

## Глава 2. УСТРОЙСТВО АВТОГРЕЙДЕРОВ, СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И СЕРВИСЕ

### 2.1. Устройство автогрейдеров, сведения о технической эксплуатации

#### 2.1.1. Автогрейдер А120

Автогрейдер А-120 класса 140 производства ЗАО «ЧСДМ», рис. 2.1, с колесной формулой 1×2×3 используется для выполнения землеройных и профилировочных работ в дорожном строительстве на грунтах I, II, III, IV категорий. Автогрейдеры широко применяются в железнодорожном, аэродромном, мелиоративном, ирригационном и гидротехническом строительстве.

Автогрейдер изготавливается в двух исполнениях в зависимости от климатических условий: обычное исполнение – для эксплуатации в средних широтах при температуре окружающей среды от –45 до +40°С; тропическое исполнение – для эксплуатации в районах с тропическим влажным и сухим климатом. Техническая характеристика автогрейдера приведена в приложении. Модификации и комплектации автогрейдера приведены в табл. 2.1.

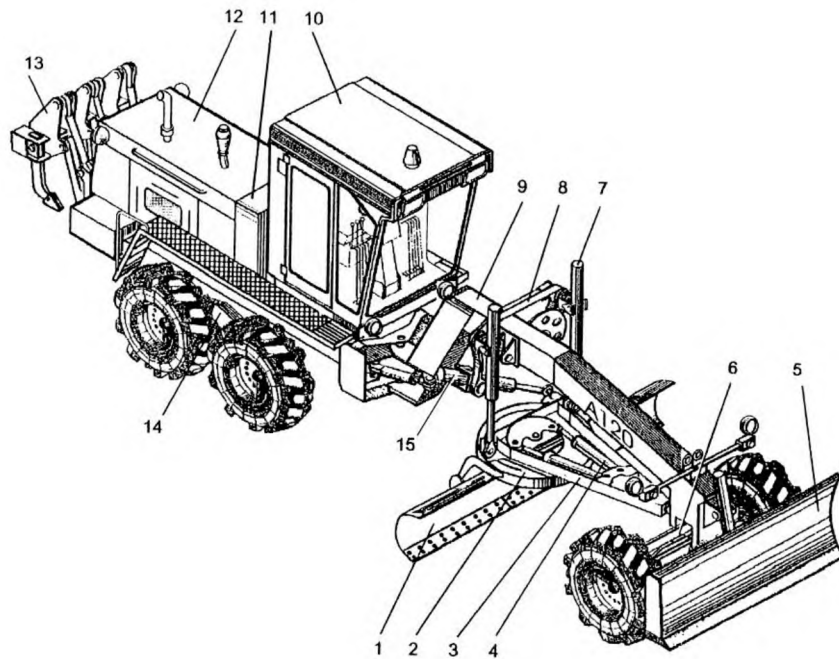


Рис. 2.1. Автогрейдер А120 производства ЗАО «ЧСДМ»: 1 – отвал; 2 – поворотный круг; 3 – тяговая рама; 4 – гидроцилиндры поворота отвала; 5 – бульдозерное оборудование; 6 – передний мост; 7 – гидроцилиндр; 8 – подвеска тяговой рамы; 9 – рама автогрейдера; 10 – кабина; 11 – бак; 12 – капот; 13 – рыхлительное оборудование; 14 – балансирующая тележка; 15 – гидроцилиндр

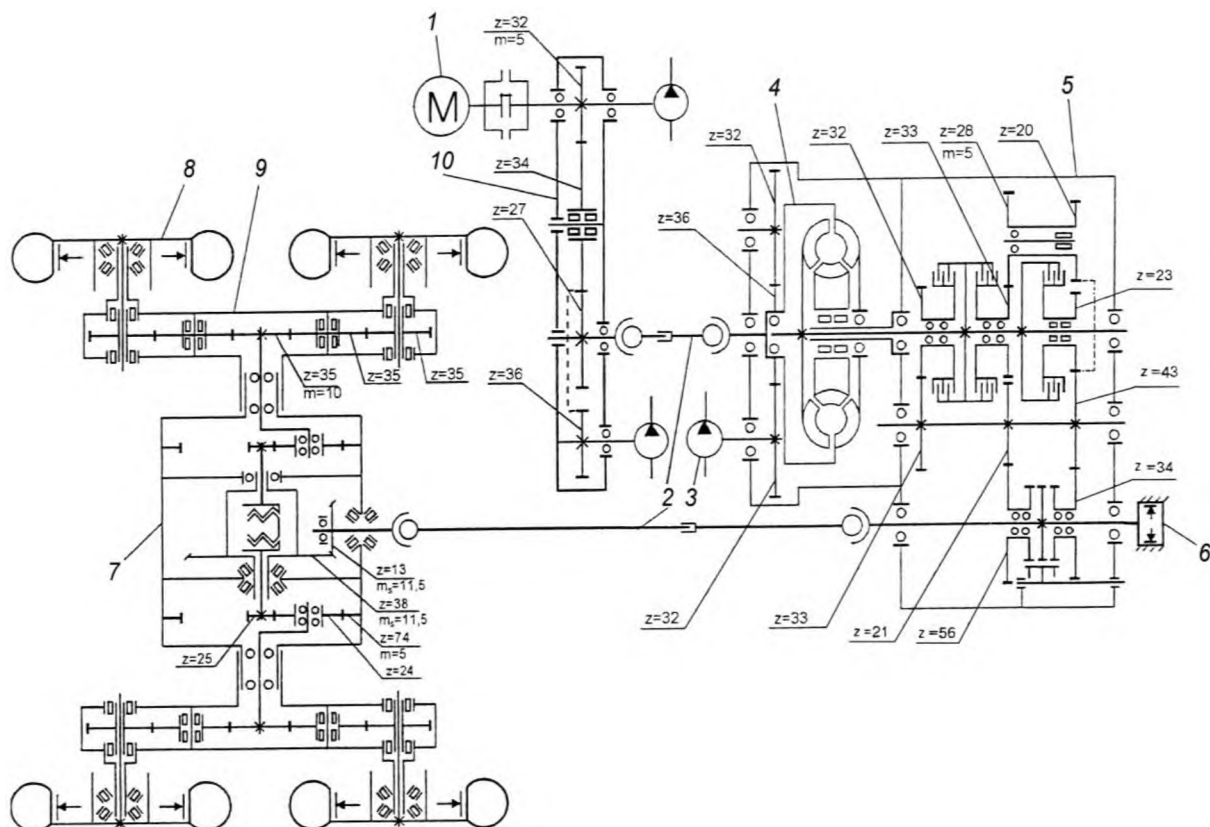


Рис. 2.2. Кинематическая схема автогрейдера А120 с двигателем ЯМЗ-236М2:  
 1 – двигатель; 2 – карданная передача; 3 – насос гидромеханической передачи;  
 4 – гидротрансформатор; 5 – коробка передач; 6 – стояночный тормоз;  
 7 – балансирующая тележка; 8 – колесо; 9 – балансир;  
 10 – редуктор привода насосов

Таблица 2.1

### Отличительные индексы моделей автогрейдеров А120

Наименование	Двигатель		Дополнительное рабочее оборудование
	А-01МС-3	ЯМЗ-236М2	
Базовая модификация	А120.00000	А120.10000	—
Комплектации	А120.00010	А120.10010	С неповоротным отвалом и рыхлительным оборудованием
	А120.00020	А120.10020	С неповоротным отвалом
	А120.00030	А120.10030	С кирковщиком
	А120.00040	А120.10040	Снегоочистительное
	А120.00050	А120.10050	С поворотным отвалом

Автогрейдер А120 является самоходной колесной дорожно-строительной землеройной машиной. Основное рабочее оборудование автогрейдера – установленный на тяговой раме отвал 1 (рис. 2.1). Тяговая рама 3 с помощью подвески 8 и гидроцилиндров 7 и 15, а в передней части с помощью шарового шарнира крепится на раме 9 автогрейдера. Подвеска обеспечивает вынос тяговой рамы с отвалом по обе стороны автогрейдера до вертикального положения отвала. По-

ворот отвала в горизонтальной плоскости осуществляется гидроцилиндрами 4, которые вращают поворотный круг 2 с отвалом. Выдвижение отвала относительно тяговой рамы в обе стороны производится с помощью гидроцилиндра. На автогрейдере устанавливается дополнительное рабочее оборудование. Все модели автогрейдера максимально унифицированы и отличаются двигателем и (или) дополнительным рабочим оборудованием.

На автогрейдер устанавливаются шестицилиндровые дизельные двигатели А-01МС-3 или ЯМЗ-236М2, которые располагаются в задней части основной рамы. Гидромеханическая трансмиссия автогрейдера (рис. 2.2) состоит из сцепления (для двигателя А-01МС-3) или промежуточного редуктора 10 (для двигателя ЯМЗ-236М2), гидромеханической передачи (ГМП), стояночного тормоза 6 и карданной передачи 2, через которую происходит передача мощности от сцепления или промежуточного редуктора на гидротрансформатор 4 ГМП (верхний карданный вал) и от коробки передач 5 ГМП на балансирную тележку 7 (нижний карданный вал).

Ходовая часть включает в себя шарнирно-сочлененную раму и установленные на ней передний и задние мосты с колесами 8. Задние мосты представляют собой балансирную тележку с двумя балансирами 9 для крепления на каждом по два колеса. Все колеса, установленные на балансирной тележке, являются ведущими. Передний мост при помощи двух горизонтальных осей, размещенных поперек моста в его середине, соединяется с головкой рамы автогрейдера. Такое соединение обеспечивает возможность поворота моста в поперечной плоскости при движении по неровной дороге. Конструкция переднего моста позволяет осуществлять поворот передних колес, а также их наклон, что повышает устойчивость автогрейдера против заноса и уменьшает радиус его поворота.

*Кабина автогрейдера* цельнометаллическая, одноместная, с круговым остеклением, герметизированная, снабжена системой отопления и вентиляции. Ее внутренние стенки облицованы декоративным покрытием. Полости между наружным каркасом и внутренней облицовкой заполнены теплоизоляционным материалом. Все соединения кабины герметизированы. Крепление кабины на раму выполнено с применением резиновых амортизаторов. Сиденье оператора поддрессорено и может регулироваться по росту и массе оператора. В кабине установлена регулируемая рулевая колонка и отопитель, работающий на разогретой жидкости системы охлаждения и разогрева двигателя.

*Рабочее оборудование.* В состав рабочего оборудования автогрейдера входят тяговая рама с установленным на ней отвалом и подвеска тяговой рамы.

*Тяговая рама.* Передняя часть тяговой рамы через шкворень 1 (рис. 2.3) подсоединена к головке рамы автогрейдера. Задняя часть

тяговой рамы подвешена на трех гидроцилиндрах, которые обеспечивают установку отвала в необходимом положении.

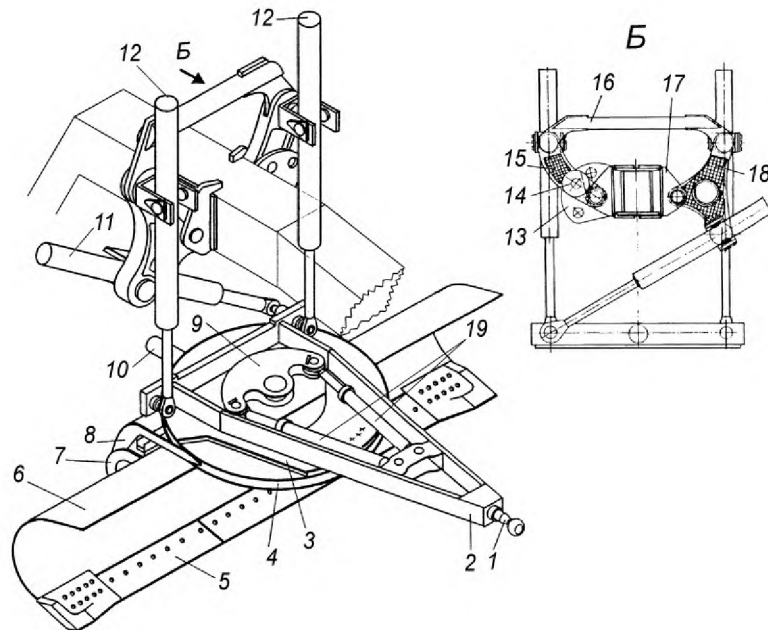


Рис. 2.3. Рабочее оборудование автогрейдера А120: 1 – шкворень; 2 – несущая балка; 3 – опорный лист несущей балки; 4 – поворотный круг; 5 – нож; 6 – отвал; 7 – опора отвала; 8 – кронштейн поворотного круга; 9 – щека поворотного круга; 10 – гидроцилиндр изменения угла резания; 11 – гидроцилиндр выноса тяговой рамы; 12 – гидроцилиндры подъема-опускания отвала; 13, 17 – кронштейны подвески; 14 – поршень-защелка; 15 – левый рычаг; 16 – тяга; 18 – правый рычаг; 19 – гидроцилиндры поворота отвала

Отвал 6 коробчатого сечения со сменными ножами подвижно соединен с опорой 7 отвала, в направляющие которой отвал входит своей задней стенкой. По этим направляющим отвал может смещаться в стороны с помощью гидроцилиндра выдвижения. Опора 7 отвала крепится к кронштейнам 8 поворотного круга 4 с помощью пальцев, вокруг которых опора вместе с отвалом может поворачиваться для изменения угла резания отвала с помощью гидроцилиндра.

Поворотный круг 4 с опорой 7 и отвалом 6 присоединяются к несущей балке 2 с помощью трех кронштейнов 10. В этих кронштейнах поворотный круг с опорой и отвалом имеют возможность поворота в горизонтальной плоскости. Поворот осуществляется двумя гидроцилиндрами поворота отвала, штоки которых крепятся к щекам 9 поворотного круга, а гильзы цилиндров – к несущей балке 2.

В тяговой раме предусмотрена регулировка вертикального зазора между поворотным кругом и опорным листом 3 несущей балки с помощью прокладок 11. Вертикальный зазор должен составлять 1,5...2 мм. При износе пазов в поддерживающих отвал нижних направляющих опоры 7 более 4 мм необходимо в нижние пазы установить скобы 067.37.11.072. Подвеска тяговой рамы состоит из левого

15 и правого 18 рычагов, которые установлены на двух кронштейнах 13 и 17, приваренных в средней части передней рамы автогрейдера.

Крепление тяговой рамы к подвеске выполнено через посредство трех цилиндров гидросистемы автогрейдера. Два из них служат для подъема и опускания, а один – для выноса тяговой рамы. Рычаги 15 и 18, соединенные тягой 16, синхронно перемещаются относительно рамы автогрейдера и фиксируются в одном из трех положений с помощью пневматической поршень-защелки 14. Перемещение осуществляется цилиндрами подъема и опускания при опущенном на грунт отвале, выполняющем роль упора. На рис. 2.3 показано основное рабочее положение подвески тяговой рамы.

*Дополнительное рабочее оборудование.* Для расширения области применения автогрейдеров на них устанавливается дополнительное оборудование: неповоротный бульдозерный отвал, рыхлитель, кирковщик, снегоочиститель, поворотный бульдозерный отвал. Другие виды дополнительного оборудования устанавливаются на головке передней рамы автогрейдера.

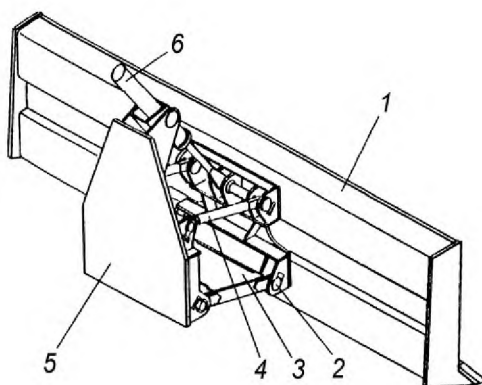


Рис. 2.4. Оборудование с неповоротным отвалом автогрейдера А120:  
1 – отвал; 2 – ось; 3 – рама; 4 – тяга; 5 – плита рамы автогрейдера;  
6 – гидроцилиндр подъема-опускания отвала

Оборудование с неповоротным отвалом предназначено для разработки и перемещения грунта, устройства выемок, засыпки ям, траншей, расчистки снега и других вспомогательных работ. Грунты I и II категорий разрабатываются без предварительного рыхления, грунты III категории и выше, а также мерзлые грунты разрабатываются в предварительно разрыхленном состоянии. Оборудование устанавливается на головке передней рамы автогрейдера.

Отвал 1 (рис. 2.4) при помощи рамы 3 и двух тяг 4 крепится к проушинам плиты головки рамы автогрейдера. Подъем и опускание отвала производится гидроцилиндром гидросистемы автогрейдера. Рыхлительное оборудование предназначено для разработки плотных грунтов до IV категории включительно, рыхления изношенных покрытий дорог, взламывания корки мерзлого грунта.

Рыхлительное оборудование устанавливается на корме задней рамы автогрейдера. Рабочая балка 1 (рис. 2.5), в окна которой вставлены три зуба 2, крепится к проушинам кормы задней рамы автогрейдера при помощи рамы 5 и двух тяг 6. Зубья 2 снабжены сменными наконечниками 4, которые устанавливаются с помощью пальца 3, фиксирующегося чекой. Подъем и опускание рыхлителя производится гидроцилиндром гидросистемы автогрейдера.

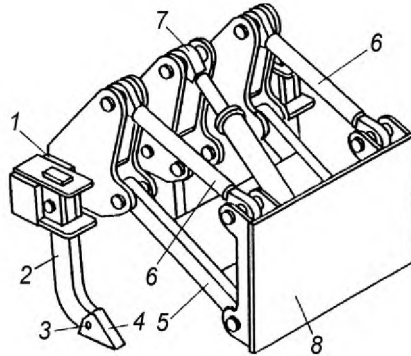


Рис. 2.5. Рыхлительное оборудование автогрейдера А120: 1 – рабочая балка; 2 – зуб; 3 – палец; 4 – наконечник; 5 – рама; 6 – тяга; 7 – гидроцилиндр; 8 – корма рамы автогрейдера

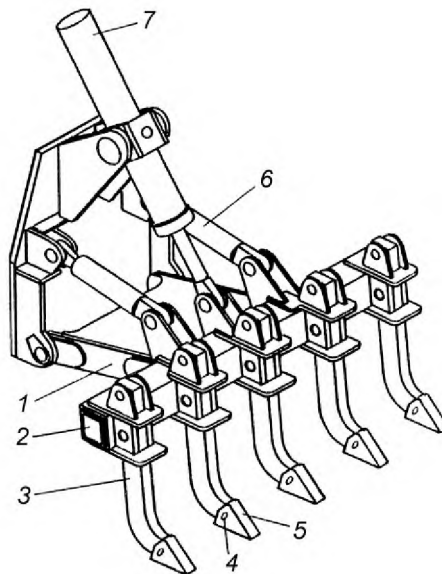


Рис. 2.6. Кирковщик автогрейдера А120: 1 – рама; 2 – балка; 3 – зуб; 4 – палец; 5 – наконечник; 6 – тяга; 7 – гидроцилиндр

Оборудование кирковщиком имеет такое же назначение, как у рыхлительного оборудования, но устанавливается, в отличие от него, на головке передней рамы автогрейдера. В окна балки 2 (рис. 2.6) кирковщика вставлены пять зубьев 3. Подвеска кирковщика, включающая раму 1 и тяги 6, одинакова с подвеской бульдозерного оборудования.

Снегоочистительное оборудование предназначено для очистки дорог, аэродромов и других территорий от снега способом сдвигания

или отбрасывания его в сторону. Рабочим органом снегоочистительного оборудования служит отвал 1 (рис. 2.7) с лобовым листом конической формы. Отвал 1 через проушины на своей задней стенке крепится к промежуточной рамке 4, с которой края задней стенки отвала соединяются тягами 5 и 8, а центр – осями 9. Внизу по краям отвала установлены лыжи 3, которые обеспечивают необходимый зазор между режущей кромкой ножей 2 отвала и опорной поверхностью. Промежуточная рамка 4 двумя тягами 7 и рамой 6 шарнирно крепится к плите головки рамы автогрейдера. При подъеме и опускании промежуточной рамки, для чего служит гидроцилиндр гидросистемы автогрейдера, обеспечивается подъем и опускание отвала.

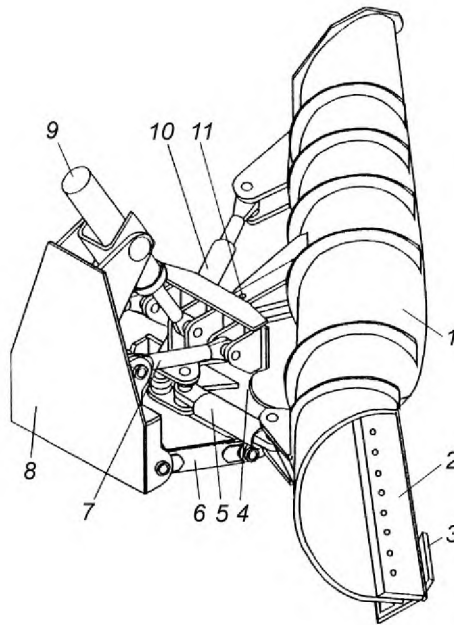


Рис. 2.7. Снегоочистительное оборудование автогрейдера А120: 1 – отвал; 2 – нож; 3 – лыжа; 4 – промежуточная рамка; 5, 7, 10 – тяги; 6 – рама; 8 – плита рамы автогрейдера; 9 – гидроцилиндр; 11 – ось

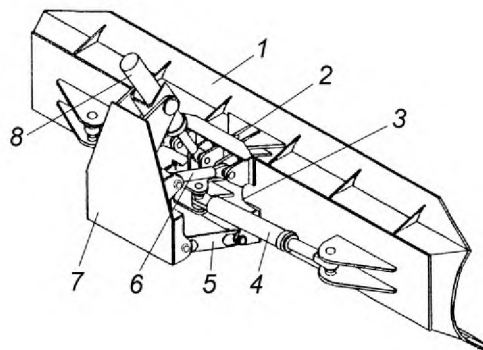


Рис. 2.8. Оборудование с поворотным отвалом автогрейдера А120: 1 – отвал; 2 – ось; 3 – промежуточная рамка; 4 – гидроцилиндр поворота отвала; 5 – рама; 6 – тяга; 7 – плита рамы автогрейдера; 8 – гидроцилиндр подъема-опускания отвала

Оборудование с поворотным отвалом имеет назначение такое же, как у оборудования с неповоротным отвалом. Дополнительно, за счет поворота отвала в плане (установки в грейдерное положение) обеспечивается возможность самостоятельного перемещения грунта вдоль отвала и отсыпки его сбоку от автогрейдера. Отвал 1 (рис. 2.8) при помощи осей 2 через проушины шарнирно соединен с промежуточной рамкой 3. Поворот отвала осуществляется двумя гидроцилиндрами 4, гильзы которых крепятся к промежуточной рамке, а штоки – по краям отвала. Промежуточная рамка 3 двумя тягами 6 и рамой 5 соединена с плитой головки рамы автогрейдера. Для подъема и опускания отвала служит гидроцилиндр гидросистемы автогрейдера. Схема гидросистемы приведена на рис. 2.9.

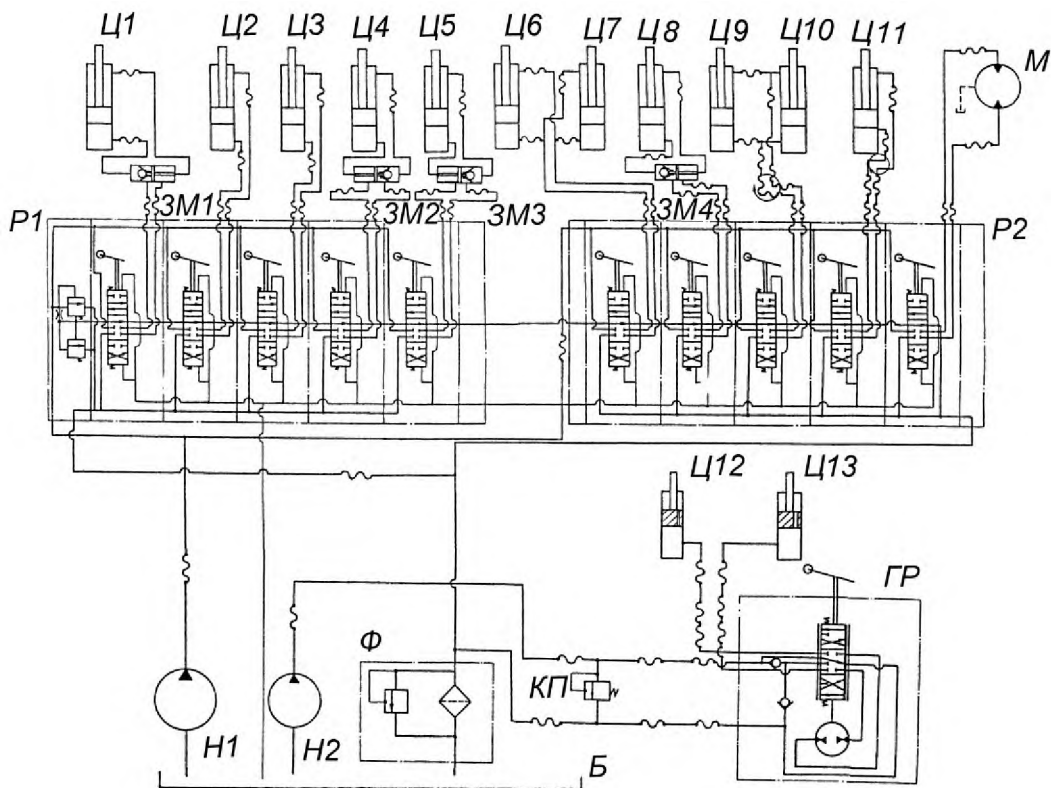
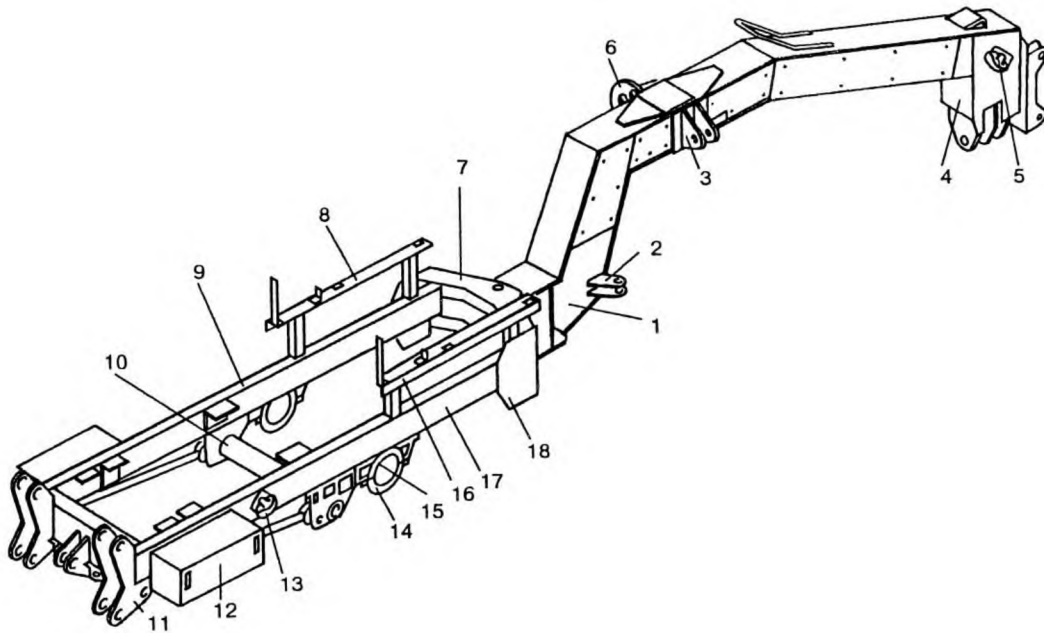


Рис. 2.9. Гидросистема автогрейдера А120: Б – гидробак; ГР – насос-дозатор НДМ 125-16 (гидроруть); ГП – гидропереход; ЗМ1...ЗМ4 – гидрозамок; КП – клапан предохранительный; Н1 – насос НШ-32А-3-Л; Н2 – насос НШ-10В-3-Л; М – гидромотор поворота отвала 310.2.56.000; P1...P2 – гидрораспределители; РВД1...РВД70 – рукава высокого давления; Ц1 – гидроцилиндр рыхлителя 125×56×355 мм; Ц2 – гидроцилиндр наклона колес 100×56×176 мм; Ц3 – гидроцилиндр выноса тяговой рамы 80×50×800 мм; Ц4, Ц5 – гидроцилиндры подъема-опускания отвала 80×50×1000 мм; Ц6, Ц7 – гидроцилиндры складывания рамы 125×56×310 мм; Ц8 – гидроцилиндр бульдозерного отвала 125×56×355 мм; Ц9, Ц10 – гидроцилиндры изменения угла резания 80×50×420 мм; Ц11 – гидроцилиндр выдвижения отвала в направляющих 80×50×935 мм; Ц12, Ц13 – гидроцилиндры рулевого управления 80×56×250 мм; Ф – фильтр





*Рис. 2.10. Рама автогрейдера А120: 1 – передняя рама; 2, 3, 6 – кронштейны; 4 – головка рамы; 5, 13 – крюки; 7 – передняя балка; 8 – левый прогон; 9 – левый лонжерон; 10 – труба; 11 – корма; 12 – аккумуляторный ящик; 14 – крышка; 15 – опора; 16 – правый прогон; 17 – правый лонжерон; 18 – задняя рама*

Рама шарнирно-сочлененной конструкции служит для размещения и крепления на ней составных частей автогрейдера. Она состоит из передней рамы 1 (рис. 2.10) и задней рамы 18, шарнирно-сочлененных между собой. Шарнирное сочленение обеспечивает возможность поворота передней и задней рам относительно друг друга (складывания) в горизонтальной плоскости, оно выполнено в двух местах – верхнем и нижнем шарнирах.

Верхний шарнир не имеет опоры в вертикальной плоскости и воспринимает только горизонтальные радиальные усилия. Конструкция нижнего шарнира обеспечивает устранение вертикальных люфтов регулировочными прокладками. Это позволяет равномерно распределить вертикальные усилия, воспринимаемые шарниром, между его верхней и нижней плитами.

Передняя рама является сварной металлоконструкцией, выполненной из листов в виде балки коробчатого сечения. Головка 4 рамы служит для крепления переднего моста, шкворня тяговой рамы, дополнительного рабочего оборудования. На боковых листах головки рамы расположены два крюка 5. В средней части передней рамы приварены два кронштейна 3 и 6, для крепления подвески тяговой рамы. Кронштейны 2 служат для крепления штоков гидроцилиндров складывания рамы.

Задняя рама является сварной металлоконструкцией, основу которой составляют два лонжерона 9, 17 и связывающие их поперечно передняя балка 7 и корма 11. Через переднюю балку задняя рама со-

единяется шарнирно с передней рамой. Корма служит для крепления на ней рыхлительного оборудования. Для строповки автогрейдера на наружных стенках лонжеронов приварены крюки 13. На нижних полках лонжеронов расположены опоры 15 с крышками 14 для установки балансирной тележки автогрейдера. Труба 10 служит для связи лонжеронов между собой в месте установки балансирной тележки, а также для удержания тележки в нужном положении. Оба лонжерона, кроме своего прямого назначения, используются в качестве ресиверов для пневмосистемы автогрейдера. При необходимости исключить возможность складывания рамы, в отверстие передней балки 7 рядом с верхним шарниром сочленения рамы устанавливается шкворень. Для хранения шкворня на передней балке 7 под правым прогоном 16 приварена втулка. Смазывание шарниров сочленения рамы и шарниров гидроцилиндров складывания рамы производится через пресс-масленки на осях шарниров.

*Рулевое управление* служит для управления поворотом передних колес автогрейдера. Рулевое управление, работает как независимый контур, имея с гидросистемой автогрейдера общий гидробак и фильтр (см. рис. 2.9). Давление в рулевом управлении автогрейдера с двигателем А-01МС-3 создается шестеренным насосом НШ-10В-3-Л, конструктивно входящим в состав двигателя. В автогрейдере с двигателем ЯМЗ-236М2 давление создается насосом НШ-10Е, входящим в состав редуктора привода насосов. Насосом рабочая жидкость нагнетается в гидроруль, с помощью которого, в зависимости от направления поворота рулевого колеса, установленного на гидроруле, жидкость направляется в один из гидроцилиндров 5 (рис. 2.11) или 6. Шток гидроцилиндра действует на рычаг ступицы колеса, усилие от которого через поперечную тягу переднего моста передается и на ступицу другого колеса. При этом колеса автогрейдера поворачиваются.

*Ходовая часть. Балансирная тележка* служит для значительного увеличения и передачи крутящего момента от нижнего карданного вала на четыре ведущих колеса автогрейдера. Балансирная тележка жестко устанавливается на раме автогрейдера. Составными частями балансирной тележки являются центральный редуктор моста 1 (рис. 2.12) и два балансира 3, закрепленные на фланцах 2 редуктора моста. Балансиры вместе с фланцами, на которых они установлены, имеют возможность свободного поворота вокруг оси центрального редуктора моста. Центральный редуктор моста (рис. 2.13) включает в себя главную передачу с дифференциалом свободного хода 33 и две бортовые планетарные передачи. Дифференциал свободного хода обеспечивает вращение ведущих колес с равными угловыми скоростями при прямолинейном движении и с разными угловыми скоростями при повороте автогрейдера. Дифференциал включается автомати-

чески при поворотах автогрейдера, освобождая колеса наружного борта (забегающие) для свободного качения. При прямолинейном движении дифференциал заблокирован.

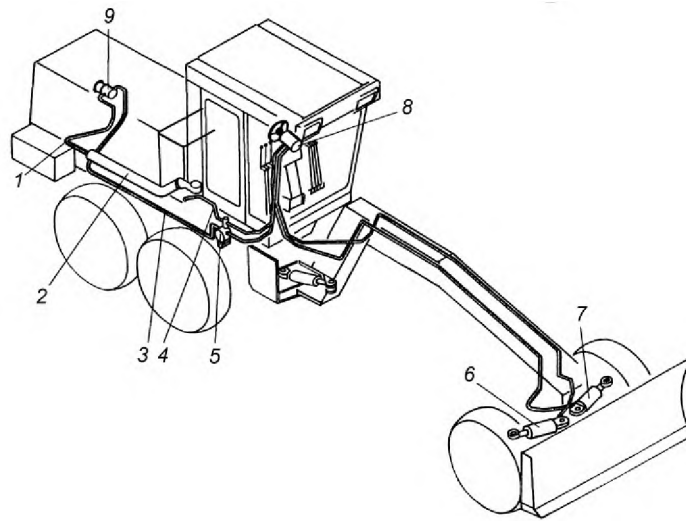


Рис. 2.11. Рулевое управление автогрейдера А120: 1 – рукав всасывания; 2 – заборная труба; 3 – напорная гидрелиния; 4 – рукав слива; 5 – предохранительный клапан; 6, 7 – гидроцилиндры; 8 – гидроруль; 9 – насос

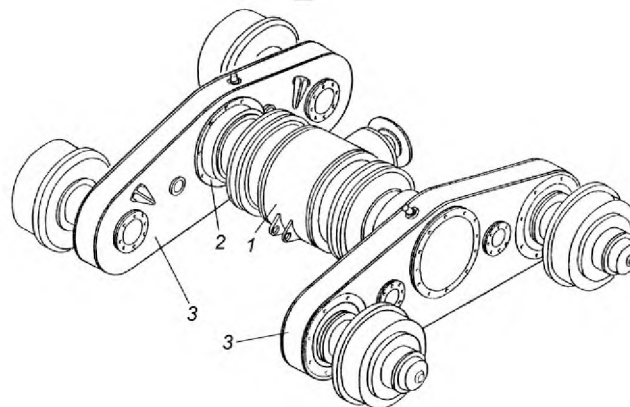


Рис. 2.12. Балансирная тележка: 1 – центральный редуктор моста; 2 – фланец; 3 – балансир

Работа центрального редуктора моста происходит следующим образом. Крутящий момент от фланца 7 (рис. 2.13) через ведущую шестерню 8 поступает на ведомую шестерню 32 главной передачи и передается корпусу дифференциала 33. При прямолинейном движении автогрейдера крутящий момент через замкнутые муфты дифференциала и ступицы передается полуосям 37. От полуосей крутящий момент поступает в планетарные передачи, после увеличения в которых передается на выходные шестерни 20 центрального редуктора моста. Смазывание редуктора моста осуществляется разбрызгиванием. В центральном редукторе моста подвергаются регулировке зацепление конических шестерен и конические подшипники.

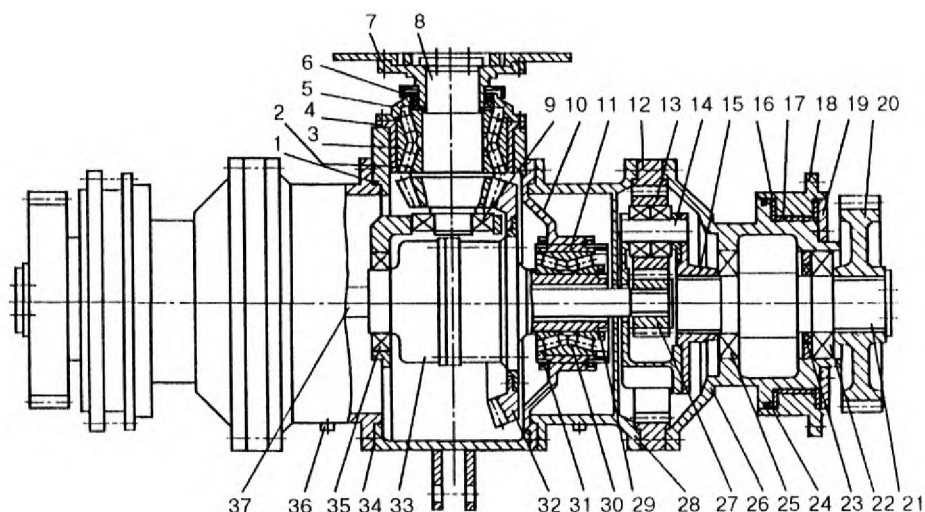


Рис. 2.13. Центральный редуктор моста автогрейдера А120: 1 – корпус; 2, 11 – стаканы; 3, 30 – конические подшипники; 4 – регулировочная прокладка; 5 – крышка; 6, 23 – манжеты; 7, 15, 18 – фланцы; 8 – ведущая шестерня; 9 – роликовый подшипник; 10 – вставка; 12, 13, 20, 27 – шестерни; 14 – ось; 16 – кольцо; 17 – втулка; 19 – диск; 21 – вал; 22, 25, 35 – подшипники; 24 – уплотнение; 26 – ступица; 28 – переходник; 29, 31 – гайки; 32 – ведомая шестерня; 33 – дифференциал; 34 – прокладка; 36 – пробка; 37 – полуось

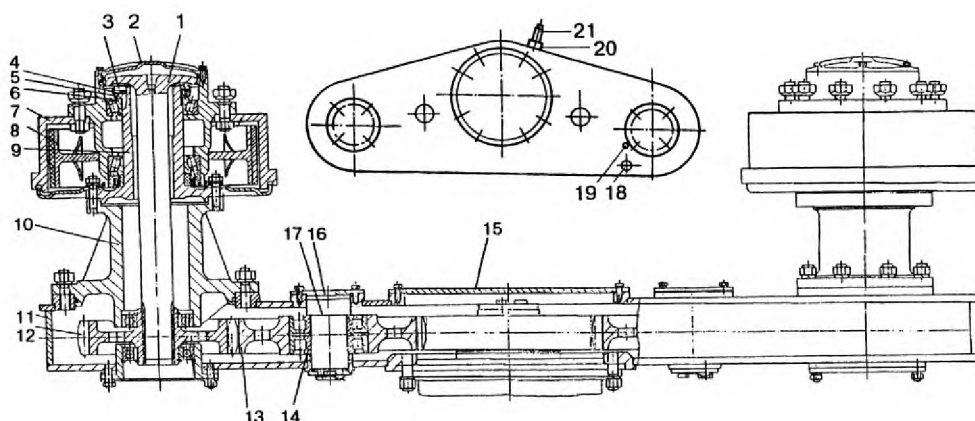


Рис. 2.14. Балансир автогрейдера А120: 1 – полуось; 2 – крышка ступицы колеса; 3 – контргайка подшипников колеса; 4 – замочная шайба; 5 – гайка подшипников колеса; 6 – конический подшипник; 7 – ступица с тормозным барабаном; 8 – тормоз; 9 – цапфа; 10 – корпус; 11 – корпус редуктора; 12, 13 – шестерни; 14 – подшипник; 15, 16 – крышки; 17 – ось; 18 – магнитная пробка сливного отверстия; 19 – коническая пробка контрольного отверстия; 20 – пробка заливного отверстия; 21 – сапун

Балансиры служат для установки на них ведущих колес автогрейдера и для передачи и распределения между колесами крутящего момента, поступающего от редуктора моста. Основными составными частями балансира (рис. 2.14) являются одноступенчатый бортовой редуктор с прямыми цилиндрическими шестернями, колесные полуоси 1, ступицы колес в сборе с тормозными барабанами 7 и тормоза 8. Крутящий момент от выходных шестерен центрального редуктора

моста через шестерни 13 и 12 и колесные полуоси 1 передается на ступицы колес в сборе с тормозными барабанами 7. Ступицы колес установлены на двух конических подшипниках.

Тормоза 8 являются рабочими колесными тормозами и служат для торможения средних и задних колес автогрейдера, устанавливаемых на балансирной тележке. Тормоза размещаются внутри тормозных барабанов 7. Рабочие колесные тормоза – барабанные с внутренними колодками. Каждый тормоз имеет два гидроцилиндра, которые выполнены в одном корпусе. Тормозные колодки установлены на опорных пальцах. При торможении рабочая жидкость системы привода тормозов поступает в гидроцилиндры тормоза. При этом гидроцилиндры поворачивают тормозные колодки вокруг опорных пальцев до упора колодок в тормозной барабан, что приводит к затормаживанию колеса.

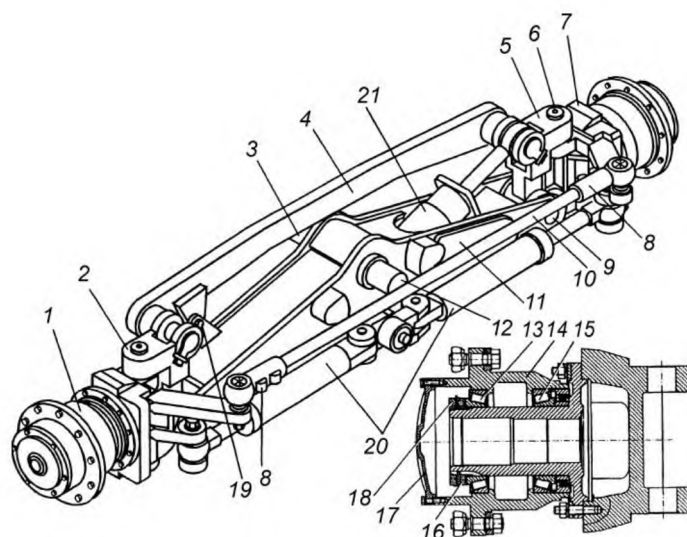


Рис. 2.15. Передний мост: 1, 7 – ступицы; 2, 5 – поворотные рычаги; 3, 12 – оси; 4 – тяга; 6 – ось; 8 – наконечник; 9 – палец; 10 – поперечная тяга; 11 – балка; 13, 15 – подшипники; 14 – корпус; 16 – гайка; 17 – крышка; 18 – контргайка; 19 – стопорная ось; 20 – гидроцилиндры поворота колес; 21 – гидроцилиндр наклона колес

Передний мост служит для крепления передних колес автогрейдера, обеспечивая при этом возможность поворота и наклона передних колес. Передний мост (рис. 2.15) шарнирно установлен на головке рамы автогрейдера с помощью двух осей 3 и 12, проходящих поперек моста в его середине и расположенных соосно. Передний мост может поворачиваться вокруг этих осей в поперечной плоскости автогрейдера. Величина поворота ограничивается жесткими упорами. Балка 11 моста представляет собой сварную металлоконструкцию, по концам которой на пальцах 9 установлены поворотные рычаги 2 и 5, на которых, в свою очередь, с помощью осей 6 крепятся ступицы 1 и 7

передних колес автогрейдера. Ступицы связаны между собой поперечной тягой 10. Поворотные рычаги 2 и 5 связаны тягой 4. Поворот колес обеспечивается поворотом ступиц 1 и 7 в горизонтальной плоскости вокруг осей 6. Наклон колес обеспечивается наклоном поворотных рычагов 2 и 5 в вертикальной плоскости вокруг пальцев 9. Наклон колес невозможен при установке стопорной оси 19 в отверстия проушин тяги 4 и балки 11.

*Трансмиссия* автогрейдера является силовой передачей гидромеханического типа. Трансмиссия включает: сцепление (для двигателя А-01МС-3), редуктор привода насосов (для двигателя ЯМЗ-236М2), гидромеханическую передачу, стояночный тормоз и карданную передачу. Сцепление установлено на маховике двигателя А-01МС-3 и конструктивно являясь составной частью двигателя, поставляется вместе с ним. На картере маховика двигателя ЯМЗ-236М2 установлен редуктор привода насосов, имеющий насос для гидросистемы автогрейдера и насос для рулевого управления.

*Гидромеханическая передача* (ГМП) состоит из гидротрансформатора, который автоматически регулирует скорость автогрейдера в зависимости от нагрузки, и коробки передач, имеющей два диапазона – рабочих передач и транспортных передач. Переключение диапазонов – механическое, зубчатой муфтой. Каждый из диапазонов включает в себя две передачи переднего хода и одну – заднего хода.

*Гидротрансформатор* (ГТ) служит для автоматического бесступенчатого изменения крутящего момента в зависимости от нагрузки на турбинном колесе. Гидротрансформатор – одноступенчатый, комплексный с колесом реактора на муфте свободного хода, полупрозрачный, имеет три алюминиевых колеса: насосное 15 (рис. 2.16), турбинное 2 и реакторное 3. Гидротрансформатор размещается в картере 8, который через переходный картер 14 болтами 13 крепится к корпусу коробки передач. В картере смонтирован привод насоса 9 гидросистемы гидромеханической передачи. Привод осуществляется от шестерни, выполненной совместно с входным валом 6.

Насосное колесо 15 установлено на двух подшипниках 7 и 12 и через крышку 1 связано с входным валом 6. Турбинное колесо 2 через шлицевую ступицу связано с турбинным валом коробки передач. Между насосным и турбинным колесами расположено колесо реактора 3, которое через муфту свободного хода связано с цапфой 11, закрепленной на корпусе коробки передач. Муфта свободного хода – роликового типа. Внутренняя полость гидротрансформатора заполнена маслом под избыточным давлением. Масло подается в полость гидротрансформатора по каналам в переходной плите, корпусе коробки передач и деталях гидротрансформатора. Отвод масла производится по другим каналам перечисленных составных частей.

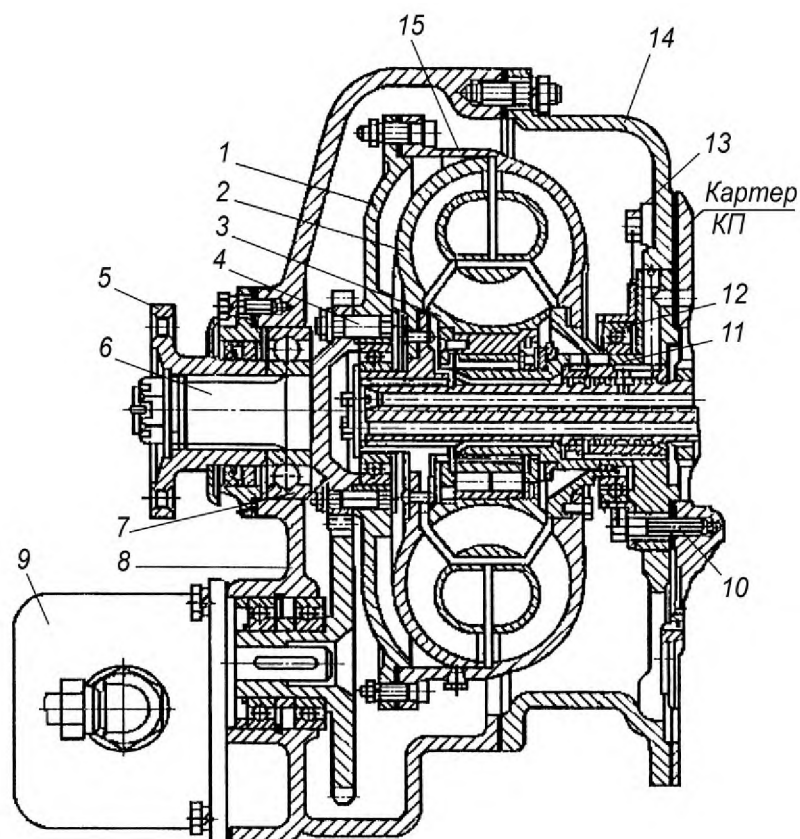


Рис. 2.16. Гидротрансформатор: 1 – крышка; 2 – турбинное колесо; 3 – реакторное колесо; 4, 10, 13 – болты; 5 – фланец; 6 – входной вал; 7, 12 – подшипники; 8 – картер; 9 – насос гидросистемы ГМП; 11 – цапфа; 14 – переходный картер; 15 – насосное колесо

Гидротрансформатор работает следующим образом. Крутящий момент от входного вала 6 гидротрансформатора через жестко связанное с ним насосное колесо 15 передается на турбинное колесо 2. Передача момента происходит за счет масла, вращающегося вместе с насосным колесом и одновременно между лопатками насосного и турбинного колес. Такое движение масла заставляет вращаться турбинное колесо гидротрансформатора и связанный с ним шлицевым соединением турбинный вал коробки передач. В режиме установившегося движения (режим гидромуфты) частота вращения насосного и турбинного колес равны. Реакторное колесо 3 вместе с наружной обоймой 17 муфты свободного хода свободно вращается по часовой стрелке (со стороны турбинного колеса) вокруг неподвижной втулки 16. При увеличении нагрузки на турбинном колесе (режим трансформации) частота вращения его начинает падать. Реакторное колесо вместе с наружной обоймой муфты свободного хода стремится повернуться против часовой стрелки (со стороны турбинного колеса). Ролики 19 заклиниваются между наклонной поверхностью обоймы 17 и внутренней втулкой 16, что препятствует вращению колеса реактора в этом направлении. В результате этого направление движения пото-

ка жидкости изменяется, за счет чего образуется реактивная сила, воздействующая через поток жидкости на лопатки турбинного колеса и увеличивающая на нем крутящий момент.

Величина реактивной силы зависит от величины изменения частоты вращения турбинного колеса в результате меняющейся нагрузки на автогрейдер. Чем больше изменение нагрузки, тем больше реактивная сила. Максимальная реактивная сила возникает при неподвижном турбинном колесе в момент трогания автогрейдера. Таким образом, гидротрансформатор, в зависимости от внешней нагрузки обеспечивает автоматическое изменение крутящего момента на турбинном колесе в пределах своего наибольшего коэффициента трансформации, равного 2,6.

*Коробка передач* (КП) служит для изменения величины и направления крутящего момента двигателя в зависимости от внешней нагрузки и направления движения автогрейдера. Коробка передач – четырехвальная с прямозубыми шестернями постоянного зацепления двухдиапазонная (рабочих и транспортных передач), всего обеспечивает четыре передачи переднего хода и две – заднего хода. Переключение диапазонов производится зубчатой муфтой, переключение передач – фрикционными муфтами. Крутящий момент от турбинного колеса гидротрансформатора поступает на турбинный вал 1 (рис. 2.17) коробки передач. Снятие момента производится с выходного вала 18 фланцем 19, через который коробка передач соединяется с карданным валом привода заднего моста. На другом конце выходного вала расположен фланец 11 для крепления тормозного диска стояночного тормоза автогрейдера. Схема передачи крутящего момента в коробке передач на различных передачах показана на рис. 2.18. Валы коробки передач – турбинный 1 (см. рис. 2.17), промежуточный 10, заднего хода 21 и выходной 18, установлены на подшипниках в соединенных болтами и штифтами картере 20 и крышке 8. На турбинном валу на шпонках установлены фрикционные муфты 4, 5, 7, шестерни 9 (I и III передач), 2 (II и IV передач) и 6 (заднего хода). Все эти шестерни шлицами соединяются с ведомыми дисками фрикционных муфт. Муфты 4 – II (IV) передачи и 5 – заднего хода конструктивно собраны в едином корпусе. Муфта 7 – I (III) передачи имеет индивидуальный корпус.

Фрикционные муфты выполнены нормально разомкнутыми с гидравлическим включением. Ведущей частью фрикционной муфты служат стальные ведущие диски. Ведомые диски располагаются между ведущими и устанавливаются на шлицах ступиц шестерен турбинного вала коробки передач. Ведомые диски – стальные с металлокерамическими накладками. Размыкание муфт осуществляется с помощью возвратных пружин.



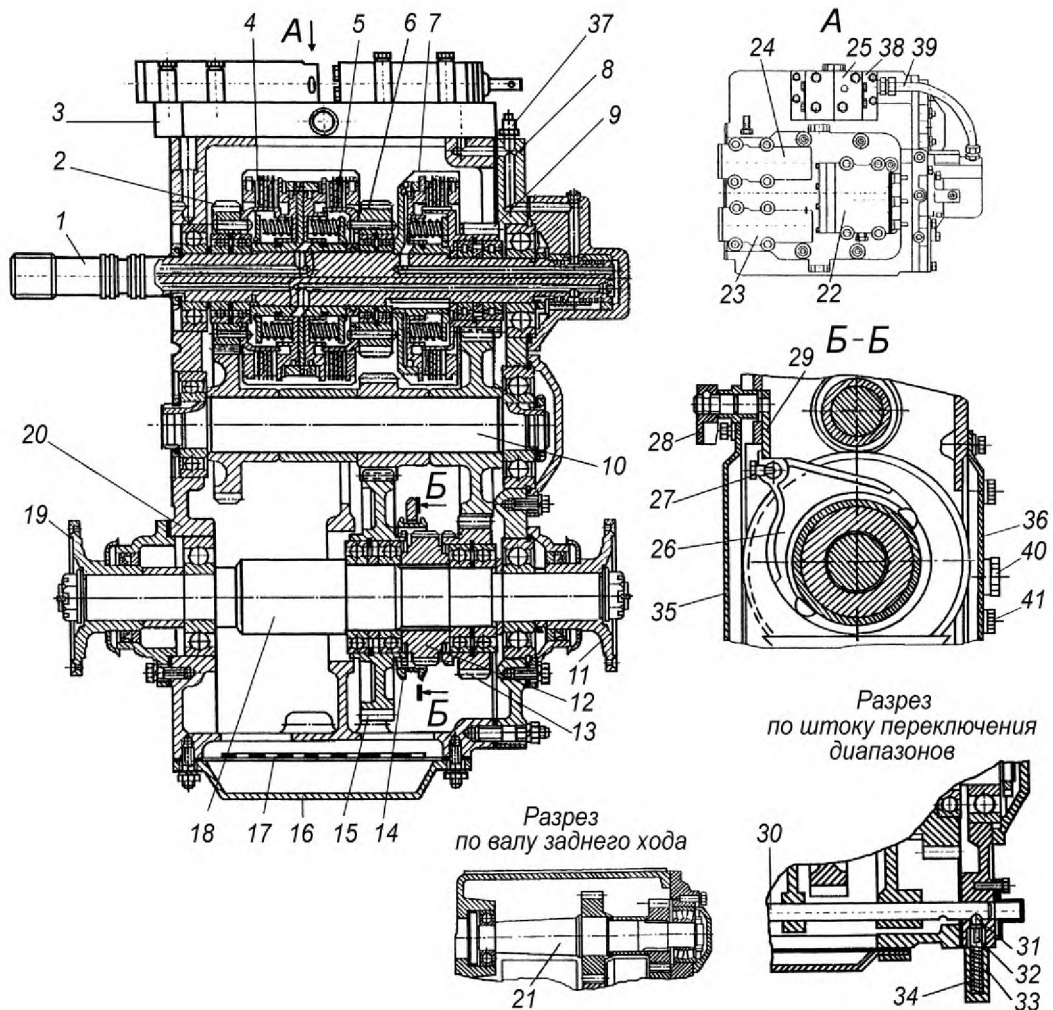


Рис. 2.17. Коробка передач автогрейдера А120: 1 – турбинный вал; 2, 6, 9, 13, 15 – шестерни; 3 – переходная плита; 4, 5, 7 – фрикционные муфты; 8 – крышка; 10 – промежуточный вал; 11, 19 – фланцы; 12 – полумуфта; 14 – каретка; 16 – поддон; 17 – фильтрующая сетка; 18 – выходной вал; 20 – картер; 21 – вал заднего хода; 22 – золотниковая коробка; 23 – регулятор давления; 24 – подпорный клапан; 25 – клапан смазки; 26 – вилка; 27 – стопорный винт; 28 – рычаг; 29 – поводок; 30 – шток; 31 – шарик; 32 – толкатель; 33 – корпус фиксатора; 34 – пружина; 35, 36 – крышки; 37 – сапун; 38 – переходная плита клапана смазки; 39 – трубопровод смазки элементов турбинного вала; 40 – пробка заливного отверстия; 41 – пробка контрольного отверстия

Переключение диапазонов передач осуществляется зубчатой муфтой, расположенной на выходном валу. Каретка 14 зубчатой муфты имеет два фиксируемых положения. При перемещении влево в положение, показанное на рис. 2.17, каретка 14 соединяет зубчатый венец шестерни 15 с полумуфтой 12 и, следовательно, с выходным валом, при этом включается диапазон рабочих скоростей. При перемещении вправо каретка 14 соединяет с полумуфтой 12 зубчатый венец шестерни 13, включая диапазон транспортных скоростей. Перемещение каретки осуществляется поворотом поводка 29 при воздействии

на рычаг 28, установленный на оси поводка. Для получения любой передачи следует замкнуть только одну из муфт.

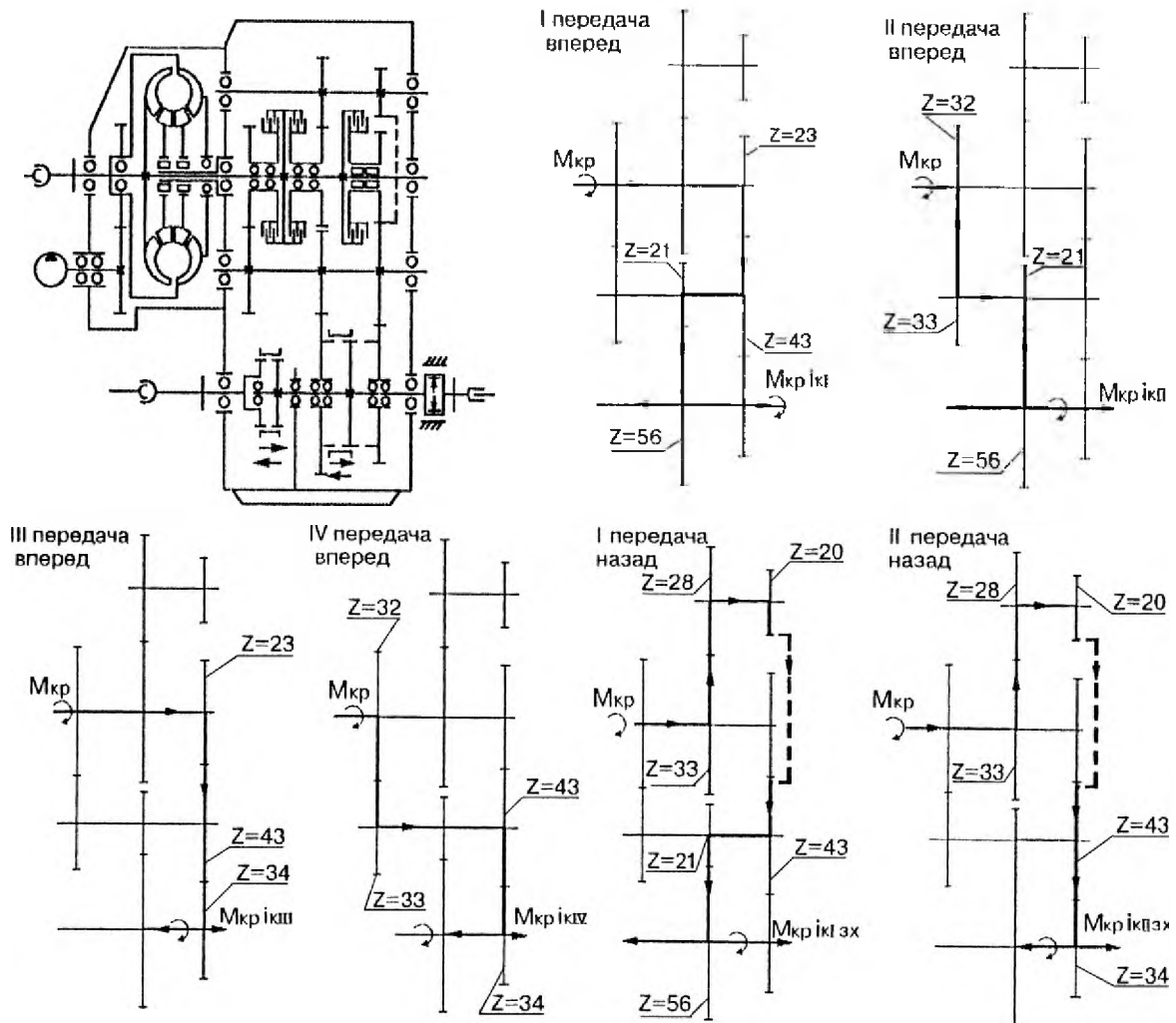


Рис. 2.18. Схема передачи крутящего момента на различных передачах

Гидросистема гидромеханической передачи служит для подачи рабочей жидкости (масла) в гидротрансформатор и фрикционные муфты КП, обеспечения смазывания подшипников, шестерен и других трущихся поверхностей, отвода тепла от деталей гидромеханической передачи, очистки и охлаждения рабочей жидкости. Гидросистема включает в себя питающий насос  $H$  (рис. 2.19), регулятор давления  $KП1$ , подпорный клапан  $KП2$ , золотниковую коробку  $P31$ , клапан смазки  $KП3$ , переходную плиту, фильтр  $\Phi2$ , масляные радиаторы  $MO$  и соединительные трубопроводы. Регулятор давления 23 (рис. 2.17), подпорный клапан 24 и золотниковая коробка 22 установлены через прокладки на переходной плите 3 с рядом необходимых каналов. Переходная плита через прокладку крепится к картеру коробки передач. Клапан смазки 25 со своей переходной плитой также крепится к картеру коробки передач над валом заднего хода. В качестве питающего насоса используется шестеренчатый насос типа НШ-32 с приводом от

входного вала гидротрансформатора. Насос устанавливается на торце гидротрансформатора. Всасывающий патрубок питающего насоса трубопроводом и специальными отверстиями в картере коробки передач соединен с поддоном коробки. Регулятор давления предназначен для разделения потока масла в главной магистрали и поддержания в ней заданного давления, а также предохранения фрикционных муфт, питающего насоса и его привода от поломки при резком увеличении давления.

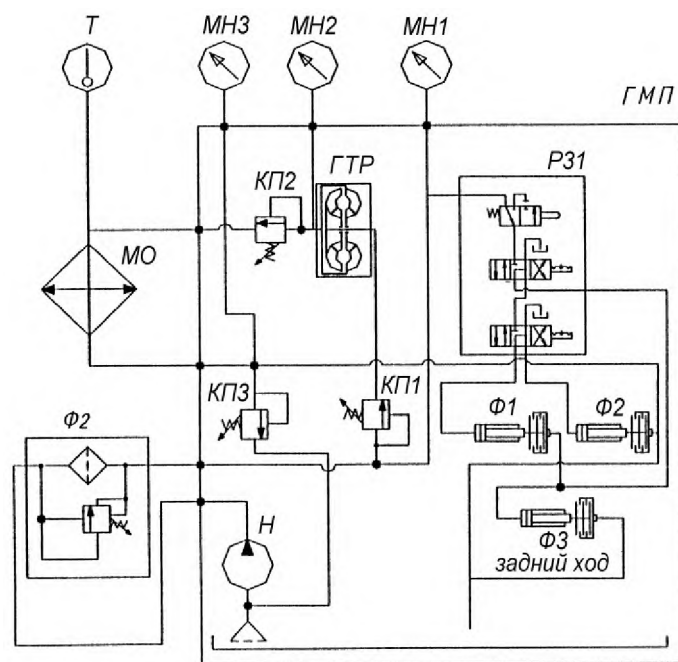


Рис. 2.19. Схема гидросистемы ГМП: Н – насос; КП1 – регулятор давления; КП2 – подпорный клапан; КП3 – клапан смазки; МН1 – манометр коробки передач; МН2 – манометр гидротрансформатора; МН3 – манометр клапана смазки; МО – радиаторы; Р31 – золотниковая коробка; Ф1–Ф3 – фрикционы коробки передач; Ф2 – фильтр

Рабочая жидкость (см. рис. 2.19) из поддона коробки передач через фильтрующую сетку по специальным сверлениям и трубопроводу всасывания поступает в питающий насос Н и через фильтр Ф2 подается в главную магистраль. В главной магистрали поток разделяется на два. Один поток направляется к золотнику нейтральной золотниковой коробки и далее к фрикционным муфтам. Другой поток (основной) проходит через регулятор давления, гидротрансформатор, подпорный клапан, охлаждается в радиаторе и попадает в поддон КП. При неработающем двигателе главная магистраль запирается в регуляторе давления КП1. При работающем двигателе регулятор давления пропускает жидкость в гидротрансформатор. При работе двигателя на максимальных оборотах регулятор давления пропускает наибольшее количество жидкости на подпитку ГТ, сохраняя при этом заданное давление в главной магистрали, соединенной с фрикционны-

ми муфтами. При превышении допустимого давления в главной магистрали золотник клапана перемещается до начала открытия сливной полости, соединенной с корпусом КП. Это предохраняет фрикционные муфты, фильтры и питающий насос от поломок.

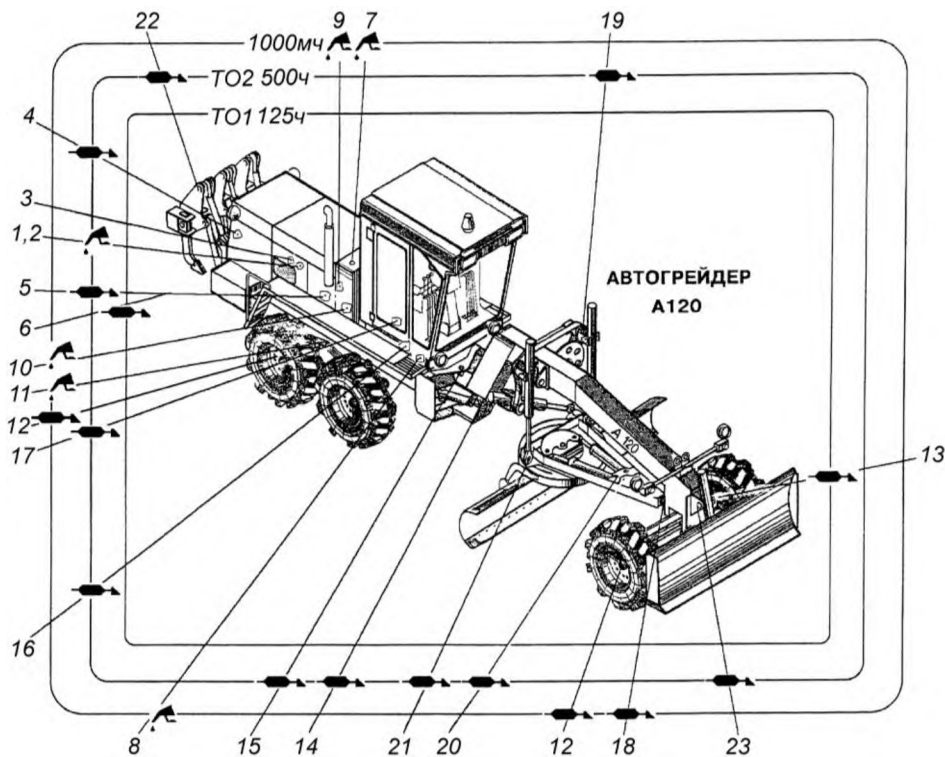


Рис. 2.20. Схема смазки автогрейдера А120: 1 – двигатель; 2 – топливный насос высокого давления (для А-01МС-3), муфта опережения впрыскивания (для ЯМЗ-236М2); 3 – стартер (ЦИАТИМ-201); 4, 5, 6 – подшипники водяного насоса, шкива натяжного устройства, главной муфты сцепления (Литол-24); 7 – бак гидросистемы (масло Р); 8 – картер гидромеханической передачи (масло А); 9 – редуктор привода насосов (ТЭп-15); 10 – центральный редуктор балансирующей тележки; 11 – балансиры (оба – ТАп-15В); 12 – ступицы мостов; 13 – центральные оси подвески переднего моста, шаровые пальцы поперечной тяги, штоков и подшипники гидроцилиндров поворота и наклона, шкворни и оси шатунов наклона колес; 14 – подшипники гидроцилиндров складывания рамы; 15 – шарниры рамы (все – Литол-24); 16 – подшипники крестовин карданных валов (158); 17 – полости и шлицы карданных валов (УСсА); 18 – шкворень тяговой рамы; 19 – подвеска тяговой рамы; 20 – шарнирные соединения тяговой рамы; 21 – подшипники гидроцилиндров подъема отвала и выноса тяговой рамы; 22 – шарнирные соединения рыхлительного оборудования; 23 – шарнирные соединения переднего навесного оборудования (все – Пресс-солидол С)

Поток рабочей жидкости после гидротрансформатора проходит через подпорный клапан КП2. Принципы работы подпорного клапана и регулятора давления аналогичны. Величина расхода жидкости в полость магистрали слива на охлаждение в радиаторы зависит от производительности питающего насоса. При превышении допустимого давления клапан КП2 перепускает жидкость в сливную полость в кор-

пус КП, предохраняя тем самым гидротрансформатор и масляный радиатор от разрыва.

*Сведения о техническом обслуживании.* Для поддержания автогрейдера в состоянии технической готовности к работе, предупреждения неисправностей и преждевременного износа деталей устанавливаются следующие виды и периодичность технического обслуживания: ежедневное обслуживание (ЕТО) – каждую смену или через 10 моточасов; первое обслуживание (ТО-1) – через 125 моточасов; второе обслуживание (ТО-2) – через 500 моточасов; сезонное обслуживание (СТО) – при переходе к весенне-летнему и осенне-зимнему сезонам эксплуатации, когда устанавливается температура окружающего воздуха соответственно не ниже или не выше +5°C; техническое обслуживание в особых условиях эксплуатации. Карта смазки автогрейдера приведена на рис. 2.20.

### **2.1.2. Автогрейдер ДЗ-122Б**

Автогрейдер ДЗ-122Б класса 140 производства ЗАО «Дормаш» (г. Орел), с колесной формулой 1×2×3 используется для выполнения землеройных и профилировочных работ в дорожном, железнодорожном, аэродромном, мелиоративном, ирригационном и гидротехническом строительстве. Автогрейдеры широко применяются на работах по очистке дорог и территорий от снежных заносов; по ремонту и содержанию городских и автомобильных дорог.

Автогрейдер (рис. 2.21) имеет пневмоколесный движитель с тремя осями, из которых две ведущие и одна управляемая. Основным рабочим органом автогрейдера является отвал, который имеет универсальную установку в пространстве для производства работ, характерных для автогрейдера, дополнительными – бульдозерный отвал и кирковщик. В состав автогрейдера входят шарнирно-сочлененная 9 (для автогрейдера ДЗ-122Б-6) или жесткая (для автогрейдера ДЗ-122Б-7) рама, на которой установлены двигатель 5, гидромеханическая передача 2 (для автогрейдера ДЗ-122Б-1) или механическая коробка передач (для автогрейдера ДЗ-122Б-6/7), карданная передача 15, балансирная тележка 6, управляемый мост 13, рулевое управление 8, гидросистема 10, кабина 7, электрооборудование 11, грейдерный отвал 14, бульдозерный отвал 12, кирковщик 1.

На автогрейдере ДЗ-122Б-1 установлен рядный четырехцилиндровый дизельный двигатель фирмы «Deutz» BF04M1013EC. На двигателе установлен шестеренный насос для привода гидросистемы колесных тормозов. Гидромеханическая передача 13.9HR24651 фирмы «Dana» (Бельгия) обеспечивает автоматическое бесступенчатое изменение крутящего момента от двигателя к ведущему мосту автогрейдера с переключением передач под нагрузкой. На автогрейдере