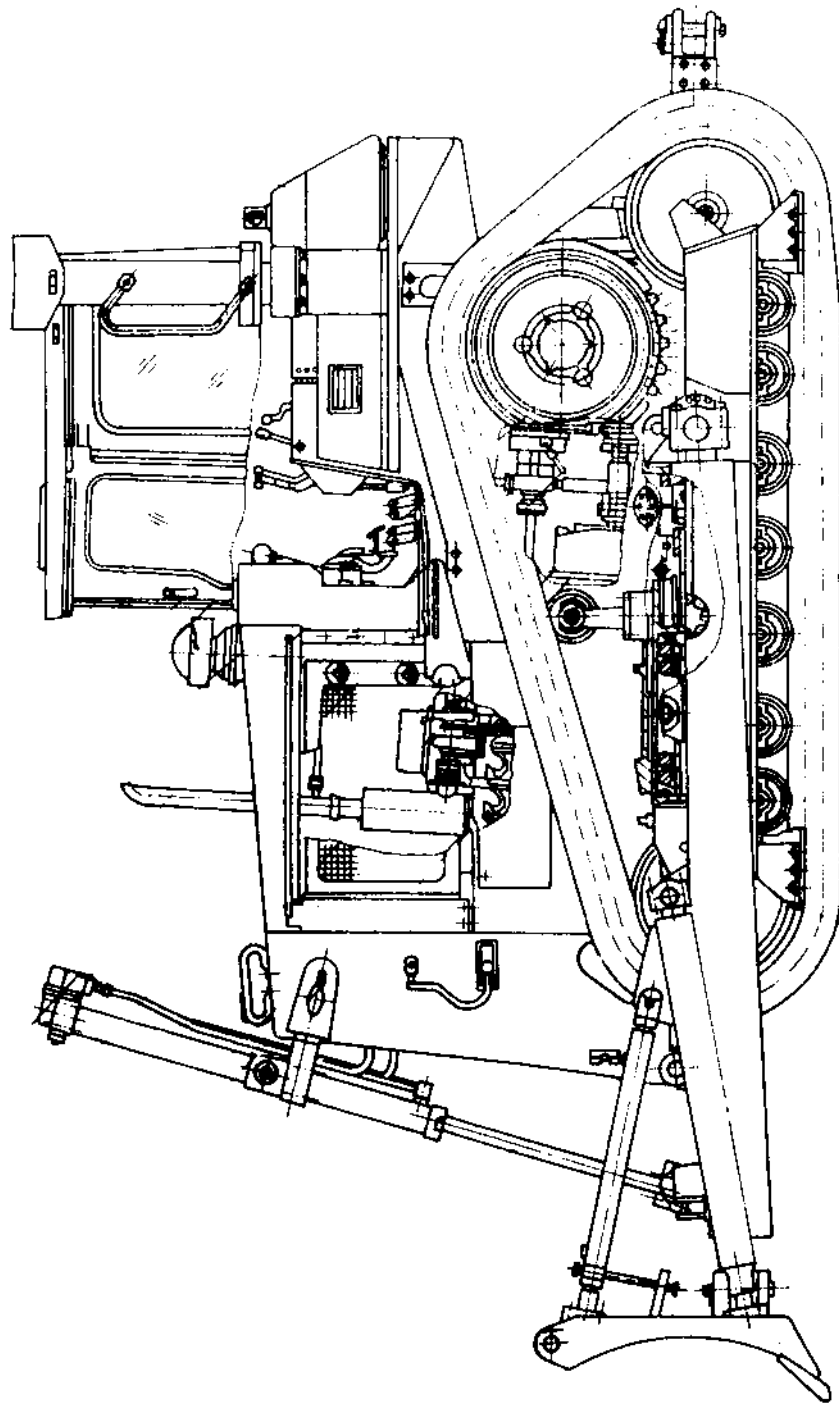


# СОДЕРЖАНИЕ

1. **Общее описание**
  - 1.1. Основные технические параметры
  - 1.2. Габаритные размеры
  - 1.3. Основные технические параметры двигателей
  - 1.4. Управление
  - 1.5. Приборы
  - 1.6. Электрическая система
  - 1.7. Особенности конструкции основных узлов
  - 1.8. Рабочее давление гидросистемы шасси
  - 1.9. Технические параметры гидросистемы рабочего оборудования
  - 1.10. Заправочные емкости
2. **Трансмиссия**
  - 2.1. Двигатель
  - 2.2. Раздаточная коробка
  - 2.3. Гидротрансформатор
  - 2.4. Главный приводной вал
  - 2.5. Коробка передач
  - 2.6. Центральная передача
  - 2.7. Бортовые и тормозные фрикционы
  - 2.8. Конечная передача
  - 2.9. Управление трансмиссией
  - 2.10. Гидросистема привода шасси
3. **Ходовая часть**
  - 3.1. Ходовая часть
  - 3.2. Ходовая рама
  - 3.3. Опорные катки
  - 3.4. Направляющие колеса
  - 3.5. Поддерживающие катки
  - 3.6. Гусеница в сборе
  - 3.7. Механизм натяжения гусеницы
4. **Рама в сборе**

- 4.1. Рама
- 4.2. Балансир
- 5. Рабочее оборудование**
- 5.1. Бульдозерное оборудование
- 5.2. Рыхлительное оборудование
- 6. Гидросистема рабочего оборудования и управление рабочим оборудованием**
- 6.1. Гидросистема рабочего оборудования
- 6.2. Насос рабочего оборудования
- 6.3. Гидроцилиндры рабочего оборудования
- 6.4. Гидробак
- 6.5. Управляющий клапан рабочего оборудования
- 6.6. Управление рабочим оборудованием
- 7. Электрическая система**
- 8. Масло, смазка и топливо**
- 8.1. Правила работы при заправке
- 8.2. Тип масла, смазки и топлива
- 8.3. Просмотр и заправка
- 9. Управление бульдозером**
- 9.1. Эксплуатация новой машины
- 9.2. Подготовка к работе
- 9.3. Запуска двигателя
- 9.4. Управление при движении
- 9.5. Бульдозерная и рыхлительная работа
- 9.6. Просмотр после работы
- 9.7. Правила безопасности
- 10. Техническое обслуживание**
- 10.1. Общее сведение
- 10.2. Топливная система
- 10.3. Охлаждающая система
- 10.4. Воздушный фильтр
- 10.5. Электрическая система
- 10.6. Гидросистема
- 10.7. Периодическое обслуживание
- 11. Неисправности, возможные причины и способы устранения**



Внешность бульдозера

# 1. Общее сведение

Гусеничные бульдозеры SD7 и SD7LGP ( мощностью 220 л. с. ) являются бульдозерами с повышенными ведущими колесами, гидромеханической трансмиссией, полужестким прицепом и гидравлическим управлением.

Бульдозеры SD7 и SD7LGP оснащены одним из следующих двигателей: двигатель WD615 Вэйфанского двигательного завода ( по технологии Steyr ), двигатель C6121ZG06 Шанхайского двигательного завода ( по технологии Caterpillar ), или вертикальный, четырехтактный двигатель NTA855 – C280, с жидкостным охлаждением, который изготавливает Чунцинский двигательный завод ( по технологии Cummins ).

Повышенные ведущие колеса вместе с центральной передачей, бортовым и тормозным фрикционами, конечной передачей находятся в одной оси. Ведущие колеса отделились от ходовой рамы. Треугольная форма гусениц удаляет ударную нагрузку, передающуюся от земли на ведущие колеса. Такая форма не только улучшает условие работы трансмиссии, но и продлевает ее долговечность. Модульная конструкция облегчает снятие, установку узлов и механизмов силовой передачи, обеспечивает сокращение простоя машины. Корпус трактора шарнирно соединяется с ходовой рамой комплексным шкворнем. Балансир соединяется с ходовой рамой шаровым шарниром. Такая конструкция намного повышает жесткость и стабильность машины, облегчает вибрацию и болтание машины, повышает комфортность работы оператора. Бортовые и тормозные фрикционы являются мокрыми, многодисковыми, с металлокерамическими накладками. Нажимной механизм тормозного фрикциона применяет надежную тарельчатую пружину, повышает безопасность при передвижении и работе.

Гидросистема рабочего оборудования применяет дроссельно – регулируемую систему с переливным клапаном определенного перепада давления с компенсацией давления. Она уменьшает расходы гидравлического мощности, повышает стабильность резания отвала, снижает требования к работе оператора. Бульдозеры отличаются от простых бульдозеров обширной рабочей обзорностью, характеристиками работы, преодолеваемой крутизной и стабильностью движения.

Бульдозер SD7 широко применяется в дорожном, промышленном и гидротехническом строительстве, в горнодобывающей промышленности, в мелиорации и ирригации.

## Предисловие

Данная инструкция описывает основные знания о конструкции, характеристике, эксплуатации, правилах безопасности и техническом обслуживании бульдозеров SD7 и SD7LGP.

Перед эксплуатацией операторы должны внимательно читать инструкцию во избежание неприятной аварии.

Бульдозеры SD7 и SD7LGP оснащены двигателем WD615 Вэйфанского двигательного завода, двигателем C6121ZG06 Шанхайского двигательного завода, или двигателем NTA855 – C280 Чунцинского двигательного завода. Информация о эксплуатации, обслуживании и содержании двигателя приведена в руководстве по эксплуатации и обслуживанию двигателя .

С улучшением и развитием технологии будет возможное несоответствие содержания руководства с конструкцией бульдозера. Приносим извинения за причиненные неудобства. Если у вас какой – нибудь вопрос о данном руководстве и бульдозере, обратитесь к заводу – производителю.



## Основная работа

1. Выработка и рыхление грунта
2. Перевозка грунта и камня
3. Строительство дороги и заделка канавы
4. Мелиорация и ирригация
5. Протаскивание других машин
6. Горнодобывающая промышленность

Гусеничный болотоходный бульдозер SD7LGP с гидромеханической трансмиссией, полужестким прицепом и гидравлическим управлением. Болотоходный бульдозер подходит работе на рыхлом и влажном грунте. Он может повышать производительность, снизить производственную себестоимость, рационализирует строительство.

Для работы на рыхлом и влажном грунте болотоходный бульдозер оснащен широкими башмаками с треугольным сечением, чтобы увеличить контактную площадь с землей, уменьшить давление на грунт, избегать оседания корпуса бульдозера. Когда бульдозер проходит по влажному, рыхлому, связному грунту, последний не превращается в грязь и снижает свою интенсивность. Когда башмаки под нагрузкой снижаются вниз, они нажимают грязь, чтобы вода в грязи вытеснялась через зазоры между двумя башмаками. И так грязь становится густыми и связными. Это не только уплотняет землю, но и повышает ходовые характеристики и тяговую способность бульдозера.

Болотоходный бульдозер подходит работе во влажном, рыхлом и связном условии. Он широко употребляется в стройках кроме горного, породного, кирпичного и каменного условия.

## Основное содержание работы

1. Перевозка грунта и камня
2. Строительство дороги и заделка канавы
3. Мелиорация и ирригация
4. Проложение трубопроводов, открытие порта,
5. Протаскивание других машин
6. Горнодобывающая промышленность

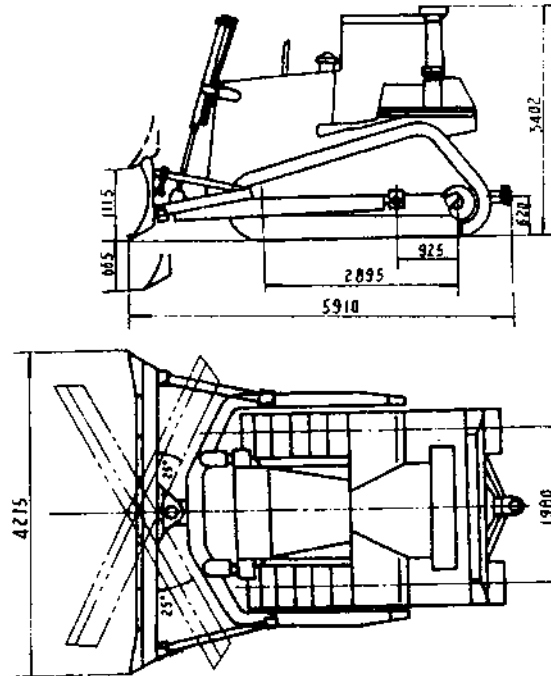
Главные узлы бульдозера SD7 взаимозаменяемы с бульдозером SD7LGP. Бульдозеры SD7 и SD7LGP нормально работают при температуре окружающей среды  $-20^{\circ}\text{C}$  –  $+40^{\circ}\text{C}$ .

### 1.1. Основные параметры

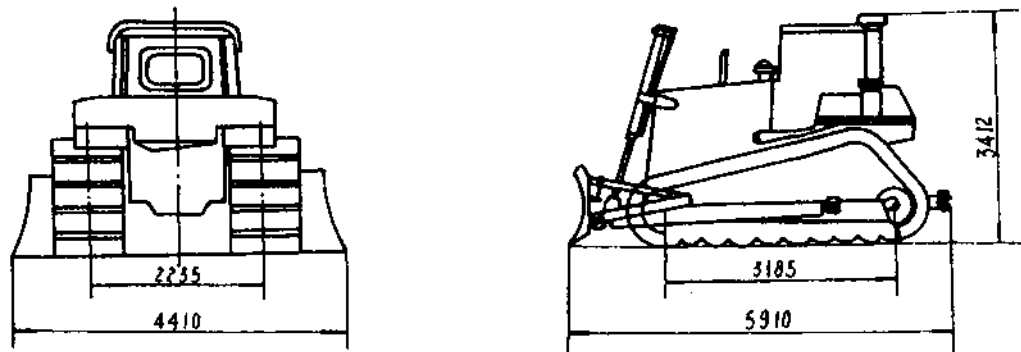
Модель		SD7	SD7LGP	
Тип		Гусеничный, гидравлический		
Мощность		162KW(220PS)		
Масса	Структурная масса	23t	24.7t	
	Эксплуатационная масса	24.2t	25.9t	
	Масса бульдозерного оборудования	2.2t	1.8t	
Максимальное тяговое усилие		197.96KN	212.59KN	
Давление на грунт (при эксплуатационной массе)		73KPa	45.5 KPa	
характеристики	Минимальный радиус поворота		4.57m	
	Преодолеваемая крутизна		Продольно 30°, поперечно 25°	
	Минимальная высота от грунта		405mm 485mm	
	Угол горизонтального поворота отвала		25°	
	Угол продольного перекоса отвала		9°	
	Ширина отвала		4215mm	
	Высота отвала		1130mm	
	Угол резания отвала		55°	
	Максимальное заглубление отвала		665mm	
	Максимальный подъем отвала		1115mm	
	Скорость передвижения (по теоретической частоте вращения дизеля 2100r/min)	Вперед	1 – скорость	0 – 3.9Km/h
			2 – скорость	0 – 6.5Km/h
			3 – скорость	0 – 10.9Km/h
Назад		1 – скорость	0 – 4.8Km/h	
		2 – скорость	0 – 8.2Km/h	
		3 – скорость	0 – 13.2Km/h	



## 1. 2. Габаритные размеры



Габаритные размеры бульдозера SD7



Габаритные размеры болотоходного бульдозера SD7LGP

Рис. 1 - 1 Габаритные размеры

### 1.3. Главные технические параметры двигателей

Изготовитель	Чунцинский двигательный завод	Шахайский двигательный завод	Вэйфанский двигательный завод
Модель	NTA855 – C280	C6121ZG06	WD615T6
Тип	Вертикальный, однорядный, четырёхтактный с жидкостным охлаждением	Вертикальный, однорядный, четырёхтактный с жидкостным охлаждением	Вертикальный, однорядный, четырёхтактный с жидкостным охлаждением
Количество – диаметр × ход цилиндра, мм	6 – 140 × 152	6 – 121 × 152	6 – 126 × 130
Порядок цилиндров	1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4	1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4	1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4
Номинальная частота вращения, об/мин.	2100	2100	2100
Номинальная мощность,	177KW(235PS)	173KW(234PS)	175KW(238PS)
Макс. крутящий момент/ частота вращения	1000Н · м /1400 – 1500об/мин.	938Н · м / 1500об/мин.	995Н · м /1400 – 1500об/мин.
Давление масла ( при номинальной мощности ), КПа	379 – 483	300 – 400	300 – 400
Максимальная частота вращения, об/мин Минимальная частота вращения, об/мин	2250 700	2310 750	2310 600
Расходы топлива ( при номинальной мощности ), г/ КВт. ч Расходы масла ( при номинальной мощности ), г/ КВт. ч	207 0,4 – 0,94	235 2,04	231 1,36
Способ охлаждения	Замкнутое циркуляционное жидкостное охлаждение	Замкнутое циркуляционное жидкостное охлаждение	Замкнутое циркуляционное жидкостное охлаждение
Направление вращения коленвала ( лицом к маховику)	Против часовой стрелке	Против часовой стрелке	Против часовой стрелке
Запуск	Электростартерный 24Вт	Электростартерный 24Вт	Электростартерный 24Вт
Допустимый перекос двигателя	Продольно 35°, поперечно 45°	Продольно 35°, поперечно 45°	Продольно 35°, поперечно 45°
Масса двигателя, кг.	1258	900	850
Замечание: Бульдозеры SD7 и SD7LGP оснащены одинаковыми двигателями.			

## 1.4. Управление

Рычаг управления газом	1
Педадь управления газом	1
Тяговой штифт заглохания	1 Рычаг управления переключением передач
Рычаг управления поворотом и тормозом	2 (один по левой и правой стороне)
Тормозная педадь	1
Блокировочный рычаг	1
Рычаг управления отвалом	1
Рычаг управления рыхлителем	1
Рычаг управления перекосом отвала	1

Замечание: Установка рычага управления рыхлителем и рычага управления перекосом отвала зависит от требования покупателя.

## 1.5. Приборы

На бульдозере SD7 и SD7LGP устанавливаются следующие контрольные приборы, находящиеся на панели впереди кресла оператора.

Наименование	Номинальное значение
Манометр масла двигателя	0,3 – 0,4 МПа
Термометр охлаждающей жидкости двигателя	0 – 100°C
Манометр масла на выходе гидротрансформатора	0,3МПа
Термометр масла гидротрансформатора	132°C (мак.)

## 1.6. Электрическая система

Генератор – стартер: 24 Вт двигатель стартера постоянного тока (с дизельным двигателем)

Генератор: 24 В 35А зарядный генератор (с дизельным двигателем)

Аккумуляторы: модель: 6 – Q – 195

Рабочее напряжение: 12В (по каждому аккумулятору)

Емкость: номинальная емкость при 20 – часовой зарядке 195А · ч

Количество: 2 шт.

Рабочее напряжение электрической цепи: 24 В

Освещение: Передняя фара: 24 В, 60 Вт, 2шт.

Задняя фара: 24 В, 60 Вт, 2шт.

Освещение на потолке: 24 В, 5 Вт, 1шт.

Боковое освещение: 24 В, 60 Вт, 2шт.

### 1.7. Особенности конструкции основных узлов

Наименование узлов		Особенности конструкции
трансмиссия	Раздаточная коробка	Цилиндрическая шестерня с прямыми зубьями, три отбора мощности
	Трансформатор	Гидромеханический трансформатор
	Муфта	Крестовая муфта
	Коробка передач	Планетарная, однорычажное управление клапаном переключения передач, 3 скорости переднего хода и 3 скорости заднего хода
	Центральная передача	Цилиндрическая шестерня с косыми зубьями, и пара конических шестерен со спиральными зубьями
	Бортовой фрикцион	Мокрый, многодисковый фрикцион с гидравлическим нажимом
	Тормозной фрикцион	Мокрый, многодисковый фрикцион с нажимом тарельчатой пружины и гидравлическим расцеплением
	Конечная передача	Двухступенчатый планетарный редуктор, составные ведущие колеса.
Ходовая система	Тип подвески	Полужесткая подвеска, балансир шарнирно соединяется в трех точках
	Комплексные детали ходовой рамы	Ходовая рама состоит из стальных листов, стальных труб большого диаметра и сталелитейных деталей. Она шарнирно соединяется с рамой при помощи шкворня и балансира.
	Опорный каток	С биметаллической втулкой и плавающим уплотнением. Всего 4 двухфланцевых катков по каждой стороне.
	Направляющее колесо	С биметаллической втулкой и плавающим уплотнением. Всего 1 по каждой стороне (переднее и заднее).
	Поддерживающий каток	С плавающим уплотнением. Всего 1 по каждой стороне.
	Гусеница	Бульдозер SD7: Количество башмаков – 40. Шаг – 216мм. Поставить смазочные и несмазочные втулки пальца по заказу. Болотоходный бульдозер SD7LGP: сечение башмаков – треугольное, Шаг – 216мм.
	Тип натяжения гусеницы	Натяжение при помощи давление масла

### 1.8. Рабочее давление гидросистемы шасси

Рабочее давление гидросистемы шасси, МПа				
Наименование		При высокой скорости	При низкой скорости	примечание
Клапан последовательного включения			2,9	
Коробка передач	Ряд направлений	2,6	> 2,12	
	Ряд скоростей	2,22	> 1,74	Переключение передач
Поворот	Поворот налево	2,24	2,24	Рычаг управления бортовым тормозом и педаль тормоза не действуют
	Поворот направо	2,24	2,24	
Тормоз	Левый тормоз	2,75	2,75	
	Правый тормоз	2,75	2,75	
Трансформатор	Вход	≤ 0,7		
	Выход			0,29
Давление смазки	Раздаточная коробка	0,138		
	Центральная передача	0,185	> 0,007	
	Бортовой фрикцион		0,095	
	Тормозной фрикцион		0,095	

### 1.9. Рабочее давление в гидросистеме рабочего оборудования

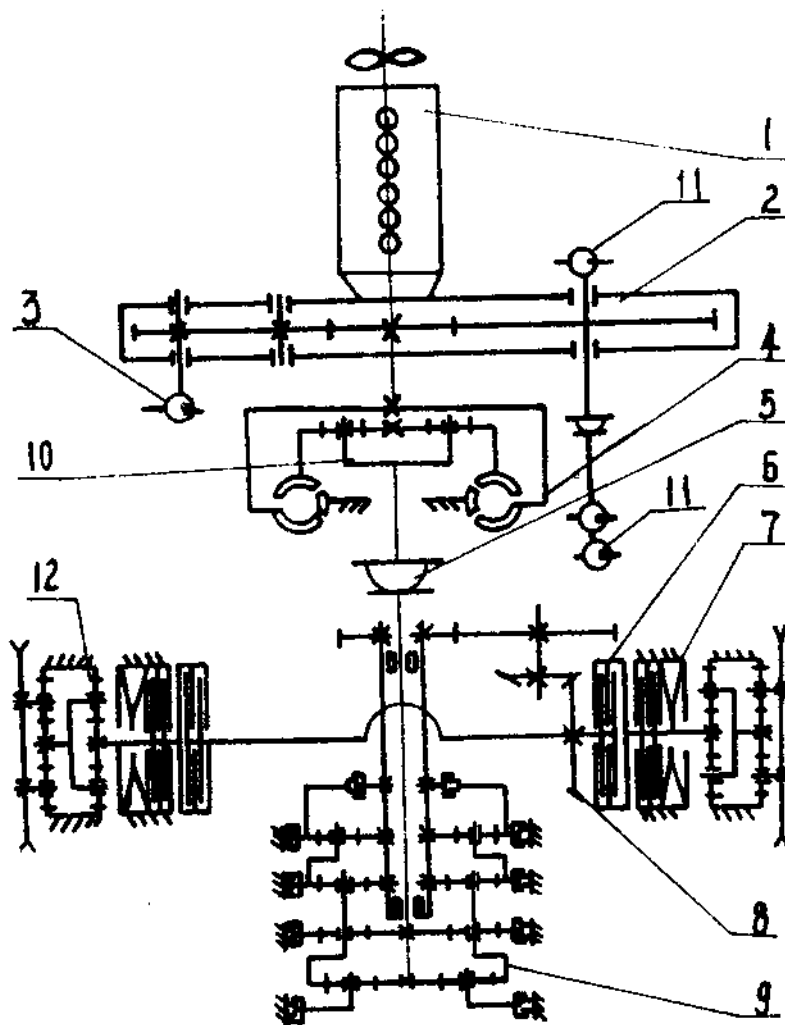
Рабочее давление в гидросистеме рабочего оборудования, МПа		
Наименование	Давление	Примечание
Давление главного предохранительного клапана гидросистемы	18,5	Температура масла - 50°C - 60°C, объем потока - 100л/мин, с нагрузкой, рычаг реверсивного клапана находится в широкооткрытом положении. Точка измерения давления находится на резьбе M10 × 1 пробки (близко к клапану противодействия), находящейся в верхней части входного клапана.
Противодавление возвратного масла системы	1,05	Температура масла - 50°C - 60°C, объем потока - 100л/мин, реверсивный рычаг находится в положении подъема или опускания (широкооткрытом положении). Точка измерения давления находится в резьбе M10 × 1 пробки (близко к переключательному клапану), находящейся в верхней части донного клапана.
Разгрузочное давление	0,36	Температура масла - 50°C - 60°C, объем потока - 100л/мин, реверсивный рычаг находится в среднем положении. Точка измерения давления находится в резьбе M10 × 1 пробки (близко к клапану противодействия), находящейся в верхней части входного клапана.

### 1.10. Заправочные емкости

Узел	Емкость, л.
Охлаждающая жидкость водяного бака и двигателя	118
Масло для системы смазки двигателя	20
Масло для гидросистемы заднего моста и шасси	150
Масло для конечной передачи ( по каждой стороне)	15
Масло для гидросистемы рабочего оборудования	100
Топливо двигателя	450
Смазочная система ходовой части ( по каждой стороне)	75
Масло для опорного катка, поддерживающего катка, направляющего колеса ( по каждому)	0,35
Масло для смазки шкворня	15

## 2. Трансмиссия

Схема трансмиссия бульдозеров SD7 и SD7LGP приведена на рис. 2 - 1.



- 1. двигатель    2. раздаточная коробка    3. насос рабочего оборудования
- 4. гидротрансформатор    5. универсальный шарнир
- 6,7. бортовой и тормозной фрикционы    8. коническая пара
- 9. коробка передач    10. планетарный ряд трансформатора
- 11. насос гидросистемы шасси    12. конечная передача

Рис. 2 - 1 Схема трансмиссия бульдозеров SD7 и SD7LGP

На бульдозерах SD7 и SD7LGP мощность отбирается от двигателя при помощи гидромеханического трансформатора и главного приводного вала передается в коробку передач, осуществляя переключение направления и переключение передач между 3 скоростями переднего хода и 3 скоростями заднего хода. Потом при помощи одноступенчатой шестерни с косовыми зубьями передается в центральную передачу.

Центральная передача – пара вертикальных конических шестерен со спиральными зубьями, которая превращает продольную передачу мощности в поперечную. Мощность от центральной передачи передается в бортовой и тормозной фрикцион, конечную передачу, осуществляя поворот, торможение, уменьшение скорости и увеличение крутящего момента. После этого, мощность передается в ведущие колеса и приводит гусеницы, осуществляя передний и задний ход бульдозера.

Обратите внимание на то, что тормоз бульдозера SD7 не ленточный, как у простого бульдозера, а является пластинчатым тормозным фрикционом с пружинным нажимом и гидравлическим расцеплением. При гашении двигателя бульдозер находится в состоянии торможения. В это время под внешним тяговым усилием бульдозер не может двигаться вперед гусеницами. Чтобы протаскивать бульдозер, необходимо выдернуть приводную полуось, которая соединяет конечную передачу с тормозом, и расцепить ведущее колесо от тормоза.

Работники должны хорошо ознакомиться с конструкцией и принципами работы бульдозера для правильной эксплуатации.

## 2.1. Двигатель

Бульдозеры SD7 и SD7LGP оснащены двигателем WD615 Вэйфанского двигательного завода ( по технологии Steyr ), двигателем C6121ZG06 Шанхайского двигательного завода ( по технологии Caterpillar 3306BD1T ), или вертикальный, четырехтактный двигателем NTA855 – C280 Чунцинского двигательного завода ( по технологии Cummins ).

Все эти три двигателя являются вертикальными, однорядными, четырехтактными с жидкостным охлаждением, имеют рациональную конструкцию, надежную работу, низкий расход топлива, большой запасной коэффициент крутящего момента, легкую массу. Информация об эксплуатации и обслуживании двигателя приведена в инструкции по эксплуатации двигателя.

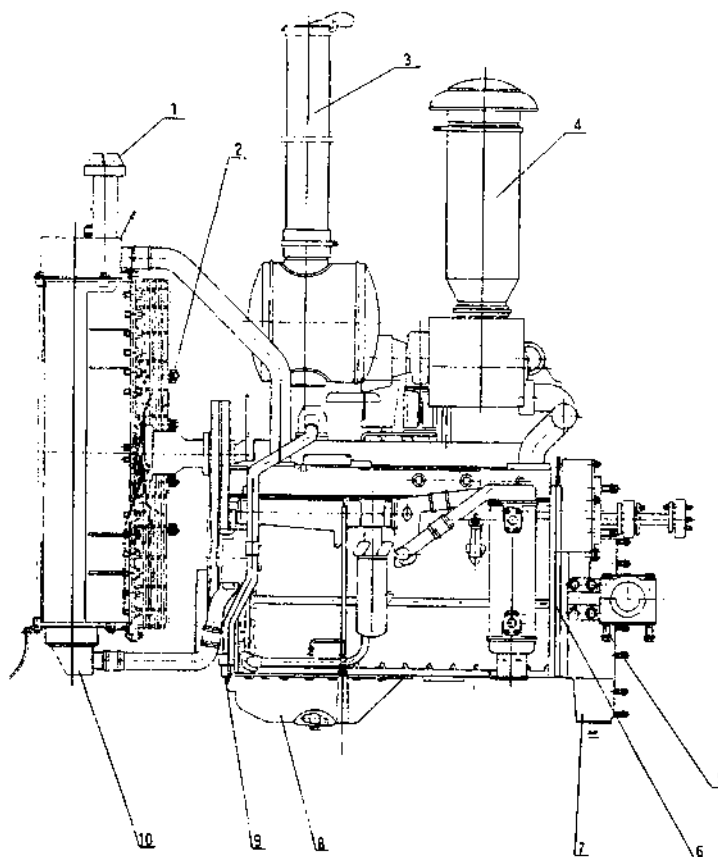
Опора на трех точках удобна для регулирования центрирования и обслуживания, уменьшает внутреннее напряжение двигателя из – за деформации рамы. При помощи передней опорной точки двигатель опирается на раму. При помощи двух задних опорных точек двигатель опирается на боках раздаточной коробки. Задние опорные точки оснащены регулируемыми прокладками и буферным механизмом, которые обеспечивают центрирование коленвала и главного приводного вала, облегчают ударную нагрузку от



корпуса трактора.

Чтобы под предпосылкой обеспечения хорошей ходовой характеристики снизить высоту тяжести трактора и обеспечить стабильность передвижения, продольно – наклонный угол двигателя составляет 3 градусов, т. е. продольный угол между осью коленвала и землей составляет 3 градуса (передний торец двигателя высок, тыльный маховик низок). При ремонте и регулировании работники должны обратить внимание на это, обеспечивая правильную установку двигателя.

Конструкция двигателя приведена на рис. 2 – 2.



1. заправочное отверстие водяного бака 2. вентилятор 3. глушитель  
4. воздушный фильтр 5. опора раздаточной коробки 6. уплотнительные прокладки  
7. раздаточная коробка 8. двигатель 9. передняя опора двигателя 10. водяной бак

рис. 2 – 2 Двигатель

## 2.2. Раздаточная коробка

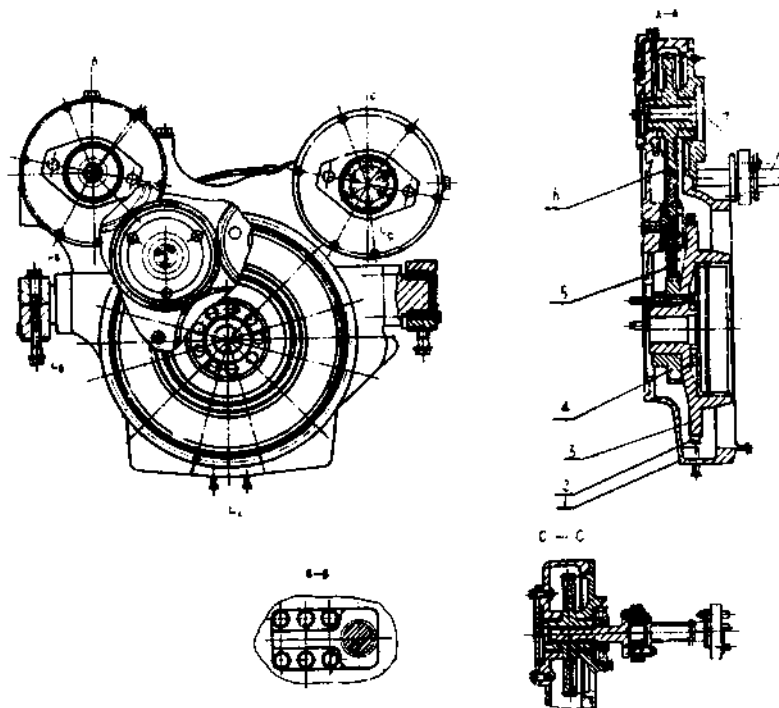
Конструкция раздаточной коробки бульдозера SD7 и болотоходного бульдозера SD7LGP приведена на рис. 2 – 3. Раздаточная коробка, находящаяся на тыльном торце двигателя,

является приводной коробкой мощности бульдозера. Она не только передает мощность в трансмиссию, осуществляя передвижение и работу бульдозера, но и при помощи шестерен приводит масляный насос гидросистемы шасси и масляный насос гидросистемы рабочего оборудования.

Раздаточная коробка состоит из корпуса, цилиндрической шестерни с косовыми зубьями, маховика, пускового зубчатого венца. Тильный торец корпуса раздаточной коробки соединяется с передним торцом корпуса гидромеханического трансформатора. На боках раздаточной коробки устанавливаются опоры для двигателя. Регулирующие прокладки на опоре обеспечивают центрирование главного приводного вала.

Генератор – стартер находится на переднем торце корпуса раздаточной коробки. Он запускает двигатель при помощи пускового зубчатого венца. Чтобы избежать попадания масла внутрь, генератора – стартера применяется закрытую конструкцию.

Шестерни в раздаточной коробке приводит ведущая шестерня, находящаяся на головке коленвала. Модуль ее – 4. Ведомые шестерни включают в себя пару ленивцев и пару насосной шестерни. Ведомые шестерни оснащены биметаллическими гнездами подшипниками, которые смазываются маслом в гидросистеме шасси.



1. корпус раздаточной коробки
2. пусковой зубчатый венец
3. маховик
4. ведущая шестерня
5. ленивец
6. шестерня насоса
7. выводной конец насоса рабочего оборудования
8. выводной конец насоса гидросистемы шасси

Рис. 2 – 3 Раздаточная коробка

## 2.3. Гидротрансформатор

Гидротрансформатор является гидромеханическим трансформатором с разделением мощности, то есть отбор мощности разделяется на две части – механический и гидравлический. В конце концов, мощность через планетарную раму передается в выходной вал.

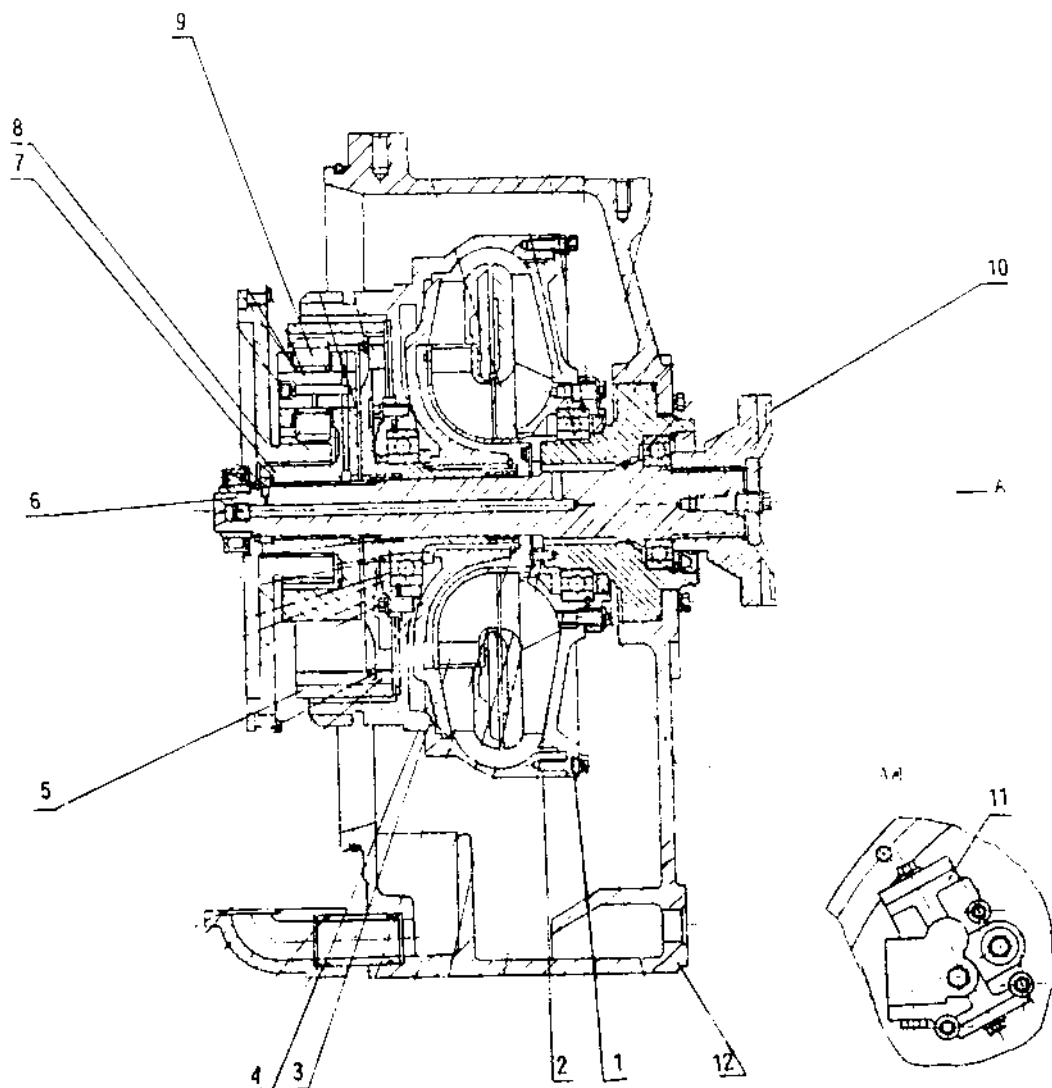
Трансформатор состоит из одноступенчатого, однофазного гидротрансформатора и планетарного ряда.

Коленвал двигателя вместе с маховиком, ротором насоса гидротрансформатора, солнечной шестерней становится входным концом. Турбина соединяется с зубчатым венцом. Планетарная рама вместе с выходным валом становится выходным концом. См. рис. 2 – 4.

Мощность от маховика двигателя разделяется на две части. Первая часть при помощи ротора насоса передается в гидротрансформатор. Линия передачи мощности – маховик двигателя, ротор насоса, турбина, зубчатый венец, выходной вал планетарной рамы. Другая часть мощности при помощи солнечной шестерни передается в планетарный ряд. Линия передачи мощности – маховик двигателя, солнечная шестерня, выходной вал планетарной рамы. Две части мощности сливаются на планетарной раме и передаются через выходной вал.

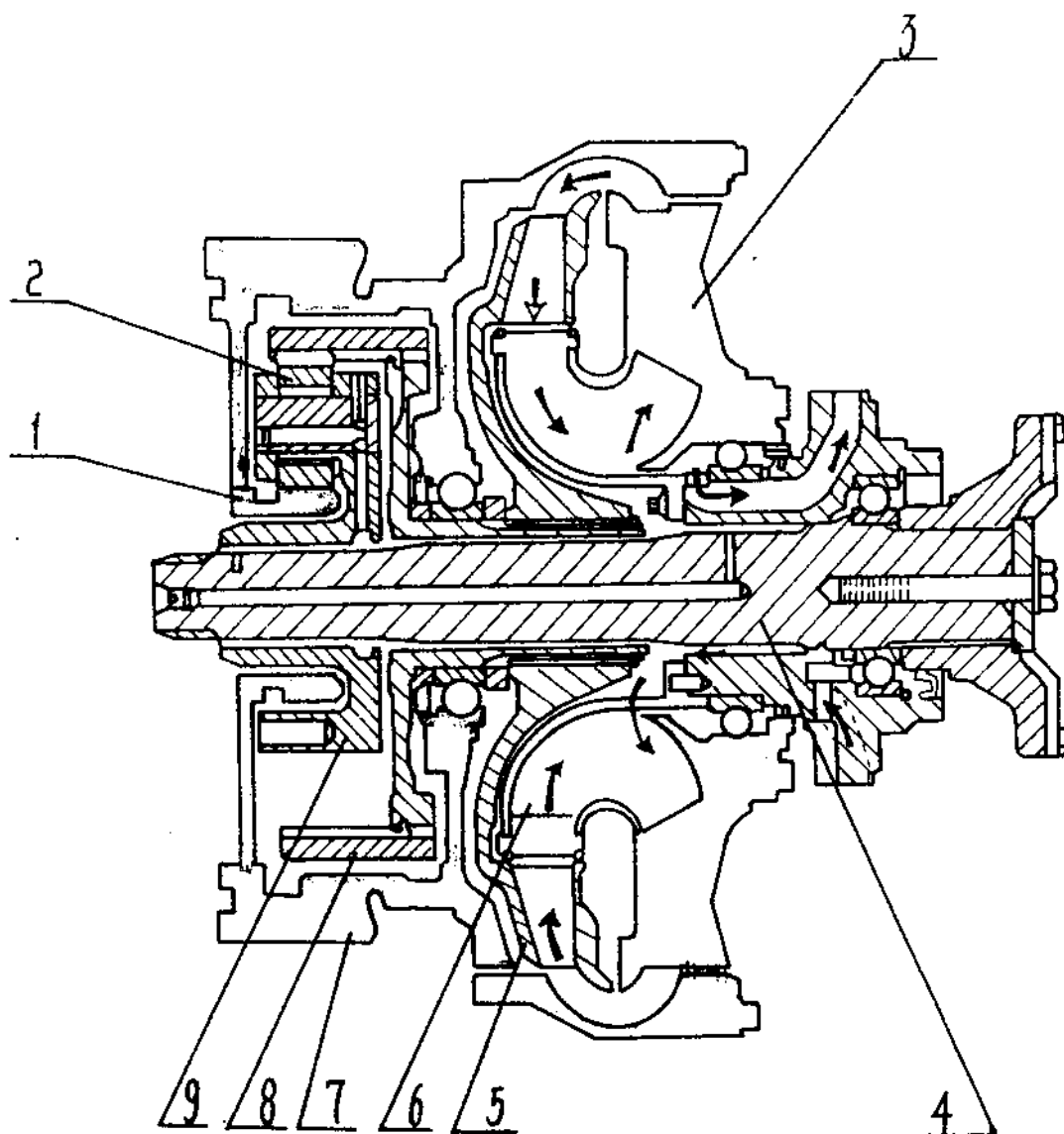
Принципы работы гидротрансформатора: при работающем двигателе гидросистема шасси работает, главный насос ее подает масло. Масло через вход гнезда направляющего колеса входит на лопатки ротора насоса. Под действием вращающегося ротора насоса масло ударяет лопатки турбины и при этом турбина начинает вращаться. Масло от турбины входит в направляющее колесо, которое укрепляется на корпусе гидротрансформатора. При помощи лопаток направляющего колеса масло изменяет направление движения. Большая часть масла входит в ротор насоса, совершая цикл масла. Возвратное масло выходит из выхода гнезда направляющего колеса в охладитель, потом используется для смазки приводных узлов.

Принципы работы гидротрансформатора приведены на рис. 2 – 5.



1. ротор насоса 2. корпус ротора насоса 3. направляющее колесо  
 4. турбина 5. зубчатый венец 6. выходной вал 7. планетарная рама  
 8. солнечная шестерня 9. планетарная шестерня 10. корпус

Рис. 2 - 4 Гидромеханический трансформатор



1. солнечная шестерня 2. планетарная шестерня 3. ротор насоса  
 4. выходной вал 5. турбина 6. направляющее колесо  
 7. маховик 8. зубчатый венец 9. планетарная рама

Рис. 2 – 5 Принципы работы гидромеханического трансформатора

Когда двигатель работает без нагрузки, у выходного вала и планетарной рамы нет сопротивления вращения. При этом маховик, солнечная шестерня, планетарная шестерня, планетарная рама, зубчатый венец вращаются с одинаковой скоростью.

Когда двигатель работает с нагрузкой, частота вращения выходного вала и планетарной рамы снижается от сопротивления. При этом солнечная шестерня и ротор насоса вращаются со скоростью двигателя. Снижение частоты вращения выходного вала и планетарной рамы приводит планетарную шестерню к вращению вокруг своей оси против направления вращения зубчатого венца. В это время частота вращения венца снижается. С увеличением нагрузки двигателя разница скоростей между ротором насоса и турбиной тоже увеличивается. Масло, вытекающее от лопаток турбины, изменяет направление движения под действием лопаток направляющего колеса, и увеличивает крутящий момент при помощи лопаток ротора насоса. Одновременно крутящий момент турбины тоже увеличивается.

Выходной крутящий момент турбины зависит от нагрузки двигателя.

При снижении частоты вращения турбины и зубчатого венца крутящий момент двигателя под действием солнечной шестерни и планетарной шестерни увеличивается. Данный крутящий момент и передается в планетарную раму и выходной вал.

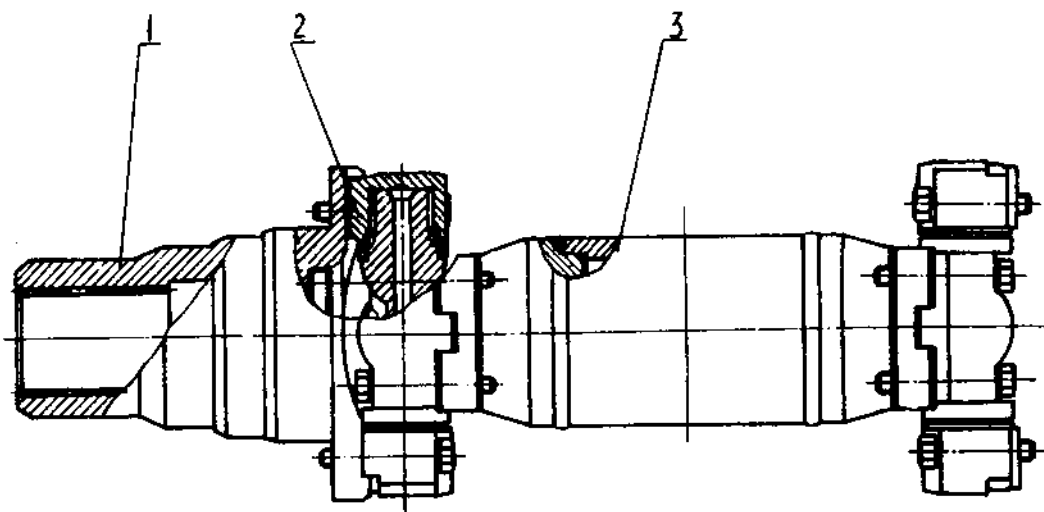
При повышении нагрузки сопротивление на выходном валу и планетарной раме тоже увеличивается. При этом их частота вращения уменьшается. С непрерывным увеличением сопротивления на выходном валу и планетарной раме зубчатый венец и турбина прекращают вращение.

При макс. нагрузке двигателя выходной вал и планетарная рама останавливаются, а венец медленно вращается в обратном направлении. При этом величина крутящего момента гидротрансформатора и планетарного ряда тоже достигает макс.

Входным давлением гидротрансформатора управляет переливной клапан, находящийся на клапане управления коробкой передач. Макс. входное давление составляет 0,7 МПа. Выходным давлением управляет выходной переливной клапан, находящийся на корпусе гидротрансформатора. Макс. выходное давление составляет 0,3 МПа. Регулирование выходного давления осуществляется настройкой мощности регулирующих прокладок.

## **2.4. Главный приводной вал**

Главный приводной вал передает мощность между гидротрансформатором и коробкой передач. Он обеспечивает стабильную передачу мощности, когда соосность гидротрансформатора и входного вала коробки передач находится в допустимом диапазоне. Конструкция главного приводного вала приведена на рис. 2 – 6.

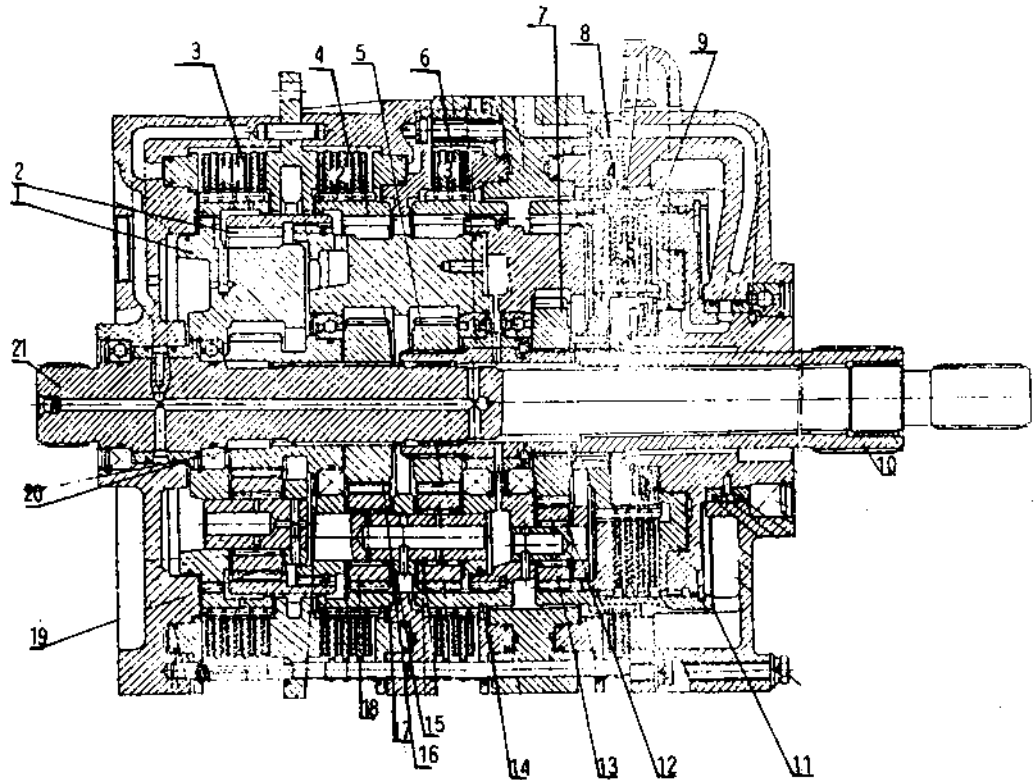


1. фланец 2. Т160 крестовина кардана в сборе 3. сочлененный вал

Рис. 2 - 6 Главный приводной вал

## 2.5. Коробка передач

Коробка передач является планетарной, с многодисковой муфтой, однорычажным клапаном переключения передач, сцеплением гидравлического нажима и расцеплением пружины. Всего 3 переднего и 3 заднего хода. Конструкция приведена на рис. 2-7.



- 1. планетарная рама 1 – ряда    2. зубчатый венец 1 – ряда    3. муфта 1 – ряда
- 4. муфта 2 – ряда    5. солнечная шестерня 3 – ряда    6. муфта 3 – ряда
- 7. солнечная шестерня 4 – ряда    8. муфта 4 – ряда    9. муфта 5 – ряда
- 10. выходной вал    11. зубчатый венец 4 – ряда
- 12. планетарная рама 4 – ряда    13. планетарная шестерня 4 – ряда
- 14. зубчатый венец 3 – ряда    15. планетарная рама 2 – ряда и 3 – ряда
- 16. солнечная шестерня 2 – ряда    17. зубчатый венец 2 – ряда
- 18. планетарная шестерня 2 и 3 – ряда    19. планетарная шестерня 1 – ряда
- 20. солнечная шестерня 1 – ряда    21. входной вал

Рис. 2-7 Коробка передач



Коробка передач состоит из 4 планетарных рядов и одного блокировочного ряда. Два переднего ряда – ряды направлений. Три заднего ряда – ряды скоростей. Ряды направлений являются рядами снижения скоростей. Ряды скоростей являются рядами повышения скоростей и блокировочным рядом. 2 – ой и 3 – ый планетарные ряды последовательно соединяют ряды направлений с рядами скоростей.

Функция муфты разного планетарного ряда:

Муфта 1 – ряда является муфтой заднего хода, тормозит планетарную раму.

Муфта 2 – ряда является муфтой переднего хода, тормозит зубчатый венец.

Муфта 3 – ряда является муфтой 3 – скорости, тормозит зубчатый венец.

Муфта 4 – ряда является муфтой 2 – скорости, тормозит зубчатый венец.

Муфта 5 – ряда является муфтой 1 – скорости, блокирует ряд. Отношение между зацеплением муфт и скоростями приведено на таблице 2 – 1.

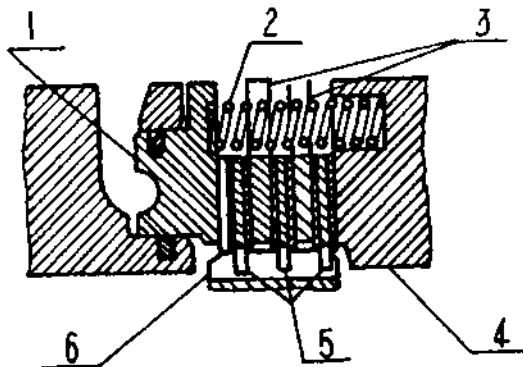
Таблица 2 – 1

Направление передвижения	Скорость	Зацепляющие муфты
Передний ход	1 – ая	2 – ая, 5 – ая
	2 – ая	2 – ая, 4 – ая
	3 – ая	2 – ая, 3 – ая
Задний ход	1 – ая	1 – ая, 5 – ая
	2 – ая	1 – ая, 4 – ая
	3 – ая	1 – ая, 3 – ая

### 2.5.1. Конструкция муфты и принципы привода шестерен планетарного ряда

2.5.1.1. Конструкция муфты приведена на рис. 2 – 8. Каждая муфта состоит из дисков трения, антитетических дисков, пружины, поршня, гнезда поршня и других деталей.

Диск трения соединяется с вращающимися деталями (зубчатым венцом и планетарной рамой) при помощи шлица. Антитетические диски и гнездо поршня при помощи цилиндрического пальца фиксируются периферийно. Пружина находится между гнездом и поршнем. Когда в спинной полости поршня нет масляного давления, под действием пружины диски трения расцепляются от антитетических дисков. При этом муфта находится в состоянии расцепления и не передает крутящий момент. Когда в спинной полости поршня существует масляное давление, под действием давления поршень нажимает пружину. Диски трения зацепляются с антитетическими дисками, и они тормозятся на гнезде поршня. При этом венец или планетарная рама тормозится. Остальные два элемента на планетарном ряду в качестве входного и выходного элемента передают крутящий момент.

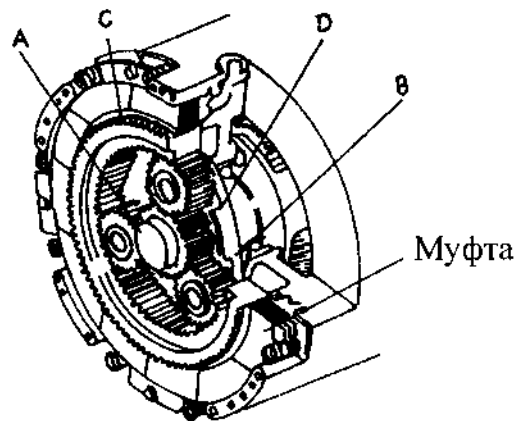


1. поршень 2. пружина 3. антитетические диски  
4. заборка 5. диски трения 6. зубчатый венец

Рис. 2 – 8 Муфта

#### 2. 5. 1. 2. Принципы работы привода шестерен планетарного ряда

Приводной механизм шестерен планетарного ряда состоит из солнечной шестерни, планетарной шестерни, зубчатого венца, планетарной рамы (см. рис. 2 – 9). Планетарная шестерня устанавливается на планетарной раме, и зацепляется с солнечной шестерней и зубчатым венцом.



- A. солнечная шестерня В. планетарная шестерня  
C. зубчатый венец D. планетарная рама

Рис. 2 – 9 Схема принципов привода шестерен планетарного ряда

Когда венец фиксирован, мощность от солнечной шестерни или планетарной рамы передается на планетарную шестерню. При этом планетарная шестерня вращается вокруг себя, одновременно и вращается вокруг солнечной шестерни, приводя планетарную раму или

солнечную шестерню к отбору мощности. Направление вращения солнечной шестерни и планетарной шестерни (т. е. ось планетарной шестерни) одинаково. См. рис. 2 – 10. У 2 – го, 3 – го, 4 – го рядов тоже такие принципы привода.

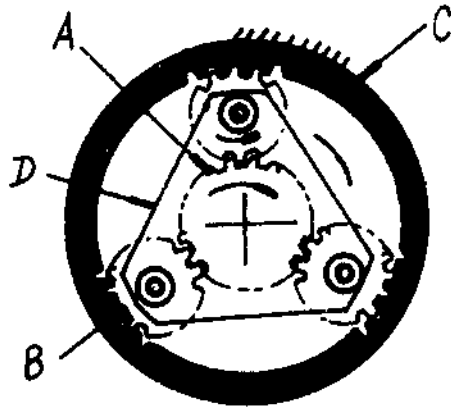


Рис. 2 – 10 Фиксация венца  
(направление вращения входного  
элемента одинаково с выходным  
элементом)

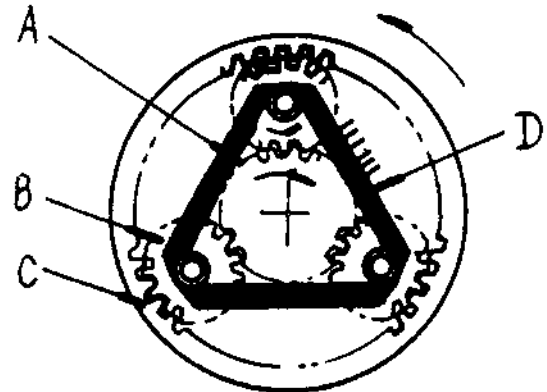


Рис. 2 – 11 Фиксация планетарной рамы  
(направление вращения входного  
элемента против направления  
вращения выходного элемента)

Когда планетарная рама фиксирована, мощность от солнечной шестерни передается на планетарную шестерню, потом от планетарной шестерни передается на зубчатый венец. Венец отбирает мощность. Направление вращения солнечной шестерни против направления вращения венца (см. рис. 2 – 11). У 1 – го ряда такие же принципы привода. Направление входа мощности 2 – го и 3 – го рядов одинаково, но направление выхода неодинаково. И таким образом различаются передний и задний ход.

Муфта 5 – го ряда в коробке передач является блокировочной муфтой (см. рис. 2 – 7). Антитетические диски муфты соединяются со шлицами венца 4 – ого планетарного ряда. Диски соединяются со шлицами ведомой шестерни. Ведомая шестерня соединяется с шлицами выходного вала. Под действия гидравлического давления поршень нажимает тарельчатую пружину, и при этом муфта зацепляется. После этого солнечная шестерня 4 – го планетарного ряда (она соединяется со шлицами выходного вала) соединяется с зубчатым венцом, и они вращаются с одинаковой скоростью. При этом планетарная рама 4 – го ряда тоже вращается с одинаковой скоростью. Следовательно, частота вращения венца, планетарной рамы и солнечной шестерни 3 – го ряда тоже одинакова, то есть планетарные приводные элементы 3 – го и 4 – го ряда блокируются в целый вращающийся комплект и вращаются с одинаковой скоростью.

После разгрузки тарельчатая пружина передвигает поршень в свое место, осуществляя расцепление антитетических дисков от дисков трения. Одновременно она и ускоряет скорость

возвращения поршня и улучшает эффект расцепления антигетических дисков от дисков трения.

### 2.5.2. Линия передачи мощности разных скоростей

#### 2.5.2.1. Холостой ход:

При холостом ходу только муфта 3 – его рядов зацепляется, а зубчатый венец 3 – его планетарного ряда не двигается. При этом мощность не передается. Коробка передач находится в холостом ходу.

#### 2.5.2.2. 1 – скорость переднего хода

При 1 – скорости переднего хода муфты 2 – го и 5 – го рядов зацепляются, а зубчатый венец 2 – го ряда не двигается. Муфта 5 – го ряда блокирует 3 – ой и 4 – ой ряды в целый комплекс, и последние вращаются с одинаковой скоростью. Линия передачи мощности: входной вал→солнечная шестерня 2 – го ряда→планетарная рама 2 – го ряда→планетарная рама 3 – го ряда→3 – ый и 4 – ый планетарные ряды→выходной вал

#### 2.5.2.3. 2 – скорость переднего хода

При 2 – скорости переднего хода муфты 2 – го и 4 – го рядов зацепляются, а зубчатые венцы 2 – го и 4 – го рядов не двигаются. Линия передачи мощности: входной вал→солнечная шестерня 2 – го ряда→планетарная рама 2 – го ряда→планетарная рама 3 – го ряда→зубчатый венец 3 – го ряда→планетарная рама 4 – го ряда→солнечная шестерня 4 – го ряда→выходной вал

#### 2.5.2.4. 3 – скорость переднего хода

При 3 – скорости переднего хода муфты 2 – го и 3 – го рядов зацепляются, а зубчатые венцы 2 – го и 3 – го рядов не двигаются. Линия передачи мощности: входной вал→солнечная шестерня 2 – го ряда→планетарная рама 2 – го ряда→планетарная рама 3 – го ряда→солнечная шестерня 3 – го ряда→выходной вал

#### 2.5.2.5. 1 – скорость заднего хода

При 1 – скорости заднего хода муфты 1 – го и 5 – го рядов зацепляются, а планетарная рама 1 – го ряда не двигается. Муфта 5 – го ряда блокирует 3 – ой и 4 – ой ряды в целый комплекс, и последние вращаются с одинаковой скоростью. Линия передачи мощности: входной вал→солнечная шестерня 1 – го ряда→зубчатый венец 1 – го ряда→планетарная рама 2 – го ряда→планетарная рама 3 – го ряда→3 – ый и 4 – ый планетарные ряды→выходной вал

#### 2.5.2.6. 2 – скорость заднего хода

При 2 – скорости заднего хода муфты 1 – го и 4 – го рядов зацепляются, а планетарная рама 1 – го ряда и зубчатый венец 4 – го ряда не двигаются. Линия передачи мощности: входной вал→солнечная шестерня 1 – го ряда→зубчатый венец 1 – го ряда→планетарная рама 2 – го ряда→планетарная рама 3 – го ряда→зубчатый венец 3 – го ряда→планетарная рама 4 – го ряда→солнечная шестерня 4 – го ряда→выходной вал

#### 2.5.2.7. 3 – скорость заднего хода

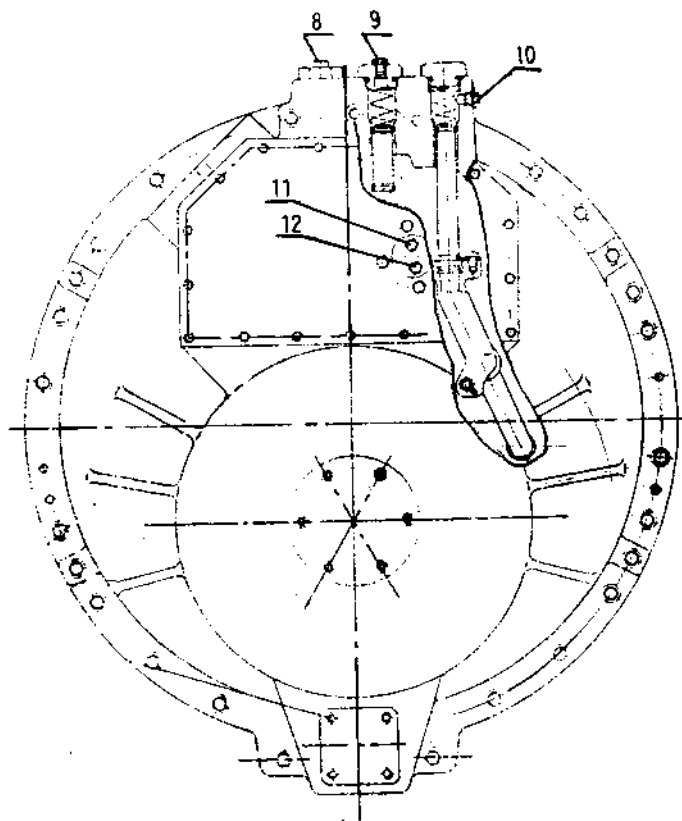
При 3 – скорости заднего хода муфты 1 – го и 3 – го рядов зацепляются, а планетарная рама 1 – го ряда и зубчатый венец 3 – го ряда не двигаются. Линия передачи мощности:

входной вал→солнечная шестерня 1 – го ряда→зубчатый венец 1 – го ряда→планетарная рама 2 – го ряда→планетарная рама 3 – го ряда→солнечная шестерня 3 – го ряда→выходной вал

## 2.6. Центральная передача

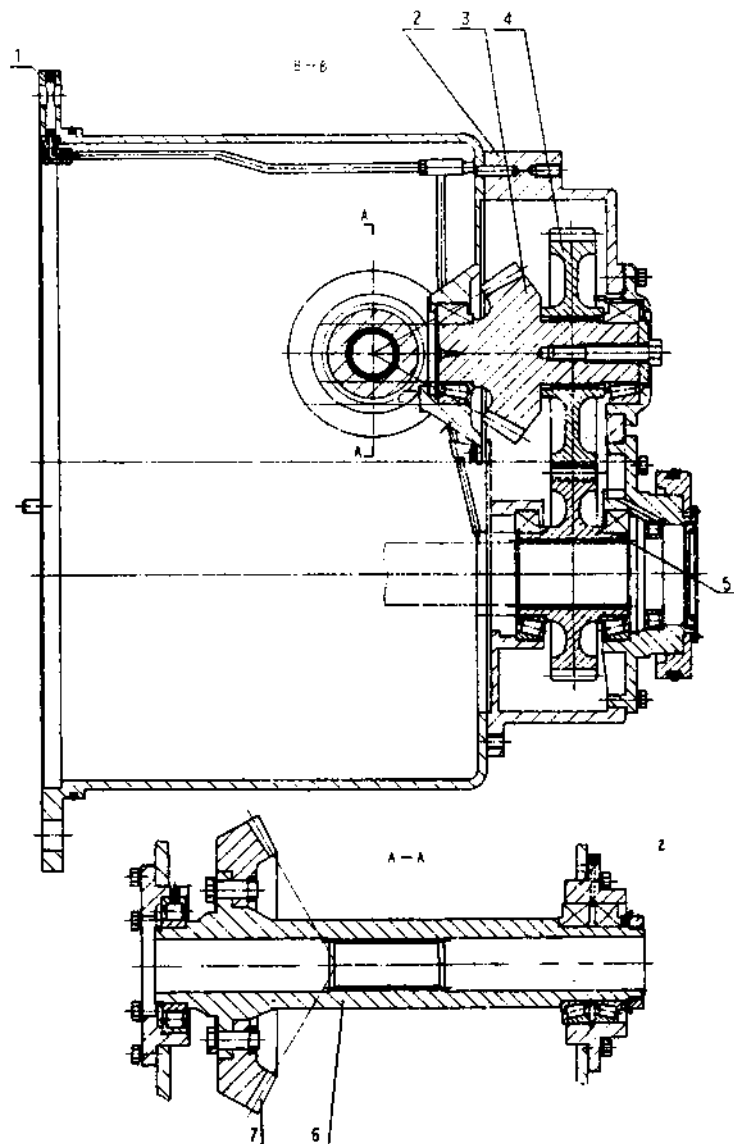
Центральная передача состоит из картера центральной передачи, малого картера, пары спирально – цилиндрических шестерен, пары спирально – конических шестерен и других деталей (см. рис. 2 – 12).

Ведущая и ведомая шестерни являются парой спирально – цилиндрических шестерен, которые опираются на продольной стороне малого картера при помощи двух пар конических роликовых подшипников. Внутренние шлицы ведущей шестерни соединяется с внешними шлицами выходного вала коробки передач – это вводный конец мощности. Внутренние шлицы ведомой шестерни соединяются с внешними шлицами вала малой спирально – конической шестерни. Большая спирально – коническая шестерня фиксируется при помощи болта на главном приводном вале, который опирается на поперечной стороне картера центральной передачи при помощи пары конических роликовых подшипников и одного цилиндрического роликового подшипника. Между гнездом конического подшипника и большим картером существуют регулирующие прокладки. Осевое положение большой спирально – конической шестерни регулируется изменением мощности прокладок, чтобы большая и малая спирально – конические шестерни получали правильный зазор зацепления (0,3 – 0,7мм) и правильный след зацепления. Осевой люфт всех конических роликовых подшипников в центральной передаче составляет – 0,05 – 0мм. Главный приводной вал является пустотелым, внутренние шлицы которого соединяются с внешними шлицами полуоси правого и левого бортовых фрикционов. Мощность передается от главного приводного вала на (правые, левые) бортовые и тормозные фрикционы, конечную передачу, приводя гусеницы двигаться вперед или назад.



Главные функции центральной передачи:

- А. Изменить направление передачи мощности - с продольного на поперечное.
- Б. Снизить скорость и увеличить крутящий момент. См. рис. 2 - 12.



1. картер центральной передачи
2. малый картер
3. малая коническая шестерня
4. ведомая шестерня
5. ведущая шестерня
6. главный приводной вал
7. большая коническая шестерня
8. точка измерения давления клапана последовательного включения гидросистемы шасси
9. точка измерения давления входа трансформатора
10. точка измерения давления смазки трансмиссии
11. точка измерения давления ряда направлений в коробке передач
12. точка измерения давления ряда скоростей в коробке передач

Рис. 2 – 12 Точки измерения на центральной передаче и задней крышке

Правильное зацепление большой и малой спирально – конических шестерен

осуществляется регулировкой мощности прокладок. Мы можем проверить боковой зазор между зубьями и следом зацепления. След зацепления зубьев не должен меньше половины длины зубьев, и должен приблизиться к малому концу зубьев и находиться в середине высоты зубьев. См. рис. 2 - 13.

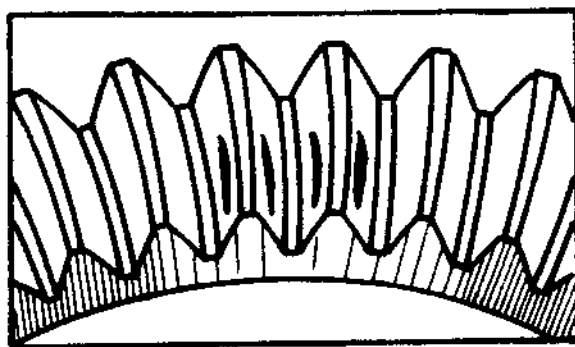
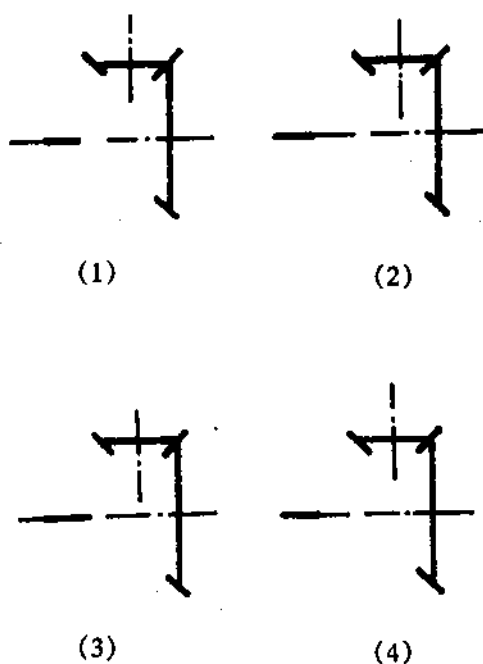


Рис. 2 - 13 Правильный след зацепления

При неправильном зацеплении регулируйте по следующим способам (рис. 2 - 14), чтобы след зацепления совпадал с рис. 2 - 13.



(1) Зацепление слишком высоко, что большая спирально - коническая шестерня отделяется от малой спирально - конической шестерни. ( Зазор зацепления увеличивается. )

(2) Зацепление слишком низко, что большая спирально - коническая шестерня приближается к малой спирально - конической шестерни. ( Зазор зацепления уменьшается. )

(3) Зацепление приближается к малому концу зубьев, что большая спирально - коническая шестерня отделяется от малой спирально - конической шестерни. ( Зазор зацепления увеличивается. )

(4) Зацепление приближается к большому концу зубьев, что большая спирально - коническая шестерня приближается к малой спирально - конической шестерни. ( Зазор зацепления уменьшается. )

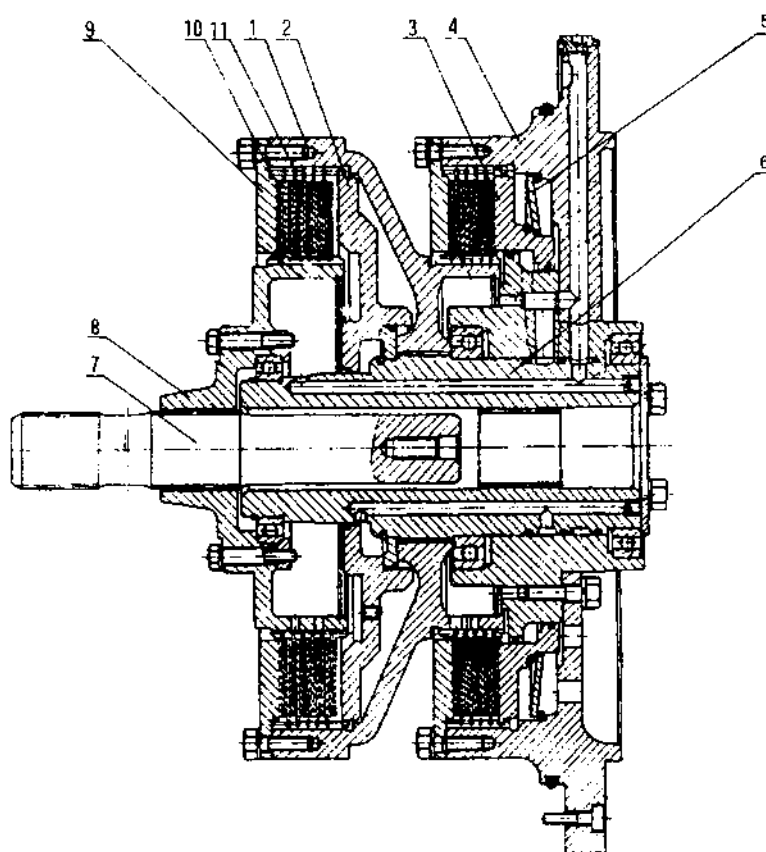
Рис. 2 - 14 Схема регулировки следа зацепления



## 2.7. Бортовой и тормозной фрикцион

Бортовой и тормозной фрикцион находится в правой и левой полостях заднего моста. Функция их – включить, отключить и тормозить мощность, передающуюся от центральной передачи на конечную передачу, осуществляя передний и задний ход, поворот, аварийный останов бульдозера. Бортовой фрикцион – постоянно открытого типа. Тормозной фрикцион – постоянно замкнутого типа.

Конструкция бортового и тормозного фрикционов приведена на рис. 2 – 15.



1. ведомый барабан
2. нажимной диск бортового фрикциона
3. нажимной диск тормозного фрикциона
4. корпус тормоза
5. тарельчатая пружина
6. выходной вал
7. входной вал
8. ведущий барабан
9. нажимной диск
10. диск трения с внутренними зубьями
11. диск с внешними зубьями

Рис. 2 – 15 Бортовой и тормозной фрикционы

Слева бортовые фрикционы. Справа тормозные фрикционы.

Бортовой и тормозной фрикционы состоят из входного вала, ведомого барабана, корпуса тормоза, тарельчатой пружины, выходного вала, нажимного диска торможения, дисков с внешними зубьями, дисков трения с внутренними зубьями, ведущего барабана, нажимного диска. Вводной вал соединяется со шлицами главного приводного вала центральной передачи, передавая мощность бортовому фрикциону. Выходной вал соединяется со шлицами вала конечной передачи, передавая мощность конечной передаче. Корпус тормоза соединяется с боковой стороной заднего моста болтами.

При нормальной работе бульдозера, под действием гидравлического давления гидросистемы шасси поршень передвигается и приводит ведущий барабан бортового фрикциона к зацеплению с ведомым барабаном. Одновременно гидравлическое давление передвигает тормозной нажимный диск, чтобы последний нажимал на тарельчатую пружину, отделяя ведомый барабан от корпуса тормоза. Мощность через входной вал, ведущий барабан, ведомый барабан и выходной вал передается в конечную передачу.

При гашении двигателя в масляных полостях бортового и тормозного фрикционов нет давления масла. Под действием тарельчатой пружины выходной вал, ведомый барабан и корпус тормоза соединяются. Выходной вал соединяется с валом конечной передачи шлицами. При этом весь бульдозер находится в состоянии торможения. В это время бульдозер не может двигаться гусеницами. Чтобы бульдозер двигался гусеницами под действием тягового усилия, нужно открыть заднюю крышку конечной передачи и снять вал конечной передачи специальными инструментами, поставляемые с бульдозером.

В вышесказанном случае оператор должен сделать по требованию инструкции по эксплуатации.

## 2.8. Конечная передача

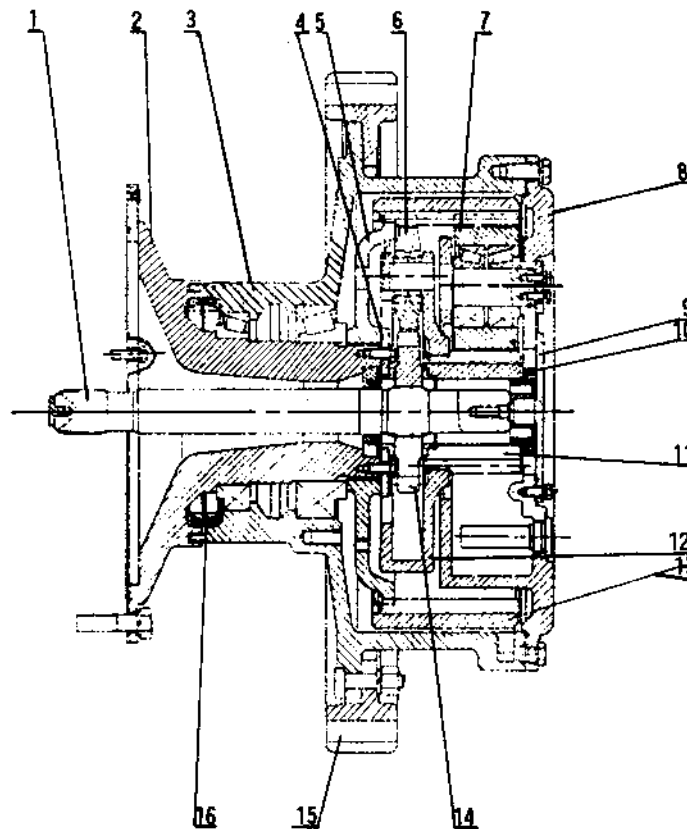
Конечная передача является планетарным редуктором. Ввод мощности выполняют два ряда солнечных шестерен. Вывод мощности выполняет планетарная рама. Она выполняет конечную функцию трансмиссии – увеличение крутящего момента, снижение скоростей. При помощи ведущих колес она передает мощность гусеницам, приводя бульдозер к движению и работе.

Конструкция конечной передачи приведена на рис. 2 – 16. Она состоит из вала конечной передачи, опорного диска, ступицы ведущего колеса, соединительного диска, планетарного приводного механизма, плавающего уплотнения. Опорные диски и корпуса бортового и тормозного фрикциона установлены на боках заднего моста. Они являются опорными элементами конечной передачи. Опорный диск с соединительным диском соединяется шлицами. Соединительный диск может вскользь плавать по осевому направлению. Соединительный диск с зубчатым венцом соединяется шлицами. Зубчатый венец плавает

немного по осевому направлению. Поэтому зубчатый венец является фиксирующим элементом в планетарном приводном механизме. Линия передачи мощности: вал конечной передачи → солнечная шестерня 1 - го ряда → планетарная рама 1 - го ряда → солнечная шестерня 2 - го ряда → планетарная рама 2 - го ряда. Ступица ведущего колеса соединяется с планетарной рамой болтами. И мощность передается через ступицу ведущему колесу.

Между опорным диском и ступицей, которые относительно вращаются, существует пара чугунных плавающих уплотнений. Эти уплотнения используются для удержания грязи, пыли, и для избежания утечек смазочного масла. Смазка шестерен и подшипников в конечной передаче является барботажной.

Между группой цилиндрических пальцев, пересекающих соединительный диск, опорным диском и нажимной плитой установлены регулирующие прокладки. Эти регулирующие прокладки накладывают осевое усилие на пару конических роликовых подшипников на ступице ведущего колеса, обеспечивая долговечность подшипников. А осевые размеры цилиндрических пальцев, пересекающих соединительный диск, регулируют осевое плавающее положение соединительного диска для продолжения долговечности шестерен планетарного ряда.



1. конечная передача
2. опорный диск
3. ступица ведущего колеса
4. нажимная плита
5. соединительный диск
6. планетарная шестерня переднего ряда
7. планетарная шестерня заднего ряда
8. планетарная рама заднего ряда
9. задняя крышка
10. гнездо фиксации
11. солнечная шестерня заднего ряда
12. планетарная рама переднего ряда
13. зубчатый венец
14. солнечная шестерня переднего ряда
15. сегменты
16. плавающее уплотнительное кольцо

Рис. 2 – 16 Конечная передача

## 2.9. Управление трансформатором

### 2.9.1. Управление переключением передач

Управление переключением передач является однорычажным. Всего 3 скорости вперед и 3 скорости назад. Рукоятка управления переключением передач находится на левой стороне кресла оператора. Рукоятка управления при помощи системы рычагов и гибкого вала отдельно шарнирно соединяется с рычагом клапана направлений и рычагом клапана скоростей. Конструкция приведена на рис. 2 – 17. После останова бульдозера оператор нажимает тормозную рукоятку для блокирования рукоятки управления переключением передач. Одновременно при помощи системы рычагов нажимает нажимный блок, находящийся в клапане бортового тормоза, отключая масляный контур тормоза. При этом весь бульдозер находится в состоянии тормоза.

### 2.9.2. Управление поворотом и тормозом

Управление поворотом и тормозом состоит из левой и правой рукояток бортового тормоза и тормозной педали, которые управляют поворотом и тормозом бульдозера. Левая и правая рукоятки бортового тормоза установлены на левой стороне кресла оператора, перед рукояткой управления переключением передач. Оттягивать назад рукоятку бортового тормоза на одной стороне, чтобы ход рычага клапана поворота составлял 13мм. При этом бульдозер медленно поворачивается. Продолжать оттягивать назад рукоятку. Когда ход рычага клапана тормоза составляет около 10мм, бульдозер совершает крутой поворот. Тормозная педаль при помощи системы рычагов соединяется отдельно с тормозными валами, находящиеся в клапане управления бортовым тормозом. При нажатии педали левый и правый рычаги клапана тормоза передвигаются, и отключают масляный контур тормозного фрикциона. При этом совершается экстренное торможение бульдозера. См. рис. 2 – 18.

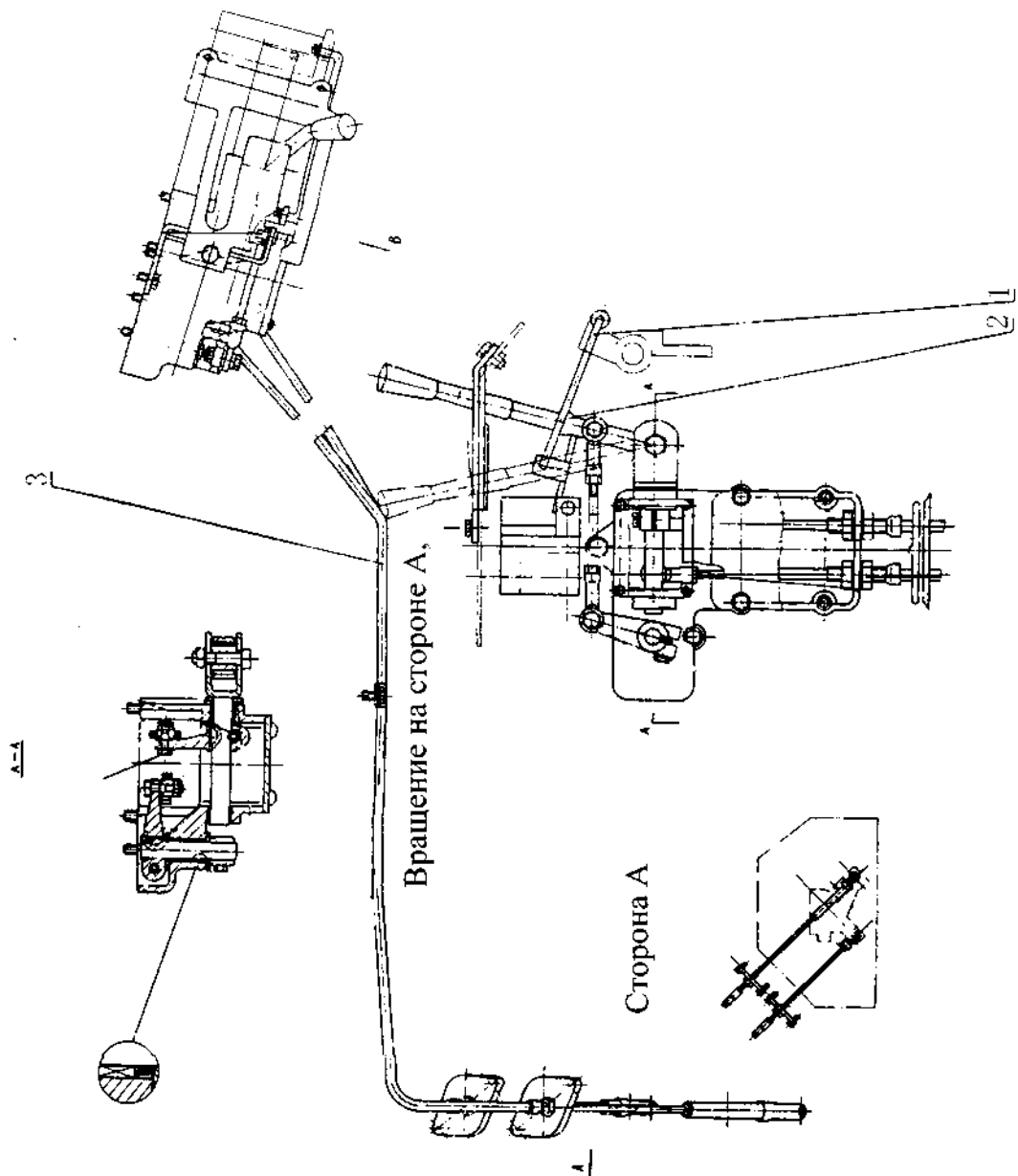
### 2.9.3. Управление газом

Рычаг управления газом состоит из ручного рычага управления и сцепной педали. Ручной рычаг управляет подачей топлива. Педаль координирует ручной рычаг при движении и работе для управления газом.

Для заглохания нужно дергать тяговой штифт, находящийся под панелью приборов.

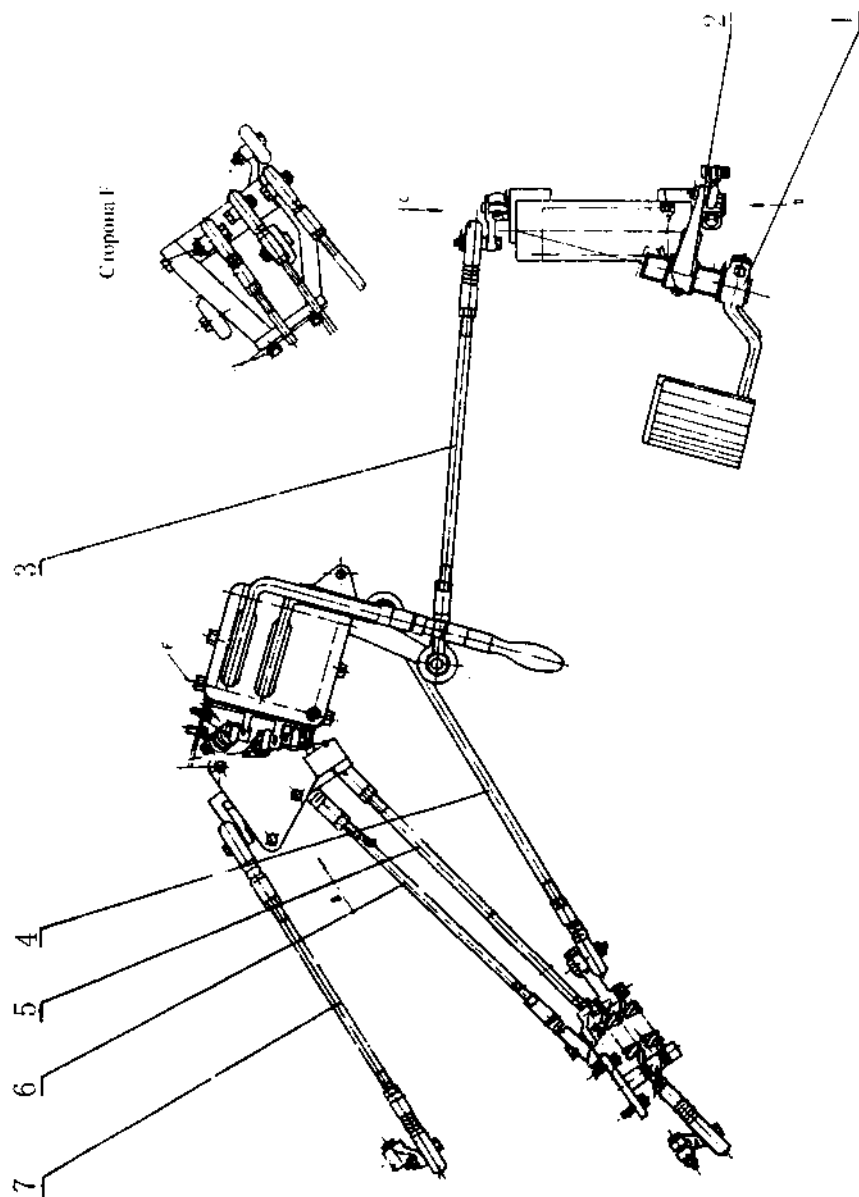
Ручной рычаг управления газом находится в правой стороне панели перед креслом

оператора. Педаль управления газом находится впереди кресла оператора, под панелью. Педаль при помощи системы рычагов шарнирно соединяется с коромыслом подачи топлива, которое находится в регуляторе двигателя. Конструкция управления газом приведена на рис. 2 - 19.



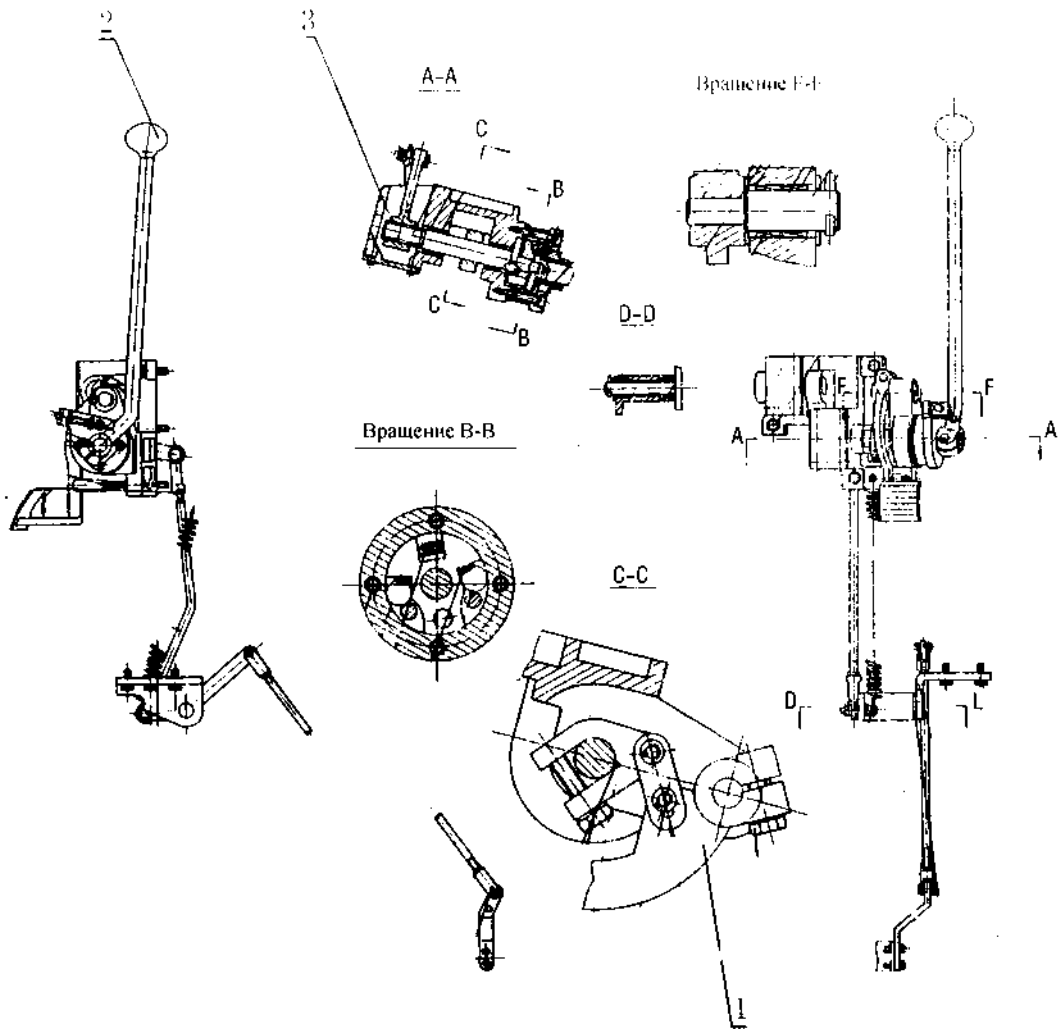
1. растяжка 2. рычаг управления переключением передач 3. гибкий вал

Рис. 2 - 17 Управление переключением передач



1. коромысло тормозной педали    2. коромысло    3. средний тормозной стяжной рычаг  
 4. задний тормозной стяжной рычаг    5. блокировочный тормозной стяжной рычаг  
 6. правый поворотный стяжной рычаг    7. левый поворотный стяжной рычаг

Рис. 2 - 18 Управление поворотом и тормозом



1. педаль управления газом 2. рукоятка управления 3. коробка управления  
 Рис. 2 - 19 Управление газом

## 2. 10. Гидросистема шасси

### 2. 10. 1. Функция гидросистемы шасси

А. Подает масло трансформатору, чтобы масло в качестве приводной среды под определенным давлением превратило механическую энергию в кинематическую энергию жидкости, осуществляя передачу мощности от двигателя на бульдозер.

Б. Поставляет гидростатическое давление муфтам коробки передач и бортовому и тормозному фрикционам, превращает механическую энергию в гидравлическую статическую энергию, осуществляя передний и задний ход, переключение передач, поворот и останов бульдозера.

В. Поставляет принудительную смазку следующим элементам: шестерни и подшипники раздаточной коробки, шестерни, подшипники и диски трения коробки передач и центральной передачи, подшипники и диски трения бортового и тормозного фрикционов.

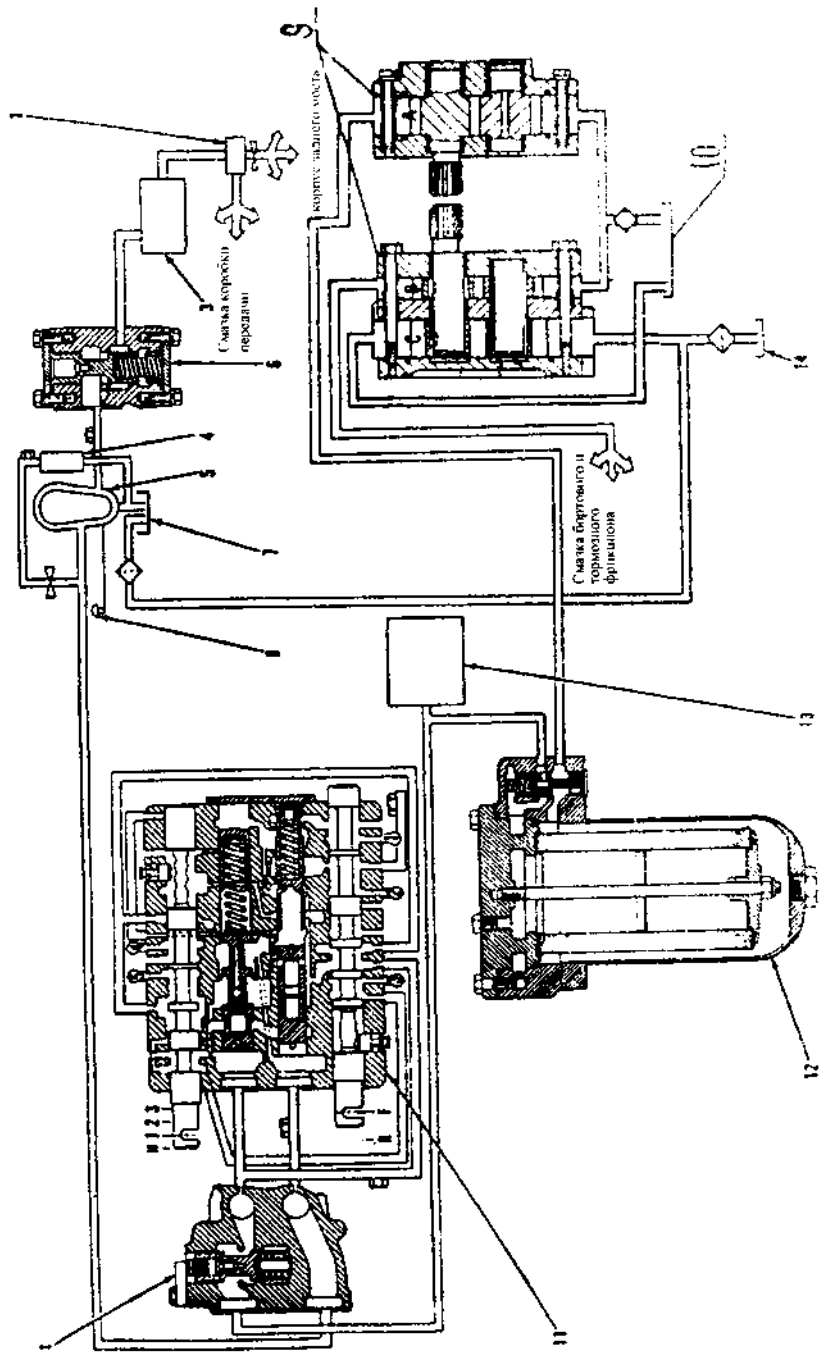
Г. Сливают масло из корпусов трансформатора, раздаточной коробки и коробки передач в задний мост.

Д. Охлаждает масло в гидросистеме шасси.

### 2. 10. 2. Конструкция и функция гидравлических элементов в гидросистеме шасси

Гидросистема шасси состоит из масляных насосов, клапана управления коробкой передач, клапана управления поворотом и тормозом, клапана последовательного включения, переливного клапана на выходе трансформатора, фильтра и трубопроводов. См. рис. 2 – 20.



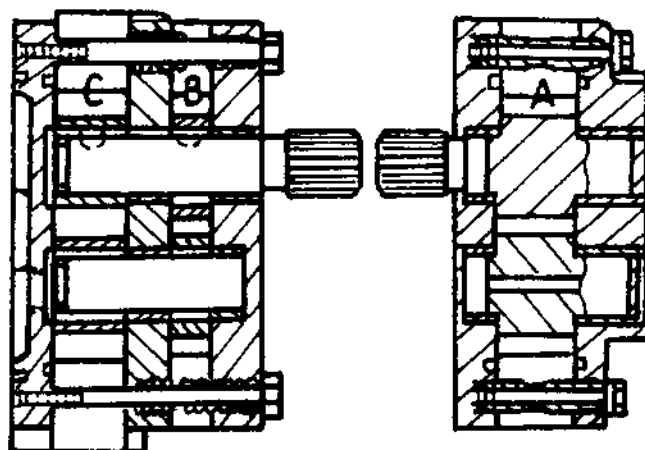


1. клапан последовательного включения 2. переливной клапан 3. охладитель  
 4. раздаточная коробка 5. трансформатор 6. переливной клапан на выходе трансформатора  
 7. корпус трансформатора 8. сапун 9. масляной насос гидросистемы шасси  
 10. корпус заднего моста 11. клапан переключения передач 12. тонкий фильтр  
 13. клапан поворота и тормоза 14. корпус коробки передач

Рис. 2 - 20 Схема масляного контура гидросистемы шасси

#### 2.10.2.1. Масляные насосы гидросистемы шасси

Масляные насосы гидросистемы шасси включают в себя смазочного насоса, главного рабочего насоса, сливного насоса. Все три насоса являются шестеренными насосами. Конструкция приведена на рис. 2 – 21.



А. рабочий насос В. смазочный насос С. сливной насос

Рис. 2 – 21 Масляные насосы гидросистемы шасси

Масляные насосы установлены справа на носовом торце заднего моста. Их входной вал и передний конец отбора вспомогательной мощности раздаточной коробки шлицами соединяется с главным насосом А. Тылный конец отбора мощности соединяется со смазочным насосом В и сливным насосом С шлицами и универсальным шарниром. Функция и технические параметры насосов:

**Главный насос:** Он является главным рабочим насосом в гидросистеме шасси. Поток его – 190л/мин. , давление – 3,1МПа. Данный насос подает гидравлический приводную среду гидромеханическому трансформатору, подает гидродинамическое давление муфтам коробки передач, бортовым и тормозным фрикционам. Одновременно он и подает смазочное масло приводным элементам раздаточной коробки, центральной передачи, коробки передач.

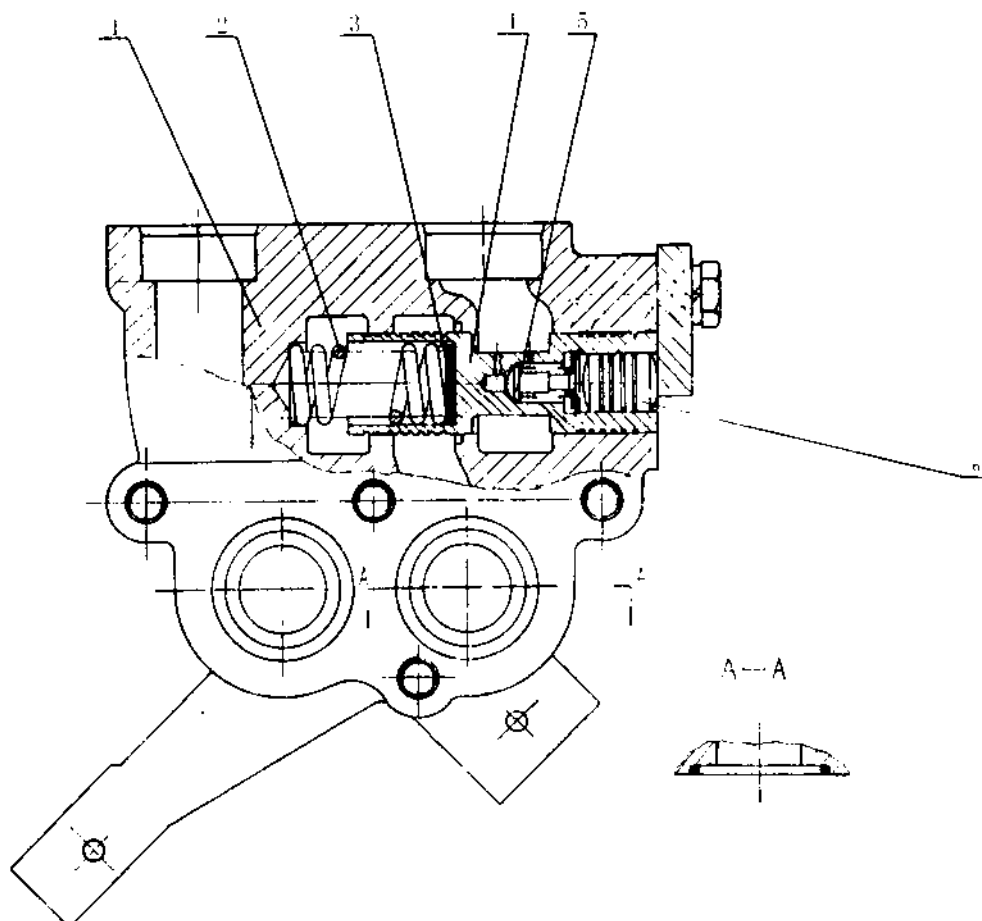
**Смазочный насос:** Он смазывает приводные элементы бортового и тормозного фрикционов. Поток его – 91л/мин. , давление – 0,15МПа.

**Сливной насос:** Он сливает масло из картеров трансформатора, раздаточной коробки и центральной передачи в картер заднего моста, обеспечивая нормальный цикл масла. Поток его – 243л/мин. , давление – 0,07МПа.

#### 2.10.2.2. Клапан последовательного включения

Клапан последовательного включения состоит из корпуса, рычага и пружины. Он установлен на тыльном торце клапана управления коробкой передач. Конструкция приведена

на рис. 2 – 22.



1. корпус клапана последовательного включения
2. пружина
3. регулирующие прокладки
4. рычаг клапана последовательного включения
5. пробка невозвратного клапана
6. плунжер

Рис. 2 – 22 Клапан последовательного включения

При помощи клапана последовательного включения главный насос преимущественно подает масло бортовому и тормозному фрикционам, обеспечивая рабочее давление клапана поворота и тормоза. Когда двигатель работает с низкой скоростью, 2,9 МПа, клапан последовательного включения открывается.

Насосное масло, входящее в клапан последовательного включения, через дроссельное отверстие на рычаге клапана открывает пробку 3 невозвратного клапана и входит в индукционную полость, образуемую при помощи плунжера 5 и рычага 4 клапана. Когда давление ниже 2,6 МПа, клапан не двигается. Когда давление достигает 2,6 МПа, давление, действующее на рычаг клапана, превышает предварительное напряжение пружины. При этом рычаг клапана двигается и клапан последовательного включения открывается до тех пор, пока давление не достигнет 2,9 МПа. Масло течет в клапан переключения передач.

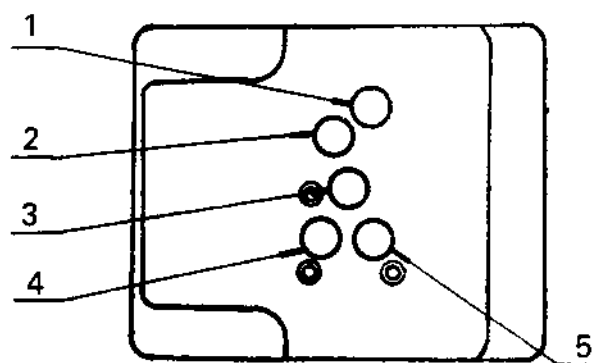
Клапан последовательного включения сначала обеспечивает рабочее давление клапану управления бортовым тормозом. Одновременно он не влияет на рабочее давление бортового тормоза при переключении передач. Кроме этого, при повороте и торможении клапан последовательного включения обеспечивает стабильное рабочее давление коробке передач во избежание замедления переключения передач.

В корпусе клапана последовательного включения существует подающий контур к трансформатору. Подающий контур соединяется с входом трансформатором трубопроводом.

### 2. 10. 2. 3. Клапан управления коробкой передач

Клапан управления коробкой передач установлен на верхней части коробки передач. Он состоит из верхней крышки, корпуса клапана, средней заборки, маслоотделителя.

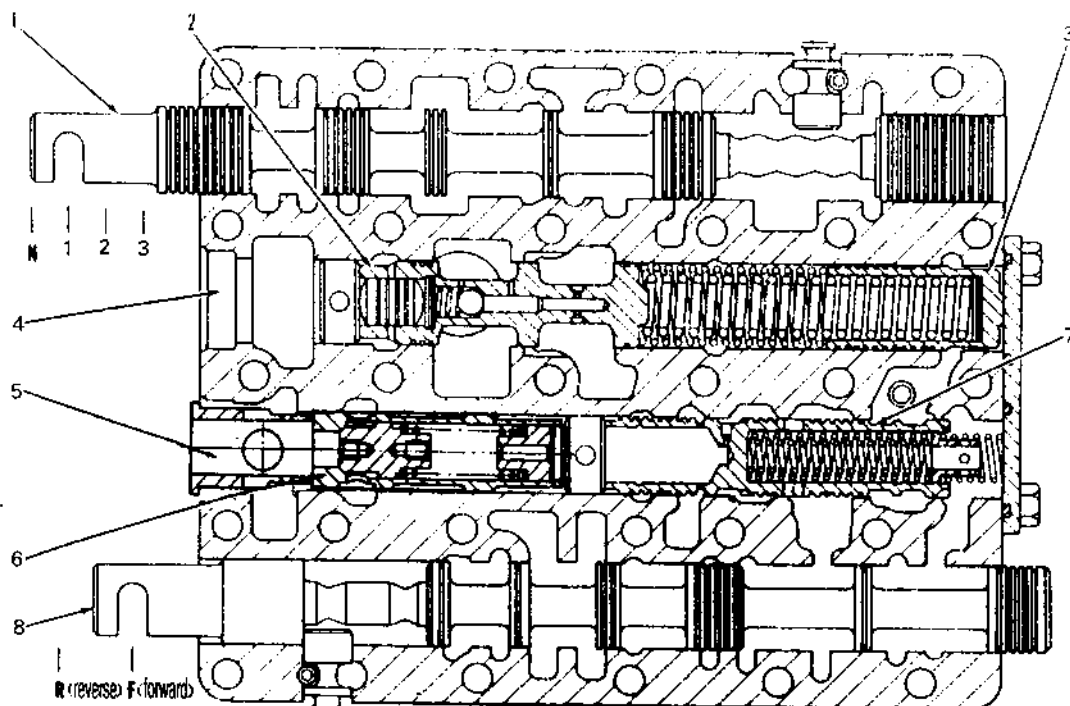
На дне маслоотделителя 5 горловин отдельно соответствуют с 5 горловинами коробки передач. Они управляют расцеплением и зацеплением муфт 5 планетарных рядов при помощи масла. См. рис. 2 – 23.



1. масляная горловина муфты 4 – го ряда
2. масляная горловина муфты 5 – го ряда
3. масляная горловина муфты 3 – го ряда
4. масляная горловина муфты 1 – го ряда
5. масляная горловина муфты 2 – го ряда

Рис. 2 – 23 Масляные горловины клапана управления коробкой передач

Внутри клапана управления коробкой передач установлены клапан переключения передач, реверсивный клапан, регулирующий клапан, предохранительный клапан и переливной клапан, которые состоят из корпусов, рычагов, пружин. См. рис. 2 – 24.



1. рычаг клапана переключения передач
2. рычаг регулирующего клапана
3. редукционная втулка
4. вход масла с давлением
5. горловина трансформатора
6. переливной клапан
7. рычаг предохранительного клапана
8. реверсионный рычаг

Рис. 2 – 24 Клапан управления коробкой передач

Функция рычага клапана переключения передач:

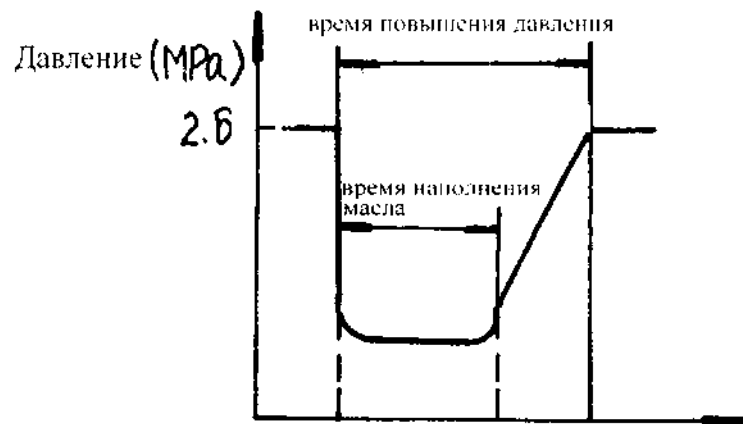
Направить масло в полости соответствующих муфт скоростей (3 – го, 4 – го, 5 – го ряда).

Функция рычага реверсивного клапана:

Направить масло в полости соответствующих муфт направлений (1 – го и 2 – го ряда).

Функция регулирующего клапана:

Регулирующий клапан состоит из рычага, втулки и пружины. Регулирующий клапан управляет макс. давлением ряда зацепления муфты скоростей (2, 6МПа). Одновременно регулирующая втулка под действием гидравлического давления справа постепенно нажимает пружину, содействуя работе регулирующего клапана. При этом давление в регулирующем клапане постепенно повышается, чтобы избежать грубого зацепления муфты из – за сильного повышения давления. Отношение между давлением и временем приведено на рис. 2 – 25.



Время для зацепления при переключении передач

Рис. 2 – 25 Схема регулирования давления

#### Функция предохранительного клапана

Предохранительный клапан состоит из рычага и пружины.

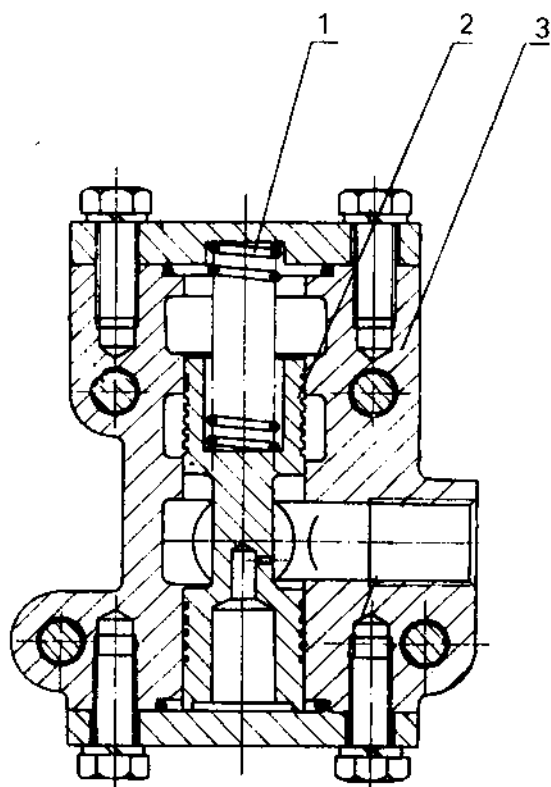
А. Предохранительная функция клапана: При гашении двигателя рычаг переключения передач находится в положении скоростей. В этом случае если запускаете двигатель, то рычаг предохранительного клапана управляет маслом, чтобы оно не направилось к ряду направлений, и бульдозер не мог двигаться.

Б. Редукционная функция клапана: Давление в ряду направлений вместе с пружинной силой внутри предохранительного клапана балансирует давление в ряду скоростей. И это приводит к тому, что давление в ряду направлений ниже давления скоростей на 0,38МПа, т. е. давление в ряду скоростей составляет 2,6МПа, а давление в ряду направлений – 2,22МПа. Ряд скоростей зацепляется быстрее ряда направлений.

В. Функция разгрузки и сброса: при переключении передач предохранительный клапан передвигается направо, разгружая масло на правой стороне регулирующей втулки. Когда предохранительный клапан передвигается направо до конца, сливная горловина будет закрыта. И так муфта коробки передач быстро разгружается. Регулирующая втулка возвращается на свое место. Регулирующий клапан снова начинает регулировать давление до тех пор, пока давление в системе не достигнет 2,6МПа.

Функция переливного клапана: Переливной клапан состоит из втулки, сердечника, внутренней пружины, гнезда, регулирующих прокладок и других деталей. Переливной клапан управляет давлением на входе трансформатора. Давление открытия – 0,7МПа.

Переливной клапан на выходе трансформатора: Данный клапан установлен на корпусе трансформатора, и соединяется с выпускным контуром трансформатора. Он состоит из корпуса клапана, рычага и пружины. См. рис. 2 – 26.



1. пружина 2. рычаг клапана 3. корпус клапана

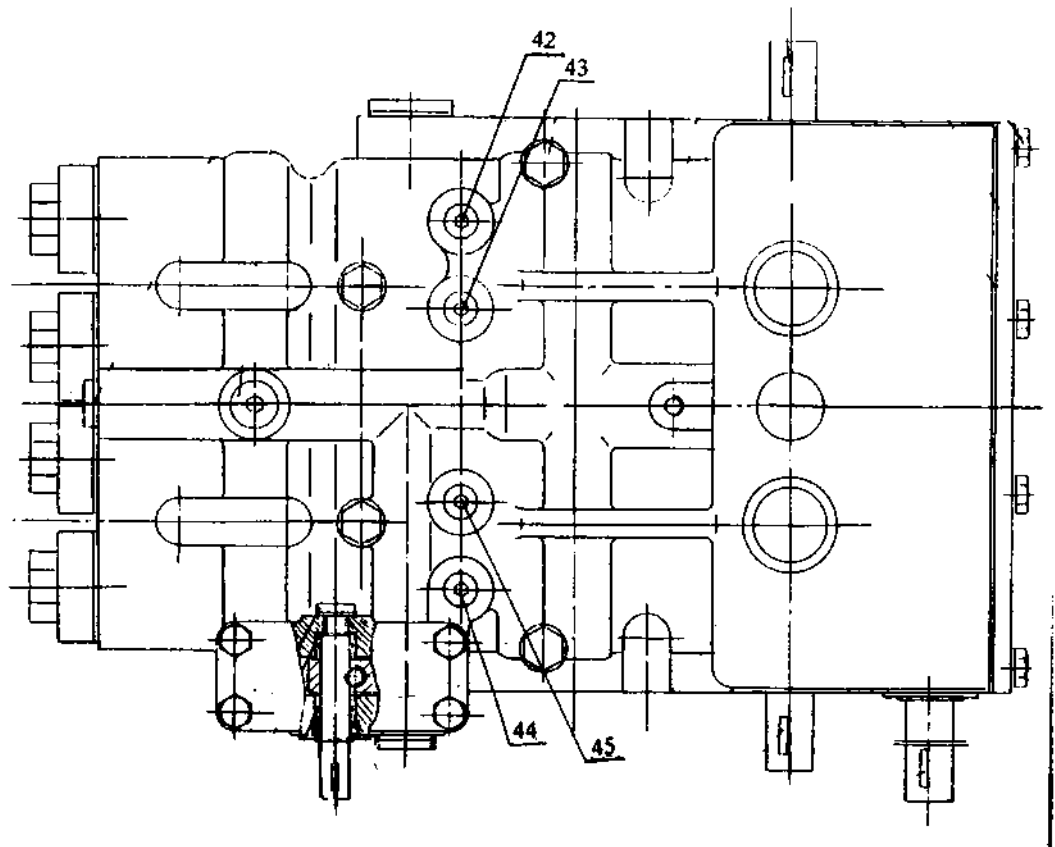
Рис. 2 – 26 Переливной клапан на выходе трансформатор

При помощи переливного клапана на выходе трансформатора существует определенное противодействие, и дает рабочей жидкости в трансформаторе определенное давление.

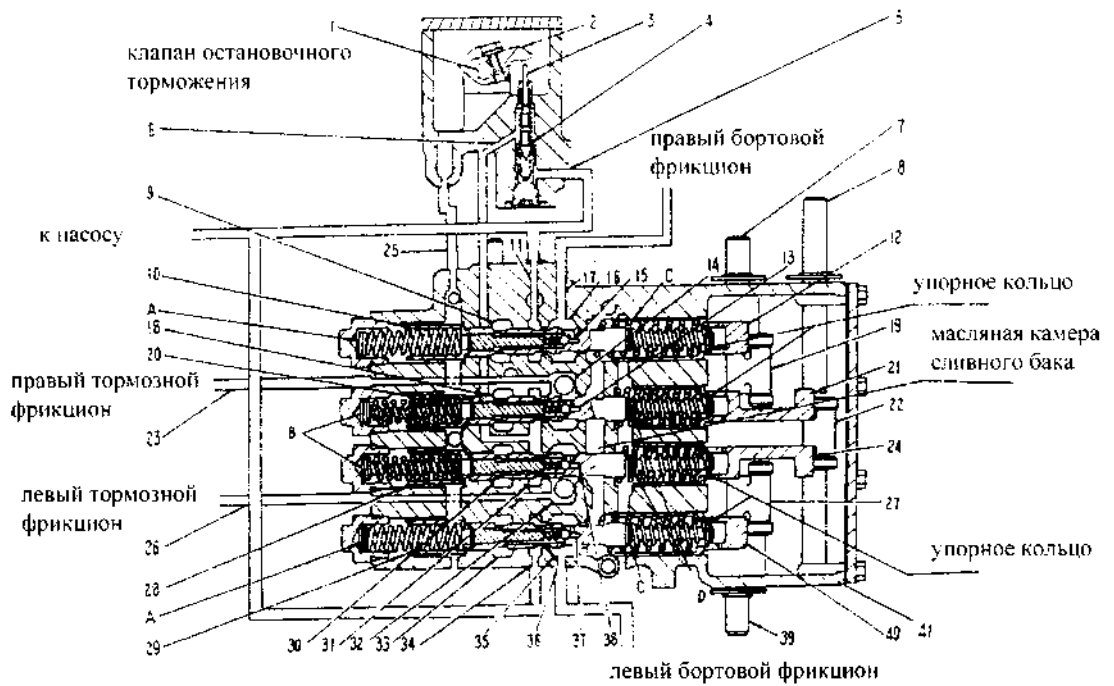
Отрегулированное давление данного клапана – 0,3МПа. Величина давление регулируется регулируемыми прокладками.

#### 2.10.2.4. Клапан управления поворотом и тормозом

Клапан управления поворотом и тормозом установлен на верхней поверхности заднего моста. И находится под креслом оператора. Он состоит из рычага клапана поворота, рычага клапана торможения, корпуса клапана, пружины, клапана остановочного торможения. См. рис. 2 - 27.







1. вал остановочного торможения    2. нажимная плита  
 3. верхний конический сердечник клапана    4. нижний конический сердечник клапана  
 5, 6, 11, 17, 23, 26, 34, 36. контур    7, 39. поворотный вал    8. тормозной вал  
 9, 14, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 35. масляная камера    10, 29. рычаг клапана поворота  
 12, 40. втулка управления поворотом    13, 15, 37, 38. масляная горловина  
 19, 27. нажимная плита поворота    20, 28. рычаг клапана тормоза  
 21, 24. втулка управления тормозом    22. нажимная плита тормоза  
 25. сливной контур    41. корпус клапана  
 42. точка измерения давления левого поворота  
 43. точка измерения давления левого тормоза  
 44. точка измерения давления правого поворота  
 45. точка измерения давления правого тормоза А, В, С, D. регулирующие прокладки

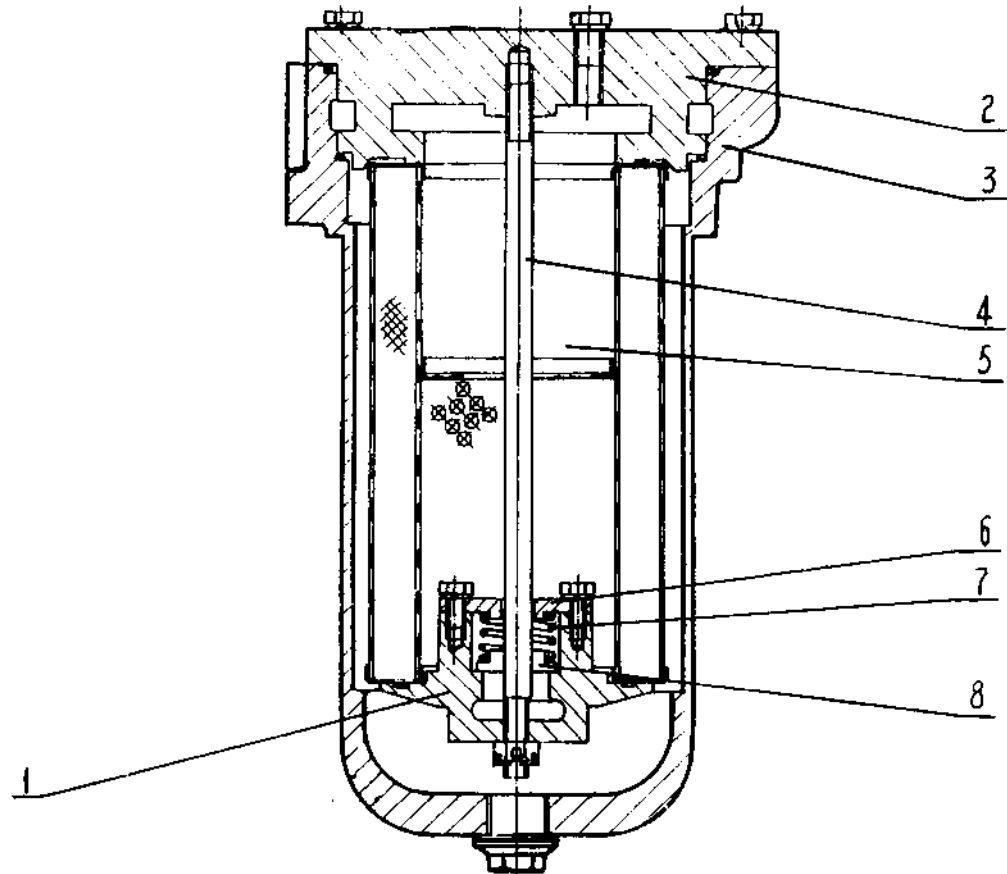
Рис. 2 – 27 Клапан управления поворотом и тормозом

Вал управления поворотом и вал управления тормозом при помощи шатунного механизма соединяются с рукоятками управления поворотом и тормозом. Ножной управляющий вал при помощи шатунного механизма соединяются с педалями экстренного тормоза.

Клапан управления поворотом и тормозом управляет маслом для зацепления бортового и тормозного фрикционов, обеспечивает подачу и слив масла бортовым и тормозным фрикционам, осуществляя поворот и торможение бульдозера.

#### 2.10.2.5. Фильтр тонкой очистки

Фильтр тонкой очистки состоит из корпуса фильтра, фильтрующего элемента, крана. См. рис. 2 – 28.



1. гнездо клапана 2. крышка 3. корпус масляного фильтра  
4. шпилька 5. фильтрующий элемент в сборе  
6. нажимная плита 7. пружина 8. кран

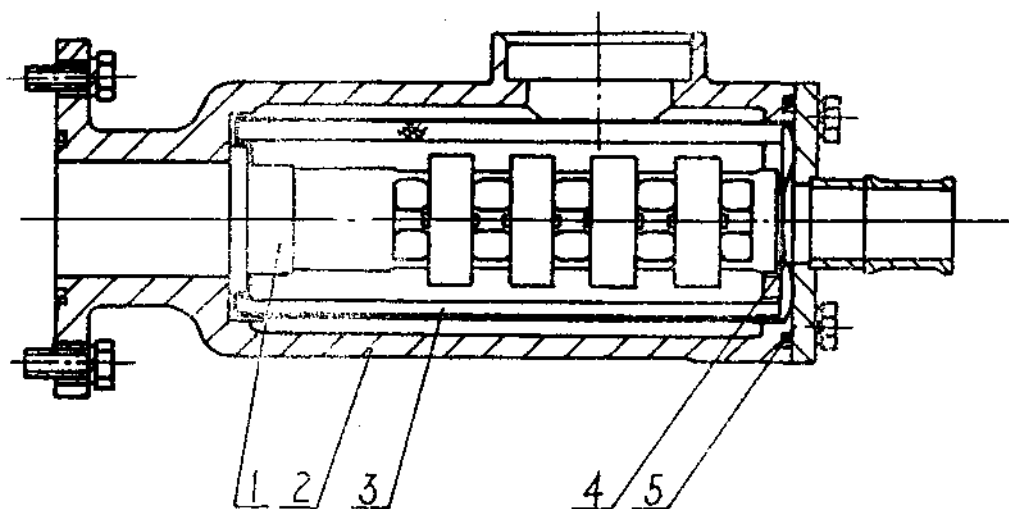
Рис. 2 – 28 Тонкий фильтр

Фильтр установлен на кривой плите, находящейся за креслом оператора. Функция его – фильтровать масло, чтобы примесь в масле не входила в гидравлические элементы, обеспечить нормальную работу гидросистемы. При засорении фильтрующего элемента гидравлическое давление повышается и открывает кран. Масло прямо входит в гидросистему без фильтрования. Поэтому необходимо постоянно очистить фильтрующий элемент для обеспечения нормальной работы гидросистемы.

#### 2.10.2.6. Фильтр грубой очистки

Фильтр грубой очистки состоит из корпуса фильтра, входного фильтрующего элемента, магнитной трубы, торцевой крышки ( см. рис. 2 – 29. ). Впускная горловина установлена на переднем торце справа заднего моста. Его выпускная горловина соединяется с впускной горловиной масляного насоса гидросистемы шасси.

Фильтр грубой очистки выполняет первостепенное фильтрование в гидросистеме шасси. Он удаляет или адсорбирует магнитным элементом примесь в масле, обеспечивая нормальную работу гидросистемы. Регулярно очистите фильтр грубой очистки по требованию в инструкции по эксплуатации.



1. фильтрующая труба грубой очистки    2. корпус фильтра  
3. впускной фильтрующий элемент    4. волнистая прокладка    5. торцевая крышка

Рис. 2 – 29 Фильтр грубой очистки

#### 2.10.3. Принципы работы гидросистемы шасси

Гидросистема привода шасси приведена на рис. 2 – 20. Главный насос под действием вспомогательного механизма отбора мощности всасывает масло из картера заднего моста. Общий поток масла через фильтр грубой очистки и фильтр тонкой очистки разделяется на две части. Одна из них входит в клапан управления поворотом и тормозом, другая входит в клапан последовательного включения. Давление открытия клапана последовательного включения составляет 2,9МПа, поэтому преимущество обеспечивается подача масла клапану управления поворотом и тормозом.

Бортовой фрикцион является постоянно открытым. А тормозной фрикцион является постоянно замкнутым. Это требуется от клапана управления поворотом и тормозом гидросистемы шасси:

- А. При движении по прямой бортовой фрикцион закрыт, а тормозной фрикцион

открыт. Это значит, что клапан должен подать масло одновременно двум фрикционам. Б. При медленном повороте левый (правый) бортовой фрикцион расцепляется. В это время два тормозных фрикциона под действием гидравлического давления нажимают нажимный диск тормоза. Тормозные фрикционы расцепляются. Бортовой фрикцион на одной стороне зацепляется, а бортовой фрикцион по другой стороне расцепляется.

В. При крутом повороте левый или правый бортовой фрикцион расцепляется. Одновременно тормозной фрикцион по этой стороне разгружается. При этом тарельчатая пружина нажимает тормозные диски, и торможение осуществляется.

Г. При экстренном или остановочном торможении тормозной фрикцион разгружается, и торможение осуществляется.

#### 2. 10. 3. 1. Принципы работы клапана управления поворотом и тормозом

##### А. При движении по прямой линии

При движении бульдозера, когда рукоятка поворота и тормоза и педаль экстренного останова не действуют, передвигать вверх рукоятку. Потом передвигать рычаг управления переключения передач в положение движения. Другой контур, которому главный насос А подает масло, является клапаном управления поворотом и тормозом. См. рис. 2 – 27. Выходящее из клапана масло разделяется на два потока, один из которых прямо входит в камеры 11,34 для зацепления правого и левого бортовых фрикционов, другой из них через клапан остановочного торможения, нижний конический сердечник клапана входит в камеру 31 для расцепления тормозного фрикциона. Потом масла от камер 11,34, или от камеры 31 через контур открытия корпуса и рычага клапана отдельно входит в полости левых (правых) бортовых и тормозных фрикционов. Одновременно масло и через отверстия на рычаге клапана 15, 13, 38, 37 входит в камеры 9, 18, 30, 33. По завершении пополнения масла в фрикционах начинается создавать давление. От неодинаковых площадей рычагах, находящихся в камерах 9, 18, 30, 33, под действием давления эти рычаги начинают двигаться налево, преодолевая пружинную силу. При равновесии гидравлического давления и пружинной силы рычаги в основном закрывают контур от насоса к фрикционам (остается немного масла для компенсации утечки). При этом отрегулированное давление для зацепления в бортовом фрикционе составляет около 2,2МПа. Отрегулированное давление для расцепления в тормозном фрикционе составляет около 2,7МПа. Прокладки А и В регулируют давление зацепления и расцепления бортового и тормозного фрикционов.

##### Б. Медленный поворот

Левый (правый) рычаг управления поворотом и тормозом при помощи системы рычагов шарнирно соединяется с левым (правым) поворотным валом. Передвигать правый рычаг назад до того положения, пока не изменится сила управления. И это положение является положением медленного поворота направо. Поворотный вал 7 при помощи нажимной плиты 19 передвигает втулку 12 налево по осевой стороне. Когда втулка 12 касается упорного кольца, находящегося на рычаге 10 правого реверсивного клапана, еще оттягивает рычаг управления. Пружина под действием упорного кольца передвигает налево

рычаг 10 правого реверсивного клапана. При этом давление для зацепления правого бортового фрикциона начинается податься. Когда масло из правого бортового фрикциона проходит через сливные камеры рычага клапана, давление в правом бортовом фрикционе постепенно снижается до нуля. Под действием регулирования пружины давление в фрикционе от 2, 2 МПа подается определенными темпами, обеспечивая стабильное расцепление. Мощность прокладок С регулирует амплитуду снижения давления для зацепления фрикциона. После разгрузки правого бортового фрикциона мощность на правой стороне бульдозера отключается. При этом рабочее давление в правом тормозном фрикционе является отрегулированным давлением (т. е. тормоз не работает). Такими образцами осуществляется медленный поворот направо.

Чтобы поворачивать налево, переключите левый рычаг назад. Принципы работы одинаковые.

#### В. Крутой поворот

При передвижении правого рычага управления поворотом до отказа нажимная плита 19 поворачивается сильнее, чем при медленном повороте. При этом нажимная плита 19 передвигает налево правую втулку управления тормозом, и упорное кольцо передвигает правый рычаг 20 клапана тормоза налево. Давление для расцепления правого тормозного фрикциона начинает снижаться. Когда давление снижается от 2, 7 МПа до 0, 25 МПа, тормозной фрикцион под действием тарельчатой пружины начинает зацепиться. Под действием регулирования пружины давление снижается определенным темпом, обеспечивая стабильное зацепление тормозного фрикциона. И так, когда передвигаете правый рычаг управления поворотом до конца, правый бортовой фрикцион расцепляется, правый тормоз тормозится, бульдозер начинает резко поворачиваться направо.

Передвигайте левый рычаг управления поворотом до отказа, если хотите поворачиваться налево. Принципы работы одинаковы.

#### Г. Экстренное торможение

Для экстренного торможения нажмите экстренную тормозную педаль. При этом нажимная плита 22 поворачивается налево и передвигает налево втулки 21, 24. При этом упорное кольцо нажимает пружину. И соответственно, пружина передвигает левый и правый рычаги 28, 20 клапана тормоза налево, чтобы отключить камеру 31 насоса. В это время масло из камер 32, 14 через отверстие, образуемое рычагами 28, 21 и корпусом 41 клапана, сразу входит в камеру сливного бака и разгружается. Под действием тарельчатой пружины тормоз зацепляется, осуществляя экстренное торможение бульдозера.

#### Д. Остановочное торможение

После останова бульдозера нажмите вниз тормозную рукоятку. При этом рычаг управления переключения передач ограничивается в холостом положении. Нажимная плита 2 поворачивается вниз. Верхний конический сердечник 3 клапана наваливается на нижний сердечник 4. Масло из камеры 31 через боковое сливное отверстие между сердечником 3 и гнездом клапана скоро разгружается. В это время давление в тормозном фрикционе

составляет 0. Под действием тарельчатой пружины бульдозера находится в остановочном торможении.

### 2. 10. 3. 2. Принципы работы клапана правления коробкой передач

Масло в гидросистеме шасси после фильтрования тонкой очистки разделяется на две части, первая из которых входит в клапан управления поворотом и тормозом, другая через клапан последовательного включения входит в клапан управления коробкой передач.

А. При холостом положении принципы работы клапана управления коробкой передач.

Когда рукоятка переключения передач находится в холостом положении, см. рис. 2 – 30.

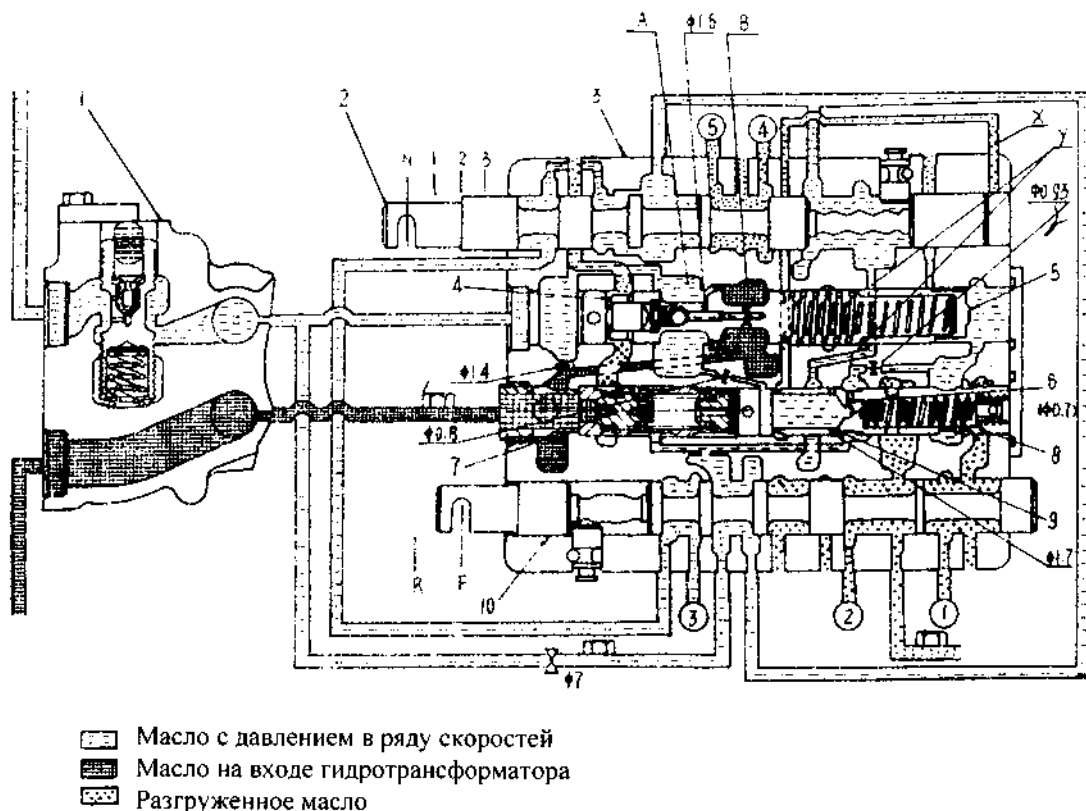


Рис. 2 – 30 Принципы работы клапана управления коробкой передач  
(в холостом положении)

Рычаг клапана скоростей 2 находится в положении, как показано на рисунке. Рычаг клапана направлений находится в положении переднего или заднего хода.

Масло насоса через клапан последовательного включения входит в полость А, находящуюся в клапане управления коробкой передач. Потом через  $\phi 1,6$  дроссельное отверстие регулирующего клапана и невозвратный клапан входит в полость плунжера. Масло насоса через  $\phi 0,8$  дроссельное отверстие входит в левый конец предохранительного клапана. Потом через  $\phi 1,4$  дроссельное отверстие пополняет трансформатор. Масло насоса через  $\phi 5$

дрессельное отверстие входит в рычаг направлений, рычаг скоростей, переливной клапан, предохранительный клапан и правый конец регулирующей втулки.

При холостом ходе масло в муфтах 4 – го и 5 – го рядов соединяется с полостью разгрузки. А муфта 3 – го ряда пополнена маслом.

Масло насоса приходит к муфте 3 – го ряда. Начинается пополнение масла. После удаления зазора дисков трения давление масла повышается. Когда давление достигает величины включения регулирующего клапана, давление масла в полости плунжера противоречит пружине передвигаться направо. Часть масла переливается во впускной контур трансформатора. Рабочее масло доходит до правого конца регулирующего поршня необходимо проходить через  $\phi 0,93$  дроссельное отверстие, поэтому повышение давления на правом конце регулирующей втулки немножко задерживается. Давление масла после дросселирования передвигает втулку налево, и нажимает пружину, чтобы рычаг регулирующего клапана передвигал налево. При этом перелив останавливается. После останова перелива давление снова повышается, и вызывает перелив еще раз. Регулирующая втулка еще передвигается налево и приводит к повышению давления. Регулирующий рычаг передвигается налево и повторяет вышесказанные операции, чтобы рабочее давление повышалось определенным темпом. Регулирующая втулка передвигается налево до тех пор, пока не разгрузится масло, приходящее через дроссельное отверстие. При этом в регулирующем клапане давление достигает макс., т. е. давление в ряду скоростей составляет 2,6 МПа. Регулирующий клапан переливает большую часть масла в контур на входе трансформатора.

Масло на входе трансформаторе от противления производит давление. При этом давление действует на левый конец переливного клапана, и последний открывается, когда давление на входе трансформатора достигает 0,7 МПа. Переливное давление не превышает 0,85 МПа.

Масло насоса через  $\phi 0,8$  дроссельное отверстие входит в левый конец рычага предохранительного клапана. Одновременно масло от рычага направлений через  $\phi 0,7$  дроссельное отверстие на рычаге предохранительного клапана тоже входит в левый конец рычага предохранительного клапана. Масло передвигает рычаг направо только до того положения, как показано на рисунке. Так как в это время контур, соединяющий с левым концом корпуса клапана, разгружается. То есть при холостом ходу рычаг предохранительного клапана передвигается направо на 4 мм, и  $\phi 1,7$  дроссельное отверстие на рычаге предохранительного клапана закрывается корпусом клапана. Масло насоса доходить только может до муфты ряда скоростей, а не может до муфты ряда направлений. Т. е. когда рычаг управления переключением передач находится в каком – нибудь положении скоростей, запускать двигатель, а бульдозер совсем не двигается.

Б. Масляный контур при переключении скорости с холостого хода на 1 – скорость.

Когда рычага скоростей передвигается с холостого хода на 1 – скорость, рычаг клапана скоростей отключает контур 3 передних рядов. И муфты 3 рядов разгружаются. А муфта 5 –

го ряда пополняется маслом. (см. рис. 2 - 31)

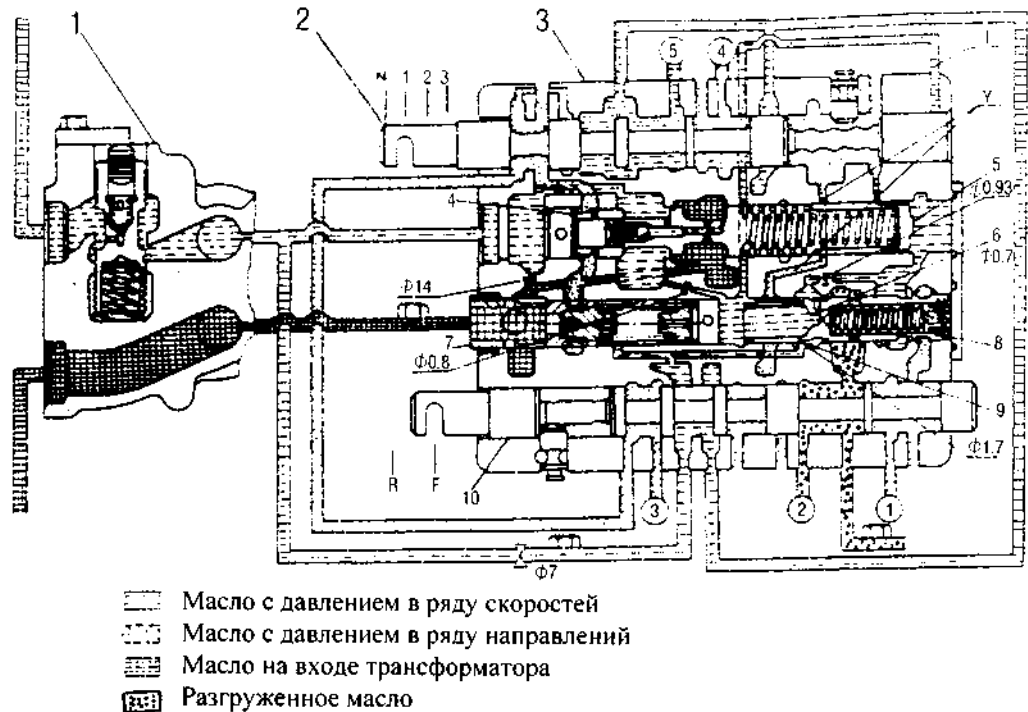


Рис. 2 - 31 Схема составных контуров клапана переключения передач и клапана последовательного включения при 1 - скорости

При холостом ходе рычаг предохранительного клапана передвигается направо на 4мм. При 1 - скорости сливной контур X, находящийся на левом конце рычага предохранительного клапана, закрывается. Масло, входящее через 2 дроссельных отверстий ( $\phi 0,8$ ,  $\phi 0,7$ ) в левую полость рычага предохранительного клапана, передвигает направо рычаг клапана, открывая отверстие к полости ряда направлений. Диаметр отверстия зависит от потока масла из поршня ряда направлений. Давление в ряду направлений вместе с пружинной силой внутри предохранительного клапана балансирует давление в ряду скоростей. И это приводит к тому, что давление в ряду направлений ниже давления скоростей на 0,38МПа, т. е. давление в ряду скоростей составляет 2,6МПа, а давление в ряду направлений - 2,6МПа, а давление в ряду направлений - 2,22МПа. Ряд скоростей зацепляется быстрее ряда направлений.

При передвижении рычага предохранительного клапана направо масло, входящее от дроссельного клапана  $\phi 0,93$  на правый конец регулирующей втулки, разгружается. Когда рычаг передвигается до отказа, сливное отверстие закрывается, разгружая муфту коробки передач. При этом регулирующая втулка возвращается в свое место. И регулирующий клапан снова начинает регулировать давление до тех пор, пока давление в системе не достигнет 2,

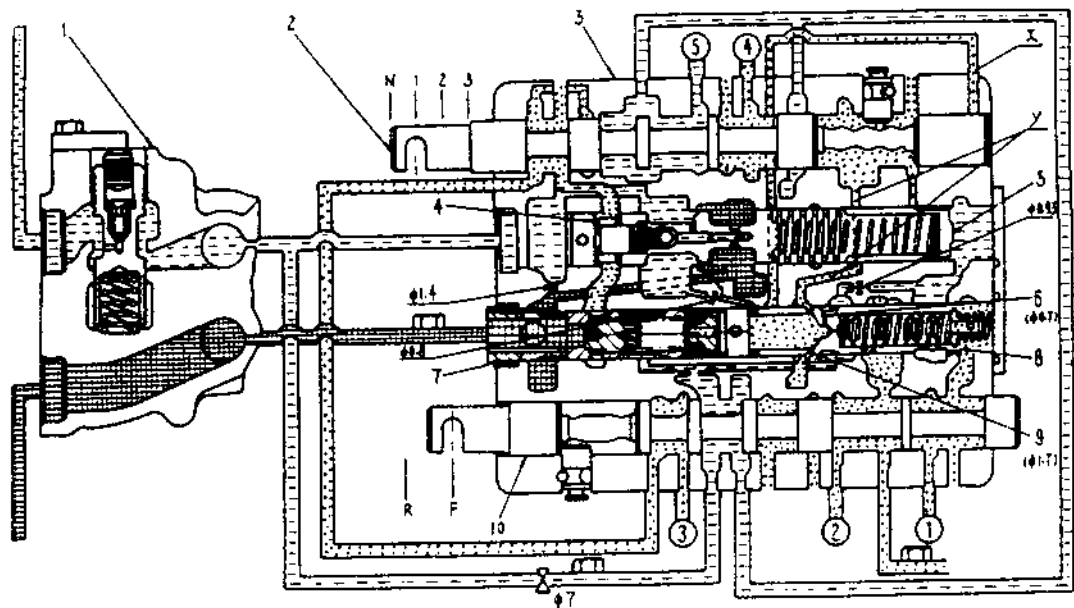


6МПа.

В. Предохранительная функция клапана управления коробкой передач, когда рычаг управления находится в 1 – скорости переднего хода

Когда рычаг управления переключения передач находится в любом положении скоростей переднего или заднего хода, например, в положении 1 – скорости переднего хода:

Разгруженное масло






-  Масло с давлением в ряду скоростей
-  Масло на входе трансформатора
-  Разгруженное масло

Рис. 2 – 32 Контур клапанов при запуске двигателя, когда рычаг управления находится в 1 – скорости переднего хода

В это время рычаг скоростей закрывает контур X, находящийся на левом конце рычага предохранительного клапана, а разгружает контур Y. После запуска двигателя масло насоса пополнило муфту 5 – го ряда 1 – скорости. При этом регулировка давления начинается, и давление будет достигать макс. Масло насоса через дроссельное отверстие  $\phi 0,7$ , находящееся на рычаге клапана, и отверстие  $\phi 0,8$ , находящееся на корпусе клапана 3, входит на левый конец рычага предохранительного клапана. Одновременно масло от левого конца рычага через отверстие 4 –  $\phi 0,7$ , тоже находящееся на рычаге, в контуре Y разгружается. И так, на левом конце предохранительного клапана нельзя создаться достаточное давление для определения предварительного усилия правой пружины. Рычаг предохранительного клапана

продолжается остаться на левом конце рычага и отключает контур к ряду направлений. При этом только муфта 5 – го ряда 1 – скорости зацепляется, муфты рядов направлений (т. е. муфты 1 – го и 2 – го ряда) не зацепляются. Бульдозер не двигается.

Принципы функции предохранения аналогичны и в том случае, когда рычаг управления находится в 2 – скорости или 3 – скорости.

Предохранительная функция клапана управления коробкой передач при запуске двигателя избегает любой случайности.

## 3. Ходовая часть

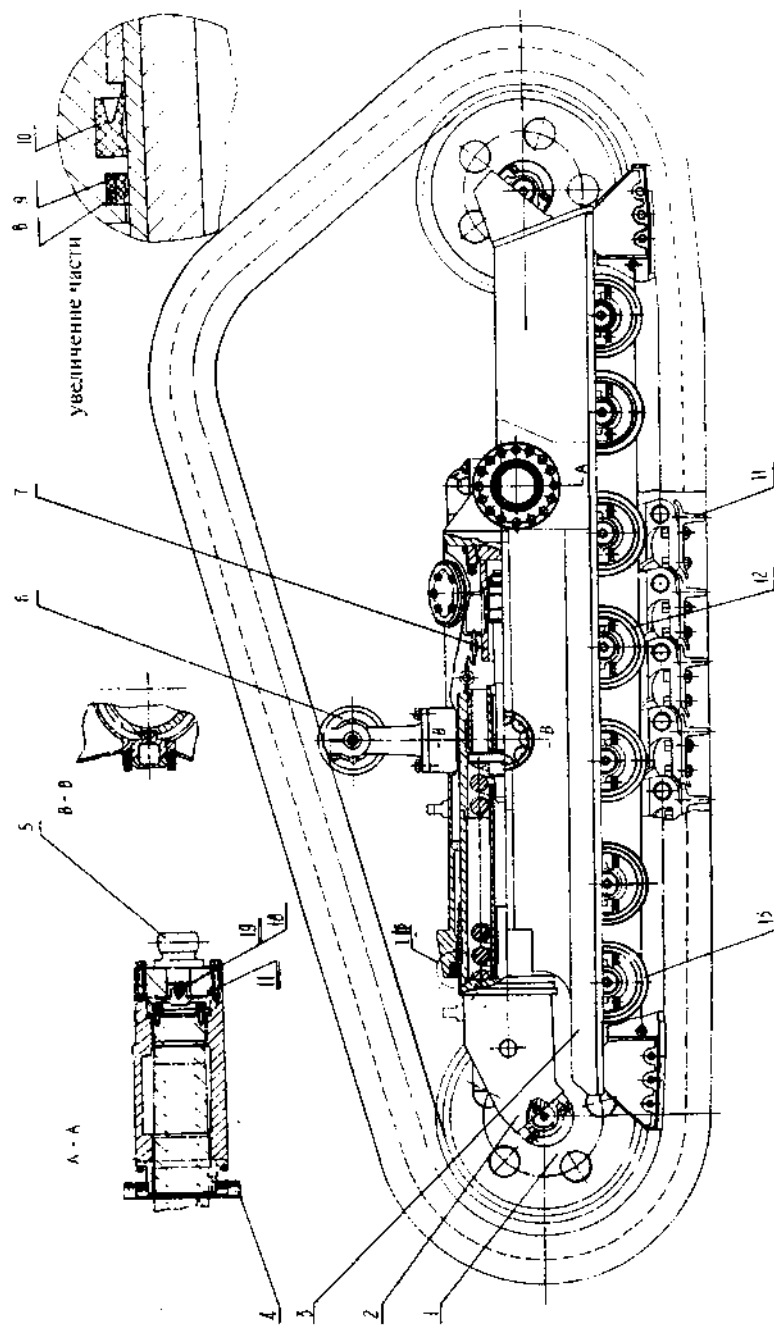
### 3.1. Ходовая часть

Конструкция ходовой части бульдозеров SD7 и SD7LGP почти одинакова. Разница только в том, что ширина башмаков болотоходного бульдозера SD7LGP шире, и сечение их треугольное. Так получается, что удельное давление бульдозера SD7LGP мало, и он подходит работе во влажном, рыхлом и связном условии.

Ходовая часть бульдозеров SD7 и SD7LGP разделяется на две одинаковой части – правую и левую. См. рис. 3 – 1.

Ходовая часть поддерживает весь бульдозер, обеспечивая ему передвижение и работу.

Ходовая часть состоит из ходовой рамы, опорных катков, направляющего колеса, вилки, натяжного механизма гусеницы, гусеница в сборе. На направляющей втулке вилки установлено пылеотбойное уплотнение во избежание подтека масла и вхождения грязи.

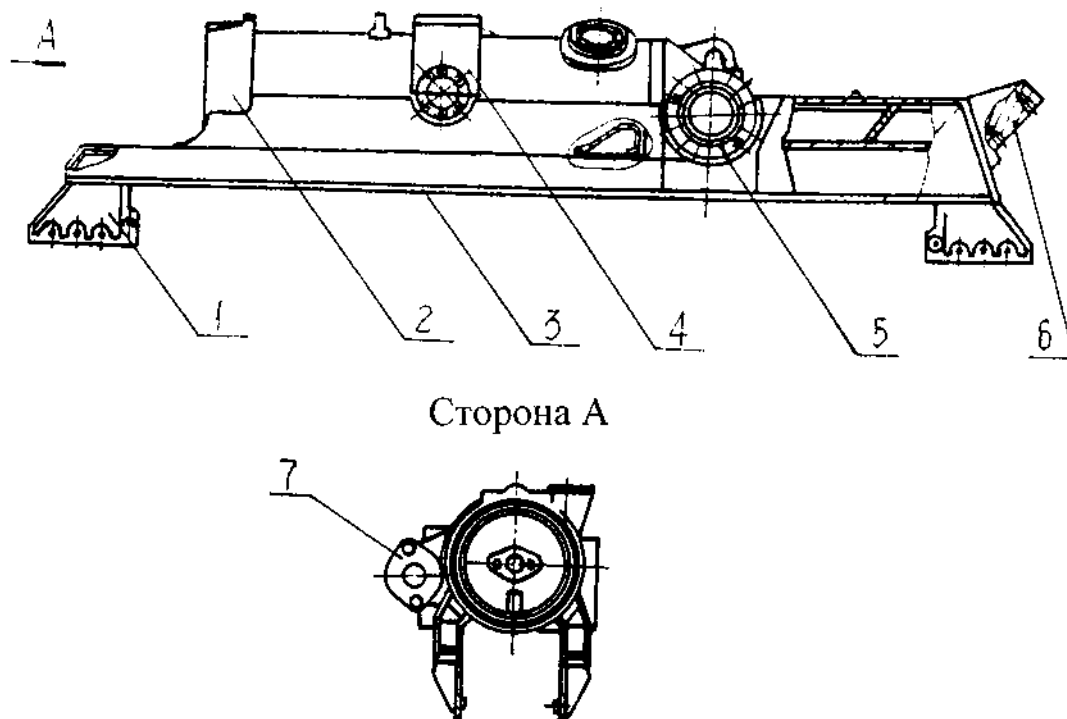


1. направляющее колесо 2. вилка в сборе 3. ходовая рама 4. уплотнительная втулка  
 5. шаровое гнездо в сборе 6. поддерживающий каток 7. натяжной механизм гусеницы  
 8. прокладное кольцо 9. пылеотбойное кольцо 10. уплотнительное кольцо  
 11. гусеница в сборе 12. двухфланцевый опорный каток в сборе  
 13. однофланцевый опорный каток в сборе

Рис. 3 - 1 Ходовая часть

### 3.2. Ходовая рама

Левая и правая рамы с одинаковой конструкцией находятся по две стороне бульдозера.  
См. рис. 3 - 2.



1. нижняя боковая плита    2. передняя втулка    3. донная плита  
4. гнездо поддерживающего катка    5. поперечная втулка  
6. хвостовое гнездо    7. ушко передней втулки

Рис. 3 - 2 Ходовая рама

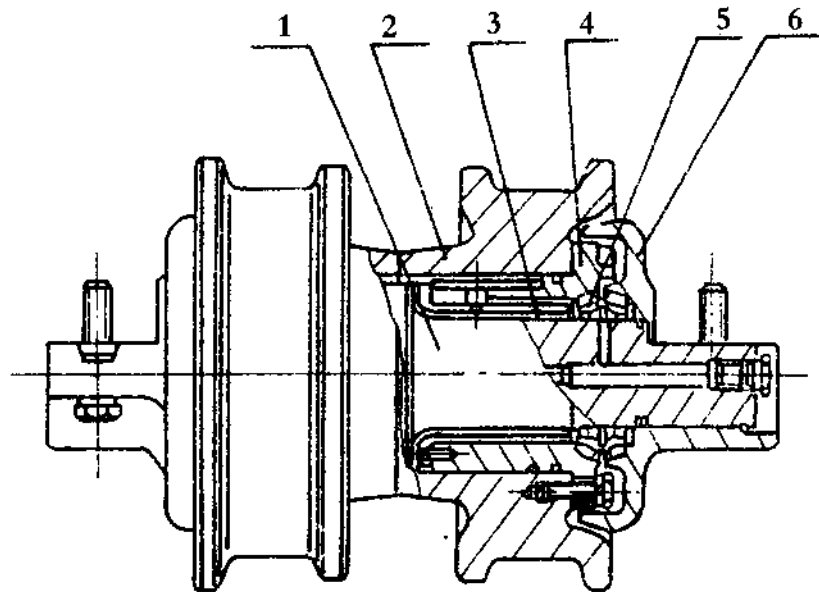
Ходовая рама является сварной конструкцией, которая состоит из стальных листов, стальных труб с большим диаметром, и других сталелитейных деталей. Ходовая рама соединяется с опорными катками нарезными отверстиями, которые находятся на донной плите. Заднее хвостовое гнездо соединяется с направляющим колесом. Ушко передней втулки шарнирно соединяется с балансиrom. Поперечная втулка шарнирно соединяется с шкворнем, который поперечно пересекает раму. Ходовая рама по каждой стороне вокруг шкворня качается сверху вниз или внизу вверх. Угол качания ходовой рамы -  $5,4^\circ$ .

### 3.3. Опорные катки

Ходовая часть по каждой стороне имеет 7 опорных катков, которые установлены на нижней части ходовой рамы. Опорные катки опирают бульдозер. Они катаются по гусеницам, чтобы бульдозер двигался. Они и предназначены для зажима гусениц, чтобы последние не соскальзывали. При повороте они и вынуждают гусеницы скользить на земле.

Опорные катки по форме делятся на два типа: однофланцевые и двухфланцевые. Со стороны направляющего колеса первый, третий, пятый, седьмой являются однофланцевыми, второй, четвертый, шестой являются двухфланцевыми.

Внутри опорного катка установлены биметаллическая втулка и вал опорного катка. Во избежание соскальзывания бульдозера внешне - периферийный фланец катка выдерживает боковую тяговую силу, которая передается от гусеницы в сборе. Внутри катка установлены два комплекта плавающих уплотнений во избежание утечка масла и вхождения грязи. См. рис. 3-3.



1. вал опорного катка
2. корпус катка
3. биметаллическая втулка
4. железная втулка опорного катка
5. плавающее уплотнительное кольцо
6. внешняя крышка опорного катка

Рис. 3-3 Опорный каток

Плавающее уплотнение состоит из пары плавающих колец и двух O - образных резиновых колец. См. рис. 3-4.

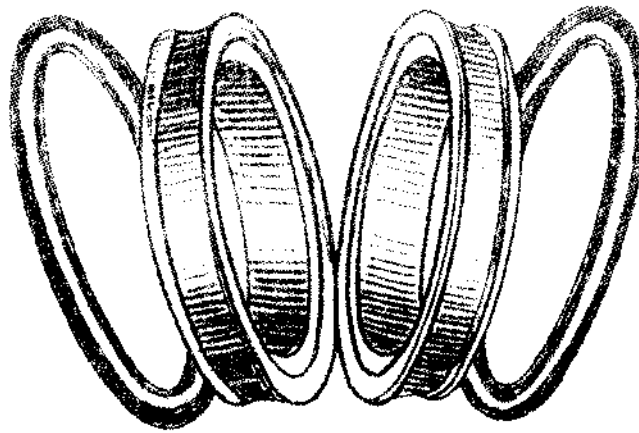


Рис. 3 – 4 Плавающее уплотнение

Касающаяся площадка пары плавающих уплотнений является кольцом. При установке плавающее резиновое кольцо, находящееся на тыльной конической стороне плавающего кольца, деформируется от компрессии. И так два плавающих колец прилегают плотно друг к другу, и образуют хорошую герметичность.

Опорные катки, направляющие колеса, поддерживающие катки, внутри которых установлены плавающие уплотнения в сборе, имеет хорошую долговечность, герметичность, надежные характеристики и удобное обслуживание. В центре вала опорного катка существует отверстие, которое предназначено для смазки опорных поверхностей.

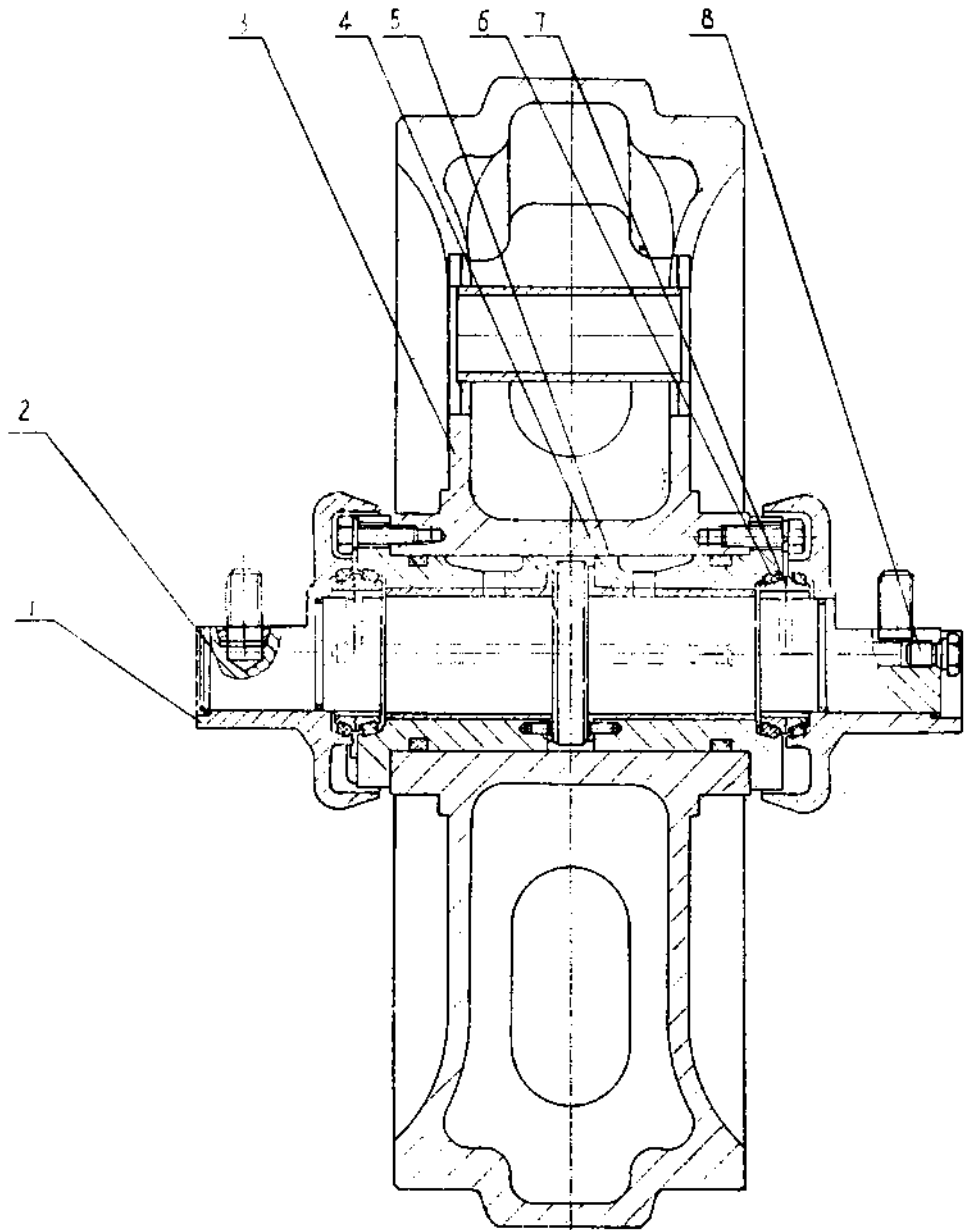
### 3.4. Направляющее колесо

Направляющее колесо употребляется для опирания гусениц и ведения ее передвижения.

По каждой стороне ходовой системы установлены два направляющего колеса (переднее и заднее), которые вместе с ведущим колесом образуют треугольник, и ведут движение гусеницы.

Переднее направляющее колесо фиксировано двумя  $\text{f } 20$  штифтами и установлено на передней части вилки в сборе при помощи четырех M20 болтов. Высоту штока натяжного гидроцилиндра регулирует продольное положение переднего направляющего колеса относительно ходовой рамы, чтобы обеспечить подходящее натяжение гусеницы. Заднее направляющее колесо тоже фиксировано двумя  $\text{f } 20$  штифтами и установлено на хвостике ходовой рамы при помощи четырех M20 болтов. Корпус направляющего катка является сталелитейной конструкцией, внутри которой установлены биметаллическая втулка и два комплекта плавающих уплотнений во избежание утечки масла и вхождения грязи. Внутри направляющего колеса кроме вала, на которое существует два отверстия для штифта, другие

детали взаимозаменяемы с деталями опорного катка. Конструкция левого и правого катка одинаковая. См. рис. 3 – 5.



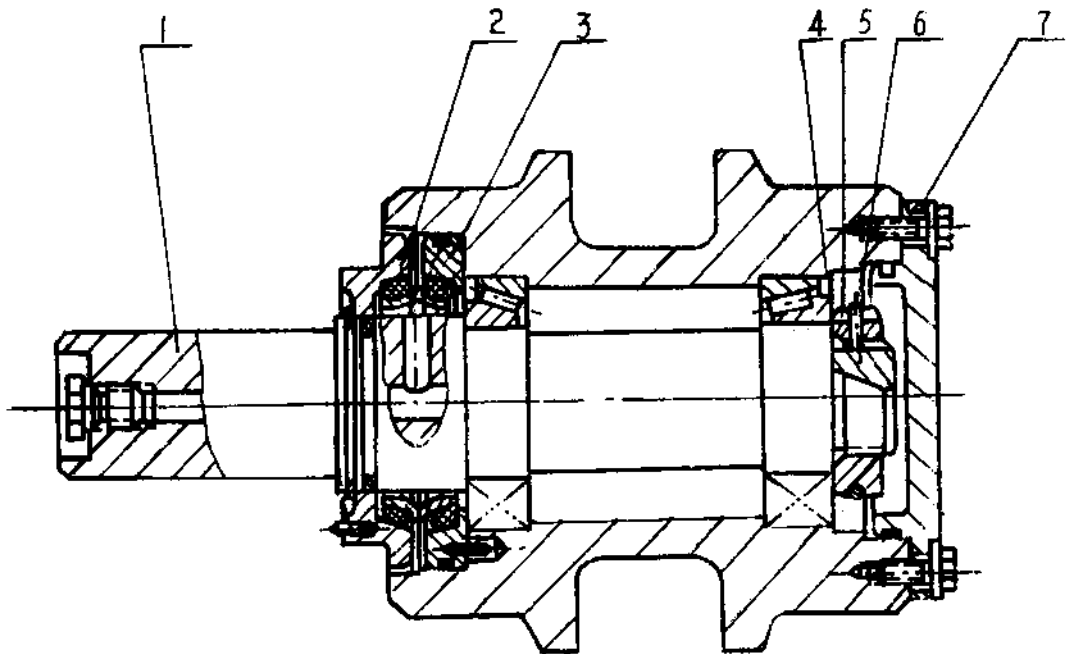
1. внутренняя крышка опорного катка
2. вал опорного катка
3. направляющее колесо
4. биметаллическая втулка
5. железная втулка опорного катка
6. плавающее уплотнительное резиновое кольцо
7. плавающее уплотнительное кольцо
8. пробка

Рис. 3 – 5 Направляющее колесо в сборе



### 3.5. Поддерживающий каток

Поддерживающий каток поддерживает гусеницу, уменьшая вибрацию и прыгание гусениц, избегая ее соскальзывания. На верхней части ходовой рамы установлен поддерживающий каток. Вал поддерживающего катка одним концом зажат на седле поддерживающего катка, другим концом поддерживает гусеницу. Вал поддерживающего катка при помощи двух однорядного конического роликового подшипника опирает катки и плавающее уплотнение. Внутри катка существует масло для смазки подшипников. Конструкция поддерживающего катка приведена на рис. 3 - 6.



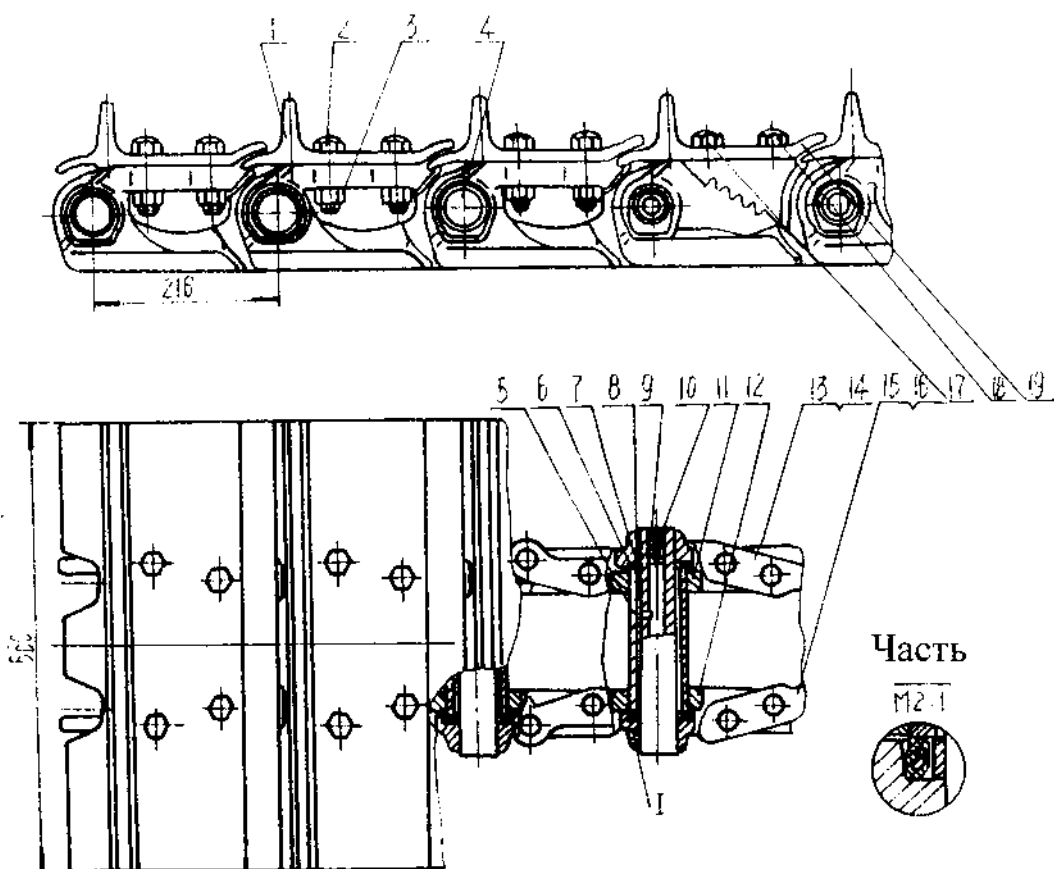
1. поддерживающий вал
2. наружное гнездо уплотнения
3. внутреннее гнездо уплотнения
4. корпус поддерживающего катка
5. стопорная гайка
6. стопорное кольцо
7. крышка поддерживающего катка

Рис. 3 - 6 Поддерживающий каток

### 3.6. Гусеница в сборе

Гусеница в сборе опирает бульдозер, обеспечивая адгезионные характеристики и достаточные приводное усилие.

Данный бульдозер оснащен смазочной гусеницей. См. рис. 3 - 7.



1. башмак 2. болт 3. гайка 4. палец 5. втулка пальца 6. пружинное кольцо  
 7. U-образное кольцо 8. упорное кольцо 9. резиновая пробка  
 10. сердечник пробки 11. правое звено 12. левое звено 13. право - нижнее звено  
 14. право - верхнее звено 15. лево - нижнее звено 16. лево - верхнее звено  
 17. короткий болт 18. длинный болт 19. башмак

Рис. 3-7 Гусеница в сборе

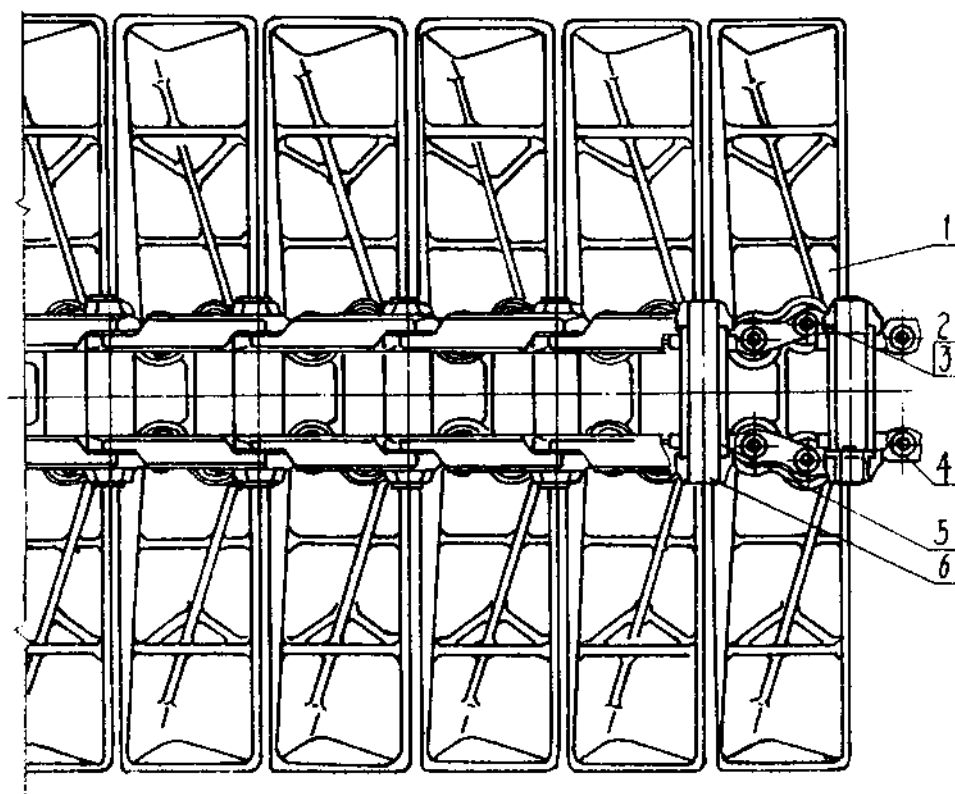
Гусеница в сборе состоит из башмаков, звеньев, втулок звеньев, упорных колец, и уплотнительных элементов. В отверстиях пальцев существует смазочное масло, которое через отверстия на звеньях смазывает поверхности трения звеньев и втулок. Уплотнительные элементы состоят из U-образного полиуретанового кольца и пружинного резинового кольца. Упорное кольцо ограничивает для уплотнительных элементов макс. предел давления, одновременно и ограничивает осевой зазор втулки пальца в звене.

Гусеница в сборе применяет уплотнительную смазку, поэтому имеет хорошую герметичность, смазку и долговечность.

Башмаки бульдозера SD7LGP является интегральной сталелитейной деталей с

треугольным сечением, обладает хорошей износостойкостью. См. рис. 3 – 8. Данный башмак длиннее простого башмака, уменьшает удельное давление на грунт. Когда бульдозер работает во влажном, рыхлом, связном условии, треугольные башмаки, которые заглублены в грунт, играют роль уплотнения, чтобы бульдозер не опускался и проскальзывал. Треугольные башмаки могут изменить контактную площадь гусениц с землей в соответствии с положением грунта, чтобы изменить удельное давление бульдозера. Когда бульдозер работает на рыхлом грунте, треугольные башмаки могут хорошо использовать поддерживающую силу и силу адгезии, чтобы бульдозер обладал замечательными рабочими характеристиками.

Треугольные башмаки могут образовать лестницу при подъеме или опускании по наклону, чтобы бульдозер легче подниматься и опускаться по наклону  $30^\circ$ . Когда бульдозер перевозит грунт для засыпания и раскладывания, они могут выполнить первоначальную работу уплотнения. Они и могут провести уплотнение по наклону. От того, что башмаки с треугольным сечением, и большой угол между противоположными сторонами соседних башмаков, башмаки легко отрывают грунт.



1. башмак 2. болт 3. гайка 4. звено 5. втулка пальца 6. палец

Рис. 3 – 8 Гусеница болотоходного бульдозера в сборе

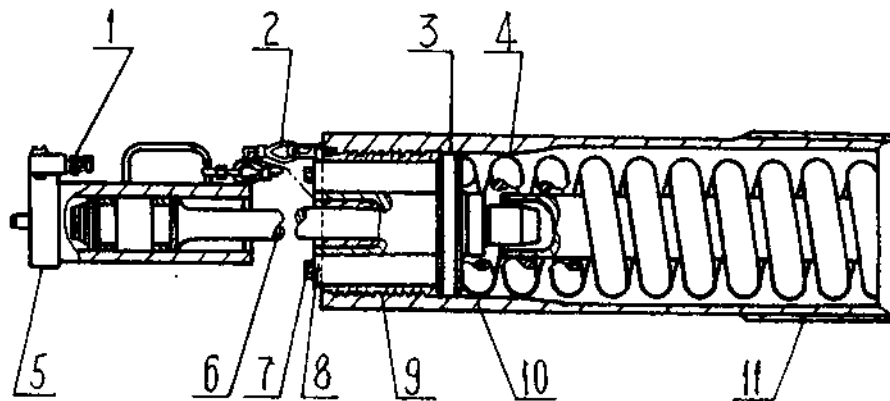
### 3.7. Натяжной механизм гусеницы

Натяжной механизм гусеницы дает гусенице в сборе достаточное усилие натяжения. Он вместе с передним направляющим колесом сохраняют определяющее натяжение.

При движении бульдозера по неровной дороге ударное усилие, действующее на гусеницу перед направляющим колесом, через направляющее колесо передается на вилку, шток гидроцилиндра, гидроцилиндр. Натяжной пружины амортизирует это усилие, облегчает вибрацию и прыгание гусеницы во избежание дополнительных расходов мощности и износа пальцев и втулок.

Подходящее натяжение предотвращает соскальзывание гусеницы при передвижении.

Натяжной механизм гусеницы состоит из натяжного гидроцилиндра, уплотнительных колец, гнезда поршня, входной и выходной масляный кронштейн. Передним концом он соединяется с вилкой в сборе. См. рис. 3-9.



1. масленка
2. цепное кольцо
3. упорный вал
4. натяжная пружина
5. втулка гидроцилиндра
6. шток гидроцилиндра
7. болт
8. нажимная плита
9. резьбовая втулка
10. вилка в сборе гидроцилиндра
11. направляющая втулка

Рис. 3-9 Натяжной механизм гусеницы

На дне натяжного гидроцилиндра установлен входной и выходной масляный кронштейн. На боку масляного кронштейна установлена масленка и сливная пробка. Солидолонагнетатель через масленку нагнетает солидол для натяжения гусеницы. Для ослабления гусеницы нужно отвернуть сливную пробку. На дне натяжного гидроцилиндра существует два  $\varnothing 20$  пальца для установки на ходовую раму.

Один конец штока поршня находится во внутренней полости натяжного гидроцилиндра.

Другой конец находится в резиновой втулке вилки в сборе, контактирует с упорным валом. Шток поршня при помощи упорного вала удерживает натяжную пружину.

Регулировка натяжного механизма гусеницы:

Остановить бульдозер на ровной поверхности земли. Положить деревянный блок перед гусеницами и двигать бульдозер с I – скоростью вперед, чтобы нижние части гусениц напрягались и выпрямлялись, а верхние части являлись ослабленными. Через масленку заправить солидол до тех пор, пока натяжение гусеницы достигнет подходящего значения. При ослаблении гусеницы отвернуть сливную пробку около на 3 круга. В это время солидол переливается из отверстия в дне гидроцилиндра. В случае, если солидол не переливается, то нельзя ослаблять гусеницы. При этом никогда не снимите пробку во избежание неприятного случая. Прежде всего следует завернуть пробку, потом проверить отверстие на пробке, нет ли засорения. Если отверстие засорено, очистите. После этого снова отвернуть пробку около на 3 круга, и солидол будет выливаться из отверстия. И в это время гусеница уже ослаблена. Снова регулировать гусеницу, чтобы провисание гусеницы между передним направляющим колесом и ведущим колесом составляет 10 – 30мм. После этого завернуть пробку. Регулировка завершена.

## 4. Рама в сборе

Рама в сборе состоит из рамы, балансира, левой и правой кривых плит, шкворня. См. рис. 4 - 1.

Средний палец балансира шарнирно соединяется с седлом, находящимся на раме. Левая и правая крива плиты при помощи поперечной балки, левого и правого суппорта соединяется с рамой. Рама в сборе имеет высокую интенсивность, жесткость, и удобна для сбора и разбора.

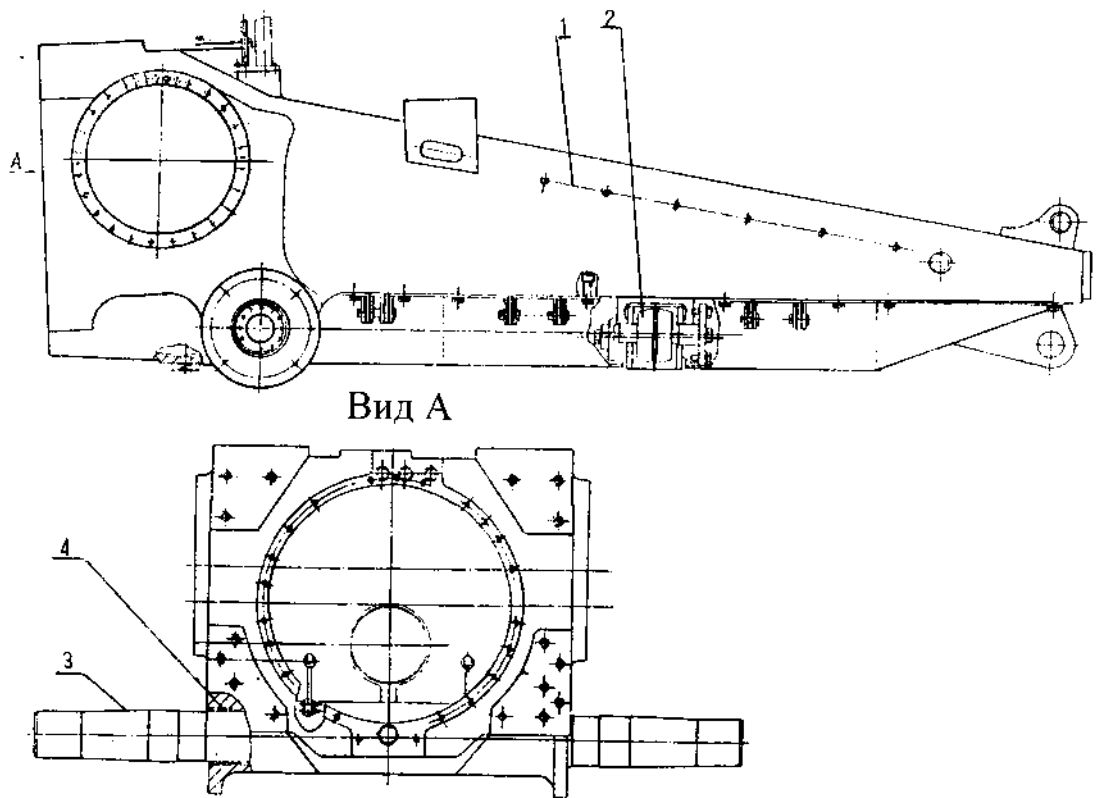
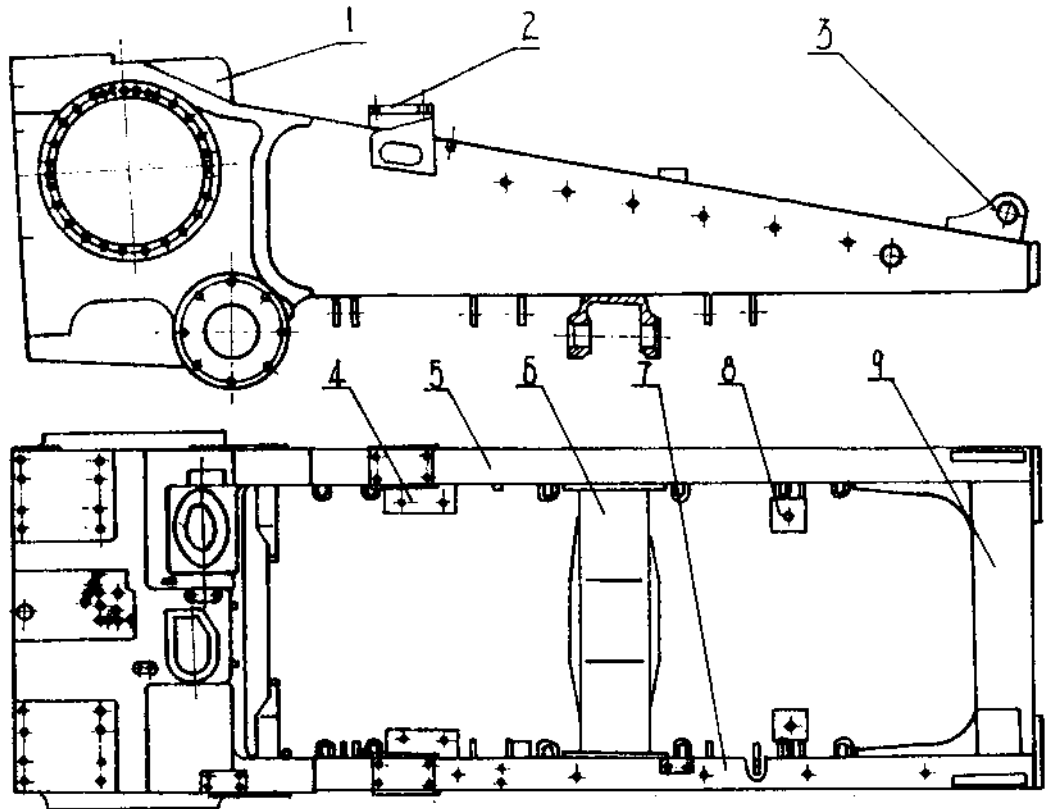


Рис. 4 - 1 Рама в сборе

## 4.1. Рама

Рама состоит из левой и правой коробчатой балок и интегрального сталелитейного заднего моста. См. рис. 4-2.



1. корпус заднего моста 2. опора поперечной балки 3. плита  
4. задняя опора двигателя 5. левая балка 6. опора балансира  
7. правая балка 8. передняя опора двигателя 9. передняя поперечная балка

Рис. 4-2 Рама

К передней части приварена прямоугольная балка. К середине рамы приварено седло балансира. Вся рама является замкнутой, имеет высокую интенсивность, чтобы выдержать огромную ударную нагрузку.

На передней части рамы существует два отверстия для установки колпака – передней плиты. К внутренней стороне левой и правой балки приварены опоры двигателя и раздаточной коробки. Среднее отверстие балансира предназначено для шарнирного соединения. Шкворень пересекает дно заднего моста. Выступающая часть шкворня соединяется с левой (правой) ходовой рамой. На дне заднего моста установлена защитная

плита. Опоры, находящиеся на верхней части левой (правой) балки, соединяются с опорной балкой. На верхней поверхности картера заднего моста установлен левый (правый) суппорт. Левая и правая кривая плиты в сборе при помощи поперечной балки и левого (правого) суппорта установлены по две стороне рамы. Панель и кресло оператора тоже при помощи поперечной балки и левого (правого) суппорта установлены на раме.

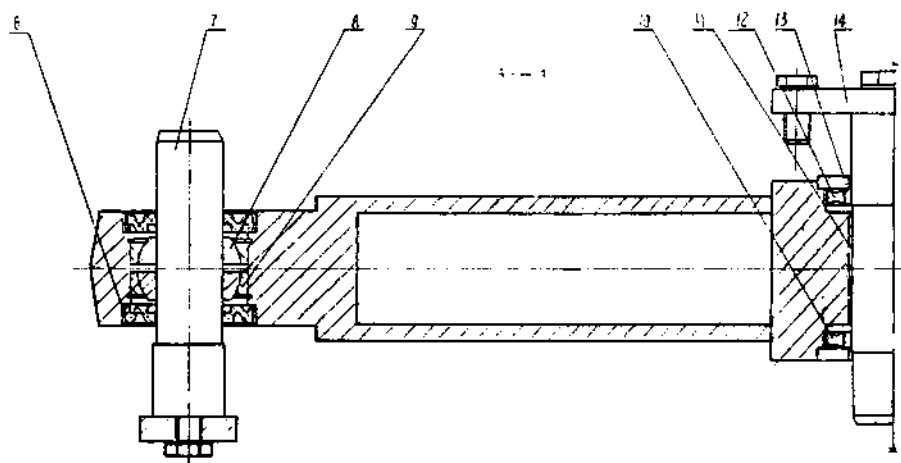
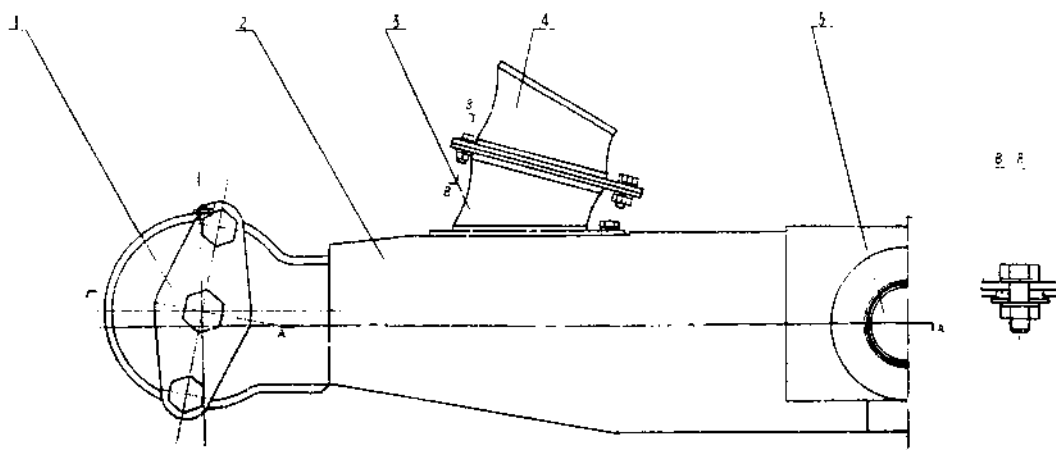
## 4.2. Балансир

Балансир в сборе состоит из балансира, резинового буфера, среднего пальца, торцевого пальца. См. рис. 4 – 3.

Балансир является коробчатым сварочным узлом, который состоит из стального листа и сталелитейных деталей. Резиновый буфер установлен на верхнем торце по две стороне балансира. Средний палец шарнирно соединяется с отверстием на седле балансира. Торцевой палец соединяется с шаровой шарниром левой (правой) ходовой рамой. Масса передней части бульдозера при помощи балансира передается на резиновый буфер, потом передается на левую (правую) ходовую раму через балансир.

Когда бульдозер движется по неровной дороге, два конца балансира колеблются, потому что балансир может немножко вращаться вокруг среднего пальца. Балансир через торцевой палец приводит левую (правую) ходовую раму к колебанию налево и направо. Одновременно резиновый буфер облегчает удар на кабину, улучшая условия работы оператора.





- 1. фланец    2. блок балансира    3. нижний резиновый блок
- 4. верхний резиновый блок    5. большой палец - вал
- 6. уплотнительное кольцо    7. палец - вал    8. шаровой шарнир
- 9. шарнирная втулка    10. пылеотбойное кольцо ( II )
- 11. втулка    12. пылеотбойное кольцо ( I )
- 13. упорное кольцо    14. упорная плита

Рис. 4 - 3 Балансир

## 5. Рабочее оборудование

Рабочее оборудование предназначено для выполнения разной работы. По требованиям покупателя бульдозер оснащен бульдозерным оборудованием и рыхлительным оборудованием.

### 5.1. Бульдозерное оборудование

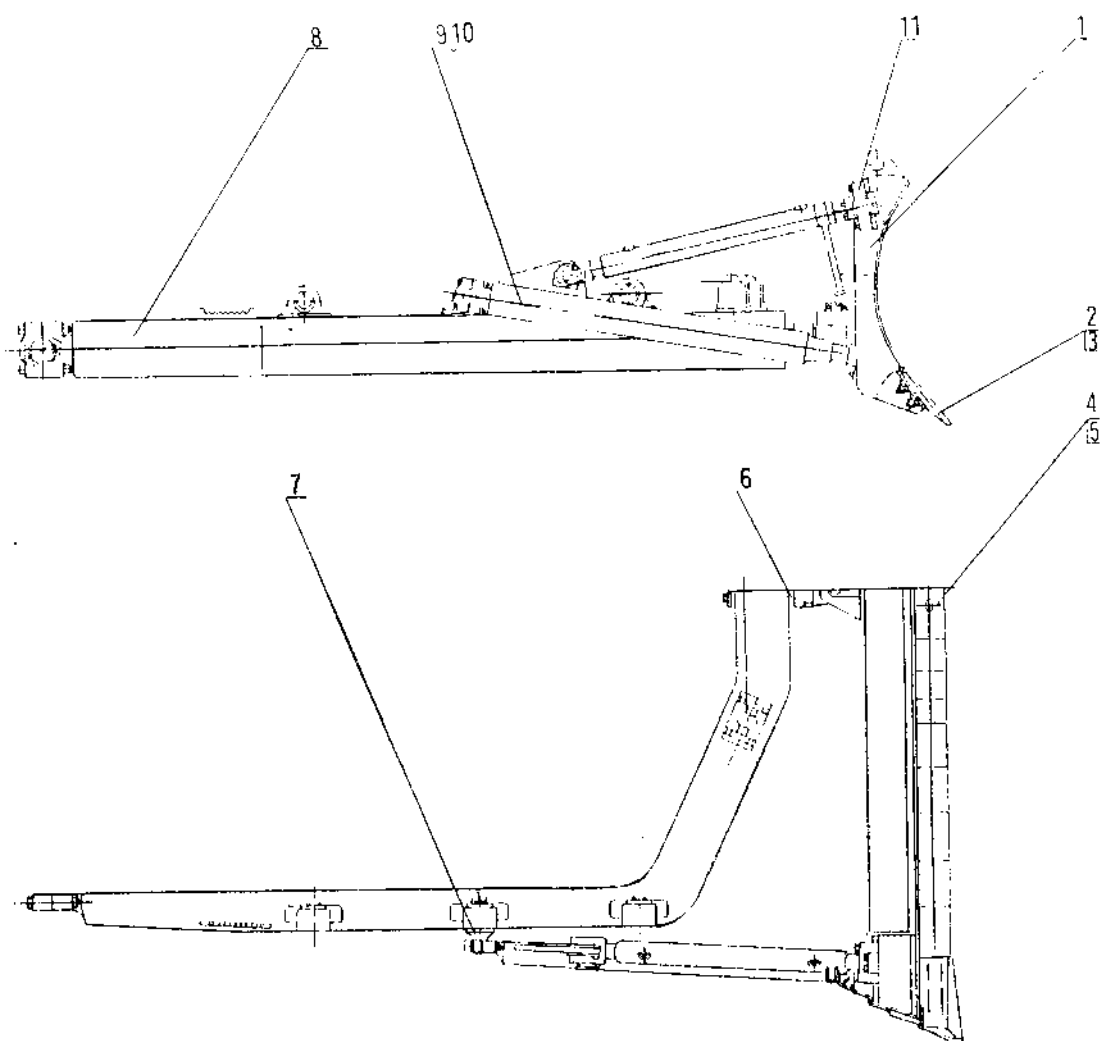
Бульдозерное оборудование предназначено для резания грунта.

Бульдозерное оборудование бульдозера SD7 состоит из отвала, толкающей рамы, раскосов и других деталей. См. рис. 5 – 1.

Отвал является сварочными плитами. Передняя стенная плита отвала является дугой. Задняя стенная плита является V – образной. Конструкция его является коробчатой. На нижней части дуги установлены кромки и наконечники отвала. Кромки отвала сделаны из ферросплава с высокой интенсивностью и обработаны поверхностной термической обработкой. Когда износ одной стороны кромки достигает крайнего предела, можно перевернуть ее обратно, чтобы продолжать долговечность кромки.

Толкающая рама является С – образной сварной конструкцией с коробчатым сечением. Передний конец ее шарнирно соединяется с отвалом при помощи пальца. Главный рычаг раскоса при помощи двух пар открытых шаровых полувкладышей соединяется с шарнирными гнездами, находящиеся во внешней стороне левой и правой ходовой рамы. Рычаг гидроцилиндра и толкающая рама тоже шарнирно соединяются друг с другом при помощи пальцев. Под действием гидравлического масла рычаг гидроцилиндра приводит отвал вниз или вверх.

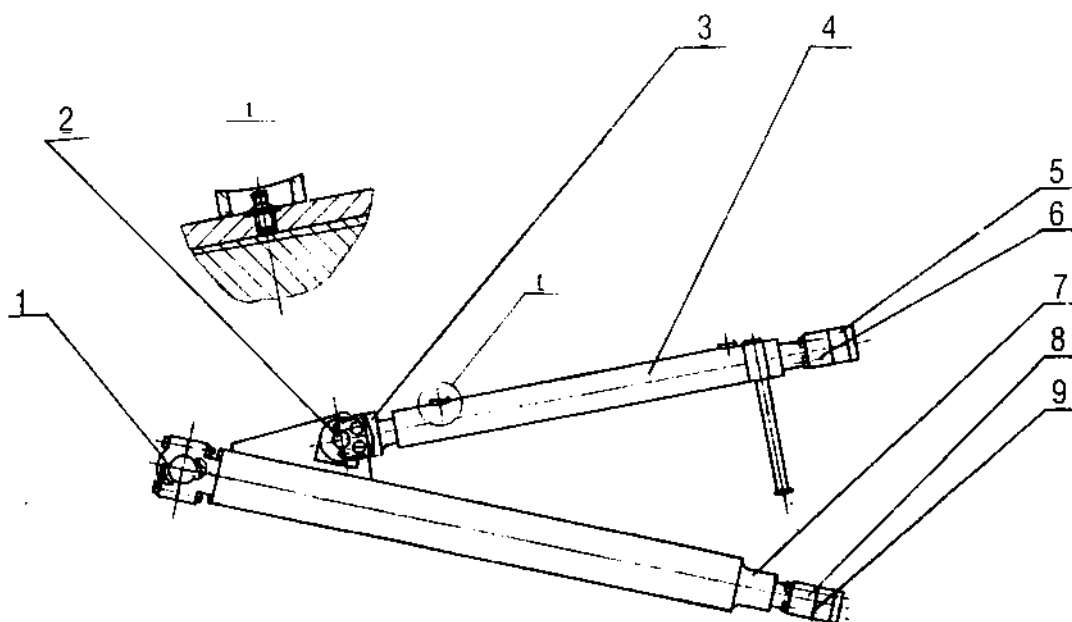
На толкающей раме существует 6 гнезда (3 по каждой стороне) для пальца – вала. Поставить главные рычаги раскосов в гнезда для палец – вала в соответствии с условием работы, чтобы отвал мог горизонтально поворачиваться на 25°.



1. отвал в сборе 2, 3. левый и правый наконечник 4, 5. кромки  
 6. палец - вал 7. опорный шаровой палец 8. толкающая рама  
 9. правый раскос 10. левый раскос 11. шаровой вал

Рис. 5 - 1 Бульдозерное оборудование

Раскос состоит из главного рычага и опорного рычага. См. рис. 5 – 2.

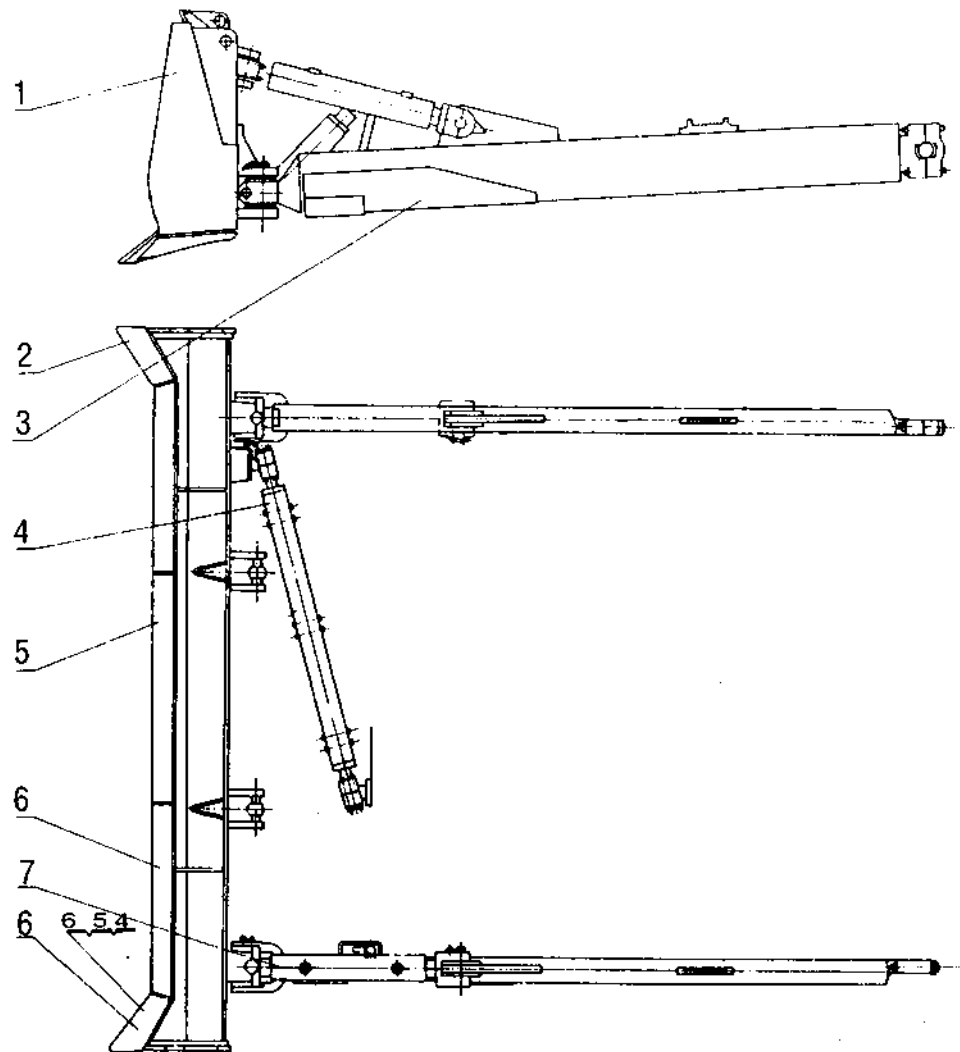


- 1. опорный шаровая крышка 2. палец – вал 3. резьбовая регулирующая вилка
- 4. резьбовая труба в сборе 5. шаровая крышка
- 6. резьбовое регулирующее шаровое гнездо 7. раскос в сборе
- 8. резьбовая регулирующая вилка 9. шайба

Рис. 5 – 2 Раскос отвала

Задний конец главного рычага раскоса шарнирно соединяется с гнездом, которое приварено к толкающей раме. Передние концы главного рычага и опорного рычага шарнирно соединяются с верхним и нижним гнездом отвала. Полезная установочная длина раскоса отвала регулирующая. Регулированием установочной длины раскоса можно осуществить продольный перекос 9 градусов, чтобы удовлетворить требованию различного условия работы.

Поворотный отвал бульдозера состоит в основном из отвала, левого и правого толкающего бруса, гидроцилиндра перекоса. См. рис. 5 – 3.



1. отвал 2. правый наконечник отвала 3. толкающий брус  
 4. подкос 5. средняя кромка 6. кромка 7. раскос 8. левый наконечник

Рис. 5 - 3 Поворотный отвал бульдозера

Передний конец толкающего бруса соединяется с отвалом при помощи крестконфигного эксцентричного пальца. Задний конец его шарнирно соединяется с шаровым гнезлом левой и правой ходовой рамы. Опора для рычага гидроцилиндра, которая приварена к тыльной стороне отвала, шарнирно соединяется с рычагом гидроцилиндра рабочего оборудования. На отвале справа установлен гидроцилиндр перекоса, слева установлен регулируемый наклонный рычаг. Под действием гидроцилиндра перекоса отвал поворачивается налево и направо вокруг продольной оси, чтобы удовлетворить разным требованиям работы. Так и получается то, что наконечники отвала могут бурить твердый грунт, увеличивая диапазон работы бульдозера.

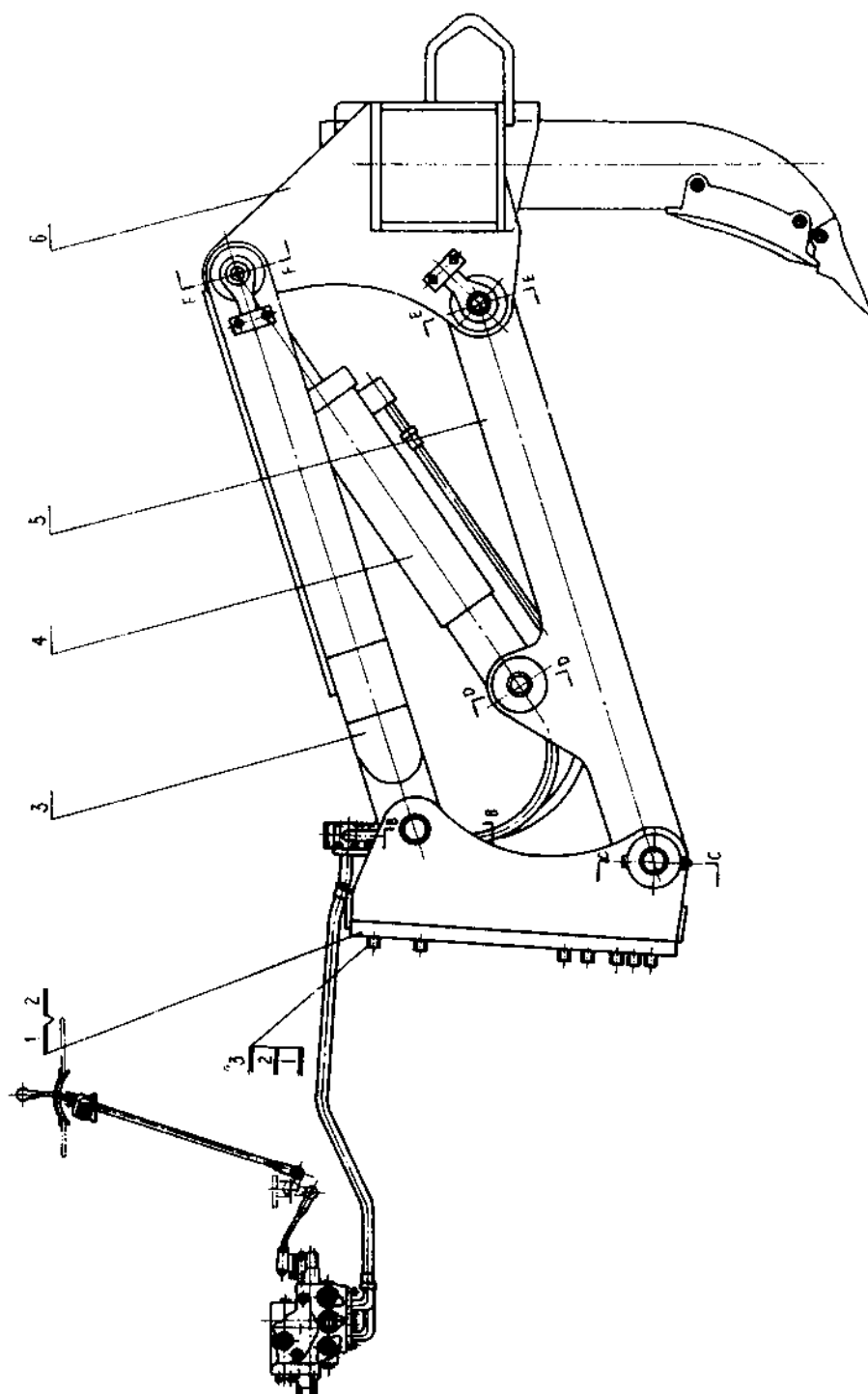
## 5.2. Рыхлительное оборудование

По требованию покупателя бульдозер SD7 комплектуется рыхлительным оборудованием. Рыхлительное оборудование является четырехзвенником, который состоит из левой и правой опоры, верхнего и нижнего соединительного суппорта, рыхлителя. См. рис. 5 – 4.

Рыхлительное оборудование имеет следующие преимущества: ровный стресс, мощная способность рыхления, и длинная долговечность. Поэтому оно эффективно работает в разных условиях работы.

Движение четырехзвенника осуществляется при помощи поступательно – возвратного движения поршня гидроцилиндра рыхлителя. Гидроцилиндр рыхлителя является гидроцилиндром двойного действия.

Покупатель может заказать двухзубый или трехзубый рыхлитель в соответствии с условием работы.



1,2. левая, правая опора 3. верхняя соединительная рама  
 4. гидроцилиндр 5. нижняя соединительная рама 6. балка

Рис. 5 -4 Рыхлительное оборудование

## **6. Гидросистема рабочего оборудования и управление рабочим оборудованием**

Гидросистема рабочего оборудования вместе с управлением рабочим оборудованием управляет подъемом, опусканием и перекосом отвала, и подъемом, опусканием и поворотом рыхлителя. Конструкция гидросистемы и управления зависит от конструкции рабочего оборудования.

Гидросистема рабочего оборудования и управление рабочим оборудованием бульдозеров SD7 и SD7LGP с ручным регулированием, закрытием при среднем положении, и контуром компенсации давления. Когда давление в системе составляет 18,5 МПа и рычаг реверсивного клапана находится в положения малого открытия, контур компенсации давления обеспечивает гидроцилиндру стабильную подачу масла, невзирая на изменение силы резания отвала. Таким образом, при помощи контура компенсации давления бульдозер сохраняет скорость резания отвала, повышает рабочее качество бульдозера, снижает степень трудности в работе оператора. Кроме того, когда оператор регулирует скорость резания отвала, рычаг реверсивного клапана находится в процессе малого открытия. В это время лишнее масло, подаваемое насосом, может через клапан перепада давления переливается в гидробак, обходя мимо предохранительный клапан. Так получается, что в процессе регулирования скорости давление в системе превышает рабочее давление на 1,36 МПа. Так и осуществляется цель уменьшения расходов гидравлической мощности и снижения температуры масла.

### **6.1. Гидросистема рабочего оборудования**

Гидросистема рабочего оборудования состоит из гидронасоса, гидроцилиндра, вводного клапана, клапана перекоса, бульдозерного клапана, рыхлительного клапана, гидробака и трубопроводов.

Вспомогательная мощность раздаточной коробки приводит к движению гидронасос, установленный слева на заднем торце раздаточной коробки. Вводный клапан, клапан перекоса, бульдозерного клапана, рыхлительного клапана соединяются друг с другом при помощи длинных болтов. Они установлены на опорной поперечной балке, находящейся под полом кабины. Гидробак находится на верхней поверхности правой кривой плиты, находящегося направо от кресла оператора. Корпус гидроцилиндра рабочего оборудования устанавливается на опоре, которая находится перед колпаком – передней плитой. Рычаг гидроцилиндра шарнирно соединяется с гнездом, находящимся на толкающей раме. Все



гидравлические элементы соединяются друг с другом при помощи трубопроводов, и образуют гидросистему рабочего оборудования.

Принципы работы гидросистемы рабочего оборудования приведены на рис. 6 - 1.

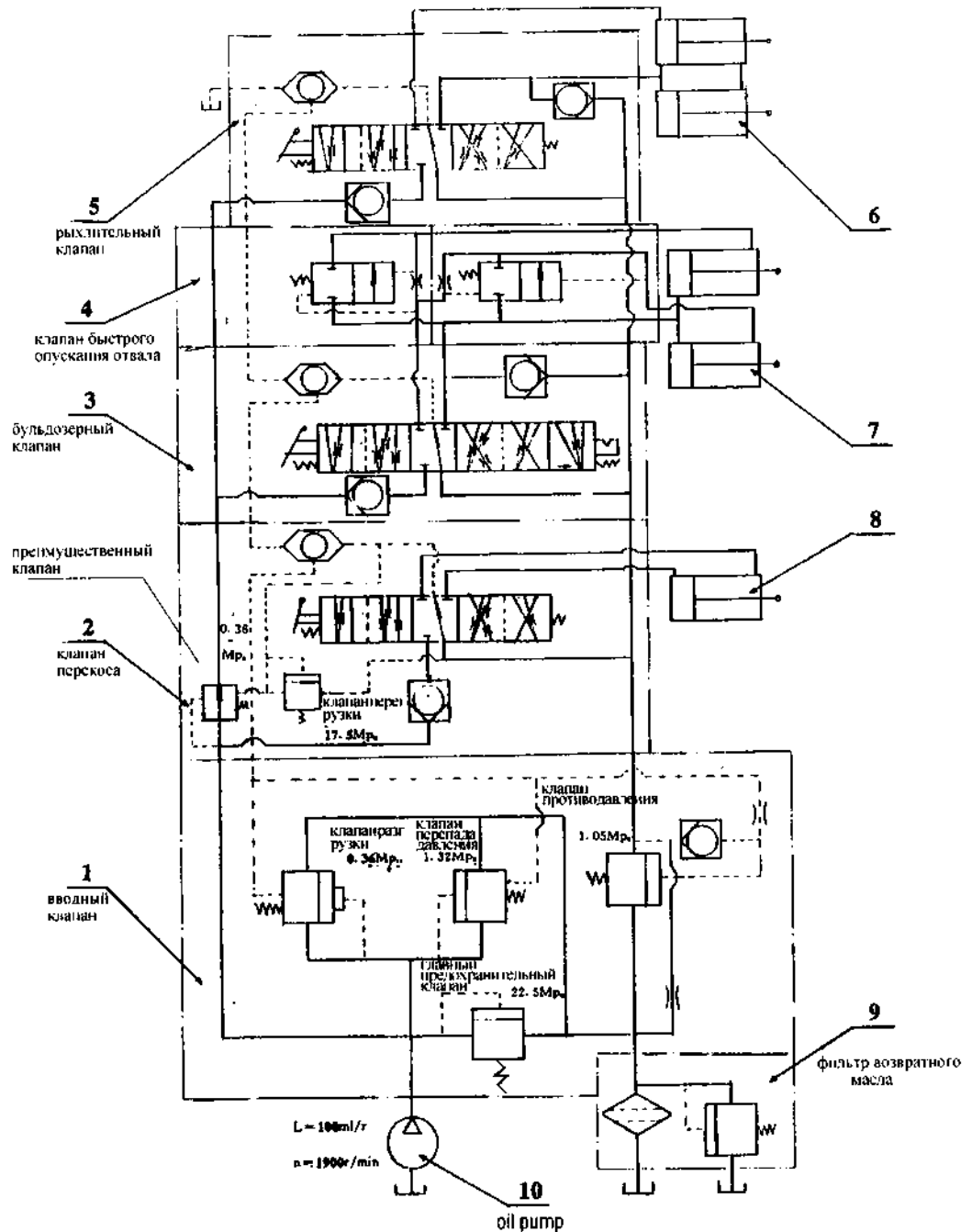
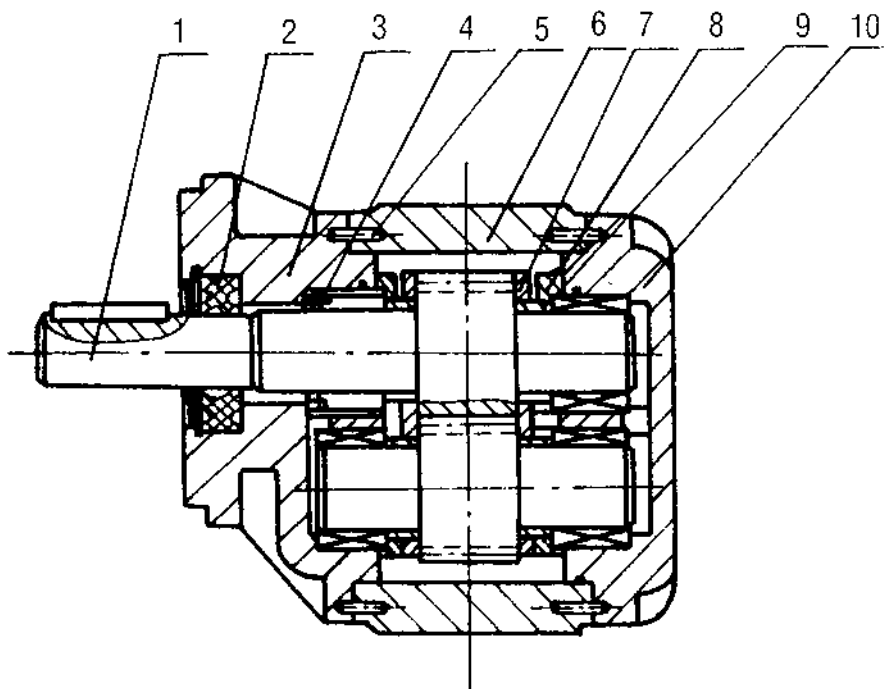


Рис. 6 - 1 Схема гидросистемы рабочего оборудования

## 6.2. Гидронасос рабочего оборудования

Гидронасос рабочего оборудования Р7400 – 134х представляется собой шестеренным насосом высокого давления. См. рис. 6 – 2.



1. ведущая шестерня 2. каркасное уплотнение 3. передняя крышка насоса  
4. подшипник 5. установочный палец 6. корпус насоса 7. боковая плита  
8. прокладная плита 9. опорная крышка 10. задняя крышка насоса

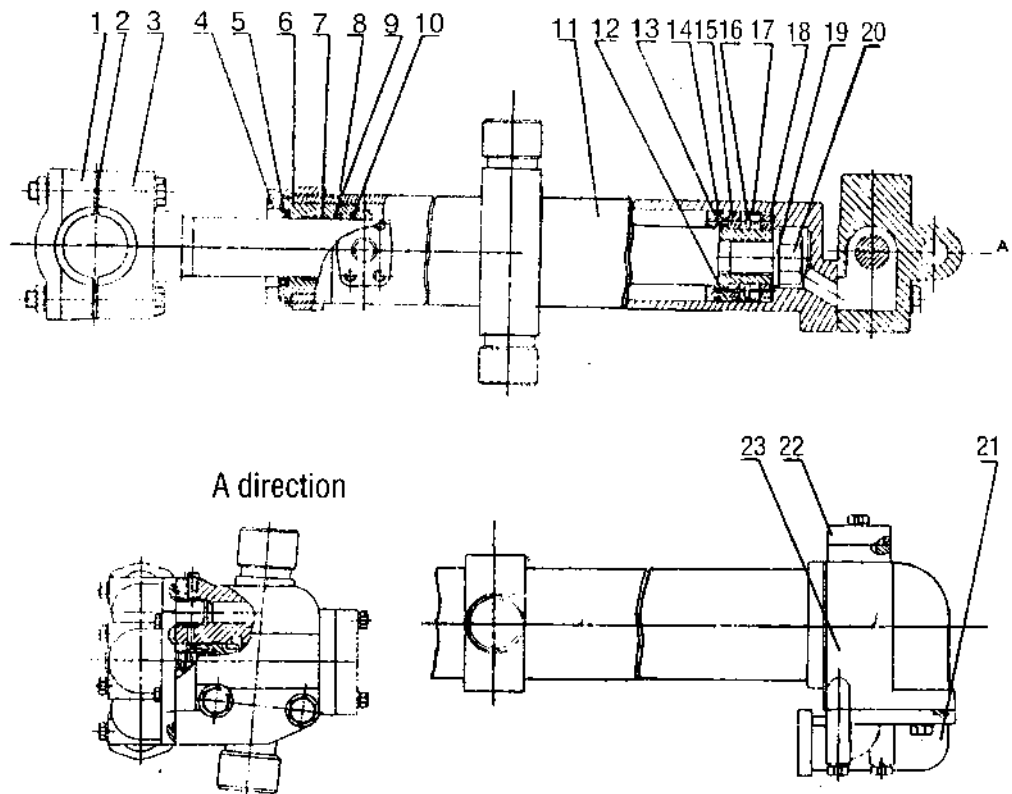
Рис. 6 – 2 Гидронасос рабочего оборудования

Шестерня раздаточной коробки приводит гидронасос к движению. Механическая энергия при помощи гидронасоса превращается в энергию гидравлического давления. Данный насос является гидравлическим шестеренным насосом нового типа. Поток насос – 233л/мин. Конструкция его – трехлопастная. Внутри насоса применяется механизм осевой компенсации, который образует ленточную, герметичную камеру высокого давления. Поэтому данный насос может выдерживать высокое давление, работает стабильно. Тем более, что данный насос сокращает зону высокого давления, уменьшает радиальную нагрузку подшипника. И от этого долговечность насоса намного повышается.

### 6.3. Гидроцилиндры рабочего оборудования

#### 6.3.1. Гидроцилиндры бульдозерного оборудования

Гидроцилиндры бульдозерного оборудования являются двумя поршневыми гидроцилиндрами двойного действия с одинаковой конструкцией. См. рис. 6-3.



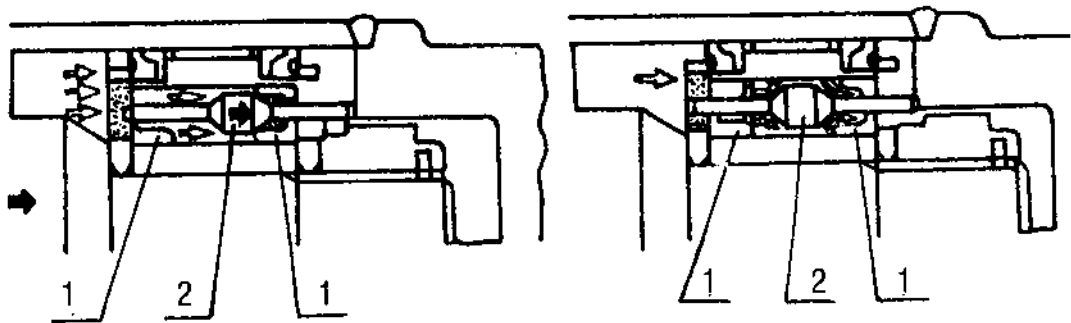
1. крышка подшипника 2. шайба 3. шток в сборе 4. нажимная гайка
5. уплотнительное кольцо 6. головка гидроцилиндра 7. подкольцо
8. уплотнительное кольцо 9. уплотнение в сборе 10. U-образное уплотнительное кольцо
11. корпус гидроцилиндра 12. золотник 13. поршень 14. уплотнение в сборе
15. втулка 16. золотник 17. подкольцо 18. втулка клапана 19. шайба
20. замочный болт 21. фланец 22. крышка фланца 23. корпус клапана

Рис. 6-3 Гидроцилиндр бульдозерного оборудования

Диаметр гидроцилиндра -  $\varnothing 110$  мм. Диаметр штока -  $\varnothing 63$  мм. Существует два типа гидроцилиндра: донная полость с клапаном быстрого опускания и донная полость без клапана быстрого опускания. Контур этих двух типов гидроцилиндров одинаковый кроме клапана быстрого опускания.

Гидроцилиндр состоит из головки рычага, рычага, головки гидроцилиндра, корпуса гидроцилиндра, среднего кронштейна, буферного клапана, поршня, клапана быстрого опускания, и других деталей.

Корпус гидроцилиндра представляется собой стальной цельнотянутой трубой. К одному концу корпуса приварено дно гидроцилиндра. Ферросплавный рычаг с хромированной поверхностью имеет хорошую коррозиестойкость и износоустойчивость. Поршень с подкольцом и составным уплотнительным кольцом обеспечивает герметичность. Буферный клапан удаляет гидравлический удар, когда поршень движется до конца и давление повышается. См. рис. 6 - 4.



1. втулка клапана 2. золотник

Рис. 6 - 4 Принципы работы буферного клапана

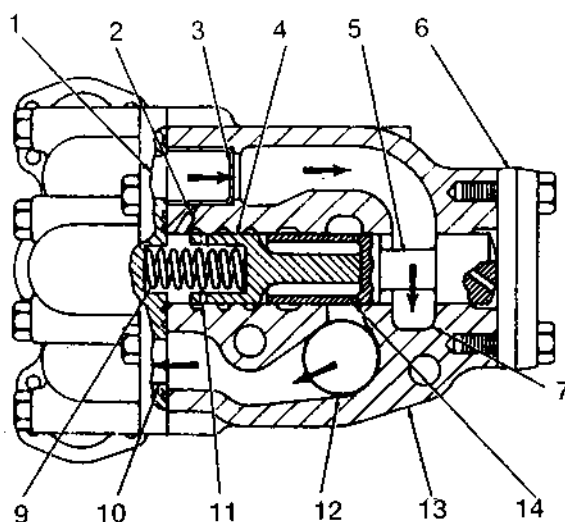
Принципы работы буферного клапана: Масло передвигает поршень к дну гидроцилиндра. Когда поршень приближается к дну, передний конец рычага 2 прежде всех касается дна. Рычаг и отделяется от конической уплотнительной поверхности. Передняя полость соединяется с задней полостью. При этом давление разгружается.

Клапан быстрого опускания:

Клапан быстрого опускания установлен на дне гидроцилиндра. При опускании отвала данный клапан присоединяет масло, находящееся в полости без рычага и полости рычага, чтобы отвал быстро опускался. Быстрое опускание отвала удобно для резания мерзлого грунта.

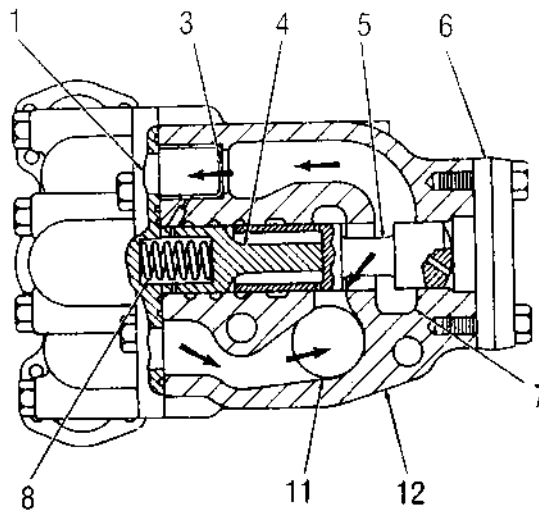
Принципы работы клапана быстрого опускания:

При подъеме отвала (см. рис. 6 - 5) масло из реверсивного клапана отвала через вход 1 и дроссельное отверстие 3 входит в полость рычага гидроцилиндра. Часть масла через отверстие 2 действует на левый конец верхнего сердечника 4 клапана. Под действием гидравлического давления и пружины 8 сердечник 5 закрывает контур между полостью без рычага и полостью с рычагом. Масло в полости без рычага через полость 11, отверстие 9 и реверсивного клапана возвращается в гидробак.



1,7. контур в полости рычага 2,3,10,13. дроссельное отверстие  
 4. верхний сердечник клапана 5. нижний сердечник клапана  
 6. фланец 8. пружина 9,11. контур в донной полости 12. корпус клапана  
 Рис. 6 – 5 Принципы работы клапана быстрого опускания (при подъеме отвала)

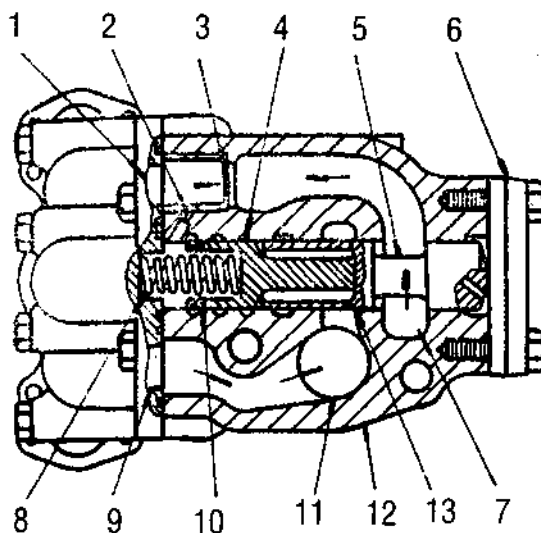
Когда реверсивный клапан отвала широко открывается и отвал опускается без нагрузки. (см. рис. 6 – 6) масло через вход 9 и полость 11 входит в полость без рычага. Возвратное масло из полости рычага проходит через дроссельное отверстие 3 и реверсивный клапан в гидробак. Поскольку отвал может быстро опускаться вниз от своей массы, необходимо добавлять масло в донную полость гидроцилиндра. Источник масла для добавления в данной системе – возвратное масло в полости рычага. Когда скорость опускания отвала достигает определенного значения, возвратное масло образывает перепад давления вблизи от дроссельного отверстия. Давление на правом конце сердечника 5 клапана превышает давление на левом конце сердечника 4 клапана. Когда перепад давления нейтрализует усилие пружины 8, рычаги 4 и 5 начинают передвигаться налево, и открывают контур между двумя полостями. При этом масло из полости рычага входит в донную полость. Отвал начинает быстро опускаться.



- 1,7. контур в полости рычага 4. верхний сердечник клапана  
 5. нижний сердечник клапана 6. крышка фланца 8. пружина  
 9,11. контур в донной полости 12. корпус клапана

Рис. 6 - 6 Принципы работы клапана быстрого опускания  
 (при быстром опускании вниз отвала)

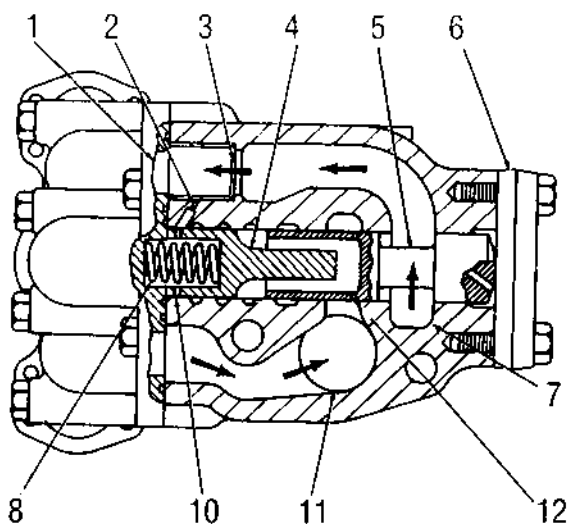
Когда отвал медленно опускается и реверсивный клапан отвала узко открывается, возвратное масло в полости рычага проходит через дроссельное отверстие. Перепад давления не может передвигать клапан 5 налево (см. рис. 6 - 7). Две полости гидроцилиндра все еще закрыты сердечником 5 клапана. Масло в полости без рычага только получается из насоса. Отвал опускается.



- 1,7. контур в полости рычаг  
 2,3,10,13. дроссельное отверстие  
 4. верхний сердечник клапана  
 5. нижний сердечник клапана  
 6. крышка фланца  
 8. пружина  
 9,11. контур в донной полости  
 12. корпус клапана

Рис. 6 - 7 Принципы работы клапана быстрого опускания  
 (при медленном опускании вниз отвала)

Отвал опускается на землю и начинает резать грунт. В это время наружная нагрузка действует на него. Давление насосного масла действует на полость без рычага. Поток возвратного масла в полости рычага мал. См. рис. 6 – 8.



- 1,7. контур в полости рычага 2,3,10,13. дроссельное отверстие  
 4. верхний сердечник клапана 5. нижний сердечник клапана  
 6. крышка фланца 8. пружина 11. контур в донной полости 12. корпус клапана

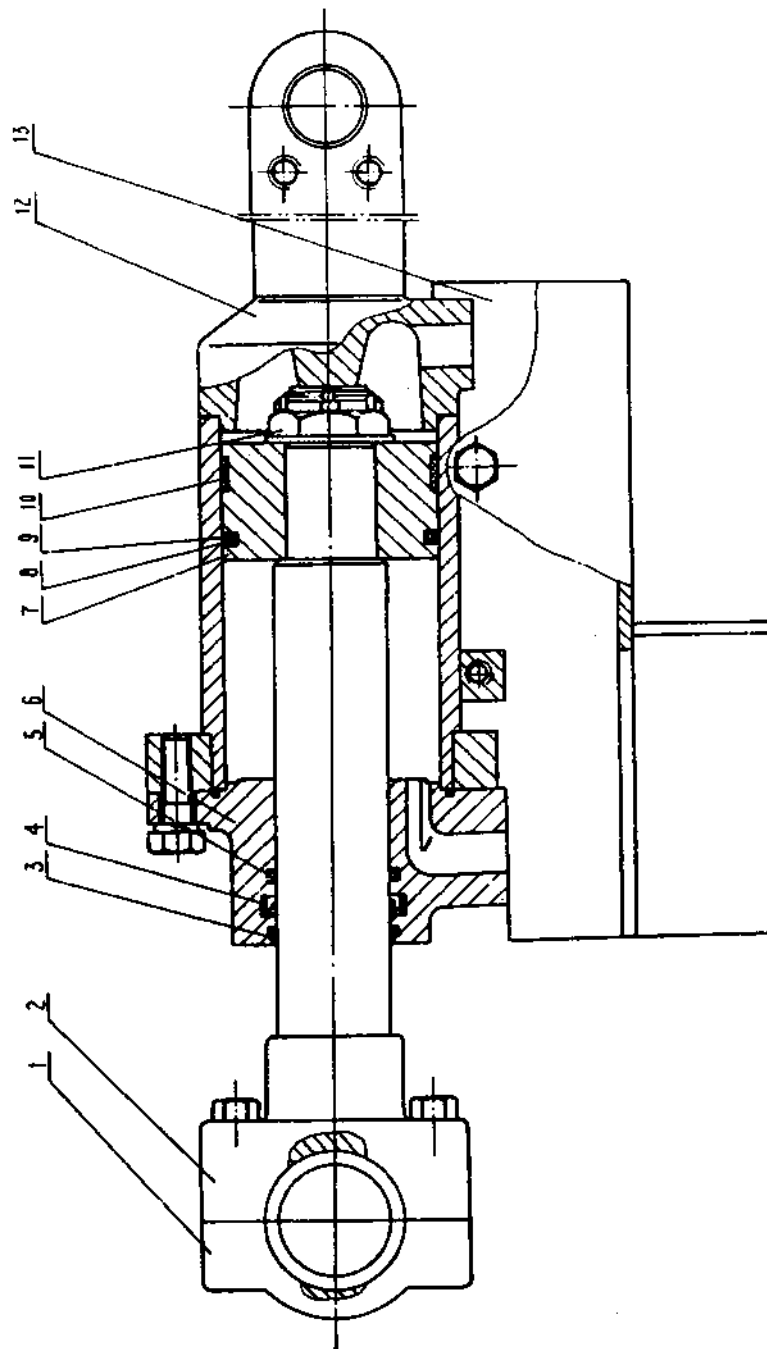
Рис. 6 – 8 Принципы работы клапана быстрого опускания (при резании грунта)

Перепад давления вблизи дроссельного отверстия мал, что не достаточно передвигать сердечник 5 налево. Масло из донной полости через отверстие 13 входит в полость между сердечниками 4 и 5. Под действием гидравлического давления сердечник 5 находится в закрытом положении. Две полости не присоединяются друг с другом, обеспечивая нормальную работу отвала.

### 6.3.2. Гидроцилиндр перекоса отвала

Если бульдозер оснащен поворотным отвалом, то справа от отвала установлен гидроцилиндр перекоса (диаметр гидроцилиндра –  $\varnothing 150$ мм, диаметр штока –  $\varnothing 80$ мм). Этот гидроцилиндр является поршневым гидроцилиндром двойного действия, который состоит из головки рычага, рычага, головки гидроцилиндра, корпуса гидроцилиндра, поршня, и других деталей. См. рис. 6 – 9.

Головка рычага гидроцилиндра шарнирно соединяется с гнездом, находящимся в правой – верхней части отвала. Конец корпуса пальцем соединяется с опорой бруса. Под действием гидравлического масла отвал перекашивается.



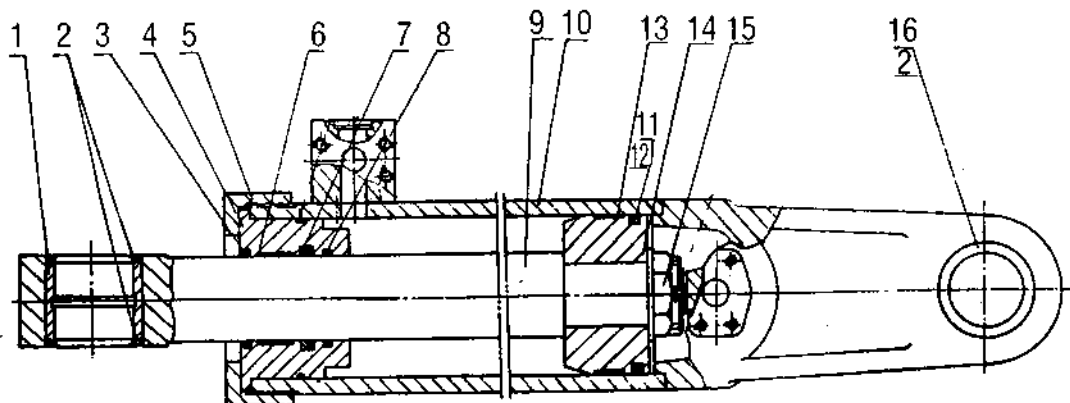
1. шаровая крышка 2. сварка штока поршня 3. пылеотбойное кольцо  
 4. уплотнительное кольцо 5. прямоугольное кольцо  
 6. головка гидроцилиндра 7. поршень 8. уплотнительное кольцо  
 9. резиновое кольцо 10. подкольцо 11. гайка  
 12. сварочный блок на корпусе гидроцилиндра 13. защитный колпак

Рис. 6 - 9 Гидроцилиндр перекоса отвала



### 6.3.3. Рыхлительный гидроцилиндр

На диагонали четырехзвенника рыхлителя установлены два гидроцилиндра подъема и опускания (диаметр гидроцилиндра –  $\varnothing 150$ мм, диаметр штока поршня –  $\varnothing 80$ мм). Эти два гидроцилиндра являются гидроцилиндрами двойного действия. Каждый из них состоит из штока поршня, корпуса в сборе, поршня, втулки и других деталей. См. рис. 6 – 10.



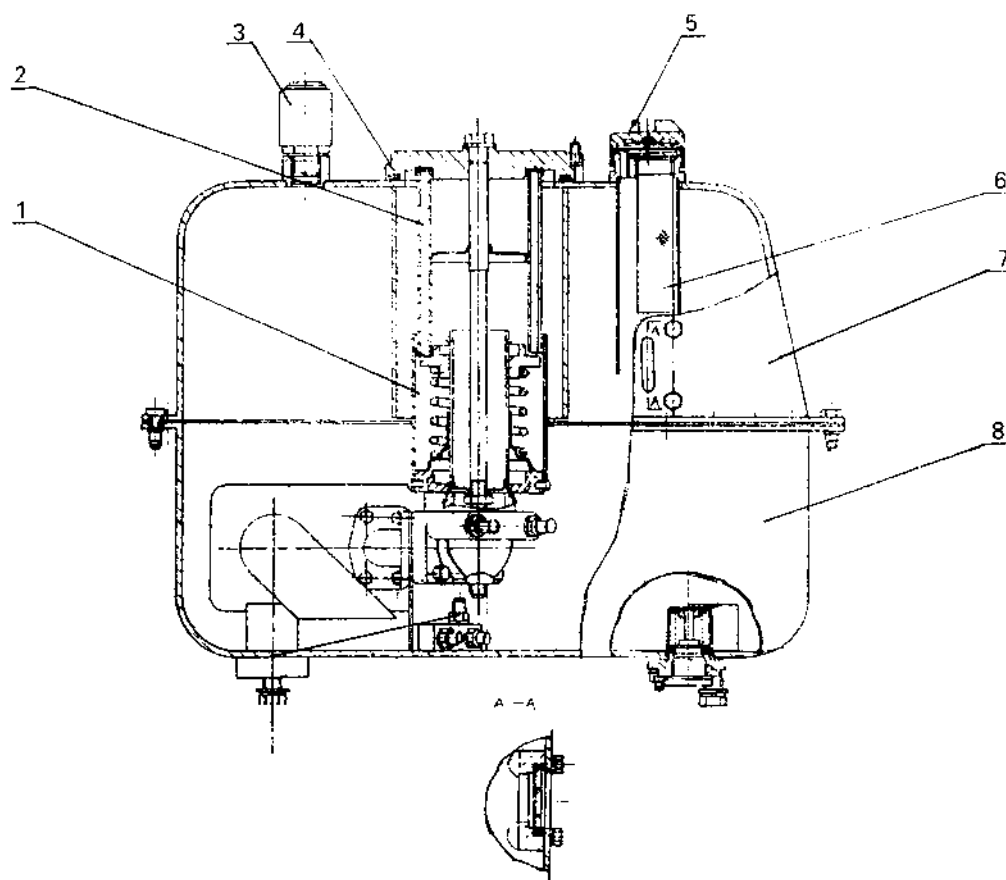
1. втулка 2. уплотнительное кольцо 3. пылеотбойное кольцо
4. головка гидроцилиндра 5. нажимная гайка 6. направляющая втулка
7. уплотнительное кольцо 8. прямоугольное уплотнительное кольцо
9. шток поршня в сборе 10. корпус гидроцилиндра в сборе
11. внутреннее упругое кольцо 12. уплотнительное кольцо
13. прокладное кольцо 14. поршень 15. гайка 16. втулка

Рис. 6 – 10 Рыхлительный гидроцилиндр

Конец рыхлительного гидроцилиндра пальцем шарнирно соединяется с гнездом, находящимся на нижнем соединительном кронштейне рыхлителя. Головка рычага пальцем шарнирно соединяется с верхним шатуном. Под действием гидравлического масла рыхлитель поднимается или опускается.

### 6.4. Гидробак

Гидробак установлен на верхней поверхности правой кривой плиты. Он состоит из картера, масляного фильтра, предохранительного клапана масляного фильтра, впускного и выпускного клапана, всасывающей трубы, возвратной трубы и других деталей. См. рис. 6 – 11. Всасывающая труба гидробака соединяется с рукавом гидронасоса. Возвратная труба гидробака соединяется с клапаном управления рабочего оборудования.



- 1. предохранительный клапан в сборе
- 2. фильтрующий элемент в сборе
- 3. впускной и выпускной клапан
- 4. гнездо для нажимной крышки
- 5. резьбовая крышка
- 6. фильтрующая сетка
- 7. верхний корпус гидробака в сборе
- 8. нижний корпус гидробака в сборе

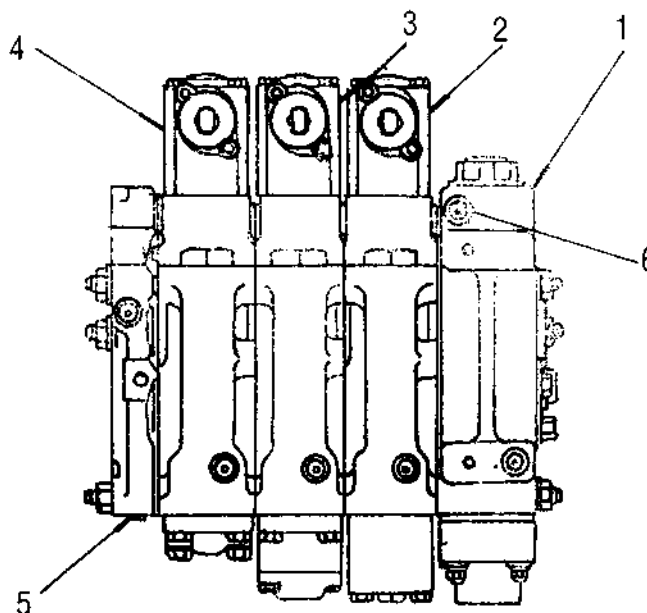
Рис. 6 - 11 Гидробак

При работе гидросистемы рабочего оборудования гидронасос всасывает масло из гидробака. Возвратное масло через клапан управления входит в возвратную трубу гидробака. Потом входит внутрь фильтрующий элемент масляного фильтра. Фильтрующий элемент забирает примесь в масле. После фильтрования масло возвращается в гидробак, завершая рабочий цикл. При засорении фильтрующих элементов гидравлическое давление вокруг фильтрующего элемента повышается. Под действием давления пружина сжимается и открывается предохранительный клапан масляного фильтра. В этом случае масло через предохранительный клапан и фильтрующую сетку прямо возвращается в гидробак, чтобы фильтр не повреждался. Масло без фильтрования легко вызывает засорение в гидросистеме, удерживает движение рычага клапана. Чтобы обеспечить нормальную работу гидросистемы,

необходимо постоянно очистить фильтрующие элементы.

## 6.5. Клапан управления рабочим оборудованием

Клапан управления рабочим оборудованием состоит из вводного клапана, реверсивного клапана перекоса, бульдозерного реверсивного клапана, рыхлительного реверсивного клапана и донного клапана. См. рис. 6 – 12.



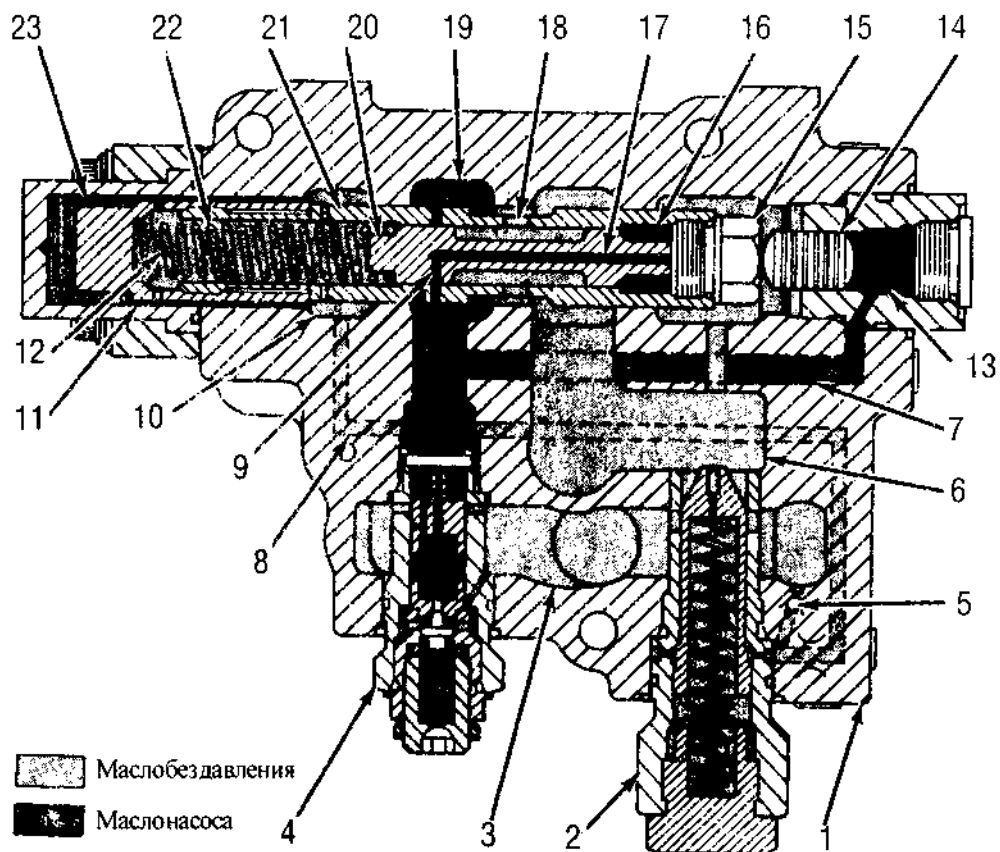
1. вводный клапан в сборе
2. реверсивный клапан перекоса в сборе
3. бульдозерный реверсивный клапан в сборе
4. рыхлительный реверсивный клапан в сборе
5. донный клапан
6. точка измерения давления

Рис. 6 – 12 Клапан управления рабочим оборудованием

Вводный клапан выполняет все функции управления. Он является одним из ключевых деталей, обеспечивающих нормальную работу гидросистемы. Реверсивный клапан перекоса, бульдозерный реверсивный клапан, рыхлительный реверсивный клапан управляют направлением потока масла в гидроцилиндрах рабочего оборудования. Установка реверсивных клапанов на бульдозере зависит от выбора рабочего оборудования. В ремонте и обслуживании необходимо обратить внимание на это. Операторы должны в соответствии с разным установленным рабочим оборудованием узнать различие в гидросистеме. Донный клапан играет роль соединения масляного контура клапана управления.

### 6.5.1. Вводный клапан

Вводный клапан состоит из клапана противодействия, сердечника клапана и главного предохранительного клапана. См. рис. 6 - 13.



- 1. корпус вводного клапана    2. клапан противодействия
- 3. камера возвратного масла в гидроцилиндре
- 4. главный предохранительный клапан    5. невозвратный клапан
- 6. масляная камера гидробака    7. контур для масла насоса
- 8. контур для сигнального масла
- 9,17. масляный контур для масла насоса в клапане перепада давления
- 10. камера сигнального масла    11. крышка клапана
- 12. пружина перепада давления    13. масляная камера    14. малый золотник
- 15. пробка    16. масляная камера
- 18. сливное отверстие клапана перепада давления
- 19. масляная камера насоса
- 20. малый ползун    21. большой сердечник клапана
- 22. пружина перепада давления    23. разгрузочная пружина

Рис. 6 - 13 Принципы работы вводного клапана (при закрытии реверсивного клапана)

Функция клапанов в вводном клапане:

#### **Разгрузочный клапан**

Разгрузочный клапан состоит из большого сердечника клапана (позиция 21 на рис. 6 – 13) и разгрузочной пружины (позиция 23 на рис. 6 – 13).

Когда рычаг реверсивного клапана находится в закрытом положении, большой сердечник клапана 21 закрывает контур от полости масляного насоса к гидробаку. Гидросистема находится в положении разгрузки.

Когда рычаг реверсивного клапана находится в рабочем положении, под действием давления сигнального масла в рабочей полости большой сердечник клапана 21 закрывает контур от полости масляного насоса к гидробаку. Гидросистема находится в положении нагрузки.

#### **Клапан перепада давления**

Клапан перепада давления состоит из малого ползуна (позиция 20 на рис. 6 – 13) и пружины (позиция 22 на рис. 6 – 13).

Когда рычаг реверсивного клапана находится в одном определенном положении узкого открытия и дросселирует, под действием нагрузки повышается давление масла в рабочей полости гидроцилиндра. Масло по контуру сигнального масла входит в полость сигнального масла вводного клапана и действует на малый ползун 20 и левый конец большого сердечника 21 клапана. Под действием масляного давления и разгрузочной пружины большой сердечник 21 разгрузочного клапана движется направо и разгрузка прекращается.

Когда рабочее давление гидроцилиндра меньше давления насоса 1,36 МПа, действующая сила масляного давления и пружины меньше действующей силы на правом конце малого ползуна 20. действующая сила на правом конце ползуна получается от давления масла насоса. В это время малый ползун 20 движется налево и открывает отверстие на большом сердечнике разгрузочного клапана. Масло насоса возвращается в гидробак через отверстие 18. Роль разгрузки клапана перепада давления обеспечивает определенный перепад давления между маслом насоса и маслом в рабочей полости гидроцилиндра.

В процессе изменения сопротивления резания стабильная подача масла от насоса к рабочей полости гидроцилиндра обеспечивает стабильную скорость резания. От величины открытия рычага реверсивного клапана зависит скорость резания. С изменением величины открытия реверсивного клапана перепад давления между маслом в рабочей полости гидроцилиндра и маслом насоса тоже изменяется. Это приводит величину разгрузки насосного масла через клапан перепада давления к уменьшению. Объем подачи масла для рабочей полости гидроцилиндра тоже изменяется, осуществляя дроссельное регулирование скоростей под малой нагрузкой.

#### **Клапан противодействия**

Клапан противодействия обеспечивает определенное противодействие в полости возвратного масла гидроцилиндра, защищая гидроцилиндр от удара низкого давления и кавитационной коррозии при изменении направления.

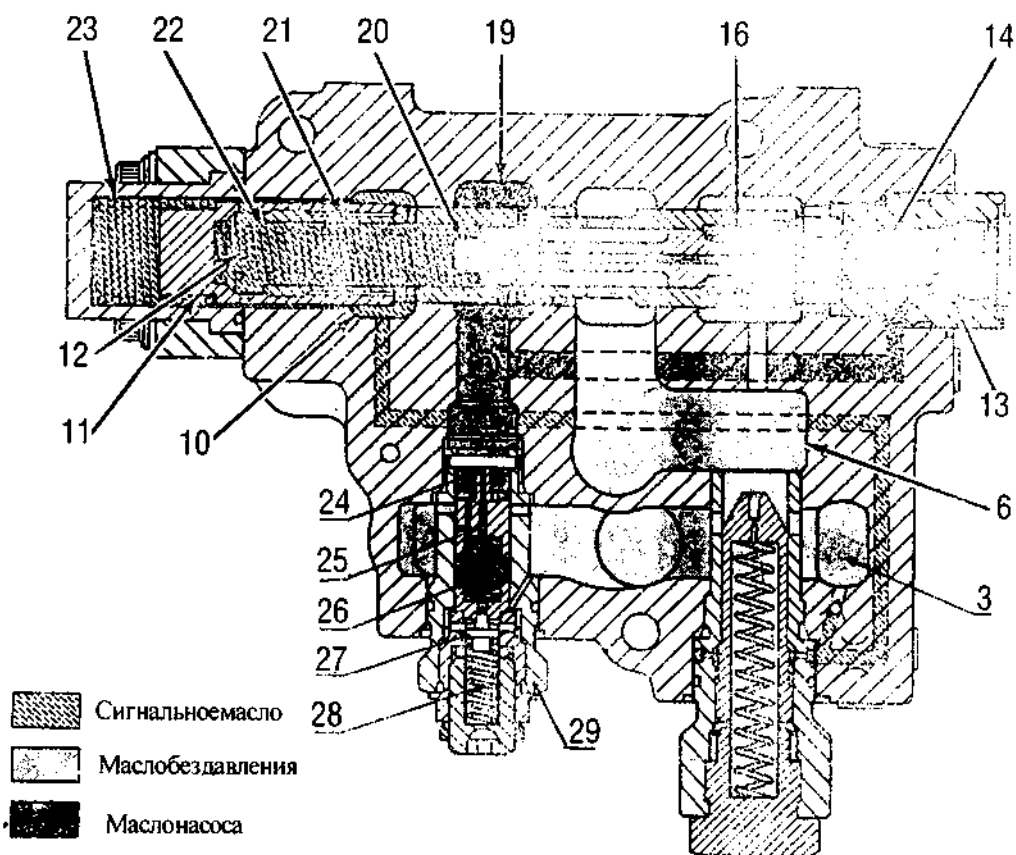
### Главный предохранительный клапан

Главный предохранительный клапан ограничивает максимальное рабочее давление в гидросистеме (18, 5 МПа), обеспечивая предохранительное рабочее положение гидравлических элементов.

#### 6.5.1.1. Принципы работы вводного клапана

Когда реверсивный клапан находится в среднем закрытом положении (см. рис. 6 – 13), насос всасывает масло из гидробака и подает в камеру 19. Потом масло через контур 7 входит в камеру 13 и толкает плунжер 14, чтобы разгрузочный клапан передвигается налево, преодолевая действие пружины 23. Когда камера 19 соединяется с камерой 6 гидробака, масло насоса через разгрузочный клапан входит в гидробак. Гидросистема находится в разгрузочном положении. Давление в системе – около 0,36 МПа. В это время масло насоса, которое через отверстие 9 входит в правую полость 16 малого ползуна клапана перепада, с низким давлением. Под действием пружины 22 перепада давления малый ползун 20 находится в том положении, как показано на рисунке.

Когда рычаг реверсивного клапана находится в положении широкого открытия, см. рис. 6 – 14.



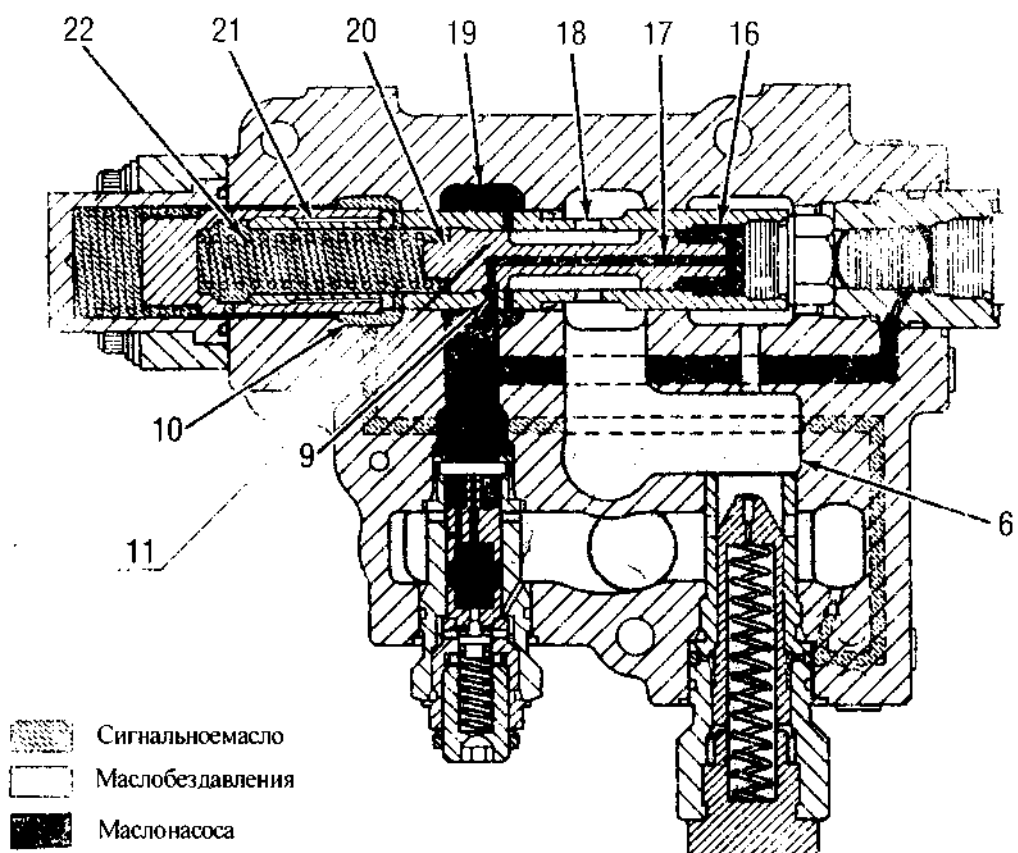
- 3. камера возвратного масла гидроцилиндра    6. масляная камера гидробака
- 10. камера сигнального масла    11. крышка клапана
- 12. пружина перепада давления    13. масляная камера
- 14. малый золотник    16. масляная камера    19. полость масла насоса
- 20. малый ползун    21. большой сердечник клапана
- 22. пружина перепада давления    23. разгрузочная пружина
- 24. сердечник главного клапана    25. масляной контур
- 26. пружина главного клапана    27. конический сердечник клапана    28. пружина

Рис. 6 – 14 Принципы работы вводного клапана  
( при широком открытии реверсивного клапана )

Масло из рабочей полости гидроцилиндра через контур реверсивного клапана входит в камеру 10, находящуюся в корпусе вводного клапана. Давление данного масла называется сигнальным давлением. Когда действующая сила сигнального давления, которое действует на левый конец рычага разгрузочного клапана, и действующая сила разгрузочной пружины превышают действующую силу насосного масла, которое действует на правый конец большого сердечника 21 клапана, большой сердечник движется направо, пока не закроет камеру 19 масла насоса и контур к камере 6 в гидробаке. В это время масло из камеры 19 через контур открытия рычага реверсивного клапана входит в рабочую полость гидроцилиндра и выполняет движение рабочего оборудования.

Когда рычаг реверсивного клапана находится в положении широкого открытия, давление масла в гидроцилиндре, давление сигнального масла и давление масла насоса в основном одинаково. Под действием пружины 22 перепада давления малый ползун 20 находится в том положении, как показано на рисунке.

Когда рычаг реверсивного клапана находится в положении узкого открытия, см. рис. 6 – 15.



6. масляная камера гидробака 10. камера сигнального масла 11. масляный контур  
 16. масляная камера 17. контур масла насоса в клапане перепада давления  
 18. сливное отверстие клапана перепада давления 19. полость масла насоса  
 20. малый ползун 21. большой сердечник клапана 22. пружина перепада давления

Рис. 6 – 15 Принципы работы вводного клапана  
 (при узком открытии реверсивного клапана)

Благодаря дроссельному действию рычага реверсивного клапана давление насосного масла превышает давление сигнального масла гидроцилиндра. В это время действующая сила насосного масла на правом конце малого ползуна 20 превышает действующую силу сигнального масла гидроцилиндра на левом конце малого ползуна и силу пружины 22. При этом малый ползун передвигается налево. В процессе передвижения малого ползуна, когда отверстие 11 на большом сердечнике 21 клапана соединяется с камерой 6 гидробака, часть насосного масла через отверстие 11 выпущена в гидробак. Когда рычаг реверсивного клапана находится в определенном положении узкого открытия, с увеличением сопротивления резания давление в гидроциindre и давление сигнального масла тоже поднимаются, и приводят ползун 20 к передвижению направо. При этом объем слива насосного масла через

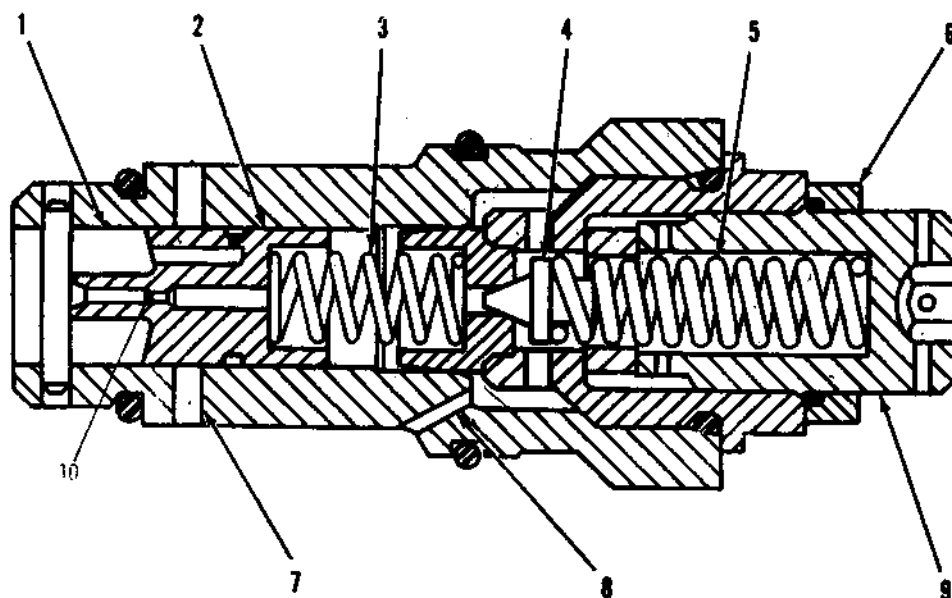


отверстие 11 уменьшается. Давление насосного масла от дроссельного действия повышается и приводит малый ползун 20 к передвижению влево, и последний возвращается в свое прежнее положение. В это время клапан перепада давления находится в положение компенсации давления, т. е. с изменением давления гидросистемы перепад между давлениями сигнального масла на двух концах клапана перепада давления и давлением насосного масла составляет определенное значение (около 1,36 МПа). Так получается, что объем насосного масла, которое проходит через реверсивный клапан, почти не изменяется, и объем подачи гидроцилиндру почти не изменяется. Таким образом, при изменении сопротивления резания гидроцилиндра рабочего оборудования скорость резания гидроцилиндра не изменяется.

Когда величина открытия рычага реверсивного клапана изменяется, давление насосного масла тоже изменяется в соответствии с изменением давления в рабочей полости гидроцилиндра, и приводит малый ползун 20 клапана перепада давления к передвижению направо и влево относительно разгрузочного клапана. Но перепад давления в основном не изменяется. Объем потока насосного масла через отверстия 11 не одинаков. Осуществляется дроссельное регулирование скорости без сильного повышения давления в гидросистеме.

#### 6.5.1.2. Принципы работы главного предохранительного клапана

Главный клапан является приоритетным предохранительным клапаном. Он установлен внутри вводного клапана, и состоит из корпуса главного предохранительного клапана, сердечника главного клапана, сердечника конического клапана, пружины главного клапана и других деталей. См. рис. 6 – 16.



1. вводный контур масла 2. сердечник главного клапана 3. пружина  
4. сердечник конического клапана 5. пружина 6. гайка 7. переливной отверстие  
8. сливное отверстие 9. регулирующий рычаг 10. контур масла

Рис. 6 – 16 Главный предохранительный клапан

Установочное давление главного клапана – 18,5 МПа. Насосное масло через отверстие 10 входит в камеру 11. Давление насосного масла действует на сердечник 4 конического клапана. Когда давление в системе ниже установочного давления, сердечник 4 конического клапана под действием пружины 5 закрывается. Сердечник 2 главного клапана под действием пружины 3 главного клапана тоже закрывается.

Когда давление достигает или превышает давление в системе, под давлением масла сердечника 4 конического клапана передвигается направо, преодолевая пружинную силу. Часть насосного масла через сердечник 4 конического клапана открывает контур и входит в контур 8 гидробака. Под действием дросселирования отвести 10 давление насосного масла, которое действует на левый конец сердечника 2 главного клапана, превышает давление, которое действует на правый конец сердечника 2 и пружинную силу. Сердечник 2 главного клапана передвигается направо, пока насосное масло входит через сливное отверстие 7 в гидробак. Таким образом, ограничивается максимальное рабочее давление в гидросистеме. Приоритетный предохранительный клапан обеспечивает стабильную характеристику давления – потока гидросистемы и хорошую рабочую способность.

Давление в системе главного клапана является регулируемым. Способ регулирования:

Чтобы повысить давление в гидросистеме, освободить гайку 6, повернуть регулирующий рычаг 9 по часовой стрелке, нажать пружину 5. Чтобы снизить давление в гидросистеме, освободить гайку 6, повернуть регулирующий рычаг 9 против часовой стрелки, ослабить пружину 5. После регулирования завернуть гайку 6.

#### 6.5.1.3. Принципы работы клапана противодействия

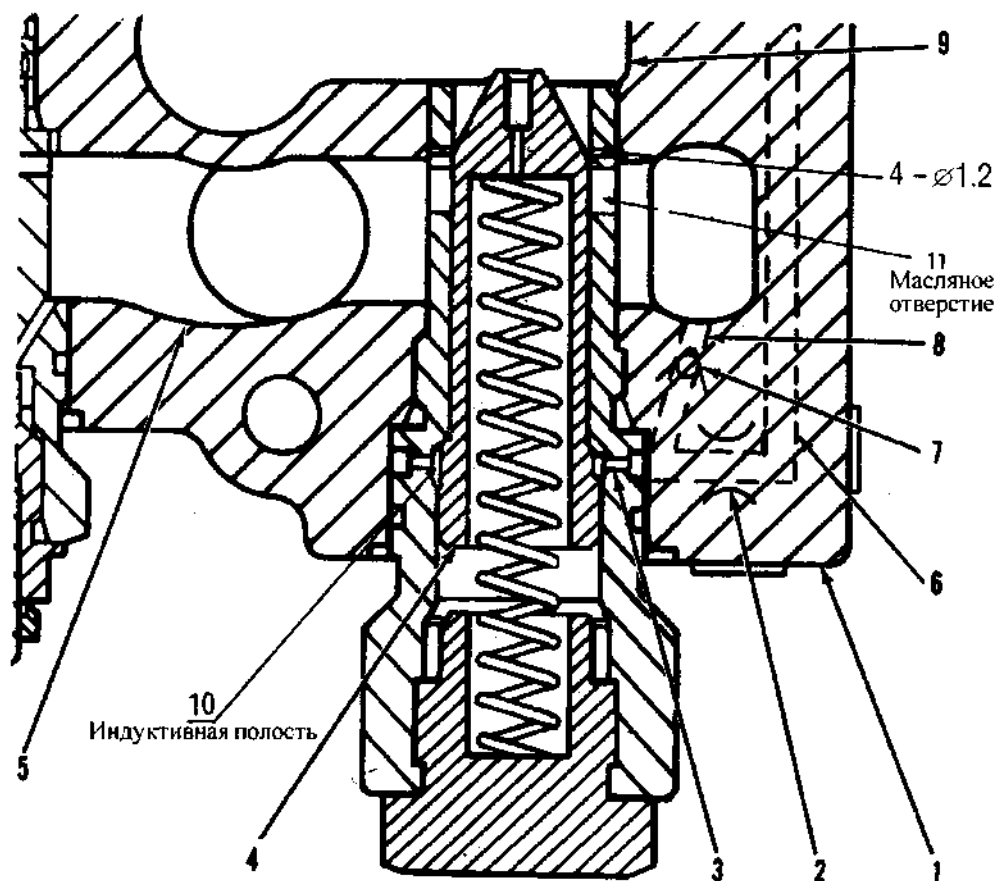
Клапан противодействия установлен внутри вводного клапана. Он состоит в основном из сердечника клапана, крышки клапана, пружины противодействия. См. рис. 6 – 17.

Масло из полости возвратного масла гидроцилиндра через клапана противодействия входит в гидробак. Открытием клапана противодействия управляют два действующих давлений. Одним из них является сигнальное давление, которое получается из рабочей полости гидроцилиндра. Когда рычаг реверсивного клапана находится в каком – нибудь рабочем положении, масло из рабочей полости гидроцилиндра через реверсивный клапан входит в контур 6 вводного клапана. Потом через дроссельное отверстие 2 входит в камеру 3. Давление сигнального масла действует на кольцевую площадь сердечника 4 клапана. Сердечник 4 передвигается вниз, преодолевая пружинную силу, и открывает контур от камеры возвратного масла гидроцилиндра к камере 9 гидробака. Возвратное масло гидроцилиндра входит в гидробак. При этом возвратное масло гидроцилиндра без противодействия.

Другим давлением является противодействие возвратного масла гидроцилиндра. Когда отвал или рыхлитель опускается, под действием массой рабочего оборудования давление в полости возвратного масла гидроцилиндра превышает давление в рабочей полости гидроцилиндра. При этом под давлением в полости возвратного масла гидроцилиндра (т. е.

противодавление) открывает невозвратный клапан 7. Возвратное масло входит в камеру 3 и действует на кольцевую площадь сердечника 4 клапана. Сердечник 4 клапана передвигается вниз, преодолевая пружинную силу, и открывает контур от камеры 5 возвратного масла гидроцилиндра к камере 9 гидробака. Под противодавлением возвратное масло гидроцилиндра входит в гидробак.

Функция дроссельного отверстия 2: При открытии клапана противодавления под давлением возвратного масла гидроцилиндра, с помощью дроссельного отверстия полость возвратного масла гидроцилиндра сохраняет давление для обеспечения достаточного давления открытия.

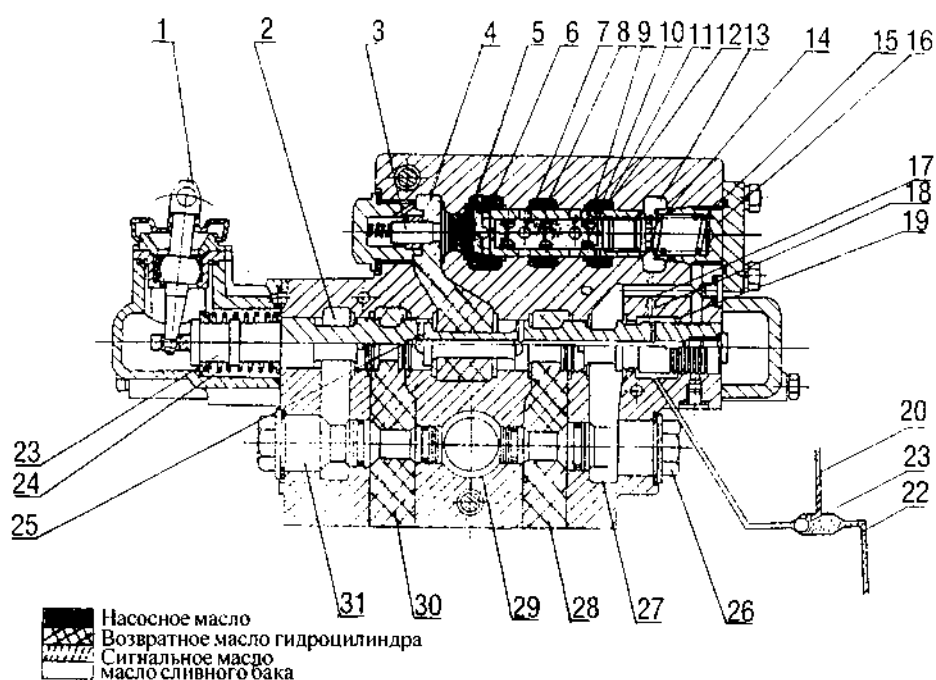


1. корпус вводного клапана
2. дроссельное отверстие
3. втулка клапана противодавления
4. сердечник клапана
5. полость возвратного масла гидроцилиндра
6. контур сигнального масла
7. невозвратный клапан
8. контур для масла противодавления
9. полость к гидробаку
10. индуктивная полость
11. масляное отверстие для открытия клапана противодавления

Рис. 6 - 17 Клапан противодавления

### 6.5.2. Реверсивный клапан перекоса

Реверсивный клапан перекоса предназначен для управления движением гидроцилиндра перекоса отвала, осуществления регулирования угла отвала относительно земли. Реверсивный клапан состоит из корпуса клапана, рычага клапана, приоритетного клапана, конического сердечника клапана. См. рис. 6 – 18.



1. стержень – поводок    2. полость к гидробаку    3. сердечник конического клапана
4. контур масла    5. камера насосного масла    6. рычаг приоритетного клапана
- 7,8,10. отверстия на рычаге приоритетного клапана    9. камера насосного масла
11. масляная камера приоритетного клапана
12. отверстие к бульдозерному реверсивному клапану
13. масляная камера    14. пробка    15. приоритетная пружина
16. гнездо пружины    17. сигнальное масло    18. дроссельная пробка
19. камера для сигнального масла    20. контур к вводу клапана для сигнального масла
21. золотниковый клапан    22. контур бульдозерного реверсивного клапана
23. контур для сигнального масла рычага клапана    24. спускная пружина
25. рычаг клапана    26. длинная пробка    27. масляная камера к гидробаку
28. контур донной полости гидроцилиндра    29. полость к гидробаку
30. контур полости с рычагом гидроцилиндра    31. длинная пробка

Рис. 6 – 18 Принципы работы реверсивного клапана перекоса

(рычаг реверсивного клапана перекоса находится в закрытом положении)

Реверсивный клапан является трехпозиционным и пятиходовым, закрывается в среднем положении. Три положения – левый перекоп, закрытие, правый перекоп. На левом конце рычага реверсивного клапана установлена спускная пружина 24. Положение закрытия рычага реверсивного клапана определяется при помощи спускной пружины 24. Стержень – поводок 1 шарнирно соединяется с рукояткой управления перекопом при помощи системы рычагов для управления передвижением рычага реверсивного клапана. Функция приоритетного клапана: Когда реверсивный клапан перекопа, бульдозерный реверсивный клапан и рыхлительный реверсивный клапан вместе находятся в положении управления, под действием приоритетного клапана насосное масло приоритетно входит в полость реверсивного клапана перекопа, чтобы гидроцилиндр перекопа действовал первым.

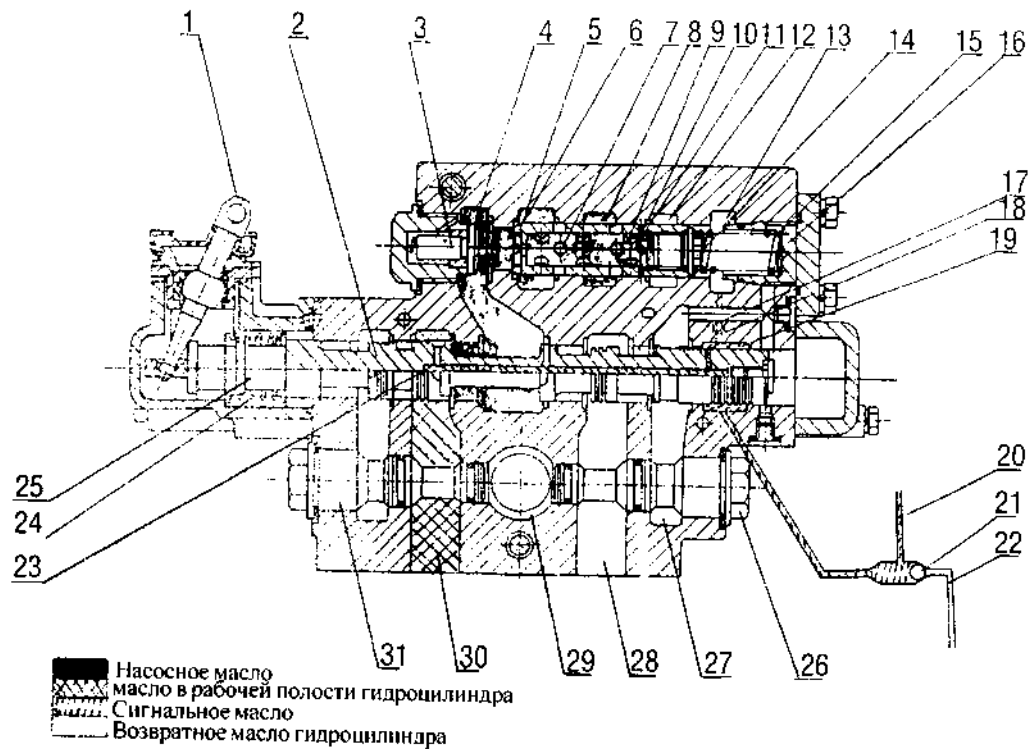
Принципы работы реверсивного клапана перекопа:

А. Когда реверсивный клапан перекопа, бульдозерный реверсивный клапан и рыхлительный реверсивный клапан вместе находятся в положении закрытия, без давления насосного масла в рабочей полости гидроцилиндра камера 19 сигнального масла и контур 22 находятся в положении разгрузки.

Насосное масло проходит через разгрузочный клапан вводного клапана в гидробак. Давление в системе составляет около 0,36 МПа. Часть насосного масла через отверстие 8 входит в полость 11 в рычаге приоритетного клапана. Потом масло через рычаг 6 приоритетного клапана входит в камеру 5 насосного масла и контур 4, чтобы рычаг приоритетного клапана передвигался направо, преодолевая пружинную силу. Часть насосного масла входит во вход 12 бульдозерного реверсивного клапана и рыхлительного реверсивного клапана.

Б. Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в положении управления и реверсивный клапан перекопа находится в положении закрытия (см. рис. 6 – 18), сигнальное масло из рабочей полости гидроцилиндра отвала входит в контур 22 и передвигает золотниковый клапан налево. Сигнальное масло проходит через контур 20 и входит в контур сигнального масла вводного клапана. Под давлением сигнального масла разгрузочный клапан, находящийся во вводном клапане, закрывает контур к гидробаку. Давление в системе повышается. Насосное масло через отверстие 8, находящееся на рычаге приоритетного клапана реверсивного клапана перекопа, входит в камеру 11. Давление в системе, действующее на левый конец приоритетного клапана, передвигается направо рычаг приоритетного клапана, преодолевая пружинную силу. При этом полностью открывается контур 12, который находится между входом 9 и входом бульдозерного реверсивного клапана. Насосное масло входит в бульдозерный реверсивный клапан. Бульдозерный гидроцилиндр начинает работать.

В. Когда рычаг реверсивного клапана перекопа находится в положении правого перекопа (см. рис. 6 – 19):



1. стержень – поводок
2. полость к гидробаку
3. сердечник конического клапана
4. контур масла
5. камера насосного масла
6. рычаг приоритетного клапана
- 7,8,10. отверстия на рычаге приоритетного клапана
9. камера насосного масла
11. масляная камера приоритетного клапана
12. отверстие к бульдозерному реверсивному клапану
13. масляная камера
14. пробка
15. приоритетная пружина
16. гнездо пружины
17. сигнальное масло
18. дроссельная пробка
19. камера для сигнального масла
20. контур к вводу клапану для сигнального масла
21. золотниковый клапан
22. контур бульдозерного реверсивного клапана
23. контур для сигнального масла рычага клапана
24. спускная пружина
25. рычаг клапана
26. длинная пробка
27. масляная камера к гидробаку
28. контур донной полости гидроцилиндра
29. полость к гидробаку
30. контур полости с рычагом гидроцилиндра
31. длинная пробка

Рис. 6 – 19 Принципы работы реверсивного клапана перекоса  
 (рычаг реверсивного клапана перекоса находится в положении правого перекоса)

Масло из полости с рычагом гидроцилиндра через контур 30 входит в контур 23 рычага реверсивного клапана перекоса. Потом входит в камеру 19. Это масло становится сигнальным маслом. Часть сигнального масла через дроссельное отверстие 17 входит в камеру

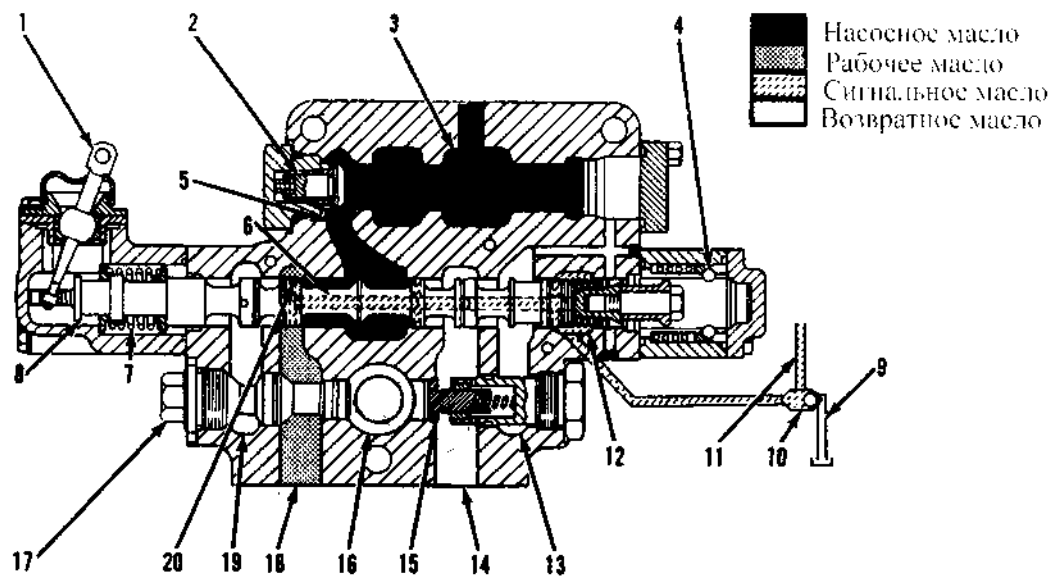
13. Под давлением сигнального масла и пружинной силой рычаг приоритетного клапана передвигается налево и полностью закрывает контур, который находится между входом 9 и камерой насосного масла. Другая часть сигнального масла через контур 20 входит в контур сигнального масла вводного клапана. Под давлением сигнального масла разгрузочный клапан вводного клапана закрывает контур к гидробаку. Давление в системе повышается. Насосное масло в камере 5 открывает невозвратный клапан 3 и входит в контур 4. Потом через контур открытия рычага реверсивного клапана входит в контур 30 и подает масло полости с рычагом гидроцилиндра. При этом движение правого перекоса отвала выполняется. Чтобы давление в рабочей полости гидроцилиндра не повышалось дальше, необходимо управлять объемом подачи масла.

Возвратное масло из полости без рычага гидроцилиндра входит в контур 28, потом через контур открытия реверсивного клапана входит в камеру 27. После этого через клапана противодействия вводного клапана возвращается в гидробак. Когда реверсивный клапан перекоса находится в положении левого перекоса, принципы работы одинаковы с вышесказанным. Разница только в том, что рычаг реверсивного клапана открывает другой контур, а рабочая полость и полость возвратного масла как раз находятся в противном положении вышесказанного. Работники должны сами анализировать соответствующие принципы. Необходимо указать, когда реверсивный клапан перекоса находится в любом рабочем положении, в полости 13 существует сигнальное масло, приходящее из рабочей полости гидроцилиндра. При этом под действием давления сигнального масла и пружинной силы приоритетный клапан передвигается налево и закрывает контур к бульдозерному реверсивному клапану. Контур к реверсивному клапану перекоса открывается. Обеспечивается приоритетная подача масла реверсивному клапану перекоса. Т. е. реверсивный клапан перекоса двигается первым.

Благодаря невозвратному клапану 3 насосное масло из полости 5 через контур открытия реверсивного клапана в рабочую полость гидроцилиндра течет однонаправленно. Когда подача насоса прекращается внезапно, или рычаг реверсивного клапана находится в переключении, невозвратный клапан автоматически закрывает контур к рабочей полости гидроцилиндра, чтобы гидросистема работала стабильно, избежая скольжение и вздрагивание рабочего оборудования.

### 6.5.3. Бульдозерный реверсивный клапан

Бульдозерный реверсивный клапан управляет гидроцилиндром подъема отвала, осуществляя резание грунта. Он является вторым реверсивным клапаном гидросистемы рабочего оборудования, состоит в основном из корпуса клапана, рычага клапана, конического сердечника клапана. См. рис. 6 – 20.



1. стержень – поводок 2. сердечник конического клапана
3. полость насосного масла 4. фиксатор 5. контур насосного масла
- 6, 20. отверстие сигнального масла на рычаге клапана
7. спускная пружина 8. рычаг клапана
9. контур сигнального масла заднего направления
10. золотниковый клапан 11. контур сигнального масла переднего направления
12. полость сигнального масла 13, 16, 19. полость возвратного масла гидроцилиндра
14. контур к донной полости гидроцилиндра 15. сердечник конического клапана
17. длинная пробка 18. контур к полости с рычагом гидроцилиндра

Рис. 6 – 20 Принципы работы бульдозерного реверсивного клапана  
(рычаг реверсивного клапана находится в положении подъема)

Реверсивный клапан является четырехпозиционным и пятиходовым, закрывается в среднем положении. Четыре положения – подъем, закрытие, опускание, плавание. Спускная пружина, находящаяся на левом конце рычага реверсивного клапана, определяет положение закрытия рычага реверсивного клапана. Стержень – поводок 1 и рукоятка управления клапаном управления отвалом шарнирно соединяются друг с другом при помощи системы рычагов, чтобы управлять передвижением рычага реверсивного клапана. На правом конце рычага реверсивного клапана установлен фиксированный механизм. Когда рукоятка находится в положении плавания, этот механизм фиксирует ее.

Принципы работы бульдозерного реверсивного клапана:

А. Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в среднем положении

В условии нет давления сигнального масла, приходящего из рабочей полости



гидроцилиндра, насосное масло через разгрузочный клапан вводного клапана входит в гидробак. Давление в системе составляет около 0,36МПа. В это время контур 11 находится в положении разгрузки. Гидроцилиндр не работает.

Б. Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в положении подъема

См. рис. 6 – 20. Масло из полости с рычагом гидроцилиндра через контур 18 входит в контур 6 сигнального масла рычага клапана. Потом входит в камеру 12 в качестве сигнального масла. Под давлением сигнального масла клапан 10 входит в контур 11. Сигнальное масло входит в контур сигнального масла вводного клапана. Под давлением сигнального масла разгрузочный клапан вводного клапана закрывает контур насосного масла к гидробаку. Давление в системе повышается. Насосное масло через контур 3 открывает невозвратный клапан и входит в камеру 5. Потом по контуру 18 открытия рычага реверсивного клапана подает масло полости штока поршня гидроцилиндра, чтобы отвал поднимался. Возвратное масло из полости без рычага гидроцилиндра через контур 14 входит в полость 13, потом через клапан противодействия вводного клапана возвращается в гидробак.

В. Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в положении опускания

Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в положении опускания, масло из полости без рычага гидроцилиндра через контур 14 входит в контур 6 сигнального масла рычага клапана. Потом входит в камеру 12 в качестве сигнального масла. Под давлением сигнального масла клапан 10 входит в контур 11. Сигнальное масло входит в контур сигнального масла вводного клапана. Под давлением сигнального масла разгрузочный клапан вводного клапана закрывает контур насосного масла к гидробаку. Давление в системе повышается. Насосное масло через контур 3 открывает невозвратный клапан и входит в камеру 5 насосного масла. Потом по контуру открытия рычага реверсивного клапана входит в контур 14 и подает масло полости без рычага гидроцилиндра, чтобы отвал резал грунт. Возвратное масло из полости с рычагом гидроцилиндра через контур 18 входит в полость 19, потом через клапан противодействия вводного клапана возвращается в гидробак.

Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в положении опускания (широкого открытия), под действием гидросистемы и своей массы отвал находится в положении быстрого опускания. При этом насосное масло через вводный клапан, реверсивный клапан входит в полость без рычага бульдозерного гидроцилиндра. Одновременно возвратное масло из гидробака через клапан дозаправки бульдозерного реверсивного клапана добавляет масло полости без рычага бульдозерного гидроцилиндра. В это время масло из полости с рычагом бульдозерного гидроцилиндра через клапан быстрого опускания входит в полость без рычага бульдозерного гидроцилиндра.

Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в положении опускания (узкого открытия), под дроссельным действием рычага бульдозерного реверсивного рычага часть насосного масла через вводный клапан и бульдозерный реверсивный клапан входит в полость без рычага бульдозерного гидроцилиндра. Клапан быстрого опускания закрывает контур к

полости с рычагом и контур к полости без рычага бульдозерного гидроцилиндра. Большая часть масла в гидросистеме через вводный клапан возвращается в гидробак. В это время отвал находится в нормальном опускающем положении.

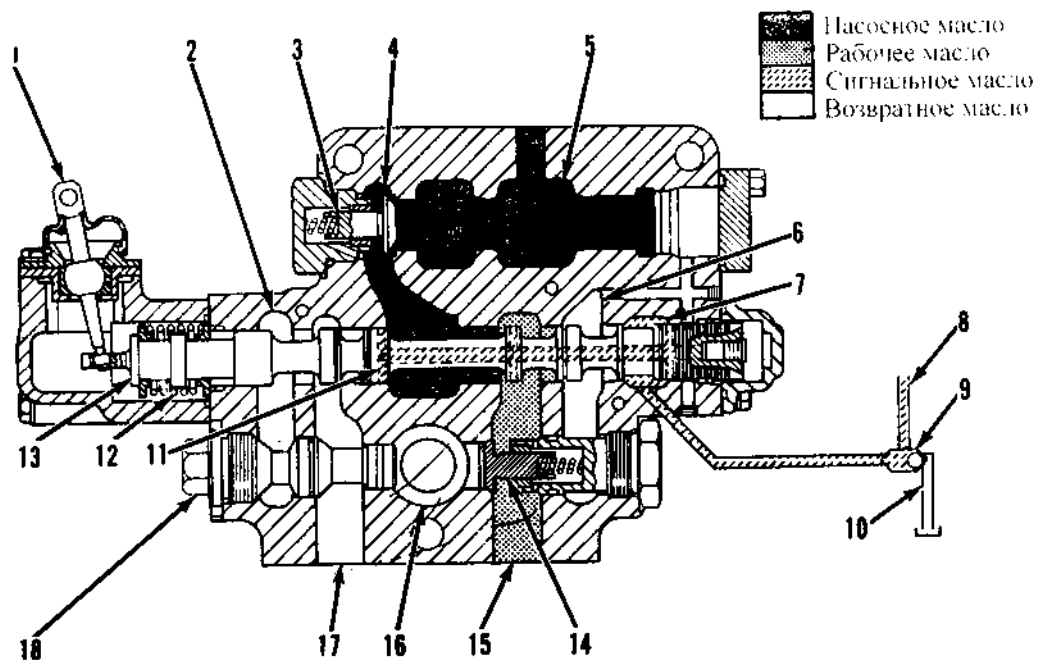
В. Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в положении плавания

При этом рычаг клапана открывает контур к камерам 12 и 13. Сигнальное масло находится в разгрузочном положении. В контуре 11 нет сигнального масла. Разгрузочный клапан сливает насосное масло в гидробак, поэтому насосное масло входит в контур 3 с низким давлением. Вместе с этим, рычаг клапана открывает контур 18 к полости с рычагом гидроцилиндра, контур 14 к полости без рычага гидроцилиндра, контуры 19 и 13. Отвал находится в положении плавания. Оператор может в соответствии с условием работы регулировать положение отвала.

Главная функция клапана дозаправки: Когда отвал опускается, от массы отвала в полости без рычага гидроцилиндра подъема отвала может появляться кавитация. Во избежание кавитации и кавитационной коррозии, когда давление в полости без рычага гидроцилиндра низок, нажимная пружина клапана дозаправки раскрывается, и масло входит в полость без рычага.

Г. Рыхлительный реверсивный клапан

Рыхлительный реверсивный клапан управляет движением гидроцилиндра подъема рыхлителя. Рыхлительный реверсивный клапан является третьим реверсивным клапаном гидросистемы рабочего оборудования. Он является трехпозиционным и пятиходовым клапаном. Его три рабочих положений – положение подъема, положение закрытия и положение опускания. На рис. 6 – 21 приведены принципы работы рыхлительного реверсивного клапана в положении опускания. Конструкция и принципы работы данного реверсивного клапана в основном одинаковы с вышесказанными двумя реверсивными клапанами. Здесь не будем повторять.

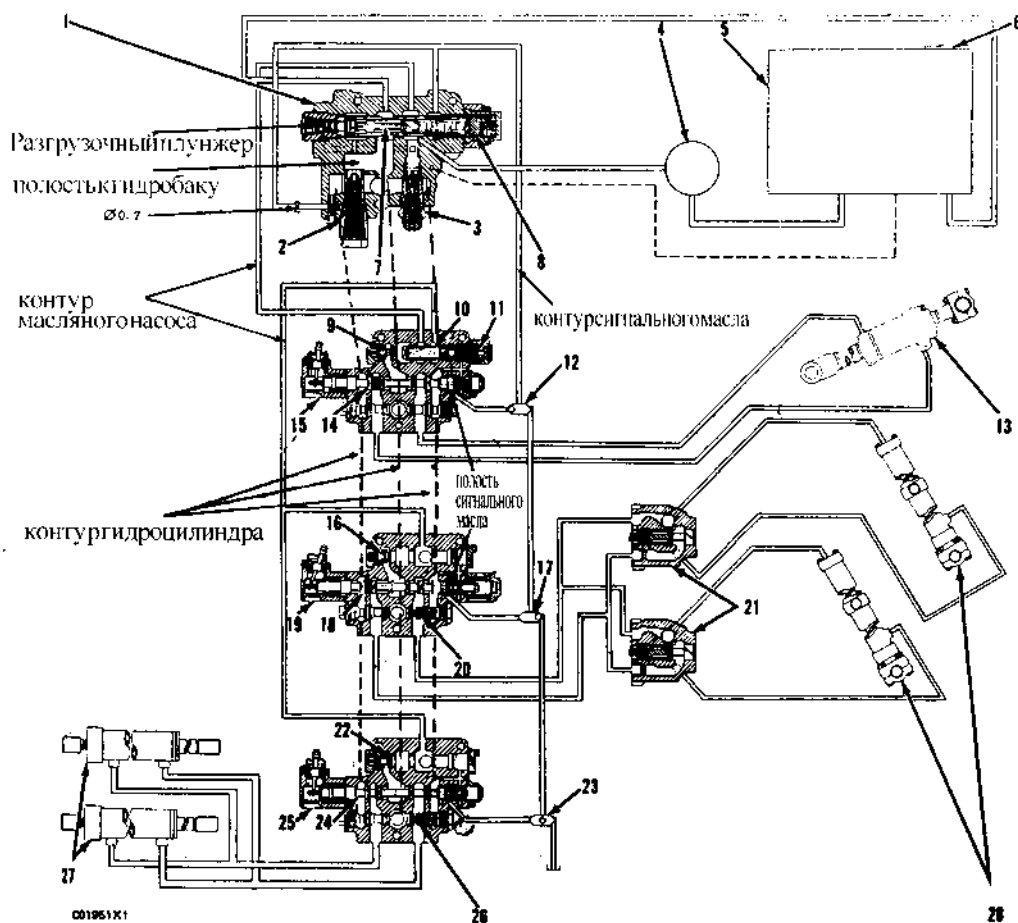


- 1. стержень – поводок    2, 6, 16. полость возвратного масла гидроцилиндра
- 3. сердечник конического клапана    4, 5. полость насосного масла
- 7. полость сигнального масла
- 8. контур сигнального масла переднего направления
- 9. золотниковый клапан
- 10. контур сигнального клапана заднего направления
- 11. отверстия для сигнального масла
- 12. спускная пружина    13. рычаг клапана
- 14. сердечник конического клапана
- 15. контур к донной полости гидроцилиндра
- 17. контур к полости с рычагом гидроцилиндра    18. длинная пробка

Рис. 6 – 21 Принципы работы рыхлительного реверсивного клапана  
(когда рычаг реверсивного клапана находится в положении опускания)

Д. Принципы работы гидросистемы рабочего оборудования

Принципы работы гидросистемы рабочего оборудования приведены на рис. 6 – 22.



1. вводный клапан 2. клапан противодействия 3. главный предохранительный клапан  
 4. рабочий насос 5. гидробак 6. масляный фильтр 7. клапан перепада давления  
 8. разгрузочный клапан 9,16,22. сердечник конического клапана  
 10. приоритетный клапан 11. приоритетная пружина  
 12,17,23. золотниковый клапан 13. гидроцилиндр перекоса  
 14. рычаг реверсивного клапана перекоса 15. реверсивный клапан перекоса  
 18. рычаг бульдозерного клапана 19. бульдозерный клапан  
 20,26. сердечник конического клапана 21. клапан быстрого опускания  
 24. рычаг рыхлительного реверсивного клапана 25. рыхлительный клапан  
 27. гидроцилиндр рыхлителя 28. гидроцилиндр отвала

Рис. 6 - 22 Конструкция гидросистемы рабочего оборудования

Под действием вспомогательной энергии раздаточной коробки шестеренный насос рабочего оборудования передает масло из гидробака во вход вводного клапана. Когда реверсивный клапан перекоса, бульдозерный реверсивный клапан, рыхлительный

реверсивный клапан находится в положении закрытия, сигнальное масло без давления. В это время насосное масло через разгрузочный клапан вводного клапана входит во вход фильтра гидробака. Масло, которое проходит через фильтр, возвращается в гидробак. При этом гидросистема находится в положении разгрузки. Давление в системе составляет 0,36 МПа.

Когда реверсивный клапан перекоса находится в рабочем положении, под давлением сигнального масла, находящегося в рабочей полости гидроцилиндра перекоса, золотниковый клапан 12 входит в контур сигнального масла вводного клапана. Разгрузочный клапан, находящийся в вводном клапане, закрывает контур насосного масла к гидробаку. Давление в системе повышается. Вместе с этим, под давлением сигнального масла, приоритетный клапан, находящийся в реверсивном клапане перекоса, полностью закрывает контур к полости насосного масла в бульдозерном реверсивном клапане. Насосное масло через контур открытия рычага реверсивного клапана перекоса входит в рабочую полость гидроцилиндра перекоса. Возвратное масло из гидроцилиндра через вводный клапан входит во вход гидробака. Потом через масляный фильтр возвращается в гидробак.

Когда бульдозерный реверсивный клапан находится в рабочем положении, под давлением сигнального масла в рабочей полости гидроцилиндра отвала золотниковый клапан 17 входит в контур сигнального масла вводного клапана. Разгрузочный клапан, находящийся в вводном клапане, закрывает контур насосного масла к гидробаку. Давление в системе повышается. Насосное масло через вводный клапан входит во вход реверсивного клапана перекоса. В это время рычаг реверсивного клапана перекоса находится в закрытом положении, и на правом конце приоритетного клапана нет давления сигнального масла. Под давлением системы приоритетный клапан передвигается налево и полностью открывает контур, который соединяет вход реверсивного клапана перекоса для насосного масла с входом бульдозерного реверсивного клапана для насосного масла. Насосное масло последовательно через контуры открытия реверсивного клапана перекоса и бульдозерного реверсивного клапана, впускную полость клапана быстрого опускания гидроцилиндра отвала входит в рабочую полость гидроцилиндра. Возвратное масло гидроцилиндра отвала через полость возвратного масла клапана быстрого опускания и клапан противодействия входит во вход гидробака. Потом через масляный фильтр возвращается в гидробак.

Когда рыхлительный реверсивный клапан находится в рабочем положении, принципы работы гидросистемы одинаковы с вышесказанным.

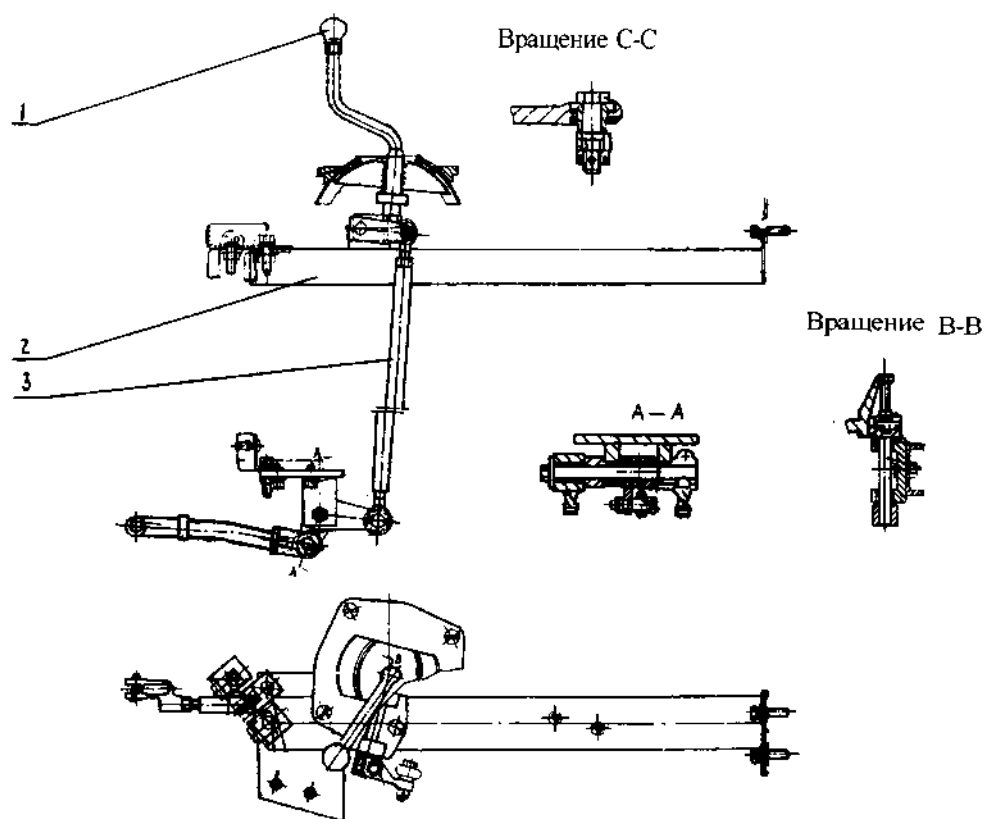
Необходимо указать то, что когда реверсивный клапан перекоса находится в рабочем положении, несмотря на то, что бульдозерный реверсивный клапан и рыхлительный реверсивный клапан находятся в положении закрытия или в рабочем положении, под действием сигнального масла в рабочей полости гидроцилиндра перекоса приоритетный клапан закрывает контур насосного масла в бульдозерном реверсивном клапане и рыхлительном реверсивном клапане, чтобы насосное масло приоритетно входит в рабочую полость клапана перекоса.

Работники должны обратить внимание на это для правильной эксплуатации.

## 6.6. Управление рабочим оборудованием

Рычаг управления рабочим оборудованием находится в правой стороне от кресла оператора. Рычаг управления при помощи системы рычагов шарнирно соединяется с рычагами переключения реверсивного клапана перекоса, бульдозерного реверсивного клапана, рыхлительного реверсивного клапана. Рычаг управления рабочим оборудованием управляет передвижением рычагов реверсивных клапанов, переключает контуры, осуществляет движение отвала и рыхлителя.

Количество рычагов управления и конструкция механизма управления зависят от рабочего оборудования, которое покупатель заказывает. На бульдозере установлены два рычага управления – рычаг управления отвалом и рычаг управления рыхлителем. Управление отвалом является однорычажным, т. е. один рычаг управляет реверсивным клапаном перекоса и бульдозерным реверсивным клапаном. Продольный ход рычага управляет подъемом, опусканием и плаванием отвала. Поперечный ход рычага управляет перекосом отвала. Конструкция управления приведена на рис. 6 – 23.



1. рукоятка 2. вертикальная плита в сборе 3. косой винт

Рис. 6 – 23 Управление рабочим оборудованием

## 7. Электрическая система

Электрическая система бульдозера SD7 состоит из генератора, аккумулятора, пускового выключателя, освещения, предохранителя, выключателей, пучков, приборов, датчиков и других элементов. См. рис. 7 - 1. Напряжение цепи - 24в. Тип присоединения - однопроводный.

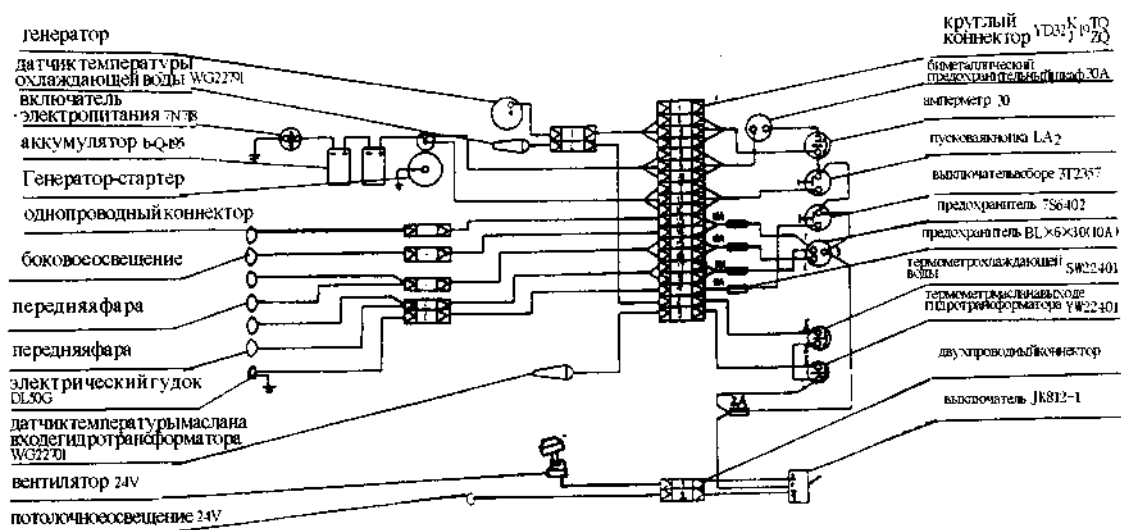


Рис. 7 - 1 Схема принципов работы электросистемы

## 7.1. Аккумуляторная батарея

Аккумуляторная батарея состоит из двух последовательных аккумуляторов. Напряжение каждого аккумулятора – 12в. Каждый аккумулятор состоит из 6 2в – блоков. Аккумуляторная батарея является электропитанием генератора, одновременно она и может подать электроэнергию электроприборам при недостатке энергии генератора. Она и накапливает остаточные электрические энергии.

Обычно через 30 минут после заправки электролитом и аккумуляторная батарея может работать. Если зарядить ее 5 часов, то пусковые характеристики улучшаются.

Если не употребляете аккумуляторы после заправки электролита в течение 12 часов, или зарядили их только на короткое время, вам необходимо зарядить их на 3 – 4 часов по 19,5А. После длительного хранения (1 год) необходимо зарядить их по 19,5А на более 5 часов.

## 7.2. Пусковой двигатель

Пусковой двигатель, электропитанием которого являются аккумуляторы, превращает электроэнергию в механическую энергию и приводит дизель к вращению. Пусковой двигатель состоит из двигателя постоянного тока, приводного механизма и управляющего механизма.

### 7.2.1. Двигатель постоянного тока

Двигатель постоянного тока является четырехполюсным вересным двигателем с четырьмя щетками, имеет высокий пусковой крутящий момент и высокую частоту вращения.

### 7.2.2. Приводной механизм

Когда пусковой двигатель приводит дизель к вращению, приводной механизм передает выходной крутящий момент коленвалу дизеля. После запуска дизеля передача крутящего момента между двигателем постоянного тока и дизелем автоматически прекращается. При запуске дизеля приводная шестерня в приводном механизме под действием управляющего механизма зацепляется с пусковым венцом маховика дизеля. При этом выходной крутящий момент от двигателя передается на коленвал дизеля. После запуска под действием управляющего механизма приводная шестерня расцепляется от пускового венца.

### 7.2.3. Управляющий механизм

Управляющий механизм управляет работой двигателя постоянного тока и приводного механизма. Данный механизм является электромагнитным управлением. Электромагнитом управляют реле и пусковая кнопка.

При запуске дизеля нельзя долгое время нажать пусковую кнопку. Промежуток времени между двумя запусками не менее 2 мин.



### 7.3. Генератор

Генератор состоит из мостикового двухполупериодного выпрямительного механизма и встроенного транзисторного регулятора. Выпрямитель состоит из трехфазного генератора переменного тока и 9 кремниевых диодов. Из этих 9 диодов 3 диода малой мощности вместе с 2 отрицательными диодами составляют возбуждающий выпрямитель, подает возбужденный ток. При нагрузке, изменении частоты вращения, отклонении выходного напряжения от уставки, регулятор автоматически регулирует ток, обеспечивая стабильное выходное напряжения.

## 8. Топливо, масло и смазка

Для нормальной работы и продолжения долговечность бульдозера необходимо обеспечить достаточное количество топлива, заправить и заменить масло в гидросистеме шасси, рабочего оборудования и ходовой системы.

### 8.1. Правила работы при заправке

8.1.1. По определенному времени заправить топливо, масло и смазку.

8.1.2. Остановить бульдозер на горизонтальном положении. Проверить уровень в разных узлах. При необходимости добавить.

8.1.3. Помещение и инструменты для заправки маслом должны очищены.

8.1.4. Перед заменой масла в гидросистеме необходимо полностью слить грязное масло. После заправки чистым маслом пусть система действует без нагрузки на 5 – 10 минут. Потом остановить машину и полностью слить масло. Еще раз заправить новым маслом до требуемого уровня.

Для замены смазочного масла в направляющих колесах, опорных катках и поддерживающих катках нагнетать новое масло через отверстие. При этом грязное масло сливает. До конца слива грязного масла завершается замена масла.

8.1.5. Если вязкость смазочного масла слишком высокая, можно нагнетать после подогрева. При холодной температуре можно добавить масло в солидол.

8.1.6. При высокой и низкой температуре необходимо применять соответствующие масла или солидолы по требованию.

8.1.7. Нельзя смешать смазочные масла двух типов во избежание альтерации.

### 8.2. Топливо, масло и смазка

Тип, основные характеристики, узлы применения:

8.2.1. Топливо

Топливный бак находится за кабиной.

При окружающей температуре выше 0°C применить легкий дизелин №0.

При окружающей температуре выше -5°C применить легкий дизелин № -10.

При окружающей температуре выше -5°C - -14°C применить легкий дизелин № -20.

При окружающей температуре выше -14°C - -29°C применить легкий дизелин № -35.

При окружающей температуре выше -29°C применить легкий дизелин № -50.

8.2.2. Масло

8.2.2.1. Для двигателя выбрать:

Выбрать масло по требованию в инструкции по эксплуатации двигателя или в соответствии с диапазоном температуры окружающей среды.

– 30°C – 5°C – SAE5W/30CD

– 20°C – 10°C – SA10W/30CD

– 15°C – 40°C – SAE15W/40CD

8.2.2.2. Для гидросистемы шасси выбрать:

При окружающей температуре выше – 25°C применить масло N68, которое подходит комплексным условиям гидравлического и механического привода. Или выбрать в соответствии с диапазоном температуры окружающей среды:

При окружающей температуре – 15°C – – 40°C выбрать SAE15W/40CD.

При окружающей температуре – 10°C – – 30°C выбрать SAE5W/30CD.

8.2.2.3. Для шкворня конечной передачи и заднего моста, передней полости ходовой рамы выбрать:

В конечной передаче: шестеренное масло SAE80W/90 или №150. Для шкворня заднего моста: SAE15W/40CD

В передней полости ходовой рамы: SAE30 или другие приблизительные смазочные масла.

8.2.2.4. Для опорных катков, направляющих колес, поддерживающих катков выбрать:

При окружающей температуре – 25°C – – 40°C выбрать 85W/90.

8.2.2.5. Для гидросистемы рабочего оборудования выбрать:

При окружающей температуре выше 0°C применить притивотрениевое гидравлическое масло L – HM№46, турбинное масло №20, или SAE15W/40CD.

При окружающей температуре выше – 30°C применить гидравлическое масло L – HV №46 или №68, или SAE10W/30CD.

При окружающей температуре ниже – 30°C применить гидравлическое масло L – HV №32 или №46.

8.2.2.6. Смазка

Через масленки на гидроцилиндре натяжного механизма гусеницы и других узлов нагнетать кальциевую смазку №3 по государственному стандарту GB491 – 87.

При окружающей температуре выше – 20°C применить нагнетать литиевую смазку.

При окружающей температуре выше – 45°C применить нагнетать безводную кальциевую смазку.

В эксплуатации в соответствии с окружающей температуры среды и следующими таблицами выберите подходящие масла и смазки.

### Тип масла и узлы применения

Узел	Температура окружающей среды и тип масла												Емкость, л
	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	
Топливный бак (топливо)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>легкий дизельин № -35</div> <div>-10</div> <div>легкий дизельин №0</div> </div>												753
Картер двигателя (система смазки двигателя)	в соответствии с технической инструкцией по эксплуатации двигателя ※SAE10W/30 ※SAE5W/30 ※SAE15W/40												47
Задний мост (гидросистема шасси)	гидравлическое и приводное масло для трактора №68 ※SAE15W/40 ※SAE5W/30												167
Шкворень заднего моста	SAE5W/30 SAE15W/40												13
Конечная передача	SAE80W/90 шестеренное масло промышленное шестеренное масло №150												23/по каждой стороне
Передне-внутренняя полость ходовой рамы	SAE10W/30												30/по каждой стороне
Опорный и поддерживающий каток, направляющее колесо	SAE5W/30 SAE15W/40												0.35/по каждому
Гидробак (гидросистема рабочего оборудования)	гидравлическое масло низкой температуры L - HV №46 или 68 ※SAE15W/40 противотрениеое масло L - HM №46												89

Примечание: масло с признаком ※ - замена.

## Основные характеристики топлива и масла

### Тип легких дизелинов

Содержание	GB252 - 87															Способ опытов					
	Лучшее					хорошее					простое										
	10	0	-10	-20	-35	-50	10	0	-10	-20	-35	-50	10	0	-10		-20	-35	-50		
Иод, g/100g/100g не больше	6					-					-					SY2114					
Цвет, № не больше	3.5					3.5					-					GB6540					
Борда, Mg/100ml не больше	-					2.0					-					SY2125					
Желатина mg/100ml	-					-					70					GB509					
Сера, % не больше	0.2					0.5					1.0					GB380					
Меркаптан, % не больше	0.01					0.01					-					GB1792					
Вода, % не больше	след					след					след, %					GB260					
Кислотность, MgKOH/100ml не больше	5					5					10					GB258					
Коксуемость от 10% остатков, % не больше	0.3					0.3					0.4 0.3					GB8022					
Зольность, % не больше	0.01					0.01					0.02					GB508					
Коррозия медного листа (100°C 3ч), класс не больше <sup>1</sup>	1					1					GB5096										
Водорастворимая кислота или щелочи	нет					нет					нет					GB259					
Кинематическая вязкость (20 °C), mm <sup>2</sup> /s	3.0 - 8.0			2.5 - 8.0		1.8 - 7.0		3.0 - 8.0			2.5 - 8.0		1.8 - 7.0		3.0 - 8.0		2.5 - 8.0	1.8 - 7.0	GB265		
Точка сгущения, °C, не выше	10	0	-10	-20	-35	-50	10	0	-10	-20	-35	-50	10	0	-10	-20	-35	-50			GB510
Точка холодного фильтрования, °C не выше	12	4	-5	-14	-29	-44	12	4	-5	-14	-29	-44	12	4	-5	-14	-29	-44			SY2413
Точка вспышки (закрывие), °C не ниже	65			45		65			45		65			45				GB261			
Механическая примесь	нет					нет					нет					GB511					
ЦЧ <sup>①</sup> не меньше	45					45					45					GB386					
Процесс выгонки																GB6536					
Температура для																					
Температура для выгонки 50%, °C не выше, °C	300					300					300										
Температура для выгонки 90%, °C не выше	355					355					355										
Температура для выгонки 95%, °C не выше	365					365					365										
Плотность, (20 °C), kg/m																					
Фактическое измерение																					
Фактическое измерение																					

<sup>①</sup> ЦЧ любого легкого дизелина, производимого из нафтена, нефти, или с каталитическим ингредиентом, разрешается не меньше 40.

## Тип дизелина CD

Содержание	Показатель качества						Способ опытов
	№30	№40	10W	20/20W	5W/30	15W/40	
Кинематическая вязкость (100°C), мм <sup>2</sup> /с	9.3 - <12.5	12.5 - <16.5	5.6 - <7.4	7.0 - <9.8	9.3 - <12.5	12.5 - <16.3	GB265
Динамическая вязкость при низкой температуре, мПа.с не больше			3500(-20°C)	4500(-10°C)	3500(-25°C)	3500(-15°C)	GB6538
Предельная температура подачи насоса, °C не выше			-25	-15	-30	-20	ASTMD5829
Показатель вязкости, не меньше	75	80					2541
Точка вспышки (открытие), °C не ниже	220	230	200	215	180	215	GB3536
Точка текучести, °C не выше	-15	-10	-32	-18	-40	-23	GB3535
Механическая примесь, %	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	GB6531
Вода, %	След	След	След	След	След	След	GB260
Склонность/стабильность пены, ml/ml							SY2669
24°C	25/0	25/0	25/0	25/0	25/0	25/0	
93°C	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	
(Задний) 24°C	25/0	25/0	25/0	25/0	25/0	25/0	
Коксуемость	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	GB268
Зольность витриоля, %	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	GB2433
Сера, %	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	GB387
Фосфин, %	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	SY2676
Органический металл, (Ca, Zn) %	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	Доклад	ASTMD811
Стойкость среза,	-	-	-	-			L-38
Кинематическая вязкость (100°C), мм <sup>2</sup> /с							Выборка после 10 часов
Опыты коррозии вкладыша (L-способ38)							ASTM
Невесомость вкладыша, mg не больше	50	50	50	50	50	50	STP509
Оценка на пленку поршня, не меньше	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	PART VI
Опыты Caterpillar-G							ASTM
Емкость завалки карбона на пазе верхнего кольца, %, не больше	80	80	80	80	80	80	STP509
Общая оценка, не больше	300	300	300	300	300	300	PART I

## Гидравлическое и приводное масло для трактора

Содержание	Показатель качества			Способ опытов
	№46	№68	№100	
Кинематическая вязкость				GB265
40°C		41.4 ~ 50.6	61.2 ~ 74.8	90 ~ 110
100°C		6.5 ~ 8.0		
Показатель вязкости, не меньше	90	130	95	GB1995
Точка вспышки (открытие), °C	170	200	200	GB267
Точка застывания, °C не больше	-15	-33	-30	GB510
Водорастворимая кислота или щелочи	нет			GB259
Вода, %				GB260
Механическая примесь, % не больше	0.01	0.01	0.01	GB511
Коррозия медного листа, класс, не больше		1	1	ASTMD130
Коррозия (стали, меди, 100°C, 3ч)	годность			SY2620
Жидкофазная коррозия, (перегонная вода, стальной прут №15)	Нет ржавчины	годность	Нет ржавчины	SY2674
Опыты на четырехшворном аппарате				GB3142
PV <sup>2</sup> N, не меньше	882.9	833.9	784.8	
d <sub>60</sub> <sup>30</sup> - мм, не больше		0.5	0.5	
Противопенность (93°C) ml/ml, не больше	50(ml)	100/10	100/10	SY2669
Жиростойкие опыты резины, Δg, %	-3 - +5			HC4 - 487
Опыты FZC шестерен, класс, не меньше		10	10	SY2691

## Шестеренное масло для простой машины (GL – 3) (ZBE34006 – 87)

Содержание	Показатель качества				Способ опытов
	80W/90	85W/90	90		
Кинематическая вязкость (100°C), мм <sup>2</sup> /с		15 ~ 19	15 ~ 19	15 ~ 19	GB265
Кажущаяся вязкость, 140ты. мПа · с, °C не выше	-26	-12			ASTMD2983
Показатель вязкости, не ниже			90		GB1995
Точка текучести, °C не выше	-28	-18	-10		GB3535
Точка вспышки (открытие), °C не ниже	170	180	190		GB267
Вода, %	След	След	След		GB260
Опыты коррозии (стальной прут №15, способ А)	нет ржавчины	нет ржавчины	нет ржавчины		SY2674
Склонность/стабильность пены, ml/ml					SY2669
24 ± 0.5°C не больше	100/10	100/10	100/10		
93 ± 0.5°C не больше	100/10	100/10	100/10		
24 ± 0.5°C не больше	100/10	100/10	100/10		
Коррозия (медный лист, 100 °C, 3ч), класс, не больше	1	1	1		GB5096
Макс. Нагрузка без прихватавания РВ, N не больше	785	785	785		GB3142
Фурфураль или гидроксибензол	нет	нет	нет	нет	GB504
Механическая примесь, %	0.05	0.02	0.02		GB511
Коксуемость, % доклад					GB268
Кислота, mgKOH/гдоклад					GB4945
Хлор, % доклад					
Цинк, % доклад					ZBE60005
Зольность витриоля, % доклад					GB2433



## Противотрениевое гидравлическое масло (НМ)

Содержание	Показатель качества			Способ опытов
	№32	№46	№68	
Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с 40°C	28.2 - 35.2	41.4 - 50.6	61.2 - 74.8	GB265
0°C не больше	420	780	1400	
Показатель вязкости, не меньше	95	95	95	GB2541
Точка вспышки (открытие), °C	180	180	200	GB3536
Точка текучести, °C не выше	-15	-9	-9	GB3535
Вода, % не больше	след	след	след	GB260
Коррозия (медный лист, 100 °C, 3ч), класс, не больше	1	1	1	GB5096
Антикоррозийные опыты (способ А + В)	Нет	Нет	Нет	SY2674
Показатель герметичности, % не больше	ржавчины 12	ржавчины 10	ржавчины 8	SY2690
Освобождение воздуха (50 °C), min не больше	6	10	10	SY2693
Цвет, № не больше	2	2.5	3	ASTMD1500
Противопенность ( I , II , III ), ml/ml, не больше	100/0	100/0	100/0	SY2669
Стойкость окисления ( величина кислоты до 2,0 mgKOH/g ), h не меньше	1000	1000	1000	SY2680
Антиэмульгация (40 - 37 - 3) (54 °C), min не больше	30	30	30	SY2683
Опыты масляного насоса( насос V104), 250h, общая невосомость, mg не больше	150	150	150	SY2692
Опыты FZG шестерен( A/8, 3/90), отработанный класс, не меньше	10	10	10	SY2691
Зольность, %	доклад	доклад	доклад	GB508
Нейтрализация, mgKOH/g	доклад	доклад	доклад	GB4945
Точка анилина, °C не меньше	95	95	95	GB262
Стойкость среза(γ40 °C эффективность спада вязкости), % не больше	2	2	2	SY2626
Стойкость гидролизваемости				SY2686
Невосомость медного листа, mg/cm не больше	0.5	0.5	0.5	
Величина кислоты на водяном слое, mgKOH/g не больше	6.0	6.0	6.0	
Внешность медного листа	нет черно - серого цвета	нет черно - серого цвета	нет черно - серого цвета	
Механическая примесь, %	нет	нет	нет	GB511
Горячая стойкость (150°C, 24h)				JISK2540
Цвет, № не больше	7	7	7	
Выпад	нет	нет	нет	
Фильтруемость				Deninson
Без воды, s	доклад	доклад	доклад	TPO2100
С 20% - водой	доклад	доклад	доклад	

## Гидравлическое масло низкой температуры ( HV, HS )

Содержание	Показатель качества ( HV )						Показатель качества ( HS )				Способ опытов
	N15	N22	N32	N46	N68	N100	N15	N22	N32	N46	
Кинематическая вязкость, (40 °C), mm <sup>2</sup> /s	13.5 - 16.5	19.8 - 24.2	28.8 - 35.2	41.4 - 50.6	51.2 - 74.8	9.0 - 110	13.5 - 16.5	19.8 - 24.2	28.8 - 35.2	41.4 - 50.6	GB265
Температура при 1500 mm <sup>2</sup> /s, °C не выше	-33	-24	-18	-12	-6	-3	-39	-30	-27	-18	GB265
Показатель вязкости, не меньше	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	GB2541
Точка текучести, (открытие) °C не выше	-36	-36	-36	-36	-30	-21	-45	-45	-45	-45	GB3535
Точка вспышки, °C не ниже	100	140	160	160	180	180	100	140	160	160	GB3536
Показатель герметичности резины, % не больше	16	14	130	11	10	10	16	14	13	11	SY2690
Освобождение воздуха (50°C), min не больше	5	6	7	10	12	15	5	6	7	10	SY3693
Антиэмульгация (40 - 37 - 3) (54 °C), min не больше	30	30	30	40	40	60	30	30	30	40	SY2683
Резание распылителя ΔV40°C, % не больше	10										DIN51382
FXG Отработанный класс, не больше	10										SY2691
Насос V140, невесомость 250h, mg не больше	150 (100h, не больше 100mg)										SY2692
Противопенность ( I , II , III ), ml/ml, не больше	100/10										SY2669
Вода, %	след										GB260
Опыты коррозии, способ A + B	годность										SY2674
Точка анилина, °C	доклад										GB262
Стойкость окисления D943											SY2680
Время, в которое кислота достигает 2,0 mgKOH/g, h, не меньше	1000										
Растворимый мед, mg	Доклад										
Растворимое железо, mg	Доклад										
Выпад, mg	Доклад										
Механическая примесь, %	нет										
Стойкость гидролизуемости	GB511										
Невесомость медного листа, mg/cm не больше	0,5										GB2686
Величина кислоты на водяном слое, mgKOH/g не больше	6,0										
Внешность медного листа	нет черно - серого цвета										
Зольность, %	доклад										GB508
Нейтрализация, mgKOH/g	доклад										GB4945
Горячая стойкость	годность										JISK2540
Фильтруемость (без воды, с 2% водой)	доклад										TP02100

## 8.3. Проверка и заправка

Чтобы обеспечить нормальную работу, необходимо постоянно проверять все узлы. Налить или заменить масло по надобности.

### 8.3.1. Топливный бак

Каждый день перед запуском двигателя открыть наливную горловину и проверить уровень масла маслощупом. Если уровень масла ниже низкой отметки, лучше не запускать двигатель, а следует налить масло. После проверки и направки маслом необходимо завернуть пробку горловины.

### 8.3.2 Двигатель

Проверка и заправка проведена при остановленном двигателе. Тип масла, проверка и заправка для двигателя приведена в технической эксплуатации двигателя.

### 8.3.3. Задний мост

8.3.3.1. Задний мост дает гидравлическое масло гидротрансформатору, коробке передач, бортовому и тормозному фрикционам, дает смазочное масло раздаточной коробке, трансформатору, коробке передач, центральной передаче, бортовому и тормозному фрикционам. Тип, чистота и уровень масла прямо оказывают влияние на характеристики и долговечность трансмиссии. Поэтому необходимо по требованию проверить и налить. Необходимо обеспечить чистоту масла.

Через каждые 60 – 100 моточасов открыть наливную горловину и проверить уровень масла маслощупом. Если уровень масла ниже низкой отметки, следует налить масло, чтобы уровень его достиг до верхней отметки. Через каждые 800 – 1000 моточасов отвернуть магнитную пробку, находящуюся на дне картера заднего моста, и слить полностью масло. (По требованиям в отделе 8.1). Потом налить новое масло через наливную горловину до верхней отметки маслощупа.

### 8.3.3.2. Шкворень заднего моста

На задней части левого кривого листа установлен смазочный бак для смазки шкворня и втулки заднего моста. Через каждые 100 – 300 моточасов следует открыть крышку бака и проверить уровень масла. Если уровень масла ниже половины высоты бака, заправьте новое масло.

### 8.3.4. Универсальный кардан

Универсальный кардан находится между трансформатором и коробкой передач. Через каждые 150 – 300 моточасов открыть пол в кабине и нагнетать солидол через масленку на крестовине.

### 8.3.5. Конечная передача

Конечная передача разделяется на левую и правую части. У каждой части свой масляный бак, который находится в боковой стороне заднего моста.

Через каждые 100 – 300 моточасов передвигать бульдозер, чтобы отметка уровня масла на корпусе конечной передачи лежала параллельно относительно земли. Открыть пробку и проверить уровень масла. Если уровень масла ниже отметки, следует добавить масло.

Через каждые 1000 – 1500 моточасов заменить масло.

### 8.3.6. Левая и правая ходовая система

8.3.6.1. В передних полостях левой и правой ходовой рамы существует смазочное масло для смазки вилки в сборе, пары трения между опорной втулкой и буферным седлом, и буферной пружины.

Через каждые 250 – 300 моточасов открыть колпак – крышку в середине ходовой рамы и проверить уровень масла. Если уровень масла ниже дна натяжного гидроцилиндра, то необходимо добавить масло.

### 8.3.6.2. Натяжной механизм гусеницы

У левой и правой ходовой системы свой натяжной механизм гусеницы. Открыв колпак – крышку в середине ходовой рамы, увидите сливную пробку и масленку, находящиеся над фланцем гидроцилиндра. Для натяжения гусеницы нагнетать солидол через масленку. Для ослабления гусеницы нельзя ослаблять масленку, а следует отвернуть сливную пробку и слить солидол. Операция приведена в отделе " 3. 7. Натяжной механизм гусеницы ". При регулировке обратите внимание на безопасность работников.

### 8.3.6.3. Направляющие колеса, опорные катки, поддерживающие катки

После первые 100 – 150 моточасов открыть пробки на торцах колес и катков. Заправить масло специальным шприцем до тех пор, пока грязное масло не выльется. Потом завернуть пробку. После этого через каждые 300 – 500 моточасов заменить масло. Очистка внутренности колес и катков проведена при сборе и разборе.

### 8.3.7. Балансир

На двух концах балансира установлены две масленки, туда через каждые 100 – 150 моточасов следует нагнетать солидол.

### 8.3.8. Гидросистема рабочего оборудования

#### 8.3.8.1. Гидробак рабочего оборудования

Через первые 100 – 150 моточасов и после этого через каждые 800 – 1000 моточасов заменить масло. Перед заменой масла отвернуть пробку, находящуюся на дне гидробака. Слить грязное масло через невозвратный клапан. Потом очистить по требованиям в отделе 8. 1. После очистки освободить невозвратный клапан и снова завернуть пробку. Налить масло до заметки через наливную горловину, находящуюся на верхней поверхности гидробака. После этого через каждые 100 – 150 моточасов проверить уровень масла.

#### 8.3.8.2. Седло для гидроцилиндра бульдозерного оборудования

Левая (правая) опора гидроцилиндра является сталелитейной деталью. Оно приварено к переднему защитному листу. На боку седла существует масленка для смазки вилки гидроцилиндра. Через каждые 100 – 150 моточасов следует добавить мазь.

### 8.3.9. Рабочее оборудование

#### 8.3.9.1. Бульдозерное оборудование

На регулирующем рычаге раскоса существует масленка. Через каждые 100 – 150 моточасов следует добавить мазь.

#### 8.3.9.2. Рыхлительное оборудование

На торце пальца на рычаге рыхлителя существует масленка. Через каждые 100 – 150 моточасов следует добавить мазь.

#### 8.3.9.3. Механизм перекоса

На тяге и раскосе существуют масленки. Через каждые 100 – 150 моточасов следует добавить мазь.

## Период и узел заправки маслом

Поз.	Узел		Поча заправки	Тип масла	Период заправки маслом								
	Узел	деталь			10	60	100	100	150	250	800	1000	
						-	-	-	-	-	-	-	
1	Топливная система	Топливный бак	1	C	+								
2	Двигатель	Подшипник вентильатора	1	Z			+						
		Картер двигателя	1	R	+								
		Распылительный насос	1	R			+ ×			※			
		Регулятор скорости	1	R			+ ×			※			
3	Гидросистема шасси	Задний мост	1	L		+					※		
4	Шкворень заднего моста	Малый масляный бак	1	R				+					
5	Универсальный кардан	Крестовина	2	Z					+				
6	Конечная передача	Корпус конечной передачи	2	CH					+			※	
7	Балансир	Сварочная балка	2	Z				+					
8	Ходовая система	Ходовая рама	2	R						+			
9	Натяжной механизм гусеницы	Натяжной гидроцилиндр	2	Z	При необходимости								
10	Опорный каток	Вал опорного катка	14	R				+ ×					
11	Направляющее колесо	Вал направляющего колеса	4	R				+ ×					
12	Поддерживающий каток	Вал поддерживающего катка	2	R				+ ×					
13	Гидросистема рабочего оборудования	гидробак	1	E				+ ×			※		
14	Опора гидроцилиндра	Суппорт переднего защитного листа	2	Z				+					
15	Бульдозерное оборудование	Тяга, раскос	4	Z				+					
16	Рыхлительное оборудование	Палец – вал	12	Z				+					
17	Механизм перекося	Тяга, раскос	3	Z				+					

### Замечание:

- Значение признаков в графе "Тип масла":  
C. легкий дизелин Z. мазь R. масло двигателя CH. шестеренное масло L. гидравлическое и приводное масло E. Гидравлическое масло
- Значение признаков в графе "Период заправки маслом": +. просмотр уровня масла ×. первая замена масла новой машины ※. замена масла
- Заправка масла и топлива в основном проведена по требованию в технической инструкции по эксплуатации двигателя.

## 9. Управление бульдозером

Перед эксплуатацией оператор должен хорошо ознакомиться с конструкцией, характеристикой и знанием о техническом обслуживании бульдозера. Во время работы оператор должен строго соблюдать правила управления и обслуживания.

### 9.1. Эксплуатация нового бульдозера

До отправки все бульдозеры прошли строгие регулировки, испытания. На регуляторе скорости и распылительном насосе наложили пломбу. Для дальнейшей приработки деталей и продолжения долговечности бульдозера лучше запускать новый бульдозер в эксплуатацию после периода приработки.

Прежде всего следует осмотреть весь бульдозер, нет ли повреждения и потери деталей в процессе перевозки. Потом проверить состояние смазки и добавить топливо, воду или масло (см. отдел 9.2).

Время для приработки – около 100 моточасов. В первые 30 моточасов двигатель должен постепенно от низкой скорости до высокой скорости работать без нагрузки. Потом двигатель должен работать с малой или средней нагрузкой на 20 – 30 моточасов. После этого двигатель должен работать с нагрузкой 70 – 80% на 40 – 50 моточасов. По окончании приработки пусть он работает с полной нагрузкой. В процессе приработки обратите внимание на смазку, технический уход и работу приборов бульдозера. При возникновении повышенного шума и неисправностей необходимо найти причины и удалить их. В последнее время приработки следует заменить масло и завернуть гусеничные болты.

### 9.2. Подготовка к работе

9.2.1. Проверить уровень топлива, масла и охлаждающей жидкости двигателя. См. отдел "9.3. Запуск двигателя".

9.2.2. Проверить двигатель, гидросистему шасси, гидросистему бульдозерного оборудования и конечную передачу. При необходимости добавить масло.

9.2.3. Очистить воздушный фильтр. При необходимости проверить фильтрующий элемент и удалить пыль от него.

9.2.4. Проверить все узлы бульдозера, нет ли утечек масла, воды. Удалить неисправности.

9.2.5. Проверить и регулировать ход, зазор и надежность рычагов управления и педалей.

9.2.6. Проверить состояние кромки и наконечника отвала. При чрезмерном износе перевернуть или заменить их. Проверить болты и завернуть их при ослаблении.

9.2.7. Проверить электрическую систему для обеспечения нормальной работы.

### 9.3. Запуск двигателя

#### 9.3.1. Осмотр перед запуском

А. Открыть сливной кран на топливном баке и удалить влагу.

Б. Открыть кран масляной трубы и удалить воздух из трубопровода по требованию в инструкции по эксплуатации двигателя.

В. При температуре окружающей среды ниже 5°C подогреть охлаждающую жидкость до 80°C. Потом налить ее в водяной бак. Когда теплая вода вытекает из наливного крана, закрыть кран. Продолжать налить теплую воду до полноты.

#### 9.3.2. Подготовка к запуску

А. Опускать отвал и рыхлитель на землю. Передвигать рычаг управления рабочим оборудованием в положение блокировки.

Б. Передвигать рычаг управления коробкой передач в положение холостого хода.

В. Передвигать блокировочный рычаг останова в положение блокировки.

Г. Передвигать рычаг управления газом на 1/3 хода сверху вниз.

#### 9.3.3. Запуск

А. Вставить ключ в замок и повернуть по часовой стрелке в положение запуска.

Б. Нажать пусковую кнопку и сразу освободить ее после запуска двигателя ( время нажатия не должно превышать 5 сек. ). Управлять газом, чтобы двигатель работал на низкой скорости. Промежуток между двумя запусками должен превышать 2 сек. Если в третий раз не можете запустить двигатель, то следует найти причину и удалить неисправности.

В. После запуска двигатель должен работать без нагрузки не менее 5 минут до тех пор ( зимой это время еще больше ), пока температура масла достигает рабочего диапазона.

#### 9.3.4. Правила работы и осмотры при работающем двигателе

А. Подходящий диапазон температуры воды: 75°C – 80°C. Макс. 90°C.

Б. Диапазон давления масла в двигателе: 0,3 – 0,4 МПа.

В. Стрелка амперметра должна находиться в положении зарядки ( положение + ). Потом постепенно двигается в положение 0.

Г. Проверить, нет ли утечек смазки и воды.

Д. Осмотреть, нормальный ли выхлоп.

Е. Проверить, нет ли повышенный шум.

## 9.4. Управление при движении

### 9.4.1. Двигаться с места

I. Передвигать рычаг управления отвалом и рычаг управления рыхлителем в положение подъема, чтобы отвал поднимался на высоту 400 – 500мм, рыхлитель поднимался на высоту 300 – 400мм. Потом передвигать рычаги в положение блокировки.

II. Передвигать блокировочный рычаг останова в положение освобождения.

III. Передвигать рычаг управления газом в подходящее положение (вниз – увеличение скорости).

IV. Передвигать рычаг переключения передач из положения холостого хода в положение 1 – скорости, чтобы бульдозер медленно двигался с места.

Внимание!

A. Нельзя прямо передвигать рычаг из положения холостого хода в положения 2 – скорости или 3 – скорости в избежания повреждения приводных деталей.

B. Перед переключением передач не передвигайте рычаг управления газом в положение макс.

B. Передвижение рычагов должно быть правильным и окончательным во избежание износа и повреждения дисков трения.

### 9.4.2. Переключение передач и передний (задний) ход

I. Передвижением рычага переключения передач прямо из положения какой – нибудь скорости в другое положение завершается переключение передач.

II. Передвижением рычага переключения передач из положения переднего хода (заднего хода) в положение заднего хода (переднего хода) завершается изменение направления движения.

Внимание!

A. При управлении рычага переключения передач сначала нажать педель, потом передвигать рычаг переключения передач.

B. В случае, после передвижения рычага бульдозер не двигается с места, можете передвигать рычаг в положение холостого хода, потом передвигать его в нужное положение.

### 9.4.3. Поворот

I. При движении вперед (назад) передвигать правый рычаг управления поворотом и тормозом направо, бульдозер и поворачивается направо. Для медленного поворота передвигайте рычаг на 1/2 ход. Для крутого поворота передвигайте рычаг до конца.

II. После поворота освободите рычаг, и бульдозер начинает двигаться по прямой линии.

III. Для поворота налево передвигать рычаг налево. Операция управления одинакова с вышесказанным.

IV. Без особого требования нельзя поворачиваться на месте на высокой скорости во



избежание серьезного износа и повреждения ходовой системы.

#### 9.4.4. Движение по крутому склону

Преодолеваемая крутизна бульдозера – 30 °/25 °. Обычно старайтесь не двигаться по крутому склону, особенно поперечно.

##### I. Спускаться вниз по склону передним движением

При спускании вниз по склону выбирайте малую скорость и передвигайте рычаг управления газом в положение малого раствора. Обратите внимание на управление общим педалем во избежание самохода бульдозера.

При спускании вниз по склону операция поворота одинакова с вышесказанным. Только нельзя долгое время передвигать рычаг управления поворотом и тормозом. Если передвигать рычаг управления на половину хода, то бортовой фрикцион на одной стороне расцепляется. При этом бульдозер под действием своего веса поворачивается медленно в обратную сторону. Это противоречит повороту в горизонтальной плоскости.

##### II. Подниматься вверх по склону передним движением

При подъеме вверх по склону передвигайте рычаг управления газом в положение большого раствора, рычаг переключения передач в положение I – скорости переднего хода. При внезапном гашении двигателя выполните следующие операции:

A. Сразу нажать общий тормозной педаль. При этом полностью разгружаются левый и правый тормозные фрикционы и находятся в состоянии торможения.

B. Опускать отвал на землю.

B. Передвигать рычаг переключения передач в положение холостого хода, блокировочный рычаг в положение блокировки.

Г. Искать причину неисправности и удалить ее.

Д. По требованию в отделе "9.3 Запуск двигателя" запускать двигатель. Постепенно увеличить раствор газа и передвигать блокировочный рычаг останова в положение освобождения. Поднимать отвал (на 400 мм, не больше) и передвигать рычаг управления газом в положения макс. Передвигать рычаг переключения передач в положение I – скорости переднего хода. И бульдозер продолжает двигаться вверх по склону.

##### III. Подниматься вверх по склону задним ходом

При подъеме вверх по крутому склону вы можете применять задний ход. Если хорошо управляете, то задний ход еще безопаснее. При внезапном гашении двигателя во время движения выполните операции II. После удаления неисправности передвинуть рычаг переключения передач в положение I – скорости заднего хода, запустив двигатель.

#### 9.4.5. Движение по неровной дороге

I. Постарайтесь двигаться с низкой скоростью, избегая крутой и частый поворот.

II. При движении по породе немножко натянуть гусеницы, чтобы облегчить износ башмаков.

III. Поднимать отвал и рыхлитель на 400мм от грунта, нельзя слишком высоко.

IV. Бульдозер должен двигаться медленно, переезжая большой барьер.

V. Нельзя переезжать наискось большой барьер. Нельзя передвигать рычаг управления поворотом и тормозом в положение расцепления, переезжая барьер.

#### 9.4.6. Останов и гашение двигателя

I. Обычно сначала передвигать рычаг управления газом в положение низкой скорости. Потом передвигать рычаг переключения передач в положение холостого хода. Бульдозер останавливается.

II. При аварийном случае передвигать рычаг управления газом в положение холостого хода, нажимая общий тормозной педаль. Потом передвигать рычаг управления газом в положение низкой скорости, блокировочный рычаг останова в положение блокировки.

III. Для гашения двигателя сначала выполните вышесказанную операцию. Потом двигатель работает со низкой скоростью несколько минут. Когда температура воды снижается до 75°C, температура масла снижается до 90°C, остановите двигатель, но не закройте кран топливного трубопровода.

IV. Когда бульдозер останавливается на склоне, необходимо передвигать блокировочный рычаг останова в положение блокировки и положить противоскользкий блок под гусеницами во избежание самохода бульдозера.

V. Перед остановом следует опустить отвал на землю для безопасности.

VI. Каждый день по окончании работы после останова двигателя Чунцин – Cummins необходимо закрыть топливный кран на дне топливного бака во избежание неисправности из-за утечек топлива.

## 9.5. Бульдозерная и рыхлительная работа

### 9.5.1. Бульдозерная работа

#### A. Резание грунта

Поднимать вверх отвал на 400мм. Передвигать рычаг переключения передач в положение 1 – скорости переднего хода. Потом передвигать рычаг управления отвалом, чтобы отвал медленно опускался на землю и врезался в грунт. Когда глубина резания достигает 200 – 250мм, передвигать рычаг управления отвалом в положение блокировки. При хорошем условии грунта можете передвигать рычаг переключения передач в положение 2 – скорости переднего хода. С увеличением объема резанного грунта сопротивление движения бульдозера увеличивается. При этом поднимать немножко отвал или передвигать рычаг в положение 1 – скорости переднего хода. Бульдозер возобновляет в нормальную работу.

Самая экономная дистанция перевозки грунта для бульдозера ~ 50м.

Во время работы, если бульдозер косится вперед или назад, или слышен повышенный шум, необходимо быстро управлять отвалом, чтобы он возобновил в нормальную работу.

Если грунт рыхлен, и дистанция перевозки коротка, то макс. заглубление отвала достигает 600мм. Если бульдозер комплектуется поворотным отвалом, то отвал поперечным поворотом удовлетворяет разные условия работы.

#### Б. Перевозка грунта

При расчистке дорог и планировке площадок кроме резания и перевозки грунта, бульдозер может еще медленно заравнивать грунт перед собой. Для планировке площадок передвигать рычаг управления отвалом в положение плавания. При этом отвал находится в состоянии плавания и соприкасается с землей. Потом бульдозер движется задним ходом.

#### 9.5.2. Рыхлительная работа

Если покупатель заказал для бульдозера SD8 рыхлитель, то он может выполнить рыхлительную работу над твердым грунтом. При рыхлительной работе бульдозер движется на I – скорости переднего хода. Рыхлитель должен медленно заглубляться в грунт. На рыхлителе два отверстия для регулирования заглубления зуба. Обычно зуб шарнирно соединяется с нижнем отверстием. Для увеличения заглубления можете соединить зуб с верхним отверстием. У рычага управления рыхлителем всего 3 положения – подъем, блокировка, опускание. Управляйте рычагом управления рыхлителем в соответствии с нагрузкой бульдозера.

#### 9.5.3. Правила работы

А. Во время работы, если бульдозер встречается с большим сопротивлением, необходимо прекратить работу, нельзя насильно работать. Следует регулировать заглубление рабочего оборудования или двигаться назад. Во время работы старайтесь не передвигать рычаг управления поворотом и тормозом.

Б. Если камень перекалывается в гусеницу, ходовую часть или другие узлы, то бульдозер должен двигаться в обратном направлении с низкой скоростью для выпуска камня.

В. Двигатель не должен работать с низкой скоростью долгое время. Особенно для двигателя Чунцин – Cummins. Долговременная работа с низкой скоростью приводит слишком низкую температуру в полости сгорания. Неполное сгорание топлива вызывает нагар и засорение.

### **9.6. Ежедневная проверка после работы**

9.6.1. Удалить грязи и пыли от деталей.

9.6.2. Летом добавить охлаждающую воду. Зимой слить охлаждающую воду или добавить антифриз.

9.6.3. Проверить, нет ли утечек масла, воды и воздуха.

9.6.4. Налить топливо до полноты бака.

9.6.5. Проверить болты и гайки, нет ли ослабления или потери.

9.6.6. Проверить детали на всех узлах, нет ли износа и повреждения.

9.6.7. При хранении на открытой площадке накрыть бульдозер брезентом.

## 9.7. Правила безопасности

9.7.1. Уровень масла и топлива двигателя должен находиться в нормальном диапазоне. При осмотре топливной системе или заправке топливом принимайте меры по пожаробезопасности.

9.7.2. Положение и ход рычагов управления должны быть ловкими и надежными. Натяжение гусениц должно быть подходящим.

9.7.3. В морозе при использовании антифриза обратите внимание на заражение.

9.7.4. Перед запуском двигателя все рычаги управления должны находиться в положение холостого хода или блокировки.

9.7.5. После запуска двигателя передвигайте рычаг переключения передач только тогда, когда температура воды достигает 55°C, температура масла достигает 45°C.

9.7.6. Во время работы в кабине нельзя закладывать никакой вещи во избежание аварии.

9.7.7. При перевозке грунта не поднимайте отвал слишком высоко. Подходящая высота отвала от грунта – 400мм.

9.7.8. При работе и передвижении избегайте неправильной регулировки и крутого поворота.

9.7.9. При работе и передвижении обратите внимание на то, что нормально ли работают приборы.

9.7.10. При работе по склонам обратите внимание на безопасность.

9.7.11. Удаление неисправности под бульдозером обязательно проведена после останова двигателя. Отвал должен опускаться на землю. Нельзя управлять отвалом состоянием блокировки реверсионного клапана.

9.7.12. Если оператор собирается отходить от бульдозера, необходимо опустить отвал и рыхлитель.

## 10. Техническое обслуживание

### 10.1. Общее сведение

Хорошее техническое обслуживание не только обеспечивает безопасную работу, но и продолжает долговечность бульдозера. Поэтому перед работой и после работы следует выполнить осмотр и обслуживание по требованию.

Во время работы тоже следует быть внимательным на то, что нет ли повышенного шум, запаха и вибрации. Надо вовремя удалить неисправности для продолжения периода капитального ремонта.

### 10.2. Топливная система

10.2.1. Выбрать топливо в соответствии с требованиями в отделе "8.2 Топливо, масло и смазка". Тип и характеристики топлива приведены в государственном стандарте GB252 – 87.

10.2.2. Резервуар топлива должен быть чистым.

10.2.3. После 7 – суточного осаждения налить новое топливо.

10.2.4. Лучше по окончании работы сразу налить топливо до полноты бака во избежание влаги.

10.2.5. После заправки руки, топливный бак, наливную горловину и инструменты должны быть чистыми.

10.2.6. Заправка топливом проведена вдали от открытого огня.

10.2.7. Постоянно проверять уровень топлива и добавлять по надобности.

10.2.8. Через каждые 100 моточасов очистить фильтрующую сетку в наливной горловине.

10.2.9. Постоянно очистить топливный фильтр. Промежуток между двумя очистками не должен превышать 200 моточасов. После удаления выпада сразу удалить воздух во избежание затруднения запуска и недостатка мощности. (Способ удаления воздуха приведен в Инструкции по эксплуатации двигателя)

### 10.3. Охлаждающая система

10.3.1. Охлаждающая вода

А. Используйте чистую и мягкую воду для охлаждения двигателя во избежание накипи.

Б. При заправке водой один раз не возможно налить до полноты системы. После

запуска двигателя проверите и заправьте при недостатке воды.

В. Через каждые 300 моточасов заменить охлаждающую воду.

#### 10.3.2. Удаление накипи

Через каждые 600 моточасов удалить накипь в охлаждающей системе.

При удалении накипи сначала промыть систему кислым раствором, потом нейтрализовать щелоческим раствором, чтобы накипь превратилась в соль и вылилась вместе с водой.

Для удаления накипи выполните следующие операции:

А. Снять термостат охлаждающей системы.

Б. Запустить двигатель, чтобы температура воды повышается до 70 – 85°C. Когда накипь плавают в воде, сразу остановить двигатель.

В. Налить кислый раствор в водяной бак и запустить двигатель. Двигатель работает со скоростью 800 – 1400 об/мин. около 40 минут. Потом остановить двигатель и слить раствор.

Раствор состоит из чистой воды и следующих 3 кислот:

Соляная кислота 5 – 15%

Плавиковая кислота 2 – 4%

Оксикислота 1 – 4%

После размешивания налить.

Температура раствора не должна превышать 65°C.

Г. Налить водный раствор с содой мощностью в 5% для нейтрализации оставшегося кислого раствора. Запустить двигатель и пусть он работает 4 – 5 минут. Потом остановить его и слить раствор.

Д. Налить чистую воду и запустить двигатель. Пусть двигатель меняет свою скорость с низкой на высокую, потом с высокой на низкую. Потом остановить двигатель и слить воду. Повторить операцию несколько раз до тех пор, пока вылившаяся вода не станет нейтральной.

Е. В течение 5 – 7 дней после очистки каждый день заменить охлаждающую воду, чтобы оставшиеся накипи не засорили кран.

#### 10.3.3. Антифриз

В морозе следует использовать антифриз. Добавить антифриз в соответствии со следующей таблицей:

Температура окружающей среды °C	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
Доля гликола %	7	15	24	31	37	42	45	51	55

Замечание: гликол является ядохимикатом.

## 10.4. Воздушный фильтр

Техническое обслуживание не только prolongует долговечность воздушного фильтра, но и создает хорошие условия работы для двигателя.

10.4.1. Через каждые 50 моточасов удалить пыль в пылеосадителе. При работе в пыльном условии надо часто очистить пылеосадитель.

10.4.2. Через каждые 100 – 200 моточасов снять фильтрующие элементы и удалить пыль. Чтобы очистить бумажный фильтрующий элемент, сжатым воздухом (не больше 0,5 МПа) обдуть сначала изнутри наружу, потом снаружи внутрь. Можно и мягкой щеткой очистить. Запрещается любым маслом и водой промыть его во избежание засорения.

10.4.3. Замена фильтрующего элемента

А. Через каждые 1000 моточасов заменить фильтрующий элемент.

Б. Засорение элемента приводит к дыму и гашению двигателя. После очистки фильтрующего элемента дело не улучшается. То заменить его.

В. На фильтрующем элементе надиры или он вымочен маслом. Заменить его.

Внимание! Запрещается снимать воздушный фильтр при работающем двигателе.

## 10.5. Электрическая система

10.5.1. Аккумуляторная батарея

I. В электрической системе два последовательного 6 – QА – 195 аккумулятора. Номинальное давление каждого аккумулятора – 12в.

II. Если не первая заправка электролитом, не отверните пробку наливной горловины. После заправки электролитом необходимо пробивать отверстия на пробке. Если на пробке есть уплотняющая бумага, удалите ее.

III. При эксплуатации нельзя чрезмерно разрядить аккумулятор. Если замечаете следующие явления, необходимо его зарядить:

А. Напряжение одного блока снижается до 1,7в и меньше.

Б. Плотность электролита снижается до 1,150 и меньше.

В. Зимой разряд превышает 25%, летом разряд превышает 50%.

Время разряда	Полностью		25%		50%		75%		100%	
	Плотность (15°C)	Точка застывания (°C)	Плотность (15°C)	Точка застывания (°C)	Плотность (15°C)	Точка застывания (°C)	Плотность (15°C)	Точка застывания (°C)	Плотность (15°C)	Точка застывания (°C)
Плотность и точка застывания электролита	1.310	-66	1.270	-58	1.200	-36	1.190	-22	1.150	-14
	1.290	-70	1.250	-50	1.210	-28	1.170	-18	1.130	-10
	1.280	-69	1.240	-42	1.200	-25	1.160	-16	1.120	-9
	1.270	-58	1.230	-36	1.190	-22	1.150	-14	1.110	-8
	1.250	-50	1.210	-28	1.170	-18	1.130	-10	1.090	-6
	1.240	-42	1.200	-25	1.160	-16	1.120	-9	1.080	-5
Напряжение	1.7 - 1.8		1.6 - 1.7		1.5 - 1.6		1.4 - 1.5		1.3 - 1.4	

Г. Освещение потемнело.

Д. Стартерный двигатель не работает.

IV. Постоянно проверять плотность и уровень электролита. (см. Техническая инструкция по эксплуатации двигателя). Плотность электролита должна соответствовать требованию работы.

Климат	Плотность после полной зарядки (150°C)	
	Зимой	Летом
Температура ниже -40°C	1,310	1,250
Температура выше -40°C	1,290	1,250
Температура выше -30°C	1,280	1,250
Температура выше -20°C	1,270	1,240
Температура выше 0°C	1,240	1,240

Уровень должен выше защитного листа на 10 - 15мм. Если плотность не соответствует требованию, регулируйте перегонной водой или серной кислотой (1,400г/см). При низком уровне электролита разрешается только добавить перегонную воду.

Летом проверить раз в неделю. Зимой раз в две недели.

V. Постоянно очистить крышку и отверстия и клеммы.

VI. Перед долговременным хранением следует полностью зарядить аккумуляторы. Добавить электролит немножко выше уровня при нормальной работе. Хранить аккумуляторы в сухом и прохладном помещении. Во время хранения через каждые 3 месяца зарядить.

10.5.2. Стартерный двигатель



- I. Постоянно проверять крепежные детали и электропровода. Удалить грязь.
- II. Постоянно проверять коммутатор, чтобы щетка не задержалась, у пружины было нормальное давление.
- III. Проверить электропровода, нет ли повреждения.

## 10.6. Гидросистема

На бульдозере существует две гидросистемы – гидросистема шасси и гидросистема рабочего оборудования. Рабочая среда гидравлической трансмиссии является маслом, поэтому чистота, тип, емкость масла решают нормальную работу и долговечность бульдозера.

10.6.1. Через каждые 100 – 150 моточасов проверить уровень масла в гидросистеме рабочего оборудования. Через каждые 60 – 100 моточасов проверить уровень масла в гидросистеме шасси. При недостатке добавить масло.

10.6.2. При возникновении утечек масла немедленно найти причины и удалить неисправности.

10.6.3. Вовремя сменять грязное масло.

10.6.4. При первоначальной эксплуатации нового бульдозера через первые 60 – 100 моточасов сменить масло в гидросистеме шасси, через первые 100 – 150 моточасов сменить масло в гидросистеме рабочего оборудования. При нормальной работе через каждые 800 – 1000 моточасов следует сменить масло в двух гидросистемах.

Перед сменой необходимо очистить фильтрующие элементы. Слегка болтать бумажный фильтрующий элемент в легком дизелине или керосине для очистки. А нельзя щеткой очистить. Магнитную пробку тоже надо очистить.

10.6.5. Перед сменой сначала надо слить грязное масло и промыть систему. Потом заправить новым маслом по требованию.

Сливная горловина гидросистемы шасси находится на дне заднего моста. Сначала отвернуть магнитную пробку и слить все грязное масло. Потом снять соединительную трубку сливного насоса, находящегося на тыльной стороне гидротрансформатора. Слить грязное масло из гидротрансформатора и промыть его. После этого налить новое масло. Завернуть магнитную пробку и сливную трубу.

Перед сливом масла в гидросистеме рабочего оборудования управлять рычаг управления отвалом и поднять его на макс. высоту. Открыть магнитную пробку на дне гидробака. Потом медленно опустить отвал, чтобы слить оставшееся в гидроцилиндре масло. Промыть гидросистему. Завернуть пробку. Если бульдозер комплектуется рыхлителем, то операция слива масла одинакова с вышесказанным.

При заправке маслом употребляйте специальную воронку. После заправки пусть двигатель работает с низкой скоростью. Поднимать и опускать отвал 3 – 5 раз. Потом добавить масло в гидробак до требуемого уровня.

## 10.7. Периодическое обслуживание

10.7.1. 8 – 10 моточасов

10.7.1.1. Перед работой

- I. По требованию налить смазочное масло или солидол в картеры и смазочные точки.
- II. Налить охлаждающую воду до полноты.
- III. Проверить болты и гайки, нет ли ослабления, потери.
- IV. Проверить, нет ли утечек масла и воды.
- V. Запустить двигатель и проверить, нет ли утечек топлива и масла, нет ли повышенного шума, нормально ли работают приборы.

10.7.1.2. По окончании работы

- I. Очистить бульдозер. Проверить болты и все узлы.
- II. Налить топливо до полноты.
- III. Летом добавить охлаждающую воду, зимой слить охлаждающую воду или добавить антифриз.
- IV. Хранить его в подходящем помещении.

10.7.2. 60 моточасов

10.7.2.1. Выполнить все требования в каждые 8 – 10 моточасов.

10.7.2.2. Регулировать натяжение ремня вентилятора.

10.7.2.3. Проверить уровень и плотность электролита. При необходимости добавить или зарядить.

10.7.2.4. Проверить электрическую систему, нет ли короткого замыкания, обрыва или повреждения.

10.7.2.5. Проверить работу трансмиссию и уровень масла.

10.7.2.6. Проверить натяжение гусениц, при необходимости регулировать.

10.7.2.7. Удалить пыль из пылесадителя.

10.7.3. 100 – 150 моточасов

10.7.3.1. Выполнить все требования в каждые 60 моточасов.

10.7.3.2. Очистить фильтрующие элементы всех фильтров.

10.7.3.3. Очистить фильтрующие элементы воздушного фильтра.

10.7.3.4. Проверить и регулировать ремень вентилятора.

10.7.3.5. Проверить уровень масла в трансмиссии. Добавить при необходимости.

10.7.3.6. Проверить уровень масла в гидробаке. Добавить при необходимости.

10.7.3.7. Проверить опорные и поддерживающие катки, направляющие катки и добавить масло.

10.7.3.8. Нагнетать солидол для балансира, опоры гидроцилиндра, бульдозерного оборудования, рыхлительного оборудования.

10.7.4. 150 – 300 моточасов

10.7.4.1. Выполнить все требования в каждые 100 – 150 моточасов.

10.7.4.2. Через 300 моточасов сменить охлаждающую воду.

10.7.4.3. Через 300 моточасов проверить внутреннюю полость ходовой системы.

Налить фильтруемое смазочное масло.

10.7.4.4. Регулировать ход рычагов управления.

10.7.4.5. Завернуть болты и гайки на башмаках.

10.7.5. Особенное обслуживание

Если бульдозер работает в условиях дождя, снега, воды, пыли или в морозе, необходимо выполнить следующие операции, кроме вышесказанного содержания:

10.7.5.1. Завернуть все пробки.

10.7.5.2. По окончании работы очистить машину.

10.7.5.3. Сохранить наливные горловины, посуды и солидол чистыми.

10.7.5.4. В влажной погоде проверить фильтрующий элемент воздушного фильтра, нет ли засорения.

10.7.5.5. После работы в пыльном условии очистить пыль из пылеосадителя. Очистить пыль на наливных горловинах.

10.7.5.6. При работе в морозе выбрать подходящее топливо, масло и солидол. Добавить антифриз в охлаждающую воду. Часто проверить аккумуляторы.

## 11. Неисправности, возможные причины и способы их удаления

При возникновении неисправности необходимо непременно остановить машину. Найти причину и удалить ее. Работники обслуживания и оператора должны хорошо ознакомиться с конструкцией, принципами работы и способами регулирования бульдозера, чтобы анализировать и определить причину и узел неисправности.

В следующей таблице приведены простые неисправности, возможные причины и способы их удаления.

Номер	Неисправность	Возможные причины	Способы удаления
1	Двигатель не запускается	Емкости зарядки аккумуляторов не хватает	Проверить аккумуляторы, зарядить, отремонтировать или заменить.
		Неисправность электропровода или выключателя запуска	Ремонтировать или заменить.
		Неисправность стартерного двигателя	Ремонтировать или заменить.
		Засорение фильтрующего элемента топлива или трубопровода топлива	Очистить или заменить фильтрующий элемент. Налить топливо в трубопровод.
		Низкое давление топлива	Удалить воздух из топливной системы, проверить контур.
		Топливо не входит в цилиндр	Проверить уровень топлива в топливном баке. По необходимости добавить топливо.
2	Система зажигания двигателя работает нестабильно не или	Низкое давление топлива. Если в топливном баке уровень топлива достаточный, то проверить, нет ли утечек или засорения.	
		Существует воздух в топливной системе	Найти, где утечек воздуха и отремонтировать.

3	Недостаточная мощность	двигателя Засорение элемента воздушного фильтра	Очистить или заменить.
		Засорение элемента топливного фильтра	Очистить или заменить.
		Низкое давление топлива	регулировать или ремонтировать по способам №2
		Рычажный механизм регулятора скоростей не работает	
4	Чрезмерно высокие расходы масла	Слишком много смазочного масла в двигателе. Найти источника смазочного масла. Приходит ли оно из раздаточной коробки и картера гидротрансформатора.	
		Утечка масла	Проверить трубопровод, нет ли утечек. Сгорает ли масло в двигателе.
5	Перегрев охлаждающей системы	Недостаточно охлаждающей жидкости	Добавить охлаждающую жидкость. Проверить, нет ли утечек воды.
		Неисправность температурного регулятора или водяного термометра	Проверить, нет ли засорения в регуляторе. Охлаждающая жидкость не циркулирует. Неисправность термометра. Ремонтировать или заменить.
		Неисправность водяного насоса	Ремонтировать или заменить.
6	Генератор не заряжается или эффективность зарядки не нормальна.	Ослабление приводного ремня генератора. Регулировать натяжение ремня	
		Неисправность зарядного электропровода или соединительного электропровода аккумулятора	Проверить соединение электропроводов. Заменить поврежденные детали.
7	Шум в генераторе	Износ или ослабление приводного ремня	Регулировать или заменить ремень.
		Приводной ремень не наводит шкив	Регулировать
		Износ подшипника генератора	Заменить подшипник.

8	Перегрев трансформатора	Повреждение уплотнительного кольца ( хромомолибден ) трансформатора	Заменить уплотнительное кольцо.
		Рычаг переливного клапана в клапане управления коробкой передач не двигается	Найти причину и удалить.
		Рычаг клапана на выходе трансформатора не двигается.	Найти причину и удалить.
		Повреждение сливного насоса в гидросистеме шасси	Ремонтировать или заменить сливной насос.
		Механическая неисправность в трансформаторе	Проверить трансформатор и отремонтировать.
9	Чрезмерно высокое давление на входе трансформатора	Переливной клапан в клапане управления коробкой передач не открывается.	Найти причину и удалить.
10	Чрезмерно низкое давление на входе трансформатора	Переливной клапан в клапане управления коробкой передач не закрывается.	Найти причину и удалить.
		Регулируемое давление предохранительного клапана на выходе трансформатора чрезмерно низкое. Или рычаг клапана не двигается от засорения.	Проверить предохранительный клапан. Регулировать выходное давление и номинальное давление.
		Разгрузка от повреждения уплотнения в трансформаторе.	Ремонтировать или заменить уплотнение.
11	В картере, который состоит из корпусов трансформатора и раздаточной коробки, существует чрезмерно много масла.	Повреждение сливного насоса.	Ремонтировать или заменить.
		Утечки масла внутри трансформатора	Найти место утечек и удалить неисправность.
12	Коробка передач не может переключаться в какую - нибудь передачу	Повреждение дисков трения какого - нибудь ряда в коробке передач	Заменить диски трения.
		Повреждение уплотнительного кольца поршня или торцевой прокладки планетарной шестерни какого - нибудь ряда.	Заменить уплотнительное кольцо или торцевую прокладку.
		Ослабление или неподходящий ход рычага управления коробкой передач	Регулировать систему рычагов.

13	Бульдозор не двигается в любом положении передачи	Низкое давление открытия последовательного клапана	Повысить давление открытия последовательного клапана до номинального давления.
		Низкое отрегулированное давление последовательного клапана	Регулировать отрегулированное давление
		Рычаг предохранительного клапана и рычаг регулирующего клапана не двигаются.	Найти причину и удалить.
		Утечки в коробке передач	Проверить уплотнение в коробке передач и заменить при необходимости.
		Утечки гидротрансформатора в гидротрансформаторе	Проверить уплотнение в гидротрансформаторе и заменить при необходимости.
		Неисправность насоса в гидросистеме шасси	Ремонтировать или заменить масляный насос.
		Чрезмерно низкое давление на входе и выходе трансформатора	Найти причину и регулировать давление.
		Чрезмерно низкое давление поворота и тормоза	Регулировать давление поворота и тормоза до номинального давления.
		Утечки в бортовом и тормозном фрикционе	Найти причину и удалить.
	Неправильная регулировка системы рычагов поворота и тормоза	Регулировать систему управления поворотом и тормозом	
14	После переключения передач на гусеницу в одной стороне не передается мощность.	В бортовом и тормозном фрикционе одной стороны не хватает давления.	Регулировать давление в клапане поворота и тормоза до номинального давления. Проверить бортовой и тормозной фрикцион, нет ли утечек масла.

15	После переключения движение бульдозера замедляется.	Рычаг регулирующего клапана не координирует с рычагом предохранительного клапана	Найти причину и удалить.
		Неисправность пружины в клапане регулирования давления	Заменить пружину.
		Утечек масла в гидросистеме шасси	Проверить причину и удалить.
16	Коробка передач только переключается в передачи переднего хода, не может переключаться в передачи заднего хода	Неисправность муфты 1 - ряда от следующих причин: А. износ дисков трения Б. Повреждение уплотнительного кольца муфты 1 - ряда В. повреждение других элементов муфты 1 - ряда Г. ослабление или неправильная регулировка системы рычагов управления	Ремонтировать или заменить поврежденные элементы. Регулировать систему рычагов управления.
17	Коробка передач только переключается в передачи заднего хода, не может переключаться в передачи переднего хода	Неисправность муфты 2 - ряда от следующих причин: А. износ дисков трения Б. Повреждение уплотнительного кольца муфты 2 - ряда В. повреждение других элементов муфты 2 - ряда Г. ослабление или неправильная регулировка системы рычагов управления	Ремонтировать или заменить поврежденные элементы. Регулировать систему рычагов управления.
18	Когда коробка передач находится в положении холостого хода, после запуска двигателя бульдозер двигается.	Загрязнение рычага предохранительного клапана.	Найти причину и удалить.
19	Утечки масла в конечной передаче, опорных и поддерживающих катках, направляющих колесах.	Износ или повреждение поверхности плавающего уплотнения	Заменить
		Старение или деформация плавающего резинового кольца	Заменить
		Неправильная установка	Снова установить.



20	Соскальзывание гусеницы	Неподходящее натяжение гусеницы	Регулировать натяжение гусеницы
		Чрезмерный износ фланцев опорных и поддерживающих катков, направляющих колес.	Ремонтировать или заменить.
21	Чрезмерно высокая температура масла в гидросистеме рабочего оборудования	Низкий уровень масла в гидробаке.	Налить масло.
		Низкое давление в клапане разгрузки или коническое клапане.	Регулировать давление.
		Засорение в трубопроводах приводит к дросселированию.	Очистить трубопроводы.
		Короткий цикл работы бульдозера приводит к повышению температуры масла.	Регулировать темп работы.
22	Чрезмерно низкая температура масла в гидросистеме рабочего оборудования	Повреждение насоса	Ремонтировать или заменить.
		Давление открытия клапана разгрузки низко	Регулировать или ремонтировать.
		Утечки в системе	Найти причину и удалить.
23	Затруднение подъема отвала	Причины см. № 22	Способы см. № 22
		Загрызание верхнего и нижнего сердечников быстрого гидроцилиндра клапана	Ремонтировать.
		Повреждение уплотнения поршня или золотника гидроцилиндра	Ремонтировать или заменить.

