 до $+40$ °С.

Главным параметром авторастворовозов является полезная вместимость цистерны (объем перевозимой смеси) в м³.

Промышленность выпускает авторастворовозы с полезной вместимостью цистерны 2,5...4,6 м³, технические характеристики которых приведены в таблице 5.1.

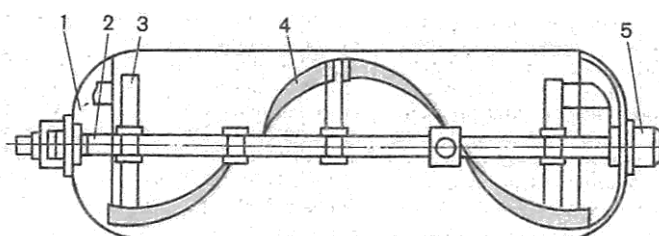
Таблица 5.1 - Технические характеристики авторастворовозов

Параметры	Индекс машины		
	СБ-89В	АГ-0804	66:ГЦ 0905
Полезная вместимость цистерны, м ³	2,5	4,5	4,6
Высота загрузки, мм	2400	2800	2600
Высота разгрузки, мм	1100	300... 800	200... 950
Частота вращения вала побудителя, мин ⁻¹	5...15	6...12	8...14
Базовый автомобиль	ЗИЛ-431412	КамАЗ-5511	КамАЗ-5511
Наибольшая скорость движения при полной загрузке, км/ч	65	60	60
Масса общая, кг	10 770	19 150	19 470



1—цистерна; 2— крышка; 3— побудитель; 4 — платформа; 5 — разгрузочное устройство; 6 — рукоятка управления; 7 — затвор; 8—гидрораспределитель; 9—привод побудителя; 10—короба отбора мощности

Рисунок 5.1 - Авторастворовоз СВ-8УВ:



1 — цистерна; 2— лопастной вал (побудитель); 3— стойка; 4 — лопасть; 5 — подшипник

Рисунок 5.2 - Цистерна с побудителем авгорастзоровоза СБ-89В

Авторастворовоз СБ-89В (рисунок 5.2) состоит из комплекта технологического оборудования, установленного на шасси автомобиля ЗИЛ-431412. В комплект оборудования входит горизонтально установленная цистерна полезной вместимостью 2,5 м³ с развернутой верхней образующей, внутри ко-

торой имеется одновальный лопастной побудитель со спиралеобразной лопастью (рисунок 5.2) для перемешивания раствора во избежание его расслаивания при транспортировке. Раствор в цистерну загружается сверху при открытых откидных двустворчатых крышках. Разгружается раствор через разгрузочное устройство, снабженное пневмоуправляемой шиберной заслонкой и разгрузочными лотками. К разгрузочному устройству шарнирно прикреплен дополнительный поворотный лоток.

Лопастной вал побудителя приводится во вращение с частотой 5...15 мин⁻¹ от гидромотора через закрытую зубчатую передачу. Привод насоса гидросистемы осуществляется от двигателя базовой машины через коробку отбора мощности. При вращении вала побудителя по часовой стрелке осуществляется побуждение растворной смеси, предупреждающее ее расслаивание. При вращении в обратную сторону побудитель обеспечивает подачу растворной смеси к разгрузочному устройству.

Управляют работой побудителя с помощью гидрораспределителей как с панели управления, так и из кабины водителя.

Механическая система разгрузки цистерны с управляемой шиберной заслонкой позволяет выдавать раствор порциями и за один рейс машины обслуживать несколько строительных объектов.

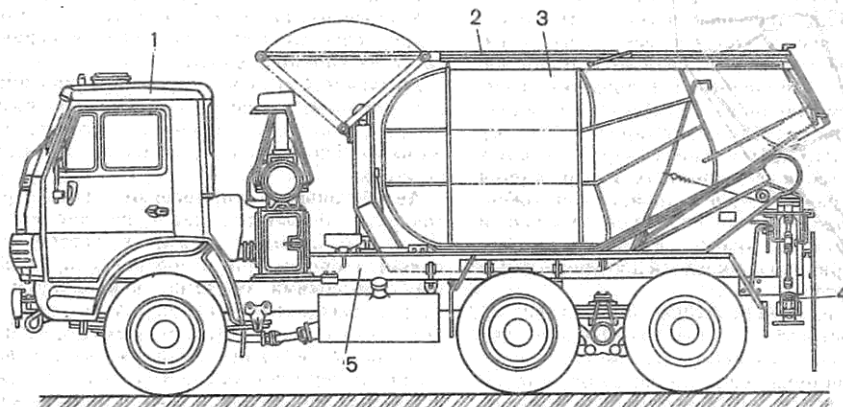


Рисунок 5.3 - Автобетоновоз СБ-124

Автобетоновозы применяют для перевозки товарных бетонных смесей на расстояния до 5... 10 км. Рабочим органом автобетоновозов является опрокидной кузов каплеобразной формы с высокими бортами, наклоняемой назад гидроподъемником при разгрузке на угол до 90°. Автобетоновозы оборудуются устройствами для промывки кузова, обогрева кузова выхлопными газами, встряхивания кузова при разгрузке. Главным параметром автобетоновозов является полезная вместимость кузова (объем перевозимой бетонной смеси) в м³. Современные автобетоновозы конструктивно подобны и максимально инфицированы. Их технические характеристики приведены в табл. 6.15.

Автобетоновоз СБ-124 (рисунок 5.3) смонтирован на базе шасси 1 автомобиля КамАЗ-5511 и оборудован кузовом 3 полезной вместимостью 4 м³. Кузов наклоняется назад при разгрузке относительно опорной рамы 5 на угол

до 90° двумя телескопическими гидроцилиндрами. Для обеспечения устойчивости автобетоновоза при подъеме -гузова и разгрузки заднего моста шасси машина оборудована двумя гидродомкратами 4. Гидроцилиндры и гидродомкраты работают от гидросистемы базового шасси. Кузов сужен к разгрузочному отверстию, расположенному выше уровня транспортируемой смеси, что практически исключает потери смеси в пути. Для полной выгрузки смеси без применения ручного труда кузов снабжен встроенным вибратором с гидравлическим приводом, встряхивающим кузов в любых положениях в процессе подъема и опускания. Для предохранения перевозимой смеси от воздействия атмосферных осадков, ветра и высоких температур кузов сверху закрывается крышкой 2, а для предохранения смеси от воздействия низких отрицательных температур кузов имеет двойные стенки, между которыми циркулируют выхлопные газы автомобиля. Рабочий цикл по доставке смеси автобетоновозом включает в себя следующие технологические операции: загрузку готовой смеси на заводе, закрывание кузова крышкой, собственно транспортирование, выгрузку смеси путем опрокидывания кузова, очистку внутренней поверхности кузова, возврат его в исходное положение и поездку за новой порцией смеси. Доставляемая автобетоновозами смесь разгружается непосредственно на месте укладки или в промежуточные емкости — бункера, бады и др. Технические характеристики автобетоновозов указаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Технические характеристики автобетоновозов

Параметры	Индекс машины		
	СБ-11 3А	СБ-124	АБ-104
Объем перевозимой бетонной смеси, м ³	2,5	4	4
Грузоподъемность, кг	4000	10 000	10 000
Угол наклона кузова при разгрузке, град	85	90	90 ± 5
Продолжительность выгрузки бетонной смеси, мин	2	2	1
Базовый автомобиль	ЗИЛ-130	КамАЗ-5511	КамАЗ-5511
Наибольшая скорость движения при полной загрузке, км/ч	65	60	60
Габаритные размеры, мм	2420x2200x1382	6850x2500x2900	6740x2480x2950
Масса общая, кг	9400	19 000	19 150

Автобетоносмесители применяют для приготовления бетонной смеси в пути следования от питающих отдозированными сухими компонентами специализированных установок к месту укладки, приготовления бетонной смеси непосредственно на строительном объекте, а также транспортирования готовой качественной смеси с побуждением ее при перевозке. Они представляют

собой гравитационные реверсивные бетоносмесители с индивидуальным приводом, установленные на шасси грузовых автомобилей.

Главным параметром автобетоносмесителей является объем готового замеса (в м³). Технологическое оборудование отечественных автобетоносмесителей имеет одинаковую конструкцию и максимально унифицировано. Автобетоносмесители работают при температуре окружающего воздуха от —30 до +40 °С.

Автобетоносмеситель СБ-92-1А (рисунок 5.4) с объемом готового замеса 4 м³ смонтирован на шасси 1 грузового автомобиля КамАЗ-5511. Рабочее оборудование автобетоносмесителя включает раму 9, смесительный барабан 4 с загрузочно-разгрузочным устройством, механизм 3 вращения барабана, дозирочно-промывочный бак 2, водяной центробежный насос, систему управления оборудованием с рычагами 10, 12 и контрольно-измерительные приборы 11. Смесительный барабан имеет три опорные точки и наклонен к горизонту под углом 15°. Загрузочно-разгрузочное устройство состоит из загрузочной 5 и разгрузочной 6 воронок, складного лотка 7 переменной длины и поворотного устройства 8. Лоток может поворачиваться при разгрузке в горизонтальной плоскости на угол до 180° и в вертикальной плоскости на угол до 60°. На внутренней поверхности барабана укреплены две спиральные лопасти 11 (рисунок 5.5), угол наклона которых подобран таким образом, что при вращении в одном направлении компоненты смеси направляются в нижнюю часть барабана, где происходит их гравитационное перемешивание, а при вращении в обратную сторону лопасти подают готовую смесь к приемному лотку, соединенному с поворотным разгрузочным желобом. Вращение барабану 9 сообщается от индивидуального дизельного двигателя 3 через реверсивный зубчатый редуктор 5 и ценную передачу 6, ведомая звездочка 8 которой жестко прикреплена к сферическому днищу барабана. Барабан опирается спереди на раму шасси центральной цапфой 7, а сзади — гладким бандажом 10 на опорные ролики 12, установленные на шарикоподшипниках. Привод обеспечивает две частоты вращения барабана в обе стороны при загрузке, перемешивании и разгрузке. Частоту вращения при загрузке выбирают в зависимости от производительности питающей установки. Приготовление смеси в пути следования производят при дальности транспортировки не более 10... 15 км, при этом отдозированные компоненты к смесительный барабан загружают одновременно. При перевозках на большие расстояния а барабан загружают сначала сухие компоненты (цемент и заполнители), а подачу воды и приготовление смеси производят непосредственно на объекте. Заданная порция воды подается в смесительный барабан из дозирочно-промывочного бака центробежным насосом 1 через сопло в загрузочной воронке. Через то же сопло' производится промывка барабана водой после разгрузки. Привод насоса осуществляется от двигателя 3 через карданный вал 4 и клиноременную передачу 2. При транспортировке готовой бетонной смеси во избежание ее расслаивания барабан вращается с пониженной частотой, непрерывно перемешивая смесь.

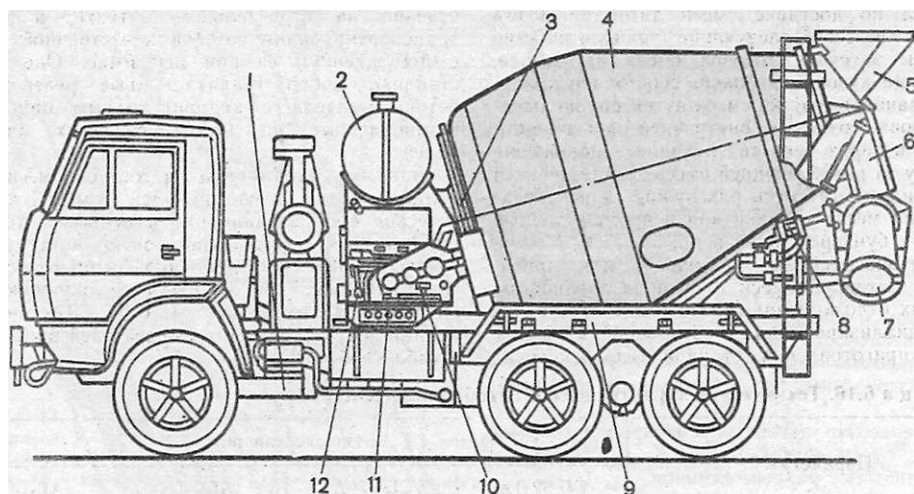


Рисунок 5.4 - Автобетоносмеситель СБ-92-1А

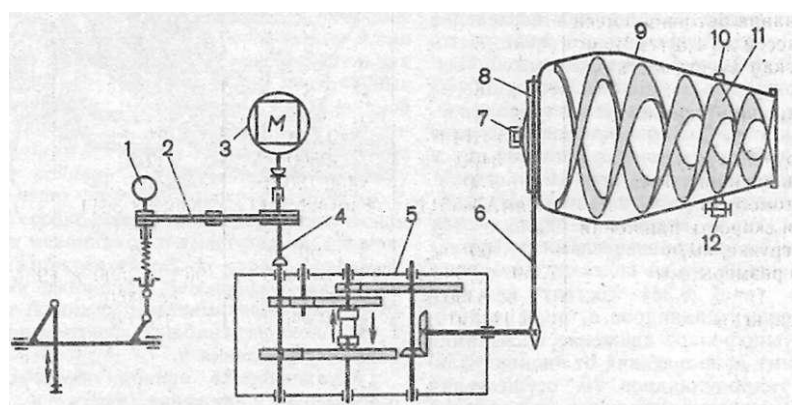
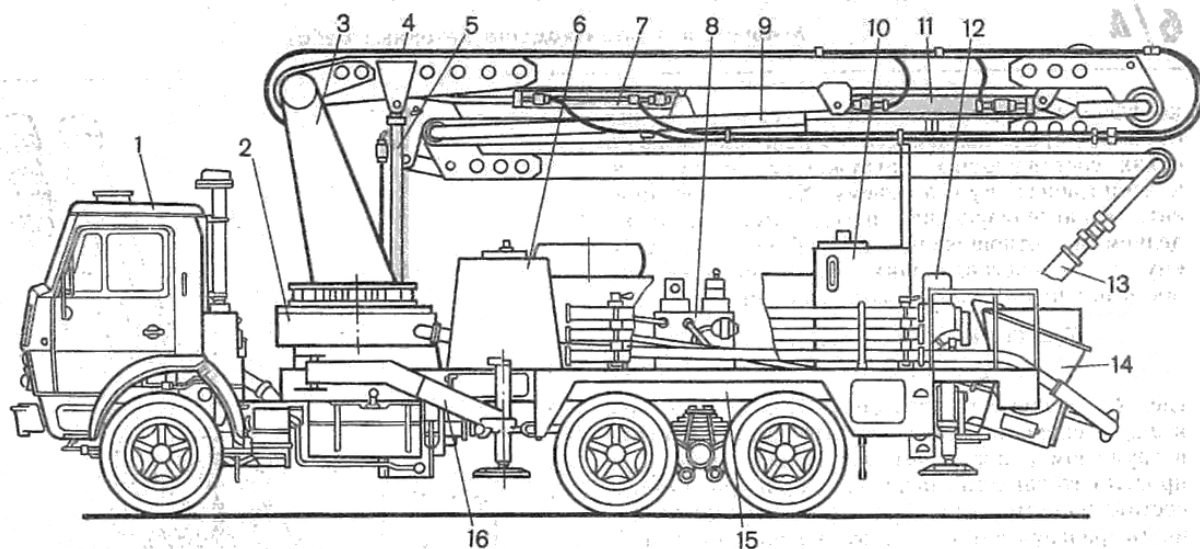


Рисунок 5.5 - Кинематическая схема автобетоносмесителя СБ-92-1А

Автобетоносмеситель СБ-159А на шасси автомобиля КамАЗ-5511 с объемом готового замеса барабана 5 м^3 отличается от автобетоносмесителя СБ-92-1А системой привода барабана и отбора мощности, а также возможностью бесступенчатого регулирования частоты вращения смесительного барабана в диапазоне $0 \dots 20 \text{ мин}^{-1}$. Вращение смесительному барабану сообщается от реверсивного гидромотора с рабочим давлением 25 МПа через планетарный редуктор. Питание гидромотора осуществляется от регулируемого реверсивного гидронасоса, получающего вращение от коробки отбора мощности через карданный вал.

Автобетононасос СБ-126Б (рисунок 5.6) подает товарный бетон в горизонтальном и вертикальном направлениях к месту укладки с помощью распределительной стрелы 4 с бетоноводом 9 или инвентарного бетоновода. Распределительная стрела состоит из трех шарнирно сочлененных секций, движение которым в вертикальной плоскости сообщается гидроцилиндрами двустороннего действия, 5, 7 и 11. Стрела монтируется на поворотной колонне 3, опирающейся на раму 15 шасси 1 через опорно-поворотное устройство 2, поворачивается в плане на 360° гидравлическим поворотным механизмом и имеет радиус действия до 19 м. Прикрепленный к стреле шарнирно сочлененный секционный бетоновод 9 заканчивается гибким шлангом 13. Бетон-

ная смесь подается в приемную воронку 14 бетононасоса 8 из автобетоносмесителя или автобетоновоза. При работе автобетононасос опирается на выносные гидравлические опоры 16. Автобетононасосы имеют переносной пульт дистанционного управления движениями стрелы, расходом бетонной смеси и включением-выключением бетононасоса, что позволяет машинисту находиться вблизи места укладки смеси.



1 — шасси; 2 — опорно-поворотное устройство; 3 — поворотная колонна; 4 — распределительная стрела; 5, 7, 11 — гидроцилиндры; 6 — гидробак; 8 — бетононасос; 9 — бетоновод; 10 — бак для воды; 12 — компрессор; 13 — гибкий рукав; 14 — приемная воронка; 15 — рама; 16 — выносная опора

Рисунок 5.6 - Автобетононасос СБ-126Б

Содержание отчета:

- название лабораторной работы;
- цели;
- общие сведения устройству и работе автобетоносмесителя;
- кинематическая схема автобетоносмесителя;

Контрольные вопросы:

- 1) При каких видах работ используется автобетоносмеситель?
- 2) В чем сложность хранения и транспортировки раствора?
- 3) Перечислите основные правила перевозки раствора?
- 4) Опишите назначение автобетононасоса?

Практическая работа № 6

Разновидности и конструкция современных асфальтоукладчиков (учебное время – 2 ч.).

Цели работы: изучить устройство асфальтоукладчиков, особенностей доставки его работы, правила укладки асфальта.

Теоретические сведения

Асфальтоукладчики предназначены для сооружения оснований и покрытий из битумоминеральных и асфальтобетонных смесей при строительстве и ремонте магистральных и городских автомобильных дорог, тротуаров, площадей и аэродромов.

В настоящее время применяется три типа асфальтоукладчиков: прицепные, полуприцепные и самоходные.

Прицепные асфальтоукладчики выпускаются для работы на базе автосамосвалов и являются машинами циклического действия. Для того, чтобы асфальтоукладчик подготовить к работе, необходимо установить требуемую ширину укладываемой полосы и толщину слоя асфальтобетона и затем соединить его с автосамосвалом с помощью сцепного устройства. Автосамосвал поднимает кузов и перегружает смесь в бункер укладчика, и далее в процессе укладки асфальтоукладчик перемещается автосамосвалом. После опорожнения бункера автосамосвал останавливается, и асфальтоукладчик перецепляется к следующей машине.

Достоинством этих машин является простота конструкции, а недостатком - невысокая производительность из-за потерь времени на смену самосвалов.

Полуприцепные асфальтоукладчики выпускаются в качестве рабочего оборудования к тракторам и автогрейдером. Эти машины производительнее прицепных, так как работают как единое целое и нет затрат времени на смену тягача.

Самоходные асфальтоукладчики являются машинами непрерывного действия, обеспечивают безостановочную укладку и достижение требуемого качества асфальтобетонных покрытий. Этим объясняется широкое многообразие существующих моделей и преимущественное использование самоходных асфальтоукладчиков.

По главному параметру - производительности - самоходные асфальтоукладчики делят на легкие - до 75 т/ч, средние - 75...150 т/ч, тяжелые - 150...300 т/ч и сверхтяжелые - свыше 300 т/ч.

По типу ходовой части асфальтоукладчики разделяют на гусеничные, колесные и комбинированные.

Гусеничное ходовое оборудование малочувствительно к неровностям, оказывает небольшое давление на основание, что особенно важно при передвижении по свежееуложенному асфальтобетону. Гусеничное ходовое оборудо-

дование отличают высокая маневренность и большое тяговое усилие. Недостатки - большая металлоемкость и стоимость, быстрый износ, малая транспортная скорость, а также возможность повреждения покрытия при крутых разворотах.

Колесные асфальтоукладчики наряду с гусеничными нашли самое широкое применение. К преимуществам колесных машин относят более высокую транспортную скорость (до 20 км/ч) и другие, исходя из недостатков гусеничных. Колесные асфальтоукладчики бывают двухосные (с одной ведущей осью), трехосные (с одной или двумя ведущими осями) и четырехосные (с двумя ведущими осями).

Комбинированные асфальтоукладчики имеют в качестве рабочего хода - гусеницы, а в качестве транспортного хода - пневматические колеса (например, модель 879В фирмы «Barber-Greene», США; модель NF35В фирмы «Niigata», модели 205 и 304 фирмы «Sakai Works Co.», Япония и др.). Укладчики этого типа имеют выдвигаемые пневмоколеса для транспортировки в прицепе к автосамосвалу со скоростью до 20 км/ч, а в рабочем режиме сохраняются все преимущества гусеничного ходового оборудования.

«Строительные нормами и правилами» дороги, в зависимости от их значения, подразделяют на пять категорий. Кроме того, приняты две категории для подъездных дорог промышленных предприятий. Ширина проезжей части дорог составляет 4,5; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 11,25; 15,0 м и более.

Асфальтоукладчики оборудуются рабочим органом, ширина которого от минимальной до максимальной может принимать значения, кратные ширине проезжей части.

Потребности дорожно-строительных организаций в гусеничных и колесных укладчиках, свидетельствующими о том, что основная потребность приходится на гусеничные укладчики с шириной рабочего органа 6...7 м.

Устройство и работа асфальтоукладчика

Асфальтоукладчики предназначены для приема асфальтобетонной смеси из транспортных средств, распределения по дорожному основанию и предварительного уплотнения. Смесь нужно не только распределить слоем заданной толщины, но обязательно выдержать поперечный и продольный профили дорожного покрытия.

Самоходный гусеничный асфальтоукладчик состоит из ходового оборудования и рабочего органа. Гусеничное оборудование обеспечивает передвижение машины, прием и распределение асфальтобетонной смеси. Рабочий орган представляет собой группу уплотняющих и выравнивающих механизмов.

Все агрегаты и механизмы асфальтоукладчика собраны на верхней и нижней рамах (рисунок 6.1).

К нижней раме 13 шарнирно навешены гусеничные тележки 11.

На верхней раме 5 расположены: двигатель 23, коробка передач 21, гидромуфты 22, система управления 4, гидросистема 10, пульт управления 6, пульт поворотный 3, электрооборудование 7, сиденье 2 и тент 8.

На нижней раме расположены: бункер 12, питатели 24, шнеки 19 и промежуточные валы приводов хода, питателей и шнеков.

Все агрегаты и механизмы закрыты шумоизоляционными капотами 9, облицовками и настилами 20.

Рабочий орган с помощью лонжеронов шарнирно соединен с нижней рамой 4 и состоит из выглаживающей плиты 15, трамбующего бруса 17 с приводом 18, регулятора толщины укладываемого слоя смеси 1, регулятора профиля 16 и механизма обогрева плиты 14.

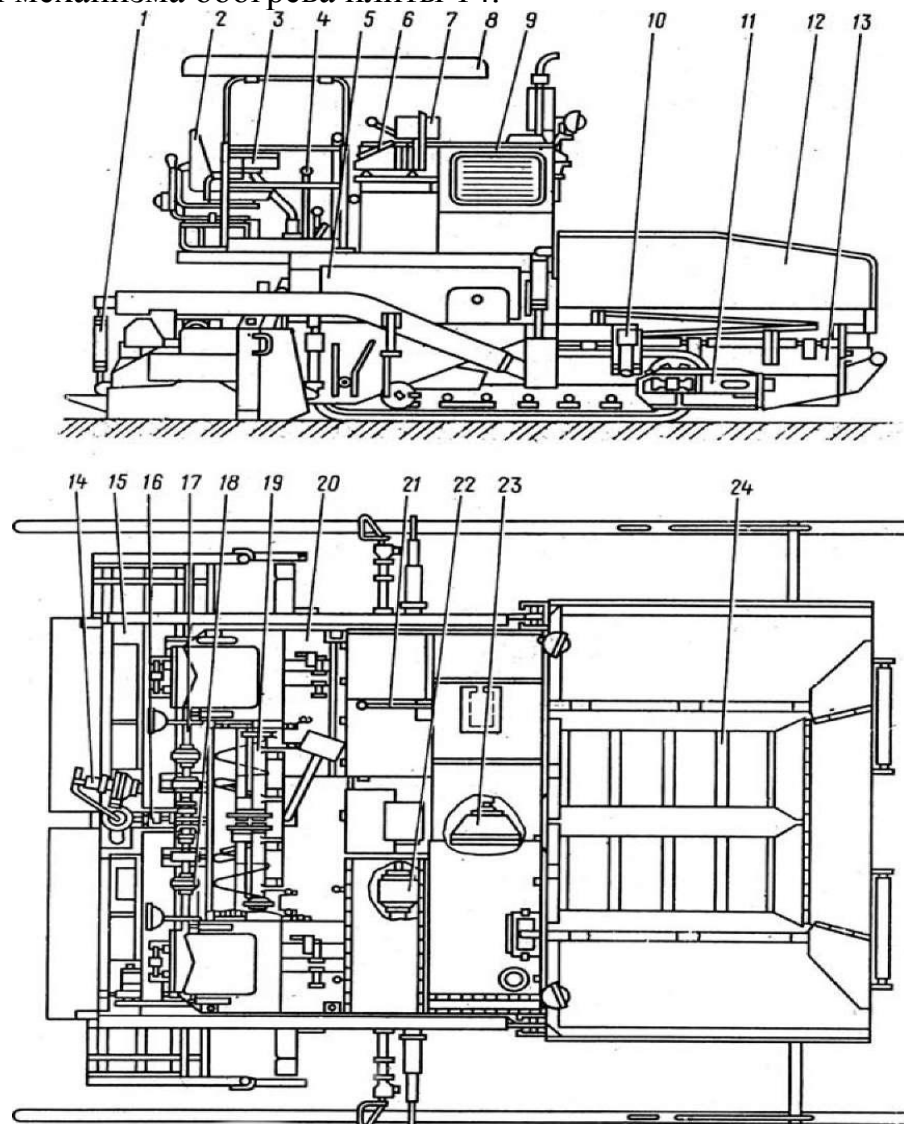


Рисунок 6.1 – Гусеничный асфальтоукладчик

Работает асфальтоукладчик следующим образом (рисунок 6.2). Асфальтобетонная смесь из кузова автосамосвала 1, перемещаемого во время выгрузки толкающим усилием роликов 2 укладчика, выгружается в приемный бункер 3. Из бункера смесь через регулируемое разгрузочное отверстие 5 у дна бункера подается скребковыми питателями 4 на дорожное полотно. Количество поступающей из бункера смеси регулируется положением заслонки 11, устанавливаемой на различной высоте регулировочными винтами 10.

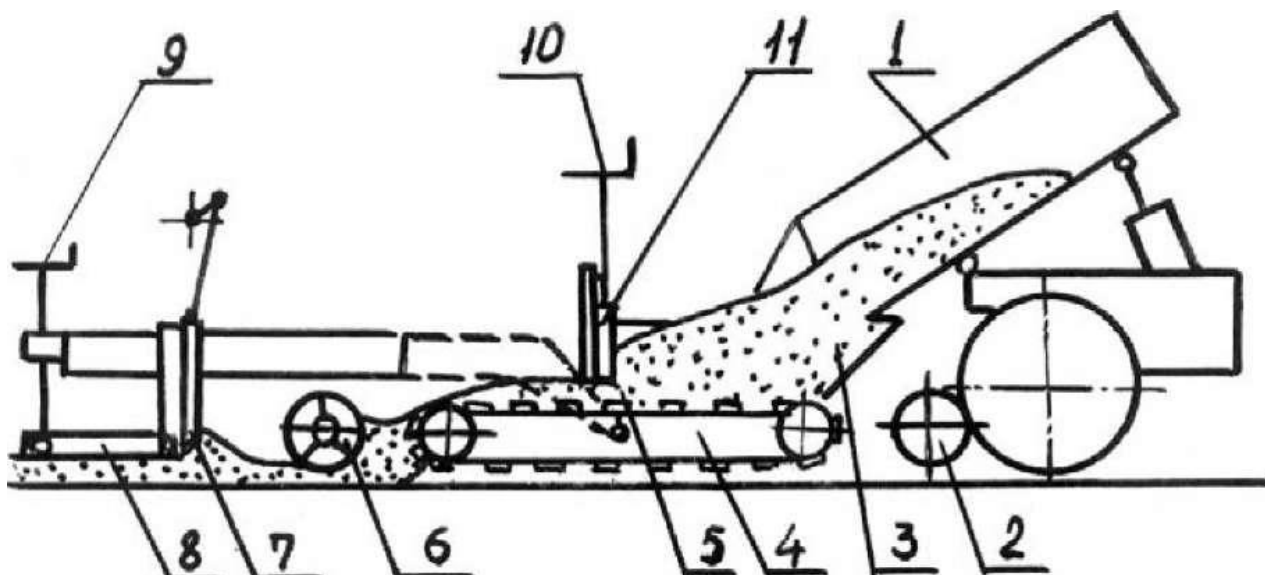


Рисунок 6.2 - Технологическая схема асфальтоукладчика

Смесь на дорожном полотне распределяется по всей ширине винтовыми конвейерами 6, уплотняется и выравнивается трамбуемым брусом 7 и выглаживающей плитой 8. Для получения заданного поперечного профиля (плоского горизонтального, одно- или двухскатного) выглаживающая плита по длине разделена на две части, соединенные внизу шарниром, а сверху - винтовой стяжкой.

Толщину укладываемого слоя смеси по всей ширине регулируют, поднимая или опуская края выглаживающей плиты с помощью винтов регулятора толщины 9.

Для изменения ширины укладываемой полосы предусмотрены уширители распределительных шнеков, трамбуемого бруса и выглаживающей плиты.

Асфальтоукладчики оборудованы системой автоматического регулирования, которая обеспечивает контроль и регулирование продольного профиля и поперечного уклона поверхности укладываемого покрытия. Ровность покрытия создается с помощью натянутого стального каната или бордюра, а также поверхности основания или покрытия соседней полосы.

Питатели подают асфальтобетонную смесь к двум распределительным шнекам.

Для распределения асфальтобетонной смеси по ширине укладываемой полосы применяют плужные, лопастные и шнековые распределители.

Плужные распределители просты по конструкции, но имеют большой вес и габаритные размеры. Ими трудно достигнуть качественной стыковки соседних полос из-за образования «языков» в начале и конце полосы. При работе плужных распределителей отмечается значительное запаздывание в подаче требуемого количества материала при изменении его расхода, что вызывает образование огрехов в покрытии.

Из-за указанных недостатков плужные распределители применяют в настоящее время только на универсальных укладчиках, в основном для укладки абразивных материалов (песка, щебня, гравия).

Лопастные распределители выполняются в виде распределительной лопасти, которая передвигается возвратно-поступательно в поперечном направлении вдоль направляющей при одновременном перемещении всей машины.

Их достоинства - простота конструкции и надежность в работе. Недостатки относительная сложность привода, необходимость реверса и дополнительные динамические нагрузки при этом.

Эти недостатки ограничивают применение лопастных распределителей в асфальтоукладчиках. Их применяют в специальных укладчиках, для устройства покрытий из литого асфальта, например, в безбункерных с разгрузкой материала из автосамосвалов непосредственно на основание.

Фирмой «Vogele» (Германия) создана машина для горячего восстановления асфальтобетонного покрытия на месте. С асфальтоукладчика "Супер 1700" сняты бункер, питатели и распределительные шнеки, на их месте установлена цистерна для сжиженного газа, разогреватель покрытия, многозубчатый рыхлитель и лопастной распределитель.

Шнековые распределители получили наибольшее применение в асфальтоукладчиках, так как они просты, компактны, эффективны и надежны в работе.

Шнековый распределитель (рисунок 6.3) представляет собой симметричную относительно продольной оси асфальтоукладчика конструкцию.

К задней стенке нижней рамы 19 прикреплены кронштейны 7, в которых на биметаллических втулках 16, служащих подшипниками скольжения, вращаются промежуточные валы 14. На валах с обоих концов на шпонках насажены звездочки 12, передающие вращение цепями 11 на валы 13 шнеков, вращающиеся в биметаллических втулках 9, установленных в кронштейнах 2. Цепная передача закрыта корпусом 10.

На валах 13 болтами 3 с гайками 4 и шайбами 5 закреплены секции шнеков 6, 8 и 15.

Шнек состоит из левых секций 1, 6 и 8, соединенных между собой, имеющих правую навивку винта и самостоятельный привод, и зеркально расположенных правых секций, имеющих левую навивку и также самостоятельный привод.

В зависимости от требуемой ширины укладываемой полосы можно включать один или оба шнека, убирать или ставить уширительные секции 1 и 18.

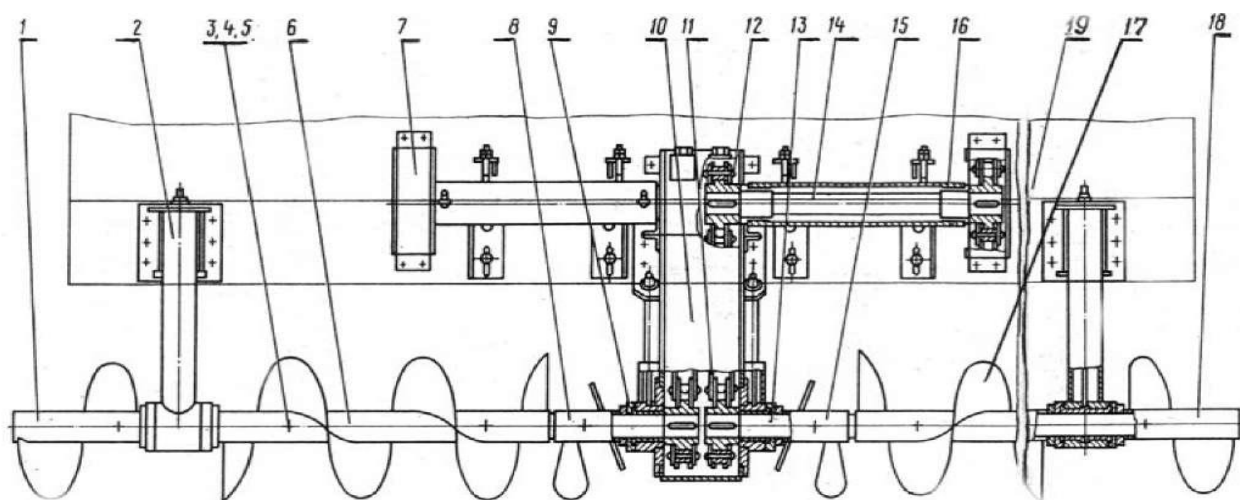


Рисунок 6.3 - Распределительный шнек

Шнековые распределители работают не в жестком кожухе, а в призме материала, расположенной в шнековой камере, образуемой передним и задним отражательными щитами и двумя торцовыми щитами. Днищем шнековой камеры служит основание дороги.

Анализ существующих конструкций показывает, что на асфальтоукладчиках в основном устанавливают шнеки трех диаметров: на машинах легкого типа - 250, среднего типа - 300, и тяжелого - 350 мм.

Основными технологическими параметрами асфальтоукладчиков, определяющими их выбор для конкретных условий строительства, реконструкции и ремонта дорожных одежд, являются:

- диапазон ширины укладки, м (первый основной параметр асфальтоукладчика);
- наибольшая толщина укладываемого слоя, мм;
- производительность питателей и шнеков (по распределению смеси) т/час;
- вместимость приемного бункера, которая определяет производительность укладчика по приему смеси при постоянной скорости и безостановочном движении, т;
- диапазон рабочей скорости укладчика, которая также определяет производительность укладчика по распределению смеси, м/мин.

К основным техническим параметрам, дополняющим возможности асфальтоукладчиков, относят:

- мощность двигателя, кВт;
- массу асфальтоукладчика, определяющую выбор транспортного средства при перевозках, т;
- габариты, определяющие возможность размещения на стоянке и при транспортировке;
- тип ходовой части асфальтоукладчика.

По величине первого основного параметра (для асфальтоукладчика ширина укладки) машины подразделяют на типоразмеры. У асфальтоукладчиков выделяют 5 типоразмеров:

I - с малой шириной укладки 1,0 - 3,0 (4,0) м;

II - с шириной укладки 2,0 - 4,5 (5,0) м;

III - с шириной укладки 2,5 - 7,5 (8,0) м;

IV - с шириной укладки 3,0 - 9,0 (10,0) м;

V - с шириной укладки 3,0 - 12,0 (16,0) м.

I типоразмерпредназначен в основном для укладки асфальтобетонной смеси на полосах уширения, пешеходных дорожках, тротуарах;

II типоразмерпредназначен в основном для укладки асфальтобетонной смеси на одной полосе движения проезжей части (3,0 - 3,75 м) автомобильной дороги и улицы;

III типоразмерпредназначен в основном для укладки асфальтобетонной смеси на двух полосах движения проезжей части (6,0 - 7,5 м) автомобильной дороги и улицы;

IV типоразмерпредназначен в основном для укладки асфальтобетонной смеси на автомобильных дорогах I и II технических категорий при двухполосной проезжей части.

V типоразмерпредназначен в основном для укладки асфальтобетонной смеси на автомобильных дорогах I и II технических категорий при трехполосной проезжей части вместе с укрепительными полосами.

При выборе асфальтоукладчика для ремонта автомобильных дорог и улиц (где чаще всего невозможно полностью остановить автомобильное движение) предпочитают узкозахватные модели II типоразмера.

Схема основных параметров асфальтоукладчиков изображена на рисунке 6.4.

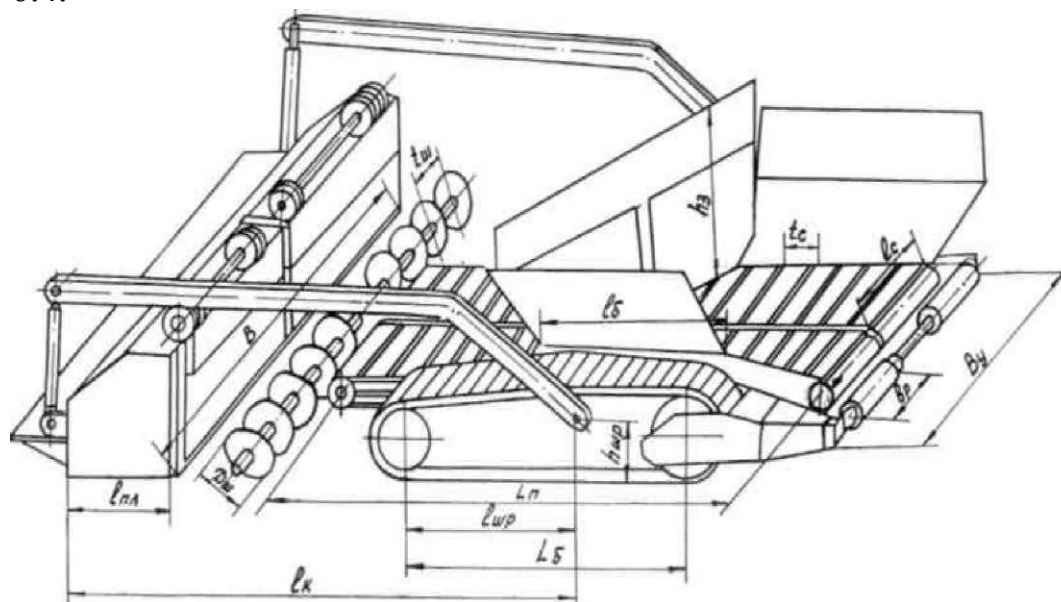


Рисунок 6.4 - Схема основных параметров асфальтоукладчика

На асфальтоукладчиках применяются выглаживающие плиты статического действия и вибрационные. В случае работы трамбующего бруса с виброплитой воздействие установленного на плите вибратора практически не оказывает влияния на увеличение плотности асфальтобетонной смеси после

воздействия трамбуемого бруса, но способствует улучшению качества поверхности уплотненного покрытия. Было установлено, что при работе трамбуемого бруса со статической плитой при скорости передвижения асфальтоукладчика более 5,5 м/мин появляются разрывы на поверхности покрытия. Применение виброплит позволяет увеличить скорость передвижения укладчика до 8 м/мин.

Для подачи асфальтобетонной смеси из приемного бункера к распределительным шнекам обычно применяют два скребковых питателя. Скорости движения цепей питателей синхронизированы со скоростью передвижения укладчика. Для регулирования количества смеси, подаваемой питателями к шнекам, служат заслонки.

Содержание отчета:

- название лабораторной работы;
- цели;
- общие сведения устройству и работе асфальтоукладчика;
- схема основных параметров асфальтоукладчика;

Контрольные вопросы

- 1) Как работает асфальтоукладчик?
- 2) В чем заключается предварительное уплотнение асфальтобетонной смеси?
- 3) Как регулируется ширина рабочих органов?
- 4) От чего зависит степень уплотнения укладываемой смеси?
- 5) Основные параметры технической характеристики асфальтоукладчика.
- 6) Для чего применяются стартовые колодки?
- 7) Установка требуемого угла атаки выглаживающей плиты?
- 8) Работа уплотняющего рабочего органа асфальтоукладчика.
- 9) Как устанавливается поперечный профиль покрытия?
- 10) Что такое автоматическая стабилизация асфальтоукладчика?

Практическая работа № 7

Разновидности и устройство современных асфальтовых катков (учебное время – 2 ч.).

Цели работы: изучить устройство асфальтовых катков, особенностей укатки асфальта.

Теоретические сведения

Структура дорожно-строительного материала, определяющая его прочность и долговечность, в значительной степени формируется в результате уплотнения. Сущность уплотнения заключается в увеличении количества связей в материале и упрочнении их. Это достигается повышением плотности материала. В дорожном строительстве применяют следующие основные способы уплотнения: укатку, трамбование, виброуплотнение, указанные на рисунке 7.1.

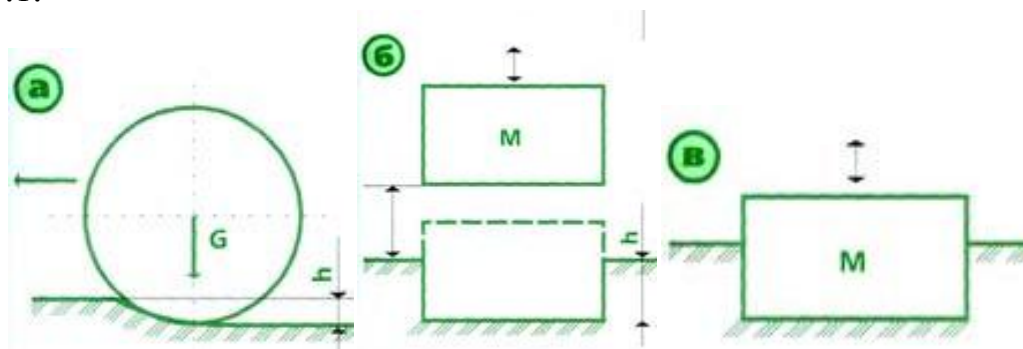


Рисунок 7.1 - Способы уплотнения дорожно-строительных материалов:
а - укатка, б – трамбование, в – вибрирование

Под воздействием механической нагрузки частицы уплотняемого материала сближаются, что увеличивает прочность и вязкость материала, уменьшает водопроницаемость. В результате уплотнения из рыхлой смеси формируется новый материал, свойства которого существенно отличаются от исходного.

Эффективность уплотнения зависит от величины уплотняющих нагрузок и времени их действия. По мере увеличения нагрузки эффективность уплотнения уменьшается. При уплотняющей нагрузке, равной нулю, в материале действуют только внутренние силы, которым соответствует начальное значение плотности. По мере увеличения уплотняющей нагрузки плотность материала приближается к своему предельному значению.

При укатке по поверхности уплотняемого слоя перекатывается валец, под действием силы тяжести G которого слой материала приобретает остаточную деформацию. Эта деформация по мере увеличения плотности материала уменьшается и к концу укатки приближается к нулю. Дальнейшее по-

вышение плотности материала может быть достигнуто лишь увеличением нагрузки на валец.

Уплотняющее действие катков зависит от массы катка, площади контакта рабочего органа с уплотняемым слоем, скорости укатки и числа проходов.

Трамбование осуществляется периодическим поднятием какой-либо массы M на высоту H и ее последующим свободным падением на поверхность уплотняемого материала. Для трамбования характерна большая глубина уплотнения. Поэтому такой метод применяют преимущественно для уплотнения грунтов слоями большой толщины. Для уплотнения слоев дорожной одежды метод трамбования используют редко, так как сила удара должна быть ограничена во избежание разрушения частиц щебня в каменных слоях.

На эффективность уплотнения трамбованием наибольшее влияние оказывают масса плиты, частота удара, скорость падающего груза.

Виброуплотнение заключается в том, что колеблющаяся с большой частотой масса M сообщает кинетическую энергию частицам материала, расположенным в зоне вибровозбудителя, и приводит их в колебательное состояние. Разные по размеру и массе частицы получают различные ускорения, взаимно перемещаются, и поры между крупными частицами заполняются более мелкими, благодаря чему материал уплотняется.

Вибрационный способ особенно эффективен для уплотнения малосвязных материалов. Взаимодействие между частицами в этом случае определяется только силами трения. При вибрировании частицы разделяются, и силы сопротивления материала уплотнению резко уменьшаются.

Эффективность уплотнения вибрированием зависит от амплитуды колебаний, их частоты и массы вибровозбудителя. С увеличением амплитуды и массы вибровозбудителя уплотняющее действие вибрирования возрастает. Влияние частоты колебаний проявляется более сложно, поскольку при изменении ее в широком диапазоне наблюдается максимум уплотнения.

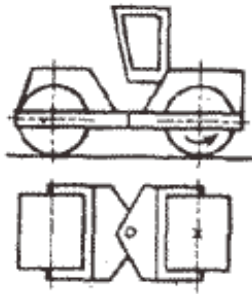
Перечисленные способы уплотнения применяют как отдельно, так и в сочетании один с другим. Комбинированные способы уплотнения сочетают в себе укатку с вибрированием или трамбование с вибрированием. Реже используют эффект одновременной укатки с трамбованием (катки с падающими грузами). Для уплотнения комбинированным способом применяют вибрационные дорожные катки и вибротрамбовальные машины.

Самоходные дорожные катки классифицируют по виду рабочего органа, принципу действия, способу передвижения, числу осей и количеству вальцов. Виды катков изображены на рисунке 7.2

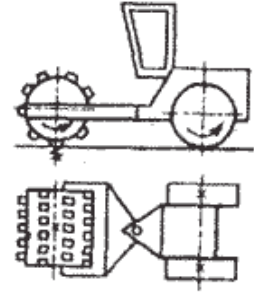
По виду рабочего органа различают катки с гладкими вальцами (а-г), кулачковые, решетчатые, пневмоколесные и комбинированные (д-з).

Катки с гладкими вальцами

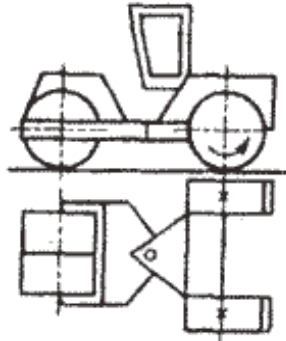
Первый вид катка характеризуется тем, что обечайки вальцов имеют гладкую рабочую поверхность.



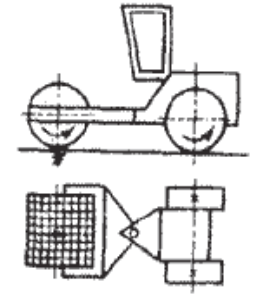
а – двухосный двухвальцовый



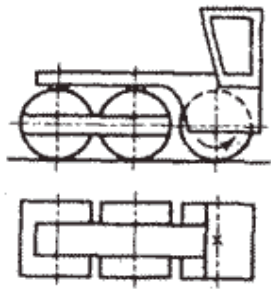
д – вибрационный кулачковый



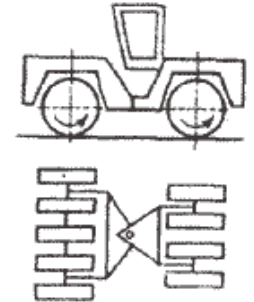
б - двухосный трехвальцовый



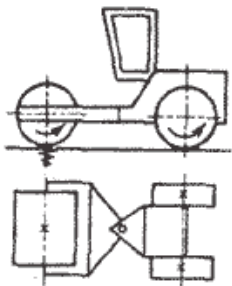
е - вибрационный решетчатый



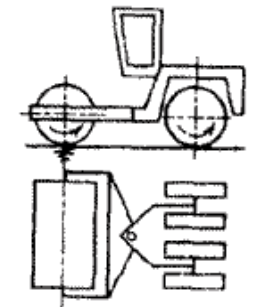
в - трехосный трехвальцовый



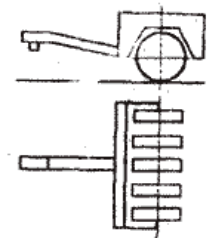
ж - пневмоколесный самоходный



г – вибрационный одноосный с гладким вальцом



з – комбинированный



и - пневмоколесный полуприцепной

Рисунок 7.2 – Виды катков

Катки кулачковые

У второго вида катков на обечайках вальцов жестко закреплены ряды кулачков. Напряжение на поверхности контакта кулачков с грунтом в несколько раз больше, чем напряжение под катком с гладкими вальцами. Поэтому при первом проходе, когда грунт еще рыхлый, кулачки полностью погружаются в него и в результате в контакте с грунтом входит также валец катка. При последующих проходах катка погружение кулачков в грунт уменьшается за счет его уплотнения. Кулачковые катки эффективны только при уплотнении рыхлых связных грунтов. Толщина уплотняемого слоя не превышает 22-30 см.

Катки решетчатые

У решетчатого дорожного катка обечайка вальца выполнена в виде решетки, набранной из литых металлических элементов. Такие катки применяются для уплотнения как связных, так и несвязных комковатых грунтов, которые содержат твердые включения. Последние дробятся решеткой катка, что значительно повышает качество уплотнения.

Катки пневмоколесные

Пневмоколесные катки, в отличие от катков с гладкими вальцами, позволяют длительное время прилагать нагрузку к уплотняемому материалу.

Катки комбинированные

Комбинированный каток оборудован рабочими органами, характерными для дорожных катков различного вида.

Наиболее распространены катки с пневмоколесами и вибрационным вальцом, которые обеспечивают наибольшую универсальность машины с точки зрения уплотнения различных материалов - от суглинка и асфальтобетонной смеси до крупнообломочных материалов и песков.

Так же как пневмоколесные катки, комбинированные имеют специальные шины высокого давления.

Шины обеспечивают уплотнение материала у поверхности, а вибровалец - на глубине, превышающей зону действия шин.

Валец с гладкой поверхностью создает ровную поверхность уплотняемого материала, что требуется при строительстве покрытий.

Рабочие органы катков разделяют на ведущие и ведомые.

К ведущим рабочим органам передается крутящий момент от двигателя внутреннего сгорания.

Ведомые рабочие органы самоходных дорожных катков являются направляющими и, как правило, служат для поворота машины.

По принципу действия дорожные катки делятся на статические и вибрационные.

Статический дорожный каток уплотняет под действием силы тяжести при перекачивании рабочего органа по материалу, а вибрационный - за счет силы тяжести и периодических колебаний одного или нескольких рабочих органов.

Для создания вибрации в валец встраивают, как правило, дебалансный вибровозбудитель колебаний, приводимый в действие от трансмиссии катка. Использование вибрации позволяет снижать в 1,5-3 раза число проходов катка по одному следу, увеличивать толщину уплотняемого слоя (в некоторых случаях до 1,5 м и более), а также уплотнять крупнообломочные материалы.

По способу передвижения катки подразделяют на прицепные, полуприцепные и самоходные.

В прицепном катке его масса полностью передается на уплотняемый материал, а в полуприцепном часть его массы передается на тягач через сцепное устройство. С такими катками применяют пневмоколесные тягачи и тракторы. Самоходные катки включают в себя двигатель, силовую передачу и движитель.

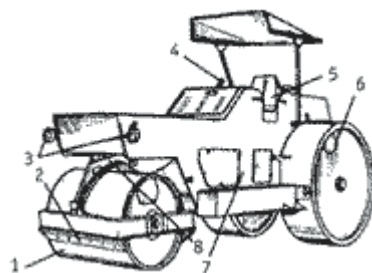
По числу осей катки делятся на одноосные, двухосные и трехосные.

По количеству валцов различают одновальцовые, двухвальцовые и трехвальцовые.

В двухосных двухвальцовых катках валцы расположены один за другим, чем достигается равномерное уплотнение по всей ширине уплотняемой полосы, образующейся при проходе катка. Ширина обоих валцов, как правило, одинакова.

Двухосные трехвальцовые катки снабжены двумя узкими ведущими задними валцами и широким ведомым валцом (рисунок 7.3). Широко расставленные ведущие валцы обеспечивают хорошую поперечную устойчивость катка. Кроме того, ведущие валцы большого диаметра выходят за габариты катка и дают возможность легко преодолевать сопротивление движению, подходить вплотную к стенкам, высоким бордюрам и другим препятствиям. Валцы этих катков в плане расположены так, что задние перекрывают на 100-120 мм след переднего вальца.

Трехосные трехвальцовые катки используют для окончательной отделки асфальтобетонных покрытий и выравнивания уплотняемого покрытия. Эти катки снабжены тремя валцами одинаковой ширины, два из которых - ведомые направляющие. Конструкция подвески валцов позволяет перераспределять массу катка по осям в зависимости от неровностей уплотняемой поверхности. Все выступы на поверхности укатываются с повышенным давлением и выравниваются.



1,6 - валцы, 2 - очистной скребок, 3- приборы освещения, 4 - механизмы управления, 5 - рабочее место машиниста, 7 - рама, 8 - вилка

Рисунок 7.3 - Двухосный трехвальцовый статический каток

Двухосный трехвальцовый статический каток состоит из рамы, направляющего и двух ведущих валцов, двигателя, трансмиссии, рабочего места машиниста с механизмами управления, приборов освещения, очистных скребков и системы смачивания рабочей поверхности валцов.

Рама служит несущей конструкцией, на которой смонтированы все сборочные единицы катка. Двигатель передними кронштейнами и задней опорой, закрепленной на картере маховика, установлен на опорные кронштейны и рамы.

В коробке передач предусмотрено по одному кронштейну с каждой стороны, которыми коробку, также как и двигатель, монтируют на кронштейнах и рамы.

Двигатель и коробку передач крепят к кронштейнам рамы болтами и гайками. Редуктор, связанный с коробкой передач карданным валом, устанавливают в задней части рамы.

Передними опорными лапами редуктор крепят болтами к кронштейнам, приваренным к боковинам рамы. Задними опорами редуктора являются обоймы полуосей, устанавливаемые в кронштейны рамы и затягиваемые болтами.

Два ведущих и один направляющий валцы служат рабочими органами катка. Диаметр ведущего валца больше диаметра направляющего в 1,6 раза, а ширина меньше в 2 раза.

Широко расставленные ведущие валцы обеспечивают хорошую поперечную устойчивость катка. Основное уплотнение выполняют задние ведущие валцы, на которые приходится $2/3$ массы катка. После прохода катка от задних валцов остается след в виде двух узких полос. Образовавшаяся в середине полоса уплотняется за два следующих прохода катка.

Валцы катка представляют собой обечайки, свернутые из листового проката и сваренные по образующей. Для получения укатываемой поверхности без следов от краев валцов на наружных кромках их обечаек выполнены закругленные фаски шириной 15-18 мм.

С торцов в обечайки вварены диски, к которым приварены литые ступицы. В них устанавливают роликоподшипники, служащие опорами для оси. Внутреннюю полость валцов через отверстия в дисках, закрываемые крышками, заполняют балластом для увеличения массы катка и давления на уплотняемый материал. В качестве балласта используют воду, сухой или влажный песок.

К внутреннему диску ведущего валца шпильками и гайками крепят зубчатый венец конечной бортовой передачи катка. Общая ось ведущих валцов закреплена стопорными винтами в кронштейнах рамы. Конические роликоподшипники регулируют болтами через торцовую шайбу.

Направляющий валец состоит из двух одинаковых секций, установленных на одной общей оси. Секции могут свободно поворачиваться независимо одна от другой, благодаря чему облегчается поворот катка и предупреждает-

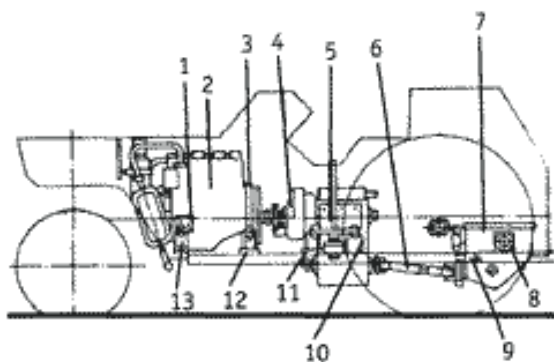
ся сдвиг уплотняемого материала. Зазор между торцами секций направляющего вальца не превышает 3 мм.

Неподвижная ось вальца удерживается болтами в цапфах, соединенных с рамкой. Рамка шарнирно соединена вилкой, чем достигается поворот вальца в вертикальной плоскости на угол до 35° . Оси шарнирного крепления вилки и сама вилка совпадают с продольной плоскостью катка. Верхняя часть вилки заканчивается поворотным шкворнем, которым вилку с помощью двух конических роликоподшипников устанавливают в гнезде рамы катка. Часть шкворня выступает над гнездом. На его шлицевом конце закреплен рычаг для поворота вальца.

Рассмотрим кинематическую схему двухосного трехвальцового статического катка. Крутящий момент от коленчатого вала двигателя через соединительную муфту передается ведущим вальцам через силовую передачу, состоящую из гидромеханической коробки передач, карданного вала, редуктора с дифференциалом и зубчатых бортовых передач для привода ведущих вальцов.

Многодисковые фрикционные муфты переднего и заднего хода, установленные на первичном валу коробки передач, используют для быстрого и плавного изменения направления движения катка (реверсирования). Плавность начала движения катка в любом направлении необходима для устранения пробуксовки ведущих вальцов и получения ровной поверхности уплотняемого материала.

Установка элементов трансмиссии на раме трехвальцового статического катка изображена на рисунке 7.4.



1,5,8-13 - кронштейны, 2 - двигатель, 3 - опора, 4 - коробка передач, 6 - вал, 7 - редуктор

Рисунок 7.4 - Установка элементов трансмиссии на раме трехвальцового статического катка

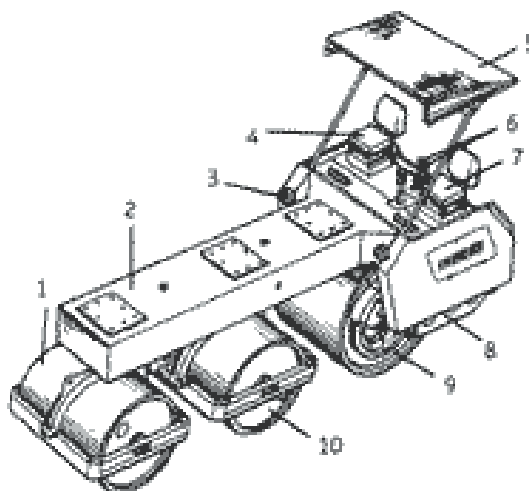
Дифференциал дает возможность ведущим вальцам вращаться с разной частотой при повороте катка, что предохраняет от сдвига уплотняемый материал покрытия и уменьшает износ деталей силовой передачи. Дифференциал снабжен муфтой блокировки, которая выключает его, связывая левый и правый выходные валы редуктора в одно целое. Блокировка дифференциала необходима в тех случаях, когда один из ведущих вальцов встречает какое-либо препятствие или чрезмерно вдавливается в укатываемое покрытие. При

этом менее нагруженный валец начинает вращаться с большей частотой (пробуксовывает) и не может развить необходимой силы тяги.

На первичном валу редуктора установлен ленточный тормоз, предназначенный для экстренной остановки катка и торможения на стоянке.

Направляющий валец поворачивается с помощью гидроцилиндра рулевого механизма катка.

Трехосный трехвальцовый статический каток, в отличие от двухосного, снабжен вальцами одинаковой ширины, расположенными в одну линию (рисунок 7.5). Каток состоит из рамы, ведущего вальца, ведомых вальцов, двигателя с коробкой передач, размещенных в задней части рамы, редуктора привода вальца, электроосвещения, рычагов управления катком, сидений, тента, устройств для очистки и смачивания вальцов.



1,9,10 - вальцы, 2 - рама, 3 - электроосвещение, 4,7 - сидения, 5 - тент, 6 - рычаги управления, 8 - редуктор

Рисунок 7.5 - Трехосный трехвальцовый статический каток

Конструкция трехосного катка позволяет получать наиболее ровное покрытие за счет безволнового способа укатки. Конструкция ведомых вальцов трехосного катка аналогична конструкции направляющего вальца двухосного катка. Отличие состоит в том, что шкворень вальца снабжен замком, который фиксирует передний ведомый валец и предотвращает его осевое вертикальное перемещение. Линии контакта всех трех вальцов с уплотняемым материалом находятся в одной плоскости, что позволяет получать ровную поверхность. При транспортировании замок открывают и валец свободно копирует поверхность дороги, не создавая нагрузки на раму катка.

Особенность конструкции вибрационных катков заключается в том, что в валец встроен вибровозбудитель, что значительно повышает эффективность и качество уплотнения. При выключенном вибровозбудителе катки работают как статические.

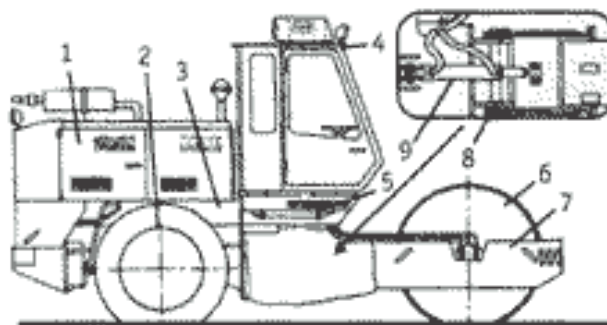
Самоходный вибрационный каток - двухосная машина, состоящая из трех агрегатов: вибровальца с полурамой, силового агрегата, заднего моста с двумя ведущими пневмоколесами. На раме силового агрегата размещены силовая установка и кабина машиниста с кондиционером. К нижней передней

части рамы прикреплен шарнир сочленения агрегата с рамой вибровальца и два гидроцилиндра поворота катка.

Каток оснащен централизованной пневматической системой для накачки шин и блокировки заднего моста, гидравлическими тормозами.

На катке применен гидрообъемный привод пневмоколес, вибровальца и рулевого управления. Гидравлическая система включает два силовых контура с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости и гидроруль.

Вибровалец - сварной с гладкой металлической обечайкой. Он опирается на шарикоподшипники, установленные в стаканах, связанных с рамой через резинометаллические амортизаторы. Внутри вальца в ступицах на роликоподшипниках установлен вибровал с двумя парами дебалансов. Дебалансы жестко закреплены на вибровалу, приводятся во вращение вместе с ним от гидромотора через зубчатую муфту. Дебалансы установлены свободно на цилиндрических шейках вибровала и при изменении направления его вращения поворачиваются на угол 135° , изменяя вынуждающую силу вибровозбудителя от минимального значения до максимального. Вибровалец в рабочем режиме приводится в движение от гидромотора (на рисунке не показан) через конический редуктор и зубчатый венец.



1 - силовая установка, 2 - пневмоколесо, 3 - силовой агрегат, 4 - кабина, 5 - пневматическая система, 6 - вибровалец, 7 - полурама, 8 - шарнир, 9 - гидроцилиндр

Рисунок 7.6 - Самоходный вибрационный каток

Самоходный вибрационный каток (рисунок 7.6) - это двухосная машина, состоящая из двух шарнирно сочлененных агрегатов: силового с четырьмя ведущими пневмоколесами и пневмоколесного с пятью пригруженными пневмоколесами, из которых четыре - ведущие. Последние сгруппированы попарно на силовых балансирных редукторах, качающихся относительно продольной оси катка. Такая конструкция обеспечивает равномерное нагружение колес независимо от неровностей уплотняемой поверхности материала.

На раме силового агрегата размещены силовая установка и кабина машиниста. К нижней передней части рамы крепят шарнир сочленения агрегатов и два гидроцилиндра поворота катка. Для достижения требуемой массы катка внутренние объемы рамы заполнены балластом. Каток оснащен централизованной пневматической системой, гидравличе-

скими тормозами и смачивающей системой. Смачивающая жидкость, хранящаяся в баках, под давлением подается к соплам, которые распыляют ее на рабочую поверхность пневмоколес.

Каждая пара ведущих колес силового и пневмоколесного агрегатов приводится в действие от гидромотора через балансирный редуктор, представляющий собой трехступенчатую зубчатую передачу. К его корпусу присоединены цапфы. Цапфы цилиндрической частью установлены на сферических чугунных вкладышах, которые закреплены в крышках опор рамы агрегата. Поперечные качания редуктора во вкладышах - на угол до 8° . Это позволяет колесам, установленным на выходном валу редуктора, копировать неровности дороги.

Крутящий момент от гидромотора через зубчатую муфту передается на ведущий вал-шестерню и далее через косозубые шестерни - на выходной вал редуктора. Ступицы колес посажены на конус вала и удерживаются от проворачивания шпонками. Колеса закрепляют на ступицах болтами. В ступицах сделаны отверстия для подвода воздуха от пневмосистемы к колесам через механизм подкачки шин, трубопровод и запорный кран. На валу-шестерне редуктора установлен шкив ленточного стояночного тормоза.

Пневмосистема регулирования давления воздуха в шинах предназначена для постепенного повышения давления воздуха в шинах при уплотнении дорожно-строительных материалов с 0,3 до 0,8 МПа. Система позволяет также поддерживать в одной из шин катка (в случае ее повреждения) давление 0,15 - 0,2 МПа. Это дает возможность продолжать движение катка до базы без смены колес.

Самоходный комбинированный каток - это двухосная машина, состоящая из двух шарнирно сочлененных агрегатов: силового с четырьмя ведущими пневмоколесами и вибрационного с вибровальцом.

Рабочими уплотняющими органами катка служат четыре пневмоколеса и жесткий металлический вибровалец. Последовательное воздействие на уплотняемый материал статических и вибрационных нагрузок повышает производительность катка. Благодаря небольшому расстоянию между осями рабочих органов пневмоколеса оказываются в зоне уплотняемой полосы, находящейся под вибрационным воздействием вибровальца, что увеличивает эффективность уплотнения.

На раме силового агрегата размещены силовая установка и кабина машиниста. К нижней передней части рамы крепят шарнир сочленения агрегатов и два гидроцилиндра поворота катка.

Шарнир сочленения конструктивно не отличается от шарнира самоходного вибрационного катка. Расположен шарнир посередине между осями пневмоколес и вибровальца. Поворот шарнира относительно горизонтальной оси возможен на 8° , когда каток перемещается по неровной поверхности. Относительно вертикальной оси шарнир поворачивается двумя гидроцилиндрами. Такое размещение шарнира сочленения уменьшает радиус поворота, а

также обеспечивает проход рабочих органов машины след в след на криволинейных участках.

Каток оснащен централизованной пневматической системой, гидравлическими тормозами и смачивающей системой.

Крутящий момент от двигателя через муфту сцепления передается на ведущую шестерню первичного вала раздаточного редуктора. На выходных валах раздаточного редуктора через зубчатые муфты установлены реверсивные аксиально-поршневые гидронасосы и два шестеренных гидронасоса.

На катке применен гидрообъемный привод вибровальца и пневмоколес, унифицированный с гидроприводом самоходного вибрационного катка. Отличие состоит в том, что у комбинированного катка для привода пневмоколес используются два гидромотора, а не один, как у вибрационного катка.

Рабочие гидролинии регулируемого насоса в транспортном режиме постоянно подключены к гидромоторам привода пневмоколес силового агрегата. Вращение на пневмоколеса передается от гидромоторов через балансирные редукторы.

В рабочем режиме к насосу подключают гидромотор привода вибровальца. Вибровалец приводится в движение через конический редуктор и зубчатый венец. Гидролинии регулируемого насоса постоянно подключены к гидромотору привода вибровозбудителя.

Дебалансы жестко закреплены на вибровалу и приводятся во вращение вместе с ним от гидромотора через зубчатую муфту. Вокруг каждого из закрепленных на валу дебалансов могут поворачиваться наружные дебалансы, которые состоят из двух дисков, соединенных между собой сегментной пластиной.

Наружные дебалансы установлены на цилиндрических шейках вибровалов свободно и при изменении направления его вращения поворачиваются на 135° , изменяя вынуждающую силу вибровозбудителя от минимального значения до максимального.

Шестеренный насос используется для подпитки рабочей жидкостью силовых контуров и подачи жидкости в гидроусилители гидронасосов. Насос подает рабочую жидкость в гидроруль.

Рулевое управление и гидравлическая система поворота катка принципиально не отличаются от подобного механизма и системы самоходного вибрационного катка.

Содержание отчета:

- название лабораторной работы;
- цели;
- общие сведения устройству и работе асфальтовых катков;
- схема видов катков.

Контрольные вопросы

- 1) Назначение и выбор катков.

- 2) Порядок укатки полосы дорожного полотна.
- 3) Устройство и работа катка.
- 4) Маркировка катков.

Список использованных источников

- 1 Анферов В.А. Современные зарубежные экскаваторы: Учебное пособие / Пермский гос. техн. ун-т., 2013. - 59с.,
- 2 Бакшеев В.Н. Гидромеханизация в дорожном строительстве: Учеб. пособие / В.Н. Бакшеев. - Тюмень: Вектор Бук, 2014. - 216с., ил.
- 3 Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин: Учеб. пособие - М.: Машиностроение, 2013. - 432с., ил.
- 4 Волков Д.П. Строительные машины: Учебник для вузов / Д.П.Волков, В.Я.Крикун. - М.: АСВ, 2013. - 376с., ил.
- 5 Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Средства гидропневмоавтоматики: Учеб. пособие для студентов спец. "Гидропневмосистемы транспортных и технологических машин" вузов / А.Ф. Андреев, П.П. Артемьев, П.Р. Бартош и др.; Под общ.ред.: Н.В. Богдана, Н.Ф. Метлюка. - Минск: ВУЗ-ЮНИТИ БГПА, 2015. - 224с., ил.
- 6 Гоберман Л.А. Строительные и дорожные машины: Атлас конструкций - М.: Машиностроение, 2014. - 95с.,
- 7 Дорожно-строительные машины: Учебник для вузов / А.В. Вавилов, И.И. Леонович, А.Н. Максименко и др.. - Минск: Технопринт, 2013. - 515с., ил
- 8 Максименко А.Н. Эксплуатация строительных и дорожных машин: Учеб. пособие для студ. вузов - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 221с., ил.
- 9 Мартынов В.Д. Строительные машины и монтажное оборудование: Учебник для вузов / В.Д. Мартынов, Н.И. Алешин, Б.П. Морозов. - М.: Машиностроение, 2013. - 351с., ил.