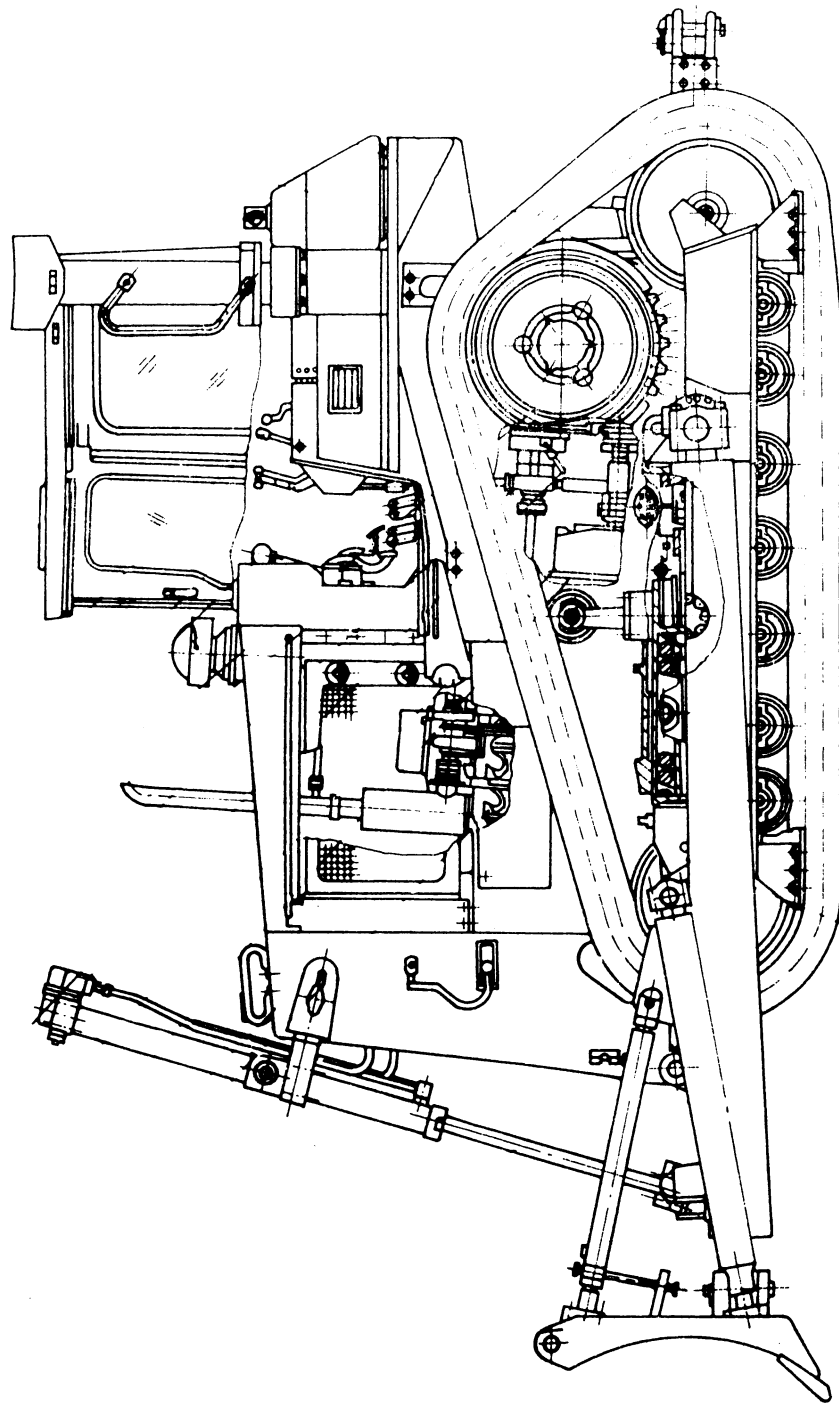


СОДЕРЖАНИЕ

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 220л. 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 – регулирующую 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

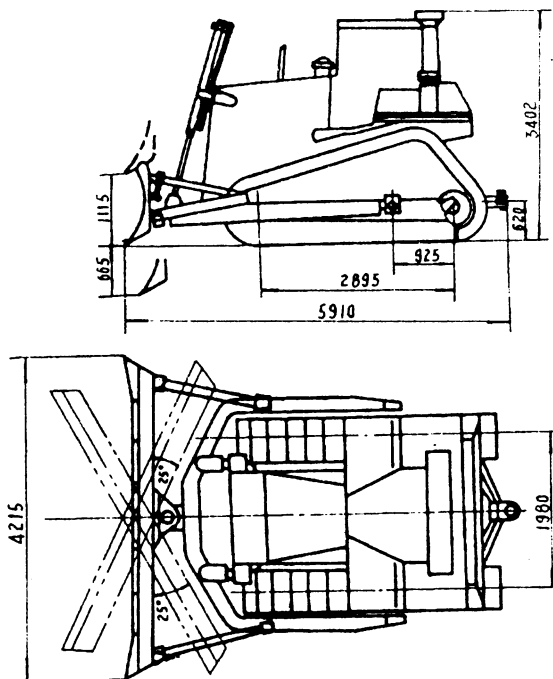
1. Перевозка грунта и камня
2. Строительство дороги и заделка канавы
3. Мелиорация и ирригация
4. Проложение трубопроводов, открытие порта,
5. Протаскивание других машин
6. Горнодобывающая промышленность

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

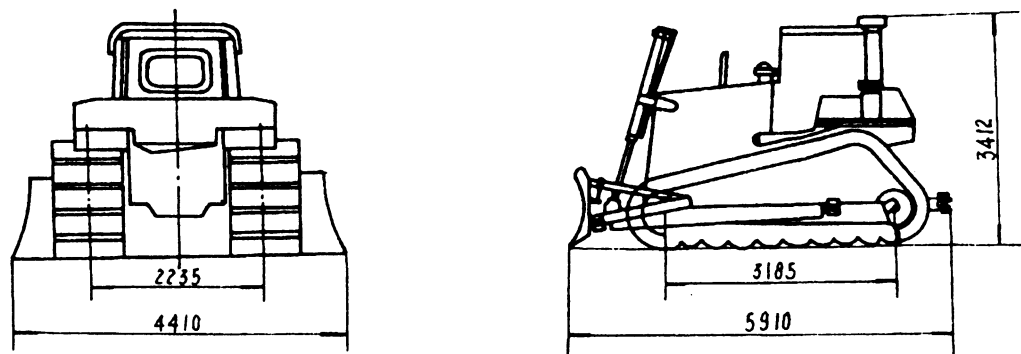
1.1. Основные параметры

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 1
Рычаг управления поворотом и тормозом	2 (один по левой и правой стороне)
Тормозная педаль	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	0,3 МПа
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

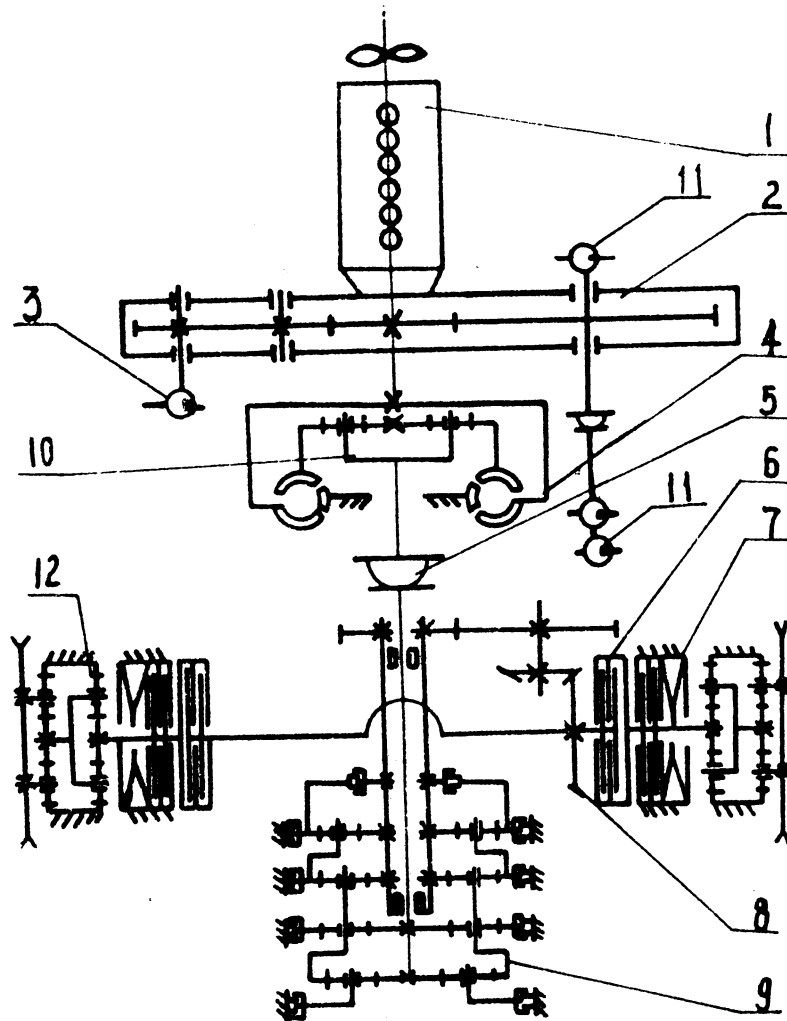
Рабочее давление в гидросистеме рабочего оборудования, МПа		
Наименование	Давление	Примечание
Давление главного предохранительного клапана гидросистемы	18,5	Температура масла – 50°C – 60°C, объем потока – 100л/мин, с нагрузкой, рычаг реверсивного клапана находится в широкооткрытом положении. Точка измерения давления находится на резьбе М10 × 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 М10 × 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 М10 × 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).

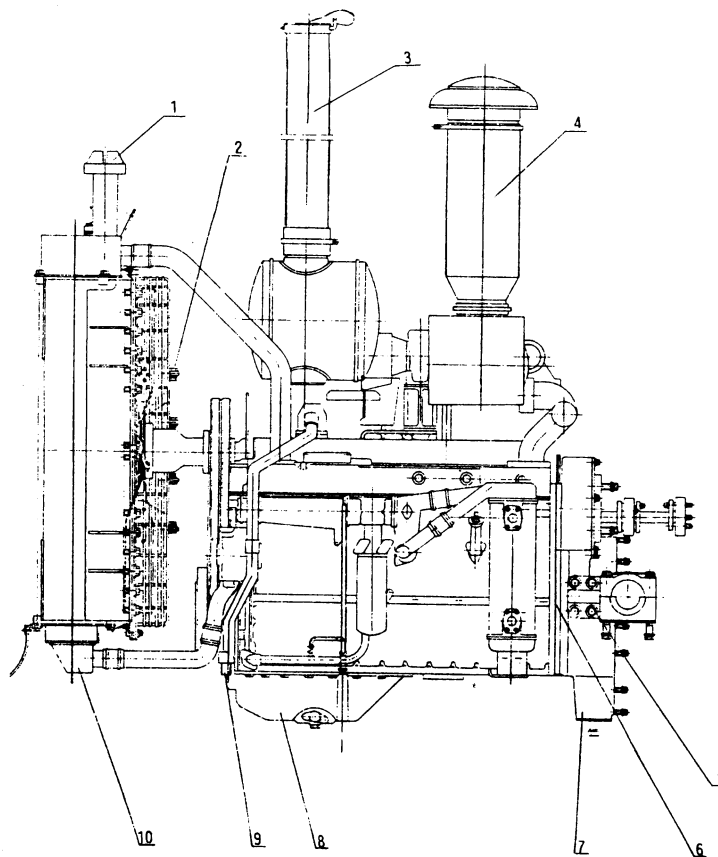
Все эти три двигателя являются вертикальными, однорядными, четырехтактными с жидкостным охлаждением, имеют рациональную конструкцию, надежную работу, низкий расход топлива, большой запасной коэффициент крутящего момента, легкую массу. Информация об эксплуатации и обслуживании двигателя приведена в инструкции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

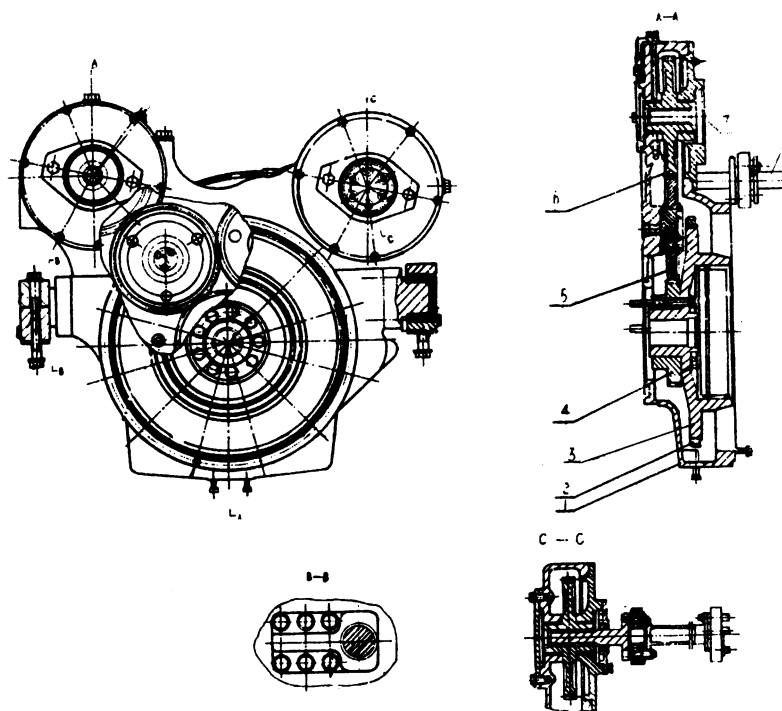
Конструкция раздаточной коробки бульдозера SD7 и болотоходного бульдозера SD7LGP приведена на рис. 2 – 3. Раздаточная коробка, находящаяся на тыльном торце двигателя,

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. Тыльный 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 применяет 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.

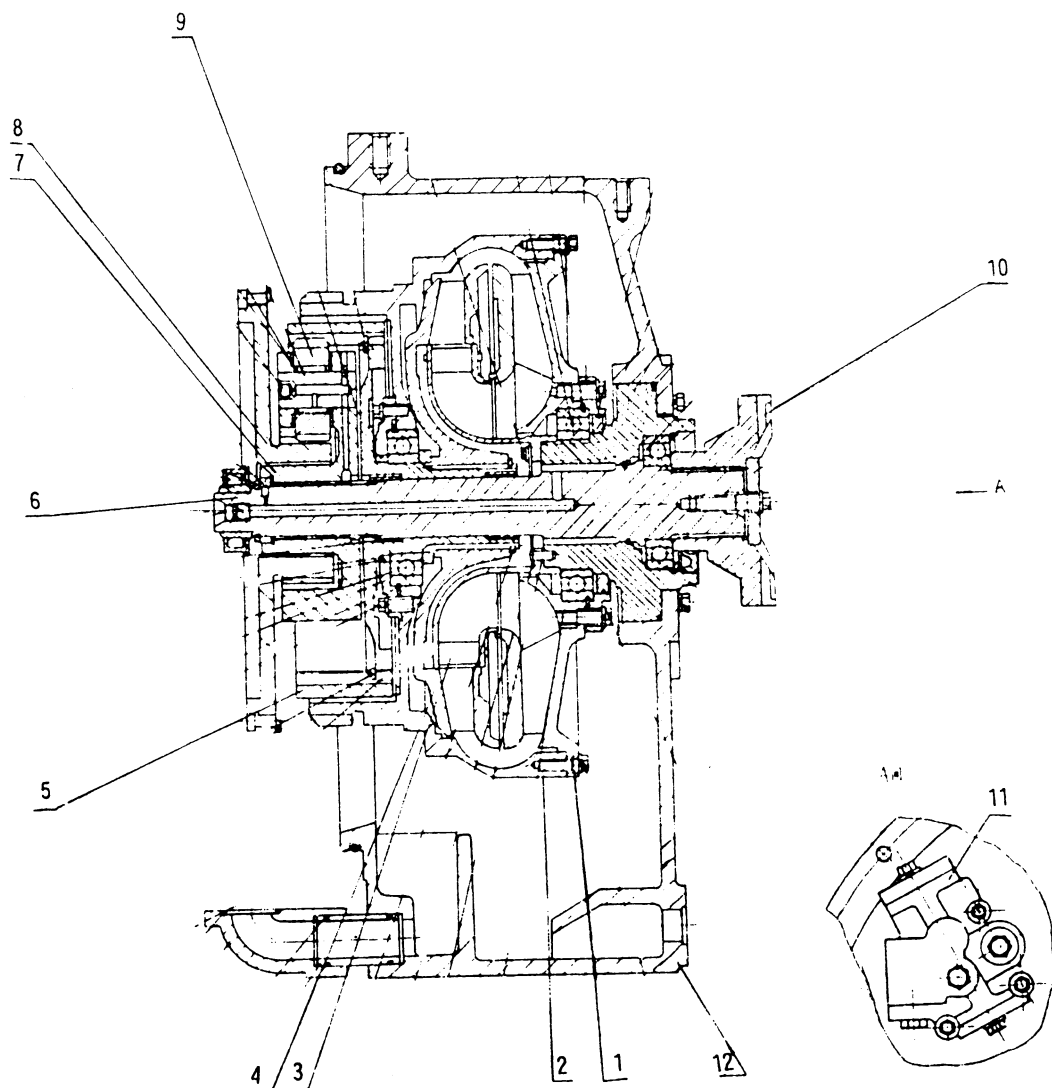
Трансформатор состоит из одноступенчатого, однофазного гидротрансформатора и планетарного ряда.

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.

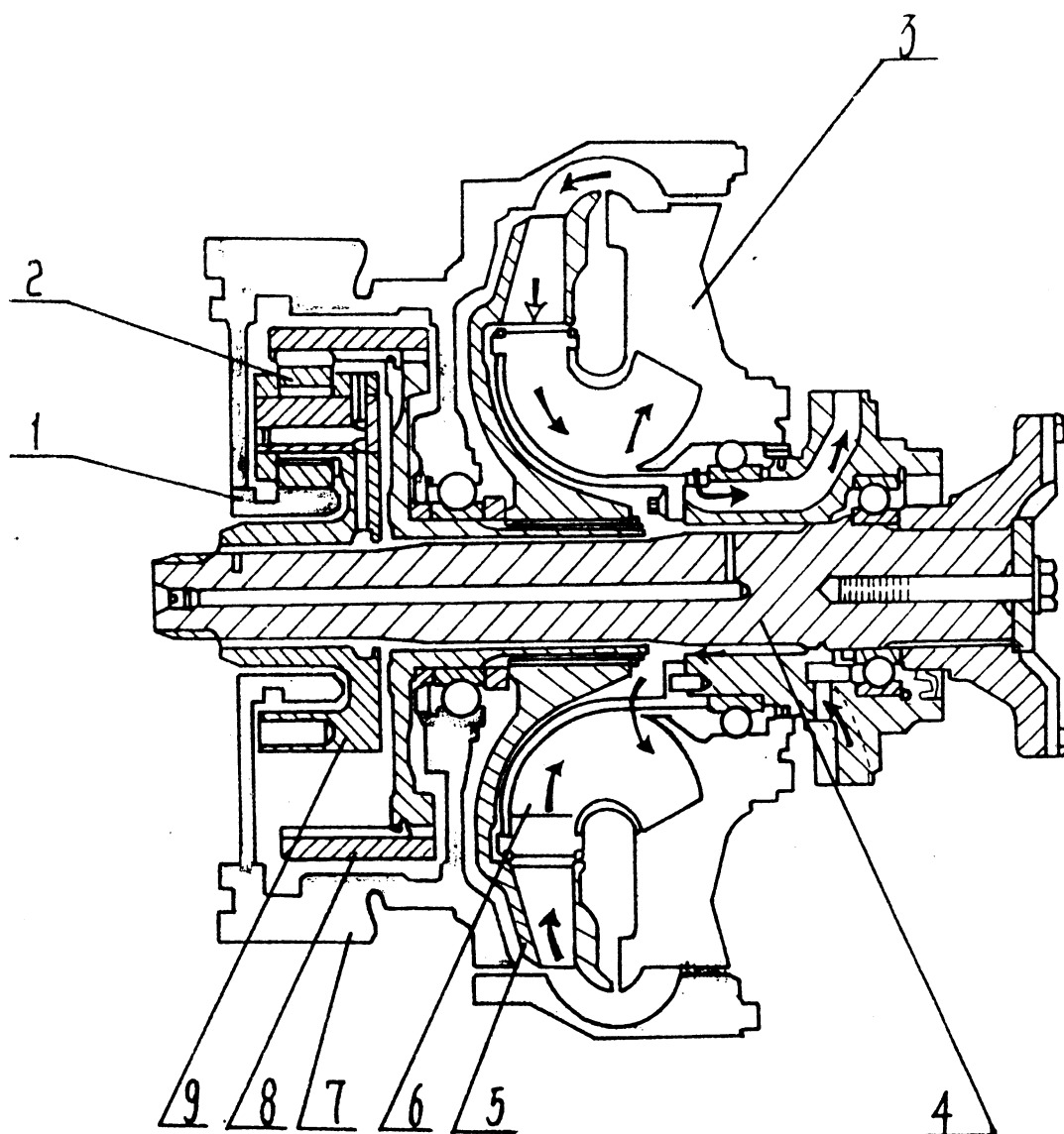
Принципы работы гидротрансформатора: при работающем двигателе гидросистема шасси работает, главный насос ее подает масло. Масло через вход гнезда направляющего колеса входит на лопатки ротора насоса. Под действием вращающегося ротора насоса масло ударяет лопатки турбины и при этом турбина начинает вращаться. 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.

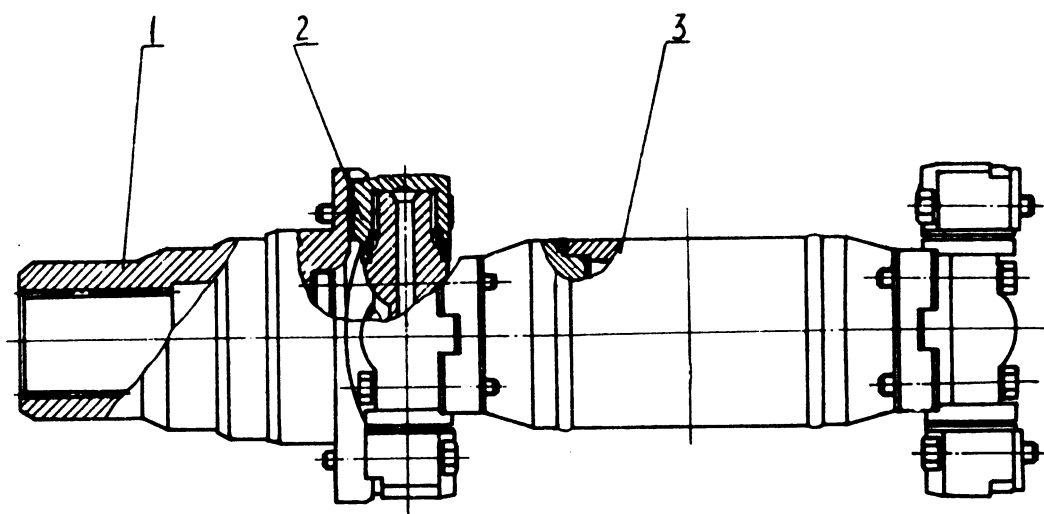
При повышении нагрузки сопротивление на выходном валу и планетарной раме тоже увеличивается. При этом их частота вращения уменьшается. С непрерывным увеличением сопротивления на выходном валу и планетарной раме зубчатый венец и турбина прекращают вращение.

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 проводной 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.

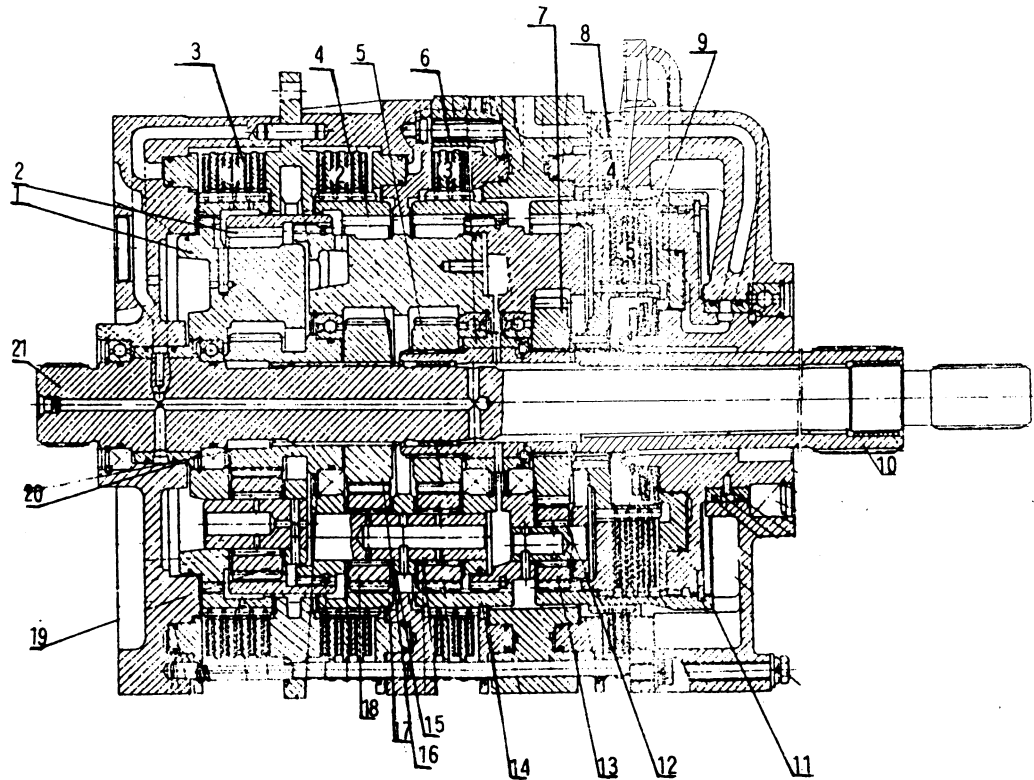


1. фланец 2. Т160 крестовина кардана в сборе 3. сочлененный вал

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.

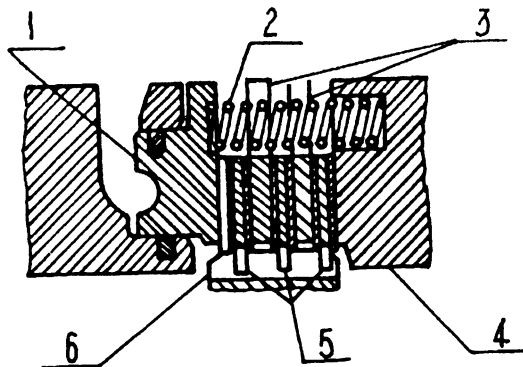
Таблица 2 – 1

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.

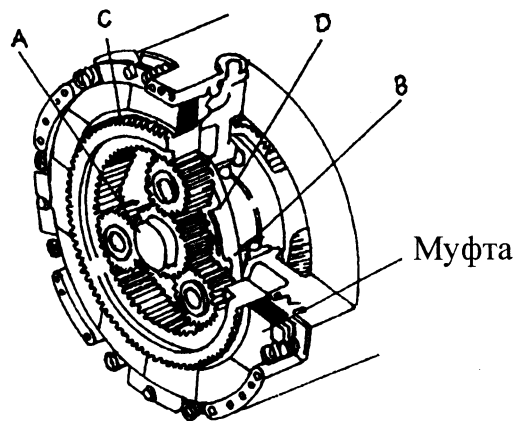


1. поршень 2. пружина 3. антитетические диски
4. заборка 5. диски трения 6. зубчатый венец

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 B. 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.

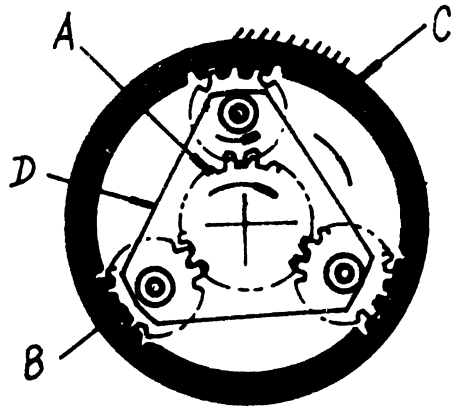


Рис. 2 – 10 Фиксация венца
(направление вращения входного
элемента одинаково с выходным
элементом)

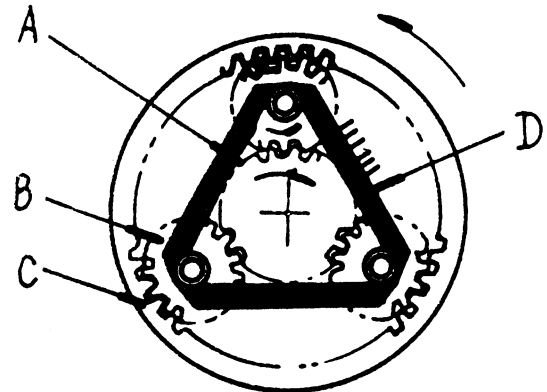


Рис. 2 – 11 Фиксация планетарной рамы
(направление вращения входного
элемента против направления
вращения выходного элемента)

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 антитетических 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: