

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра автомобильных перевозок

Составители
А. В. Буянкин
Ю. Е. Воронов

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ И ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Методические указания к практическим занятиям

Рекомендовано учебно-методической комиссией
направления подготовки 23.03.01 Технология
транспортных процессов
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2020

Рецензент

В. Г. Ромашко – кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильных перевозок ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Буянкин Алексей Владимирович

Воронов Юрий Евгеньевич

Специализированный подвижной состав и погрузо-разгрузочные средства: методические указания к практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов всех форм обучения / сост.: А. В. Буянкин, Ю. Е. Воронов; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2020. – Текст: электронный.

Приведенные методические указания к практическим занятиям позволяют углубить знания, полученные в ходе аудиторных занятий; способствуют закреплению теоретических положений; развивают навыки по их практическому применению, что необходимо для объективной оценки совершенства конструкций транспортных и погрузо-разгрузочных средств, правильного выбора их типов для совместной работы и их оптимальной эксплуатации в различных условиях.

© Кузбасский государственный
технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, 2020

© Буянкин А. В.,
Воронов Ю. Е.,
составление, 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курс «Специализированный подвижной состав и погрузо-разгрузочные средства» (СПС и ПРС) является одной из специальных дисциплин, определяющих профиль работника автомобильного транспорта. Этот курс является основой для последующих специальных дисциплин, создает базу для прочного освоения теории эксплуатационных свойств, основ расчета автотранспортных средств и организации грузовых перевозок.

Основные задачи данного курса: изучение и анализ принципиальных схем механизмов и систем, устройства типовых конструкций, отдельных конструктивных элементов механизмов и систем. Для погрузо-разгрузочных средств необходимо также отмечать: рабочее оборудование, основные параметры и область применения в зависимости от конструкции.

В основе курса лежит изучение не одной или нескольких конкретных моделей автомобилей или погрузо-разгрузочных машин, а общих принципов конструкций с выделением типовых схем. При таком подходе вырабатывается способность понимать и свободно разбираться во всем многообразии существующих конструкций САТ и ПРС, самостоятельно анализировать и оценивать уровень их совершенства, выявлять функциональное назначение отдельных элементов.

2. МЕТОД ЗАНЯТИЙ

Изучение основ конструкции САТ и ПРС осуществляется студентами самостоятельно с использованием рекомендуемой литературы, методических указаний и материалов лекций. В начале занятия каждому студенту выдается задание по теме.

В течение 10–15 минут студенты изучают плакаты, макеты узлов САТ и ПРС, наглядные пособия, после чего докладывают примерно по следующей схеме:

- назначение и принципиальная схема механизма или системы;
- краткое описание устройства и работы; особенности конструкции;

- назначение отдельных элементов механизма или системы.
- После доклада преподаватель задает дополнительные контрольные вопросы по теме работы.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «ГИДРОПРИВОД ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ МАШИН И УСТРОЙСТВ»

Гидравлический привод получает все большее распространение в конструкциях современных машин. Такие преимущества гидропривода как компактность, возможность регулирования в широких пределах, простота получения поступательного движения (при помощи гидроцилиндров) и др. обусловили широкое применение его в различных схемах привода и управления.

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с некоторыми конструкциями основных элементов гидравлического привода, обозначениями этих устройств на схемах и приобретение навыков в чтении гидравлических схем.

Любая гидросистема включает в себя гидронасос (ведущий элемент), служащий для создания давления жидкости; гидродвигатель (исполнительный элемент), служащий для преобразования энергии давления жидкости в механическое движение; предохранительные, распределительные и регулирующие устройства, служащие для управления движением жидкости в гидросистеме; а также соединительную арматуру (трубопроводы); баки для жидкости и фильтры.

3.1. Гидравлические насосы

Насос в гидросистеме служит для преобразования механической энергии привода в потенциальную энергию давления жидкости и приводится от постороннего источника энергии.

Принцип действия насоса заключается в перекачивании рабочей жидкости из бака в гидросистему за счет переноса за каждый оборот приводного вала определенного объема жидкости. Указанный объем зависит от конструкции насоса и называется рабочим объемом. Рабочий объем насоса определяет его производительность. У некоторых типов насосов рабочий объем, следовательно, и производительность могут регулироваться.

Основными характеристиками гидравлических насосов, по которым производится их выбор, являются производительность насоса и развиваемое им рабочее давление.

Существует большое разнообразие различных типов гидравлических насосов. Наибольшее распространение получили шестеренные, лопастные и поршневые насосы.

Шестеренный насос (рис. 3.1) состоит из пары шестерен 1 и 2, помещенных в плотно охватывающий их корпус 3 с каналами всасывания 4 и нагнетания 5. Одна из шестерен является ведущей и имеет связь с приводным двигателем. Вторая шестерня является ведомой и получает вращение от первой.

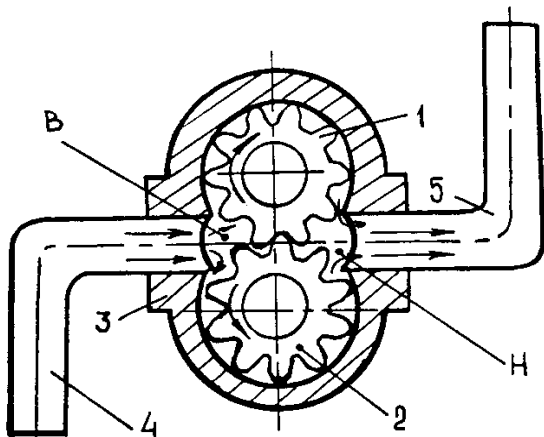


Рис. 3.1. Принципиальная схема шестеренного насоса

При вращении шестерен жидкость из камеры всасывания В захватывается зубьями обеих шестерен и во впадинах между ними и стенками корпуса переносится в камеру нагнетания Н, где вытесняется в нагнетательный патрубок 5 зубьями, вступающими в зацепление. За счет переноса жидкости в камеру Н в камере В образуется зона разрежения с пониженным давлением. Под действием атмосферного давления из всасывающего патрубка в камеру В поступает жидкость из бака и вновь заполняет впадины.

Шестеренные насосы являются наиболее простыми из всех известных типов насосов. Рабочий объем, то есть объем впадин между зубьями шестерен, у этих насосов является постоянным, следовательно, не могут изменять своей производительности без изменения числа оборотов приводного вала.

Шестеренные насосы развивают давление до 10 МПа и применяются в системах, не требующих регулирования расхода жидкости, со сравнительно небольшими мощностями (до 30 кВт).

Шестеренные насосы развивают давление до 10 МПа и применяются в системах, не требующих регулирования расхода жидкости, со сравнительно небольшими мощностями (до 30 кВт).

Лопастные (пластинчатые) насосы более компактны, чем шестеренные, и имеют большую равномерность подачи, а также более высокий КПД. Благодаря этим преимуществам лопастные насосы нашли широкое применение.

Конструкция лопастного насоса приведена на рис. 3.2.

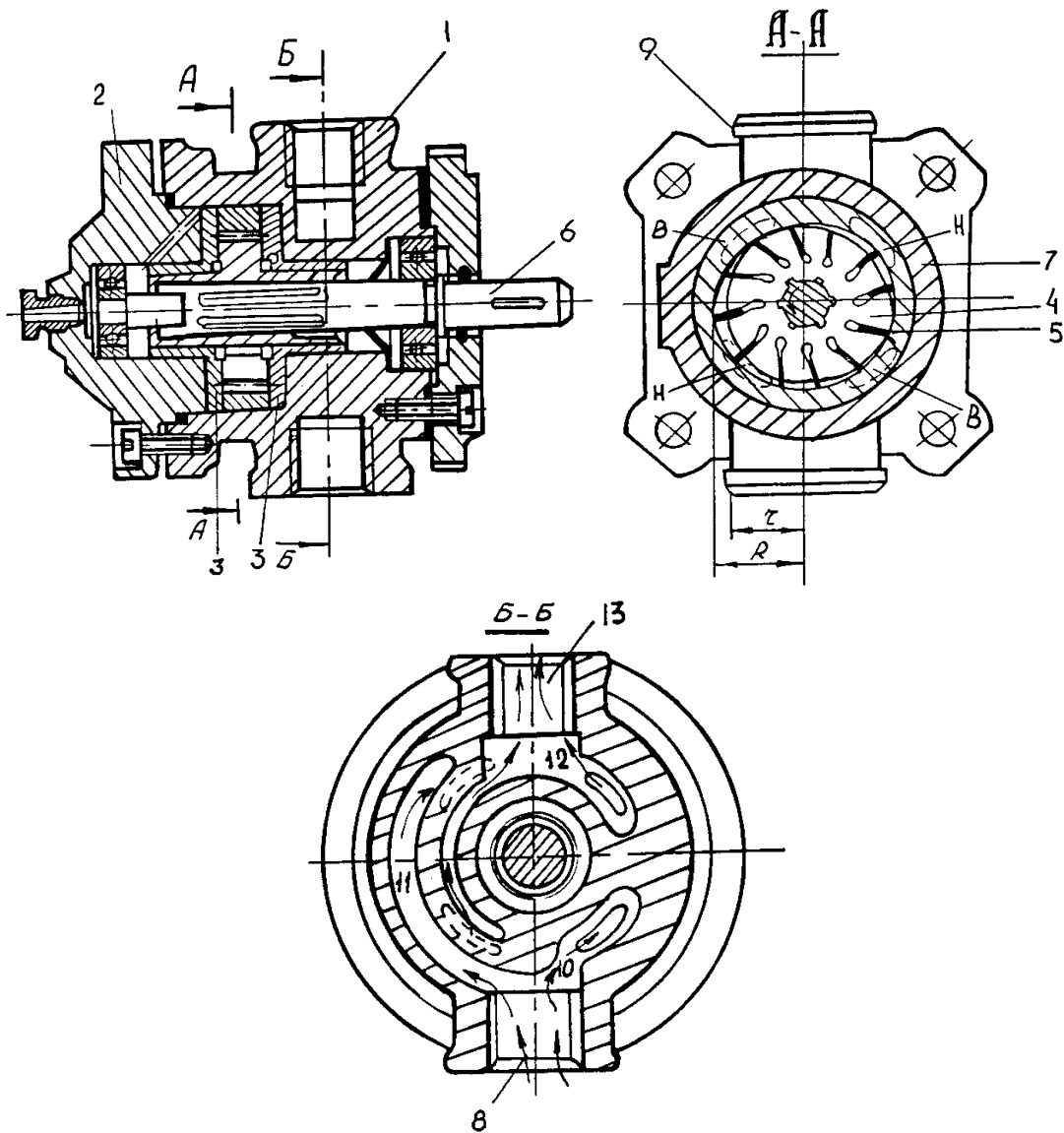


Рис. 3.2. Конструкция лопастного насоса

В чугунном литом корпусе 1 с закрытой крышкой 2 смонтировано статорное кольцо 7, к торцам которого с обеих сторон прилегают диски 3, образуя внутри статора рабочую полость насоса. В этой полости вращается ротор 4 со свободно расположенными в пазах лопастями 5. Ротор приводится во вращение через шлицевое соединение валом 6.

При вращении ротора лопасти под действием центробежной силы и с помощью гидравлического поджима прижимаются к профилированной поверхности статора. Профиль статора имеет два расширяющихся и два сужающихся участка, образующих при вращении ротора соответственно две зоны всасывания в и две зоны нагнетания Н.

Когда очередная пара лопастей подходит к зоне всасывания В, лопасти выдвигаются, и объем камеры между лопастями увеличивается. За счет этого происходит всасывание жидкости. Жидкость переносится к области нагнетания Н, где лопасти статором задвигаются в пазы ротора и, следовательно, происходит уменьшение объема камеры. За счет этого жидкость вытесняется в полость нагнетания.

За один оборот ротора каждая пара лопастей осуществляет два всасывания и два нагнетания.

Для подвода жидкости к рабочей полости насоса распределительные диски 3 имеют окна, из которых два диаметрально противоположных являются всасывающими и два других – нагнетающими. Жидкость из масляного бака через патрубок 8, каналы в корпусе 10 и 11 поступает к всасывающим окнам распределительного диска В и лопастями ротора переносится к нагнетающим окнам Н, откуда через каналы 12 и 13 жидкость поступает в нагнетающий патрубок 9.

Нагнетательные окна распределительного диска соединены фрезерованными по плоскости диска каналами через центральную проточку. Этим обеспечивается выравнивание давлений в диаметрально противоположных плоскостях нагнетания, что необходимо для правильной балансировки ротора, и гидравлического подъема лопастей, так как из центральной проточки диска жидкость попадает под торцы лопастей и гидравлически прижимает лопасти к статору.

Лопастные насосы, как и шестеренные, являются нерегулируемыми и развивают давление до 10 МПа.

Поршневые насосы получили очень большое распространение благодаря ряду преимуществ перед другими типами насосов. Главным из них является простая геометрическая форма его рабочих элементов (цилиндра и поршня), что позволяет пригнать эту пару друг к другу с большой степенью точности и тем самым резко уменьшить внутренние утечки в насосе. Поэтому поршневые насосы имеют высокий КПД и могут развивать высокие рабочие давления (до 50–80 МПа). Недостатком поршневых насосов является то, что они более чувствительны к загрязнению рабочей жидкости, что требует тщательной ее фильтрации.

Наибольшее применение нашли поршневые эксцентриковые

клапанные, радиально- и аксиально-поршневые насосы. Насосы первого типа, как правило, нерегулируемые. Насосы второго и третьего типов могут выполняться как нерегулируемыми, так и с регулированием производительности.

Поршневой эксцентриковый клапанный насос, схема работы которого приведена на рис. 3.3, включает плунжер 2 с клапаном 3 и пружиной 4, помещенные в расточке корпуса 5. Клапан 3 постоянно прижат пружиной 4 к эксцентрику 1.

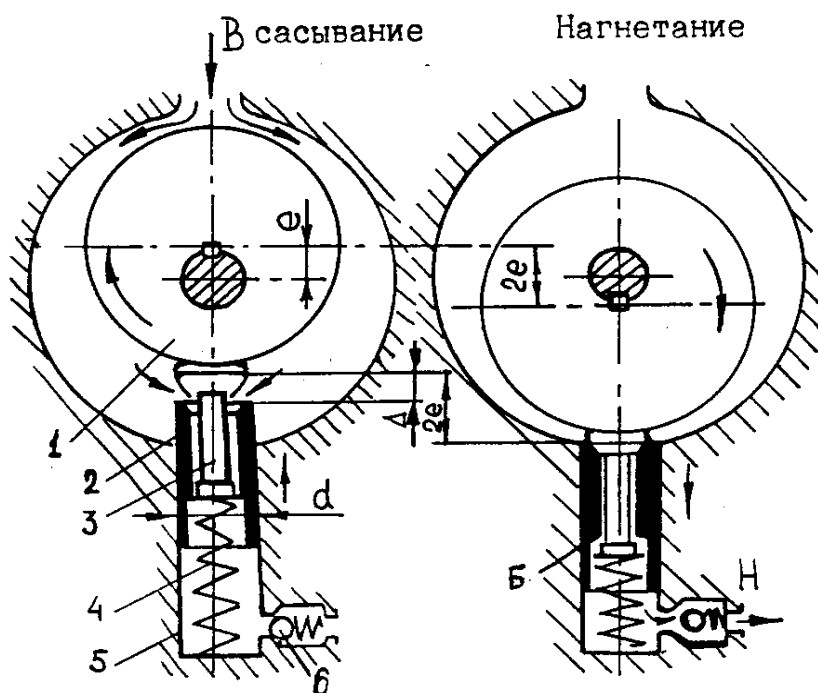


Рис. 3.3. Принципиальная схема эксцентрикового поршневого насоса

При перемещении эксцентрика 1 вверх пружина 4, упираясь в ножку клапана, поднимает его относительно плунжера 2 на величину Δ . Затем пружина упирается в бурт плунжера В и поднимает его вместе с клапаном на величину К, причем $\Delta + К = 2e$ (e – эксцентриситет).

Жидкость из полости насоса через зазор между клапаном и плунжером устремляется в подплунжерное пространство. При достижении эксцентриком верхней мертвой точки период всасывания заканчивается и при дальнейшем перемещении эксцентрика вниз происходит процесс нагнетания.

При перемещении вниз эксцентрик, нажимая на клапан 3, сжимает пружину и прижимает клапан к плунжеру, запирая жидкость в подплунжерном пространстве. Далее плунжер перемещается вниз на величину К и, поскольку клапан 3 закрыт, выжимает жидкость через шариковый обратный клапан 6 в напорную магистраль. Затем цикл повторяется.

Здесь клапан 3 выполняет роль всасывающего клапана, а

клапан 6 – нагнетающего. Клапан 6 не пропускает жидкость из рабочей магистрали в подплунжерное пространство в период всасывания, клапан 3 не пропускает жидкость из подплунжерного пространства во всасывающую магистраль в период нагнетания.

Эксцентриковые поршневые насосы отличаются большой неравномерностью подачи жидкости в систему. Для сглаживания возникающих при этом пульсаций увеличивают количество плунжеров в насосе, сдвигая по фазе их рабочие циклы.

Радиально-поршневые насосы широко распространены в промышленности благодаря плавности работы, относительно высокому давлению (до 20 МПа) при возможности простого регулирования производительности.

Принципиальная схема радиально-поршневого насоса приведена на рис. 3.4.

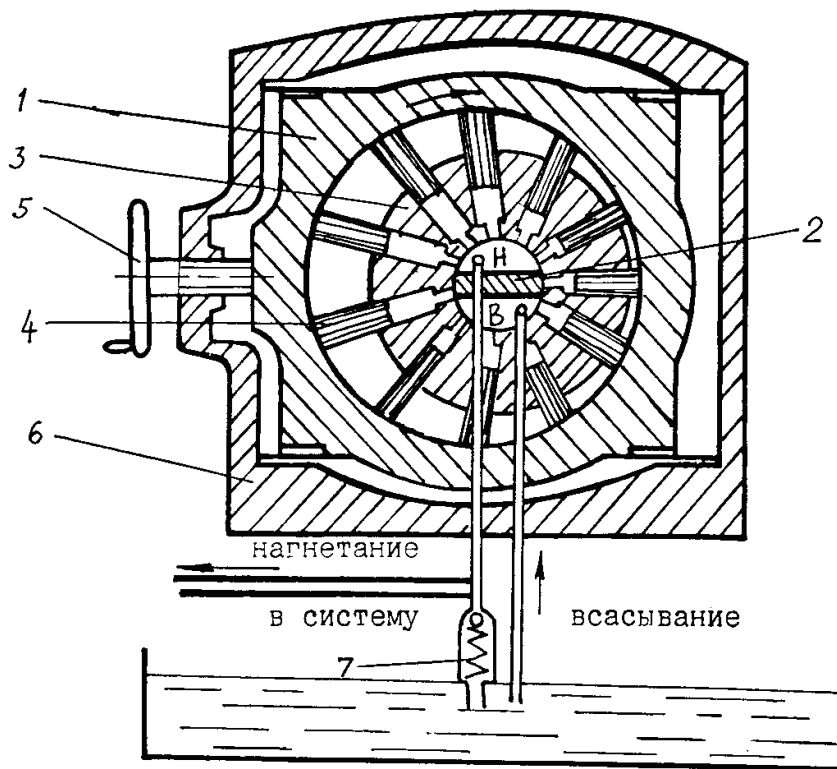


Рис. 3.4. Принципиальная схема радиально-поршневого насоса

В подвижном корпусе 1, являющемся статором насоса, вокруг неподвижной распределительной оси 2 вращается ротор 3 с радиально расположенными в нем поршнями 4. При вращении ротора поршни под действием центробежной силы выдвигаются из своих гнезд и контактируют с обоймой статора.

Ротор и статор расположены эксцентрично, поэтому при од-

ном обороте ротора каждый поршень совершает двойной ход – выдвигается при перемещении по нижней половине круга и вдвигается при перемещении по верхней половине круга.

Во время выдвигения подпоршневые отверстия соединены с подводящей камерой В неподвижной распределительной оси 2, откуда происходит всасывание жидкости в подпоршневые полости. При выдвигении поршней их подпоршневые отверстия соединены с камерой нагнетания Н неподвижной распределительной оси, куда и выжимается жидкость из подпоршневых полостей.

Изменение производительности насоса достигается изменением величины хода поршней, которая определяется величиной эксцентриситета ротора и статора. При вращении рукоятки 5 происходит перемещение статора 1 относительно неподвижного корпуса 6, в котором закреплена ось ротора 2. Происходит изменение эксцентриситета, а значит, и производительности насоса.

Аксиально-поршневые насосы имеют не радиальное расположение поршней, а параллельное оси вращения. Это позволяет уменьшить размеры ротора, момент инерции насоса и применять высокооборотные приводы, что, в свою очередь, позволяет получить при малых собственных размерах высокую производительность (до 1200 л/мин) при давлении до 30 МПа.

Наиболее простой является схема аксиально-поршневого насоса с накладным диском (рис. 3.5).

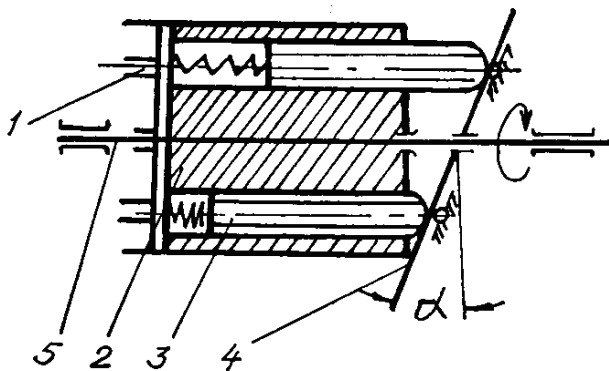


Рис. 3.5. Конструктивная схема аксиально-поршневого насоса с накладным диском

При вращении ведущего вала 5 приводится во вращение и блок цилиндров 2 (ротор). В аксиальных расточках блока цилиндров перемещаются поршни 3, прижимаемые пружинами к наклонному диску.

За первую половину оборота блока цилиндров поршни под действием пружины выдвигаются из расточек ротора, объем подпоршневого пространства увеличивается и осуществляется всасывание рабочей жидкости из каналов распределителя 1. Вторую половину

оборота наклонный диск вдвигает поршень внутрь расточки ротора, вытесняя рабочую жидкость через распределитель 1 в напорную магистраль.

Более широко применяются насосы с плоским торцевым распределителем (рис. 3.6).

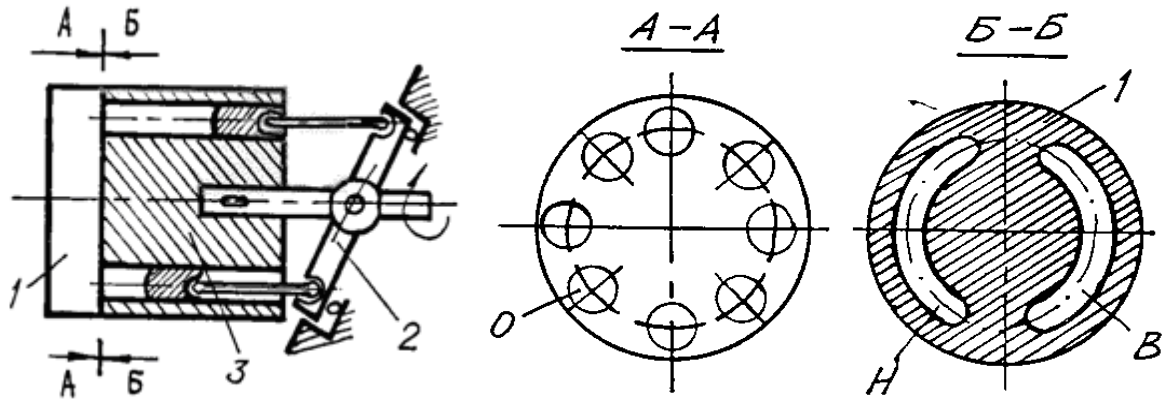


Рис. 3.6. Конструктивная схема аксиально-поршневого насоса с плоским торцевым распределителем

Неподвижный диск 1 распределителя имеет два дуговых канала В и Н. Канал Н соединен с магистралью нагнетания, В – с магистралью всасывания. При вращении ротора его торцевая часть с отверстиями 0 прижата к диску 1. Поршневые полости через отверстие 0 соединяются попеременно через канал В с всасывающей и через канал Н с нагнетающей магистралями, осуществляя перенос рабочей жидкости. При этом во время движения единичного отверстия 0 по дуге В поршень выдвигается из расточки ротора, осуществляя всасывание, а при движении по дуге Н – задвигается, осуществляя нагнетание.

Ход поршней в аксиально-поршневых насосах зависит от угла наклона диска 2 или ротора 3. Изменяя этот угол, можно изменять ход поршней, а следовательно, и рабочий объем насоса, т.е. регулировать его производительность при постоянной частоте вращения ротора. Максимальный угол наклона оставляет 25–30°.

В насосах переменной производительности имеются приспособления регулирования угла наклона ротора и фиксации его в определенном положении. Регулирование может осуществляться вручную механически, гидравлически и электромагнитным механизмом. В нерегулируемом исполнении угол между валом привода и осью блока цилиндров постоянный.

Аксиально-поршневые гидромашины, как правило, обратимы, т.е. насосы могут использоваться как гидромоторы и наоборот.

3.2. Гидравлические двигатели

Гидродвигатели являются в гидросистемах исполнительными элементами, преобразующими энергию давления жидкости в механическую энергию поступательного или вращательного движения. Двигатели поступательного движения называют гидроцилиндрами, вращательного – гидромоторами.

Условно все гидромоторы подразделяют на низкомоментные и высокомоментные.

Низкомоментные гидромоторы конструктивно близки к насосам и могут быть применены и как насосы, и как моторы, т.е. являются обратимыми машинами. Подобно насосам, наиболее широко распространены шестеренные, лопастные и аксиально-поршневые гидромоторы.

Высокомоментные моторы являются необратимыми машинами специального исполнения. Конструктивно это радиально-поршневые и лопастные многокамерные машины.

К высокомоментным относят гидромоторы, развивающие крутящий момент на валу не менее 2000 Н·м при частоте вращения вала не выше 250 об/мин.

Силовые гидроцилиндры являются гидродвигателями, преобразующими энергию давления жидкости в поступательное перемещение поршня.

Типовая конструкция силового цилиндра приведена на рис. 3.7.

Собственно цилиндр 1 изготавливается из стальной бесшовной горячекатаной трубы. Задняя крышка 2 приварена к цилиндру 1 и снабжена отверстием для подвода жидкости в поршневую полость.

В цилиндре перемещается шток 3, на хвостовике которого гайкой 4 закреплен сборный поршень, состоящий из собственно поршня 5, двух манжетодержателей 6, манжетных уплотнений 7, подкладных колец 8 и уплотнительных колец круглого сечения 9. Рабочая поверхность поршня 5 подвергнута биметаллизации путем наплавки антифрикционного слоя латуни или бронзы.

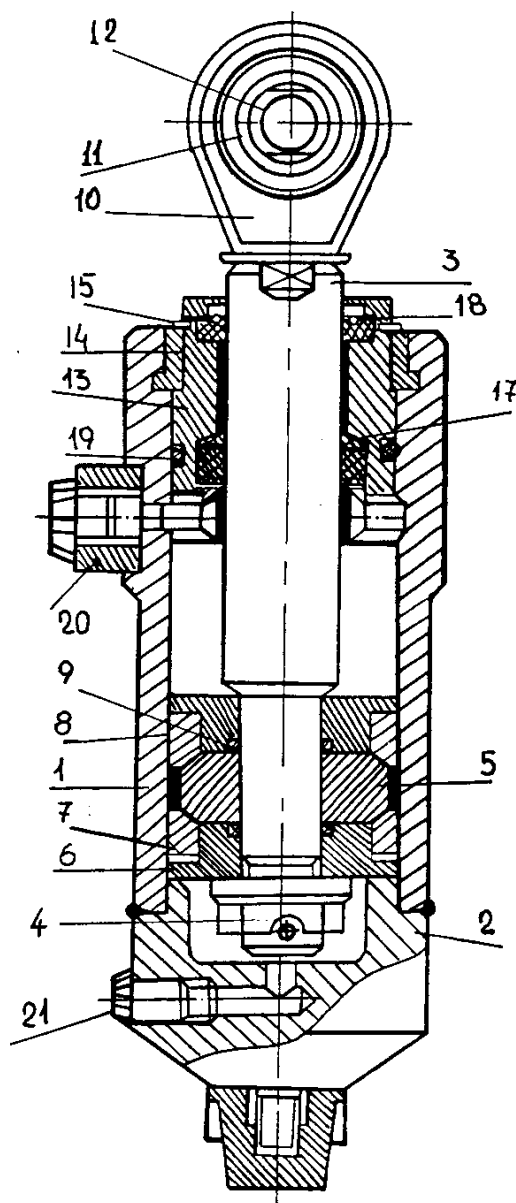


Рис. 3.7. Типовая конструкция гидроцилиндра

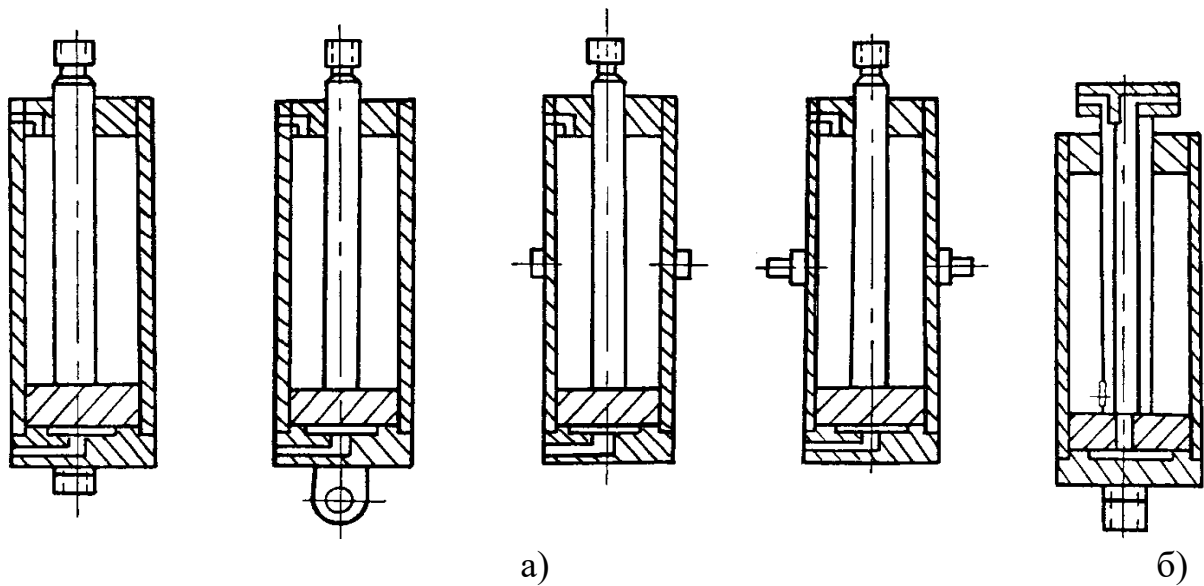
Поршень разделяет гидроцилиндр на две части: полость под поршнем называется поршневой, над поршнем – штоковой.

Конец штока снабжен резьбовым отверстием, в которое ввинчена проушина 10 с завальцованным вкладышем 11 и сферической самоустанавливающейся втулкой 12.

Передняя крышка 13 цилиндра съемная. Она удерживается в цилиндре с помощью разрезного 14 и пружинного 15 колец. Составное из трех сегментов кольцо 14 закладывается в паз цилиндра и воспринимает усилия, действующие на крышку 13 со стороны штоковой полости гидроцилиндра. От перемещения в обратную сторону крышка удерживается стопорным пружинным кольцом 15. В крышке смонтированы манжета 18 (для уплотнения штока) и кольцо круглого сечения 19 (для уплотнения цилиндра).

Подвод жидкости в гидроцилиндр (поршневую и штоковую полости) может осуществляться двумя способами: через крышки (тип Ц – рис. 3.8, а) и через шток (тип ЦШ – рис. 3.8, б).

Крепление гидроцилиндров может осуществляться с помощью следующих соединительных элементов: резьбовой головки (исп. 1), проушины (исп. 2), траверсы-кольца для жесткого (исп. 3) и шарнирного закрепления (исп. 4).



*Рис. 3.8. Конструктивное исполнение силовых гидроцилиндров:
 а – тип «Ц» с подводом жидкости через крышку цилиндра;
 б – тип «ЦШ» с подводом жидкости через канал штока*

Основными параметрами гидроцилиндров являются: рабочее давление в гидроцилиндре, усилие на штоке при его выдвигании и ход поршня. Если необходимо иметь ход поршня больше, чем это позволяет длина гидроцилиндра, применяют гидроцилиндры с двойной или даже тройной раздвижностью (телескопические гидроцилиндры).

Параметрический ряд силовых гидроцилиндров построен по главному параметру – внутреннему диаметру цилиндра.

3.3. Распределительные устройства

Распределительные устройства (распределители) предназначены для распределения потока жидкости от насоса к разным полостям различных гидроагрегатов в определенной последовательности. Чаще всего распределитель применяют для подключения и отключения гидродвигателя к напорной или сливной магистралям, а также для его реверсирования.

Все распределители имеют запирающий элемент, при установке которого в определенное положение (позицию) соединяются те или иные магистрали (линии).

В соответствии с этим различают распределители по числу соединяемых магистралей и рабочих позиций запирающего элемента (например, распределитель 4/3 означает четырехлинейный, трехпозиционный).

По типу запирающего элемента различают крановые, клапанные и золотниковые распределители.

Крановые распределители имеют запирающий элемент в виде пробки. Смена рабочих положений крана осуществляется поворотом пробки вокруг оси вращения.

Кран-распределитель (рис. 3.9, а) состоит из корпуса 1, передней 2 и задней 3 крышек, стянутых тремя болтами 4. Рукояткой 5 можно поворачивать пробку 6, при этом рукоятка 5 снабжена шариковым фиксатором, фиксирующем его в двух положениях. Рабочая жидкость подводится в корпус 1 через отверстие 7. Отверстия 8 и 9 сообщаются с полостями гидроагрегата. Отверстие 10 соединяется со сливом.

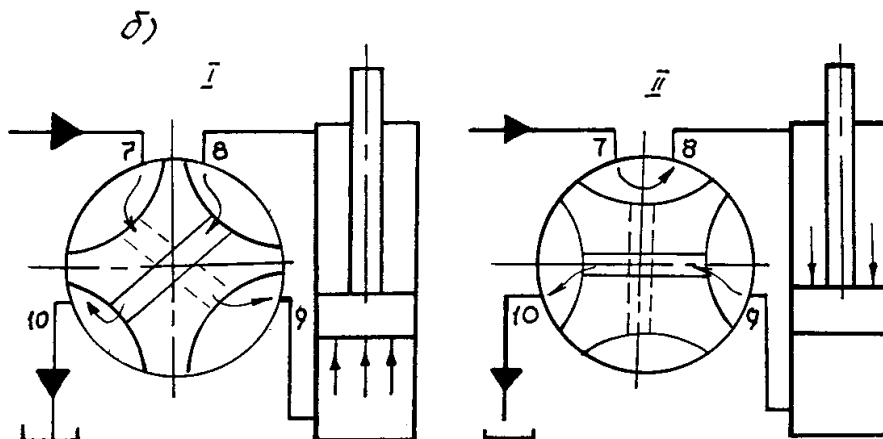
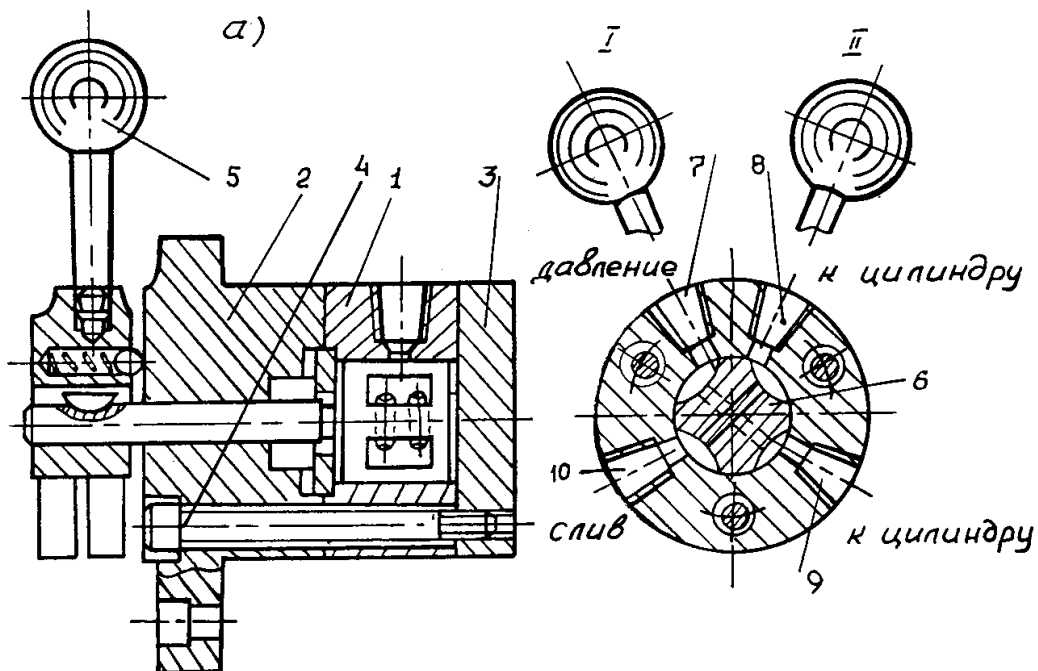


Рис. 3.9. Крановый распределитель:
а – конструкция; б – схема работы

Пробка крана имеет на своей поверхности четыре симметричные канавки, причем диаметрально расположенные канавки соединены между собой сверлением. Этим обеспечивается гидравлическая уравновешенность пробки.

В первом положении (рис. 3.9, б) рабочая жидкость под давлением поступает от отверстия 7 через отверстие в пробке к отверстию 9 и далее к гидроагрегату, например, в поршневую полость силового цилиндра. При этом штоковая полость через отверстия 8 и 10 будет соединена со сливом.

При повороте рукоятки крана на 45° по часовой стрелке рабочая жидкость будет поступать в штоковую полость гидроцилиндра, а из поршневой полости через отверстия 9 и 10 – на слив.

Недостатком крановых распределителей является недостаточно герметичное сопряжение пробки с корпусом, вследствие чего при высоких рабочих давлениях очень велики утечки. Поэтому краны применяют при давлениях до 6 МПа.

Клапанные распределители работают по принципу управляемого обратного клапана. Клапан 2 с коническим запирающим элементом 3 (рис. 3.10) имеет два положения: открытое, обеспечивающее доступ жидкости из камеры «а» в камеру «б», и закрытое, запирающее жидкость в камере. При этом время срабатывания клапана и продолжительность его открытого и закрытого положений регулируется эксцентриком 5.

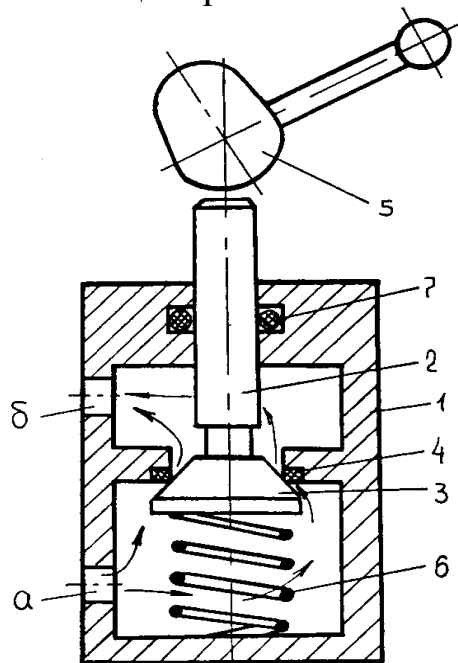


Рис. 3.10. Принципиальная схема клапанного распределителя с кулачковым приводом

Таким образом, клапанный распределитель соединяет определенные магистрали гидросистемы в определенный момент и в определенное время.

Клапанные распределители компактны, просты в изготовлении и надежны в эксплуатации. Однако они не нашли широкого применения, так как требуют больших усилий для управления, затрачиваемых на преодоление силы давления жидкости и усилия пружины. Поэтому клапанные распределители применяют в основном в гидросистемах, где важно обеспечить высокую герметичность.

Золотниковый распределитель представляет собой корпус, внутри которого выполнены каналы, соединенные отверстиями с различными магистралями гидросистемы. Внутри каналов с возможностью осевого перемещения устанавливаются валики с поясками большого диаметра (золотники). При возвратно-поступательном перемещении золотника происходит соединение или запираание определенных каналов и тем самым распределение жидкости.

Схема золотникового распределителя показана на рис. 3.11.

В нейтральном положении (рис. 3.11, а) каналы 1 и 4 закрыты поясками золотника 3 и рабочая жидкость не может попасть в канал 2 ни из канала 1, ни из канала 4. Переместив золотник 3 влево (рис. 11, б), открываем канал 1, соединяя его с каналом 2; переместив золотник вправо, соединяем канал 4 с каналом 2.

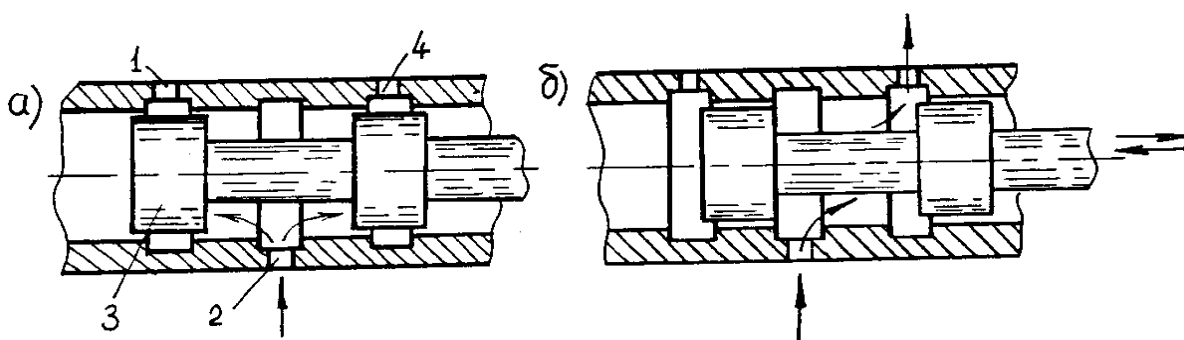


Рис. 3.11. Принципиальная схема золотникового распределителя

Достоинством золотниковых распределителей является их многопозиционность, то есть возможность установки золотника во многих фиксированных положениях. Обычно золотник имеет одно нейтральное и несколько рабочих положений. При этом золотники могут либо фиксироваться в необходимых рабочих по-

ложениях, либо возвращаться в нейтральное положение при снятии с них управляющих усилий.

Применяются следующие способы управления золотниками:

- ручное (с фиксатором или пружинным возвратом в нейтральное положение);
- механическое (от кулачка с пружинным возвратом);
- гидравлическое (управление от вспомогательных распределителей с регулированием или без регулирования времени срабатывания);
- электромагнитное (управление от одного или двух электромагнитов).

Возможны также различные сочетания основных способов (например, электрогидравлическое управление).

3.4. Регулирующие устройства

В системах гидропривода применяются различные регулирующие устройства, при помощи которых осуществляется регулирование величин давления.

По своему назначению и выполняемым функциям регуляторы давления подразделяются на предохранительные, обратные, разгрузочные, переливные и редуционные клапаны, а также гидрозамки, ограничители расхода и т.д.

Клапанами называются устройства, в которых под действием давления жидкости происходит перемещение рабочего элемента и связанное с этим изменение проходного сечения магистрали, ее открывание или запираение. По виду рабочего элемента все клапаны делятся на три основных типа: шариковые, конусные, золотниковые.

Предохранительный клапан предназначен для ограничения давления рабочей жидкости в гидросистеме в заранее заданных пределах, что дает возможность ограничивать нагрузку в силовой цепи гидропривода. Таким образом, предохранительные клапаны не только предохраняют систему от перегрузок, но и регулируют усилие на исполнительном органе.

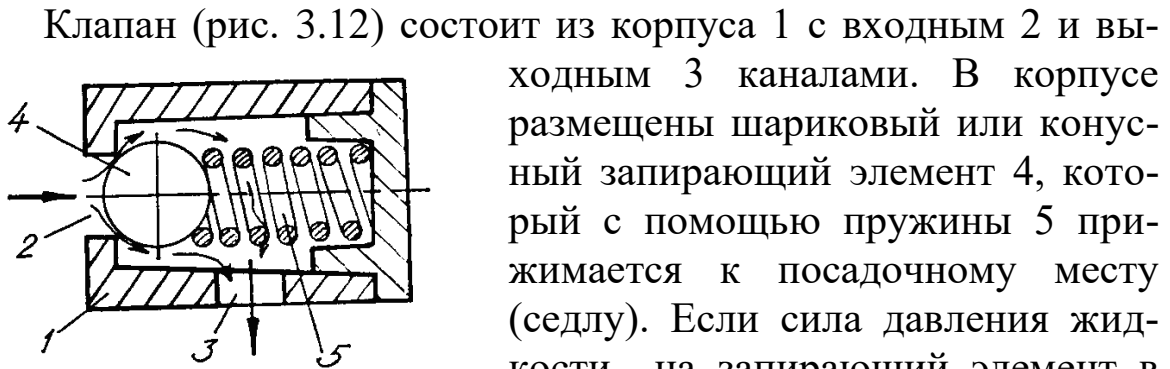


Рис. 3.12. Принципиальная схема предохранительного клапана

Клапан (рис. 3.12) состоит из корпуса 1 с входным 2 и выходным 3 каналами. В корпусе размещены шариковый или конусный запирающий элемент 4, который с помощью пружины 5 прижимается к посадочному месту (седлу). Если сила давления жидкости на запирающий элемент в канале 2 больше усилия пружины, то запирающий элемент отойдет от седла, пропуская излишек жидкости из напорной магистрали 2 на слив 3. Таким образом, величину давления в системе определяет усилие пружины, которое в клапанах обычно регулируется.

Переливные клапаны предназначены для пропуска излишка жидкости из магистрали, когда производительность насоса превышает расход жидкости. Функции переливного клапана при этом подобны предохранительному, но характеризуются более длительным постоянным режимом работы.

Редукционные клапаны применяются для понижения (редуцирования) давления в гидросистемах и создания на выходе постоянного давления независимо от того, какое развивает насос.

Схема редукционного клапана приведена на рис. 3.13.

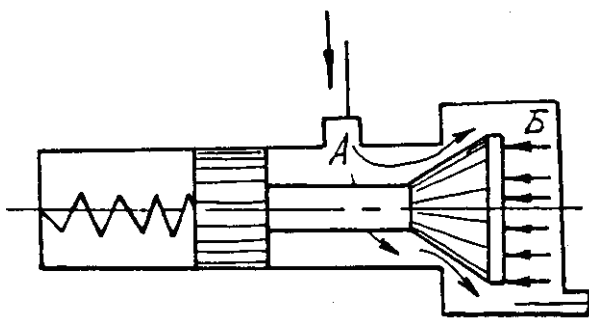


Рис. 3.13. Принципиальная схема редукционного клапана

Жидкость поступает в полость А и через зазор между корпусом и золотником – в полость Б, откуда идет в систему. Зазор является сопротивлением, поэтому в полость Б жидкость поступает с пониженным давлением.

Золотник находится в неустойчивом равновесии под действием пружины слева и редуцированного давления справа. При увеличении давления в полости Б равновесие нарушается и золотник идет влево, уменьшая зазор между корпусом и золотником, вследствие чего в полость Б поступает меньше жидкости и давление восстанавливает-

ся до прежнего уровня. При уменьшении давления в полости Б происходит обратный процесс.

Редукционные клапаны применяются, когда система делится на главную и вспомогательную линии. Они предохраняют вспомогательную линию от повышения давления выше заданного настройкой. На рис. 3.14 приведена одна из схем применения редукционного клапана.

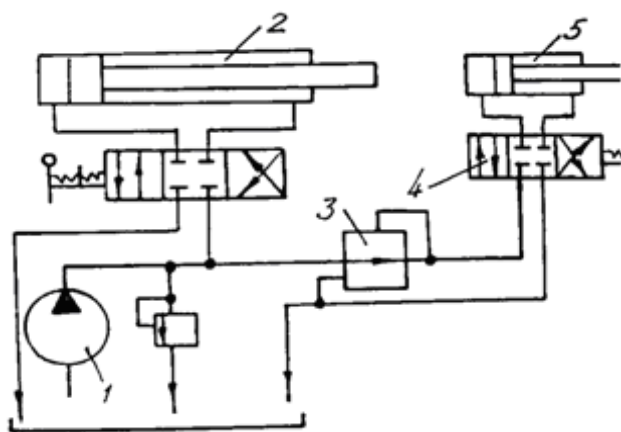


Рис. 3.14. Схема применения редукционного клапана

От насоса 1 жидкость поступает одновременно в гидроцилиндр 2, осуществляющий основную рабочую функцию, и через редукционный клапан 3, распределитель 4 – во вспомогательный цилиндр 5. Редукционный клапан позволяет здесь регулировать усилие на штоке гидроцилиндра 5 независимо от давления, развиваемого насосом.

симо от давления, развиваемого насосом.

Обратные клапаны предназначены для пропуска жидкости в одном направлении и для запирания его прохода в обратном направлении.

Клапан 1 (рис. 3.15, а) выполнен коническим с цилиндрической направляющей частью. При поступлении жидкости через отверстие 4 клапан 1, сжимая пружину 2 слабого усилия, отходит от седла 3 и открывает путь жидкости в отверстие 5. При обратном направлении потока жидкости клапан плотно прижимается к седлу и не пропускает жидкость.

Одна из схем применения обратного клапана показана на рис. 3.15, б. Наличие обратного клапана 1 позволяет получить медленное перемещение поршня 2 вправо (так как жидкость, вытесняемая из штоковой полости цилиндра, вынуждена идти через дроссель (сопротивление) 4), и быстрый отвод его влево, т.к. жидкость, минуя дроссель, идет от насоса через обратный клапан 1 непосредственно в цилиндр.

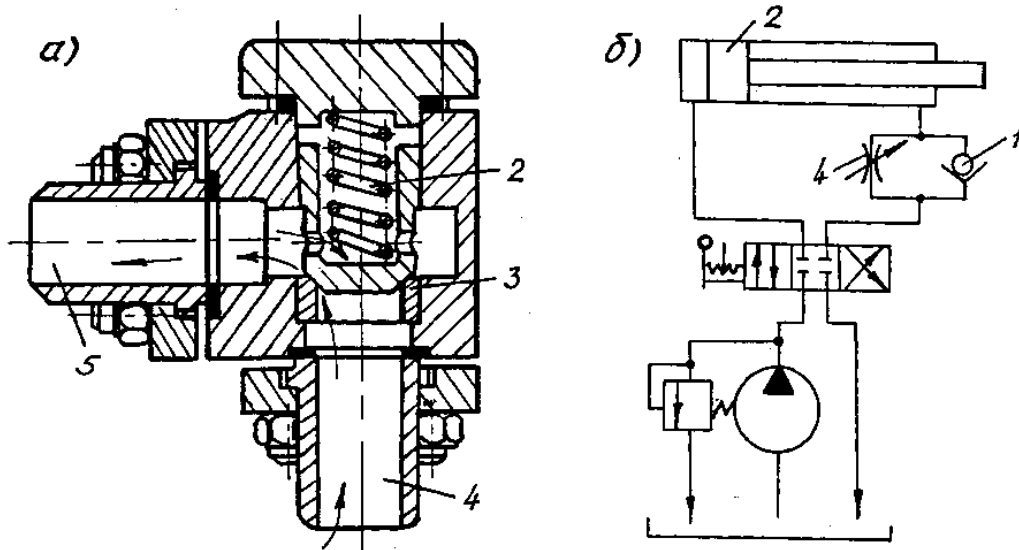


Рис. 3.15. Обратный клапан: а – конструкция;
б – схема применения

Гидрозамки предназначены для запирания полостей гидроагрегатов (силовых гидроцилиндров, гидродомкратов) и гидравлического стопорения их в определенном положении.

Принцип работы гидрозамка можно рассмотреть по схеме, приведенной на рис. 3.16.

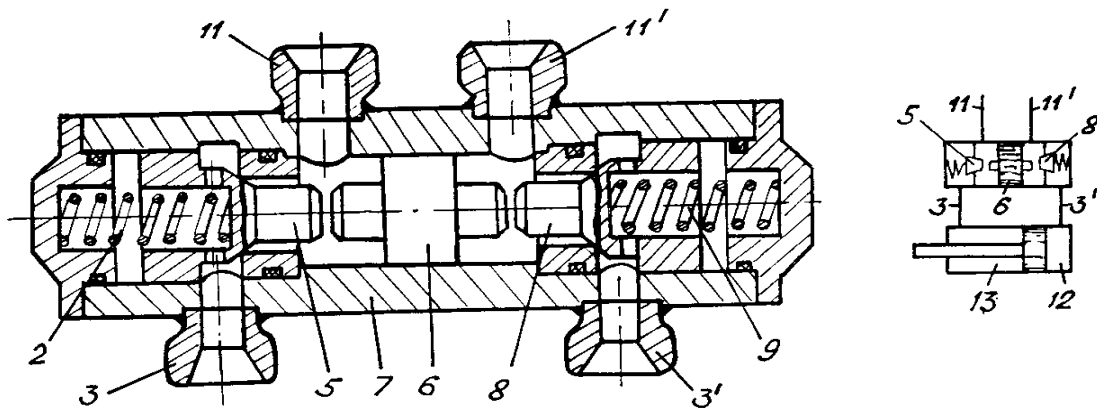


Рис. 3.16. Принципиальная схема гидрозамка

Два обратных клапана 5 и 8 и двухсторонний поршень 6 собраны в корпусе 7, штуцеры 3 и 3' которого соединяются с полостями запираемого двигателя, а 11 и 11' – с системой распределения.

Когда к штуцеру 11' подается рабочая жидкость, клапан 8 открывается и жидкость проходит в поршневую полость 12 цилиндра. Одновременно поршень 6 давлением жидкости переме-

щается влево и выступом открывает клапан 5, вследствие чего штоковая полость 13 цилиндра соединяется через штуцер 11 со сливом. Клапаны 5 и 8 открыты, пока через штуцер 11' поступает жидкость под давлением.

С прекращением ее подачи клапан 8 под действием пружины 9 закроется и запрет поршневую полость силового цилиндра. Пружина 2 закроет клапан 5 и вместе с ним переместит поршень 6. Таким образом будет заперта и штоковая полость 13.

При подаче жидкости через штуцер 11 происходит аналогичный процесс.

Основными видами регуляторов расхода рабочей жидкости являются делители потока, порционеры и дроссели.

Делители потока применяют, когда при подаче рабочей жидкости в несколько гидродвигателей (гидромоторов или силовых гидроцилиндров) от одной магистрали необходимо разделить поток на равные части и обеспечить тем самым одинаковые скорости движения гидромоторам (гидроцилиндрам) независимо от сопротивления на их валах (штоках) (синхронизацию).

Порционером называют устройство, обеспечивающее подачу заранее заданного количества рабочей жидкости в гидроагрегатах, чем соответственно определяются величины рабочих перемещений независимо от внешних нагрузок.

Дроссельные регуляторы скорости применяются для ограничения поступления жидкости к тому или иному агрегату (т.е. регулирования скорости движения его выходного звена).

Принципиально дроссель представляет собой постоянное или регулируемое гидравлическое сопротивление в виде канала, имеющего малое проходное сечение.

Основные принципиальные схемы применения дросселя даны на рис. 3.17.

При включении дросселя последовательно на входе (рис. 3.17, а) и на выходе (рис. 3.17, б) насос всегда работает при постоянном давлении, определяемом настройкой переливного клапана, через который излишек жидкости сливается в бак. Мощность, потребляемая насосом, не зависит от нагрузки и всегда максимальна. Схема с параллельным подключением дросселя (рис. 3.17, в) более экономична, так как мощность, потребляемая насосом, здесь пропорциональна нагрузке.

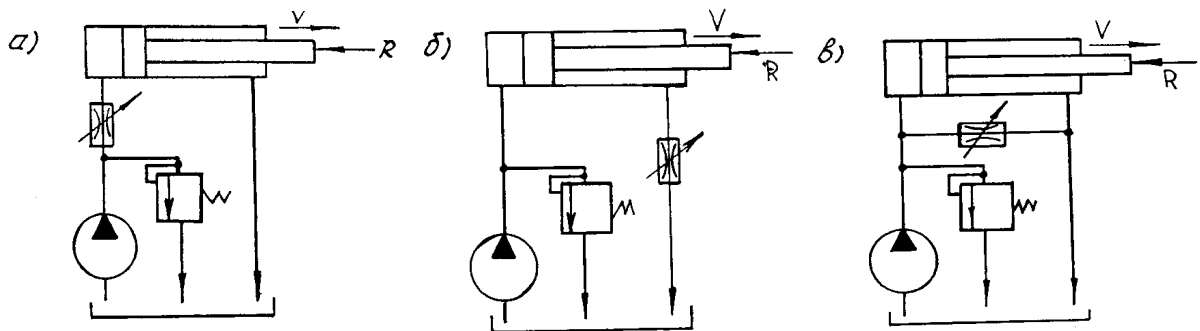


Рис. 3.17. Схемы установки дросселя: а, б – последовательно в напорной и сливной магистрали, соответственно; в – параллельно гидродвигателю

Расход жидкости через дроссель определяется величиной перепада давлений до и после него. Поскольку перепад давления в обеих схемах зависит от нагрузки на исполнительном органе, скорость при постоянной установке дросселя будет изменяться с изменением нагрузки.

Для получения постоянной скорости исполнительного органа независимо от нагрузки применяют дроссель с регулятором.

Дроссель с регулятором (рис. 3.18) представляет собой комбинацию редукционного клапана 1 и дросселя 2, взаимодействие которых обеспечивает независимость расхода жидкости, протекающей через дроссель, от давления в системе.

Схема работает следующим образом. Жидкость из бака насосом подается в поршневую полость гидроцилиндра.

Поршень, преодолевая нагрузку, перемещается влево. Жидкость из штоковой полости поступает к отверстию 3 и через проточки 4 и 5 – к дросселю 2, в котором имеется щель 6. Пройдя через эту щель, жидкость сливается в бак через отверстие 7.

Для получения постоянной скорости поршня независимо от нагрузки необходимо перед дросселем 2 иметь постоянное давление. Эту функцию в данной схеме выполняет клапан 1. Осуществляется это следующим образом.

Проточка 4, к которой жидкость поступает из штоковой полости гидроцилиндра, через отверстия 8 и 9 соединена с камерами 11 и 12, следовательно, золотник 1 находится в неустойчивом равновесии под действием сил давления жидкости справа и усилия пружины 10 слева.

3.5. Вспомогательные устройства

К вспомогательным устройствам систем гидропривода относятся резервуары для рабочей жидкости (баки), устройства для очистки рабочей жидкости (фильтры), гидравлические аккумуляторы, уплотнения и т.п.

Резервуары для рабочей жидкости (баки). В системах гидропривода обычно объем резервуаров для рабочей жидкости выбирается не менее 2,5–3 минутной производительности насоса. При меньших объемах резервуара необходим проверочный тепловой расчет гидросистемы.

Устройства для очистки рабочей жидкости. Загрязнение рабочей жидкости гидросистем крайне отрицательно сказывается на работе гидроагрегатов.

Одним из наиболее распространенных способов очистки рабочей жидкости является фильтрация различного рода фильтрами, принцип действия которых заключается в том, что фильтровальные элементы имеют узкие щели и капиллярные каналы, в которых при проходе рабочей жидкости задерживаются частицы загрязнений.

В гидросистемах обычно применяется последовательная схема фильтрации рабочей жидкости, когда весь поток жидкости, нагнетаемой насосом, пропускают через фильтр.

Гидравлические аккумуляторы представляют собой устройства для накопления потенциальной энергии и объема рабочей жидкости в гидросистеме. Гидравлические аккумуляторы применяются в следующих основных случаях:

- если необходимо в течение короткого периода времени получать большие расходы рабочей жидкости (гидроаккумуляторы позволяют в этих условиях применять насосы меньшей производительности);
- если нужно выровнять резкое изменение давления в гидросистеме или сгладить пульсации давления, возникающие, например, при срабатывании различных клапанов, при работе плунжерных насосов;
- если необходимо в течение длительного времени поддерживать в гидросистеме высокое давление и насос не должен непрерывно работать.

Уплотнениями называют устройства, предназначенные для герметизации сопрягаемых поверхностей. Уплотнения являются важнейшими элементами гидроагрегатов, от надежного действия которых в значительной степени зависит работа гидропривода. Потеря герметичности в одном каком-нибудь месте может повлечь за собой нарушение нормальной работы всей гидросистемы.

Обычно все применяемые в системах гидропривода уплотнения подразделяют на три категории:

- уплотнения неподвижных соединений;
- уплотнения подвижных соединений при поступательных перемещениях сопрягаемых поверхностей;
- уплотнения подвижных соединений при вращательных перемещениях сопрягаемых поверхностей.

Уплотнения могут быть лабиринтными и контактными. Контактными уплотнениями служат резиновые кольца различного сечения и специальные уплотнения – манжеты.

3.6. Типовые гидравлические схемы

Условные обозначения основного гидравлического оборудования на схемах по ГОСТ 2.780–68 – ГОСТ 2.782–68 представлены на рис. 3.19, где 1 – насос нерегулируемый нереверсивный; 2 – насос регулируемый реверсивный; 3 – мотор нерегулируемый реверсивный; 4 – гидроцилиндр; 5 – редукционный клапан; 6 – предохранительный клапан; 7 – предохранительный клапан с переливным золотником; 8, 9 – нерегулируемый и регулируемый обратный клапан, соответственно; 10 – гидрозамок; 11 – делитель потока; 12 – мультипликатор-дозатор; 13 – регулируемый дроссель; 14 – дроссель с регулятором; 15 – кран управления 2/2 с фиксатором; 16 – распределитель клапанный 3/2 с управлением от кулачка с пружинным возвратом; 17 – распределитель золотниковый 4/3 ручного управления с фиксатором; 18 – распределитель золотниковый 4/3 с электромагнитным управлением; 19 – фильтр; 20 – гидроаккумулятор (общее обозначение); 21 – пневмогидравлический аккумулятор.

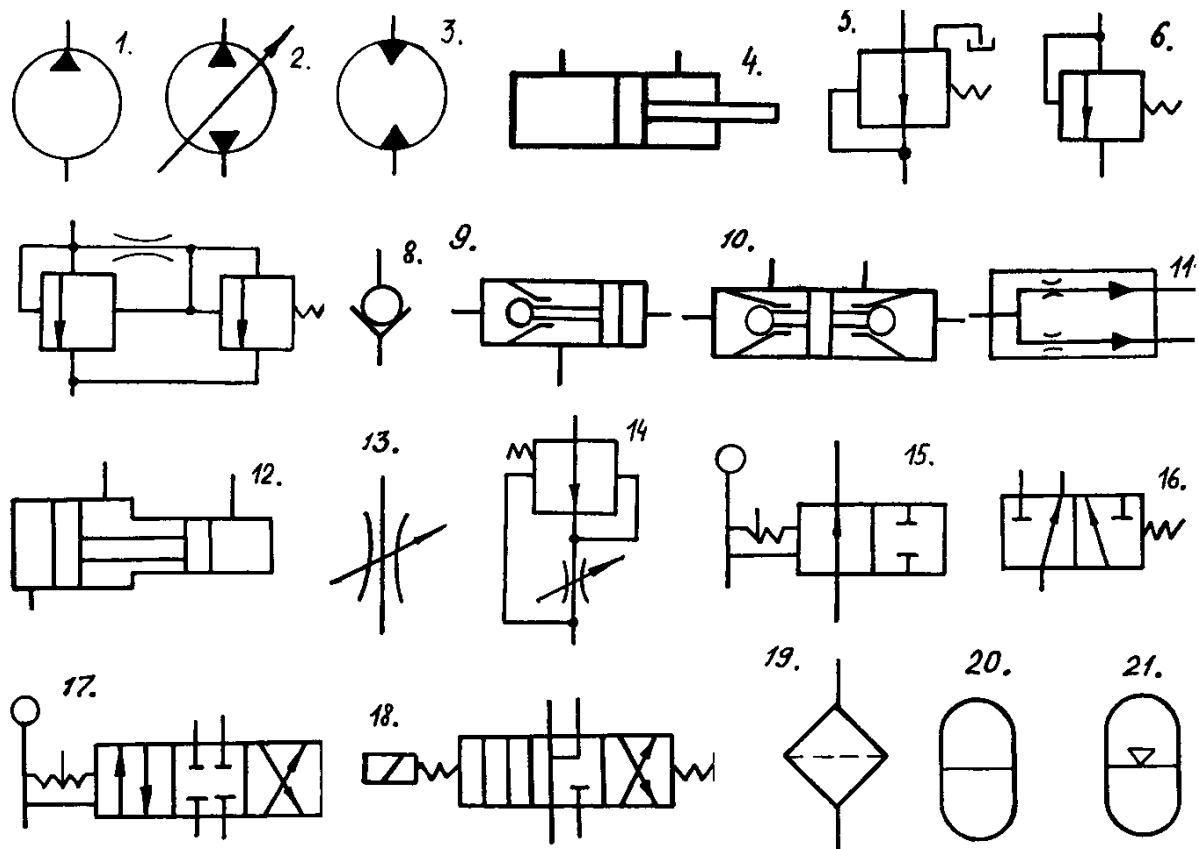


Рис. 3.19. Условные обозначения основного гидрооборудования

Схема типа «насос-гидромотор» с объёмным регулированием скорости гидромотора приведена на рис. 3.20.

Основной насос 1 связан замкнутой магистралью с гидромотором 2. Изменением производительности насоса 1 добиваются изменения скорости вращения вала мотора 2. Система реверсивна, поэтому устанавливаются два предохранительных клапана. Когда нагнетающей является магистраль 11, работает клапан 3, а клапан 4 заперт. Когда нагнетающая магистраль 12 – роли клапанов меняются.

Для компенсации утечек и поддержания необходимого подпора на всасывании насоса 1 установлен небольшой подпиточный насос 7. При падении давления во всасывающей магистрали насоса 1 жидкость от насоса 7 через подпиточный клапан 5 или 6 попадёт в эту магистраль.

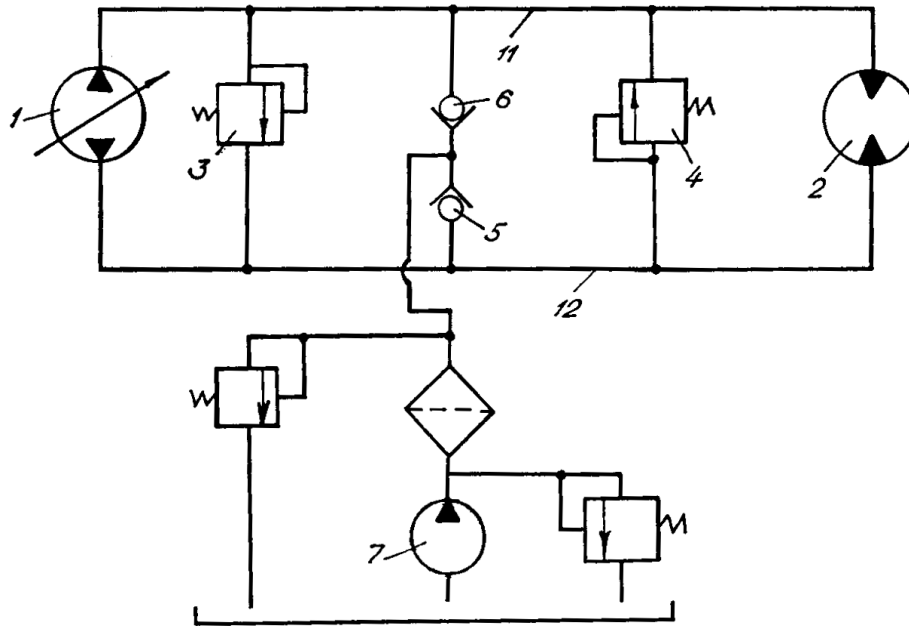


Рис. 3.20. Схема типа «насос-гидромотор» с объёмным регулированием скорости гидромотора

Схема гидроусилителя рулевого управления автомобиля приведена на рис. 3.21.

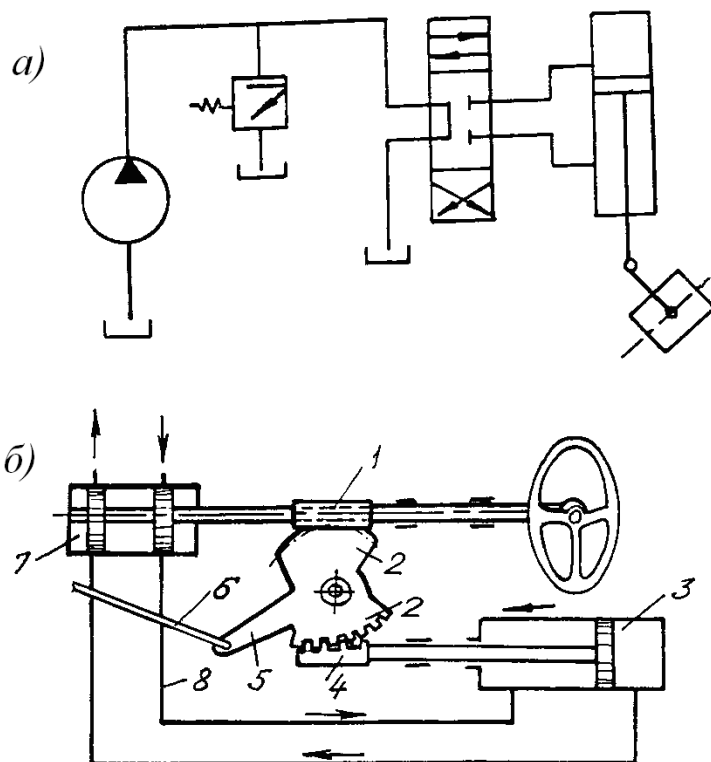


Рис. 3.21. Схема гидроусилителя рулевого управления автомобиля: а – гидравлическая; б – принципиальная

При повороте рулевого колеса червяк 1 стремится повернуть сектор 2 червячного колеса и рычаг 5, который тягой 6 должен повернуть колесо автомобиля. Если сопротивление поворота колёс велико и усилия водителя на рулевом колесе оказывается недостаточным, червяк, подобно винту и гайке, будет перемещаться в осевом направлении вме-

сте с золотником распределителя 7 и откроет доступ жидкости через трубопровод 8 в гидроцилиндр 3. Поршень, перемещаясь в цилиндре, штоком через зубчатую рейку 4, зубчатый сектор 2, рычаг 5 и тягу 6, повернёт колёса. Одновременно с этим червячный сектор, воздействуя на червяк, переместит его вместе с золотником распределителя в исходное положение и прекратит подачу жидкости в цилиндр и перемещение поршня. При повороте рулевого колеса в противоположную сторону в таком же порядке произойдёт обратный поворот колёс.

Контрольные вопросы

1. Перечислите преимущества и недостатки гидропривода.
2. Назовите основные элементы гидросистем.
3. Объясните назначение и принцип действия гидронасосов
4. Дайте определение термину «рабочий объем насоса».
5. Объясните конструкцию и принцип действия шестеренного насоса (рис. 3.1).
6. Перечислите преимущества и недостатки шестеренных насосов. Укажите область их использования.
7. Объясните конструкцию и принцип действия лопастного насоса (рис. 3.2). За счет чего при работе лопастного насоса за один оборот приводного вала два раза осуществляется всасывание и два раза нагнетание?
8. Перечислите преимущества и недостатки лопастных насосов. Укажите область их использования.
9. Объясните, что способствует широкому распространению поршневых насосов. Какими недостатками они обладают?
10. Объясните конструкцию и принцип действия поршневого эксцентрикового насоса (рис. 3.3).
11. Перечислите преимущества и недостатки поршневого эксцентрикового насоса. Каким образом устраняют неравномерность подачи?
12. Объясните конструкцию и принцип действия радиально-поршневого насоса (рис. 3.4). Каким образом регулируется его производительность?
13. Перечислите преимущества и недостатки радиально-поршневых насосов. Укажите область их использования.
14. Объясните конструкцию и принцип действия аксиально-

поршневого насоса (рис. 3.5). Каким образом регулируется его производительность?

15. Перечислите преимущества и недостатки аксиально-поршневых насосов. Укажите область их использования.

16. Дайте определение термину «обратимая гидромашина».

17. Объясните назначение и принцип действия гидродвигателей. Объясните разницу между гидромотором и гидроцилиндром.

18. Опишите типовую конструкцию гидроцилиндра (рис. 3.7).

19. Перечислите способы крепления гидроцилиндров (рис. 3.8).

20. Укажите область применения телескопических гидроцилиндров.

21. Назовите функции гидрораспределителей.

22. Приведите классификацию гидрораспределителей.

23. Объясните (на примере) условное обозначение гидрораспределителя.

24. Объясните конструкцию и принцип действия кранового гидрораспределителя (рис. 3.9).

25. Перечислите преимущества и недостатки крановых гидрораспределителей. Укажите область их использования.

26. Объясните конструкцию и принцип действия клапанного гидрораспределителя (рис. 3.10).

27. Перечислите преимущества и недостатки клапанных гидрораспределителей. Укажите область их использования.

28. Объясните конструкцию и принцип действия золотникового гидрораспределителя (рис. 3.11).

29. Перечислите преимущества и недостатки золотниковых гидрораспределителей. Укажите область их использования и способы управления золотниками.

30. Назовите назначение регулирующих устройств в гидросистемах.

31. Приведите классификацию клапанов по виду запирающего элемента.

32. Объясните назначение, конструкцию и принцип работы предохранительного клапана (рис. 3.12). Чем определяется величина давления, ограничиваемая клапаном?

33. Укажите отличия предохранительных и переливных клапанов.

34. Объясните назначение, конструкцию и принцип работы редукционного клапана (рис. 3.13).

35. Объясните назначение, конструкцию и принцип работы обратного клапана (рис. 3.14).

36. Объясните назначение, конструкцию и принцип работы гидрозамка клапана (рис. 3.15).

37. Назовите назначение дросселей. Что представляет собой дроссель?

38. Объясните, как регулируется мощность насоса в зависимости от нагрузки R на штоке гидроцилиндра (рис. 3.17).

39. Объясните назначение, конструкцию и принцип работы дросселя с регулятором (рис. 3.18).

40. Перечислите вспомогательные устройства гидросистем. Укажите их назначение.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «АВТОПОЕЗДА»

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с типами тягачей и прицепного подвижного состава, особенностями их конструкции, опорно-сцепными и поворотными устройствами автопоездов, а также областями применения, исходя из конструктивных особенностей.

Автопоезд состоит из двух или более транспортных звеньев, соединенных разъемными устройствами. Обычно автопоезд состоит из двух основных элементов (звеньев), но могут быть и многозвенные автопоезда с числом звеньев три и более.

Главным классификационным признаком автопоездов служит тип связи между элементами автопоезда. В зависимости от того, какая сила – горизонтальная (сила тяги) или вертикальная (сила тяжести полуприцепа) – использована для связи элементов автопоезда, связь эта может быть тяговой или опорной.

Тяговая связь используется для соединения автомобиля-тягача с прицепом через тягово-сцепное устройство, в котором основной действующей силой является горизонтальная сила тяги. Опорная связь служит для соединения седельного тягача с полуприце-

пом с помощью седельно-сцепного устройства, в котором действует как горизонтальная сила тяги, так и вертикальная – от силы тяжести полуприцепа. У автопоездов третьего типа – с роспуском, сила тяжести груза распределяется между автомобилем-тягачом и роспуском, а тяговое усилие передается через груз и дышло, т.е. связь в данном случае смешанная (опорная и тяговая). При отсутствии груза и буксировании пустого роспуска связь тяговая.

Таким образом, по типу связи автопоезда делятся на:

- прицепные;
- седельные;
- автопоезда-роспуски.

4.1. Тягачи автопоездов

Тягачи подразделяются на автомобили-тягачи и седельные тягачи. Автомобили-тягачи предназначены для буксировки прицепов, оборудованы платформой или специализированным кузовом для перевозки грузов, тягово-сцепным устройством, а также выводами для тормозного привода и подключения электрооборудования прицепа. Седельные тягачи предназначены для буксировки полуприцепов, оборудованы седельно-сцепным устройством, и также пневмо- и электровыводами для подключения тормозного привода и электрооборудования полуприцепа.

4.1.1. Автомобили-тягачи и тягово-сцепные устройства

В качестве автомобилей-тягачей используются грузовые автомобили в основном базовых и модифицированных моделей, на шасси которых могут устанавливаться различные специализированные кузова, обладающие достаточными для буксирования прицепов тягово-скоростными и сцепными свойствами. Автомобили-тягачи могут отличаться от базовых моделей мощностью двигателя и передаточными числами трансмиссии.

Опыт эксплуатации автопоездов показывает, что надежность их работы, маневренность и безопасность движения в значительной степени зависят от тягово-сцепных устройств.

Соединение типа «крюк-петля» состоит из буксирного крюка, установленного на автомобиле или автомобиле-тягаче, и жесткого дышла с петлей, связанного с прицепом.

Наиболее распространенными в нашей стране являются крюковые устройства с резиновым упругим элементом. На рис. 4.1 показана типичная конструкция крюкового тягово-сцепного устройства прицепного автомобиля-тягача.

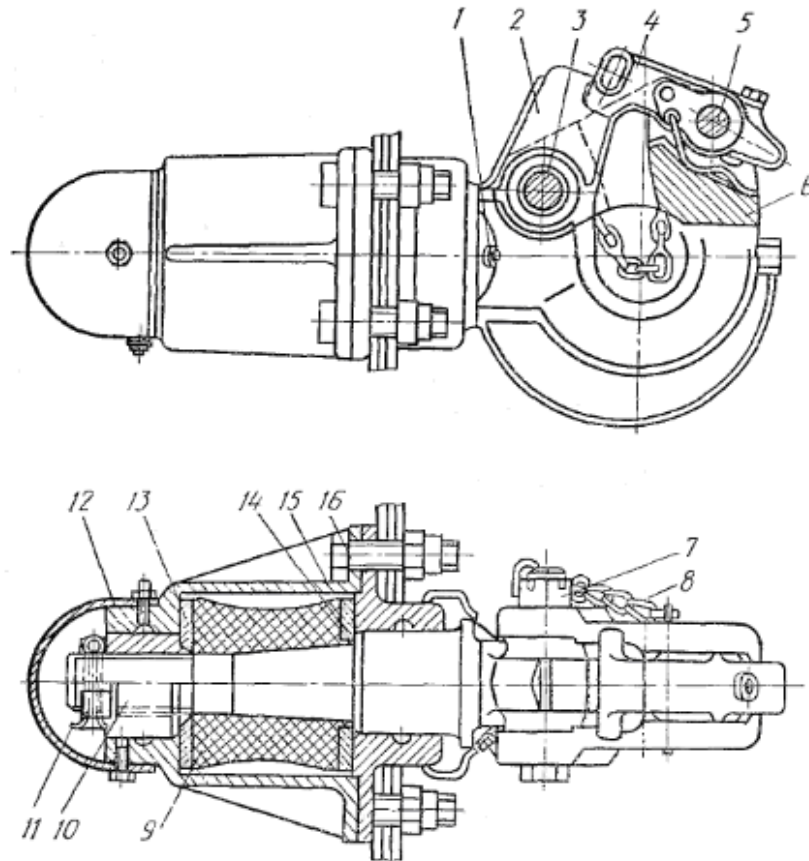


Рис. 4.1. Крюковое тягово-сцепное устройство автомобиля-тягача КамАЗ-5320

Основой разъемно-сцепного механизма служит крюк 2, на котором установлена защелка 6, стопорящаяся собачкой 4, что препятствует самопроизвольному выходу петли дышла прицепа из зацепления с крюком.

Стержень крюка установлен в двух подшипниках скольжения корпуса 15 и крышки 16. Это обеспечивает поворот крюка 2 вокруг оси и перемещение стержня в продольном направлении. Внутри корпуса 15 помещен резиновый элемент 9, предварительно сжатый двумя шайбами 13 и 14 с помощью гайки 10 стержня, что исключает зазор и создает благоприятные условия работы сцепного устройства.

Резиновый элемент имеет нелинейную характеристику, поэтому его жесткость при трогании автопоезда относительно неве-

лика, а при движении она нелинейно возрастает. Такая характеристика сцепного устройства в наибольшей степени отвечает условиям нагрузки крюка, в отличие от конструкции с пружинным упругим элементом.

Крюковые тягово-сцепные устройства просты по конструкции и имеют небольшую массу. Характерные их недостатки – быстрое изнашивание и ограниченный срок службы, сравнительно большая трудоемкость выполнения операций по сцепке и расцепке автопоезда. Значительное изнашивание зева крюка снижает его прочность и может привести к поломке; зазор в паре «крюк-петля» постоянно увеличивается при эксплуатации, что приводит к увеличению поперечных колебаний прицепа. Стремление избавиться от этих недостатков привело к созданию и шкворневых полуавтоматических тягово-сцепных устройств.

На рис. 4.2 показана конструкция шкворневого тягово-сцепного устройства.

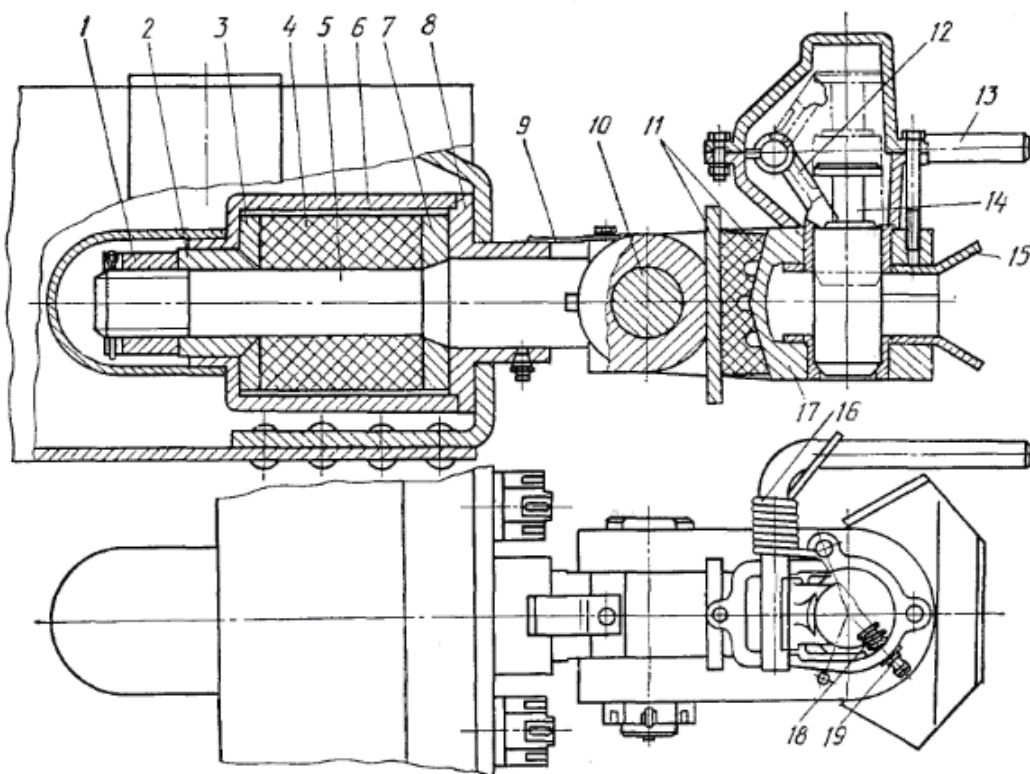


Рис. 4.2. Шкворневое тягово-сцепное устройство автомобиля-тягача МАЗ-5337

Оно состоит из разъемно-сцепного и амортизационного механизмов, соединенных стержнем 5 и вилкой 17 посредством оси

10. Шарнирное соединение механизмов обеспечивает необходимую гибкость автопоезда в вертикальной плоскости. Разъемно-сцепной механизм в горизонтальном положении (в свободном состоянии) удерживается буфером 11, а от поворота вокруг оси стержня – пластинчатой пружиной 9.

В его верхней части смонтирован затвор, состоящий из рукоятки 13, фигурного поводка 12 и нагрузочной пружины 16.

Сцепка тягача с прицепом осуществляется в такой последовательности: при помощи рукоятки 13 взводится затвор (на рис. 4.2 это положение показано пунктиром), при этом шкворень 14 фигурным поводком 12 удерживается в верхнем крайнем положении, пружина 16 сжата. Нижняя часть шкворня выступает из верхней втулки и частично перекрывает доступ в горловину вилки 17. При соединении автомобиля-тягача с прицепом сцепная петля дышла вводится в направляющую 15 и приподнимает шкворень, при этом затвор спускается. Поводок 12 освобождает шкворень, который под действием силы тяжести и пружины 16 движется вниз, производя сцепку. Выпадение шкворня из сцепного отверстия дышла предотвращается предохранителем 19.

4.1.2. Седельные тягачи и седельно-сцепные устройства

Седельные тягачи, являясь в основном модификациями базовых моделей общетранспортного назначения, отличаются от последних отсутствием собственного кузова (на их шасси монтируется седельно-сцепное устройство), укороченной базой, наличием дополнительных топливных баков. Седельные тягачи также могут отличаться от базовых моделей мощностью двигателя и передаточными числами трансмиссии. В связи со значительным расширением междугородных перевозок грузов на дальние расстояния созданы седельные тягачи, специально предназначенные для многодневных рейсов в составе магистральных большегрузных автопоездов.

Седельно-сцепное устройство предназначено для шарнирного соединения тягача с полуприцепом, передачи тягового усилия от тягача к полуприцепу, передачи части массы полуприцепа на раму тягача. Оно является также поворотным устройством, обеспечивающим взаимный поворот седельного тягача и полуприцепа.

Наибольшее распространение в настоящее время имеет

двухзахватное, полуавтоматическое седельно-сцепное устройство (рис. 4.3), устанавливаемое на всех отечественных седельных автомобилях-тягачах.

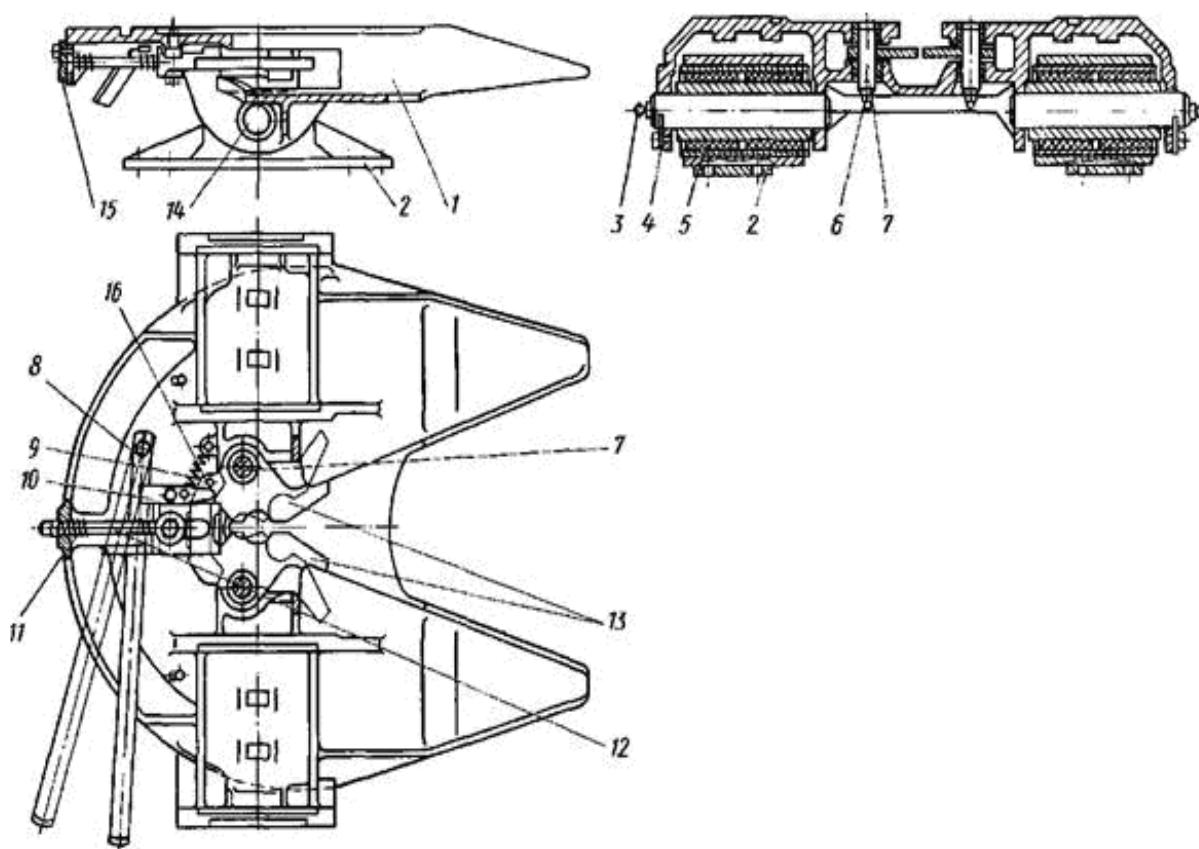


Рис. 4.3. Двухзахватное седельно-сцепное устройство седельного тягача КамАЗ-5410

Седельно-сцепное устройство прикреплено к раме автомобиля болтами. На подставке закреплены два кронштейна 2 с шарнирами 5. Седло соединяется с кронштейнами с помощью двух осей 14, которые стопорятся от проворота и осевого перемещения стопорными пластинами с болтами. Шарниры позволяют значительно снизить динамические нагрузки, передаваемые полуприцепом на раму тягача, а также обеспечивают поперечный наклон. Разъемно-сцепной механизм, размещенный под опорной плитой седла, состоит из двух захватов 13, установленных на осях 7, запорного кулака 12 со штоком и пружиной 11, защелки 10 с пружиной 9 рукоятки 8 управления расцепкой и предохранительной планки 15.

Запорный кулак может занимать три положения: заднее (запорный кулак находится в пазу, образованном захватами) за-

хваты закрыты и заперты кулаком; исходное положение для сцепки с полуприцепом (запорный кулак упирается в торцы захватов) захваты открыты, переднее (запорный кулак зафиксирован защелкой 10) захваты закрыты, но не заперты кулаком. Шток запорного кулака удерживается от случайного перемещения в переднее положение предохранительной планкой, и таким образом гарантируется невозможность саморасцепки автопоезда.

Для расцепки тягача от полуприцепа нужно предварительно повернуть предохранительную планку 15 и с помощью рукоятки 8 отвести в переднее положение кулак 12, где он фиксируется защелкой 10. Таким образом, захваты не заперты кулаком и при движении тягача шкворень полуприцепа выходит из зева захватов 13. При этом захваты поворачиваются, а штифт 16, закрепленный на захвате, воздействует на защелку 10, которая освобождает запорный кулак. Кулак под воздействием пружины 11 перемещается назад и упирается в торцы захватов, занимая исходное положение для последующей сцепки с полуприцепом.

При сцепке тягача с полуприцепом шкворень упирается в открытый зев захватов и поворачивает их. При этом образуется паз между передними концами захватов, в который под воздействием пружины входит запорный кулак, обеспечивая надежное их запираение, а предохранительная планка, автоматически поворачиваясь, запирает шток кулака.

Широкое применение за рубежом получили однозахватные седельно-сцепные устройства, имеющие ряд преимуществ по сравнению с двухзахватными: меньшее изнашивание пары «захват-шкворень», большая безопасность конструкции и др.

На рис. 4.4 показана конструкция однозахватного седельно-сцепного устройства, разработанная на МАЗе.

Седельно-сцепное устройство крепится к раме с помощью опор 4 и 6 седла. К опорам крепится седло 1 с помощью кронштейнов 2. Опоры седла опираются на подушки 3, которые располагаются в гнездах седла. Поворот седла относительно опор осуществляется за счет скольжения основания подушки по головкам опор при определенной нагрузке на седло. Под седлом расположен разъемно-сцепной механизм, состоящий из захвата 14, опоры 13, запорного кулака 7 и защелки 12 с пружиной 11.

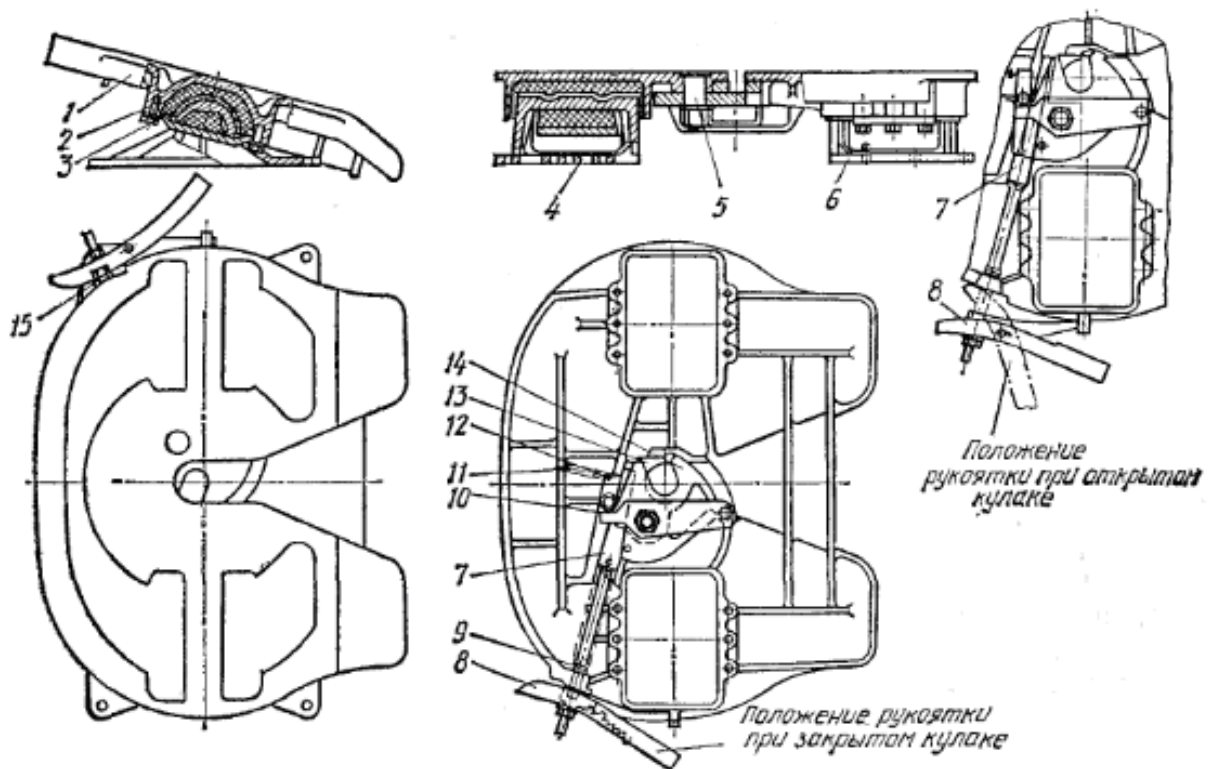


Рис. 4.4. Однозахватное седельно-сцепное устройство

Захват поворачивается на оси 5. В сцепленном положении фигурной выемкой захват 4 надежно зацепляется за шкворень полуприцепа и блокируется запорным кулаком 7 от проворачивания.

Для расцепки автомобиля-тягача с полуприцепом рукоятка 8 вытягивается до упора, при этом запорный кулак освобождает захват. В отведенном положении запорный кулак удерживается защелкой 12.

При движении тягача вперед шкворень полуприцепа поворачивает захват 4 по часовой стрелке. При этом захват своим торцом нажимает на защелку 12 и поворачивает ее, освобождая запорный кулак 7, который, перемещаясь под действием пружины 9, упирается в торец захвата и удерживает его в открытом положении.

Сцепка автомобиля-тягача с полуприцепом осуществляется автоматически.

4.2. Прицепной состав автопоездов

В прицепной состав включаются прицепы, полуприцепы и прицепы-ропуски, которые предназначены по своей конструкции и оборудованию для перевозки грузов.

4.2.1. Прицепы

Сварная рама 5 двухосного прицепа общего назначения (рис. 4.5) состоит из штампованных лонжеронов швеллерного типа и поперечин, которые связывают лонжероны между собой.

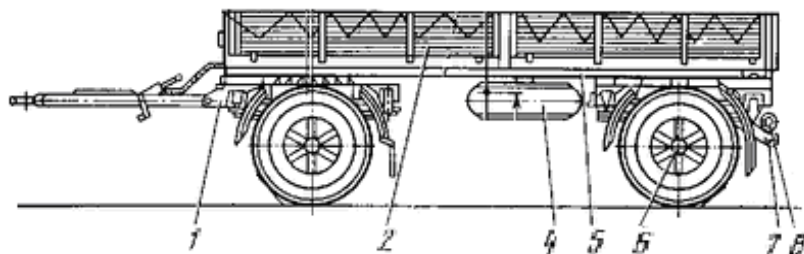


Рис. 4.5. Прицеп МАЗ-8926

К наружным боковым лонжеронам, передним и задним поперечинам крепятся борта грузовой платформы 2 с тентом и связывающие их стойки. Поперечины и усилительные пластины в передней части рамы образуют раму для крепления поворотного круга. К передней поперечине приварен кронштейн 1 стопорного устройства поворотной тележки.

К средней части правого лонжерона приварен кронштейн крепления запасного колеса 4. К лонжеронам подрамника приклепаны кронштейны рессор и приварены ограничитель хода подвески и задний буфер 7. Задняя поперечина служит для крепления буксирного прибора 8 с соединительными головками пневмопривода тормозов и системы световой сигнализации.

Рама задней частью через рессоры опирается на заднюю ось 6, а передней частью через подрамник, поворотную тележку 1 и рессоры – на переднюю ось.

Сцепное устройство (рис. 4.6) прицепа имеет треугольную форму с разнесенными шарнирами вертикальной гибкости.

Съемная сцепная петля крепится при помощи гайки 3 со шплинтом в литом гнезде, приваренном к дышлу. К балкам дышла с противоположного от сцепной петли конца приварены звенья с запрессованными втулками 4. Дышло с рамой тележки соединяется пальцем 5 с масленкой 6, вставленным в кронштейн 7, закрепленный на раме тележки болтами 9.

Механизм 11, служащий для удержания дышла в поднятом положении при отцепленном от автомобиля-тягача прицепе, закреплен на кронштейне 13 дышла. Трос 10 крючком 12 крепится к поперечине рамы тележки. Вращением рукоятки механизма 11 устанавливается необходимый подъем дышла.

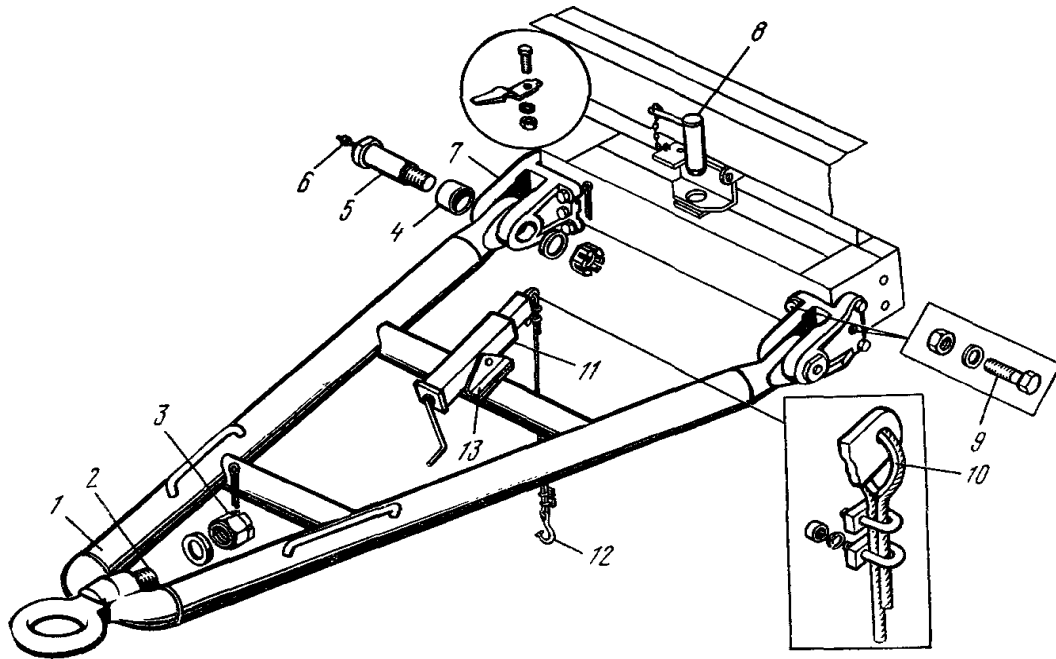


Рис. 4.6. Сцепное устройство прицепа МАЗ-8926

Для блокирования поворотной тележки с рамой прицепа при маневрировании задним ходом применяется стопорное устройство, которое состоит из стопора 8 и кронштейнов стопора, один из которых крепится к передней поперечине рамы тележки, а второй – к передней поперечине рамы прицепа.

К поворотным устройствам прицепов относится система расположенных на прицепе узлов, обеспечивающих изменение направления движения прицепного звена. На прицепах общетранспортного назначения применяются поворотные устройства двух типов: поворотные оси; управляемые колеса. Отличительным признаком устройств первого типа является жесткая связь дышла прицепа с передней осью (передней тележкой).

Конструктивно поворотные устройства первого типа выполняются в виде поворотных или подкатных тележек, причем поворотные тележки имеют неразъемное шарнирное соединение с рамой прицепа, а подкатные – разъемное.

Основным элементом поворотной тележки является поворотный круг. Применяются круги трех типов: центрально-шкворневой с трением скольжения, центрально-шкворневой с трением качения и бесшкворневой с трением качения.

Центрально-шкворневой поворотный круг (рис. 4.7) состоит

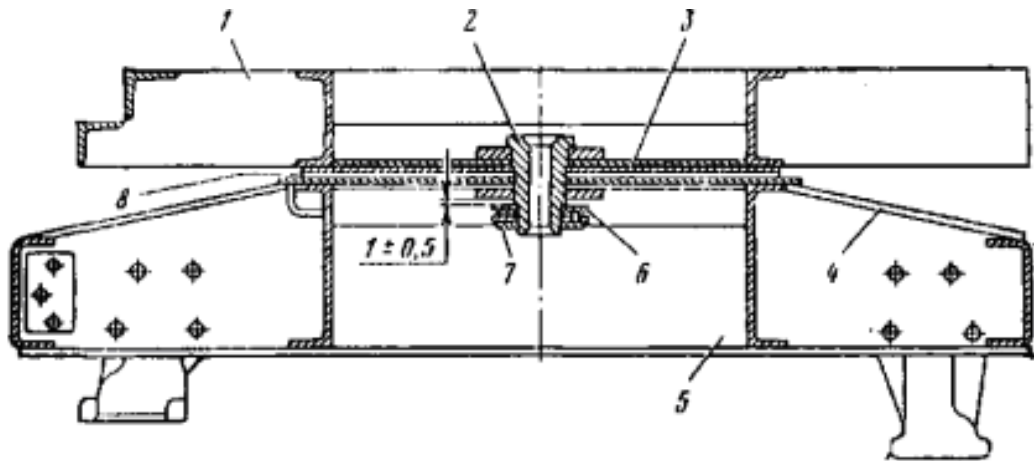


Рис. 4.7. Центрально-шкворневой поворотный круг

из верхней 3 и нижней 8 опорных плит, приваренных соответственно к раме 1 прицепа и к раме 5 поворотной тележки 4. Между верхней и нижней опорными плитами помещается диск. Все элементы связаны шкворневым шарниром 2 с регулировочными шайбами 6 и контргайкой 7; передняя ось прицепа закреплена на раме поворотной тележки через рессоры.

Передача тяговых, тормозных и других горизонтальных сил от поворотной тележки к раме прицепа осуществляется шкворнем, который воспринимает также вертикальные нагрузки. Такая конструкция поворотного круга характеризуется значительными потерями на трение, недостаточной защитой деталей от проникновения пыли, грязи и влаги, что и явилось одной из причин ее ограниченного применения.

Наиболее распространенным шарнирным соединением поворотной тележки с рамой является безшкворневой поворотный круг (рис. 4.8), представляющий шариковый или роликовый подшипник большого диаметра, нижняя 1 и верхняя 2 кольцевые обоймы которого соединяются соответственно с рамой поворотной тележки и с рамой прицепа. Между обоймами заложены шарики 3, через которые передаются все усилия от тележки на раму.

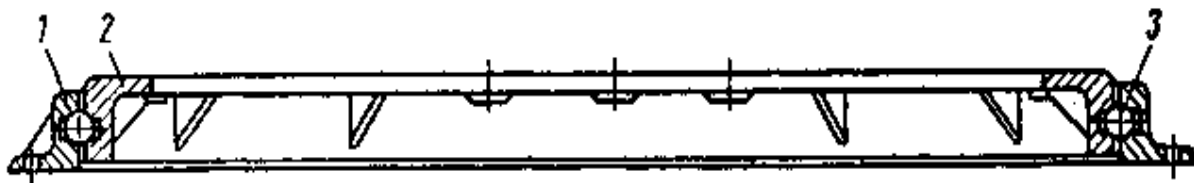


Рис. 4.8. Безшкворневой поворотный круг

Подкатные тележки (рис. 4.9) применяются для превращения полуприцепа в прицеп и наоборот (полуприцеп с подкатной

тележкой используется как прицеп к автомобилю-тягачу, а без подкатной тележки – к седельному тягачу).

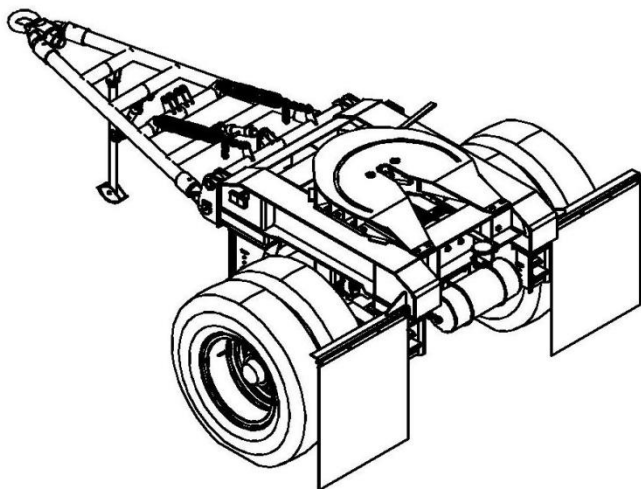


Рис. 4.9. Подкатная тележка

поворотным устройством прицепа с подкатной тележкой является установленное на тележке жесткое седельно-сцепное устройство. В отличие от устанавливаемых на седельных тягачах такое седельно-сцепное устройство имеет только одну степень свободы, обеспечивающую поворот тележки относительно полуприцепа в горизонтальной плоскости.

Поворотные устройства второго типа (управляемые колеса) принципиально отличаются от первого тем, что при повороте управляющего органа (дышла) на прицепе относительно рамы поворачиваются только управляемые колеса. Передача момента от дышла к колесам осуществляется системой тяг и рычагов (механическим приводом).

4.2.2. Полуприцепы

Скорость сцепки и расцепки автомобилей-тягачей и полуприцепов в значительной мере зависит от конструкций опорных устройств, которые служат для удержания отделенного от тягача полуприцепа в горизонтальном положении.

На отечественных полуприцепах наибольшее распространение получили опорные устройства с механическим ручным приводом. При этом привод может быть общим для двух опор или отдельным для каждой опоры. В последнее время начинают применяться опорные устройства с электрическим и гидравлическим приводом.

На большинстве моделей опорных устройств привод механизма подъема и опускания опорных стоек состоит из пары цилиндрических и конических шестерен и пары «винт-гайка».

Опорное устройство полуприцепов ОдаЗ-9370 (рис. 4.10) состоит из правой 1 и левой 4 опор, прикрепленных к лонжеронам рамы полуприцепа.

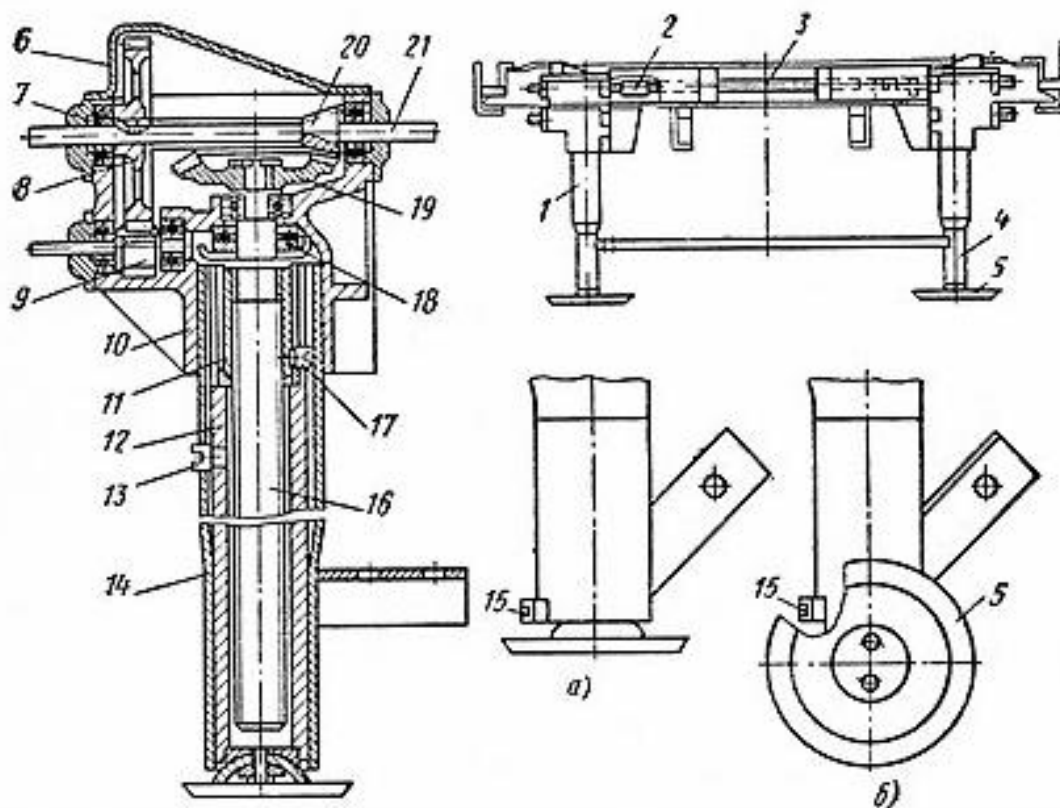


Рис. 4.10. Опорное устройство полуприцепа ОдАЗ-9370

Основными деталями обеих опор являются крышка 6, ведомая 8 и ведущая 9 цилиндрические шестерни, картер 10, ведомая 19 и ведущая 20 конические шестерни, упорный подшипник 18, катки или пяты 5, гайка 11, винт 16, корпус 14, стойка 12.

Гайка 11 и стойка 12 связаны между собой фиксатором 17, а стойка 12 с корпусом 14 – болтом 15, который расположен в корпусе и удерживает стойку от вращения в корпусе.

Валы 21 связаны между собой при помощи промежуточного валика 3 и соединительных муфт 2. Левая 1 и правая 4 опоры для жесткости связаны между собой поперечиной.

Для подъема полуприцепа с грузом применяются рукоятки, установленные с обеих сторон прицепа. Подъем полуприцепа в верхнее предельное положение ограничен перемещением стойки 12 опорного устройства до упора в направляющий болт 15.

На полуприцепах особо большой грузоподъемности и на полуприцепах средней грузоподъемности, если последние требуют частых перецепок (работа на маятниковых маршрутах небольшой протяженности), широкое распространение должны получить опорные устройства с гидравлическим приводом (рис. 4.11). Это

устройство состоит из двух гидравлических цилиндров 5 и 6, масло в которые нагнетается насосом 8, приводимым от двигателя автомобиля-тягача через коробку отбора мощности.

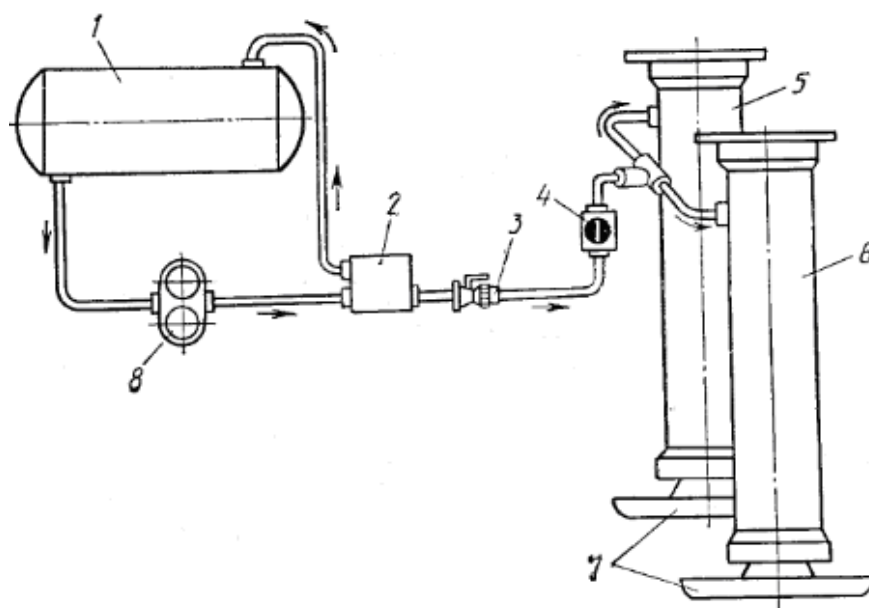


Рис. 4.11. Схема опорного устройства полуприцепа с гидравлическим приводом

Перед отцепкой полуприцепа в цилиндры опорного устройства подается насосом масло и происходит выдвижение опор 7 на опорные плиты. Перекрытие крана 2 управления фиксирует опоры в выдвинутом положении. После сцепки тягача и полуприцепа открывают кран управления, масло под действием пружин выдавливается в бак и опоры поднимаются.

4.2.3. Прицепы и полуприцепы-ропуски

Прицепы и полуприцепы-ропуски состоят из рамы 2 (рис. 4.12), дышла 1 с петлей или шкворнем (полуприцеп), оси (осей) с колесами, коника 3 со стойками 4 и подвески. Некоторые конструкции ропусков оборудуют системой управления колес.

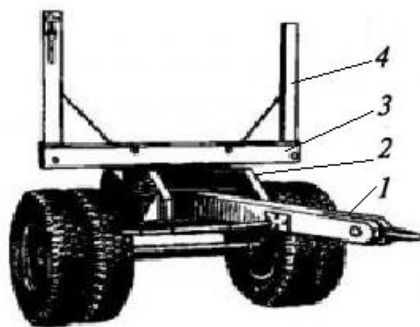


Рис. 4.12. Прицеп-ропуск

Величина нагрузки на прицеп или полуприцеп-ропуск (при данном весе груза) изменяется в зависимости от длины дышла и величины свесов груза с коников.

Складывающееся дышло прицепа-ропуска (рис. 4.13) состоит из передней 3 и задней 5 балок, наконечника 1, пневмопровода 7 и электропровода 8.

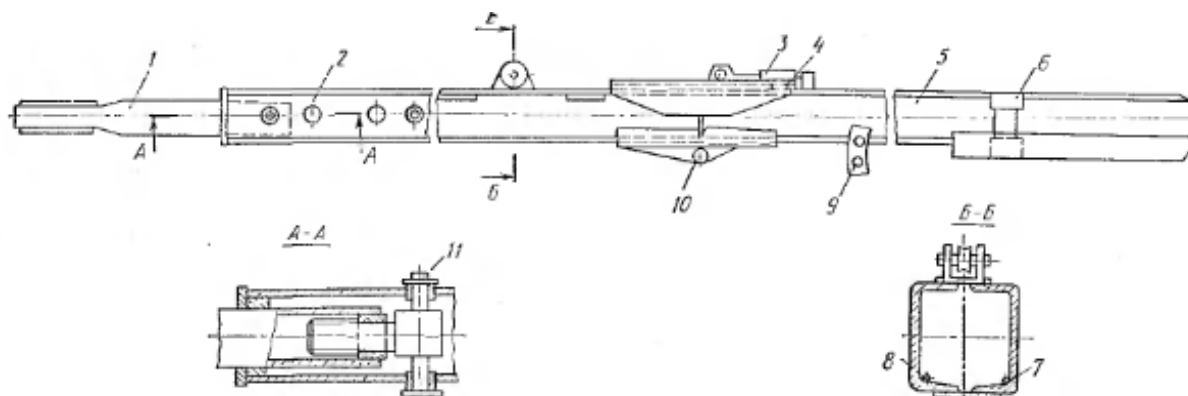


Рис. 4.13. Складывающееся дышло прицепа-ропуска

В средней части дышло имеет шарнир с горизонтальной осью 10, обеспечивающий возможность его складывания. Шарнир оборудован фиксатором, открытие которого зависит от натяжения троса лебедки автомобиля.

Для изменения расстояния между кониками автомобиля и ропуска передняя часть дышла удлиняется за счет выдвигания наконечника 1, а задняя – за счет перестановки шкворня ропуска в другое отверстие в дышле.

В передней балке дышла имеются посадочные места для установки наконечника дышла, а в средней – гнезда для крепления троса лебедки. Задняя часть балки сужена, здесь устанавливаются фиксатор дышла и резиновые амортизаторы, которые предохраняют дышло от резких ударов в момент разгрузки ропуска.

Для размещения и удержания перевозимого груза, погрузки ропуска на шасси и перевозки его при порожнем пробеге автомобили-тягачи оснащаются специальным оборудованием, в состав которого входят коник, подкониковая рама, тягово-сцепное устройство, ограждение кабины, запорное устройство дышла, коробка отбора мощности и лебедка.

Коник представляет собой поворотное устройство, через ко-

торое нагрузка от размещаемого на нем груза передается на подкониковую раму и раму автомобиля.

Конструкция коника обеспечивает размещение и удержание груза при транспортировке, а также облегчает разгрузку. Коник (рис. 4.14) состоит из основания 8, двух откидных стоек 3 с наконечниками 4, шарнирно установленных на осях, стяжных 2 и страховочного 5 канатов с запорами.

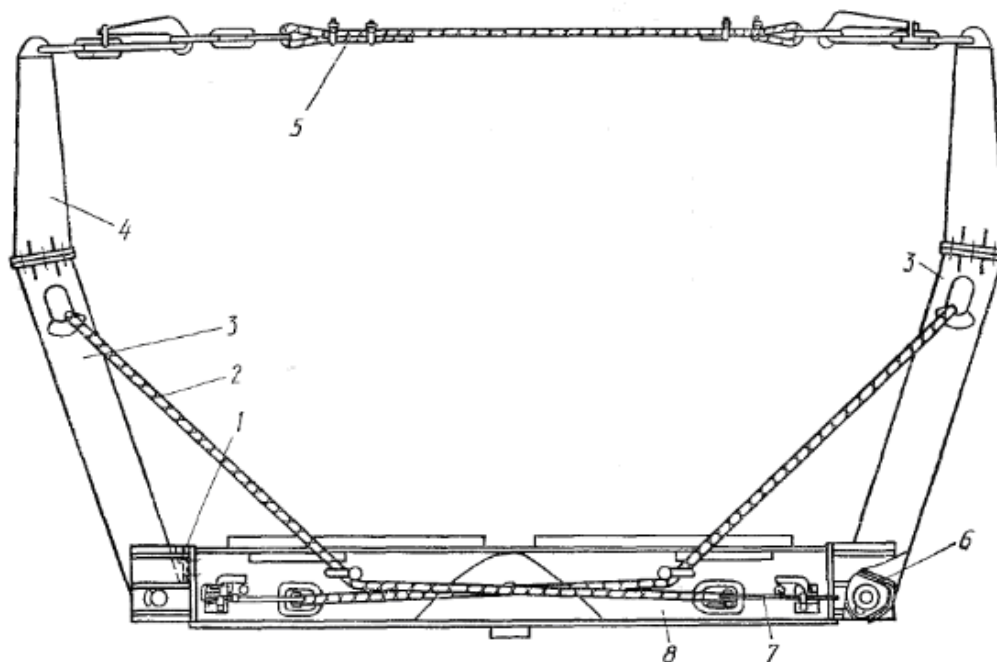


Рис. 4.14. Коник автомобиля-тягача

Основание коника сварное, на концах его имеются отверстия для шарнирного соединения со стойками. Для перевозки круглого леса (бревен) основание вверху имеет зубья, которые исключают раскатывание бревен. Для перевозки труб опора имеет полукруглые вырезы, в которые укладывается нижний ряд труб. К нижней части основания приваривают опорный лист для уменьшения удельной нагрузки на подкониковую раму.

Стойки коника сварные, коробчатого сечения. Каждая из стоек удерживается в вертикальном (или наклонном) положении канатами 2, продетыми через окна в стойках и закрепленными с одного конца неподвижно осью в кронштейне. Другой конец каната связан со специальным натяжным запором 7, который при разгрузке откидывается, освобождая затяжку каната.

Соединение автомобиля-тягача и прицепа-ропуса может быть осуществлено и без обычного крюка и дышла. Этот способ

состоит в том, что тяговое усилие между автомобилем-тягачом и роспуском передается при помощи длиномерного груза, закрепленного в кониках автомобиля-тягача и прицепа-роспуска.

Ограждение кабины выполняют на передней части подконниковой рамы для предохранения кабины от повреждения грузом при его погрузке и транспортировке. Для повышения устойчивости ограждение укрепляется укосинами.

В средней части ограждения сделана седловина, в которую укладывается дышло прицепа-роспуска при перевозке его на шасси тягача. Здесь же расположено запорное устройство (рис. 4.15), удерживающее дышло в транспортном положении.

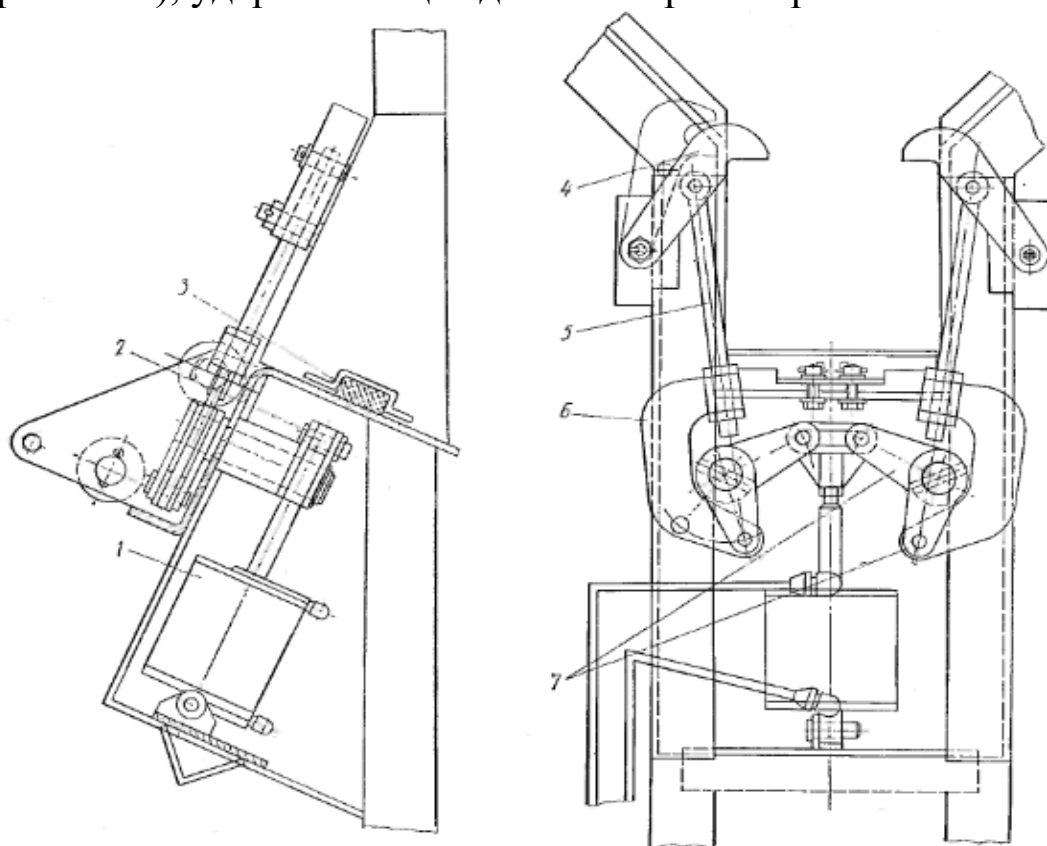
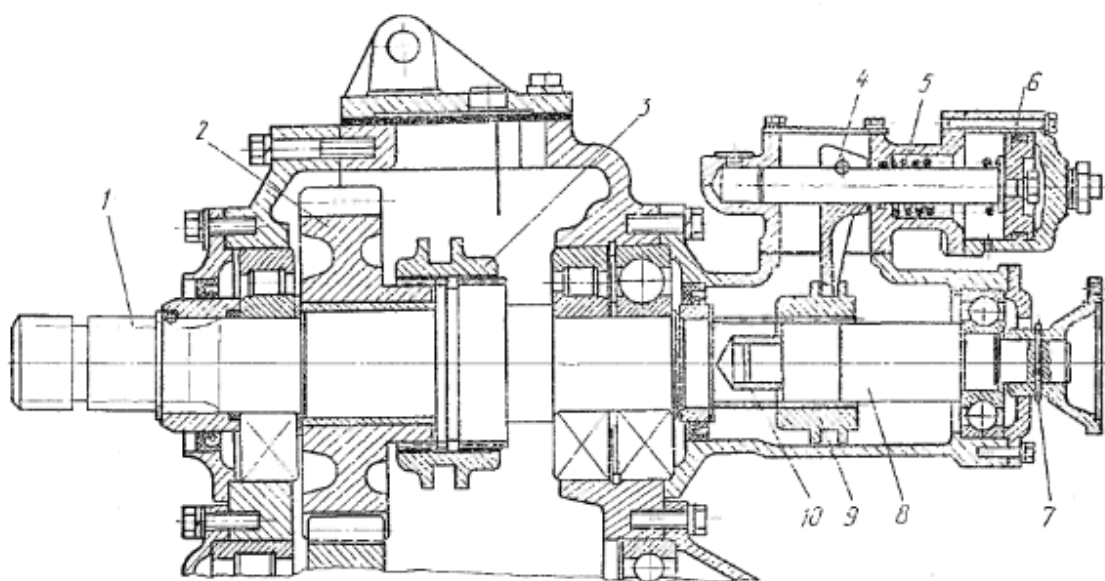


Рис. 4.15. Запорное устройство дышла

Запорное устройство дышла состоит из пневмоцилиндра 1 и запорного механизма. Захваты 4 запорного механизма закрываются при подаче воздуха со стороны нижней крышки цилиндра 1, в результате чего шток цилиндра воздействует на систему рычагов 7 и тяг 5, связанных с захватами 4.

Коробка отбора мощности предназначена для отбора мощности на привод лебедки. Отбор мощности в лесовозных тягачах, как правило, производится от раздаточной коробки. Конструкция

коробки отбора мощности лесовозного тягача МАЗ-5434 показана на рис. 4.16.



*Рис. 4.16. Коробка отбора мощности
автомобиля-тягача МАЗ-5434*

В корпусе, прикрепленном к раздаточной коробке, расположен вал 8 отбора мощности, на шлицевом конце которого установлена муфта 9. Привод вала осуществляется с помощью вилки 4, которая перемещает муфту и соединяет первичный вал 1 раздаточной коробки с валом 8 отбора мощности.

Второй конец вала отбора мощности соединен с фланцем посредством штифта 7. При перегрузке штифт срезается с целью предохранения от поломок деталей лебедки и канатно-блочной системы.

Отключение вала отбора мощности производится за счет выпуска сжатого воздуха из пневмоцилиндра с помощью выключателя на щитке приборов в кабине. При этом с помощью вилки 4 муфта 9 выводится из зацепления со шлицевым концом первичного вала 1 раздаточной коробки.

Лебедка, установленная на раме автомобиля в ее задней части, предназначена для погрузки и снятия прицепа-ропуски на автомобиль-тягач и с него. Она приводится в действие от коробки отбора мощности с помощью карданного вала. Лебедка состоит из редуктора (рис. 4.17) и барабана с намотанным на него тросом.

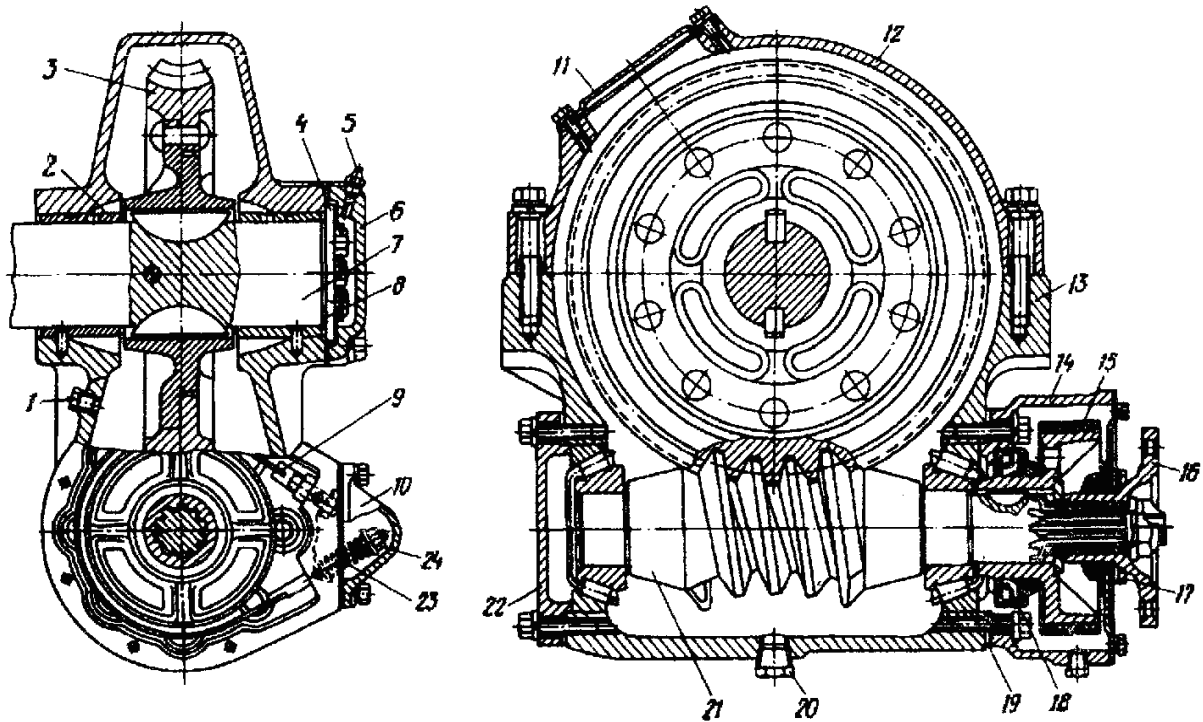


Рис. 4.17. Редуктор лебедки

Редуктор лебедки червячного типа состоит из однозаходного стального червяка 21 и червячного колеса 3 с бронзовым венцом. Торможение барабана лебедки осуществляется лентой тормоза 15.

Для колес погружаемого на автомобиль распуска при помощи лебедки и канатно-блочной системы устраивают две накатные площадки в виде наклонных плоскостей, укрепленных на заднем конце автомобиля по бокам (по ширине колес распуска).

Погрузку распуска со складывающимся дышлом на шасси лесовоза производят после установки тягача и распуска строго на одной линии, включения коробки отбора мощности и заднего хода в коробке передач при нейтральной передаче в раздаточной коробке (рис. 4.18, а). После плавного отпуска педали сцепления лебедка начинает наматывать канат, при натяжении которого замок шарнира дышла открывается, дышло складывается и плавно поднимается вверх (рис. 4.18, б). Колеса распуска при этом должны попадать на накатные плоскости, а дышло — в вырез в ограждении кабины. В этом положении его стопорят с помощью запорного устройства дышла (рис. 4.18, в). Разгрузка распуска производится в обратной последовательности при включенной первой передаче коробки передач.

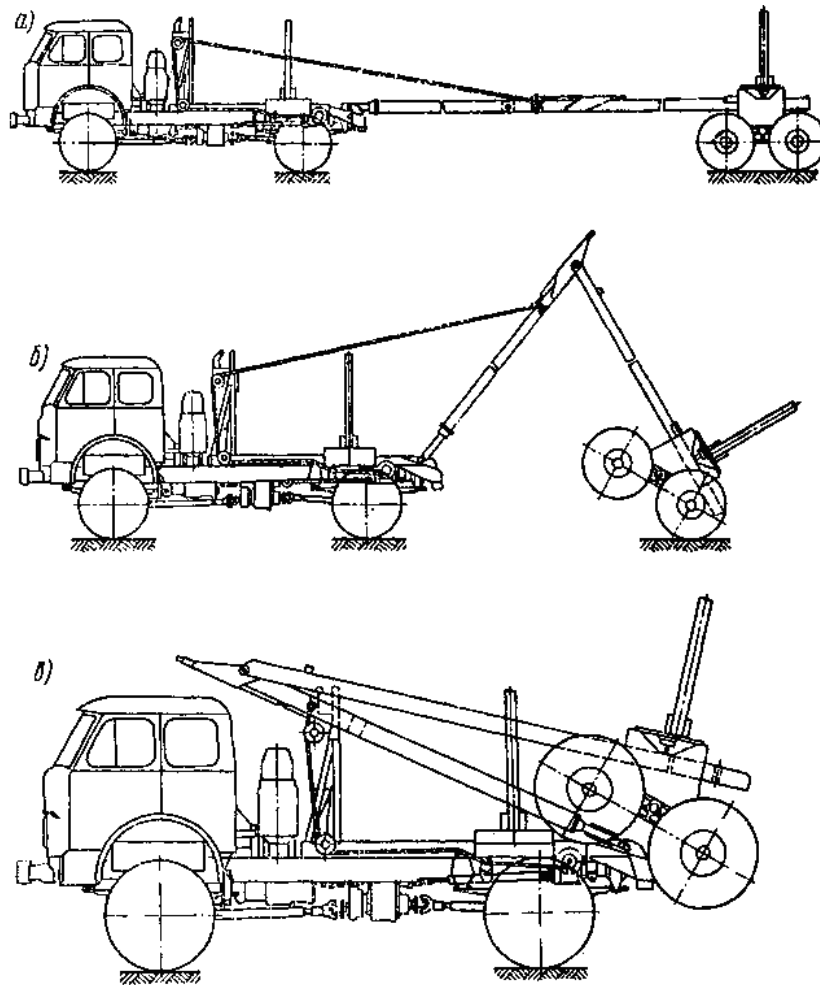


Рис. 4.18. Схема погрузки прицепа-ропуска на автомобиль-тягач

Для повышения маневренности автопоездов с прицепами и полуприцепами-ропусками часто применяют крестообразную сцепку.

При крестообразной сцепке (рис. 4.19) на автомобиле-тягаче укрепляют тяговую балку 1 с определенными расстояниями между отверстиями, к которым присоединяются канаты 3 и 5.

Противоположными концами канатов охватывают тяговую балку 6 ропуска и закрепляют на его раме регулировочными рымами 7. Регулировать длину канатов можно и зажимами 2. К сцепному устройству автомобиля крепят также дышло 4 ропуска.

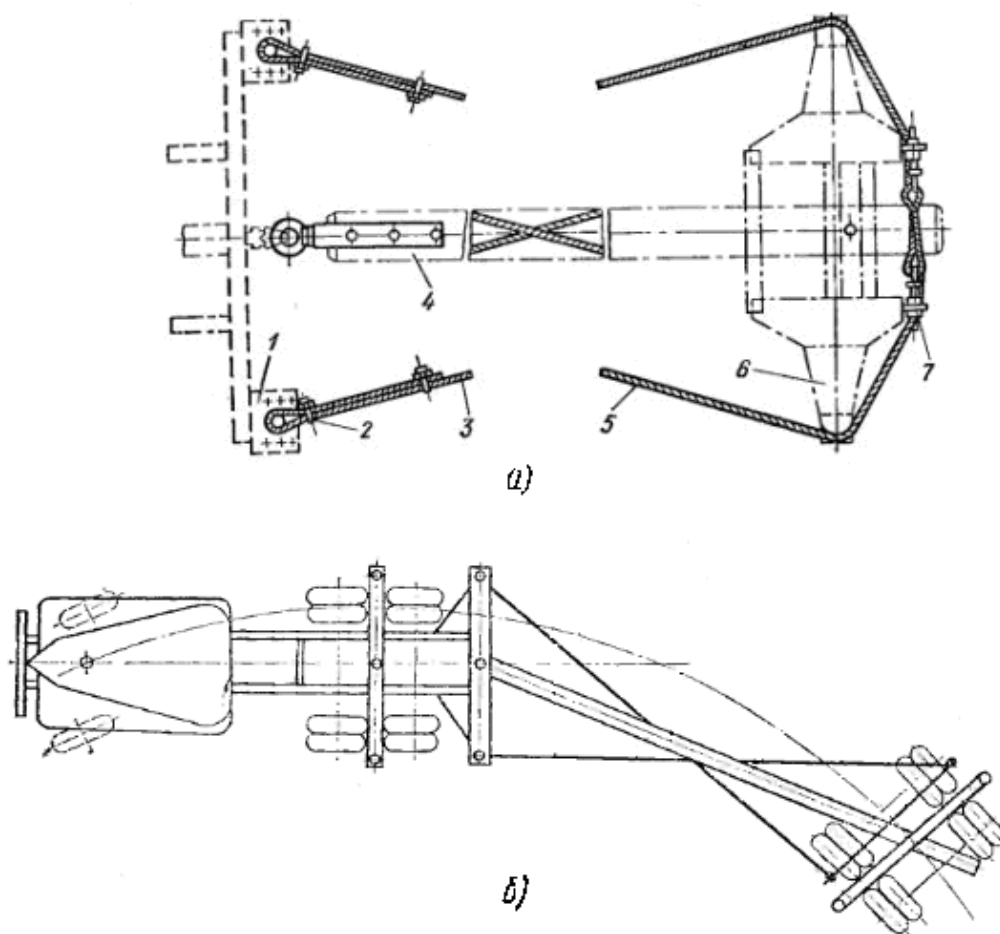


Рис. 4.19. Крестообразная сцепка прицепа-ропуска с тягачом:
а – конструкция; б – схема поворота

Контрольные вопросы

1. Перечислите преимущества и недостатки автопоездов по сравнению с одиночными автомобилями.
2. Приведите классификацию автопоездов.
3. Сравните прицепные и седельные автопоезда.
4. Опишите конструкцию крюкового тягово-сцепного устройства (рис. 4.1).
5. Объясните работу крюкового тягово-сцепного устройства при сцепке и расцепке тягача с прицепом (рис. 4.1).
6. Что показано на рис. 4.1 поз. 9? Укажите его назначение.
7. Перечислите преимущества и недостатки крюковых тягово-сцепных устройств.
8. Опишите конструкцию шкворневого тягово-сцепного устройства (рис. 4.2).
9. Объясните работу шкворневого тягово-сцепного устрой-

ства при сцепке и расцепке тягача с прицепом (рис. 4.2).

10. Что показано на рис. 4.2 поз. 14? Укажите его назначение.

11. Укажите конструктивные отличия седельных тягачей от автомобилей общего назначения.

12. Назовите назначение седельно-сцепного устройства седельного тягача.

13. Опишите конструкцию двухзахватного седельно-сцепного устройства (рис. 4.3).

14. Объясните работу двухзахватного седельно-сцепного устройства при сцепке и расцепке тягача с полуприцепом (рис. 4.3).

15. Что показано на рис. 4.3 поз. 12? Укажите его назначение.

16. Перечислите преимущества однозахватных седельно-сцепных устройств по сравнению с двухзахватными.

17. Опишите конструкцию и работу однозахватного седельно-сцепного устройства (рис. 4.4).

18. Объясните работу однозахватного седельно-сцепного устройства при сцепке и расцепке тягача с полуприцепом (рис. 4.4).

19. Укажите отличия прицепов от полуприцепов.

20. Опишите конструкцию прицепа (рис. 4.5).

21. Укажите назначение, опишите конструкцию сцепного устройства прицепа (рис. 4.6).

22. Что показано на рис. 4.6 поз. 8? Укажите его назначение.

23. Что показано на рис. 4.6 поз. 11? Укажите его назначение.

24. Приведите классификацию поворотных устройств прицепов.

25. Опишите конструкцию центрально-шкворневого поворотного устройства (рис. 4.7). Какими недостатками обладает такая схема?

26. Опишите конструкцию безшкворневого поворотного круга (рис. 4.8).

27. Укажите назначение подкатных тележек. Опишите их конструкцию (рис. 4.9).

28. Назовите назначение опорных устройств полуприцепов.

Опишите конструкцию и работу опорного устройства полуприцепа с механическим приводом (рис. 4.10).

29. Опишите конструкцию и работу опорного устройства полуприцепа с гидравлическим приводом (рис. 4.11). Какие преимущества имеет такая схема?

30. Объясните, по какой причине для перевозки длинномерных грузов используют прицепы-ропуски.

31. Перечислите особенности конструкции прицепа-ропуска (рис. 4.12).

32. Укажите назначение, опишите конструкцию дышла прицепа-ропуска (рис. 4.13).

33. Укажите назначение, опишите конструкцию коника (рис. 4.14). С какой целью на основании коника выполняются зубья или полукруглые вырезы?

34. Укажите назначение, опишите конструкцию запорного устройства дышла (рис. 4.15).

35. Что показано на рис. 4.15 поз. 1? Укажите его назначение.

36. Укажите назначение, опишите конструкцию коробки отбора мощности (рис. 4.16).

37. Что показано на рис. 4.16 поз. 7? Укажите его назначение.

38. Укажите назначение, опишите конструкцию лебедки (рис. 4.17).

39. Объясните, как происходит погрузка прицепа-ропуска на тягач. С какой целью выполняется данная операция?

40. Опишите конструкцию крестообразной сцепки тягача с прицепом-ропуском (рис. 4.18).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «АВТОСАМОСВАЛЫ»

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с классификацией и особенностями конструкции строительных, сельскохозяйственных и карьерных самосвалов; работой систем управления подъемных механизмов их кузовов.

Автомобилями и автопоездами-самосвалами называются специализированные АТС, оборудованные саморазгружающими-

ся грузовыми кузовами.

Самосвалы предназначены для перевозки сыпучих (навалочных), полужидких и скальных грузов, а также грузов, не требующих осторожности при разгрузке.

Строительные и сельскохозяйственные самосвалы изготавливаются на базе шасси основных моделей грузовых автомобилей и отличаются от них формой грузового кузова, уменьшенной длиной, укороченной базой, наличием надрамника и подъемного механизма грузового кузова.

Грузовые кузова автомобилей-самосвалов – цельнометаллические сварные из листовой стали и усилены стойками. Иногда их выполняют из алюминиевых сплавов или армированных пластмасс, что позволяет уменьшить массу, повысить коррозионную стойкость кузова, снизить уровень шума при погрузке и улучшить очищаемость при разгрузке.

Подъемный механизм предназначен для обеспечения разгрузки кузова самосвала путем его наклона (опрокидывания) и последующего возвращения в исходное (транспортное) положение. Он также обеспечивает фиксацию кузова в любом промежуточном положении при его подъеме и опускании.

На самосвалах наибольшее распространение получили гидравлические подъемные механизмы, привод которых осуществляется от двигателя автомобиля. В гидравлический подъемный механизм входят: коробка отбора мощности, масляный насос, системы управления, гидроцилиндры, масляные баки, масляные фильтры и трубопроводы.

Коробка отбора мощности служит для передачи крутящего момента от коробки передач или раздаточной коробки к масляному насосу. Она представляет собой одноступенчатый зубчатый редуктор с механическим или пневматическим приводом. Коробка отбора мощности обычно устанавливается на коробке передач или раздаточной коробке.

Масляный насос подъемного механизма кузова служит для нагнетания масла под давлением в гидроцилиндры. На самосвалах наибольшее применение получили шестеренные масляные насосы высокого давления.

Система управления служит для управления приводными и исполнительными устройствами подъемного механизма автомо-

бия-самосвала. Она может быть механической, гидравлической, пневматической, электрической, комбинированной и может состоять из одного крана управления или из нескольких устройств (кран, клапаны, цилиндр и др.).

Гидроцилиндры – основные силовые исполнительные устройства подъемного механизма грузового кузова самосвала. Обычно они выполняются телескопическими и многозвенными.

Масляные баки подъемного механизма кузова служат для содержания масла.

Фильтры служат для очистки масла от посторонних примесей и металлических частиц, попадающих в масло при изнашивании деталей, особенно в период их приработки.

Фильтрация масла происходит при его прохождении через сетчатые элементы.

Соединительные трубопроводы представляют собой стальные трубки и резиновые шланги имеющие оплетку.

5.1. Автомобили-самосвалы КамАЗ

Платформа автомобиля-самосвала КамАЗ-5511 (рис. 5.1) ковшеобразного типа с защитным козырьком 1, закрывающим

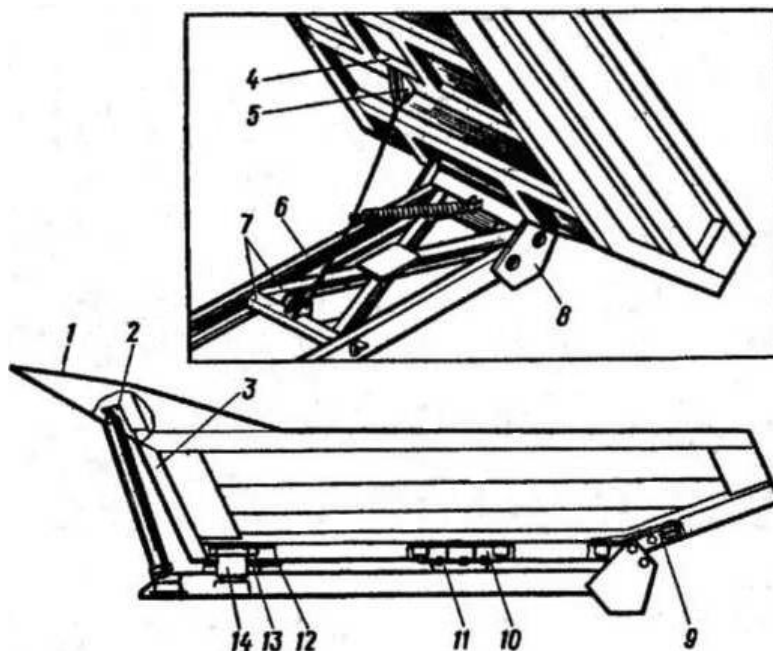


Рис. 5.1. Платформа самосвала КамАЗ-5511

пространство между кабиной и платформой. Основание 4 платформы – металлический каркас с приваренными к нему листами днища, равномерно расширяющийся к задней части, что создает лучшие условия для ссыпания грузов при разгрузке платформы.

Передний борт 3 платформы установлен с наклоном вперед. К усилителям переднего борта и козырька приварены ще-

ки 2 крепления кронштейна верхней опоры гидроцилиндра.

Основание платформы связано с боковыми бортами и передним бортом раскосами, которые образуют каналы для перехода выпускных газов, обогревающих платформу.

Между первой и второй поперечинами основания размещена ловушка полуцилиндрической формы, которая позволяет предотвращать боковое смещение платформы.

Ловушка, соединяясь с ловителем-амортизатором 14, установленным на надрамнике 6, при опускании платформы дает возможность платформе занять требуемое положение в поперечном направлении (в случае бокового смещения платформы) и при движении автомобиля удерживает ее в этом положении.

На основании к листу днища платформы приварены балки 12 опор платформы и балки 10 дополнительных опор платформы, к которым крепятся амортизаторы 11. Амортизатор платформы представляет собой обрезиненную пластину с болтами крепления и является опорой платформы в транспортном положении. К основанию платформы приварен кронштейн 5 крепления страховочного троса.

Сварная конструкция надрамника 6 платформы состоит из двух лонжеронов, снабженных в задней части усилителями, образующими с лонжеронами коробчатое сечение, трех поперечин и усилителя 7 надрамника. К лонжеронам надрамника приварены кронштейны крепления надрамника к раме и кронштейны 8 осей опрокидывания платформы.

Принципиальная схема подъемного механизма автомобилей-самосвалов семейства КамАЗ показана на рис. 5.2.

В транспортном положении выключатель 9 и переключатель 10 находятся в выключенном состоянии, электропневмоклапаны 5, 6 и 7 закрыты, коробка отбора мощности 13 отключена, масляный насос 14 не работает.

При подъеме кузова сначала выключатель 9 устанавливается в положение «Включен», а потом включается переключатель 10 «Подъем». При этом последовательно срабатывают клапаны 5, 6 и 7 и сжатый воздух направляется соответственно в пневмокамеры 12 коробки отбора мощности, 3 и 4 крана управления 2 с предохранительным клапаном 15.

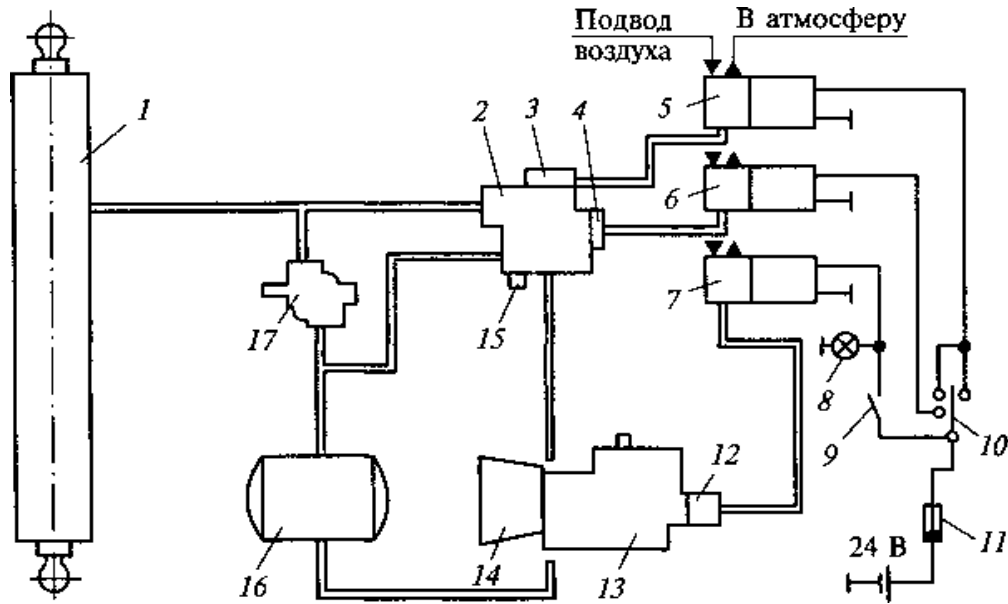


Рис. 5.2. Принципиальная схема подъемного механизма платформы самосвалов КамАЗ

Клапан, обеспечивающий слив масла из масляного насоса 14 в масляный бак 16, закрывается, а клапан магистрали, ведущей от крана управления в гидроцилиндр 1, открывается. При соответствующем давлении масла начинается подъем кузова. При подъеме кузова на угол 60° открывается клапан ограничения подъема кузова 17 и давление в системе падает. Кузов начинает опускаться, клапан ограничения закрывается, вновь возрастает давление, и кузов опять поднимается. Чередование этих процессов в конце подъема кузова обеспечивает его встряхивание и быстрейшую разгрузку.

Фиксация кузова при подъеме в любом положении осуществляется переводом переключателя «Подъем» в положение «Выключено». В этом случае клапаны 5 и 6 прекращают подачу сжатого воздуха в пневмокамеры 3 и 4, выход масла из гидроцилиндра перекрывается магистральным клапаном крана управления, а масляный насос перекачивает масло в масляный бак.

При опускании кузова переключатель «Опускание» устанавливается в положение «Включено». В этом случае срабатывает клапан 5 и открывается клапан, соединяющий кран управления с гидроцилиндром. Масло сливается в бак, и кузов опускается. После полного опускания кузова переключатель ставится в положение «Выключено».

В электросхему подъемного механизма включены предохранитель 11 и сигнализатор 8 (контрольная лампа).

Коробка отбора мощности (рис. 5.3) одноступенчатая, с пневматическим приводом управления. Она устанавливается на коробке передач и к ней прикрепляется масляный насос.

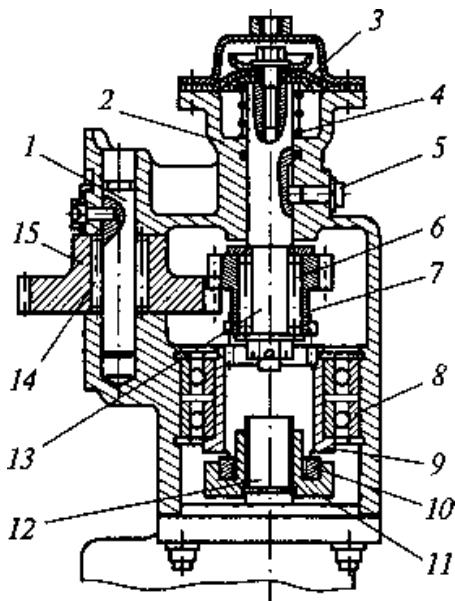


Рис. 5.3. Коробка отбора мощности самосвала КамАЗ-5511

В картере 2 коробки на неподвижно закрепленной оси 1 на роликовом подшипнике 14 установлена промежуточная шестерня 15, которая находится в постоянном зацеплении с шестерней привода промежуточного вала коробки передач и с большим зубчатым венцом ведущей шестерни 7, имеющей также малый зубчатый венец.

Шестерня 7 установлена на роликовом подшипнике 6 на конце оси 13, другой конец которой соединен с диафрагмой 3, отжимаемой вверх пружиной 4. Ось 13, имея свободу продольного перемещения, удерживается от проворачивания винтом 5.

рачивания винтом 5.

Включение и выключение коробки отбора мощности производится сжатым воздухом при помощи пневмокамеры. Поступая в камеру, сжатый воздух перемещает диафрагму вниз и передвигает ось с ведущей шестерней. При этом малый зубчатый венец шестерни 7 входит в зацепление с зубчатой полумуфтой 9, установленной в картере коробки на шариковых подшипниках 8, а ее большой зубчатый венец продолжает оставаться в зацеплении с шестерней 15. Зубчатая полумуфта через призму 10 и муфту 11 передает вращение ведущему валу 12 масляного насоса, шлицевой конец которого соединен с муфтой 11.

При выпуске сжатого воздуха из пневмокамеры диафрагма возвращается в исходное положение, шестерня 7 выводится из зацепления с полумуфтой 9, и вращение вала 12 не передается. Включение коробки отбора мощности возможно только при выключенном сцеплении.

На автомобилях-самосвалах КамАЗ применяется электропневматическая система управления подъемным механизмом кузова. В систему входят (см. рис. 5.2) кран управления 2, ограничительный клапан 17 и электропневматические клапаны 5, 6, 7.

Кран управления (рис. 5.4) управляет потоком рабочей жидкости в гидравлической системе подъемного механизма.

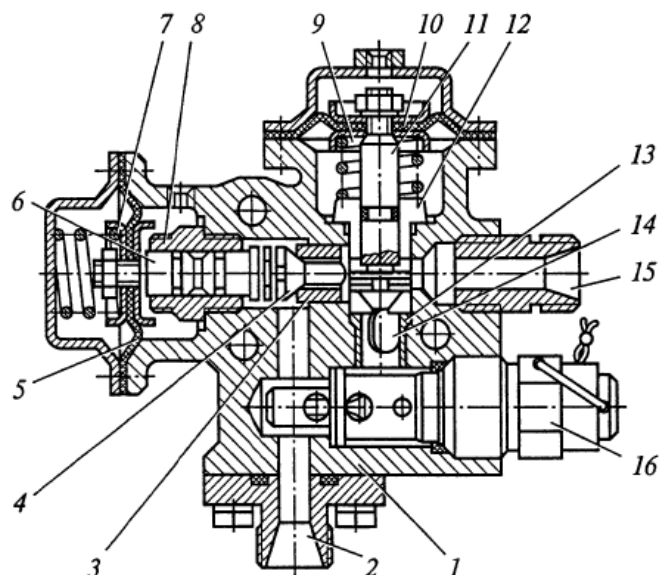


Рис. 5.4. Кран управления подъемным механизмом платформы самосвалов КамАЗ

В корпусе 1 крана запрессованы седла 3, 13 клапанов 4, 14 и ввернуты гайки 8, 12, которые являются направляющими штоков 6, 11. На концах штоков закреплены диафрагмы 5, 10 пневматических камер. Клапан 4 находится в закрытом положении под действием пружины 7, а пружина 9 удерживает клапан 14 в открытом положении.

В нейтральном положении масло от насоса поступает в кран управления через штуцер 15, проходит через открытый клапан 14 и сливается в масляный бак.

При поступлении сжатого воздуха в пневмокамеру в полость над диафрагмой 10 диафрагма, преодолевая сопротивление пружины, перемещается вниз, и клапан 14 закрывается. Одновременно сжатый воздух, поступивший через отверстие в корпусе крана в полость под диафрагмой 5, преодолевает сопротивление пружины, перемещает диафрагму влево и открывает клапан 4. Масло через открытый клапан 4 и штуцер 2 проходит в гидроцилиндр.

При выпуске сжатого воздуха из пневмокамер крана управления диафрагмы 5 и 10 под действием сжатых пружин возвращаются в исходное положение. При этом клапан 4 закрывается, а клапан 14 открывается.

При закрытом клапане 4 магистраль гидроцилиндра перекрыта (кузов фиксируется в поднятом положении), а масло при работающем насосе через открытый клапан 14 поступает в масляный бак. В том случае, когда сжатый воздух поступает лишь в полость под диафрагмой 5, открывается только клапан 4, а клапан 14 продолжает оставаться в открытом положении. Масло в этом случае из гидроцилиндра сливается в масляный бак через открытые клапаны.

В кране управления имеется предохранительный клапан 16, который перепускает масло в масляный бак при возрастании давления в системе выше допустимого (при подъеме кузова с перегрузкой), исключая при этом дальнейший подъем кузова. Величина давления срабатывания предохранительного клапана строго отрегулирована на заводе-изготовителе, и изменение ее в процессе эксплуатации не допускается.

Ограничительный клапан (рис. 5.5) служит для ограничения подъема кузова самосвала при его разгрузке.

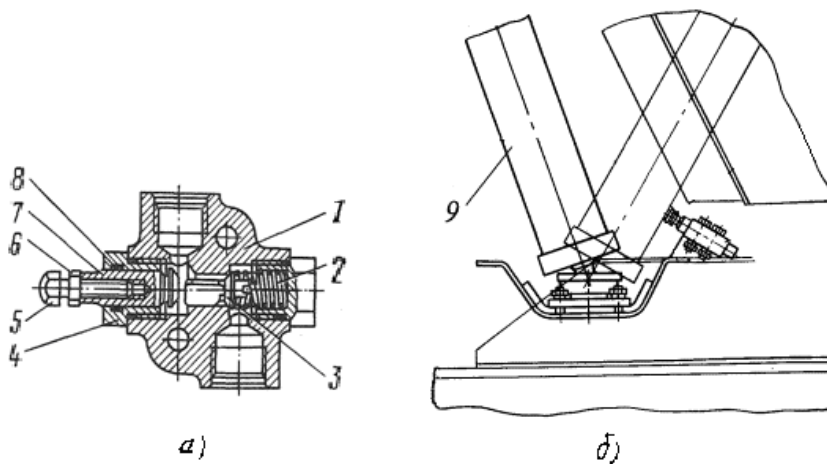


Рис. 5.5. Ограничительный клапан самосвалов КамАЗ:

а – конструкция, б – схема установки

Клапан закреплен на одной из двух поперечин крепления рамки гидроцилиндра. В чугунный корпус 1 ввернута втулка 4 с уплотнительным кольцом 8. В отверстие втулки проходит шток 7 с регулировочным винтом 5 на одном конце, другой конец кото-

рого обращен к клапану 3, перемещающемуся в корпусе. Регулировочный винт заканчивается сферической головкой и застопорен контргайкой 6. В закрытом положении клапан прижат к корпусу пружиной 2.

При нажатии гидроцилиндром 9 (рис. 5.5, б) на сферическую головку ограничительного клапана нагнетательная магистраль гидравлической системы подъемного механизма соединяется со сливной, чем предотвращается дальнейший подъем кузова.

Электропневматические клапаны служат для распределения сжатого воздуха по пневматическим исполнительным камерам коробки отбора мощности и крана управления.

Электропневматический клапан (рис. 5.6) состоит из корпуса 3, крышки 1 корпуса, электромагнита 4, штока 5, пружин 6, клапанов 8.

Воздух из баллона подводится к выводу I в полость в крышке клапана. При включении электромагнита шток, выдвигаясь, прижимает верхний клапан 8 к седлу корпуса. При этом нижний клапан отходит от седла и воздух из полости в крышке клапана через канал в корпусе и вывод III поступает к пневматическим исполнительным камерам, установленным на коробке отбора мощности или кране управления.

При выключении электромагнита нижний клапан поджимается с помощью пружины 6 к седлу корпуса, а верхний клапан отходит от седла. Воздух из пневмокамеры выходит в атмосферу через вывод II.

Гидроцилиндр подъемного механизма кузова автомобилей-самосвалов КамАЗ (рис. 5.7) телескопический, трехзвенный.

В корпусе 10 цилиндра находятся выдвижные звенья 11, наружные поверхности которых накатаны, покрыты хромом и отполированы.

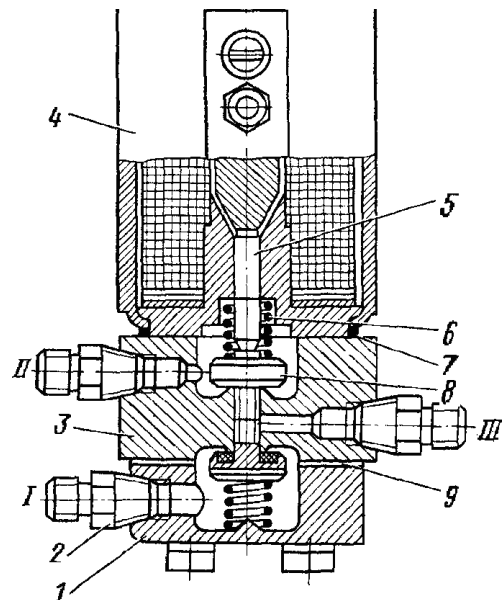


Рис. 5.6. Электропневматический клапан самосвалов КамАЗ

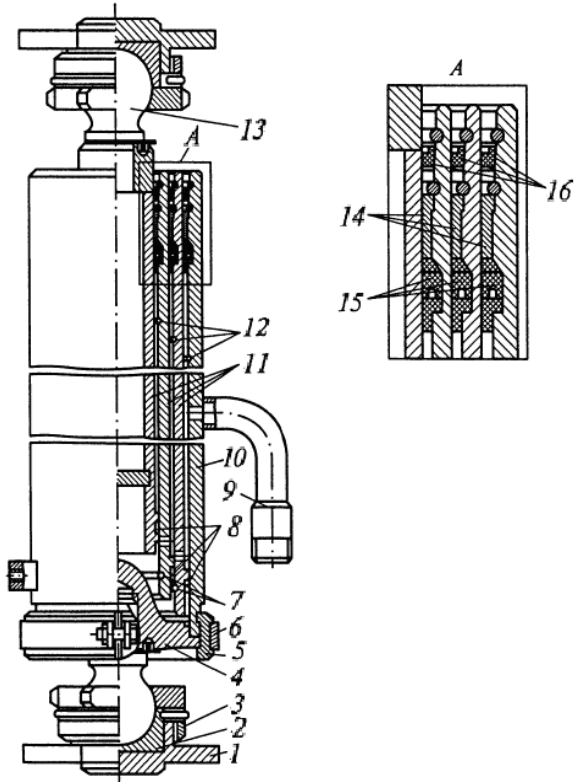


Рис. 5.7. Гидроцилиндр подъема платформы самосвалов КамАЗ-5511

обеспечивает связь внутренней полости гидроцилиндра с нагнетательной магистралью подъемного механизма кузова.

Масляный бак автосамосвалов КамАЗ (рис. 5.8) – штампованный, цилиндрической формы.

В верхней части его имеется заливная горловина и фланец 5 крепления фильтра. В нижней – закрытое резьбовой пробкой 2 отверстие для слива масла и всасывающий патрубок 1.

В заливной горловине установлена фильтрующая сетка 3. Горловина закрывается резьбовой крышкой 5 с отверстием, сообщающим полость бака с атмосферой и указателем уровня масла 4 с нижней и верхней отметками. Уровень масла в баке должен быть в пределах этих отметок.

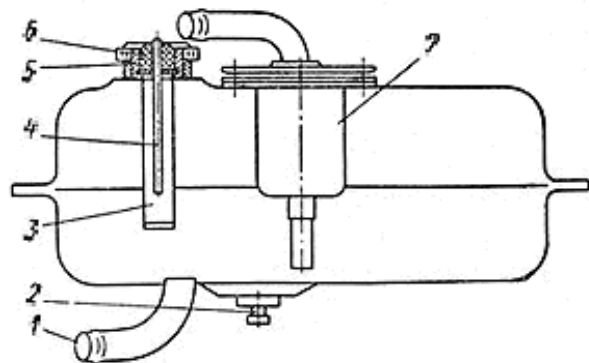


Рис. 5.8. Масляный бак самосвалов КамАЗ

Звенья перемещаются в латунных направляющих полукольцах 8 и втулках 14. Ход звеньев вверх и вниз ограничивается стопорными кольцами 12 и 7, а уплотнение обеспечивается резиновыми манжетами 15. Грязесъемники 16 предохраняют внутреннюю полость гидроцилиндра от попадания снаружи пыли и грязи.

Снизу к цилиндру при помощи полуколец 5 и хомута 6 прикреплено днище 4. Цилиндр имеет две шаровые головки 13, которые закреплены в опорах 1 гайками 3. Вкладыши 2 из спеченных материалов обеспечивают работу шарнирных соединений без смазки. Патрубок 9

Для предотвращения попадания пыли и грязи через отверстие в крышке заливной горловины предусмотрена волосяная набивка 6. На сливной магистрали к фланцу крепится фильтр 7.

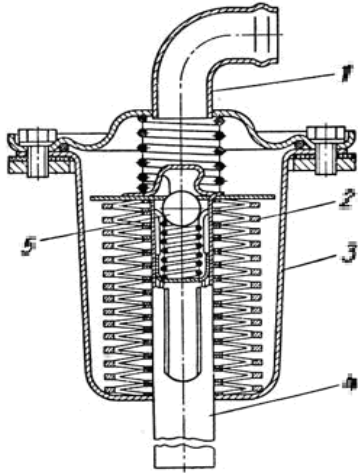


Рис. 5.9. Масляный фильтр самосвалов КамАЗ

Схема фильтра масляного бака самосвалов КамАЗ показана на рис. 5.9.

Из сливной магистрали масло поступает через патрубок 1 в полость корпуса фильтра 3 и через фильтрующие элементы 2, трубу фильтра 4 поступает в бак. При чрезмерном засорении фильтрующих элементов давление в сливной магистрали возрастает, вследствие чего открывается шариковый клапан 5, и масло сливается в бак, минуя фильтрующий элемент.

5.2. Автомобили-самосвалы МАЗ

Механизм подъема кузова автомобиля-самосвала МАЗ-5549 (рис. 5.10) состоит из масляного насоса 3, телескопического гидроцилиндра 7, клапана управления 9, пневмораспределительного крана 18 и бака для рабочей жидкости 1. Привод насоса осуществляется от двигателя автомобиля с помощью коробки отбора мощности.

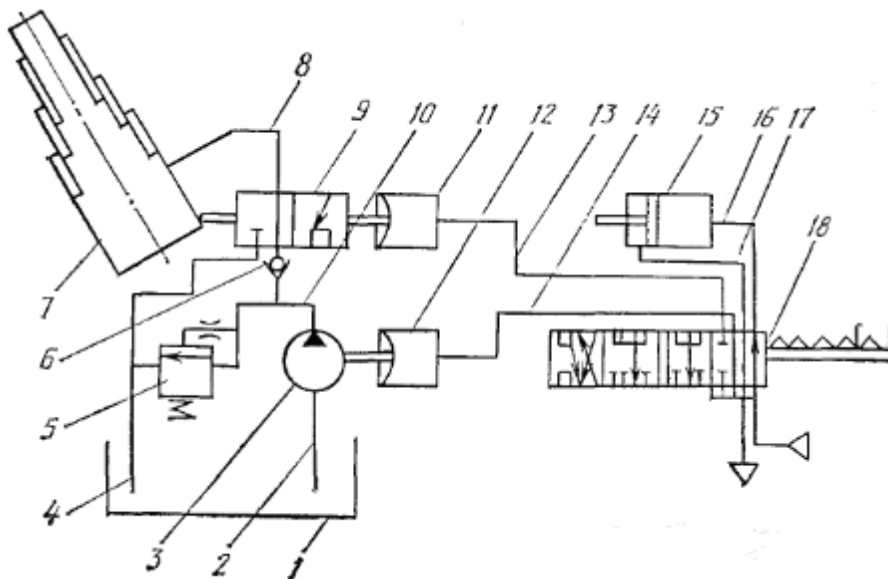


Рис. 5.10. Принципиальная схема подъемного механизма платформы самосвала МАЗ-5549

Механизмом подъема кузова производится его подъем, опускание, остановка в любом промежуточном положении, автоматическое ограничение угла подъема кузова, встряхивание его в конце подъема для лучшего ссыпания груза и автоматическое ограничение подъема кузова при перегрузке автомобиля. Управление данным механизмом осуществляется с помощью пневмораспределительного крана 18, рукоятка которого расположена в кабине автомобиля на панели приборов.

На автомобиле-самосвале МАЗ-5549, оборудованном кузовом универсального типа с задним бортом, установлен пневматический цилиндр 15 управления запорами заднего борта. Цилиндр служит для автоматического открывания заднего борта при подъеме кузова и закрывания запоров после его опускания.

Подъем кузова происходит следующим образом. Рукоятка пневмораспределительного крана ставится в положение «Подъем» (рис. 5.11, а). При этом воздухоподводящее отверстие IV золотника располагается против канала в корпусе крана, с которым соединен воздухопровод 15, идущий к пневмокамере коробки отбора мощности 13 и далее к подпоршневой полости цилиндра 17 запоров борта.

Одновременно соединительным каналом 9 золотника соединяются каналы корпуса крана, к которым подсоединены остальные воздухопроводы, с атмосферой через канал III. Таким образом, воздух из пневмосистемы по воздухопроводу II поступает к крану и через кран – в пневмокамеру коробки отбора мощности и подпоршневую камеру бортового цилиндра, а воздух из надпоршневой камеры цилиндра уходит в атмосферу.

При этом происходит включение насоса 12 и открывание запоров заднего борта. По всасывающему маслопроводу 10 масло из бака 7 подается насосом через обратный клапан 11 в гидроцилиндр 1 (по нагнетательному маслопроводу 6). Под давлением масла звенья гидроцилиндра последовательно выдвигаются, поднимая кузов.

По мере подъема кузова гидроцилиндр наклоняется, выбирая свободное провисание тросика 18 привода клапана, и при достижении предельного угла 50° наклона кузова тросиком открывается клапан 4. Подъем кузова прекращается.

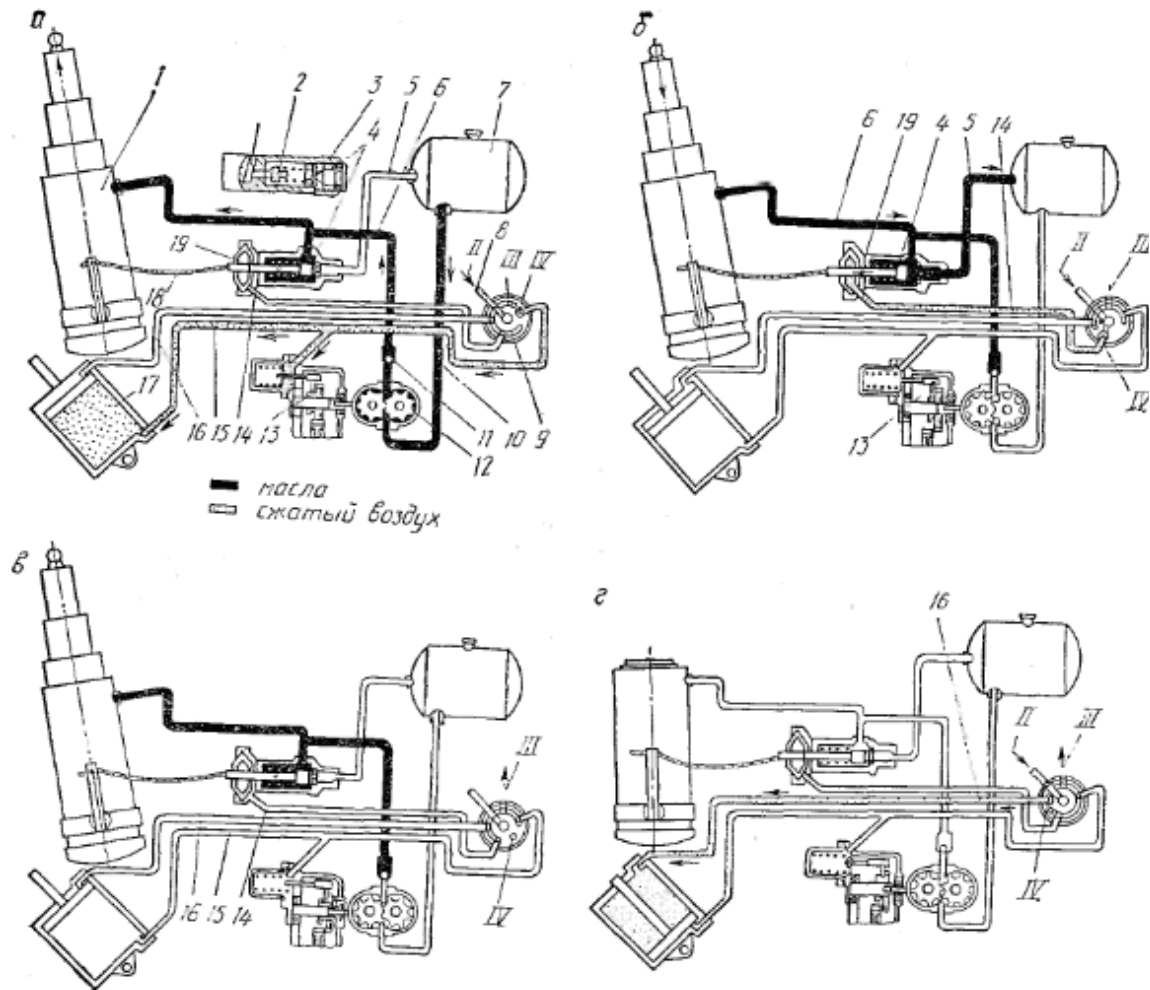


Рис. 5.11. Схема работы подъема кузова самосвала МАЗ-5549

При этом масло из цилиндра через перепускной клапан по сливному маслопроводу 5 начинает сливаться в бак, кузов опускается на некоторый угол и клапан закрывается, вследствие чего масло снова поступает в цилиндр и поднимает кузов (до следующего открывания клапана). Такое последовательное чередование открываний и закрываний клапана обеспечивает резкое встряхивание кузова в конце подъема, что в значительной степени облегчает ссыпание груза.

Для опускания кузова рукоятка крана переводится в положение «Опускание» (рис. 5.11, б), при этом воздухоподводящее отверстие IV золотника находится напротив канала, с которым соединен воздухопровод 14, идущий к пневмокамере перепускного клапана 18.

Одновременно пневмокамера коробки отбора мощности и обе полости бортового цилиндра соединяются краном с атмосфе-

рой, благодаря чему перепускной клапан открывается, насос выключается, а поршень бортового цилиндра остается в прежнем положении. При этом кузов под действием силы тяжести начинает опускаться, вытесняя масло из цилиндра через перепускной клапан и сливной маслопровод в бак.

Для остановки кузова в промежуточном положении в процессе его подъема или опускания рукоятка крана переводится в положение «Стоп» (рис. 5.11, в). При этом воздухоподводящее отверстие IV золотника располагается между каналами корпуса крана и, следовательно, воздух в воздухопроводы 14–16 не подается. При таком положении золотника все каналы в корпусе крана соединены с атмосферой, вследствие чего насос выключен, перепускной клапан закрыт, а запоры борта открыты. Слив масла из цилиндра в бак при этом невозможен, так как путь ему преграждают клапан управления и обратный клапан.

После опускания кузова рукоятка крана переводится в транспортное положение, при этом воздухопроводящее отверстие золотника располагается напротив канала в корпусе крана, соединенного с надпоршневой камерой бортового цилиндра, пропуская туда по воздухопроводу 16 сжатый воздух. Поршень бортового цилиндра пере мещается и закрывает запоры цапф заднего борта. Одновременно пневмокамера клапана управления соединяется через клапан с атмосферой.

В случае перегрузки самосвала при подъеме кузова давление в гидросистеме возрастет выше допустимого, и масло через канал 1 предохранительного устройства (см. рис. 5.11, а) откроет клапан 2 и попадет в камеру под золотник 3, который, перемещаясь, открывает клапан управления 4. Давление в гидросистеме падает, и осуществить подъем кузова на полный угол невозможно до ликвидации перегрузки.

Коробка отбора мощности (рис. 5.12) – одноступенчатая, крепится к картеру коробки передач с правой стороны.

Включение и выключение коробки отбора мощности производится с помощью пневматической камеры 15. В случае подачи воздуха из пневматической системы автомобиля в рабочую полость пневматической камеры диафрагмой 16 сжимается возвратная пружина 12 и шток 22 перемещается в крайнее левое положение. При этом вилкой 4 включения ведомой шестерни, уста-

новленной на резьбовом конце штока, вводятся в зацепление ведомая 3 и промежуточная 1 шестерни коробки.

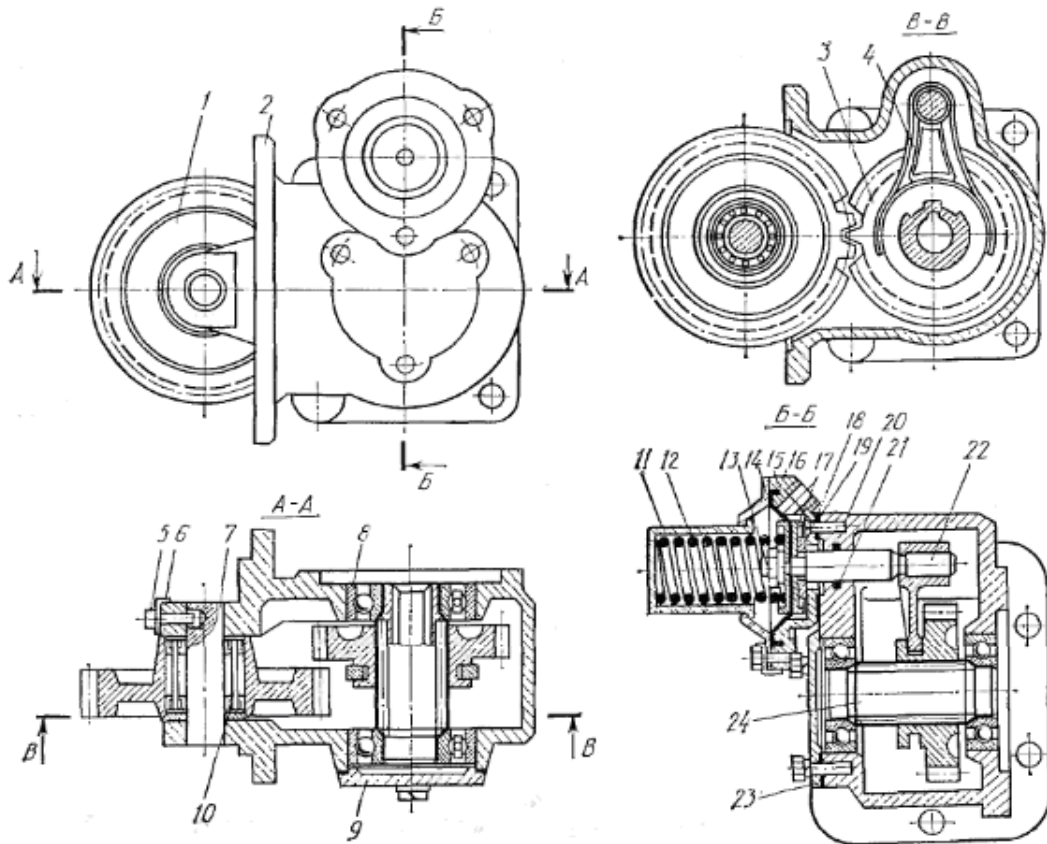


Рис. 5.12. Коробка отбора мощности самосвала МАЗ-5549

При выпуске воздуха из пневматической камеры с помощью возвратной пружины диафрагма и шток с вилкой возвращаются в крайнее правое положение. Ведомая шестерня выходит из зацепления с промежуточной шестерней и перестает вращаться.

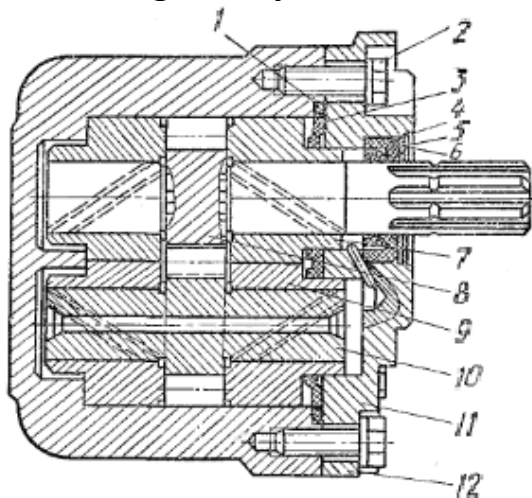


Рис. 5.13. Масляный насос самосвалов МАЗ

Для нагнетания рабочей жидкости в гидросистему механизма подъема кузова используется шестеренный масляный насос высокого давления (рис. 5.13).

Он состоит из алюминиевого корпуса, закрытого крышкой 12, и размещенных в нем двух шестерен ведущей 8 и ведомой 10, вращающихся в бронзовых втулках 7 и 9.

Вал ведущей шестерни при-

водится непосредственно от ведущего вала коробки отбора мощности.

Особенностью насоса является применение в нем плавающих бронзовых втулок, с помощью которых при изнашивании рабочих торцов втулок и шестерен автоматически устраняется перетекание жидкости по торцам шестерен внутри насоса и обеспечивается высокий КПД насоса на протяжении длительного времени.

Перемещение плавающих втулок и автоматическое устранение зазора по торцам шестерен 8 и 10 достигается воздействием на втулки 7 и 9 давления рабочей жидкости из камеры, соединенной с полостью нагнетания насоса.

Уплотнение камеры осуществляется с помощью уплотнительного резинового кольца 1, расположенного на стыке крышки 11 и корпуса 12. Для разгрузки сальника 4 в месте его установки имеется дренажный канал, сообщающий камеру с полостью всасывания.

На автомобилях-самосвалах МАЗ применен телескопический трехзвенный гидроцилиндр (рис. 5.14), непосредственно воздействующий на кузов.

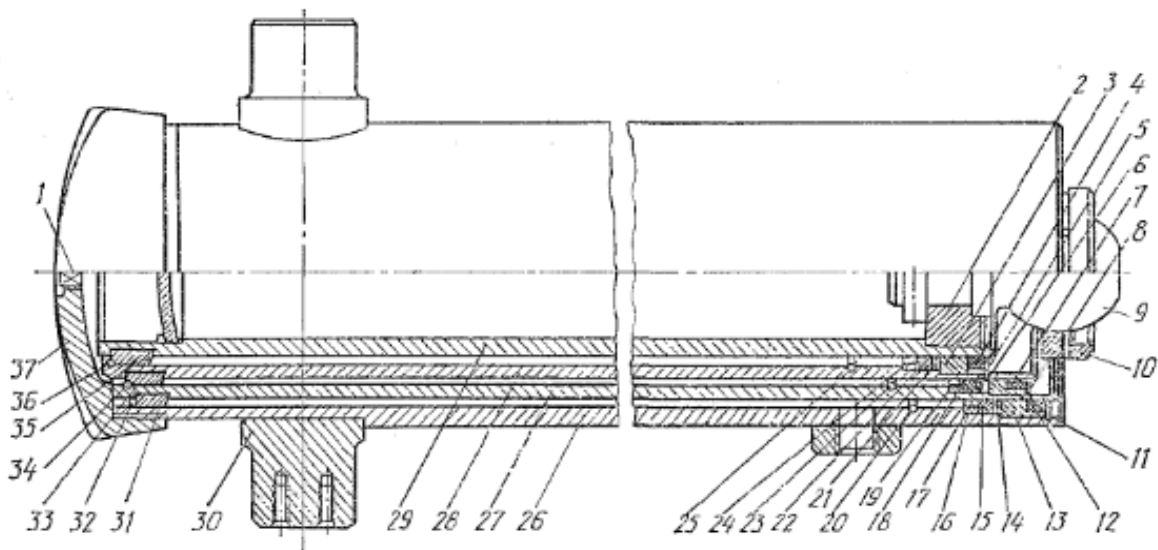


Рис. 5.14. Гидроцилиндр опрокидывающего механизма платформы самосвала МАЗ-5549

Гидроцилиндр механизма подъема кузова закреплен на раме автомобиля с помощью опоры-люльки, благодаря которой гидроцилиндр имеет возможность самоустанавливаться даже при зна-

чительных перекосах рамы и кузова автомобиля.

Верхняя опора цилиндра в месте присоединения его к кузову имеет вид шарнира, что исключает возможность какого-либо защемления звеньев телескопического гидроцилиндра при подъеме или опускании кузова.

Гидроцилиндр механизма подъема кузова состоит из корпуса 26 и размещенных в нем трех выдвижных звеньев 27–29. Выдвижные звенья направляются верхними 3, 6, 13 и нижними полукольцами 31, 32, 35, а ограничение их хода – упорными кольцами круглого сечения 20, 23, 25, 34, 36. Таким образом, верхние направляющие кольца разгружены от осевых усилий.

Уплотнение выдвижных звеньев производится с помощью резиновых колец 15, 18, 22 круглого сечения, размещенных между верхними направляющими и опорными втулками 16, 19, 24. Резиновые кольца снабжены защитными шайбами 14, 17, 21. В верхних направляющих звеньев установлены резиновые грязеъемники 4, 7, 12.

Наружные поверхности выдвижных звеньев цилиндра подвергаются поверхностной закалке, покрываются твердым хромом и полируются, чем достигается высокая износостойкость их и уплотнений. При необходимости верхние и нижние направляющие звеньев могут быть легко заменены.

Клапан управления (рис. 5.15) служит для опускания кузова, ограничения угла его подъема, остановки в промежуточном положении и встряхивания кузова в конце подъема. В клапане предусмотрено устройство, предохраняющее механизм подъема кузова от перегрузки.

В чугунном корпусе 20 расположен клапан 21 с встроенным в него предохранительным устройством. В крышке 13 корпуса размещено седло 16, к которому клапан прижимается пружиной 12. Клапан 21 уплотнен двумя резиновыми кольцами 8, между которыми имеется дренажное отверстие Б. К торцу корпуса 20 винтами 7 закреплен корпус 4 пневматической камеры, с помощью которой осуществляется дистанционное управление клапаном из кабины водителя. В гайке 1 закреплен тросик 23, связывающий клапан с цилиндром гидроподъемника. Болтом 24 регулируется длина тросика.

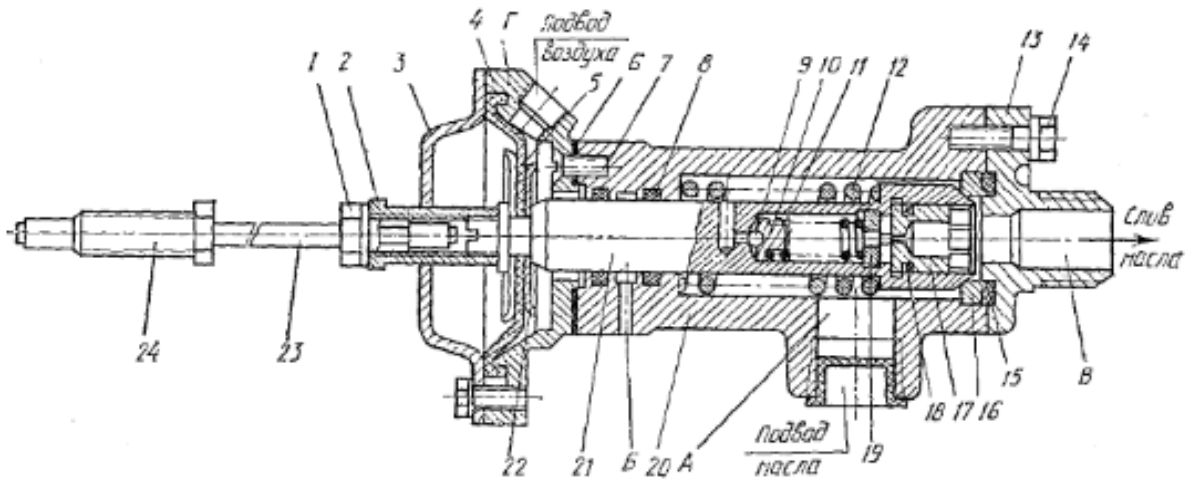


Рис. 5.15. Клапан управления опрокидывающего механизма платформы самосвала МАЗ-5549

Через отверстие А в корпусе клапан соединен с нагнетательной магистралью. К резьбовому отверстию В в крышке присоединена сливная магистраль. Через отверстие Г в корпусе 4 производится впуск воздуха. При закрытом положении клапана нагнетательная и сливная магистрали разобщены. В закрытом положении клапан поджимается к седлу 16 усилием возвратной пружины 12, а при подъеме кузова – дополнительно избыточным давлением масла.

Открывание клапана происходит при натяжении тросика 23 или воздействии сжатого воздуха на диафрагму 5 пневмокамеры.

В конструкции клапана предусмотрено специальное предохранительное устройство, состоящее из шарикового клапана 9 с опорой 10, удерживаемого в закрытом положении пружиной 11, и золотника 17, уплотняемого кольцом 18. С помощью пробки 19 на заводе производится регулировка натяжения пружины, обеспечивающей открывание клапана при заданном давлении в системе.

В случае перегрузки самосвала давление в системе превысит допустимое, предохранительный клапан 9 откроется, пропустит масло под золотник 17, вследствие чего откроется клапан 21 и подъем кузова на полный угол не произойдет.

Пневмораспределительный кран (рис. 5.16) служит для дистанционного управления механизмом подъема кузова с помощью сжатого воздуха.

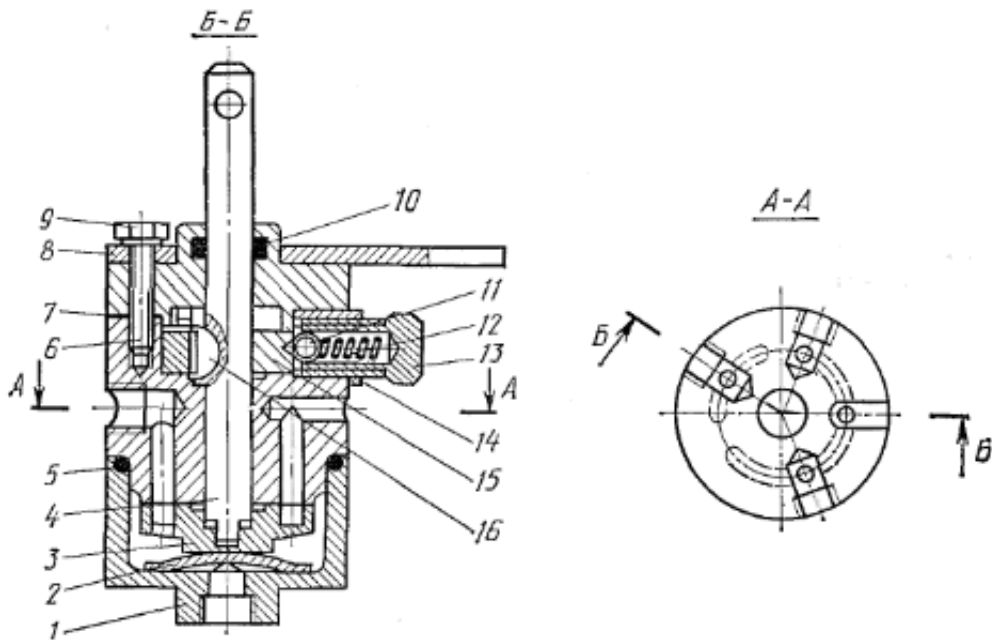


Рис. 5.16. Пневмораспределительный кран самосвала МАЗ-5549

Пневмораспределительный кран состоит из корпуса, притертого к нему вращающегося плоского золотника 3, поджимаемого тарельчатой пружиной 2 и давлением подводимого через отверстие в крышке 1 сжатого воздуха, и фиксаторного устройства.

Фиксаторное устройство обеспечивает фиксацию золотника во всех рабочих положениях. Оно состоит из диска 15, неподвижно посаженного на штоке 4 с помощью шпонки 16, шарика 11, пружины 12, и корпуса пружины 13, контрящегося гайкой 14.

Пневноцилиндр управления запорами заднего борта устанавливается на самосвал с кузовом, снабженным открывающимся задним бортом. Пневноцилиндр состоит из корпуса, двух крышек (передней и задней) и поршня со штоком. Цилиндр крепится шарнирно к поперечине под кузовом, его шток соединен рычагом с валом запоров борта. В крышках цилиндра имеются отверстия для подачи воздуха по одну или другую сторону поршня.

Кроме пневматического привода запорами борта платформа имеет дублирующее ручное управление с помощью рукоятки, находящейся с левой стороны возле заднего борта

5.3. Автомобили-самосвалы ЗИЛ-ММЗ

Гидравлический подъемный механизм, установленный на самосвалах ЗИЛ-ММЗ показан на рис. 5.17.

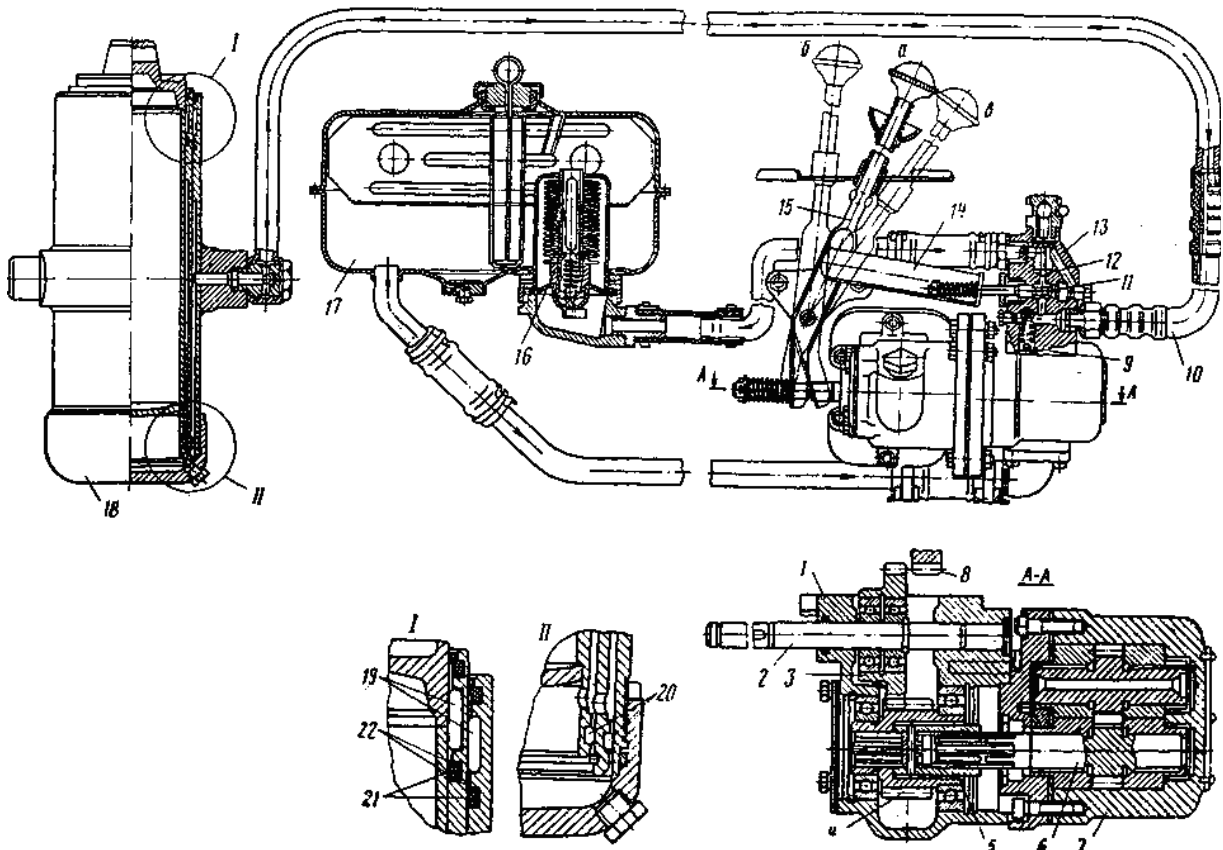


Рис. 5.17. опрокидывающий механизм кузова самосвалов ЗИЛ-ММЗ

Масляный насос подъемного механизма размещен в одном блоке с коробкой отбора мощности, присоединенной к коробке передач с правой стороны.

На продольно перемещающейся оси 2 посажена промежуточная шестерня 3, которая находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней 4. К картеру 1 коробки отбора мощности болтами присоединен масляный насос 7, ось ведущей шестерни которого через шлицевую втулку 5 и шлицевой валик соединена с ведомой шестерней 4 коробки отбора мощности.

Масляный насос включается перемещением оси 2 вправо (вперед по ходу автомобиля) при помощи рычага 15 (из положения а в положение б). При этом промежуточная шестерня 3, насаженная на ось 2, входит в зацепление с шестерней 8 блока шестерен заднего хода коробки передач. Для безударного сцепления шестерни 3 с шестерней 8 при работающем двигателе предварительно выключается сцепление.

При работе насоса масло забирается из бака 17 и через об-

ратный клапан 9 под давлением подается по трубопроводу 10 и телескопический цилиндр 18. После полного выдвижения звеньев цилиндра необходимо подачу масла в цилиндр прекратить (рычаг 15 перевести из положения б в положение а). Если этого не сделать, то при определенном давлении масла сработает шариковый предохранительный клапан 12 и масло по трубопроводу возвращается в бак 17.

Кузов опускается при неработающем насосе. Для выключения насоса необходимо рычаг 15 перевести из положения а в положение в. При этом через промежуточную скобу 14, шарнирно соединенную с рычагом 15, происходит перемещение золотника 11 вправо и тем самым, открывается проход масла из полости телескопического цилиндра 18 в бак 17 (по трубопроводу через отверстия в корпусе 13 крана управления и фильтра 16). При опускании кузова масло перетекает из цилиндра в бак под действием веса кузова.

Чтобы остановить пустой или загруженный кузов автомобиля-самосвала в любом промежуточном положении (нейтральное положение), необходимо рычаг 15 установить в положение а. Тогда золотник 11 крана управления разобьёт полость цилиндра 18 с масляным баком 17. Перетеканию масла в бак через насос препятствует клапан 9.

Масляный насос гидравлического подъемного механизма самосвала ЗИЛ-ММЗ-555 при нейтральном положении рычага 15 не работает (положение а), так как шестерня 3 выведена из зацепления.

5.4. Самосвальные автопоезда

Отличительной особенностью гидравлических опрокидывающих устройств автомобилей-самосвалов, работающих с самосвальными прицепами, является дополнительное оборудование автомобилей гидравлическими распределителями, соединительными муфтами, нагнетательными и сливными магистралями питания прицепов. На таких самосвалах применяются масляные насосы опрокидывающих устройств с повышенной подачей, масляные баки увеличенной вместимости, распределительные краны с большим числом управляющих положений. На самосвальных прицепах устанавливаются автономные гидроподъемники, уни-

фицированные с гидроподъемниками автомобилей-самосвалов, питаемые и управляемые от них.

Устройство двухмагистрального гидравлического распределителя показано на рис. 5.18.

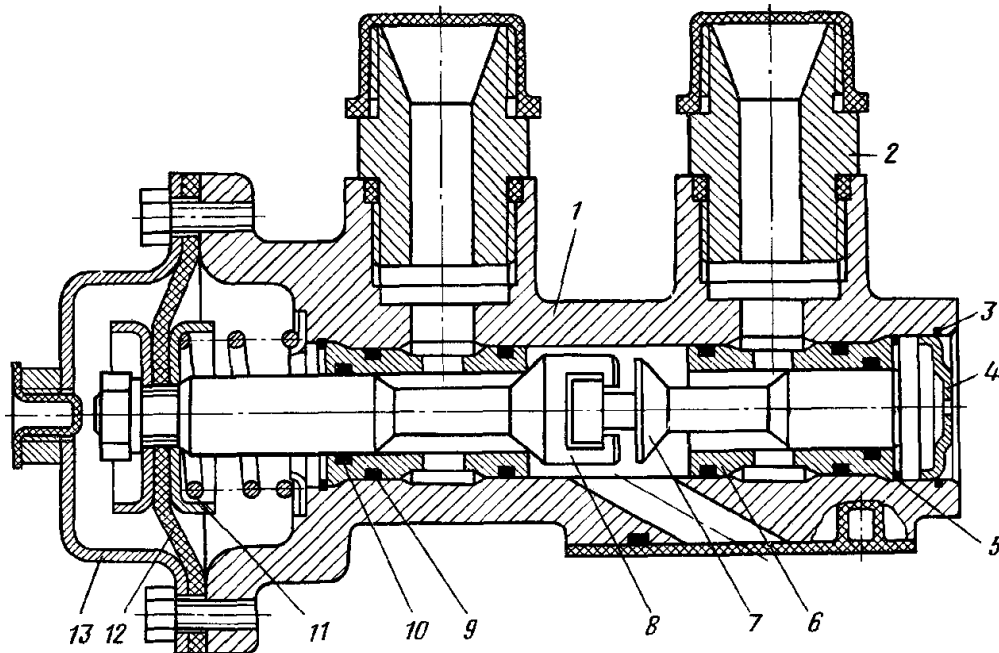


Рис. 5.18. Двухмагистральный гидравлический распределитель

В корпусе 1 с помощью стопорных колец 5 установлены седла 6, через которые проходят клапаны 7 и 8. Резьбовый конец клапана 8 с диафрагмой 12 входит в полость пневмокамеры, закрытой крышкой 13. Пружиной 11 клапан удерживается в крайнем левом положении. Масло через отверстие в корпусе распределителя проходит под клапаном 7 через седло, штуцер и попадает в магистраль гидроцилиндра самосвала. При подаче сжатого воздуха в полость пневмокамеры над диафрагмой клапан 8 перемещается вправо, магистраль гидроцилиндра автосамосвала перекрывается и масло начинает поступать через штуцер 2 в магистраль гидроцилиндра прицепа.

Соединение гидросистем автомобиля и прицепа производится при помощи запорного устройства, состоящего из двух соединительных муфт, установленных на нагнетательной и сливной магистралях гидросистем автомобиля и прицепа (рис. 5.19).

Обе части муфт соединяются с помощью гайки 2.

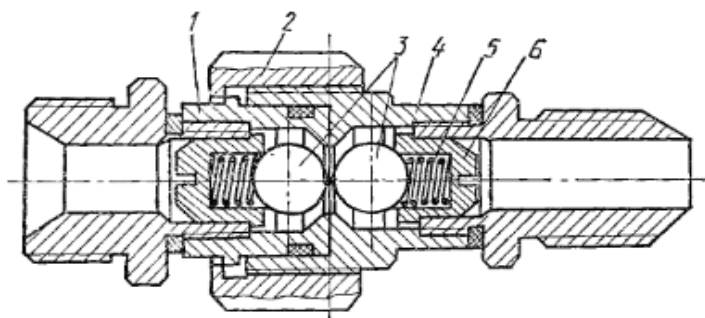


Рис. 5.19. Соединительная муфта
в обоих направлениях.

В соединенном положении муфт при наворачивании гайки шарики 3 сближаются, упираются друг в друга и, сжимая пружины 5, отходят от седел корпусов, освобождая проход для масла

При разъединении гидросистем каждый из шариков поджимается усилием пружины 5 к своему седлу. Это позволяет соединить и разъединить гидравлические системы автомобиля-самосвала и прицепа-самосвала.

Контрольные вопросы

1. Перечислите преимущества и недостатки самосвалов по сравнению с автомобилями общего назначения.

2. Укажите область рационального использования самосвалов.

3. Перечислите конструктивные отличия самосвалов от автомобилей общего назначения.

4. Перечислите основные конструктивные узлы самосвалов. Укажите их назначение.

5. Опишите конструкцию платформы самосвалов (рис. 5.1). Укажите назначение ее элементов.

6. Что показано на рис. 5.1 поз. 14? Укажите его назначение.

7. Объясните, с какой целью кузова самосвалов выполняют подогреваемыми. Опишите, как осуществляется подогрев.

8. Обоснуйте необходимость применения надрамника несущей системы самосвалов.

9. Объясните принципиальную схему механизма подъема платформы самосвалов КамАЗ (рис. 5.2). Укажите назначение ее элементов.

10. Опишите работу механизма подъема платформы при ее поднятии (рис. 5.2). Объясните, как осуществляется встряхивание кузова.

11. Опишите работу механизма подъема платформы при ее опускании (рис. 5.2). Объясните, как остановить платформу в

промежуточном положении.

12. Назовите назначение, опишите конструкцию и работу коробки отбора мощности (рис. 5.3). Сколько ступеней имеет данная коробка?

13. Что показано на рис. 5.3 поз. 3? Укажите ее назначение.

14. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу крана управления механизма подъема платформы (рис. 5.4).

15. Что показано на рис. 5.4 поз.14? Укажите его назначение.

16. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу ограничительного клапана (рис. 5.5).

17. Назовите назначение, опишите конструкцию и работу электропневматического клапана (рис. 5.6). Укажите, с чем соединены выводы I – III.

18. Опишите конструкцию и работу гидроцилиндра механизма подъема кузова (рис. 5.7). Объясните, с какой целью гидроцилиндры выполняют телескопическими.

19. Что показано на рис. 5.7 поз. 16? Укажите их назначение.

20. Перечислите элементы масляного бака самосвала (рис. 5.8). Укажите их назначение.

21. Опишите конструкцию и работу масляного фильтра (рис. 5.9).

22. Что показано на рис. 5.9 поз. 5? Укажите его назначение.

23. Объясните принципиальную схему механизма подъема платформы самосвалов МАЗ (рис. 5.10). Укажите назначение ее элементов.

24. Опишите работу механизма подъема платформы при ее поднятии (рис. 5.11). Объясните, как осуществляется встряхивание кузова.

25. Опишите работу механизма подъема платформы при ее опускании (рис. 5.11). Объясните, как остановить платформу в промежуточном положении.

26. Назовите назначение, опишите конструкцию и работу коробки отбора мощности (рис. 5.12). Сколько ступеней имеет данная коробка?

27. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу масляного насоса (рис. 5.13).

28. Опишите конструкцию и работу гидроцилиндра меха-

низма подъема кузова (рис. 5.14).

29. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу клапана управления (рис. 5.15).

30. Что показано на рис. 5.15 поз. 9? Укажите его назначение.

31. Что показано на рис. 5.15 поз. 23? Укажите его назначение.

32. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу пневмораспределительного крана (рис. 5.16).

33. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу пневмоцилиндра управления запорами заднего борта. Объясните, на каких самосвалах они применяются.

34. Объясните принципиальную схему механизма подъема платформы самосвалов ЗИЛ (рис. 5.17). Укажите назначение ее элементов.

35. Что показано на рис. 5.17 поз. 12? Укажите его назначение.

36. Опишите работу механизма подъема платформы при ее поднятии (рис. 5.17). Объясните, как осуществляется встряхивание кузова.

37. Опишите работу механизма подъема платформы при ее опускании (рис. 5.17). Объясните, как остановить платформу в промежуточном положении.

38. Перечислите отличительные конструктивные особенности самосвалов, использующихся в качестве тягачей.

39. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу двухмагистрального гидрораспределителя (рис. 5.18).

40. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу соединительной муфты (рис. 5.19).

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «АВТОЦИСТЕРНЫ»

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с назначением, особенностями конструкций различных типов цистерн, работой их агрегатов, а также способами загрузки и разгрузки цистерн и используемым для этого оборудованием.

Автомобили и автопоезда-цистерны служат для перевозки и

временного хранения жидких, газообразных и сыпучих грузов: нефтепродуктов, сжатых и сжиженных газов, жидких и сыпучих пищевых продуктов, жидких и пылеобразных агрессивных и ядовитых продуктов химической промышленности, жидких и сыпучих строительных материалов. К автомобилям-цистернам относятся также автозаправщики, служащие не только для перевозки горюче-смазочных материалов (топлива, масла, спирта, специальных охлаждающих жидкостей и т.п.), но и для заправки ими транспортных и других энергетических средств.

Цистерны устанавливаются на шасси грузовых автомобилей, прицепах и полуприцепах. Они отличаются от них грузовым кузовом, изготовленным в виде цистерны, и оснащены специальным оборудованием (компрессор, насосы, краны, клапаны и др.), предназначенным для выполнения соответствующих работ.

6.1. Автоцистерны для перевозки нефтепродуктов

Технологическое оборудование автоцистерн для перевозки нефтепродуктов в общем случае включает цистерну с заливной горловиной, дыхательный клапан, насос, гидравлическую систему трубопроводов, напорно-всасывающие рукава, систему управления, контрольно-измерительные приборы, электрическое и противопожарное оборудование. Автомобили-топливозаправщики в качестве обязательного оборудования имеют также фильтры тонкой очистки и счетчики расхода топлива, самонаматывающиеся барабаны для раздаточных рукавов с наконечниками и кранами. Автомобили-заправщики маслами могут иметь подогреватели.

В общем случае технологическое оборудование автоцистерн позволяет выполнять следующие операции: наполнять цистерну нефтепродуктами (в том числе с помощью насоса, не входящего в оборудование цистерны); выдавать нефтепродукты из цистерны с помощью насоса или самотеком; перемешивать нефтепродукт в цистерне; производить откачку нефтепродукта из раздаточных и приемного рукавов в цистерну; перекачивать нефтепродукты из одного резервуара в другой, минуя цистерну. Технологическое оборудование цистерн выбирается в зависимости от операций, которые должны выполняться, особенностей шасси автомобиля, на котором монтируется оборудование, и отличается большим разнообразием.

Автомобиль-цистерна АЦ-4,2-53А (рис. 6.1) предназначен для перевозки топлива плотностью не более 860 кг/м^3 с нефтебаз на склады АТП и других хозяйств и кратковременного его хранения. Технологическое оборудование смонтировано на шасси автомобиля ГАЗ-53А.

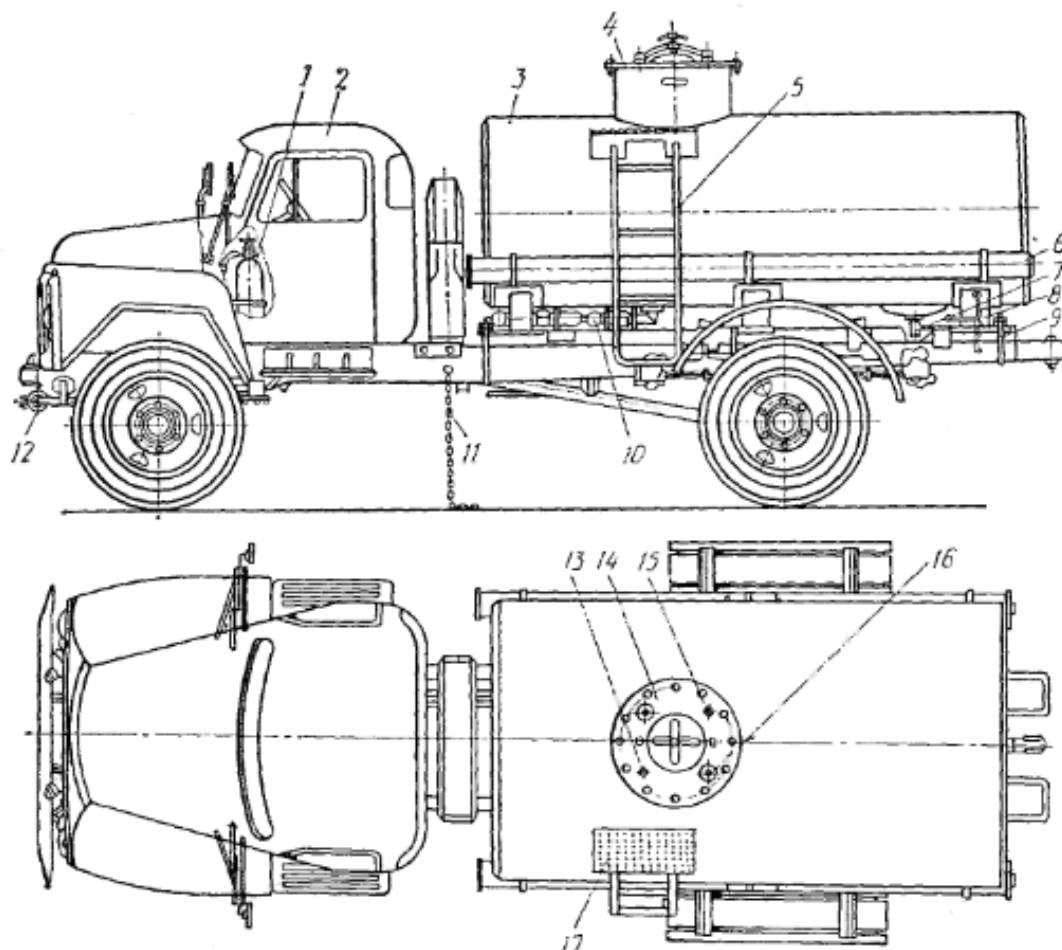


Рис. 6.1. Автомобиль-цистерна АЦ-4,2-53А

Цистерна 3 калиброванная (является мерой вместимости) с сечением эллиптической формы. Она имеет горловину с крышкой, отстойник и задний отсек, закрываемый дверками. На крышке 4 горловины расположен наливной люк, два дыхательных клапана 16, патрубков со штуцером 13 для рукава «газовой обвязки» и указателя уровня 15 речного типа. Наливной люк в транспортном положении закрывается герметично крышкой. Его размеры обеспечивают подключение наливных устройств автоматических систем налива на нефтебазах.

Автоцистерна оборудована двумя пеналами 6 для хранения и транспортирования напорно-всасывающих рукавов, противо-

пожарными (огнетушитель 1) и заземляющими (цепь 11) средствами, креплениями в заднем отсеке цистерны для шанцевого инструмента и принадлежностей, металлической площадкой 17 и лестницей 5.

Провода электрооборудования 8 уложены в металлических трубах, что способствует предохранению их от механических повреждений и повышению безопасности эксплуатации автоцистерны.

В качестве обязательного оборудования автомобили-цистерны имеют насос. Привод насоса данной автоцистерны осуществляется от коробки отбора мощности через карданный вал. Рычаг управления коробкой отбора мощности расположен в кабине водителя.

С помощью насоса 12 (рис. 6.2) выполняются следующие операции:

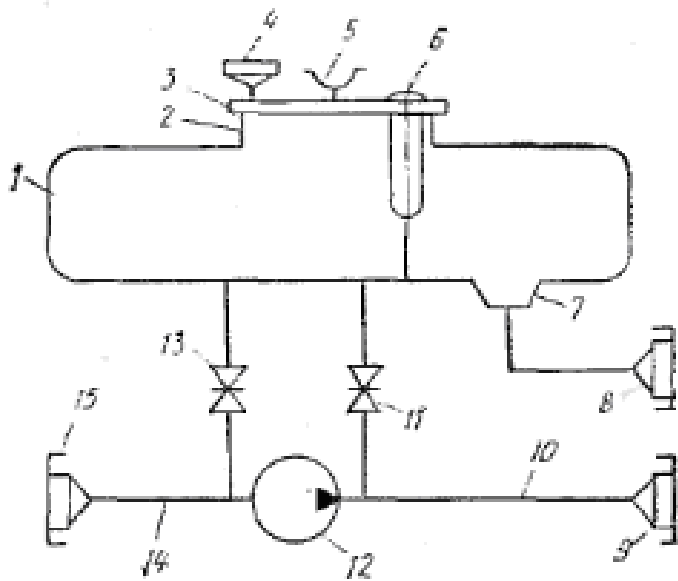


Рис. 6.2. Схема технологического оборудования автомобиля-цистерны АЦ-4,2-53А

топливозаправщиков и автомобилей-цистерн с устройствами для заправки топливом практически одинаков.

На автоцистернах применяются самовсасывающие центробежные, вихревые и центробежно-вихревые насосы.

Самовсасывающий центробежно-вихревой насос СЦЛ-20-24а (рис. 6.3) предназначен для перекачки бензина, керосина и воды.

открытой задвижке 11; выдача топлива через штуцер 9 при открытой задвижке 13; перемешивание топлива в цистерне при открытых задвижках 11 и 13; перекачивание топлива из одного резервуара в другой при закрытых задвижках 11 и 13, минуя цистерну.

Слив топлива из цистерны может осуществляться и самотеком через штуцер 8.

Состав оборудования

автомобилей-

Корпус насоса 3 имеет осевой подвод к центробежному колесу, который заканчивается патрубком 2 с фланцем для присоединения всасывающего трубопровода. К

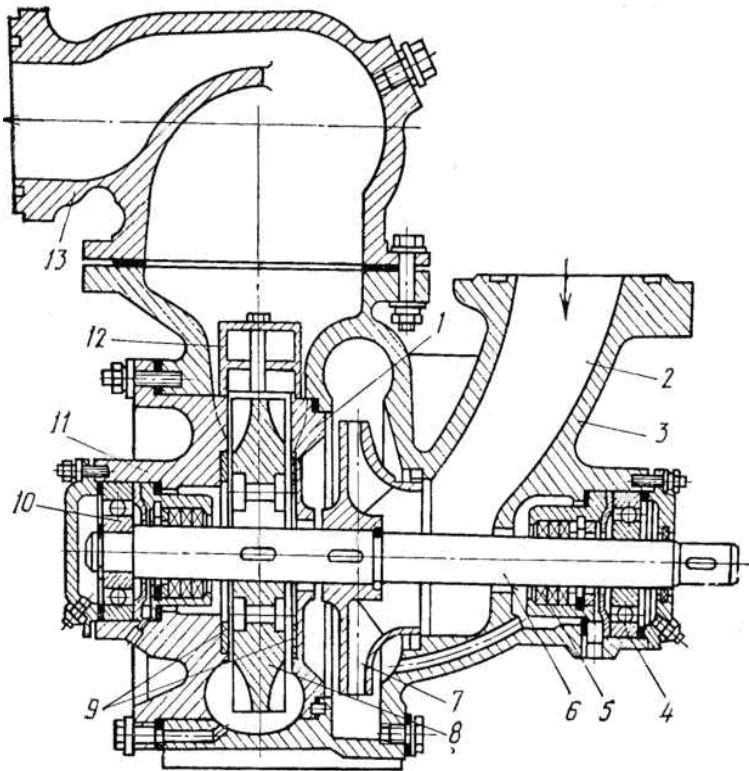


Рис. 6.3. Насос СЛЦ-20-24а

ке 11 корпуса насоса установлен воздухоотделитель 12.

Промежуточная крышка отделяет центробежную ступень от лопастной и крепится болтами к фланцу корпуса насоса. Внешняя крышка совместно с корпусом образует камеру лопастного насоса.

Вал 6 центробежного 7 и лопастного 8 колес вращается в двух подшипниках 4 и 10. Центробежное колесо закреплено на валу при помощи шпонки. Лопастное колесо также закреплено на валу с помощью шпонки и вращается между двумя стальными кольцами 9, установленными на торцах внешней и промежуточной крышек. Для исключения попадания перекачиваемой жидкости в подшипники установлены кольца-отражатели и обоймы 5 с резиновыми манжетами.

При вращении вала 6 перекачиваемая жидкость захватывается центробежным колесом 7 и по переводному каналу отбрасывается в левую полость корпуса насоса к лопастному колесу вихревой ступени. Лопастное колесо, захватывая жидкость, вытесняет ее в воздухоотделитель.

При прохождении образовавшейся эмульсии через воздухо-

корпуса болтами прикреплен колпак 13, обеспечивающий самовсасывание в начальный период работы насоса. Колпак имеет фланец для подсоединения напорного трубопровода.

Для отделения воздуха от перекачиваемой жидкости в период всасывания под колпаком на выступах промежуточной крышки 1 и внешней крышке

отделитель перекачиваемая жидкость отводится по боковым каналам в колпак, а воздух выходит через боковые отверстия в стенках и направляющие каналы в верхнюю часть колпака. Из колпака жидкость вновь поступает в лопастное колесо. Процесс повторяется до тех пор, пока из всасывающей линии не будет откачан воздух и она не заполнится полностью перекачиваемой жидкостью.

Цистерны, предназначенные для перевозки нефтепродуктов или специальных смесей, имеют в зависимости от размеров до трех дыхательных устройств, предназначенных для сообщения внутренней полости цистерны с атмосферой.

Дыхательные устройства – это предохранительные клапаны (шарикового или тарельчатого типа), установленные на горловине (крышке горловины) или на самой цистерне. Подразделяются они на вдыхательные, дыхательные и комбинированные.

Вдыхательный клапан предназначен для сообщения внутренней полости цистерны при разрежении в ней с атмосферой, за счет чего предупреждается смятие цистерны при сливе жидкости. Его устанавливают между фланцем воздушного фильтра и специальным патрубком цистерны. На цистернах в этом случае устанавливаются также и дыхательные клапаны.

Дыхательный клапан предназначен для сообщения внутренней полости цистерны с атмосферой и поддержания в ней определенного давления. Он вступает в работу при засорении воздушного фильтра и служит для предохранения потерь нефтепродуктов при испарении.

Комбинированный клапан (рис. 6.4) предназначен для сообщения внутренней полости цистерны с атмосферой, если давление в полости отличается от допустимого.

При избыточном давлении в цистерне выпускной клапан 8 отрывается от седла 9 и избыток воздуха стравливается через окна в корпусе 2 и фильтр 10. Если давление в цистерне ниже допустимого, воздух поступает через фильтр 10, окна в корпусе 2 и образующийся зазор между выпускным 8 и впускным 5 клапанами. Давление, при котором открывается впускной клапан, регулируется пружиной 4 и набором шайб 3, а выпускной – пружиной 6 и набором шайб 7. Под комбинированным клапаном для его защиты от прямого удара волны жидкости (например, при тор-

можении автомобиля) установлен защитный диск 11. Сверху клапан закрыт крышкой 1.

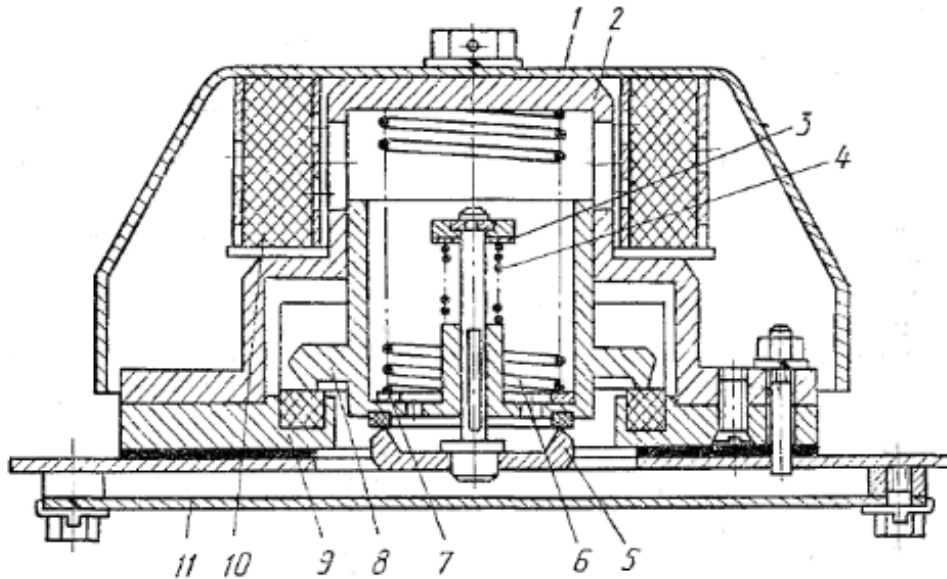


Рис. 6.4. Комбинированный клапан

Контрольно-измерительные приборы предназначены для наблюдения за уровнем налива нефтепродуктов в цистерну (звуковой или световой сигнал); учета времени работы насоса; определения частоты вращения вала насоса; определения давления во всасывающей и нагнетающей магистралях насоса (манометры и вакуумметры); измерения температуры, расхода нефтепродукта при заправке (счетчики расхода) и т.д.

Количество и расположение контрольно-измерительных приборов зависит от назначения автоцистерны, конструкции базового шасси. Эта аппаратура обычно усложняется с увеличением вместимости цистерны.

Противопожарное оборудование автоцистерн при транспортировке нефтепродуктов обязательно. Автоцистерны должны оборудоваться ручными углекислотно-бромэтиловыми или углекислотными огнетушителями, которые располагаются по обеим сторонам кабины водителя снаружи, а на прицепах-цистернах и полуприцепах-цистернах – на их переднем и заднем днищах.

Для отвода статического электричества при выполнении операций на нефтебазах, имеющих твердое покрытие проезжей части, автоцистерны должны снабжаться шнуром с вилками для подключения к стационарной системе заземления, тросом с клином для заземления цистерны при работе в полевых условиях и

цепью, прикрепляемой к отстойнику и соприкасающейся с дорогой на длине не менее 200 мм при движении автомобиля. С этой же целью конструкция напорно-всасывающих рукавов также должна включать систему отвода статического электричества, что достигается использованием рукавов специальной конструкции, имеющих внутреннюю проволочную спираль, соединенную гибким проводником с ершом, служащим для подключения рукава к патрубкам цистерны.

Цистерны-битумовозы предназначены для транспортировки битума или изоляционной битумной мастики (битум с резиновой крошкой) в горячем состоянии от стационарных битумоплавильных котлов до потребителей (строительные площадки; места ремонта улично-дорожной сети, строительства новых дорог и др.).

Для обеспечения потребительских свойств битумного материала и эффективной работы с ним конструкция цистерны предусматривает: сохранение постоянства температуры в цистерне при транспортировании его без подогрева; подогрев в цистерне до рабочей температуры; забор из битумохранилищ и битумоплавильных котлов насосом; перекачивание, минуя цистерну.

Автопоезд-битумовоз (рис. 6.5, а) состоит из шасси грузового автомобиля 1 и стальной цистерны 3 эллиптической формы, оснащенной системами подогрева 8 и выдачи 7 битумного материала.

Цистерна установлена с уклоном в сторону разгрузки. Для сохранения температуры разогретого битумного материала во время недолгой транспортировки поверхность цистерны покрыта термоизоляционным слоем, помещенным под защитным кожухом из листовой стали. Внутри цистерны установлена поперечная перегородка-успокоитель, снижающая силу удара волн битумного материала о стенки во время движения и в моменты резкого торможения или разгона битумовоза.

Сверху цистерна имеет заливную горловину 5 (одну или несколько), закрывающуюся откидной крышкой, которая ограничивает давление в цистерне.

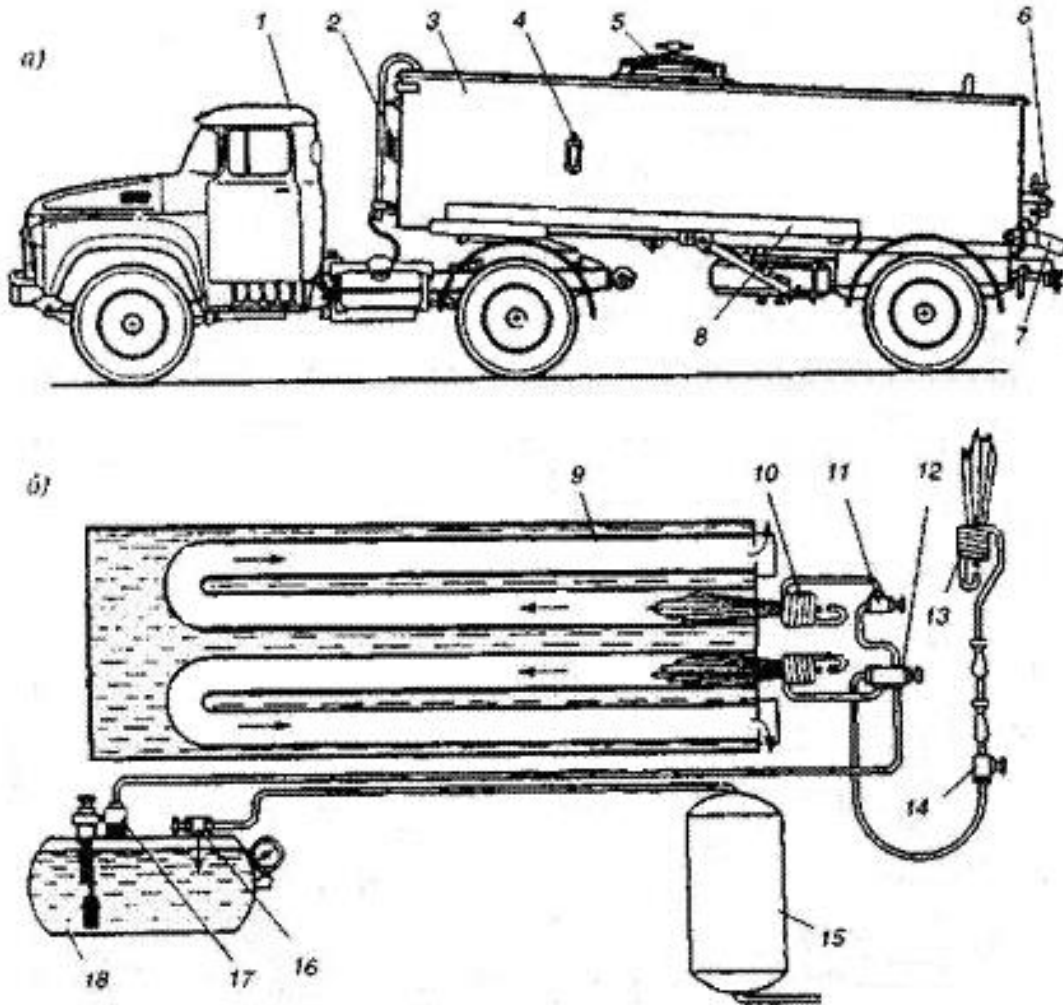


Рис. 6.5. Схема автобитумовоза (а)
и системы подогрева цистерны (б)

Количество битумного материала в цистерне определяется по шкале указателя уровня 4, расположенной на стенке цистерны. Для контроля температуры битумного материала на передней стенке цистерны устанавливается термометр 2.

Система выдачи битумного материала потребителю устанавливается в нижней части цистерны и состоит из шестеренного насоса и битумной магистрали.

Поступление битума в насос регулируется запорным клапаном, управляемым вручную с помощью штурвала б, выведенного наружу. Привод битумного насоса осуществляется от реверсивной коробки отбора мощности автомобиля через карданную передачу. При реверсировании вращения шестерен насоса происходит всасывание битумного материала через гибкий шланг из битумоплавильного котла и заполнение цистерны. Заполнение ци-

стерны возможно также от постороннего насоса через верхнюю заливную горловину с фильтром. На задней стенке цистерны внизу установлен патрубок с краном для аварийного слива.

Система подогрева предназначена для поддержания определенной температуры битумного при транспортировке в холодное время года, при дальних перевозках и длительных стоянках. Подогревающее устройство (рис. 6.5, б) состоит из двух П-образных жаровых труб 9, размещенных внутри цистерны, по которым проходят горячие газы от двух стационарных керосиновых горелок 10. Продукты сгорания по жаровым и дымовым трубам выбрасываются в атмосферу. Керосин к горелкам подается из топливного бака 18 через фильтр 17 под давлением сжатого воздуха, поступающего из ресивера 15 тормозной системы автомобиля. Давление воздуха в баке измеряется манометром 16. Подачу воздуха в бак и керосина в топливопровод регулируют вентилям.

Каждая из горелок имеет свой ventиль 11 и 12 подачи топлива, что позволяет им работать независимо друг от друга. Для разогрева битумного материала в магистрали и насосе применяется переносная горелка 13 с регулировочным ventилем 14.

Обогрев битумного насоса производится также отработавшими газами двигателя, поступающими в полость между корпусом насоса и закрывающим его кожухом.

6.2. Автоцистерны для перевозки пищевых продуктов

Цистерны для перевозки молока используют для его доставки с заготовительных пунктов на молочные заводы и комбинаты. Эти цистерны обычно состоят из двух или трех отдельных резервуаров (секций), заключенных в общем кожухе.

Цистерна включает в себя (рис. 6.6) два отдельных алюминиевых резервуара 10, которые закрыты общим стальным кожухом с пенопластовой термоизоляцией 11. У каждого резервуара сверху размещены герметично закрывающаяся горловина 13 и дыхательный клапан 12 для сообщения с окружающей средой.

Внизу расположены краны 16 для слива молока через трубопровод 15; внутри резервуаров находятся поплавки 14 электрической и звуковой сигнализации 9.

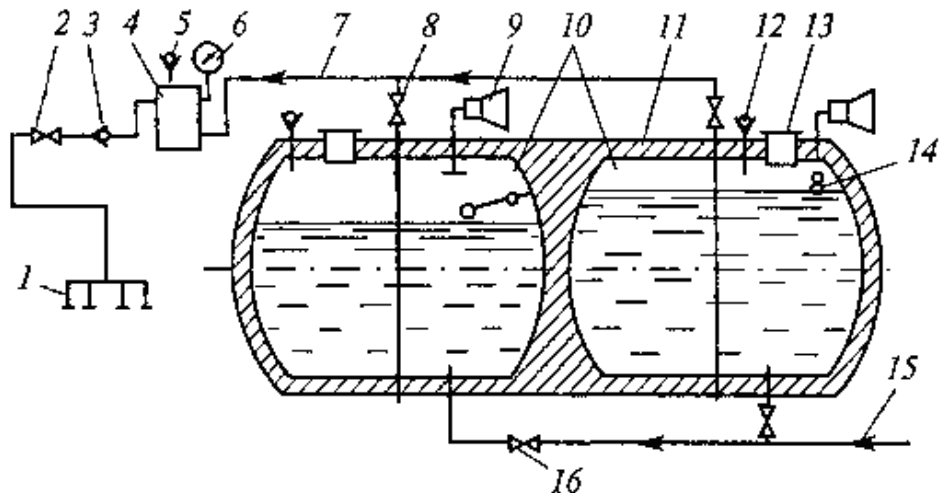


Рис. 6.6. Схема оборудования цистерны для перевозки молока

Наполнение резервуаров молоком происходит поочередно. Для этого используется вакуум во впускном трубопроводе двигателя 1 автомобиля, который с помощью трубопровода 7 и крана 2 соединен с резервуаром. На трубопроводе установлены пеноуловитель 4 с предохранительным клапаном 5 и вакуумметром 6, обратный клапан 3 и краны 8 резервуаров. Пеноуловитель исключает попадание молока и молочной пены в двигатель, а обратный клапан – паров бензина в резервуары. Вакуумметр контролирует вакуум в резервуарах цистерны, а предохранительный клапан предотвращает деформацию резервуаров при чрезмерном вакууме во впускном трубопроводе двигателя автомобиля.

При наполнении каждого резервуара цистерны молоком после достижения предельного уровня поплавков выключает подачу топлива в цилиндры двигателя и включает сигнализацию.

Для пуска двигателя автомобиля необходимо отключить звуковую сигнализацию наполненного молоком резервуара. Слив молока из резервуаров цистерны осуществляется самотеком.

Аналогичную конструкцию имеют цистерны для транспортирования других видов жидких пищевых продуктов.

На рис. 6.7, а представлена схема автопоезда-муковоза К-1040Э.

На полуприцепе установлены вертикально два резервуара 3 цилиндрическо-конической формы и компрессор 2. Загрузка резервуаров осуществляется через люки 5. Для открытия и закрытия загрузочных люков 5 и очистки внутренних поверхностей резервуаров имеются площадка 4 и лестница.

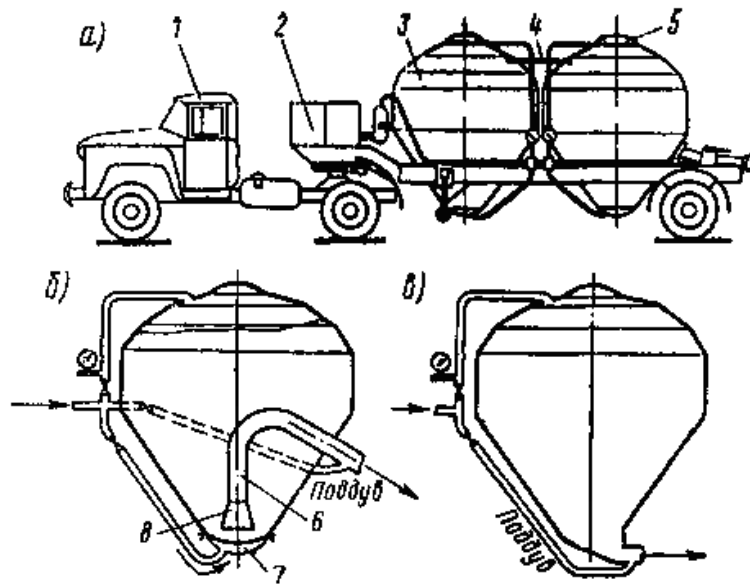


Рис. 6.7. Схема муковоза К-1040Э

При разгрузке (рис. 6.7, б) сжатый воздух от компрессора проходит через масл Vlaгoотделители и фильтр, а затем поступает в резервуар по трем каналам: в верхнюю сферическую часть, под аэрирующее устройство 7 (пористую перегородку), и к разгрузочному наконечнику.

Под действием собственного веса и давления воздуха, подаваемого к полусферической верхней части резервуара и под аэрирующее устройство 7 мука во взвешенном состоянии поступает вначале в конус 8 и трубопровод 6, а затем в разгрузочный шланг.

Схема пневматической разгрузки зерновоза (рис. 6.7, в), и, следовательно, его конструкция, несколько упрощена из-за того, что зерно обладает большей текучестью и отпадает необходимость в аэрирующем устройстве, разрыхляющем груз в нижнем слое.

6.3. Автоцистерны для перевозки строительных грузов

Автоцементовозы предназначены для бестарной перевозки порошкообразных и пылевидных строительных материалов (цемента, гипса, извести, минеральных порошков).

Автоцементовозы выпускаются двух типов: с пневматической разгрузкой; с пневматической самозагрузкой и пневматической выгрузкой.

Автопоезд-цементовоз (рис. 6.8) состоит из седельного тягача 1 и цистерны-полуприцепа 4.

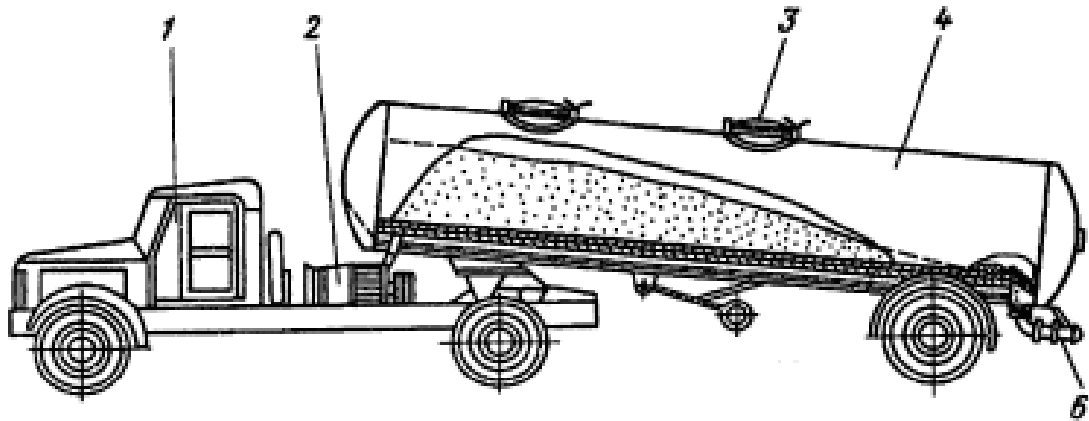


Рис. 6.8. Схема автопоезда-цементовоза

На тягаче непосредственно за кабиной водителя смонтирован вакуум-компрессор 2, который приводится в действие от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности, карданную и клиноременную передачи. Компрессор соединяется с цистерной при помощи гибкого шланга с быстроразъемным замком.

Несущая цилиндрическая цистерна с эллиптическими днищами расположена с уклоном в сторону разгрузки и комплектуется разгрузочными шлангами 6. В верхней части цистерны имеется один или два загрузочных люка 3 с резиновыми прокладками, герметически закрываемых крышкой при помощи рычага с винтом и гайкой. Для удобства доступа к загрузочным люкам цистерна оборудована лестницей и площадкой с перилами.

Принципиальная схема загрузки-разгрузки цистерны показана на рис. 6.9.

Загрузка и разгрузка цистерны 1 осуществляется с помощью вакуум-компрессора 14, оборудованного масловлагоотделителем 13, масляным фильтром 15 и фильтром 16 второй ступени очистки воздуха, поступающего из цистерны.

При загрузке цистерны цементом шланг 7 подсоединяется к фильтру 4 первичной очистки воздуха, а шланг 9 отсоединяется. Компрессор при закрытой крышке 12 и открытом замке 6 создает в цистерне разрежение, контролируемое по мановакуумметрам 8, установленным на цистерне и фильтре 15. При этом цемент через заборный рукав 21 с наконечником 22, открытый замок 24 и трубу 2 поступает в цистерну. Для равномерного распределения цемента по цистерне по всей длине трубы 2 выполнена щель.

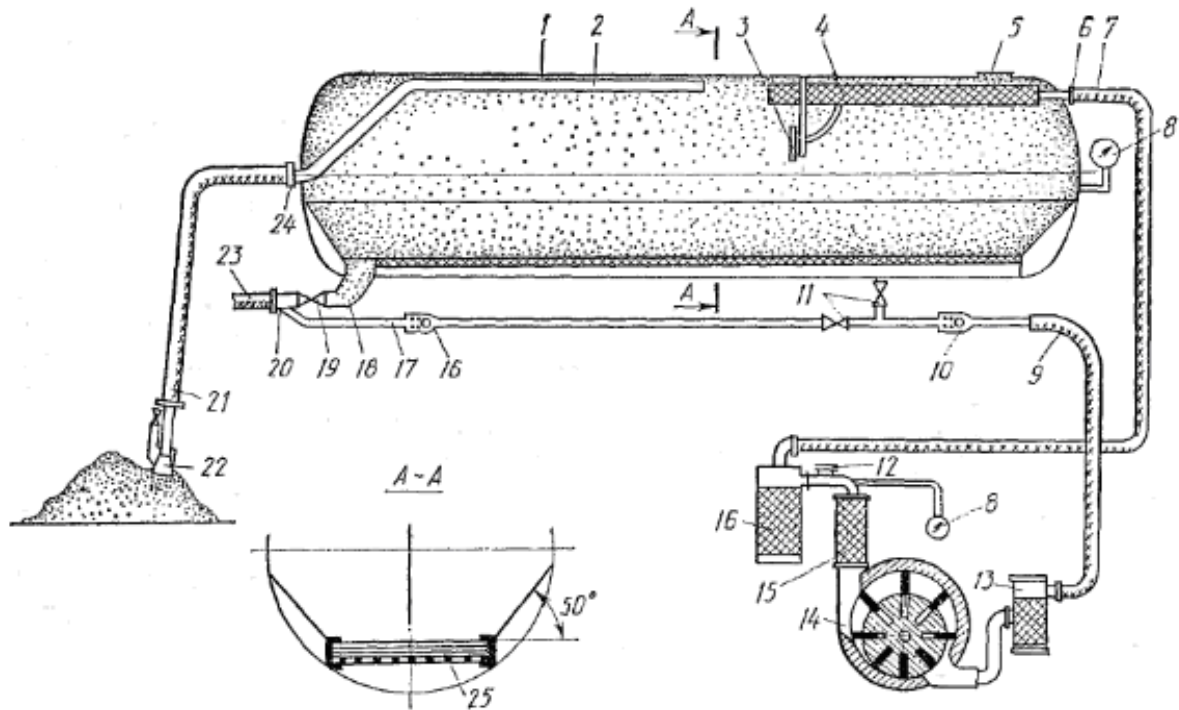


Рис. 6.9. Пневматическая схема загрузки-разгрузки цистерны-цементовоза

Объем цемента, загруженного в цистерну, контролируется с помощью указателя 3, состоящего из корпуса, резиновой диафрагмы и двух контактов, которые замыкаются при надавливании слоя цемента на диафрагму и включают звуковой сигнал автомобиля-тягача. После подачи сигнала наконечник 22 вынимается из цемента и после некоторой выдержки, необходимой для очистки рукава 21 от цемента, вакуум-компрессор отключается.

Загрузка цемента может также осуществляться в загрузочный верхний люк 5 (один или два), закрываемый герметично в транспортном положении. При этом цемент поступает в люк 5 по тканевым рукавам из бункера склада либо под действием собственного веса, либо с применением сжатого воздуха.

Выгрузка цемента осуществляется при помощи сжатого воздуха, поступающего от вакуум-компрессора (крышка 12 открыта) через маслоотделитель 13, гибкий шланг 9, обратный клапан 10 и краны 11 к аэроднищу 25 и по трубопроводу 17 через обратные клапаны 10 и 16 к продувочной форсунке 20. При этом замок 6 должен быть закрыт.

Аэроднище представляет собой лоток, днище которого состоит из нескольких слоев пористой ткани, уложенной на металлическую сетку и прижатой по периметру болтами. Для лучшего

стекания цемента на аэроднище по всей длине цистерны под углом 50° установлены два откоса. Сжатый воздух, проникающий через аэроднище, смешиваясь с цементом, придает ему текучесть. Аэрированный таким образом цемент за счет наклона цистерны назад стекает к разгрузочному патрубку 18. Поток воздуха, поступающий из продувочной форсунки с большой скоростью, при открытом кране 19, установленном на патрубке 18, захватывает цемент и по разгрузочному шлангу 23 транспортирует его к месту выгрузки. Признаком окончания разгрузки цистерны является падение давления в ней до нуля.

Автобетоновозы предназначены для перевозки готовой бетонной смеси от места приготовления до строительных объектов на расстояние до 30 км.

Кузов 2 автобетоновоза СБ-113А (рис. 6.10) установлен на надрамнике 9, шарнирно закрепленном на раме автомобиля.

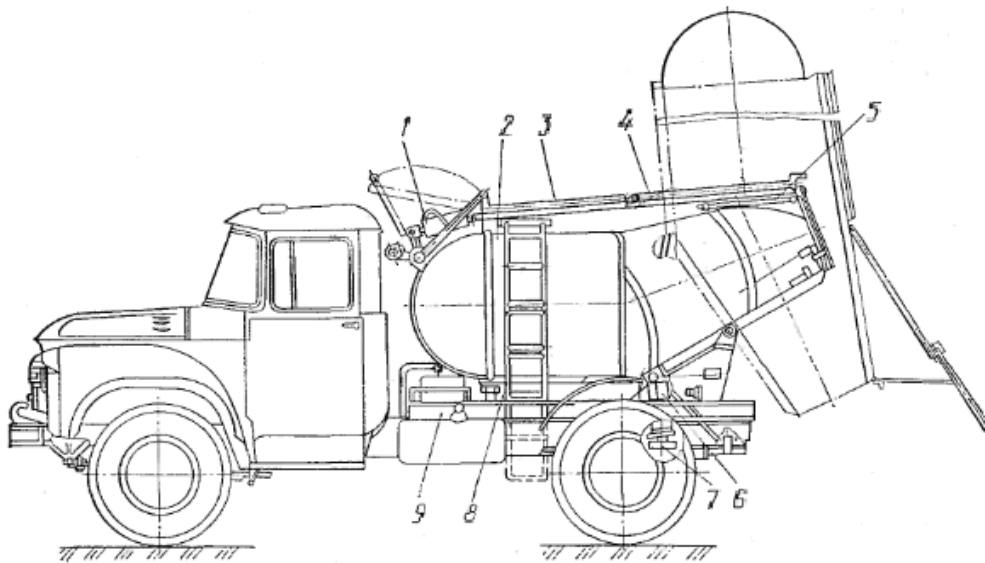


Рис. 6.10. Автобетоновоз СБ-113А

В отличие от автомобилей-самосвалов двухстенный корытообразной формы кузов автобетоновоза имеет теплоизоляцию. Загрузочная горловина и разгрузочное отверстие закрываются крышками 3 и 4, за счет чего бетонная смесь предохраняется от высыхания в жаркую погоду и предупреждается попадание в нее атмосферных осадков, а также исключаются потери смеси при транспортировке.

Крышка 3 над загрузочным устройством открывается и закрывается пневмоцилиндром 1, приводимым в действие сжатым

воздухом и управляемым водителем из кабины. Крышка 4 над разгрузочным отверстием шарнирами соединена с кузовом. Она состоит из двух частей – горизонтальной и наклонной, шарнирно соединенных между собой. На горизонтальной части крышки предусмотрены упоры, ограничивающие поворот одной крышки относительно другой при ее отводе во время выгрузки смеси или чистки кузова. В отведенном состоянии крышка фиксируется упором 5. Открывается и закрывается крышка с помощью рычажно-пружинного механизма.

Подъем кузова при выгрузке бетонной смеси и его опускание осуществляются с помощью телескопического цилиндра 6. Гидропривод подъема кузова такой же, как и у автомобилей-самосвалов. Для более быстрой и полной очистки кузова от налипшей смеси при выгрузке ее предусмотрен пневматический вибратор, приводимый в действие от пневматической системы автомобиля. Вибратор включается автоматически после достижения заданного угла подъема кузова.

Автобетоносмесители предназначены для транспортирования готовой бетонной смеси на дальние расстояния, а также для приготовления ее в пути следования или на строительных объектах.

Автобетоносмеситель (рис. 6.11) СБ-92А состоит из шасси 1 автомобиля, на котором смонтирована дополнительная рама с установленным на ней технологическим оборудованием: смесительным барабаном, загрузочно-разгрузочным устройством, системой подачи воды, приводом барабана и пультом управления.

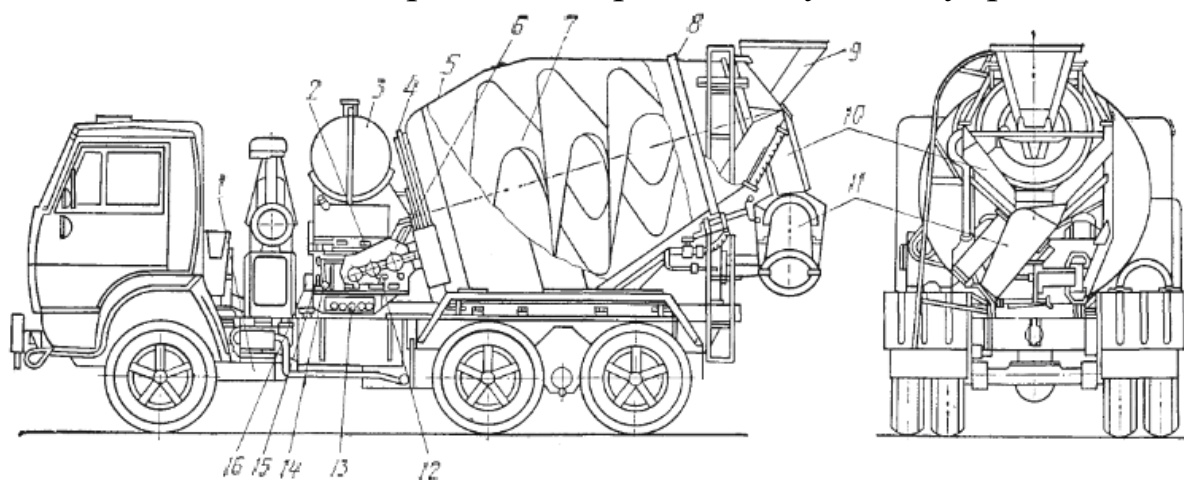


Рис. 6.11. Автобетоносмеситель СБ-92А

Смесительный барабан 5, выполненный в виде двух усечен-

ных конусов со сферическим днищем со стороны кабины водителя, установлен под углом к горизонту на трех опорах: сферическом подшипнике, смонтированном на цапфе, вваренном в днище, и двух опорных роликах, установленных на раме, на которые опирается бандаж барабана 8. К барабану со стороны днища приварена приводная звездочка 4. Внутри барабана установлены две винтовые лопасти 7, смешивающие исходные материалы и выгружающие готовую смесь при вращении барабана в противоположную сторону.

Загрузочно-разгрузочное устройство снабжено воронкой 9, жестко закрепленной на раме, выходной носок которой размещен в горловине барабана. Приемный лоток 10 охватывает выходное отверстие барабана и направляет бетонную смесь к приемному желобу 11, угол наклона которого может регулироваться специальным винтом. Шарнирное закрепление желоба позволяет поворачивать его в горизонтальной плоскости. Желоб при необходимости может наращиваться дополнительным звеном.

Вода в смесительный барабан подается из бака 3 центробежным насосом через счетчик ее расхода и разбрызгиватель, установленный напротив выходного отверстия барабана. Разбрызгиватель закреплен шарнирно, что позволяет изменять направление струи.

Управление приводом смесительного барабана осуществляется рычагами 2, 12, 14–16, а контроль работы привода – с помощью контрольно-измерительных приборов на приборном щитке 13.

Контрольные вопросы

1. Перечислите преимущества и недостатки цистерн по сравнению с автомобилями общего назначения.
2. Укажите область использования цистерн.
3. Перечислите конструктивные отличия цистерн от автомобилей общего назначения.
4. Укажите способы установки цистерн. Объясните, каким образом отличия в способах установки связаны с назначением цистерн.
5. Назовите приборы технологического оборудования цистерн для перевозки нефтепродуктов.

6. Перечислите операции, которые позволяет выполнять технологическое оборудование цистерн для перевозки нефтепродуктов.

7. Опишите конструкцию цистерны для перевозки нефтепродуктов (рис. 6.1).

8. Что показано на рис. 6.1 поз. 11? Укажите ее назначение.

9. Опишите схему технологического оборудования цистерны (рис. 6.2). Объясните, какие операции и как выполняются с помощью этого оборудования.

10. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу центробежно-вихревого насоса (рис. 6.3).

11. Объясните назначение и работу воздухоотделителя насоса (рис. 6.3).

12. Перечислите дыхательные устройства, устанавливаемые на цистернах. Укажите их назначение.

13. Опишите конструкцию и работу комбинированного клапана (рис. 6.4) при избыточном давлении в цистерне и при его понижении ниже допустимого.

14. Перечислите контрольно-измерительные приборы цистерн. Укажите их назначение.

15. Назовите противопожарное оборудование цистерн.

16. Укажите приборы отвода статического электричества, используемые на цистернах для перевозки нефтепродуктов.

17. Опишите конструкцию цистерны для перевозки битума (рис. 6.4, а).

18. Объясните назначение волнорезов, устанавливаемых внутри цистерн.

19. Опишите конструкцию и объясните работу системы подогрева битума (рис. 6.4, б).

20. Что показано на рис. 6.4, б поз. 13? Укажите ее назначение.

21. Опишите конструкцию цистерн для перевозки молока (рис. 6.5). Укажите назначение ее элементов.

22. Объясните работу технологического оборудования цистерны при ее наполнении и при ее разгрузке (рис. 6.5).

23. Что показано на рис. 6.6 поз. 14? Укажите его назначение.

24. Опишите конструкцию цистерн для перевозки муки или

зерна (рис. 6.7). Укажите назначение ее элементов.

25. Объясните работу технологического оборудования цистерны при ее наполнении мукой и при ее разгрузке (рис. 6.7).

26. Укажите отличия работы технологического оборудования цистерны при наполнении цистерны зерном и при ее разгрузке (рис. 6.7).

27. Что показано на рис. 6.7 поз. 7? Укажите его назначение.

28. Опишите конструкцию автопоезда-цементовоза (рис. 6.8).

29. Объясните работу технологического оборудования цистерны-цементовоза при ее загрузке (рис. 6.9).

30. Объясните работу технологического оборудования цистерны-цементовоза при ее разгрузке (рис. 6.9).

31. Что показано на рис. 6.9 поз. 2? Укажите ее назначение.

32. Дайте определение термину «аэроднище». Объясните назначение и конструкцию аэроднища.

33. Укажите назначение, опишите конструкцию автобетоновоза (рис. 6.10).

34. Перечислите конструктивные отличия автобетоновоза от автомобиля-самосвала.

35. Что показано на рис. 6.10 поз. 3, 4? Укажите их назначение.

36. Объясните работу технологического оборудования автобетоновоза при его загрузке и его разгрузке (рис. 6.10).

37. Объясните назначение и работу пневматического вибратора автобетоновоза.

38. Укажите назначение, опишите конструкцию автобетоносмесителя (рис. 6.11).

39. Объясните работу технологического оборудования автобетоносмесителя при его загрузке и его разгрузке (рис. 6.11).

40. Что показано на рис. 6.11 поз. 6? Укажите его назначение.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «ПОГРУЗЧИКИ ЦИКЛИЧЕСКОГО И НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ»

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с принципиальными конструкциями и особенностями

погрузчиков непрерывного и циклического действия, видами используемых сменных грузозахватных устройств и областями их применения.

Погрузчики предназначены для черпания или копания сыпучих и мелкокусковых строительных материалов из массива, штабелей, для перемещения материалов на небольшие расстояния и погрузки их в транспортные средства (автомобили, вагоны, конвейеры) или в приемники обрабатывающих машин (песко- и гравиемойки, питатели смесительных установок и др.), а также в новые штабеля, бункеры и т.п.

Некоторые типы погрузчиков могут использоваться для работ не только с навалочными, но и штучными грузами. Для этого они оснащаются специальным рабочим оборудованием.

7.1. Погрузчики циклического действия

Погрузчиками циклического действия являются одноковшовые погрузчики. В зависимости от типа базовой машины они могут быть гусеничными (на базе гусеничных тракторов) и пневмоколесными (на базе колесных тракторов, двухосных тягачей и самоходных шасси).

7.1.1.1. Гусеничные одноковшовые погрузчики

Гусеничные одноковшовые погрузчики в зависимости от способа разгрузки основного рабочего органа (ковша) – могут быть фронтальными (разгрузка осуществляется со стороны черпания материала) и с задней разгрузкой.

Гусеничные фронтальные погрузчики отечественного производства как по принципиальной схеме рабочего оборудования, так и по общей компоновке практически не отличаются друг от друга, поэтому их принципиальное устройство и взаимодействие основных частей можно рассмотреть на примере погрузчика ГО-5С.

Рабочее оборудование погрузчика ГО-5С (рис. 7.1) смонтировано на тракторе Д-804ПП. Кроме основного погрузочного оборудования имеется сменное дополнительное оборудование.

Навесное погрузочное оборудование состоит из портала, стрелы, коромысел, гидросистемы, основного рабочего органа.

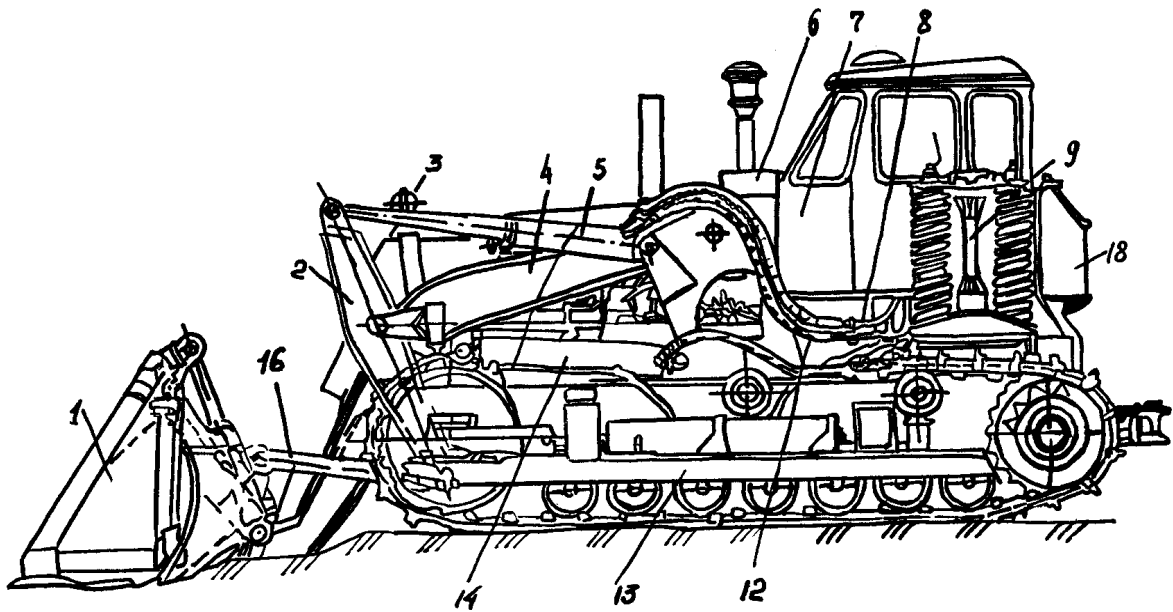


Рис. 7.1. Гусеничный одноковшовый фронтальный погрузчик

Портал 6 представляет собой сварную П-образную конструкцию из листового проката, приваренную к лонжеронам трактора и состоит из правой и левой стоек и соединяющей их балки коробчатого сечения. Каждая стойка имеет отверстия для присоединения стрелы 4, гидроцилиндров 14 подъема стрелы и гидроцилиндров 5 подъема ковша.

Стрела 4 представляет собой Н-образную изогнутую сварную конструкцию коробчатого сечения. Передние концы стрелы оснащены башмаками, которыми стрела упирается в грунт при наборе материала в ковш.

На стреле с обеих сторон крепятся два одинаковых рычажных механизма, обеспечивающие наполнение и разгрузку рабочего органа и перемещение его параллельно самому себе при подъеме стрелы. Рычажный механизм состоит из двух гидроцилиндров 5 поворота ковша, рычагов (коромысел) 2 и поворотных тяг 16. Соединения всех элементов рычажных механизмов выполнены, как и крепление стрелы к portalу, на шарнирах.

Гидроцилиндры поворота ковша и подъема стрелы, соединенные попарно трубопроводами 8, присоединены к соответствующим секциям гидрораспределителя. Гидросистема погрузчика подключена к гидроприводу трактора и образует с ним единую систему.

Сменные рабочие органы (нормальный и увеличенный ковши, двухчелюстной ковш, вилы и др.) навешивают на передний конец стрелы и поворотные тяги.

Процесс погрузочных работ осуществляется следующим образом. Заполнение ковша происходит путем внедрения его в разрабатываемый материал под действием тягового усилия базового трактора, передаваемого через стрелу и рычажный механизм. Причем для лучшего наполнения ковша в процессе копания ковш постепенно запрокидывается назад.

Наполненный ковш при помощи гидроцилиндров подъема стрелы поднимается на необходимую высоту и транспортируется к месту разгрузки. В процессе подъема стрелы ковш благодаря наличию рычажного механизма сохраняет первоначально установленное положение.

Разгрузка ковша осуществляется путем его опрокидывания при помощи гидроцилиндров поворота и рычажного механизма.

Погрузчики с задней разгрузкой ковша по своей компоновке значительно отличаются от погрузчиков фронтального типа. Наиболее распространен погрузчик с задней разгрузкой ТО-1 (рис. 7.2) на базе трактора Т-100МГП.

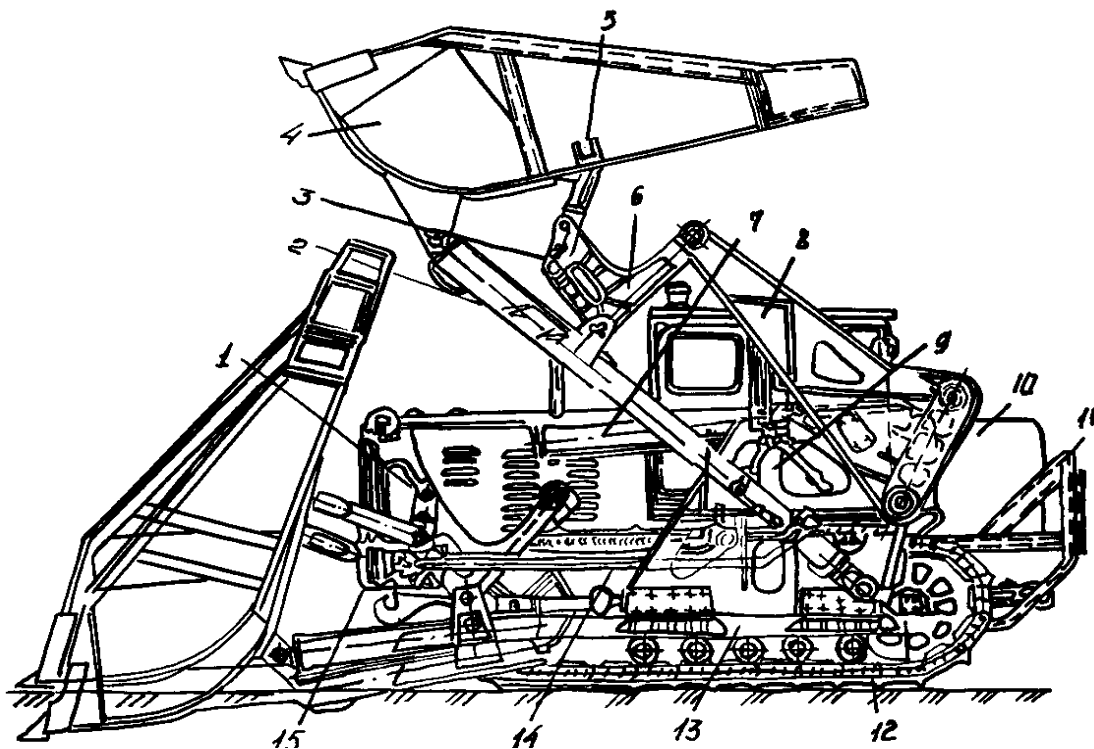


Рис. 7.2. Гусеничный погрузчик с задней разгрузкой ковша

Сварная жесткая стрела 2 погрузчика охватывает трактор снаружи. Подъем-опускание стрелы и разгрузка ковша 4 осуществляется посредством рычажного механизма при помощи

двух гидроцилиндров 7. Угол установки ковша относительно стрелы можно изменять в зависимости от погружаемого материала путем перестановки пальца ковшевой тяги 5 в одно из отверстий промежуточного рычага 6.

Рабочий процесс погрузчика с задней разгрузкой осуществляется следующим образом. Ковш наполняется под действием напорного усилия, развиваемого трактором. В процессе наполнения ковш запрокидывают; при подъезде к месту разгрузки его поднимают на максимальную высоту, опрокидывают и высыплют материал через заднюю стенку в автомашину или отвал. Затем погрузчик возвращают в забой, а ковш в положение копания.

7.1.1.2. Колесные погрузчики

Колесные погрузчики в настоящее время выпускаются двух основных типов: фронтальные и с полуповоротной стрелой.

В передней части фронтального погрузчика (рис. 7.3) к его основной раме приварен портал 7. На нем шарнирно закреплена стрела 3 рабочего оборудования с рычажными механизмами, назначение и принцип действия которых аналогичны гусеничным фронтальным погрузчикам. Стрела с рабочим органом поднимается и опускается двумя гидроцилиндрами 19, сменный рабочий орган поворачивается гидроцилиндром 5 через рычажный механизм.

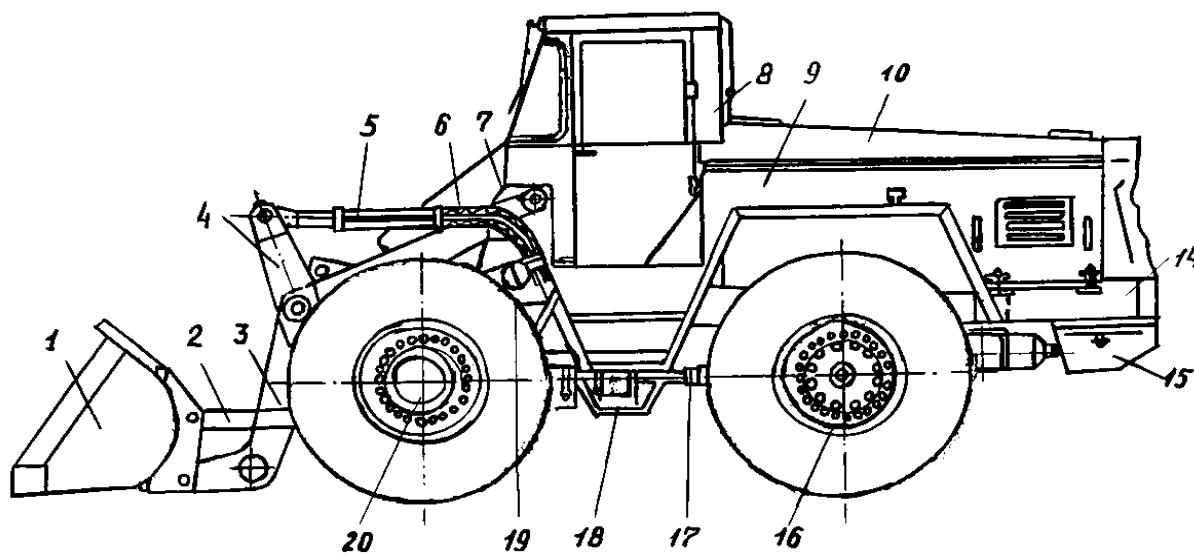


Рис. 7.3. Пневмоколесный фронтальный погрузчик

Фронтальные погрузчики являются универсальными погрузочными машинами. Наличие большого числа сменных рабочих органов позволяет существенно расширить номенклатуру выполняемых ими работ.

На поворотной опоре стрелы полуповоротного погрузчика (рис. 7.4) в задней ее части расположен противовес 6. Поворот стрелы на 180° в плане осуществляется роликовой цепью и двумя гидроцилиндрами 5, расположенными вдоль лонжеронов рамы 21 погрузчика. На передний конец стрелы и рычажного механизма крепится сменный рабочий орган (на рис. 7.4 – гидравлический грейфер 10).

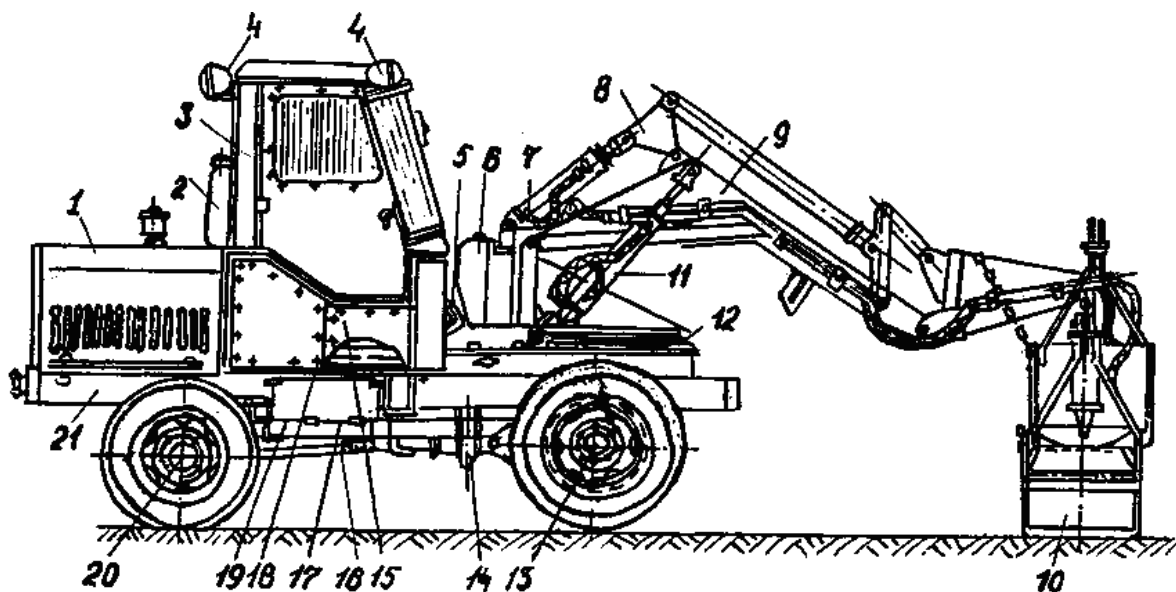


Рис. 7.4. Полуповоротный погрузчик с грейферным рабочим оборудованием

Полуповоротные погрузчики, как и фронтальные, оснащаются комплектом сменных рабочих органов. Следовательно, их можно использовать для тех же работ. Однако принцип их работы другой. При разработке сыпучих материалов внедрение ковша осуществляется, в основном, не напором тягача, а одновременным поворотом ковша и подъемом стрелы. Далее нагруженный ковш поднимают на некоторую высоту и транспортируют к месту разгрузки. При этом совершать дополнительных разворотов тягачом не требуется. После разгрузки ковша на сторону погрузчик задним ходом по тому же следу возвращается в забой.

Полуповоротные погрузчики целесообразно использовать

при выполнении погрузочных работ в стесненных условиях. Они снабжаются сменными рабочими органами, не требующими напорного усилия тягача: грейфером, грузовыми вилами, монтажными крюками, захватами для леса и труб и др.

7.1.1.3. Рабочее оборудование одноковшовых погрузчиков

Рабочее оборудование одноковшовых погрузчиков делят на два типа:

- 1) сменное, монтируемое непосредственно на стреле погрузчика;
- 2) навесное, устанавливаемое спереди, сбоку или сзади погрузчика, в зависимости от его типа и назначения.

Сменное оборудование предназначено для выполнения:

- погрузочных и землеройных работ (ковши нормальной, уменьшенной и увеличенной емкости; двухчелюстной универсальный ковш; скелетный ковш для камня и скальных пород; ковши с боковой разгрузкой и с увеличенной высотой разгрузки; неповоротный бульдозерный отвал; универсальный бульдозер);
- подъемно-транспортных работ с различными грузами (грузовые вилы; крановый гусек; безблочная поворотная стрела; челюстной захват для пиломатериалов; захват для перевозки труб и железобетонных изделий; монтажно-поворотный захват; высотное оборудование);
- специальных работ (корчеватель-собиратель; кусторез; плужный и роторный снегоочистители; виброуплотнительная плита; вилы для навоза, силоса и торфа; асфальтовзламыватель; бункер-дозатор).

При помощи навесного оборудования можно выполнять следующие работы:

- землеройно-транспортные (экскавационное оборудование обратной лопаты; бульдозер; траншеекопатель);
- подъемно-транспортные (кран-трубоукладчик; поворотный кран);
- специальные (корчеватель; трелевочная лебедка; толкающий буфер).

Ковш нормальной емкости (стандартный) используют для погрузки различных сыпучих и мелкокусковых навалочных гру-

зов с объемным весом 1,2–1,8 т/м³ и для землеройных работ в грунтах II–III категорий.

Ковш (рис. 7.5) имеет плоскую заборную часть 11, переходящую в днище 10, которое плавно по радиусу переходит в заднюю стенку 6 и козырек 5. Заборная часть и боковые стенки 14 ковша имеют режущую кромку 13 из износостойкой стали.

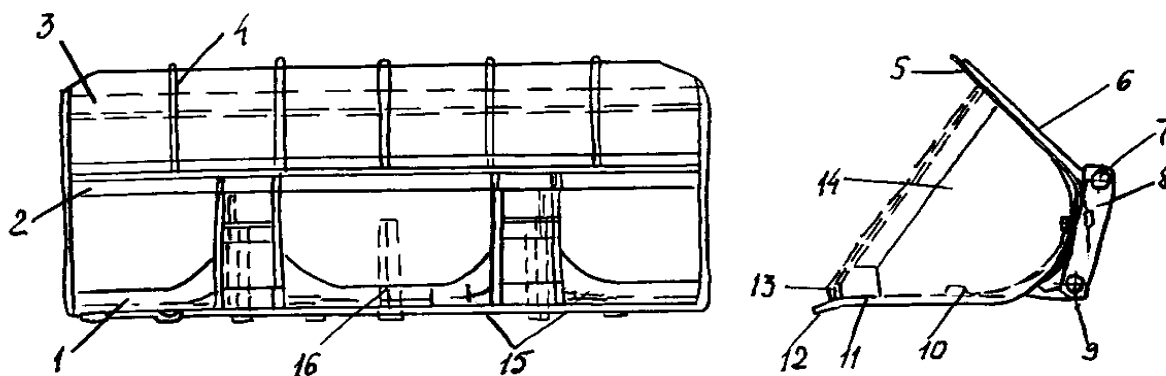


Рис. 7.5. Ковш нормальной емкости (стандартный)

К задней стенке ковша по всей его длине приварены жесткие продольные балки 1, 2 и 3, а к ним проушины 8 с вваренными в них втулками 7 и 9 для крепления ковша к стреле и тягам рычажного механизма. Для большей жесткости проушины ковша в нижней части усилены ребрами жесткости 15. Верхняя часть ковша и козырек усилены ребрами 4, а на ковшах мощных погрузчиков с внутренней стороны ковша приварены ребра жесткости 16 треугольного сечения.

Для уменьшения сопротивления внедрению при разработке крупнокусковых материалов режущая кромка ковша оборудована зубьями 12.

Ковш уменьшенной емкости предназначен для погрузки тяжелых материалов с объемным весом выше 2 т/м³ и для разработки слежавшихся смерзшихся материалов.

Ковш увеличенной емкости применяют только для погрузки легких материалов с объемным весом до 1,2 т/м³. Геометрическая емкость ковша при этом обычно в 1,5 раза больше объема стандартного ковша за счет увеличения его ширины и глубины. Режущая кромка зубьев не имеет.

Двухчелюстной ковш является универсальным рабочим органом и выполняет функции четырех рабочих органов – неповоротного бульдозерного отвала, ковша, грейфера и скрепера.

Двухчелюстной ковш, в основном, применяют на погрузочных и бульдозерных работах, а грейферные и скреперные работы, выполняемые этим ковшом, как правило, носят вспомогательный характер.

Двухчелюстной ковш (рис. 7.6) состоит из неподвижной челюсти 3, выполненной в виде бульдозерного отвала с режущей кромкой, и подвижной 6, соединенных между собой шарнирами 5.

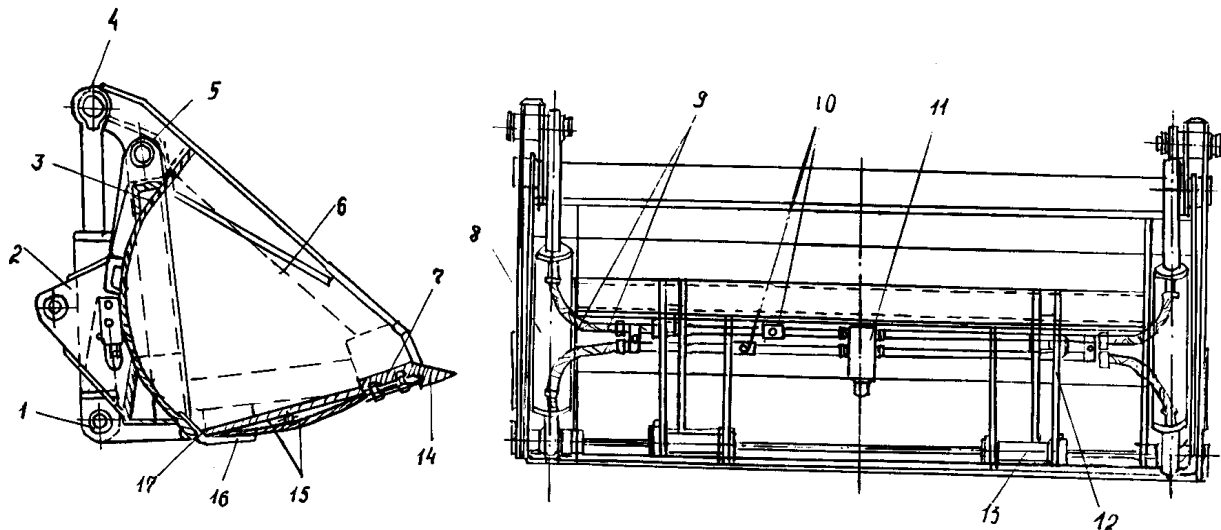


Рис. 7.6. Двухчелюстной ковш

Подвижная челюсть поворачивается при помощи двух гидроцилиндров 8, расположенных с задней стороны бульдозерного отвала. Угол раскрытия подвижной челюсти составляет более 90° . Подвижная челюсть 6 имеет две боковые стенки и закругленное двойное днище 15.

Сзади и спереди к днищу приварены режущие кромки 7 и 16 из износостойкого материала. На передней кромке 7 установлены рыхлительные зубья 14. Неподвижная челюсть – отвал бульдозера – крепится на пальцах 12 и 13 к стреле и рычажному механизму. В нижней части отвала бульдозера оборудован сменным ножом 17.

Ковш может поворачиваться относительно стрелы с помощью рычажной системы.

Когда подвижная челюсть раскрыта полностью, двухчелюстной ковш работает как бульдозерный отвал (рис. 7.7, а).

При замкнутой подвижной челюсти 6 двухчелюстной ковш превращается в обычный, через переднюю кромку 7 которого зачерпывается материал (рис. 7.7, б). Выгружается материал или

опрокидыванием ковша или раскрытием подвижной челюсти б.

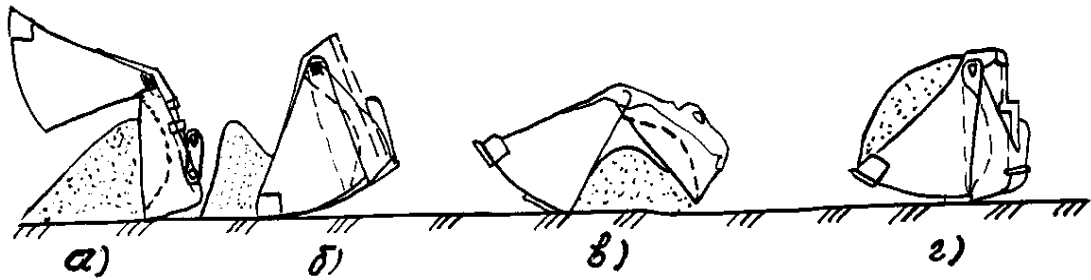


Рис. 7.7. Способы работы двухчелюстным ковшом:
а – бульдозерный отвал; б – ковш; в – грейфер; г – скрепер

При выполнении грейферных работ полностью поднята подвижная и максимально отклонена вперед неподвижная (рис. 7.7, в) челюсти. При замыкании подвижной челюсти и запрокидывании неподвижной набирается материал.

При выполнении скреперных операций (рис. 7.7, г) подвижная челюсть слегка приподнимается. Грунт, срезаемый ножом бульдозера, слоями поступает в ковш. Когда ковш наполнен, подвижная челюсть закрывается и материал транспортируется к месту разгрузки. При помощи двухчелюстного ковша возможна и послойная отсыпка материала. Для этого погрузчик с частично раскрытым ковшом движется задним ходом.

Монтажно-поворотный захват (рис. 7.8) – универсальный сменный рабочий орган – предназначен для работы с длинномерными грузами (столбы, сваи, трубы). Он состоит из рамы, которая крепится к стреле 2 и тягам 1 рычажного механизма проушинами 6 и пальцами 5.

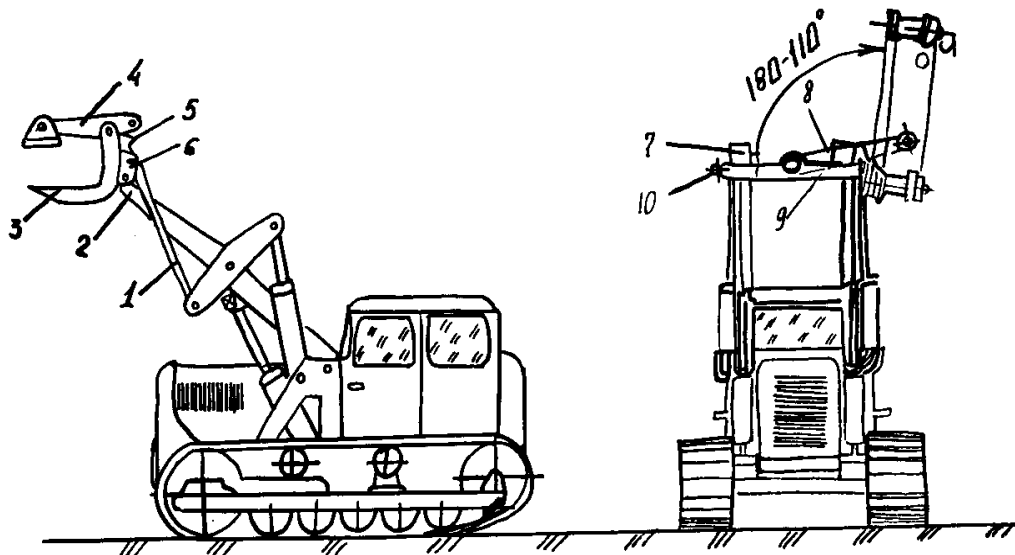


Рис. 7.8. Монтажно-поворотный захват

Рама 7 выполнена в виде Н-образных кронштейнов, соединенных между собой жестко поперечной связью 9. В нижней части рамы с обеих сторон имеются проушины 10, в одну из которых вставлен палец, вокруг которого поворачивается люлька 3.

Люлька представляет собой две грузовые вилки жестко связанные поперечинами. На поворотной люльке в плоскости грузовых вилок имеются прижимные лапы 4 с гидроцилиндрами 5.

Поворот люльки осуществляется гидроцилиндром 8. Для изменения направления поворота люльки необходимо палец, находящийся в проушине 10, переставить на другую сторону рамы. Прижимные лапы 4 имеют накладки из плотного дерева, что обеспечивает надежное удержание груза в любом положении.

Высотное оборудование (рис. 7.9) используют для погрузки,

разгрузки, транспортировке на небольшие расстояния и подачи на высоту 8 – 10 м пакетированных и штучных грузов, строительных конструкций и т.п.

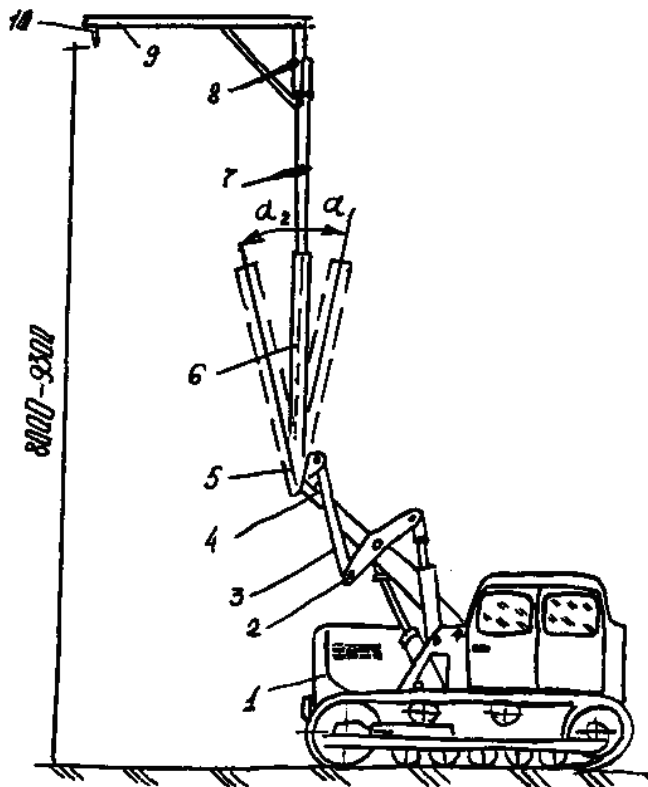


Рис. 7.9. Высотное оборудование

Конструктивно высотное оборудование представляет собой стрелу и рычажный механизм фронтального ковшового погрузчика, на которые вместо ковша навешивается телескопический грузоподъемник. Конструкция и принцип работы грузоподъемника аналогичны грузоподъемнику автопогрузчика и будут рассмотрены ниже.

Рыхлитель предназначен для разрыхления тяжелого и смерзшегося грунта перед копанием ковшом погрузчика. Его можно устанавливать на все гусеничные погрузчики и пневмоколесные большого типоразмера.

Рыхлитель (рис. 7.10) навешивается на корпус заднего моста

трактора при помощи трех шарниров. Конструктивно он выполнен в виде жесткой балки 5 с рыхлительными зубьями 7, которые являются съемными и крепятся в гнездах балки 5 пальцами 3. Общее число зубьев 3–5, причем в зависимости от категории грунта можно использовать разное число зубьев.

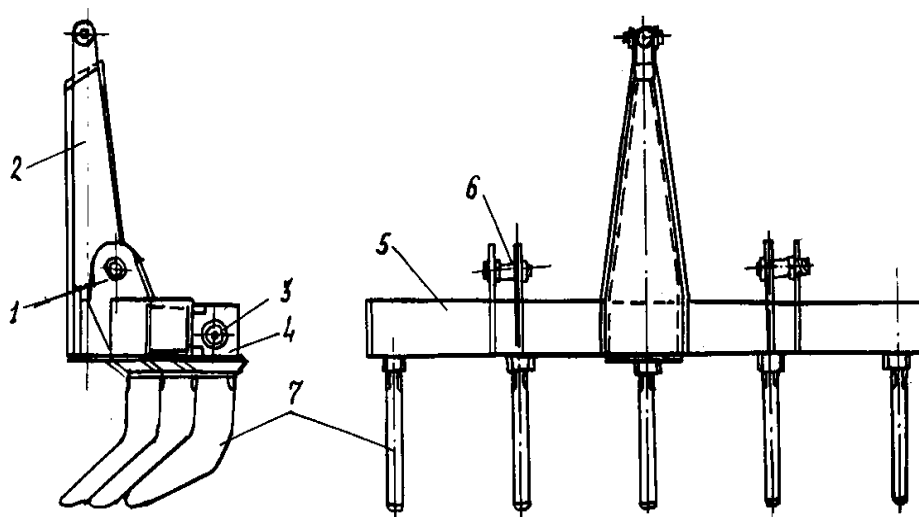


Рис. 7.10. Рыхлитель

Гидравлический грейфер (рис. 7.11) предназначен для погрузо-разгрузочных работ с сыпучими и мелкокусковыми материалами. Его устанавливают на стрелу погрузчика при помощи стрелы-удлинителя 1.

Конструктивно грейфер выполнен в виде челюстей 6 и 8, шарнирно закрепленных на траверсе 5 и четырех тягах 4. В средней части траверсы соединена со штоком гидроцилиндра 3 управления грейфером. Гидроцилиндр 3 и тяга 4 в верхней части объединены общим кронштейном, имеющим проушины, которыми грейфер посредством серьги 2 подвешивается к стреле удлинителя 1. Режущие кромки челюстей снабжены зубьями 7, установленными в шахматном порядке – через один.

Кроме указанных сменных рабочих органов одноковшовые погрузчики могут иметь и другие: челюстной и клещевой захваты, вилы для штучных грузов, крановый гусек, которые более характерны для автопогрузчиков. Поэтому эти виды сменных рабочих органов будут рассмотрены ниже при описании работы автопогрузчиков.

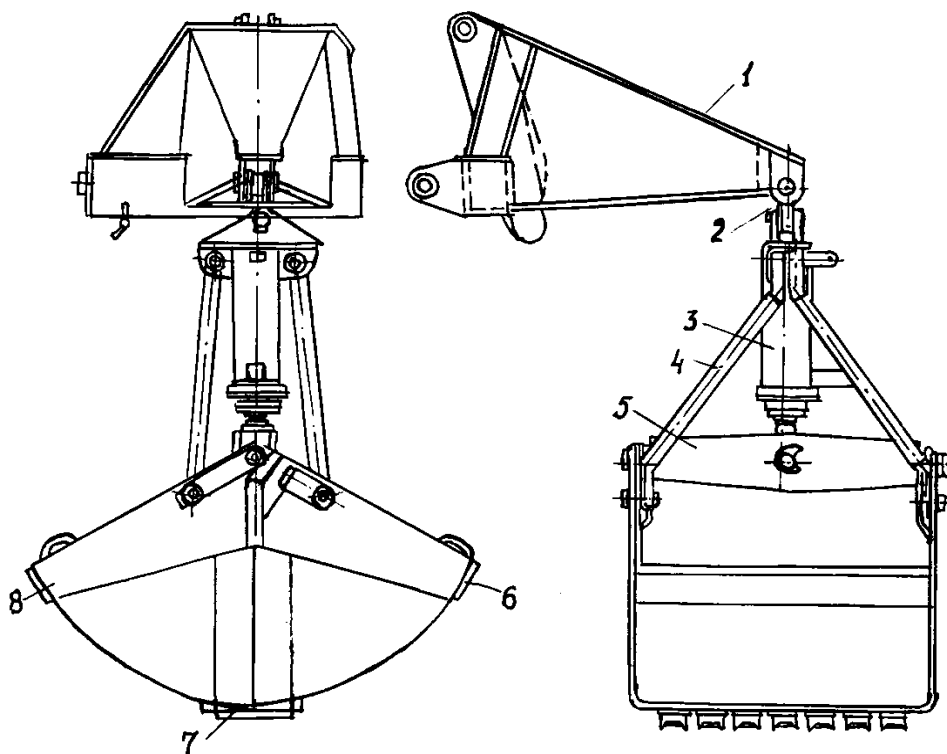


Рис. 7.11. Гидравлический грейфер

7.1.2. Автопогрузчики (вилочные погрузчики)

7.1.2.1. Устройство автопогрузчиков

Автопогрузчик – универсальная самоходная подъемно-транспортная машина, предназначенная для погрузки, выгрузки и транспортирования на небольшие расстояния различных грузов. Погрузчик, в основном, работает со штучными и пакетированными грузами; также его можно применять для перевозки сыпучих грузов.

Автопогрузчик состоит из грузоподъемного оборудования и пневмоколесной ходовой части. В зависимости от расположения рабочего оборудования на ходовой части различают автопогрузчики с фронтальным грузоподъемником (рис. 7.12, а) и с боковым (рис. 7.12, б).

Грузоподъемное оборудование включает грузоподъемник 2 и грузозахватное приспособление – вилы 1. Фронтальные автопогрузчики перевозят груз на вилочных подхватах, с боковым грузоподъемником – на платформе 5; грузоподъемник в этом случае служит для погрузки груза на платформу и выгрузки его.

На автопогрузчик вместо вил может быть установлено другое грузозахватное приспособление, например стрела с грейфе-

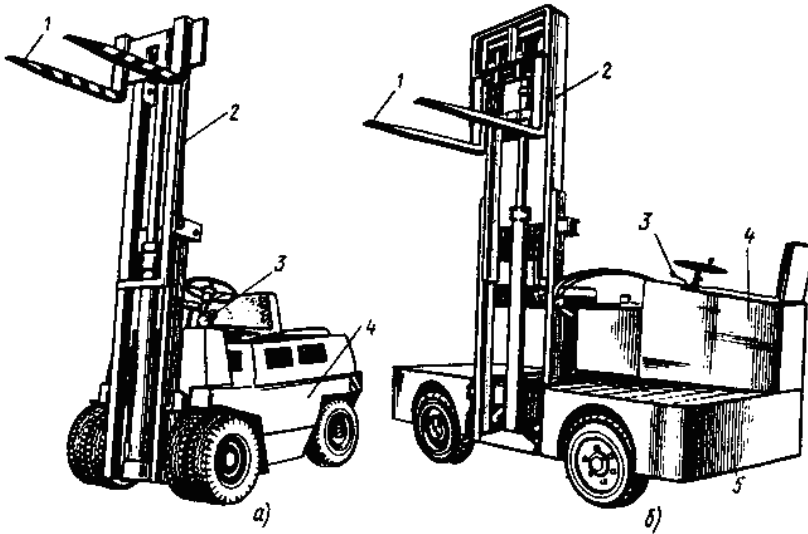


Рис. 7.12. Автопогрузчики:
 а – с фронтальным грузоподъемником;
 б – с боковым грузоподъемником

ром для погрузки сыпучих и кусковых материалов.

Все элементы привода автопогрузчиков (силовая установка, трансмиссия, система управления) и ходовой части заимствованы у серийно выпускаемых грузовых автомобилей. Отличаются они лишь компоновкой агрегатов и рамой.

Ходовая часть автопогрузчика (рис. 7.13) содержит раму 9, на которой установлены двигатель 7, агрегаты и системы силовой передачи и ходовое устройство – ведущий мост 4 и ось 10 с управляемыми колесами.

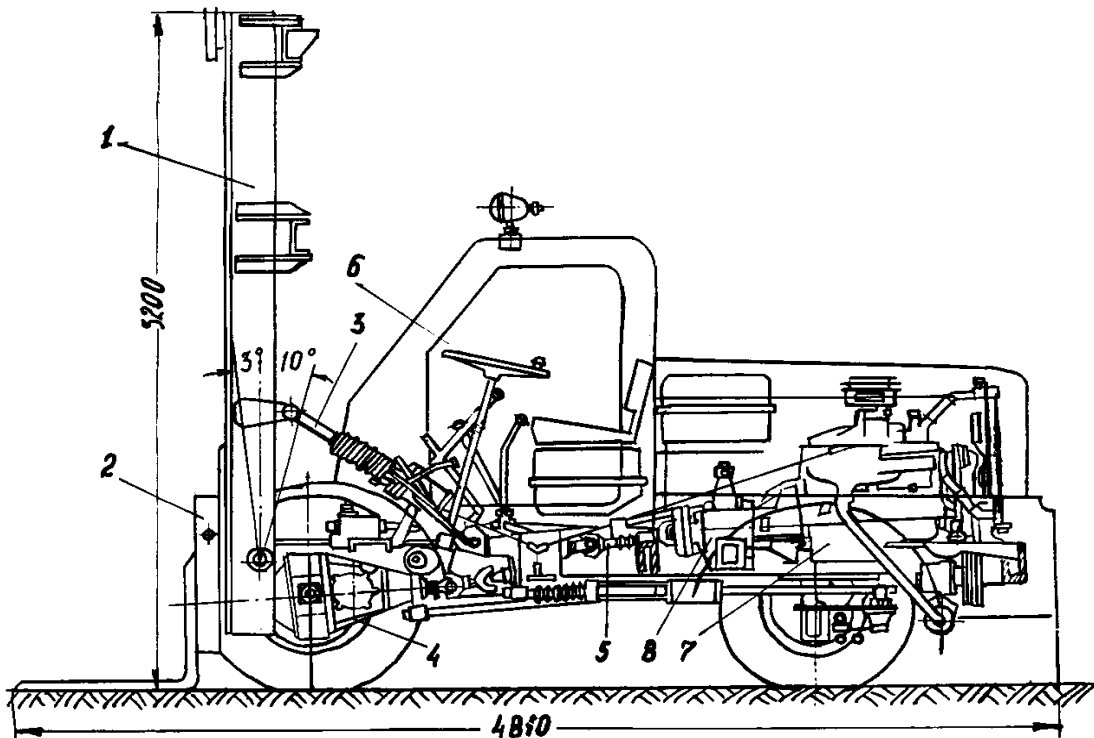


Рис. 7.13. Вилочный автопогрузчик

Колеса ходового устройства образуют четыре опоры автопогрузчика и обеспечивают ему устойчивое положение, его передвижение и маневрирование по площадке своим ходом. Ведущий мост 4 к раме 9 крепится жестко, а ось 10 с управляемыми колесами – шарнирно, с возможностью поперечного качания оси. Шарнирная подвеска позволяет сохранять контакт всех колес при движении по площадке с неровностями и распределять равномерно нагрузку на управляемые колеса.

7.1.2.2. Рабочее оборудование автопогрузчика

Грузоподъемник предназначен для захвата груза, подъема его на требуемую высоту, его опускания и укладки.

Основными частями грузоподъемника (рис. 7.14) служат раздвижная рама механизма подъема и каретка с вилами.

Раздвижная рама грузоподъемника состоит из наружной неподвижной и внутренней подвижной рам.

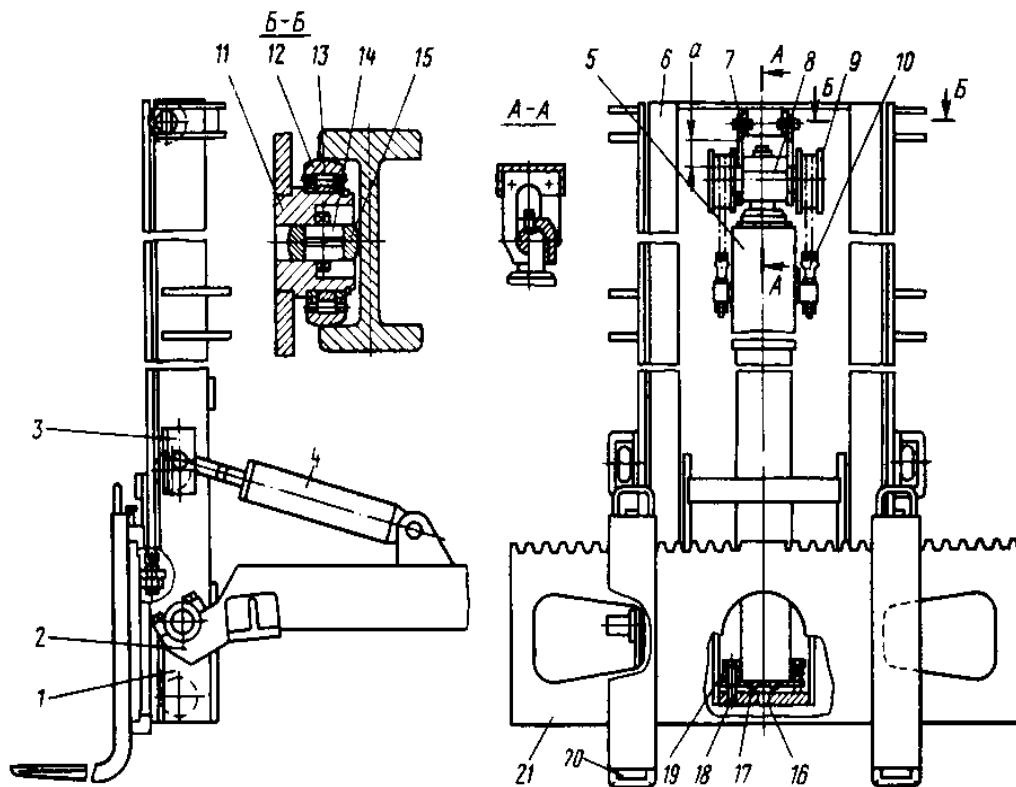


Рис. 7.14. Грузоподъемник

Наружная рама 1 представляет собой конструкцию, состоящую из двух вертикальных направляющих и верхней и нижних

поперечин. К нижней поперечине приварена плита с шаровой пятой 16 для крепления цилиндра подъема 5. В нижней части к раме приварены цапфы, соединяющие шарнирно наружную раму грузоподъемника с рамой 2 ходовой части погрузчика.

В средней части наружной рамы приварены два кронштейна 3, соединяющие раму с цилиндрами наклона 4. Внутренняя рама 6 грузоподъемника состоит из двух вертикальных направляющих, связанных между собой поперечинами. К верхней поперечине прикреплены две щеки 7, к которым крепится закрепленная на плунжере цилиндра 5 подъема траверса 8 с роликами 9 для грузовых цепей 10.

Механизм подъема включает плунжерный цилиндр 5, траверсу 8 с роликами 9 и цепями 10. Один конец крепится к кронштейнам цепи каретки, а другой к кронштейну корпуса цилиндра подъема.

При включении цилиндра плунжер начинает выдвигаться и через траверсу 8 перемещать внутреннюю раму. Внутренняя рама относительно наружной перемещается со скоростью, равной скорости выдвигания плунжера, а каретка относительно наружной рамы перемещается с удвоенной скоростью и в конце хода плунжера она оказывается на верху внутренней рамы.

Опускается каретка под действием собственного веса.

Для наклона грузоподъемника служат два гидроцилиндра 4, корпуса которых шарнирно прикреплены к кронштейнам рамы шасси, а штоки – к проушинам на наружной раме грузоподъемника. Они обеспечивают наклон грузоподъемника вперед или назад на угол 3° и 10° , соответственно.

Для установки грузозахватных приспособлений (вил) – раздвижная рама грузоподъемника оборудована кареткой, подвешенной к раме на двух пластинчатых цепях.

Каретка с жестким креплением подхватов (рис. 7.15, а) состоит из верхней и нижней плит 1, соединенных между собой стойками 2, к которым приварены оси 3 катков 4. Катки перемещаются по направляющим внутренней рамы. В верхней плите выполнены прорези для фиксации вил. Вилы имеют верхний 8 и нижний 9 крюки, скобу 10 и подпружиненный фиксатор 7.

В каретке с шарнирным креплением подхватов (рис. 7.15, б) используют оси 12, а для их фиксации – скобы 13. Кроме того,

боковые катки 14 выполнены на отдельном кронштейне 15.

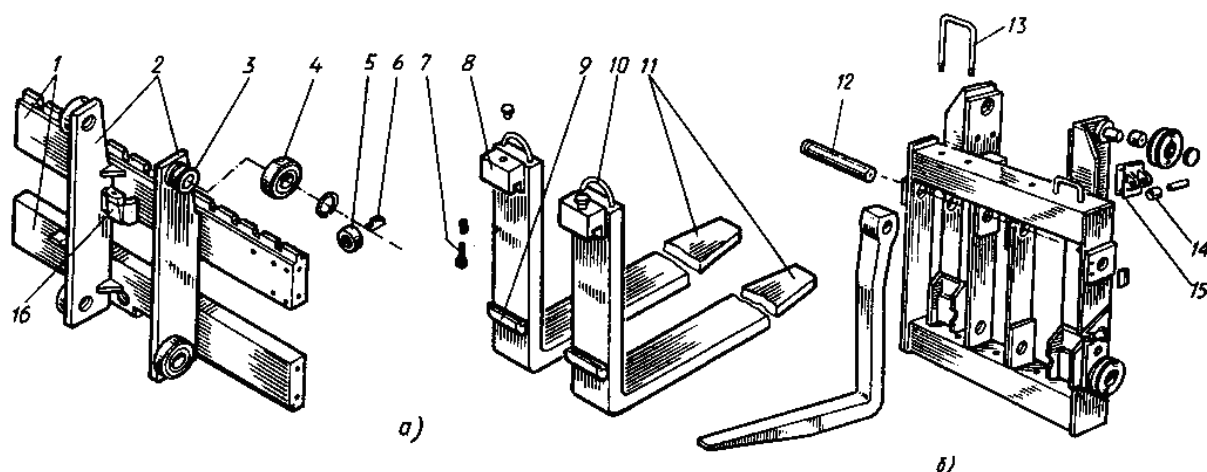


Рис. 7.15. Каретки: а – с жестким креплением подхватов;
б – с шарнирным креплением подхватов

Сменные грузозахватные приспособления предназначены для увеличения производительности погрузчика при работе с грузами определенной формы и размеров, например бочек, рулонов, тюков, сыпучих и кусковых материалов. Сменные грузозахватные приспособления применяют также для выполнения конкретных погрузо-разгрузочных и монтажных операций, например, при выгрузке контейнеров. Для автопогрузчиков применяют до 40 типов грузозахватных приспособлений.

Удлинитель вил применяют при погрузо-разгрузочных работах и штабелировании пакетированных грузов с малой объемной плотностью, например, в легкой и пищевой промышленности.

Безблочные стрелы предназначены для работы с громоздкими грузами неправильной формы. Безблочной называют стрелу, у которой грузовой крюк, имеющий постоянный или переменный вылет, расположен на консольной части. Безблочные стрелы применяют, когда необходимо груз поднять на большую высоту.

Безблочная стрела типовой конструкции (рис. 7.16) состоит из консольной части, изготовленной из двух швеллеров 9, связанные поперечинами 10, опорной части со стойками 14, раскосами 11, поперечной планкой 12 с крюками 13 для навески на каретку грузоподъемника и нижней поперечиной 15.

Крюк 1 (на рис. 7.16 показан в разобранном состоянии; крюк в сборе 7) навешивается на стрелу в гнезде 8.

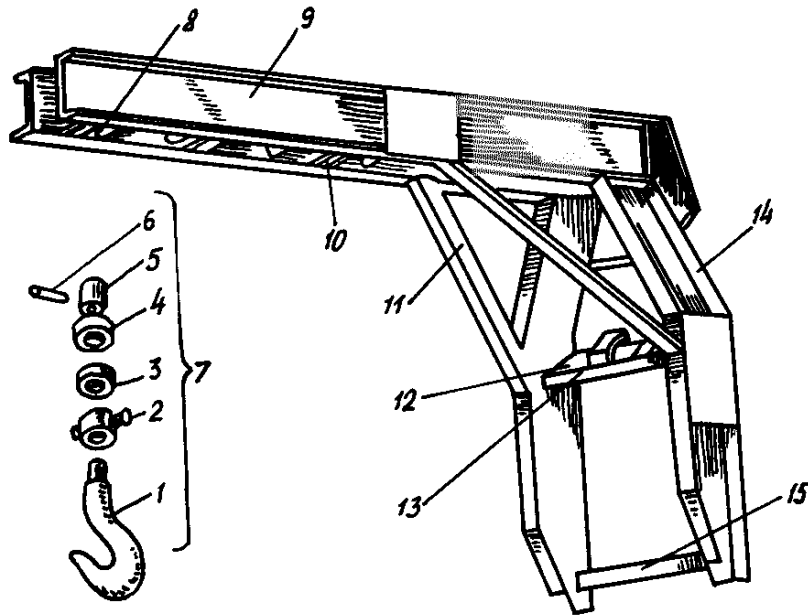


Рис. 7.16. Безблочная стрела типовой конструкции

Чтобы пере-
ставить крюк из
одного положения
в другое, доста-
точно траверсу
повернуть на 90°
вокруг ее оси и,
подняв вверх вме-
сте с крюком, вы-
вести цапфы тра-
версы изнаправ-
ляющих пазов
гнезд 8.

Безблочная
стрела с перемен-
ным, плавно из-

меняющимся вылетом и гидравлическим приводом перемещения крюка, показана на рис. 7.17.

Консольная часть стрелы изготовлена из двух швеллеров, связанных поперечинами. Между швеллерами, опираясь на их нижние полки, перемещается каретка 1 с крюком 2. Для перемещения каретки служит гидроцилиндр 6 и шарнирная рычажная передача 4. Днище цилиндра крепится на оси 12, а головка штока 19 связана с рычажной передачей осью 5.

При выдвижении штока из цилиндра рычажная передача, удлиняясь, перемещает каретку с

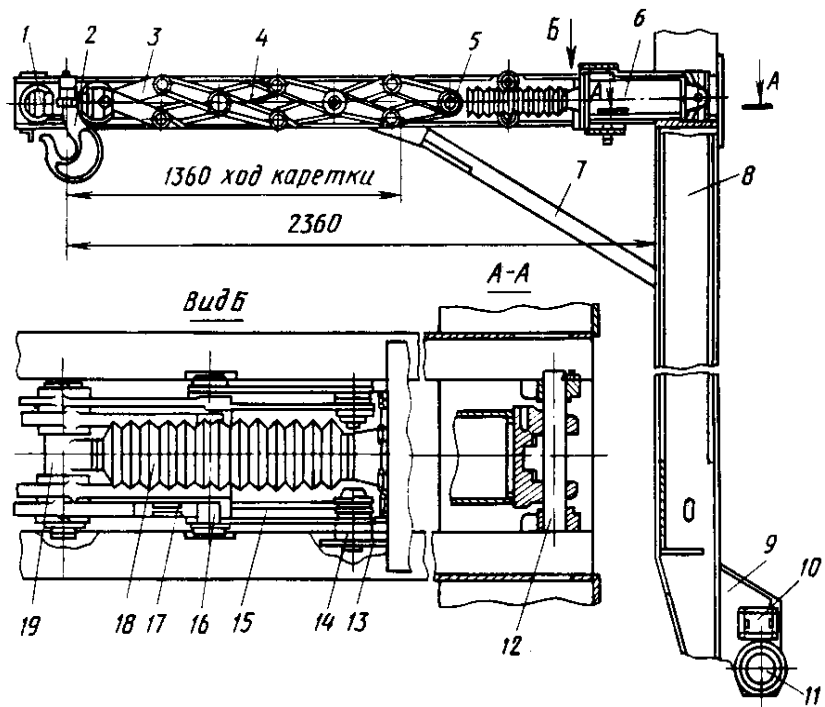


Рис. 7.17. Безблочная стрела с гидравлическим приводом перемещения крюка

грузовым крюком вперед. При втягивании штока внутрь рычажная передача складывается, и крюк подается назад.

Регулируя величину выдвижения штока, можно установить крюк в любом месте консольной части стрелы.

Безрамный ковш (рис. 7.18) выполнен с кронштейнами 3 и 15 для крепления его к каретке погрузчика.

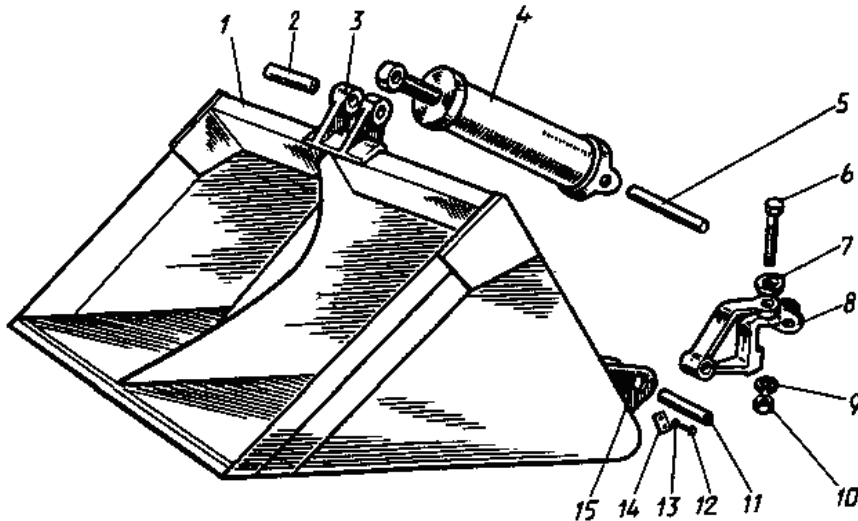


Рис. 7.18. Безрамный ковш и детали крепления

К кронштейну 3 с помощью оси 2 присоединяется гидроцилиндр 4, а к кронштейнам 15 на осях 11 присоединяются кронштейны 8, которые, в свою очередь, крепятся к каретке. Цилиндр 4 крепят между стойками каретки с помощью оси 5.

Цилиндр 4 крепят между стойками каретки с помощью оси 5.

Клещевой захват (рис. 7.19) предназначен для погрузо-разгрузочных работ и штабелирования круглого леса и пакетов досок.

Захват состоит из рамы 6, на которой шарнирно закреплены верхняя 2 и нижняя 3 лапы с вилами.

Верхняя лапа приводится в действие гидроцилиндром 9, нижняя — двумя гидроцилиндрами 4.

Захват обеспечивает наклон вил 1 вниз при

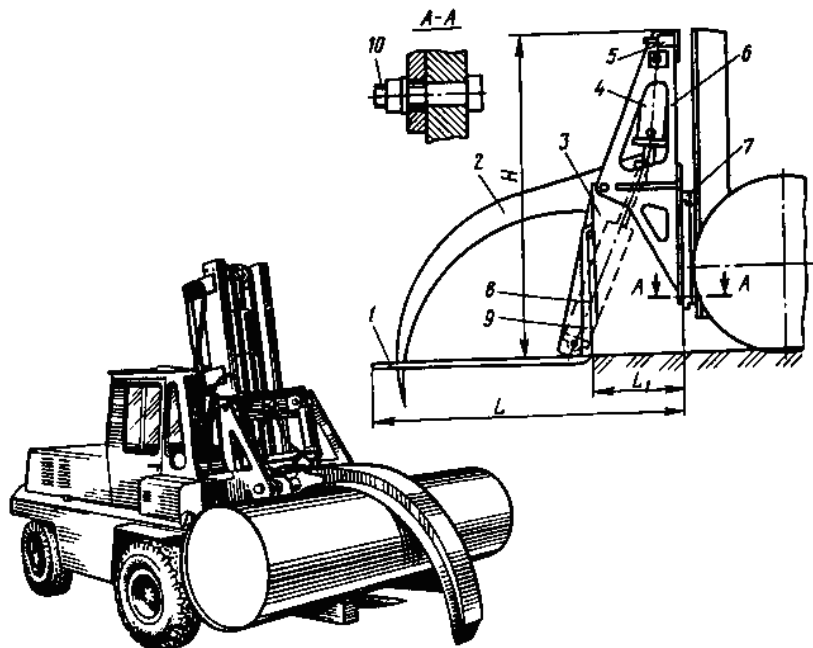


Рис. 4.19. Клещевой захват

взятии груза и вверх при его транспортировании.

Стрела с грейферным приспособлением и крюком (рис. 7.20) устанавливается на автопогрузчике и представляет собой пространственную металлоконструкцию.

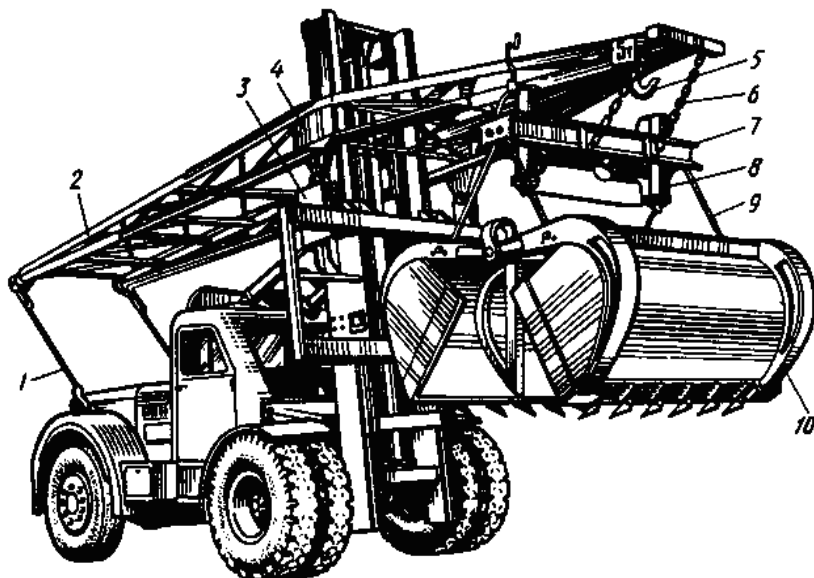


Рис. 7.20. Стрела с грейферным приспособлением и крюком

В средней части стрела крепится шарнирно к установленным на каретке 3 кронштейнам 4, в хвостовой – с помощью тяг 1 к автопогрузчику.

Траверса с крюком 5 крепится к передней части стрелы. К стреле на цепях 6 крепится балка 7 с гидроцилиндрами 8, на которой посредством тяг 9 и штоков гидроцилиндров подвешен двухчелюстной грейфер 10. Челюсти грейфера приводятся в действие гидроцилиндрами 8.

Грейфер 10 приводится в действие гидроцилиндрами 8.

Одно- и многоштыревой захваты предназначены для закрепления штучных грузов в виде бандажей, бухт проволоки, шин (одноштыревой), а также для перевозки штучных грузов в виде бочек, рулонов, мешков (многоштыревой). Захваты крепятся к каретке аналогично креплению безблочной стрелы.

Поворотные каретки предназначены для поворота груза при штабелировании. На поворотной части 1 каретки монтируются вилы 2 (рис. 7.21, а) или боковой зажим 3 (рис. 7.21, б), который приводится в действие отдельным гидроцилиндром 4.

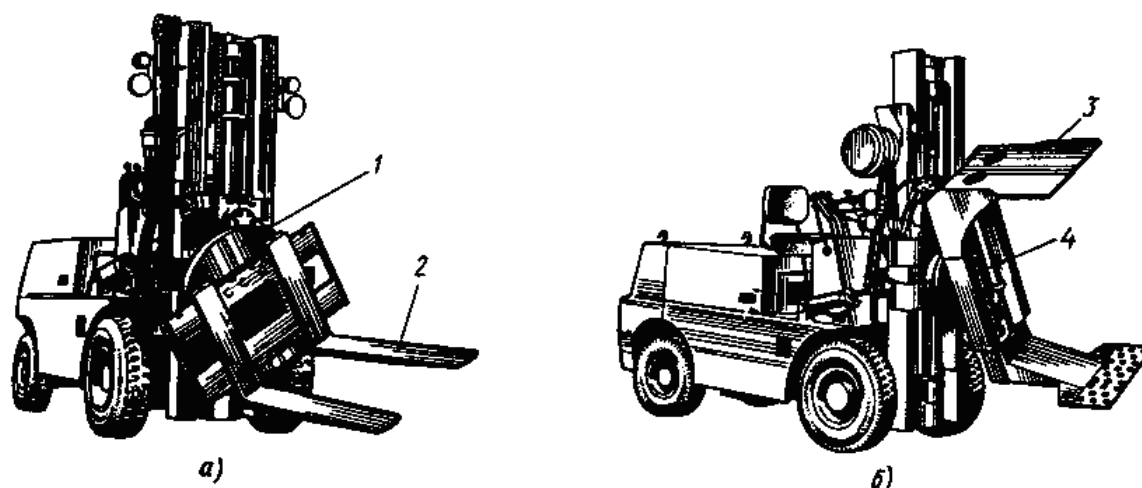


Рис. 7.21. Поворотные каретки: а – с вилами; б – с зажимом

7.2. Погрузчики непрерывного действия

Наиболее распространенными погрузчиками непрерывного действия являются многоковшовые пневмоколесные погрузчики.

У многоковшового погрузчика (рис. 7.22) на специальном пневмоколесном шасси, имеющем два ведущих моста 1 и 2, смонтирована тумба с вертлюгом 3, на щеках которого установлен ведущий приводной барабан 4 ленточного транспортера.

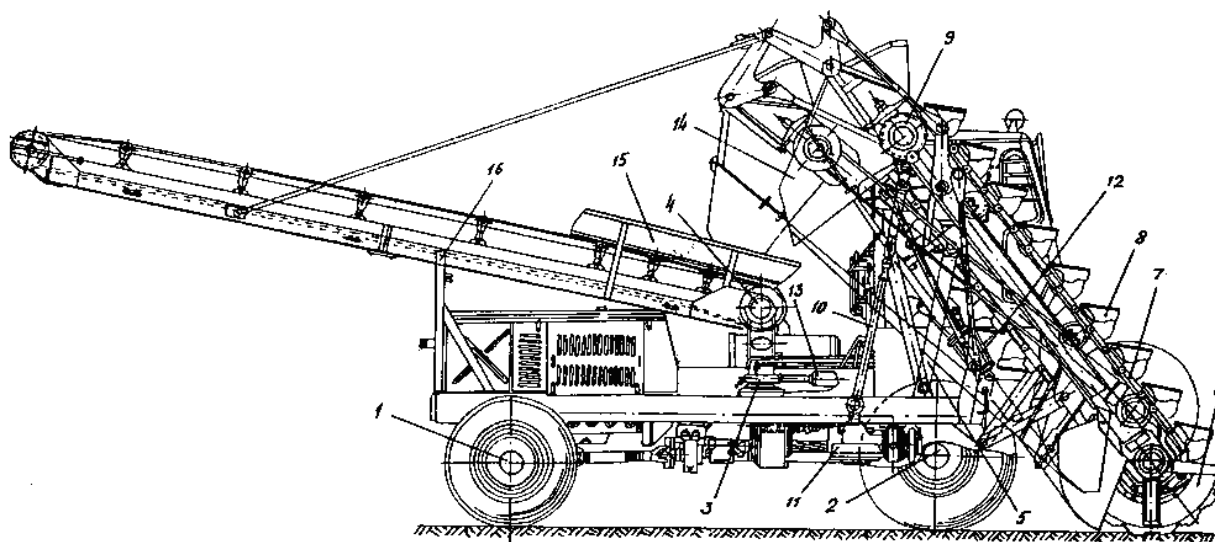


Рис. 7.22. Многоковшовый погрузчик на специальном пневмоколесном самоходном шасси

В передней части погрузчика над передним мостом 1 на опорной раме 5 установлено рабочее оборудование (черпающий механизм с ковшовым элеватором) и подгребающее устройство – питатель. В качестве питателя обычно используется шнек 6, вы-

полненный в виде отдельных витых лопаток, или витой спиральный. Витой спиральный шнек 6 состоит из двух отдельных секций, которые закрепляются на нижнем валу элеватора по обеим сторонам от него (см. рис. 7.23).

В средней части вала элеватора расположены две звездочки элеваторных цепей 7 с установленными на них ковшами 8. Привод редуктора 9 элеватора осуществляется карданными валами 10 от трансмиссии 11 погрузчика. Поднимается и опускается элеватор посредством двух гидроцилиндров 12. Ленточный транспортер поворачивается при помощи гидроцилиндра 13.

Материал захватывается отвалом и подается винтовыми шнеками 6 к ковшам 8 элеватора, которые поднимают его к оголовку элеватора 14. Оттуда он сыпается в приемное устройство 15 ленточного поворотного транспортера. В зависимости от высоты загружаемого транспортного средства или бункера конец ленточного транспортера поднимают на необходимую высоту. При необходимости транспортер в процессе работы может поворачиваться в плане от среднего положения в обе стороны на угол 70° .

При транспортных перегонах погрузчика его рабочий орган (элеватор со шнеком) поднимают от земли, а отвальный транспортер укладывают на стойку 16.

Элеватор (рис. 7.23) является основным рабочим органом многоковшового погрузчика. Он включает в себя наиболее ответственные и нагруженные элементы рабочего оборудования – цепь с ковшами и шнековый питатель.

Элеватор представляет собой сварную конструкцию, состоящую из рамы 4, в нижней части которой расположен скребок 9, оголовка 7 с лотком 8, верхнего приводного вала 6 цепи элеватора, нижнего вала 1 со шнековым питателем и пластинчатой цепи 3, на которой закреплены ковши 2.

Скребок 9 элеватора, расположенный непосредственно за шнековым питателем, крепится к нижнему основанию рамы элеватора. Он подчищает материал, пропущенный шнеком и ковшами при работе погрузчика. Нижняя часть скребка, являющаяся режущей кромкой, имеет сменные ножи с наплавкой твердым сплавом.

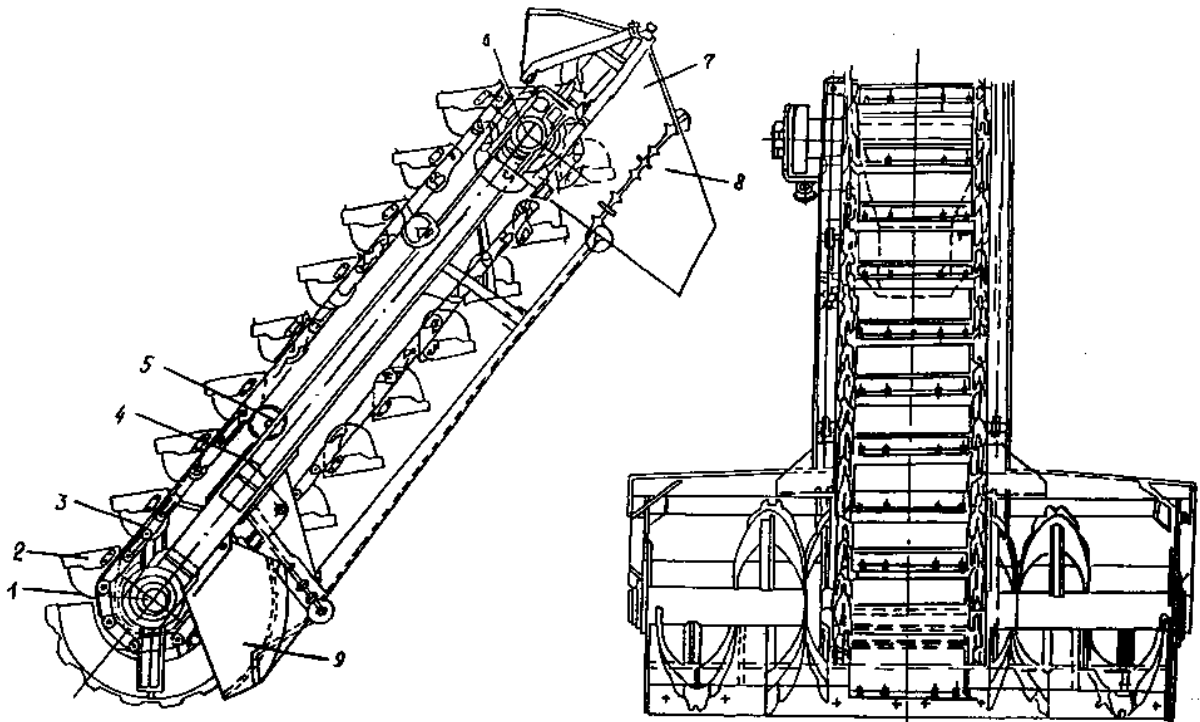


Рис. 7.23. Рабочее оборудование многоковшового погрузчика

К погрузчикам непрерывного действия, кроме многоковшовых, относятся и скребковые погрузчики (снегопогрузчики) с подгребающим устройством и скребковым транспортером. Снегопогрузчики (рис. 7.24) применяют также и для загрузки неразрывных сыпучих и мелкокусковых материалов. Обычно их устанавливают на тех же самоходных пневмоколесных шасси, что и многоковшовые погрузчики.

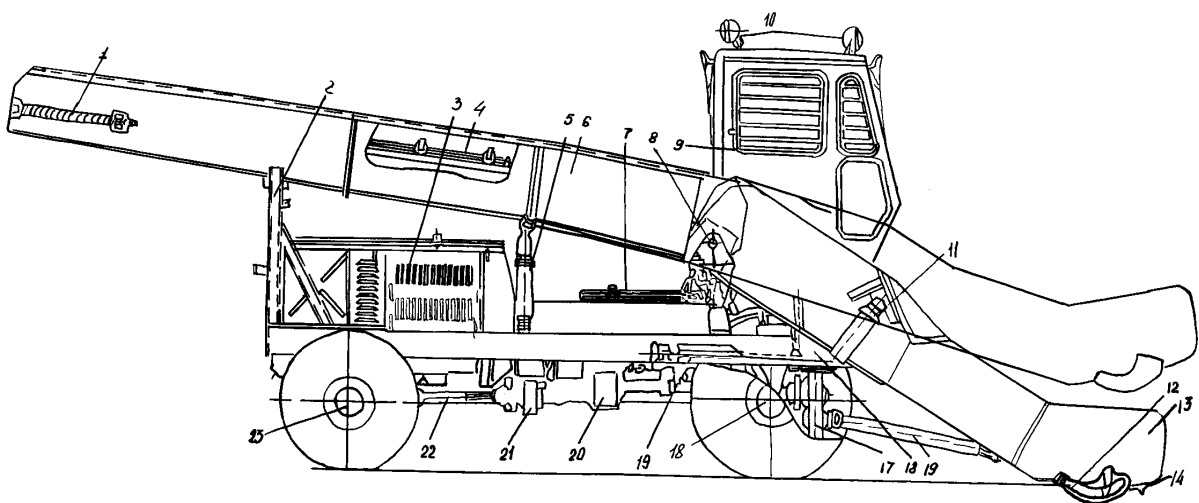


Рис. 7.24. Снегопогрузчик на специальном самоходном шасси

Рабочее оборудование снегопогрузчика состоит из лопаты 5 (рис. 7.25) с подгребающими лапами (балансирами) 6 и скребкового транспортера 2.

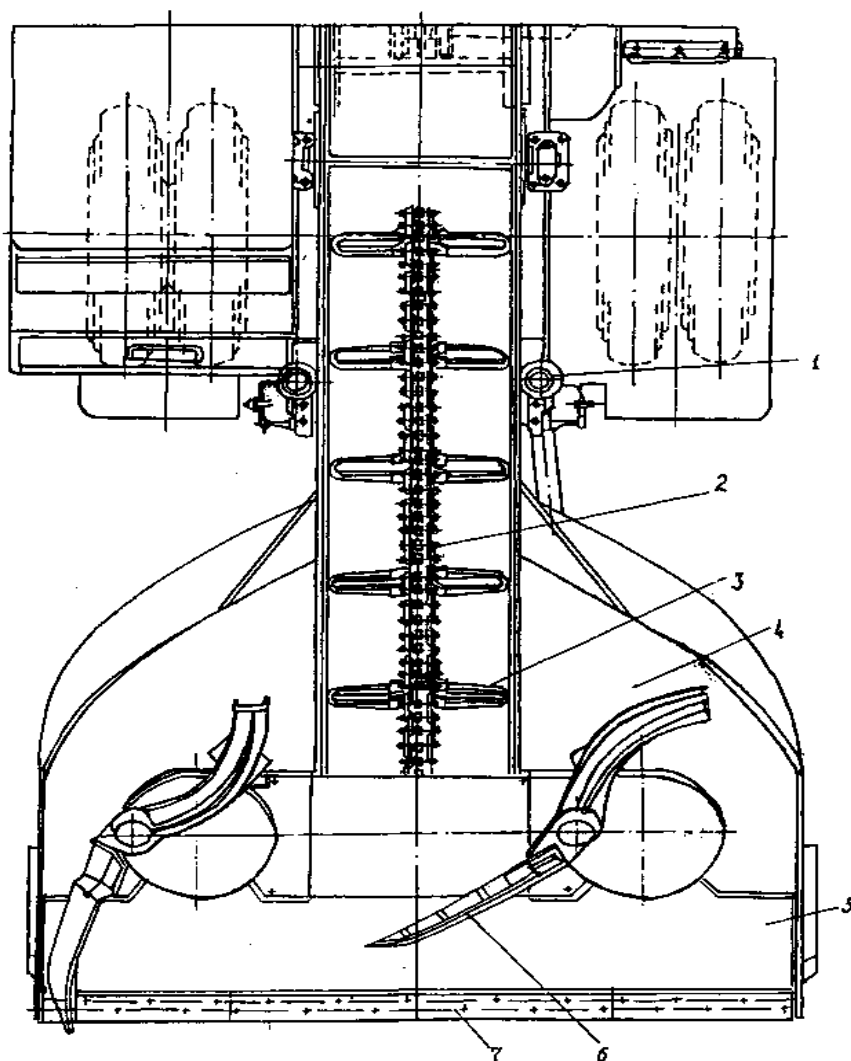


Рис. 7.25. Лопата с подгребающими лапами

Рабочий орган (балансиры) и скребковый транспортер приводятся в движение от специального редуктора 17 (см. рис. 7.24) карданным валом 19, соединенным с двумя редукторами.

Редукторы установлены на основании лопаты и связаны между собой поперечным валом, на котором закреплена звездочка привода цепи скребкового транспортера.

На вертикальных валах обоих редукторов закреплены лапы, при помощи которых снег подгребается к скребкам транспортера.

Лопата и скребковый транспортер шарнирно закреплены на общей оси 8, благодаря чему можно отдельно при помощи гид-

роцилиндров 5 и 11 поднимать и опускать лопату 13 и транспортер 4.

Контрольные вопросы

1. Назовите назначение погрузчиков.
2. Перечислите операции рабочего цикла погрузчиков циклического действия.
3. Укажите базовые машины погрузчиков.
4. Перечислите преимущества и недостатки гусеничных погрузчиков по сравнению с пневмоколесными.
5. Дайте определение термину «фронтальный погрузчик».
6. Перечислите элементы рабочего оборудования фронтального погрузчика (рис. 7.1).
7. Что показано на рис. 7.1 поз. 6? Укажите его назначение.
8. Опишите принцип работы гусеничного фронтального погрузчика (рис. 7.1).
9. Опишите общее устройство и принцип работы погрузчика с задней разгрузкой (рис. 7.2).
10. Опишите общее устройство и принцип работы пневмоколесного фронтального погрузчика (рис. 7.3).
11. Приведите конструктивные отличия фронтального погрузчика от полуповоротного (рис. 7.3, 7.4).
12. Объясните различие в принципе действия фронтального и полуповоротного погрузчиков (рис. 7.3, 7.4).
13. Перечислите преимущества и недостатки полуповоротных погрузчиков. Почему полуповоротные погрузчики целесообразно использовать в стесненных условиях?
14. Дайте определение терминам «сменное» и «навесное» рабочее оборудование погрузчика. Какие работы можно выполнять с их помощью?
15. Опишите устройство стандартного ковша (рис. 7.5).
16. Укажите область применения ковшей разной емкости.
17. Опишите устройство двухчелюстного ковша (рис. 7.6).
18. При каком взаимном расположении элементов двухчелюстного ковша он может выполнять функции ковша, отвала бульдозера, скрепера, грейфера (рис. 7.7)?
19. Объясните назначение монтажно-поворотного захвата (рис. 7.8). Опишите его конструкцию и принцип работы.

20. Объясните, как производится поворот люльки 3 (рис. 7.8). Как изменить направление поворота люльки?

21. Укажите назначение и опишите общее устройство высотного оборудования (рис. 7.9). В чем отличие высотного оборудования от оборудования обычного фронтального погрузчика?

22. Назовите назначение и опишите общее устройство рыхлителя (рис. 7.10). К какому типу рабочего оборудования относится рыхлитель?

23. Опишите устройство и объясните принцип работы гидравлического грейфера (рис. 7.11).

24. Укажите, для работ с какими грузами используются автопогрузчики (рис. 7.12).

25. Перечислите механизмы трансмиссии автопогрузчика (рис. 7.13).

26. Объясните, почему у автопогрузчиков управляемыми являются задние колеса (рис. 7.13).

27. Опишите устройство и принцип работы грузоподъемника автопогрузчика (рис. 7.14). За счет чего поднимается и опускается каретка?

28. Объясните порядок замены подхвата (рис. 7.15, б).

29. Укажите назначение сменных грузозахватных приспособлений.

30. Опишите конструкции безблочных стрел (рис. 7.16, 7.17).

31. Опишите конструкцию безрамного ковша (рис. 7.18). Укажите назначение поперечной перегородки.

32. Укажите назначение, опишите устройство и работу клещевого захвата (рис. 7.19).

33. Назовите назначение одно- и многоштырьевых захватов.

34. Объясните, каким образом приводится зажим 3 (рис. 7.21, б)?

35. Назовите принципиальное отличие погрузчиков непрерывного действия от погрузчиков циклического действия.

36. Опишите устройство и работу рабочего оборудования многоковшового погрузчика (рис. 7.22). Что используется в качестве питателя?

37. Объясните, как осуществляется поворот ленточного транспортера в плане (рис. 7.22).

38. Опишите устройство элеватора (рис. 7.23).

39. Укажите, для работ с какими грузами используют снегопогрузчики (рис. 7.24). Опишите общее устройство снегопогрузчика.

40. Объясните, каким образом приводятся балансиры и транспортер (рис. 7.24, 7.25).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «САМОХОДНЫЕ СТРЕЛОВЫЕ И БАШЕННЫЕ КРАНЫ»

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с общим устройством и особенностями конструкций самоходных стреловых и башенных кранов, определяющими области их применения; с принципами действия, конструкциями и областями применения захватов различных типов, позволяющими применять комплексную механизацию погрузо-разгрузочных работ.

Кран – это грузоподъемная машина циклического действия, предназначенная для подъема и перемещения в пространстве подвешенных грузов, удерживаемых грузозахватным органом.

8.1. Самоходные стреловые краны

Стреловым называется кран, у которого грузозахватный орган подвешен к стреле, закрепленной на поворотной платформе.

Самоходным краном (рис. 8.1) называется передвижной кран

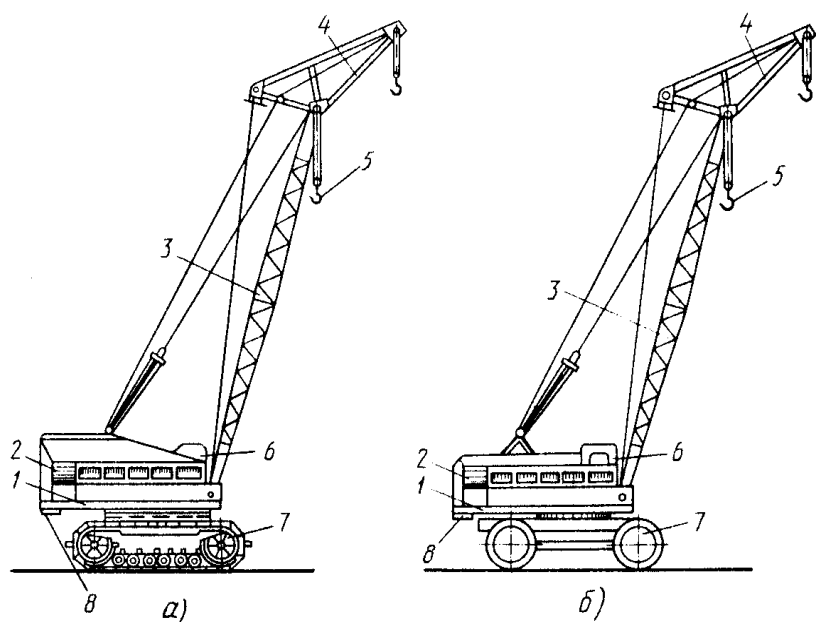


Рис. 8.1. Самоходный стреловой кран:
а – гусеничный; б – пневмоколесный

ходового устройства 7 (неповоротной части).

с собственным приводом для передвижения при работе и транспортировании.

Самоходный стреловой кран состоит из поворотной части 1 с расположенными на ней механизмами, силовыми агрегатами 2, кабиной 6, противовесом 8, рабочим оборудованием 3, 4, 5 и

8.1.1. Поворотные платформы и опорно-поворотные устройства

Основной частью поворотной платформы (рис. 8.2) является рама, на которой крепят механизмы, силовую установку, стреловое оборудование, кабину управления и противовес. Рама 2 сварной конструкции состоит из продольных и поперечных балок коробчатого сечения.

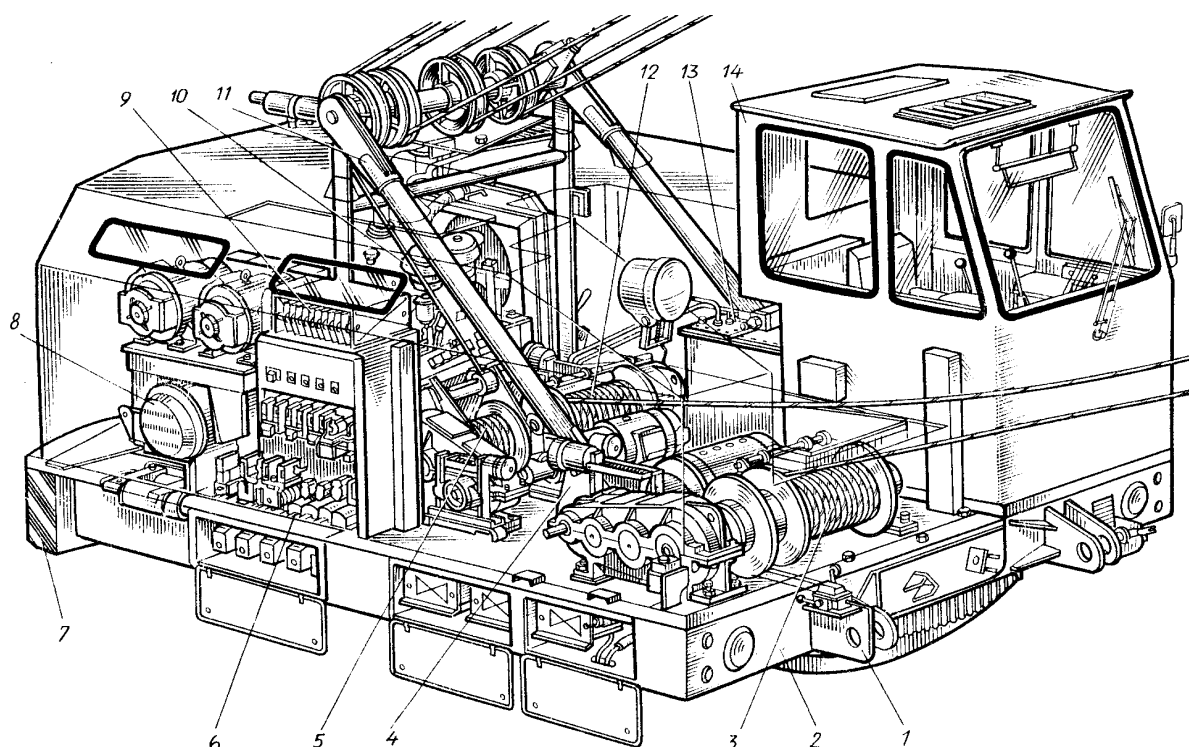


Рис. 8.2. Поворотная платформа крана с канатной подвеской рабочего оборудования

В передней части продольных балок рамы размещены проушины 1 для опорной секции стрелы и проушины для крепления двуногой стойки (портала) 11. В задней части рамы на концах продольных балок закреплены блоки противовеса 7 (если он предусмотрен) и задние тяги стойки.

Стойка предназначена для удерживания стрелы при помощи полиспаста и оттяжек на различных вылетах, а также для изменения угла наклона стрелы. Двуногой стойкой оснащаются краны с канатной подвеской стрелового оборудования.

На пневмоколесных кранах с гидроприводом и телескопическими стрелами раму часто выполняют в двух уровнях: на верхнем расположены лебедки основного и вспомогательного подъема и противовес, на нижнем – кабина, механизм поворота и шкафы с электроаппаратурой.

На раме предусмотрены пружины для крепления опорной секции стрелы и гидроцилиндров изменения высоты стрелы. Кабина 14 расположена слева или справа в передней части платформы, благодаря чему создаются наилучшие условия для обзора фронта работ.

В задней части платформы смонтирована силовая установка 10. Вместе с установкой закрепляют электрошкафы 6, резисторы 9, а внутри рамы – более мелкие электроаппараты. В правой части платформы размещены грузовая лебедка главного подъема 3, стреловая 5 и грузовая 12 лебедки вспомогательного подъема, а также гидробак 13 для рабочей жидкости.

На поворотной платформе предусмотрен металлический кузов, защищающий механизмы от воздействия внешней среды. Кузов, как правило, секционный, что позволяет демонтировать любой механизм и агрегат. Для создания нормального теплового режима работы дизеля используют жалюзи. В отдельных моделях кранов вместо общего кузова применены капоты, защищающие отдельные механизмы.

Опорно-поворотное устройство (ОПУ) предназначено для передачи нагрузок от поворотной части крана на его неподвижную часть. ОПУ обеспечивает шарнирное соединение двух указанных частей и вращение поворотной платформы с рабочим оборудованием и кабиной управления.

На пневмоколесных и гусеничных кранах применяют два типа ОПУ: с шариковыми или роликовыми элементами качения. Каждое из двух типов ОПУ изготавливают в основном с двумя рядами шариков или одним рядом роликов.

При повышении грузоподъемности крана увеличивают диаметры колец ОПУ и элементов качения.

ОПУ выполняют с внутренним или наружным зубчатым венцом, с которым входит в зацепление шестерня механизма поворота.

Шариковое ОПУ (рис. 8.3) представляет собой радиально упорный двухрядный подшипник. Внутреннее кольцо, выполняющее роль зубчатого венца 8 болтом 9 прикреплено к внутреннему кольцу 10 неповоротной части крана 12.

Наружные кольца 1, 3 соединены между собой с рамой поворотной платформы 5 при помощи болтов 4. Шарик соединены между собой пластмассовыми сухариками 14, образующими сепаратор. Для смазывания подшипников ОПУ предусмотрены пресс-масленки 6.

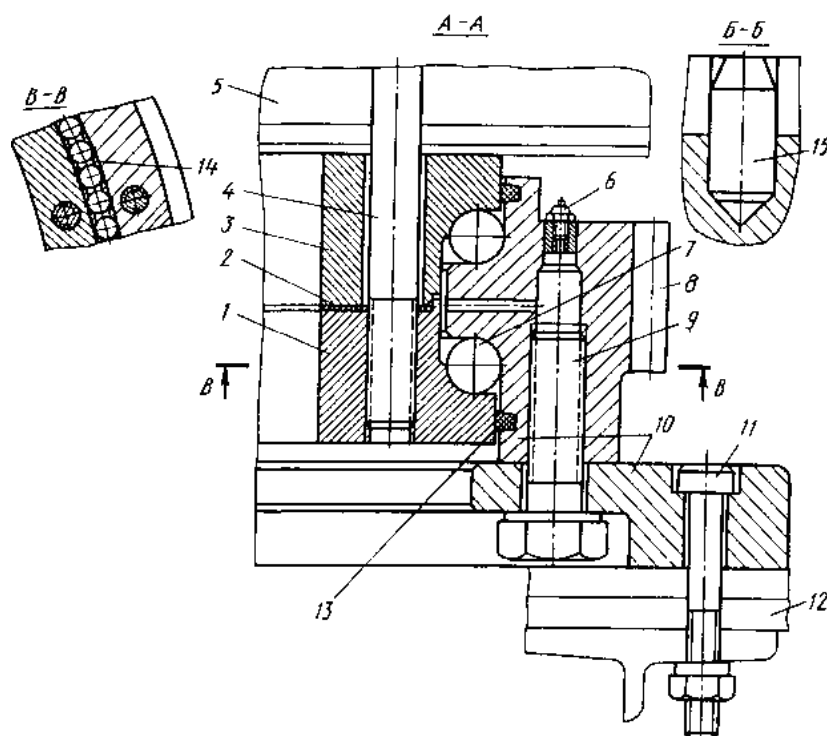


Рис. 8.3. Шариковое опорно-поворотное устройство

Двухрядные шариковые подшипники ОПУ с внешним и внутренним зубчатым венцом применяют на кранах грузоподъемностью 25 тонн и более, а однорядные – на кранах грузоподъемностью до 16 тонн.

Роликовое ОПУ (рис. 8.4) представляет собой радиально-упорный однорядный подшипник, воспринимающий осевые и радиальные нагрузки.

Оно состоит из трех колец: внутренних нижнего 5, верхнего 2 и внешнего 4 с зубчатым венцом. Между кольцами расположены цилиндрические ролики 1.

Соседние ролики имеют взаимно перпендикулярные оси, наклоненные к вертикали под углом 60° или 30° .

Половина роликов (через один) своей поверхностью прилегает к верхнему кольцу и нижней дорожке верхнего кольца. Ролики, катящиеся по дорожке Б, воспринимают нагрузки, действующие вниз, а ролики, опирающиеся на дорожки В, служат для передачи усилия от кольца 5 к кольцу 4 и удерживают платформу от опрокидывания.

Между роликами помещены капроновые прокладки. Смазывают ролики через пресс-масленку 8. Болтами 6 внешнее кольцо прикреплено к шасси, внутренние кольца соединены между собой и с поворотной платформой.

Роликовые ОПУ применяют на пневмоколесных кранах и гусеничных кранах грузоподъемностью 25–100 т.

8.1.2. Ходовые устройства

Ходовые устройства кранов представляют собой совокупность частей для передвижения и управления кранами. Состоит это устройство из ходовой части (тележки), механизма передвижения и системы управления.

Ходовая часть включает в себя опорную раму и движитель (колеса, гусеницы). Движители передают нагрузку от крана на опорную поверхность и обеспечивают движение машины.

Ходовое устройство пневмоколесных кранов представляет собой шасси, имеющее в качестве движителя колеса с пневматическими шинами. Колеса закреплены на осях; ведущая ось с приводом называется мостом.

Ходовую тележку выполняют по двум принципиальным схемам в виде самостоятельной самоходной тележки и полуприцепной тележки к тягачу, обеспечивающему передвижение крана.

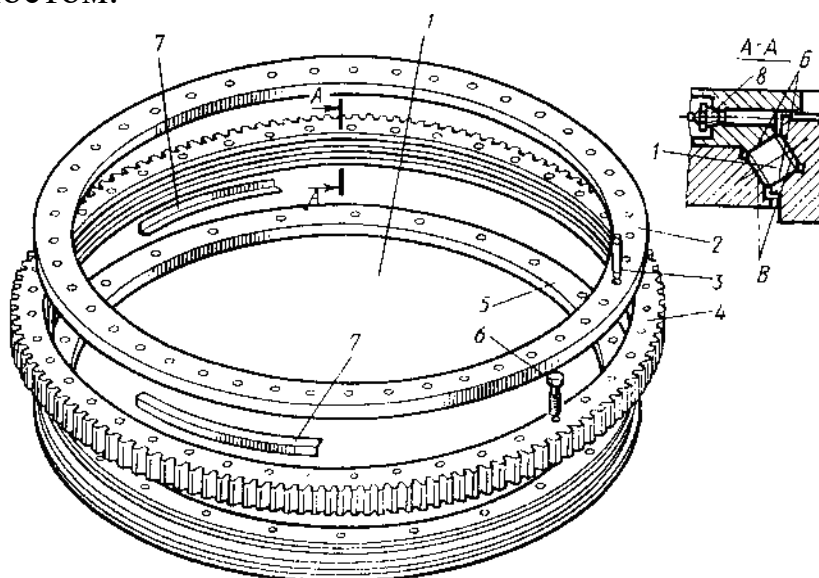


Рис. 8.4. Роликовое опорно-поворотное устройство

По первой схеме тележку выполняют двухосной с одной или двумя ведущими осями (рис. 8.5); краны грузоподъемностью свыше 25 т оснащают тремя – пятью осями.

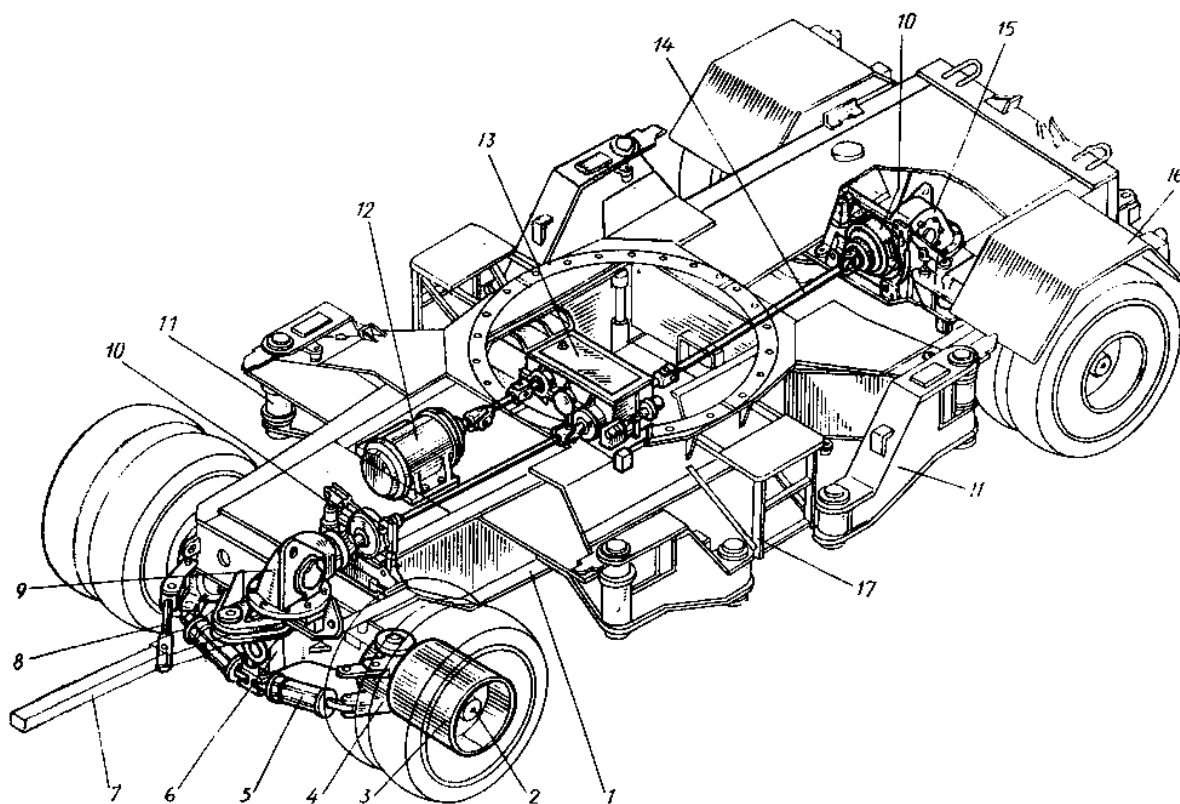


Рис. 8.5. Ходовое устройство с механизмом передвижения пневмоколесного крана

Опорная рама 1 представляет собой конструкцию коробчатой формы с деталями для крепления полуосей 2 с колесами и выносных опор 11. На раме закреплены над каждым колесом защитные крылья 16, лесенка 17 для подъема на поворотную платформу, кабину управления и дышло 7 для буксировки крана.

По второй схеме тележка выполнена с одной – тремя осями (рис. 8.6). Опорная рама 3 спереди снабжена хоботом 2, с помощью которого она опирается на седельное устройств тягача. Задняя часть рамы опирается на трёхосную тележку с колёсами 6, подвешенную на балансирах 4. По краям рамы шарнирно закреплены выносные опоры 1.

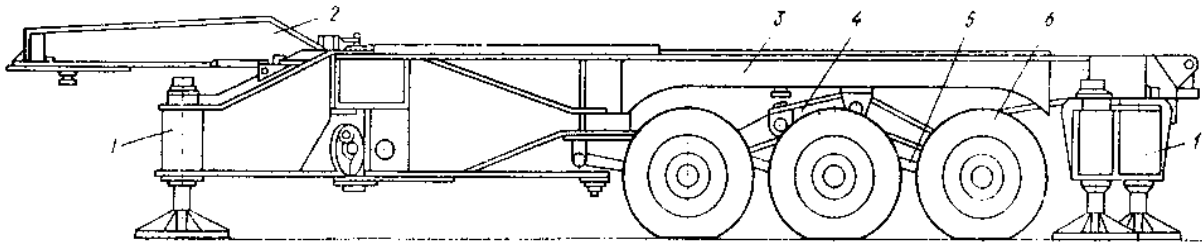


Рис. 8.6. Ходовое устройство полуприцепного крана

Все краны оборудованы четырьмя основными опорами. При установке на кранах удлиненных стрел и башенно-стрелового оборудования иногда используют одну – две дополнительные опоры. При передвижении крана опоры убираются и вписываются в общий габаритный размер по ширине.

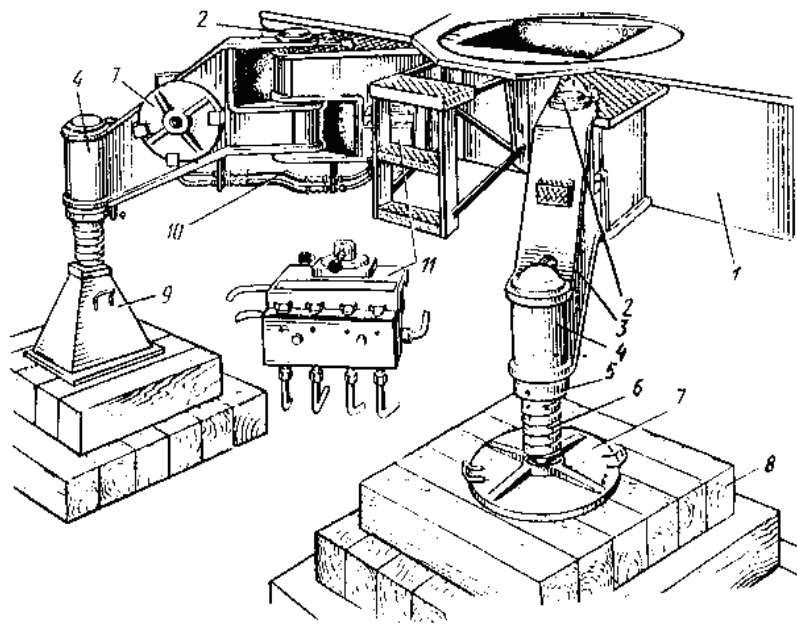


Рис. 8.7. Поворотная выносная опора

Выносными опорами управляют с пультов, смонтированных на ходовой части крана.

Поворотная выносная опора (рис. 8.7) шарнирно соединена с опорной рамой 1 при помощи оси 2. На конце флюгера 3 смонтирован силовой гидроцилиндр 4 с винтовым штоком 6. После вывешивания крана гидроцилиндр фиксирует гайкой 5.

В зависимости от уклона площадки шток опирают на башмак 7 или подставку 9, а при недостаточной несущей способности грунта – дополнительно на деревянную подкладку 8. Инвентарные опорные башмаки можно закреплять на флюгерах.

Подачей рабочей жидкости к цилиндрам по рукавам 10 управляют с пульта 11 при помощи рукояток. Поворачивают опору в рабочее и транспортное положение вручную.

При передвижении крана опоры убираются и вписываются в общий габаритный размер по ширине.

На пневмоколёсных кранах применяют гидравлические управляемые опоры, которые по конструкции делятся на поворотные, выдвижные и подъёмные. Вы-

Выдвижные и подъёмные опоры близки по конструкции и аналогичны по принципу работы поворотным опорам.

Ходовое устройство пневмоколёсных кранов может быть оборудовано механическим, гидравлическим и электрическим приводами колёс. Наиболее распространён электрический привод ведущих колёс, объединённых в мосты попарно через дифференциалы. Электрический привод механизмов передвижения может быть в двух исполнениях: один электродвигатель через коробку передач на оба приводных моста; электродвигатель на каждый приводной мост.

Гусеничное ходовое устройство действует по принципу непрерывного выкладки гусеничной ленты под колёса и создания для них бесконечного пути, обеспечивающего меньшее сопротивление движению, чем на грунте.

В кранах грузоподъёмностью до 250 т применяют двухгусеничное ходовое устройство (рис. 8.8), которое состоит из ходовой рамы, гусеничных тележек и механизма передвижения.

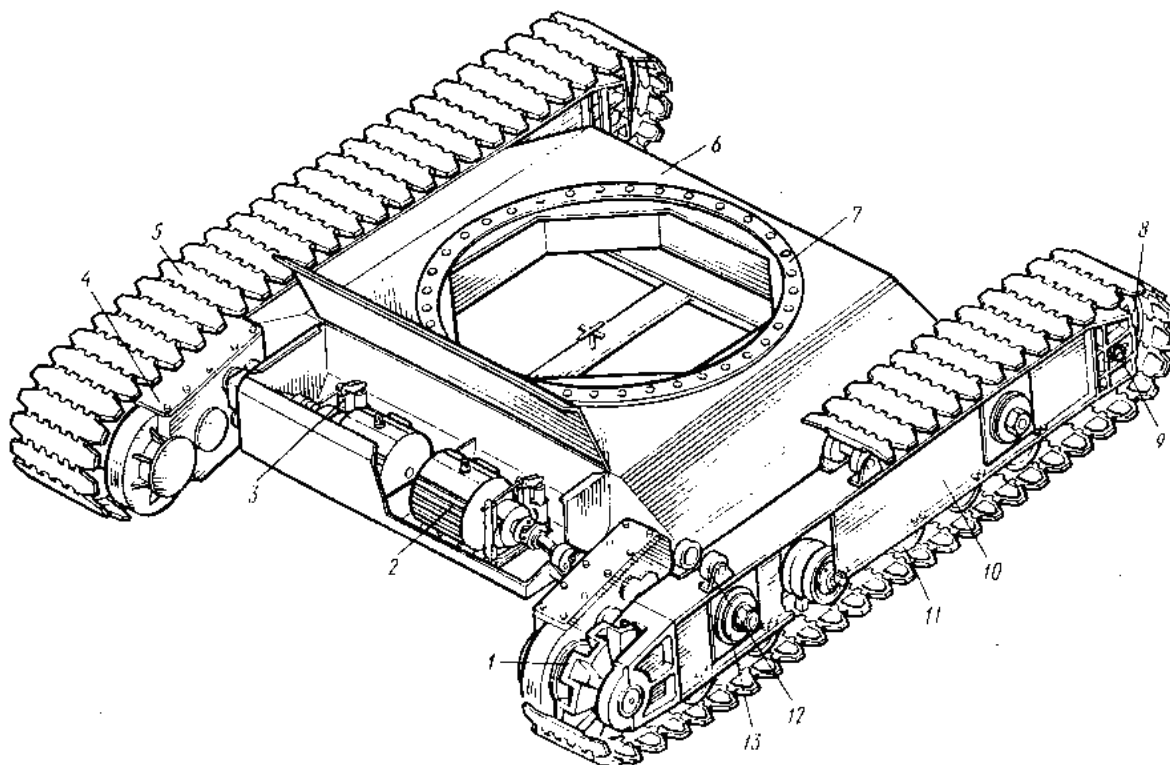


Рис. 8.8. Ходовое устройство гусеничного крана

Ходовая рама 6 – сварная, коробчатой формы из листовой стали и прокатных балок. К верхнему листу приварено кольцо 7

для крепления ОПУ, к нижнему листу с боков рамы – по две буксирные серьги. С одной или двух сторон к раме прикрепляют площадку для размещения механизма передвижения с электродвигателями 2.

Ходовую раму соединяют с рамами гусеничных тележек 10 при помощи четырёх цапф 13, фиксируемых фланцами и гайками.

В другом конструктивном решении концы поперечных балок ходовой рамы крепят болтами к рамам тележек.

Каждая гусеничная тележка состоит из рамы 10, натяжного (ведомого) 8 и ведущего 1 колеса, опорных 11 и поддерживающих 12 катков и гусеничной ленты 5.

Гусеничная лента собирается из литых звеньев – траков, соединённых между собой пальцами.

Ось ведомого колеса помещают в устройство 9 для натяжения гусеничной ленты, ползун которого перемещается в направляющий с помощью винта и гайки. В мощных кранах ползун перемещается гидродомкратом.

Ведущие колёса гусеничных тележек получают вращение от механизма передвижения, состоящего из электродвигателя 2, цилиндрического редуктора 4, на выходном валу которого закреплено ведущее колесо 1.

8.1.3. Привод и основные механизмы

Основными механизмами крана, обеспечивающими выполнение им рабочего цикла, являются механизмы передвижения, поворота, подъема груза и изменения вылета крюка.

У кранов с канатной подвеской стрелы функцию механизма изменения вылета крюка выполняет стреловая лебедка 5 (см. рис. 8.2), у кранов с жесткой подвеской изменение вылета крюка достигается наклоном стрелы при помощи гидроцилиндров и ее раздвижки. Функции механизма подъема на всех кранах выполняются грузовыми лебедками 3 и 12 (см. рис. 8.2).

Привод всех указанных механизмов кранов может осуществляться либо от индивидуальных двигателей на каждый механизм (многомоторный привод), либо от общего двигателя машин через трансмиссии (однодвигательный механический привод).

Многомоторный привод представляет собой комбинированную установку, в которой первичный двигатель (электрический,

ДВС) приводит в действие генераторы, которые вырабатывают энергию для вторичных двигателей (электрических, гидравлических), приводящих отдельные механизмы. Генераторами для них служат соответственно электрогенераторы и гидронасосы.

На современных кранах широкое распространение получили дизель-электрический (электрический) и дизель-гидравлический многомоторный привод, причем первый применяется, как правило, на кранах с канатной подвеской стрелы, второй – на кранах с телескопической стрелой.

8.1.3.1. Механизмы поворота платформы

Механизмы поворота могут иметь механический, электрический или гидравлический привод.

В кранах с механическим приводом механизм поворота получает вращение от общей трансмиссии в виде открытой зубчатой передачи.

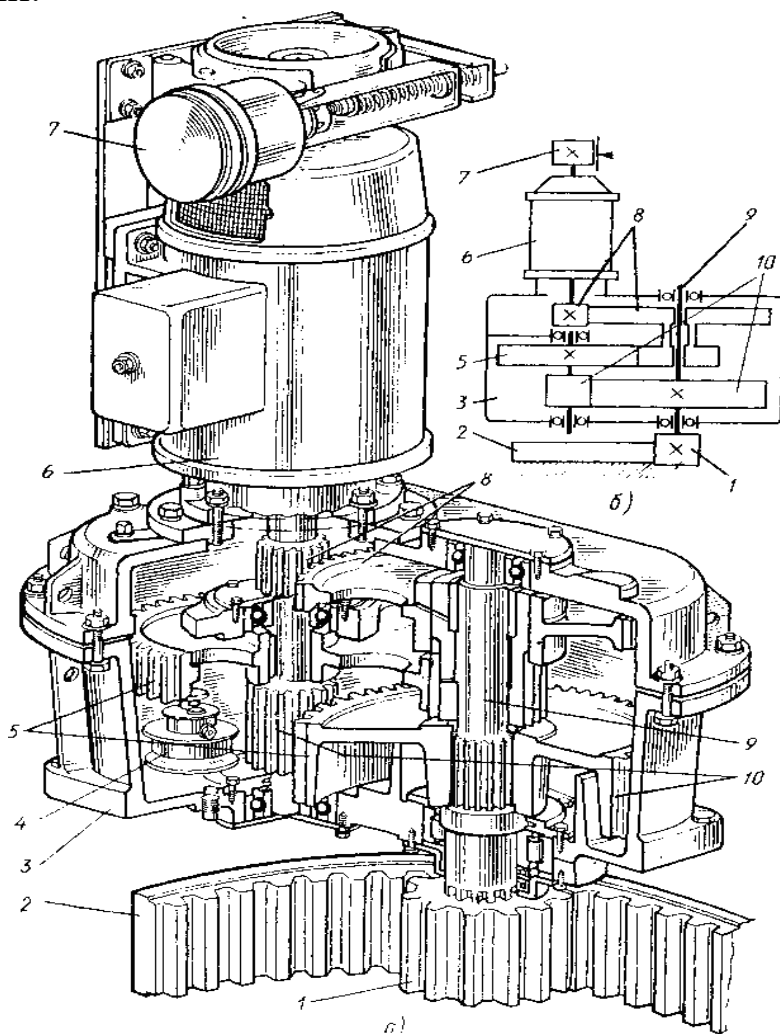


Рис. 8.9. Механизм поворота пневмоколесного крана с электрическим приводом: а – конструкция; б – кинематическая схема

Механизм поворота пневмоколесного крана с электрическим приводом (рис. 8.9) состоит из трехступенчатого горизонтального редуктора 3, вертикально расположенного электродвигателя 6, тормоза 7.

На выходном валу 9 редуктора закреплена обегаящая шестерня 1, входящая в зацепление с зубчатым венцом 2 ОПУ.

Близкую конструкцию имеют и механизмы поворота гусеничных кранов с электрическим приводом.

Основное отличие механизма поворота крана с гидроприводом от вышеописанного состоит в том, что вместо электродвигателя 6 установлен гидромотор.

8.1.3.2. Грузовые лебедки

По назначению различают лебедки главного подъема груза на стрелах и вспомогательного подъема на гуське, а по типу привода и конструкции – лебедки фрикционные, электрические и гидравлические.

Фрикционные лебедки применяются на кранах с механическим приводом и в настоящее время вытесняются более прогрессивными электрореверсивными или с гидравлическим приводом.

Электрическая лебедка главного подъема (рис. 8.10) грузоподъемностью 25 т состоит из электродвигателя 1, двухступенчатого редуктора 5, барабана 6, муфты 2, совмещенной с тормозным шкивом, и тормоза 3.

На барабане выполнена винтовая нарезка и предусмотрены реборды, ограничивающие навивку каната. Барабан опирается с одной стороны на кронштейн с подшипником качения, а с другой – через зубчатую муфту и подшипник – на цилиндрический редуктор с косозубыми шестернями. При работе с основной стрелой грузовой канат навивается на барабаны главного 6 и вспомогательного 8 подъемов.

Электрическая лебедка вспомогательного подъема, также показанная на рис. 8.10, полностью унифицирована с лебедкой главного подъема. Барабаны различаются направлением нарезки канавок, а редукторы – схемой сборки. На концах барабана установлены звездочки для привода конечных выключателей ограничителей глубины опускания крюка.

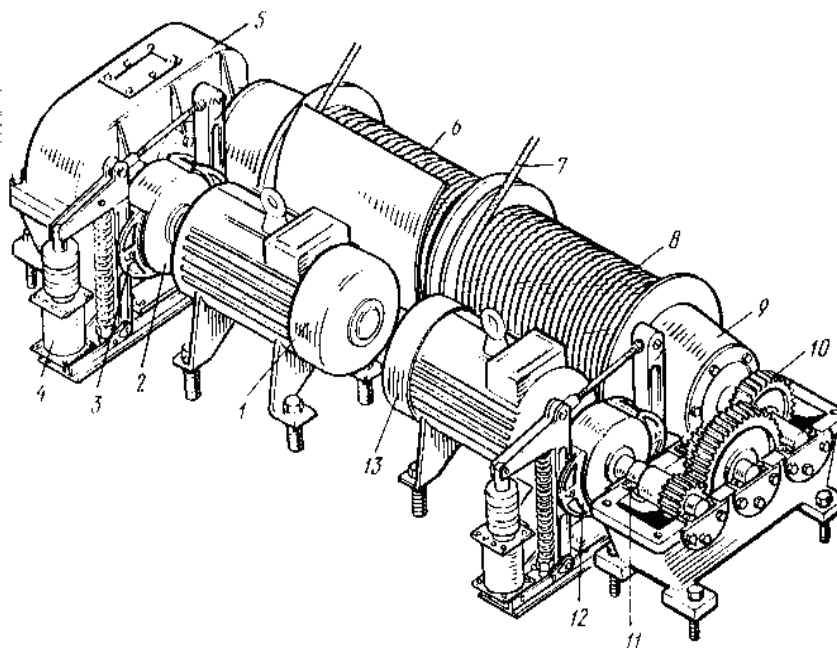


Рис. 8.10. Грузовые лебедки главного и вспомогательного подъемов крана с электрическим приводом

Обе лебедки – однодвигательные, обеспечивающие одну (при данной кратности полиспаста) рабочую скорость подъема и посадки груза. На более мощных кранах применяются многоскоростные грузовые лебедки. Для получения более компактной конструкции применяют грузовые лебедки с планетарным редуктором, встроенным в барабан.

8.1.3.3. Стреловые лебедки

Стреловые лебедки чаще всего имеют механический и электрический привод с использованием электродвигателей переменного и постоянного тока.

Стреловая лебедка (рис. 8.11, а) оборудована электродвигателем 6 и двумя тормозами 1.

Выходные валы двигателя и трехступенчатого редуктора 2 оснащены зубчатыми муфтами 3.

Лебедка оснащена конечным выключателем ограничителя подъема стрелы и канатоукладчиком 5 (рис. 8.11, б).

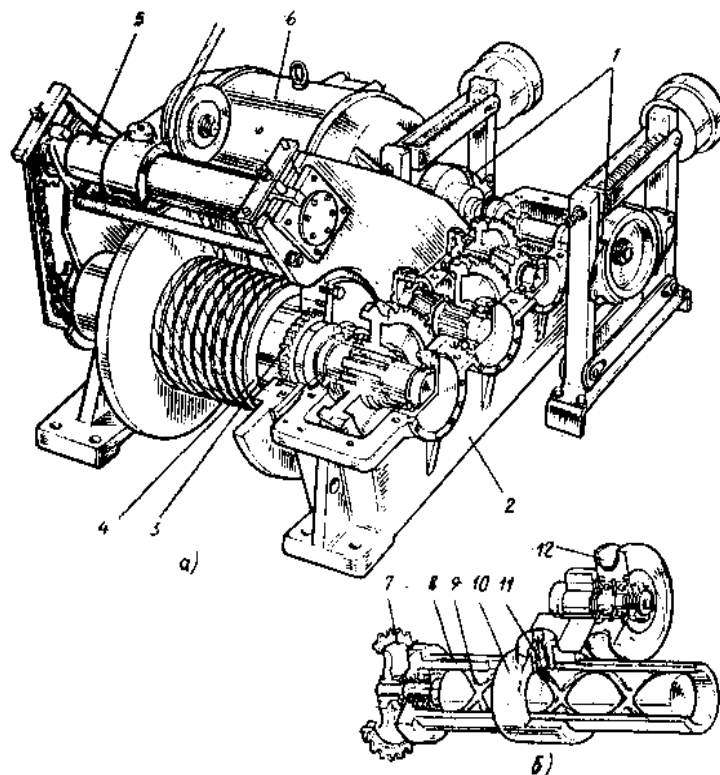


Рис. 8.11. Стреловая лебедка (а)
и канатоукладчик (б)

8.1.4. Рабочее оборудование и грузозахватные приспособления

Рабочим оборудованием называется комплект составных частей, включающий в себя стреловое и башенно-стреловое оборудование (БСО), грузозахватные органы и приспособления. Это оборудование обеспечивает действие грузозахватного органа в зоне, определенной параметрами крана. Стреловое оборудование и БСО состоит из металлоконструкций (стрелы, гуська, башни, удлинителя), канатно-блочных и предохранительных устройств.

По конструкции различают стреловое оборудование со стрелой постоянной длины или с телескопической стрелой. Стреловое оборудование со стрелами постоянной длины выполняют с гибкой подвеской, а с телескопической стрелой – с жесткой подвеской.

Рабочее оборудование стреловых самоходных кранов является сменным, так как в условиях эксплуатации один его вид может быть заменен другим.

8.1.4.1. Канатно-блочные системы стреловых кранов

Канатно-блочные системы стреловых кранов включают в себя канаты, блоки, траверсы и служат для создания полиспастов, а также используются в качестве тяг, оттяжек различного назначения.

Полиспасты – это простейшие грузоподъемные устройства. Их применяют для того, чтобы уменьшить усилие в канатах грузовой и стреловой лебедки, скорость подъема груза и стрелы по сравнению со скоростью навивки каната на барабан лебедок или изменить направление усилия, прикладываемого к канату.

Полиспаст состоит из системы подвижных и неподвижных блоков, огибаемых канатом. Блоки полиспаста обычно объединены в обоймы. Грузозахватный орган (крюк, грейфер) подвешивают к подвижной обойме полиспаста, а неподвижную закрепляют на головке стрелы, гуська, элементов крана.

Полиспаст характеризуется кратностью, показывающей, во сколько раз усилие, необходимое для подъема груза, меньше его массы. Кратность полиспастов для подъема грузов на стреловых кранах составляет 2–16 (при грузоподъемности до 100 т); кратность полиспаста для подъема стрел – 2–8.

8.1.4.2. Стрелы с гибкой подвеской

К стреловому оборудованию с гибкой подвеской относится основная стрела постоянной длины и удлиненные, получаемые с помощью дополнительных секций (вставок). Длина основной стрелы в зависимости от грузоподъемности крана составляет 10–30 м.

На рис. 8.12 приведены различные исполнения основных стрел. Головную секцию стрелы иногда оснащают неподвижным 6 или шарнирным наголовником 8 для лучшего размещения блоков грузового полиспаста и возможности подъема габаритных грузов на минимальном вылете. На головной секции предусмотрены также отверстия для установки гуськов 9 и 11.

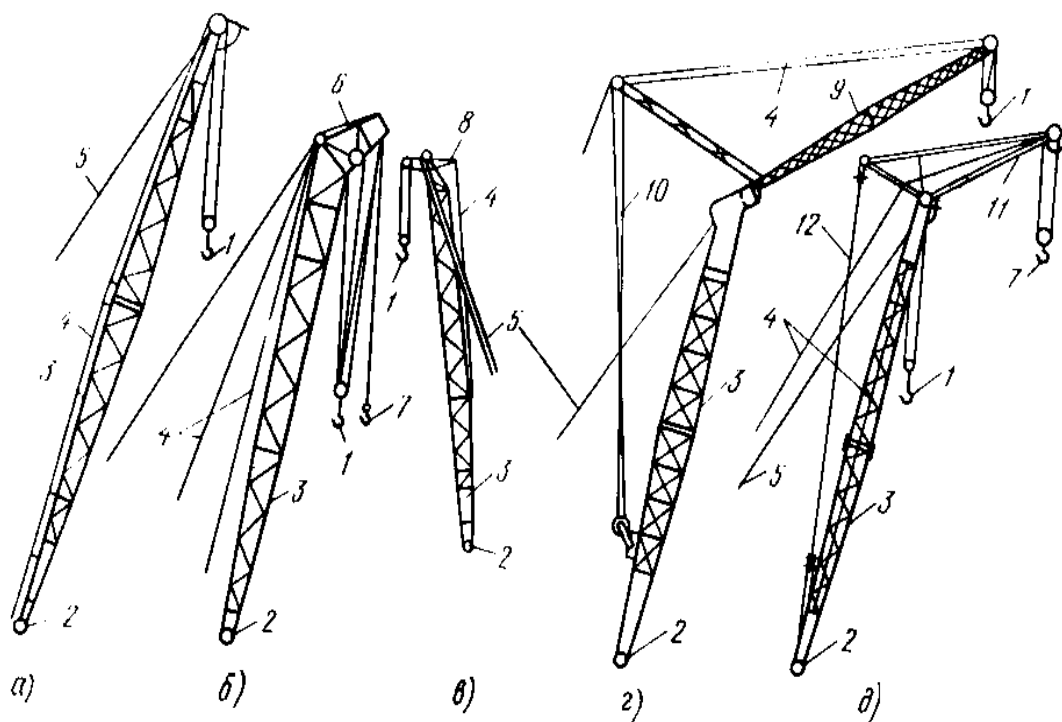


Рис. 8.12. Стрелы с гибкой подвеской: а – прямолинейная; б – с неподвижным наголовником; в – с шарнирным наголовником; г – с управляемым гуськом; д – с неуправляемым гуськом

Стрелу 3, устанавливаемую на оси 2, с помощью полиспаста подвешивают непосредственно или через специальную монтажную стойку (при удлинённых стрелах) к двуногой стойке, установленной на поворотной платформе (см. рис. 8.2).

Конец каната 5 стрелового полиспаста направляют на барабан стреловой лебедки. При установке на стреле гуська канат его полиспаста 10 или тяги 12 пропускают через отклоняющий блок, смонтированный на нижней секции стрелы.

На стрелах устанавливают упоры или другие устройства, предотвращающие запрокидывание стрелы в сторону поворотной платформы.

На основной и удлинённых стрелах можно установить гуськи, увеличивающие подстреловую зону крана и позволяющие поднимать грузы небольшой массы с повышенной скоростью. Гусек представляет собой дополнительную стрелу, шарнирно соединяемую с головкой основной или удлинённой стрелы, что позволяет изменять ее положение в вертикальной плоскости. Гуськи по конструкции разделяют на неуправляемые 11 (установочные), которые не изменяют вылет главного 1 или вспомога-

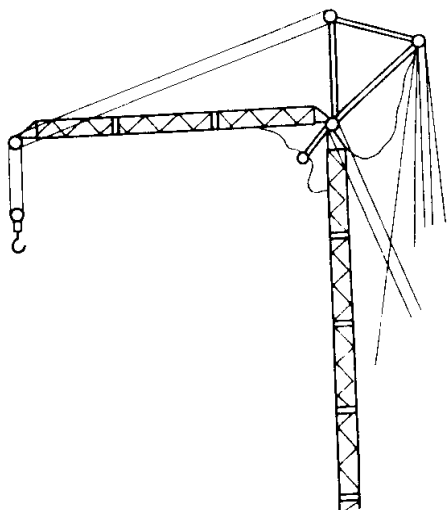


Рис. 8.13. Башенно-стреловое оборудование

тельного 7 крюка с грузом относительно стрелы, и управляемые 9 (маневровые), изменяющие вылет крюка с грузом.

На головке неуправляемого гуська устанавливают блоки для грузового каната 4 лебедки вспомогательного подъема. С помощью канатных тяг 12 головку гуська крепят к укосине, соединяемой, как и опорная часть гуська, с головкой основной или удлиненной стрелы. Таким способом образуется жесткая неизменяемая треугольная система: гусек, тяга, укосина. Длина неуправля-

емых гуськов 5-12 м. На конце гуська монтируют ограничитель высоты подъема крюка.

Управляемый гусек изготавливают в виде жесткой или шарнирно сочлененной конструкции из уголков или труб. На головной секции закрепляют блоки грузового полиспаста и канатные тяги для соединения гуська с его укосиной, которая, в свою очередь, канатно-блочной системой удерживается лебедкой главного подъема или стреловой лебедкой. Гусек шарнирно соединен с головной секцией стрелы или башни при башенно-стреловом оборудовании (БСО).

Башенно-стреловое оборудование (рис. 8.13) применяют для увеличения подстрелового пространства.

Конструктивно БСО представляет собой вертикально или под небольшим углом установленную башню, на вершину которой шарнирно закреплен управляемый гусек. Вылет гуська изменяется с помощью полиспаста и грузовой лебедки. При этом башня удерживается другим полиспастом и стреловой лебедкой.

Применение БСО позволяет увеличить высоту подъема груза на 15%, площадь обслуживания – в 1,5 раза, при увеличении грузоподъемности крана в 2–3 раза.

8.1.4.3. Стрелы с жесткой подвеской

Стреловое оборудование с жесткой подвеской (рис. 8.14) выполняют в виде телескопической стрелы 2, соединяемой с помощью гидроцилиндров 3 и пяты 1 с поворотной платформой. Иногда применяют телескопические стрелы с удлинителем.

Телескопическая стрела сварная, коробчатой конструкции, состоит из основной и двух – четырех выдвижных секций. В таких стрелах секции выдвигаются с помощью гидроцилиндров при подвешенном на крюке грузе.

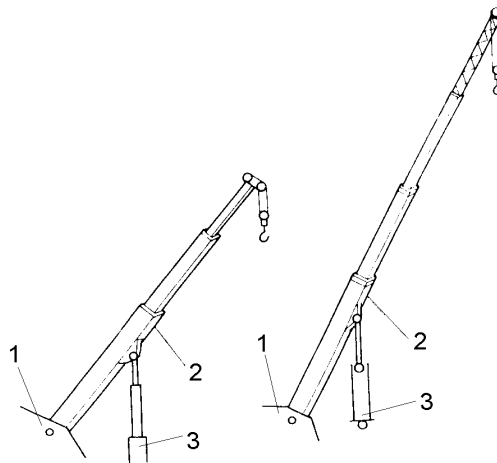


Рис. 8.14. Стреловое оборудование с жесткой подвеской

Трехсекционная телескопическая стрела (рис. 8.15) включает в себя основную секцию 4 и две выдвижные секции 2 и 3. Для их выдвижения применены соответственно гидроцилиндры 5 и 6, штоки которых закреплены на осях 7. На основной секции закреплен шток цилиндра 5, а на секции 3 – шток цилиндра 6.

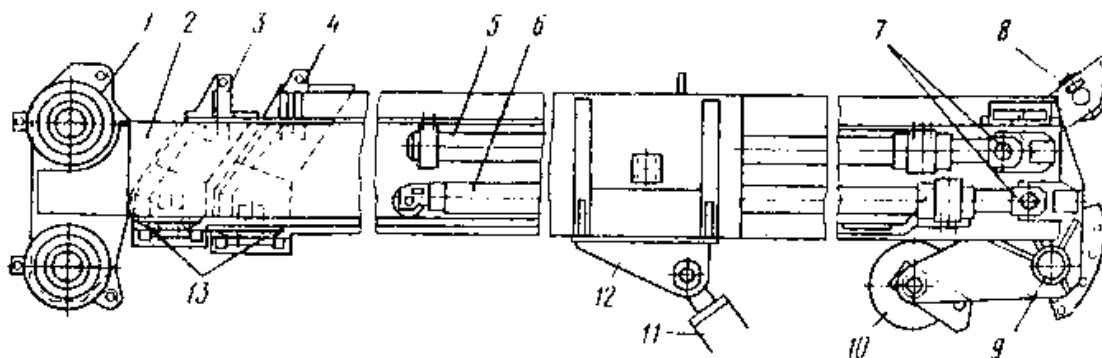


Рис. 8.15. Трехсекционная телескопическая стрела

Гидроцилиндры 5 и 6 приводятся в действие жидкостью, подаваемой по шлангу, навиваемому на барабан 10.

Грузовой канат укладывается на блоки 1 стрелы и отводной блок 8 и затем идет на полиспаст и лебедку.

Для синхронного выдвижения секций стрелы гидроцилиндрами применяют механические, гидромеханические и гидравлические устройства.

8.1.4.4. Грузозахватные органы

Основными грузозахватными органами служат крюковые подвески, предназначенные для подвески груза на крюк с помощью грузозахватных приспособлений.

Крюковая подвеска состоит из двух щек, в нижней части которых на траверсе подвешен грузовой крюк. Между щеками на неподвижных осях вращается один или несколько блоков.

Различают безблочные подвески грузоподъемностью 6,3 т, одно- и многоблочные грузоподъемностью до 100 т.

Крюк 1 безблочной подвески (рис. 8.16, а) закреплен между двумя щеками 4 с помощью траверсы 3, закрытой сверху крышкой 5.

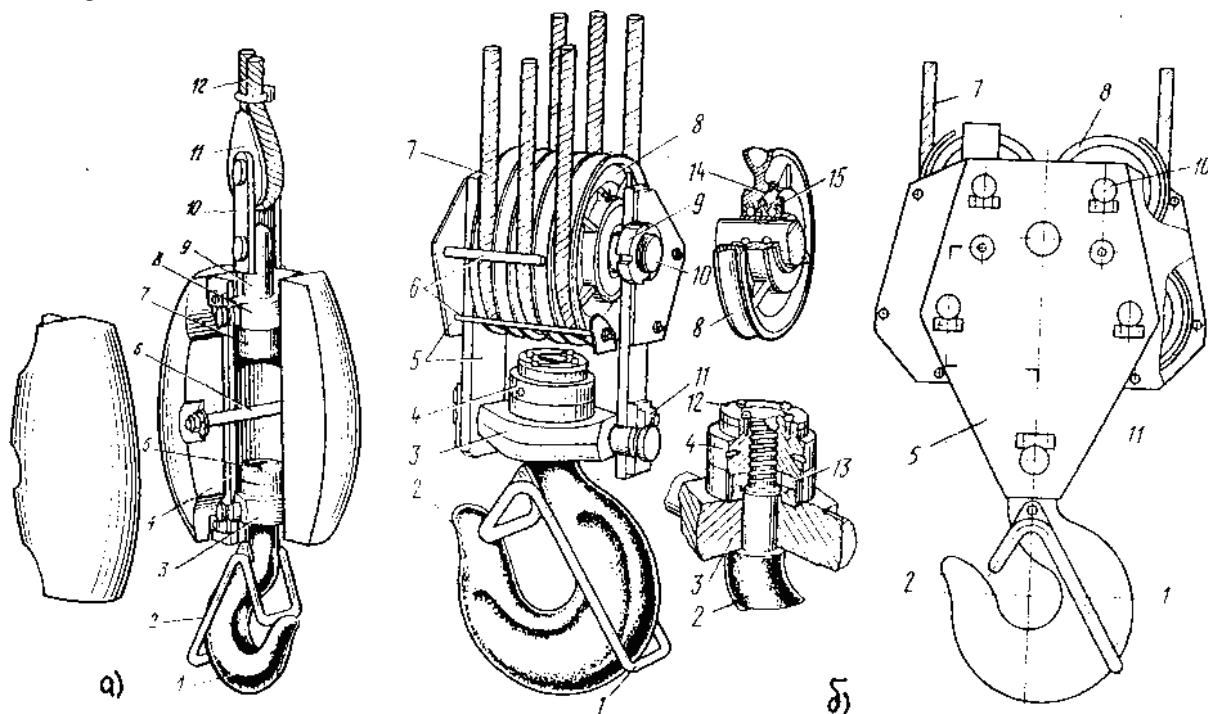


Рис. 8.16. Крюковые подвески:
а – безблочная; б – многоблочные

Щеки стянуты между собой стяжными шпильками 6. Штырь 10 своим нижним концом соединен с траверсой 8; к верхнему концу штыря прикреплены серьги 10, соединенные также с коушем 11. Коуш охвачен грузовым канатом 12.

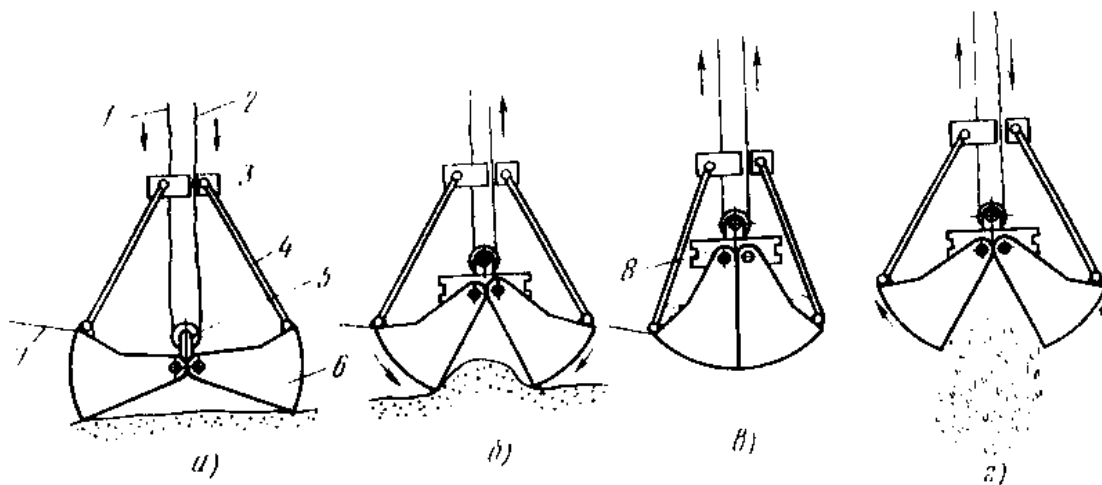
В крюковой многоблочной подвеске (рис. 8.16, б) крюк 2 закреплен винтовой частью в траверсе 3 с помощью гайки 4, закрытой крышкой 12. Крюк в траверсе может вращаться благодаря упорному подшипнику 13. Траверса фиксируется в щеках 5 под-

вески с помощью планок 11. Щеки скреплены между собой шпильками 6. В щеках на оси 10 устанавливают канатные блоки 8, на которые навиваются нити грузового каната 7.

Грузовые крюки для кранов изготавливают стальными коваными однорогими. Форма крюка препятствует выпадению чалочных канатов, колец, стропов из его зева. Кроме того, грузовые крюки снабжаются предохранительным замком 1, удерживающим съемное грузозахватное приспособление от самопроизвольного выпадения.

Грейфер – это грузозахватный орган, выполненный в виде челюстей ковшовой формы, образующих емкость для зачерпывания и смыкания при загрузке и размыкания в подвешенном положении в процессе разгрузки. Грейферы предназначены для перегрузки сыпучих и кусковых материалов (песка, шлака, щебня, гравия).

Двухканатный грейфер (рис. 8.17) подвешивают на стреле крана на поддерживающем 1 (подъемном) и замыкающем 2 канатах, навиваемых на грузовой и грейферный барабаны главной лебедки экскаватора или на барабаны двух лебедок стрелового крана.



*Рис. 8.17. Схема работы двухканатного грейфера:
 а – опускание на материал; б – набор материала;
 в – подъем заполненного грейфера; г – разгрузка грейфера*

Поддерживающим канатом поднимают или опускают грейфер, закрепляемый на канате верхней головкой 3. С головкой шарнирно соединены тягами 4 ковшеобразные челюсти 6, которые тоже закреплены между собой в нижней головке 8, в которой проходит замыкающий канат 2.

Для уменьшения раскачки грейфера к нему прикрепляют оттяжной канат-успокоитель 7. Канат натягивается грузом.

Для набора материала ослабляют канат 2, что сопровождается опусканием тяжелой головки 8 с блоками и разведением челюстей в стороны. В таком положении грейфер на канате 1 ускорено опускают на материал, что позволяет сильнее заглублять челюсти ковша.

После этого ослабляют канат 1 и начинают выбирать канат 2, благодаря чему головка 8 подтягивается вверх, увлекая за собой челюсти. Челюсти, смыкаясь, захватывают материал.

После набора материала в ковш грейфера включают лебедку, на барабан которой навивается канат 2, а затем лебедку с канатом 1, перенося грейфер к месту разгрузки одновременно на двух основных канатах.

Над местом разгрузки грейфера растормаживают лебедку каната 2 и ослабляют его, что вызывает автоматическое размыкание челюстей под действием силы тяжести и опораживание ковша.

Двухканатный грейфер можно разгружать на весу в любом положении, что значительно сокращает продолжительность цикла (особенно эффективно на массовых перегрузочных работах с сыпучими грузами). В случае навивания поддерживающего каната грейфер можно разгружать при заторможенной лебедке замыкающего каната. В основном грейфер разгружают при опирании на материал.

8.1.4.5. Грузозахватные приспособления

Грузозахватные приспособления предназначены для строповки строительного груза и подвешивания его на крюк крана. Их разделяют на две группы: съемные, навешиваемые на крюк крана, и съемные, закрепляемые на монтируемых конструкциях.

Грузозахватные приспособления включают в себя строповые устройства, траверсы, а также клещевые, зажимные, эксцентрикные и клиновые захваты и подхваты.

Стропы относятся к наиболее распространенным грузозахватным приспособлениям. В строительстве применяют одноветвевые универсальные и многоветвевые простые, а также уравновешивающие стропы. Стропы для строповки различных деталей

обвязкой, называют универсальными, а рассчитанные на навешивание грузов, имеющих приспособления (петли, крюки, скобы) – простыми.

Универсальный строп – канатная петля. Концы каната в ней соединены с помощью сплетки или сжимов. Простые и уравновешивающие многоветвевые канатные стропы предназначены для подъема и перемещения грузов две, три или четыре точки. Такие стропы применяют при перемещении панелей, блоков, лестничных маршей, снабженных петлями или проушинами.

Одноветвевые, двухветвевые (рис. 8.18, а), трехветвевые и четырехветвевые (рис. 8.18, б) стропы состоят из канатных ветвей 3 и подвески.

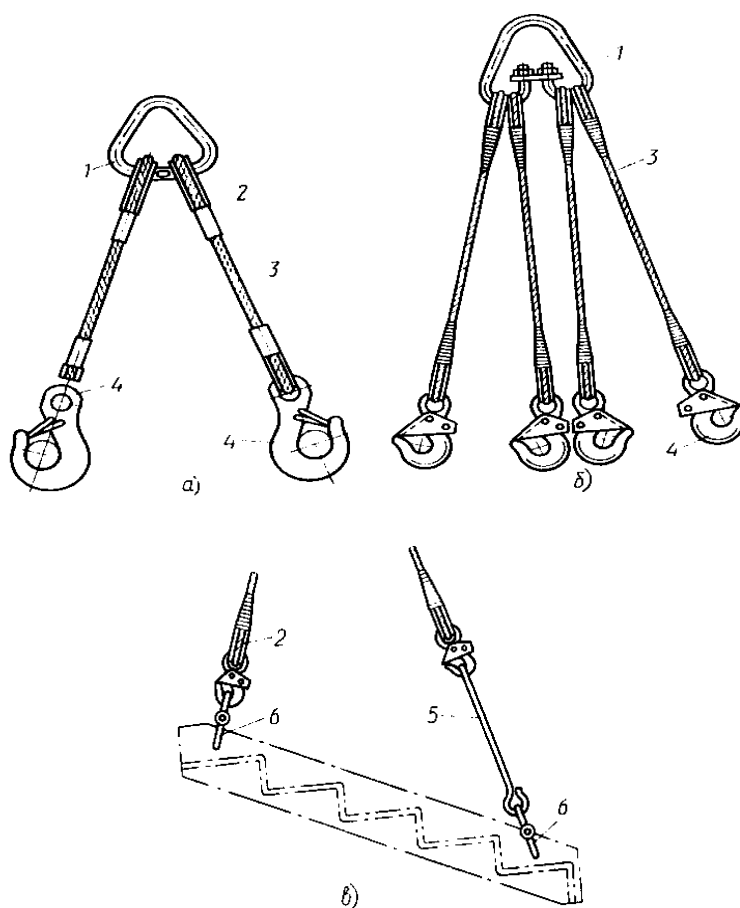


Рис. 8.18. Стропы: а – двухветвевой; б – четырехветвевой;
в – четырехветвевой с удлинителем
для подъема лестничного марша

Подвеска включает в себя скобу 1, в которой петли стропов предохранены от выпадения ограничителем и планкой, соеди-

ненных болтом. Канатная ветвь представляет собой отрезок каната, на концах которого образованы петли и чалочные крюки 4.

Для подъема лестничного марша применяют строп с удлинителем 5 (рис. 8.18, в).

Для ускорения расстроповки перемещаемых конструкций стропы оснащают штыревыми замками с дистанционным управлением (рис. 8.19). Такие стропы называют полуавтоматическими.

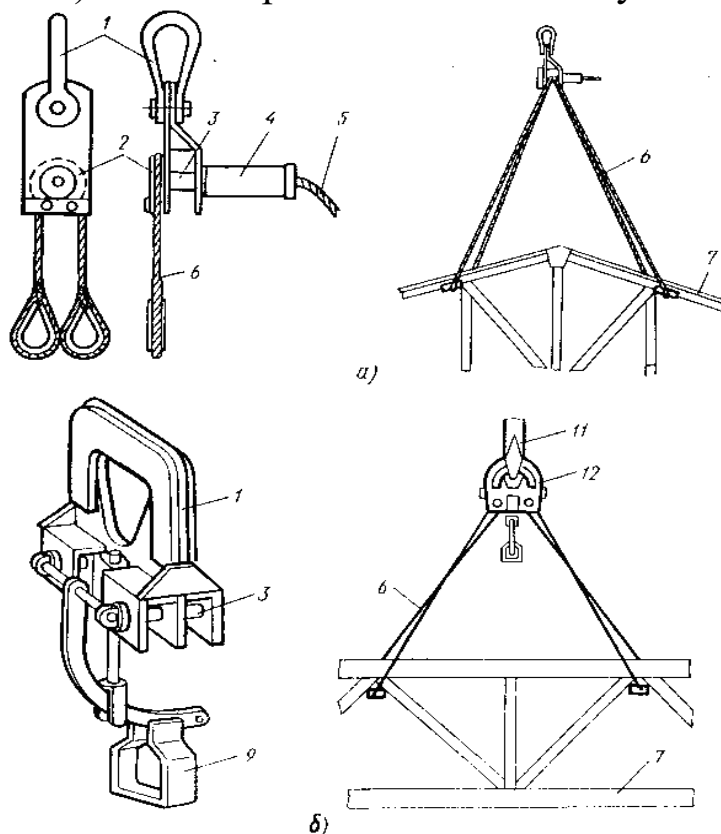


Рис. 8.19. Полуавтоматические стропы со штыревым замком

Принцип действия такого стропа заключается в следующем. Строп 6 развешивают на ролик 2, размещенный в запорном штыре 3. Штырь входит в стакан 4 и упирается в пружину, находящуюся внутри стакана. Строп подвешивают на крюк крана серьгой 1.

Рабочий на перекрытии с помощью канатика 5 выдергивает штырь 3 замка и освобождает строп 6 вместе с монтируемой конструкцией 7 от крюка 11 крана (рис. 8.19, а), либо строп освобождается при ударе скобы 9 замка 12 о монтируемую конструкцию 7 (рис. 8.19, б).

Грузозахватные траверсы (рис. 8.20) применяют для погру-

зо-разгрузочных работ с крупноразмерными, в том числе длинномерными конструкциями. Травесы изготавливают балочными и ферменными.

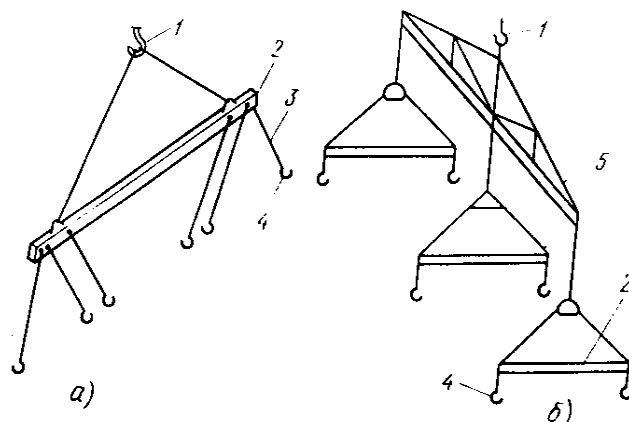


Рис. 8.20. Травесы: а – балочная; б – составная

Травесы присоединяют к крюку 1 крана; стропы присоединяют к балке 2 или ферме 5 травесы. Стropы заканчиваются чалочными крюками 4 или замками.

Особо габаритные, пространственные конструкции поднимают системой травес, подвешенных через блоки к основной ферменной травесе.

Захваты и подхваты используют для подъема и перемещения труб, железобетонных и стальных балок.

Захваты (рис. 8.21) можно подвешивать непосредственно на крюк крана. Такие захваты могут быть использованы, например, для перегрузки листового металла.

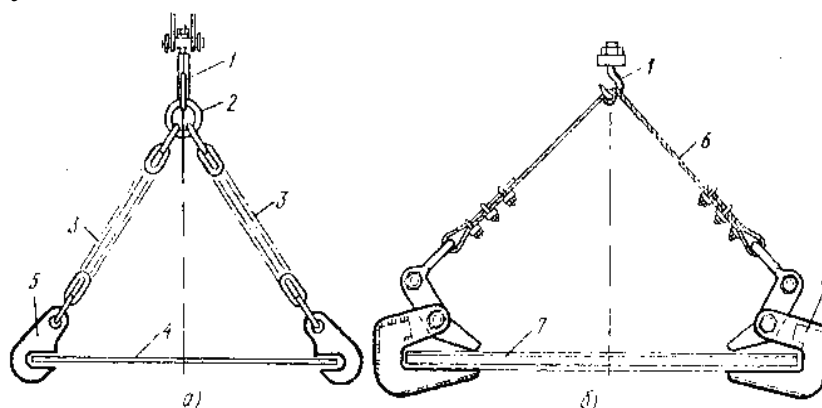


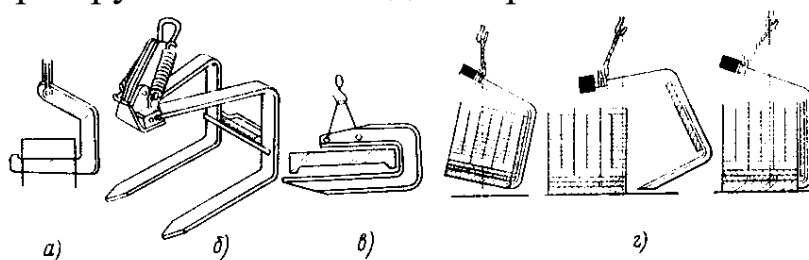
Рис. 8.21. Захваты: а – для одного листа;
б – для пакета листов

Лист 4 (рис. 8.21, а) или пакет 7 листов (рис. 8.21, б) удерживается

живается подхватом 5, который с помощью цепного стропа 3 или каната 6 подвешивается на крюк 1 крана непосредственно или с помощью кольца 2.

Более совершенны автоматические и полуавтоматические захваты, которые применяют для перемещения пакетов с кирпичом, труб, проката, бревен.

Коромысловые, крюкообразные, вилочные (лапчатые) подхваты (рис. 8.22) широко применяют в строительстве, особенно на погрузо-разгрузочных и складских работах.



*Рис. 8.22. Подхваты: а – одиночный; б – двойной;
в – для подъема бетонных плит;
г – для подъема поддонов*

Кондукторы предназначены для временного закрепления и выверки элементов при монтаже каркасно-панельных жилых зданий и колонн промышленных зданий. Конструкция кондукторов различная: для закрепления колонн в стакане фундамента и для установки колонн на оголовки ранее смонтированных колонн. Кондукторы позволяют значительно сокращать время работы крана, повышать безопасность выполнения операций.

8.1.5. Приборы и устройства безопасности

Краны должны быть оборудованы системой устройств и приборов безопасности, включающей в себя ограничители, указатели и устройства сигнализации.

8.1.5.1. Ограничители

Ограничители представляют собой устройства, автоматически отключающие механизмы крана в условиях, когда нарушается его безопасная эксплуатация.

На кранах применяют следующие ограничители: высоты подъема и глубины опускания крюка, изменение вылета, поворо-

та платформы, от запрокидывания стрелы, гуська и грузоподъемности.

Ограничитель высоты подъема крюка предназначен для автоматического отключения двигателя грузовой лебедки при достижении крюковой подвеской крайнего верхнего положения.

Работа без ограничителя может привести к тому, что крюковая подвеска поднимется до упора в стрелу или гусек и при дальнейшем движении грузовой лебедки произойдут обрыв каната, деформация стрелы или гуська и опрокидывание их и даже падение крана.

Наиболее распространены ограничители рычажного типа и с гибкой подвеской грузика.

Ограничитель рычажного типа (рис. 8.23, а) состоит из изогнутого рычага 2, шарнирно соединенного с оголовком стрелы или гуська, и конечного выключателя 3. При упоре скобы толкателя крюковой подвески в рычаг 2 ограничителя последний поворачивается и воздействует на конечный выключатель 3, который срабатывает, разрывая электрическую цепь грузовой лебедки. При опускании подвески рычаг под действием силы тяжести поворачивается в исходное положение. Таким ограничителем

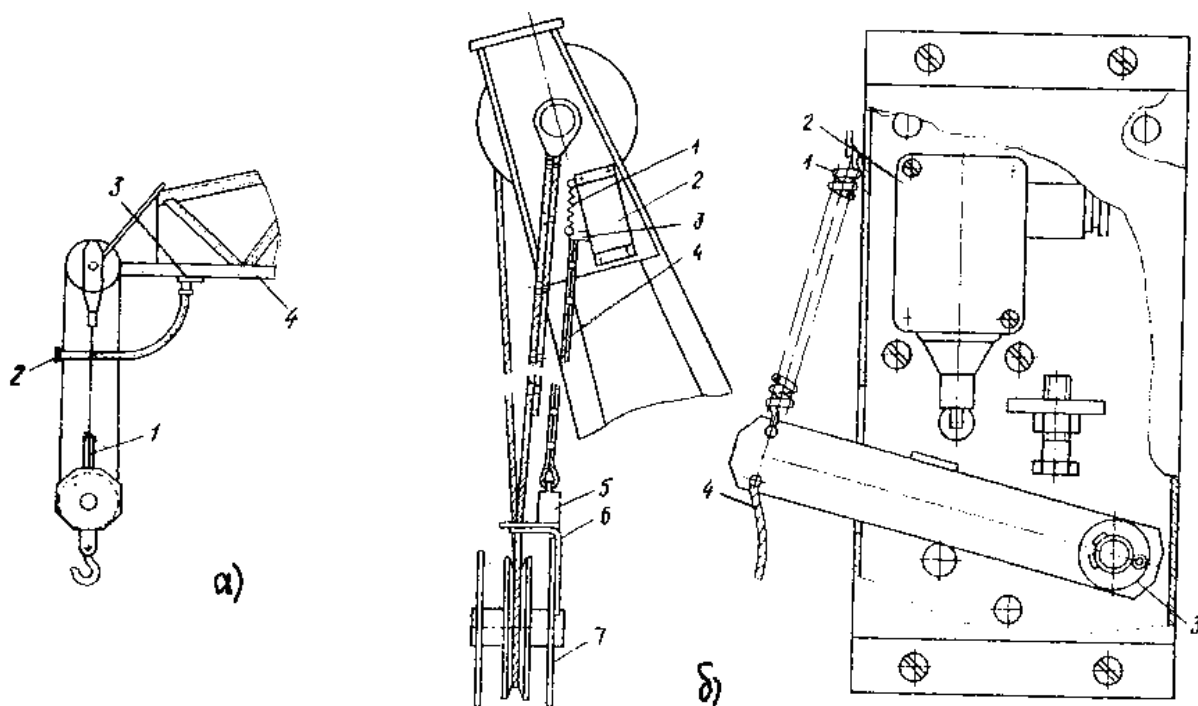


Рис. 8.23. Ограничители высоты подъема крюка:
а – рычажного типа; б – с гибкой подвеской грузика

оснащены стреловые краны серии СКГ.

Ограничитель с гибкой подвеской грузика (рис. 8.23, б), применяемый на кранах МКГ, ДЭК, состоит из грузика, канатика и конечного выключателя, монтируемого на стреле или гуське. Грузик 5 с помощью каната 4 подвешен к рычагу 3 выключателя 2.

При упоре скобы 6 крюковой подвески 7 в грузик натяжение каната уменьшается и рычаг под действием пружины 1 поворачивается, заставляя срабатывать выключатель. При опускании подвески грузик воздействует через канатик на рычаг, что приводит к замыканию контакта конечного выключателя.

Ограничитель глубины опускания крюка автоматически отключает грузовую лебёдку при опускании крюка на предельную глубину.

Используя кронштейн, ограничитель (рис. 8.24, а) крепят к раме грузовой лебёдки. Каток 1 с помощью рычага 2 и пружины тяги 6 непрерывно соприкасается с грузовым канатом 4, навиваемым на барабан 3. При опускании крюка до момента, когда на барабане останется 2 – 2,5 витка каната, каток под воздействием

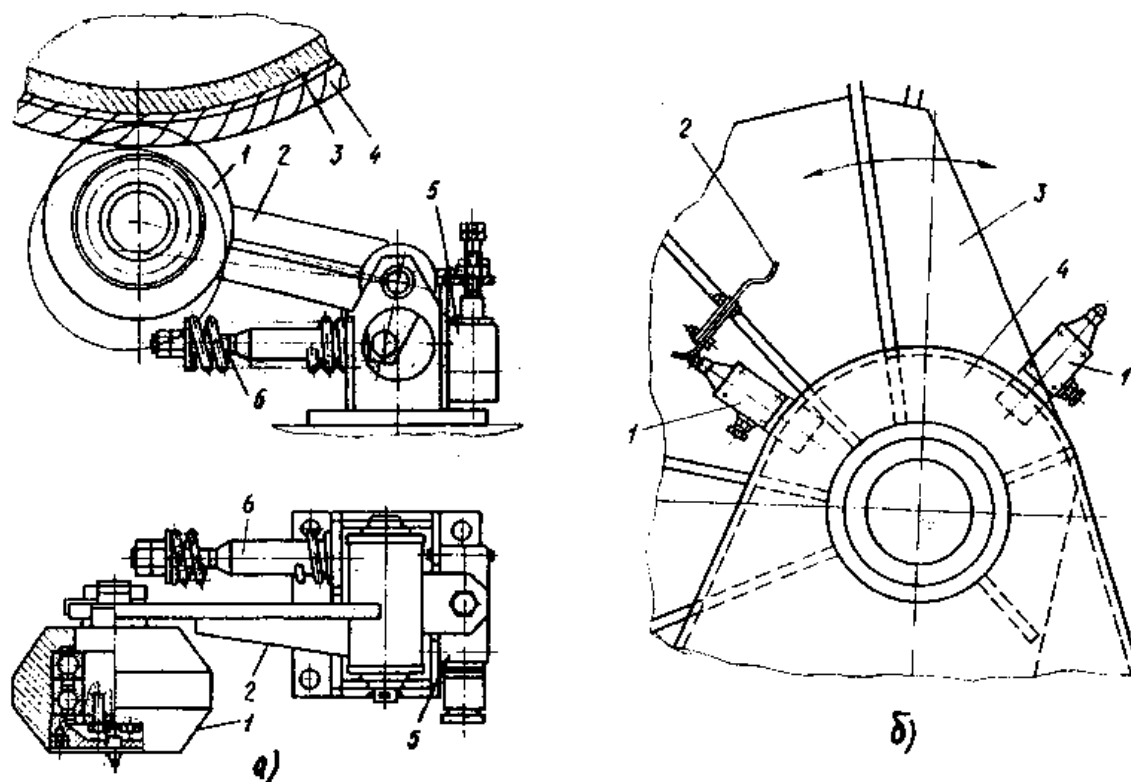


Рис. 8.24. Ограничители: а – глубины опускания крюка;
б – изменения вылета стрелы

пружина поворачивается вокруг оси, в результате чего контакты микровыключателя 5 размыкаются и опускание крюка прекращается.

Ограничитель изменения вылета стрелы (рис. 8.24, б) предназначен для автоматического отключения двигателя стреловой лебёдки при достижении нижнего и верхнего положений стрелы.

Состоит ограничитель из конечных выключателей 1, закреплённых на портале 4, и выключающей линии (рычага) 2, жестко соединённый с основанием 3 стрелы. При подходе стрелы к крайнему положению линейка соприкасается с рычагом выключателя, отводит рычаг и тем самым размыкает электрическую цепь стреловой лебёдки.

Ограничители от запрокидывания стрелы и гуська используют для сохранения устойчивого положения стрелового оборудования. Они включаются в действие при работе кранов на минимальных вылетах, когда стрела или гусёк под воздействием инерционных усилий и ветра могут запрокинуться и упасть на поворотную платформу. Принцип действия основан на принудительном удержании стрелы при помощи жёстких упоров и канатных тяг.

Ограничитель грузоподъёмности крана обеспечивает безопасность работы, предупреждая его опрокидывание. Ограничитель автоматически отключает грузовые лебёдки главного и вспомогательного подъёмов при превышении допускаемой грузоподъёмности крана.

На кранах применяют электрические и электромеханические ограничители грузоподъёмности.

Электромеханический ограничитель грузоподъёмности (рис. 8.25) закреплён между канатными тягами 6, соединяющими двуногую стойку с поворотной платформой.

Ограничитель состоит из градуированной пружины 3, предварительно сжатой усилием, соответствующим подъёму номинального груза.

Пружина заключена в металлический стакан 2, закреплённый между канатными тягами, передающими постоянное усилие.

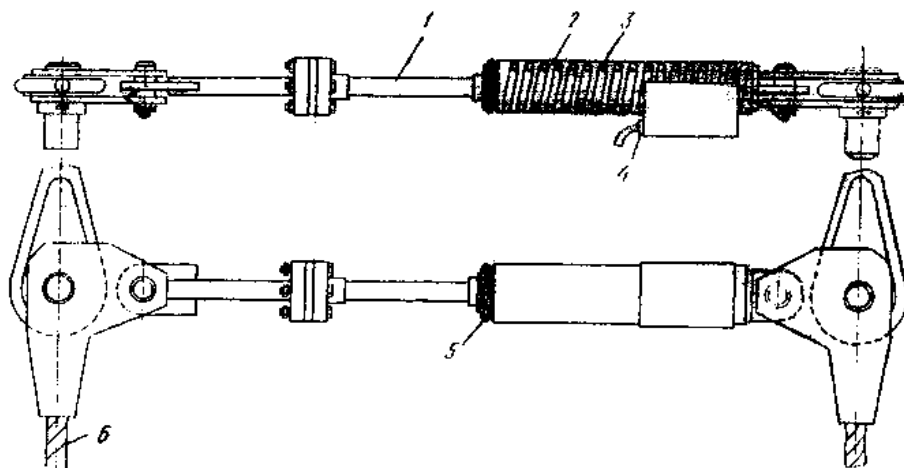


Рис. 8.25. Электромеханический ограничитель грузоподъемности

На одном конце стакана установлена глухая крышка с проушиной для соединения с тягой, а с другой – регулировочная гайка. Через гайку проходит шток-тяга 1, соединённый с пружиной и канатной тягой. Конечный выключатель смонтирован внутри стакана. На нём закреплён переходник 4, соединённый электрически с защитной панелью.

Современные ограничители грузоподъёмности зарубежных и некоторых отечественных кранов представляют собой систему, состоящую из микропроцессора, пульта управления, преобразователей и конечных выключателей подъёма груза. Система работает по принципу сравнения заданных и фактических измеряемых величин. Фактические величины, получаемые при измерении усилий или давления, сравниваются с заданными, и анализируются микропроцессором.

8.1.5.2. Указатели

На кранах применяют указатели грузоподъёмности, наклона крана и скорости ветра, которые обеспечивают получение необходимой информации.

Указатель грузоподъёмности (рис. 8.26) позволяет машинисту и стропальщикам определять допустимую массу груза на данном вылете.

Состоит указатель из стрелки 2, шарнирно подвешенной на оси 1 к стреле 4, и шкалы 3. Шкала градуирована по допускаемой грузоподъёмности. Иногда указывают также вылет крюка.

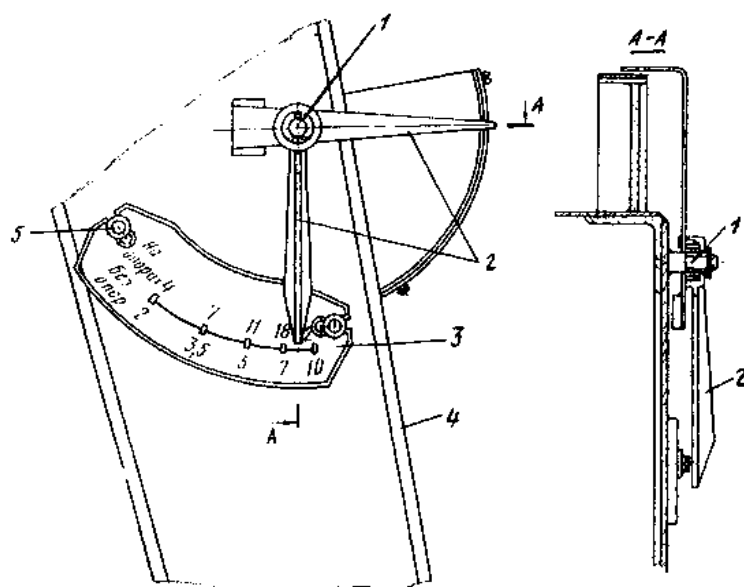


Рис. 8.26. Указатель грузоподъемности

Для пневмоколёсных кранов допустимую грузоподъемность указывают при работе на выносных опорах и без них.

Благодаря шарнирному соединению стрелка под действием веса всегда занимает вертикальное положение независимо от угла наклона стрелы крана.

На кранах со сменными стрелами разной длины применяют несколько шкал, количество которых соответствует типоразмерам стрел.

Указатель наклона (креномер) показывает угол наклона крана к горизонтали. На стреловых кранах применяют указатели наклона жидкостного типа и автоматический указатель-сигнализатор.

Указатель скорости ветра (анемометр) предназначен для автоматического определения опасных для крана совместных воздействий скорости и продолжительности порывов ветра и включения при этом сигнальных устройств. Им оснащают краны с удлинёнными стрелами и башенно-стреловым оборудованием.

8.1.5.3. Устройства сигнализации

На кранах применяют различные устройства сигнализации: звуковые предупредительные, опасного напряжения, и т.д.

Звуковое предупредительное устройство сигнализации предназначено для оповещения монтажников, стропальщиков, сигнальщика о начале включения механизмов крана. Звуковые сигналы подают с помощью сигнализатора автомобильного типа.

Сигнализатор опасного напряжения представляет собой автоматический прибор, включающий звуковой сигнал при приближении стрелы крана к проводам электрической сети или линии электропередач. Принцип действия прибора основан на

наведении в системе электродвижущей силы при приближении стрелы к линии, находящейся под напряжением, в результате чего включается звуковая и световая сигнализация.

8.2. Башенные краны

8.2.1. Общее устройство башенных кранов

Башенным краном называют поворотный кран со стрелой, закрепленной в верхней части вертикально расположенной башни, выполненной в виде решетчатой конструкции или трубчатой мачты.

Наибольшее распространение получили передвижные башенные краны на рельсовом ходу (рис. 8.27).

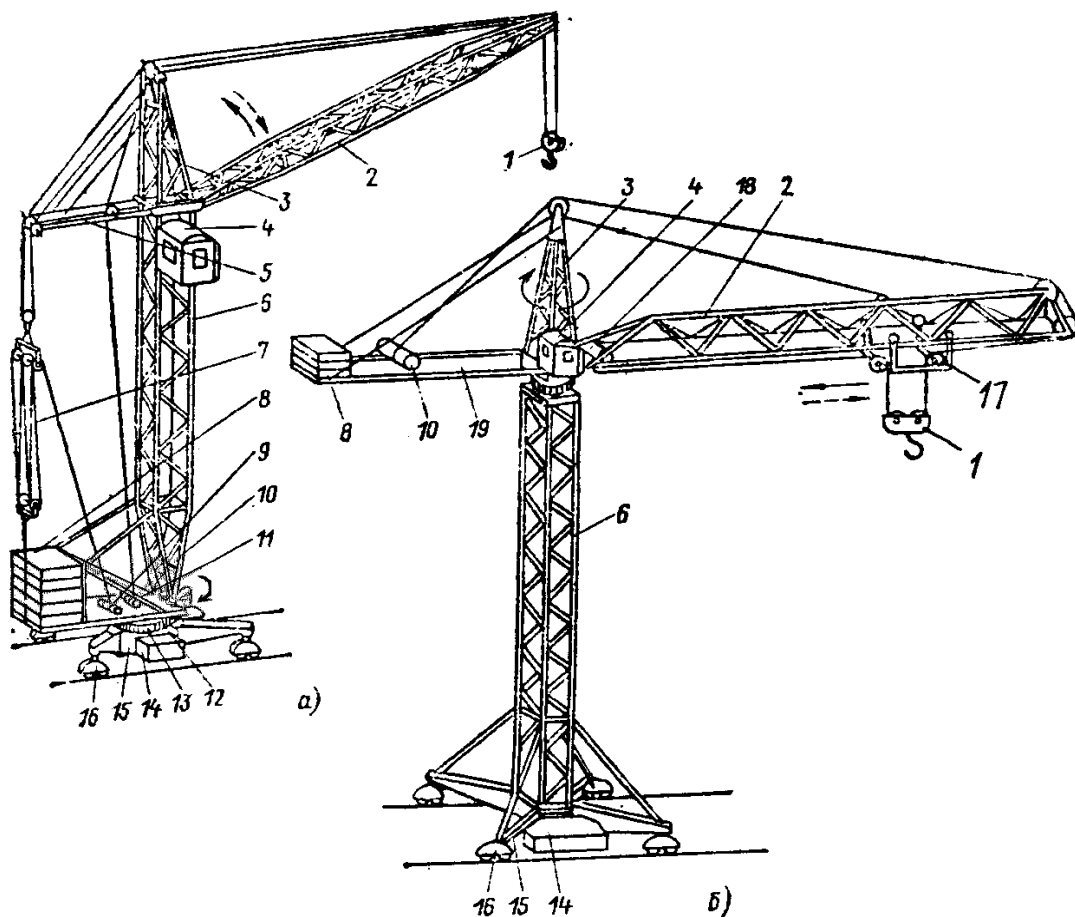


Рис. 8.27. Башенные краны: а – с поворотной башней и подъемной стрелой; б – с неповоротной башней и балочной стрелой

Башня б этих кранов установлена на опорной части, предназначенной для передачи усилия от башни через ходовые колеса на рельсовый путь. Опорная часть выполнена в виде ходовой ра-

мы 15, пирамидального шатра или портала и снабжена ходовыми тележками 16. Тележки могут быть двух типов: ведущая и ведомая с числом колес 2–8, в зависимости от вертикальной нагрузки на тележку. Ведущая тележка соединена при помощи шкворня с флюгером ходовой рамы крана. Вращение шкворня во флюгере дает возможность крану двигаться по криволинейным путям, а также переводить кран на перпендикулярно расположенные пути.

У некоторых кранов опорная часть выполнена в виде трехопорного портала, имеющего на каждой опоре балансирные двухколесные тележки, что позволяет крану проходить криволинейные участки пути, не прерывая работы.

По конструкции башни различают краны с поворотной и неповоротной башней.

В кранах с поворотной башней (рис. 8.27, а) ОПУ 13 размещено на ходовой части или портале. При повороте вращается весь кран, за исключением ходовой части.

В кранах с неповоротной башней (рис. 8.27, б) ОПУ 13 размещено в верхней части башни. У этих кранов вращается только стрела 2, оголовок 3 и противовесная консоль 19 с размещенными на ней механизмами и противовесом 8.

Краны с поворотной башней монтировать значительно проще, чем с неповоротной. Кроме того, в большинстве случаев эти краны перевозят с одного объекта на другой, не разбирая на узлы, что сокращает время, необходимое для подготовки крана к монтажу.

Для уравнивания кранов или их отдельных частей во время работы применяют противовесы 8. Их выполняют в виде груза, закрепляемого на противовесной консоли (верхнее расположение) или на поворотной платформе (нижнее расположение). На некоторых башенных кранах противовес подвешен на тележке, перемещаемой с помощью специальной лебедки, установленной на противовесной консоли. При работе крана противовес размещают на конце консоли, а по окончании работы для уменьшения опрокидывающего момента и повышения устойчивости крана противовес перемещают к башне.

По конструкции стрелы краны разделяют на две основные группы – с подъемной и балочной стрелами.

У кранов с подъемной стрелой (рис. 8.27, а) груз подвешивают к концу стрелы. Вылет крюка 1 у таких кранов изменяют

поворотом стрелы 2 относительно опорного шарнира, осуществляемым механизмом подъема стрелы (стреловой лебедкой).

У кранов с балочной стрелой (рис. 8.27, б) груз подвешивают к грузовой тележке, которая перемещается при изменении вылета по направляющим балкам стрелы 2. С помощью грузовой тележки груз подают в назначенное место без перемещения самого крана и повышают плавность движения груза при изменении вылета крюка.

8.2.2. Опорные части и ходовые устройства

Опорная часть башенного крана КБ-503 с неповоротной башней показана на рис. 8.28. Она выполнена в виде центральной рамы 1 коробчатого сечения, с которой соединены поворотные кронштейны – флюгеры 2. Флюгеры в рабочем положении связаны с центральной рамой тягами 3 и 4.

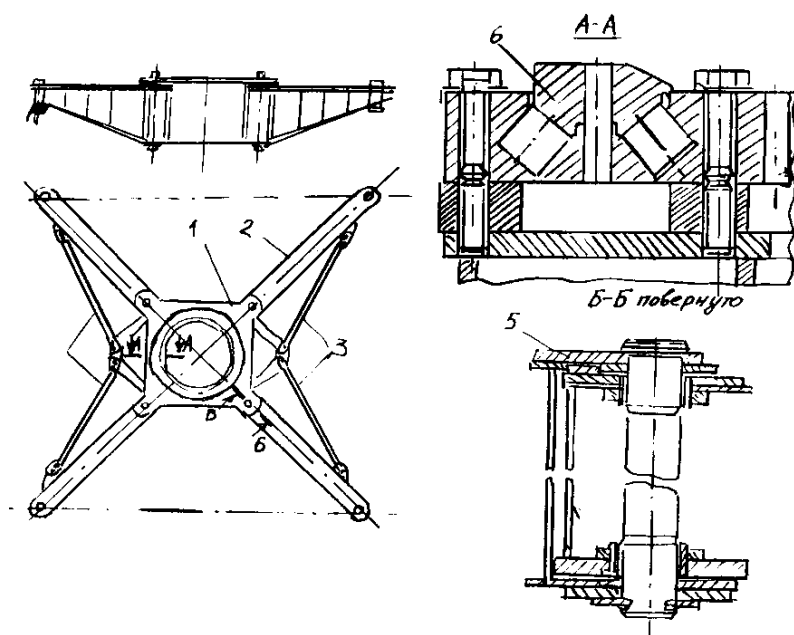


Рис. 8.28. Опорная часть крана КБ-503

При перевозке крана тяги отсоединяют и все четыре флюгера поворачивают вдоль движения в размер транспортного габарита.

Здесь же видна схема установки на опорную часть ОПУ 6 с двумя горизонтальными рядами роликов. Принцип работы ОПУ такой же, как у стреловых кранов.

Ходовое устройство башенных, как и стреловых, кранов состоит из рамы и ходовых тележек с колесами.

Ходовые части могут иметь нежесткие и жесткие рамы, что существенно сказывается и на принципе их работы. Так, металлоконструкции ходовых устройств с нежесткой рамой обладают большей податливостью, в связи с чем в процессе движения крана ходовые колеса свободно копируют рельсовый путь. В отличие от них ходовые устройства с жесткой рамой менее податливы и в процесс движения не копируют все неточности крановых путей в вертикальной плоскости.

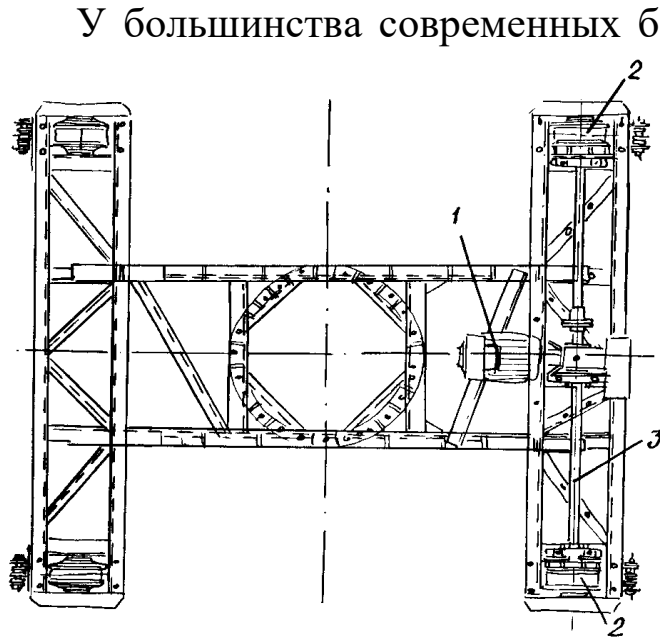


Рис. 8.29. Механизм передвижения башенного крана с нежесткой рамой

Крутящий момент от электродвигателя 1 к колесам 2 передается с помощью вала 3.

Ведущие колеса при этом можно располагать как на двух рельсах, так и на одном.

Ходовые тележки башенных кранов в настоящее время унифицированы.

В качестве базовой принята единая двухколесная ходовая тележка (рис. 8.30).

Тележка состоит из рамы 7,

позволяющие компенсировать практически все отклонения размеров путей и ходовых рам в вертикальной плоскости и исключить тем самым опасный для башенных кранов отрыв колес.

Механизмы передвижения кранов с нежесткой рамой, имеющие под опорой одно ходовое колесо, оснащают обычно центральным приводом (рис. 8.29).

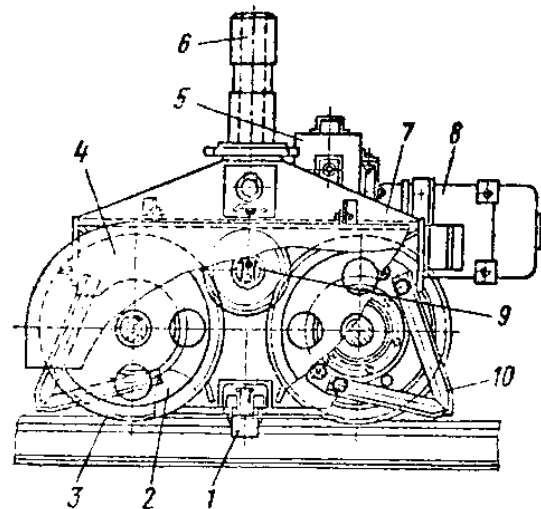


Рис. 8.30. Двухколесная ходовая тележка

ходовых колес 2, рельсового захвата 1, предохраняющего тележку от схода с рельса, кожуха 4 и шкворня 6, с помощью которого тележка крепится к раме крана.

Колеса такой тележки приводятся во вращение электродвигателем 8 через вал 9, закрепленную на нем зубчатую шестерню и зубчатые колеса 3.

На валу электродвигателя имеется тормоз 5, служащий для остановки крана, а также для удержания его на месте. Скребок 10 обеспечивает очистку рельсового пути от загрязнений (снега, льда) при работе крана в зимнее время и от предметов, случайно попавших на рельс.

В зависимости от нагрузки на опору изменяется или число колес в тележке, или число базовых тележек. Ходовые тележки могут отличаться также числом приводных колес.

8.2.3. Привод и основные механизмы башенных кранов

Башенные краны имеют те же механизмы, что и стреловые: передвижения, подъема, поворота, изменения вылета крюка (см. п. 8.1.3).

Механизмы передвижения башенных кранов на рельсовом ходу унифицированы и описаны в п. 8.2.2.

Механизм подъема груза (грузовая лебедка) башенного крана – многоскоростная электрореверсивная лебедка (см. п. 8.1.3.2). На кранах с подъемной стрелой грузовая лебедка 10 установлена на поворотной платформе (рис. 8.27, а); на кранах с неподвижной стрелой – на противовесной консоли 19.

Изменение вылета крюка у башенных кранов достигается либо подъемом стрелы (рис. 8.27, а), либо при неподвижной горизонтальной стреле перемещением вдоль нее грузовой тележки (рис. 8.27, б).

Соответственно, в первом случае механизм изменения вылета – это стреловая лебедка 9 (рис. 8.27, а), которая через полиспаст 7 поднимает или опускает стрелу 2; во втором – это грузовая тележка 17 (рис. 8.27, б), которая перемещается вдоль стрелы 2 лебедкой 18. Конструкции лебедок аналогичны описанным в п. 8.1.3.3.

Механизмы поворота 11 в зависимости от расположения ОПУ могут устанавливаться внизу на поворотной платформе 12

(рис. 8.27, а) или вверху возле кабины. Механизмы поворота могут быть с планетарными или цилиндрическими редукторами, с горизонтальным или вертикальным расположением выходного вала.

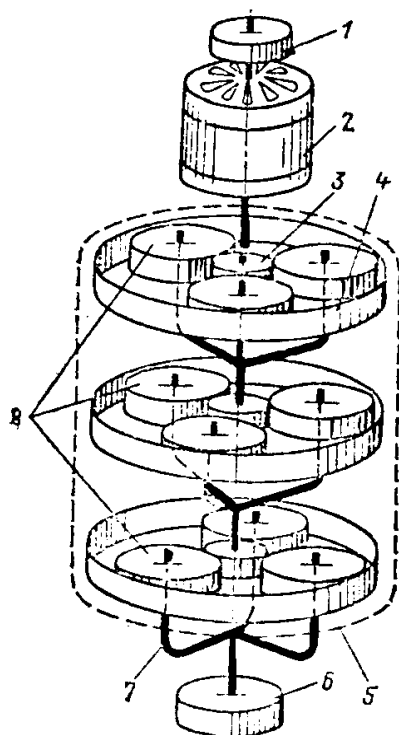


Рис. 8.31. Схема механизма поворота башенного крана с планетарным редуктором

Кинематическая схема унифицированного механизма поворота с планетарным редуктором показана на рис. 8.31.

В вертикально расположенном редукторе 5 размещены три одинаковых по конструкции передачи (три ступени).

В планетарном редукторе вращение передается от центральной верхней солнечной шестерни 3 к нескольким (обычно трем) шестерням-сателлитам 8, расположенным равномерно по окружности. Сателлиты закреплены на осях, фиксируемых на водиле 7. Водило предыдущей ступени связано с солнечной шестерней последующей. Водило 2 последней ступени связано с выходной шестерней 6, обкатывающейся по зубчатому венцу ОПУ.

Большинство кранов имеют один механизм поворота, однако при больших маховых массах крана устанавливают на общий зубчатый венец ОПУ по 2, 3, 4 механизма поворота.

При этом удастся обеспечить широкую унификацию механизмов, так как практически весь ряд башенных кранов может быть оборудован механизмом поворота всего одного типа с различными исполнениями по мощности привода и по размерам сменной выходной шестерни.

Конструкции канатно-блочных систем, грузозахватных органов и приспособлений, а также приборов и устройств безопасности башенных кранов, аналогичны применяющимся в стреловых кранах.

Контрольные вопросы

1. Назовите назначение кранов.
2. Дайте определение термину «самоходный стреловой кран».
3. Перечислите операции рабочего цикла самоходного стрелового крана.
4. Опишите общее устройство самоходного стрелового крана (рис. 8.1). Что относится к рабочему оборудованию?
5. Опишите расположение оборудования на поворотной платформе (рис. 8.2). Что крепится к проушинам 1?
6. Что показано на рис. 7.2 поз. 11? Укажите ее назначение.
7. Укажите назначение и место расположения ОПУ. ОПУ каких типов применяются на кранах?
8. Опишите общее устройство и работу шарикового ОПУ (рис. 7.3). Укажите вращающиеся и невращающиеся детали.
9. Объясните, по какой причине роликовые ОПУ применяются на более мощных кранах.
10. Опишите устройство и работу роликового ОПУ (рис. 7.4). Какие нагрузки воспринимают ролики?
11. Назовите назначение движителя. Какие движители применяются на кранах?
12. Объясните устройство самостоятельной ходовой тележки крана (рис. 8.5). Общий или индивидуальный привод имеет такой кран?
13. Объясните устройство полуприцепной ходовой тележки (рис. 8.6).
14. Укажите назначение, опишите конструкцию и работу поворотной выносной опоры (рис. 8.7). На каких кранах их применяют?
15. Опишите конструкцию и принцип действия гусеничного ходового устройства (рис. 8.8). Общий или индивидуальный привод имеет такой кран?
16. Перечислите основные механизмы самоходного стрелового крана.
17. Назовите способы изменения вылета крюка у кранов с канатной и жесткой подвеской.
18. Перечислите отличия одно- и много моторного приводов крана. Что представляет собой много моторный привод?

19. Объясните конструкцию и принцип действия механизма поворота крана с электрическим приводом (рис. 8.9). Укажите конструктивные отличия механизма поворота крана с гидравлическим приводом.

20. Объясните, для чего краны имеют основной и вспомогательный подъем.

21. Опишите устройство грузовых лебедок (рис. 8.10).

22. Опишите устройство стреловой лебедки (рис. 8.11, а).

23. Объясните принцип работы канатоукладчика (рис. 8.11, б). Как приводится канатоукладчик?

24. По какой причине на грузовых лебедках не устанавливается канатоукладчик?

25. Перечислите элементы рабочего оборудования крана.

26. Дайте определение термину «полиспаст». Что он из себя представляет?

27. Что означает выражение «кратность полиспаста равна 4»?

28. Укажите, для чего в стреловом оборудовании кранов применяются наголовники и гуськи (рис. 8.12). Чем отличаются управляемые и неуправляемые гуськи?

29. Опишите конструкцию БСО (рис. 8.13). Объясните, за счет чего грузоподъемность кранов с БСО больше, чем у кранов с наклонной стрелой.

30. Опишите конструкцию трехсекционной телескопической стрелы (рис. 8.15). Сколько выдвижных секций она имеет?

31. Объясните устройство безблочных и блочных крюковых подвесок (рис. 8.16). Укажите их конструктивные отличия.

32. Опишите устройство и объясните принцип работы двухканатного грейфера (рис. 8.17). С какими лебедками соединены подъемный и замыкающий канаты?

33. Назовите назначение грузозахватных приспособлений. Приведите их классификацию.

34. Дайте определение термину «универсальный» строп. Что он из себя представляет и чем отличается от простого стропа?

35. Объясните конструкцию и принцип работы полуавтоматических стропов (рис. 8.19). Назовите операцию, выполняемую автоматически.

36. Укажите назначение, опишите устройство грузозахватных траверс (рис. 8.20).

37. Укажите назначение, опишите устройство захватов (рис. 8.21) и подхватов (рис. 8.22).

38. Перечислите приборы и устройства безопасности, применяемые на кранах. На чем основан принцип действия всех ограничителей?

39. Опишите устройство и работу ограничителей высоты подъема крюка (рис. 8.23). Какую лебедку отключает ограничитель высоты подъема крюка?

40. Опишите устройство и работу ограничителя глубины опускания крюка (рис. 8.24, а). Какую лебедку он отключает?

41. Объясните принцип действия ограничителя вылета стрелы (рис. 8.24, б). Какую лебедку он отключает?

42. Укажите назначение ограничителя грузоподъемности. Что может произойти при его отсутствии?

43. Опишите устройство и работу электромеханического ограничителя грузоподъемности (рис. 8.25). Какую лебедку он отключает?

44. Перечислите виды указателей, применяемых на кранах. Назовите принцип их действия.

45. Перечислите сигнальные устройства, применяемые на кранах. Назовите принцип их действия.

46. Дайте определение термину «башенный кран». Чем конструктивно отличаются башенные краны от самоходных стреловых?

47. Приведите классификацию башенных кранов.

48. Опишите общее устройство башенного крана (рис. 8.27).

49. Укажите способы изменения вылета крюка у башенных кранов (рис. 8.27).

50. Опишите конструкцию опорной части башенного крана (рис. 8.28). Назовите назначение ее элементов.

51. Опишите конструкцию ходового устройства башенного крана (рис. 8.29). Назовите назначение ее элементов.

52. Объясните конструкцию и принцип работы унифицированной двухколесной ходовой тележки (рис. 8.30).

53. Что показано на рис. 8.30 поз.10? Укажите его назначение.

54. Перечислите основные механизмы башенных кранов.

55. Опишите схему механизма поворота башенного крана с планетарным редуктором (рис. 8.31).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «ОДНОКОВШОВЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ»

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с общим устройством и особенностями конструкций одноковшовых экскаваторов с гидравлическим и канатным управлением, а также с принципами действия, конструкциями и областями применения разных видов устанавливаемого на них рабочего оборудования.

Общее устройство одноковшовых экскаваторов можно рассмотреть на примере экскаваторов ЭО-5123 с гидравлическим приводом и Э-652Б с канатным управлением, имеющих большое количество унифицированных агрегатов и оборудования.

9.1. Устройство одноковшового гидравлического экскаватора ЭО-5123

9.1.1. Общее устройство экскаватора ЭО-5123

Экскаватор ЭО-5123 (рис. 9.1) относится к универсальным строительным экскаваторам 5-й размерной группы с многомоторным гидравлическим приводом. Он предназначен для разработки грунтов II–IV категорий, а также для погрузки дробленых скальных пород и других навалочных грузов в транспортные средства или отвал.

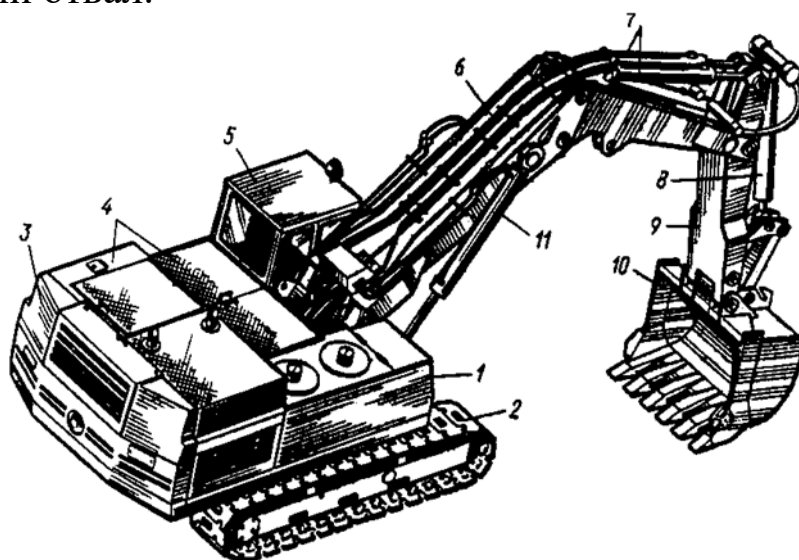


Рис. 9.1. Экскаватор ЭО-5123 с оборудованием обратной лопаты

Экскаватор состоит из трех основных частей: поворотной платформы 1 с механизмами, рабочего оборудования и ходового устройства 2.

Рабочее оборудование состоит из стрелы 6, рукояти 9, ковша 10, а также гидроцилиндров 11 стрелы, 7 рукояти и 8 ковша, и шарнирно закрепляется в передней части поворотной платформы.

На поворотной платформе, кроме того, размещены силовая установка 4, гидрооборудование, механизм поворота 2, кабина машиниста 5, противовес 3, а также вспомогательное оборудование (баки, радиаторы, трубопроводы и т.п.).

Гидрооборудование экскаватора состоит из гидробака 7 (рис. 9.2), двух аксиально-поршневых насосов 9, реверсивных аксиально-поршневых гидромоторов (один для поворота платформы, два для передвижения экскаватора), гидроцилиндров (по два для поворота стрелы и рукояти и один для поворота ковша), гидрораспределителей (1 и 3 для управления гидромоторами, гидроцилиндрами и 5 регулирующей), центрального коллектора 4, бака 6 фильтров, масляного радиатора 8, трубопроводов и системы гидроуправления, обеспечивающей требуемое функционирование силового гидрооборудования.

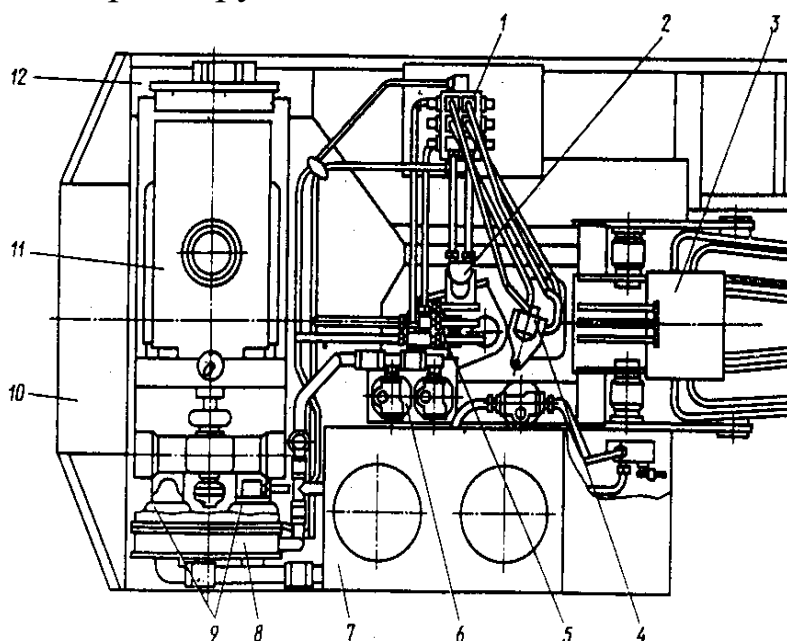


Рис. 9.2. Поворотная платформа с механизмами

Механизмы передвижения экскаватора и поворота платформы, а также насосы силовой установки приводятся через отдель-

ные редукторы с цилиндрическими зубчатыми передачами.

Механизм поворота платформы (рис. 9.3, а) приводится от гидромотора 9, который через муфту 8 соединен с ведущим валом 10 трехступенчатого редуктора. Жестко закрепленные на валах 5, 6, 7, 10 шестерни редуктора передают вращение выходному валу 5 и затем обегаящей шестерне 2, также жестко закрепленной на консольной части вала 5. При вращении шестерни 2 обегает зубчатый венец 3 опорно-поворотного круга 4, благодаря чему платформа поворачивается относительно ходовой тележки экскаватора.

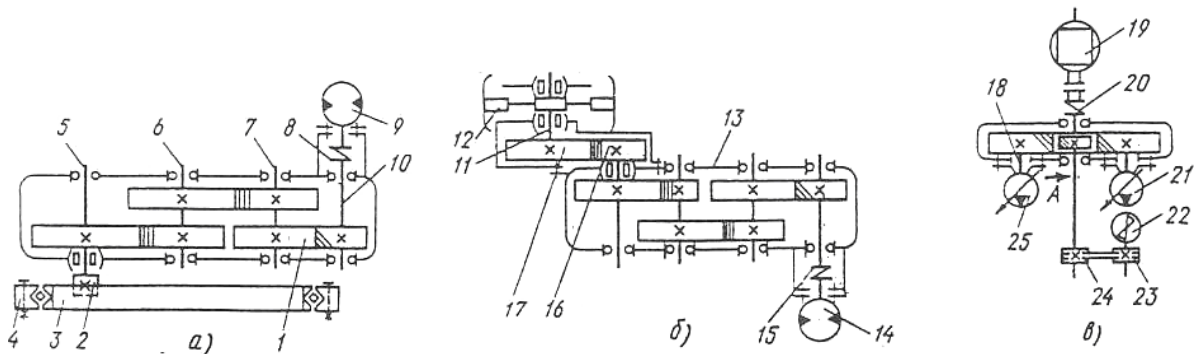


Рис. 9.3. Кинематическая схема привода: а – механизма поворота платформы; б – механизма передвижения; в – насосов силовой установки

Направление вращения выходного вала гидромотора 9 зависит от того, в какой канал гидромотора подается под давлением рабочая жидкость. При этом происходит вращение платформы по часовой или против часовой стрелки на неограниченный угол.

Каждая гусеничная лента механизма передвижения приводится от отдельного гидромотора 14 (рис. 9.3, б), соединенного через муфту 15 с ведущим валом трехступенчатого редуктора 13. Через шестерни и валы редуктора вращение передается бортовой передаче, состоящей из двух шестерен 16 и 17, и далее валу 11 на ведущее колесо 12 привода гусеничной ленты. Торможение ходовой тележки во время работы или стоянки осуществляется как гидромоторами механизма передвижения, так и двумя нормально замкнутыми тормозами дискового типа. Для разворота экскаватора включают либо один из гидромоторов механизма передвижения, либо оба гидромотора, но в разные стороны.

Привод насосов 21 и 25 (рис. 9.3, в) силовой установки, а также вентилятора 22 масляного радиатора производится от ди-

зеля 19 через соединительную муфту 29 и раздаточный редуктор 18, а также через клиноременную передачу 24–23. Элементы рабочего оборудования (стрела, рукоять и ковш) приводятся с помощью гидроцилиндров. Управляют всеми механизмами экскаватора из кабины машиниста.

9.1.2. Система гидропривода

В экскаваторе ЭО-5123 применена двухпоточная схема гидропривода (рис. 9.4) от автоматически регулируемых насосов с объединением потоков вручную и групповым питанием гидродвигателей.

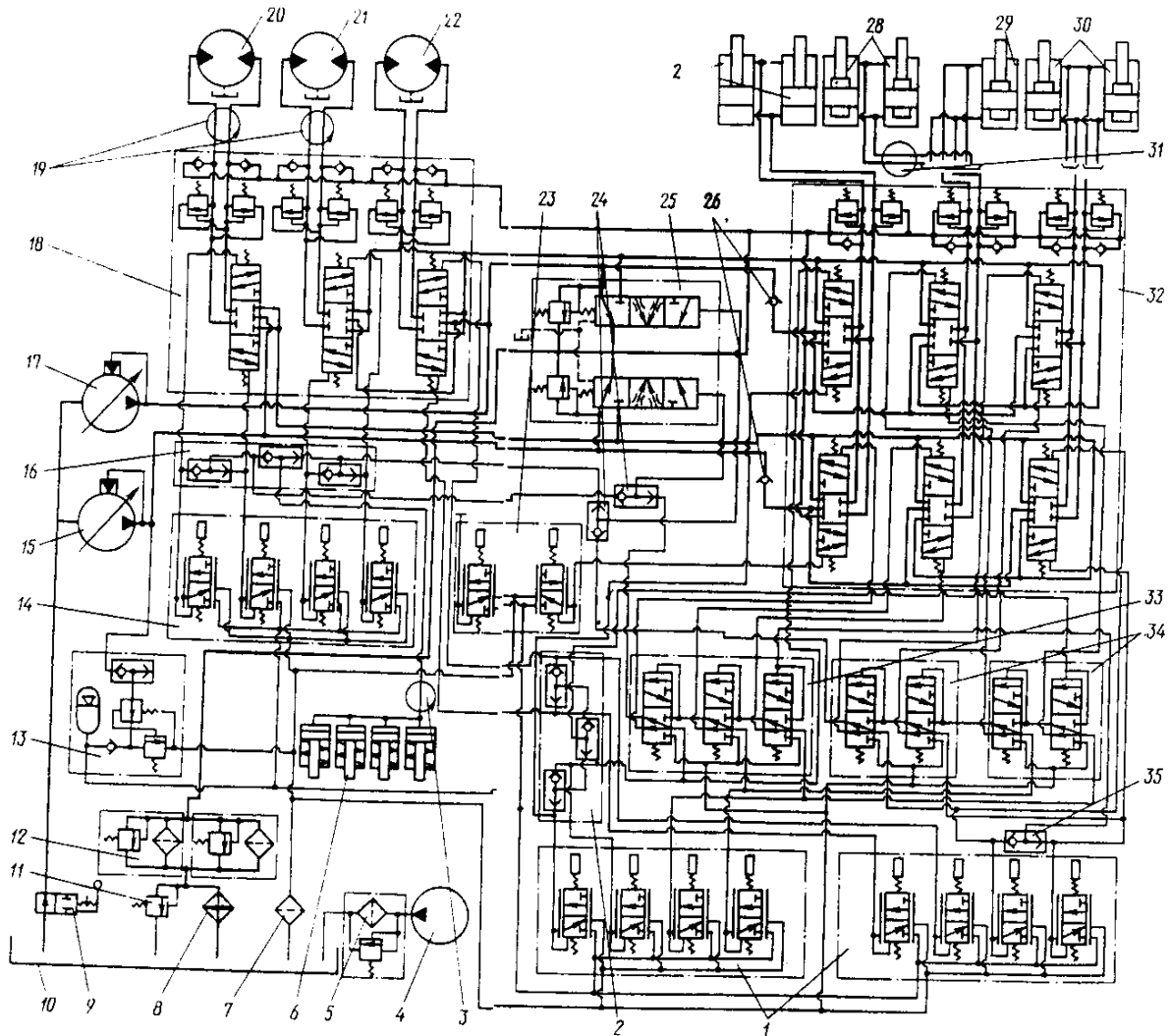


Рис. 9.4. Гидравлическая схема экскаватора ЭО-5123

Рабочая жидкость из гидробака 10 насосами 15 и 17 силовой установки экскаватора направляется под давлением двумя потоками к золотникам гидрораспределителей 18, 25, 32. При

нейтральном положении рукояток блоков 1 и 14 управления напорные линии в гидрорапределителях 18 и 32 перекрыты и рабочая жидкость проходит через открытые золотники регулирующего гидрораспределителя 25 к корпусу фильтров 12, а затем через масляный радиатор 8 в бак 10. Параллельно радиатору установлен предохранительный клапан 11.

При включении (перемещении) золотников гидрораспределителей 18 и 32 золотники регулирующего распределителя 25 одновременно перекрывают прямой слив от насосов 15 и 17 и рабочая жидкость по напорным линиям направляется в гидроцилиндры 27–30 или гидромоторы 20–22. Из противоположных полостей гидроцилиндров или гидромоторов рабочая жидкость через гидрораспределитель 25 сливается в гидробак 10.

На напорных линиях перед гидрораспределителем 22 установлены обратные клапаны 26, предотвращающие опускание рабочего оборудования в начальные моменты включения рукояток 1 и 14 управления.

Скорость рабочих движений (перемещение штоков гидроцилиндров, вращение поворотной платформы и передвижение экскаватора) изменяют перемещением золотников регулирующего гидрораспределителя 25 с помощью рукояток блоков управления.

Двухпоточная схема обеспечивает включение любых двух движений от разных силовых потоков, а также суммирование силовых потоков при включении одного движения. Гидромоторы механизмов передвижения машины и поворота платформы, а также опускание стрелы и поворот рукояти и ковша на разгрузку грунта работают от одного силового потока. Механизм поворота платформы и гидроцилиндры подъёма стрелы могут включаться от одного и того же потока рабочей жидкости. Для включения двух движений от разных силовых потоков введена определённая последовательность включения и блокировки рабочих механизмов.

9.1.3. Силовая установка и силовое гидравлическое оборудование

Силовая установка (рис. 9.5) – дизель ЯМЗ-238Г 2 с радиатором 1, муфта сцепления 4, масляный радиатор 5, насосы 6, раздаточный редуктор 8, подогреватель 9 и детали крепления – смонтирована на раме 7 с помощью болтов.

Силовая установка (рис. 9.5) – дизель ЯМЗ-238Г 2 с радиатором 1, муфта сцепления 4, масляный радиатор 5, насосы 6, раздаточный редуктор 8, подогреватель 9 и детали крепления – смонтирована на раме 7 с помощью болтов.

Дизель через муфту сцепления и раздаточный редуктор приводит два аксиально-поршневых насоса, закрепляемых на корпусе раздаточного редуктора.

Силовое гидравлическое оборудование включает в себя гидронасосы и гидродвигатели.

Гидронасосы преобразуют сообщаемую ему первичным двигателем (дизель ЯМЗ-238Г) механическую энергию в энергию давления рабочей жидкости. Рабочая жидкость по трубопроводам поступает к гидродвигателям, которые преобразуют энергию потока жидкости в механическую энергию ведомого звена гидродвигателя (вала гидромотора или штока гидроцилиндра), приводящего в действие исполнительный механизм.

Гидроцилиндры – простейшие гидродвигатели, выходное звено которых совершает возвратно-поступательное движение, причем выходным (подвижным) звеном может быть как шток, так и корпус гидроцилиндра. Гидроцилиндры рабочего оборудования крепят шарнирно у корпуса и штока с помощью пальцев на сферических подшипниках скольжения. На экскаваторе ЭО-5123 применены гидроцилиндры двустороннего действия с односторонним штоком. Их используют для поворота стрелы, рукояти и ковша прямой и обратной лопат, то есть для заполнения ковша,

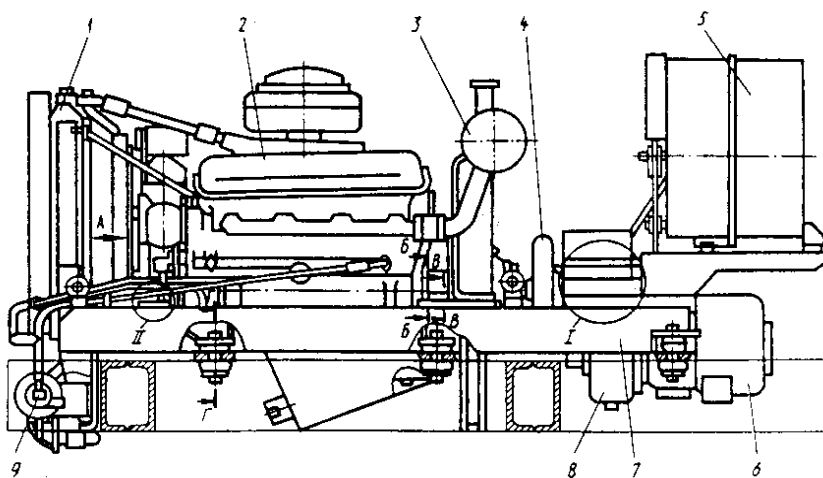


Рис. 9.5. Силовая установка и силовое гидравлическое оборудование

перемещения и выгрузки грунта, а также для привода элементов других видов сменного рабочего оборудования. По конструкции все гидроцилиндры одинаковы, отличаются линейными разме-

рами и наличием или отсутствием демпфирующих устройств. Гидроцилиндры рукояти и ковша снабжены демпфирующими устройствами, а гидроцилиндры стрелы – нет.

9.1.4. Система и аппаратура управления

Система управления гидравлического привода экскаватора предназначена для изменения направления движения и регулирования скорости выходных звеньев (штоков, валов) гидродвигателей, а также для предохранения конструкции экскаватора от перегрузок.

На экскаваторе ЭО-5123 применены регулируемые нереверсивные насосы, объемная подача которых изменяется автоматически в зависимости от нагрузки. Гидросистемы с такими насосами требуют применения гидрораспределителей.

Кроме того, число установленных на экскаваторе насосов (два) меньше числа приводимых от них гидродвигателей (восемь – три гидромотора для привода хода и поворота; два гидроцилиндра стрелы, два – рукояти и один – ковша). Поэтому нужны распределительные устройства, направляющие поток жидкости от насоса к тому или иному гидродвигателю и используемые одновременно для регулирования величины потока (дресселирования).

Регулирование величины расхода жидкости осуществляется при помощи регулирующего гидрораспределителя 25 путем изменения площади сечения для прохода жидкости. Золотник регулирующего распределителя перемещается вручную. Эту функцию выполняет машинист.

Таким образом, на экскаваторе применяется два вида регулирования расхода: объемное (автоматически регулируемые насосы) и дроссельное (ручное управление гидрораспределителями).

Устройства для регулирования давления служат как для ограничения максимального создаваемого насосом давления в системе, так и для ограничения давления, вызываемого действием внешних сил (например, на ковш). К таким устройствам относятся предохранительные и редуцирующие клапаны. Клапанами управляют либо с помощью непосредственно поступающего к ним потока жидкости под давлением, либо дистанционно.

Для регулирования направления потока жидкости применя-

ют обратные клапаны, допускающие движение жидкости только в одном направлении, и гидрораспределители. Подачу (расход) жидкости регулируют дросселями и гидрораспределителями (обычно золотникового типа).

Предохранительные клапаны, защищающие механизмы и элементы гидропривода от перегрузок (ограничивают давление жидкости в системе допустимым пределом), устанавливают непосредственно на насосах и гидромоторах, в гидрораспределителях, фильтрах и на трубопроводах (в последнем случае их закрывают в отдельные корпуса).

Регулируют их на давление, превышающее номинальное на 10–20%. При давлении в системе, превышающем допустимое, клапан открывается и перепускает жидкость в полость низкого давления, а при давлении ниже заданного надежно запирает проход жидкости в полость низкого давления.

9.1.5. Рабочее оборудование

Экскаватор ЭО-5123 оснащается большим количеством различного сменного рабочего оборудования: прямая и обратная лопата, погрузчик, грейфер, рыхлитель, захватно-клещевое оборудование, гидромолот, бурильное оборудование.

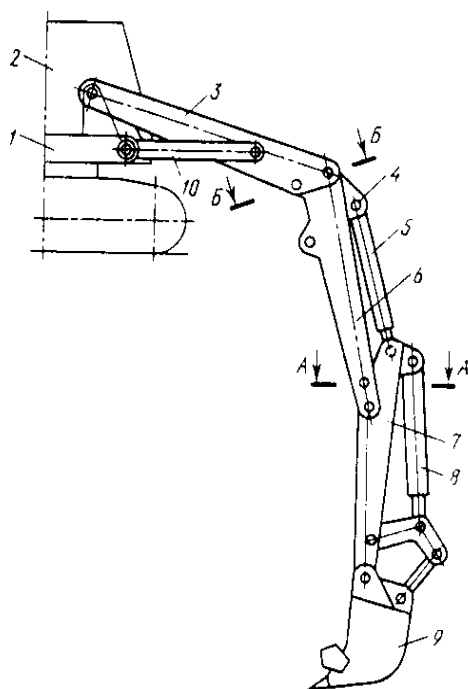


Рис. 9.6. Унифицированная обратная лопата

9.1.5.1. Обратная лопата

На экскаваторе ЭО-5123 обратная лопата – основной вид сменного рабочего оборудования, которое предназначено для производства различных земляных работ, в основном ниже уровня стоянки. Выпускают два разновидности обратной лопаты: унифицированная с прямой лопатой и погрузчиком, и с моноблочной стрелой.

Унифицированная обратная лопата (рис. 9.6) состоит из стрелы 3 и 6, рукояти 7 и ковша 9, привод которых осуществляется от пяти гидроцилиндров 5, 8 и 10. Основная

часть 3 и удлиняющая часть 6 (рукоять прямой лопаты) стрелы жёстко соединены между собой и в совокупности представляют собой монолитную конструкцию.

Стрела обратной лопаты – пустотелая, сварена из легированного металлопроката. Пяту стрелы шарнирно укрепляют в проушинах поворотной рамы 1, к которой присоединены также и два гидроцилиндра 10 подъема стрелы. Штоки гидроцилиндров шарнирно соединены со стрелой, при выдвигении штоков изменяется угол наклона стрелы по отношению к поворотной платформе.

Рукоять подвешена на стреле и может поворачиваться по часовой стрелке или против нее при выдвигении или втягивании штоков двух гидроцилиндров 5, установленных с помощью кронштейнов 4. Ковш закреплен на рукояти в одной точке, поэтому также может свободно поворачиваться с помощью гидроцилиндра 8.

Как и стрелы, рукояти обратных лопат – полые балки переменного сечения – сварены из листового легированного металлопроката.

Гидроцилиндр 8 ковша крепят в проушинах рукояти. Шток этого гидроцилиндра присоединен к рычагу, который соединен с нижней частью балки рукояти и через тягу с ковшом.

В различных условиях эксплуатации экскаваторов обратную лопату оборудуют сменными ковшами различной емкости и формы. Ковш обратной лопаты в большинстве случаев сварной, состоит из корпуса без открывающегося днища.

Число зубьев, устанавливаемых на передней стенке, зависит от ширины ковша и вида работ, для которых он предназначен. Ковш для рытья траншей часто снабжают укрепленными на боковых стенках дополнительными зубьями, назначение которых – подрезать стенки траншей во избежание заклинивания в них корпуса. Кроме того, боковые зубья позволяют при необходимости расширять открытую траншею. В отдельных конструкциях ковш представляет собой комбинированную систему из литых и сварных деталей. Литой изготавливают переднюю стенку или только ее верхнюю часть – козырек со специальными гнездами для крепления зубьев.

Ковш (рис. 9.7) емкостью $1,25 \text{ м}^3$ состоит из задней стенки 11, двух боковых стенок 7, передней стенки с козырьком 15 и

зубьев 1 и 5. Все детали корпуса ковша соединены сваркой.

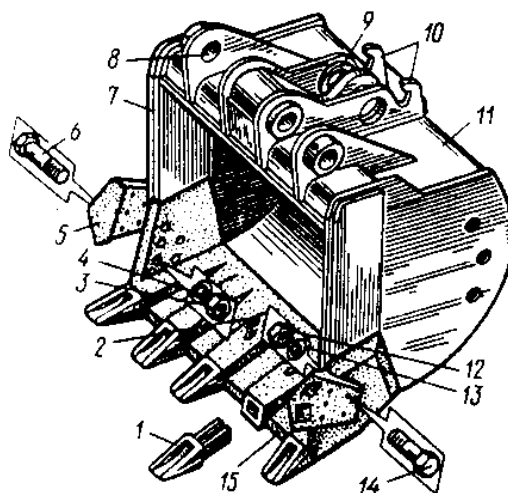


Рис. 9.7. Ковш обратной лопаты

Задняя стенка скруглена, чтобы избежать трения о грунт при повороте ковша.

Зубья 1 заканчиваются суживающимся хвостовиком, который входит в гнездо козырька. От выпадения из гнезда зуб удерживается стопором 2. Такая конструкция облегчает замену изношенного зуба.

Боковые зубья 5 крепят к корпусу ковша болтами 6 и 14. Обычно зубья изготавливают из высокомарганцевой стали, хорошо противостоящей истиранию, или из низкоуглеродистой стали с износостойкой наплавкой. Проушиной 8 ковш соединяют с рукоятью, а проушиной 9 – с рычагом, приводимым в действие гидроцилиндром поворота ковша. Крюки 10 используются для подъема и погрузки грузов.

9.1.5.2. Прямая лопата

Прямая лопата предназначена для выполнения различных земляных работ в основном выше уровня стоянки экскаватора. Прямая лопата гидравлических экскаваторов находит широкое применение, в особенности на экскаваторах 6-й размерной группы и на машинах большой мощности.

Основными узлами прямой лопаты экскаватора (рис. 9.8) являются стрела 6, рукоять 9, поворотный ковш 10 и гидроцилиндры 11 и 7 подъема стрелы и поворота рукояти.

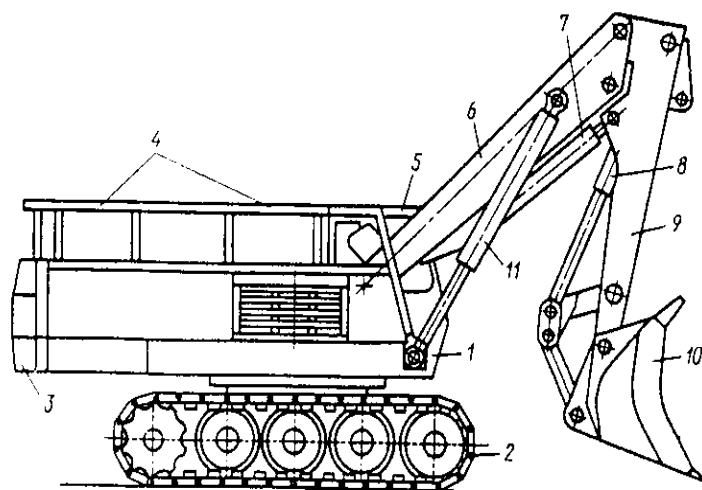


Рис. 9.8. Экскаватор с оборудованием прямой лопаты

Рукоять подвешивают к стреле шарнирно и могут поворачивать ее с помощью гидроцилиндра 7, устанавливаемого под стрелой. Крепления гидроцилиндра 8 к проушинам рукояти, а штока гидроцилиндра к ковшу также шарнирные.

Для повышения эффективности работы и ковш крепят к рукояти шарнирно, он поворачивается относительно рукояти с помощью отдельного гидроцилиндра 8. Поворотный ковш значительно расширяет область применения экскаватора: может не только разрабатывать и грузить грунт, но и планировать забой. В процессе копания участвуют все гидроцилиндры 7, 8, и 11.

Стрелу прямой лопаты устанавливают так же, как и стрелу обратной лопаты, причем стрелу обратной лопаты полностью или частично используют и для прямой лопаты.

Стрела представляет собой сварную конструкцию, в нижней ее части приварены две пяты, которыми она соединена шарнирно с поворотной платформой 1.

Балка стрелы выполнена в виде короба, закрытого сверху листами. Для придания необходимой жесткости через определенные промежутки по длине балки установлены диафрагмы. Стрела соединена с рукоятью пальцем.

Рукоять (рис. 9.9, а) прямой лопаты представляет собой сварную металлоконструкцию 3 типа полый балки с приваренными к ней кронштейнами. На рукояти выполнены две проушины 4 для соединения со стрелой и две – с ковшом. В отверстия кронштейнов вставлены втулки 2, удерживаемые от смещения стопорными кольцами 1.

Штоки гидроцилиндров рукояти крепят также с помощью проушин.

Ковш (рис. 9.9, б) прямой лопаты предназначен для разработки тяжелых связных грунтов и представляет собой комбинированную конструкцию, в основном, из сварных деталей. Ковш состоит из задней и боковых стенок и сменных зубьев 7, удерживаемых стопорами 6.

Задняя стенка ковша усилена поясами. К ней приварены проушины 4 для крепления рукояти и для присоединения тяги 12 (см. рис. 9.8).

9.1.5.3. Оборудование погрузчика

Экскаватор с оборудованием погрузчика предназначен для разработки грунтов и погрузки сыпучих и дробленых материалов выше уровня стоянки машины. Как и прямая лопата, погрузчик работает движением от себя (от машины в сторону забоя или отвала материалов).

Емкость ковша погрузчика в 1,5–2 раза больше емкости ковша прямой лопаты, что позволяет существенно повышать производительность экскаватора.

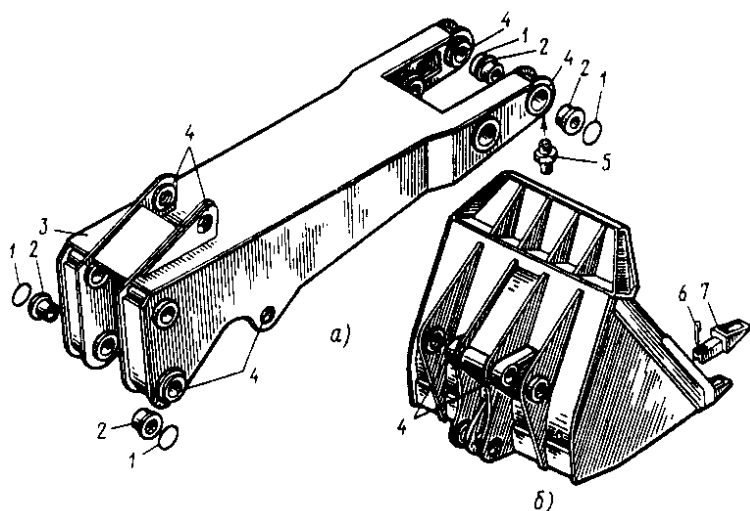


Рис. 9.9. Рукоять (а) и ковш (б) прямой лопаты

Кинематика этого вида рабочего оборудования обеспечивает движение режущей кромки отвала по прямой горизонтальной траектории на уровне стоянки на длине от 2 м и более. Другое отличие погрузчика от обратной лопаты – возможность

поворота ковша после внедрения его в разрабатываемый материал.

Погрузочное оборудование экскаватора (рис. 9.10) состоит из тех же элементов, что и рабочее оборудование прямой лопаты, за исключением ковша.

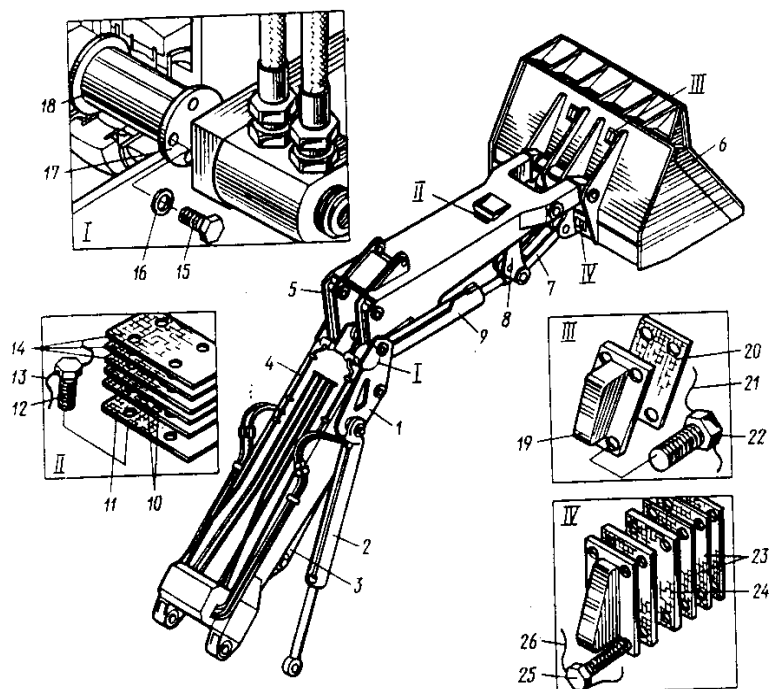


Рис. 9.10. Погрузочное оборудование экскаватора

В качестве стрелы 1 часто используют нижнюю основную часть стрелы обратной лопаты. Для подъема стрелы оставляют также гидроцилиндры 2 обратной лопаты, которые крепят к поворотной платформе. Соединение элементов погрузочного оборудования, за исключением гидроцилиндра 9 ковша аналогично соединению элементов прямой лопаты.

Для параллельного перемещения ковша при производстве планировочных работ на уровне стоянки экскаватора гидроцилиндр 9 крепят к стреле при помощи пальца, а проушину штока этого гидроцилиндра крепят к рычагу 8 на ту же ось, что и тягу 7 (в отличие от прямой лопаты; см. рис. 9.8).

Рукоять поворачивают с помощью гидроцилиндра 3, который нижней проушиной шарнирно соединен с кронштейном стрелы, а проушиной штока – с рукоятью.

Конструкции стрелы, рукояти и ковша аналогичны соответствующим элементам рабочего оборудования прямой и обратной лопат.

9.1.5.4. Грейфер

Основные составные части грейфера (рис. 9.11): ковш из двух челюстей 1, штанга 3, корпус 4 механизма поворота, дисковый тормоз 7, гидроцилиндры 8 и ползун 9.

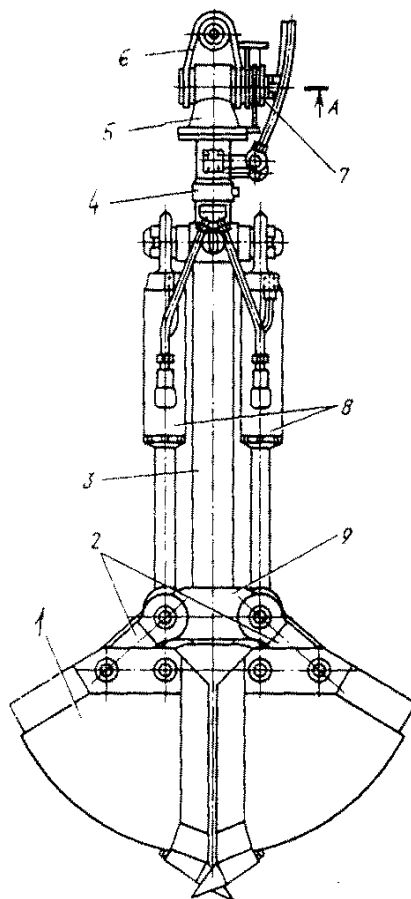


Рис. 9.11. Грейфер

Конструкция грейфера предусматривает работу ковша как с фиксацией его в определенном положении относительно машины, так и без нее.

Ковш фиксируется пальцем в двух положениях: вдоль машины и поперек нее. Кроме того, переставляя фланец 5, можно фиксировать ковш через каждые 45° .

Для перемещения челюстей 1 ковша рабочая жидкость подается под давлением в гидроцилиндры 8 по трубопроводам: штоки гидроцилиндров, выдвигаясь, перемещают ползун 9 и через тяги 2 поворачивают челюсти вокруг неподвижных осей до полного их замыкания.

При втягивании штоков гидроцилиндров ползун поднимает-

ся вверх и через тяги раскрывает челюсти ковша. При копании на большую глубину штангу 3 наращивают промежуточными вставками.

Для гашения возникающих колебаний ковша при вращении поворотной части экскаватора служит дисковый тормоз 7.

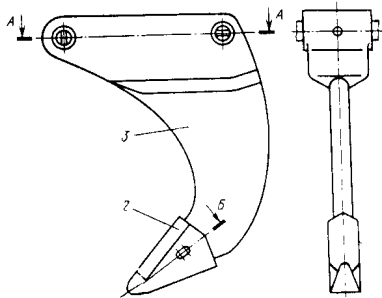


Рис. 9.12. Однозубый рыхлитель

9.1.5.5. Оборудование для разработки тяжелых грунтов

Гидравлические экскаваторы весьма эффективны при разработке тяжелых грунтов.

С этой целью на них устанавливают сменные виды рабочего оборудования: одно-

зубый рыхлитель, захватно-клещевое оборудование и гидромолот.

Экскаватор с однозубым рыхлителем (рис. 9.12) предназначен для разработки мерзлых грунтов, разрушения трещиноватых скальных пород, взламывания асфальтового покрытия, выемки бордюрного камня, корчевки пней. Рыхлитель устанавливают на рукояти обратной лопаты вместо ковша.

Захватно-клещевое оборудование (рис. 9.13) предназначено для разработки мерзлых грунтов и трещиноватых скальных пород, разборки старых зданий, взламывания и погрузки асфальтобетонных покрытий, снятия и укладки дорожных плит, труб, установки колодцев и т.д.

Монтируют его вместо рукояти унифицированной обратной лопаты. Рукоять 2 представляет собой коробчатую конструкцию с двумя дополнительными отверстиями: в хвостовой части для установки гидроцилиндров 3 привода рыхлителя, в головной – для установки рых-

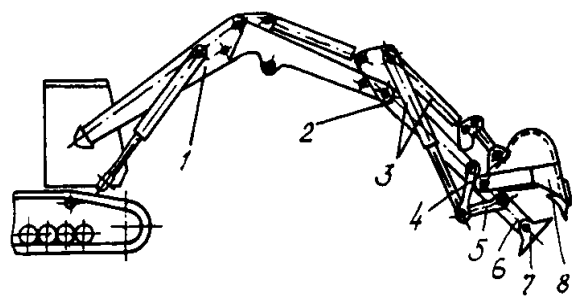


Рис. 9.13. Захватно-клещевое оборудование

Ковш 8 в отличие от ковша обратной лопаты имеет более высокие кронштейны для крепления к рукояти и больший радиус

траектории, описываемый кромкой зубьев. Рыхлитель 6 состоит из сварной коробчатой рамки и шарнирно соединенной с ней стойки 7, которая может поворачиваться на определенный угол, что необходимо для двухстороннего копания.

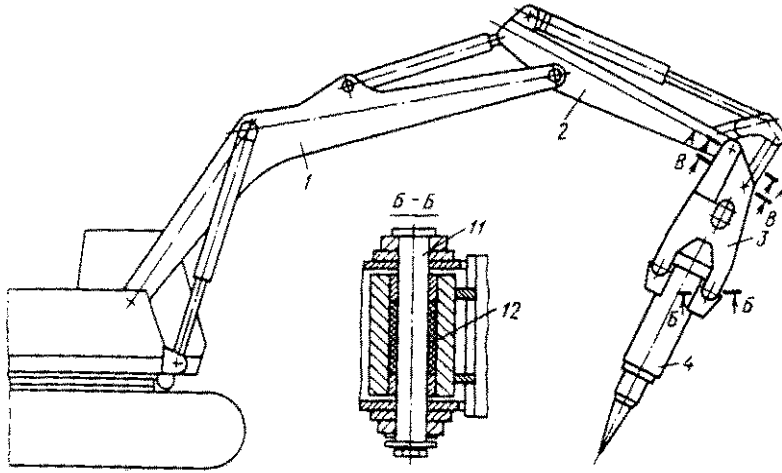


Рис. 9.14. Оборудование гидромолота

При оснащении экскаватора захватно-клевещевым оборудованием в гидросистеме устанавливают две дополнительные секции гидрораспределителя, которые предназначены для переключения потока рабочей жидкости к гидроцилиндру ковша и к гидроцилиндрам рыхлителя.

Гидромолот (рис. 9.14), применяют для разрушения мерзлого грунта, рыхления и дробления скальных пород, разрушенных старых фундаментов, взламывания дорожных покрытий и т.п.

Гидромолот 4 крепят к рукояти 2 обратной лопаты экскаватора с помощью переходного кронштейна 3 и деталей, применяемых для крепления ковша обратной лопаты.

К переходному кронштейну гидромолот подсоединяют с помощью осей 11 и втулок 12.

Гидромолот (рис. 9.15) состоит из рабочего цилиндра 7,

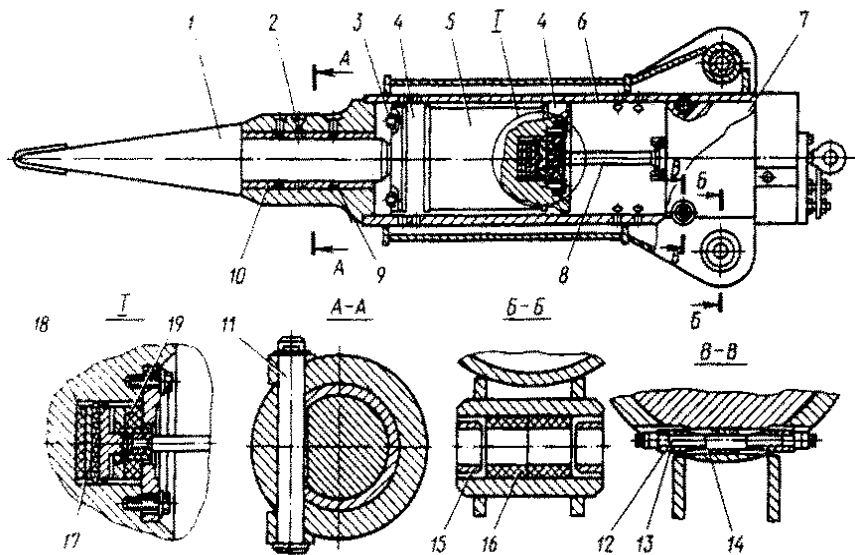


Рис. 9.15. Гидромолот

направляющей трубы 6, ударника 5, рабочего инструмента (клина) 1. Рабочий цилиндр внутри имеет поршень, соединенный со штоком 8, который, в свою очередь, крепится к ударнику через амортизаторы 17–19.

На нижней торцевой поверхности ударника также крепят амортизаторы 3. Перемещение клина ограничивается с помощью пальца 11.

Работает гидромолот следующим образом.

В исходном положении ударник лежит на торцевой поверхности клина. Штоковая полость рабочего цилиндра соединена с напорной, а поршневая полость – со сливной линией гидросистемы.

При включении гидромолота рабочая жидкость поступает в штоковую полость рабочего цилиндра. Его поршень совместно со штоком и ударником поднимается вверх, выталкивая жидкость из поршневой полости через сливные отверстия в бак. В конце движения поршень перекрывает сливные отверстия, а оставшаяся в поршневой полости жидкость переключает золотник, соединяющий поршневую полость рабочего цилиндра с напорной, а штоковую – со сливной магистралью. Под действием собственного веса и давления жидкости ударник движется вниз и наносит удар по клину.

При движении ударника вниз вновь происходит переброс золотника и далее цикл повторяется.

9.1.5.6. Бурильное оборудование

Бурильное оборудование предназначено для бурения скважин под свайное основание и фундаменты зданий и промышленных сооружений.

Бурильное оборудование (рис. 9.16, а) навешивается на стреле 2. Основными элементами конструкции является бурильный инструмент 6, вращатель 5 и штанга 3, перемещающаяся в корпусе 4. Для установки штанги как в вертикальное, так и в транспортное положение корпус подвешивают шарнирно. Бурильный инструмент крепят на штанге жестко.

Подъем и опускание бурильного инструмента 8 (рис. 9.16, б) осуществляется канатами 3 с помощью лебедок 4 и 11 и редукторов 2 и 5, которые унифицированы с редукторами механизма передвижения экскаватора.

Вращение бурильного инструмента обеспечивается вращателем 9, имеющим две ступени передач: быстроходную – с внутренним зацеплением и тихоходную – планетарную.

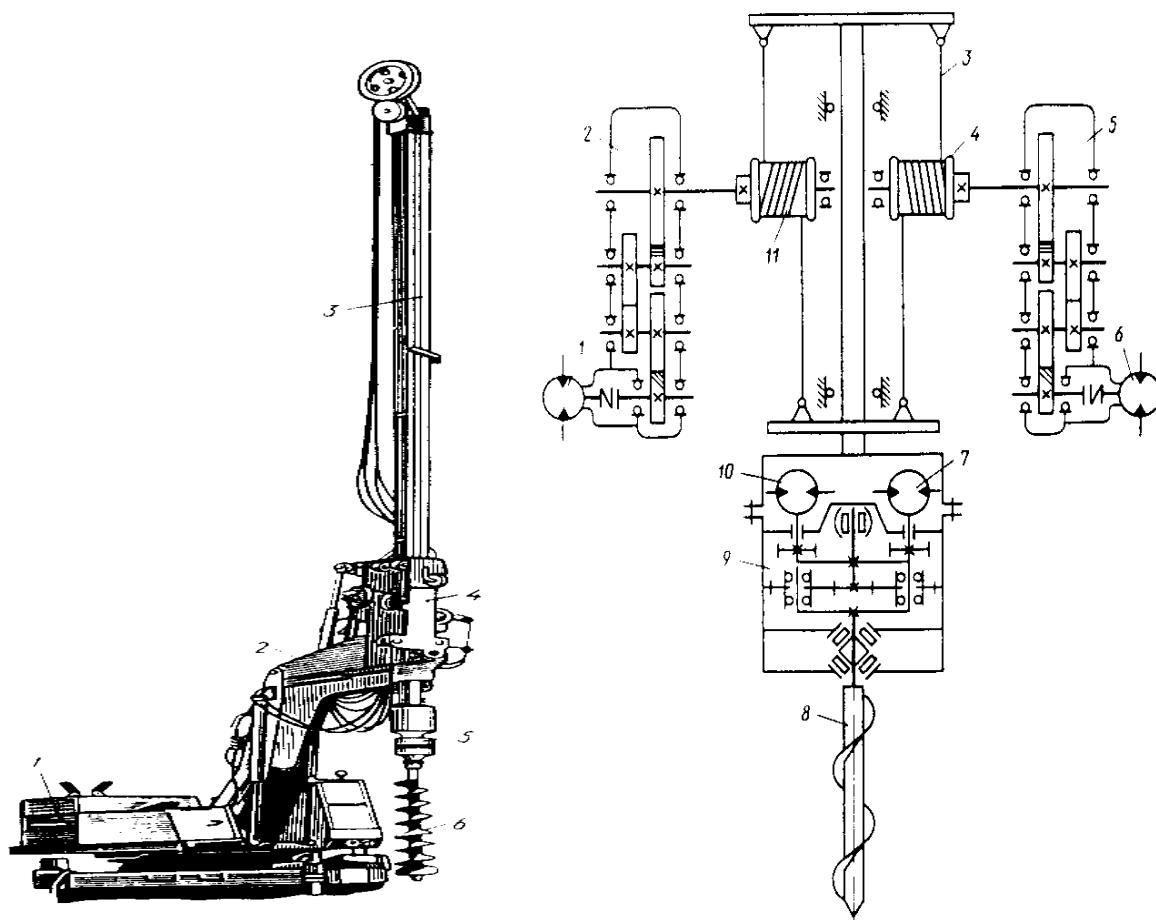


Рис. 9.16. Бурильное оборудование: а – схема установки;
б – кинематическая схема

Лебедки и вращатель приводятся от гидромоторов 1, 6, 7 и 10, в которые рабочая жидкость под давлением поступает от насосной установки через гидрораспределитель, установленный на стреле.

Различные виды сменного рабочего оборудования экскаваторов ЭО-5123 запроектированы таким образом, что они имеют много унифицированных элементов.

Это позволяет, не расширяя номенклатуру сборочных единиц и отдельных деталей, собрать из одних и тех же элементов с добавлением только принципиально необходимых большой комплект сменного рабочего оборудования.

В качестве примера на рис. 9.17, а показан набор элементов

рабочего оборудования на базе обратной лопаты с моноблочной стрелой. Из этих элементов могут быть собраны пять видов сменного рабочего оборудования (рис. 9.17, б – е).

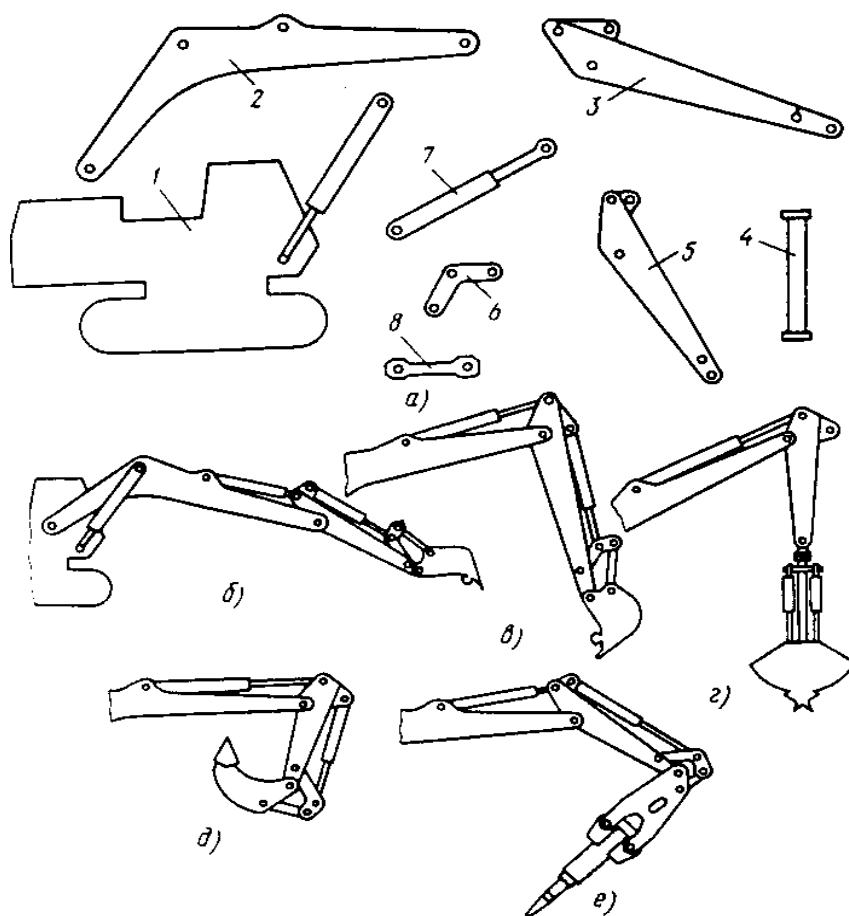


Рис. 9.17. Рабочее оборудование:
а – комплект элементов;
б–е – схемы монтажа

9.1.6. Механизм поворота платформы

Поворот рабочего оборудования к месту выгрузки ковша и обратный поворот к разрабатываемому забою осуществляется путем вращения поворотной платформы с помощью гидромотора и редуктора, служащего для увеличения создаваемого гидромотором крутящего момента.

Корпус 12 редуктора (рис. 9.18) механизма поворота крепится к поворотной платформе болтами.

Вал гидромотора 42 соединен упругой муфтой с валом-шестерней 29 редуктора, от которой вращение через зубчатые колеса 30, 17 и 10 передается выходному валу 2.

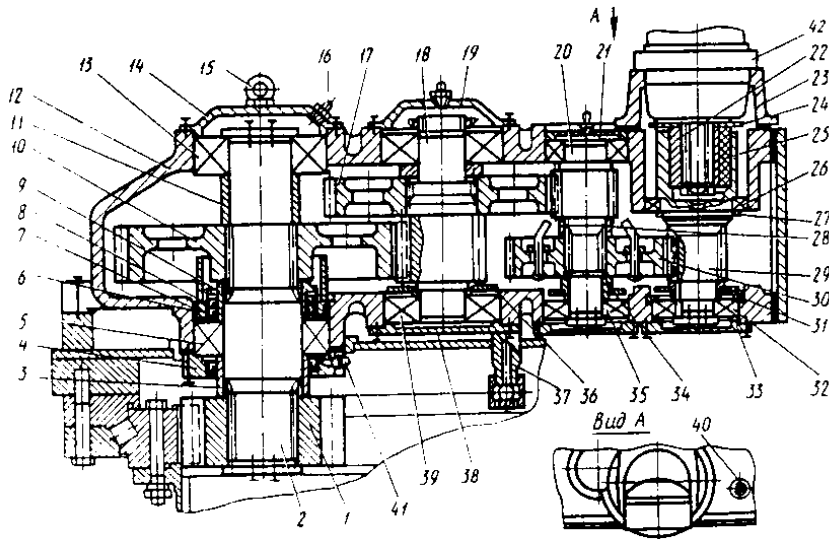


Рис. 9.18. Редуктор механизма поворота Платформы

Обегающая шестерня 1 закреплена на консольной шлицевой части вала 2 и входит в зацепление с зубчатым венцом опорно-поворотного круга.

При включении механизма поворота обегающая шестерня обкатывается от-

носительно зубчатого венца и приводит во вращение поворотную платформу экскаватора. Все валы редуктора установлены на подшипниках качения.

9.1.7. Опорно-поворотное устройство

Опорно-поворотное устройство (ОПУ) передает нагрузки от поворотной платформы раме ходового устройства и обеспечивает свободное вращение поворотной платформы относительно ходового устройства.

ОПУ представляет собой унифицированный роликовый опорно-поворотный круг (рис. 9.19).

Круг состоит из двух скрепленных друг с другом болтами обойм 4 и 5 и зубчатого венца 2, поверхности которых служат дорожками качения для цилиндрических роликов 3.

Торцы любых двух соседних б – расположение роликов

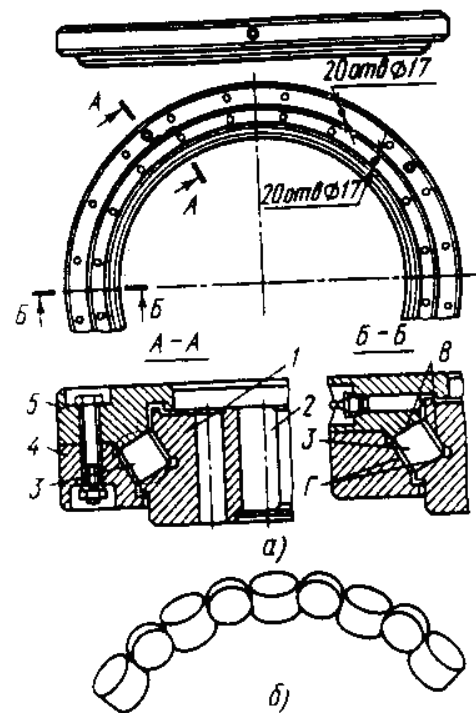


Рис. 9.19. Роликовый опорно-поворотный круг:

а – общий вид;

б – расположение роликов

роликов обращены в стороны разных пар дорожек качения (на венце две дорожки, на полуобоймах – по одной). Таким образом, полуобоймы могут свободно поворачиваться относительно кольца 1.

Венец соединяют болтами с ходовой рамой, а полуобоймы – с поворотной платформой, поэтому платформа может поворачиваться относительно ходовой рамы на любой угол.

Ролики, катящиеся по дорожкам В, воспринимают направленные вниз нагрузки, ролики, которые катятся по дорожкам Г, работают как захватные, передавая усилия от полуобоймы 4 к кольцу 1 и удерживая поворотную платформу от опрокидывания. Ролики смазываются через специальные масленки в полуобойме 5. Роликовые круги воспринимают горизонтальные усилия, сдвигающие поворотную платформу относительно ходовой части, поэтому нет необходимости в центральной цапфе.

Зубчатый венец 2 с внутренними зубьями находится в постоянном зацеплении с шестерней механизма поворота.

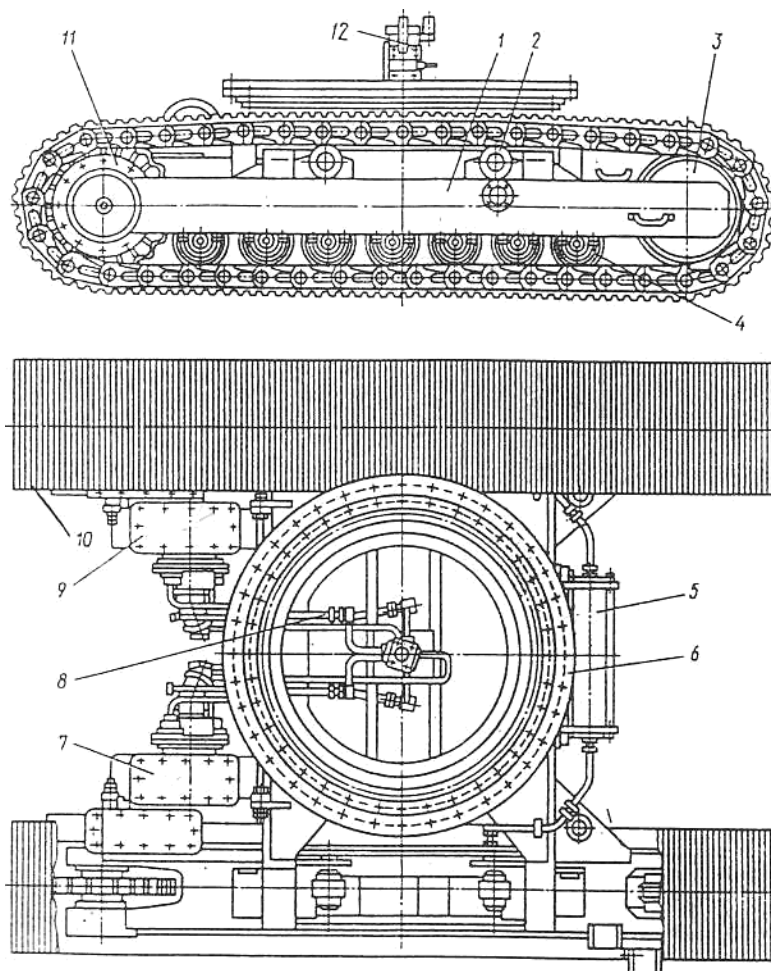


Рис. 9.20. Гусеничная тележка

9.1.8. Гусеничные тележки

Гусеничные тележки служат для передвижения экскаваторов в целом и одновременно являются опорами для их поворотной части.

Привод гусеничных лент 10 (рис. 9.20) осуществляется от индивидуальных механизмов 7 и 9 (см. п. 9.1.1). На каждой гусеничной раме 1 закреплено по два поддерживающих

катка 2 и по семь опорных катков 4.

В средней части тележки установлен опорно-поворотный круг 6, а в пересечении осей симметрии тележки – центральный коллектор 12.

Каждое направляющее колесо 3, имеющее гладкий наружный обод с желобом для прохода выступов гусеничных звеньев, оснащено натяжным устройством с амортизаторами пружинно-гидравлического типа и вращается на двух роликоподшипниках, опирающихся на ось.

Ведущие колеса 11, установленные в задней части ходовой рамы, представляют собой отливки многогранной формы с гнездами для выступов гусеничной ленты.

Амортизатор 5 расположен в передней части ходовой рамы. По коллектору 12 и трубопроводам 8 рабочая жидкость подводится к гидромоторам и тормозам механизма передвижения, а также отводится в бак.

Опорные катки через роликоподшипники опираются на оси, которые крепятся к полкам гусеничной рамы. Поддерживающие катки, удерживающие гусеничную ленту от провисания, устроены аналогично.

Гусеничная лента 10 состоит из литых звеньев – башмаков 1 (рис. 9.21), представляющих собой отливки с выступами в верхней части и проушинами 3, при помощи которых башмаки соединяются друг с другом пальцами 2.

При передвижении по скользкой опорной поверхности на звенья гусеницы могут быть установлены шпоры 4.

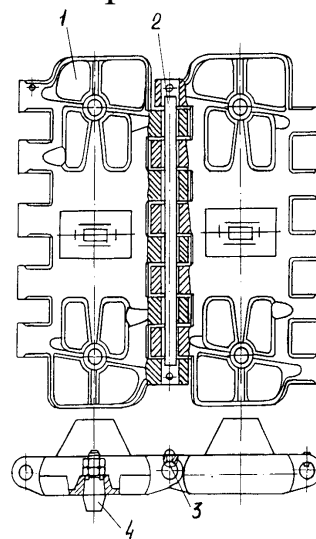


Рис. 9.21.

Гусеничная лента

9.2. Устройство одноковшового экскаватора Э-652Б с канатным управлением

9.2.1. Общее устройство экскаватора Э-652Б

Экскаватор Э-652Б (рис. 9.22) – универсальный полноповоротный строительный экскаватор на гусеничном ходу с одномоторным приводом.

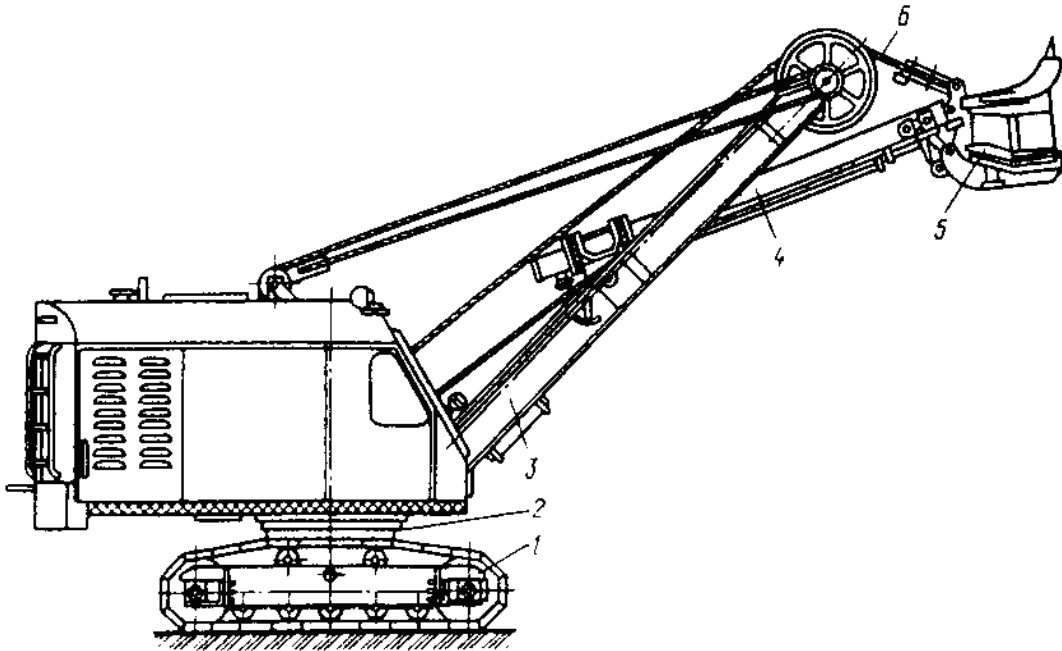


Рис. 9.22. Экскаватор Э-652Б с оборудованием прямой лопаты

Он состоит из гусеничной тележки 1, поворотной платформы и сменного рабочего оборудования.

На поворотной платформе, закрытой кузовом (рис. 9.23) установлен дизель 1, двуногая стойка 2, механизмы и кабина 5.

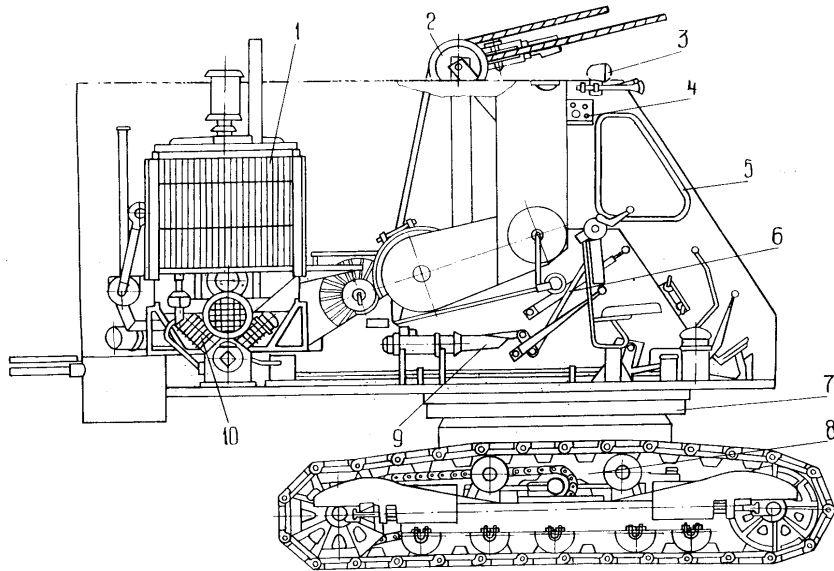


Рис. 9.23. Поворотная платформа с механизмами

Внутри кабины и на поворотной платформе размещено электрооборудование, приборы 4 и рычаги управления 6. Через опорно-поворотное устройство 7 поворотная платформа опирается на ходовую тележку 8.

На экскаваторе может быть установлено рабочее оборудо-

вание прямой и обратной лопат, драглайна, грейфера, крана, а

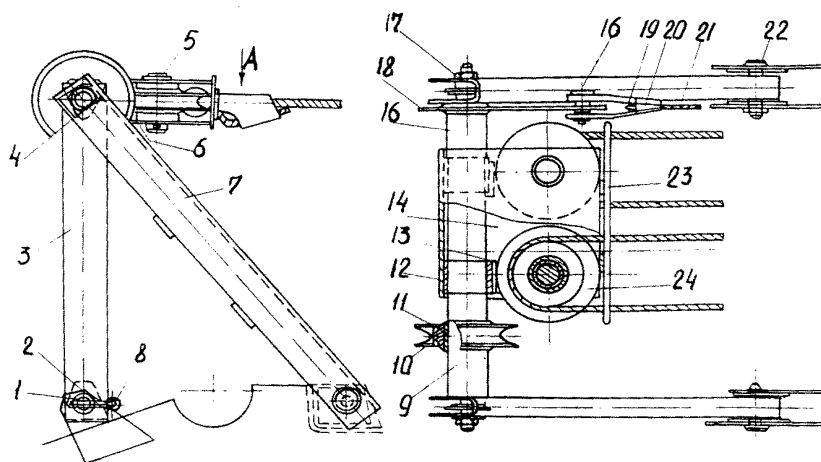


Рис. 9.24. Двухногая стойка

также копер с дизель-молотом для забивания железобетонных свай.

Двухногая стойка (рис. 9.24) служит для подвешивания стрел всех видов рабочего оборудования.

Она состоит из двух вертикальных стоек 3 и двух наклонных стоек, посаженных на общую ось 9 и закрепляемых на ней гайками 17.

На оси 9 установлен направляющий блок стрелового каната, обойма 14 с блоками 24 и серьга 18.

К серьге 18 при помощи пальца 16 и коуша 20 крепится канат 21, который, огибая блоки на стреле (см. рис. 9.22) и блоки 24, образует полиспаст и через блок 10 направляется к стреловому барабану.

9.2.2. Силовая установка и основные механизмы экскаватора

В качестве силовой установки, служащей для привода всех механизмов экскаватора, используется четырехцилиндровый дизель.

Основными механизмами экскаватора, обеспечивающими выполнение им своих функций, являются: главная лебедка (механизм подъема ковша), напорный механизм, стреловая лебедка (механизм подъема стрелы), механизм поворота и механизм передвижения.

Все указанные механизмы приводятся от дизеля.

9.2.2.1. Привод главной лебедки

Главная лебедка 11 (рис. 9.25) представляет собой вал, на левом консольном шлицевом конце которого сидит зубчатое колесо 10, сцепленное с зубчатым венцом вала 9 реверса главной

лебедки. Между опорами вала расположены два барабана, свободно сидящие на валу и подключающиеся к нему при помощи муфт 12 и 13 и тормозов 14 и 15. К левому барабану приварены две звездочки 17 цепных передач, соединяющих барабан с напорным барабаном 16 и валом 9 реверса главной лебедки. На шлицах правой консольной части вала установлено обгонная муфта со звездочкой 54, которая цепью соединена со звездочкой 53, жестко скрепленной с барабаном 50 стреловой лебедки. Этот механизм позволяет ограничить скорость опускания стрелы и избежать ее случайного падения при спуске.

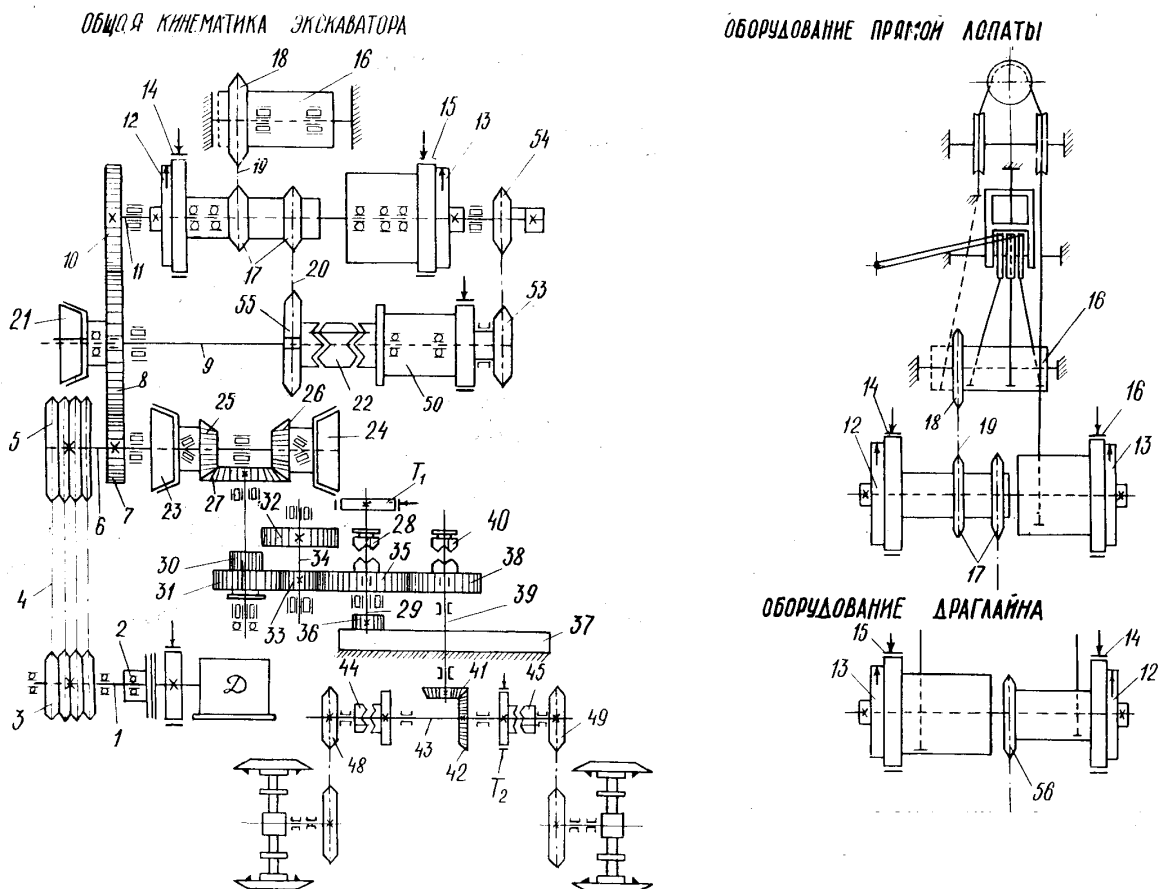


Рис. 9.25. Кинематическая схема экскаватора Э-652Б

Вращение от двигателя (дизеля) Д передается на барабан главной лебедки следующим образом.

Дизель через главную муфту 2 передает вращение на вал 1. От звездочки 3, жестко закрепленной на валу 1, четырехрядной цепью 4 движение передается звездочке 5, сидящей жестко на горизонтальном валу 6 реверсивного механизма.

На валу 6 также жестко закреплено зубчатое колесо 7, кото-

рое постоянно находится в зацеплении со свободно сидящем на промежуточном валу 9 зубчатым колесом 8, а оно, в свою очередь, с зубчатым колесом 10, жестко сидящем на валу 11 главной лебедки. Подключение к валу 11 подъемного барабана осуществляется при помощи муфты 13. Управление вращением барабана при опускании ковша осуществляется при помощи тормоза 16.

Таким образом, для того чтобы подъемный барабан начал вращаться, необходимо подключить его к валу 11 при помощи муфты 13, а на вал 11 вращение от двигателя передается уже указанным способом.

9.2.2.2. Привод напорного механизма

Поскольку напорный механизм обеспечивает принудительное перемещение рукояти относительно седлового подшипника, напорный барабан 16 имеет два каната: напорный и возвратный, а значит, подача рукояти в одну или другую сторону осуществляется вращением барабана в обе стороны.

Прямое вращение напорного барабана 16 осуществляется от вала 11. Для этого при помощи муфты 12 к этому валу подключается двойная звездочка 17, которая через цепь 19 и звездочку 18 передает вращение на напорный барабан.

Реверсирование напорного барабана достигается соединением его через вторую звездочку 17 с валом 9 через цепь 20 и звездочку 55. Звездочка 55 подключается к валу 9 при помощи кулачковой муфты 22. Вращение на вал 9 от двигателя передается посредством подключения к нему зубчатого колеса 8. Это осуществляется при помощи муфты 21.

Вращение к зубчатому колесу 8 от двигателя передается описанным способом. Муфта 12, обеспечивающая прямое вращение барабана, должна быть при этом отключена.

9.2.2.3. Привод стреловой лебедки

Вращение на барабан 50 лебедки подъема стрелы, который свободно сидит на валу 9, передается от этого вала при подключении муфты 22 к барабану и одновременному отключению от звездочки 55. Вращение на вал 9 от двигателя передается описанным способом.

Справа к барабану 50 стреловой лебедки приварена звездоч-

ка 53, которая цепью связана со звездочкой 54 ограничителя скорости опускания стрелы. Скорость опускания стрелы регулируется тормозом, установленным на барабане 50.

9.2.2.4. Привод механизма поворота

Движение к поворотному механизму передается от вала 6 через механизм реверса, состоящий из двух фрикционных муфт 23 и 24 и трех конических шестерен 25, 26 и 27. Поворот платформы вправо или влево производится включением муфт 23 или 24 при включенной кулачковой муфте 28. Вал 29 в этом случае получает движение от шестерни 25 или 26 через шестерню 27.

Двойная шестерня 30–31 может перемещаться по шлицам вала и входить в зацепление с шестернями 32 или 33, сидящими на шлицах на промежуточном валу 34. Шестерня 33 постоянно сцеплена с шестерней 35, свободно сидящей на валу поворотного механизма и соединяемой с валом кулачковой муфтой 28.

Сидящая на шлицах на нижнем конце вала шестерня 36 обегает венец 37, укрепленный на ходовой раме, и поворачивает платформу. Торможение поворотного механизма производится ленточным тормозом T_1 .

9.2.2.5. Привод механизма передвижения

К гусеницам экскаватора движение передается от шестерни 35, которая сцеплена с шестерней 38, свободно посаженной на вертикальный вал 39 ходового механизма. При включении кулачковой муфты 40 (муфта 29 при этом отключается) начинает вращаться вал 39. Коническая шестерня 41, закрепленная на валу 39, вращает при помощи шестерни 42 горизонтальный вал 43 ходового механизма.

Горизонтальный вал состоит из центральной части и двух полуосей, соединенных с центральной частью кулачковыми муфтами 44 и 45. На полуосях закреплены звездочки 48 и 49, соединенные цепями со звездочками ведущих колес гусениц.

Стопорение гусениц при разворотах производят с помощью кулачковых муфт (посредством соединения их дисков со стопорами). Торможение ходового механизма в целом производится тормозом T_2 .

Наличие шестерен 30, 31, 32 и 33 дает возможность иметь

две скорости поворота и хода. Малая скорость поворота используется при работе экскаватора в качестве крана, а малая скорость хода – при преодолении подъема.

9.2.3. Рабочее оборудование

Как отмечено выше, на экскаваторе Э-652Б может быть установлено рабочее оборудование прямой и обратной лопат, драглайна, грейфера, крана, а также копер с дизель-молотом для забивания железобетонных свай.

9.2.3.1. Рабочее оборудование прямой лопаты

Рабочее оборудование прямой лопаты состоит из стрелы, рукояти, ковша, напорного механизма и механизма открывания днища ковша.

Стрела (рис. 9.26) представляет собой сварную конструкцию из двух балок, объединенных в нижней части в закрытую коробку.

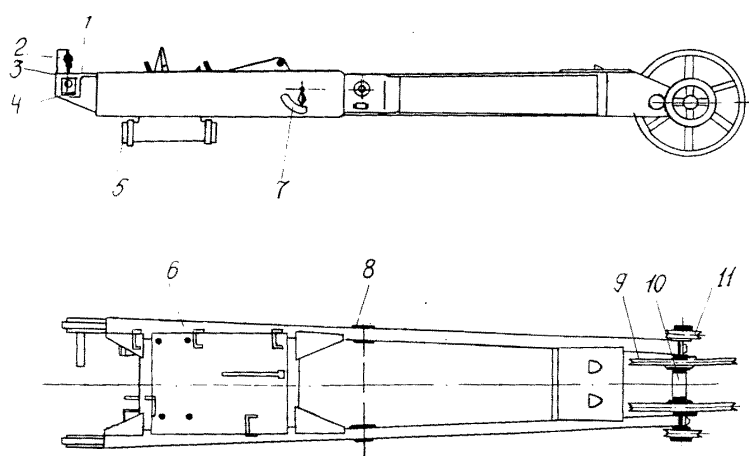


Рис. 9.26. Стрела прямой лопаты

В гильзах 8 устанавливается седловой вал напорного механизма. В верхней части стрелы на оси 10 установлены головные блоки 9 подъемного каната и блоки 11, за которые стрела подвешивается к двуногой стойке.

Рукоять (рис. 9.27) представляет собой сварную балку коробчатого сечения. К заднему концу ее болтами 1 прикреплены кронштейн 2 с уравнивательным блоком 3 напорного каната и амортизатором 4, работающим при упоре кронштейна в седло рукояти. На балке 5 крепится планка 6, являющаяся передним ограничителем хода рукояти.

Снизу к передней части рукояти при помощи коуша 7 и

Две пяты 1 стрелы крепятся шарнирно к поворотной платформе. Снизу к стреле прикреплены амортизаторы 5, предотвращающие удары ковшом.

С правой стороны стрелы находится указатель угла наклона 7.

пальца 8 крепится возвратный канат, длина которого регулируется винтом 9. Сверху к рукояти приварен уголок 13, ограничивающий ход рукояти назад во избежание удара ее задним концом по двуногой стойке.

Ковш (рис. 9.27) сварно-литой конструкции состоит из передней 15, двух боковых и задней стенки. Литой верхний пояс передней стенки снабжен съемными зубьями 16. К задней стенке приварены два ребра, к которым шарнирно крепится рукоять и тяги 11, также соединяющие ковш с рукоятью. К ним же присоединяется днище 12.

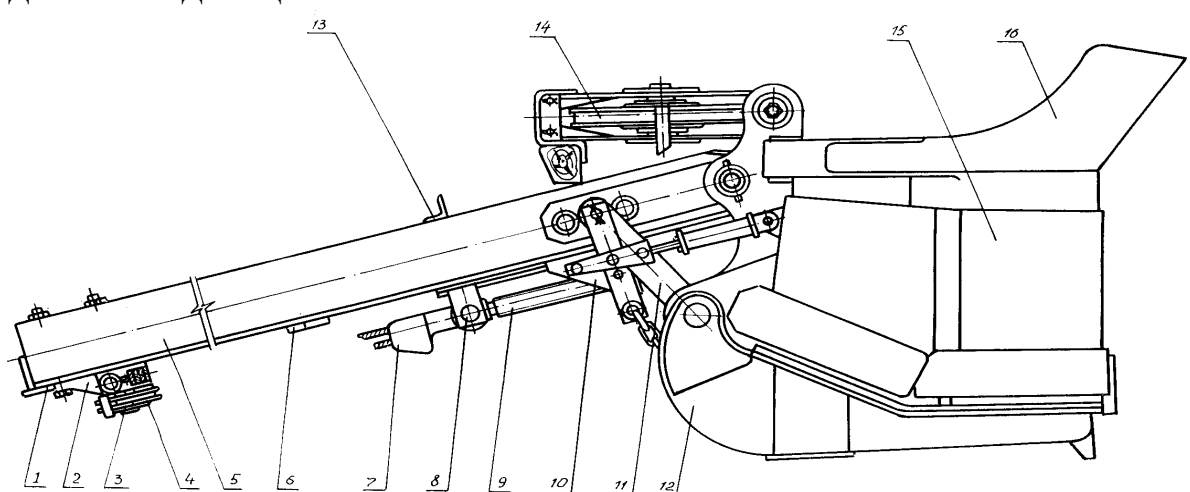


Рис. 9.27. Рукоять и ковш прямой лопаты

Напорный механизм состоит из напорного барабана, установленного в передней части поворотной платформы, и седлового вала, установленного в средней части стрелы.

Напорный барабан 9 (рис. 9.28) установлен на оси 4 на подшипниках 3. Заодно с барабаном выполнена звездочка 5, получающая вращение от вала главной лебедки и разделяющая барабан на две части (см. рис. 9.25).

Справа от звездочки на барабане закреплены две ветви напорного каната 6, возвратный канат 7 и канат 8 открывания днища ковша. На большем диаметре барабана (слева от звездочки) закрепляется подъемный канат 2.

При подъеме ковша, т.е. при наматывании правой ветви подъемного каната на барабан 13, усилие, возникающее в подъемном канате (в ее левой ветви) (см. рис. 9.25, оборудование прямой лопаты), вращает напорный барабан в направлении, соответ-

ствующем выдвигению рукояти. Таким образом, при подъеме ковша и одновременном его выдвигении вместе с рукоятью, осуществляется копание.

При этом благодаря цепной передаче 19, будет вращаться также левый барабан главной лебедки (с двумя звездочками), торможение которого приводит к остановке напорного барабана и прекращению выдвигения рукояти.

При включении фрикционной 21 и кулачковой 22 муфт вала реверса главной лебедки ее левый барабан и связанный с ним напорный барабан будут вращаться в обратную сторону, т.е. на напорный барабан наматывается возвратный канат 7 (см. рис. 9.28), а напорный канат 6 будет сматываться с барабана, что вызовет возвратное движение рукояти в сторону экскаватора. Так осуществляется управление работой напорного механизма.

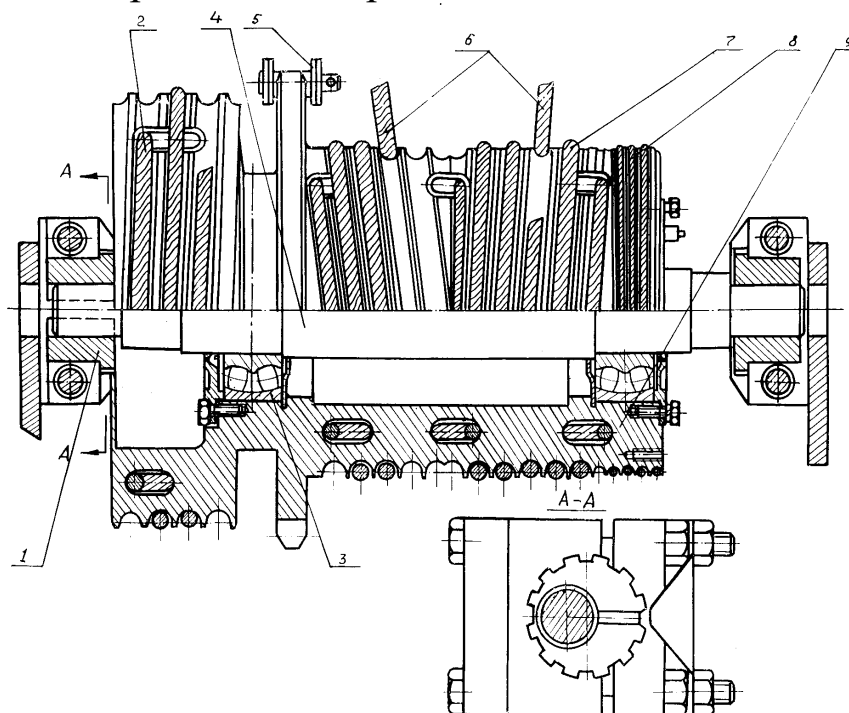


Рис. 9.28. Напорный барабан

Седловой вал установлен в средней части стрелы (см. рис. 9.26) и служит для соединения стрелы с рукоятью с возможностью выдвигения и возврата рукояти относительно стрелы.

В средней части седлового вала 6 (рис. 9.29) на подшипниках посажены два блока 7 и 11 напорного и блок 8 возвратного канатов.

По обеим сторонам от блоков на вал насажены подшипники седла 9. Справа у балки стрелы посажен блок 13 механизма открывания днища ковша, а слева распорная втулка 5. Внутри седла 9 между вкладышами 10 располагается и может перемещаться вдоль своей оси рукоять.

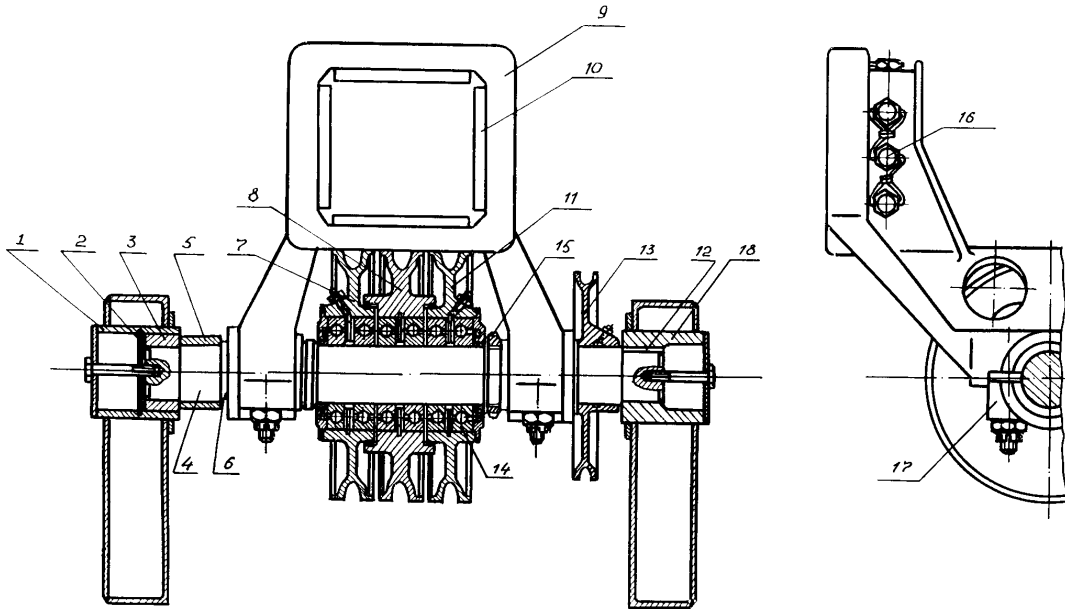


Рис. 9.29. Седловой вал

Механизм открывания днища ковша (рис. 9.30) работает следующим образом.

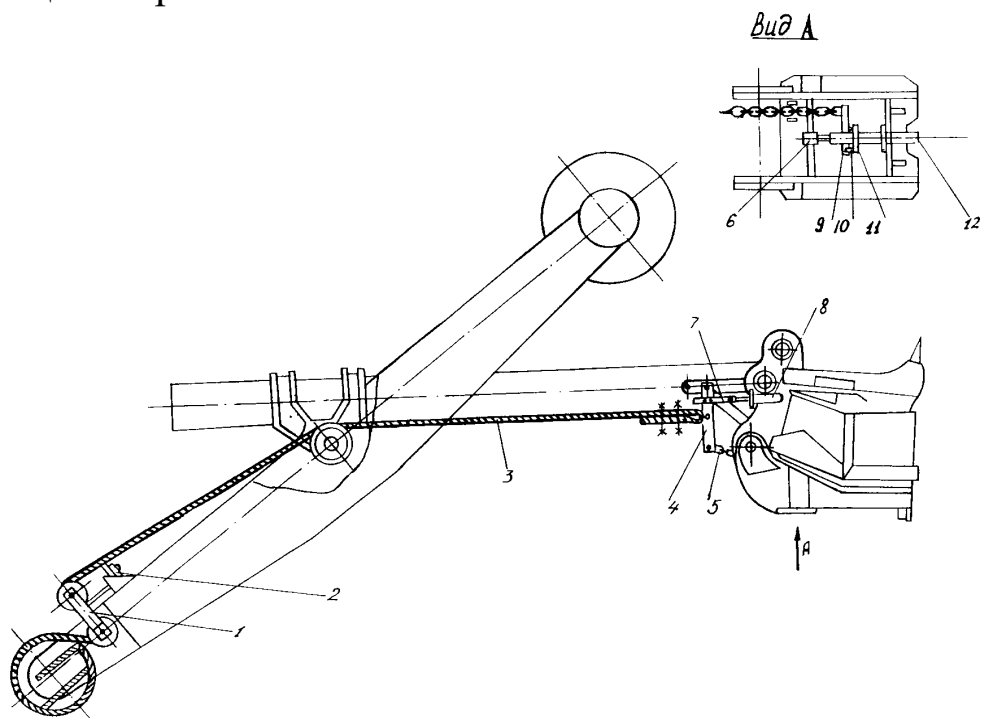


Рис. 9.30. Механизм открывания днища ковша

Засов 12 может передвигаться в двух скобах 11, приваренных к днищу ковша. При закрывании днища конец засова под действием собственного веса и пружины, помещенной в коробке 6, входит в петлю на передней стенке ковша и удерживает днище в закрытом положении.

Через паз в засове проходит рычаг 9, к свободному концу которого присоединена цепь 5, второй конец которой крепится к рычагу 4 на рукояти. Пружина, заключенная в стакан 8, посредством тяги 7 постоянно оттягивает рычаг 4 в сторону ковша.

К рычагу 4 прикреплен также канат 3, который, огибая блок на седловом валу (см. рис. 9.29) и ролики рычага 1, закрепляется на напорном барабане.

При любом движении рукояти изменение длины каната 3 равно изменению длины возвратного каната напорного механизма, в результате чего канат 3 всегда находится в натянутом состоянии.

Открывание днища происходит при включении пневмокамеры 2, шток которой поворачивает рычаг 1. При этом рычаг 4 отклоняется назад и через цепь 5 и рычаг 9 выдергивает засов 12, что влечет за собой открывание днища.

9.2.3.2. Рабочее оборудование обратной лопаты

Рабочее оборудование обратной лопаты включает в себя стрелу, рукоять с ковшом, дополнительную переднюю стойку и направляющий барабан.

При работе обратной лопаты используется та же стрела, что и для прямой лопаты (см. рис. 9.26), но с нее снимают ось 10 головных блоков и указатель наклона стрелы 7. С седлового вала 8 напорного механизма снимают седло и устанавливают ограждение.

Рукоять (рис. 9.31) представляет собой балку 5 коробчатого сечения.

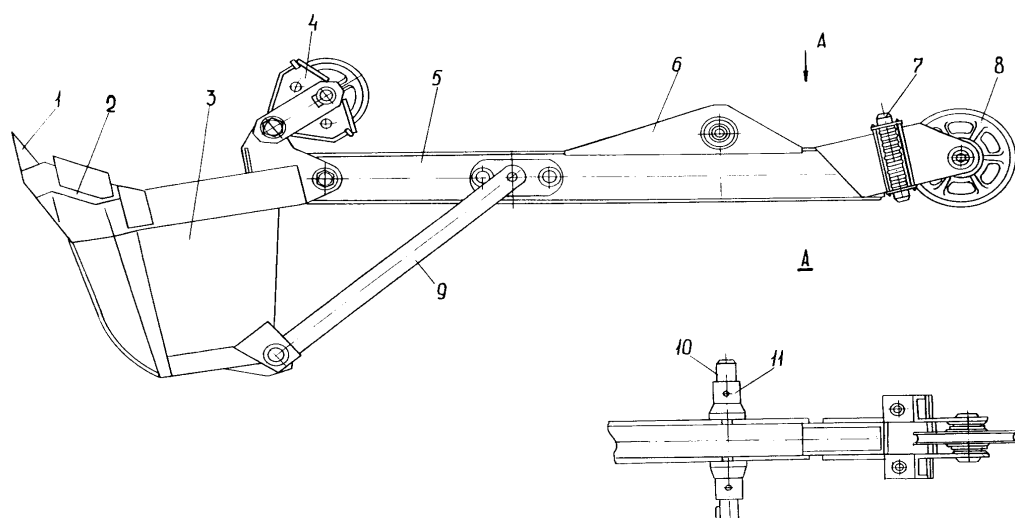


Рис. 9.31. Рукоять обратной лопаты

К концу рукояти шарнирно крепится глухой ковш 3, режущая кромка козырька 2 которого оснащена зубьями 1. Зубья имеют одинаковую форму с зубьями прямой лопаты. Наклон ковша к рукояти может изменяться посредством крепления тяги 9 в различных отверстиях на рукояти.

На оси, закреплённой в ушах балки ковша, находится кожух 4 с блоком тягового каната.

В средней части рукояти к ней приварен кронштейн 6 с вваренной в него опорной гильзой 11, сквозь которую проходит ось 10. Ось 10 закрепляется в головной части стрелы (на месте оси головных блоков при прямой лопате).

К верхнему концу балки рукояти приварены щёки, между которыми установлены подъёмный блок 8, а снаружи установлены амортизаторы 7.

Дополнительная передняя стойка (рис. 9.32) состоит из двух штанг 1 и 5 коробчатого сечения, соединённых перемычкой 4.

В верхней части стоек устанавливается снятая с головной части стрелы ось 2 головных блоков. В нижней части приварен упор 8, предотвращающий падение стойки на кабину.

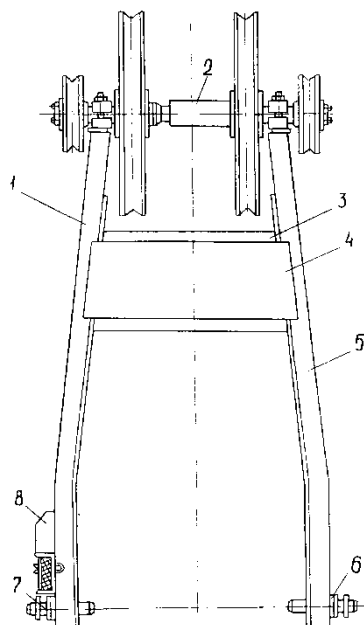


Рис. 9.32. Дополнительная передняя стойка

Стойка устанавливается на поворотной платформе и подвешивается аналогично стреле прямой лопаты к двуногой стойке.

Направляющий барабан для тягового каната устанавливается на поворотной платформе вместо напорного барабана.

Он представляет собой гладкий барабан, свободно посаженный на неподвижную ось. Вместо направляющего барабана обычно используют напорный барабан прямой лопаты с надетым на него гладким (без ручьев) кожухом.

9.2.3.3. Оборудование драглайна

Рабочее оборудование драглайна состоит из решетчатой стрелы, ковша и наводки тягового каната. Оно характеризуется отсутствием рукояти и гибкой связью ковша со стрелой.

Стрела (рис. 9.33) представляет собой ферму, состоящую из секций, соединяемых болтами.

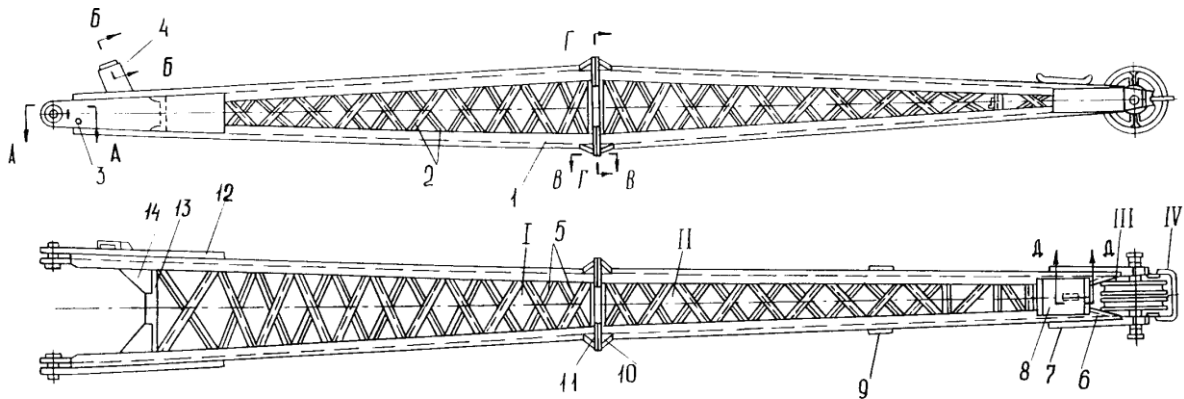


Рис. 9.33. Стрела драглайна

В верхней части стрела имеет ось с блоками III и ограждение IV. При необходимости длину стрелы можно увеличить установкой между верхней и нижней секциями одной или двух вставок. Подвешивание стрелы драглайна аналогично стреле прямой лопаты.

Ковш (рис. 9.34) емкостью 0,8 м³ сварно-литой конструкции соединяется с тяговым канатом при помощи двух тяговых цепей 1, присоединяемых к тяговым проушинам 2.

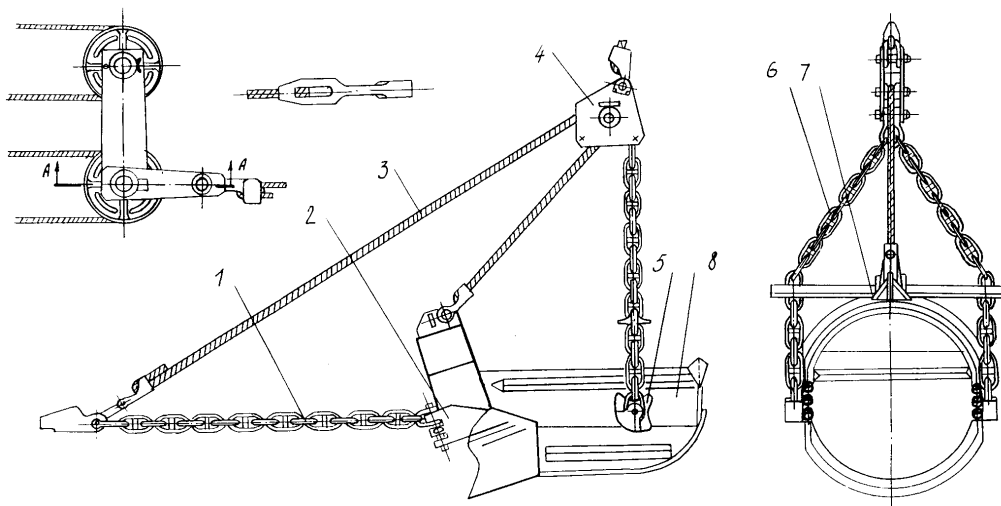


Рис. 9.34. Упряжь драглайна с ковшом

К тяговому канату присоединяется также уравнивательный (разгрузочный) канат 3, огибающий блок 4, обойма которого соединена с подъемным канатом и корпусом ковша 8 при помощи подъемных цепей 6 кронштейнами 5. Между подъемными цепями установлена распорная балка 7. Другим концом разгрузочный канат соединен с аркой ковша.

Разгрузочный канат выполняет следующие функции: при загрузке ковша он препятствует перезаглублению режущей кромки ковша и его опрокидыванию в сторону движения; во время переноса ковша с грузом он удерживает ковш в положении, когда его передняя часть приподнята относительно задней во избежание высыпания грунта; во время разгрузки при опускании тягового каната он обеспечивает опрокидывание ковша.

Для обеспечения постоянного направления тягового каната к барабану имеется наводка.

9.2.3.4. Оборудование крана

Рабочее оборудование крана (рис. 9.35) состоит из стрелы, наголовника, крюковой подвески, дополнительного противовеса и приборов для безопасной работы.

В качестве стрелы крана применяется решетчатая стрела драглайна, описанная выше. Наголовник может устанавливаться на стрелу для увеличения вылета крюка и высоты подъема.

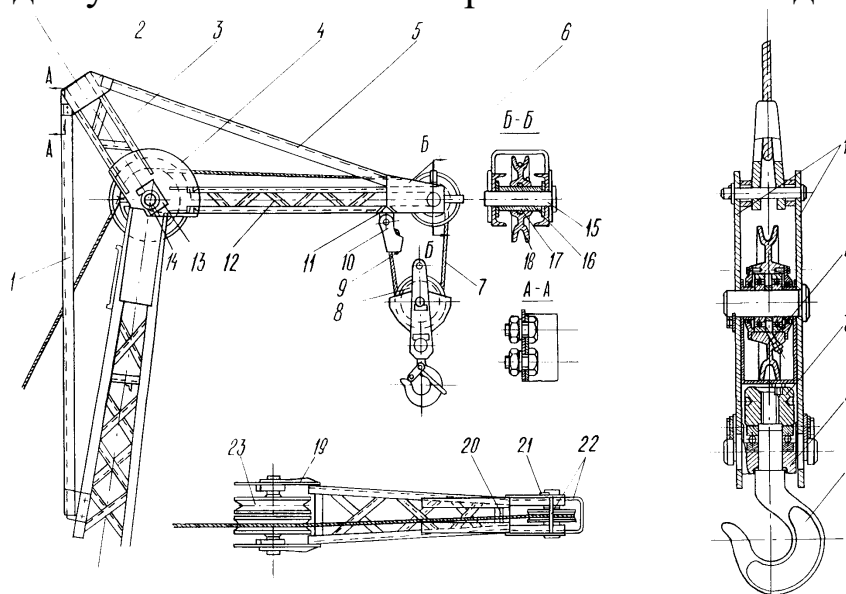


Рис. 9.35. Крановое оборудование

Стрела 12 и подкос 3 наголовника соединены сверху уголками 5, которые приварены к косынкам 2 и 6.

Крюковая подвеска 8 подвешивается на подъемном канате 7, который одним концом закрепляется на правом барабане главной лебедки, а другим крепится либо на ухе 13 стрелы (если нет наголовника), либо к стреле 12 наголовника.

Дополнительный противовес – чугунная отливка весом 2,5 т служит для увеличения устойчивости и подвешивается к задней стенке поворотной платформы.

Приборы для безопасной работы включают указатель грузоподъемности, ограничители подъема стрелы и грузового момента.

9.2.3.5. Оборудование грейфера

Рабочее оборудование грейфера состоит из решетчатой стрелы драглайна, грейфера и успокоителя.

Двухканатный грейфер (рис. 9.36) состоит из двух челюстей 12 и 13, соединенных осью 11. Тягами 10 челюсти соединены с головкой 1, в которой установлены блоки 5.

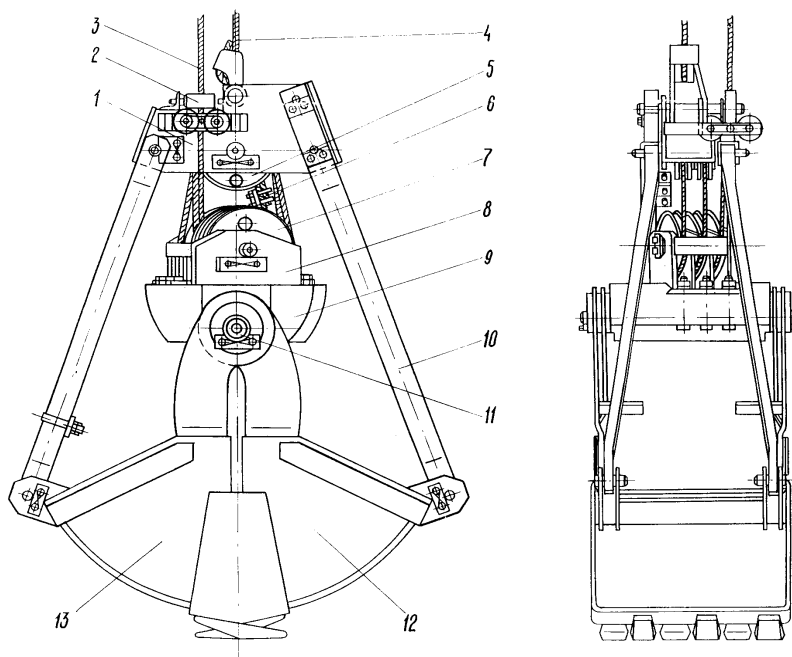


Рис. 9.36. Двухканатный грейфер

На ось челюстей посажен груз 9 с кронштейнами 8, в которых установлена ось блоков 7. Блоки 5 и 7 образуют полиспаст замыкающего каната 3, закрепленного одним концом на оси блоков 5, а другим – на барабане лебедки. В корпусе головки 1 с помощью клинового коуша крепится подъемный (подвесной) канат 4.

При опускании замыкающего каната блоки 7 вместе с грузом 9 опускаются вниз и открывают челюсти. Натяжение каната 3 приводит к принудительному закрытию челюстей.

Успокоитель служит для гашения колебаний грейфера и состоит из каната, направляющих роликов и фрикционного барабана.

9.2.3.6. Сваебойное оборудование

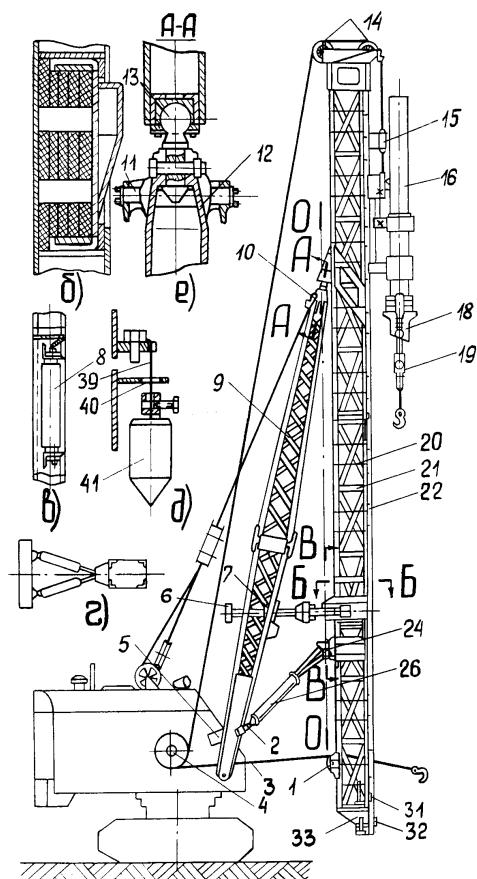


Рис. 9.37. Сваебойное оборудование

Оборудование для забивки железобетонных свай (рис. 9.37) состоит из опорной стрелы 9, копровой стрелы 21, траверсы 6, дизель-молота 16 с наголовником 18 и направляющей рамкой 19.

В качестве опорной стрелы используется стрела драглайна без головных блоков. Вместо них устанавливается отливка 12 (рис. 9.37, е) с отверстиями для крепления оттяжек.

Копровая стрела – сварная ферма, собираемая из двух частей. Блоки 14 служат для подъема дизель-молота и свай.

Копровая стрела при помощи сферического шарнира 13 (рис. 9.37, а) подвешена на опорной стреле. При помощи гидроцилиндров 26 осуществляется установка копровой стрелы.

Траверса 6 выполнена в виде трубы, один конец которой соединен с копровой стрелой, а другой свободно скользит внутри шарнира 7 на опорной стреле. Она фиксирует копровую стрелу в заданном положении.

9.2.4. Опорно-поворотное устройство и ходовое оборудование

Опорно-поворотное устройство и ходовое оборудование экскаватора Э-652Б, аналогичны описанным выше соответствующим агрегатам экскаватора ЭО-5123.

Ходовое устройство экскаватора Э-652Б имеет стопорный механизм, служащий для стопорения гусениц, что позволяет удерживать экскаватор на месте неограниченное время.

Стопорный механизм (рис. 9.38) смонтирован в средней части гусеничной рамы. Сварной направляющий корпус 1 состоит из двух поперечных и двух продольных ребер.

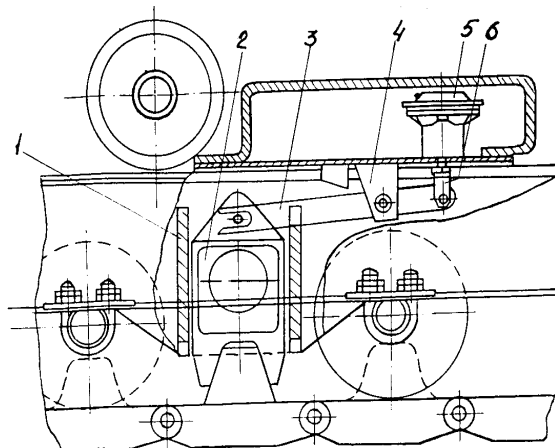


Рис. 9.38. Стопорный механизм гусеницы

Стопор 2 представляет собой прямоугольную отливку и при помощи проушин соединен с рычагом 3.

Подъем стопора осуществляется пневмокамерой 5, а его опускание – под действием собственного веса.

При опускании стопор либо захватывает своими выступами гребень гусеницы, либо сам попадает между гребнями. В обоих случаях гусеница стопорится.

Контрольные вопросы

1. Назовите назначение экскаваторов.
2. Опишите общее устройство гидравлического экскаватора (рис. 9.1). Что относится к рабочему оборудованию?
3. Перечислите агрегаты экскаватора, расположенные на поворотной платформе (рис. 9.2).
4. Опишите схему и объясните работу механизма поворота платформы (рис. 9.3, а).
5. Опишите схему и объясните работу механизма передвижения экскаватора (рис. 9.3, б).
6. Опишите схему и объясните работу механизма привода насосов силовой установки (рис. 9.3, в).
7. Перечислите элементы гидравлической системы экскаватора (рис. 9.4).

8. Объясните работу гидропривода рабочего оборудования (рис. 9.4).

9. Что показано на рис. 9.4 поз. 20-22? Укажите их назначение.

10. Перечислите элементы дизель-гидравлической установки экскаватора (рис. 9.5).

11. Перечислите элементы силового гидравлического оборудования. Чем отличаются гидроцилиндры рукояти и ковша от гидроцилиндров стрелы?

12. Укажите виды сменного рабочего оборудования гидравлических экскаваторов. Что из них является основным?

13. Назовите элементы рабочего оборудования обратной лопаты (рис. 9.6). При помощи чего осуществляется управление стрелой, рукоятью, ковшом?

14. Опишите конструкцию ковша обратной лопаты (рис. 9.7).

15. Что показано на рис. 9.7 поз. 10? Укажите их назначение.

16. Перечислите конструктивные отличия оборудования прямой лопаты от обратной.

17. Назовите элементы рабочего оборудования прямой лопаты (рис. 9.7). При помощи чего осуществляется управление стрелой, рукоятью, ковшом?

18. За счет чего прямая лопата может копать выше уровня стоянки экскаватора, а обратная – ниже (рис. 9.6, 9.8)?

19. Перечислите конструктивные отличия оборудования прямой лопаты от оборудования погрузчика (рис. 9.10). За счет чего достигается параллельное перемещение ковша погрузчика при проведении планировочных работ (рис. 9.10)?

20. Укажите назначение гидравлического грейфера (рис. 9.11). Опишите его конструкцию и принцип работы.

21. Перечислите оборудование гидравлических экскаваторов, используемое для разработки тяжелых грунтов. Как устанавливается на экскаваторе оборудование однозубого рыхлителя (рис. 9.12)?

22. Укажите назначение захватно-клещевого оборудования (рис. 9.13). Опишите его конструкцию и принцип работы.

23. Объясните назначение гидромолота (рис. 9.14). Как на экскаваторе устанавливается гидромолот?

24. Опишите работу гидромолота (рис. 9.15). Чем определяется сила удара ударника по клину?
25. Перечислите элементы бурильного оборудования (рис. 9.16). Укажите назначение его элементов.
26. Опишите конструкцию и работу редуктора механизма поворота платформы (рис. 9.17). Сколько ступеней имеет редуктор?
27. Что обозначено на рис. 9.17 поз. 1. Укажите ее назначение.
28. Опишите конструкцию ОПУ (рис. 9.18). Вращается или не вращается зубчатый венец 2 при повороте платформы экскаватора?
29. Объясните взаимно-перпендикулярное расположение роликов (рис. 9.18).
30. Опишите конструкцию и принцип действия гусеничного ходового устройства (рис. 9.19). Общий или индивидуальный привод имеют гусеничные ленты?
31. Что показано на рис. 9.20 поз. 4? Укажите их назначение.
32. Опишите общее устройство экскаватора с канатным управлением (рис. 9.21). Что относится к рабочему оборудованию?
33. Перечислите рабочее оборудование, устанавливаемое на экскаваторах с канатным управлением.
34. Перечислите агрегаты экскаватора, расположенные на поворотной платформе (рис. 9.22).
35. Назовите назначение двуногой стойки (рис. 9.23).
36. Перечислите основные механизмы экскаватора с канатным управлением.
37. Опишите кинематическую схему экскаватора с канатным управлением (рис. 9.24). Объясните работу привода главной лебедки.
38. Укажите назначение напорного механизма. Как осуществляется его привод (рис. 9.24)?
39. Опишите работу привода стреловой лебедки (рис. 9.24).
40. Опишите работу привода механизма поворота (рис. 9.24).
41. Опишите работу привода механизма передвижения (рис. 9.24).
42. Перечислите элементы рабочего оборудования прямой

лопаты экскаватора с канатным управлением.

43. Опишите конструкцию стрелы прямой лопаты экскаватора с канатным управлением (рис. 9.25). Участвует ли стрела прямой лопаты в процессе копания?

44. Опишите конструкцию рукояти и ковша прямой лопаты (рис. 9.26). Укажите назначение их элементов.

45. Опишите конструкцию и работу напорного барабана (рис. 9.27). За счет чего при копании достигается одновременное выдвижение рукояти и подъем ковша?

46. Укажите назначение седлового вала (рис. 9.28). Назовите назначение его элементов.

47. Объясните принцип действия механизма открывания днища ковша (рис. 9.29). Как осуществляется закрытие днища ковша после разгрузки?

48. Объясните, почему механизм открывания днища ковша (рис. 9.29) не срабатывает при выдвижении рукояти?

49. Что представлено на рис. 9.29 поз. 2? Укажите ее назначение.

50. Перечислите элементы рабочего оборудования обратной лопаты экскаватора с канатным управлением. Чем отличаются стрелы прямой и обратной лопат?

51. Опишите конструкцию рукояти и ковша обратной лопаты (рис. 9.30). Как разгружается ковш обратной лопаты?

52. Укажите назначение и место установки дополнительной передней стойки (рис. 9.31).

53. Укажите отличительную особенность оборудования драглайна от прямой и обратной лопат.

54. Опишите общее устройство упряжи ковша драглайна (рис. 9.33).

55. Объясните работу оборудования драглайна (рис. 9.33). Как разгружается ковш драглайна?

56. Что показано на рис. 9.33 поз. 3? Укажите его назначение.

57. Перечислите элементы кранового оборудования (рис. 9.34). Укажите их назначение.

58. Опишите устройство и объясните принцип работы двухканатного грейфера (рис. 9.35).

59. Перечислите элементы и объясните принцип работы сваебойного оборудования (рис. 9.36).

60. Объясните конструкцию и работу стопорного механизма гусеничной ленты (рис. 9.37). Включена или отключена пневмокамера при передвижении экскаватора?

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ «ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ»

Целью настоящего практического занятия является ознакомление с общим устройством, особенностями конструкций землеройно-транспортных машин и областями их применения.

10.1. Бульдозеры

Бульдозер служит для послойного резания, планировки и перемещения на расстояние до 60–150 м грунтов, полезных ископаемых, строительных и других материалов при строительстве и ремонте дорог, каналов, котлованов и других строительных земляных сооружений.

По назначению различают бульдозеры общего назначения и специальные.

Бульдозеры общего назначения выполняют послойное резание, набор и перемещение грунтов и материалов в наиболее часто встречающихся средних грунтовых и климатических условиях. Специальные бульдозеры предназначены для выполнения отдельных видов работ (например, прокладки путей пионерных дорог, сгребание торфа, разравнивания кавальеров, подземной разработки материалов и т.д.) и для работы в особых климатических условиях.

С целью расширения области применения бульдозера общего назначения и специальных их снабжают дополнительным быстроъемным сменным оборудованием: рыхлительными зубьями, откосниками, открьлками, уширителями, удлинителями, канавными наставками, лыжами, вилами, кусторезными наставками и др.

По конструкции ходовой части различают бульдозеры гусеничные и колесные.

По конструктивным признакам различают бульдозеры:

- с неповоротным отвалом, у которых отвал установлен перпендикулярно продольной оси машины и не может поворачи-

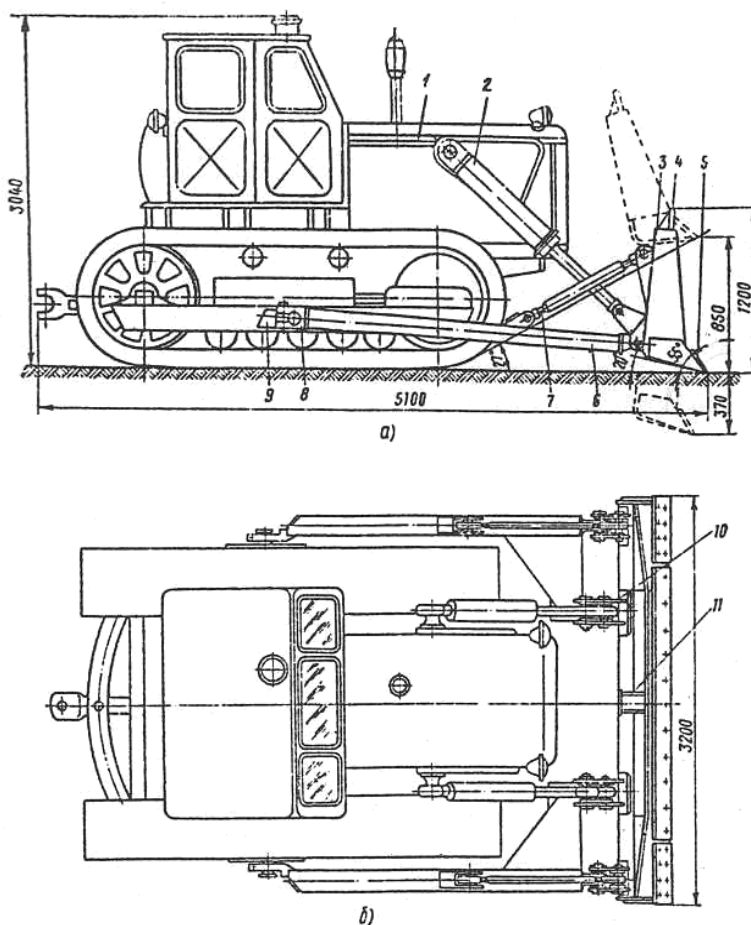
ваться в плане;

- с поворотным отвалом (или англдозеры), у которых отвал может устанавливаться под углом в обе стороны от продольной оси машины или перпендикулярно к ней;

- универсальные (или путепрокладчики) с шарнирно-сочлененным отвалом из двух половин, которые по отдельности или вместе могут устанавливаться в горизонтальной плоскости под углом к продольной оси машины или перпендикулярно к ней.

По типу механизма управления различают бульдозеры с гидравлическим и канатно-блочным управлением.

Наиболее массовыми в выпуске и в парке являются бульдозеры с неповоротным отвалом на гусеничных тракторах классов 3 т (моделей Т-74, ДТ-75) и 10 т (модель Т-100М), а также на колесном тракторе класса 1,4 т (модели МТЗ-52).



По-настоящему большинство бульдозеров на тракторе МТЗ-52 выпускают в виде вспомогательного рабочего оборудования к экскаватору, который производится на базе этого трактора.

Рис. 10.1. Бульдозер ДЗ-54

10.1.1. Бульдозеры с неповоротным отвалом

Бульдозер ДЗ-54 с гидроуправлением (рис. 10.1) на базе трактора Т-100МГП класса 10 т является базой унификации бульдозеров такого типа на всех гусеничных тракторах класса 10 т.

На базовом тракторе 1, снабженном гидросистемой и гидроци-

линдрами 2, с помощью опорных шарниров 8 установлен отвал 3 с козырьками 4, ножами 5 и толкающими брусьями 6.

Верхняя часть отвала соединена с толкающими брусьями винтовыми раскосами 7, обеспечивающими возможность поперечного перекоса отвала и изменение угла резания.

Для соединения с толкающими брусьями на рамах гусеничных тележек установлены плиты 9 с опорными пальцами. Соединение штоков гидроцилиндров с проушинами на отвале снабжено шаровыми подшипниками.

В опорных шарнирах брусьев предусмотрен определенный зазор. Благодаря такому соединению толкающих брусьев и штоков гидроцилиндров обеспечивается не только нормальная работа отвала при качении гусениц, но также возможность перекоса отвала в поперечной плоскости за счет определено свободы в шарнирах и некоторого изгиба отвала.

Шарнирные пальцы 10 при перекосе отвала могут поворачиваться, уменьшая тем самым напряженное состояние конструкции отвала. В середине отвала снабжен проушиной обоймы блоков, которая используется при канатно-блочном управлении.

Отвал (рис. 10.2) в нижней части снабжен тремя ножами: средним 2, левым 3 и правым.

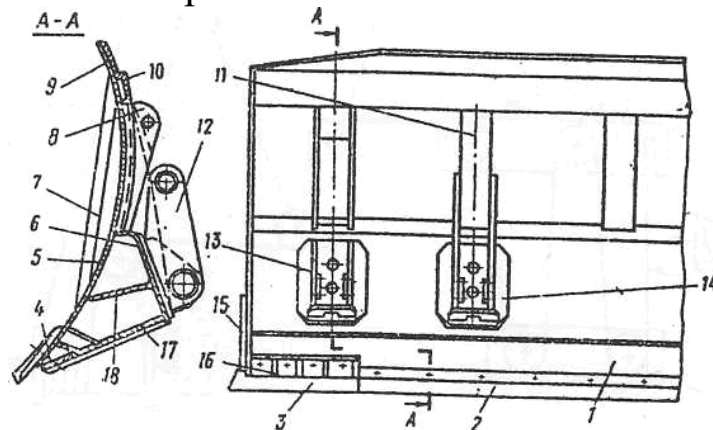


Рис. 10.2. Неповоротный отвал

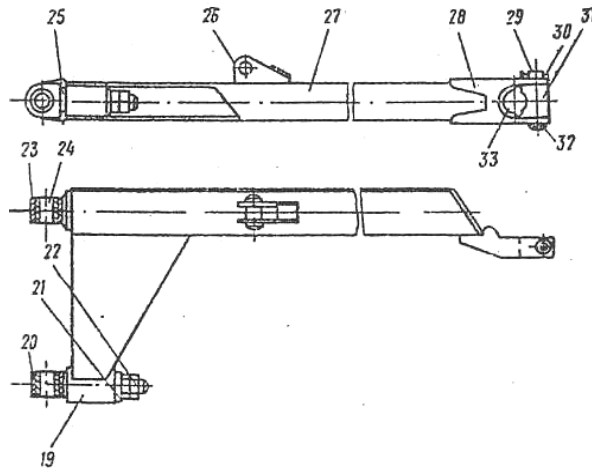
Криволинейный лобовой лист 5 отвала сзади укреплен верхней коробкой 10 и нижней коробкой, состоящей из задней стенки 6, днища 17 и диафрагмы 18.

Соединение боковин 7 с лобовым листом укреплено сегментными пластинами. Снаружи боковины снабжены износными

пластинами 15. Нижняя часть отвала укреплена ребрами 16 и пластиной 4, а верхняя снабжена козырьком 9.

Сзади отвал укреплен коробками 11 и снабжен проушинами 12 для соединения со штоками гидроцилиндров, проушинами 13 и 14 – для соединения с толкающими брусьями и проушинами 8 – с раскосами.

Толкающий брус (рис. 10.3) коробчатого сечения. Спереди он снабжен проушиной 23 и кронштейном 19, в конце которого во втулке установлен поворотный шарнирный палец 20.



10.3. Толкающий брус

С помощью гаек 22, шайбы 21 и регулировочных шайб 25 положение этого пальца может регулироваться таким образом, чтобы оси втулок 24 в проушине 23 и пальца 20 совпадали. Такая регулировка необходима для того, чтобы обеспечить возможность поворота отвала вокруг этой оси при изменении угла резания или перекоса отвала.

Для соединения с винтовым раскосом толкающий брус сверху снабжен кронштейном 26. Проушина 28 опорного шарнира имеет вкладыш 33, который при износе может быть заменен.

Шарнирное соединение этой проушины с пальцами на плите, укрепленной на гусеничной тележке, осуществляется при помощи сухаря 31 и пальца 32, закрепляемого в кольце 29 штифтом 30.

Раскос (рис. 10.4) состоит из винта 35 с проушиной и собственно раскоса 34 с проушиной 37 и трубой, в которую вварен цилиндрический вкладыш с внутренней резьбой.

Внутренняя часть винта смазывается через масленки 38. Вытеканию смазки из внутренней полости препятствует уплотнение 39.

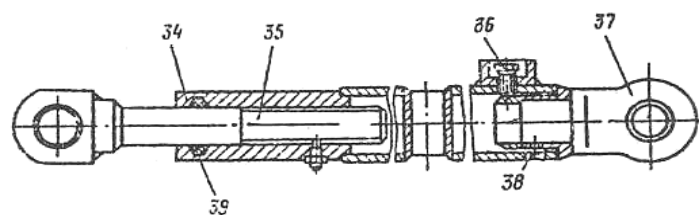


Рис. 10.4. Винтовой раскос

Труба раскоса в средней части имеет отверстия, с помощью которых она может поворачиваться рычагом (на рис. 10.4 не показан) или ломиком. Изменение длины раскосов в одну сторону регулирует угол резания, а в разные – перекося отвала в ту или другую сторону. От произвольного развинчивания раскос фиксируется стопорным болтом 36.

Управляют отвалом на бульдозерах ДЗ-54 с помощью гидросистемы и передней навесной системы трактора.

Бульдозер ДЗ-53 класса 10 т вместо гидравлических цилиндров оборудуется передней стойкой (рис. 10.5) и канатно-блочной системой управления.

Передняя стойка состоит из двух вертикальных балок 5 и 10, связанных между собой вверху поперечной балкой 3, а внизу полой.

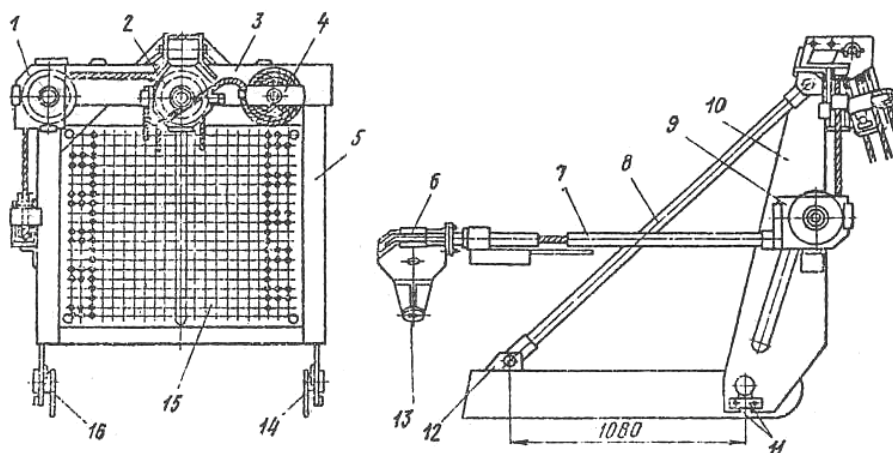


Рис. 10.5. Передняя стойка бульдозера ДЗ-53

Для предохранения радиатора спереди к стойке прикреплен щит 15.

Плиты 14 и 16 с опорными пальцами приварены к лонжеронам рамы трактора.

Стойка удерживается на этих плитах планками 11. Растяжки 8, соединенные с кронштейнами 12 на лонжеронах рамы трактора,

удерживают стойку от опрокидывания вперед. На поперечной

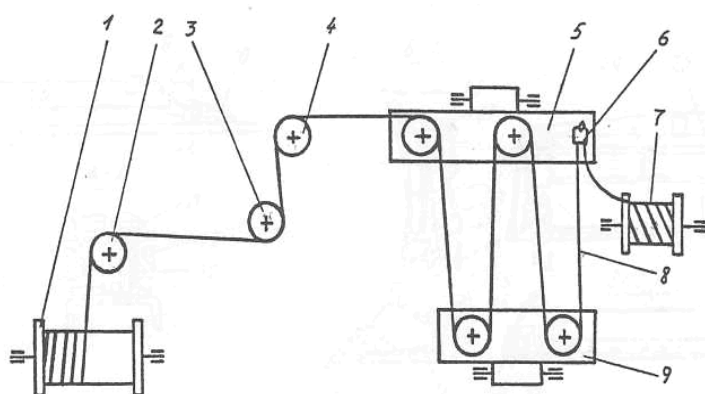


Рис. 10.6. Схема запасовки каната бульдозера ДЗ-53

балке в середине шарнирно укреплена верхняя двухблочная обойма 2, которая вместе с такой же нижней обоймой, укрепленной в середине отвала, образует четырехкратный полиспаст подъема отвала. Справа на поперечной балке приварена обойма 1 переднего направляющего блока 1, а слева – штырь катушки 4 запасного каната.

К правой стойке приварена обойма 9 бокового направляющего блока, которая трубой 7 связана с обоймой заднего направляющего блока, закрепленной на кронштейне 13 лебедки. Сзади труба крепится болтами, а впереди входит в гнездо, укрепленное на обойме бокового направляющего блока. Ее задняя часть проходит через кабину, а передняя сбоку от двигателя.

Для управления отвалом используется однобарабанная лебедка, которая установлена на заднем мосту трактора и приводится от его вала отбора мощность через соединительный валик.

Один конец каната 8 (рис. 10.6) закреплен на барабане 1 лебедки. От лебедки канат проходит через задний 2, боковой 3 и передний 4 направляющие блоки, затем через блоки верхней 5 и нижней 9 обойм полиспаста, закрепляется клиновым креплением 6 и наматывается на катушку 7 запасного каната. Такая запасовка позволяет при обрыве заменять только часть каната. Применение четырехкратного полиспаста в управлении отвалом обеспечивает получение необходимых усилий подъема на отвале и скорости его движения.

При канатно-блочном управлении заглубление отвала происходит в основном под действием его собственного веса. Бульдозер с таким управлением может разрабатывать менее прочные грунты и материалы, чем при гидравлическом управлении, которое позволяет заглубить отвал принудительно действием гидроцилиндров.

При канатно-блочном управлении заглубление отвала происходит в основном под действием его собственного веса. Бульдозер с таким управлением может разрабатывать менее прочные грунты и материалы, чем при гидравлическом управлении, которое позволяет заглубить отвал принудительно действием гидроцилиндров.

10.1.2. Бульдозеры с поворотным отвалом

Бульдозер ДЗ-18 с гидроуправлением на тракторе Т-100МГТ1 класса 10 т является базой унификации всех бульдозеров такого типа на тракторах класса 10 т (рис. 10.7).

Основными узлами бульдозерного оборудования является универсальная рама 7 и отвал 5.

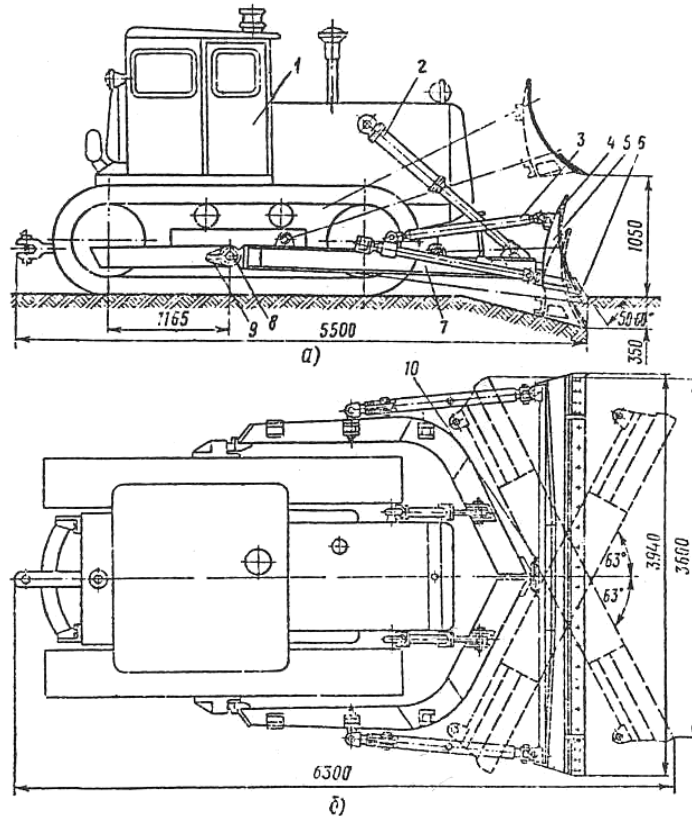


Рис. 10.7. Бульдозер ДЗ-18 с гидроуправлением и поворотным отвалом

Рама 7 с помощью опорных шарниров 8 и опор 9 соединена с рамами гусеничных тележек базового трактора 1, а через кронштейн в ее передней части – с головками штоков гидроцилиндров 2.

Отвал 5 с козырьком 4 и ножами 6 соединен с универсальной рамой 7 посредством толкателей 3 и шарового гнезда 10.

Универсальная рама представляет собой сварную подковообразную конструкцию из двух согнутых брусьев коробчатого сечения, сваренных из швеллеров и листов или уголков.

Универсальной она называется потому, что ее используют не только для бульдозеров с гидравлическим и канатно-блочным управлением, но также и для других видов навесного оборудова-

ния (кусторезов, корчевателей, снегоочистителей) с обоими типами управления.

Универсальная рама (рис. 10.8) состоит из двух полурам 1 и 5, соединенных между собой листом и шаровой головкой 4.

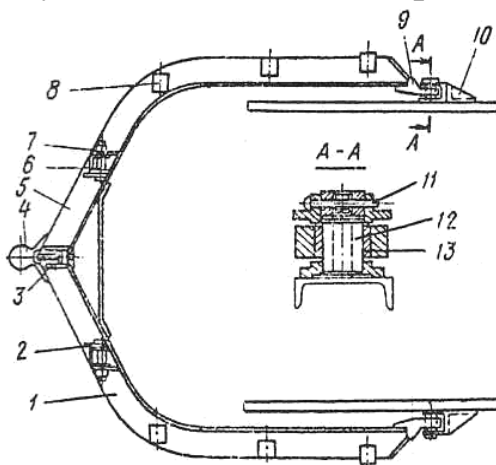


Рис. 10.8. Универсальная рама

Для соединения со штоками гидроцилиндров сверху на полурамах приварены проушины 2. Проушина 3 служит для соединения рамы с обоймой блоков.

Головки штоков гидроцилиндров снабжены шаровыми подшипниками и соединены с проушинами 2 при помощи пальцев 6 и корончатых гаек 7.

Для соединения рамы с толкателем используются кронштейны 8. С опорами 10, приваренными к рамам гусеничных тележек, раму соединяют проушинами и пальцами 12, которые для облегчения разборки имеют различные диаметры посадочных поверхностей и снабжены резьбовыми отверстиями (для съемника) на торцах.

Пальцы фиксируют в опорах шпильками 11; в проушины рамы запрессованы втулки 13, которые при износе могут заменяться.

В будущем для соединения рамы с трактором предполагается использовать опорные шарниры, как у бульдозеров ДЗ-54. Эти шарниры обеспечивают более легкую разборку.

Отвал (рис. 10.9) представляет собой сварную коробчатую конструкцию с криволинейным лобовым листом 21. Сзади внизу лобовой лист укреплен коробкой, состоящей из днища 14, задней стенки 19 и диафрагмы 18.

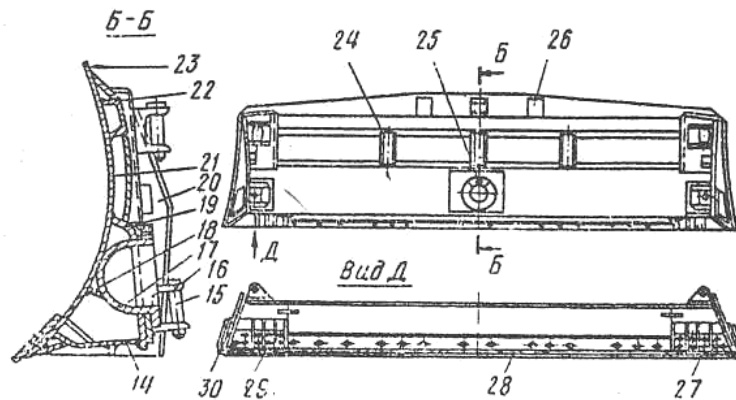


Рис. 10.9. Поворотный отвал

Шаровое гнездо 17 вварено в середине отвала в эту коробку и снабжено пластиной 25 для соединения с шаровой головкой универсальной рамы.

Сверху лобовой лист усилен верхней коробкой 22 и вертикальными коробками 24. Козырек 23 укреплен ребрами 26. По бокам к лобовому листу приварены боковины 20 с износными пластинами 30.

Для соединения отвала с толкателями используются проушины 16 с пальцами 15. Внизу к лобовому листу болтами закреплены правый 27, средний 28 и левый 29 ножи. В этом месте лобовой лист усилен планкой.

Толкатели (рис. 10.10) служат для крепления отвала к раме и изменения его положения для работы.

Они выполнены в виде брусьев коробчатого или трубчатого сечения и винтовых раскосов. Раскосы связаны между собой шарнирными соединениями, обеспечивающими возможность изменения расстояний между местами крепления к раме и отвалу.

Толкатели соединены с проушинами на отвале при помощи пальцев и крестовины 31 и 42. В трубу 35 раскоса спереди вварен вкладыш 32 с внутренней резьбой, а сзади – втулка с проушиной 36. Проушина 36 может поворачиваться во втулке. От осевого

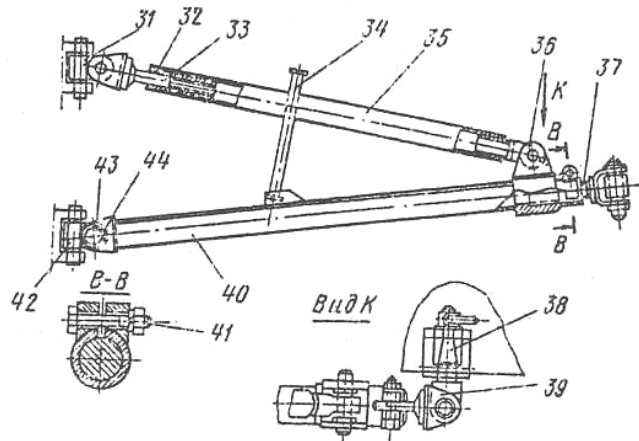


Рис. 10.10. Толкатель

смещения она удерживается буртиком на ее конце.

В середине через трубу раскоса проходит рукоятка 34, с помощью которой изменяют длину раскоса. Резьбовая часть винта 33 раскоса защищена от пыли уплотнением, имеющемся во вкладыше.

Брус 40 спереди соединен с крестовиной 42 при помощи сваренной в него вилки 44 и соединительного пальца 43. Сзади к брусу приварена проушина 36, служащая для соединения с раскосом. При помощи винта 37 с вилкой 39 брус соединен со шкворнем 38, укрепленным в кронштейне на раме. Во избежание самопроизвольного отворачивания винта бруса резьбовое соединение зажимают стяжным болтом 41. Смазываются винты и шарниры толкателей через масленки.

Изменяют угол резания и перекос отвала в ту или иную сторону путем одинакового или различного изменения длины раскосов толкателей, а изменение угла в плане – путем перестановки шкворней 38 толкателей в различные кронштейны на раме.

Бульдозер ДЗ-17 (рис. 10.11) с канатно-блочным управлением на базе трактора Т-100М класса 10 т отличается от вышеописанного бульдозера только управлением.

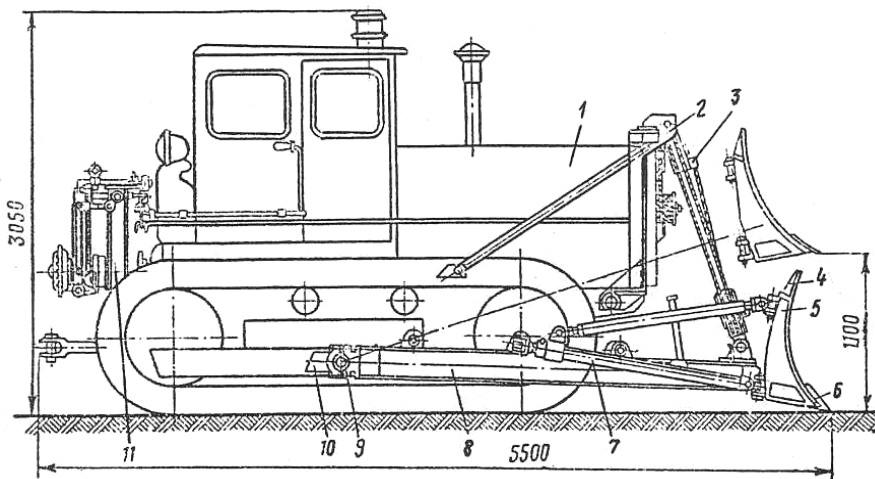


Рис. 10.11. Бульдозер ДЗ-17 с канатно-блочным управлением и поворотным отвалом

Отвал 5 с козырьком 4 и ножами 6, толкатели 7, универсальная рама 8, опорные шарниры 9 и опоры 10 полностью такие же, как у бульдозера ДЗ-18. Передняя стойка 2, полиспаг 3 и канатно-блочная система управления полностью унифицированы с

такими же узлами бульдозера ДЗ-53. Управление осуществляется от однобарабанной лебедки, рычаг которой выведен в кабину.

10.2. Скреперы

Скреперы предназначены для послойного резания грунтов, транспортирования и их отсыпки в земляные сооружения спланированными слоями заданной толщины. Кроме того, при движении по насыпям скреперы своими колесами уплотняют отсыпанные слои грунта, благодаря чему сокращается потребность в применении специальных грунтоуплотняющих машин.

Дальность транспортирования грунта является основным показателем, от которого зависит возможность применения скреперов.

Прицепные скреперы в агрегате с базовыми гусеничными тракторами обычно используют при дальностях транспортирования 100–800 м. Полуприцепные скреперы, агрегируемые с базовыми быстроходными колесными тягачами, применяют в благоприятных условиях при дальностях транспортирования 300–3000 м и более.

У прицепных скреперов весь вес конструкции и содержавшегося в ковше грунта передается только на собственные несущие колеса и развивает вредное сопротивление колес качению по дороге. У самоходных (полуприцепных) скреперов значительная часть (до 55%) конструктивного веса и веса транспортируемого груза передается на базовую машину, вес которой используется в качестве активного сцепного веса, увеличивающего тяговое усилие.

По типу ходовой части базовой машины различают скреперы с гусеничной тягой и скреперы с колесной тягой.

По способу управления рабочими органами различают скреперы с канатным и гидравлическим управлением.

По способу загрузки ковша грунтом различают: скреперы с принудительной загрузкой (в случае применения ковша) и скреперы с принудительной загрузкой посредством скребкового элеватора, установленного на самом скрепере.

По способу выгрузки грунта из ковша различают скреперы со свободной, полупринудительной и принудительной разгрузкой (рис. 10.12).

При свободной разгрузке (рис. 10.12, а, б) ковш 1 с откину-

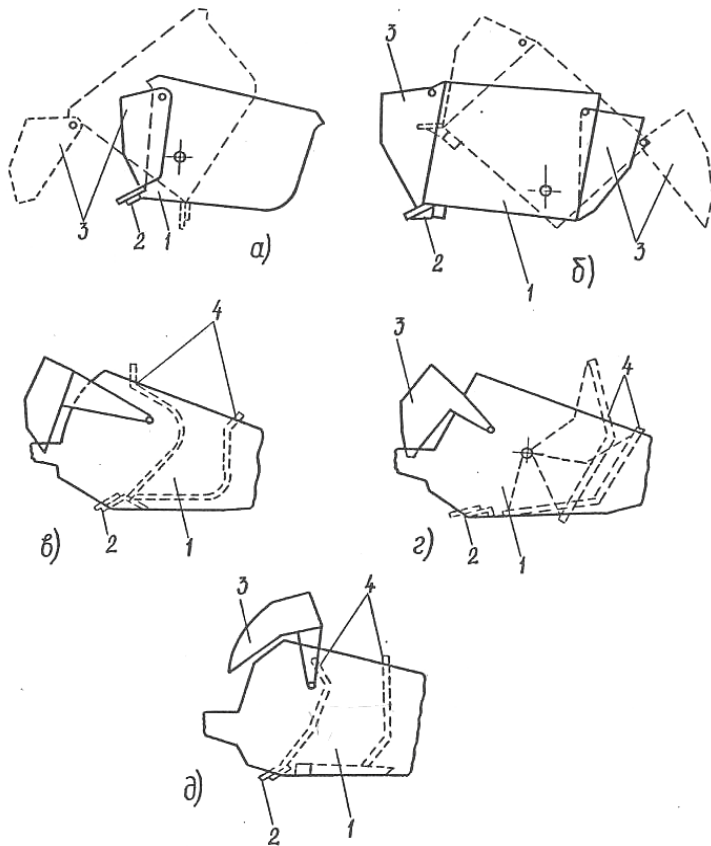


Рис. 10.12. Способы разгрузки ковша:
 а, б – свободная;
 в, г – полупринудительная;
 д – принудительная

той заслонкой 3 опрокидывается вперед или назад по ходу скрепера. Под действием силы тяжести грунт высыпается из ковша на поверхность земляного сооружения. Липкие и переувлажненные грунты при загрузке налипают на днище и стенки ковша, особенно в углах стыков, и их остатки уменьшают полезную емкость ковша и снижают производительность машины.

Полупринудительная передняя разгрузка (рис. 10.12, в) осуществляется опрокидыванием вперед (по ходу машины) днища и зад-

ней стенки ковша, выполненных в общем сварном узле. Опрокидывание производится относительно шарнира, укрепленного на верхней части подножевой плиты ковша. При поднятой заслонке и опрокидывании днища с задней стенкой грунт сначала вытесняется из ковша вперед по ходу перед ножами, а в конце разгрузки ссыпается с днища под действием силы тяжести. При этом боковые кромки днища и задней стенки частично очищают боковые стенки ковша от налипшего грунта. Однако в углу между днищем и задней стенкой грунт может налипать, что вредно сказывается на производительности машины, хотя и в меньшей степени, чем при свободной разгрузке.

Полупринудительная донная разгрузка (рис. 10.12, г) производится опрокидыванием вперед (по ходу машины) угла днища и задней стенки, подвешенных на шарнирах к боковым стенкам ковша. При поднятой заслонке сначала высыпается грунт из пе-

редней части ковша, затем при опрокидывании днища грунт высыпается в проем, образуемый между кромкой днища и подножечной плитой ковша. Здесь боковые стенки ковша также частично очищаются от налипшего грунта боковыми кромками днища.

Принудительная разгрузка (рис. 10.12, д) осуществляется при поднятой заслонке прямолинейным выдвиганием задней стенки ковша, которая принудительно вытесняет грунт вперед по ходу за подножечную плиту. Налипший грунт очищается при этом с боковых стенок и днища ковша, благодаря чему ковш разгружается без остатков даже при липких и переувлажненных грунтах.

10.2.1 Конструкция скрепера ДЗ-20

Машиностроительной промышленностью освоены нескольких типоразмеров скреперов с загрузкой движущим усилием с емкостью ковша 3–15 м³. Новые и вновь осваиваемые прицепные и самоходные скреперы выполняют однотипно: с принудительной разгрузкой ковша прямолинейным выдвиганием вперед по ходу его задней стенки.

Типичным представителем скреперов является скрепер ДЗ-20 с ковшем геометрической емкостью 7 м³, прицепляемый к гусеничному трактору Т-100МГС, оснащенный гидросистемой для привода рабочих органов технологических машин и оборудования.

Скрепер ДЗ-20 (рис. 10.13) состоит из передней оси с буксирным дышлом 1, ковша 4 с заслонкой 3 и задней стенкой 6, тяговой рамы с хоботом 2, задних колес 7 и несущей металлоконструкции с буфером 8.

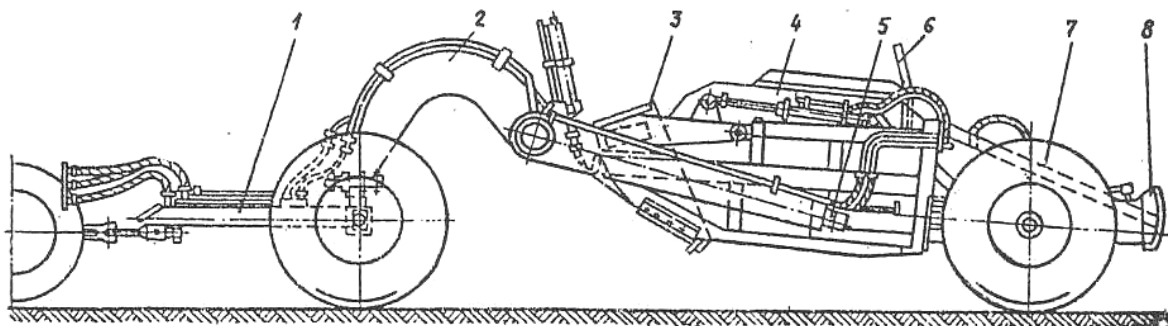


Рис. 10.13. Скрепер ДЗ-20

Передняя ось скрепера посредством дышла 1 присоединяется к буксирной скобе трактора. Через дышло и переднюю ось движущее усилие передается от трактора к тяговой раме скрепера. Последняя соединяет ковш 4 с передней осью и дышлом 1. Подъем-опускание ковша относительно тяговой рамы осуществляется при помощи механизмов управления.

Ковш 4 является основным конструктивным и технологическим узлом скрепера. В скрепере ДЗ-20 ковш несет в себе режущие грунт ножи, служит емкостью для разрабатываемого скрепером грунта и, кроме того, является основной несущей рамой машины, воспринимающей весовые (вертикальные) и тяговые (горизонтальные) нагрузки при работе скрепера. Ввиду отсутствия специальной рамы скреперы такого типа называют безрамными. Ковш соединен упряжными шарнирами 5 с тяговой рамой.

Спереди ковш закрывается подъемной заслонкой 3, а сзади ограничен выдвигной разгружающей стенкой 6. Сзади ковш

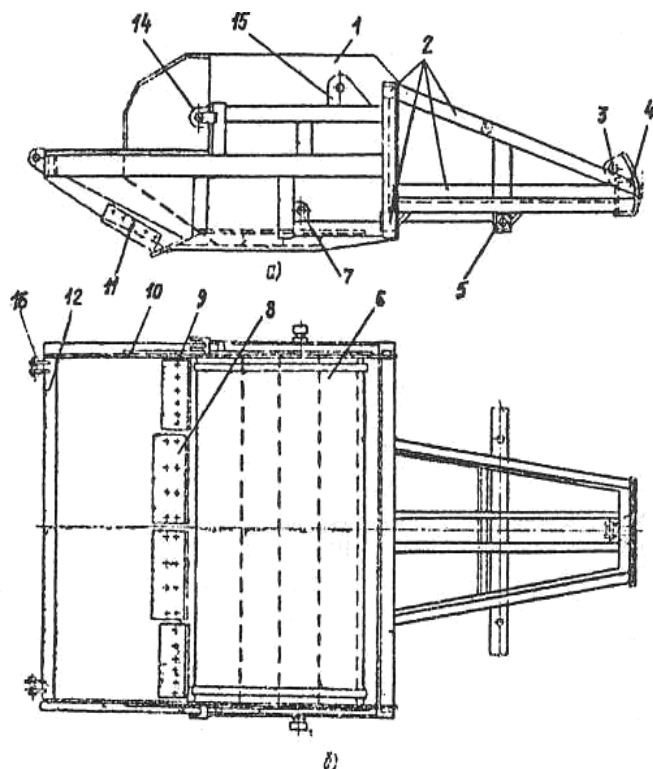


Рис. 10.14. Ковш

опирается на металлоконструкцию буфера и задние колеса 7. Несущая металлоконструкция завершается собственно буфером 8, через который ковшу передается дополнительно движущее усилие от толкача.

Ковш (рис. 10.14) состоит из двух боковых стенок 1 и 10 и днища 6. Стенки и днище снаружи усилены фасонными приваренными накладками жесткости.

Спереди боковые стенки соединены передней связью 12, на которой укреплены кронштейны 13 подъемных гидроцилиндров ковша.

Сзади боковые стенки соединены металлоконструкцией 2, состоящей из верхней и нижней поперечных балок и пространственной стержневой фермы.

К ферме снизу прикреплена балка 5, в которую с торцов

вмонтированы полуоси задних колес, а сзади приварен буфер 4 с кронштейном 3, предназначенным для подвески гидроцилиндров привода разгружающей стенки.

Передняя кромка днища 6 оснащена подножевой плитой, к которой сверху крепятся на болтах режущие грунт ножи – средние 8 и крайние 9. На передних нижних кромках боковых стенок приварены вертикальные фартуки из толстой листовой стали.

К фартукам прикреплены боковые ножи 11 подрезающие стружку грунта с боков, а также уменьшающие его рассыпание на стороны в боковые валики.

На боковых стенках снаружи укреплены также упряжные шарниры 7, проушины 14 для подвески передней заслонки и проушины 15 для подвески гидроцилиндров заслонки.

Заслонка ковша скрепера ДЗ-20 (рис. 10.15) щитом 2 перекрывает передний зев ковша. Щит 2 приварен торцами к двум боковым щекам 4. Посредством соединительных обечаек 1 щеки приварены к рычагам 3, на концах которых имеются ушки 5. Ушки 5 посредством пальцев шарнирно присоединены к проушинам 8, укрепленных снаружи на боковых стенках ковша.

Сверху на рычагах 3 приварены стойки 7, к которым посредством пальцев шарнирно присоединены головки 6 штоков

гидроцилиндров управления. Корпуса гидроцилиндров подвешены шарнирно к проушинам 15 (см. рис. 10.14) боковых стенок.

Щит 2 (см. рис. 10.15) заслонки со щеками 4 размещен между боковыми стенками ковша, а благодаря обечайкам 1 рычаги 3 расположены вне боковых стенок вместе с гидроцилиндрами управления.

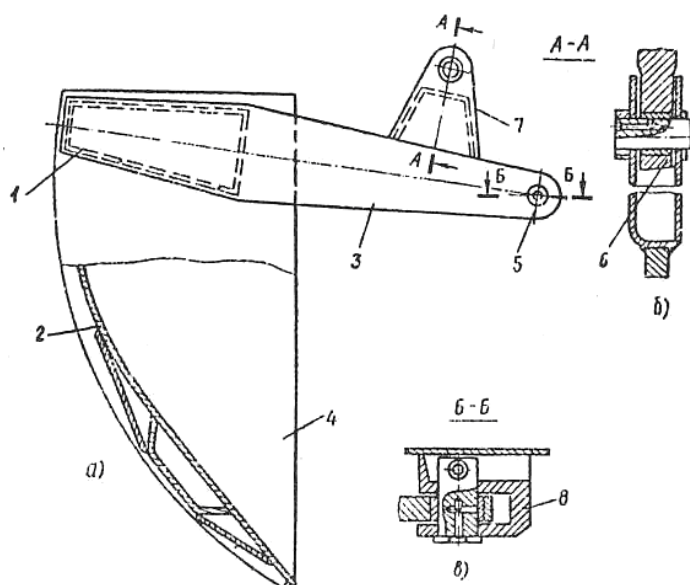


Рис. 10.15. Заслонка

Пальцы подвески и гидроцилиндров управления смазывают консистентной смазкой через пресс-масленки, сверления и ради-

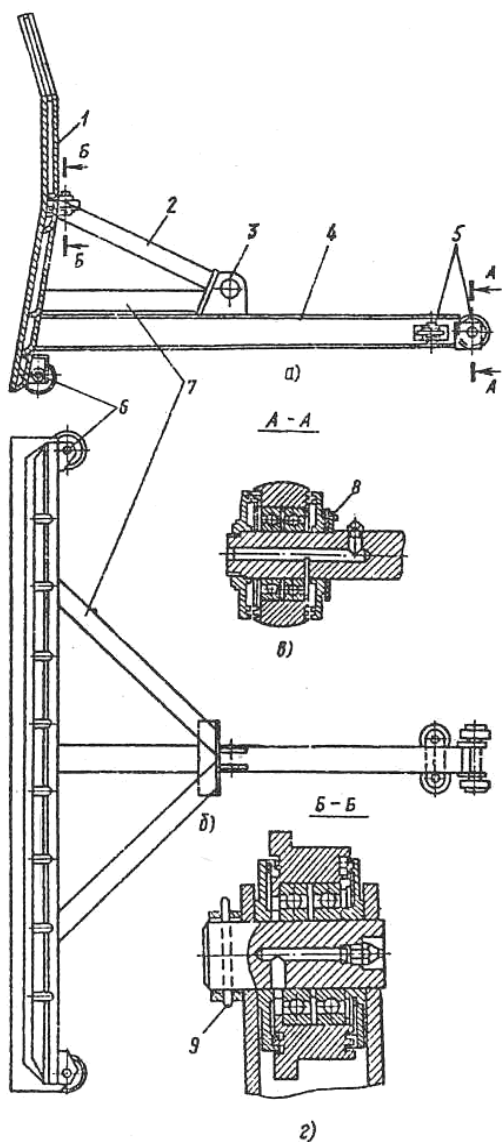


Рис. 10.16. Разгружающая стенка ковша

нальные каналы. Разгружающая стенка ковша (рис. 10.16) выполнена в виде щита, к тыльной поверхности которого приварен толкатель 4. Место стыка толкателя 4 со щитом 1 усилено наклонными 2 и горизонтальными 7 подкосами.

В месте схождения подкосов 2 и 7 на толкателе 4 приварены проушины 3, служащие для присоединения головки штока разгружающего цилиндра. Корпус последнего шарнирно подвешивается к кронштейну буфера 4 (см. рис. 10.14).

На боковых и нижних кромках щита 1 (см. рис. 10.16) и хвостовой части толкателя 4 установлены в кронштейнах однорезбордные 6 и сферические 5 парные ролики. Ролики 5 катятся при выдвигании и обратном ходе щита по средним направляющим буферной металлоконструкции. Ролики 6 катятся по полосам, приварен-

ными на днище и боковых стенках ковша, причем реборды роликов 6 исключают боковые смещения и подъем щита 1 без перекосов и смещения от основного направления. Каждый ролик посажен на своей оси на парных шарикоподшипниках, смазка к которым подается через пресс-масленки по продольным и радиальным сверлениям в теле оси. От вытекания смазки, а также от загрязнений подшипники защищены двухручейными лабиринтными уплотнениями, выполненными на торцах роликов и на внешних дисках. Собранный с роликом и подшипниками ось фиксируется в проушинах ригелем 8, либо разводным шплинтом 9.

Тяговая рама (рис. 10.17) соединяет ковш с передней осью

и передает тяговое усилие от передней оси к ковшу. Она состоит из двух боковых тяг 5, соединяющей их поперечной балки 3 и хобота 2.

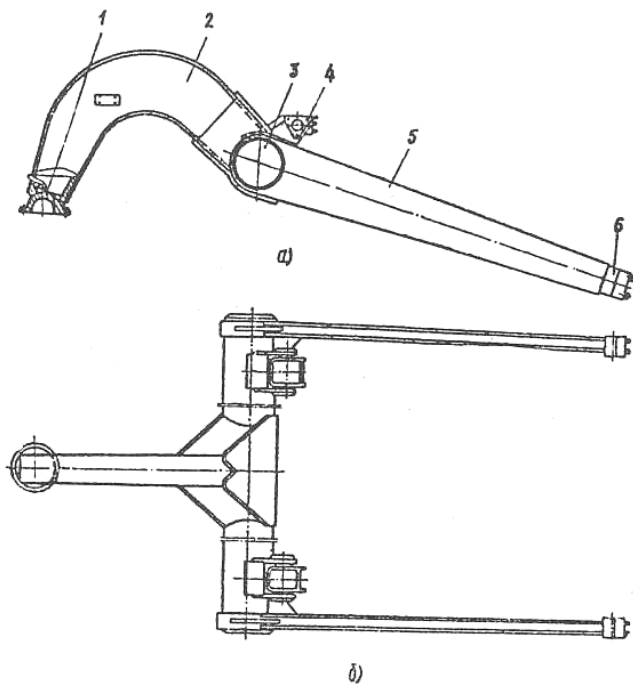


Рис. 10.17. Тяговая рама

На концах боковых тяг 5 приварены цапфы 6 с крышками для соединения с упряжными шарнирами 7 (см. рис. 10.14) ковша.

На поперечной балке 3 (см. рис. 10.17) размещены кронштейны 4, служащие для подвески гидроцилиндров подъема ковша. На нижнем конце хобота приварена шаровая опора 1, посредством которой тяговая рама соединена со шкворнем передней оси.

Передняя ось (рис. 10.18) состоит из поперечной балки 1 и продольного дышла 3, сваренных встык в виде узла Т-образной формы в плане. Стык балки 1 и дышла 3 усилен приварными полосами 2. Все элементы узла (балка 1, дышло 3, подкос 2) выполнены сварными коробчатого сечения из сортового (углового) стального проката.

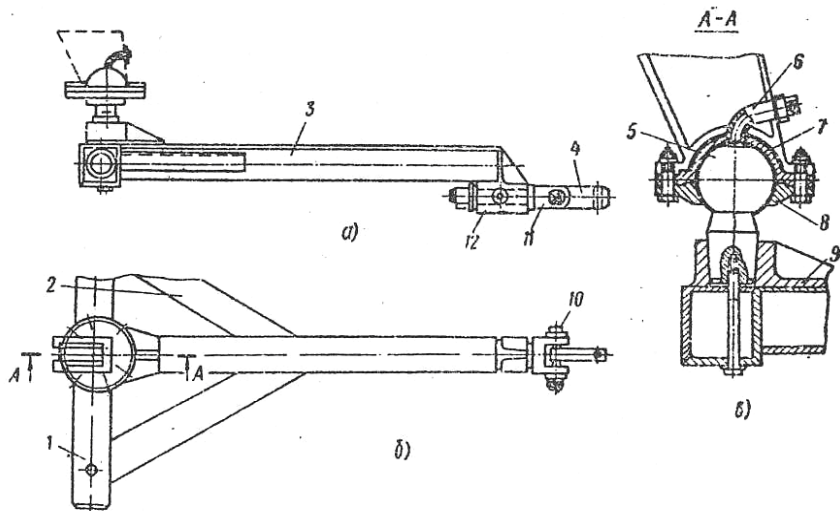


Рис. 10.18. Передняя ось с дышлом

Сверху над стыком балки 1 и дышла 3 приварена опора 9, несущая конический хвостовик шарового шкворня 5. Шкворень 5 закреплен в опоре 9 посредством болта, ввернутого снизу через балку 1 в хвостовик шкворня 5. Шаровая головка шкворня 5

охвачена сферическими вкладышем 7 и крышкой 8, которые общими болтами прикреплены к шаровой опоре 1 (см. рис. 10.17) хобота тяговой рамы скрепера.

Смазка к сферической поверхности трения подается по трубке 6 (см. рис. 10.18), на конце которой имеется пресс-масленка. Трубка 6 закреплена во вкладыше 7 и через отверстия опоры и хобота выступает наружу в удобном для обслуживания месте.

Снизу к переднему концу дышла 3 приварена опора 12, в которой помещен хвостовик продольного тягового шкворня 11.

Посредством пальца 10 к шкворню 11 присоединена прицепная серьга 4. Передним отверстием серьга 4 соединена с вертикальным шкворнем буксирной скобы трактора. Смазка к шкворню 11 подается через пресс-масленку, ввернутую сбоку в опору 12. Палец серьги не смазывается.

Шаровое сочленение тяговой рамы с передней осью, а также три взаимно перпендикулярные оси прицепного устройства (шкворня 11, пальца 10 и переднего отверстия серьги 4), обеспечивает свободу поворотов передней оси с дышлом в трех плоскостях относительно трактора и тяговой рамы скрепера, что необходимо для маневрирования и прохождения неровностей пути.

Скрепер ДЗ-20 смонтирован на четырех одинарных ходовых колесах, оснащенных пневматическими шинами.

10.2.2. Самоходный скрепер Д-375М

Технологическая часть самоходного скрепера Д-375М с тягачом МАЗ-529Е (рис. 10.19) выполнена аналогично скреперу ДЗ-20 и отличается от него лишь некоторыми конструктивными подробностями.

Технологическая часть самого скрепера состоит из ковша 7 с разгружающей стенкой 8 и передней заслонкой 6. Спереди ковш снизу оснащен основными 11 и боковыми 12 ножами. Сзади к ковшу посредством поперечных связей присоединен буфер 10, на котором смонтированы задние ходовые колеса 9. Ковш 7 посредством хобота 5 тяговой рамы присоединен к поворотнo-сцепному устройству тягача.

Тягач 1 в этом агрегате заменяет переднюю ось обычного прицепного скрепера. Колеса 2 этой оси ведущие и для их приво-

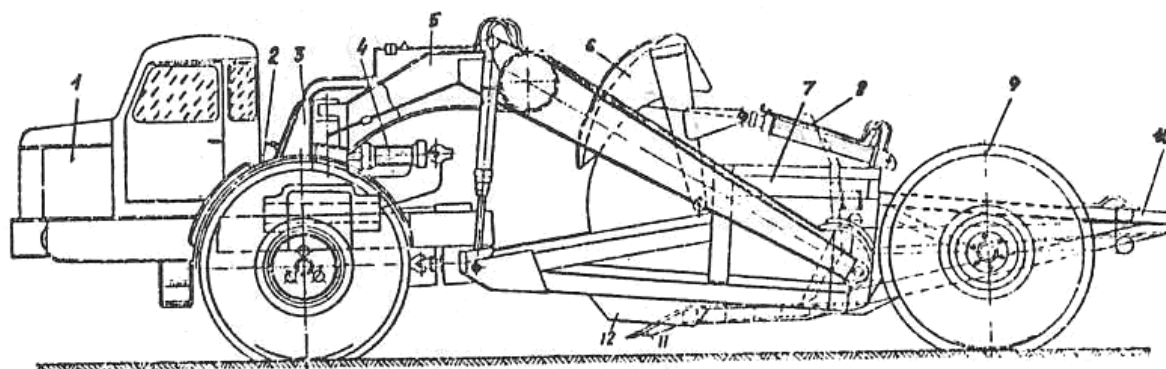


Рис. 10.19. Скрепер Д-357М с одноосным тягачом МАЗ-529Е

да на тягаче установлены двигатель и трансмиссия, а для управления – кабина с рабочим местом водителя.

Управление агрегатом осуществляют путем поворотов тягача в плане относительно прицепного скрепера посредством рулевой гидросистемы, исполнительными органами которой служат рулевые гидроцилиндры 4. При помощи гидроцилиндров 4 тягач может поворачиваться в плане на угол 90° вправо и влево относительно скрепера, чем обеспечивается минимально возможный радиус поворота агрегата в пределах его габарита по длине.

10.3. Грейдеры. Автогрейдеры

Грейдеры и автогрейдеры применяют в дорожном строительстве для профилирования поверхностей грунта, возведения невысоких насыпей (до 0,6 м), перемещения грунта и дорожно-строительных материалов, планировки откосов, выемок и насыпей, устройства корыт и боковых канав, строительства и ремонта, содержания грунтовых, гравийных, асфальтобетонных и цементобетонных дорог, при железнодорожном, мелиоративно-ирригационном и гидротехническом строительстве, а также для очистки дорог и площадей от свежесвыпавшего снега.

Грейдеры выпускают двух типов – легкие и тяжелые. Они характеризуются длиной основного отвала и системой управления рабочими органами. Легкие грейдеры имеют отвал длиной 2500–3000 мм, тяжелые – 3500–4000 мм.

Автогрейдеры классифицируют по весу (главному параметру) на три типа: легкий (9 т), средний (13 т), тяжелый (19 т).

10.3.1. Грейдеры

Основным рабочим органом прицепных грейдеров является отвал, который можно установить в различные положения.

Кроме того, грейдеры для выполнения различных работ оборудуют удлинителем отвала, который навешивают на отвал при перемещении и разравнивании грунта. Это дает возможность разрабатывать участок более широкой полосой, максимально использовать мощность трактора и, следовательно, повысить производительность грейдера.

Основная рама 1 (рис. 10.20) обычно выполнена из двух продольных гнутых швеллеров, связанных между собой попе-

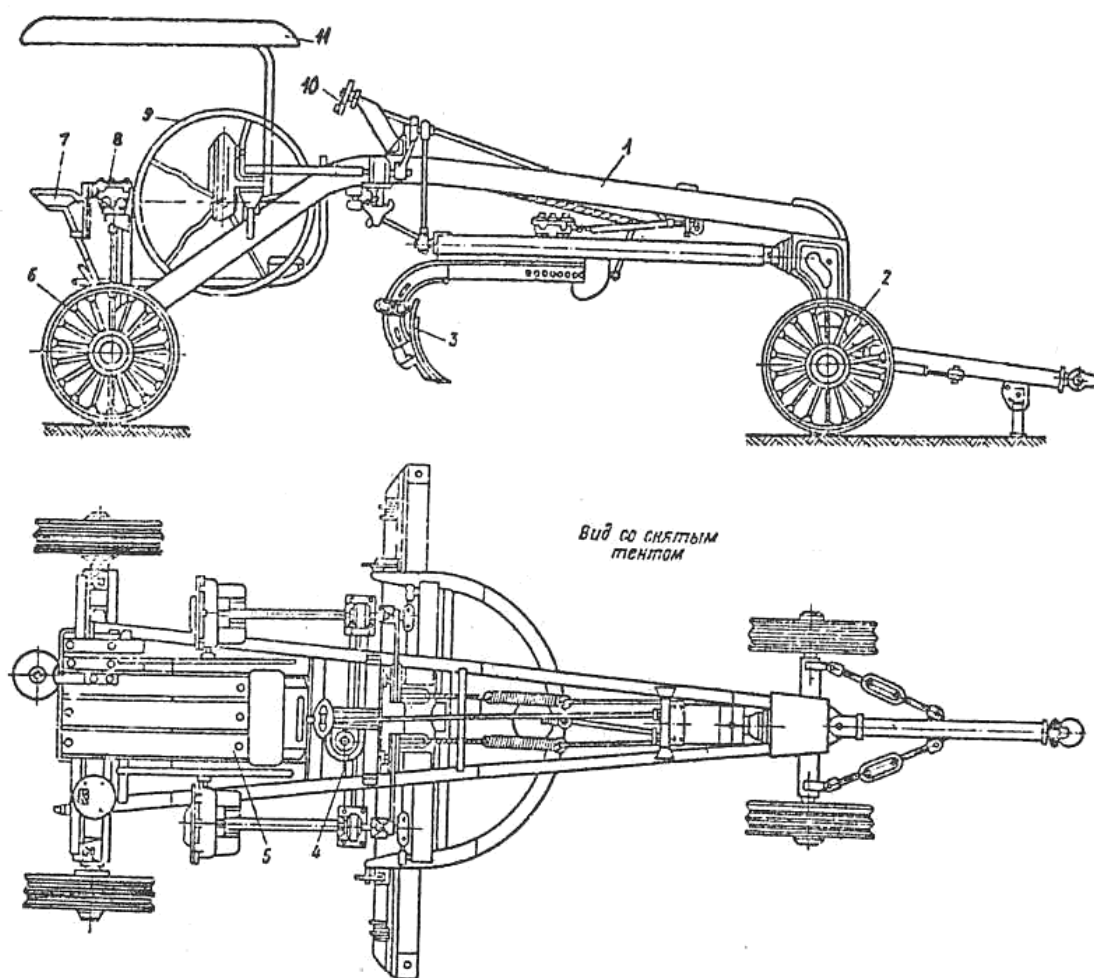


Рис. 10.20. Грейдер

речными балками. С передним мостом 2 рама соединена посредством шарового шкворня, обеспечивающего свободу их взаимных перемещений; с задним мостом – соединена жестко.

На тяжелых грейдерах рама может сдвигаться относительно моста вправо и влево.

В плане рама имеет вид равнобедренной трапеции, сужающейся к передней части. В середине ее предусмотрены кронштейны для установки редукторов и корпусов подшипников механизмов управления, а также рабочей площади машиниста.

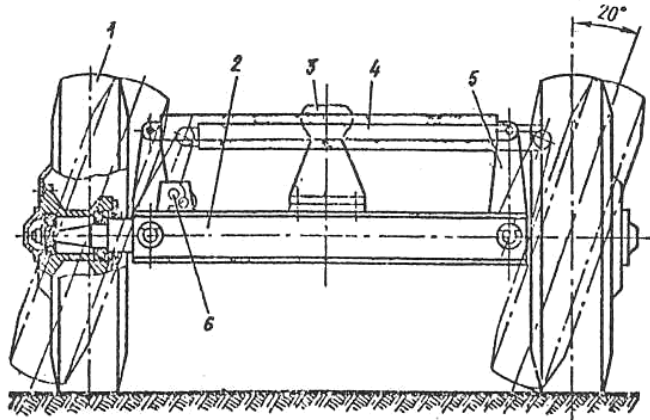


Рис. 10.21. Передний мост грейдера

Ходовая часть грейдера представляет собой передний и задний мосты с колесами.

Передний мост (рис. 10.21) состоит из балки 2, по концам которой шарнирно закреплены кривошипы 5 с полуосями. На полуоси посредством роликовых подшипников насажены колеса 1.

Колеса 1 имеют возможность наклоняться в обе стороны на угол до 20° , что предохраняет грейдер от сдвига в сторону при работе на откосах или когда одно колесо находится, например, в кювете, а другое – на обочине дороги.

Концы кривошипов 5 соединены поперечиной 4. На балке 2 установлена шаровая пята 3, являющаяся опорой передней части основной рамы.

Колеса 1 имеют возможность наклоняться в обе стороны на угол до 20° , что предохраняет грейдер от сдвига в сторону при работе на откосах или когда одно колесо находится, например, в кювете, а другое – на обочине дороги.

Для фиксации положения моста в транспортном положении машины предусмотрена чека 6, что особенно важно при управлении мостом гидравликой, в момент отсутствия давления в гидросистеме.

Шаровая пята 3 позволяет переднему мосту наклоняться в поперечной плоскости до 40° и в продольной до 10° в каждую сторону от среднего положения. Это дает возможность грейдеру двигаться за трактором по неровностям пути без перекоса основной рамы.

В зависимости от условий эксплуатации грейдера устанавливают металлические или пневматические колеса.

Для передачи тягового усилия от трактора к грейдеру ось переднего моста имеет дышло (рис. 10.22) и прицепное устрой-

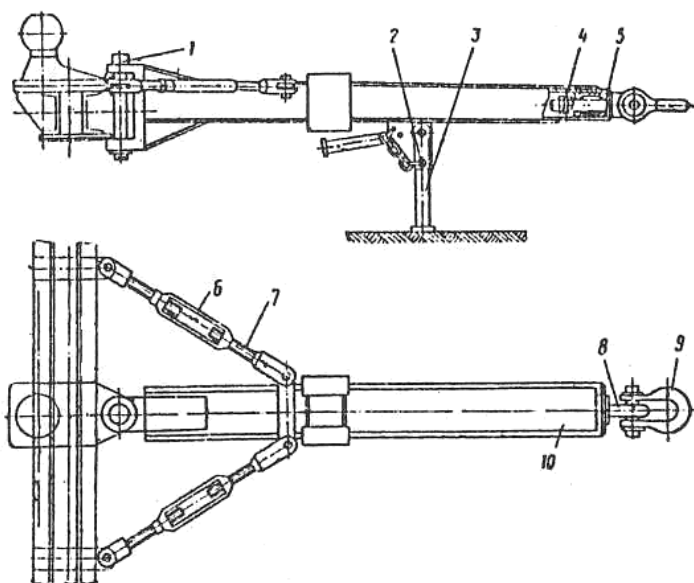


Рис. 10.22. Дышло

швеллеров. С передним мостом она соединена шкворнем 1 и двумя тягами 7, длина которых может изменяться с помощью натяжных муфт 6. Меняя длину тяг, можно поворачивать дышло в горизонтальной плоскости в любую сторону на угол до 20° от своего среднего положения.

В передней части дышла расположена прицепная серьга 9 для присоединения грейдера к трактору. Серьга крепится осью к шкворню 8, а последний проходит через вкладыш 5, приваренный к коробке дышла, и закрепляется предохранительным штифтом 4.

Дышло снабжено стойкой 3, которой оно опирается на грунт, а положение стойки устанавливается фиксатором 2.

Задний мост грейдера выполнен по этой же схеме, но без дышла и из-за отсутствия балансирной подвески – без шаровой пяты.

10.3.1.1. Рабочий орган грейдера и его механизмы

Грейдерный отвал с ножами обычно при помощи двух кронштейнов подвешен к поворотному кругу, закрепленному на тяговой раме.

Тяговая рама связана с основной рамой шарнирно в трех точках: одно шарнирное крепление расположено у головного шкворня на передней части основной рамы, а два других – с обеих сторон основной рамы. Такая конструкция позволяет устано-

ство. При помощи дышла трактор можно установить со смещением к продольной оси грейдера, что позволяет грейдеру двигаться за ним, смещаясь в ту или другую сторону со следа трактора, а машинисту хорошо видеть впереди сооружаемую дорогу.

Балка 10 коробчатого сечения выполнена из двух угольников или швеллеров.

вить нож отвала под разными углами в вертикальной плоскости и выносить его за пределы основной рамы.

Отвал в зависимости от конструкции поворотного устройства бывает поворотным в плане и может поворачиваться на 360° . При помощи механизмов его можно перемещать вверх, заглублять в грунт, устанавливая в плане на требуемый угол, выдвигать относительно тяговой рамы в обе стороны, изменять его угол резания, а также выносить нож в сторону вместе с тяговой рамой и устанавливать под различными поперечными углами, что необходимо при разработке косогоров и кюветов.

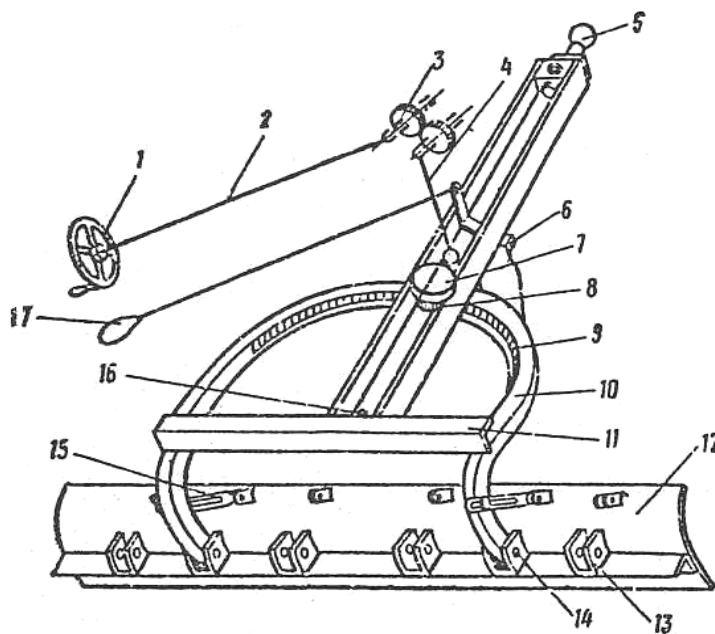


Рис. 10.23. Схема рабочего органа грейдера

Рабочий орган (рис. 10.23) состоит из отвала 12 с ножами, поворотного круга 10, тяговой рамы 11. Отвал 12 с ножами крепится к поворотному кругу при помощи проушин 13, гребенок 15 и пальцев 14.

Поворотный круг 10 соединен с тяговой рамой 11 шкворнем 16, на котором посредством редуктора 7 он поворачивается относительно тяговой рамы.

Тяговая рама передней частью соединена шарнирным звеном 5 с основной рамой грейдера, задней – подвешена к кривошипам механизма подъема и опускания отвала двумя телескопическими тягами (или цилиндрами), устанавливаемыми на основной раме.

Защелка 6 предназначена для фиксации отвала.

10.3.1.2. Механизмы тяговой рамы и управления движением отвала

В процессе работы приходится изменять не только положение отвала и тяговой рамы, но и колес, дышла и других узлов через соответствующие механизмы управления.

Механизм поворота отвала (см. рис. 10.23) включает штурвал 1, соединительный вал 2, редуктор с цилиндрическими шестернями 3, телескопический вал 2, редуктор 7 с коническими шестернями, на выходном валу которого насажена шестерня 8, находящаяся в зацеплении с зубчатым сектором 9 поворотного круга 10, защелку 6, тягу 17.

Механизм поворота отвала служит для установки отвала под нужным углом путем вращения круга 10 в плоскости тяговой рамы. Чтобы изменить угол установки отвала, тягой 17 воздействуют на защелку 6 и освобождают поворотный круг. Затем, вращением штурвала 1 поворачивают круг 10 на необходимый угол и, отпустив тягу 17, запирают защелку на ближайшем отверстии круга 10.

По такой схеме спроектированы все механизмы поворота отечественных грейдеров.

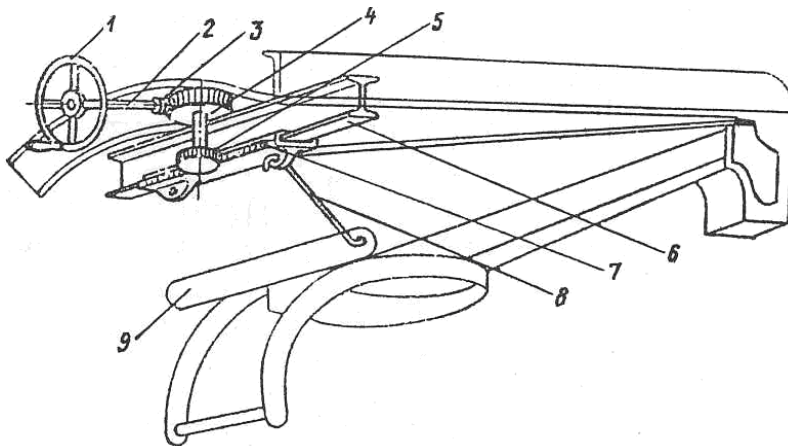


Рис. 10.24. Схема механизма выноса отвала в сторону

вячного колеса.

Цилиндрическая шестерня 5 зацепляется с рейкой 7, которая может скользить по направляющей балке 6, закрепленной на основной раме.

Рейка имеет два ушка, в одно из них вставляется крюк тяги 8, соединенный другим концом с тяговой рамой 9. При вращении штурвала рейка с тягой перемещается в ту или иную сторону, увлекая за собой тяговую раму.

Механизм выноса отвала в сторону (рис. 10.24) состоит из штурвала 1, насаженного на вал 2, червяка 3, находящегося в зацеплении с червячным колесом 4, цилиндрической шестерни 5, установленной на валу червячного колеса.

10.3.2. Автогрейдеры

Автогрейдер является самоходной пневмоколесной маши-

ной. Он может развивать большие скорости, что повышает его маневренность и увеличивает производительность машины.

Автогрейдер (рис. 10.25) состоит из следующих основных узлов: двигателя 1 с системами, обеспечивающими его работу, коробки отбора мощности 2, сцепления 3, соединительных валов 5 и 6, коробки передач 8, соединенной с задним мостом 4 единым блоком или через карданный вал, балансиров 7, ведущих колес 9, системы гидравлического управления 10, электрогидравлического распределителя 11, основного рабочего органа 12, системы автоматизации «Профиль-1» 13, основной рамы 14, передней оси 15, дополнительного отвала 16, кабины 20.

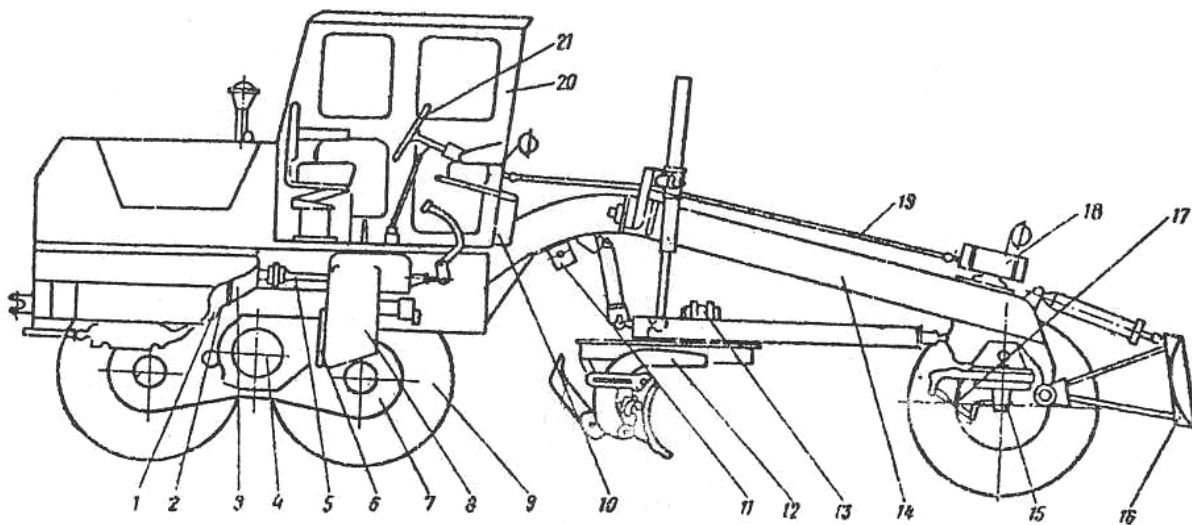


Рис. 10.25. Автогрейдер

Двигатель 1 с его системами установлен на задней части основной рамы 14. Сверху и с боков двигатель защищен ограждениями – капотом. Обычно сквозь крышку капота выводят вверх воздухозаборную и выпускную трубы.

Основная рама (рис. 10.26) является базой для монтажа и крепления узлов и механизмов автогрейдера.

Она состоит из хребтовой балки 5, подмоторной рамы 1 с инструментальным ящиком 2.

На подмоторной раме установлены кабина и силовой агрегат.

К нижней части рамы 1 приварены кронштейны 7 крепления заднего моста. Хребтовая балка коробчатого сечения, к ней приварена головка 6, к которой шарнирно присоединяют тяговую раму и передний мост.

В средней части балки приварены два кронштейна 10, на ко-

торых при помощи пальца 11 и штифта 8 крепятся механизм фиксации рычагов 9 подвески гидроцилиндров и кронштейн 3 для крепления штока цилиндра выноса тяговой рамы.

Механизм фиксации представляет собой зубчатую муфту с рычагом 9 и кронштейном 10. Одна зубчатая полумуфта приварена к рычагу 9, вторая – к кронштейну 10. В конец 9 вставлена вилка 4 для крепления цилиндра подъема и опускания отвала.

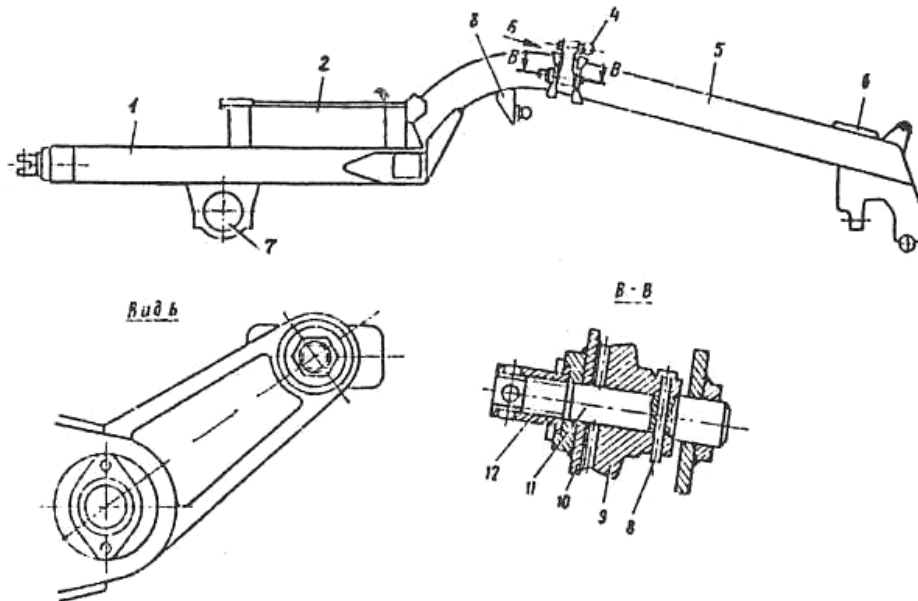


Рис. 10.26. Основная рама автогрейдера

Рычаг 9 в нужное положение устанавливают с помощью гидроцилиндра; предварительно вращением гайки 12 выводят зубчатый торец рычага 9 из зацепления с зубчатым торцом кронштейна 10.

Для буксировки автогрейдера имеется буксирная скоба в головке рамы и буксирное устройство в задней поперечной балке.

Трансмиссия (силовая передача) служит для передачи мощности и изменения величины и направления крутящего момента, подводимого от двигателя к ведущим колесам. На автогрейдерах применяют механические силовые передачи, но в настоящее время ведутся работы по установке гидромеханических передач.

Схема механической трансмиссии автогрейдера с задними ведущими колесами представлена на рис. 10.27.

Согласно этой схеме крутящий момент от двигателя 1 передается через сцепление 2 и соединительный вал 3 первичному валу коробки передач 5 и, следовательно, шестерне 10, которая по-

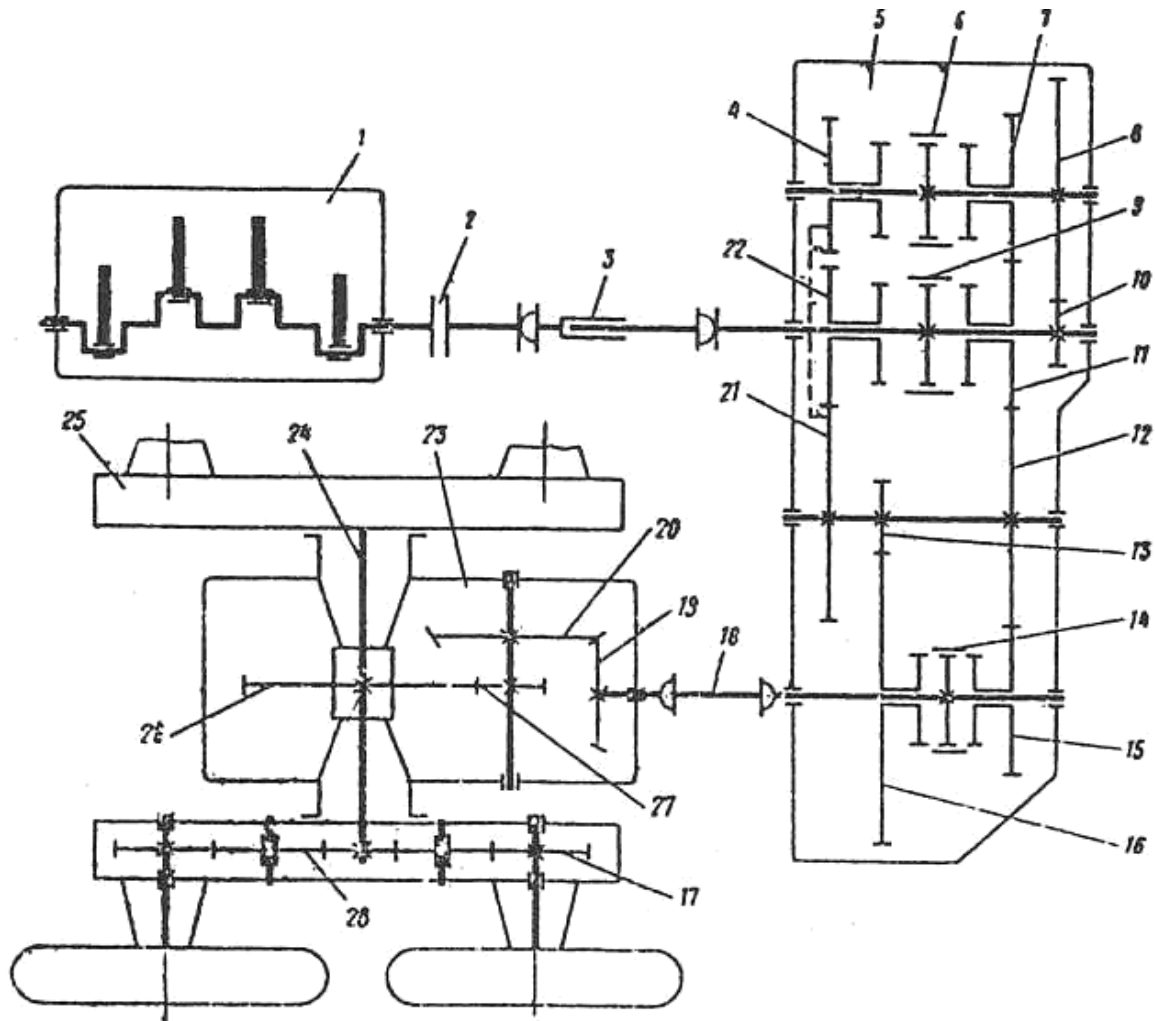


Рис. 10.27. Схема механической трансмиссии автогрейдера

стоянно находится в зацеплении с шестерней 8. Переключение передач производится соответствующими муфтами на валах.

Для включения первой передачи муфту 6 вторичного вала вводят в зацепление с шестерней 7. Тогда крутящий момент передается через шестерни 11 и 12 на промежуточный вал, на котором закреплена шестерня 13, постоянно находящаяся в зацеплении с шестерней 16. Затем через подвижную муфту 14 выходного вала, соединенную с шестерней 1 б, вращение передается соединительному валу 18 и шестерням 19, 20, 27, 26 главной передачи заднего моста и далее через полуоси 24 к балансирам 25.

Вторая передача и третья передачи включаются перемещением муфты 9 влево или вправо (по рис. 10.27), соединяя ее с шестерней 22 или 11, при этом муфта 14 соединена с шестерней 16.

Четвертая передача – соединяют муфту 6 с шестерней 7, а муфту 14 с шестерней 15.

Пятая и шестая передачи – замыкают подвижную муфту 9 с соответствующими шестернями 22 или 11, и крутящий момент передается через муфту 14 и шестерню 15.

Для получения двух передач заднего хода соединяют муфту 6 с шестерней 4 и муфту 14 с шестерней 16 (для получения замедленной скорости движения) или 15.

Подъем и опускание отвала у автогрейдеров (рис. 10.28)

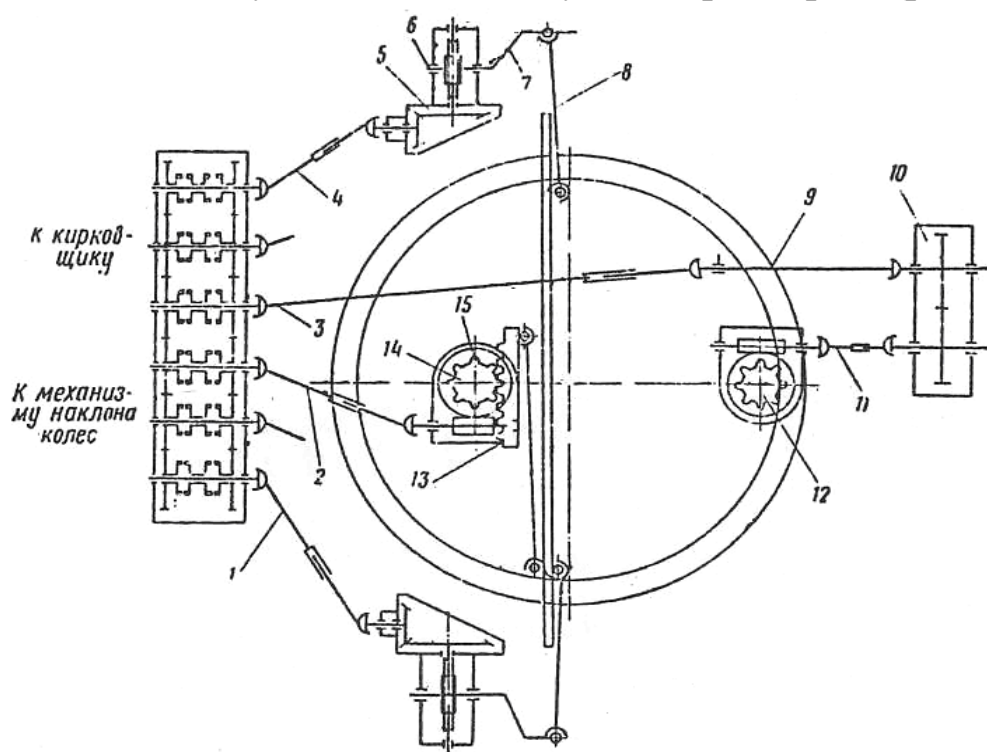


Рис. 10.28. Механизм управления рабочим органом

производится от коробки управления через карданный вал 4 и редуктор 5 левого подъемника отвала.

Редуктор – двухступенчатый, состоит из конической и червячной передач. От вала 6 червячного колеса вращение передается кривошипу 7, шарнирно соединенному с телескопической вертикальной тягой 8.

Эта тяга соединена с тяговой рамой, на которой укреплены поворотный круг с отвалом.

Аналогичным образом происходит подъем и опускание отвала через карданный вал 1 и редуктор правого подъемника.

Вынос отвала в сторону производится через карданный вал 2, червячную пару 14 и шестерню 15, укрепленную на вертикальном валу. Эта шестерня, находясь в зацеплении с зубчатым сек-

тором 13, перемещает последний в сторону вместе с тяговой рамой и отвалом.

Поворот отвала производится через карданные валы 3, 9 и 11, промежуточную передачу 10 и далее цилиндрическую шестерню, которая сидит на валу червячного колеса редуктора и находится в зацеплении с зубчатым венцом поворотного круга.

Дополнительным рабочим органом автогрейдера является кирковщик (рыхлитель). Кирковщик (рис. 10.29) применяют для

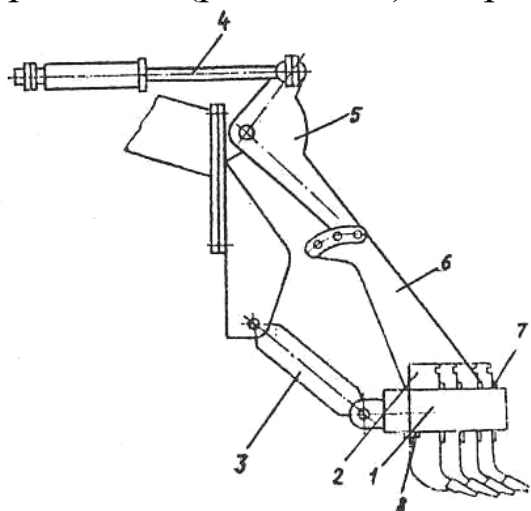


Рис. 10.29. Кирковщик

рыхления плотно слежавшихся грунтов и киркования гравийно-щебеночных покрытий при их ремонте.

Кирковщик, состоящий из двух стоек 6 и рамы с кирками 2, посредством двух рычагов 5 и толкающей рамы 3 шарнирно прикреплен к головке основной рамы.

Кирковщик образует четырехзвенник, то есть имеет параллелограммную подвеску. Такая подвеска позволяет при опускании кирковщика иметь постоянный заданный оптимальный угол рыхления.

Такая подвеска позволяет при опускании кирковщика иметь постоянный заданный оптимальный угол рыхления.

На раме кирковщика имеются окна, в которые устанавливаются кирки 2. Каждая кирка фиксируется с помощью затвора 7 и упора 8, приваренного к раме. На кирку надет зуб из износостойкой стали.

В задней части кирки имеются несколько пазов, которые предназначены для установки кирки в транспортное положение. Для перестановки кирки 2 из рабочего положения в транспортное вынуть из окна затвор 7, вынуть кирку и вставить ее в окно так, чтобы паз вошел в пазик.

Управление кирковщиком гидравлическое, при помощи гидроцилиндра 4.

Контрольные вопросы

1. Назовите назначение бульдозеров. Приведите их классификацию.

2. Объясните, чем бульдозеры общего назначения отличаются от специальных.

3. Перечислите сменное рабочее оборудование бульдозеров. Для каких работ оно предназначено?

4. Опишите конструкцию бульдозера с неповоротным отвалом и гидроуправлением (рис. 10.1). Укажите назначение элементов рабочего оборудования.

5. Опишите устройство неповоротного отвала (рис. 10.2). Укажите назначение проушин.

6. Опишите конструкцию толкающего бруса (рис. 10.3). Объясните назначение зазоров в шарнирах толкающих брусьев.

7. Назовите назначение, опишите конструкцию раскосов (рис. 10.4). Как изменяют длину раскоса?

8. Опишите устройство передней стойки бульдозера с неповоротным отвалом и канатно-блочным управлением (рис. 10.5). Укажите назначение полиспафта подъема отвала.

9. Опишите схему запасовки каната бульдозера с неповоротным отвалом и канатно-блочным управлением (рис. 10.6).

10. Объясните, по какой причине бульдозер с канатно-блочной системой управления может разрабатывать менее прочные фунты, чем бульдозер с гидроуправлением.

11. Опишите рабочее оборудование бульдозера с поворотным отвалом и гидроуправлением (рис. 10.7).

12. Опишите устройство универсальной рамы (рис. 10.8). По какой причине ее называют универсальной?

13. Опишите конструкцию поворотного отвала (рис. 10.9). С чем соединяется гнездо 17?

14. Укажите назначение, опишите устройство толкателей (рис. 10.10). Объясните, каким образом можно изменить угол резания и перекоп отвала.

15. Назовите назначение скреперов. Приведите их классификацию.

16. Перечислите и опишите способы загрузки ковшей скреперов.

17. Перечислите и опишите способы разгрузки ковшей скреперов. Сравните их между собой.

18. Опишите конструкцию скрепера (рис. 10.13).

19. Дайте определение термину «безрамный скрепер». Ка-

кой узел скрепера выполняет в этом случае функции несущей системы?

20. Опишите устройство ковша скрепера (рис. 10.14). Укажите назначение его элементов.

21. Назовите назначение, опишите устройство заслонки ковша (рис. 10.15).

22. Укажите назначение, опишите устройство разгружающей стенки ковша (рис. 10.16).

23. Опишите конструкцию тяговой рамы скрепера (рис. 10.17).

24. Опишите конструкцию передней оси скрепера (рис. 10.18). С какой целью соединение тяговой рамы с передней осью выполняется шаровым?

25. Перечислите конструктивные отличия скреперов (рис. 10.13, 10.19).

26. Приведите особенности рулевого управления скрепера (рис. 10.19).

27. Назовите назначение прицепных грейдеров и автогрейдеров. Приведите классификацию грейдеров. Что является основным классификационным признаком?

28. Опишите конструкцию прицепного грейдера (рис. 10.20).

29. Опишите конструкцию переднего моста грейдера (рис. 10.21). Назовите назначение его элементов.

30. Укажите назначение, опишите конструкцию дышла грейдера (рис. 10.22). Назовите назначение его элементов.

31. Назовите основной рабочий орган грейдера. Опишите его конструкцию (рис. 10.23).

32. Опишите конструкцию и работу механизма поворота отвала (рис. 10.23). Назовите назначение его элементов.

33. Опишите конструкцию и работу механизма выноса отвала в сторону (рис. 10.24). Назовите назначение его элементов.

34. Перечислите преимущества автогрейдеров. Опишите общее устройство автогрейдера (рис. 10.25).

35. Укажите назначение, опишите конструкцию основной рамы автогрейдера (рис. 10.26). Назовите назначение ее элементов.

36. Назовите назначение трансмиссии. Перечислите механизмы трансмиссии автогрейдера (рис. 10.27).

37. Опишите работу коробки передач автогрейдера при включении какой-либо передачи (рис. 10.27).

38. Объясните схему механизма управления отвалом автогрейдера (рис. 10.28). Как производится подъем и опускание отвала?

39. Объясните, как производится вынос отвала в сторону (рис. 10.28).

40. Укажите назначение, опишите общее устройство кирковщика (рис. 10.29). Чем образуется его параллелограммная подвеска?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов [и др.]. – Москва: Машиностроение, 1982. – 423 с. – Текст: непосредственный.

2. Васильченко, В. А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: справочник / В. А. Васильченко. – Москва: Машиностроение, 1983. – 301 с. – Текст: непосредственный.

3. Бурков, М. С. Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. / М. С. Бурков. – Москва: Транспорт, 1979. – 296 с. – Текст: непосредственный.

4. Автомобили: специализированный подвижной состав: учеб. пособие / М. С. Высоцкий, А. И. Гришкевич, Л. Х. Гилелес [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 239 с. – Текст: непосредственный.

5. Автомобили КамАЗ: Руководство по эксплуатации / под общ. ред. Е. А. Машкова. – Москва: Машиностроение, 1986. – 380 с. – Текст: непосредственный.

6. Автомобили-самосвалы / В. Н. Белокуров, О. В. Гладков, А. А. Захаров [и др.]. – Москва: Машиностроение, 1987. – 217 с. – Текст: непосредственный.

7. Шестопапов, К. К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / К. К. Шестопапов. –

2-е изд., испр. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 320 с. – Текст: непосредственный.

8. Поляков, В. И. Пневмоколесные и гусеничные краны: учебник для ПТУ. – 2-е изд., перераб. и доп. / В. И. Поляков, С. П. Епифанов. – Москва: Высшая школа, 1990. – 321 с. – Текст: непосредственный.

9. Грузоподъемные машины: учебник для вузов по специальности «Подъемно-транспортные машины и оборудование» / М. П. Александров, Л. Н. Колобов, Н. А. Лобов [и др.]. – Москва: Машиностроение, 1986. – 400 с. – Текст: непосредственный.

1. Общие положения	1
2. Метод занятий	1
3. Методические указания к практическому занятию «Гидропривод погрузо-разгрузочных машин и устройств» ...	2
Контрольные вопросы	27
4. Методические указания к практическому занятию «Автопоезда»	29
Контрольные вопросы	49
5. Методические указания к практическому занятию «Автосамосвалы»	51
Контрольные вопросы	73
6. Методические указания к практическому занятию «Автоцистерны»	75
Контрольные вопросы	91
7. Методические указания к практическому занятию «Погрузчики циклического и непрерывного действия»	93
Контрольные вопросы	117
8. Методические указания к практическому занятию «Самоходные стреловые и башенные краны»	119
Контрольные вопросы	155
9. Методические указания к практическому занятию «Одноковшовые экскаваторы»	158
Контрольные вопросы	196
10. Методические указания к практическому занятию «Землеройно-транспортные машины»	200
Контрольные вопросы	228
Список литературы	231