

ЗАО «Транспорт»

СНЕГОБОЛОТОХОД

ТТМ - 6901

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6901 – 0000010 РЭ

Н. Новгород
2004

1. Введение

Данное Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для водителей, механиков и работников хозяйств и служит руководством по эксплуатации снегоболотохода ТТМ–6901 (в дальнейшем машины).

Руководство содержит описание конструкции и работу механизмов машины, правила эксплуатации и хранения, виды технического обслуживания, перечень характерных неисправностей и методы их устранения, а также указания по применению специальных приспособлений при обслуживании и ремонте.

Правильная эксплуатация машины зависит от степени знания машинистом (водителем) конструкции машины и правил технического обслуживания и хранения. Правильное и своевременное техническое обслуживание обеспечивает постоянную готовность, безотказную и длительную работу без ремонта при минимальных расходах ГСМ и других эксплуатационных материалов. Правильная организация хранения обеспечивает длительную сохранность и постоянную готовность машины.

Новая машина требует особенно тщательного наблюдения и ухода на протяжении периода обкатки, установленного в 50 моточасов работы двигателя. Правила обкатки приведены в разделе руководства 10.2.

ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ МАШИНЫ

Паспортные на панели данные машины указаны на приведенной ниже заводской табличке, расположенной приборов:

The diagram shows a rectangular factory plate with a black border. At the top, it reads "ЗАО «ТРАНСПОРТ» г. Н.НОВГОРОД". Below this are three horizontal rectangular fields. The first field is labeled "МОДЕЛЬ" and has an arrow pointing to it from label "a". The second field is labeled "МАШИНА №" and has an arrow pointing to it from label "b". The third field is labeled "ДВИГАТЕЛЬ №" and has an arrow pointing to it from label "c". To the right of the third field is a smaller rectangular field labeled "Г." with an arrow pointing to it from label "d".

a – модель машины;
b – порядковый номер машины;
c – модель и номер двигателя;
d – год выпуска машины.

2. Общие сведения

2.1. Назначение машины

Снегоболотоход (машина) предназначен для перевозки различных грузов в условиях бездорожья, включая снежную целину, сыпучие пески, болота всех типов, и может быть использован в качестве шасси для установки на него различного технологического оборудования.

Основные части машины: корпус, моторно-трансмиссионная установка и ее системы, ходовая часть, приводы управления.

Машина рассчитана на эксплуатацию и безгаражное хранение при температурах окружающего воздуха от минус 45° С до плюс 40° С.

2.2. Предупреждения

Категория обслуживающего персонала – машинист (водитель), прошедший специальную подготовку, знающий устройство, а также все требования и особенности, изложенные в настоящей инструкции.

При эксплуатации учитывайте следующее:

- во избежание попадания в кабину отработавших газов, эксплуатация машины с неисправной системой выпуска газов категорически запрещается;
- при пуске двигателя убедитесь в герметичности всех соединений системы питания воздухом;
- после пуска недопустима работа непрогретого двигателя с большой частотой вращения коленчатого вала, особенно зимой (без применения предпускового подогревателя), так как загустевшее холодное масло медленно поступает к подшипникам коленчатого вала;
- при движении на затяжных спусках необходимо следить за тем, чтобы частота вращения коленчатого вала двигателя не превышала 2000 об/мин;
- при работе в осенне-зимний период необходимо заполнить предохранитель от замерзания тормозной системы машины этиловым техническим спиртом ГОСТ 17229 или ГОСТ 18300;

- перед снятием генератора с двигателя необходимо отключить аккумуляторные батареи, так как клемма «+» генератора находится под напряжением;
- запрещается пуск двигателя при отключенном плюсовом проводе генератора. В противном случае это приведет к возникновению на генераторе повышенного напряжения, опасного для выпрямителей;
- нельзя отключать аккумуляторные батареи при работающем двигателе во избежание повреждения диодов генератора и полупроводниковых приборов регулятора напряжения. При установке аккумуляторов на машину строго соблюдайте полярность;
- запрещается проверять состояние генераторной установки путем искусственного соединения гнезд штепсельных разъемов и соединительных проводов перемычками;
- запрещается отсоединять и присоединять штепсельные разъемы генераторной установки при работающем двигателе и включенной аккумуляторной батарее;
- продолжительность работы стартера не должна превышать 10 сек при положительной температуре и 20 сек при отрицательной температуре. Повторно пускать двигатель можно после 1-2 минут перерыва. Допустимое количество повторных пусков не более 3;
- температуру охлаждающей жидкости работающего двигателя поддерживать в пределах 75-98° С. Допускается кратковременное повышение температуры охлаждающей жидкости до 105° С;
- при эксплуатации следить за давлением масла в системе смазки двигателя и коробки передач. Падение давления масла в системе смазки двигателя ниже 300 кПа (3 кг/см²) при номинальной частоте вращения свидетельствует о повышенных износах трущихся поверхностей или неисправностях в системе смазки. Давление в КПП ниже 150 кПа (1,5 кг/см²) при номинальной частоте вращения свидетельствует о неисправностях в системе смазки коробки передач;
- во избежание поломок турбокомпрессора перед остановкой двигатель должен проработать в течение 3-5 минут на средних оборотах холостого хода;
- не допускать работу двигателя на холостых оборотах более 10-15 минут, кроме прогрева холодного двигателя после пуска;
- во избежание поломки категорически запрещается включать стартер на работающем или не остановившемся двигателе;
- запрещается пуск и кратковременная работа двигателя после слива охлаждающей жидкости для удаления ее остатков;
- во избежание намокания термоизоляции запрещается мыть внутренние части кабины из ведра или шланга;
- ведите наблюдение за положением пальцев на звеньях гусеничных цепей. В случае выхода пальца нужно установить новую шайбу и стопорный шплинт;
- систематически проверяйте состояние металлических звеньев гусениц. Звенья с трещинами необходимо заменить;
- систематически проверяйте правильность натяжения гусеничных цепей;
- установка различного оборудования и механизмов на машину допускается только после согласования с заводом-изготовителем. В противном случае потребитель лишается права предъявлять рекламации на преждевременно вышедшие из строя детали машины.

2.3. Меры безопасности

В процессе эксплуатации строго выполняйте следующие правила техники безопасности и противопожарные требования:

- запрещается работа на неисправной машине;
- при пуске двигателя убедитесь в нейтральном положении рычага переключения коробки передач;
- перед пуском двигателя и перед началом движения машины водитель обязан подать предупреждающие сигналы лицам, находящимся около машины;

- при движении машины запрещается смазывать, ремонтировать и регулировать механизмы;
- запрещается работать под машиной при работающем двигателе;
- во избежание ожогов соблюдайте осторожность при сливе горячей охлаждающей жидкости из системы охлаждения или горячего масла из агрегатов машины, а также при снятии пробки водяного радиатора;
- строго соблюдайте правила дорожного движения;
- при работе с буксирным тросом наденьте плотные брезентовые рукавицы;
- на таре с низкотемпературной охлаждающей жидкостью должна быть надпись «Яд»;
- не допускайте эксплуатацию машины с неисправной системой выпуска газов, проверяйте крепление выпускной трубы;
- не оставляйте на подъеме или спуске незаторможенную машину без машиниста;
- движение на крутом спуске с выключенной передачей, сцеплением или с неработающим двигателем запрещается;
- во время заправки машины дизельным топливом или при определении уровня его в баках, а также при осмотре машины запрещается пользоваться открытым пламенем, разводить огонь или курить вблизи места заправки и стоянки машины;
- запрещается хранить на машине промасленные или смоченные дизельным топливом материалы (концы, тряпки и т.п.). Все механизмы машины должны быть сухими; следы просочившегося топлива или масла немедленно удалите;
- на стоянках при обслуживании, ремонте и транспортировке отключайте аккумуляторные батареи при помощи выключателя батарей. Изоляция электропроводки, контакты, зажимы, приборы электрооборудования должны быть в исправном состоянии, так как электрическая искра может быть причиной пожара;
- запрещается подогревать агрегаты машины открытым пламенем. Строго соблюдайте правила пожарной безопасности при пользовании подогревателем;
- категорически запрещается оставлять без наблюдения работающий пусковой подогреватель двигателя;
- по окончании работы с пусковым подогревателем проверьте закрытие запорного крана топливного бачка подогревателя;
- во избежание отравления угарным газом запрещается производить прогрев двигателя в закрытом помещении с плохой вентиляцией.
- своевременно заряжайте огнетушитель. Не допускайте нагрева огнетушителя прямыми солнечными лучами и другими источниками тепла, избегайте ударов по баллону, вентилю и затвору;
- не допускайте вылета искр из выпускных труб, что вызывается неисправностями двигателя. Это особенно опасно при эксплуатации машины в жаркое летнее время в лесистой местности.
- для тушения пожара на машине применяйте огнетушитель или другие подручные средства (брезент, кошку и т.д.), в крайнем случае, песок, землю. Запрещается близко подходить к открытому огню в одежде, пропитанной топливом или маслом;
- после ликвидации пожара тщательно осмотрите, очистите, промойте и смажьте механизмы машины;
- не допускайте, чтобы скорость буксирования неисправной машины была выше 10 км/час.

Вопросы безопасной эксплуатации машины в особых условиях (преодоление водных преград, движение по льду, лесистой и болотистой местности и др.) изложены в соответствующих разделах.

2.4. Техническая характеристика

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Масса снаряженная, кг	16000
Масса перевозимого груза, кг	8500
Количество посадочных мест в кабине шасси	3
Среднее давление движителя на грунт(при полной массе), кПа (кгс/см ²)	20 (0,2)
Максимальная скорость, км/ч	
на суше	18
на воде	5
Запас хода по топливу, км	250
Максимальный угол подъема (спуска), град	30
Максимально допустимый угол крена, град	20
Номинальные значения основных размеров, мм:	
длина	8700
ширина	4160
высота	3400
база	4560
колея, мм	2900
дорожный просвет	500
Внутренние размеры грузовой платформы, мм	
длина	4000
ширина	3000

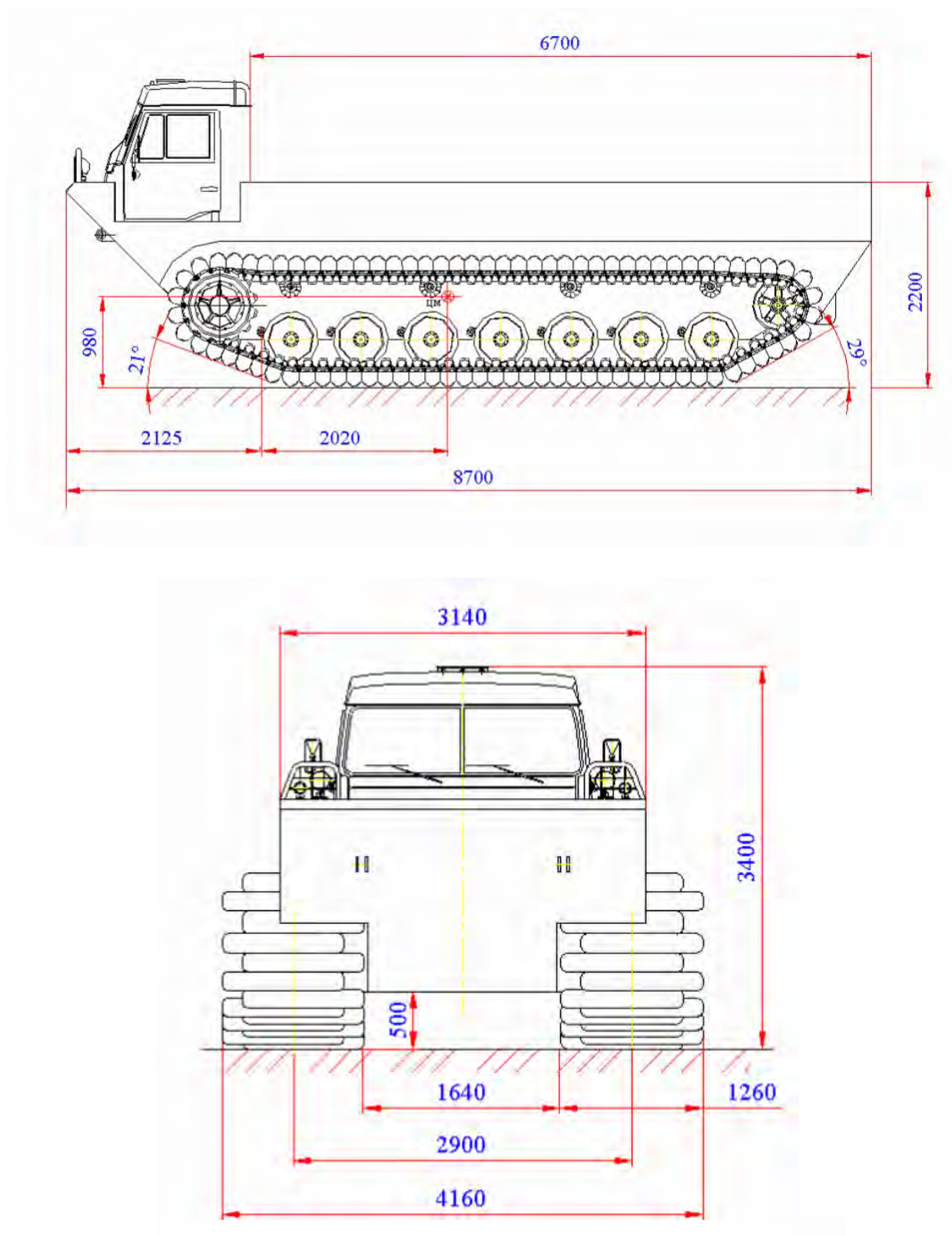


Рис. 2.1. Габаритные размеры снегоболотохода ТТМ-6901

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	ЯМЗ-238Б
Тип	Четырехтактный, с воспламенением от сжатия и турбонаддувом
Число цилиндров	8
Расположение цилиндров	V-образное, с углом развала 90°
Порядок работы цилиндров	1-5-4-2-6-3-7-8
Схема нумерации цилиндров	См. рис. 3.2
Диаметр цилиндров и ход поршня, мм	130x140
Рабочий объем, л	14,86
Степень сжатия	15,2
Номинальная мощность кВт (л.с.)	220 (300)
Номинальная частота вращения, об/мин	2000
Максимальный крутящий момент Н м, (кгс м)	1180 (120)
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, об/мин, не более	1200-1400
Частота вращения холостого хода, об/мин:	
- минимальная	550-650
- максимальная, не более	2175
Скоростная характеристика	См. рис. 3.3
Способ смесеобразования	Непосредственный впрыск
Камера сгорания	Неразделенного типа в поршне
Фазы газораспределения, градусы	
впускной клапан:	
- открытие	20 до ВМТ
- закрытие	36 после НМТ
выпускной клапан:	
- открытие	66 до НМТ
- закрытие	20 после ВМТ
Число клапанов на цилиндр	Один впускной и один выпускной
Зазор между клапаном и коромыслом толкателя (на холодном двигателе), мм	0,25-0,30
Распределительный вал	Общий для обоих рядов цилиндров, с шестеренчатым приводом
Система смазки	
Система смазки двигателя	комбинированная: под давлением и разбрызгиванием, с «мокрым» картером
Масляный насос	шестеренный, двухсекционный
Давление в масляной системе, кПа (кг/см ²):	400-700 (4-7)
- при номинальной частоте вращения;	100 (1)
- при минимальной частоте вращения	
Масляные фильтры	два: полнопоточный фильтр со сменным фильтрующим элементом и фильтр центробежной очистки
Система питания	
Топливные баки	два соединенных между собой. Расположение баков - в корпусе машины на днище. Горловина левого бака выведена на платформу (или

Емкость топливных баков	на уровень моторного отсека) 2х250=500 л
Топливные фильтры	Два, грубой и тонкой очистки со сменными фильтрующими элементами. В крышке фильтра тонкой очистки установлен клапан-жиклер
Топливоподкачивающий насос	Поршневой, с приводом от эксцентрика кулачкового вала топливного насоса высокого давления
Топливный насос высокого давления	восьмиплунжерный, золотникового типа
Порядок работы секций топливного насоса	1-3-6-2-4-5-7-8 (нумерация секций со стороны привода)
Угол установки опережения впрыскивания, градусы	15±1
Регулятор частоты вращения	Всережимный, центробежного типа
Муфта опережения впрыскивания топлива	Автоматическая, центробежного типа
Форсунки	Закрытого типа с многодырчатыми распылителями

Система питания воздухом

Воздушный фильтр	Сухого типа со сменным картонным фильтрующим элементом и индикатором засоренности
Система наддува	Турбокомпрессор К36. Турбина радиальная центробежная, компрессор центробежный

Система охлаждения

Тип	Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости оборудована термостатическим устройством для поддержания постоянного теплового режима работы двигателя
Радиатор	Трубчато-ленточный с расширительным бачком
Вентилятор	Центробежного типа с фрикционным приводом от блока распределительных шестерен
Водяной насос	Центробежного типа

Средства облегчения пуска двигателя

Электрофакельное устройство	Свечного типа, обеспечивает подогрев воздуха факельным пламенем в период стартерной прокрутки
-----------------------------	---

Предпусковой подогреватель

Тип	ПЖД-30 (жидкостный)
Теплопроизводительность, ккал/час	26000
Топливо	Применяемое для двигателя
Расход топлива, кг/ч	4,5
Время работы свечи, с не более	0

ТРАНСМИССИЯ

Главный фрикцион

Тип	Многодисковый сухого трения с периферийным расположением нажимных пружин
Количество ведущих дисков	1
Количество ведомых дисков	2

Привод сцепления	Гидравлический
Тип	Коробка передач Механическая, с шестернями постоянного зацепления, трехходовая
Число передач	Четыре вперед и одна назад
Синхронизаторы	Инерционные на II, III и IV передачах
Передаточные числа:	
1 передача и передача заднего хода	5,25
2 передача	2,842
3 передача	1,912
4 передача	1,284
Применяемое масло	МТ-16П
Заправочная емкость, л	20
Приводы управления КП:	
На II, III и IV передачах	Механический с гидравлическим сервоприводом
На I передаче и передаче заднего хода	механический
	Механизм поворота
Количество, тип	Два, планетарные, двухступенчатые с дисковыми блокировочными фрикционами и тормозами, работающими в масле
Размещение ПМП	В картерах, крепятся к коробке передач
Количество дисков трения:	
Блокировочного фрикциона	Три стальных и четыре с металлокерамическим покрытием
Дискового тормоза	Три стальных и четыре с металлокерамическим покрытием
Привод управления	Гидравлический
Органы управления:	
Поворотом	Рулем (штурвалом)
Включение замедленной передачи	Пневмокраном, на панели приборов
Передаточное число ПМП при включенных блокировочных фрикционах и включенных тормозах	1,44
Минимальный радиус поворота, м	3
	Остановочные тормоза
Количество, тип	Два, ленточные, плавающие, двухстороннего действия
Привод управления	Гидравлический
Органы управления:	
- при повороте	Руль (штурвал)
- при торможении	Педаль
Привод управления стояночным тормозом	Пружинными энергоаккумуляторами, с приводом на оба остановочных тормоза
	Бортовые передачи с ходоуменьшителями
Количество, тип	Две, трехступенчатые: первая ступень – цилиндрическая ходоуменьшителя; вторая и третья ступени – цилиндрическая и планетарная бортовой передачи
Общее передаточное число	13,06

Применяемое масло	МТ-16П
Заправочная емкость, л	20
ХОДОВАЯ ЧАСТЬ	
Движитель	
Тип	Гусеничный, цепочного зацепления
Расположение ведущих колес	Переднее
Гусеница	
Тип	Мелкозвенчатая, состоит из металлических траков с закрепленными на них резиновыми оболочками
Количество металлических траков в одной гусенице	86
Ширина гусеницы, мм	1260
Ширина металлического трака, мм	350
Ширина оболочки, мм	1080
Шаг гусеницы, мм	170
Ведущие колеса	
Тип	Двухвенцовые, венцы крепятся к ступице болтами
Количество зубьев венца	14
Направляющие колеса	
Тип	Сварные не обрешиненные
Расположение	Заднее
Применяемая смазка	Литол-24
Количество, кг	0,9
Механизм натяжения гусениц	
Тип	Электромеханический, расположен в корме корпуса
Управление	Дистанционное, с рабочего места водителя
Опорные катки	
Тип	Односкатные с обрешиненными ободами
Количество катков (на сторону)	7
Применяемая смазка	Литол 24
Количество, кг	0,6
Поддерживающие катки	
Тип	Односкатные, обрешиненные
Количество (на сторону)	4
Применяемая смазка	ЛИТОЛ-24
Количество, кг	0,14
Подвеска	
Тип	Индивидуальная торсионная
Торсионные валы	
Тип	Моноторсионы
Количество	14
Упоры	
Тип	Пружинные
Количество	14
КОРПУС	
Тип	Цельнометаллический, сварной, герметичный

Тип	Кабина
Оборудование кабины	Трехместная, цельнометаллическая, сварная, двухдверная
Сиденье водителя	Отопитель для нагрева воздуха кабины, система обдува ветровых стекол, устройство обмыва ветровых стекол, резиновые коврики для пола.
Угол наклона спинки сиденья водителя от вертикали, градусы	Поддрессоренное с амортизатором, регулируемое по высоте, глубине и наклону спинки
Продольный ход перемещения сиденья водителя, мм	9-12
Жесткость сиденья водителя (ход подвески), мм	135
Стеклоочиститель	88
Скорость движения стеклоочистителей, число двойных ходов в 1 мин:	Механический, с приводом от 2-х скоростного электродвигателя.
- малая	20-45
- большая, не менее	45
Отопитель кабины	Радиаторный, с двумя вентиляторами. Отопитель использует горячую жидкость из системы охлаждения двигателя.
Привод вентиляторов отопителя	Двумя двухскоростными электродвигателями.
Обмыв ветровых стекол	От электрического центробежного насоса, встроенного в бачок с трубопроводами и жиклерами
Вместимость бачка омывателя ветровых стекол, л	2
Противосолнечные козырьки	Два.
ЭЛЕКТРООБОУДОВАНИЕ	
Тип	Постоянного тока, исполнение однопроводное с минусом на корпус через выключатель аккумуляторных батарей, за исключением катушки выключателя массы и штепсельных розеток для переносного светильника. Отрицательные выводы источников и потребителей тока соединены с корпусом.
Номинальное напряжение, В	24
Количество	Аккумуляторные батареи
Тип	Две. Расположены в моторном отсеке машины
Марка	Стартерные, свинцово-кислотные
Напряжение, В	6 СТ-190 ТР или 6 СТ-190 А
Емкость, А · ч	12
Выключатель батарей	190
	ВК 860Б (1410.3737), герметичного исполнения, включается дистанционно с места водителя или непосредственным нажатием на кнопку выключателя

Кнопочный выключатель	чателя 11.3704
Количество	Генератор Один
Тип	Переменного тока
Марка	5702.3701-30
Мощность, кВт	2,1
Сила тока, А	75
Номинальное напряжение, В	28
Привод	Клиноременная передача
Реле-регулятор	РР 356
Тип	Стартер Электрический
Марка	25.3708-01
Мощность, кВт	8,2
Напряжение, В	24
Ток холостого хода, А	110
Ток при тормозном моменте 60Н.м (6 кгс.м), А, не более	900
Напряжение включения реле стартера, В	18
Пусковая мощность, кВт, не более	5,0
Частота вращения якоря на холостом ходу, об/мин	5000
Электродвигатели	
Обдува стекол и отопления кабины	Марка - МЭ250-А Номинальная мощность - 40Вт Потребляемый ток - не более 1,7А
Водооткачивающего электронасоса	Марка - МВП-2 Номинальная мощность – 300 Вт Потребляемый ток, не более 15 А
Электрический стеклоочиститель	271.5205 с двигателем МЭ232-А Номинальная мощность – 12 Вт Потребляемый ток, не более – 2 А
Стеклоомыватель	1112.5208-01
Приборы освещения и сигнализации	
Фары	Две, 406.3711, с двухнитевыми лампами А 24-55+50
Задние габаритные фонари (выполняют также функцию указателей поворотов)	Два, ФП 133АБ, трехсекционные, с лампами А 24-5-1 габаритного света, А 24-21-3 указателей поворота, А 24-21-3 сигнала торможения
Передние габаритные фонари (выполняют также функцию указателей поворотов)	Два, ПФ 133АБ, с лампами А 24-5-1 габаритного света и А 24-21-3 указателей поворота
Фонари автопоезда	Три, УП 101-В, с лампами А 24-5-1, установлены на крыше кабины
Фонарь освещения номерного знака	ФП 131АБ

Потолочные плафоны кабины	Два, П1.3714010, с двумя лампами каждый А 24-5-1 и А-24-21-3
Плафоны освещения отделения силовой установки	два, 0026.123714
Плафон освещения вещевого ящика	ПК 142-Б с софитной лампой АС 25-5-1
Патроны с лампами освещения панели приборов	ЛВ 211-329, с лампами 2Вт, установлены в гнездах корпусов приборов
Датчик аварийной сигнализации пневмосистемы	ММ-124
Переносной светильник	СП-1
Комплект звуковых сигналов	С306-Г и С307-Г (низкого и высокого тонов)
Сигнализатор звуковой падения давления в пневмосистеме (зуммер)	РС 531 (733.3747-10)
К о н т р о л ь н о - и з м е р и т е л ь н ы е п р и б о р ы	
Электронный тахометр	2511.3813, магнитоиндуктивный
Датчик тахометра	От генератора
Указатель давления воздуха	1908.3830
Комбинация приборов:	28.3801
- указатель давления масла	22.3810
- указатель уровня топлива	23.3806
- указатель температуры охлаждающей жидкости	28.3807
- вольтметр	22.3812
Преобразователь указателя давления масла	ММ 370, мембранного типа с реостатом
Преобразователь указателя уровня топлива	БМ 158-Д, рычажного типа, с реостатом и сигнализатором расхода
Преобразователь указателя температуры охлаждающей жидкости	ТМ 100-В, полупроводниковый с терморезистором
Датчик аварийного давления масла	ММ 111-Д, контактный, с мембраной; контакты замыкаются при давлении 40-80 кПа (0,4-0,8 кг/см ²)
Датчик перегрева охлаждающей жидкости	ТМ 111, биметаллический, контактный; контакты замыкаются при температуре 98-104 °С
Датчик контрольной лампы засоренности масляного фильтра	Установлен в корпусе масляного фильтра
Датчик контрольной лампы стояночного тормоза	ММ 124
Датчик включения пониженной передачи	ММ 125Д
Счетчик моточасов	2284П-1110
Блоки контрольных ламп	Два, 2312.3803010-23 и 2312.3803010-24, каждый с шестью лампами А 24-2, со светофильтрами и символическими изображениями на них, с кнопочными выключателями для проверки лам
Манометр системы смазки коробки передач и поворота	Датчик ММ358 и указатель давления УК 140Б

	Реле
Реле-прерыватель указателей поворота и аварийной сигнализации	РС 951-А, контактно-транзисторное, со встроенной защитой от короткого замыкания в сети указателей поворота
Реле блокировки стартера	2612.3747
Реле стартера	РС 530 (738.3747-20)
Реле-прерыватель контрольной лампы ручного тормоза	РС 493
Реле электродвигателей отопителя	901.3747
Реле звуковых сигналов	901.3747
Реле сигнала торможения	901.3747
Реле поворотных фар	901.3747
Реле фар освещения платформы	901.3747
Реле ближнего света	901.3747
Реле включения счетчика моточасов	901.3747
Реле дальнего света	901.3747
Реле отключения обмотки возбуждения генератора	901.3747
Реле стеклоочистителя	201.029.000
	Предохранители
Блоки плавких предохранителей на 16 и 8 А	Два, ПР 112
Блок плавких предохранителей на 30 и 60 А	11.3722, защищает цепь ЭФУ и заряда аккумуляторных батарей
Плавкий предохранитель на 6 А	ПР 119-01, защищает цепь электроснабжения указателей поворота
Блок плавких предохранителей на 30 А	АЗС-30 защищает цепи водооткачивающих насосов
Предохранитель на 30 А	АЗС-30, защищает цепь механизмов натяжения гусениц
	Выключатели
Выключатель приборов и стартера	ВК 353 с замочным устройством
Выключатель света щитка приборов с реостатом	ВК 416-Б-01 реостатного типа
Центральный переключатель света	581.3710-01
Выключатель дополнительных фар	3842.3710-02.06
Выключатель плафонов кабины	3842.3710-02.09
Выключатель аварийной световой сигнализации	32.3710
Выключатель сигналов торможения	ВК-403
Выключатель питания цепи механизмов натяжения и водооткачивающих насосов	П 602, поворотного типа, блокированием и фиксацией во всех положениях, с лампой АМП 24-3
Переключатель комбинированный	89.3709 (указатели поворотов, свет фар, звуковой сигнал, стеклоочиститель и стеклоомыватель)
Переключатель электродвигателей отопителя	26.3710-22.22
Выключатели водооткачивающих насосов	Два, ВК-343

Выключатели механизмов натяжения	Два, 77.3709
Конечные выключатели механизмов натяжения	765-96-СБ178-01
Контакты механизмов натяжения и водооткачивающих насосов	КТ 127 или КТ 129
Электрооборудование предпускового подогревателя	
Свеча	СН 423, электроискровая
Коммутатор высокого напряжения	ТК 107-А, транзисторный
Электронагреватель топлива	11.3741060
Электродвигатель подогревателя	МЭ 252, мощность 10Вт
Контакт цепи электродвигателя	КТ 127
Выключатель кнопочный	11.3704-01
Переключатель	ВК 354
Электромагнитный клапан	РС 335
Электрооборудование ЭФУ	
Кнопка включения свечей	11.3704-01
Термореле	1202.3741
Электромагнитный топливный клапан	
Факельные свечи	
Реле включения	901.3747
Противопожарное оборудование	
Огнетушитель	Один ОУ-2
Размещение	В кабине слева от сиденья водителя
Водооткачивающие средства	
Насос с электроприводом:	
Количество, тип	Два, центробежные, размещены в носовой и кормовой частях корпуса
Производительность, л/мин	100
Пневмосистема	
Компрессор:	
Тип	Поршневой, двухцилиндровый
Марка	5536-3509012
Диаметр и ход поршня, мм	60x38
Производительность при 2000 об/мин, л/мин	220
Смазка компрессора	От системы смазки двигателя
Охлаждение компрессора	От системы охлаждения двигателя
Привод компрессора	Клиноременная передача
Ресивер:	
Количество	1
Емкость ресивера, л	20
Регулятор давления	100-3512010-10
Тип	Поршневого типа с разгрузочным и следящим устройством
Регулируемое давление, кПа (кг/см ²):	
- нижний предел	620-650 (6,2-6,5)
- верхний предел	700-750(7-7,5)
Тормозная камера	Две, тип 20/20 с пружинным энергоаккумулятором

2.5. Органы управления и контрольно-измерительные приборы

Прежде чем приступать к каким-либо действиям на машине, водитель обязан изучить и твердо знать размещение и назначение всех органов управления, а также приемы и способы обращения с ними.

Расположение органов управления машиной показано на рис. 2.3.

Педаля сцепления **1** (подвесного типа) укреплена на кронштейне под панелью приборов слева от рулевой колонки.

Педаля рабочей тормозной системы **2** (подвесного типа) установлена на кронштейне и находится справа от рулевой колонки.

Педаля подачи топлива **3** закреплена на кронштейне на полу правее педали тормоза.

Комбинированный переключатель **11** укреплен на рулевой колонке под рулевым колесом **10** и состоит из переключателя света, переключателя указателей поворотов, выключателя стеклоочистителя и включателя звукового сигнала.

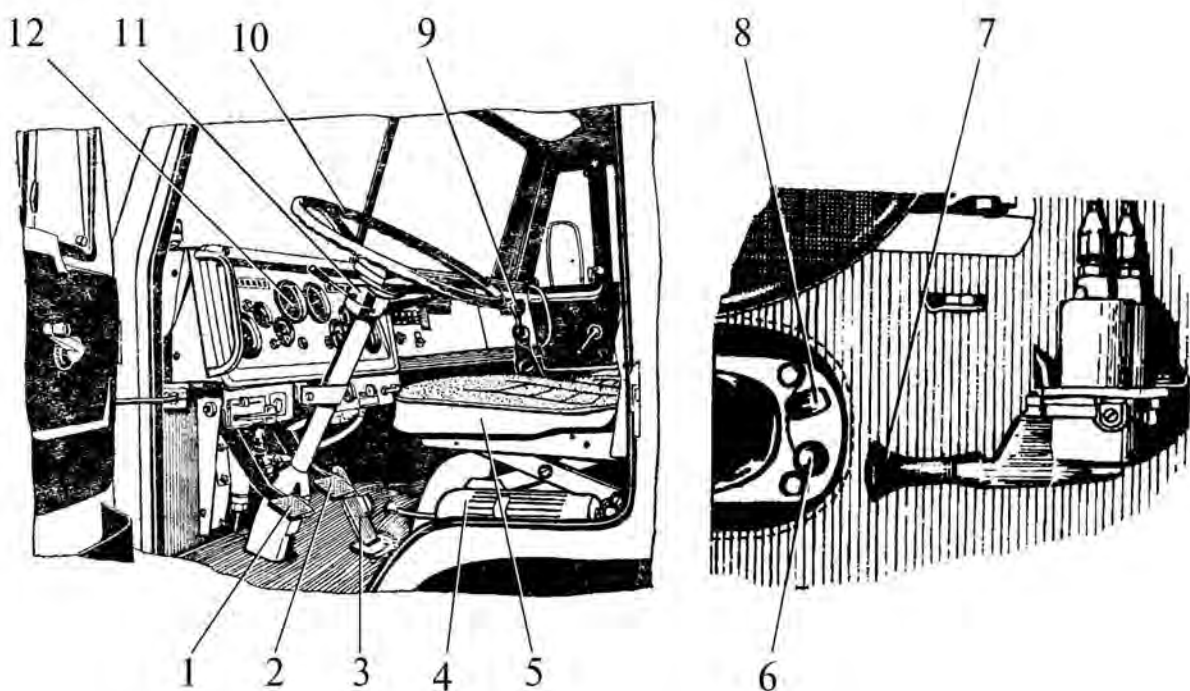


Рис. 2.3. Органы управления

1 – педаль сцепления; 2 – педаль рабочей тормозной системы; 3 – педаль подачи топлива; 4 – огнетушитель; 5 – сиденье водителя; 6 – рукоятка ручного управления подачей топлива; 7 – кран управления стояночным и запасным тормозами; 8 – рукоятка останова двигателя; 9 – рычаг переключения передач; 10 – рулевое колесо; 11 – комбинированный переключатель; 12 – панель приборов.

Комбинированный переключатель (рис. 2.4) имеет две рукоятки:

левая – рукоятка **1** переключателя света, указателей поворота и включения звукового сигнала;

правая – рукоятка **3** включения режимов стеклоочистителя.

Рукоятка переключателя света и включения сигнала имеет следующие положения:

I – включен указатель правого поворота;

II – включен указатель правого поворота (не фиксированное);

III – включен указатель левого поворота (не фиксированное);

IV – включен указатель левого поворота;

- V – мигание дальним светом;
- VI – включен дальний свет;
- VII – включение (не фиксированное) звукового сигнала.

На рукоятке 3 (рис. 2.4) включения режимов стеклоочистителя нанесены символы:

- O – все выключено;
- A – первая скорость стеклоочистителя;
- B – вторая скорость стеклоочистителя;
- C – прерывистый режим работы стеклоочистителя;
- D – включен стеклоомыватель (не фиксированное).

Стеклоочиститель работает только при включенном зажигании.

Рычаг 9 (рис. 2.3) механизма дистанционного управления коробкой передач находится справа от сиденья водителя. Положения рычага для включения требуемых передач показано на панели приборов.

Кран 7 управления стояночными и запасными тормозами расположен справа сиденья водителя. Для включения стояночной тормозной системы надо перевести рукоятку из горизонтального положения в вертикальное фиксированное; для выключения – вытянуть и перевести в горизонтальное до упора положение. В промежуточных положениях осуществляется притормаживание машины запасным тормозом.

Рукоятки 6 ручного управления подачей топлива и 8 останова двигателя находятся справа от сиденья водителя рядом с рычагом переключения передач. Двигатель от-

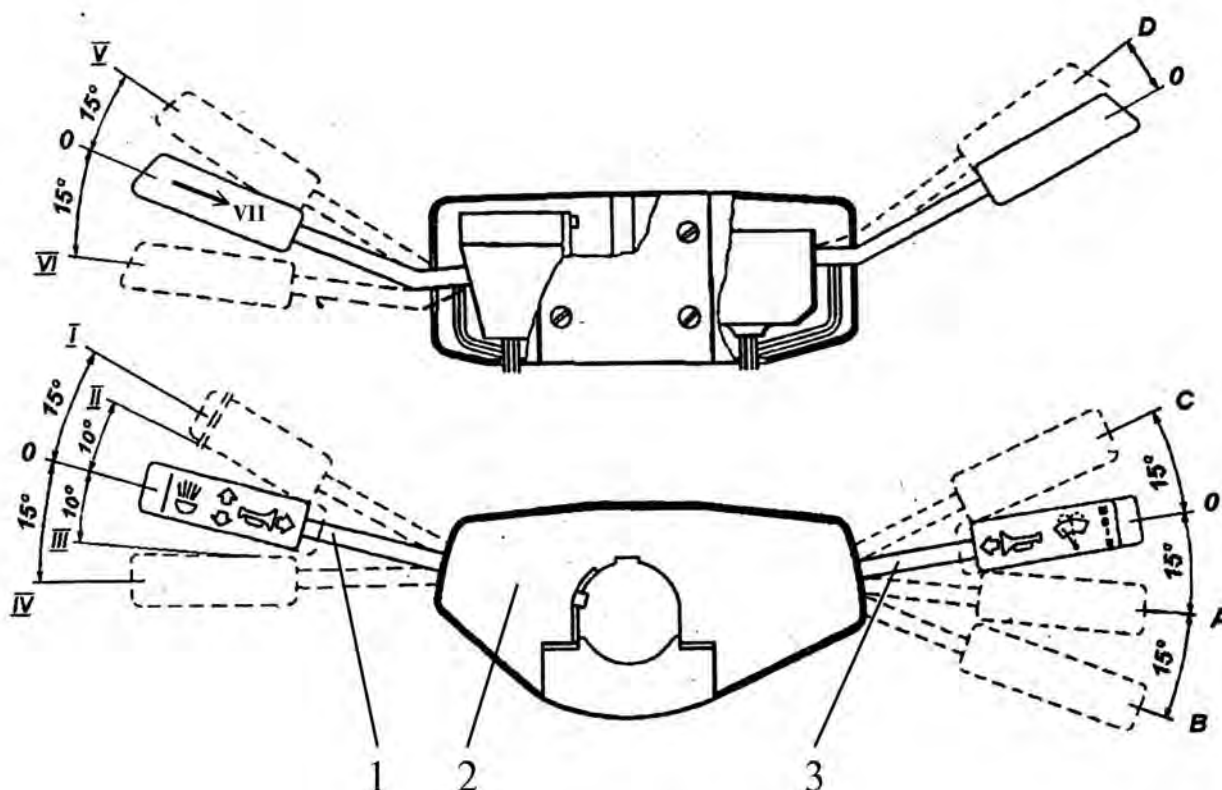


Рис. 2.4. Комбинированный переключатель

1 – рукоятка переключателя указателей поворотов, света фар и звукового сигнала; 2 – корпус; 3 – рукоятка включения стеклоомывателя и режимов стеклоочистителя.

регулирован на малые обороты, при необходимости установки повышенных оборотов двигателя необходимо рукоятку 6 ручного привода подачи топлива выдернуть на себя. Для останова двигателя надо вытянуть рукоятку 8 и удерживать ее до полной остановки двигателя.

Расположение контрольно-измерительных приборов, оборудования и органов управления оборудованием изображено на рис. 2.5. На панели приборов расположены щиток приборов **1**, панель выключателей и предохранителей **6**, вещевой ящик **7** и другие органы управления.

Контрольно-измерительные приборы и выключатели расположены на щитке приборов **1** напротив водителя.

При нажатии кнопки **26** дистанционного выключателя массы (рис.2.6) включаются аккумуляторные батареи, при повторном нажатии – выключаются.

При нажатии клавиши **25** центрального переключателя в первое положение – включаются габаритные огни машины; при включении во второе положение – загораются и фары. В этом положении переключателя переключение ближнего света на дальний и обратно производится рукояткой **1** (рис. 2.4).

На щитке приборов расположены выключатели: два выключателя плафонов кабины **2** и **3** (рис. 2.6), выключатель проблесковых маячков **4**, выключатель поворотных фар **6**, выключатель **5** габаритных огней на крыше кабины и выключатель **1** фары освещения платформы. Выключатель **16** освещения щитка приборов включает и регулирует степень освещенности шкал приборов. При нажатии кнопки выключателя **24** аварийной сигнализации загораются прерывистым светом все указатели поворотов, а также сигнальная лампа, встроенная в кнопку.

Кнопка **23** выключателя ЭФУ имеет не фиксированное положение – включение ЭФУ. При нажатии кнопки выключателя через 60 – 90 сек должна загореться лампа в блоке контрольных ламп **9**, сигнализирующая о готовности системы к пуску двигателя.

В комбинации приборов **20** располагаются:

- Указатель **11** давления масла в двигателе с сигнальной лампой **12**, которая загорается при падении давления в системе смазки до до 39-78 кПа (0,4-0,8 кг/см²). Давление масла в прогретом двигателе должно быть 392,3-784,6 кПа (4-8 кг/см²) при номинальной частоте вращения коленчатого вала и не менее 98,1 кПа (1,0 кг/см²) при минимальной частоте вращения;

- Указатель **21** уровня топлива в баках с сигнальной лампой **10**, которая загорается при уменьшении топлива в баках до 125 л;

- Вольтметр **19**;

- Указатель **17** температуры жидкости в системе охлаждения с сигнальной лампой **18**, которая загорается при повышении температуры охлаждающей жидкости более 98° С; нормальная температура охлаждающей жидкости 75-98° С.

Тахометр **22** показывает частоту вращения коленчатого вала двигателя (об/мин). При движении машины стрелка тахометра должна находиться в правой части зеленого поля. Когда стрелка находится в пределах черного поля, мощность двигателя уменьшается, увеличивается расход топлива. На красные поля стрелка не должна заходить – это опасные для двигателя режимы.

Манометр **14** показывает давление в пневмосистеме машины. При аварийном падении давления воздуха загорается контрольная лампа в блоке контрольных ламп **13**, имеющая красный светофильтр.

Манометр **8** давления масла в системе смазки коробки передач. Давление масла в системе смазки коробки передач должно быть 150-300 кПа (1,5-3 кг/см²).

Счетчик моточасов **15**.

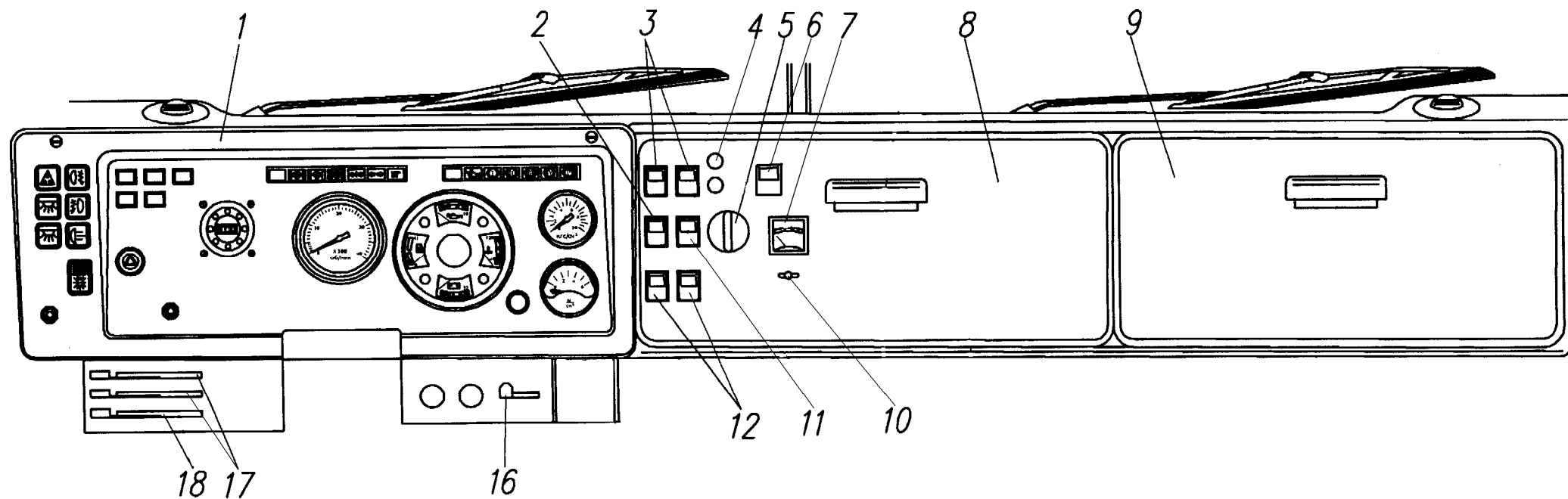


Рис. 2.5. Панель приборов

1 – щиток приборов; 2 – выключатель электродвигателей отопителя; 3 – выключатели механизмов натяжения гусениц; 4 – контрольные лампы механизмов натяжения; 5 – выключатель питания цепей механизмов натяжения и водооткачивающих насосов; 6 – переключатель предпускового подогрева; 7 – датчик натяжения гусениц; 8 – панель выключателей и предохранителей; 9 – вещевой ящик; 10 – выключатель датчика натяжения гусениц; 11 – выключатель электромуфты механизма отбора мощности; 12 – выключатели водооткачивающих насосов; 13 –; 16 – рукоятка включения пониженной передачи; 17 – рычаг управления краном отопителя; 18 – рукоятки управления заслонками воздухораспределителей;

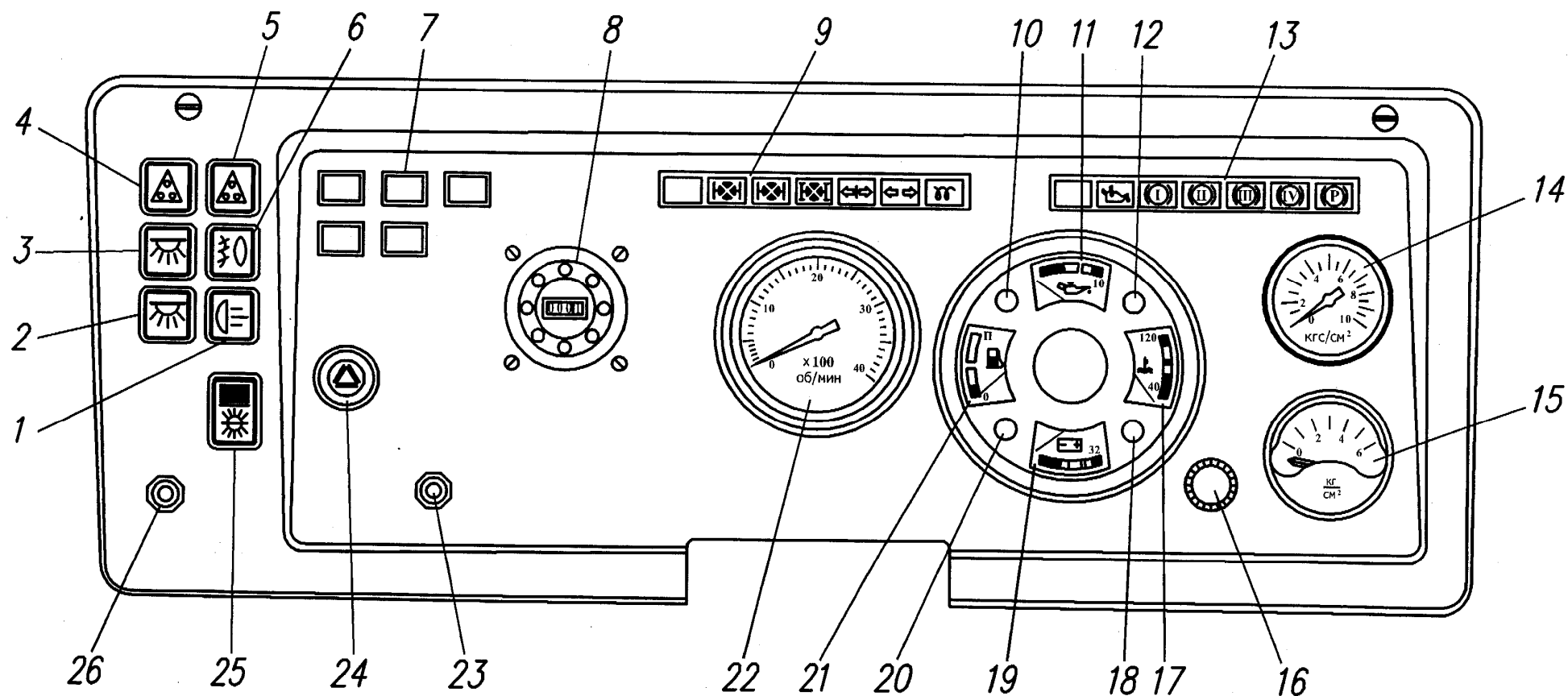


Рис. 2.6. Щиток приборов

1 – выключатель фонаря освещения платформы; 2 и 3 – выключатели плафонов кабины; 4 – выключатель проблесковых маячков; 5 – выключатель передних фароискателей; 6 – выключатель заднего фароискателя; 7 – заглушки; 8 – счетчик моточасов; 9 и 13 – блоки контрольных ламп; 10 – сигнализатор уровня топлива; 11 – указатель давления масла; 12 – сигнализатор аварийного давления масла; 14 – манометр пневмосистемы; 15 – манометр системы смазки КПП; 16 – выключатель подсветки щитка приборов; 17 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 18 – сигнализатор температуры охлаждающей жидкости; 19 – вольтметр; 20 – комбинация приборов; 21 – указатель уровня топлива; 22 – тахометр; 23 – кнопка включения ЭФУ; 24 – выключатель аварийной сигнализации; 25 – центральный переключатель света; 26 – кнопка выключения аккумуляторных батарей

На откидной панели **6** (рис. 2.5) переключателей и предохранителей расположены:

- переключатель **2** электродвигателей отопителя;
- переключатели **3** управления механизмами натяжения гусениц с сигнальными лампочками **4**. Левый выключатель служит для натяжения левой гусеницы, правый – для правой; при нажатии вверх гусеница натягивается, вниз – ослабляется. Переключатели фиксированного положения не имеют. Сигнальные лампочки **4** показывают положение механизмов натяжения в крайних положениях; верхние красные в максимально выдвинутом положении, нижние зеленые – в сжатом;
- переключатель **11** служит для включения цепей питания переключателей **3** и **12**. При повороте влево включается цепь питания выключателей **3** механизмов натяжения, вправо – выключателей **12** водооткачивающих насосов. Для включения переключателя **11** его сначала нужно нажать, потом повернуть. Переключатель снабжен световым индикатором;
- переключатели **12** служат для включения водооткачивающих насосов, левый – переднего, правый – кормового;
- пепельница **5**.

При вытягивании панели на себя открывается доступ к предохранителям электрооборудования.

Верхняя рукоятка **16** служит для управления краном отопителя. Кран отопителя полностью открывается при ее крайнем правом положении. Две нижние рукоятки **17** управляют заслонками воздухораспределителей. При крайнем левом положении обогревается кабина и подается воздух к ногам водителя и правого пассажира. При крайнем правом положении происходит только обогрев стекол кабины. В промежуточных положениях рукоятки плавно изменяется эффективность обогрева кабины и ветровых стекол.

Включение подачи воздуха электродвигателями отопителя осуществляется клавишным переключателем **2** на панели предохранителей при положения I и II ключа в замке **13** выключателя приборов и стартера.

Рукоятка **15** служит для включения пониженной передачи. В правом положении включена прямая передача, в левом – пониженная.

Выключатель **13** приборов электрооборудования и стартера имеет следующие положения:

- 0 - все выключено;
 - I - включены цепи контрольно-измерительных приборов (фиксированное);
 - II - включены цепи контрольно-измерительных приборов и стартера.
- Переключатель **9** предпускового подогревателя имеет следующие положения:
- 0 - все выключено;
 - III – режим продувки котла;
 - I – режим пуска подогревателя в работу;
 - II – режим работы (основной режим) подогревателя.

Рис. 2.7. Блоки контрольных ламп

1 и 8 – кнопки проверки исправности ламп; 2 – сигнализатор аварийной температуры масла; 3 – сигнализатор падения давления в пневмосистеме, 4- сигнализатор включения стояночной тормозной системы, 6, 10, – резервные сигнализаторы; 5 – сигнализатор засоренности воздушного фильтра; 7 – сигнализатор включения стояночной тормозной системы; 9 - сигнализатор включения пониженной передачи; 11 – сигнализатор включения проблескового маячка; 12 – сигнализатор включения дальнего света 13 – сигнализатор включения указателей поворота; 14 – сигнализатор готовности к работе ЭФУ

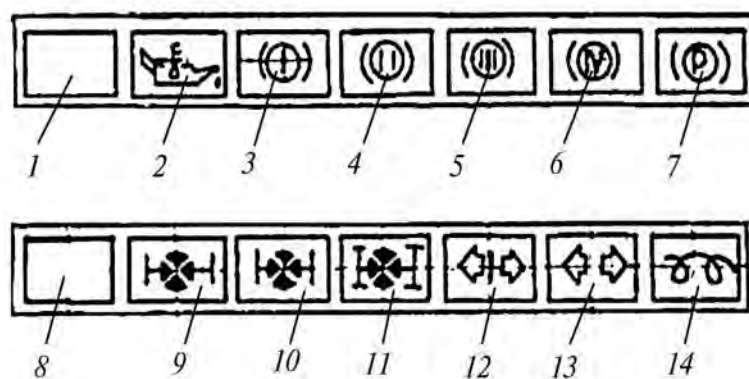


Рис. 2.7. Блоки контрольных ламп

1 и 8 – кнопки проверки исправности ламп; 2 – сигнализатор засоренности масляного фильтра; 3 – сигнализатор падения давления в пневмосистеме; 4, 6, 10, – резервные сигнализаторы; 5 – сигнализатор засоренности воздушного фильтра; 7 – сигнализатор включения стояночной тормозной системы; 9 – сигнализатор включения пониженной передачи; 11 – сигнализатор включения проблескового маячка; 12 – сигнализатор включения дальнего света 13 – сигнализатор включения указателей поворота; 14 – сигнализатор готовности к работе ЭФУ

Блоки контрольных ламп 9 и 13 (рис.2.6) приведены на рис.2.7. Выключатели 1 и 8 служат для проверки исправности контрольных ламп. Лампа 14 сигнализирует о готовности к работе ЭФУ, имеет желтый светофильтр. Лампа 13 загорается при включении указателей левого или правого поворота и контролирует исправность ламп указателей, имеет зеленый светофильтр. Лампа 9 сигнализирует о включении пониженной передачи, имеет желтый светофильтр. Лампа 7 загорается прерывистым светом при включении стояночной тормозной системы, имеет красный светофильтр. Лампа 2 сигнализирует о засоренности масляного фильтра двигателя. Лампа 5 сигнализирует о засоренности воздушного фильтра двигателя. Лампа 3 загорается при падении давления воздуха в воздушном баллоне, имеет красный светофильтр, при ее загорании звучит звуковой сигнал (зуммер). Лампа 12 сигнализирует о включении дальнего света фар. Лампа 11 сигнализирует о включении проблескового маячка. Лампы 4, 6, 10 – резервные.

3. Двигатель и его системы

На машине установлен двигатель ЯМЗ-238Б (рис. 3.1) производства ОАО «Автодизель» г. Ярославль, четырехтактный, с воспламенением от сжатия и газотурбинным наддувом. Нумерация цилиндров двигателя приведена на рис. 3.2, скоростная характеристика – на рис. 3.3, габаритные размеры – на рис. 3.4.

Общее устройство двигателя показано на продольном (рис. 3.5) и поперечном (рис. 3.6) разрезах.

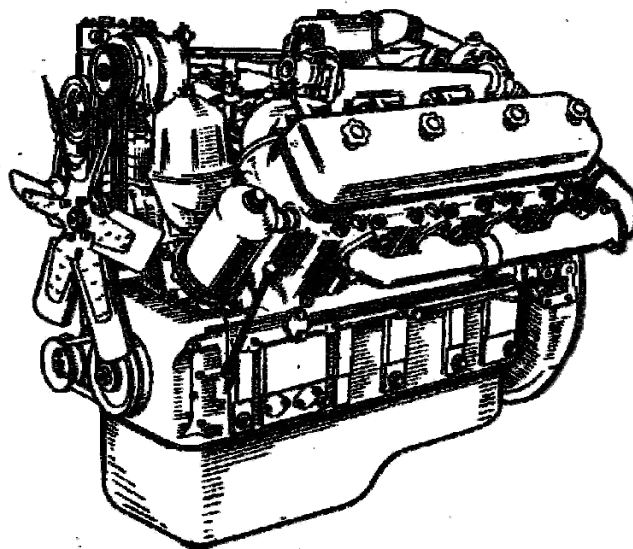


Рис. 3.1. Двигатель ЯМЗ-238Б

3.1. Подвеска двигателя

Двигатель носком к корме установлен в передней части корпуса под кабиной водителя общим силовым блоком с коробкой передач и поворота, сцеплением и планетарными механизмами поворота. Силовой блок крепится на четырех опорах: на двух бугелях под коробкой передач и двух опорной поперечине под носком двигателя

Бугели расположены в передней части машины. Каждое основание бугеля 1.(рис.3.7): опирается на две подушки 9 и крепится к ним при помощи болтов 11. Подушки 9 закреплены в основании корпуса болтами 10. На основания бугелей 1 опираются цилиндрические картеры механизмов поворота и закрепляются в них с помощью болтов 12 верхними наметками 2.

Передняя опора состоит из хомута 3 перевернутого при помощи болтов 6 к поперечине передней опоры 7, которая в свою очередь болтами 5 закреплена на двух перемычках 8, а сами перемычки 8 опираются на четыре подушки 9, закрепленные на корпусе машины.

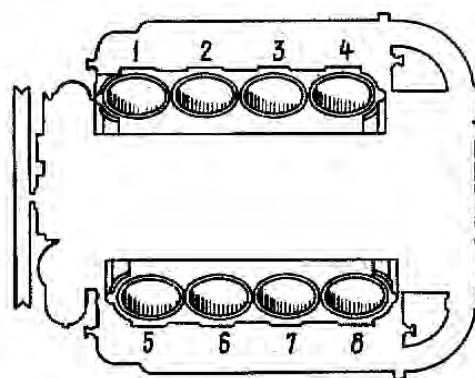


Рис. 3.2. Схема нумерации цилиндров

3.2. Блок цилиндров

Блок цилиндров отлит заодно с верхней частью картера, цилиндры расположены двумя рядами с развалом 90°. Правый ряд цилиндров смещен относительно левого вперед на 35 мм; это вызвано тем, что на одной шатунной шейке коленчатого вала устанавливаются два шатуна - один для правого ряда, другой - для левого.

Блок цилиндров представляет собой жесткую отливку из низколегированного серого чугуна с точно обработанными посадочными местами под гильзы цилиндров, вкладыши подшипников коленчатого вала, втулки распределительного вала и топливный насос высокого давления с при-

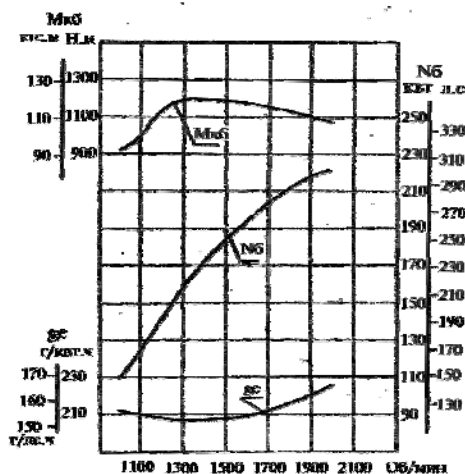


Рис. 3.3. Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-238Б

водом. Блок растачивается в сборе с крышками коренных опор, поэтому они не взаимозаменяемы и устанавливаются в определенном положении. Гильзы цилиндров - мокрого типа, устанавливаются своими буртами в выточки на верхней полке блока и сверху прижимаются головками цилиндров.

Уплотнение водяной рубашки вокруг верхней части гильзы осуществляется прокладкой головки цилиндров, в нижней части — резиновыми кольцами. В канавки на нижнем посадочном поясе гильзы устанавливаются три резиновых кольца: в первую, считая сверху, — антикавитационное кольцо, во вторую — уплотнительное кольцо черного цвета, в третью — уплотнительное кольцо серого (белого) цвета.

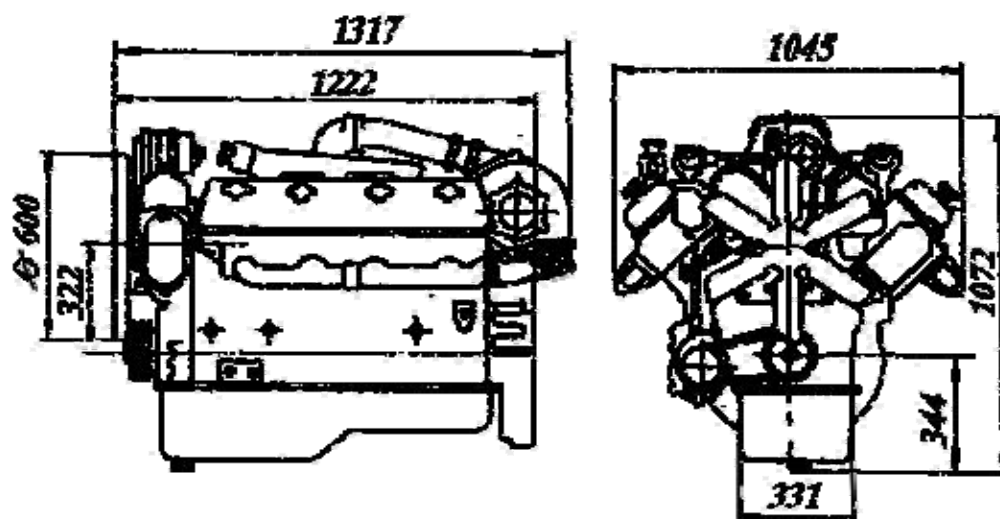


Рис. 3.4. Габаритные размеры двигателя ЯМЗ-238Б

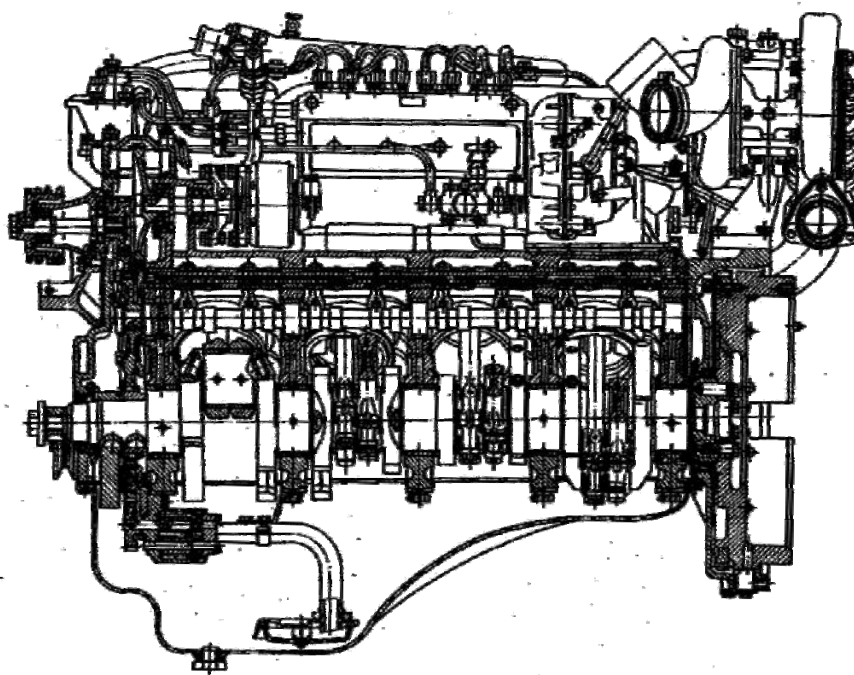


Рис. 3.5. Продольный разрез двигателя

3.3. Головка цилиндров

Головка цилиндров представляет собой цельную отливку из низколегированного серого чугуна и крепится к блоку шпильками, ввернутыми в блок. Шпильки изготовлены из хромоникелевой стали и термически обработаны. Для обеспечения отвода тепла головка цилиндров имеет водяную рубашку, сообщающуюся с рубашкой блока.

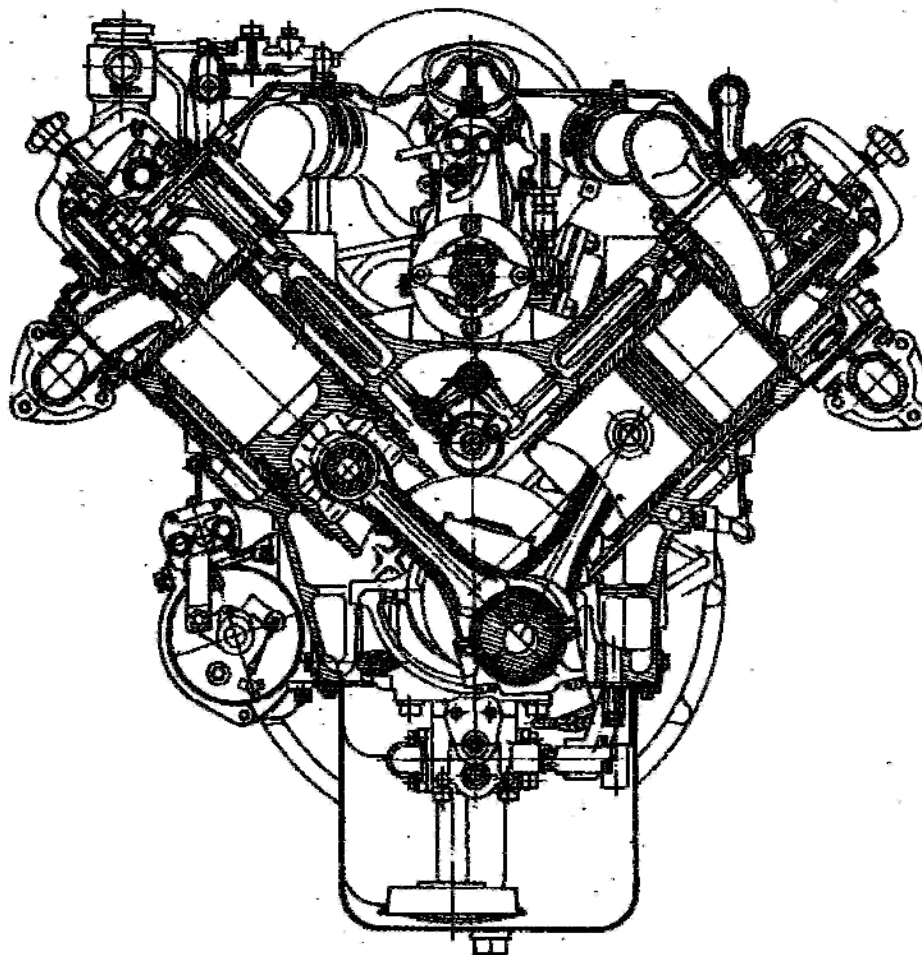


Рис. 3.6. Поперечный разрез двигателя

Стык головки цилиндров и блока уплотняется прокладкой с окантовками цилиндрических отверстий и отверстий для прохода охлаждающей жидкости.

В головке цилиндров размещены клапаны с пружинами, коромысла клапанов, стойки коромысел и форсунки.

Седла клапанов — вставные, изготовлены из специального жароупорного сплава и запрессованы в гнезда с натягом. Седла и металлокерамические направляющие втулки клапанов окончательно обрабатываются после их запрессовки в головку.

3.4. Кривошипно-шатунный механизм

Коленчатый вал - стальной, изготовлен методом горячей штамповки. Шейки вала двигателя азотированные. Коленчатый вал имеет пять коренных опор и четыре шатунные шейки. В последних есть закрытые заглушками внутренние полости, где масло подвергается дополнительной центробежной очистке. Эти полости наклонными каналами сообщаются с поперечными каналами в коренных шейках.

Для уравнивания двигателя и разгрузки коренных подшипников от инерционных сил возвратно-поступательно движущихся масс поршней и шатунов и неуравновешенных центробежных сил на щеках коленчатого вала установлены противовесы, в сборе с которыми вал сбалансирован. Кроме того, в систему уравнивания входят две выносные массы, одна из которых выполнена в виде прилива на маховике, другая представляет собой противовес, установленный на переднем конце коленчатого вала.

Осевая фиксация вала осуществляется четырьмя бронзовыми полукольцами, ус-

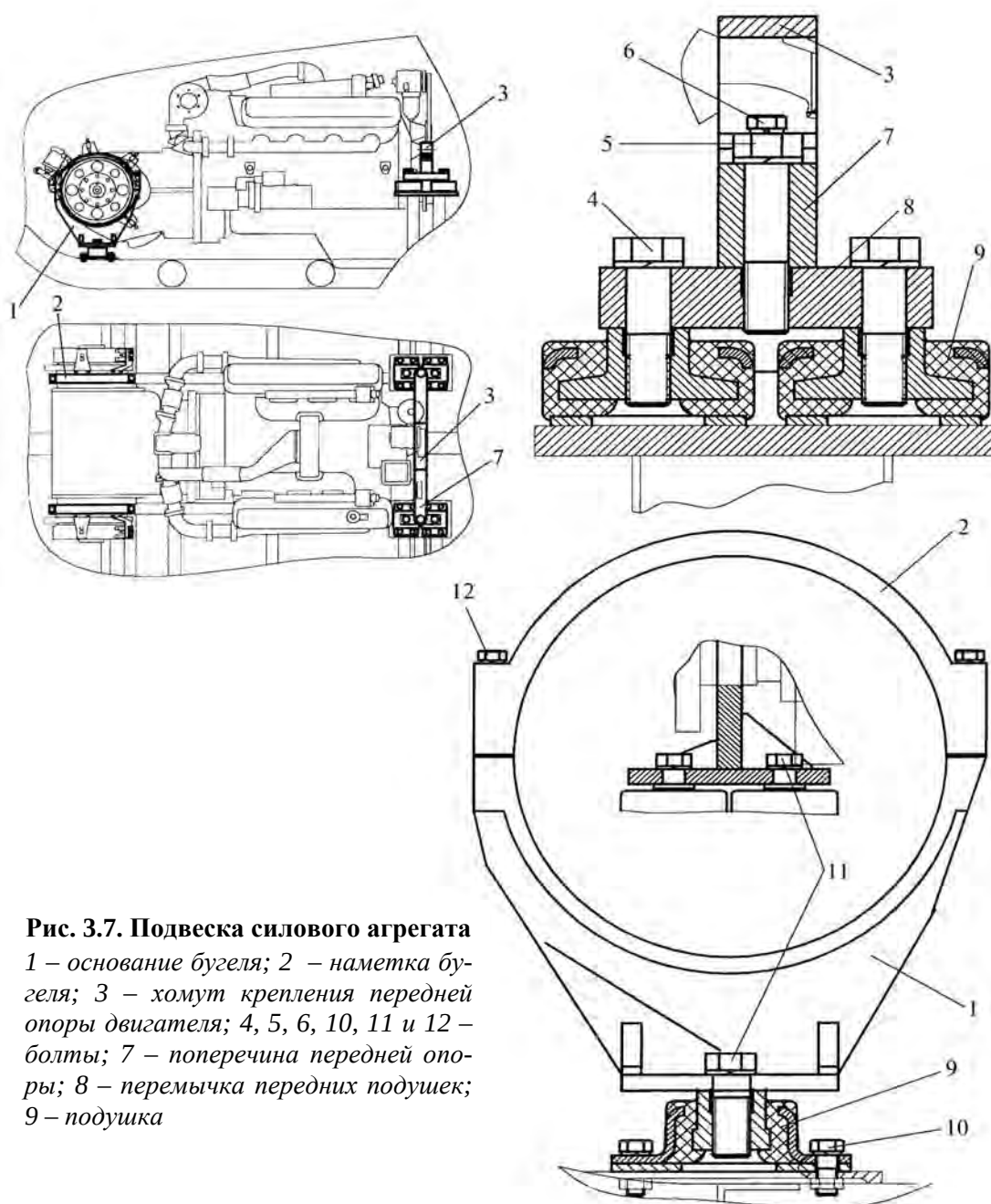


Рис. 3.7. Подвеска силового агрегата

1 – основание бугеля; 2 – наметка бугеля; 3 – хомут крепления передней опоры двигателя; 4, 5, 6, 10, 11 и 12 – болты; 7 – поперечина передней опоры; 8 – перемычка передних подушек; 9 – подушка

тановленными в выточках задней коренной опоры. Для предохранения от проворачивания нижние полукольца своими пазами входят в штифты, запрессованные в крышку заднего коренного подшипника.

Носок и хвостовик коленчатого вала уплотняются резиновыми самоподжимными сальниками.

Маховик отлит из серого чугуна и крепится болтами к заднему торцу коленчатого вала. Болты предохраняются от самоотвертывания специальными стопорными пластинами, каждая из которых устанавливается под два болта.

Маховик точно фиксируется относительно шеек коленчатого вала двумя штифтами. Зубчатый венец служит для пуска двигателя стартером.

Шатун (рис. 3.8) - стальной, двутаврового сечения, с косым разъемом нижней головки. По каналу, просверленному в теле шатуна, масло подводится к верхней головке. Шатун окончательно обрабатывается в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов не взаимозаменяемы. На крышке и шатуне со стороны короткого болта выбит порядковый номер цилиндра. На стыке со стороны длинного болта выбиты метки спаренности в виде числа, одинакового для шатуна и крышки.

Подшипник нижней головки шатуна снабжен сменными вкладышами, а верхней – запрессованной бронзовой втулкой.

Поршни (рис. 3.9) отлиты из высококремнистого алюминиевого сплава. Поршень может иметь нирезистовую вставку под верхнее компрессионное кольцо. На поршне расположены три компрессионные кольца и одно масло-

съемное кольцо с расширителем. Компрессионные кольца имеют трапециевидальное сечение. Наружная поверхность верхнего компрессионного кольца и рабочие пояски маслосъемного кольца покрыты слоем пористого хрома. В головке поршня расположена камера сгорания. Поршень с шатуном соединяются пальцем плавающего типа, осевое перемещение которого в поршне ограничивается стопорными кольцами. Для обеспечения точной посадки поршни и гильзы цилиндров разбиваются на три размерные группы, обозначаемые клеймами на днищах поршней и на верхних торцах гильз (табл. 3.1). При сборке поршень и гильза должны подбираться из одних размерных групп.

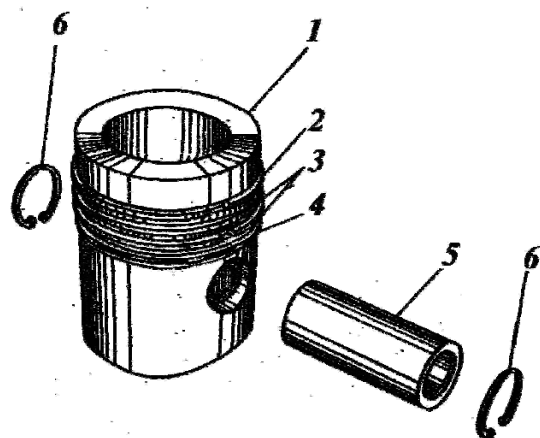


Рис. 3.9. Поршень

1 – поршень; 2 – верхнее компрессионное кольцо; 3 – компрессионные кольца; 4 – маслосъемное кольцо; 5 – поршневой палец; 6 – стопорное кольцо

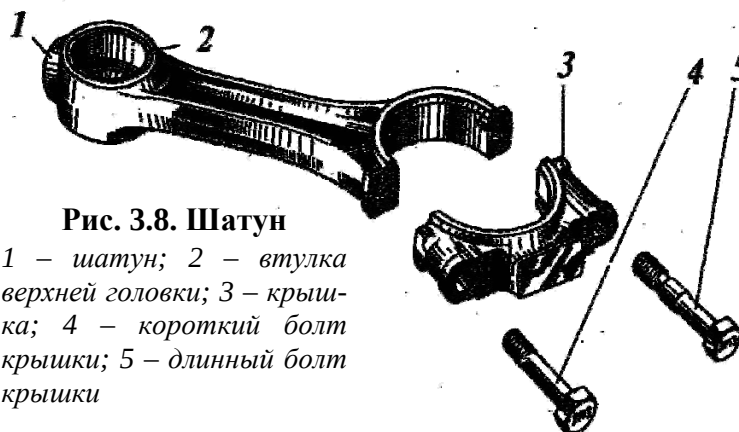


Рис. 3.8. Шатун

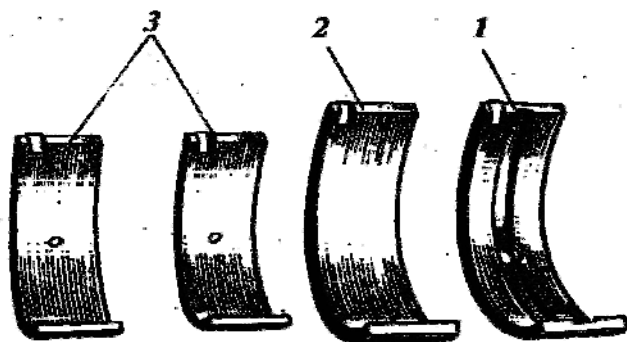
1 – шатун; 2 – втулка верхней головки; 3 – крышка; 4 – короткий болт крышки; 5 – длинный болт крышки

Таблица 3.1

Гильза		Поршень	
А	130,02	АНБ	129,80-129,82
Б	130,02-130,04	БНБ	129,82-129,84
Ж	130,04-130,06	ЖНБ	129,84-129,86

Рис. 3.10. Вкладыши подшипников коленчатого вала

1 – верхний вкладыш коренного подшипника; 2 – нижний вкладыш коренного подшипника; 3 – вкладыш нижней головки шатуна



Вкладыши коренных подшипников коленчатого вала и нижней головки шатуна (рис.3.10) - сменные тонкостенные верхний и нижний вкладыши коренного подшипника коленчатого вала не взаимозаменяемы. В верхнем - имеются отверстие для подвода масла и канавки для его распределения. Оба вкладыша нижней головки шатуна взаимозаменяемы.

Для возможности ремонта коленчатого вала предусмотрены шесть ремонтных размеров вкладышей. Клеймо обозначения вкладыша и диаметра шейки коленчатого вала наносится на тыльную сторону вкладыша около стыка. Размеры шеек коленчатого вала и вкладышей в их средней части приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Порядковый номер ремонта	Диаметр коренных шеек, мм -0,022	Толщина коренного вкладыша, мм -0,038 -0,050	Диаметр шатунных шеек, мм -0,022	Толщина шатунного вкладыша, мм -0,028 -0,040
Основной р-р	110	3,000	88,00	2,500
1	109,75	3,125	87,75	2,625
2	109,50	3,250	87,50	2,625
3	109,25	3,375	87,25	2,875
4	109,00	3,500	87,00	3,000
5	108,75	3,625	86,75	3,125
6	108,50	3,750	86,50	3,250

3.5. Механизм газораспределения

Механизм газораспределения - верхнеклапанный с нижним расположением распределительного вала (рис. 3.11).

Распределительный вал расположен между блоками и обслуживает оба ряда цилиндров. Вращение распределительному валу передается от переднего конца коленчатого вала парой косозубых шестерен. При сборке двигателя шестерни устанавливаются по меткам.

Продольное смещение распределительного вала ограничивается упорным фланцем, установленным между шестерней и передней шейкой вала. Фланец болтами крепится к переднему торцу блока цилиндров.

Привод клапанов осуществляется через роликовые толкатели 2, трубчатые штанги 3 и коромысла 12 с регулировочными винтами 14 для установки теплового зазора. Движение от распределительного вала 1 к толкателю 2 передается через ролик, установленный на игольчатых подшипниках. Подшипниками толкателей служат бронзовые втулки.

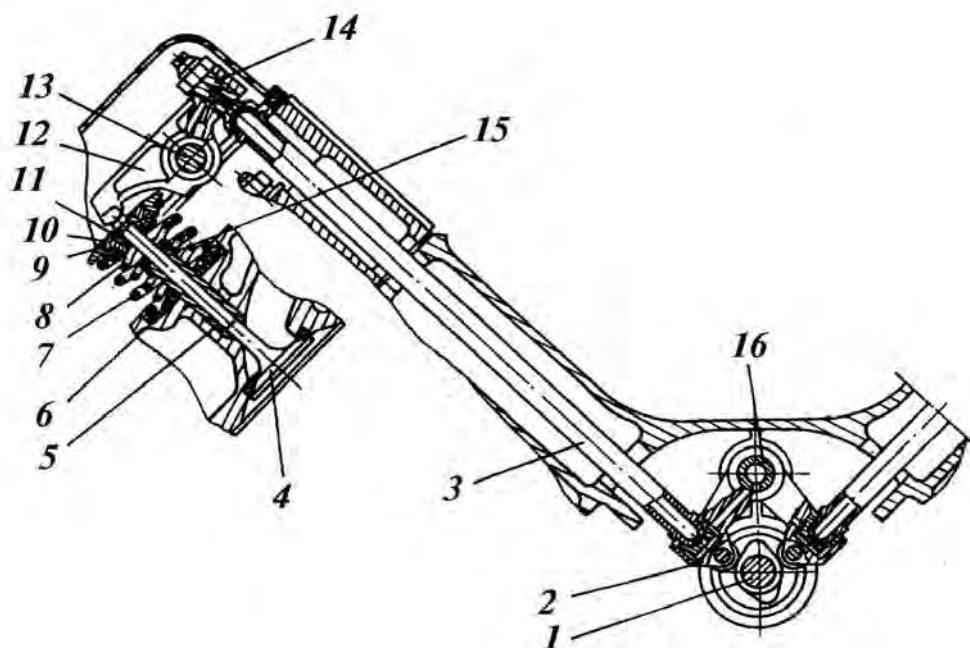


Рис. 3.11. Механизм газораспределения

1 – распределительный вал; 2 – толкатель; 3 – штанга толкателя; 4 – клапан; 5 – направляющая втулка; 6 – шайба пружин клапана; 7 – наружная пружина; 8 – внутренняя пружина; 9 – тарелка пружин клапана; 10 – втулка тарелки пружин клапана; 11 – сухарь; 12 – коромысло; 13 – ось коромысел; 14 – регулировочный винт; 15 – уплотнительная манжета; 16 – ось толкателя

В целях повышения работоспособности в толкатель запрессована каленая пята из высококачественной стали, которая служит упорным подшипником для штанг.

Коромысла клапанов устанавливаются на индивидуальные оси, которые крепятся к головке цилиндров болтами.

Каждый цилиндр имеет один выпускной и один впускной клапаны, которые изготовлены из жаропрочной стали и перемещаются в направляющих втулках 5. На направляющую втулку впускного клапана устанавливается уплотнительная резиновая манжета. На каждый клапан ставится по две цилиндрические пружины: одна с правым, другая - с левым направлением навивки.

Для крепления пружин применен специальный замок, способствующий вращению клапанов при работе двигателя, что повышает работоспособность клапана.

3.6 Система смазки

Система смазки — комбинированная, с «мокрым» картером (рис. 3.12).

Из поддона через маслоприемник масло поступает в систему через последовательно включенный масляный фильтр (рис. 3.13). В корпусе 1 фильтра установлен перепускной клапан. Когда разность давлений до и после фильтра достигает 200—250 кПа (2,0-2,5 кгс/см²), клапан открывается и часть неочищенного масла подается непосредственно в масляную магистраль. К моменту начала открытия перепускного клапана произойдет замыкание подвижного и неподвижного контактов сигнализатора; в этот момент в кабине водителя загорается сигнальная лампочка, соединенная с клеммой сигнализатора. Такое повышение давления может произойти тогда, когда засорены элементы фильтра или масло имеет большую вязкость (например, при пуске двигателя в холодное время года).

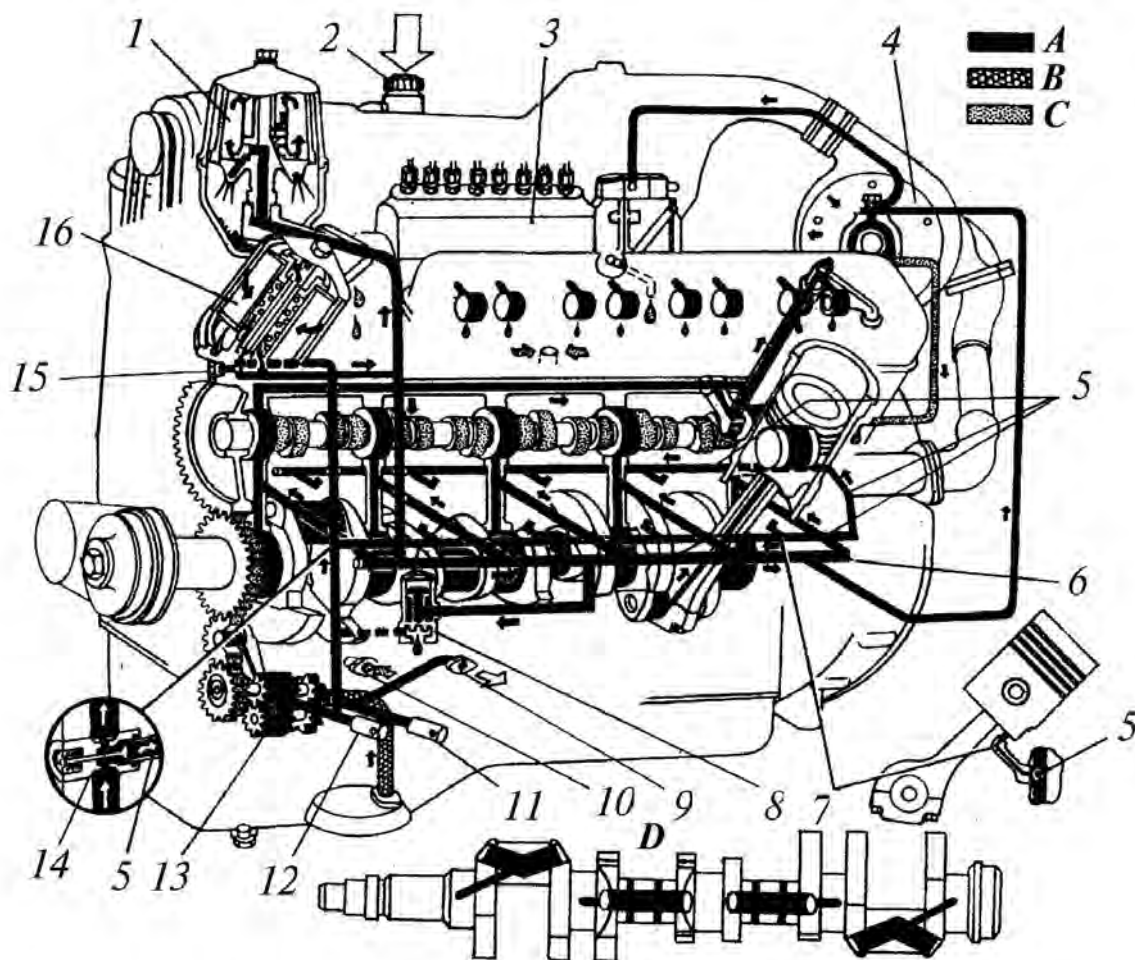


Рис. 3.12. Схема системы смазки

A – высокое давление; B – засасывание масла; C – слив и смазка разбрызгиванием; D – масляные каналы коленчатого вала; 1 – фильтр центробежной очистки масла; 2 – маслозаливная горловина; 3 – топливный насос высокого давления; 4 – турбокомпрессор; 5 – каналы для подвода масла к форсункам охлаждения поршней; 6 – центральный масляный канал; 7 – форсунка масляного охлаждения поршней; 8 – дифференциальный клапан; 9 – к масляному радиатору; 10 – из радиатора в картер; 11 – предохранительный клапан радиаторной секции; 12 – редукционный клапан; 13 – масляный насос; 14 – запорный клапан; 15 – перепускной клапан масляного фильтра; 16 – масляный фильтр

Фильтрующий элемент масляного фильтра изготавливается либо из латунной сетки, либо из специальной фильтровальной бумаги.

Из фильтра масло поступает в центральный масляный канал 6 (рис. 3.12), а оттуда через систему каналов в блоке - к подшипникам коленчатого и распределительного валов. От подшипников коленчатого вала через масляные каналы в коленчатом валу и шатунах масло подается к подшипникам верхних головок шатунов. От распределительного вала масло пульсирующим потоком направляется в ось толкателей, а оттуда по каналам толкателей, полостям штанг и коромысел поступает ко всем трущимся парам привода клапанов, а по наружной трубе - к подшипникам турбокомпрессора, регулятора частоты вращения и топливного насоса высокого давления.

Из центрального масляного канала по наружной трубе масло поступает к подшипникам турбокомпрессора. Под давлением смазывается также подшипник промежуточной шестерни привода масляного насоса. Шестерни привода агрегатов, кулачки распределительного вала, подшипники качения, гильзы цилиндров смазываются разбрызгиванием.

Фильтр центробежной очистки масла (рис. 3.14) включен параллельно после фильтра грубой очистки и пропускает до 10% масла, проходящего через систему смазки. Очищенное масло сливается в картер. Дополнительная центробежная очистка масла производится в полостях шатунных шеек коленчатого вала.

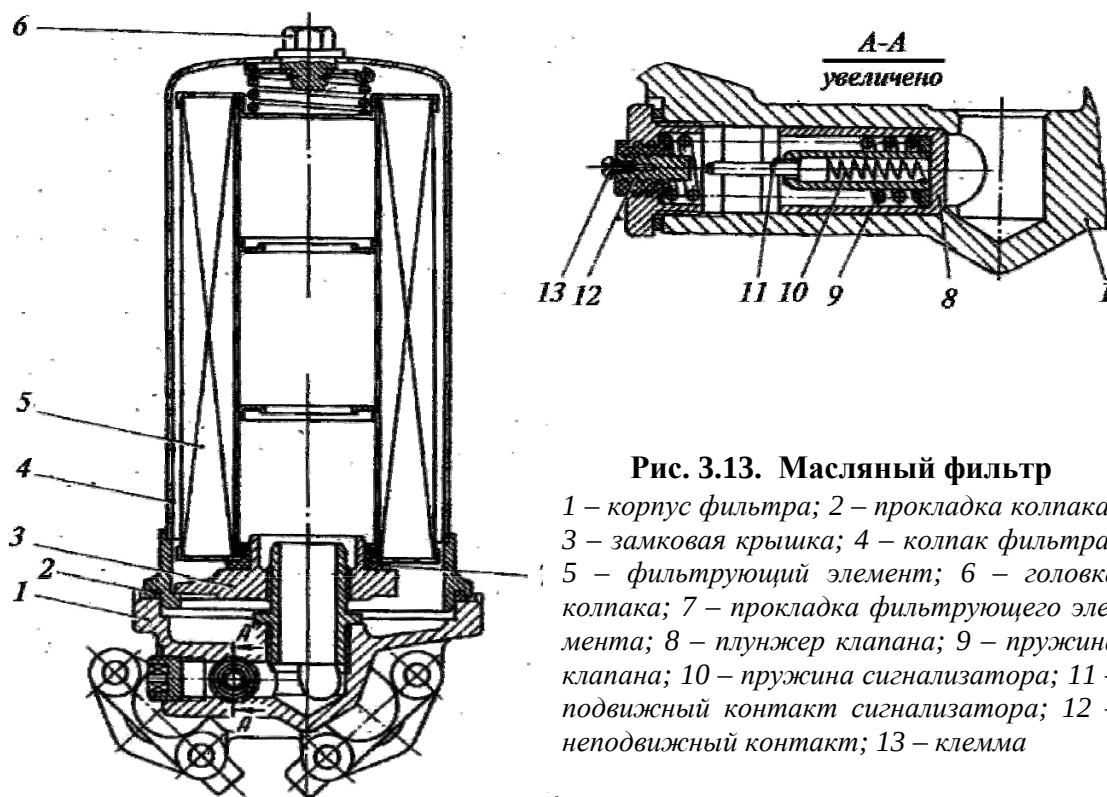


Рис. 3.13. Масляный фильтр

1 – корпус фильтра; 2 – прокладка колпака; 3 – замковая крышка; 4 – колпак фильтра; 5 – фильтрующий элемент; 6 – головка колпака; 7 – прокладка фильтрующего элемента; 8 – плунжер клапана; 9 – пружина клапана; 10 – пружина сигнализатора; 11 – подвижный контакт сигнализатора; 12 – неподвижный контакт; 13 – клемма

Радиаторная секция масляного насоса подает масло к установленному на двигателе водомаслоохладителю.

Основная секция насоса снабжена редукционным клапаном, перепускающим масло обратно в картер при давлении на выходе из насоса свыше 700—800 кПа (7,0—8,0 кгс/см²). Предохранительный клапан радиаторной секции открывается при давлении на выходе из насоса свыше 100-130 кПа (1,0—1,3 кгс/см²).

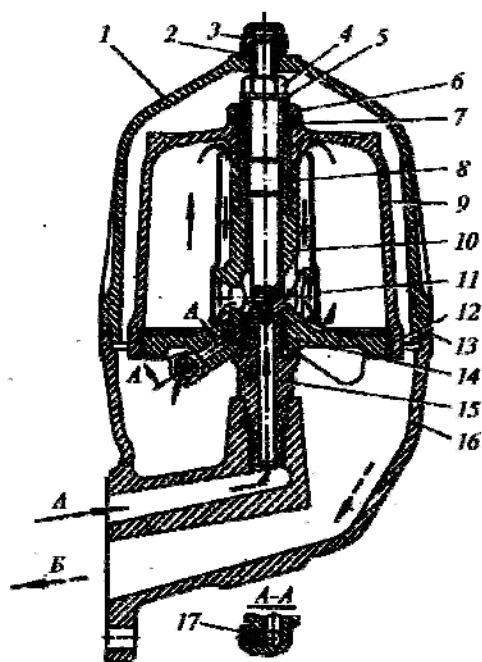


Рис. 3.14. Фильтр центробежной очистки масла

1 – колпак фильтра; 2, 7 – шайбы; 3 – колпачковая гайка; 4 – гайка крепления ротора; 5 – упорная шайба; 6 – гайка ротора; 8, 14 – втулки ротора; 9 – колпак ротора; 10 – ротор; 11 – отражатель; 12 – уплотнительное кольцо; 13 – прокладка колпака; 15 – ось ротора; 16 – корпус фильтра; 17 – сопло ротора; А – из системы под давлением; Б – слив масла в картер

Для стабилизации давления в систему смазки включен дифференциальный клапан, отрегулированный на начало открытия 520—560 кПа (5,2—5,6 кгс/см²).

Двигатели оборудованы масляным охлаждением поршней через форсунки 7 (рис. 3.12), масло к которым подводится через систему каналов и трубопроводов 5. При давлении масла в системе смазки ниже 300—350 кПа (3,0—3,5 кгс/см²) подача масла к форсункам прекращается с помощью запорного клапана 14.

Контроль давления масла осуществляется в центральном масляном канале.

3.7. Система питания топливом

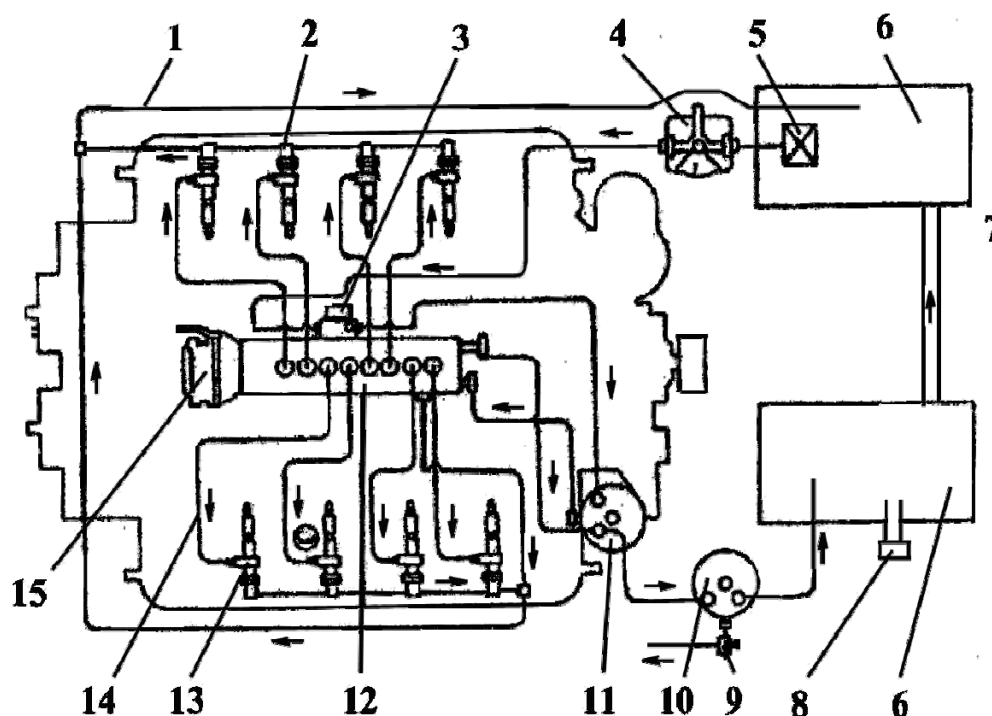


Рис. 3.16. Схема системы питания двигателя топливом

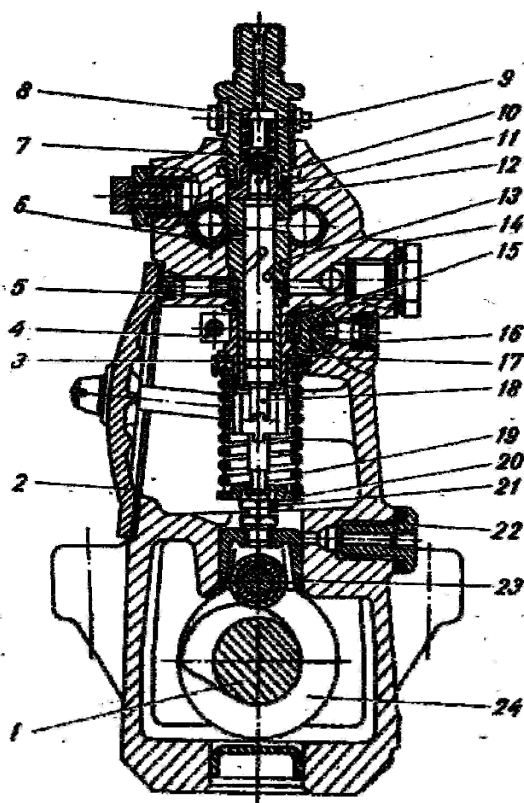
1 – дренажный трубопровод; 2, 13 – форсунки; 3 – топливоподкачивающий насос; 4 – фильтр грубой очистки топлива; 5 – топливозаборник; 6 – топливный бак; 7 – соединительная труба баков; 8 – заливная горловина; 9 – кран предпускового подогревателя; 10 – бачок предпускового подогревателя; 11 – фильтр тонкой очистки топлива; 12 – топливный насос высокого давления; 14 – трубопроводы высокого давления; 15 – регулятор частоты вращения

Топливоподающая аппаратура двигателя - разделенного типа; она состоит из топливного насоса высокого давления со всережимным регулятором частоты вращения и встроенным корректором для корректирования подачи топлива, топливоподкачивающим насосом и муфтой опережения впрыска, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, топливопроводов низкого и высокого давления (рис. 3.16).

Из бака 6 через фильтр 4 грубой очистки топливо засасывается топливоподкачивающим насосом 3 и подается в фильтр 11 тонкой очистки и далее к топливному насосу 12 высокого давлений. Топливный насос в соответствии с порядком работы цилиндров подает топливо по трубопроводам 14 высокого давления к форсункам 13, которые распыливают его в цилиндрах двигателя. Через перепускной клапан в топливном насосе и жиклер в фильтре тонкой очистки излишки топлива, а вместе с ними и попавший в систему воздух отводятся по трубопроводам в бачок 10 предпускового подогревателя и далее в топливный бак 6. Просочившееся через форсунки 2 и 13 топливо отводится по сливному трубопроводу 1 в бак 6.

3.7.1. Топливный насос высокого давления

Насос расположен в развале двигателя между рядами цилиндров и имеет шестеренчатый привод.



Топливный насос высокого давления состоит из секций (отдельных насосных элементов), размещенных в общем корпусе. Число секций равно восьми, по числу цилиндров двигателя. Диаметр

Рис. 3.17. Секция топливного насоса высокого давления

1 – кулачковый вал; 2 – боковая крышка; 3 – верхняя тарелка; 4 – зубчатый венец; 5 – установочный винт; 6 – экран; 7 – штуцер; 8 – упор клапана; 9 – пружина клапана; 10 – нагнетательный клапан; 11 – прокладка; 12 – корпус клапана; 13 – втулка плунжера; 14 – корпус насоса; 15 – рейка; 16 – стопорный винт рейки; 17 – поворотная втулка; 18 – плунжер; 19 – пружина толкателя; 20 – нижняя тарелка; 21 – регулировочный болт; 22 – штуцер подвода масла; 23 – толкатель с роликом; 24 – опора кулачкового вала

плунжера топливных насосов двигателя ЯМЗ-238Б - 30 мм. Ход плунжера - 11 мм. Устройство секции насоса высокого давления показано на рис. 3.17.

В корпусе 14 насоса установлены плунжерные пары, нагнетательные клапаны 10 и штуцеры 7, к которым присоединяются трубопроводы высокого давления. Нагнетательные клапаны прижаты к корпусам 12 пружинами 9. Нагнетательный клапан и его корпус - прецизионная пара, которая может заменяться только комплектно. Для уплотнения между корпусом клапана и штуцером установлена пластмассовая прокладка. Втулка плунжера стопорится в определенном положении винтом 5. Втулка и плунжер составляют прецизионную пару.

Плунжер 18 приводится в движение от кулачкового вала 1 через роликовый толкатель 23. Пружина 19 через нижнюю тарелку постоянно прижимает толкатель к кулачку. От проворота толкатель фиксируется сухарем, выступ которого входит в паз на расточках корпуса насоса. В толкатель ввернут регулировочный болт 21, который застопорен контргайкой и служит для регулировки начала подачи топлива. Для изменения количества подаваемого топлива плунжер во втулке поворачивается поворотной втулкой 17 с зубчатым венцом 4, входящим в зацепление с рейкой 15. Подача топлива каждой секцией насоса регулируется угловым смещением поворотной втулки 17 относительно зубчатого венца при ослабленном стяжном винте.

Работа секции протекает следующим образом. При движении плунжера вниз под действием пружины 19 топливо под небольшим давлением, создаваемым топливоподкачивающим насосом поступает через продольный канал в корпусе в надплунжерное пространство. При обратном движении плунжера топливо перепускается в топливоподводящий канал до тех пор, пока торцевая кромка плунжера не перекроет окна гильзы. При дальнейшем движении плунжера вверх давление в надплунжерном пространстве возрастает. Когда давление достигнет величины, при которой открывается нагнета-

тельный клапан, он приподнимется и топливо поступит по трубопроводу высокого давления к форсунке.

Движущийся плунжер продолжает сжимать топливо. Когда давление достигает такой величины, что превышает усилие, создаваемое пружиной форсунки, игла форсунки поднимается и начинается впрыск топлива в цилиндры двигателя. По мере движения плунжера верх наступает момент, когда кромка плунжера отрывает отверстие во втулке, что вызывает падение давления в трубопроводе. При этом нагнетательный клапан, после погружения своего поперечного отверстия в корпус под действием пружины 9, увеличивает объем в трубопроводе между форсункой и клапаном. Этим достигается более четкая отсечка подачи топлива.

Количество подаваемого топлива дозируется изменением момента конца подачи при постоянном ее начале. При перемещении рейки плунжер поворачивается и регулирующая кромка открывает отверстие втулки раньше или позже, вследствие чего изменяется продолжительность подачи, а следовательно, и количество подаваемого топлива. На поверхности плунжера имеется кольцевая канавка, а в стенке втулки плунжера -

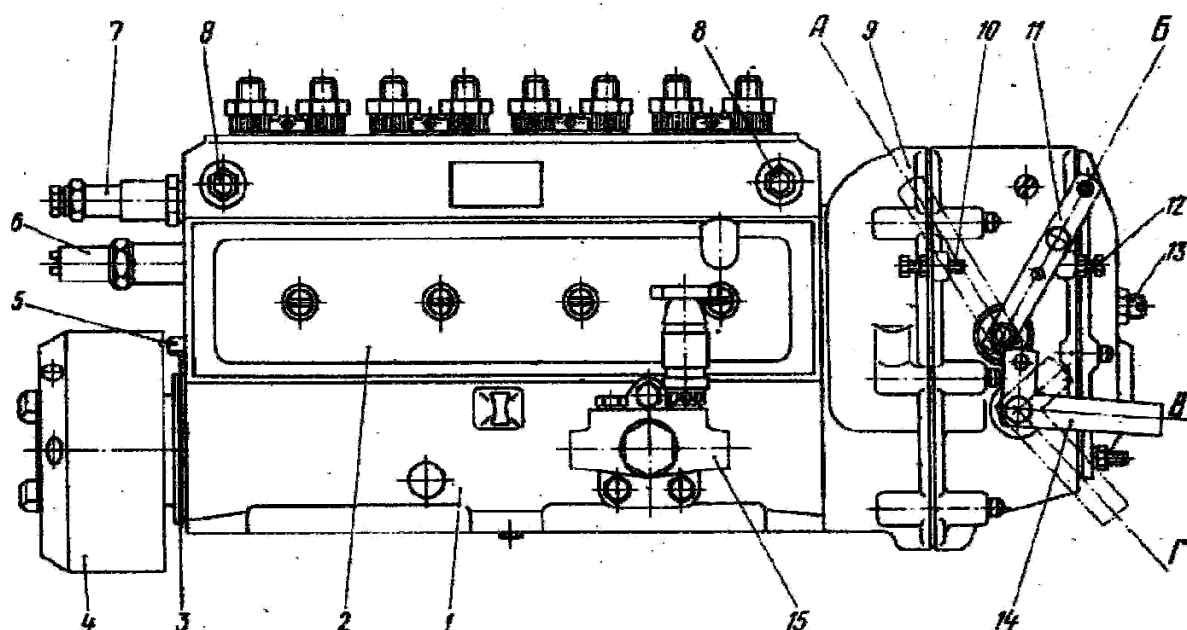


Рис. 3.18. Топливный насос высокого давления

А – максимальная частота вращения; Б – минимальная частота вращения; В – рабочее положение скобы; Г – подача выключена; 1 – корпус насоса; 2 – боковая крышка; 3 – регулировочная прокладка; 4 – муфта опережения; 5 – указатель; 6 – ограничитель мощности; 7 – перепускной клапан; 8 – пробки для выпуска воздуха; 9 – регулятор частоты вращения; 10 – болт ограничения максимальной частоты вращения; 11 – рычаг управления регулятором; 12 – болт ограничения минимальной частоты вращения; 13 – корпус буферной пружины; 14 – скоба останова; 15 – топливоподкачивающий насос

радиальное отверстие для отвода топлива, просочившегося через зазор в плунжерной паре. Уплотнение между втулкой плунжера и корпусом насоса осуществляется резиновым кольцом. Из полости вокруг втулки плунжера просочившееся топливо отводится в общий канал, проходящий вдоль корпуса насоса, и далее через дренажный трубопровод. Секции смонтированы в корпусе, в нижней части которого помещается кулачковый вал. Топливный насос высокого давления в сборе с муфтой опережения впрыскивания, регулятором частоты вращения и топливоподкачивающим насосом изображен на рис. 3.18. Кулачковый вал насоса вращается в роликовых конических подшипниках и промежуточной опоре. Осевой люфт кулачкового вала в пределах 0,01—0,07 мм ре-

гулируется набором прокладок **3**. Рейка топливного насоса перемещается в направляющих втулках, запрессованных в корпус насоса. Выступающий из насоса конец рейки, защищен втулкой, в которую ввернут винт, ограничивающий мощность двигателя на обкаточный период. Винт-ограничитель на обкаточный период контрится проволокой и пломбируется.

В верхней части вдоль корпуса насоса выполнены подводящий и отводящий каналы, соединенные между собой поперечным каналом. Стенки отводящего канала корпуса насоса с диаметром плунжера 10 мм защищены специальным экраном от эрозионного воздействия струи топлива при отсечке. Со стороны регулятора подводящий и отводящий каналы закрыты пробками с уплотнительными резиновыми кольцами. Со стороны муфты опережения впрыска к одному из каналов присоединяется трубопровод подвода топлива, а по другому каналу через перепускной клапан отводится избыточное топливо. Для выпуска воздуха из системы в корпусе имеются два отверстия, закрытые пробками **8**. Полость корпуса насоса закрыта боковой крышкой **2**. Винты крепления боковой крышки пломбируются.

3.7.2. Регулятор частоты вращения

Двигатель оборудован всережимным механическим регулятором (рис. 3.19) который, изменяя подачу топлива в зависимости от нагрузки, поддерживает заданную водителем частоту вращения. Регулятор установлен на заднем торце топливного насоса высокого давления.

На конусе кулачкового вала установлена ведущая шестерня **7**. Вращение от вала насоса на ведущую шестерню передается через резиновые сухари **8**. Ведомая шестерня выполнена как одно целое с валиком **9** державки грузов и установлена на двух шарикоподшипниках в стакан **10**.

Муфта **4** с упорной пятой **3** в сборе одним концом опирается через двадцать семь шариков на направляющую поверхность державки **6**, а за второй конец подвешена на серьге, закрепленной на силовом рычаге **25**. Пята регулятора связана общей осью с рычагом **1** рейки и через тягу **15** - с рейкой **13** топливного насоса.

К верхней части рычага рейки присоединена пружина **14** рычага рейки, а в нижнюю часть запрессован палец, который входит в паз кулисы **2**.

Вал **11** рычага регулятора жестко связан с рычагом управления и рычагом **12** пружины. За рычаг пружины и двуплечий рычаг **18** зацеплена пружина **16** регулятора, усилие которой передается с двуплечего рычага на силовой рычаг через регулировочный винт **19**. На силовом рычаге имеется регулировочный болт **20**, который упирается в вал рычага регулятора. В нижней части силового рычага находится корректирующее устройство, предназначенное для повышения тяговых качеств двигателя и снижения дымности отработавших газов.

Регулятор частоты вращения двигателя ЯМЗ-238Б оснащается корректором подачи топлива по наддуву, который обеспечивает оптимальную величину подачи топлива в зависимости от давления воздуха, подаваемого турбокомпрессором в цилиндры двигателя. Корректор по наддуву закреплен сверху на корпусе регулятора.

Устройство корректора по наддуву показано на рис. 3.20.

Подача топлива полностью выключается механизмом останова, состоящим из кулисы **2** (рис. 3.19), скобы **24** и возвратной пружины, расположенной снаружи регулятора под крышкой. Кулиса со скобой останова соединяется пружиной, расположенной внутри кулисы и предохраняющей механизм регулятора от чрезмерных усилий при выключении подачи топлива. Во время работы двигателя кулиса прижата усилием возвратной пружины к регулировочному винту **26**.

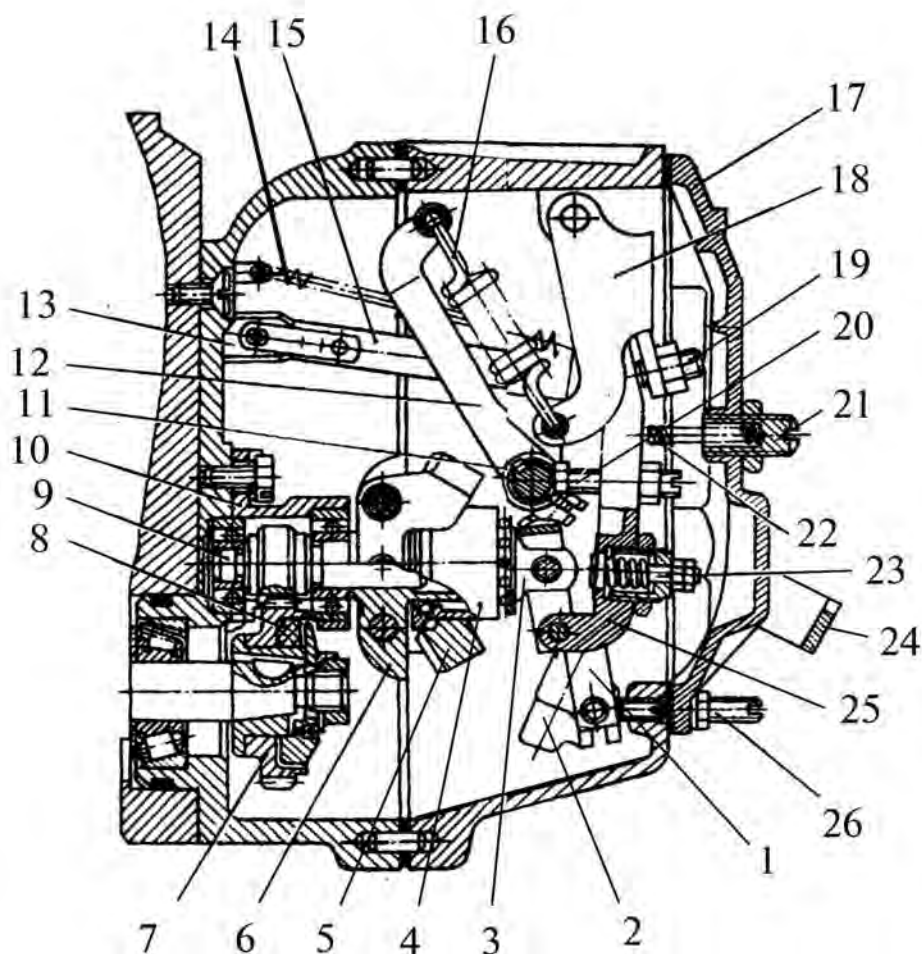


Рис. 3.19. Регулятор частоты вращения

1 – рычаг рейки; 2 – кулиса; 3 – пята; 4 – муфта; 5 – грузы; 6 – державка грузов; 7 – шестерня; 8 – резиновые сухари; 9 – валик; 10 – стакан; 11 – вал рычага; 12 – рычаг; 13 – рейка; 14 – пружина рычага; 15 – тяга; 16 – пружина рычага; 17 – крышка смотрового люка; 18 – двуплечий рычаг; 19 – винт двуплечего рычага; 20 – регулировочный болт; 21 – корпус буферной пружины; 22 – буферная пружина; 23 – корректор; 24 – скоба; 25 – силовой рычаг; 26 – винт подрегулировки мощности

Сзади крышка регулятора закрыта крышкой **17** смотрового люка с буферным устройством, состоящим из корпуса **21**, пружины **20** и контргайки.

Основные регулировки, предусмотренные конструкцией регулятора

1. Минимальная частота вращения холостого хода регулируется болтом **12** (рис. 3.18) и корпусом буферной пружины **13**.
2. Максимальная частота вращения холостого хода (начала выброса рейки) регулируется болтом **10** ограничения максимальной частоты вращения.
3. Номинальная мощность (подача) регулируется болтом **20** (рис. 3.19).
4. Регулировка мощности двигателя производится винтом **26**.
5. Предварительное натяжение пружины (разность оборотов конца и начала выброса рейки) регулируется винтом **19**.

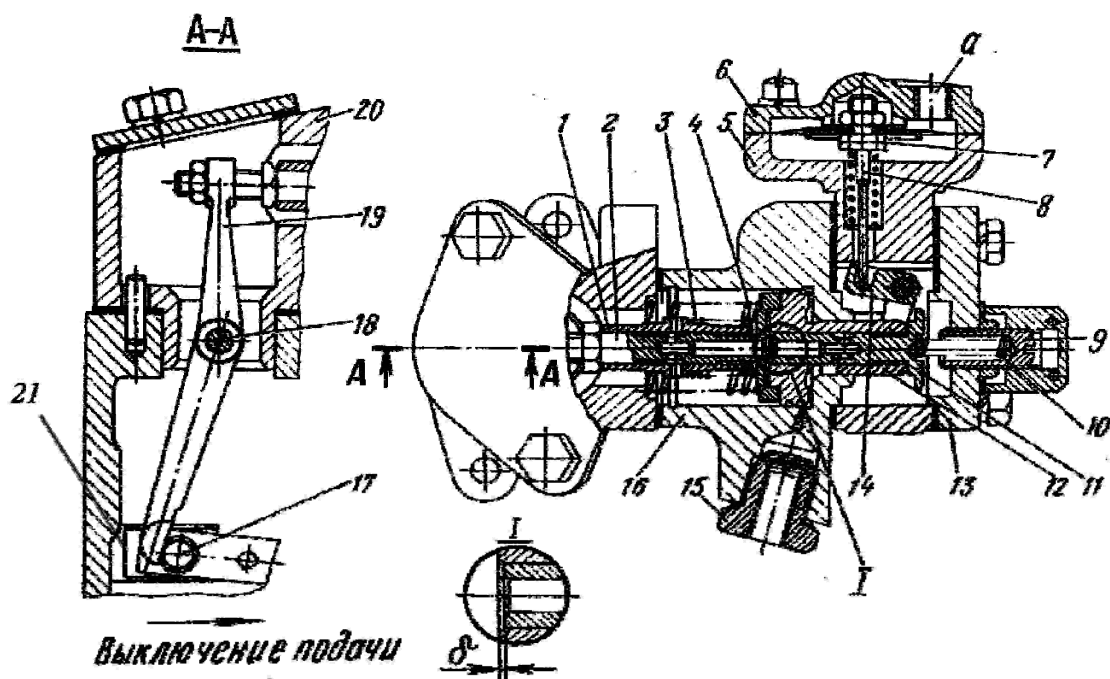


Рис. 3.20. Корректор подачи топлива по наддуву

1 – гильза упора; 2 – упор; 3 – пружина гильзы; 4 – пружина поршня; 5 – корпус мембраны; 6 – крышка корпуса мембраны; 7 – контргайка штока мембраны; 8 – шток мембраны; 9 – корпус пружины корректора; 10 – пружина корректора; 11 – золотник; 12 – поршень; 13 – крышка корректора; 14 – рычаг корректора; 15 – штуцер для подвода масла; 16 – корпус корректора; 17 – ось рейки; 18 – ось рычага; 19 – рычаг; 20 – проставка; 21 – рейка насоса; а – отверстие для подвода воздуха из впускного коллектора

3.7.3. Муфта опережения впрыска топлива

Муфта опережения впрыскивания (рис. 3.21) предназначена для изменения момента начала подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Муфта крепится на конической поверхности переднего конца кулачкового вала насоса при помощи шпонки 14 и кольцевой гайки 9.

3.7.4. Топливоподкачивающий насос

Топливоподкачивающий насос (рис. 3.22) - поршневого типа. Насос крепится тремя болтами с левой стороны на корпусе топливного насоса высокого давления и приводится в действие от эксцентрика кулачкового вала через роликовый толкатель. В корпусе 1 насоса размещены: поршень 2, пружина 3 поршня, упирающаяся с одной стороны в поршень, а с другой - в пробку 5, всасывающий 26 и нагнетательный 13 клапаны, прижимаемые к седлам 27 пружинами 14.

Полость корпуса насоса, в которой перемещается поршень, соединена каналами с полостями над всасывающим и под нагнетательным клапанами. Привод поршня осуществляется толкателем 8 через шток 7. Ролик толкателя вращается на плавающей оси 11, застопоренной двумя сухарями 10 от продольного перемещения. Одновременно сухари толкателя, перемещаясь в пазах корпуса 1, предохраняют толкатель от разворота. Шток 7 перемещается в направляющей втулке 6, которая ввернута в корпус насоса на

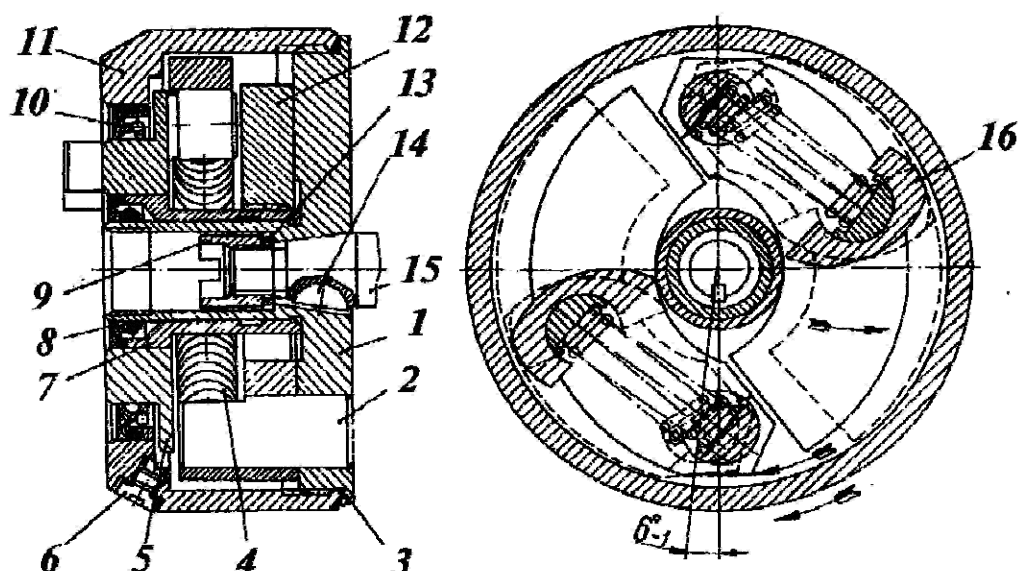


Рис. 3.21. Муфта опережения впрыскивания

1 – ведомая полумуфта; 2 – ось груза; 3 – уплотнительное кольцо; 4 – пружина; 5 – ведущая полумуфта; 6 – винт; 7 – втулка ведущей полумуфты; 8 – сальник; 9 – гайка крепления муфты; 10 – сальник; 11 – корпус; 12 – груз; 13 – пружинная шайба; 14 – шпонка; 15 – кулачковый вал топливного насоса высокого давления; 16 – проставка

специальном клее. Шток и втулка представляют собой прецизионную пару.

Для нагнетания топлива при неработающем двигателе насос оборудуется топливopокачивающим насосом. Этот насос используется для удаления воздуха из топливной системы перед пуском двигателя, а также для заполнения топливом всей магистрали при техническом уходе за топливной аппаратурой.

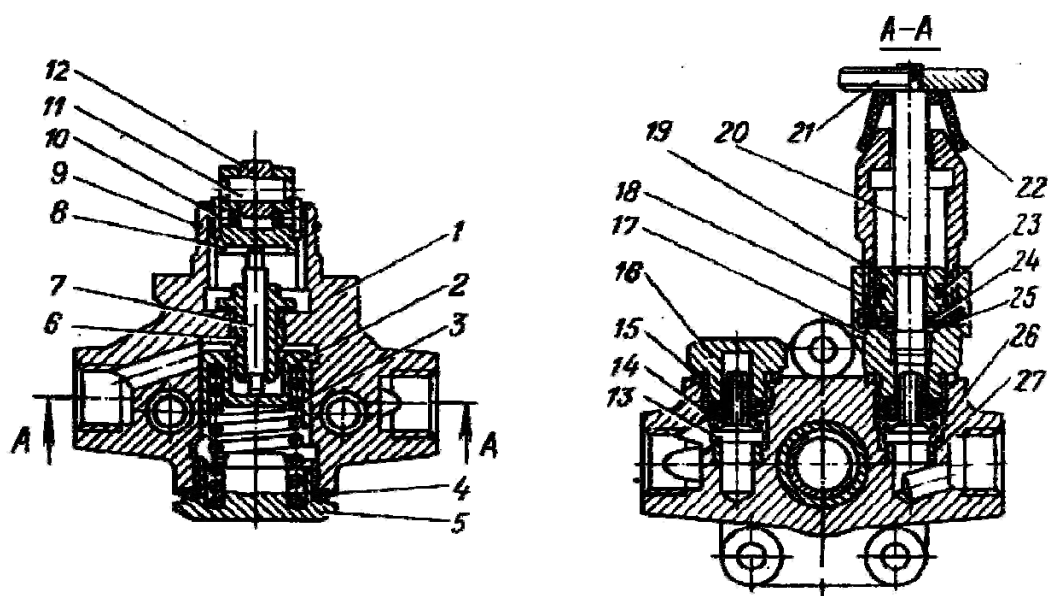


Рис. 3.22. Топливopокачивающий насос

1 – корпус; 2 – поршень; 3 – пружина поршня; 4 – уплотнительное кольцо; 5, 16 – пробки; 6 – втулка штока; 7 – шток толкателя; 8 – толкатель; 9 – стопорное кольцо толкателя; 10 – сухарь толкателя; 11 – ось ролика; 12 – ролик; 13 – нагнетательный клапан; 14 – пружина клапана; 15 – уплотнительные шайбы; 17 – корпус цилиндра; 18 – цилиндр; 19 – поршень; 20 – шток; 21 – рукоятка; 22 – защитный колпачок; 23, 24, 25 – уплотнительные кольца; 26 – всасывающий канал; 27 – седло клапана

3.7.5. Форсунка

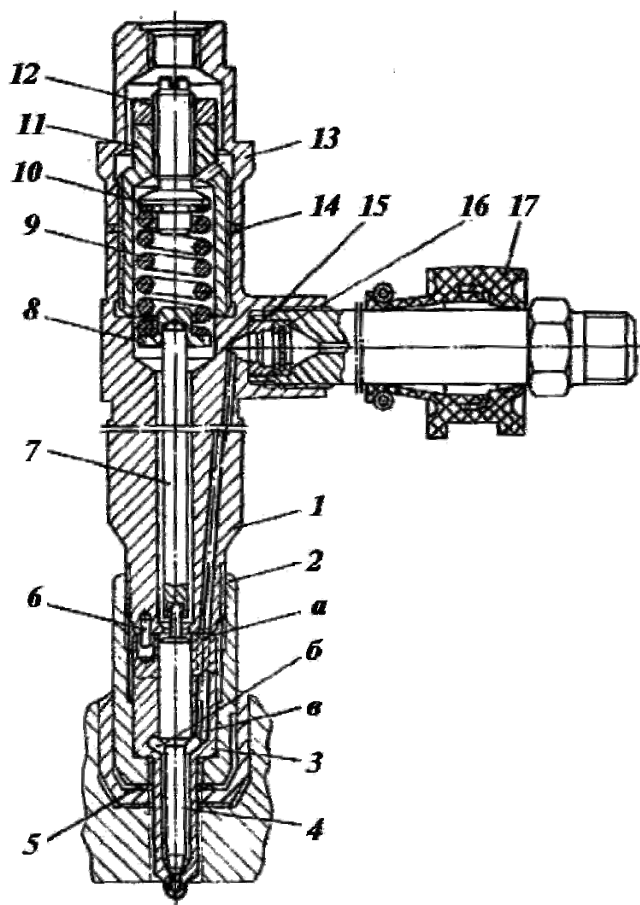


Рис. 3.23. Форсунка

1 – корпус форсунки; 2 – гайка распылителя; 3 – корпус распылителя; 4 – игла распылителя; 5 – шайба; 6 – штифт; 7 – штанга; 8 – тарелка пружины; 9 – пружина; 10 – регулировочный винт; 11 – гайка пружины; 12 – контргайка; 13 – колпак; 14 – шайба колпака форсунки; 15 – штуцер; 17 – уплотнитель штуцера

просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится из форсунки через дренажную трубку. Форсунка устанавливается в латунный стакан головки цилиндров. Под торец гайки распылителя подкладывается медная гофрированная шайба 5 для уплотнения от прорыва газов.

Форсунка крепится скобой, лапки которой опираются на буртик колпака форсунки. Штуцер форсунки в пазу головки цилиндров уплотняется резиновым уплотнителем 17.

3.7.6. Фильтр грубой очистки топлива

Фильтр грубой очистки топлива (рис. 3.24) состоит из крышки 5, колпака 7 и фильтрующего элемента 8. Колпак и крышка соединяются четырьмя болтами 2. Уплотнение между ними обеспечивается резиновой прокладкой 6. На колпаке имеется сливная пробка 9 с прокладкой 10. Фильтрующим элементом является ворсистый хлопковый шнур, навитый на сетчатый каркас. Фильтрующий элемент плотно зажимается по торцам между крышкой и дном колпака. Отверстие в крышке, закрытое пробкой 4 с прокладкой 3, служит для заполнения фильтра топливом.

Форсунка (рис. 3.23) – закрытого типа, с многодырчатым распылителем и гидравлически управляемой запорной иглой. Все детали форсунки собраны в корпусе 1. К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 2 присоединяется корпус распылителя 3, внутри которого находится запорная игла 4. Игла и корпус распылителя составляют прецизионную пару. Распылитель имеет четыре отверстия для распыла топлива и фиксируется относительно корпуса двумя штифтами 6.

На двигатель установлены форсунки модели «261-02».

Штанга 7 своим нижним концом упирается в хвостовик иглы распылителя. Сверху на штангу напрессована тарелка 8, в которую упирается пружина 9 форсунки. Усилие предварительной затяжки пружины регулируется винтом 10, ввернутым в гайку пружины 11, с контргайкой 12. На гайку пружины накручен колпачок 13 с уплотнительной шайбой 14. Топливо к форсунке подводится через штуцер 15 в который установлен сетчатый фильтр 16. Топливо,

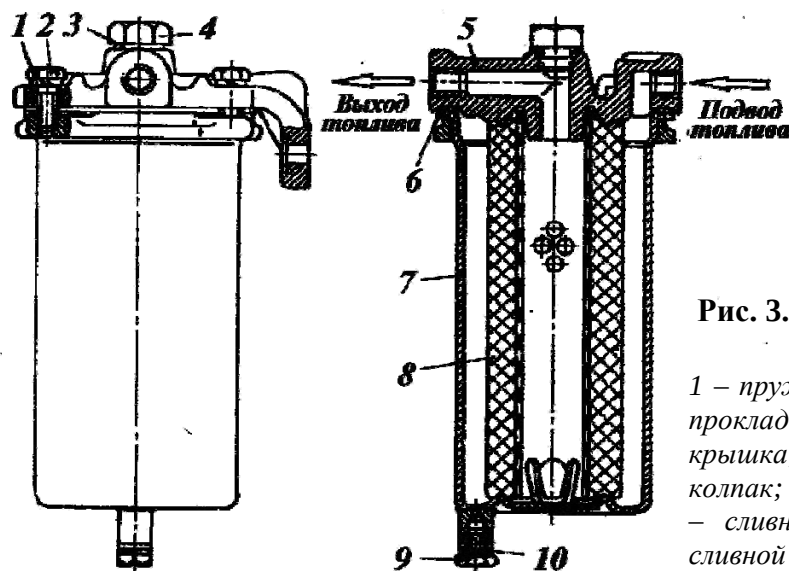


Рис. 3.24. Фильтр грубой очистки топлива

1 – пружинная шайба; 2 – болт; 3 – пружина; 4 – прокладка пробки; 5 – крышка; 6 – прокладка колпака; 7 – колпак; 8 – фильтрующий элемент; 9 – сливная пробка; 10 – прокладка сливной пробки

3.7.7. Фильтр тонкой очистки топлива

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 3.25) состоит из колпака 5 с приваренным к нему стержнем 6, крышки 8 и фильтрующего элемента 4. Снизу в стержень ввернута сливная пробка 1 с прокладкой 2. Уплотнение между колпаком и крышкой обеспечивается паронитовой прокладкой 7. Колпак с крышкой соединен болтом 12, под головку которого поставлена уплотнительная шайба 13.

Сменный фильтрующий элемент пружиной 3 прижимается к крышке. С торцовых поверхностей фильтрующий элемент уплотнен прокладками.

В крышку ввернут клапан-жиклер 11, который уплотняется прокладкой 10. Через клапан-жиклер 11 сливается часть топлива вместе с воздухом, попавшим в систему низкого

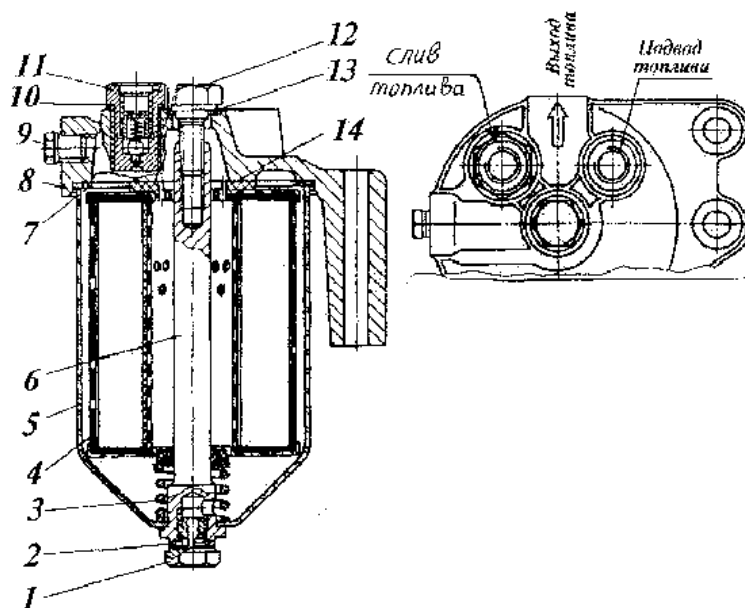


Рис. 3.25. Фильтр тонкой очистки топлива

1 – сливная пробка; 2 – прокладка сливной пробки; 3 – пружина; 4 – фильтрующий элемент; 5 – колпак; 6 – стержень; 7 – прокладка колпака; 8 – крышка; 9 – пробка; 10 – прокладка; 11 – клапан-жиклер; 12 – болт; 13 – прокладка; 14 – прокладка фильтрующего элемента

го давления. При малом давлении в системе, что может наблюдаться при пуске двигателя, слива топлива не происходит, поэтому питание ЭФУ топливом улучшается.

3.7.8. Топливные баки

Топливные баки – два, вместимостью по 250 литров каждый, соединены между собой трубой и установлены в корпусе машины, причем левый бак выше правого. Топливные баки установлены на кронштейнах и закреплены хомутами. В топливном баке имеются перегородки, препятствующие взбалтыванию топлива и образованию пены, а также увеличивающие жесткость баков. В правом топливном баке предусмотрены от-

верстия для установки приемной трубки с фильтром, датчика указателя уровня топлива, угольника для слива топлива из форсунок и штуцера для соединения бака с атмосферой, в левом – заливная горловина, отверстия для штуцера слива топлива с фильтра тонкой очистки и штуцера соединения бака с атмосферой. Для удаления отстоя в нижней части баков предусмотрены сливные отверстия, закрытые пробками. Уровень топлива в баках контролируется по указателю, расположенному на панели приборов.

3.7.9. Топливопроводы

Для подвода топлива к насосу и форсункам, а также для отвода его излишков на двигателе имеется система топливopроводов низкого и высокого давления.

Топливопроводы низкого давления присоединяются пустотелыми болтами или накидными гайками через наконечники, закрепленные на концах топливopроводов. Контактные поверхности уплотняются медными шайбами толщиной 1,5 мм. Топливopроводы высокого давления имеют одинаковую длину для всех цилиндров двигателя. Концы топливopроводов высажены в форме конуса и прижаты накидными гайками к штуцерам топливного насоса и форсунок. Во избежание поломок топливopроводов от вибрации они закреплены специальными скобами.

3.7.10. Привод управления подачей топлива

Привод управления подачей топлива (рис. 3.26) механический, состоит из педали **1**, поперечного валика **10** с рычагами, установленного в сферических подшипниках, двух продольных тяг **2** и **5**, а также ручного привода постоянной подачи **3** топлива и останова двигателя **4**. Педаль подачи топлива связана с рычагом управления регулятором топливного насоса высокого давления.

Рукоятки ручного привода смонтированы на полу кабины между сиденьем водителя и средним сиденьем. Рукоятка **3** (для включения постоянной подачи топлива) связана гибким тросом в защитной оболочке с продольной тягой управления и рычагом управления регулятором; рукоятка **4** – с рычагом останова двигателя, установленным на регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя.

3.8. Система питания двигателя воздухом и система выпуска отработавших газов

3.8.1. Система питания двигателя воздухом

Система питания двигателя воздухом (рис. 3.27) предназначена для забора воздуха из атмосферы и очистки его от пыли. Она состоит из воздушного фильтра **1**, воздухозаборника **3**, выходной трубы **7** и патрубков **4** и **8**. В выходной трубе выполнено отверстие для установки датчика **6** загрязненности воздушного фильтра.

Воздушный фильтр (рис. 3.28) сухого типа, двухступенчатый, предназначен для очистки поступающего в двигатель воздуха от пыли. Он состоит из корпуса **6**, крышки **4**, фильтрующего элемента **7**. Герметичность соединения крышки с корпусом обеспечивает уплотнительное кольцо **5**.

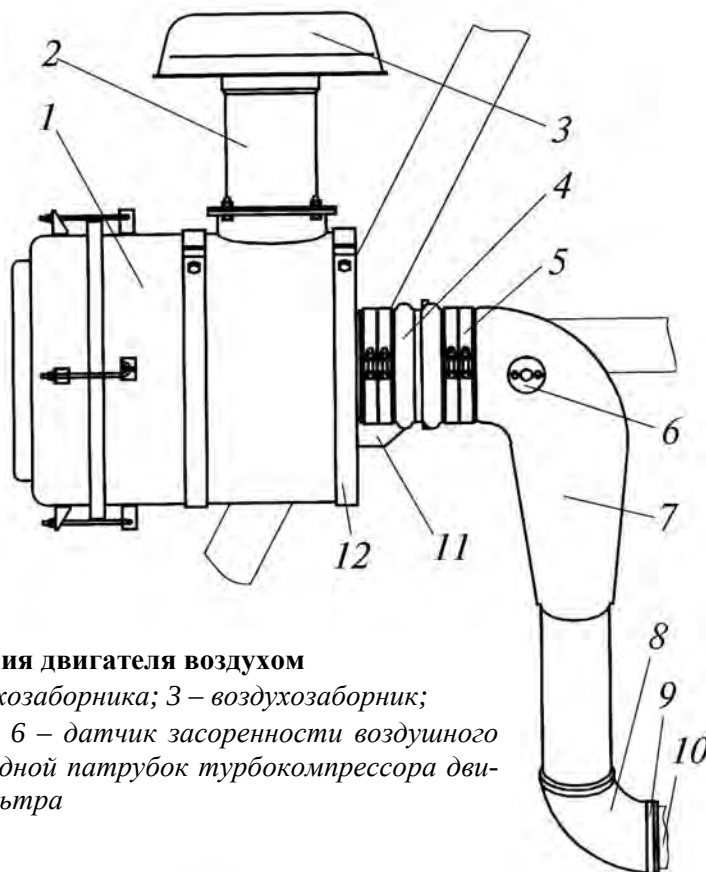


Рис. 3.27 Система питания двигателя воздухом

1 – воздушный фильтр; 2 – труба воздухозаборника; 3 – воздухозаборник;
4 и 8 – патрубки; 5, 9 и 12 – хомуты; 6 – датчик засоренности воздушного
фильтра; 7 – выходная труба; 10 – входной патрубок турбокомпрессора дви-
гателя; 11 – кронштейн воздушного фильтра

Очистка воздуха в воздушном фильтре двухступенчатая. Первая ступень очистки – моноциклон, имеющий пылеотбойник **1**, обеспечивающий вращение воздушного потока вокруг фильтрующего элемента, очищая его от пыли, которая собирается в бункере. Пылесборник образован крышкой **4** и съемной заглушкой **3**.

Вторая ступень очистки – фильтрующий элемент **7**, изготовленный из гофрированного фильтрующего картона. Фильтрующий элемент плотно прижат к днищу корпуса и уплотняется торцевыми резиновыми кольцами.

Предварительно очищенный в первой ступени воздух поступает во вторую ступень со сменным картонным фильтрующим элементом для более тонкой очистки. Воздух, проникая через поры картона, оставляет на его поверхности мелкие частицы пыли.

По мере засорения воздушного фильтра возрастает величина разрежения в выходной трубе, вследствие чего срабатывает индикатор, сигнализируя о необходимости замены картонного фильтрующего элемента.

3.8.2. Турбокомпрессор

Двигатель оборудован турбокомпрессором, использующим энергию выхлопных газов для наддува поступающего воздуха. Увеличивая количество воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессор способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя при умеренной тепловой напряженности.

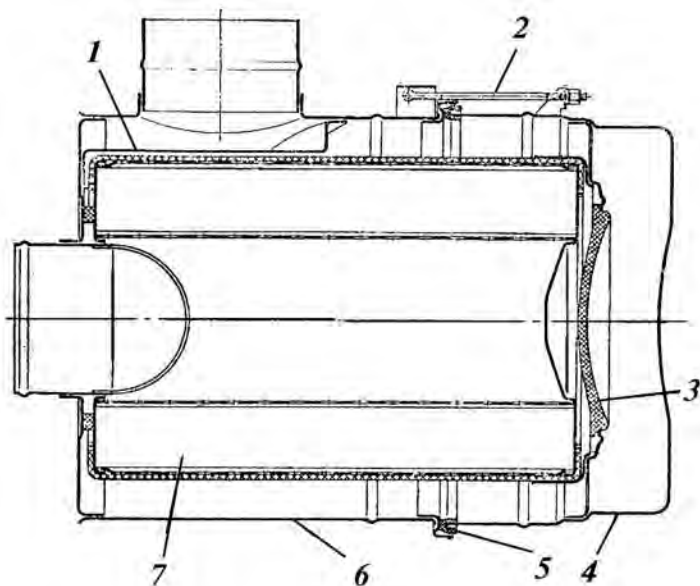


Рис. 3.28 Воздушный фильтр

1 – пылеотбойник; 2 – тяга; 3 – заглушка; 4 – крышка; 5 – уплотнительное кольцо; 6 – корпус; 7 – фильтрующий элемент

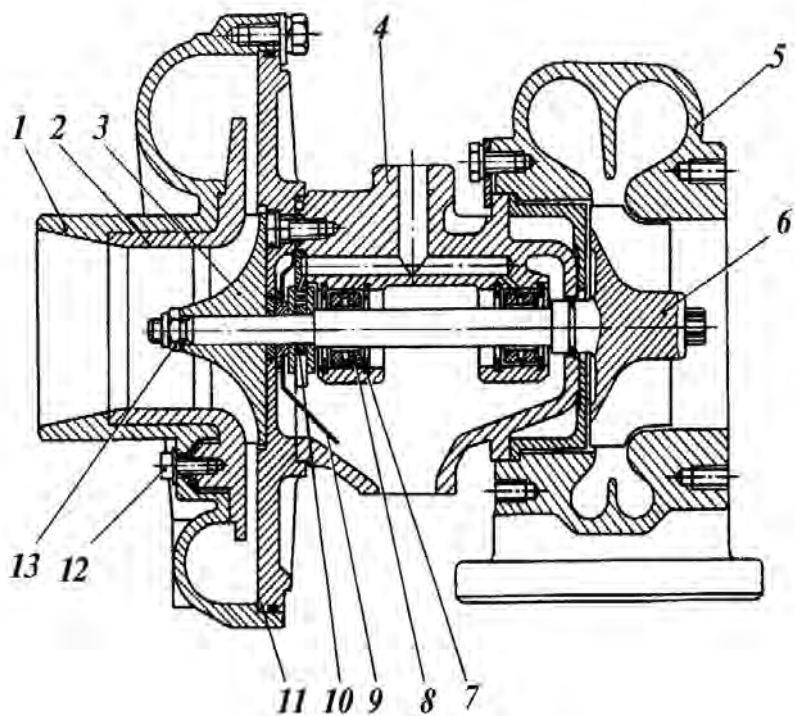


Рис. 3.29. Турбокомпрессор

1 – крышка корпуса турбокомпрессора; 2 – корпус турбокомпрессора; 3 – колесо компрессора; 4 – корпус подшипников; 5 – корпус турбины; 6 – колесо турбины; 7 – стопорное кольцо; 8 – втулка подшипника; 9 – маслосбрасывающий экран; 10 – упорный подшипник; 11 – крышка корпуса подшипника; 12 – винт; 13 – гайка крепления колеса компрессора

Турбокомпрессор К36 (рис. 3.29) состоит из одноступенчатого центробежного компрессора и радиальной центростремительной турбины. Основными узлами турбокомпрессора являются: корпус 4 подшипников, ротор, корпус компрессора 2 и корпус турбины 5.

Колесо турбины 6 и колесо 3 компрессора расположены на противоположных концах вала ротора консольно по отношению к подшипникам. Рабочее колесо центробежного компрессора 3 – полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, отлито из алюминиевого сплава. Оно напрессовано на вал и закреплено гайкой 13. Компрессор имеет диффузор (крышку корпуса 1), установленный на корпусе компрессора 4.

Выходные патрубки корпуса компрессора соединяются с впускными коллекторами дизеля.

Рабочее колесо турбины 6 – полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, изготовлено методом литья по выплавляемым моделям из жаропрочного сплава. Оно соединено с валом методом сварки трением. Корпус турбины изготовлен из жаропрочного чугуна. Газ подводится к сопловому венцу, изготовленному из жаростойкой стали, двумя суживающимися каналами. На торце корпуса турбины имеются шпильки для крепления выпускного трубопровода.

В турбокомпрессоре применены плавающие подшипники скольжения из бронзы, смазываемые под давлением. Они свободно установлены в расточках чугунного корпуса

подшипников и удерживаются от осевых перемещений стопорными пружинными кольцами. На каждом конце вала установлены уплотнительные разрезные кольца, изготовленные из специального чугуна. Ротор турбокомпрессора удерживается от осевого перемещения упорным подшипником **10**, расположенным со стороны компрессора.

3.8.3. Система выпуска отработавших газов

Система выпуска состоит из двух выпускных коллекторов **1** (рис.3.30), двух угловых патрубков **2**, двух приемных труб **3**, приемного тройника **4**, турбокомпрессора **5**, выпускной вертикальной трубы **7**.

Приемные трубы **3** соединены одним концом к приемным угловым патрубкам **2**, другим – к фланцу приемного тройника **4**.

Между турбокомпрессором **5** и вертикальной выпускной трубой **7** установлен металлический сильфон **6**, компенсирующий вибрацию от работающего двигателя.

На конце вертикальной трубы **7** установлена откидывающаяся от потока выпускных газов крышка **8**. При неработающем двигателе крышка закрывается, предотвращая попадание осадков внутрь выпускного тракта.

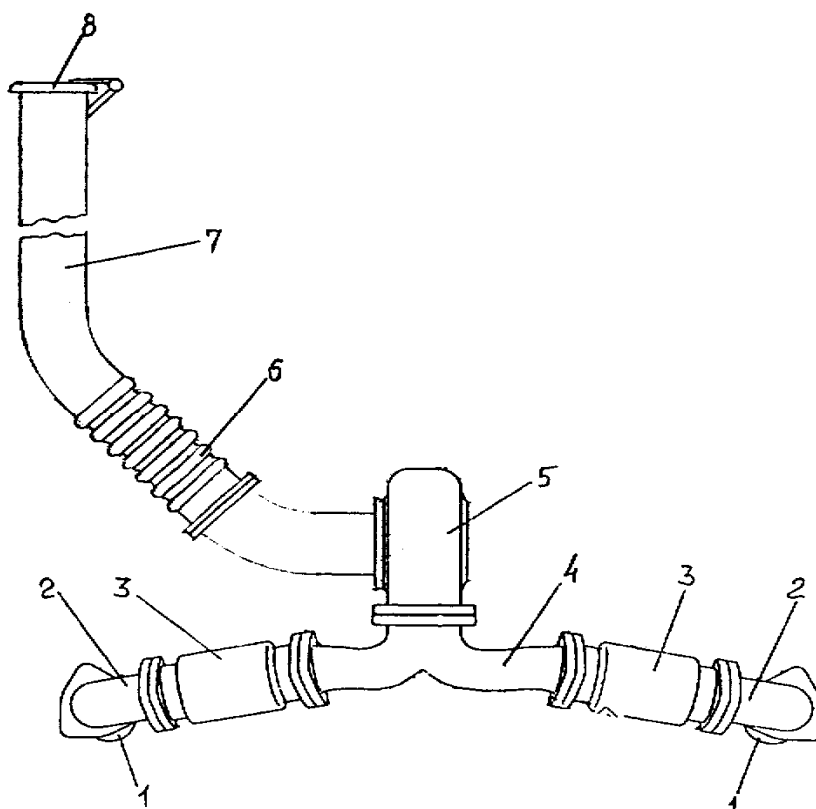


Рис 3.30. Схема выпуска отработавших газов

1 – выпускной коллектор; 2 – патрубок угловой; 3 – приемная труба; 4 – приемный тройник; 5 – турбокомпрессор; 6 – сильфон; 7 – выпускная труба; 8 – крышка.

3.9. Система охлаждения

Система охлаждения двигателя - жидкостная, циркуляционная. Система включает в себя водяной насос, вентилятор, термостаты, дистанционный термометр и радиатор.

Состав и устройство системы охлаждения показаны на рис. 3.32. Радиаторы, расширительный бачок, вентилятор и его кожух объединены в отдельный агрегат, устанавливаемый на кронштейне в корпусе машины.

Рис. 3.31. Схема рубашки охлаждения двигателя

1 – выпуск воздуха при заполнении системы охлаждения во время прогрева пусковым подогревателем; 2 – термостат; 3 – отвод охлаждающей жидкости в радиатор; 4 – перепускная труба; 5 – к компрессору пневмосистемы; 6 – подвод охлаждающей жидкости из радиатора; 7 – водяной насос; 8 – отверстие для установки датчика термометра; 9 – отвод горячей охлаждающей жидкости к отопителю кабины; 10 – термостатная пробка

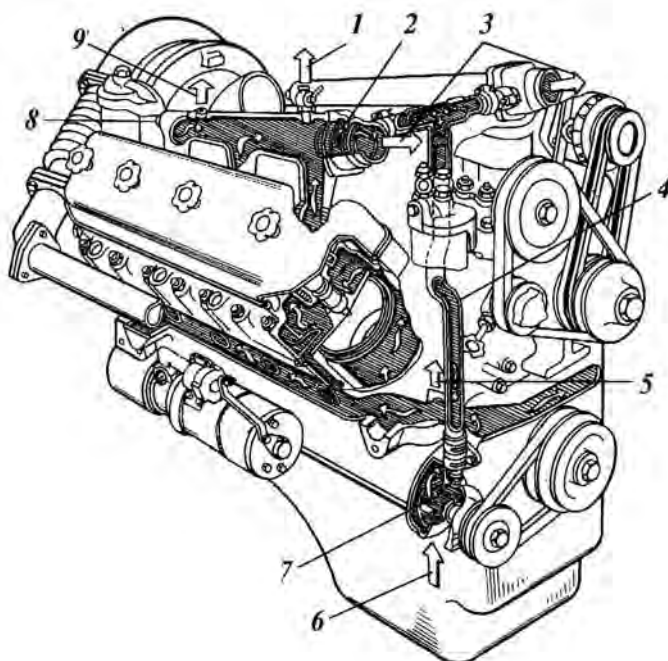
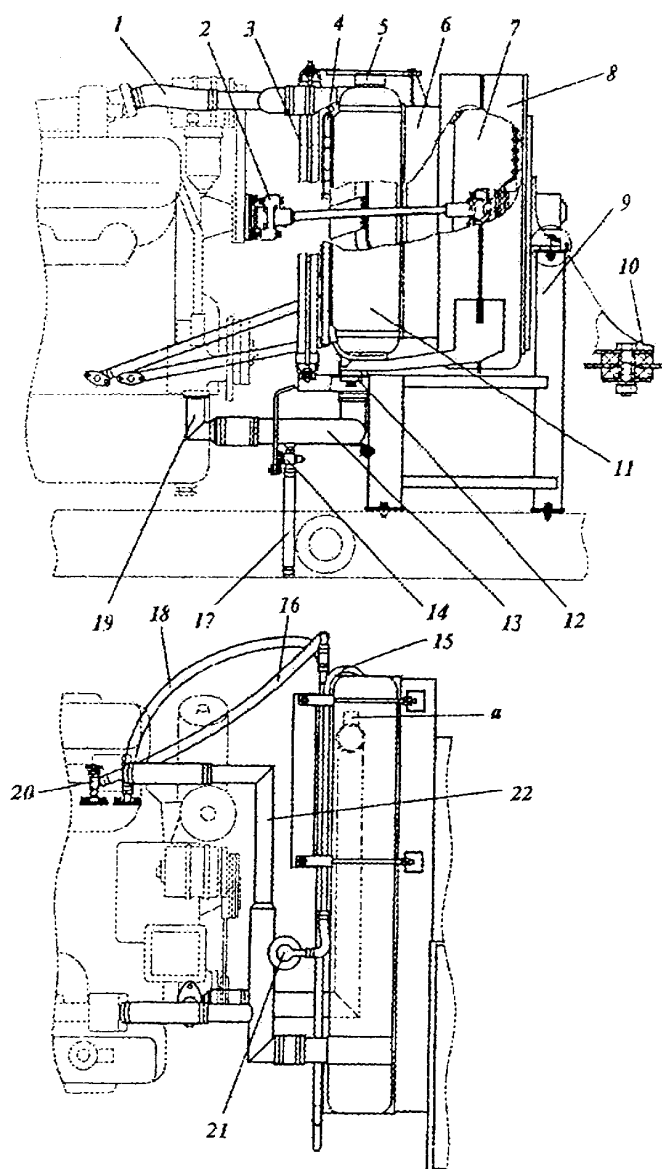


Рис. 3.32. Система охлаждения двигателя

1 – подводящий шланг; 2 – муфта привода вентилятора; 3 – масляный радиатор коробки передач; 4 – масляный радиатор двигателя; 5 – заливная горловина; 6 – направляющая кожуха вентилятора; 7 – вентилятор; 8 – кожух вентилятора; 9 – кронштейн; 10, 12 – опоры агрегата охлаждения; 11 – водяной радиатор; 13 – труба отводящая; 14 – сливной краник; 15 – шланг расширительного бачка; 16 – подводящий шланг масляного радиатора; 17 – шланг слива жидкости; 18 – отводящий шланг масляного радиатора; 19 – патрубок водяного насоса; 20 – кран отключения масляного радиатора; 21 – паровоздушный клапан; 22 – труба подводящая; а – к насосу предпускового подогревателя



3.9.1. Водяной насос

Водяной насос (рис. 3.33) центробежного типа установлен с правой стороны крышки шестерен распределения и крепится к ней четырьмя шпильками. Стык между крышкой и корпусом уплотнен паронитовой прокладкой. К нижнему фланцу всасывающей полости насоса на двух шпильках укреплен нижний патрубок, соединяющий через гибкие элементы насос с радиатором и пусковым подогревателем.

Корпус **1** насоса представляет собой чугунную отливку, задняя часть которой выполнена по спирали для направления потока воды, сходящего с лопастей крыльчатки **19**. В расточках корпуса на шарикоподшипниках **4** установлен валик **3**. На заднем конце валика на лыске напрессована крыльчатка **19**, закрепленная колпачковой гайкой **16** со стопорной шайбой.

В крыльчатку вмонтирован торцовый сальниковый узел, состоящий из резиновой манжеты **17** с латунными обоймами, пружины **18** и упорного кольца **14**, изготовленного спеканием из графитовой смеси. От проворачивания кольцо удерживается выступами, которые входят в пазы крыльчатки. Сальниковый узел фиксируется в крыльчатке стопорным кольцом **13**. Пружина **18** через резиновый манжет прижимает упорное кольцо **14** к полированному торцу втулки **12**, запрессованной в корпус насоса. Внутри втулки корпуса **12** на валике **3** установлен водосбрасыватель **11**.

Для привода насоса на переднем конце валика установлен шкив **7** под клиновидный ремень. Шкив крепится на валу шпонкой и гайкой **8** с шайбой **9**. Корпус **1** насоса закрыт крышкой **20**, в него ввернут ниппель **2**, предназначенный для подсоединения перепускной трубы, идущей от полости термостатов.

3.9.2. Термостаты

Термостаты – двухклапанные (рис. 3.34), гармошечного типа (по одному на каждый ряд цилиндров), установлены в термостатных коробках **10** (рис. 3.31), которые с помощью винтов крепятся к верхним водяным трубам. Между корпусом термостата и перегородкой коробки установлена уплотнительная резиновая прокладка. В термостатной коробке образованы две полости: нижняя, со стороны водяной трубы, соединена перепускной трубой **4** с всасывающим патрубком водяного насоса (малый контур циркуляции жидкости) и верхняя - соединена с верхним бачком радиатора.

Гофрированный, герметично закрытый (запаянный) баллон **2** (рис. 3.34) заполнен на 1/2 объема легкоиспаряющейся жидкостью. Дно баллона прикреплено обоймой **1** к корпусу термостата. Противоположный торец баллона закрыт крышкой **4**, с которой через шток **8** соединен центральный клапан **7**. Одновременно с крышкой баллона жестко соединен кольцевой клапан **6**. Отверстие в штоке предназначено для заполнения баллона жидкостью и запаивается по предварительно вставленному шарикю.

Корпус термостата **3** изготовлен из латуни и имеет два боковых окна **5**, предназначенных для пропуска охлаждающей жидкости по малому кольцу циркуляции, когда двигатель еще не прогрелся до рабочей температуры. Эти окна закрываются кольцевым клапаном **6** при полном открытии центрального клапана **7**. При сборке термостат отрегулирован таким образом, что центральный клапан начинает открываться при температуре охлаждающей жидкости 70° С. Полное открытие клапана наступает при температуре жидкости 85° С. Максимальный ход центрального клапана 9 мм.

3.9.3. Радиатор

На машине установлен трубчатоленточный, шестирядный радиатор из алюминиевых сплавов.

Радиатор служит для рассеивания в окружающую среду тепла, отводимого охлаждающей жидкостью от деталей двигателя. Радиатор (рис. 3.35) состоит из правой 6 и левой 3 сердцевин, верхнего 4 и нижнего 9 бачков. Каждая сердцевина состоит из охлаждающих трубок, гофрированных лент и боковых пластин 1, 10 и 11, увеличивающих жесткость радиатора.

На верхнем бачке радиатора имеется подводящий патрубок 7, заправочная горловина 2 и пароотводящая трубка 5.

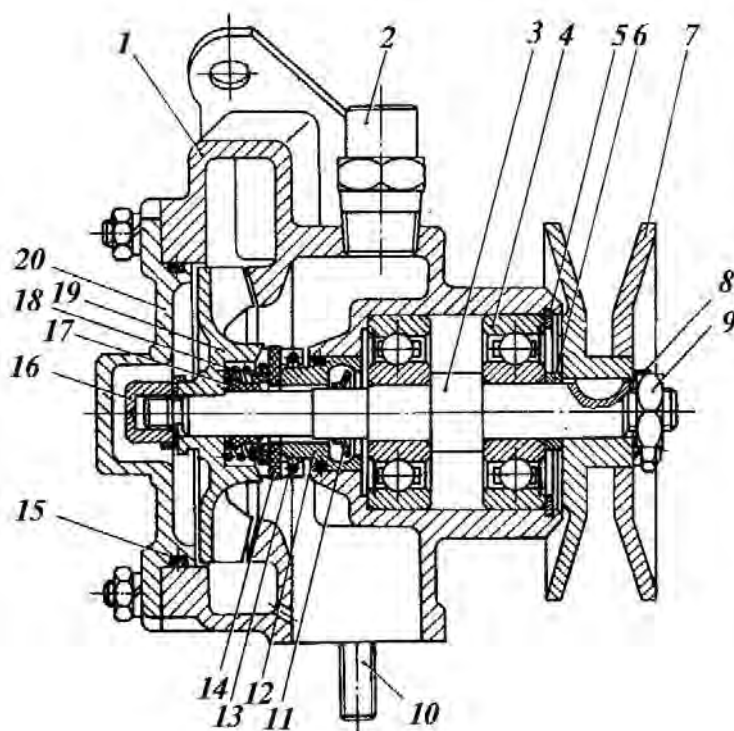


Рис. 3.33. Водяной насос

1 – корпус насоса; 2 – перепускной ниппель; 3 – валик; 4 – шарикоподшипники; 5 – стопорное кольцо; 6 – втулка; 7 – шкив привода; 8 – замковая шайба; 9 – гайка; 10 – шпилька; 11 – водосбрасыватель; 12 – втулка корпуса; 13 – стопорное кольцо сальника; 14 – упорное кольцо; 15 – уплотнительное кольцо; 16 – гайка крепления крыльчатки; 17 – манжета сальника; 18 – пружина; 19 – крыльчатка; 20 – крышка корпуса

На нижнем бачке радиатора приварен отводящий патрубок 8. Внутренняя полость каждого бачка радиатора разделена перегородками на два отсека. Поэтому охлаждающая жидкость делает в радиаторе три хода, что способствует лучшему рассеиванию тепла в окружающую среду. В средней части радиатора имеется отверстие для вала привода вентилятора.

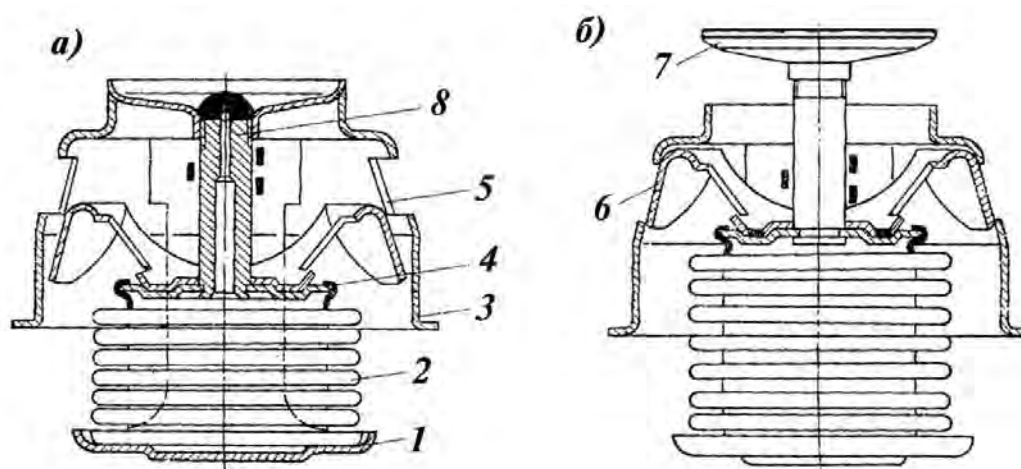


Рис. 3.34. Термостат

а) – в закрытом положении;

б) – в открытом положении;

1 – обойма баллона; 2 – баллон; 3 – корпус; 4 – крышка баллона; 5 – окно в корпусе; 6 – кольцевой клапан; 7 – центральный клапан; 8 – шток

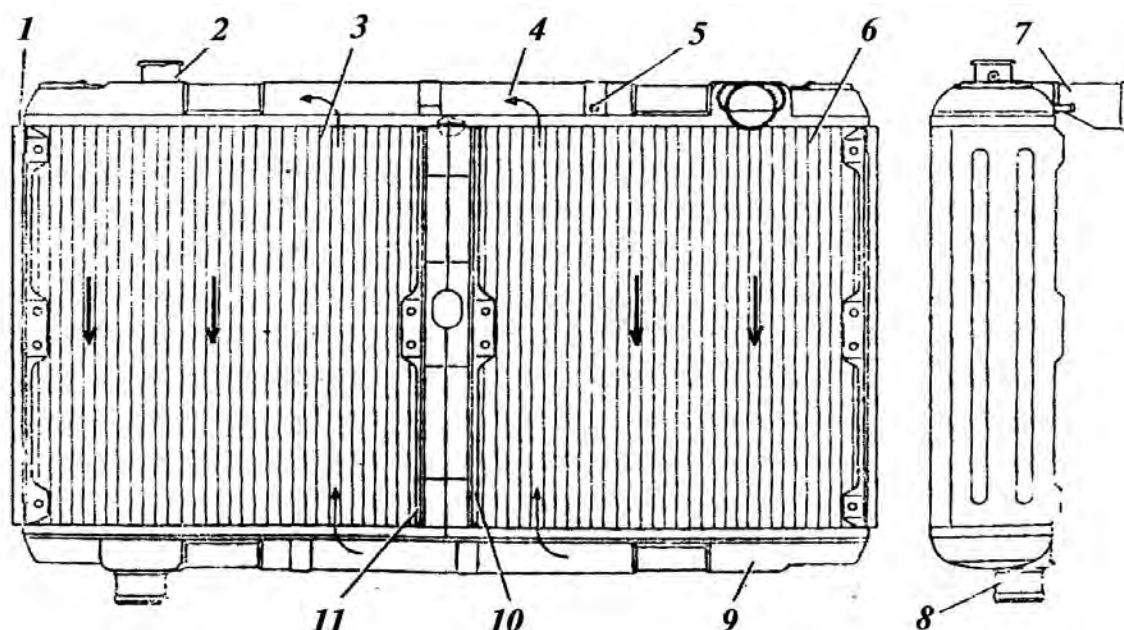


Рис. 3.35. Радиатор

1, 10, 11 – боковые пластины; 2 – заправочная горловина; 3 и 6 – сердцевина; 4 – верхний бачок; 5 – пароотводящая трубка; 7 – подводящий патрубок; 8 – отводящий патрубок; 9 – нижний бачок

Радиатор установлен на двух резиновых подушках 12 (рис. 3.32) на кронштейне 9 и крепится к кожуху радиатора двумя хомутами.

3.9.4. Паровоздушный клапан

Паровоздушный клапан служит для поддержания давления в системе охлаждения в оптимальных пределах исключающих кипение жидкости при температурах до 105° С. Паровоздушный клапан (рис. 3.36) установлен на подводящей трубе системы охлаждения.

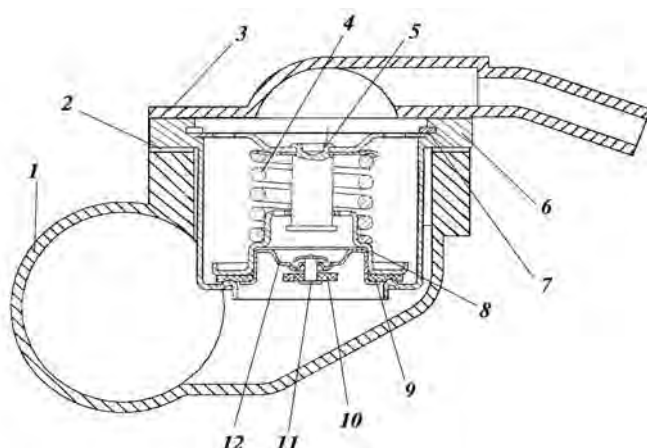


Рис. 3.36. Паровоздушный клапан

1 – подводящая труба; 2 – прокладка; 3 – крышка с отводящей трубкой; 4 – пружина выпускного клапана; 5 – стойка; 6 – корпус клапана; 7 – стопорное кольцо; 8 – чашка выпускного клапана; 9 – прокладка выпускного клапана; 10 – прокладка впускного клапана; 11 – палец; 12 – чашка впускного клапана

Впускной клапан (воздушный) состоит из чашки 12, упорной шайбы, прокладки 10 и соединительного пальца 11.

Впускной клапан служит для впуска недостающей охлаждающей жидкости из расширительного бачка в систему охлаждения при разрежении в системе 1 – 10 кПа (0,01 – 0,1 кгс/см²). Выпускной клапан (паровой) состоит из чашки 12, пружины 4, прокладки 9.

Выпускной клапан служит для выпуска избытка охлаждающей жидкости из системы охлаждения, когда давление в системе превысит 64 – 78 кПа (0,65 – 0,8 кгс/см²).

3.9.5. Расширительный бачок

Расширительный бачок (рис. 3.37) служит резервуаром для расширяющейся при нагревании охлаждающей жидкости. Для сообщения расширительного бачка с атмосферой в пробке 3 имеется отверстие.

Расширительный бачок установлен на кронштейне, приваренном к кожуху вентилятора, и крепится стяжной лентой.

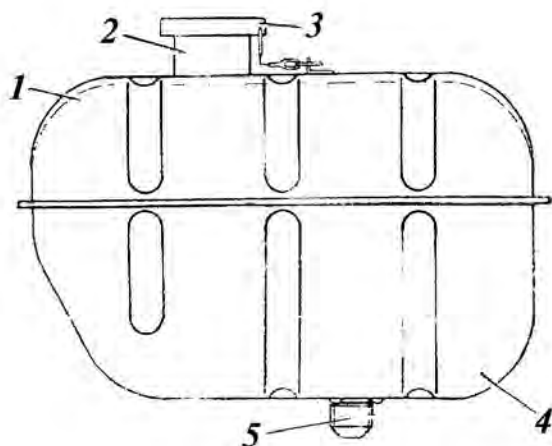


Рис. 3.37. Расширительный бачок

1 – верхняя половина корпуса бачка; 2 – заправочная горловина; 3 – пробка заправочной горловины; 4 – нижняя половина корпуса бачка; 5 – штуцер для соединения с паровоздушным клапаном

3.9.6. Вентилятор и его привод

В системе охлаждения установлен центробежный вентилятор. Вентилятор служит для создания потока охлаждающего воздуха через радиаторы. Он изготовлен из алюминиевого сплава и расположен в кормовой части машины, в спиральном корпусе воздухоотвода.

Вентилятор 7 (рис. 3.38) крепится болтами к фланцу вала вентилятора 13, установленного на двух шарикоподшипниках 9 и 15 в литой алюминиевой опоре 18. Опора в сборе с вентилятором 7 через резиновую прокладку крепится к кожуху воздухоотвода. Смазка подшипников вентилятора производится через пресс-масленку 8.

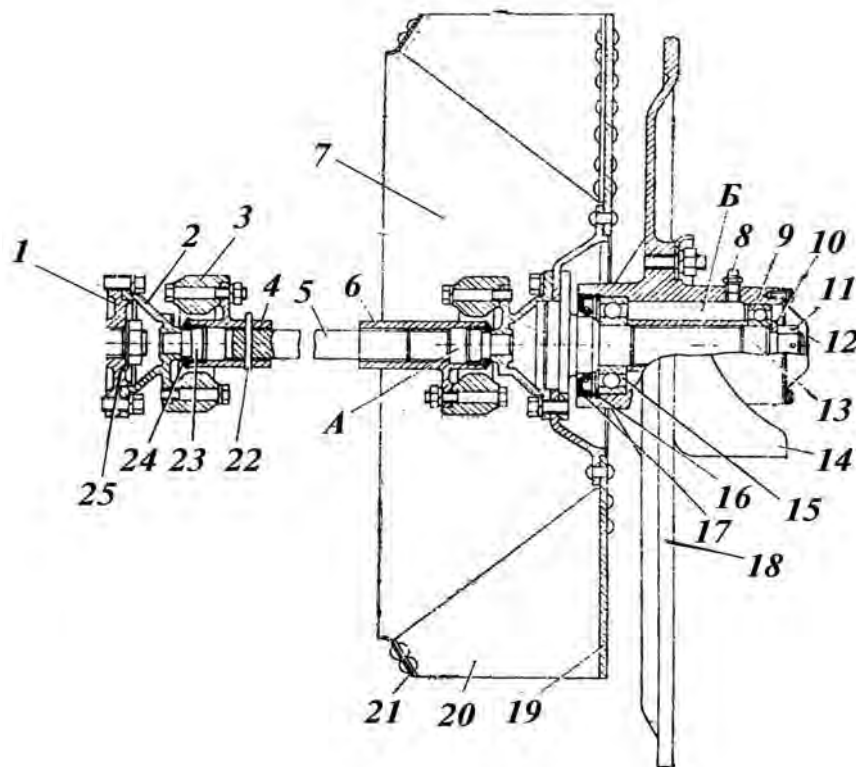


Рис. 3.38. Вентилятор и его привод

1 – фланец ведомого вала фрикционной муфты; 2 – фланец вала привода; 3 – муфта привода вентилятора; 4 – короткая вилка; 5 – вал привода вентилятора; 6 – длинная вилка; 7 – вентилятор; 8 – пресс-масленка; 9, 15 – шарикоподшипники; 10 – шайба; 11 – гайка; 12 – крышка; 13 – вал вентилятора; 14 – кронштейн опоры вентилятора; 16 – стопорное кольцо; 17 – сальник; 18 – опора вентилятора; 19 – диск вентилятора; 20 – лопатка; 21 – направляющее кольцо; 22 – шплинт; 23 – центрирующий палец; 24 – манжета; 25 – стопорная шайба

Привод вентилятора осуществляется валом 5 от ступицы 2, закрепленной на фланце 1 ведомого вала фрикционной муфты. Наличие на валу 5 резиновых муфт 3 с шаровыми элементами центрирующих пальцев 23 компенсирует несоосность вала вентилятора 13 и фланца ведомого вала фрикционной муфты.

3.9.7. Фрикционная муфта привода вентилятора

Фрикционная муфта привода вентилятора (рис.3.39) предназначена для включения и выключения вентилятора в зависимости от температурного режима двигателя. Фрикционная муфта привода может работать в трех режимах: автоматическом, постоянно включенном и постоянно выключенном. Управление муфтой осуществляется с помощью выключателя (рис.3.40), который устанавливается на водяную трубу двигателя.

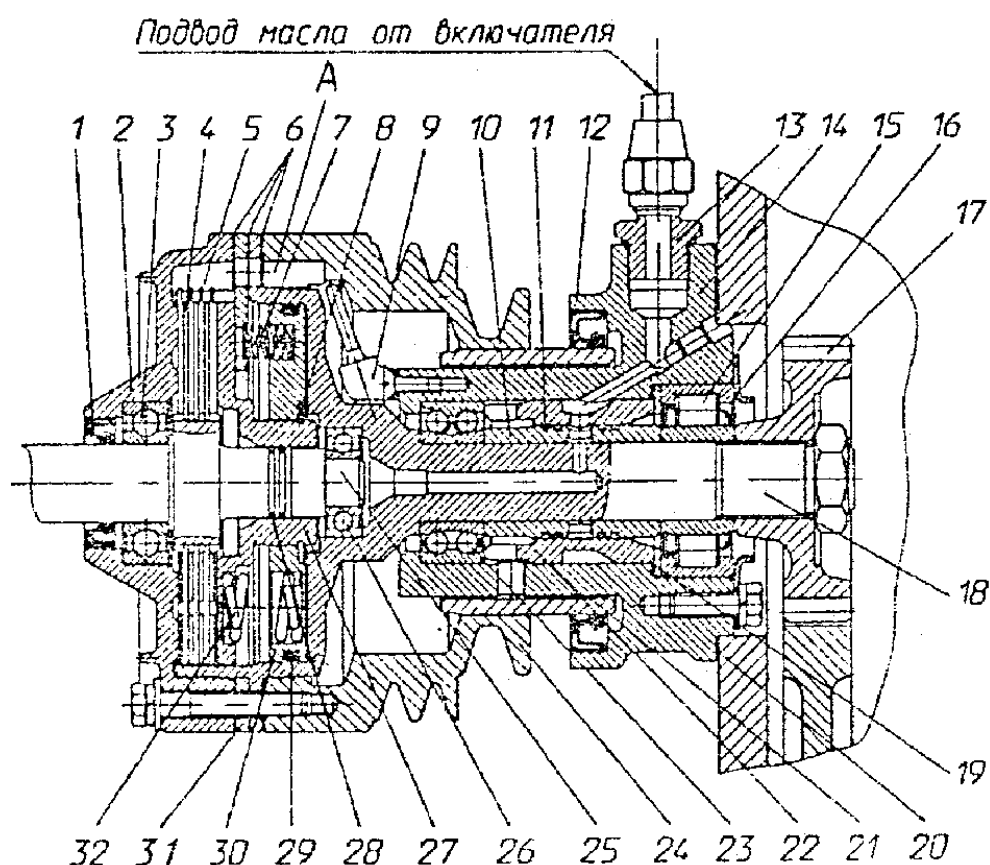


Рис. 3.39. Фрикционная муфта привода вентилятора

1 – манжета; 2 – крышка; 3 – подшипник; 4 – диск ведомый; 5 – диск ведущий; 6 – прокладка; 7 – пружина отжимная; 8 – кольцо упорное; 9 – трубка черпательная; 10 – втулка распорная; 11 – кольцо уплотнительное; 12 – манжета; 13 – штуцер; 14 – корпус; 15 – подшипник; 16 – фланец упорный; 17 – шестерня; 18 – вал ведущий; 19 – шайба; 20 – прокладка; 21 – втулка; 22 – втулка распорная; 23 – подшипник; 24 – шкив; 25 – вал ведомый; 26 – подшипник; 27 – обойма нажимная; 28 – кольцо уплотнительное; 29 – кольцо уплотнительное; 30 – поршень; 31 – упор поршня; 32 – пружина нажимная.

Применение фрикционного привода позволяет:

- Обеспечить оптимальный тепловой режим двигателя;
- Снизить расход топлива за счет снижения потерь мощности на работу вентилятора;

- Повысить надежность шестеренчатого привода двигателя за счет снижения динамических нагрузок на шестерни;
- Сократить время прогрева двигателя;
- Улучшить комфортабельность за счет снижения шумности.

Вентилятор при неработающем двигателе находится в отключенном состоянии. После пуска двигателя крыльчатка вентилятора вращается с частотой 200 ... 500 об/мин за счет трения в подшипниках и других сопрягаемых деталях дисковой муфты.

При достижении температурного состояния двигателя близкого к высшему оптимальному ($+85^{\circ}\text{C}$... $+93^{\circ}\text{C}$), с помощью включателя масло под давлением поступает в штуцер **13** корпуса **14**. Далее через отверстие в корпусе, радиальные отверстия во втулках **10** и **22** попадает в осевое отверстие ведущего вала **18**, а оттуда к поршню **30**. Поршень начинает перемещаться, передавая усилие через пружины **32** на нажимную обойму **27**, которая давит на диски **4** и **5**, выбирая зазоры между ними. После сжатия ведущих и ведомых дисков ведомый вал **25** начинает вращаться с рабочей частотой. После того как, температурное состояние двигателя достигнет значения близкого к низшему оптимальному, включатель прекращает подачу масла. Масло, находящееся под поршнем **30**, под действием центробежных сил, а также пружин **7**, **32** через дренажные отверстия по специальным каналам перемещается во внутреннюю полость **A** передней крышки **2** и шкива **24**. С помощью черпательной трубки **9** и далее по каналам в поршне масло попадает в картер двигателя.

По мере освобождения полости под поршнем **30** от масла он перемещается под действием пружин **7**, **32**. Диски фрикционной муфты расходятся, и вентилятор отключается.

3.9.8. Включатель привода вентилятора

Включатель (рис.3.40).служит для управления фрикционным приводом. Режим его работы устанавливается с помощью ручного переключателя **20**, имеющего три положения:

- Положение «А» - автоматическое;
- Положение «В» - постоянно включено;
- Положение «О» - постоянно выключено.

Масло из центрального масляного канала блока по подводящей трубке **26** поступает во включатель. При положении рычага «В» масло беспрепятственно проходит через выключатель и по подводящей трубке **25** поступает в привод, включая его.

При положении рычага «О» масло в привод не поступает. Привод отключен.

При положении рычага «А» включение и выключение фрикционного привода происходит автоматически в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя. При температуре охлаждающей жидкости свыше $+70^{\circ}\text{C}$ поршень **8** датчика **12** выталкивается из корпуса в результате объемного расширения наполнителя датчика. Поршень **8**, упираясь в толкатель **7**, поднимает его, одновременно сжимая пружину **6** золотника **5**. Золотник выключателя **5** остается неподвижным, т.к. удерживается шариком **18** фиксатора **14**. При температуре охлаждающей жидкости около $+85^{\circ}\text{C}$ толкатель **7** касается золотника **5**, шарик **18** выходит из фиксирующей канавки, золотник **5** резко передвигается в сторону движения толкателя **7**. Шарик **18** попадает в другую фиксирующую канавку, золотник **5** останавливается и занимает положение, при котором полость, в которую подводится масло, соединяется с полостью, отводящей масло. По трубке **25** масло поступает к фрикционной муфте вентилятора.

По мере снижения температуры охлаждающей жидкости поршень датчика **8** начинает двигаться в датчик **12** под действием пружины **6**. При температуре охлаждающей жидкости $+70^{\circ}\text{C}$ происходит обратное перемещение золотника **5**, который пере-

крывает подводящую и отводящую полости, прекращая доступ масла к фрикционной муфте. При этом привод вентилятора отключается.

В двигателях, начиная с 2004 года, включатель фрикционного привода не устанавливается. Включение вентилятора происходит в автоматическом режиме.

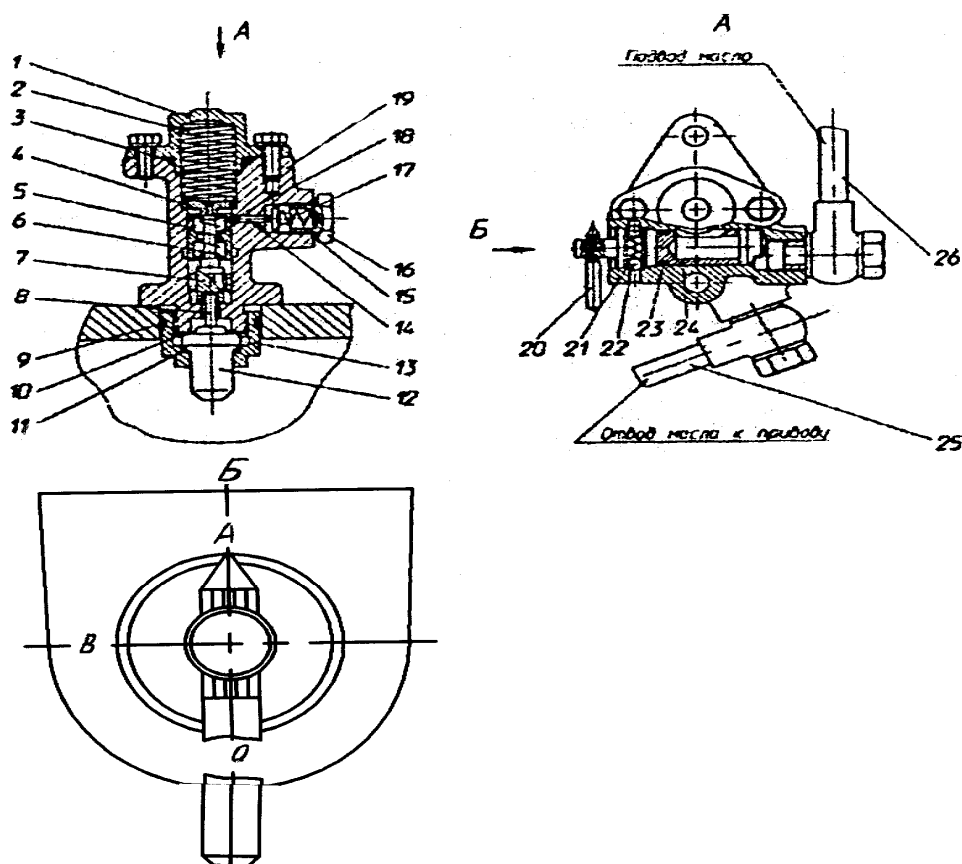


Рис. 3.40. Включатель

1 – крышка корпуса; 2 – пружина возвратная; 3 – кольцо уплотнительное; 4 – шайба; 5 – золотник; 6 – пружина золотника; 7 – толкатель; 8 – поршень датчика; 9 – кольцо уплотнительное; 10 – шайба регулировочная; 11 – кольцо уплотнительное; 12 – датчик; 13 – гайка; 14 – шток фиксатора; 15 – шайба; 16 – пробка; 17 – пружина фиксатора; 18 – шарик; 19 – корпус; 20 – рычаг крана; 22 – шарик; 23 – кольцо; 24 – пробка крана; 25 – трубка отводящая; 26 – трубка подводящая

3.9.9. Работа системы охлаждения

Во время работы двигателя циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом. Из нагнетательного патрубка насоса через каналы в крышке шестерен распределения жидкость под давлением поступает в водяные рубашки правого и левого блока цилиндров, затем в головки цилиндров и собирается в водосборных трубопроводах. В водяные рубашки головок цилиндров жидкость подается по направляющим каналам, в первую очередь к наиболее нагретым поверхностям - выпускным патрубкам и стаканам форсунок. Из водосборных трубопроводов нагретая жидкость подается через термостаты в радиатор, где отдает тепло потоку воздуха, создаваемому вентилятором, после чего снова идет к водяному насосу. Когда температура охлаждающей жидкости понижается, термостаты автоматически направляют весь ее поток непосредственно к водяному насосу, минуя радиатор.

3.10. Оборудование облегчения пуска двигателя при отрицательных температурах

3.10.1 Электрофакельное устройство

Электрофакельное устройство служит для облегчения пуска холодного двигателя при температуре воздуха до -20°C . Устройство подключено к топливной системе двигателя и работает на том же топливе, что и двигатель. Действие его основано на испарении топлива в штифтовых свечах 3 (рис.3.41) накаливания и воспламенении паров топлива в воздушных коллекторах. Возникающий при этом факел подогревает поступающий в цилиндры двигателя воздух. В состав электрофакельного устройства входят две штифтовые свечи, установленные в резьбовые отверстия впускных коллекторов 2, электромагнитный топливный клапан 6, термореле ЭФУ К8 (рис.3.42) с дополнительным сопротивлением, кнопочный выключатель S15, реле включения ЭФУ К12 и контрольная лампа.

Для приведения в действие электрофакельного устройства необходимо нажать на кнопку S6 дистанционного выключения аккумуляторных батарей, повернуть ключ выключателя S21 приборов и стартера первое положение (фиксированное) и нажать кнопку S15 включения ЭФУ. Через добавочное сопротивление термореле К ток проходит к штифтовым свечам, и они нагреваются. Кроме того, при включении кнопки S15 напряжение подается и на реле К16 отключения обмотки возбуждения генератора G1, которое разрывает цепь обмотки, что необходимо для защиты штифтовых свечей E21 и E22 от напряжения вырабатываемого генератором, когда выход двигателя на устойчивый режим сопровождается работой ЭФУ.

По истечении 1 – 2 минут, в зависимости от температуры окружающего воздуха, биметаллические контакты термореле К8 замыкаются, в результате чего открывается электромагнитный клапан Y2, обеспечивая доступ топлива к свечам E21 и E22. При этом загорается контрольная лампа НЗ, сигнализируя о готовности системы.

При переводе ключа выключателя S21 в нефиксированное положение (кнопка выключателя S15 продолжает оставаться включенной), включается стартер М1, и одновременно через реле К12 на свечи подается полное напряжение аккумуляторных батарей в обход добавочного сопротивления термореле К8.

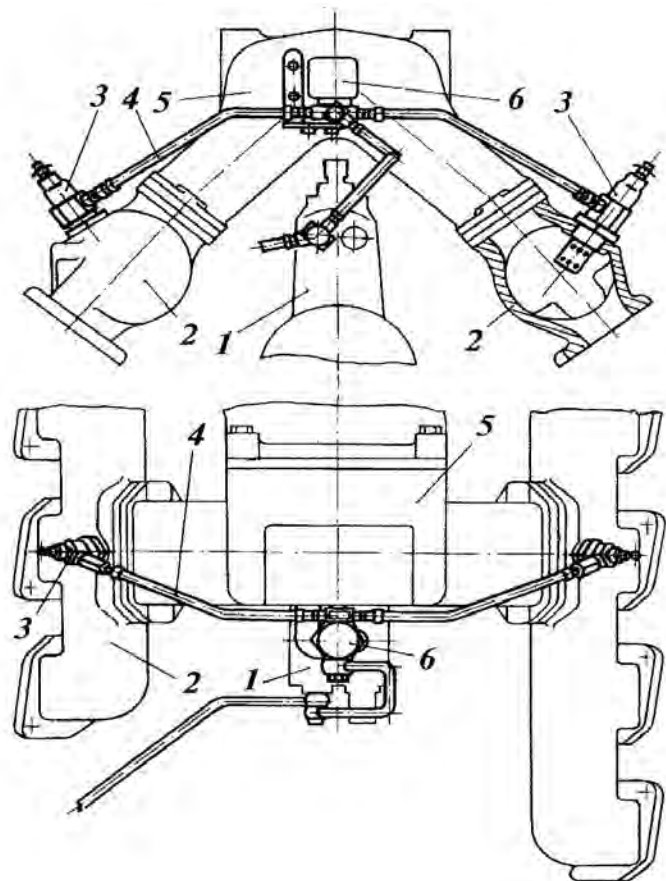


Рис. 3.41. Схема установки электрофакельного устройства на двигатель
1- насос ТНВД; 2 – впускной коллектор; 3 штифтовая свеча; 4 – трубопровод; 5 – переходник впускных коллекторов; 6 – электромагнитный топливный клапан

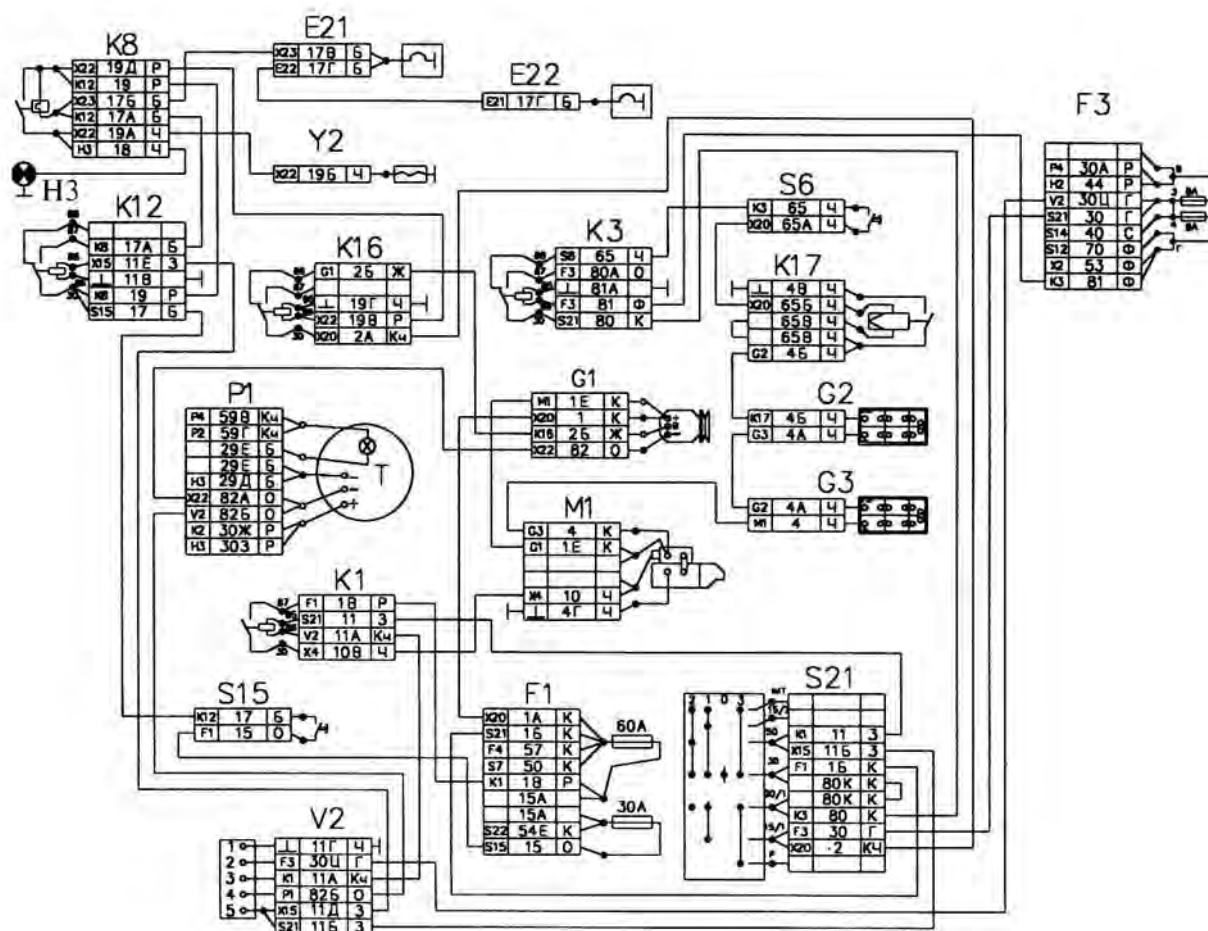


Рис. 3.42. Электрическая схема системы пуска двигателя и ЭФУ

K8 – термореле ЭФУ; E21 и E22 – иштфтовые свечи; H3 – контрольная лампа ЭФУ; Y2 – электромагнитный клапан ЭФУ; F3 – блок предохранителей; K12 – реле включения ЭФУ; K16 – реле отключения обмотки возбуждения генератора; K3 – реле электродвигателей отопителя; S – кнопка дистанционного выключения аккумуляторных батарей; K17 – выключатель аккумуляторных батарей; P1 – тахометр; G1 – генератор; G2 и G3 – аккумуляторные батареи; K1 – реле стартера; M1 – стартер; S15 – кнопочный выключатель ЭФУ; F1 – блок предохранителей на 60 и 30 А; S21 – выключатель приборов и стартера; V2 – реле блокировки стартера

Стартер, проворачивая коленчатый вал двигателя, обеспечивает подачу топлива от топливного насоса через открытый электромагнитный клапан на раскаленные свечи. Образовавшийся во впускных коллекторах факел подогревает поступивший в коллекторы воздух, что способствует быстрому пуску двигателя.

После пуска двигателя и возвращения ключа S21 в первое (фиксированное) положение водитель имеет возможность некоторое время поддерживать горение во впускных коллекторах, держа включенной кнопку S15. Сохранение факела при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя способствует быстрому выходу его на самостоятельный режим работы и уменьшению дыма, возникающего при работе непрогретого двигателя.

3.10.2. Предпусковой подогреватель

Предпусковой подогреватель облегчает пуск двигателя за счет разогрева жидкости в системе охлаждения. Он используется при температуре воздуха ниже минус 20 °С.

Система обеспечения пуска двигателя при низких температурах позволяет снизить потери времени на подготовку машины к движению и пусковые износы двигателя, а также облегчает эксплуатацию машин, содержащихся на открытых стоянках и эксплуатацию в суровых климатических условиях.

На машине установлен жидкостной подогреватель ПЖД-30.

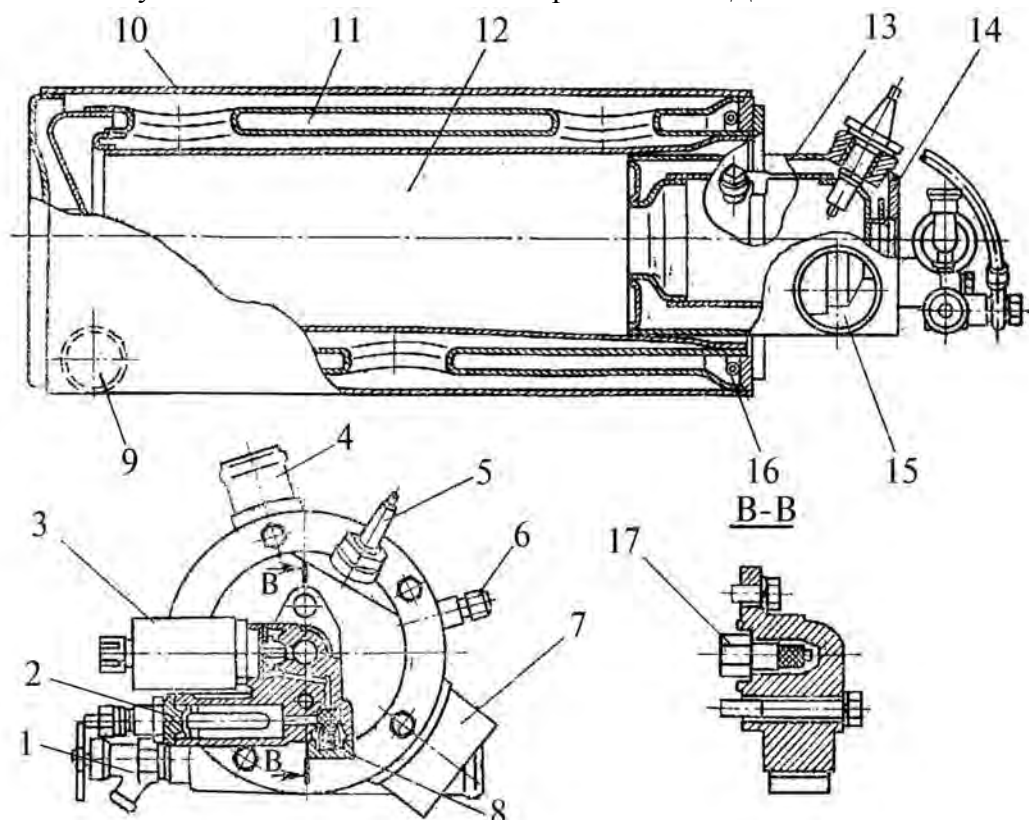


Рис. 3.44. Котел подогревателя

1 – сливной кран; 2 – электронагреватель топлива; 3 – электромагнитный топливный клапан; 4 – патрубок отвода жидкости; 5 – свеча зажигания; 6 – патрубок подвода топлива к нагревателю; 7 – патрубок отвода газов; 8 – топливный фильтр; 9 – патрубок подвода жидкости; 10 – корпус котла; 11, 12 – газовые полости; 13 – горелка; 14 – завихритель воздуха; 15 – патрубок подвода воздуха; 16 – газовый нагреватель топлива; 17 – форсунка

Предпусковой подогреватель работает автономно от двигателя. Он состоит из котла 5 (рис. 3.43), горелки 6, насосного агрегата 16, систем циркуляции жидкости, подачи воздуха и топлива, подогрева топлива, воспламенения рабочей смеси и дистанционного управления.

Котел 5 подогревателя предназначен для нагрева циркулирующей через него жидкости системы охлаждения двигателя. Он состоит (рис. 3.44) из наружного и внутреннего цилиндров с газоходами, сваренных из листовой нержавеющей стали, образующих две связанные между собой жидкостные полости для циркуляции охлаждающей жидкости и два газохода для циркуляции продуктов сгоревшего топлива. Передача тепла от продуктов сгоревшего топлива охлаждающей жидкости осуществляется через стенки, разделяющие жидкостные полости с газоходами.

Горелка 13 съемная, крепится к котлу подогревателя болтами. В камере сгорания горелки, в зоне ее смесеобразования, происходит приготовление горючей смеси, состоящей из топлива и воздуха, ее воспламенение и сгорание. Качественное приготовление горючей смеси достигается путем создания интенсивного вращающегося потока воздуха в зоне смесеобразования и введения в нее предварительно подогретого топлива в мелкораспыленном виде.

Насосный агрегат (рис. 3.45) обеспечивает работу систем циркуляции жидкости, пода-

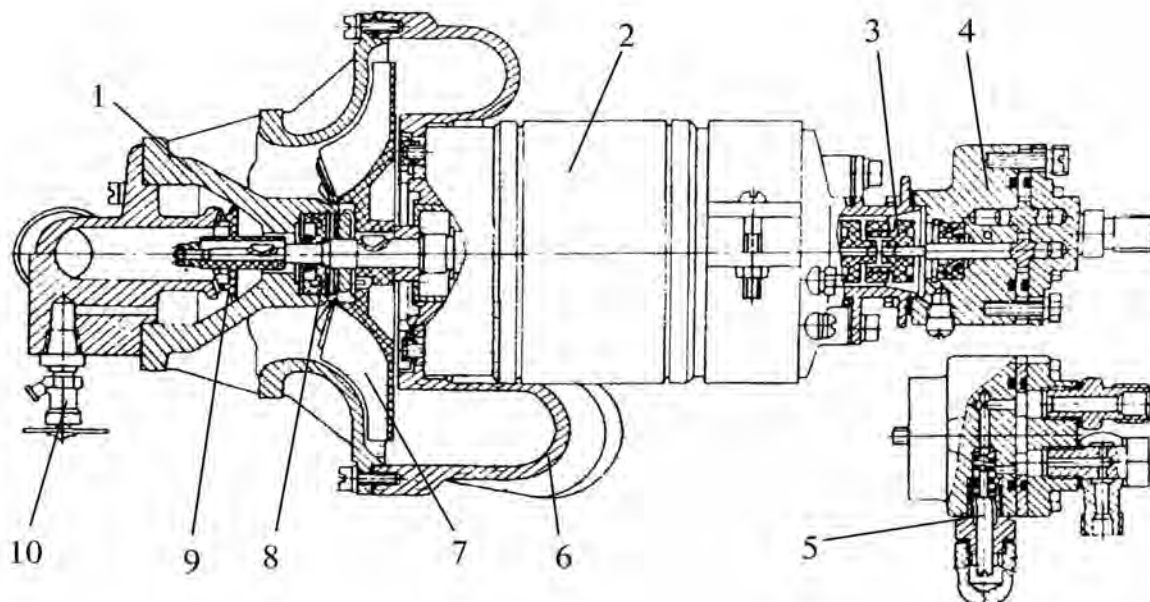


Рис. 3.45. Насосный агрегат

1 – жидкостный насос; 2 – электродвигатель; 3 – соединительная муфта; 4 – топливный насос; 5 – редукционный клапан; 6 – корпус вентилятора; 7 – крыльчатка вентилятора; 8 – манжета; 9 – крыльчатка жидкостного насоса; 10 – сливной кран

чи воздуха и топлива. Он состоит из жидкостного и топливного насосов, вентилятора (нагнетателя), приводимых в действие от одного электродвигателя.

Система циркуляции жидкости обеспечивает принудительную циркуляцию жидкости – теплоносителя между котлом подогревателя и водяными рубашками блока цилиндров в период предпускового разогрева двигателя. Она включает в себя жидкостной насос **1**, трубопроводы и водяные полости котла подогревателя и рубашек блока цилиндров двигателя. Жидкостный насос **1** центробежного типа, снабжен сливным краном **10**. Он забирает жидкость из патрубка, соединяющего насос системы охлаждения двигателя с радиатором (см. рис. 3.43), и подает ее в задние части водяных рубашек блоков цилиндров двигателя.

Система подачи воздуха обеспечивает качественное приготовление горючей смеси из топлива и воздуха путем подачи воздуха под напором к патрубку горелки и создания интенсивного вращающегося потока его в зоне смесеобразования горелки. Она включает в себя центробежный вентилятор **7** (рис. 3.45), обеспечивающий подачу воздуха к патрубку горелки, и много лопаточный завихритель **14** (рис. 3.44), создающий вращающийся поток путем тангенциального забора воздуха через патрубок горелки и дополнительной его закрутки.

Система подачи топлива обеспечивает подачу топлива под давлением в мелкораспыленном виде в зону смесеобразования горелки. Она включает в себя топливный насос **4** (рис. 3.45), электромагнитный топливный клапан **3** (рис. 3.44) и форсунку **17**.

Топливный насос шестеренчатого типа обеспечивает забор топлива из бачка подогревателя **10** (рис. 3.16) и подачу его под давлением 600...900 кПа (6...9 кгс/см²) к форсунке через газовый нагреватель. Регулировка расхода топлива выполняется редукционным клапаном **5** (рис. 3.45).

Электромагнитный топливный клапан **3** (рис. 3.44) осуществляет дистанционное отключение или включение подачи топлива к горелке. В сборе с форсункой **17** и электронагревателем топлива **2** он крепится к горелке. Открытие клапана производится соленоидом, закрытие – возвратной пружиной.

Форсунка центробежного типа при относительно небольшом давлении, создаваемом топливным насосом, обеспечивает мелкий распыл топлива и равномерное распределение его по конусу в зоне смесеобразования горелки. Она ввинчивается в резьбовое отверстие корпуса электромагнитного клапана.

Фильтрация топлива от посторонних примесей производится

фильтрами тонкой очистки, установленными в корпусах электромагнитного клапана и форсунки.

Система подогрева топлива повышает надежность розжига предпускового подогревателя и улучшает условия смесеобразования и сгорания топлива в горелке подогревателя при отрицательной температуре окружающей среды вследствие снижения вязкости топлива, подаваемого на распыл. Она включает в себя штифтовый электронагреватель **2**, установленный в приливе корпуса электромагнитного клапана, и газовый нагреватель **16**, расположенный на выходе газохода. Электронагреватель обеспечивает подогрев порции топлива, необходимой для пуска подогревателя; газовый нагреватель постоянно нагревает топливо, подаваемое на сгорание в горелку подогревателя.

Система воспламенения рабочей смеси предназначена для первоначального воспламенения рабочей смеси в котле подогревателя. Она включает в себя электроискровую свечу зажигания **5**, воспламеняющую рабочую смесь в камере сгорания горелки искровым разрядом, возникающим между электродами свечи, и транзисторный коммутатор с индукционной катушкой зажигания, создающей высокое напряжение на электродах свечи.

После пуска подогревателя, определяемого характерным гулом горения рабочей смеси в камере сгорания, дальнейшее воспламенение рабочей смеси происходит за счет непрерывного потока пламени горелки.

Система дистанционного управления позволяет управлять работой подогревателя из кабины машины.

В электрическую систему подогревателя включены переключатель **7** режимов работы (рис. 3.46), кнопка **8** включения нагревателя топлива, контактор **9**, электронагреватель топлива **5**, транзисторный коммутатор **2** со свечой зажигания **1**. Защита электрических цепей системы осуществляется предохранителем **6**.

Переключатель режимов работы подогревателя установлен в кабине на кронштейне. Операции по управлению подогревателем сводятся к повороту рычажка переключателя **10**, имеющего три рабочих и одно нейтральное, положения:

0 - все приборы подогревателя выключены;

I - режим пуска подогревателя, который характеризуется подачей подогретого электронагревателем топлива в зону смесеобразования горелки, приготовлением горючей смеси и воспламенением ее от искрового разряда электродов свечи. В этом режиме включены электродвигатель насосного агрегата, электромагнитный топливный клапан, высоковольтный транзисторный коммутатор и свеча зажигания. Положение рычага переключения режимов работы нефиксированное;

II - основной режим работы подогревателя, который характеризуется подачей нагретого газовым нагревателем топлива в зону смесеобразования горелки и приготовлением горючей смеси; воспламенение рабочей смеси происходит от факела пламени. В этом режиме включены электродвигатель насосного агрегата и электромагнитный топливный клапан. Положение рычажка переключения режимов работы фиксированное;

III - режим подготовки подогревателя к пуску, который характеризуется продувкой котла подогревателя воздухом и подогревом топлива электронагревателем при нажатой кнопке **8** перед его впрыском в зону смесеобразования горелки. В этом режиме включены электродвигатель насосного агрегата и электрический нагреватель топлива. Положение рычажка переключателя режимов работы фиксированное.

Последовательность операций подготовки и пуска подогревателя зависит от типа охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

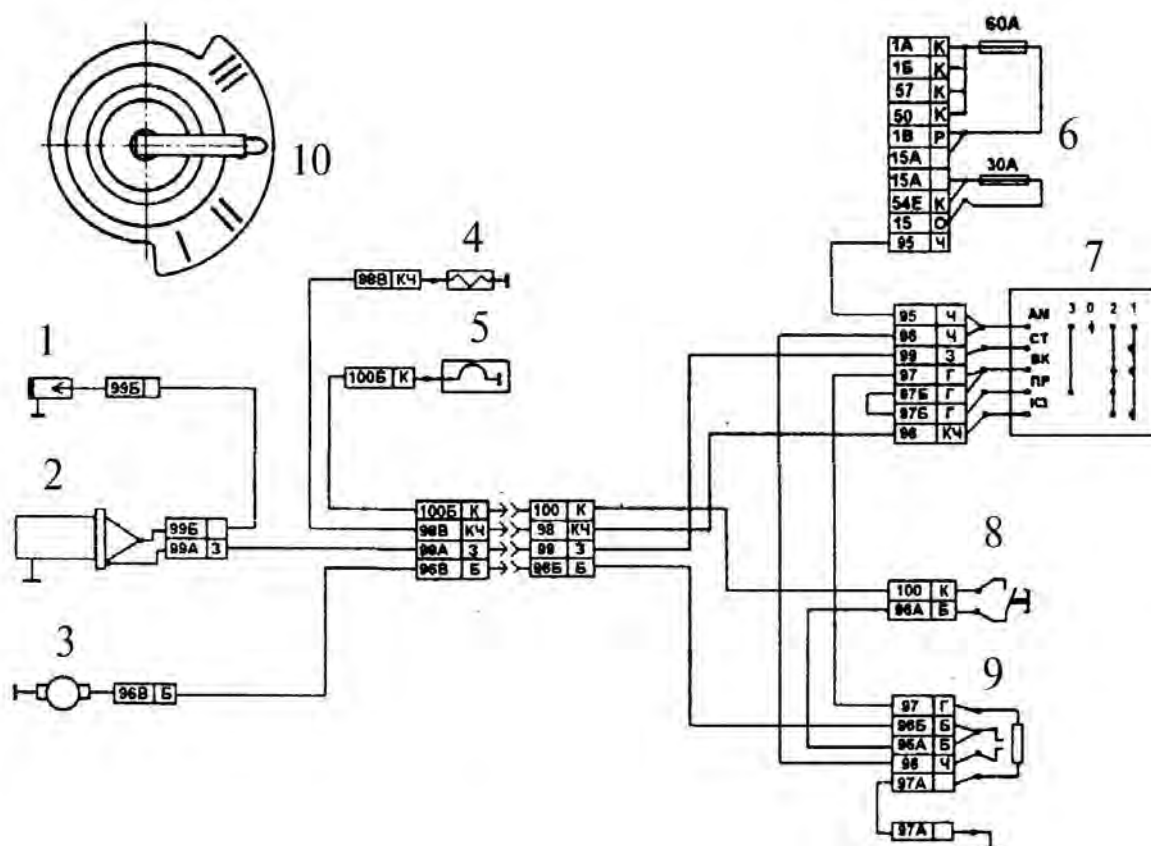


Рис. 3.46. Схема электрооборудования предпускового подогревателя

1 – свеча искровая; 2 – коммутатор; 3 – электродвигатель насоса ПЖД; 4 – клапан электромагнитный; 5 – нагреватель топлива; 6 – блок предохранителей силовой; 7 – переключатель подогревателя; 8 – кнопка включения нагревателя топлива; 9 – контактор; 10 – переключатель с табличкой

Подготовка подогревателя к пуску и его работа при использовании в системе охлаждения двигателя низкотемпературной охлаждающей жидкости заключаются в следующем. Перед пуском подогревателя проверьте наличие охлаждающей жидкости в системе охлаждения и расширительном бачке и наличие топлива в топливном бачке подогревателя. При отсутствии топлива заполнение бачка производите с помощью ручного топливоподкачивающего насоса, установленного на топливном насосе высокого давления.

После включения выключателя аккумуляторных батарей рычажок переключателя **10** переведите в III фиксированное положение для включения электродвигателя **3** и кнопки **8** спирали электронагревателя **5** топлива. При этом осуществляется продувка котла воздухом и подогрев топлива перед его впрыском в камеру сгорания горелки. Для обеспечения достаточного прогрева топлива кнопку **8** удерживайте в нажатом положении в течение 20 с при температуре окружающей среды минус 20 °С, 30 с - при минус 30 °С, 60 с - при минус 40 °С и до 90 с - при минус 50 °С.

Впоследствии рычажок переключателя **10** переведите в I нефиксированное положение и удерживайте его в этом положении в течение 30 с. При этом остается включенным электродвигатель **3** насосного агрегата и происходит дополнительное включение электромагнитного топливного клапана **4**, транзисторного коммутатора **2** со свечой зажигания **1**. Электромагнитный топливный клапан открывает подачу топлива через нагреватель к форсунке, транзисторный коммутатор с индукционной катушкой зажигания вырабатывает высокое напряжение и создает искровой разряд на свече зажигания. Топливный насос **14** (рис. 3.44) через открытый электромагнитный топливный клапан **13** подает топливо в форсунку **12**. Распыленное топливо смешивается с воздухом, поступающим в горелку из вентилятора **17** через

завихритель, и воспламеняется от искрового разряда свечи зажигания 7. Воспламенение рабочей смеси происходит обычно в течение 10...15 с, и ее дальнейшее горение сопровождается появлением характерного гула, свидетельствующего о пуске подогревателя.

После пуска подогревателя рычажок переключателя 10 (рис. 3.46) освобождается и последний под воздействием пружины устанавливается во II фиксированное положение, при котором выключается система воспламенения рабочей смеси (транзисторный коммутатор 2 и свеча 1); электродвигатель 3 насосного агрегата и электромагнитный топливный клапан 4 остаются включенными. Дальнейшее воспламенение рабочей смеси происходит от факела пламени горелки.

Сгорание рабочей смеси обеспечивает нагрев жидкости в котле 5 подогревателя (рис. 3.43), которая с помощью насоса 19 циркулирует по замкнутому контуру жидкостных полосей блока цилиндров и котла подогревателя. Продукты сгорания топлива через выпускную трубу 10 котла подогревателя омывают масляный поддон 9 двигателя, подогревая в нем масло.

При прогреве двигателя до температуры охлаждающей жидкости 70...80°C рычажок переключателя 10 (рис. 3.46) переводится в III фиксированное положение с целью прекращения подачи топлива к форсунке путем отключения электромагнитного клапана 4 и продувки котла подогревателя центробежным вентилятором.

В дальнейшем подогреватель выключается переводом рычажка переключателя 10 в положение 0. Двигатель готов к пуску.

Использование в качестве охлаждающей жидкости воды несколько усложняет процесс подготовки и пуска подогревателя вследствие возможности замерзания ее в агрегатах системы охлаждения,

Для исключения такой возможности подготовка к пуску подогревателя и его пуск проводятся в несколько этапов. Снимаются пробки радиатора и воронки подогревателя, закрываются сливные краны котла подогревателя, насосного агрегата, нижнего патрубка радиатора и кран отопителя кабины (при замерзании воды в кранах, они закрываются после прогрева двигателя, когда из них пойдет вода).

До заполнения системы охлаждения водой производится пробный пуск подогревателя, и после 10...15 с работы подогреватель выключается. В котел подогревателя через его воронку заливается 2 л чистой мягкой воды и вновь пускается подогреватель. Сразу же после начала его работы в котел подогревателя дополнительно заливается 4 л воды, заворачивается пробка воронки и продолжается прогрев двигателя. Полное заполнение системы охлаждения водой производится в процессе прогрева двигателя подогревателем при появлении пара из заливной горловины радиатора. При этом заполнение системы водой производится через горловину радиатора. Продолжительность прогрева двигателя подогревателем после окончания заливки воды в систему охлаждения зависит от температуры окружающей среды (от 3 до 8 мин).

После прогрева двигателя подогревателем последний выключается в ранее описанной последовательности и производится пуск и прогрев двигателя на холостом ходу до температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения 70...80 °C. По достижении этой температуры открывается кран отопителя кабины.

3.11. Возможные неисправности двигателя и способы их устранения

Таблица 3.3

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Двигатель не пускается</i>	
Стартер не проворачивает коленчатый вал или вращает его очень медленно.	а) проверьте степень зарядки и исправность аккумуляторных батарей и, если необходимо, зарядите или замените их; б) проверьте контакты в цепи питания стартера, при необходимости очистите и затяните клеммы проводов; в) проверьте состояние контактов реле стартера, при наличии нагара зачистите контакты; г) проверьте контактные соединения на аккумуляторной батарее, если необходимо, зачистите; д) проверьте контакты щеток стартера с коллектором и отсутствие заедания щеток в щеткодержателях, если необходимо, протрите зачистите коллектор, очистите боковые грани щеток, замените изношенные щетки новыми или замените неисправные щеточные пружины; е) при невозможности устранения дефектов замените стартер
Засорение топливопроводов или заборника топливном баке	Промойте заборник, промойте и продуйте топливопроводы
Замерзание воды в топливопроводах или на сетке заборника топливного бака	Осторожно прогрейте топливные трубки, фильтры и бак
Загустение топлива в трубопроводах	Замените топливо другим, соответствующим сезону, и прокачайте систему
Засорение фильтрующих элементов топливных фильтров	Замените фильтрующие элементы
Неправильный угол опережения впрыскивания топлива	Отрегулируйте угол опережения впрыскивания
Наличие воздуха в топливной системе	Прокачайте систему, устраните негерметичность
Не работает топливоподкачивающий насос	Разберите насос и устраните неисправность или замените насос исправным
Заедание рейки топливного насоса высокого давления	Отремонтируйте насос в мастерской или замените исправным
Затрудненное перемещение рейки топливного насоса из-за загустения смазки	Осторожно прогрейте топливный насос высокого давления
<i>Двигатель не развивает мощности, дымит</i>	
Загрязнение воздушного фильтра	Очистите воздушный фильтр
Засорение выпускного тракта	Прочистите выпускной тракт
Рычаг управления регулятором не доходит до болта максимальных оборотов	Проверьте и отрегулируйте систему рычагов и тяг управления подачей топлива
Наличие воздуха в топливной системе	Прокачайте систему питания топливом и устраните негерметичность

Неправильный угол опережения впрыскивания топлива	Отрегулируйте угол опережения впрыскивания топлива
Неплотное прилегание клапанов газораспределения	Отрегулируйте тепловые зазоры клапанного механизма, при необходимости притрите клапаны
Низкое давление нагнетаемого воздуха	При отсутствии герметичности в системе подачи воздуха (устанавливается на ощупь рукой) подтяните стяжные хомуты. При повышенном сопротивлении выпускного трубопровода очистите выпускной трубопровод. При тугом вращении ротора турбокомпрессора из-за увеличенного нагарообразования снимите турбокомпрессор с двигателя и отправьте в мастерскую для очистки от нагара или для замены
Утечка газов через выпускной тракт двигателя из-за неплотностей в соединениях выпускного коллектора или повреждения прокладок	Устраните неплотности, если необходимо, замените прокладки
Нарушение регулировки или засорение форсунок	Отрегулируйте форсунки и, если необходимо, промойте и прочистите их
Неисправность клапанов топливоподкачивающего насоса	Промойте гнезда и клапаны насоса
Нарушение регулировки цикловых подач топливного насоса высокого давления	Отрегулируйте цикловые подачи топливного насоса высокого давления
Поломка пружин толкателей топливного насоса высокого давления	Замените неисправную пружину и отрегулируйте насос на стенде
Поломка пружины или негерметичность нагнетательного клапана топливного насоса высокого давления	Замените неисправную пружину или устраните негерметичность клапана
Ослабление крепления зубчатого венца втулки плунжера топливного насоса высокого давления	Затяните винт зубчатого венца и отрегулируйте насос на стенде
Зависание плунжера топливного насоса высокого давления	Замените плунжерную пару и отрегулируйте насос на стенде
Износ поршневых колец	Замените поршневые кольца, если необходимо и гильзы
<i>Двигатель стучит</i>	
Ранний впрыск топлива в цилиндры	Отрегулируйте угол опережения впрыскивания топлива
Нарушена регулировка клапанного механизма	Отрегулируйте тепловые зазоры клапанного механизма
<i>Пониженное давление масла в системе смазки</i>	
Неисправен манометр	Замените манометр исправным
Повышенная температура масла	Проверьте и, если необходимо, устраните неисправность в системе охлаждения масла

Разжижение масла топливом	Устраните подтекание топлива в сливной магистрали под крышками головок цилиндров, в резьбовых соединениях форсунок и в местах присоединения топливопроводов к форсункам
Загрязнение фильтрующего элемента масляного фильтра	Промойте фильтрующий элемент; бумажный элемент замените
Засорение заборника масляного насоса.	Промойте заборник масляного насоса
Засорение или неисправность редукционного или дифференциального клапанов масляного насоса	Промойте, не разбирая, клапан, при поломке замените его
Негерметичность соединения маслопроводов	Проверьте соединения, особенно прокладки фильтров, отводящих и всасывающих труб масляного насоса. Если необходимо, подтяните соединение или замените прокладку
Увеличение зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала в результате длительной эксплуатации двигателя	Направьте двигатель в ремонт для замены вкладышей подшипников коленчатого вала, а, если необходимо, и для шлифовки шеек вала
Поломка трубки подвода масла к турбокомпрессору	Замените или отремонтируйте трубку
Износ подшипников турбокомпрессора	Направьте турбокомпрессор в мастерскую для ремонта
<i>Повышенная температура жидкости в системе охлаждения</i>	
Слабое натяжение или обрыв ремня водяного насоса	Отрегулируйте натяжение ремня; если необходимо, замените - ремень
Неисправен термометр	Замените термометр
Загрязнение внешней поверхности сердцевины радиатора	Очистите сердцевину радиатора
Заедание клапана термостата в закрытом положении	Замените неисправный термостат
Наличие газов в водяной рубашке двигателя из-за разрушения прокладки головки цилиндров (признак — выбрасывание воды через пароотводную трубку при закрытой пробке радиатора)	Замените неисправную прокладку головки цилиндров
Чрезмерное отложение накипи в системе охлаждения	Промойте систему охлаждения
<i>В систему смазки попадает вода</i>	
Разрушение прокладок головок цилиндра	Замените неисправную прокладку
Недостаточно затянута гайка стакана форсунки	Подтяните гайку крепления стакана форсунки
Негерметичность резиновых колец гильз цилиндров	Замените неисправные уплотнительные кольца
Трещина в головке или блоке цилиндров	Двигатель направьте в ремонт для замены неисправных деталей
<i>Стук муфты опережения впрыскивания</i>	
Выброс масла из муфты через сальник	Замените сальник муфты опережения. На время следования до гаража добавляйте масло через отверстие в корпусе муфты
Отсутствие масла в корпусе муфты	Заполните корпус муфты моторным маслом

<i>Посторонние шумы в турбокомпрессоре (хорошо прослушиваются при вращении ротора сразу после остановки двигателя)</i>	
Задевание ротора за неподвижные детали	Очистите турбокомпрессор от нагара; если необходимо, снимите турбокомпрессор с двигателя и отправьте в мастерскую для ремонта или для замены
<i>Повышенная температура охлаждающей жидкости</i>	
Поврежден радиатор	Устраните неисправность или замените радиатор
Утечка жидкости через соединения в системе охлаждения	Подтяните соединения, при необходимости замените прокладки и уплотнительные кольца
<i>Неисправности ЭФУ, ухудшающие пуск холодного двигателя</i>	
Замыкание свечи на массу	Замените неисправную свечу
Замыкание спирали термореле на массу	Замените термореле
Перегорание спирали термореле	Замените термореле, проверьте свечи
Перегорание одной из свечей	Замените неисправную свечу
Негерметичность системы питания двигателя топливом на участке топливный бак – подкачивающий насос	Устраните негерметичность
Разряжены аккумуляторные батареи	Снимите батареи и зарядите их
<i>При пуске подогревателя не вращается вал электродвигателя насосного агрегата (срабатывает предохранитель)</i>	
Примерзание крыльчатки вентилятора	Подогрейте корпус вентилятора и жидкостный насос
<i>Отсутствие искры на электродах свечи подогревателя</i>	
Забивание грязью крыльчатки воздухоподогревателя	Очистите воздухоподогреватель от грязи, промойте и продуйте сжатым воздухом, высушите
Отсутствие напряжения на выводах проводов, подводящих ток низкого напряжения к индуктивной катушке	Определите место повреждения электрической цепи и устраните неисправность
Не работает индуктивная катушка	Замените катушку
Не работает искровая свеча	Замените свечу
<i>Не работает электроподогреватель топлива ПЖД</i>	
Замыкание провода на массу	Устраните замыкание
Отсутствие напряжения на выводе питания нагревателя	Подтяните контакты, при необходимости замените реле
Не работает нагревательный элемент	Замените нагревательный элемент
<i>Отсутствие или недостаточная подача топлива к форсунке ПЖД</i>	
Засорение форсунки	Разберите и промойте форсунку бензином или ацетоном
Засорение топливного фильтра в электромагнитном клапане	Промойте и продуйте сжатым воздухом, при необходимости замените фильтр
Не срабатывает электромагнитный клапан (нет щелчка при переводе переключателя в положение II)	Проверьте исправность цепи, подводящей напряжение к клапану, и затяжку выводов, при необходимости затяните их
Недостаточное давление топлива, подаваемое насосом	Отрегулируйте расход топлива редукционным клапаном топливного насоса ПЖД
Наличие воздуха в топливной магистрали	Устраните подсос воздуха

Не работает электродвигатель насосного агрегата. Недостаточна частота вращения электродвигателя	Проверьте цепь электродвигателя: проверьте затяжку наконечников на выводах (напряжение на выводах должно быть не ниже 22 В)
Загустевшее топливо не поступает в насос и бачка	Замените топливо в соответствии с сезоном
Появляется дым или наблюдается открытое пламя из выхлопной трубы ПЖД	
Неправильно отрегулирована подача топливного насоса	Уменьшите расход топлива, отрегулируйте редукционный клапан на топливном насосе
Мала частота вращения электродвигателя	Проверьте напряжение на выводах электродвигателя; подзарядите аккумуляторную батарею; проверьте исправность электродвигателя; отсутствие инородных частиц в нагнетателе
Образование нагара в камере сгорания и теплообменнике подогревателя	Удалите нагар и продуйте камеру сгорания и теплообменник сжатым воздухом

4. Силовая передача

4.1. Общие сведения

Силовая передача обеспечивает:

- передачу крутящего момента от коленчатого вала двигателя на ведущие колеса машины;
- осуществление поворотов, торможений, движения задним ходом и удержания машины на подъемах и спусках;
- отключение двигателя от ведущих колес как кратковременно, так и длительно.

Силовая передача состоит из главного фрикциона, коробки передач и поворота, двух планетарных механизмов поворота, двух бортовых передач с ходоуменьшителями, остановочных тормозов и системы гидроуправления.

Главный фрикцион и коробка передач и поворота размещены в разных плоскостях общего картера, к которому крепятся проставки с планетарными механизмами поворота. Картер коробки передач и поворота через проставку жестко соединяется с двигателем. Таким образом, коробка передач и поворота, главный фрикцион, планетарные механизмы поворота и двигатель образуют силовой блок.

Для предотвращения поперечного перемещения силового блока в средней части картера КПП напротив бугелей установлены ограничительные болты.

Крутящий момент с коленчатого вала (рис. 4.1) двигателя через проставку **20** и главный фрикцион **21** передается на ведущий вал **24** коробки передач и поворота. При включении передачи усилие от ведущего вала через ведомый вал **9** передается на грузовой вал **27** коробки передач и поворота и далее через планетарные механизмы поворота, соединительные валы **13**, ходоуменьшители и бортовые передачи – на ведущие колеса **18**.

Система смазки и гидроуправления силовой передачи предназначена для включения главного фрикциона и блокировочных фрикционов ПМП, включения дисковых тормозов ПМП, переключения передач в коробке передач и поворота, смазки трущихся поверхностей подшипников, шестерен, сухарей, вилок переключения передач и других деталей коробки передач и планетарных механизмов поворота, а также для затягивания лент остановочных тормозов. Система включает в себя следующие узлы: масляный насос **11** (рис. 4.2), масляный фильтр - гидроциклон **12**, клапанную коробку **8**, клапан плавности **6** включения главного фрикциона, золотниковую коробку **13**, сервобустеры **2** и **4** переключения передач, масляный радиатор **7**, перепускной клапан **5**, трубопроводы и соединительную арматуру.

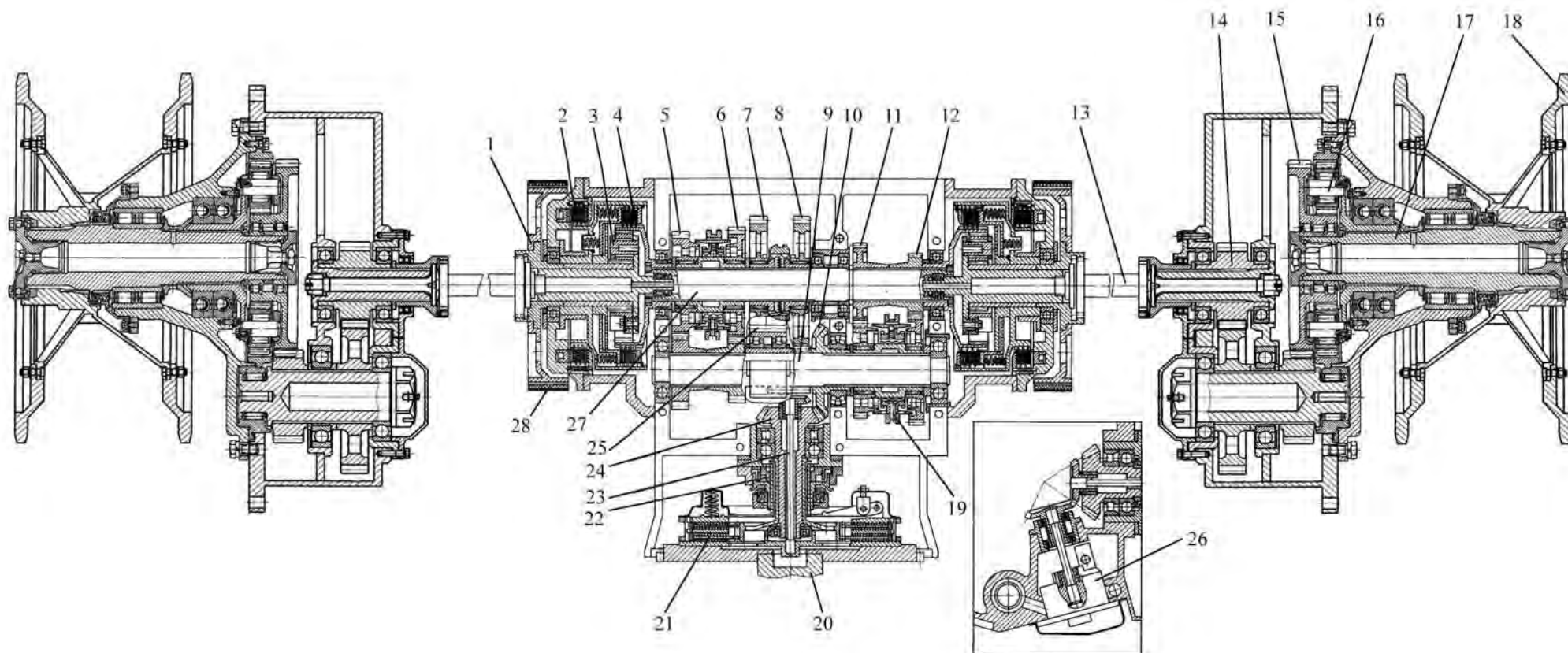


Рис. 4.1. Силовая передача

1 - барабан остановочного тормоза; 2 - тормоз солнечной шестерни механизма поворота; 3 - планетарный ряд механизма поворота; 4 - блокирующий фрикцион механизма поворота; 5 - шестерня III передачи; 6 - шестерня II передачи; 7 - шестерня заднего хода; 8 - шестерня I передачи; 9 - вал ведомый; 10 - ведомая коническая шестерня; 11 - шестерня IV передачи; 12 - шестерня V передачи; 13 - вал соединительный; 14 - цилиндрический ряд ходоуменьшителя; 15 - цилиндрический ряд бортовой передачи; 16 - планетарный ряд бортовой передачи; 17 - ведомый вал бортовой передачи; 18 - колесо ведущее; 19 - синхронизатор; 20 - прокладка между главным фрикционом и маховиком двигателя; 21 - фрикцион главный; 22 - механизм выключения главного фрикциона; 23 - вал привода масляного насоса; 24 - вал ведущий; 25 - промежуточная шестерня заднего хода; 26 - насос масляный; 27 - вал грузовой; 28 - лента остановочного тормоза.

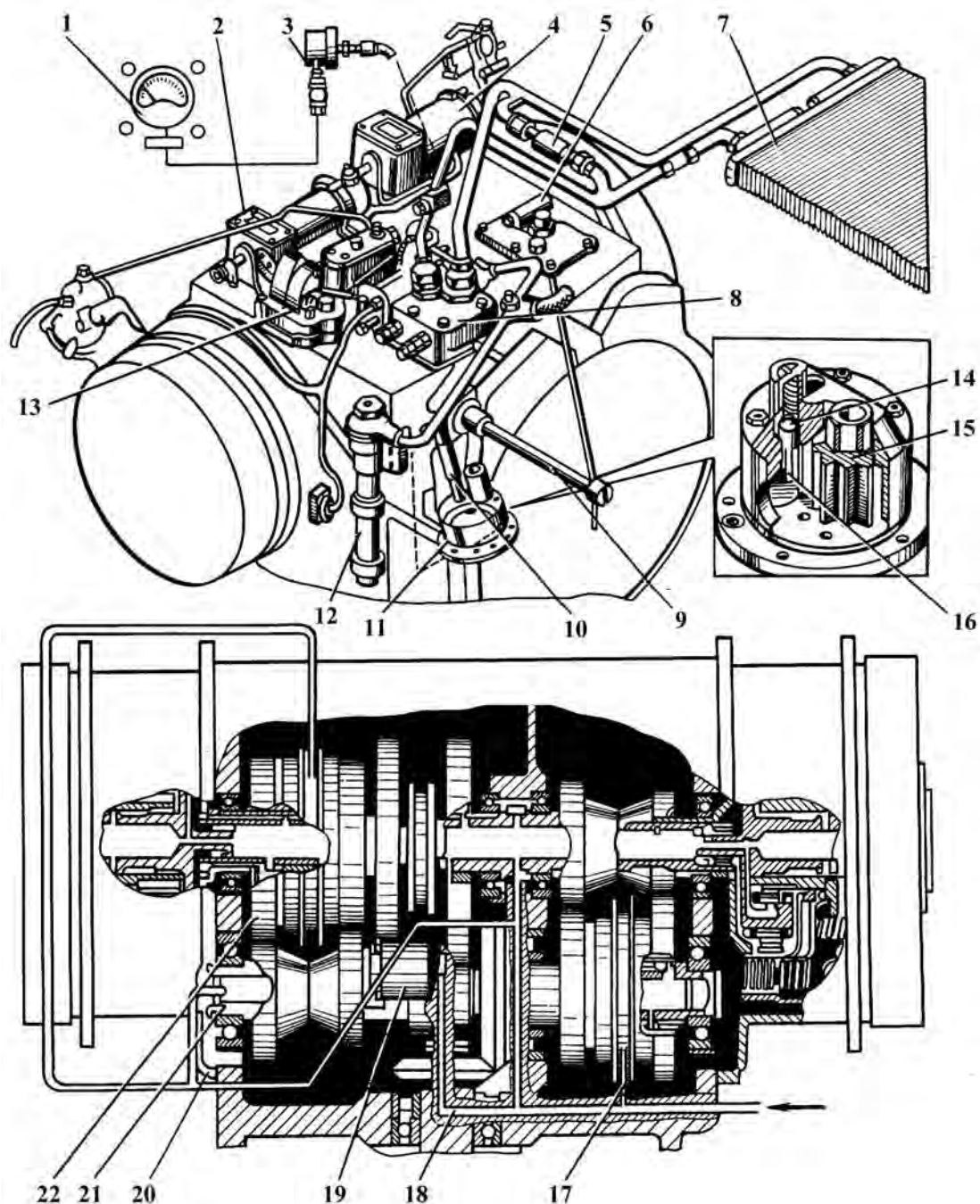


Рис. 4.2. Система смазки и гидроуправления силовой передачи

1 – манометр системы смазки силовой передачи; 2 – сервобустер II и III передачи; 3 – приемник манометра; 4 – сервобустер IV и V передачи; 5 – клапан перепускной; 6 – клапан плавности включения главного фрикциона; 7 – радиатор масляный; 8 – коробка клапанная; 9, 10 – валики привода масляного насоса; 11 – насос масляный; 12 – гидроциклон; 13 – коробка золотниковая; 14 – клапан редукционный; 15 – ведущая шестерня масляного насоса; 16 – ведомая шестерня масляного насоса; 17 – трубка подвода смазки к вилке синхронизатора IV и V передач; 18 – канал подвода смазки к подшипнику промежуточной шестерни заднего хода; 19 – промежуточная шестерня заднего хода; 20 – трубопровод подвода смазки к вилке синхронизатора II и III передач; 21 – ведомый вал; 22 – грузовой вал коробки передач.

4.2. Главный фрикцион

4.2.1. Устройство

Главный фрикцион двухдисковый, сухого трения, предназначен для кратковременного отключения двигателя от коробки передач, для плавного трогания машины с места и предохранения агрегатов силовой передачи и двигателя от перегрузок при резком изменении нагрузок на ведущих колесах.

Главный фрикцион состоит из ведущих и ведомых частей и механизма выключения. Ведущие части жестко связаны с коленчатым валом двигателя. К ним относятся опорный диск **19** (рис. 4.3), ведущий барабан **17** с внутренними зубьями и кожух **14**, крепящийся вместе с опорным диском болтами **18** к проставке, закрепленной на маховике двигателя. В зацепление с зубьями ведущего барабана входят зубья ведущего диска **20** и нажимного диска **22**. В кожухе **14** закреплены девять стаканов **24**, в которых размещены по две концентрических спиральных нажимных пружины **16**.

К ведомым частям относятся два стальных ведомых диска **21** с внутренними зубьями и прикрепленными к ним с обеих сторон дисками трения, изготовленными из специальной фрикционной массы КФ-2 ГОСТ 1786, и ведомый барабан **23**, на зубьях которого сидят ведомые диски. Ведомый барабан связан шлицами с полым валом **7**, изготовленным заодно с ведущей конической шестерней коробки передач.

Механизм выключения состоит из бустера **9** с поршнем **10**, корпуса **13** с радиально-упорным подшипником **12**, трех оттяжных пружин **5**, трех двуплечих рычагов **1**, закрепленных на осях в кожухе **14**.

4.2.2. Привод управления главным фрикционом

Привод управления гидравлический, объединен в общей системе с гидроуправлением силовой передачи. Он состоит из педали **3** (рис. 4.4), закрепленной на передней стенке кабины и троса привода фрикциона **4**, связывающего педаль с рычагом **11**, сидящим на оси **32**. Трос **4** привода фрикциона имеет на концах вилки **2** и **7**, при помощи которых крепится к рычагу педали **3** и рычагу **11** клапанной коробки. Регулировочная втулка **5** и регулировочный болт **6** служат для установки полного хода педали, болт **9** – для регулировки усилия на педали выключения фрикциона. На втором конце оси **32** посажен рычаг **33**, связанный с золотником **34** привода выключения главного фрикциона. Золотник, перемещаясь в гнезде, открывает и закрывает доступ масла в полость бустера **9** (рис. 4.3).

Для обеспечения плавного включения главного фрикциона в системе управления имеется клапан **14** (рис. 4.4) плавности, состоящий из клапана **23**, пружины **21**, сетчатого фильтра **22** и регулировочных шайб **20**. Клапан плавности закреплен на корпусе коробки передач рядом с клапанной коробкой **10**. В исходном положении педаль **3** удерживается пружиной **8**.

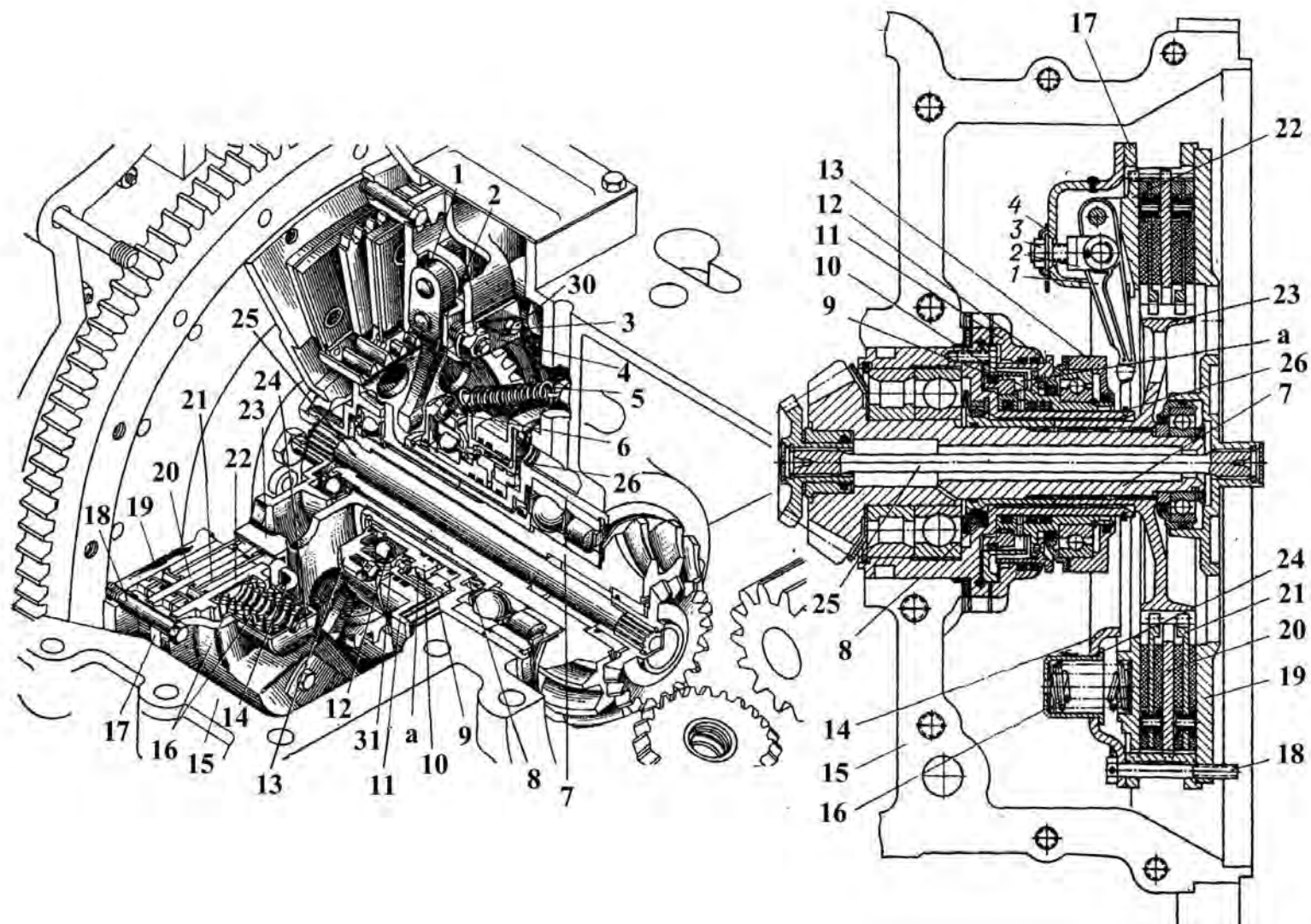


Рис. 4.3. Главный фрикцион

1 – двуплечий рычаг; 2 – вилка; 3 – регулировочная гайка; 4 – стопорная планка; 5 – оттяжная пружина; 6 – пробка отверстия для смазки; 7 – ведущий вал коробки передач; 8 – самоподжимная манжета; 9 – бустер главного фрикциона; 10 – поршень бустера; 11 – корпус уплотнения; 12 – подшипник; 13 – корпус подшипника механизма выключения; 14 – кожух главного фрикциона; 15 – картер коробки передач; 16 – нажимные пружины; 17 – ведущий барабан; 18 – болт; 19 – опорный диск; 20 – ведущий диск трения; 21 – ведомый диск трения; 22 – нажимной диск; 23 – ведомый барабан; 24 – стакан пружин; 25 – ведущий валик масляного насоса; 26 – кольцо-ограничитель хода поршня; 30 – болт крепления стопорной планки; 31 – крышка корпуса подшипника; а – полость

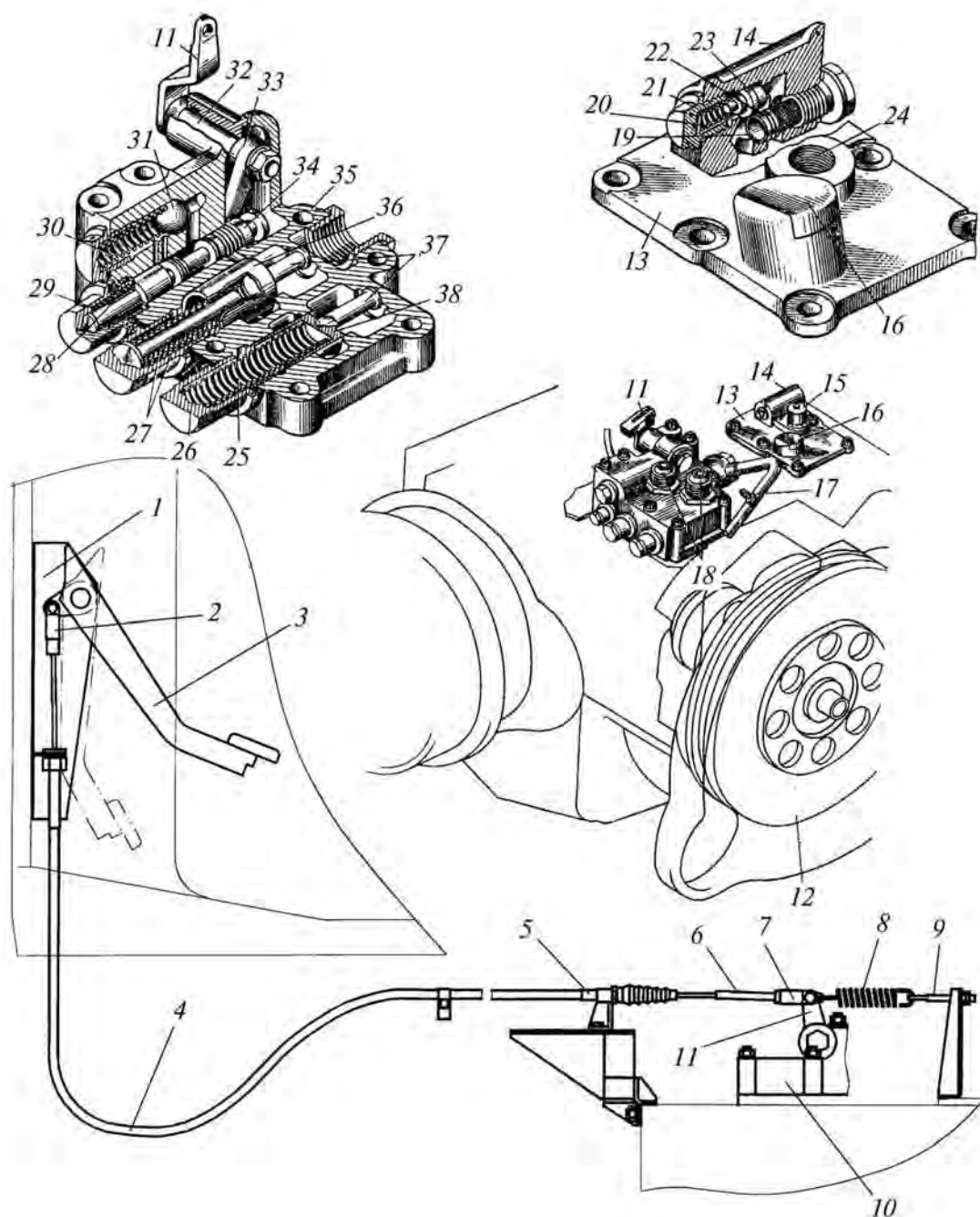


Рис. 4.4. Привод управления главным фрикционом

1- кронштейн педали; 2 и 7 - вилки; 3 – педаль выключения фрикциона; 4 – трос привода фрикциона; 5 – регулировочная втулка; 6 и 9 – регулировочные болты; 8 - пружина; 10 – клапанная коробка; 11 – рычаг привода золотника; 12 - фрикцион; 13 – корпус клапана плавности; 14 – клапан плавности; 15 - сапун; 16 – пробка заправочного отверстия; 17 – штуцер для подсоединения трубопровода гидроаккумулятора; 18 – штуцера подвода и отвода масла в радиатор; 19 – дроссель клапана плавности; 20 – регулировочные шайбы клапана плавности; 21 и 25 - пружины; 22 – сетчатый фильтр; 23 - клапан; 24 – отверстие сапуна; 26 - пробка; 27 – концентрические пружины; 28 – втулка-упор золотника; 29 – возвратная пружина золотника; 30 – пружина обратного клапана; 31 – обратный клапан; 32 – ось рычага привода; 33 – рычаг золотника; 34 – золотник привода выключения главного фрикциона; 35 – корпус клапанной коробки; 36 – клапан, поддерживающий давление в системе гидроуправления; 37 – штоки клапанов; 38 – клапан, поддерживающий давление в системе смазки

4.2.3. Работа главного фрикциона и гидравлического привода

В исходном положении, когда педаль управления главным фрикционом отпущена, золотник 3 (рис. 4.5) закрывает доступ масла в магистраль, поршень 13 бустера под действием пружин 15 отодвинут от двуплечих рычагов 16. При этом нажимные пружины 11 сжимают пакет ведомых и ведущих дисков, и при работе двигателя фрикцион передает крутящий момент на коробку передач за счет сил трения между дисками. При резком увеличении сопротивления движению, когда передаваемый момент превосходит момент сил трения, диски пробуксовывают, чем предотвращается перегрузка деталей двигателя и силовой передачи.

При нажатии на педаль 3 (рис. 4.4) трос 4 и рычаги 11 и 33 перемещает золотник 3 (рис. 4.5), открывая доступ масла в полость бустера 12 главного фрикциона. Под давлением масла поршень 13, перемещаясь, нажимает на корпус радиально-упорного подшипника 14 и поворачивает рычаги 16, которые другими концами оттягивают нажимной диск 10, сжимая пружины 11. Диски 9 трения расходятся, и фрикцион выключается.

Для плавного включения главного фрикциона при трогании с места необходимо вначале быстро опустить педаль примерно на половину ее хода и затем придержать ее в этом положении на короткий промежуток времени, пока не почувствуется, что диски начинают сжиматься, признаком этого является снижение оборотов двигателя и начало страгивания машины. В этом положении золотник 3, перемещаясь, открывает сообщение канала Б с магистралью и масло поступает к клапану 4 плавности. В этом положении педали канал Г основного слива перекрыт золотником 3 и масло из полости бустера может выходить, либо отжав шариком пружину 19, либо через дроссельное отверстие В.

Замедленный слив масла обеспечивает плавность сближения дисков 9 трения, т.е. плавное включение главного фрикциона.

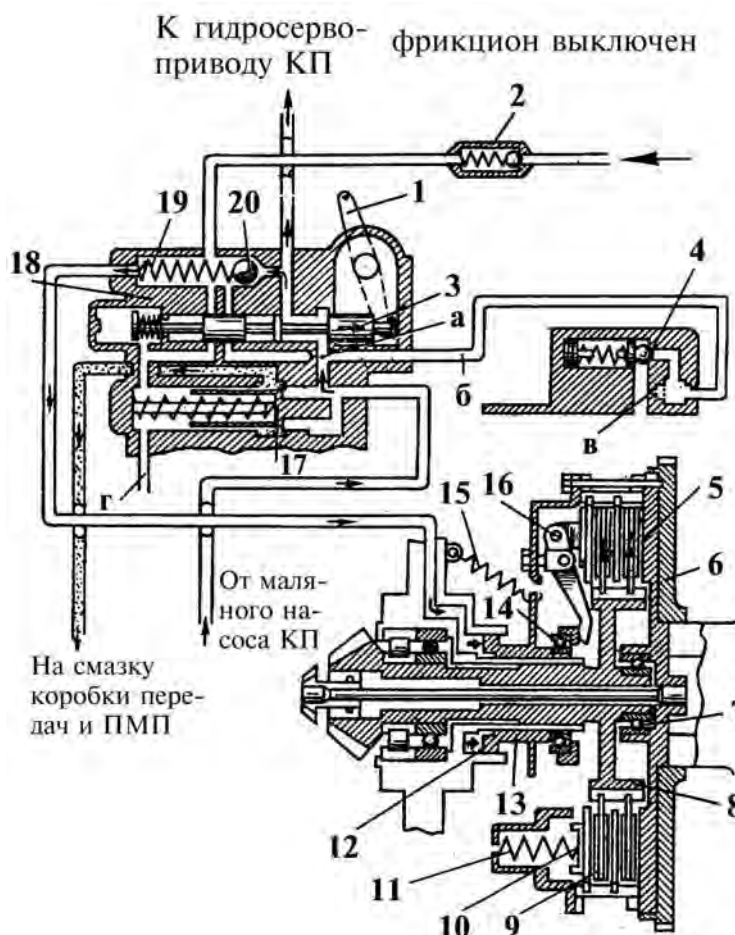


Рис. 4.5. Схема работы гидравлического привода управления главным фрикционом

1 – рычаг привода золотника; 2 – шариковый обратный клапан; 3 – золотник привода выключения главного фрикциона; 4 – клапан плавности; 5 – диск трения; 6 – проставка между сцеплением и маховиком двигателя; 7 – шарикоподшипник; 8 – ведомый барабан; 9 – диск трения; 10 – нажимной диск; 11 – нажимная пружина; 12 – бустер главного фрикциона; 13 – поршень бустера; 14 – радиально-упорный шарикоподшипник; 15 – оттяжная пружина; 16 – рычаг механизма выключения; 17 – клапан, поддерживающий давление в системе смазки; 18 – клапанная коробка; 19 – пружина обратного клапана; 20 – обратный клапан; А – канал; Б – канал к клапану плавного включения; В – дроссельное отверстие; Г – канал основного слива.

При переключении передач, когда отсутствует необходимость пользоваться клапаном плавности, педаль следует отпускать быстро. При этом слив масла из бустера происходит не только через клапан **4** плавности, но и через канал Г слива, имеющий большое сечение. Фрикцион включается быстро.

4.3. Коробка передач и поворота

4.3.1. Устройство коробки передач и поворота

Коробка передач и поворота скомпонована в одном блоке с двумя механизмами поворота. Она обеспечивает изменение силы тяги и скорости движения машины, движение задним ходом и длительное отключение двигателя от ведущих колес. Коробка передач механическая, ступенчатая, с постоянным зацеплением шестерен. Она обеспечивает получение четырех передач переднего хода (пятая передача заблокирована) и одной – заднего хода.

Коробка передач состоит из картера **1** (рис. 4.6), ведущего **20**, ведомого **15** и грузового **11** валов с сидящими на них шестернями, опор валов и уплотнений, конической шестерни **19**, синхронизаторов и промежуточной шестерни **5** (рис. 4.7) заднего хода.

Картер литой из алюминиевого сплава, состоит из нижней **19** и верхней **1** половин, скрепленных болтами **20**. В стенках картера расположены гнезда, в которых крепятся опоры валов. В нижней половине картера установлен масляный насос **14**, получающий привод от шестерни **9**.

Масло к насосу поступает из картера через сетчатый фильтр **16**. Снизу к нижней части картера крепятся тонкостенный поддон и крышка, образующие полости **15** и **17** для подвода нагретой охлаждающей жидкости из системы подогрева двигателя, что обеспечивает подогрев масла и масляного насоса при низких температурах окружающего воздуха.

Сверху на картере установлены золотниковая **13** (рис. 4.2) и клапанная **8** коробки, клапан плавности **6** включения главного фрикциона, сапун **4** (рис. 4.7) для сообщения с атмосферой, щуп **6** для контроля уровня масла. Масло в коробку заправляется через отверстие, в котором установлен щуп **6**.

Ведущий вал **10** полый, выполнен заодно с конической шестерней. На втором конце вала нарезаны шлицы, на которых сидит ведомый барабан **23** (рис. 4.3) главного фрикциона. Ведущий вал опирается на один роликовый и два шариковых подшипника. Внутри вала проходит валик **25** привода масляного насоса. Шлицы валика входят в шлицы опорного диска **19**, что обеспечивает передачу привода на масляный насос при выключенном главном фрикционе.

Ведомый вал **14** (рис. 4.6) установлен на двух шариковых и одном двухрядном роликовом подшипниках. Он выполнен заодно с ведущей шестерней I передачи и передачи заднего хода. На одном конце вала на шлицах сидят ведущая шестерня **22** II передачи и ведущая шестерня **24** III передачи. На другом конце вала на шлицах посажена зубчатка **17**, на ступице которой на игольчатых подшипниках установлены ведущая шестерня **18** IV передачи и ведущая шестерня **16** V передачи. На средней зубчатой части муфты смонтирован синхронизатор **13**.

Грузовой вал **11** полый, установлен на четырех шарикоподшипниках. На одном конце вала на шлицах установлены ведомая шестерня **12** V передачи и ведомая шестерня **10** IV передачи. На втором конце на шлицах установлена зубчатка **26**, на ступице которой на игольчатых подшипниках свободно сидят ведомая шестерня **2** III передачи и ведомая шестерня **5** II передачи. На средней части зубчатки установлены детали синхронизатора II и III передачи. На шлицах средней части грузового вала сидит зубчатка **8**, на ступицах которой установлены ведомая шестерня **9** I передачи и ведомая шестерня **6** передачи заднего хода.

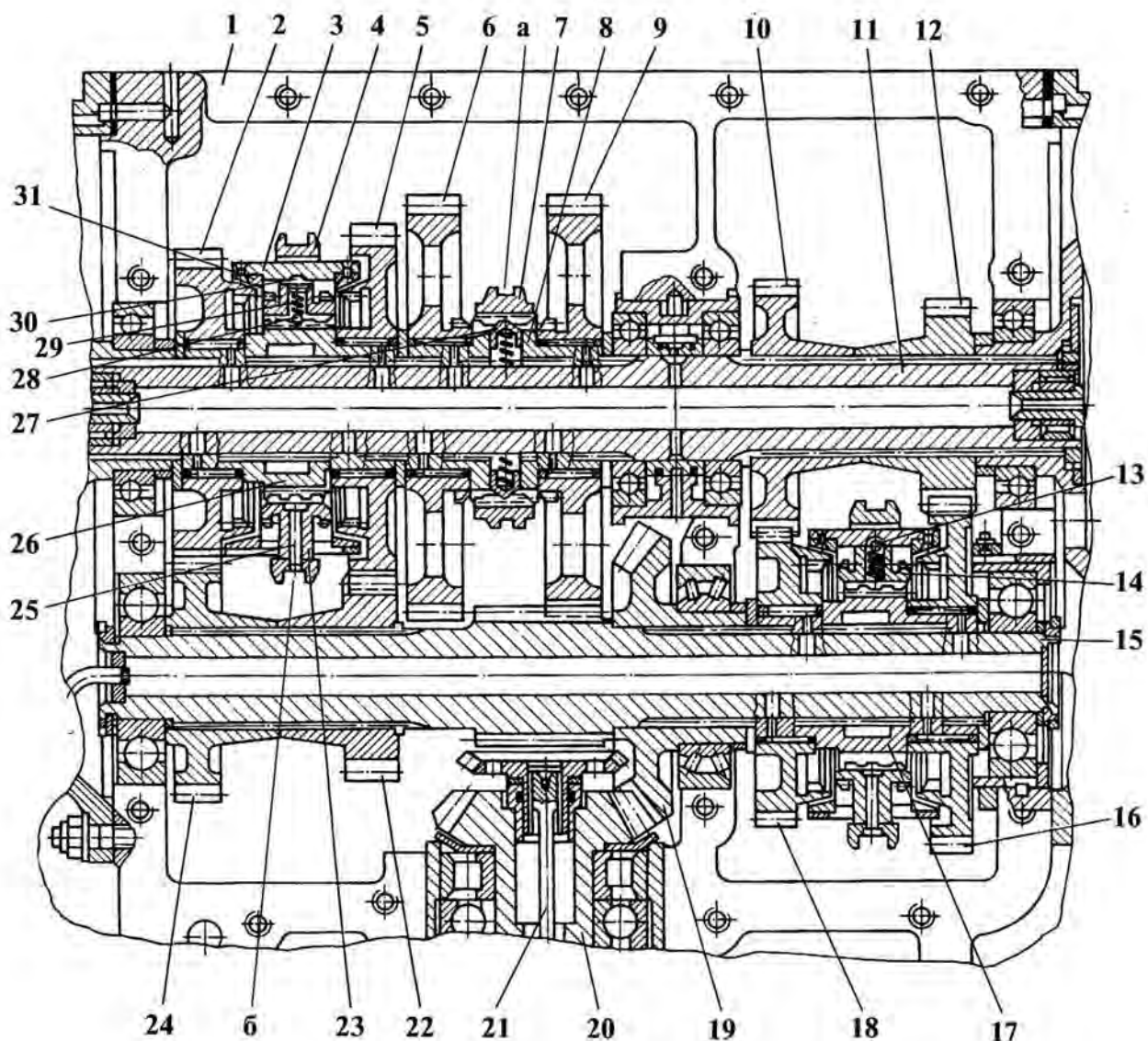


Рис. 4.6. Коробка передач и поворота (продольный разрез)

1 – картер коробки передач; 2 – ведомая шестерня III передачи; 3 – корпус синхронизатора II и III передачи; 4 – кольцо синхронизатора; 5 – ведомая шестерня II передачи; 6 – ведомая шестерня заднего хода; 7 – зубчатая муфта I передачи и передачи заднего хода; 8 – зубчатка I передачи и передачи заднего хода; 9 – ведомая шестерня I передачи; 10 – ведомая шестерня IV передачи; 11 – вал грузовой; 12 – ведомая шестерня V передачи; 13 – синхронизатор включения IV и V передач; 14 – зубчатая муфта синхронизатора; 15 – вал ведомый; 16 – ведущая шестерня V передачи; 17 – зубчатка синхронизатора; 18 – ведущая шестерня IV передачи; 19 – шестерня коническая; 20 – вал ведущий; 21 – валик привода масляного насоса; 22 – ведущая шестерня II передачи; 23 – зубчатая муфта синхронизатора II и III передач; 24 – ведущая шестерня III передачи; 25 – палец синхронизатора; 26 – зубчатка синхронизатора II и III передач; 27 – фиксатор; 28 – шарик фиксатора; 29 – пружина фиксатора; 30 – фиксатор синхронизатора; 31 – конус синхронизатора; а, б – канавки.

Промежуточная шестерня 5 (рис. 4.7) закреплена на оси 18, опирающейся на два шарикоподшипника. Шестерня 5 обеспечивает вращение грузовой вала в обратном направлении. Она находится в зацеплении с шестерней ведомого вала 15 (рис. 4.6) и шестерней 6.

Переключение передач осуществляется с помощью муфт, причем муфта 7 I передачи и передачи заднего хода не имеет синхронизатора.

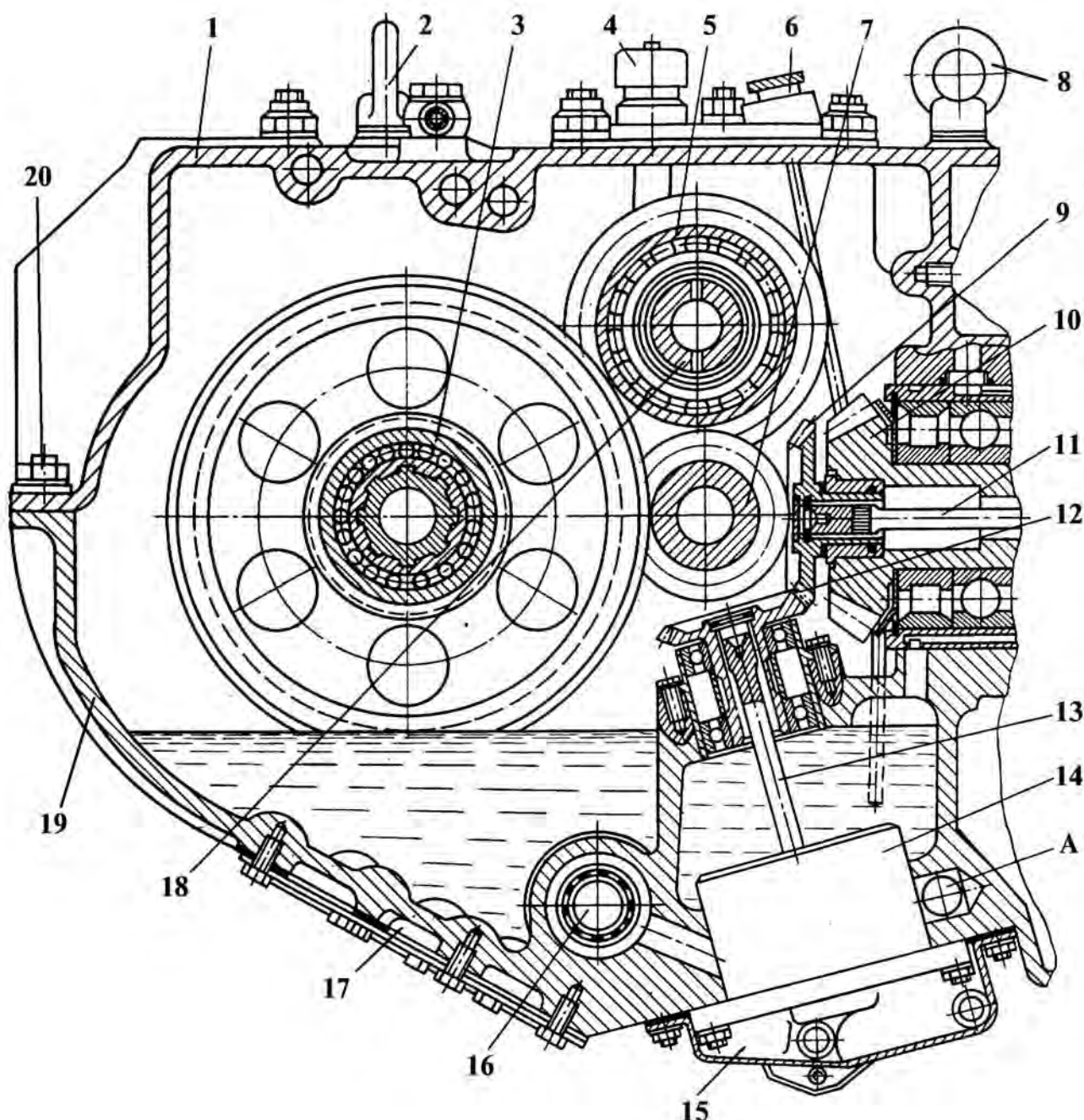


Рис. 4.7. Коробка передач и поворота (поперечный разрез)

1 – верхняя половина картера; 2, 8 – рым; 3 – вал грузовой; 4 – сапун; 5 – промежуточная шестерня заднего хода; 6 – шуп; 7 – ведомый вал; 9, 12 – шестерни привода насоса; 10 – ведущий вал КПП; 11, 13 – валики привода насоса; 14 – насос масляный; 15, 17 – полости обогрева; 16 – сетчатый фильтр; 18 – ось шестерни заднего хода; 19 – нижняя половина картера; 20 – болт картера; А – полость

Муфта переключения I передачи и передачи заднего хода состоит из зубчатки 8, муфты 7 и двух фиксаторов 27. Внутренние зубья муфты перемещаются по наружным зубьям зубчатки под воздействием вилки, входящей в наружную канавку, а муфты. На внутренней поверхности муфты проточена канавка, куда входит наконечник стакана фиксатора 27, поджимаемый пружиной.

Для переключения передач необходимо переместить муфту в сторону включаемой шестерни. При этом зубья муфты входят в зацепление с зубьями, нарезанными на ступице шестерни, и соединяют ведущую шестерню с грузовым валом.

Муфты переключения II, III и IV, V передач оборудованы синхронизаторами инерционного типа.

Синхронизаторы предназначены для обеспечения безударного переключения передач в целях облегчения переключения и уменьшения шума. Синхронизаторы уравни-

вают обороты включаемых шестерен.

Муфта переключения с синхронизатором состоит из зубчатки **26**, муфты **23**, корпуса **3** синхронизатора, кольца **31** синхронизатора, пальцев **25** и фиксаторов **30**.

Зубчатка **26** сидит на шлицах грузового вала. На двух зубьях ее, расположенных под углом 180° , выполнено три выемки для фиксаторов **30** муфты **23**. Муфта своими внутренними зубьями установлена на зубчатке **26** и имеет два наружных зубчатых венца для зацепления с внутренними зубьями, нарезанными на ступицах включаемых шестерен **2** и **5**. В цилиндрическом бурте муфты **23** просверлено двенадцать каналов для установки восьми фиксаторов **30** и четырех пальцев **25**. На муфту надевается корпус **3** синхронизатора, который фиксируется на ней фиксаторами, два из которых одновременно являются фиксаторами муфты **23**.

Два последних фиксатора состоят из двух стаканчиков (либо шарика и стаканчика), разжимаемых пружиной **29**. Внутренний фиксатор, входя в выемки на зубьях зубчатки **26**, фиксирует муфту **23** либо в одном из включенных положений, либо в нейтрالي. Наружный фиксатор, как и остальные шесть фиксаторов, входит в кольцевую канавку корпуса **3** синхронизатора, фиксируя его в нейтральном положении. Шесть из восьми фиксаторов имеют только наружные фиксирующие стаканчики.

На внутренней поверхности корпуса синхронизатора выполнены две проточки, к которым приклепаны два бронзовых конических кольца **31** с канавками. Эти канавки способствуют удалению смазки с конических поверхностей. На цилиндрической поверхности корпуса синхронизатора выполнены четыре фигурных окна, через которые проходят пальцы **25**.

Пальцы синхронизатора установлены в сверлениях муфты **23** так, что их хвостовики проходят через фигурные окна корпуса синхронизатора и входят в отверстия кольца **4**. В кольце расточена канавка, в которой помещаются сухари и вилки переключения.

Работа синхронизатора. В нейтральном положении корпус **3** синхронизатора фиксируется восемью фиксаторами относительно муфты **23**, а сама муфта — двумя фиксаторами относительно зубчатки **26**. В этом положении муфта жестко связана с грузовым валом коробки передач и вращается с его скоростью, соответствующей скорости движения машины.

При переключении с низшей передачи на высшую шестерня включаемой передачи вращается быстрее, чем муфта **23**, а при включении низшей передачи — медленнее.

При переключении передач вилка переключения передач через сухари воздействует на борт канавки **б** кольца **4** синхронизатора. Кольцо через пальцы **25** перемещает муфту **23**, которая через фиксаторы **30** передает движение корпусу синхронизатора.

Муфта **23**, передвигаясь в направлении включаемой шестерни, утапливает стаканчики фиксаторов **30** в свои гнезда и перемещается до тех пор, пока конус **31** корпуса синхронизатора не соприкоснется с конусом включаемой шестерни. Так как муфта и шестерня вращаются с разными скоростями, между трущимися поверхностями конусов создается сила трения, под действием которой скорости их начнут выравниваться, и корпус синхронизатора, увлекаемый включаемой шестерней, поворачивается относительно муфты до тех пор, пока стенки фигурных окон корпуса синхронизатора не упрутся в пальцы **25**.

В таком положении пальцы будут прижиматься к стенкам окон, не позволяя корпусу синхронизатора перемещаться, пока скорости включаемой шестерни и грузового вала не выровняются. Когда скорости выравниваются, сила, прижимающая пальцы к стенкам фигурных окон, прекращает действовать и пальцы **25** под действием усилия, прикладываемого к вилке переключения, перемещают муфту **23** в сторону включаемой шестерни и зубья муфты входят в зацепление с зубьями шестерни. Муфта фиксируется во включенном положении двумя фиксаторами.

4.3.2. Привод управления коробкой передач

Привод управления коробкой передач (рис. 4.8) состоит из механической части и гидросервоцилиндров. Переключение I передачи и передачи заднего хода осуществляется механическим приводом.

В привод управления коробкой передач входят рычаг 1 переключения передач, валик 18, поводковая коробка, три наклонные тяги 3 с регулировочными вилками, три двуплечих рычага 4, 5 и 6 с шаровыми шарнирами, три тяги 7, 8 и 35 переключения передач с регулировочными вилками, два гидросервоцилиндра 9 и 10, рычаг 11 и три вилки переключения 36 и 37, размещенные внутри коробки передач. Рычаг 1 переключения передач крепится на оси 14 и своей вилкой входит в пазы валика 18. Ось 14 рычага крепится в рамке 15, которая может качаться на цапфах 17 в гнездах корпуса 16 колонки управления. Благодаря этому валик 18 может перемещаться вдоль оси и поворачивается. На нижнем конце валика закреплен рычаг-избиратель 29, который может входить в прорези муфт 33 поводковых валиков 19, 22 и 30. Поводковые валики имеют на концах шаровые шарниры 31, которыми они связаны с наклонными тягами 3. Наклонные тяги в свою очередь через двуплечие рычаги 4, 5 и 6, установленные на одной оси, связаны с тремя рычагами переключения передач 7, 8 и 35. Тяги II, III, IV и V передач перемещают золотники, установленные в гидросервоцилиндрах 9 и 10. Тяга 7 переключения I передачи и передачи заднего хода с помощью пальца соединена с рычагом 11, сидящим на шлицах валика вилки переключения этих передач.

В поводковой коробке установлен шаровой замок 21, исключающий возможность одновременного перемещения двух валиков и тем самым включения двух передач. Замок состоит из пяти шариков и штифта 25. Действие замка заключается в том, что при выдвижении одного из поводковых валиков соседний с ним шарик выходит из его лунки и перемещает другие шарiki, вводя их в лунки соседних валиков и заклинивая их. Передача движения от одной группы шариков к другой осуществляется через штифт 25, установленный в сквозном сверлении среднего валика.

Для фиксации валиков во включенном и нейтральном положениях установлены фиксаторы. Фиксаторы состоят из шариков 24 и пружин 23. Под действием пружин шарiki входят в одну из трех кольцевых канавок поводковых валиков, удерживая их от самопроизвольного перемещения.

Гидросервоцилиндр состоит из корпуса 2 (рис. 4.9), поршня 5, золотника 7 и пружины 8. Хвостовик золотника связан шарниром 11 с тягой привода.

4.3.3. Работа коробки передач и ее привода управления

В нейтральном положении рычаг 1 (рис. 4.8) удерживается под действием пружины 27. Рычаг-избиратель 29 расположен в прорези муфты 33 поводкового валика IV и V передач. Шариковые фиксаторы находятся в средних лунках поводковых валиков, фиксируя их в нейтрале. Муфта переключения не входит в зацепление с шестернями и вращение от ведомого вала коробки передач не передается на грузовой вал.

Для включения I передачи или передачи заднего хода требуется (выключив главный фрикцион) подать назад рычаг 1 и повернуть его вправо (влево – для заднего хода). При перемещении рычага валик 18 переместится и рычаг-избиратель 29 войдет в паз муфты 33 поводкового валика 19.

При повороте рычага 1 муфта 33 переместится и через валик 19, наклонную тягу 3, двуплечий рычаг 6, тягу 7 и рычаг 11 повернет валик с вилкой и тем самым введет муфту 7 (рис. 4.6) переключения в зацепление с зубьями соответствующей шестерни. Вращение от коленчатого вала двигателя через главный фрикцион, ведущий вал 20 передается на коническую шестерню 19. От шестерни 19 через ведомый вал 15 получает вращение шестерня 9, от нее на зубчатую муфту 7 и через зубчатку 8 на грузовой вал (первая передача). Для передачи заднего хода вращение от шестерни ведомого вала 15

передается на промежуточную шестерню 5 (рис. 4.7), находящуюся с ней в постоянном зацеплении, и от нее на шестерню 6 (рис. 4.6), на зубчатую муфту 7 и через зубчатку 8 на грузовой вал 11. Так как вращение передается через промежуточную шестерню, грузовой вал вращается в обратную сторону.

Для включения II или III передачи рычаг 1 (рис. 4.8) необходимо перевести вперед и повернуть вправо (II передача) или влево (III передача). При этом рычаг-избиратель 29 входит в паз муфты поводкового валика 30 и перемещает его. Поводковый валик через тягу 3, двуплечий рычаг 4, тягу 35 перемещает золотник 7 (рис. 4.9) сервоцилиндра. Золотник открывает доступ масла из золотниковой коробки в полость А и открывает сообщение полости Б со сливом. Масло под давлением перемещает поршень 5, который пазом муфты 4 поворачиваетвилку переключения. Вилка перемещает кольцо 4 (рис. 4.6) синхронизатора и включает передачу. При этом вращение от конической шестерни 19 передается на ведомый вал 15, шестерню 22, от нее на шестерню 5 и через зубчатую муфту 23 и зубчатку 26 на грузовой вал 11.

Для включения IV передачи необходимо рычаг 1 (рис. 4.8) переключения, не передвигая, повернуть из нейтрального положения влево. В дальнейшем вся работа идентична работе привода при переключении II и III передач.

4.4. Планетарные механизмы поворота (ПМП) и остановочные тормоза

4.4.1. Общие сведения

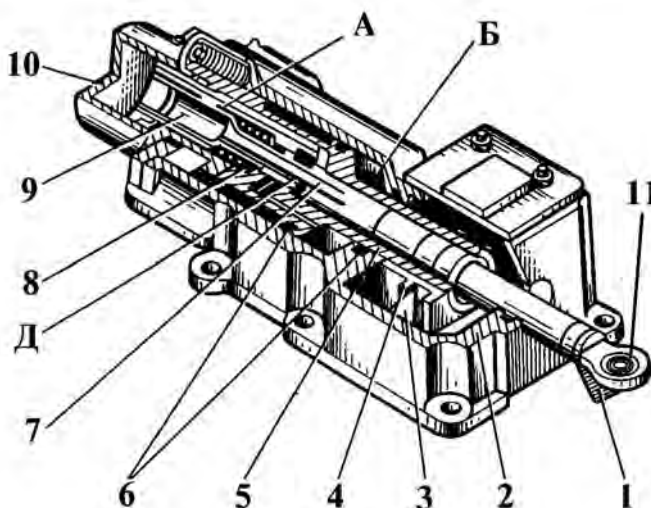
Планетарные механизмы поворота и тормоза предназначены для поворота машины, кратковременного увеличения тягового усилия на ведущих колесах, торможения и остановки машины, а также удержания машины на косогорах.

Механизмы поворота двухступенчатые, планетарные, обеспечивают поворот машины за счет сообщения гусеницам разных скоростей движения. Механизмы поворота смонтированы в цилиндрических картерах 28 (рис. 4.10), прикрепленных шпильками и гайками с обеих сторон картера коробки передач.

Остановочные тормоза ленточные, плавающие.

Рис. 4.9. Гидросервоцилиндр привода коробки передач

1 – указатель положения золотника; 2 – корпус гидросервоцилиндра; 3 – рычаг вилки переключения передач; 4 – муфта поршня; 5 – поршень гидросервоцилиндра; 6 – уплотнительные манжеты; 7 – золотник; 8 – возвратная пружина золотника; 9 – упор; 10 – крышка гидросервоцилиндра; 11 – шаровой шарнир; А, Б – полости; Д – канал.



4.4.2. Устройство механизма поворота

Каждый из механизмов поворота состоит из однорядного планетарного редуктора, блокировочного фрикциона и дискового тормоза.

Планетарный редуктор состоит из эпициклической шестерни 21, установленной на шлицах грузового вала 17 коробки передач, водила 18 с тремя сателлитами 13, сидящими на игольчатых подшипниках 11 на осях 12, закрепленных в водиле, и солнечной шестерне 14, жестко соединенной с наружным барабаном 25 блокировочного фрикциона.

Эпициклическая шестерня 21 на наружной поверхности имеет зубья, находящиеся в зацеплении с внутренними зубьями ведущих дисков 23 блокировочного фрикциона. Сателлиты 13 находятся в постоянном зацеплении с солнечной шестерней 14 и эпициклом 21.

Блокировочный фрикцион вместе с дисковым тормозом предназначен для изменения передаточного числа планетарного механизма поворота. В работе он может находиться в трех положениях: включенном, выключенном и промежуточном. Блокировочный фрикцион работает в масле, состоит из трех ведущих

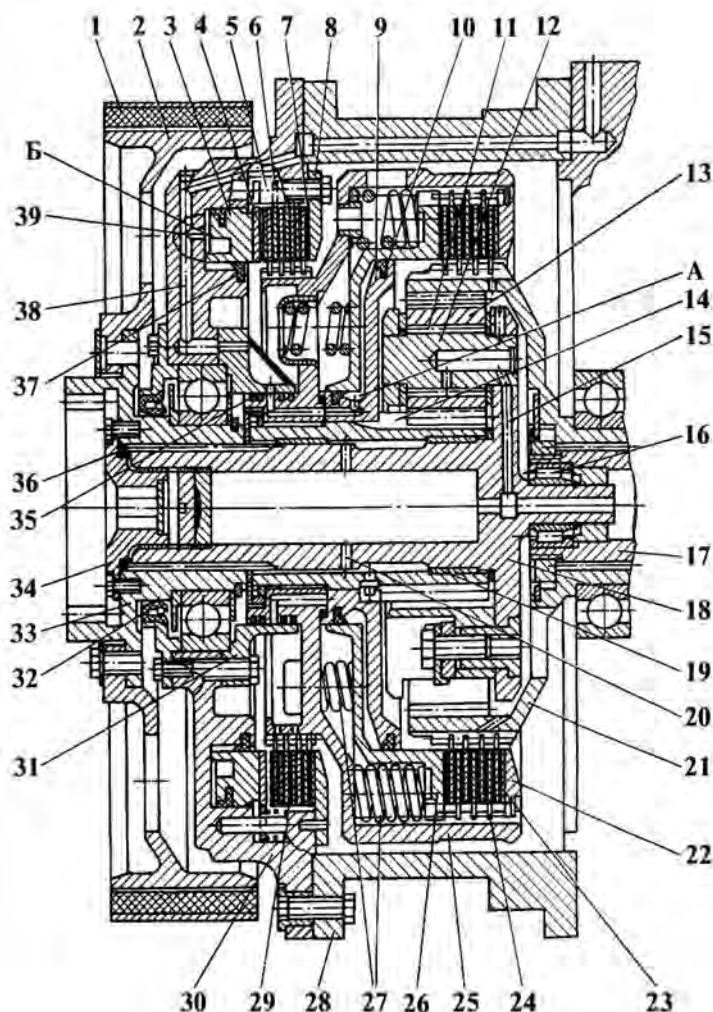


Рис. 4.10. Планетарный механизм поворота

1 - лента тормозная; 2 - барабан остановочного тормоза; 3 - поршень; 4 - нажимной диск тормоза ПМП; 5 - палец опорный; 6 - диск стальной; 7 - диск с металлокерамическими накладками; 8 - диск опорный; 9 - опора бустера блокировочного фрикциона ПМП; 10 - манжета; 11 - игольчатый подшипник сателлита; 12 - ось сателлита; 13 - сателлит; 14 - шестерня солнечная; 15 - канал подвода масла к сателлиту; 16 - подшипник игольчатый; 17 - вал грузовый; 18 - водило; 19 - подшипник скольжения; 20 - канал подвода масла к подшипнику скольжения солнечной шестерни; 21 - шестерня эпициклическая; 22 - опорный диск блокировочного фрикциона; 23 - диск с металлокерамическими накладками; 24 - диск стальной; 25 - наружный барабан блокировочного фрикциона; 26 - поршень блокировочного фрикциона; 27 - нажимные пружины блокировочного фрикциона; 28 - картер механизма поворота; 29 - выключающая пружина тормоза ПМП; 30 - крышка механизма поворота; 31 - крышка уплотнения; 32 - сальник самоподжимной; 33 - ступица барабана остановочного тормоза; 34 - пробка; 35, 36 - кольца уплотнительные; 37 - манжета; 38 - канал подвода масла к бустеру блокировочного фрикциона; 39 - канал подвода масла к бустеру тормоза ПМП; А - полость бустера блокировочного фрикциона; Б - полость бустера тормоза ПМП

дисков 23, четырех ведомых дисков 24, наружного (ведомого) барабана 25, нажимного диска 26, тридцати восьми нажимных пружин 27, опорного диска 22 и внутреннего барабана 21, являющегося одновременно эпициклом планетарного ряда.

Ведущие и ведомые диски стальные, но на поверхности ведущего диска нанесен

слой металлокерамики толщиной 1 мм. На поверхности металлокерамики выполнены наклонные канавки для циркуляции масла.

Водило **18** выполнено заодно с валом, на котором на бронзовых втулках **19** свободно сидит солнечная шестерня **14**. На конце вала водила на шлицах установлена зубчатка муфты полужесткого соединения с бортовой передачей.

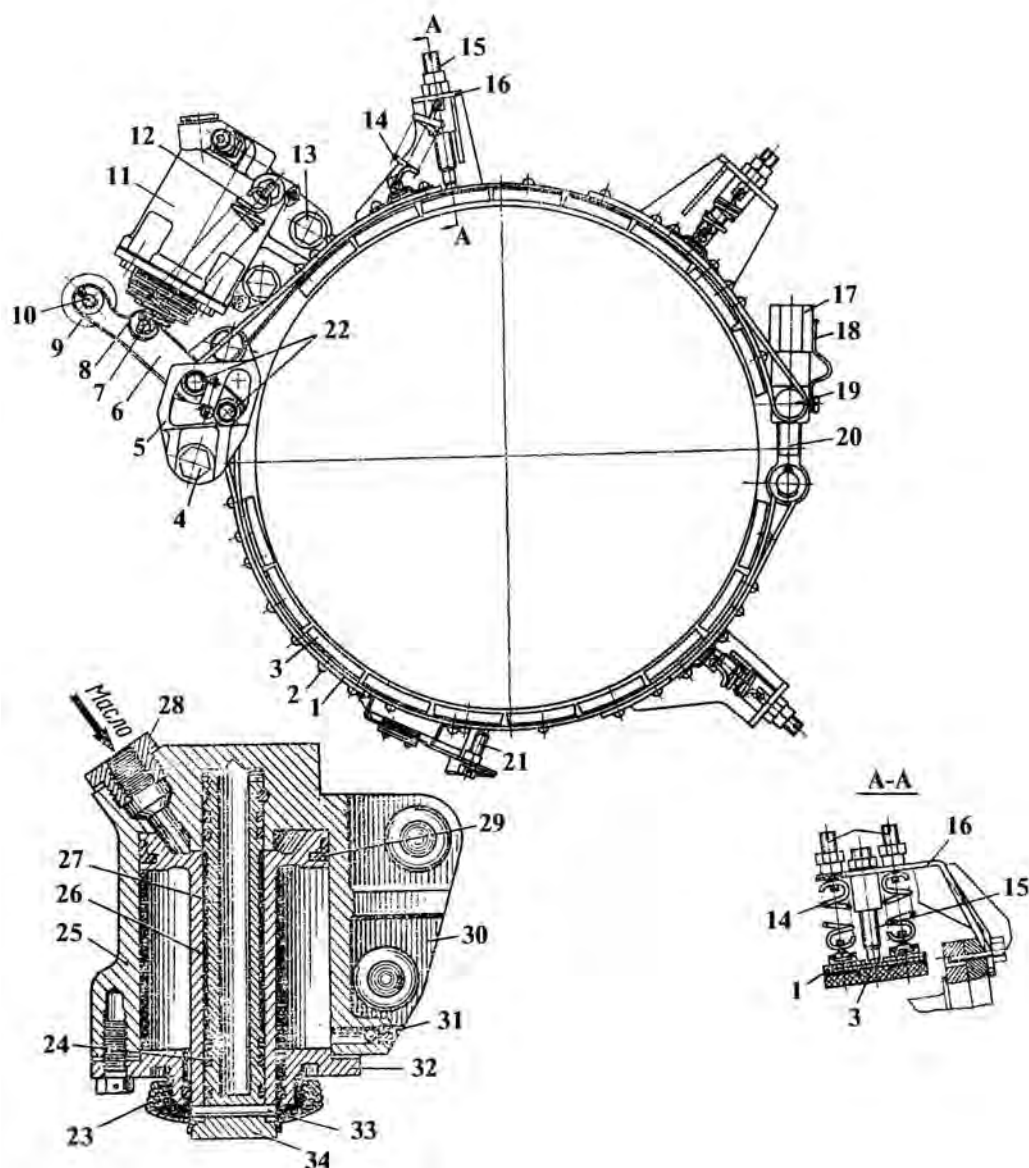


Рис. 4.11. Тормозная лента остановочного тормоза

1 - лента; 2 - заклепка; 3 - накладка; 4 - болт крепления кронштейна; 5 - кронштейн тормозных лент; 6 - вильчатый рычаг; 7 - ось ролика бустера; 8 - ролик; 9 - ролик привода стояночного тормоза; 10 - ось ролика; 11 - гидробустер; 12 - натяжная пружина рычага; 13 - болт крепления бустера; 14 - натяжная пружина ленты; 15 - регулировочный болт натяжной пружины; 16 - кронштейн натяжной пружины; 17 - регулировочная гайка; 18 - стопорная пружина; 19 - палец петли ленты; 20 - регулировочный болт; 21 - упорный болт; 22 - пальцы вильчатого рычага; 23 - защитный чехол; 24 - уплотнительное кольцо штока; 25 - корпус бустера; 26 - поршень бустера; 27 - шток; 28 - штуцер подвода масла; 29 - уплотнение поршня бустера; 30 - кронштейн крепления бустера к картеру коробки передач; 31 - дренажное отверстие; 32 - крышка корпуса; 33 - соединительный палец; 34 - наконечник.

Блокировочный фрикцион имеет гидравлический механизм выключения, состоящий из бустера **9** (силового цилиндра) и поршня **26**, который одновременно служит нажимным диском блокировочного фрикциона. На наружных поверхностях бустера уста-

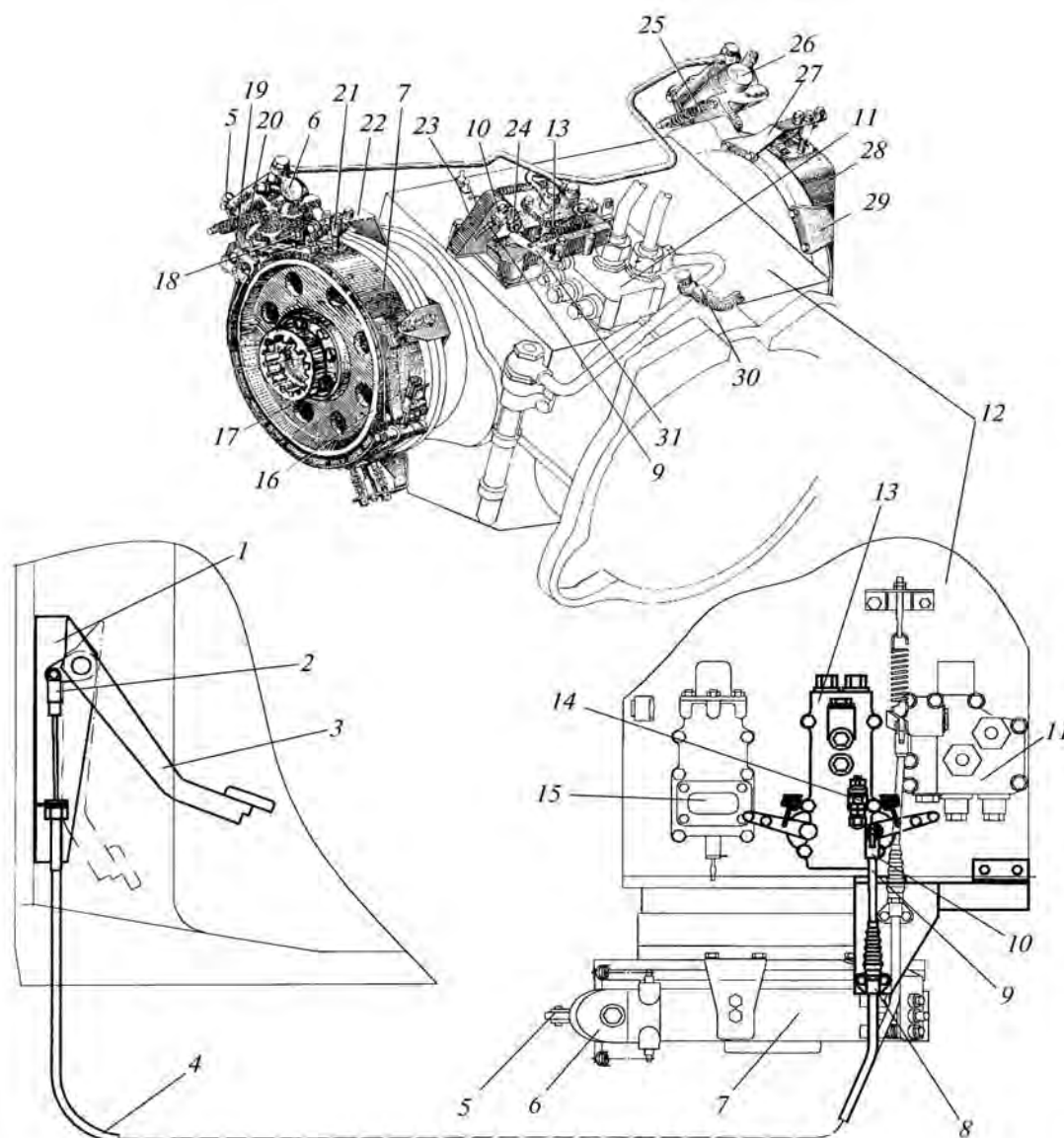


Рис. 4.12. Привод управления тормозами

1- кронштейн педали; 2 и 10 - вилки; 3 – педаль включения рабочих тормозов; 4 – трос привода тормозов; 5 – ролик привода стояночных и вспомогательных тормозов; 6 – левый гидробустер; 7 и 28 – тормозные ленты; 8 – регулировочная втулка; 9 – регулировочный болт; 11 – клапанная коробка; 12 – коробка передач; 13 – золотниковая коробка; 14 – конечный выключатель; 15 – гидросервоцилиндр переключения передач; 16 – регулировочная гайка тормозной ленты; 17 – тормозной барабан; 18 – болт крепления; 19 – кронштейн тормозных лент; 20 – вильчатый рычаг; 21 – болт регулировки зазора ленты; 22, 27 и 29 – кронштейны пружин; 23 и 31 – рычаги привода ПМП; 24 – двуплечий рычаг привода золотника; 25 – пружина бустера; 26 – правый гидробустер; 30 – штуцер трубопровода гидроаккумулятора

новлены резиновые уплотнительные манжеты **10**. Блокировочный фрикцион в исходном положении находится во включенном состоянии под действием пружин **27**. Выключается он под давлением масла, подаваемого в полость А бустера.

Дисковый тормоз состоит из трех стальных дисков **6**, находящихся в зацеплении с помощью прорезей и опорных пальцев **5** с картером **28**, четырех дисков с металлокерамическим покрытием, внутреннего барабана, который выполнен заодно с наружным барабаном **25** блокировочного фрикциона, нажимного диска **4**, опорного диска **8**, девяти оттяжных пружин **29** и поршня **3**.

В исходном положении тормоз под действием пружин **29** находится в выключенном состоянии. Включение тормоза осуществляется маслом, подаваемым в полость

бустера, расточенную в крышке **30**. В этой полости помещается кольцевой поршень **3**. На наружной поверхности поршня и в выточке бустера установлены резиновые манжеты **37**. Дисковый тормоз, также как и блокировочный фрикцион, работает в масле.

Остановочные тормоза ленточные, предназначены для торможения машины, крутых поворотов и для удержания машины на косогорах. Тормоза обоих бортов одинаковы. Тормоз состоит из барабана **2**, прикрепленного болтами к ступице **33**, тормозной ленты **1** (рис. 4.11), на внутренней поверхности которой прикреплены армированные накладки **3** из ретинакса, четыре оттяжных пружины **14** регулировочного устройства, вильчатых рычагов **6** с двумя роликами и оттяжной пружины **12** рычага.

Тормозная лента состоит из двух половин, концы которых загнуты в петли. С одной стороны петли ленты соединены с помощью пальцев **19** с регулировочным устройством, а с другой пальцами **22** – вильчатым рычагом **6**.

Регулировочное устройство включает болт **20** с регулировочной гайкой **17** и стопорную пластинчатую пружину **18**. В вильчатом рычаге имеется два паза, в которые входят пальцы **22**, концы которых помещаются в фигурных пазах кронштейна **5**. Кронштейн крепится болтами **4** к картеру ПМП. На среднюю часть пальцев надеты петли половин тормозных лент. Два ролика **8** и **9** остановочного тормоза сидят на осях **7** и **10** в вилке рычага **6**. Ролик **9** предназначен для привода стояночного тормоза, а ролик **8** воспринимает усилие от наконечника поршня гидробустера **11**. При повороте рычага **6** пальцы **22**, двигаясь в фигурных пазах кронштейна **5**, сближают концы лент и затягивают тормозной барабан. Равномерность зазора между лентой и барабаном регулируется болтами **15** и **21**.

Привод управления остановочными тормозами состоит из педали **3** (рис. 4.12), троса привода тормозов **4**, рычага **16** (рис. 4.13), золотника **8**, двух гидробустеров **6** (рис. 4.12) и **26** и системы трубопроводов. Трос **4** привода фрикциона имеет на концах вилки **2** и **10**, при помощи которых крепится к рычагу педали **3** и рычагу **16** (рис. 4.13) золотниковой коробки. Регулировочная втулка **8** (рис. 4.12) и регулировочный болт **9** служат для установки полного хода педали. Гидробустеры крепятся болтами **18** к картеру ПМП. Гидробустер состоит из корпуса **25** (рис. 4.11), поршня **26** с наконечником **34**, штока **27** и штоцера **28**. Поршень с наконечником соединен с помощью пальца **33**.

4.4.3. Привод управления планетарными механизмами поворота

Привод управления ПМП состоит из привода включения замедленной передачи и привода управления поворотом машины.

Привод включения замедленной передачи обеспечивает прямолинейное движение машины с замедленной скоростью (без переключения передач) путем изменения передаточного числа в обоих ПМП с 1 до 1,44. Увеличение передаточного числа ПМП осуществляется выключением блокировочных фрикционов и включением дисковых тормозов.

Привод состоит из пневмоцилиндра **8** (рис. 4.13), валика **11** с приваренными к нему рычагами, тяг **18** и **24**, шарнирно связанных с рычагами **20** и **22**, которые управляют золотниками **30** и **32** поворота. Включение пневмоцилиндра производится рукояткой **15** (рис. 2.5), установленной в кабине водителя под панелью приборов.

Привод управления поворотом машины состоит из руля (штурвала) **1** (рис. 4.13), карданного вала **3** с рычагом **16**, горизонтальной тяги **6**, двуплечего рычага **7**, вертикальной тяги **9**, валика **12**, рычагов **10** и **13**, тяг **19** и **23** и рычагов **20** и **22**, управляющих золотниками **32** и **30** поворота.

На валу **3** закреплен упор, а на кронштейне приварена планка, в которую ввернуты регулировочные болты-ограничители **4** и **5**. Упор и ограничители позволяют регулировать угол поворота руля с тем, чтобы исключить удары золотников в корпус золотниковой коробки при предельных поворотах руля.

Соединение валика **12** с рычагами **10** и **13** осуществляется с помощью штифтов **14** и **15**. Два штифта запрессованы в валик и входят в пазы ступиц рычагов **10** и **13**. Штифты расположены таким образом, что при повороте руля в одну сторону соответствующий штифт упирается в край паза рычага и поворачивает его, а второй штифт свободно перемещается по пазу, не воздействуя на второй рычаг. Второй рычаг удерживается в исходном положении пружиной, установленной на золотниковой коробке. При повороте руля в другую сторону роль штифтов меняется. Такое устройство позволяет обеспечивать независимое управление золотниками поворота.

Золотники **30** и **32** поворота размещаются в золотниковой коробке **31**, которая закрывается сверху крышкой **39**. Золотниковая коробка крепится болтами сверху на коробке передач. Каналы, в которых размещены золотники, закрыты пробками **34**. Золотники представляют собой стальные стержни, на которых выполнены выточки, скосы, лыски, позволяющие закрывать доступ масла в тот или иной канал или открывать путь маслу. На концах золотников сидят втулки, в которых проточены канавки **26**, куда входят сухари рычагов **25**, **28** и **43** управления золотниками. В золотниковой коробке установлены три золотника: золотник **32**, управляющий поворотом правого ПМП, золотник **30** – левого ПМП и золотник **35** – остановочных тормозов. Золотники поворота управляются двуплечими рычагами **20** и **22**, к которым подсоединены по две тяги – одна от привода замедленной передачи и другая от руля поворота.

На золотниках установлены пружины **24**, **29** и **40**, удерживающие их от самопроизвольного перемещения. Оттяжная пружина **41** одним концом крепится к рычагу **42** привода золотника остановочного тормоза, а вторым – к неподвижному кронштейну, к которому крепится и пружина правого золотника.

В корпусе просверлена сеть каналов, сообщающих маслопроводы бустеров с масляным насосом и со сливом.

4.4.4. Работа планетарных механизмов поворота и остановочных тормозов

В исходном положении руль **1** (рис.4.13) занимает среднее положение, в пневмоцилиндр **8** воздух не подается, рычаги **20** и **22** золотников поворота оттянуты пружинами в заднее крайнее положение, золотники **30** и **32** пружинами **27** и **29** удерживаются в исходном положении.

Доступ масла от насоса закрыт и магистрали гидропривода поворота золотниковой коробки соединены со сливом.

Включение замедленной передачи осуществляется поворотом рукоятки **15** (рис. 2.5) влево. При подаче воздуха в цилиндр **8** поворачивается валик **11** с рычагами и перемещает тяги **18** и **24**, которые, в свою очередь, через рычаги **4** и **17** (рис. 4.14) передвигают золотники **5** и **14**. Золотники, сместившись, открывают доступ масла в бустеры **10** и **21** блокировочных фрикционов **11** и в бустеры **8** дисковых тормозов **1**. Под давлением масла нажимной диск **20** (поршень) блокировочного фрикциона отойдет, сжимая пружины **23**, и диски трения раздвигаются. Масло, поступившее в бустеры **28** тормозов, перемещает поршни **24**, и они, преодолев силы пружин **22**, сжимают диски и затормаживают солнечные шестерни **25**. При этом вращение от грузового вала **17** (рис. 4.10) коробки передач передается на эпициклы ПМП и от них на сателлиты **13**. Так как солнечные шестерни **14** заторможены, сателлиты будут их обегать и увлекать за собой оси **12** вместе с водилом **18**, приводя во вращение через зубчатки и полужесткие муфты ведущие валы бортовых передач с числом оборотов в 1,44 раза меньше числа оборотов эпицикла, и машина будет двигаться медленнее в 1,44 раза.

Следует иметь в виду, что, так как при установке рычага **15** (рис. 2.5) в положение замедленной передачи перемещаются рычаги **20** и **22**, к которым подсоединены также тяги **19** и **23** управления поворотом, то тяги переместятся за счет прорезей в рычагах **10** и **13**. Поэтому при движении на замедленной передаче имеет место большой свободный ход руля, при котором рычаги **10** и **13** свободно ходят на валу **12**.

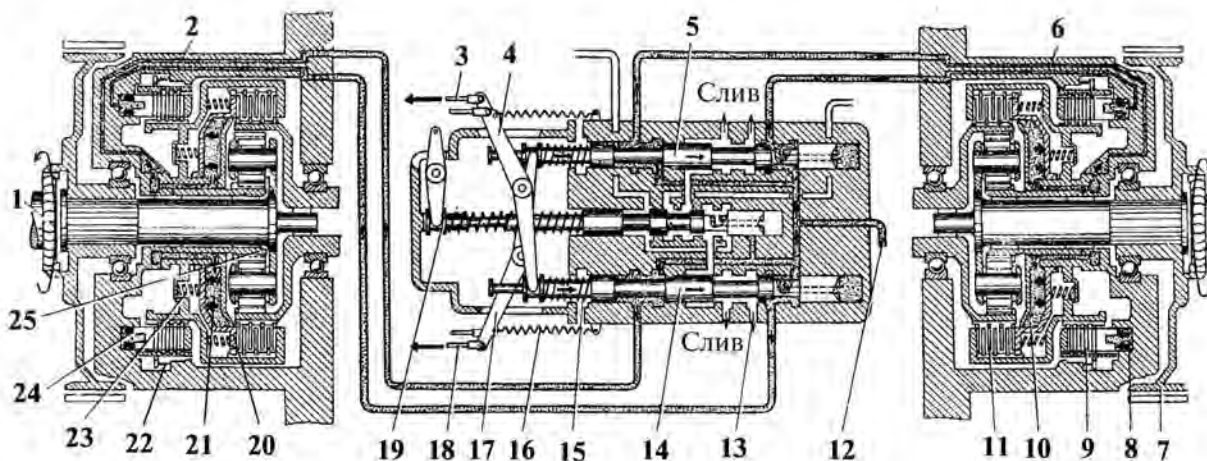


Рис. 4.14 . Схема работы гидропривода при включении замедленной передачи

1 – муфта полужесткая; 2 - левый ПМП; 3 - тяга привода замедленной передачи; 4 - верхний рычаг; 5 - золотник управления поворотом правого ПМП; 6 - правый ПМП; 7 - остановочный тормоз; 8 – бустер дискового тормоза; 9 - дисковый тормоз ПМП; 10, 21 – бустер блокировочного фрикциона; 11 - блокировочный фрикцион; 12 - подвод масла от насоса коробки передач; 13 - канал слива; 14 - золотник управления поворотом левого ПМП; 15 - пружина золотника; 16 - пружина рычага; 17 - верхний рычаг управления золотником правого ПМП; 18 - тяга; 19 - золотник привода остановочных тормозов; 20 - нажимной диск (поршень) блокировочного фрикциона; 22 - пружина дискового тормоза; 23 - пружина блокировочного фрикциона; 24 - поршень бустера дискового тормоза; 25 - солнечная шестерня планетарного ряда.

Поворот машины осуществляется поворотом руля. Радиус поворота изменяется в зависимости от угла поворота руля, и чем больше повернуть руль, тем меньше радиус поворота.

При повороте руля **1** на небольшой угол (влево) вместе с ним поворачивается валик **12** и рычаг **13**. Рычаг через тягу **23** поворачивает рычаг **16** (рис. 4.15), который перемещает золотник **11** привода левого ПМП. Золотник открывает канал *a* подвода масла к бустеру **1** блокировочного фрикциона левого ПМП, канал *b* при этом закрыт. Давление масла в бустере нарастает постепенно, так как масло проходит через небольшой скос **12** на золотнике **11**. Под давлением масла начинает перемещаться нажимной диск (поршень) **24**, сжимающий нажимные пружины **18**. При этом диски блокировочного фрикциона **17** постепенно начинают пробуксовывать, что приводит к уменьшению скорости перематывания левой гусеницы и тем самым к плавному повороту машины с большим радиусом.

Когда блокировочный фрикцион полностью выключается, крутящий момент на левое ведущее колесо не передается и машина поворачивает влево со свободным радиусом, зависящим только от сопротивления грунта.

При повороте руля на большой угол золотник **11** поворота перемещается дальше, при этом полностью открывает канал *a* подвода масла в бустер блокировочного фрикциона и канал *b* подвода масла к бустеру дискового тормоза. Поршень **2** (нажимной диск) перемещается и сжимает пакет дисков трения дискового тормоза **20**, преодолевая силу пружин **19** и затормаживая солнечную шестерню **25**.

Когда дисковый тормоз **20** полностью включается, солнечная шестерня останавливается, и скорость отстающей гусеницы становится в 1,44 раза меньше, чем забегающей.

Для совершения крутого поворота вокруг неподвижной гусеницы необходимо повернуть руль до отказа. При этом золотник **11** (рис. 4.16) поворота, перемещаясь дополнительно, вначале открывает канал слива. Масло из бустера **30** тормоза **20** ПМП сливается в картер коробки передач, а поршень **2** (нажимной диск) возвращается в ис-

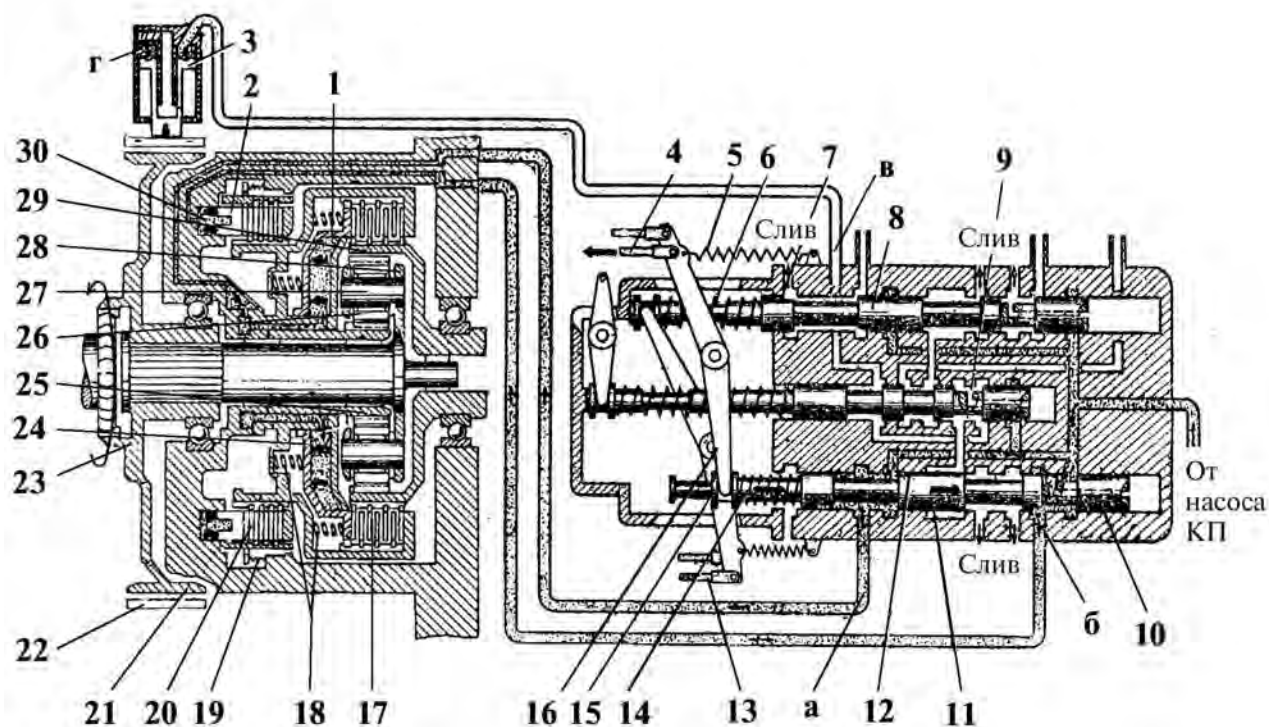


Рис. 4.15. Схема работы гидропривода при небольшом повороте руля (свободный поворот) и среднем повороте руля (поворот с фиксированным радиусом)

1- бустер блокировочного фрикциона; 2 - поршень бустера дискового тормоза ПМП; 3 - поршень бустера остановочного тормоза; 4 - тяга привода золотника управления левым ПМП; 5 - пружина рычага; 6 - пружина золотника; 7 - скос золотника; 8 - золотник управления правым ПМП; 9 — золотник управления остановочными тормозами; 10 - канал прохода масла из запунжерной полости; 11 - золотник управления левым ПМП; 12 - скос золотника; 13 - тяга замедленной передачи; 14 - пружина золотника; 15 - втулка упора пружины с проточкой для сухаря рычага управления золотником; 16 - верхний рычаг привода левого золотника; 17 - блокировочный фрикцион; 18 - нажимные пружины блокировочного фрикциона; 19 - нажимная пружина дискового тормоза; 20 -дисковый тормоз; 21 - барабан остановочного тормоза; 22 - лента остановочного тормоза; 23 - полужесткая муфта; 24 — нажимной диск (поршень); 25 - солнечная шестерня; 26 - сателлит; 27 - ось сателлита; 28 - водило; 29 - эпициклическая шестерня; 30 - бустер дискового тормоза; а - канал подвода масла в бустер блокировочного фрикциона левого ПМП; б - канал подвода масла в бустер дискового тормоза; в - канал подвода масла в бустер остановочного тормоза; г - полость бустера остановочного тормоза.

ходное положение, освобождая диски трения, и дисковый тормоз выключается. Затем золотник **11** открывает канал **в** подвода масла к бустеру остановочного тормоза. Масло под давлением поступает в полость **г** над поршнем **3** и перемещает поршень вниз. Поршень своим наконечником воздействует на ролик **8** (рис. 4.11) рычага **6** и затягивает ленту **1** остановочного тормоза. Блокировочный фрикцион остается выключенным и отстающая гусеница под воздействием тормоза останавливается, а машина разворачивается с минимальным радиусом.

Для торможения машины остановочными тормозами необходимо нажать на педаль 3 (рис. 4.12). При этом трос 4 поворачивает рычаг 42 (рис. 4.13), который перемещает золотник 35. Золотник 35 (он же золотник 9 рис. 4.15) открывает канал подвода масла к бустерам остановочных тормозов. Масло под давлением перемещает поршни 26 (рис. 4.11), которые своими наконечниками 34 нажимают на ролики 8 рычагов 6. Рычаги, поворачиваясь, тянут пальцами 22 нижний конец ленты кверху, а верхний конец – книзу, затормаживая барабаны остановочных тормозов.

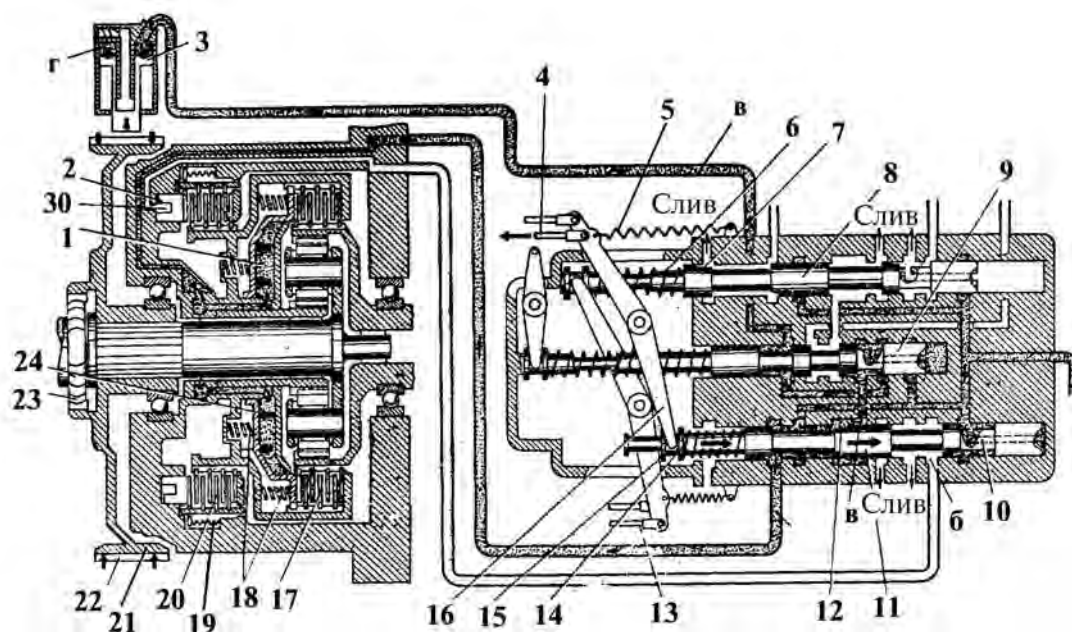


Рис. 4.16. Схема работы гидропривода при повороте руля до отказа – поворот с минимальным радиусом (обозначения те же, что и на рис. 4.15)

4.5. Бортовые передачи и ходоуменьшители

Бортовые передачи и ходоуменьшители предназначены для постоянного увеличения крутящего момента, подводимого к ведущим колесам. Каждая бортовая передача и ходоуменьшитель представляют собой трехступенчатый понижающий редуктор с передаточным отношением 13,06. Размещены бортовые передачи по бортам корпуса машины в ее носовой части.

Основными частями бортовой передачи и ходоуменьшителя (рис. 4.17) являются картер 2, крышка 6, ведущий вал 1, цилиндрический ряд ходоуменьшителя 3, цилиндрический ряд бортовой передачи 4, планетарный ряд 5 и ведомый вал 7.

Цилиндрический ряд ходоуменьшителя образует первую ступень, цилиндрический ряд бортовой передачи – вторую, а планетарный ряд – третью ступень передачи.

Картером бортовой передачи является картер 2 ходоуменьшителя. Картер закрывается крышкой 6, привернутой шестнадцатью болтами 8. Все болты, кроме трех, попарно стопорятся планками с отгибными уголками; три болта контрятся пружинными шайбами. Между фланцами крышки и картера устанавливается на белилах или сурике картонная прокладка.

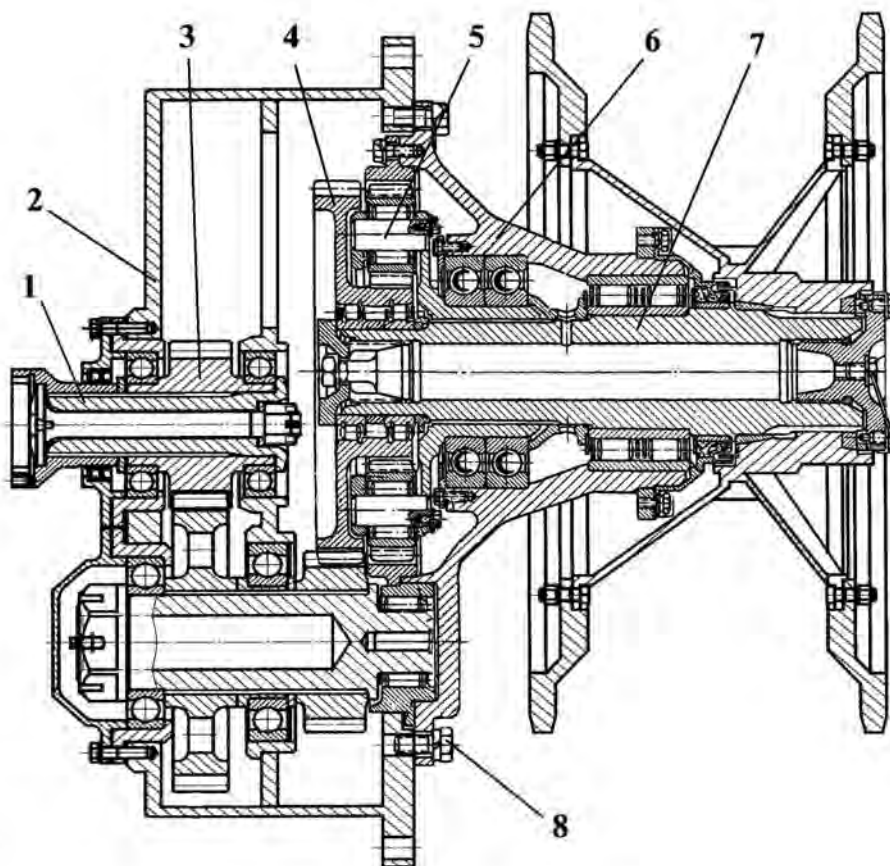


Рис. 4.17. Бортовая передача с ходоуменьшителем

1 – вал ведущий; 2 – картер; 3 – цилиндрический ряд ходоуменьшителя; 4 – цилиндрический ряд бортовой передачи; 5 – планетарный ряд; 6 – крышка; 7 – вал ведомый бортовой передачи; 8 – болт.

4.5.1. Устройство ходоуменьшителя

Основными частями ходоуменьшителя являются картер 2 (рис. 4.18) и два вала с шестернями и подшипниковыми узлами. В картере расточены отверстия для опор ведущего 17 и ведомого 1 валов.

Ведущий вал 17 монтируется в картере на двух опорах, состоящих из двух шарикоподшипников 16, между которыми на шлицах посажена ведущая шестерня 19. Наружный подшипник ведущего вала устанавливается в стакане 15 и закрывается крышкой 12 с двумя самоподжимными манжетами 13. На внешней стороне вала на шлицах устанавливается муфта 11, которая удерживается на валу стяжкой 14 и гайкой 18, фиксируемой шплинтом.

Ведомый вал **1** трехопорный, монтируется в корпусе **2** ходоуменьшителя на двух шарикоподшипниках **4** и **7** и крышке бортовой передачи на роликовом подшипнике **15** (рис. 4.19). Наружный шарикоподшипник **7** (рис. 4.18) устанавливается в картер в стакане **6** и закрывается крышкой **9**, шарикоподшипник **4** средней опоры устанавливается на вал на шлицевой втулке **20** и поджимается шайбой **21**. Между шарикоподшипниками на шлицах посажена ведомая шестерня **5** цилиндрического ряда ходоуменьшителя, между шариковым **4** и роликовым **15** (рис. 4.19) подшипниками посажена на шлицах ведущая шестерня **3** (рис. 4.18) цилиндрического ряда бортовой передачи. Шестерни и подшипники ведомого вала удерживаются гайкой **8**, фиксируемой шплинтом.

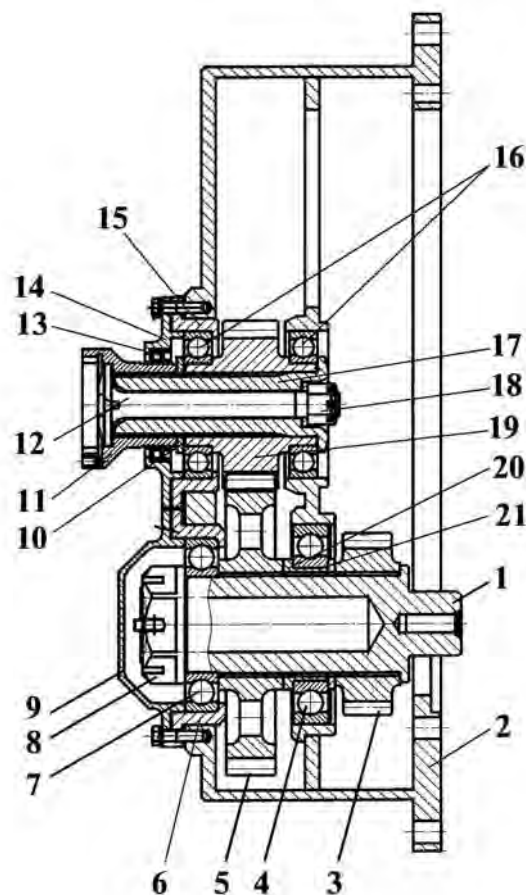


Рис. 4.18. Ходоуменьшитель

1 – вал ведомый; 1 – картер; 3 – ведущая шестерня цилиндрического ряда бортовой передачи; 4, 7, 16 – шарикоподшипники; 5 – ведомая шестерня; 6, 15 – стаканы; 8, 18 – гайки; 9, 14 – крышки; 10, 21 – шайбы; 11 – муфта; 12 – стяжка; 13 – самоподжимная манжета; 17 – ведущий вал; 19 – ведущая шестерня; 20 – шлицевая втулка.

4.5.2. Устройство бортовой передачи

Основными частями бортовой передачи (рис. 4.19) являются крышка **1**, цилиндрический ряд, планетарный ряд и ведомый вал **4**.

В крышке расточены гнезда для опор ведомого вала **4** с водилом **32** и для обоймы роликоподшипника **15** ведущего вала, а также посадочное место для эпициклической шестерни **28**.

К горловине крышки приварено кольцо **11**, которое препятствует проникновению грязи к уплотнению ведомого вала. К кольцу прикреплен корпус **3** уплотнения, в котором проточена канавка лабиринтного уплотнения и размещены войлочный сальник **37** и резиновые самоподжимные манжеты **35**.

Планетарный ряд состоит из солнечной шестерни, выполненной совместно с ведомой шестерней (блок шестерен) **18**, эпициклической шестерни **28** и водила **32** с сателлитами **20**. Блок шестерен, состоящий из солнечной и ведомой шестерен, устанавливается на двух цилиндрических роликоподшипниках **21**. Роликоподшипники не имеют наружных колец и обкатываются по специальным поверхностям, выполненным в блоке шестерен. Эпициклическая шестерня **28** привернута к крышке двадцатью тремя болтами **29**. Все болты кроме трех, попарно стопорятся планками с отгибными уголками. Три болта стопорятся совместно двумя планками. Внутренними зубьями эпициклическая шестерня находится в зацеплении с сателлитами **20**.

Водило **32** имеет четыре оси **19** сателлитов, которые удерживаются от проворачивания и осевого смещения стопорными планками **30**. Каждая стопорная планка привертывается тремя болтами **31**. Один болт ввёртывается в тело оси сателлита и два болта – в тело водила. Болты стопорятся проволокой. Сателлиты **20** своими зубьями находятся в зацеплении с эпициклической и солнечной шестернями. Они размещены в окнах во-

дила и вращаются на роликоподшипниках 27. Наружным кольцом роликоподшипника является сам сателлит, а внутренним – ось сателлита. Между сателлитами и стенками водила размещены плавающие кольца 26.

Отверстия в плавающих кольцах и пазы в водиле предназначены для подвода смазки к роликоподшипнику.

Водило установлено на шлицах ведомого вала 4. На ступицу водила напрессованы два шарикоподшипника 33, которые служат опорой водила и ведомого вала. Для выпрессовки водила при разборке в ступице водила имеются два диаметрально расположенных отверстия с резьбой. В эти отверстия ввертываются болты, которые упираются во внутреннее кольцо шарикоподшипника 33.

Ведомый вал 4 полый, на одном его конце на шлицах и двух распорных конусах посажено ведущее колесо гусеничного движителя, а на другом конце, также на шлицах, водило 32 и блок 18 шестерен на двух роликоподшипниках 21.

С целью предохранения ведомого вала от истирания в месте работы уплотнений надевается сменная втулка 36 с хромированной наружной поверхностью.

Ведомый вал устанавливается в крышке бортовой передачи на двух шарикоподшипниках 33 и двухрядном роликоподшипнике 10.

Шарикоподшипники воспринимают, кроме радиальных нагрузок, осевые нагрузки от ведущего колеса. Внутренние кольца

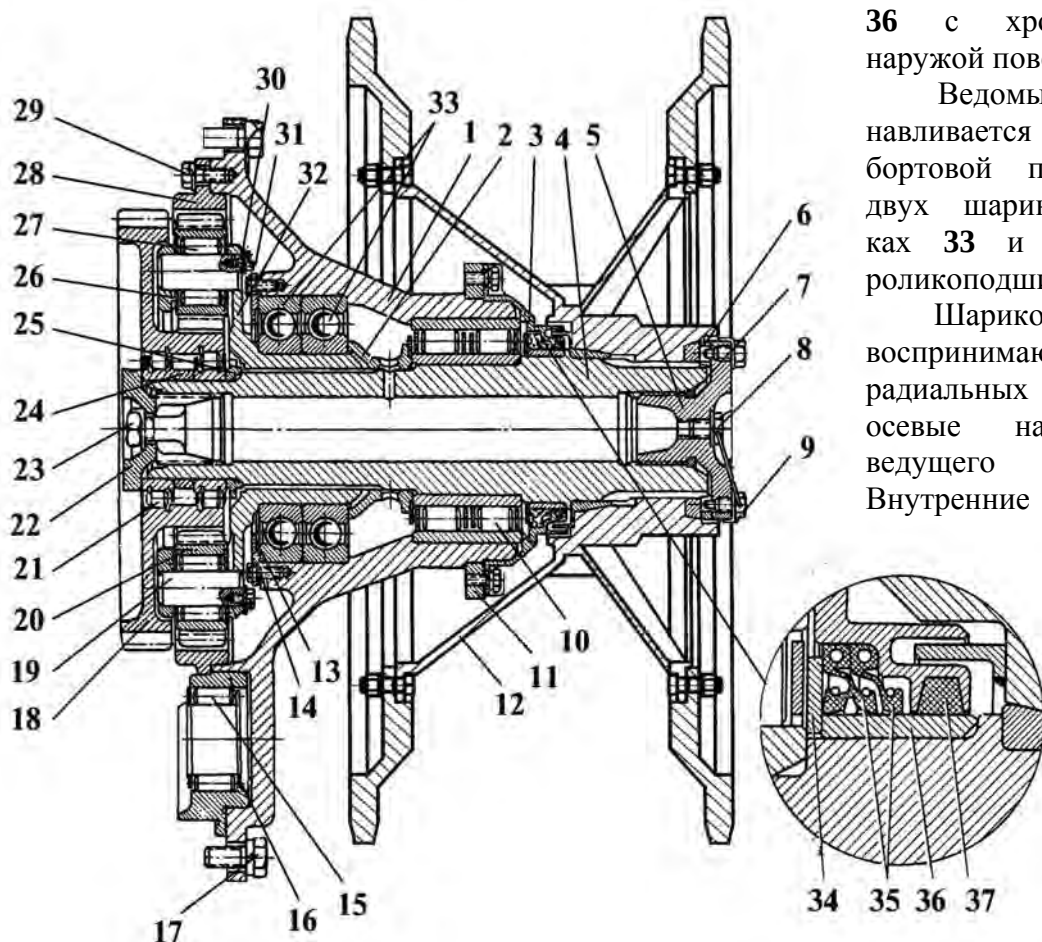


Рис. 4.19. Бортовая передача

1 - крышка бортовой передачи; 2 - распорная втулка; 3 - корпус уплотнения; 4 - ведомый вал; 5 и 22 — пробки; 6 - стопорное кольцо; 7 - уплотнительное кольцо; 8 - пробка заправочного отверстия; 9 - стопорный болт; 10, 15, 21, 27 - роликоподшипники; 11 - уплотнительное кольцо; 12 - ступица; 13 - зажимная крышка; 14, 17, 29, 31 - болты; 16, 34 - плавающие шайбы; 18 - блок шестерен; 19 - ось сателлита; 20 - сателлит; 23 - гайка распорного конуса; 24 - распорное кольцо; 25 - упорное кольцо; 26 - плавающее кольцо; 28 - эциклическая шестерня; 30 - стопорная планка; 32 - водило; 33 - шарикоподшипники; 35 - самоподжимные манжеты; 36 - сменная втулка; 37 - войлочный сальник.

подшипников напрессованы на ступицу водила, а наружные – закреплены в расточке крышки бортовой передачи зажимной крышкой **13**. Зажимная крышка к крышке бортовой передачи крепится болтами.

Двухрядный роликоподшипник напрессован на ведомый вал до упора в бурт вала. Наружным кольцом подшипник помещён в расточке крышки бортовой передачи. С обеих сторон двухрядного роликоподшипника поставлены плавающие шайбы.

Между внутренними кольцами подшипников установлена распорная втулка **2**. Кольцевая выточка внутри втулки и радиальные сверления во втулке и в ведомом вале служат для прохода смазки из полости ведомого вала к трущимся поверхностям.

На конце ведомого вала напрессованы роликоподшипники **21**, служащие опорой блока шестерён. Между внутренними кольцами роликоподшипников помещено распорное кольцо **24**. Для обеспечения упора внутреннего кольца роликоподшипника в торец шлицев ведомого вала поставлено упорное кольцо **25**. Зазор между кольцом и торцом водила 0,1-0,5 мм гарантирует нормальную работу планетарного ряда; он обеспечивается подбором упорного кольца по толщине.

Ведомый вал от осевых перемещений в опорах удерживается пробкой **22** с продольными разрезами по резьбе. Пробка ввинчивается в полость ведомого вала и стопорится от отвинчивания распорным конусом. На распорном конусе имеется штифт, который входит в один из разрезов пробки и не допускает проворачивания конуса при его затяжке. Распорный конус затягивается гайкой, которая стопорится шайбой с отгибными усиками.

Для крепления ведущего колеса внутренняя полость ведомого вала на наружном конце имеет резьбу, куда ввертывается пробка **5**. На выточку пробки устанавливается уплотнительное резиновое кольцо **7**.

В пробке крепления ведущего колеса имеется отверстие для заправки бортовой передачи смазкой. Отверстие закрывается пробкой **8** с уплотнительным кольцом.

4.5.3. Работа бортовой передачи.

Ведущий вал бортовой передачи передает крутящий момент от планетарного механизма поворота через цилиндрические ряды на планетарный ряд бортовой передачи. В планетарном ряду бортовой передачи эпициклическая шестерня неподвижна и сателлиты под воздействием солнечной шестерни вращаются относительно своих осей и одновременно обкатываются по эпициклической шестерне. Сателлиты увлекают за собой водило, в котором закреплены оси сателлитов.

Водило, жестко связанное с ведомым валом, вместе с ведущим колесом, которое закреплено на ведомом валу, вращается в 2,26 раза медленнее солнечной шестерни. Крутящий момент на ведущем колесе будет больше крутящего момента, подводимого к солнечной шестерне, во столько же раз.

В итоге ведущее колесо вращается в 8,18 раза медленнее ведомого вала ПМП и крутящий момент на ведущем колесе во столько же раз превышает крутящий момент, подводимый к бортовой передачи с ходоуменьшителем.

Нижние части ведомой шестерни и водила с сателлитами при вращении погружаются в смазку и разбрызгивают ее. Этим обеспечивается смазка подшипников и зубьев шестерен.

Бортовые передачи получают привод от ведомых валов ПМП через соединительные валы **13** (рис. 4.1). На концах соединительных валов установлены муфты полужесткого соединения.

4.6. Система смазки и гидроуправления силовой передачи

4.6.1. Устройство системы

Система смазки (рис. 4.20) общая для коробки передач и планетарных механизмов поворота. Она объединена с системой гидроуправления.

Система включает масляный насос 28, гидроциклон 33, клапанную коробку 38, клапан 16 плавности включения главного фрикциона, масляный радиатор 22, сервоци-

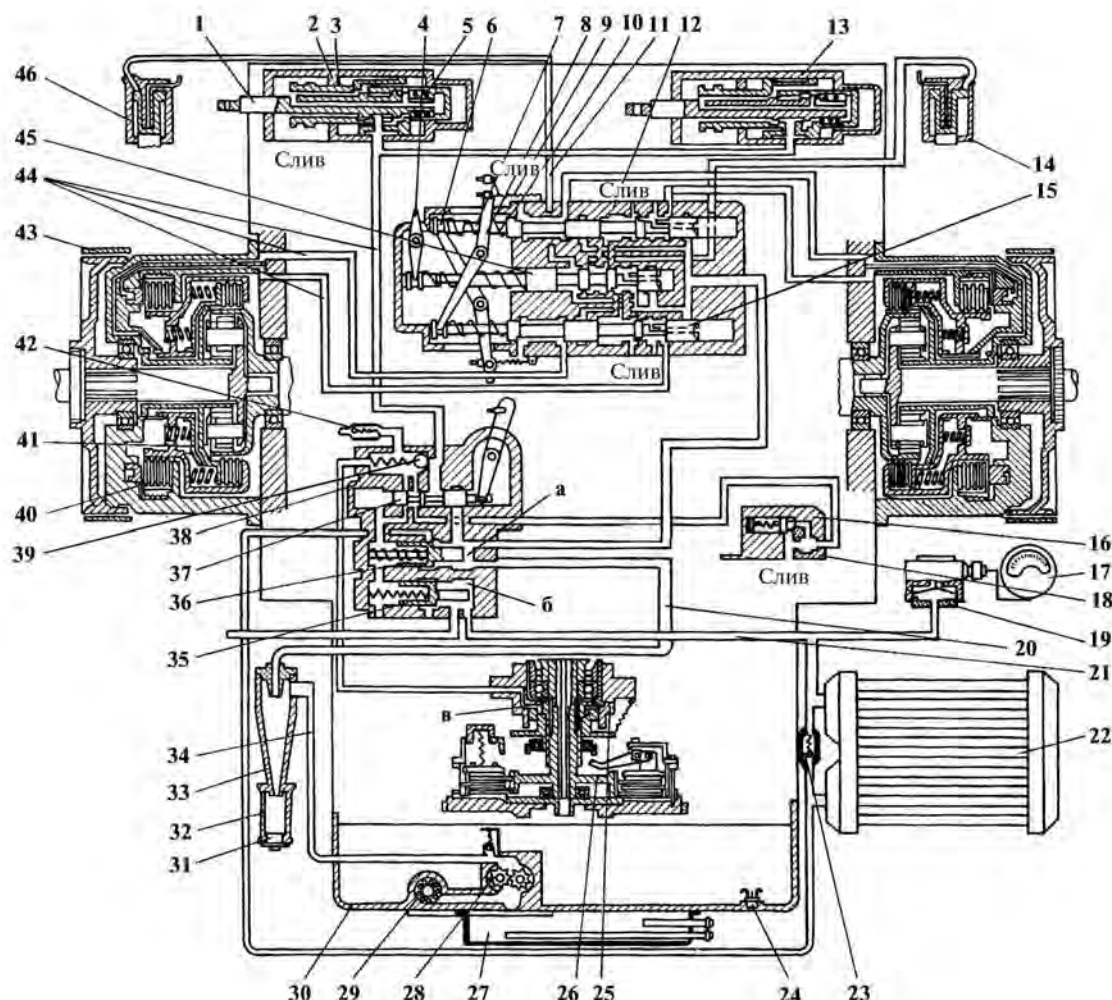


Рис.4.20. Схема гидравлическая управления силовой передачей

1 - золотник сервобустера переключения передач; 2 - сервобустер II и III передач; 3 - поршень сервобустера; 4 - рычаг золотника останочных тормозов; 5 - пружина; 6 - втулка пружины; 7 - золотник правого поворота; 8 - рычаг золотника левого поворота; 9 - пружина оттяжная; 10 - пружина золотника правого поворота; 11 - трубопровод к бустеру левого останочного тормоза; 12 - коробка золотниковая; 13 - сервобустер IV и V передач; 14 - бустер правого останочного тормоза; 15 - золотник левого поворота; 16, 39 - клапаны; 17 - манометр системы смазки силовой передачи; 18 - дроссель; 19 - приемник манометра; 20 - трубопровод от гидроциклона к клапанной коробке; 21 - шланг гибкий; 22 - радиатор масляный; 23 - клапан перепускной; 24 - клапан слива масла из картера коробки передач; 25 - поршень цилиндра главного фрикциона; 26 - главный фрикцион; 27 - поддон коробки передач; 28 - масляный насос; 29 - фильтр сетчатый; 30 - нижний картер коробки передач; 31 - пробка; 32 - бункер гидроциклона; 33 - гидроциклон; 34 - канал подвода масла к гидроциклону; 35 - клапан системы смазки; 36 - клапан системы гидроуправления; 37 - золотник главного фрикциона; 38 - корпус клапанной коробки; 40 - поршень бустера тормоза ПМП; 41 - поршень бустера блокировочного фрикциона ПМП; 42 - обратный клапан аварийной гидросистемы машины; 43 - лента останочного тормоза; 44 - каналы системы гидроуправления; 45 - золотник останочных тормозов; 46 - бустер левого останочного тормоза; а, б, в - полости.

линдры переключения передач **2, 13**, бустеры ПМП и главного фрикциона, трубопроводы и перепускной клапан **23**.

Масляный насос **28** шестеренчатый, обеспечивает подачу масла на смазку и в гидропривод силовой передачи. Он состоит из корпуса и двух цилиндрических шестерен, сетчатого фильтра **29** и предохранительного клапана (разгрузки).

Гидроциклон **33** является фильтром, предназначенным для очистки масла от механических примесей. Он расположен снаружи на верхней половине картера коробки передач с левой стороны. Гидроциклон состоит из литого полого корпуса, имеющего цилиндрическую и коническую части, и бункер **32**. В верхней части корпуса нарезана резьба, в которую ввернут штуцер для соединения с трубопроводом **20**, отводящим масло к клапанной и золотниковой коробкам. Сбоку корпуса выполнен фланец с обработанной привалочной поверхностью со сквозным отверстием, которое сообщается с каналом картера коробки передач. По этому каналу поступает масло из насоса. Снизу гидроциклон закрыт спускной пробкой **31**, которая контрится с помощью проволоки.

Принцип действия гидроциклона заключается в использовании центробежных сил, под действием которых механические примеси отбрасываются к стенкам корпуса, со стенок корпуса примеси стекают в бункер. Для обеспечения завихрения струи масла маслоподводящее отверстие расположено по касательной к цилиндрической поверхности корпуса.

Клапанная коробка обеспечивает распределение потоков масла по назначению и поддержанию необходимого давления масла в системе гидроуправления и смазки силовой передачи.

Клапанная коробка состоит из корпуса **35** (рис. 4.4), клапана **36**, поддерживающего необходимое давление масла в системе гидроуправления, клапана **38**, поддерживающего необходимое давление в системе смазки, золотника **34** привода управления главным фрикционом и шарикового обратного клапана **31**.

Обратный клапан предотвращает включение главного фрикциона при кратковременном понижении давления масла, которое возникает в момент заполнения сервоцилиндров при переключении передач.

Клапаны **36** и **38** представляют собой полые цилиндры со штоками **37**. внутри цилиндров установлены: в клапане **36** – две концентрические пружины **27**, а в клапане **38** – одна пружина **25**.

Масляный радиатор трубчато-пластинчатый, предназначен для охлаждения масла системы смазки и гидроуправления. Радиатор **22** (рис. 4.20) установлен рядом с водяным радиатором системы охлаждения двигателя.

Радиатор состоит из набора трубок овального сечения, латунных пластинок, надетых на трубки и двух коллекторов. Входной коллектор разделен перегородкой на две части, что обеспечивает удлинение пути (два хода) масла по трубкам, благодаря чему улучшается охлаждение. Для предохранения радиатора от избыточного давления при загустевании масла (низкие температуры) предусмотрен шариковый перепускной клапан **23** с пружиной, отрегулированной на давление 250 – 300 КПа (2,5 – 3 кг/см²).

4.6.2. Работа системы смазки и гидроуправления

При работе двигателя приводится в действие насос **28**, который подает масло из картера коробки передач в гидроциклон **33** и от него к клапанной коробке **38**.

В клапанной коробке масло поступает в полость *a*, где разветвляется. Часть масла идет непосредственно по трубопроводу к золотниковой коробке **12**.

Если золотники в золотниковой коробке находятся в исходном положении, то дальнейший путь маслу закрыт и масло, нагнетаемое насосом в полость *a*, отжимает клапан **36** и поступает по трубопроводу к радиатору **22** и от него в полость *b* клапанной коробки. Из полости *b* масло идет по трубопроводу на смазку коробки передач и планетарных механизмов поворота. Излишки масла из полости *b* идут на слив, отжав клапан

35. Часть масла по внутреннему сверлению поступает в камеру золотника **37** гидропривода главного фрикциона, и если золотник находится в исходном положении, то дальнейший путь масла перекрыт.

При нажатии на педаль главного фрикциона перемещается золотник **37** и масло из полости *a* через камеру золотника, внутренние каналы, камеру обратного клапана **39**. По трубопроводу поступает в полость *b* бустера главного фрикциона и по трубопроводу к бустерам **2** и **13** коробки передач.

При неработающем гидроприводе при закрытых золотниках, масло, подаваемое насосом, прокачивается через клапан **36** управления обратно в систему. Когда золотники бустеров переключения передач находятся в нейтральном положении, дальнейший путь масла в этой магистрали перекрыт.

При переключении передач золотник бустера открывает путь маслу и оно заполняет полость бустера. В результате резкого увеличения расхода масла давление в полости *a* клапанной коробки кратковременно снижается. Тогда под действием пружины закрывается клапан **36** и перекрывает путь масла по трубопроводу на смазку коробки передач и планетарных механизмов поворота. В результате этого расход масла уменьшается, давление в полости *a* увеличивается и клапан **36** снова открывается. Таким образом, клапан работает в пульсирующем режиме, что способствует поддержанию постоянного давления в гидроприводе.

По этому же принципу работает клапан **35** системы смазки, пружина которого отрегулирована на давление 150 – 300 кПа (1,5-3 кг/см²). При возрастании давления в полости *b* клапан **35** открывается и перепускает излишки масла на слив.

Как видно из схемы, путь масла к бустерам переключения передач проходит через золотник выключения главного фрикциона, благодаря чему невозможно переключить передачи (II, III, IV, V), не выключив главного фрикциона.

4.7. Возможные неисправности силовой передачи и способы их устранения

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
Главный фрикцион		
Туго выжимается педаль главного фрикциона	Заедание тяг привода к золотнику главного фрикциона	Устраните заедание в приводе
Педаль главного фрикциона не возвращается в исходное положение	Заедание в приводе. Слабо натянута оттяжная пружина педали.	Устраните заедание. Отрегулируйте натяжение пружины вращением гайки.
Главный фрикцион пробуксовывает	Нет зазора в механизме выключения	Восстановите зазор
Главный фрикцион не выключается	Нет достаточного давления масла в гидросистеме (менее 150 кПа(1,5 кг/см ²))	Проверьте уровень масла в коробке передач и при необходимости дозаправьте. Если масла достаточно, но неисправность имеется, коробку передач отправьте в ремонт.
Неполное выключение главного фрикциона(главный фрикцион «ведет»)	Заедание поршня механизма выключения, вследствие чего уменьшился его ход. Коробление дисков трения.	Отправьте коробку передач в ремонт. Отправьте коробку передач в ремонт.

<i>Коробка передач</i>		
Передачи включаются с трудом или совсем не включаются	Нет достаточного давления масла в системе гидроуправления Неполное выключение главного фрикциона. Износ конусов синхронизаторов.	Проверьте уровень масла в коробке передач и при необходимости дозаправьте. Если масла достаточно, но неисправность имеется, коробку передач отправьте в ремонт. Отправьте коробку передач в ремонт. Отправьте коробку передач в ремонт
Самопроизвольное выключение передач	Нарушена регулировка привода управления коробкой передач, вследствие чего передачи не включаются полностью.	Отрегулируйте привод управления коробкой передач.
<i>Бортовая передача</i>		
Повышенный нагрев бортовых передач	Избыток или недостаток смазки. Разрушение подшипников.	Слейте излишек или добавьте смазку. Снимите крышку бортовой передачи и замените разрушенные подшипники
Подтекание смазки из бортовой передачи	Износ манжет сальниковой крышки. Ослабло крепление крышки	Замените манжеты. Подтяните болты крепления крышки и законтрите их
<i>Остановочные тормоза</i>		
При прямолинейном движении происходит сильный нагрев тормозной ленты.	Мал зазор (или метам полностью отсутствует) между лентой и барабаном тормозов.	Отрегулируйте зазор между лентой и барабаном
При повороте руля до отказа в ту или другую сторону не происходит резкого поворота с остановкой отстающей гусеницы	Не затягиваются ленты остановочных тормозов	Отрегулируйте зазор между лентой и барабаном
При нажатии на педаль тормоза машина не останавливается или поворачивается	Не затягиваются одна или обе ленты остановочных тормозов	Отрегулируйте зазор между лентой и барабаном

5. Ходовая часть

Ходовая часть состоит из гусеничного движителя и подвески.

5.1. Гусеничный движитель

Гусеничный движитель предназначен для преобразования вращательного движения ведущих колес в поступательное движение машины. Он обеспечивает высокую проходимость по местности благодаря малому удельному давлению на грунт.

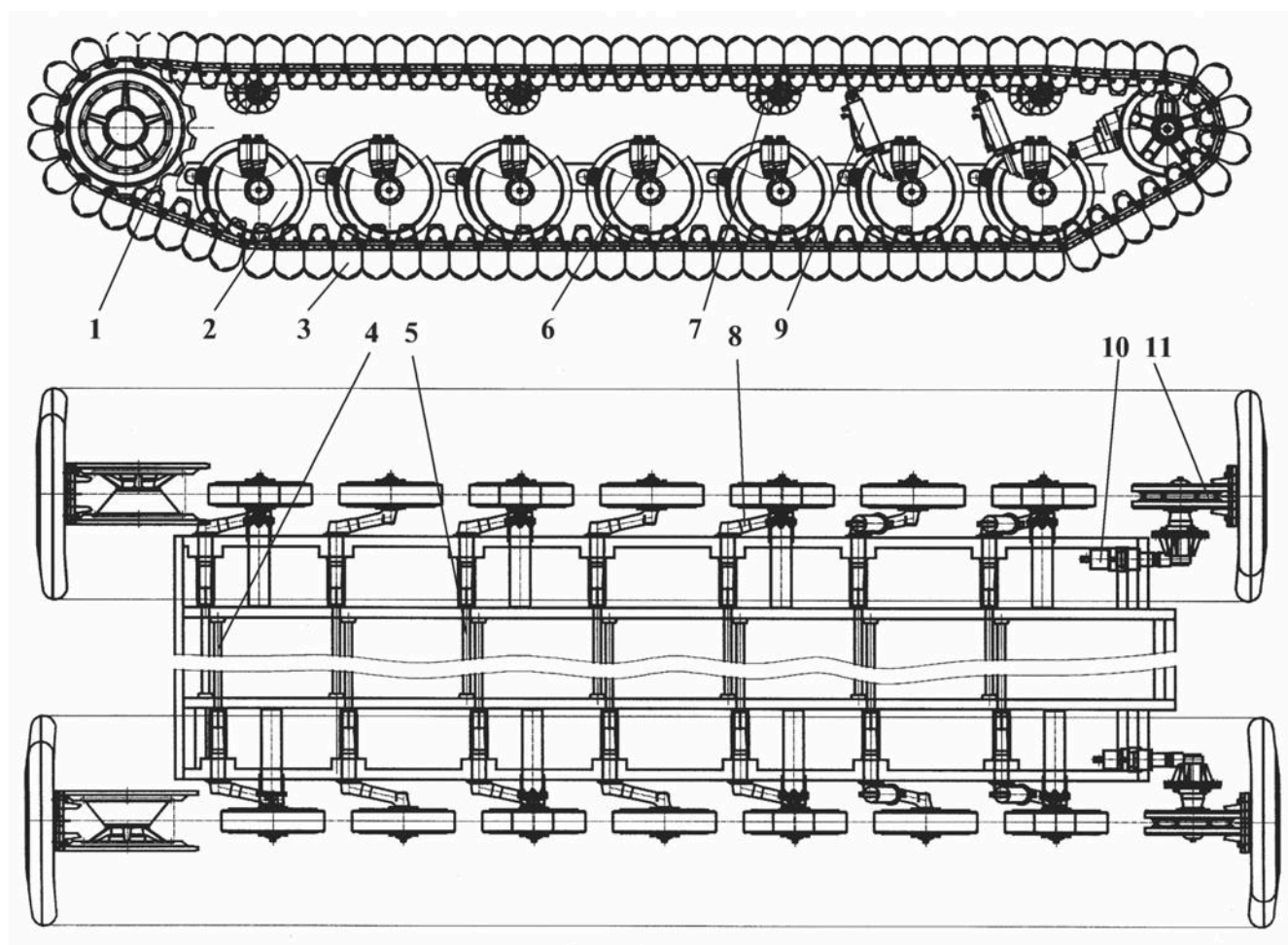


Рис. 5.1. Ходовая часть

1 – колесо ведущее; 2 – каток опорный; 3 – гусеница; 4 – вал торсионный левый; 5 – вал торсионный правый; 6 – упор пружинный; 7 – каток поддерживающий; 8 – балансир; 9 – гидроцилиндр блокировки подвески; 10 – механизм натяжения; 11 – колесо направляющее.

Гусеничный движитель (рис. 5.1) состоит из двух гусениц 3, двух ведущих колес 1, двух направляющих колес 11 с механизмами натяжения гусениц 10, четырнадцати опорных 2 и восьми поддерживающих 7 катков.

5.1.1. Гусеницы

Гусеницы через опорные катки воспринимают массу машины, распределяют ее на большую опорную поверхность, создают требуемое сцепление с грунтом и при передаче тягового усилия от ведущих колес обеспечивают поступательное движение машины.

Гусеницы (рис.5.2) мелкозвенчатые, состоят из 86 траков каждая. Траки, соединенные между собой пальцами 5, образуют замкнутую цепь. Каждый трак состоит из металлического 3 трака шириной 350 мм и закрепленного на нем при помощи болтового соединения 2 пневматического трака 1 длиной 1076 мм. Траки соединены таким образом, что общая ширина гусеницы составляет 1260мм.

Металлический трак 3 литой с двумя гребнями, четырьмя проушинами с одной стороны и тремя проушинами с другой. Гладкая поверхность траков служит беговой дорожкой для опорных катков. На внешней стороне трака имеются выступы, служащие для повышения надежности закрепления пневматического трака. Гребни предотвращают сход гусеницы с опорных и поддерживающих катков и направляющих колес.

Пневматический трак 1 представляет собой резинокордную оболочку, заполненную воздухом или эластичным наполнителем. Избыточное давление внутри оболочки 80 – 120 кПа (0,8-1,2 кг/см²). На верхней стороне трака имеются четыре шпильки, при помощи которых пневматический трак крепится к металлическому, на внешней стороне - сформованы грунтозацепы для обеспечения надежного сцепления гусеницы с грунтом.

5.1.2. Ведущее колесо

Ведущие колёса, получая вращение от двигателя через агрегаты силовой передачи, перематывают находящиеся с ними в зацеплении гусеницы и передают толкающее усилие корпусу машины. Под действием этого усилия машина перекачивается на опорных катках по гусеницам.

Ведущее колесо состоит из корпуса 2 (рис.5.3) и двух зубчатых венцов 5. Корпус ведущего колеса – литой, сваренный из трех частей: двух дисков и ступицы со шлицами. К фланцам диска и ступицы при помощи болтов 3 и гаек 4 с шайбами крепятся съемные зубчатые венцы, имеющие по 14 зубьев.

Ведущие колеса установлены на валах бортовых передач на конусах 2 и 7 и крепятся пробкой 5 (рис. 4.19). Для стопорения пробки используются стопорное кольцо 6 и два стопорных болта 9.

5.1.3. Направляющее колесо

Направляющее колесо 1 (рис. 5.4) служит для направления движения гусеницы при ее перематывании во время движения машины. На машине установлены два направляющих колеса, расположенные по бортам корпуса в кормовой части.

Направляющее колесо сварено из двух фасонных дисков. Направляющие колеса установлены на оси кривошипа 23 на двух роликовых подшипниках, цилиндрическом 12 и сферическом 9. Между обоймами подшипников установлены две распорные втулки 10 и 11. От осевого смещения колесо крепится гайкой 5, которая фиксируется стопорной шайбой 6.

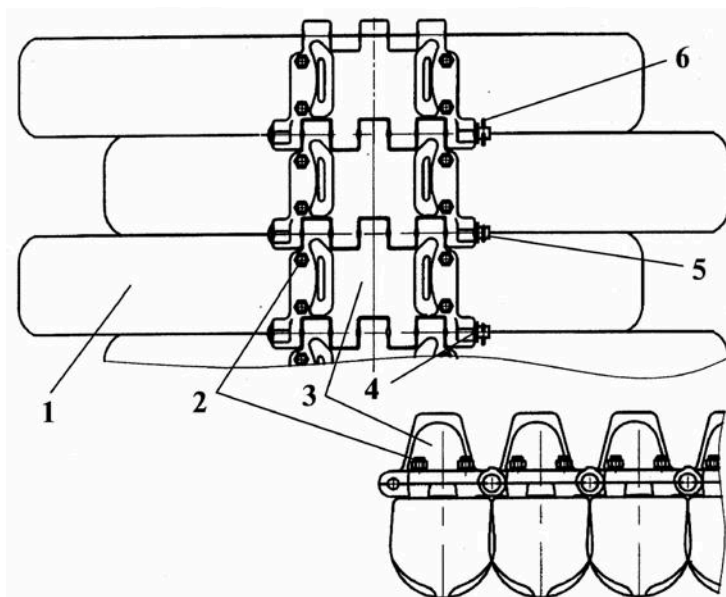


Рис. 5.2. Гусеница в сборе

1 – трак пневматический; 2 – болтовое соединение; 3 – трак металлический; 4 – шайба; 5 – палец; 6 – шплинт.

Снаружи колесо закрыто крышкой 2, которая крепится стопорным кольцом 7. В центре крышки имеется заправочное отверстие, закрытое пробкой 3 с алюминиевой прокладкой. Крышка уплотняется резиновым уплотнительным кольцом. С внутренней стороны колеса установлена крышка 13 с вмонтированными в нее двумя манжетами 14 и уплотнительным кольцом. На конце крышки 13 имеется выступ, который входит в паз обоймы 15 лабиринта, установленной на оси кривошипа 23. Крышка 13 крепится к ступице колеса болтами. Для смазки подшипников колеса применяется смазка Литол-24.

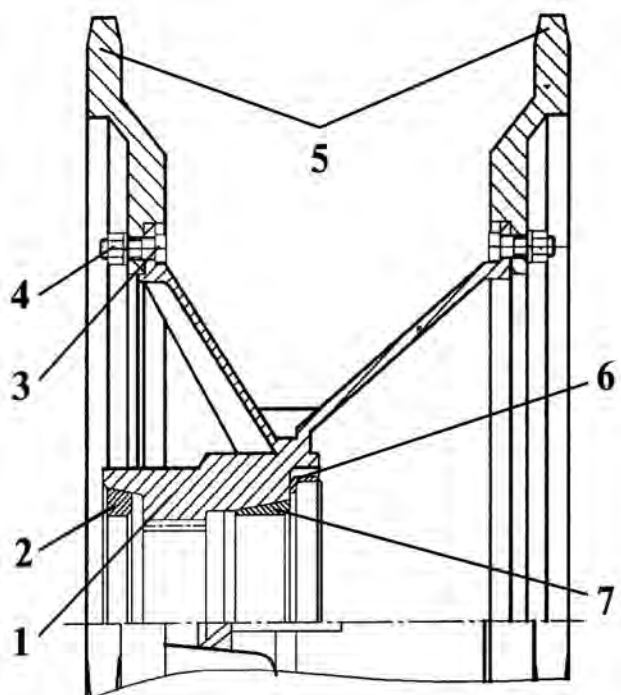


Рис. 5.3. Колесо ведущее

1 – ступица ведущего колеса; 2 – конус наружный; 3 – болт; 4 – гайка; 5 – зубчатые венцы; 6 – кольцо лабиринтного уплотнения; 7 – конус внутренний.

5.1.4. Механизм натяжения гусениц

Механизм натяжения предназначен для регулирования натяжения гусениц. Натяжение гусениц осуществляется при помощи кривошипа 23, который поворачиваясь на опорах корпуса, изменяет расстояние между центрами ведущего и направляющего колес и тем самым ослабляет или натягивает гусеницу.

Механизм натяжения электромеханический с управлением из кабины водителя. Он состоит из кривошипа 23, рычага 22 и электромеханического исполнительного механизма 36. Кривошип своей осью опирается на две бронзовые втулки 18 и 21, установленные в обойме 20 кривошипа, которая в свою очередь при помощи фланца 30 и болтового соединения 31 крепится к кронштейну 28. Кронштейн крепится через прокладку к корпусу машины при помощи болтов 29. Изнутри машины кривошип уплотняется при помощи манжеты 25, снаружи при помощи лабиринтного уплотнения с разрезным металлическим кольцом 32 и манжеты 33. Уплотнение полости между обоймой 20 и кронштейном 28 осуществляется при помощи резиновых колец 26 и 34. От осевого смещения колесо удерживается шариками 27, которые фиксируются пробками 19. На шлицах кривошипа посажен рычаг 22, который при помощи пальца 43 соединен с исполнительным механизмом 36. От осевого смещения рычаг удерживается стопорными планками 42. Через отверстие под пробкой заправляется смазка Литол-24 до выхода либо через манжету 25 либо 33.

Исполнительный механизм 36 состоит из электродвигателя, цилиндрической и винтовой передач.

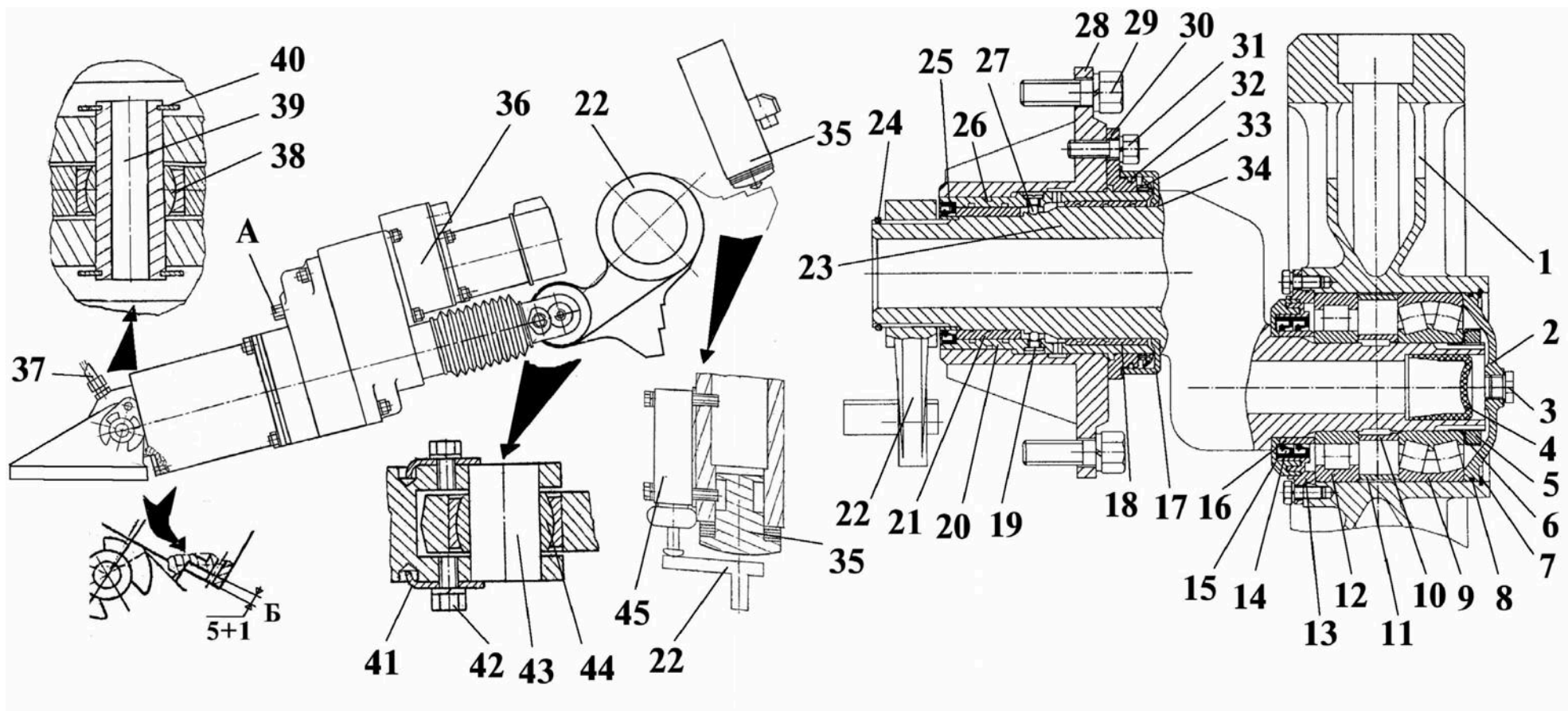


Рис. 5.4. Направляющее колесо с механизмом натяжения гусениц

1 – колесо направляющее; 2, 13 – крышки; 3, 19 – пробки; 4 – заглушка; 5 – гайка; 6 – стопорная шайба; 7, 24, 40 – стопорные кольца; 8, 26, 34 – уплотнительные кольца; 9 – сферический роликоподшипник; 10, 11, 16 – распорные втулки; 12 – цилиндрический роликоподшипник; 14, 25, 33 – самоподжимные манжеты; 15 – обойма лабиринтного уплотнения; 17 – корпус уплотнения; 18, 21 – бронзовые втулки; 20 – обойма; 22 – рычаг; 23 – кривошип; 27 – шарик; 28 – кронштейн; 29, 31, 42 – болты; 30 – фланец; 32 – разрезное кольцо; 35 – упор рычага; 36 – электромеханический исполнительный механизм; 37 – трубка к датчику; 38, 44 – шаровые подшипники; 39, 43 – пальцы; 41 – стопорная планка; 45 – конечный выключатель; А – болт для натяжения гусениц гаечным ключом.

5.1.5. Поддерживающий каток

Поддерживающие катки предназначены для поддержания и направления верхних ветвей гусениц при их перематывании. На машине установлено восемь поддерживающих катков, по четыре с каждого борта.

Поддерживающие катки – одинарные с резиновыми шинами. Ступица 3 (рис. 5.5) катка изготовлена из алюминиевого сплава. На ступицу навулканизирована резиновая шина. Катки устанавливаются на двух шариковых подшипниках 11 на осях кронштейнов 2, крепящихся болтами 16 к кронштейнам вваренным в борта корпуса машины. Между обоймами подшипников 11 установлены втулки 12. От осевого смещения катков удерживается гайкой 5, которая стопорится стопором. Снаружи ступица катка закрыта крышкой 8, закрепленной болтами 10. В центре крышки имеется заправочное отверстие, закрытое пробкой 9 с алюминиевой прокладкой. С внутренней стороны катка установлена крышка с вмонтированной в нее двухкромочной самоподжимной манжетой 14. На торце крышки имеется выступ, который входит в паз обоймы 15 лабиринта, установленной на оси кронштейна 2. Крышка крепится к ступице катка болтами 17. Регулирующие прокладки 1 служат для выставки поддерживающих катков по колее в линию. Для смазки подшипников катка применяется масло МТ-16п.

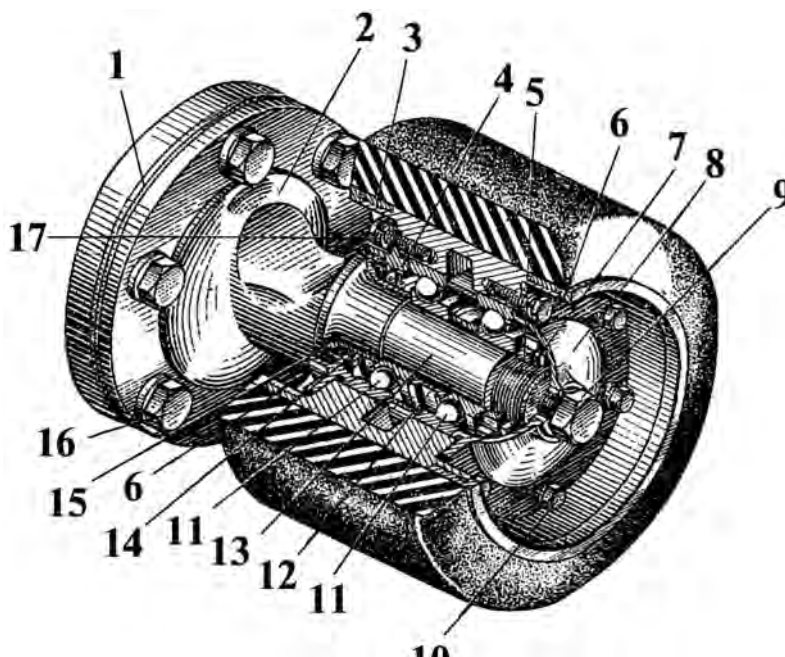


Рис. 5.5. Поддерживающий каток:

1 - регулировочные прокладки; 2 - кронштейн катка; 3 - ступица; 4 - задняя крышка; 5 - гайка крепления катка; 6 - ребро ступицы; 7 - штифт гайки; 8 - крышка; 9 - пробка смазочного отверстия; 10 - болт крепления крышки; 11 - шарикоподшипник; 12 - распорная втулка; 13 - ось катка; 14 - самоподжимная манжета; 15 - лабиринтное уплотнение; 16 - болт крепления кронштейна; 17 - болт крепления крышки.

5.1.6. Опорный каток

Опорные катки предназначены поддерживать машину и обеспечивать ей поступательное движение при перекачивании по замкнутой гусеничной цепи. На машине установлено 14 опорных катков по семь с каждого борта. Для увеличения подъемной силы на плаву опорные катки выполнены пустотелыми.

Опорный каток – одинарный, состоит из ступицы (рис. 5.6), двух дисков 13 и бандажа 14, соединенных сваркой. Снаружи на бандаж 14 навулканизирована резиновая шина 15. Каток установлен на оси 5, выполненной как одно целое с балансиrom 16. Каток вращается на одном шариковом 7 и одном роликовом 25 подшипниках. Между внутренними обоймами этих подшипников установлена распорная втулка. От осевого смещения катков удерживается гайкой 11, стопорящейся штифтом 9. Ступица катка с наружной стороны закрыта крышкой 8, в центре которой имеется заправочное отвер-

ствие, закрытое пробкой 10 с алюминиевой прокладкой. Крышка 8 устанавливается на сурике и уплотняется резиновым уплотнительным кольцом 12. С внутренней стороны катка установлена обойма 23 лабиринта и крышка 27 с вмонтированными в нее двумя самоподжимными манжетами 24. На торце крышки 27 имеется выступ, который входит в паз обоймы 23, установленной на оси катка. Между крышкой 27 и ступицей опорного катка установлено уплотнительное кольцо 26. Для смазки подшипников катка применяется смазка Литол-24.

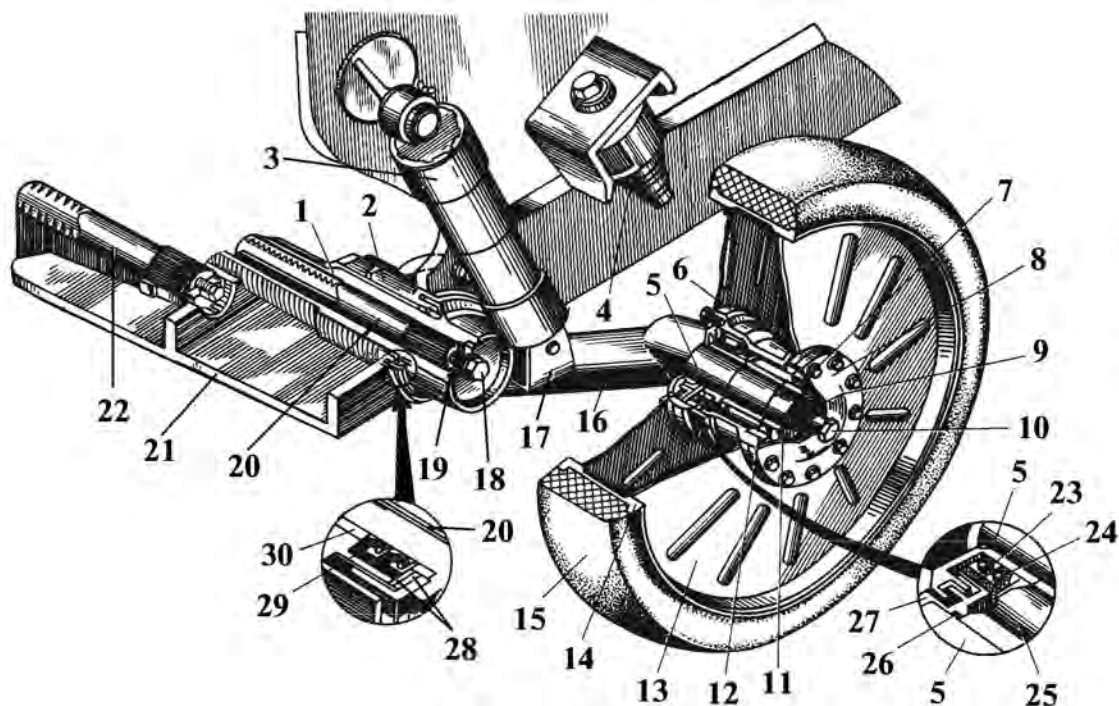


Рис. 5.6. Опорный каток с подвеской

1 - ось балансира; 2 - кронштейн подвески; 3 - гидроцилиндр блокировки подвески; 4 - упор пружинный; 5 - ось катка; 6 - ступица; 7 - подшипник шариковый; 8, 19, 27 - крышки; 9 - стопор; 10 - пробка; 11 - гайка; 12, 26 - кольца уплотнительные; 13 - диск; 14 - бандаж; 15 - шина резиновая; 16 - балансир; 17 - проушина; 18 - болт; 20, 32 - валы торсионные; 21 - днище; 22 - шайба; 23 - обойма лабиринта; 24, 29 - манжеты; 25 - подшипник роликовый; 28 - прокладки регулировочные; 30 - втулка; 31 - болт

5.2. Подвеска

Подвеска предназначена для обеспечения плавности хода при движении машины по неровностям местности, а также для смягчения ударов и толчков при наезде на препятствия.

Подвеска машины - индивидуальная торсионная. Она состоит из четырнадцати упругих элементов торсионных валов 4 и 5 (рис. 5.1), четырнадцати балансиров 8, установленных в кронштейнах подвески, четырнадцати пружинных упоров 6 и четырех гидроцилиндров блокировки подвески 9.

5.2.1. Торсионный вал

Торсионный вал является упругим элементом подвески. Под воздействием сил, передаваемых от грунта на опорный каток, балансир, поворачиваясь вокруг своей оси, закручивает торсионный вал. При снятии нагрузки с катка упругие силы торсионного вала при раскручивании возвращают балансир и каток в первоначальное положение. Торсионные валы 20 и 32 (рис. 5.6) представляет собой стальной стержень цилиндри-

ческой формы с двумя головками, выполненными на концах вала. Головки выполнены разного диаметра и имеют шлицы. Малая головка входит в шлицы оси **16** балансира, большая – в шлицованную втулку, приваренную к лонжерону днища корпуса. Для предотвращения торсионного вала от коррозии и механических повреждений стержень вала окрашен и покрыт бакелитовым лаком.

От продольного смещения торсионный вал удерживается: со стороны малой головки крышкой **19**, упирающейся в торец оси балансира, и болтом **18**, а со стороны большой головки шайбой **22**, упирающейся в продольное ребро днища корпуса и болтом **31**. Шайба **22** удерживает от осевого смещения и балансир с катком. Уплотнение крышки **19** в оси балансира **1** осуществляется резиновым кольцом. Резьбовое отверстие в малой головке торсионного вала используется также для его вытаскивания из корпуса.

Для повышения усталостной стойкости торсионные валы подвергают заневоливанию (предварительному закручиванию) в направлении, в котором они будут работать. Поэтому торсионные валы делятся на левые и правые, о чем на их торцах нанесена маркировка ЛЕВ и ПР. При установке торсионных валов необходимо придерживаться маркировки.

5.2.2. Балансир

Балансир предназначен для соединения корпуса машины с опорными катками. Балансир **16** (рис. 5.6) – кованый полый, выполнен как одно целое с осью балансира **1** и осью **5** опорного катка. Снизу в отверстие балансира вставлена пробка для предотвращения попадания грязи. На ось **5** катка напрессована **23** обойма лабиринта. Внутри оси балансира нарезаны треугольные шлицы, в которые входят шлицы малой головки торсионного вала.

Ось балансира опирается на две втулки **30**, запрессованные в отверстия кронштейна **2** подвески. Кронштейн подвески сварен из двух кованых половин и приварен к лонжерону днища корпуса. С внешней стороны на торцевой поверхности кронштейна имеется расточка, в которую устанавливаются две самоподжимные манжеты **29**, и выточка, в которую входит кромка крышки оси балансира, образующие лабиринт. Четыре задние балансира отличаются от других наличием проушин **17** для соединения с гидроцилиндрами блокировки подвески **3**. От осевого смещения балансир удерживается болтом **31** и шайбой **22**.

Для смазки втулок оси балансира применяется смазка Литол-24.

5.2.3. Упор

Упор **4** (рис. 5.6) предназначен для ограничения хода катка и смягчения жестких ударов балансиров о корпус. На машине установлено четырнадцать пружинных упоров.

Пружинный упор представляет собой буферную пружину, приваренную к основанию. Снизу в пружину вставлен боек, по которому ударяет балансир **16** при большом ходе катка. Упор крепится болтом к кронштейну, приваренному к бортовому листу корпуса машины.

5.4. Возможные неисправности ходовой части и способы их устранения

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
Машину во время движения «уводит» в сторону	Неравномерно натянуты гусеницы	Отрегулируйте натяжение гусениц
Сильно нагреваются ступицы опорных катков и направляющих колес (проверить на ощупь)	Нет смазки внутри ступиц Разрушились подшипники	Добавьте смазку Замените подшипники
Частые и резкие удары балансира об упор	Разрушился торсион	Замените торсион
Отставание резиновой шины от бандажа опорного катка		Если длина отставания резиновой шины от бандажа не более 120 мм, глубина не более 40 мм, количество отставаний на опорный каток не более четырех и расстояние между ними не менее 200 мм, то каток пригоден для дальнейшей эксплуатации. В противном случае каток замените. При этом износ бандажа не должен быть более 8 мм на обе стороны. Если износ бандажа более 8 мм, допускается круговое отслоение глубиной не более 25 мм на сторону, местное длиной не более 150 мм и глубиной не более 70 мм. Количество отклонений не более четырех с расстоянием между ними не менее 200 мм. При разрушениях выше допустимых пределов необходимо сразу же заменить каток.
Вырыв резины из шины опорного катка	Механические повреждения гребнями траков при резких поворотах машины или от попадания посторонних предметов	Если вырывы размером 80 x 80 мм и числом не более 4 или размером 60 x 60 мм и числом не более восьми, расстояние между вырывами не менее 200 мм, разрешается дальнейшая эксплуатация катков. В противном случае каток замените.

6. Тормоза и пневмосистема

6.1. Основные тормозные системы

Машина оборудована рабочей, стояночной и запасной тормозными системами. Хотя эти тормозные системы имеют общие элементы, работают они независимо одна от другой и обеспечивают высокую эффективность торможения в любых условиях эксплуатации. Кроме того, машина оснащена аварийной сигнализацией и контрольными приборами, позволяющими следить за работой пневмопривода.

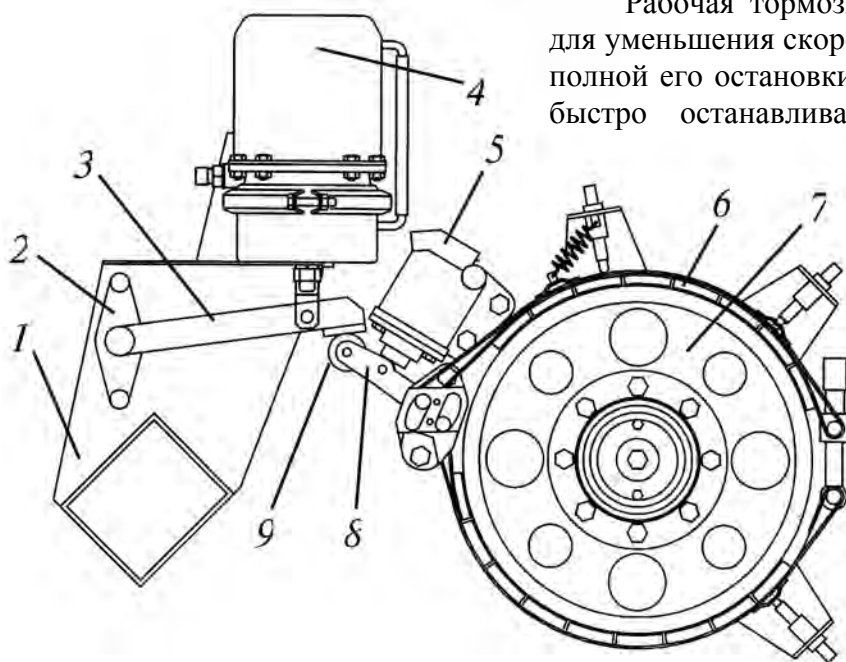


Рис. 6.1. Тормоза машины

1 – кронштейн рычага и тормозной камеры; 2 – подшпиковая опора; 3 – рычаг стояночного тормоза; 4 – тормозная камера; 5 – гидробустер остановочных тормозов; 6 – тормозная лента; 7 – тормозной барабан; 8 – вильчатый рычаг; 9 – ролик привода стояночного тормоза

Рабочая тормозная система предназначена для уменьшения скорости движения машины или полной его остановки. Она позволяет надежно и быстро останавливать движущуюся машину независимо от условий ее движения, скорости и нагрузки. Тормозные механизмы рабочей тормозной системы установлены на планетарных механизмах поворота КПП. Привод рабочей тормозной системы гидравлический от гидросистемы коробки передач и поворота. Управляется привод педалью, расположенной в кабине, посредством тросового привода, механически связывающего педаль и золотниковую коробку. Подробное описание рабочей тормозной системы (остановочных тор-

мозов) и ее привода приведено в разделе 4.

Стояночная тормозная система обеспечивает торможение неподвижной машины, в том числе на уклоне и в отсутствие водителя. Стояночная тормозная система выполнена как единое целое с запасной тормозной системой.

Запасная тормозная система предназначена для плавного снижения скорости или остановки движущейся машины при полном или частичном выходе из строя рабочей тормозной системы.

6.2. Стояночная и запасная тормозные системы

6.2.1. Тормозной механизм

Тормозные механизмы стояночной и запасной систем установлены в передней части корпуса машины слева и справа и приводят в действие левую и правую тормозные ленты.

Тормозной механизм стояночной и запасной системы состоит из тормозных барабанов 7 (рис. 6.1), тормозных лент 6, вильчатого рычага 8 остановочных тормозов, ролика 9 привода стояночного тормоза, рычага 3, установленного на кронштейне 1 в

подшипниковых узлах 2 и тормозной камеры 4.

При торможении рычаг 3, нажимая на ролик 9, поворачивает вильчатый рычаг 8 и затягивает тормозную ленту 6.

6.2.2. Пневмосистема

Схема пневмосистемы машины показана на рис. 6.2. Источником сжатого воздуха является компрессор 1. Компрессор, регулятор давления 2, предохранитель 3 от замерзания конденсата в сжатом воздухе и ресивер 7 составляют питающую часть пневмосистемы. Манометр 6 показывает давление в ресивере пневмосистемы.

Привод стояночной и запасной систем состоит из крана 12 управления, ускорительного клапана 8, двух пружинных энергоаккумуляторов тормозных камер 9, выключателя 10 контрольной лампы стояночного тормоза.

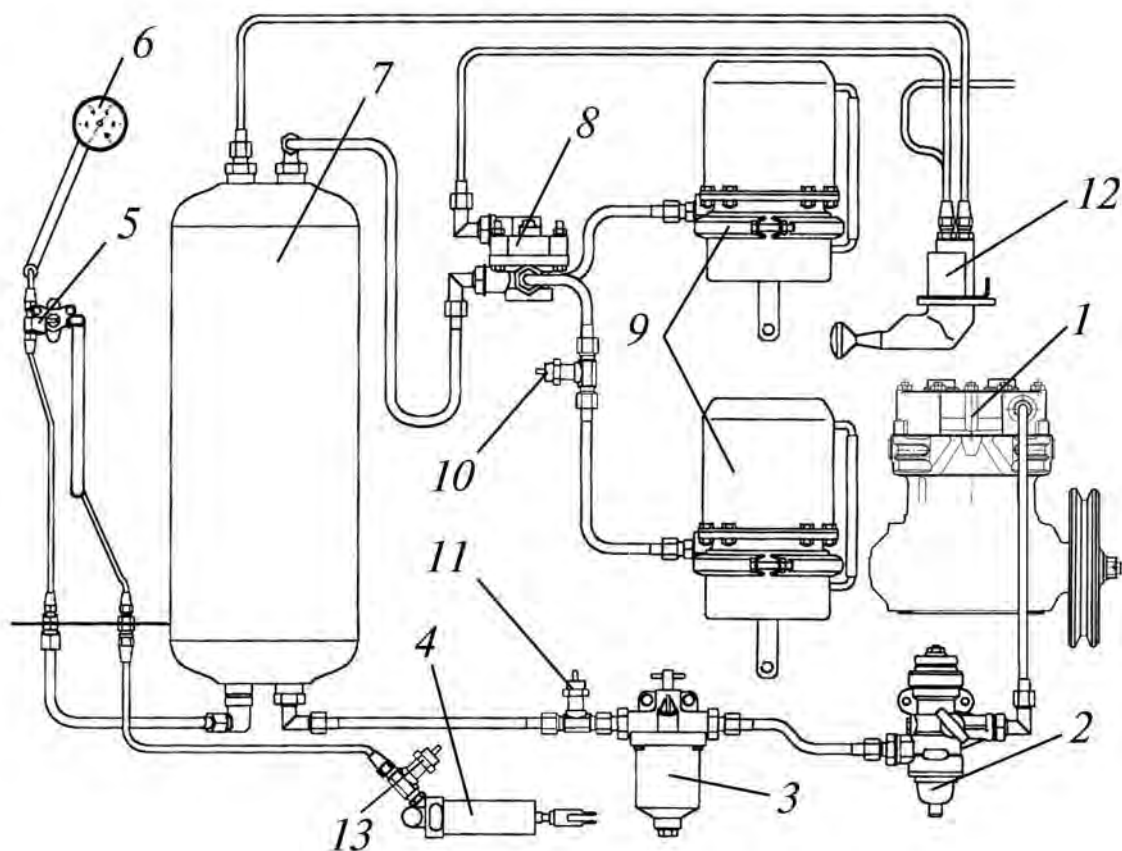


Рис. 6.2. Пневмосистема машины

1 – компрессор; 2 – регулятор давления; 3 – предохранитель от замерзания; 4 – пневмоцилиндр включения пониженной передачи; 5 – кран включения пониженной передачи; 6 – манометр; 7 – ресивер; 8 – ускорительный клапан; 9 – тормозные камеры; 10 – выключатель сигнала стояночного тормоза; 11 – выключатель сигнализатора падения давления; 12 – кран управления стояночной и запасной тормозной системой; 13 – выключатель лампы пониженной передачи

6.2.3. Работа пневмопривода стояночной и запасной тормозных систем

Для затормаживания машины на стоянке рукоятку крана 12 управления стояночной тормозной системой нужно установить в вертикальное фиксированное положение. При этом воздух из управляющей магистрали ускорительного клапана 8 выходит в окружающую среду. Через атмосферный вывод ускорительного клапана выпускается воз-

дух из цилиндров пружинных энергоаккумуляторов тормозных камер **9**. Пружины, разжимаясь, приводят в действие тормозные механизмы, одновременно срабатывает выключатель **10** сигнала стояночного тормоза и на пульте загорается сигнализатор **7** (рис. 2.7).

Для выключения стояночной тормозной системы рукоятку крана **12** (рис. 6.2) нужно установить в горизонтальное положение. При этом воздух из ресивера **7** поступает в управляющую магистраль ускорительного клапана **8**, который срабатывает и пропускает сжатый воздух из ресивера в пружинные энергоаккумуляторы камер **9**. При этом силовые пружины сжимаются, машина растормаживается, сигнальная лампа на пульте гаснет.

Таким образом, можно начинать движение после того, как погаснет контрольная лампа стояночной тормозной системы. Следует помнить, что при отсутствии давления в гидросистеме коробки передач рабочая тормозная система не действует и торможение нужно проводить тормозным краном **12**.

При аварийном падении давления в пневмосистеме пружинные энергоаккумуляторы срабатывают, машина затормаживается, срабатывает выключатель **11** сигнализатора падения давления, и на пульте загорается сигнализатор **3** (рис. 2.7).

Если нет запаса сжатого воздуха, машину можно растормозить с помощью устройств механического растормаживания, которые встроены в цилиндры пружинных энергоаккумуляторов. Для этого следует вывернуть винт **9** (см. рис. 6.8) механизма аварийного растормаживания до упора.

Тормозной кран **12** управления стояночной тормозной системой имеет следящее устройство, которое позволяет притормаживать машину с интенсивностью, зависящей от положения рукоятки крана.

При повороте крана на определенный угол вверх из управляющей магистрали ускорительного клапана **8** выпускается воздух в количестве, пропорциональном углу поворота рукоятки крана. При этом через атмосферный вывод ускорительного клапана выходит соответствующее количество воздуха из цилиндров пружинных аккумуляторов тормозных камер **9**, под поршнем цилиндра давления воздуха упадет, и под действием пружины шток тормозной камеры выдвинется на определенную величину, производя торможение машины.

6.3. Приборы пневмосистемы

6.3.1. Компрессор

Поршневой двухцилиндровый компрессор (рис. 6.3) с одной степенью сжатия установлен в развале цилиндров двигателя на площадке верхней крышки шестерен распределения. Привод компрессора осуществляется клиноременной передачей от шкива вентилятора двигателя.

Для крепления компрессора к верхней крышке блока двигателя на нижней плоскости картера **18** предусмотрены четыре бобышки с отверстиями. В торцах картера расположены отверстия для установки шариковых подшипников **17** и **20** коленчатого вала **19**.

Коленчатый вал **19** имеет две шатунные шейки и две шейки под шариковые подшипники. Смазка к шатунным подшипникам подводится по масляным каналам, просверленным в теле коленчатого вала. В расточке задней шейки вала установлен уплотнитель **15** и его пружина **14** с правой навивкой. При вращении вала пружина увлекает за ним уплотнитель, одновременно прижимая его к торцу бобышки задней крышки **16**.

Передняя **21** и задняя **16** крышки крепятся к картеру болтами. Между крышками и картером установлены уплотнительные прокладки из паронита. Резьбовое отверстие в задней крышке служит для подсоединения системы смазки компрессора к системе

смазки двигателя. В передней крышке установлен двухкромочный резиноармированный сальник 2.

На носок коленчатого вала посажен на сегментной шпонке шкив 1 компрессора.

Стык между картером 18 и блоком цилиндров 13 уплотнен прокладкой из прокладочного картона. Для охлаждения цилиндров используется водяная рубашка блока. Между головкой блока и блоком установлена прокладка из паронита.

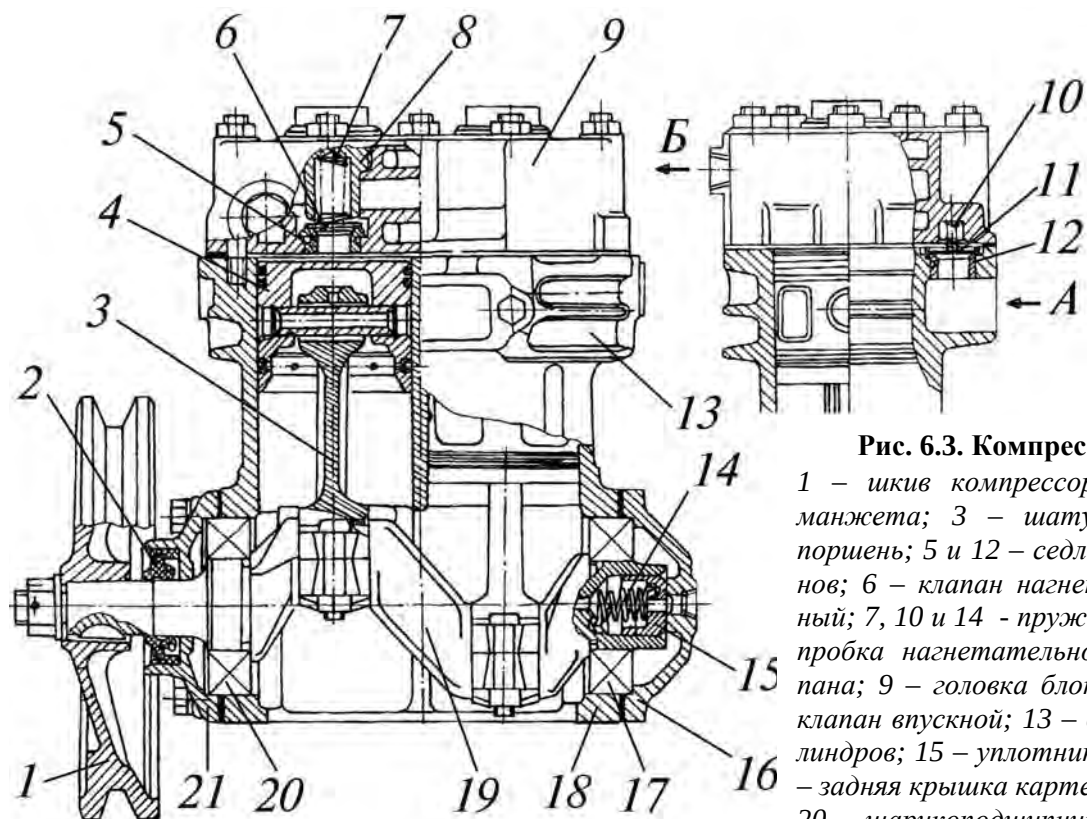


Рис. 6.3. Компрессор

1 – шкив компрессора; 2 – манжета; 3 – шатун; 4 – поршень; 5 и 12 – седла клапанов; 6 – клапан нагнетательный; 7, 10 и 14 – пружины; 8 – пробка нагнетательного клапана; 9 – головка блока; 11 – клапан впускной; 13 – блок цилиндров; 15 – уплотнитель; 16 – задняя крышка картера; 17 и 20 – шарикоподшипники; 18 – картер; 19 – коленчатый вал; 21 – передняя крышка картера

Поршень 4 отлит из алюминиевого сплава. В двух верхних канавках установлены компрессионные кольца, в нижней, третьей канавке - маслосъемное с шестью прорезями. Поршневой палец фиксируется от осевых смещений в бобышках поршня стопорными кольцами из пружинной проволоки.

Шатун 3 и его крышка нижней головки штампованные. В верхнюю головку шатуна запрессована втулка поршневого пальца. В верхней головке шатуна и втулке просверлено отверстие, а во втулке выполнена канавка, соединенная с отверстием, для подвода смазки к поршневому пальцу.

Крышка нижней головки прикреплена к шатуну двумя болтами с корончатыми гайками. Шатун окончательно обработан в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов не взаимозаменяемы. На шатуне и крышке выбиваются метки, которые при сборке должны располагаться с одной стороны. В нижней головке шатуна установлены тонкостенные вкладыши.

Масло под давлением по маслопроводу от двигателя поступает к угольнику, ввернутому в резьбовое отверстие задней крышки картера 16. Через отверстие уплотнителя 15, вращающегося вместе с коленчатым валом, масло поступает по каналам внутри коленчатого вала к шатунным подшипникам. Стекающее из подшипников масло разбрызгивается, попадает на зеркало цилиндров и внутреннюю поверхность поршней, на верхние головки шатунов и через отверстия в головках - на пальцы шатунов.

Блок и головка цилиндров компрессора охлаждаются охлаждающей жидкостью, подводимой из водяного коллектора системы охлаждения двигателя. Жидкость из ком-

прессора сливается во всасывающий патрубок водяного насоса. Необходимо иметь в виду, что система охлаждения компрессора заполняется только при работающем двигателе. Поэтому, залив воду в радиатор, надо запустить двигатель и дать ему проработать 3 - 5 мин, после чего проверить уровень воды в радиаторе.

Предварительно отфильтрованный воздух подводится к компрессору от патрубка впускного трубопровода двигателя и поступает далее в цилиндры (по стрелке А) через пластинчатые впускные клапаны 11. Клапаны открываются под действием разрежения в период такта всасывания в соответствующем цилиндре. К седлам 12, запрессованным в блок цилиндров, клапаны прижаты пружинами 14.

В период такта сжатия поршень движется вверх и сжимает воздух в цилиндре. Сжатый воздух преодолевает силу пружины 7 нагнетательного клапана 6. Клапан приподнимается над седлом 5, и воздух из полости головки блока компрессора поступает в

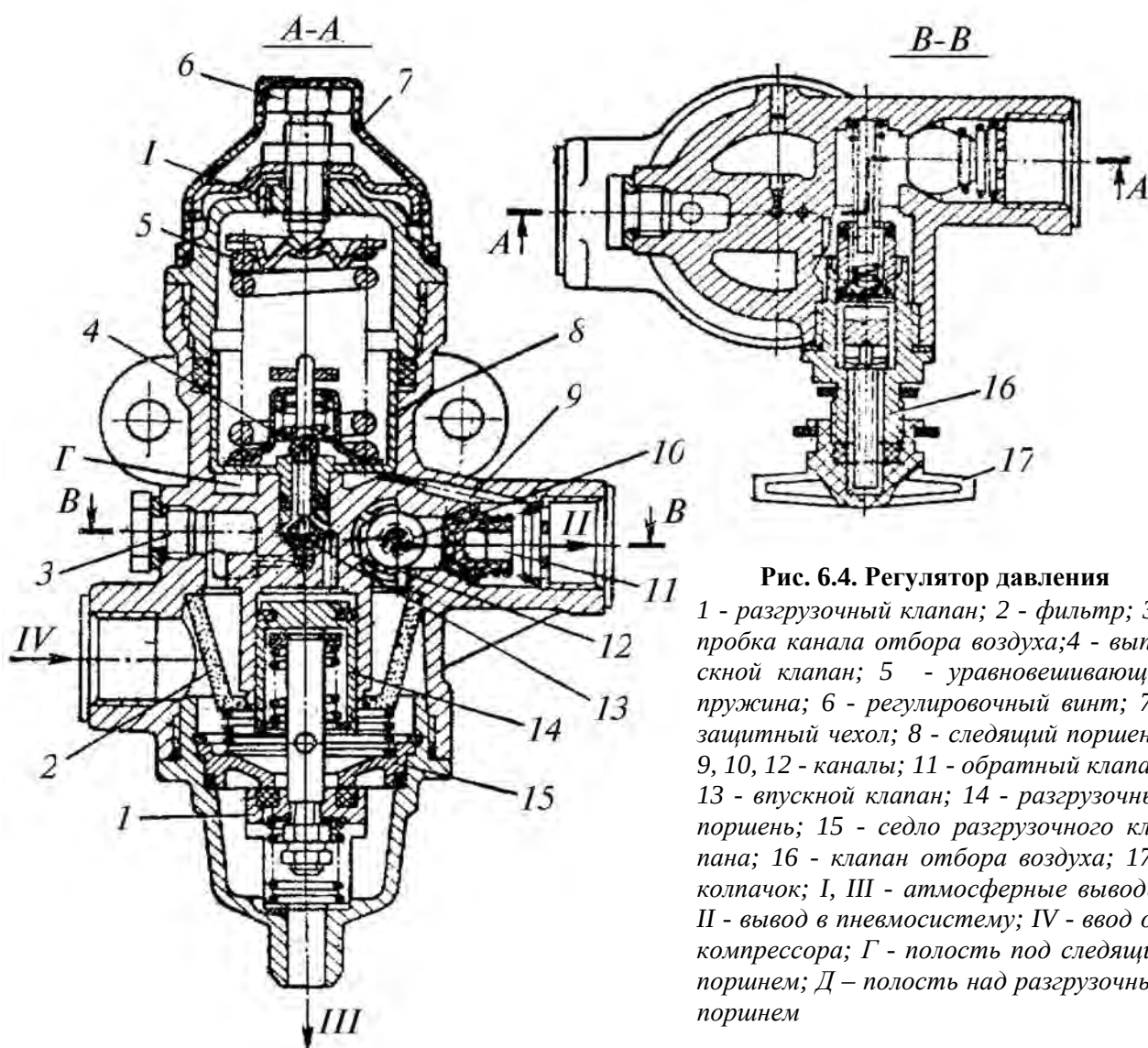


Рис. 6.4. Регулятор давления

1 - разгрузочный клапан; 2 - фильтр; 3 - пробка канала отбора воздуха; 4 - выпускной клапан; 5 - уравнивающая пружина; 6 - регулировочный винт; 7 - защитный чехол; 8 - следящий поршень; 9, 10, 12 - каналы; 11 - обратный клапан; 13 - впускной клапан; 14 - разгрузочный поршень; 15 - седло разгрузочного клапана; 16 - клапан отбора воздуха; 17 - колпачок; I, III - атмосферные выводы; II - вывод в пневмосистему; IV - ввод от компрессора; Г - полость под следящим поршнем; Д - полость над разгрузочным поршнем

пневмосистему машины в направлении стрелки Б. Подъем клапана ограничивает торец пробки 8, ввернутой в отверстие головки.

При достижении в пневмосистеме давления 700 - 750 кПа (7 - 7,5 кгс/см²) регулятор давления сообщает нагнетательную магистраль с окружающей средой, прекращая подачу воздуха в пневмосистему.

Когда давление воздуха в пневмосистеме снизится до 620 - 650 кПа (6,2 - 6,5 кгс/см²), регулятор перекрывает выход воздуха в окружающую среду и компрессор снова начинает нагнетать воздух в пневмосистему.

6.3.2. Регулятор давления

Регулятор давления (рис. 6.4) предназначен для регулировки давления сжатого воздуха в пневмосистеме.

Сжатый воздух через ввод IV регулятора, фильтр 2, канал 12 подается в кольцевой канал 10. Через обратный клапан 11 сжатый воздух поступает к выводу II и далее в ресивер пневмосистемы машины.

Усиленная пружина обратного клапана 11 обеспечивает разность давлений на выводах IV и II, равную 250 кПа (2,5 кгс/см²), что приводит при срабатывании регулятора давления к выделению конденсата и его автоматическому сливу через атмосферный вывод регулятора. Одновременно по каналу 9 сжатый воздух проходит в полость Г под поршень 8, нагруженный уравнивающей пружиной 5. При этом выпускной клапан 4, соединяющий полость Д над разгрузочным поршнем 14 с окружающей средой через вывод I, открыт, а впускной клапан 13, через который сжатый воздух подводится в полость Д, под действием пружины закрыт. Под действием пружины закрыт также и разгрузочный клапан 1. При таком состоянии регулятора система наполняется сжатым воздухом от компрессора. При давлении в полости Г, равном 700 - 750 кПа (7,0 - 7,5 кгс/см²), поршень 8, преодолев усилие уравнивающей пружины 5, поднимается вверх, клапан 4 закрывается, впускной клапан 13 открывается, и сжатый воздух из полости Г поступает в полость Д.

Под действием сжатого воздуха разгрузочный поршень 14 перемещается вниз, разгрузочный клапан 1 открывается, и сжатый воздух из компрессора через вывод III выходит в окружающую среду вместе со скопившимся в полости конденсатом. Давление в кольцевом канале 10 падает, и обратный клапан 11 закрывается.

Таким образом, компрессор работает в разгруженном режиме без противодействия.

Когда давление в выводе II и полости Г понизится до 620 - 650 кПа (6,2 - 6,5 кгс/см²), поршень 8 под действием пружины 5 перемещается вниз, клапан 13 закрывается, а выпускной клапан 4 открывается, сообщая полость над поршнем 14 с окружающей средой через вывод I. При этом разгрузочный поршень 14 под действием пружины поднимается вверх, клапан 1 под действием пружины закрывается, и компрессор нагнетает сжатый воздух в пневмосистему.

Разгрузочный клапан I является также предохранительным клапаном. Если регулятор не срабатывает при давлении 700 - 750 кПа (7,0 - 7,6 кгс/см²), то при повышении давления до 1000 - 1300 кПа (10 - 13 кгс/см²) клапан 1 открывается, преодолев сопротивление своей пружины и пружины поршня 14.

Для подсоединения специальных устройств регулятор давления имеет вывод, который соединен с выводом IV через фильтр 2. Этот вывод закрыт резьбовой пробкой 3. Кроме того, предусмотрен клапан 16 отбора воздуха, который закрыт колпачком 17. При навинчивании штуцера шланга клапан утапливается, открывая доступ сжатому воздуху в шланг и преграждая проход сжатого воздуха в тормозную систему.

Перед отбором воздуха давление в ресиверах следует понизить до давления, соответствующего включению регулятора, так как во время холостого хода нельзя произвести отбор воздуха.

6.3.3. Предохранитель от замерзания

Предохранитель от замерзания расположен на кронштейне рядом с регулятором давления. Он защищает трубопроводы и пневмооборудование от замерзания в них конденсата.

Корпус 2 (рис. 6.5) предохранителя закрыт крышкой 6. Между крышкой и корпусом установлено уплотнительное кольцо 4. В крышку вмонтировано выключающее устройство, которое состоит из штока 7 с рукояткой, запирающего штифта 9, уплотни-

теля и пробки **10** с уплотнительным кольцом. Между дном корпуса и пробкой **10** размещен фитиль **3**, растягиваемый пружиной **1**. Резьбовая пробка наливного отверстия крышки имеет мерную рейку **12** для измерения уровня залитого спирта. Пробка уплотнена кольцом **11**. В дно корпуса ввернута сливная пробка. В крышке имеется жиклер **5** для выравнивания давления воздуха в магистрали и корпусе предохранителя при закрытом положении. Емкость резервуара 200 см³.

Шток **7** с рукояткой имеет два положения - нижнее и верхнее.

В нижнее положение шток устанавливается при температуре окружающего воздуха выше +5 °С нажатием на рукоятку вниз и поворотом ее на 90°. При этом пробка **10** с уплотнителем утапливает фитиль **3** с пружиной **1**, и резервуар разобщается с воздушной магистралью.

В верхнее положение шток устанавливается в холодное время года (при температуре окружающего воздуха +5 °С и ниже). При этом воздух, нагнетаемый компрессором в воздушный баллон, проходит мимо фитиля испарителя и обогащается парами спирта. Конденсат образовавшейся смеси водяных паров и паров спирта имеет достаточно низкую температуру замерзания.

При наполнении предохранителя спиртом шток установить в нижнее положение.

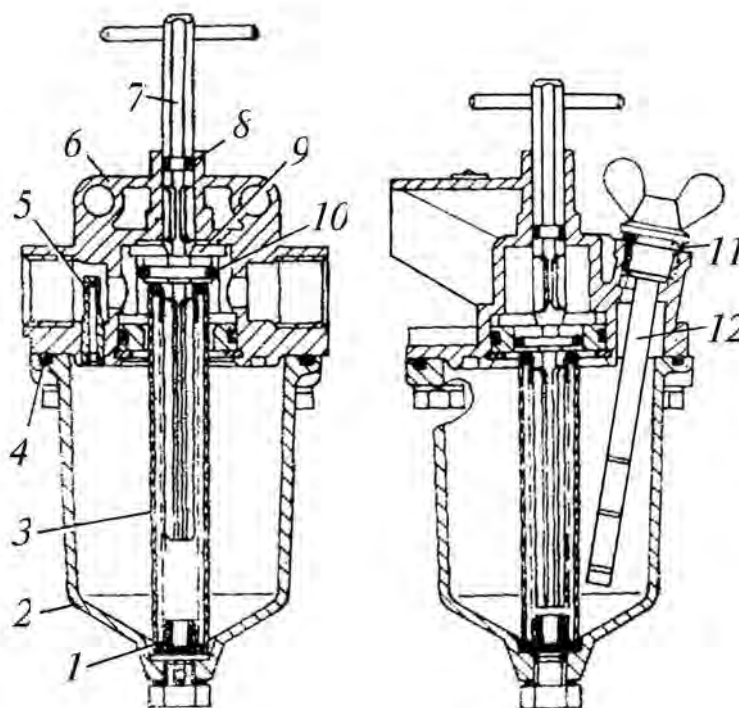


Рис. 6.5 Предохранитель от замерзания:

1 - пружина фитиля; 2 - корпус; 3 - фитиль; 4, 8 и 11 - уплотнительные кольца; 5 - жиклер; 6 - крышка; 7 - шток с рукояткой; 9 - запирающий штифт; 10 - пробка с уплотнительным кольцом; 12 - мерная рейка

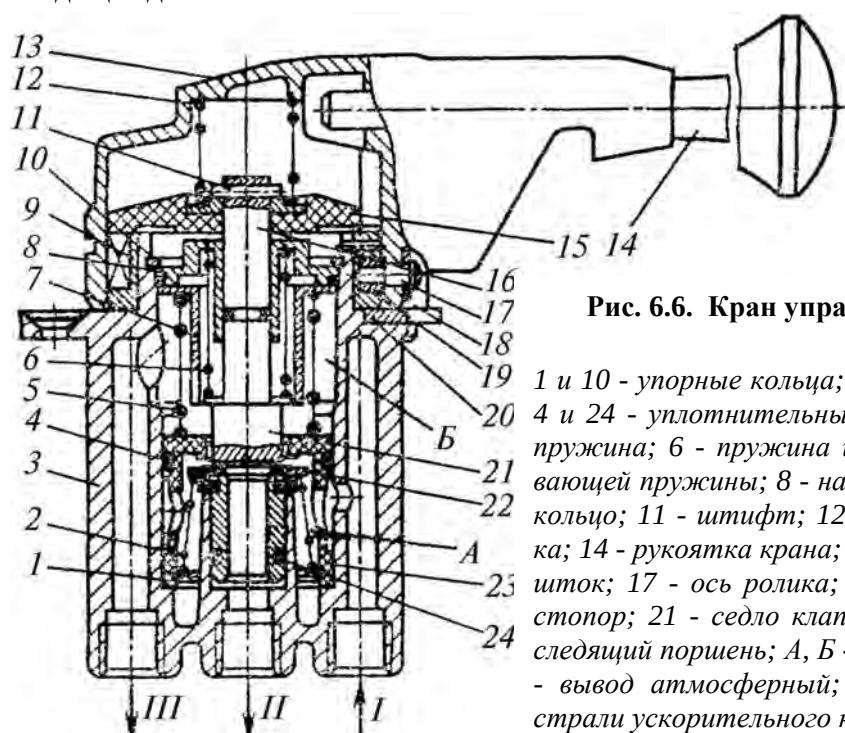
6.3.4. Кран управления стояночной тормозной системой

Кран управления стояночной тормозной системой (рис. 6.6) предназначен для управления пружинными энергоаккумуляторами привода стояночной и запасной тормозных систем.

При движении машины рукоятка **14** крана находится в горизонтальном положении, и сжатый воздух от ресивера подводится через ввод I. Под действием пружины **6** шток **16** находится в крайнем нижнем положении, а клапан **22** усилием пружины **2** прижат к выпускному седлу **21** штока **16**. Сжатый воздух через отверстия в поршне **23** поступает в полость А, а через впускное седло клапана **22**, которое выполнено на дне поршня **23** - в полость Б, затем по вертикальному каналу в корпусе **3** - к выводу III и далее к пружинным энергоаккумуляторам привода.

При изменении положения рукоятки **14** поворачивается вместе с крышкой **13** направляющий колпачок **15**. Скользя по винтовым поверхностям кольца **5**, колпачок **15** поднимается вверх и увлекает за собой шток **16**. Седло **21** отрывается от клапана **22**, и клапан под действием пружины **2** поднимается до упора в седло поршня **23**. Вследствие этого прекращается прохождение сжатого воздуха через ввод I к выводу III; через открытое выпускное седло **21** на штоке **16** сжатый воздух через клапан **22** выходит из вывода III в атмосферный вывод II до тех пор, пока сила давления воздуха в полости А

под поршнем 23 не преодолит усилия уравнивающей пружины 5 и давления воздуха под поршнем в полости Б. Преодолевая усилие пружины 5, поршень 23 вместе с клапаном 22 поднимается вверх до соприкосновения клапана с выпускным седлом 21 штока 16, после чего выпуск воздуха прекращается. Таким образом, осуществляется следующее действие.



Стопор 20 крана имеет профиль, обеспечивающий автоматический возврат рукоятки в нижнее положение при ее отпуске. Только в

Рис. 6.6. Кран управления тормозной системой

1 и 10 - упорные кольца; 2 - пружина клапана; 3 - корпус; 4 и 24 - уплотнительные кольца; 5 - уравнивающая пружина; 6 - пружина штока; 7 - тарелка уравнивающей пружины; 8 - направляющая штока; 9 - фигурное кольцо; 11 - штифт; 12 - пружина колпачка; 13 - крышка; 14 - рукоятка крана; 15 - направляющий колпачок; 16 - шток; 17 - ось ролика; 18 - фиксатор; 19 - ролик; 20 - стопор; 21 - седло клапана на штоке; 22 - клапан; 23 - следящий поршень; А, Б - полости; I - ввод от ресивера; II - вывод атмосферный; III - вывод управляющей магистрали ускорительного клапана

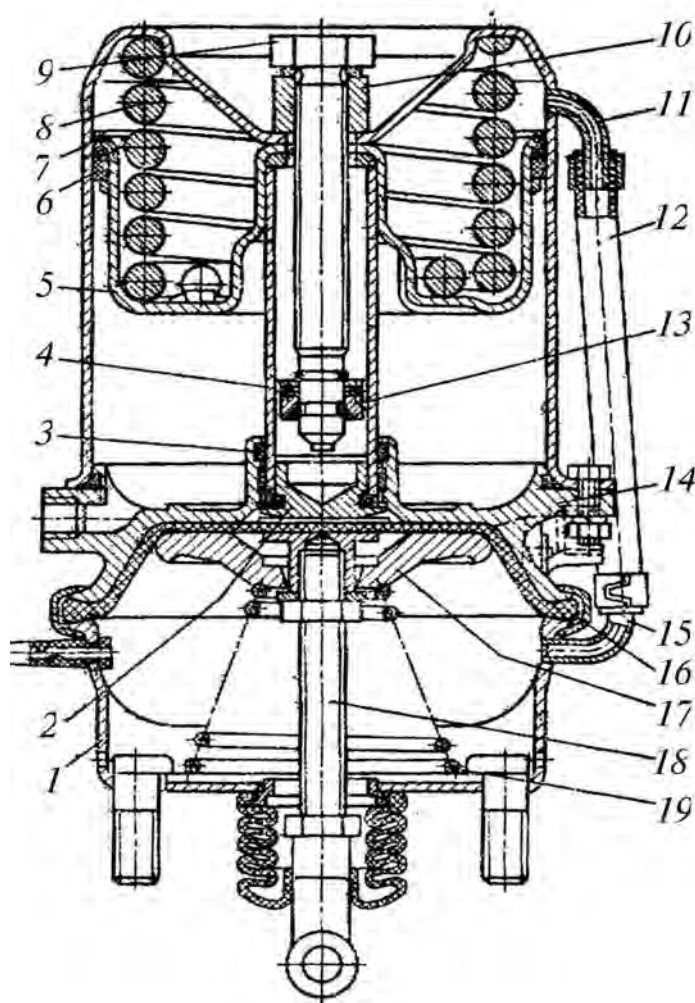


Рис. 6.8. Тормозная камера типа 20/20 с пружинным энергоаккумулятором :

1 - корпус тормозной камеры; 2 - подпятник; 3 - уплотнительное кольцо; 4 - толкатель; 5 - поршень; 6 - уплотнение поршня; 7 - цилиндр энергоаккумулятора; 8 - силовая пружина; 9 - винт механизма аварийного растормаживания; 10 - упорная гайка; 11 - патрубок цилиндра; 12 - дренажная трубка; 13 - упорный подшипник; 14 - фланец; 15 - патрубок; 16 - мембрана; 17 - опорный диск; 18 - шток; 19 - возвратная пружина

крайнем верхнем положении фиксатор **18** рукоятки **14** входит в специальный вырез стопора **20** и фиксирует рукоятку. При этом воздух из вывода III полностью выходит в атмосферный вывод II, так как поршень **23** упирается в тарелку **7** пружины **5** и клапан **22** не доходит до выпускного седла **21** штока.

Для растормаживания пружинных энергоаккумуляторов рукоятку крана необходимо вытянуть в радиальном направлении, при этом фиксатор **18** выходит из паза стопора и рукоятка **14** свободно возвращается в нижнее положение.

6.3.5. Ускорительный клапан

Ускорительный клапан (рис. 6.7) предназначен для уменьшения времени срабатывания привода запасной тормозной системы в результате сокращения длины магистрали впуска сжатого воздуха в пружинные энергоаккумуляторы и выпуска воздуха из них непосредственно через ускорительный клапан в окружающую среду.

К вводу III подсоединяется питающая магистраль.

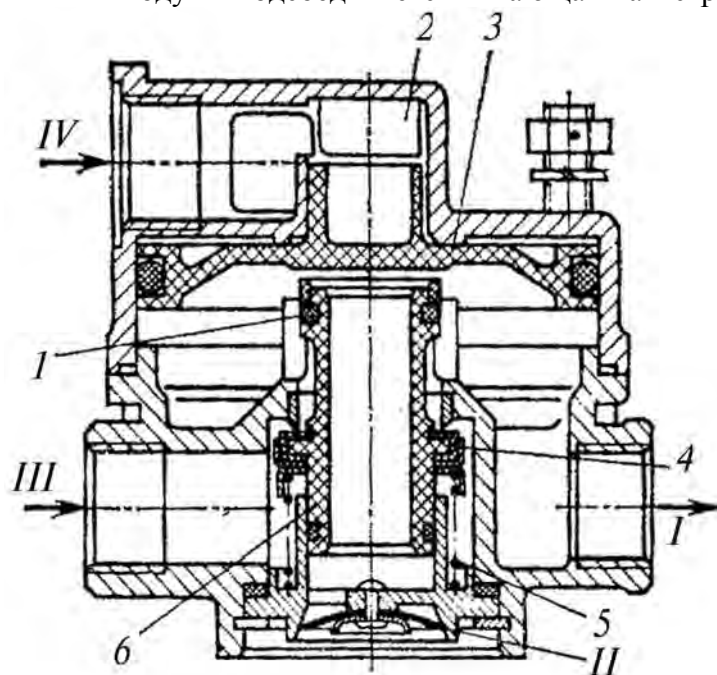


Рис. 6.7. Ускорительный клапан:

- 1 - выпускной клапан;
- 2 - управляющая камера;
- 3 - поршень; 4 - впускной клапан;
- 5 - пружина; 6 - корпус клапанов;
- I - вывод к цилиндрам энергоаккумуляторов;
- II - атмосферный вывод;
- III - ввод от ресивера;
- IV - вывод к крану управления стояночной тормозной системой

Если отсутствует давление в магистрали крана управления стояночной тормозной системой, подсоединенного к выводу IV, впускной клапан **4** закрыт, выпускной клапан **1** открыт. Из цилиндров пружинных энергоаккумуляторов через вывод I воздух выпущен через атмосферный вывод II. Когда сжатый воздух из крана управления стояночной тормозной системой попадает в камеру **2**, поршень **3** опускается вниз, закрывая клапан **1** и открывая клапан **4**. Сжатый воздух проходит из ресивера в пружинные энергоаккумуляторы, одновременно воздействуя на поршень **3** снизу. Как только давление, действующее на поршень снизу, становится несколько больше давления, действующего на поршень сверху, поршень приподнимается и клапан **4** закрывается. Повышение давления в пружинных энергоаккумуляторах прекращается. Аналогично следящее действие поршня происходит и при понижении управляющего давления. При этом сжатый воздух из пружинных энергоаккумуляторов выходит в атмосферу через открывшийся выпускной клапан **1** и атмосферный вывод II.

Ускоряющее действие клапана объясняется тем, что магистраль, соединяющая ресивер с ускорительным клапаном и пружинными энергоаккумуляторами, выполнена из трубы большого диаметра. Управляющая магистраль от крана управления стояночной тормозной системой выполнена более длинной из трубы меньшего диаметра, так как заполняемый объем под поршнем **3** невелик.

6.3.6. Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором

Тормозная камера типа 20/20 с пружинным энергоаккумулятором предназначена для приведения в действие тормозных механизмов при включении запасной и стояночной тормозных систем.

Камера прикреплена к кронштейну **1** (см. рис. 6.1), распложенному в корпусе машины на переднем наклонном листе. Шток тормозной камеры связан с рычагом **3**, который через ролик привода и вильчатый рычаг **8** приводит в действие тормозные ленты **6**. Дренажная трубка **12** (рис. 6.8) служит для исключения вакуума над поршнем **5** при перемещении его вниз и противодействия при ходе вверх.

При включении стояночной тормозной системы сжатый воздух выпускается из полости под поршнем **5**. Поршень под действием силовой пружины **8** движется вниз и перемещает толкатель **4**, который через подпятник **2** воздействует на мембрану **16** и шток тормозной камеры. Машина затормаживается.

При выключении стояночной тормозной системы воздух подается в цилиндр энергоаккумулятора под поршень **5**. Поршень, поднимаясь, сжимает силовую пружину. Одновременно с поршнем перемещается толкатель и освобождает мембрану и шток тормозной камеры, которые под действием возвратной пружины поднимаются вверх.

При торможении запасной тормозной системой воздух частично выпускается из цилиндров энергоаккумуляторов. Количество воздуха, выпускаемого из цилиндров, зависит от положения рукоятки тормозного крана.

6.3.7. Пневмоцилиндр включения пониженной передачи

Пневмоцилиндр шарнирно закреплен на кронштейне пальцем. Шток цилиндра резьбовой вилкой соединен с рычагом вала включения пониженной передачи планетарных механизмов поворота. При переводе рукоятки **15** (рис. 2.5) влево сжатый воздух от пневмокрана через ввод в крышке **1** (рис. 6.9) поступает в полость под поршнем **2**.

Поршень **2**, преодолевая силу возвратных пружин **3** и **8**, перемещается и воздействует через шток **4** на рычаг вала включения пониженной передачи. Включается пониженная передача. При выпуске сжатого воздуха поршень **2** со штоком **4** под действием

пружин **3** и **8** возвращается в исходное положение. Включается прямая передача.

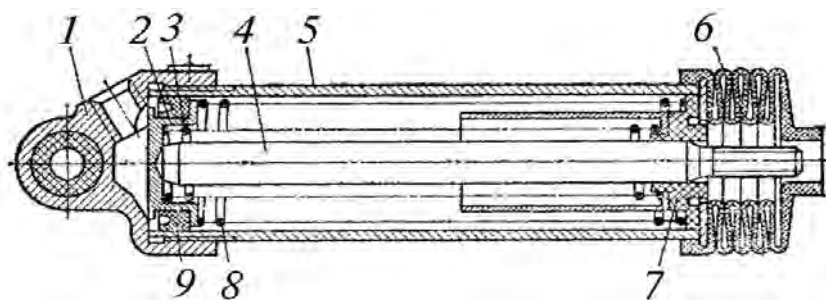


Рис. 6.9. Пневмоцилиндр включения пониженной передачи

1 – крышка цилиндра; 2 – поршень; 3, 8 – возвратные пружины; 4 – шток; 5 – корпус; 6 – защитный чехол; 7 – уплотнитель; 9 – манжета

(рис. 6.10) предназначен для замыкания цепи контрольных ламп и звукового сигнала (зуммера) при падении давления в контур пневмосистемы. Выключатель вворачиваются в цепь ресивера. Такой же выключатель, установленный в контуре привода стояночной и запасной тормозной систем, замыкает цепь контрольной лампы включения стояночной тормозной системы.

Выключатели имеют размыкающиеся центральные контакты, которые размыкаются при падении давления ниже 480-520 кПа (4,8-5,2 кгс/см²).

6.3.8. Пневмовыключатель контрольной лампы падения давления

Пневмовыключатель контрольной лампы падения давления

При достижении в приводе указанного давления мембрана, 2 под действием сжатого воздуха прогибается и через толкатель 4 воздействует на подвижный контакт 5. Последний, преодолев усилие пружины 6, отрывается от неподвижного контакта 3 и разрывает электрическую цепь выключателя. Замыкание контактов, а следовательно, включение контрольных ламп и звукового сигнала (зуммера) происходит при снижении давления ниже указанного значения.

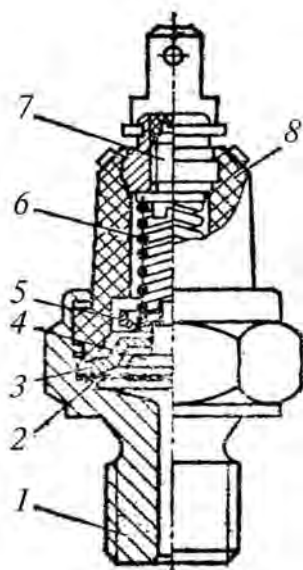


**Рис. 6.10. Пневмовыключатель
сигнализатора падения давления**

1 – корпус; 2 – мембрана; 3 – неподвижный контакт;
4 – толкатель; 5 – подвижный контакт; 6 – пружина;
7 – регулировочный винт; 8 – изолятор

6.3.9. Выключатель лампы пониженной передачи

Выключатель лампы пониженной передачи, показанный на рис. 6.11, предназначен для замыкания цепи электрической сигнальной лампы при включении пониженной передачи. Выключатель имеет замыкающие контакты, которые замыкаются при давлении 10 - 50 кПа (0,1 - 0,5 кгс/см²).

При подводе сжатого воздуха под мембрану она прогибается и подвижный контакт 3 замыкает неподвижные контакты 6 электрической цепи выключателя.

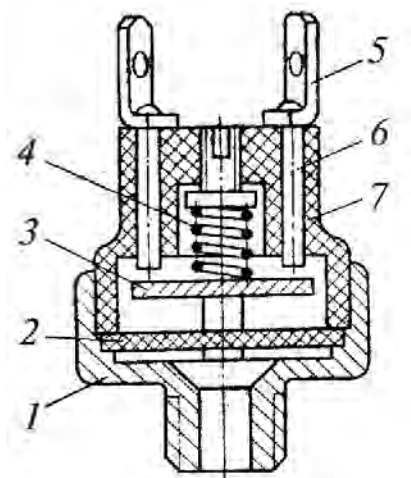


**Рис. 6.11. Выключатель лампы пониженной пе-
редачи**

1 – корпус; 2 – мембрана; 3 – подвижный контакт;
4 – пружина; 5 – вывод неподвижного контакта; 6 –
неподвижный контакт; 7 – крышка

6.3.10. Возможные неисправности пневмосистемы и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Ресивер пневмосистемы не заполняется или заполняется медленно. Регулятор давления не срабатывает</i>	
Повреждение шлангов и трубок подвода воздуха	Замените шланги и трубки подвода воздуха
Недостаточная затяжка мест подвода трубок, шлангов, соединительной и переходной арматуры	Подтяните места соединений. Замените неисправные места соединений
Недостаточная затяжка корпусных деталей арматуры	Подтяните крепления корпусных деталей
Негерметичность деталей арматуры из-за некачественного литья	Замените аппарат
Наличие забоин, вмятин на торцовых поверхностях бобышек подвода (отвода) сжатого воздуха. Значительная неперпендикулярность торцовых поверхностей относительно осей резьбовых отверстий	Зашлифуйте мелкие забоины, вмятины, устраните неперпендикулярность
Негерметичность ресивера, арматуры	Замените ресивер, аппарат
<i>Ресиверы пневмосистемы не заполняются воздухом. Регулятор давления срабатывает</i>	
Неправильная регулировка регулятора давления	Отрегулируйте регулятор давления с помощью регулировочного винта. При необходимости замените регулятор давления
<i>Давление в ресивере выше или ниже нормы при работающем регуляторе</i>	
Неисправность манометра	Замените манометр
Неправильная регулировка регулятора давления	Отрегулируйте регулятор давления с помощью регулировочного винта. При необходимости замените регулятор давления
<i>Неэффективное торможение или отсутствие торможения машины стояночной (запасной) тормозной системой</i>	
Неисправность ускорительного клапана; крана управления стояночной тормозной системой	Замените неисправные аппараты
Засорение трубок или шлангов контура	Очистите трубки и продуйте их сжатым воздухом. При необходимости замените на исправные
Неисправность пружинных энергоаккумуляторов	Замените неисправную тормозную камеру
<i>При установке рукоятки крана управления стояночной тормозной системой в горизонтальное положение машина не растормаживается</i>	
Утечка воздуха из трубок, из атмосферного вывода ускорительного клапана	Устраните места утечек
Выход из строя упорного подшипника пружинного энергоаккумулятора	Замените неисправную тормозную камеру
<i>Наличие значительного количества масла в пневмосистеме</i>	
Износ поршневых колец компрессора	Отремонтируйте или замените компрессор

7. Электрооборудование

7.1. Основные системы и их назначение

Электрооборудование машины обеспечивает электропитание всех потребителей электрической энергией, управление электрическими системами и агрегатами, а также контроль за работой основных систем и агрегатов машины.

Электрооборудование машины подразделяется на следующие основные группы:

- Источники электрической энергии;
- Потребители электрической энергии;
- Коммутационная и вспомогательная аппаратура;
- Бортовая электрическая сеть;
- Контрольно-измерительные приборы.

Электрическая схема электрооборудования представлена на рис. 7.1. (приложение 3), перечень элементов электросхемы в приложении 2.

Соединение элементов электрооборудования машины выполнено по однопроводной схеме, кроме розетки переносной лампы и катушки электромагнита выключателя аккумуляторных батарей, которые выполнены по двухпроводной схеме. С корпусом машины соединены минусовые выводы источников и потребителей энергии.

Номинальное напряжения бортовой сети машины при работе от аккумуляторных батарей 24 В, при работе от генератора – 27-28 В.

Источниками электроэнергии являются две аккумуляторные батареи, соединенные между собой последовательно, и генератор, подключенный в схему электрооборудования параллельно аккумуляторным батареям. Отрицательный вывод аккумуляторных батарей подсоединен к корпусу (массе) машины через выключатель. Особенностью схемы является наличие реле отключения обмотки возбуждения генератора при работе ЭФУ. Кроме того, при рабочем положении ключа выключателя приборов и стартера обесточивается кнопка дистанционного выключателя аккумуляторных батарей, что предотвращает случайное выключение батарей машины при работающем двигателе (выключение аккумуляторных батарей возможно только после отключения генератора от системы электрооборудования установкой ключа выключателя приборов и стартера в нейтральное положение).

К потребителям электроэнергии относятся: стартер, оборудование и аппаратура для освещения и световой сигнализации, звуковой сигнал и электродвигатели (стеклоочистителя, водооткачивающих насосов, механизмов натяжения, отопителей, предпускового подогревателя)

Система световой сигнализации предназначена для оповещения водителей других транспортных средств о совершении поворота (разворота) или торможения, а также для сигнализации о состоянии сборочных узлов машины, влияющих на безопасность движения. Включение указателей поворота осуществляется комбинированным переключателем при рабочем положении выключателя приборов и стартера. В цепи указателей поворота имеется контактно-транзисторное реле, обеспечивающее прерывистый режим работы указателей поворота; о работе указателей свидетельствуют сигнализаторы в блоке сигнализаторов. При включении аварийной световой сигнализации мигают все правые и левые указатели поворота, установленные на автомобиле, а также сигнализатор, вмонтированный в ручку выключателя аварийной сигнализации. Сигнал торможения в лампе заднего фонаря включается после срабатывания конечного выключателя привода рабочей тормозной системы или датчика стояночной тормозных систем. При этом замыкаются контакты промежуточного реле, и загорается лампа сигнала торможения заднего фонаря. Кроме того, при включении стояночной тормозной системы замыкаются контакты выключателя, установленного в контуре пневмопривода тормозных камер, и загорается сигнализатор в блоке. В цепи электроснабжения сигнализатора

включения стояночной тормозной системы установлен реле-прерыватель, вследствие чего сигнализатор горит прерывистым светом. Цепи сигнала торможения защищены предохранителем и включены в цепь источника электроснабжения минуя выключатель приборов и стартера.

Система наружного и внутреннего освещения предназначена для обеспечения безопасности движения машины, а также для освещения приборов и рабочего места водителя. К системе наружного и внутреннего освещения машины относятся фары головного света, поворотная фара, передние фонари, задние фонари, подкапотная лампа, плафоны освещения вещевого ящика, патроны с лампами освещения приборов, плафоны кабины, переносная лампа, фара освещения платформы. Соединение всех потребителей с источником электроснабжения выполнено по однопроводной схеме, исключая плафон вещевого ящика, отрицательный вывод которого выведен на панель предохранителей.

Система отопления и вентиляции предназначена для поддержания оптимального температурного режима в кабине при температуре окружающей среды ниже, чем в нормальных условиях. Два электродвигателя нагнетают в кабину воздух, проходящий через радиатор отопителя кабины. При установке реверсивных электродвигателей МЭ 250 следует обращать внимание на направление вращения их валов. Электродвигатели соединяются как последовательно, так и параллельно и могут работать в двух режимах. Управление режимами осуществляется клавишным переключателем.

Система звуковой сигнализации включает электрические звуковые сигналы, предназначенные для обеспечения безопасности движения, и звуковой сигнал (зуммер), указывающий на аварийное падение давления в пневмосистеме машины.

К коммутационной и вспомогательной аппаратуре относятся оборудование для управления работой систем (ЭФУ) а также выключатели, переключатели, реле, контакторы, конечные выключатели, предохранители.

Система контрольно-измерительных приборов предназначена для контроля режимов работы агрегатов и отдельных сборочных единиц машины, а также наработки машины. К контрольно-измерительным приборам относятся: указатели температуры, давления, уровня топлива в баках и их датчики, тахометр, вольтметр, счетчик моточасов.

Контрольно-измерительные приборы состоят из указателей, преобразователей и выключателей. Все указатели установлены на панели приборов в кабине водителя, преобразователи и выключатели - на агрегатах шасси и двигателя. Электрическое соединение всех приборов выполнено по однопроводной схеме. Отрицательным выводом является панель приборов, подключенная к общей массе машины. Все контрольно-измерительные приборы соединены между собой параллельно через выключатель приборов и стартера и защищены предохранителем.

7.2. Источники электрической энергии

7.2.1. Аккумуляторные батареи

На машине установлены аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР или 6СТ-190А напряжением 12 В каждая, емкостью по 190 А·ч (при 20-часовом режиме разряда), соединенные между собой последовательно и подключенные в схему электрооборудования параллельно генератору. Аккумуляторные батареи обычно поставляются залитые электролитом. По особому требованию заказчика могут быть установлены сухозаряженные аккумуляторные батареи (не залитые электролитом), которые способны сохранять первоначально сообщенный им заряд в течение одного года с момента изготовления.

Аккумуляторные батареи размещены и закреплены в специальном ящике слева на платформе за кабиной. Ящик сверху закрыт крышкой.

Отрицательный вывод батарей присоединяется к корпусу машины через дистанционный электромагнитный

выключатель ВК860Б (рис. 7.2). выключатель расположен на передней перегородке платформы, рядом с аккумуляторными батареями. Выключатель батарей дистанционно включается кнопочным выключателем, расположенным на панели приборов и кнопкой 5 ручного привода выключателя. При нажатии на кнопку батареи включаются в бортовую сеть, при повторном нажатии кнопки батареи отключаются от сети.

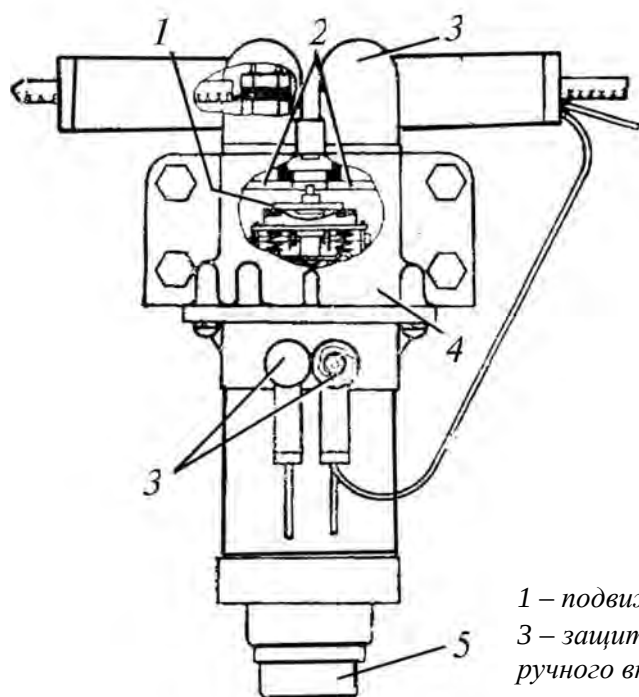


Рис. 7.2. Выключатель батарей

1 – подвижный контакт; 2 – неподвижные контакты; 3 – защитные чехлы; 4 – корпус выключателя; 5 – кнопка ручного включения

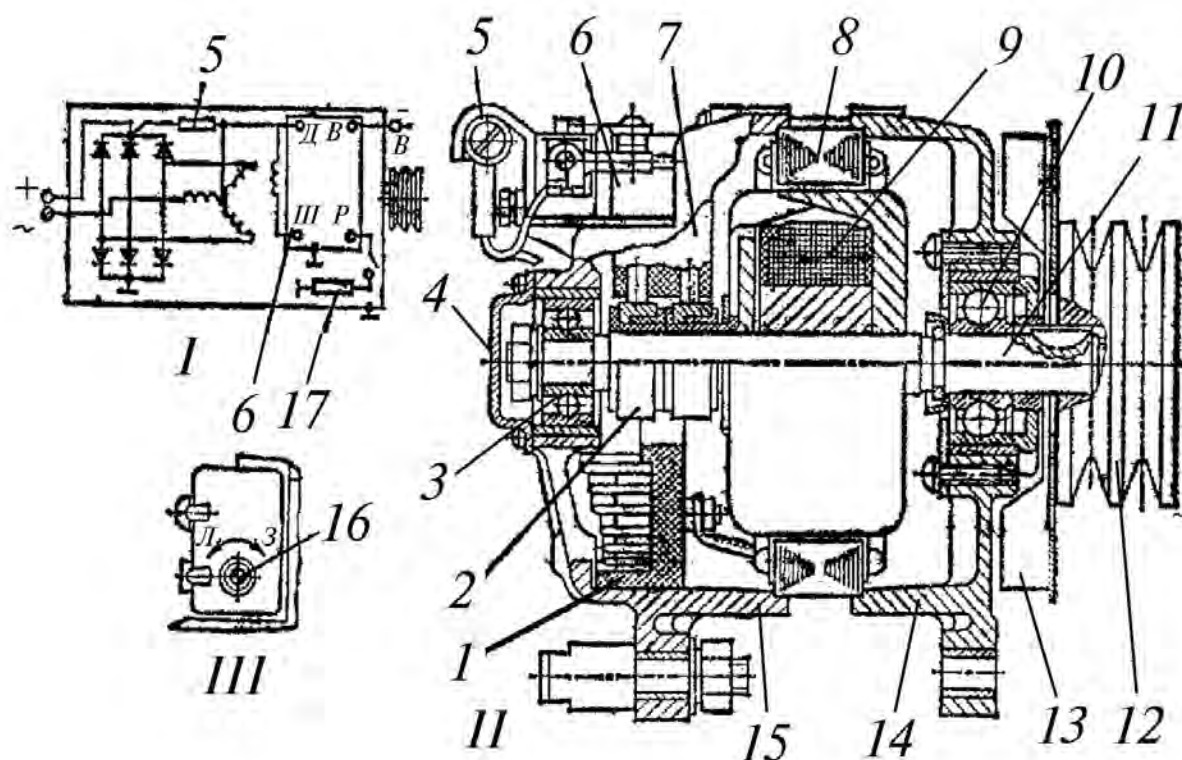


Рис. 7.3. Генераторная установка

I – электрическая схема; II – разрез генератора; III – регулятор напряжения; 1 – выпрямительный блок; 2 – контактные кольца; 3, 10 – шарикоподшипники; 4 – крышка подшипника; 5 – подпиточный регулятор; 6 – регулятор напряжения Я120-М; 7 – щеткодержатель; 8 – обмотка статора; 9 – обмотка возбуждения; 11 – вал ротора; 12 – шкив; 13 – вентилятор; 14 – крышка со стороны привода; 15 – крышка со стороны выпрямительного блока; 16 – переключатель сезонной регулировки; 17 – резистор сезонной регулировки

7.2.2. Генераторная установка

Генераторная установка Г273-В (рис. 7.3) состоит из трехфазного синхронного генератора с прямоточной вентиляцией и встроенных в генератор выпрямительного блока и интегрального регулятора напряжения. Генераторная установка предназначена для работы в однопроводной схеме электрооборудования машины с подсоединением отрицательного вывода на корпус (массу). Ошибочное подключение к корпусу положительного вывода аккумуляторной батареи приводит к выходу из строя выпрямительного блока и регулятора напряжения.

Регулятор напряжения, встроенный в щеткодержатель генератора, собран по интегральной схеме и служит для автоматического поддержания напряжения генератора в заданных пределах, необходимых для обеспечения зарядного режима аккумуляторной батареи и работы потребителей. Переключатель посезонный регулировки установлен на регуляторе напряжения. Уровень регулируемого напряжения генератора при положении переключателя Л (лето), силе тока нагрузки 20 А, частоте вращения ротора генератора 3500+200 об/мин, температуре окружающей среды 15-35° С и включенной аккумуляторной батарее должен находиться в пределах 27-28 В, в положении З (зима) - 28,8-30,2 В. Генератор расположен в верхней передней части двигателя и прикреплен двумя лапами к кронштейну, а третьей - к натяжной планке. Генератор приводится во вращение двумя клиновыми ремнями. Натяжение ремней осуществляется перемещением генератора. На генераторе имеются следующие выводы: « + » для подключения аккумуляторной батареи и нагрузки; « — » для подключения к массе машины; « В » для соединения с выводом ВК выключателя приборов и стартера; « ~ » -штекер на корпусе для вывода фазы на тахометр.

7.3. Потребители электрической энергии

7.3.1. Стартер

Стартер 25.3708-01 (рис. 7.4) (четырёхполюсный электродвигатель постоянного тока, последовательного возбуждения с электромагнитным тяговым реле и жестким рычажным приводом) установлен на постели блока цилиндров с правой стороны и крепится к нему двумя стяжными стальными лентами. Надежное соединение стартера с массой машины обеспечивается подсоединением к нему гибкой токопроводящей перемычки.

Включение стартера - дистанционное, выключателем приборов и стартера, расположенным на панели приборов.

В корпусе 1 стартера на полюсах закреплены четыре катушки возбуждения, соединенные между собой попарно последовательно, а пары - параллельно. Один конец обмотки возбуждения подключен к массе, второй - к контактному болту 9 через специальную перемычку.

Между полюсами расположен якорь 2, обмотка которого размещена в пазах пакета сердечника и подключена к ламелям коллектора. Ротор опирается на пористые подшипники скольжения 5, 26 и 22, запрессованные в крышки 4 и 20 и в промежуточную опору. На траверсе в крышке 5 смонтированы щеткодержатели с пружинами и восемью медно-графитовыми щетками.

На конце вала якоря между промежуточной опорой и крышкой 20 нарезана четырехзаходная прямоугольная резьба, по которой с помощью приводного рычага 18 перемещается барабан привода 19 стартера. Барабан свободно посажен на вал. Весь механизм привода смонтирован внутри крышки 20. Шестерня 21 привода передает крутящий момент от вала якоря стартера на коленчатый вал двигателя через зубчатый венец маховика.

Для приведения в действие рычага 18 на корпусе стартера установлено тяговое



электромагнитное реле **11**. Реле имеет втягивающую **14** и удерживающую **13** обмотки. Внутри обмоток помещен подвижный якорь **16**, соединенный с приводным рычагом **18**. Контактный диск **10** закреплен на штоке **15**, перемещающемся во втулке сердечника **12** реле вместе с якорем **16**.

7.3.2. Приборы освещения и сигнализации

1. Две фары ФГ-140 предназначены для освещения местности перед машиной. Включаются фары переключателем **25** (рис. 2.6) на щитке приборов. Переключение с ближнего света на дальний и обратно производится рукояткой **1** (рис. 2.4) комбинированного переключателя.
2. Два передних фонаря ПФ 133АБ предназначены для обозначения передних габаритов машины и для сигнализации о повороте машины. Фонари снабжены двухцветными стеклами (секция переднего указателя поворотов – цвет оранжевый, секция переднего габаритного огня – цвет белый). Включение указателей поворота производится рукояткой **1** комбинированного переключателя, а габаритных фонарей – переключателем **25** (рис. 2.6) на щитке приборов.
3. Четыре задних фонаря ФП 133АБ предназначены для обозначения задних габаритов машины, для сигнализации о поворотах и торможении машины. Фонари снабжены двухцветными стеклами (секция заднего указателя поворота – цвет оранжевый, секция заднего габаритного – цвет красный, секция сигнала торможения – цвет крас-

ный). Включение указателей поворотов и габаритных огней производится вместе с передними фонарями, сигнал торможения загорается при нажатии на педаль рабочей тормозной системы.

4. Две дополнительные (поворотные) фары ФГ 16К предназначены для дополнительного освещения дороги и местности в ночное время. Включается фара выключателем 6 на щитке приборов.
5. Два плафона кабины оборудованы двумя лампами разной мощности каждый. Включаются выключателями 2 и 3 на щитке приборов.

На машине установлены два звуковых электрических сигнала С306-Г и С307-Г (низкого и высокого тонов). Сигналы крепятся болтами на ограждении слева и справа от кабины. Громкость звука регулируется винтом, расположенным под колпачковой гайкой на задней стенке сигнала. Сигнал включается нажатием рукоятки 1 (рис.2.4) комбинированного переключателя вверх.

7.4. Возможные неисправности электрооборудования

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Перегрев подшипников генератора</i>	
Чрезмерное натяжение ремней	Отрегулируйте натяжение ремней
<i>Чрезмерно быстрый износ щеток генератора</i>	
Загрязнение контактных колец	Протрите кольца хлопчатобумажной салфеткой, смоченной чистым бензином. В случае необходимости зачистите стеклянной шкуркой, и вторично протрите салфеткой
Радиальное биение контактных колец	Проверьте радиальное биение колец. Если требуется, проточите контактные кольца
<i>Повышенный уровень шума при работе генератора</i>	
Ослабление крепления шкива	Затяните гайку
Отсутствие контакта между щетками и коллектором	Протрите коллектор чистой тряпкой, смоченной в бензине, или зачистите его. Очистите щетки или замените новыми. Проверьте состояние щеточных пружин и в случае их неисправности замените. Проверьте, нет ли заедания щеток в щеткодержателях
<i>Не работает стартер</i>	
Неисправен выключатель приборов и стартера	Замените выключатель
Неисправны или сильно разряжены аккумуляторные батареи	Замените аккумуляторные батареи или зарядите их
Нарушены цепи питания стартера или от выключателя стартера до реле или от реле до тягового реле стартера	Найдите неисправность и устраните ее
Неисправно тяговое реле стартера	Замените стартер или тяговое реле
Неисправно реле стартера РС530	Замените реле стартера
Зависание щеток	Снимите щеткодержатель, выньте щетки и удалите налет щеточной пыли
<i>Коленчатый вал двигателя не проворачивается стартером (тяговое реле срабатывает)</i>	
Разряд аккумуляторных батарей	Зарядите батареи
Замасливание или загрязнение щеточно-коллекторного узла	Очистите коллектор и щетки от масла, грязи, медно-графитовой пыли
Плохой контакт корпуса стартера с массой машины	Обеспечьте надежность соединения

Применение масла, не соответствующего сезону	Замените масло
Стартер прокручивает двигатель с пониженной частотой вращения	
Неисправны или разряжены ниже допустимого предела аккумуляторные батареи	Замените аккумуляторные батареи или зарядите их
Неисправен стартер	Замените стартер
Повышенное падение напряжения в цепи питания стартера, в том числе на силовых контактах выключателя батарей	Подтяните крепление всех проводов в стартерной цепи Очистите и затяните выводы аккумуляторных батарей Замените выключатель батарей
После пуска двигателя якорь продолжает вращаться	
Неисправность тягового реле	Замените тяговое реле
Приваривание контактов реле РС530	Замените реле
Неисправность реле блокировки стартера	Замените реле
Стартер отключается раньше, чем запускается двигатель	
Разрегулировка реле блокировки стартера	Замените реле
Якорь стартера вращается, но не проворачивает коленчатый вал	
Поломка зубьев венца маховика или зубчатого колеса привода	Замените венец маховика или колесо привода
Нарушение регулировки стартера	Отрегулируйте стартер
Неисправность привода	Замените привод
При включении стартера слышны повторяющиеся щелчки тягового реле и удары зубчатого колеса привода о венец ведущего колеса	
Ненадежный контакт цепи тягового реле стартера	Проверьте контактные соединения и устраните неисправность
Неисправность удерживающей обмотки тягового реле	Замените тяговое реле
Неисправность обмотки или контактного соединения реле РС350	Замените реле
Зубчатое колесо привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле	
Наличие заусенцев на концах зубьев маховика или зубчатого колеса привода	Опилите и зачистите заусенцы на зубьях венца маховика или зубчатого колеса привода
Износ торцов зубьев венца маховика или зубчатого колеса привода	Замените венец маховика или зубчатое колесо привода
Повышенный саморазряд аккумуляторных батарей	
Поверхность аккумуляторных батарей смочена электролитом, загрязнение электролита вредными примесями	Удалите с поверхности батарей грязь и электролит. Поверхность должна быть сухой и чистой. Смените электролит
Не горят электролампы	
Перегорание нитей накала	Замените лампы
Обрыв провода	Устраните обрыв
Плохой контакт в патроне лампы	Подогните пружинящие контакты, зачистите окислившийся контакт
Отсутствие контакта в штекерных разъемах	Восстановите контакт
Неисправность выключателя или переключателя	Замените неисправный выключатель или переключатель
Лампа горит тускло	
Окисление или загрязнение контактных соединений	Зачистите контакты или замените окислившиеся штекеры
Загрязнение рассеивателя или отражателя	Протрите рассеиватель, промойте отражатель

Затемнение колбы лампы из-за испарения металла нити накала	Замените лампу
Разрядка аккумуляторных батарей	Зарядите аккумуляторные батареи
При включении питания стрелка прибора не изменяет своего положения	
Неисправность предохранителя	Замените предохранитель
Обрыв в цепи электроснабжения	Восстановите цепь
Отклонение стрелки влево от нуля	
Обрыв провода от указателя к преобразователям давления масла или температуры охлаждающей жидкости	Восстановите цепь
Неправильное подключение проводов к выводам Б и Д указателей давления масла и температуры охлаждающей жидкости	Подсоедините провода в соответствии со схемой
Замыкание провода или преобразователя уровня топлива на массу машины	Устраните замыкание
Отклонение стрелки вправо от крайней отметки	
Короткое замыкание провода или отсутствие контакта корпуса указателя давления масла и температуры охлаждающей жидкости с массой машины	Устраните замыкание. Восстановите контакт
Обрыв провода от указателя к преобразователю уровня топлива или отсутствие контакта преобразователя с массой машины	Восстановите цепь. Восстановите контакт
Неправильное подключение проводов к выводам Б и Д указателя уровня топлива	Подсоедините провода в соответствии со схемой
Резкие колебания стрелки	
Периодическое нарушение контакта указателей и преобразователей с массой машины	Восстановите контакт
Нарушение контактов в штекерных разъемах	Проверьте и обеспечьте наличие контакта
При включении звуковой сигнал не звучит	
Обрыв провода	Проверьте, и устраните обрыв
Отсутствие контакта в электроснабжении или отсутствие контакта сигналов с массой	Восстановите контакт
Перегорание предохранителя	Определите место короткого замыкания и устраните
Отказ реле звуковых сигналов	Замените реле
Неисправность сигнала	Замените сигнал
При включении сигналы издают дребезжащий звук	
Подгорание контактов сигналов	Зачистите контакты, отрегулируйте звучание
Задевание якоря за катушку из-за перекоса якоря	Устраните перекос якоря и отрегулируйте сигнал
Поломка мембраны	Замените сигнал

8. Корпус и кабина машины

8.1. Корпус машины

Корпус машины служит для размещения агрегатов, механизмов и систем машины, а также технологического оборудования (экскаваторной установки).

Корпус машины сварной, цельнометаллический, герметичный.

В корпусе машины размещены:

- в передней части двигатель и его системы, коробка передач и поворота, бортовые передачи и приводы управления двигателем и трансмиссией;
- в средней части два топливных бака;
- в задней части механизмы натяжения гусениц.

На платформе корпуса размещены:

- в передней части трехместная кабина;
- в задней части бортовой кузов.

В боковых листах корпуса вварены вставки для установки бортовых передач, опорных и поддерживающих катков и направляющих колес.

Днище машины гладкое. Для слива масла из агрегатов моторно-трансмиссионной установки, слива топлива из топливных баков и слива воды из корпуса в днище предусмотрены сливные отверстия закрытые пробками.

На переднем наклонном листе приварены две проушины для крепления тросов при погрузке и буксировке машины.

На заднем наклонном листе в плоскости днища корпуса вварен буксирный прибор и в плоскости платформы две проушины.

На переднем лобовом листе и заднем наклонном листе предусмотрены места крепления для установки оборудования для транспортировки машины (без гусениц) по дорогам общего назначения.

8.2. Кабина

Кабина машины трехместная, цельнометаллическая, сварная. Кабина установлена на платформе корпуса машины и герметично к нему приварена.

Остекление кабины, состоящее из ветрового окна, двух задних окон, поворотных форточек и опускающихся стекол окон дверей, обеспечивает хорошую обзорность из кабины машины.

Эффективная вентиляция через вентиляционный люк крыши, опускающиеся стекла и поворотные форточки окон дверей совместно с отопителем позволяет регулировать температуру в кабине.

Кабина оборудована надежным термошумоизоляционным материалом, мягкой обивкой, удобным и регулируемым сиденьем водителя и двумя мягкими сиденьями пассажиров.

8.2.1. Стекла ветрового окна

Стекла ветрового окна состоят из двух полированных стекол и прозрачной пластмассовой пленки между ними (триплекс). При применении такого стекла повышается безопасность водителя и пассажиров, так как при ударе стекло разбивается, но осколки не отделяются от пластмассовой пленки. Стекла закреплены в проеме окна специальным резиновым уплотнителем. Сечение и твердость уплотнителя подобраны так, что обеспечиваются надежное крепление стекла и герметичность соединения. Уплотнитель плотно прилегает к стеклу и проему по всему контуру и не пропускает воду. Кроме того, места соединения уплотнителя со стеклами и проемом ветрового окна по всему контуру промазаны специальной пастой 111 или герметиком 51Г6.

8.2.2. Устройство для очистки и обмыва ветровых стекол

Устройство для очистки и обмыва ветровых стекол показано на рис. 8.1. Для приведения в действие стеклоомывателя надо нажать переключатель 3 (рис. 2.2) омывателя ветровых стекол в положение D и удерживать его не более 10 с. При этом включается насос омывателя и омывающая жидкость подается из бачка к жиклерам, через которые разбрызгивается на ветровые стекла. После отпущения рычаг переключателя возвращается в исходное положение.

Направление струи жидкости регулируется поворотом зажимного кольца головки жиклера 3 (рис. 8.1). Для этого нужно ослабить натяжение винта 4 и повернуть зажимное кольцо так, чтобы струя жидкости попадала на стекло в верхнюю часть сектора, описываемого щеткой стеклоочистителя. После регулировки следует затянуть винт.

Щетки стеклоочистителя приводятся в действие от моторедуктора 7 через штыри с тягами 6. В исходное положение щетки укладываются автоматически. Для включения стеклоочистителя нажмите на рычаг 3 (рис. 2.2) трехпозиционного переключателя очистителя стекол. В первом положении (А) очиститель обеспечивает 27-40 двойных ходов рычагов со щетками в минуту, при втором положении (В) – не менее 45 двойных ходов в минуту, в переднем положении (С) обеспечивается прерывистый режим работы очистителя стекол.

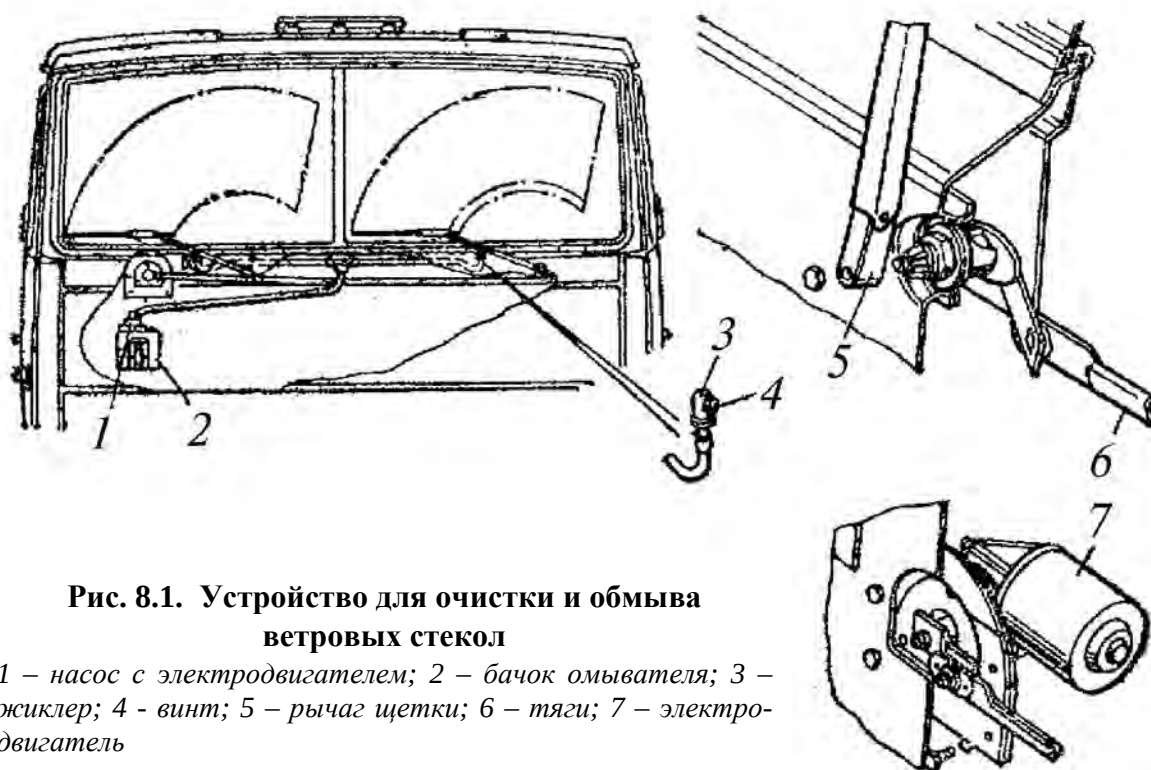


Рис. 8.1. Устройство для очистки и обмыва ветровых стекол

1 – насос с электродвигателем; 2 – бачок омывателя; 3 – жиклер; 4 – винт; 5 – рычаг щетки; 6 – тяги; 7 – электродвигатель

От коротких замыканий моторедуктор защищен предохранителем.

Нельзя допускать работы стеклоочистителя при наличии на стеклах сухой пыли и грязи. Предварительно нужно протереть стекло влажной мягкой ветошью.

8.2.3. Двери кабины

Двери кабины снабжены поворотной форточкой, опускающимся стеклом с механизмом подъема, запорным устройством.

Стеклоподъемники двери тросовые, с зубчатым приводом и тормозным механизмом, позволяющим фиксировать стекло в любом положении.

Запорное устройство (рис. 8.2) двери состоит из замка двери, фиксатора замка двери, внутреннего привода с ручкой и наружной ручки с кнопкой замка. Для снятия

рукоятки стеклоподъемника или замка двери следует нажать на полиэтиленовую розетку **6** и вынуть чеку крепления рукоятки.

Для того чтобы зафиксировать замок в закрытом положении изнутри, внутрен

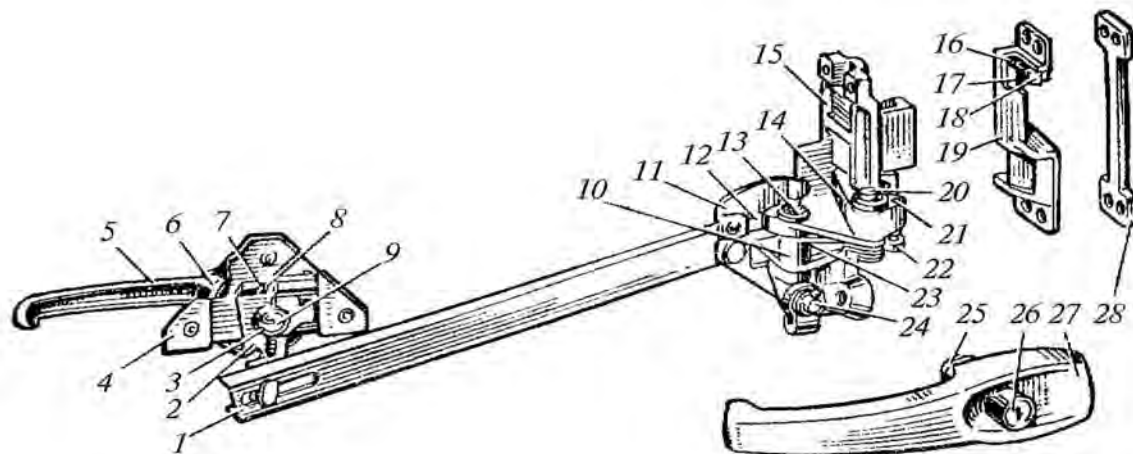


Рис. 8.2. Запорное устройство двери

1 – тяга привода; 2 – поводок привода; 3 – спиральная пружина; 4 – корпус привода; 5 – внутренняя ручка; 6 – полиэтиленовая розетка; 7 – толкатель пружины; 8 – пружина; 9 – ось поводка привода; 10 – поводок замка; 11 – сбрасыватель; 12 – фиксатор сбрасывателя; 13 – ось поводка; 14 – защелка; 15 – корпус замка; 16 – пружина; 17 – колодка; 18 – ось колодки; 19 – корпус фиксатора; 20 – ось защелки; 21 – ось рычага защелки; 22 – рычаг защелки; 23 – пружина защелки; 24 – ось сбрасывателя; 25 – шток кнопки; 26 – кнопка замка ручки; 27 – наружная ручка; 28 – планка

нюю ручку двери нужно повернуть вниз (ручка после этого сама возвращается в нейтральное положение). При этом снаружи при нажатии на кнопку замок не откроется. При открывании двери изнутри, а также при захлопывании двери замок снимается с предохранителя автоматически. Снаружи дверь запирается с помощью замка, вмонтированного в кнопку наружной ручки. При повороте ключа выступы пластины-запора кнопки входят в пазы и не дают утапливаться кнопке. При закрывании двери защелка замка входит в фиксатор, который четырьмя винтами прикреплен к задней стойке боковины.

Для исключения проседания двери и стуков при ее закрывании имеется специальное устройство, предохраняющее дверь в закрытом положении от вертикальных перемещений. С этой целью корпус замка выполнен как одно целое с установочным клином, который при закрывании двери входит в пространство между скобой фиксатора и стойкой проема двери, нажимая на колодку фиксатора и тем самым приглушая стук закрываемой двери.

8.2.4. Сиденья кабины

Сиденье водителя (рис. 8.3) имеет механизм подрессоривания торсионного типа с гидравлическим телескопическим амортизатором. Жесткость подвески регулируется в зависимости от массы водителя. Подрессоривание осуществляется пластинчатыми торсионами, установленными в трубе. Один конец торсиона закреплен наглухо, второй со-

единен с рычагом механизма регулировки жесткости подвески.

При движении по неровной дороге колебания сиденья гасит телескопический амортизатор, установленный за спинкой сиденья и укрепленный одним концом на

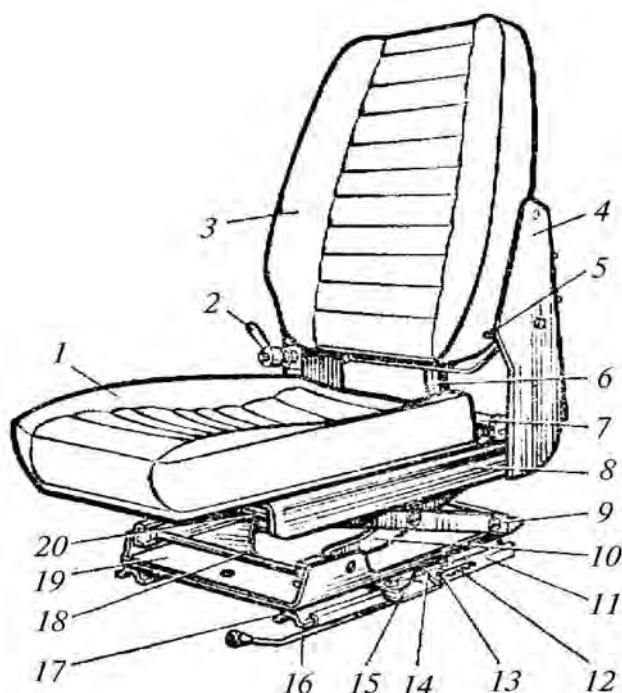


Рис. 8.3. Сиденье водителя

1 – подушка; 2 – рукоятка механизма регулировки жесткости подвески сиденья; 3 – спинка; 4 – боковина сиденья; 5 – рычаг гребенки; 6 – амортизатор; 7 – труба торсиона; 8 – остов сиденья; 9, 10 – рычаги шарниров подвески; 11 – нижние направляющие; 12 – гребенка; 13 – возвратная пружина; 14 – тяга; 15 – стопор; 16 – рычаг стопора; 17 – верхние направляющие; 18, 20 – поперечины рычагов; 19 – основание

основании сиденья, а другим - в поперечине остова сиденья. Проседание сиденья вниз ограничивается резиновыми буферами.

Продольное перемещение сиденья водителя осуществляется передвижением верхних направляющих вместе с механизмом подрессоривания и сиденьем по неподвижным нижним направляющим, прикрепленным к полу кабины. Положение сиденья фиксируется стопором, который удерживает сиденье в одном из десяти фиксированных положений. Для перемещения сиденья рычаг **16** стопора нужно переместить к сиденью. Стопор, выйдя из соответствующего паза гребенки, освободит сиденье. При освобождении рукоятки возвратная пружина заведет стопор в следующий паз гребенки и зафиксирует новое положение сиденья. Ход сиденья равен 135 мм.

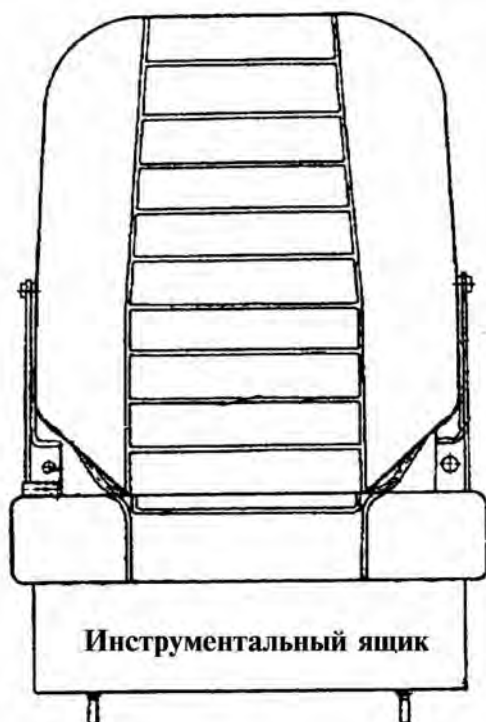


Рис. 8.4. Сиденье крайнего пассажира

Угол наклона спинки **3** сиденья изменяется механизмом регулировки угла наклона. Спинка может занимать три фиксированных положения. Положение спинки фиксируется язычками кронштейнов спинки сиденья, которые входят в пазы гребенок, расположенных на обеих боковинах спинки. Для освобождения язычков кронштейнов, рычаги **5** гребенок, расположенных с обеих сторон спинки **3**, надо опустить вниз и зафиксировать спинку в необходимом положении.

Среднее пассажирское сиденье установлено неподвижно. Подушка среднего сиденья прикреплена к жесткой подставке, а спинка - к кронштейнам, откидывающимся вперед. В верхнем положении спинку удерживают две цилиндрические пружины. Сиденье прикреплено к полу четырьмя болтами, приваренными к основанию подставки сиденья.

Сиденье крайнего пассажира (рис. 8.4) установлено на инструментальном ящике. Для доступа к инструментальному ящику необходимо спинку откинуть вперед, далее спинку вместе с подушкой необходимо откинуть в сторону водителя.

8.2.5. Система отопления и вентиляции кабины

Система отопления и вентиляции кабины представлена на рис. 8.5.

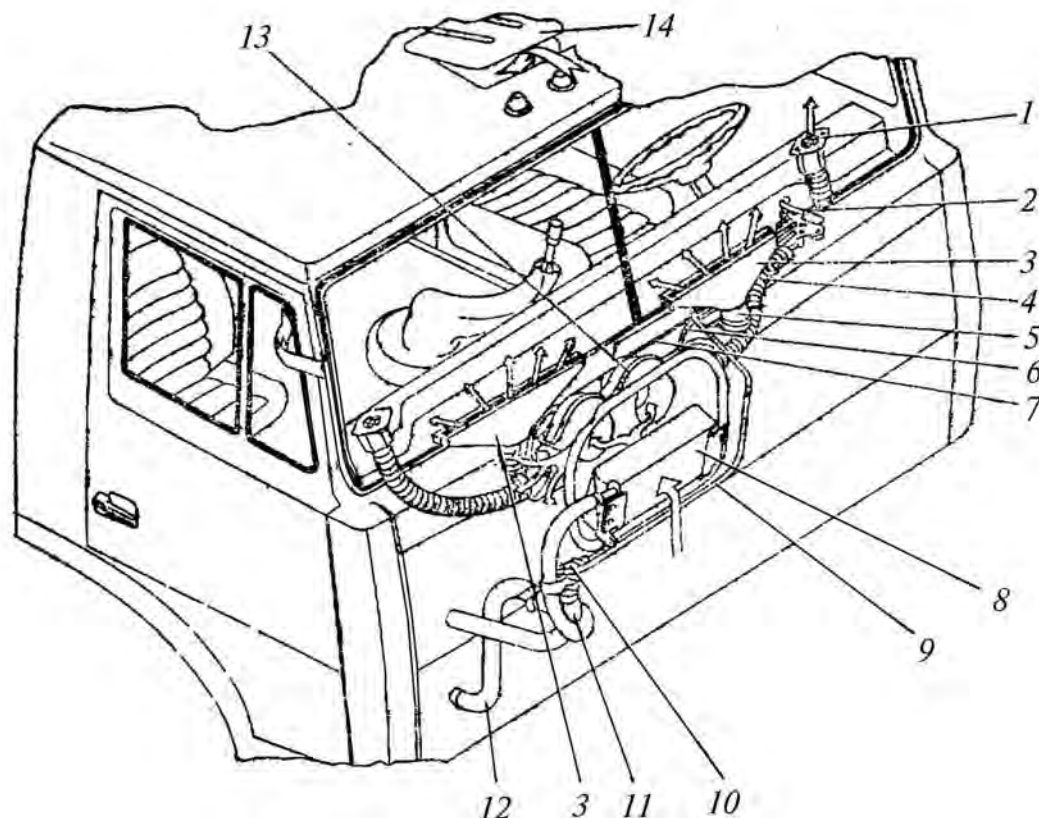


Рис. 8.5. Система отопления и вентиляции кабины

1 – распределитель горячего воздуха; 2 – привод управления отоплением; 3 – сопле обдува ветрового стекла; 4 – шланг обдува бокового стекла; 5 – шланг обдува ветрового стекла; 6 – трос управления левой заслонкой распределителя; 7 – трос управления правой заслонкой распределителя; 8 – радиатор отопителя; 9 – трос крана отопителя; 10 – кран отопителя; 11 – подводящий передний шланг отопителя; 12 – отводящий шланг отопителя; 13 – электродвигатель; 14 – вентиляционный люк

Отопитель кабины служит для обогрева кабины, обдува стекол ветрового окна и стекол дверей теплым сухим воздухом для предотвращения их обмерзания и запотевания.

Радиатор 8 отопителя помещен в нише панели и установлен с внешней стороны, а два вентилятора с электродвигателями 19 размещены в кабине и закрыты съемным защитным кожухом. На радиатор отопителя предусмотрена установка фильтра для предотвращения попадания в кабину пыли. Фильтр состоит из фильтрующего элемента, изготовленного из нетканого фильтровального полотна, рамки и двух держателей, с помощью которых он закреплен на радиаторе отопителя. Фильтрующий элемент можно очищать промывкой и продувкой по мере необходимости.

Радиатор отопителя включен в систему охлаждения двигателя. Горячая жидкость поступает в радиатор из патрубка, расположенного на левом блоке цилиндров, по под-

водящему шлангу **11** через регулировочный кран **10** отопителя, расположенный в нише панели передка, рядом с радиатором. По подводящему шлангу **11** жидкость поступает в нижнюю часть радиатора, а из верхней части по отводящему шлангу **12** - в нижний патрубок водяного насоса системы охлаждения. Пройдя через фильтр радиатора и радиатор, очищенный и нагретый воздух с помощью двух вентиляторов подводится по шлангам **5** к соплам **3** обдува ветрового стекла. К ногам водителя и пассажиров воздух подается из отверстий в нижней стенке воздухораспределителей с заслонками, с помощью которых большую часть теплого воздуха можно направлять на обдув стекол.

Для обдува стекол дверей с правой и левой сторон приборной панели установлены специальные направляющие решетки. Решетки поворотные в горизонтальной плоскости на 360° , что позволяет направлять поток теплого воздуха не только на стекла дверей, но и дополнительно на ветровое стекло, когда это необходимо.

Тепловой поток отопителя регулируется краном, а также изменением частоты вращения рабочих колес вентиляторов. Для получения максимального теплового потока кран отопителя должен быть полностью открыт, электродвигатели вентиляторов включены на максимальную частоту вращения вала, заслонки в распределительных каналах открыты полностью. При излишней подаче теплого воздуха в кабину надо частично прикрыть регулировочный кран. Для дальнейшего уменьшения поступающего в кабину теплого воздуха надо переключить электродвигатели вентиляторов на более низкую частоту вращения.

Краны отопителя и заслонки воздухораспределителей управляются рычажками **11** (рис. 2.3), расположенными в нижней части панели приборов слева от рулевой колонки. Верхний рычажок управляет краном отопителя, а два нижних - заслонками правого и левого воздухораспределителей. Наличие промежуточных положений позволяет плавно изменять эффективность отопления и обдува стекол кабины. Переключатель **12** электродвигателей вентиляторов расположен на приборной панели справа от рулевой колонки на пульте переключателей. При работе отопителя нельзя закрывать полностью регулировочный кран, так как при этом нарушается циркуляция жидкости через радиатор отопителя.

Эффективность отопления зависит от температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя. При температуре жидкости в системе охлаждения ниже 75°C эффективность отопления резко падает.

Для вентиляции кабины в летнее время надо использовать поворотные форточки, опускать стекла дверей кабины, открывать на крышке вентиляционный люк, который может быть установлен в четырех фиксированных положениях.

8.3. Возможные неисправности кабины

Таблица 8.1

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Щетки при работе задевают за детали кабины</i>	
Неправильная установка рычага на оси	Снимите гайку крепления рычага на оси, а затем рычаг; включите стеклоочиститель и через 30-60 с выключите, установите рычаг со щеткой так, чтобы щетка была расположена в 10-20 мм от кромки уплотнителя, укрепите рычаг, включите стеклоочиститель и проверьте установку рычага
<i>Стеклоочиститель работает с одной только скоростью</i>	
Неисправность переключателя	Замените переключатель
Неисправность электродвигателя	Замените электродвигатель
Обрыв цепи электроснабжения электродвигателя	Устраните обрыв
<i>Не включается электродвигатель</i>	
Перегорание предохранителя	Найдите и устраните неисправность электропроводов. Замените предохранитель
Отказ электродвигателя	Замените электродвигатель
Обрыв цепи электроснабжения	Устраните обрыв
Плохая очистка щетками ветрового стекла	Замените щетки или резиновые съемники щеток
Износ или истирание резины щеток	Очистите стекло от масла, промыв его чистой водой или обезжиривающим раствором. Замените щетки новыми
<i>Двери закрываются и открываются туго</i>	
Плохая регулировка замка дверей	Отрегулируйте замок перемещением фиксатора
Наличие заусенцев на защелке или фиксаторе	Устраните заусенцы
Провисание двери	Отрегулируйте установку двери
Коробление, повреждение двери	Замените дверь
Отсутствие смазочного материала в замке	Смажьте все трущиеся поверхности замка
<i>Двери туго закрываются и открываются на предохранитель внутренней ручкой</i>	
Изгиб поводка или тяги замка	Выправьте или замените тягу замка
Смещение привода замка в крепежных отверстиях	Ослабьте винты крепления привода замка и, нажав на внутреннюю ручку до упора, затяните винты
<i>Двери трудно открываются кнопкой замка</i>	
Попадание грязи или замерзание воды	Снимите наружную ручку и очистите кнопку от грязи

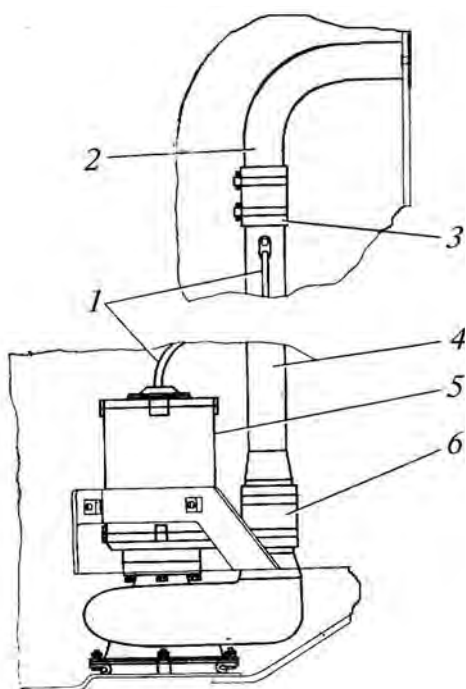


Рис. 9.1. Установка водооткачивающего насоса

1 – трубка сапуна; 2 – отводящая труба; 3 и 6 – соединительные шланги; 4 – труба; 5 – водооткачивающий насос

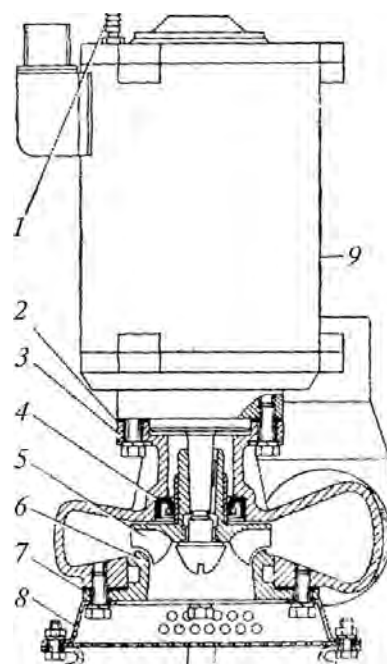


Рис. 9.2. Водооткачивающий электронасос

1 – штуцер электродвигателя; 2 и 7 – регулировочные прокладки; 3 – корпус насоса; 4 – сальник; 5 – крыльчатка; 6 – крышка; 8 – защитная сетка; 9 – электродвигатель

9. Специальное оборудование

9.1. Водооткачивающий насос

Водооткачивающий насос с электроприводом является основным откачивающим средством и служит для удаления воды из корпуса машины.

На машине установлены два водооткачивающих насоса. Насосы 5 (рис. 9.1) расположены с левой стороны машины в носовой и кормовой части. Откачиваемая вода отводится за борт по трубопроводу 4, соединенному с отводящей трубой 2.

Устройство насоса показано на рис. 9.2. Электродвигатель насоса включается выключателем, расположенным на щитке приборов.

Для обеспечения нормальной работы электродвигателя и исключения попадания воды в него нижний конец трубки 1 (рис. 9.1) должен всегда быть надет на штуцер 1 (рис. 9.2) электродвигателя, а верхний – закреплен на отводящей трубе 4 (рис. 9.1), исключая попадание воды в электродвигатель.

9.2. Возможные неисправности водооткачивающего насоса

Таблица 9.1

Причина неисправности	Способ устранения
Электродвигатель водооткачивающего насоса работает, но вода не откачивается	
Засорение фильтрующей сетки	Очистите сетку

10. Эксплуатация машины

10.1. Подготовка к эксплуатации

Перед началом эксплуатации машины выполните следующее:

Проверьте наличие комплектующих изделий и принадлежностей, соответствие номеров шасси и двигателя номерам, указанным в прилагаемых к машине товарно-сопроводительных документах.

Перед первым пуском нового двигателя проведите следующие операции:

1) проверьте плотность электролита в аккумуляторных батареях. Батареи, разряженные более 50 % (в холодный период времени года на 25 %), необходимо подзарядить.

2) проверьте уровень электролита в аккумуляторных батареях и при необходимости долейте дистиллированную воду. Проверьте крепление проводов на выводах батарей.

3) проверьте наличие охлаждающей жидкости и ее уровень в радиаторе, при необходимости залейте в систему охлаждения охлаждающую жидкость; в зимнее время года прогрейте двигатель, пользуясь подогревательным устройством;

4) проверьте уровень масла в картере двигателя, при необходимости залейте чистое масло до верхней метки указателя уровня масла;

5) проверьте натяжение ремней привода водяного насоса, генератора и компрессора;

6) заполните топливом систему питания с помощью топливопрокачивающего насоса;

7) проверьте надежность соединения и легкость хода деталей механизма управления регулятором частоты вращения;

8) установив скобу 2 (рис. 10.1) регулятора в положение выключенной подачи топлива (рукоятку 8 (рис. 2.3) останова двигателя установите в верхнее положение), в течение 10–15 секунд провертывайте стартером коленчатый вал двигателя и по показаниям манометра определите наличие давления масла в центральном масляном канале. При наличии давления можно пускать двигатель.

Пустите двигатель, проверьте его работу на холостом ходу.

Проверьте работу стеклоочистителей, омывателя ветровых стекол, внутреннего и наружного освещения.

Проверьте в движении работу двигателя, сцепления, механизма переключения передач, управления поворотом, тормозных систем, контрольно-измерительных и сигнальных приборов.

Проверьте герметичность и при необходимости устраните неисправности: в системах охлаждения и смазочной, питания двигателя топливом и воздухом, приводах сцепления и тормозов, пневмоприводе тормозной системы, коробке передач и поворота, бортовых передачах.

В зависимости от температуры охлаждающего воздуха рекомендуются следующие марки отечественных топлив:

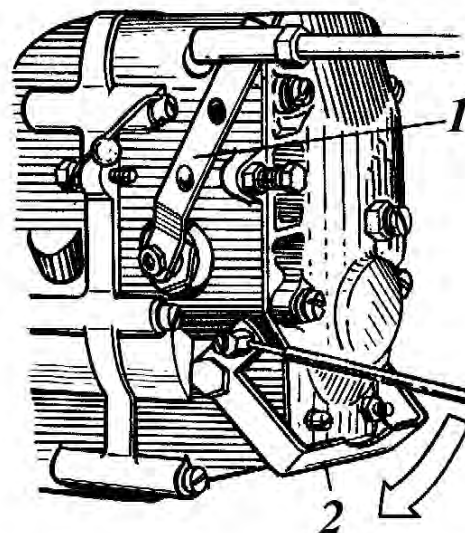


Рис. 10.1. Регулятор частоты вращения

1 – рычаг управления; 2 – скоба останова

Температура	Марка топлива
Выше 0°С	Л-40; Л-62
Минус 35°С и выше	З- минус 35
Минус 45°С и выше	З- минус 45
Минус 50°С и выше	А

Допускается применение топлив подобных спецификаций других стран с содержанием серы не более 0.5%.

Температура застывания топлива должна быть ниже температуры окружающего воздуха не менее, чем на 15 °С.

Из масел отечественного производства применяйте моторное масло по ГОСТ 17479-85 (классификация) группы «Д»:

летом (при температуре воздуха выше +5°С) - М-10ДМ по ГОСТ 8581-78;

зимой (при температуре воздуха ниже +5°С) - М-8ДМ по ГОСТ 8581-78.

Временно в качестве заменителей допускается применять моторные масла по ГОСТ 8581-78: летом М-10Г2к; зимой М-8Г2к со сроком замены через 125 час.

При использовании масел иностранного производства следует убедиться, что они удовлетворяют требованиям государственных или фирменных спецификаций на смазочные масла для высокооборотных дизельных двигателей, предназначенных для тяжелых условий работы.

10.2. Эксплуатация новой машины

Надежность и экономичность машины, а также ее долговечность зависят от приработки деталей, сборочных единиц и агрегатов в период эксплуатации новой машины - первые 50 часов работы двигателя. В это время машина требует повышенного внимания и ухода.

В период обкатки строго придерживайтесь следующих указаний:

Для предупреждения ненормальных износов новый двигатель обкатывайте при уменьшенной нагрузке. При этом трущиеся поверхности приработаются и будут лучше воспринимать эксплуатационные нагрузки. Правильно проведенной обкаткой можно существенно удлинить срок службы двигателя до первого ремонта. Обкатка обязательна также после капитального ремонта или после замены поршневых колец и гильз.

Ограничение мощности двигателя на период обкатки обеспечивается ограничением хода рейки в сторону максимальной подачи топлива с помощью винта-ограничителя 5 (рис. 10.2), ввернутого во втулку 3 рейки с переднего торца насоса.

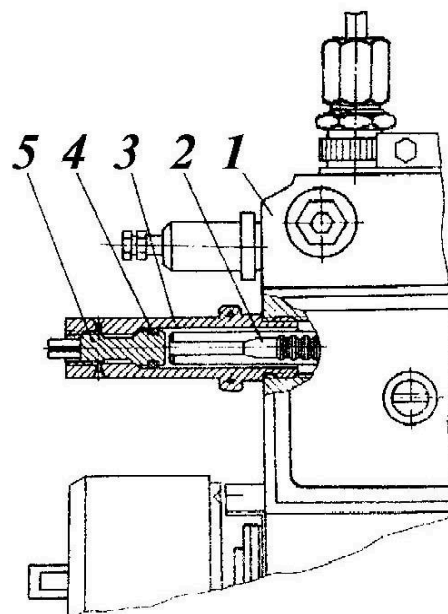
На обкаточный период ограничивается мощность двигателя ЯМЗ-238Б до 176 кВт (240 л.с).

Не трогайтесь с места с непрогретым двигателем и давайте ему большую частоту вращения.

Во избежание преждевременного износа узлов и деталей машины при движении на любой из передач в трансмиссии не следует превышать частоту вращения двигателя 1800 об/мин.

Рис. 10.2. Устройство для ограничения мощности на обкаточный период вращения

1 – корпус топливного насоса высокого давления; 2 – рейка; 3 – втулка ограничителя; 4 – уплотнительное кольцо; 5 – винт-ограничитель



Не перегружайте двигатель. Избегайте езды по особо тяжелым дорогам: глубокому снегу, глубокой грязи, большим подъемам и т.п.

Добиваясь плавной работы двигателя на холостом ходу, устанавливайте несколько повышенные обороты холостого хода. Коленчатый вал в новом двигателе вращается не так легко, как в приработавшемся, поэтому на малых оборотах двигатель может работать неустойчиво.

В течение обкатки особенно внимательно следите за состоянием всех креплений машины. Все ослабевшие крепления своевременно подтягивайте, в частности, болты крепления ведущих колес, гайки болтов крепления бортовых передач, болты крепления главной передачи, гайки крепления газопровода.

По окончании обкатки выполните в полном объеме операции по ТО-1 и, кроме того, сделайте следующее:

- подтяните гайки шпилек крепления головок блока двигателя; отрегулируйте зазоры между клапанами и коромыслами.

- тщательно осмотрите всю машину. Проверьте затяжку гаек осей катков и направляющих колес.

- подтяните болты крепления ведущих колес и гайки болтов крепления бортовых передач.

- смените масло в двигателе. Допускается использование слитого масла после его предварительной фильтрации. Картер двигателя промойте жидким маслом (промывка керосином запрещается).

- отрегулируйте двигатель на малые обороты холостого хода (при необходимости).

После выполнения всех перечисленных выше операций машина может поступить в дальнейшую эксплуатацию.

10.3. Пуск и останов двигателя

Порядок действия при запуске двигателя зависит от его теплового состояния, а также температуры окружающего воздуха.

10.3.1. Пуск двигателя без подогрева

Пускайте холодный двигатель при температуре выше минус 10°C в следующей последовательности:

- нажмите на кнопку выключателя массы;
- установите в нейтральное положение рычаг управления коробкой передач;
- включите приборы, повернув ключ замка зажигания в первое фиксированное положение;
- установите рукоятку ручного управления останова двигателя в рабочее положение;
- установите рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее средней частоте вращения коленчатого вала двигателя, предварительно нажав на педаль подачи топлива;
- включите стартер, повернув ключ во второе, нефиксированное положение, пустите двигатель. Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 10 с при положительной температуре и 20 с при отрицательной температуре. Более длительная непрерывная работа стартера может вызвать перегрев электродвигателя стартера и выход его из строя. Если через указанное время двигатель не начнет устойчиво работать, выключите стартер и спустя 1-2 минуты повторите пуск. Если после трех попыток двигатель не начнет работать, найдите и устраните неисправность;
- после пуска немедленно (во избежание «разноса» стартера) отпустите ключ выключателя стартера и верните рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя;

- прогрейте двигатель до температуры охлаждающей жидкости 40°C, сначала на минимальных, затем на средних оборотах, и начинайте движение на пониженных передачах.

Перед пуском двигателя после смены масла, замены элемента масляного фильтра, после длительной (5 суток и более) стоянки или замены турбокомпрессора во избежание повышенных износов подшипников турбокомпрессора, установив скобу останова регулятора в положение выключенной подачи топлива, в течение 10-15 секунд проворачивайте стартером коленчатый вал двигателя и по показаниям манометра определите, есть ли давление масла в центральном масляном канале.

При наличии давления можно пускать двигатель. После пуска двигатель должен работать на оборотах холостого хода не превышающих 1000 об/мин, до появления стабильного давления масла.

Запрещается пуск двигателя от постороннего источника электроэнергии с характеристиками, превышающими 24 В, 500 А, или суммарной емкостью аккумуляторных батарей свыше 270 А·ч.

10.3.2. Пуск двигателя с помощью электрофакельного устройства

При пуске двигателя с применением электрофакельного устройства запрещается пользоваться посторонними источниками электроэнергии повышенной мощности, так как факельные штитовые свечи рассчитаны на рабочее напряжение 19 В, и при напряжении более 21 В они могут быстро выйти из строя.

Производите пуск двигателя в следующем порядке:

- установите в нейтральное положение рычаг управления коробки передач;
- установите рукоятку ручного управления останова двигателя в рабочее положение;
- установите рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее средней частоте вращения коленчатого вала двигателя, предварительно нажав на педаль подачи топлива;
- включите выключатель массы аккумуляторных батарей;
- включите приборы, повернув ключ замка зажигания в первое фиксированное положение;
- нажмите кнопку выключателя ЭФУ и удерживайте ее в течение всего времени работы устройства.
- после загорания контрольной лампочки (ориентировочно через 60—110 с после нажатия кнопки ЭФУ) выжмите педаль сцепления и включите стартер, повернув ключ замка зажигания во второе, нефиксированное положение;
- после пуска двигателя допускается сопровождение его работы с помощью ЭФУ до устойчивой работы двигателя, но не более 1 мин, затем кнопку выключателя ЭФУ отпустите.

10.3.3. Пуск двигателя с применением предпускового подогревателя

Пуск двигателя с применением предпускового подогревателя при заполнении системы охлаждения антифризом проводите с особой осторожностью. Подогреватель разрешается применять лицам, хорошо изучившим указания настоящего руководства.

При использовании подогревателя помните, что небрежное обращение с ним, а также его неисправность могут быть причинами пожара. Обязательно присутствуйте при прогреве двигателя, следите за горением топлива в теплообменнике подогревателя.

Помните, что топливный кран питания подогревателя надо открывать только на время его работы, в остальное время кран должен быть закрыт. Нельзя отключать подогреватель прекращением подачи топлива (закрытием топливного крана).

Нельзя оставлять переключатель предпускового подогревателя в положении I (см. рис. 49) более 30 с.

Работа подогревателя продолжительностью более 15 с без охлаждающей жидкости в его теплообменнике не допускается.

Нельзя заполнять жидкостью прогретый теплообменник подогревателя во избежание его повреждения. Перед заливкой жидкости теплообменник подогревателя должен быть охлажден.

При появлении открытого пламени на выпуске при установившемся режиме работы подогревателя немедленно выключите подогреватель, отключите аккумуляторные батареи и только после этого приступите к устранению неисправности. До устранения неисправности нельзя пользоваться предпусковым подогревателем.

Пуск двигателя с помощью предпускового подогревателя проводите в следующем порядке:

- включите аккумуляторные батареи;
- откройте кран на топливном баке подогревателя и заполните топливную систему подогревателя, сделав несколько качков ручным топливоподкачивающим насосом;
- установите ручку переключателя предпускового подогревателя в положение III на время в зависимости от температуры окружающего воздуха: 60 с при температуре до минус 40 °С, 90 с при температуре до минус 50 °С;
- переведите переключатель подогревателя в положение I и удерживайте его в этом положении не более 30 с до появления в теплообменнике характерного гула, указывающего на то, что топливо в горелке воспламенилось;
- отпустите переключатель подогревателя, который автоматически займет положение II; продолжающийся ровный гул в теплообменнике свидетельствует о том, что режим работы подогревателя устойчивый.

При неудавшемся пуске подогревателя переведите переключатель в положение 0 и через 1 мин повторите пуск. Если после двух попыток до переключения в положение I на 30 с при интервалах между попытками 1 мин подогреватель не начал работать, найдите неисправность и устраните ее.

Когда жидкость в системе охлаждения двигателя прогреется до температуры 70-80 °С, продлите работу подогревателя еще на 10 мин для прогрева смазки в подшипниках коленчатого вала двигателя, затем прекратите подачу топлива, установив переключатель подогревателя в положение III. Затем через 15-20 с переведите переключатель в положение 0 и закройте кран топливного бака подогревателя.

После этого пускайте двигатель, нажав до упора на педаль сцепления.

10.3.4. Пуск двигателя с помощью предпускового подогревателя при заполнении системы охлаждения водой

Пуск двигателя с помощью предпускового подогревателя при заполнении системы охлаждения водой проводите с соблюдением следующих рекомендаций:

- подготовьте 35-40 л мягкой воды без механических примесей;
- закройте кран отопителя кабины; при этом масляный радиатор должен быть отключен;
- снимите пробки радиатора и воронки подогревателя; закройте все краны сливных отверстий, если краны замерзли, то их закрывайте в процессе прогрева двигателя после того, как из кранов потечет вода;
- до начала заполнения системы охлаждения водой проведите пробный пуск подогревателя и после 10-15 с работы выключите его;
- через воронку залейте в теплообменник подогревателя 2 л воды и сразу же включите подогреватель;
- немедленно после начала работы подогревателя залейте дополнительно через воронку 4 л воды и заверните пробку воронки.

При неудачном пуске подогревателя или его самопроизвольном останове повторите пуск, а при отказе немедленно слейте воду из системы.

Когда двигатель прогреется до температуры открытия клапанов термостатов (появится пар из заливной горловины радиатора), заполните систему охлаждения до полного объема через горловину радиатора, после чего закройте горловину пробкой.

После окончания заправки системы охлаждения водой следует дать подогревателю поработать до прогрева двигателя, затем выключите подогреватель, закройте кран топливного бачка подогревателя и пустите двигатель.

При работе двигателя со средней частотой вращения коленчатого вала откройте кран отопителя кабины и после заполнения системы отопления горячей водой долейте воду в радиатор и расширительный бачок.

10.3.5. Контроль за работой двигателя

При эксплуатации двигателя следите за показаниями контрольно-измерительных приборов.

1. Давление масла в магистрали блока на прогретом двигателе должно быть в пределах 400-700 кПа (4-7 кгс/см²) при 2100 об/мин и не менее 100 кПа (1 кгс/см²) при минимальной частоте вращения холостого хода.

После длительной эксплуатации двигателя допускается падение давления масла, не ниже 300 кПа (3,0 кгс/см²) при номинальной частоте вращения и не ниже 50 кПа (0,5 кгс/см²) при минимальной частоте вращения холостого хода.

2. Температуру охлаждающей жидкости поддерживайте в пределах 75-98°C. Допускается кратковременное повышение температуры охлаждающей жидкости до 105°C при отсутствии потери охлаждающей жидкости.

3. При эксплуатации двигателя в период обкатки допускается выделение смеси топлива и масла через систему выпуска, образование масляных пятен в местах сальниковых уплотнений, не влияющих на расход масла, «потение» в соединениях систем топливоподачи, смазки и охлаждения, выделение отдельных капель охлаждающей жидкости или смеси ее со смазкой через дренаж водяного насоса, образование отдельных капель масла и выделение конденсата через сапун, не нарушающие нормальную работу двигателя. По окончании приработки цилиндропоршневой группы выброс топливно-масляной смеси прекращается.

10.3.6. Остановка двигателя

Перед остановкой двигателя дайте ему поработать в течение 3-5 минут без нагрузки на средних оборотах. Для остановки уменьшите обороты двигателя до минимальных, после чего поверните скобу регулятора в положение выключенной подачи, установив рукоятку ручного управления останова двигателя в нижнее положение.

10.4. Правила вождения машины

Надежная и безотказная работа машины во многом зависит от соблюдения водителем основных требований по эксплуатации и обслуживанию машины.

В движении систематически наблюдайте за показаниями контрольно-измерительных приборов и не допускайте работу на не рекомендуемых режимах. Двигайтесь на скоростях, обеспечивающих выполнение поставленной задачи, но в то же время по возможности исключающих перегрузку силовой установки и силовой передачи и резкие удары балансиров опорных катков об упоры.

Режим и направление движения выбирайте по возможности такими, чтобы не возникало необходимости в переключениях передач на крутых поворотах, на подъемах, спусках и косогорах, на заболоченной местности и на рыхлых грунтах.

В движении не держите ногу на педали выключения сцепления. Для перехода с передачи переднего хода на передачу заднего хода машину останавливайте.

При движении на больших скоростях, особенно на скользких грунтах, по возможности избегайте крутых поворотов для исключения заносов и сброса гусениц.

10.4.1. Трогание машины с места

Для трогания машины на ровном участке:

- вытяните фиксатор из рукоятки стояночного тормоза и переведите рукоятку вперед до упора;
- выжмите педаль сцепления;
- включите выбранную передачу. Передачу выбирайте в зависимости от характера и состояния грунта. На сухом и твердом грунте начинайте движение на II передаче. В особо тяжелых условиях (глубокая грязь или снег, болото и т.д.) начинайте движение на I или на II замедленной передаче;
- дайте предупредительный сигнал о начале движения;
- отпустите педаль сцепления, одновременно, по мере нарастания нагрузки на двигатель, увеличьте подачу топлива. Для плавного трогания педаль сцепления отпускайте не более чем на две трети ее хода, а после трогания машины отпустите полностью.

Трогание машины, заторможенной на подъеме стояночным тормозом:

- выжмите педаль сцепления;
- включите I или II замедленную передачу в зависимости от угла подъема, характера и состояния грунта;
- дайте сигнал о начале движения;
- вытянув фиксатор рукоятки стояночного тормоза, удерживайте рукоятку в вертикальном положении;
- увеличивая обороты коленчатого вала двигателя, отпустите педаль сцепления и одновременно, по мере нарастания нагрузки на двигатель, увеличьте подачу топлива и переведите рукоятку стояночного тормоза вперед в такое положение, при котором начинается едва заметное трогание машины с места. Затем быстро переведите рукоятку стояночного тормоза вперед до упора, продолжая увеличивать подачу топлива.

Нельзя допускать скатывания машины назад при включенной передней передаче, так как это может вызвать поломку механизмов силовой передачи.

В случае скатывания машины назад выжмите педаль сцепления и одновременно затормозите машину, нажав на педаль остановочных тормозов, после чего затяните стояночный тормоз. Вторично трогайтесь с места лишь после полной остановки машины. Во время скатывания машины назад включать передачу запрещается.

Трогание с места машины, заторможенной на спуске:

- запустите двигатель;
- выжмите педаль сцепления;
- включите передачу (в зависимости от крутизны спуска, характера и состояния грунта рекомендуется включить I, II или III передачу, причем чем круче спуск, тем ниже должна быть передача);
- дайте сигнал о начале движения;
- вытянув фиксатор рукоятки стояночного тормоза, удерживайте ее в вертикальном положении;
- отпустите педаль сцепления, одновременно переведя рукоятку стояночного тормоза вперед до упора и, изменяя величину подачи топлива, начните движение.

10.4.2. Правила переключения передач

Для включения I передачи рычаг переключения передач переведите на себя и подайте вверх, II - от себя вверх, III - от себя вниз, IV - из нейтрального положения вниз, передачи заднего хода - на себя вниз.

При переключении передач педаль сцепления выжмите до отказа. Передачу заднего хода включайте только после полной остановки машины.

Передачи включайте только последовательно. Переход с низшей передачи на высшую, минуя промежуточные, может привести к перегрузке и остановке двигателя, а переход с высшей на низшую - к резкому торможению машины двигателем и резкому клевку. При движении по болоту, глубокому снегу, рыхлому грунту, по препятствиям, при преодолении брода, три движения по льду и скользкому грунту, на подъемах, спусках и косогорах передачи по возможности не переключайте, так как это может значительно ухудшить условия преодоления этих участков пути. В таких случаях необходимо заблаговременно перейти на нужную передачу.

При переходе с низшей передачи на высшую:

- плавно увеличивайте подачу топлива, повысьте скорость движения машины на включенной передаче;
- отпустите педаль подачи топлива и одновременно выжмите до отказа педаль сцепления;
- включите следующую по порядку передачу;
- отпустите педаль сцепления, одновременно нажимая на педаль подачи топлива, и доведите обороты двигателя до эксплуатационных.

При переходе с высшей передачи на низшую:

- снизьте скорость движения машины;
- быстро выжмите до отказа педаль сцепления и одновременно отпустите педаль подачи топлива;
- переведите рычаг переключения передач в положение очередной низшей передачи;
- отпустите педаль сцепления, одновременно нажимая на педаль подачи топлива, и доведите обороты двигателя до эксплуатационных.

Переход на замедленные передачи осуществляется переводом рукоятки 15 (рис.2.5) в левое положение. Движение на замедленных передачах целесообразно осуществлять для маневрирования и в особо тяжелых условиях. Кроме того, при неожиданной встрече короткого препятствия вместо перехода на более низкую передачу можно воспользоваться замедленной передачей.

Перед переходом на замедленные передачи снизьте скорость движения машины, а при переходе на повышенные передачи - повысьте скорость. Перевод рукоятки из одного положения в другое совершайте без выключения сцепления.

10.4.3. Правила совершения поворотов

Радиус поворота машины зависит от угла поворота руля. При повороте руля на небольшой угол машина поворачивается плавно с большим радиусом. При повороте руля до упора машина поворачивается вокруг остановленной гусеницы. При включенной замедленной передаче машину можно повернуть только при повороте руля до упора.

Для поворота машины старайтесь выбирать по возможности ровный участок. Плавные повороты производите на любой передаче. Крутые повороты на месте осуществляйте на I или на II замедленных или на I и II передачах, а также на передаче заднего хода.

Крутые повороты машины при движении на передачах выше III запрещаются, так как они могут вызвать сброс гусеницы и повреждение шин опорных катков. В случае заноса поворачивайте машину в сторону заноса кормы машины.

Перед началом поворота снижайте обороты двигателя и увеличивайте их по мере поворота руля. Чем круче поворот, тем больше снижайте обороты двигателя перед поворотом. Если машина движется по косогору с креном, по возможности совершайте поворот в сторону крена.

На песке, рыхлом и дернистом грунтах, в глубоком снегу, в грязи и на косогоре машину поворачивайте в несколько приемов (в зависимости от характера и состояния грунта). После каждого приема машину продвигайте вперед не менее чем на половину ее длины.

Избегайте поворотов при движении по болоту и льду. Повороты на скользком грунте осуществляйте только в случае необходимости на I, II и III передачах плавным поворотом руля на нижнем пределе рекомендуемых оборотов. Избегайте поворотов на крутых подъемах, спусках и косогорах.

10.4.4. Правила торможения машины

Торможение может производиться двигателем, остановочными тормозами или одновременно тем и другим.

Торможение двигателем достигается путем уменьшения подачи топлива, т. е. снижением числа оборотов двигателя. Этот прием применяйте для снижения скорости движения в колонне, на спусках, при подходе к препятствиям, при движении по скользкому грунту, перед переходом на низшую передачу и перед остановкой, когда нет необходимости в резком снижении скорости.

Торможение остановочными тормозами производите при внезапных остановках машины, когда требуется резко замедлить скорость.

Тормозить машину в движении стояночным тормозом запрещается, кроме случаев выхода из строя остановочных тормозов и при буксировке во избежание наката буксируемой машины на буксир.

При торможении машины избегайте движения юзом. Нужно помнить, что величина тормозного пути зависит от скорости движения и силы сцепления гусениц с грунтом. Чем больше скорость и меньше сила сцепления с грунтом, тем длиннее тормозной путь. На мокрых и скользких участках дороги он увеличивается в несколько раз по сравнению с сухими участками дороги. Поэтому при движении по скользким грунтам перед резким торможением заблаговременно снимите ногу с педали подачи топлива и, не выключая сцепления, нажмите на педаль остановочных тормозов, чем будет обеспечено совместное действие тормозов и двигателя. В случае начала заноса временно отпустите педаль тормоза и снова нажмите на нее.

10.4.5. Правила остановки машины

Остановки машины могут быть преднамеренными или внезапными, когда необходимо остановить машину немедленно.

Для преднамеренной остановки машины:

- снизьте скорость движения, уменьшив обороты двигателя; при необходимости допускается одновременно притормаживать машину остановочными тормозами;
- выжмите до отказа педаль сцепления;
- переведите рычаг переключения передач в нейтральное положение и отпустите педаль сцепления;
- нажмите на педаль остановочных тормозов, остановите машину и в случае необходимости включите стояночный тормоз.

Длительных стоянок на уклонах по возможности избегайте.

Для внезапной остановки машины:

- резко отпустите педаль подачи топлива;
- выжмите до отказа педаль сцепления и одновременно нажмите на педаль остановочных тормозов. Если грунт обледенелый или скользкий и машина движется на большой скорости, то вначале нажмите на педаль остановочных тормозов и, когда машина заметно замедлит движение, выжмите педаль сцепления;
- переведите рычаг переключения передач в нейтральное положение;
- отпустите педаль сцепления;

- после остановки машины, в случае необходимости, затяните стояночный тормоз и отпустите педаль остановочных тормозов.

10.5. Особенности вождения машины в различных дорожных условиях

10.5.1. Правила вождения по пересеченной местности, по снегу и заболоченным участкам

При движении по сложному рельефу местности заблаговременно оценивайте характер дорожных условий и своевременно изменяйте режим движения, обеспечивая вождение на допустимой в данных условиях передаче, чтобы двигаться на максимально возможных скоростях.

При движении по разбитым дорогам и по ухабистым трассам не допускайте сильной раскачки машины, сопровождающейся резкими ударами балансиров катков об упоры. Для этой цели при подходе к неровностям и ухабам снижайте скорость движения и плавно, без рывков и ударов преодолевайте их.

В момент подхода к ухабу, канаве, воронке или другой выемке уменьшите подачу топлива и, не выжимая педали сцепления, спустите машину на дно неровности. Если машина при этом разгоняется и есть опасность удара корпуса о грунт, притормозите ее остановочными тормозами. Как только передние опорные катки коснутся дна препятствия, нажмите на педаль подачи топлива и выведите машину из препятствия, при этом особое внимание уделяйте моменту переваливания через край препятствия. Как только машина начнет поворачиваться относительно края неровности, уменьшите подачу топлива и в момент переваливания через гребень неровности увеличьте скорость, не допуская резкого удара и раскачки корпуса.

Пни, кочки и другие препятствия, высотой меньше величины клиренса машины, пропускайте между гусеницами. При этом нельзя поворачивать машину, чтобы не допустить сброса гусеницы. Пни и другие вертикальные препятствия, которые нельзя объехать, преодолевайте на I передаче наездом на них гусеницами.

Колею глубиной, равной или больше величины клиренса, пропускайте между гусеницами.

При движении на больших скоростях по скользким дорогам не выключайте сцепление при торможении машины до тех пор, пока скорость ее не снизится до величины, исключающей опасность заноса.

Запрещается движение на крутых спусках с выключенным главным фрикционом или выключенной передачей.

Длинные крутые спуски преодолевайте на низших передачах, притормаживая машину остановочными тормозами и не выключая сцепление.

При движении по заболоченным участкам избегайте, по возможности, движения по колею впереди идущей машины, поворотов, остановок, резкого изменения скорости движения.

Если при движении по болоту или глубокой грязи наступает буксование обеих гусениц и машина перестает двигаться, немедленно выключите сцепление и попытайтесь выйти задним ходом, а затем по другому следу пройти этот участок. Не давайте машине зарываться глубже и садиться на днище.

При встрече на пути короткого труднопроходимого участка можно, не переходя на более низкую передачу, включить замедленную передачу, переместив рукоятку в положение замедленной передачи.

При встрече на дороге прочных непреодолимых вертикальных препятствий и толстых деревьев не пытайтесь разрушать их ударами корпуса или гусениц, так как это может привести к выходу из строя машины.

При движении по мокрому лугу, по песчаным дорогам или размокшему скользкому участку, а также по обледенелой дороге, по твердой дороге, покрытой слоем грязи,

сцепление гусениц с грунтом снижается, что может приводить к заносам, юзу, пробуксовке гусениц и потере управляемости. В таких условиях избегайте резкого торможения и не делайте крутых поворотов, особенно при движении на высших передачах.

При движении по глубокому снегу (свыше 50-60 см) избегайте движения вдоль оврагов и лощин. По возможности, избегайте крутых поворотов, остановок и переключения передач. Короткие снежные заносы преодолевайте сходу.

При совершении поворотов не допускайте больших нагребаний снега и чередуйте повороты с прямолинейными продвижениями машины. Для остановки выбирайте возвышенные участки (бугры, холмы), спуски с меньшей глубиной снежного покрова. На заснеженных спусках избегайте движения с креном, резких поворотов и торможения.

При движении по глубокому песку выбирайте маршрут по участкам, на которых больше растительности, избегайте, по возможности, участки сыпучих песков и мокрых солончаков. При необходимости двигаться на песчаные подъемы (дюны), подходите к ним перпендикулярно к подошве и двигайтесь на подъем, избегая крена. Опускайтесь уверенно, не замедляя скорости и не допуская сползания. При сползании и нагребании под машину песка может иметь место застревание. В этих случаях остановите двигатель и выгребите песок, набившийся на гусеницы и под машину, и лишь после этого двигайтесь дальше.

При движении по местности, покрытой кустарником, внимательно следите за дорогой, так как кустарник может скрывать пни, ямы, овраги и другие препятствия.

На местности, покрытой валунами, скальными породами, камнями и другими препятствиями, проявляйте особую осторожность, избегайте крутых поворотов, снижайте скорость при подходе к скальным породам и большим камням, по возможности, обходите их или пропускайте между гусеницами.

При нагребании грунта с камнями, освобождайте гусеницы от камней, чтобы исключить заклинивание камней между гусеницей и ведущими колесами.

10.5.2. Вывод машины из аварийного положения

В случае застревания на местности или на препятствии тщательно оцените положение машины и выводите ее не ожидая посторонней помощи. Избегайте пробуксовки гусениц и посадки машины на днище. Если после четырех-пяти попыток не удастся выйти из тяжелого участка, удалите плотный слой грунта или снега из-под днища, расчистите колею и подложите под гусеницы подручный материал (хворост, ветки и т.п.).

В случае распора гусеницы (результат неправильного поворота по глубокому мокрому снегу, или на рыхлом грунте) очистите от снега или грязи ведущие и направляющие колеса, полностью отпустите механизм натяжения соответствующей гусеницы, затормозите другую и, включив первую передачу или передачу заднего хода, попытайтесь слабыми короткими рывками, включая и выключая сцепление, ввести в зацепление гусеницу с венцами ведущих колес. После нескольких неудачных попыток, а также в случае сбрасывания гусеницы, расстыкуйте последнюю и введите в зацепление с ведущим колесом.

10.5.3. Вождение машины на болотах с открытыми водными поверхностями

Перед выходом из парка или в пути в предвидении необходимости преодоления таких болот:

- проверьте натяжение гусениц;
- проверьте затяжку пробок для слива воды из корпуса и сливных пробок, пробок смазочных отверстий бортовых передач, опорных и поддерживающих катков и направляющих колес, крепление колпаков опорных и поддерживающих катков, ведущих и направляющих колес;

- пустите двигатель, включите водооткачивающие насосы, тыльной стороной руки убедитесь в подаче воздуха насосом через отводящие патрубки, выключите водооткачивающие насосы;

В непосредственной близости от болот такого типа:

- снимите с мест крепления буксирные тросы, соедините их серьгой, наденьте один свободный коуш троса на задний буксирный крюк. К свободному коушу привяжите веревку с любым плавающим предметом (бум) и уложите их так, чтобы в случае затопления машины буй с веревкой всплыл на поверхность;

- снимите пробки водоотводящих патрубков системы водовыброса;

- пустите двигатель и включите водооткачивающие насосы.

Вход машины в открытую водную поверхность (линзу) осуществляйте на первой или второй передаче под прямым углом к линии раздела воды и торфяника при минимально возможной частоте вращения двигателя.

Если линза невелика, старайтесь центр линзы держать по оси машины. Не допускайте въезд в линзу одной гусеницей.

После всплытия включите вторую или третью передачу и, плавно увеличивая частоту вращения двигателя, следуйте к месту выхода на противоположный берег.

Для удержания машины в заданном направлении движения выполняйте те же манипуляции, что и при поворотах на местности.

Выход машины из линзы осуществляйте на первой или второй передаче под прямым углом к линии раздела при минимально возможной, но устойчивой частоте вращения двигателя.

После выхода машины на берег отключите водооткачивающие насосы, закройте пробками водоотводящие патрубки, слейте воду, проникшую внутрь корпуса, и, закрыв пробки, продолжайте движение.

При первой же возможности (на пункте технического обслуживания, на стоянке и.п.), проверьте, не попала ли вода в картеры бортовых передач, в ступицы опорных и поддерживающих катков и направляющих колес. Смазка, содержащая в своем составе значительное количество воды, имеет серый цвет. Такую смазку следует заменить свежей.

Стоянка, а тем более хранение машины, с наличием воды в смазке упомянутых агрегатах не допускается.

10.5.4. Правила преодоления водных преград

Водные преграды глубиной до 1,8 м машина преодолевает вброд. При глубине водоема более 1,8 м машина становится на плав. Машина способна преодолевать своим ходом водные преграды при скорости течения не выше 0,5 м/с и при волне высотой не более 0,2 м. Движение на плаву осуществляется при помощи гусеничного движителя.

Для быстрого и безопасного преодоления машиной водной преграды необходимы следующие условия:

- наличие в местах входа и выхода относительно пологих берегов без боковых уклонов и других препятствий;

- крутизна спуска при входе в воду не должна превышать в надводной части 20°, в подводной части - 10°;

- крутизна подъема в местах выхода из воды не должна превышать в подводной части 10°, в надводной части - 15°;

Перед входом в воду:

- проверьте наличие и затяжку крышек лючков и пробок в днище корпуса машины;

- снимите с мест крепления буксирные тросы, соедините их серьгой, наденьте один свободный коуш троса на задний буксирный крюк. К свободному коушу привяжите веревку с любым плавающим предметом (бум) и уложите их так, чтобы в случае за-

топления машины буй с веревкой всплыл на поверхность;

- убедитесь в отсутствии пробоев корпуса;
- проверьте натяжение гусениц. Слабое натяжение гусениц не допускается;
- определите крутизну спуска. Тщательно осмотрите место спуска, убедитесь в отсутствии в воде остатков свай, больших камней, поваленных деревьев и т. п. Определите возможность и место предполагаемого выхода из воды;
- пустите двигатель и включите водооткачивающие насосы;
- для обеспечения безопасности наденьте спасательный жилет. Все переправляющиеся также должны быть обеспечены спасательными средствами (поясами, жилетами, кругами и т. п.).

При входе в воду соблюдайте следующие правила:

- спуск на воду производите под прямым углом к линии берега на второй передаче коробки передач и при минимальной скорости. В случае необходимости подтормаживайте машину, избегая резкого удара корпусом о воду. Не давайте заглохнуть двигателю;
- после погружения носовой части машины в воду остановочными тормозами с одновременным выключением сцепления остановите машину до момента всплытия носовой части;
- сразу же после входа в воду убедитесь в отсутствии течи. При обнаружении значительной течи из-за повреждений корпуса выведите машину на сушу.

Движение на воде, как правило, осуществляется на третьей передаче в коробке передач при полной частоте вращения двигателя.

Повороты машины на воде и движение задним ходом осуществляйте теми же органами управления, что и на суше. Ввиду большого радиуса поворота машины на воде, разворот делайте заблаговременно.

При подходе к месту выхода из воды сбросьте газ, используя инерцию движения, включите низшую передачу и, в момент соприкосновения гусениц с грунтом, увеличьте частоту вращения коленчатого вала двигателя.

При выходе из водоема учитывайте, что машина, находясь на плаву, теряет сцепной вес, ухудшая сцепление гусениц с грунтом берега. Кроме того, прибрежный грунт, как правило, бывает сырым и скользким и не обеспечивает хорошего зацепления гусениц, поэтому во время выбора места выхода из водоема крайне важно правильно оценить условия и возможности выхода.

В случае буксования гусениц и невозможности выхода машины из водоема на крутой берег обратный спуск в водоем задним ходом осуществляйте осторожно, на малой скорости.

После преодоления водного препятствия, подготовьте машину к движению на суше. Для этого откройте сливные пробки и выпустите воду, скопившуюся на днище корпуса, после удаления воды закройте пробки.

При первой возможности выполните следующие работы:

- проверьте, не попала ли вода внутрь картеров бортовых передач, в подшипники опорных и поддерживающих катков и направляющих колес (признак - серый цвет масла); при наличии воды, промойте картеры и смените масло или смазку;
- проверьте включение стоп-сигнала, фар, подфарников, задних фонарей, звукового сигнала.

10.5.5. Вывод машины из аварийного положения на болотах и водных преградах

Легко застрявшую на препятствии машину выводите своим ходом с использованием, при необходимости, передачи заднего хода.

В случае более тяжелого застревания, используйте тягач с лебедкой или другую машину. Подходить машиной-тягачом в непосредственное соприкосновение с застряв-

шей машиной запрещается. Резко изменять частоту вращения двигателя при буксировке не рекомендуется.

Затонувшую машину извлекайте из воды с помощью специальных эвакуаторов. Для этого с помощью веревки, привязанной к коушу троса затонувшей машины, поднимите трос на поверхность воды, соедините его с тросом лебедки или тягачом и эвакуируйте машину на берег. Тягач должен иметь достаточное усилие. В противном случае рекомендуется использовать несколько тягачей.

После эвакуации машины на берег сразу же слейте воду из картеров двигателя, коробки передач и бортовой передачи. Делать попытку пустить двигатель или проворачивать коленчатый вал категорически запрещается.

Затонувшую машину отбуксируйте на пункт технического обслуживания для тщательной проверки двигателя и его систем, силовой передачи и электрооборудования в целях определения пригодности к дальнейшей эксплуатации или объема восстановительных работ.

Стоянка и тем более хранение машины без предварительного проведения работ по удалению воды из агрегатов не допускается.

10.5.6. Правила самовытаскивания машины

Самовытаскивание машины осуществляйте с помощью бревна или двух тросов.

Для самовытаскивания с помощью бревна:

- уложите бревно диаметром 200 - 250 мм и длиной 3,5-4 м на грунт, вплотную к тракам наклонных ветвей гусениц со стороны предполагаемого направления движения;
- закрепите бревно тросами для самовытаскивания к обеим гусеницам; тросы оберните вокруг бревна и закрепите к тракам, расположенным ближе к опорной поверхности гусеницы;
- запустите двигатель;
- включите I передачу (при выходе назад - передачу заднего хода);
- начинайте движение плавно, не допуская рывков и перекоса бревна, и будьте готовы остановить машину по команде наблюдателя;
- после выхода бревна из-под опорной поверхности гусениц затормозите машину и выключите передачу;
- отсоедините бревно.

Если за один прием машина не вышла на твердый грунт или настил, повторите все операции.

При самовытаскивании с помощью бревна следите за своевременной остановкой машины после выхода бревна из-под опорной поверхности, во избежание обрыва тросов или поломки деталей машины.

Для самовытаскивания с помощью двух тросов один конец каждого троса закрепите к какому-либо неподвижному предмету на местности или анкеру, а другим - к обеим гусеницам.

Для самовытаскивания с помощью одного троса сбросьте гусеницу, один конец троса закрепите к какому-либо неподвижному предмету на местности, а другой конец закрепите на ведущем колесе, который используйте как лебедка. Этот способ можно использовать и с помощью двух тросов при снятых обеих гусеницах.

10.5.7. Правила буксировки машины

При буксировке выполняйте следующие правила:

- скорость буксировки машины днем 8-10 км/ч, ночью и в условиях ограниченной видимости 5-6 км/ч (следует иметь в виду, что повороты при остановленном двигателе машина осуществить не может);

- в случае буксировки машины с остановленным двигателем подайте в пневмосистему буксируемой машины с тягача воздух давлением 6-8 кг/см² для притормаживания машины стояночным тормозом;
- при движении по глубокой колеи и при сходе буксирующей машины с колеи прекратите буксировку, отсоедините буксирные тросы, установите буксир на колею, вновь соедините машины буксирными тросами и продолжайте буксировку;
- использование однотипной машины в качестве тягача, как правило, не рекомендуется;
- буксирные тросы при буксировке устанавливайте накрест;
- при буксировке не допускайте ослабления буксирных тросов; для поддержания тросов в натянутом положении притормаживайте буксируемую машину стояночным тормозом;
- трогайтесь с места плавно, предварительно натянув тросы;
- переключайте передачи быстро, не замедляя скорости и без рывков;
- водитель буксирующей машины должен избегать резких поворотов;
- перед остановкой водитель буксирующей машины должен дать сигнал и плавно замедлить ход машины, чтобы исключить наезд и ослабление тросов;
- при преодолении коротких, но крутых подъемов или узкого брода рекомендуется применять длинные тросы, с тем чтобы буксир и буксируемая машина одновременно не находились на препятствии;
- до начала буксировки установите систему сигналов между буксируемой машиной и буксиром.

10.6. Особенности вождения машины в различных климатических условиях

10.6.1. Особенности эксплуатации в жарких условиях

В условиях высоких температур агрегаты и механизмы машины работают на более напряженных тепловых режимах, более интенсивно испаряется вода в системе охлаждения двигателя и из аккумуляторных батарей. Понижается вязкость масел и смазок, в результате чего вероятность появления течи увеличивается.

Кроме того, в жарких условиях значительно выше запыленность воздуха и пыль, попадая внутрь машины, оседает на стенках агрегатов и механизмов, на радиаторы и трубопроводы, ухудшает теплоотдачу, увеличивает усилия на механизмах управления и повышает износ трущихся деталей. Высокие температуры наружного воздуха и запыленность воздуха ухудшают условия работы водителя.

При подготовке к летней эксплуатации необходимо провести сезонное техническое обслуживание.

Если в процессе эксплуатации машины имели место повышенные тепловые режимы работы двигателя, промойте систему охлаждения в соответствии с п. 11.2.27.

Тщательно следите за температурой охлаждающей жидкости и масла, не допуская перегрева. Регулярно проверяйте заправку системы охлаждения, следите за чистотой радиаторов.

Если температура охлаждающей жидкости повышается за пределы допустимых величин, перейдите на более низкую передачу и увеличьте обороты двигателя. Если температура масла выходит за пределы допустимых величин, перейдите на более низкую передачу и двигайтесь на нижнем пределе рекомендуемых оборотов.

На остановках проверяйте нагрев агрегатов силовой передачи и ходовой части.

Топливо и масло заправляйте закрытой струей, очищая перед заправкой от пыли пробку заправочной горловины.

Принимайте меры по предохранению от попадания пыли в фильтры и воздухоочиститель при их обслуживании. Закрывайте горловины и трубопроводы чистой ветошью после отсоединения от них обслуживаемых агрегатов.

Удаляйте смазку с открытых трущихся поверхностей и регулярно протирайте их, не допуская коррозии.

При значительном возрастании усилий на педалях и рычагах промывайте шарнирные соединения и подшипники дизельным топливом. После промывки подшипники смазывайте смазкой УТ-1 ГОСТ 1957—73, а шарнирные соединения не смазывайте.

Не реже чем один раз в 15 дней проверяйте уровень электролита аккумуляторных батарей и при необходимости дозаправляйте дистиллированную воду. Прочищайте вентиляционные отверстия в пробках. Протирайте поверхность мастики чистой ветошью, слегка смоченной в 10% растворе нашатырного спирта.

При движении в колонне по пыльным дорогам и встречном ветре двигайтесь уступом в сторону, чтобы пыль из-под идущих впереди машин не попадала в кабину водителя. Если дорожные условия не позволяют идти уступом, увеличьте дистанцию, обеспечивающую безопасность движения, и включите габаритные фонари.

10.6.2. Особенности эксплуатации в условиях низких температур

Низкие температуры окружающего воздуха значительно усложняют эксплуатацию машины, ухудшают условия работы агрегатов и механизмов, затрудняют работу экипажа.

Условия движения машины ухудшаются из-за наличия снежного покрова, обледенелых дорог, замерзшего твердого грунта. Обмерзание стекол, падающий снег, скрытые снегом неровности грунта - все это приводит к затруднению ориентирования и ограничению видимости и требует повышенного внимания со стороны водителя при движении.

Для обеспечения бесперебойной работы двигателя в зимних условиях своевременно проведите сезонное обслуживание, в ходе которого замените эксплуатационные материалы зимними сортами, проверьте плотность электролита аккумуляторных батарей и, при необходимости, подзарядите и при работе руководствуйтесь общими правилами зимней эксплуатации.

В качестве охлаждающей жидкости применяйте низкотемпературную охлаждающую жидкость Тосол-А40М или Тосол-А65М по ТУ 6-02-751-86, температура замерзания которых минус 40°C и минус 65°C соответственно. Допускается использовать низкотемпературную охлаждающую жидкость марок «40» и «65» по ГОСТ 159-52, низкотемпературные жидкости ОЖ-40 «Лена» и ОЖ-65 «Лена» по ТУ 113-07-02-88 и в крайнем случае - умягченную нейтральную воду. Вышеназванные этиленгликолевые охлаждающие жидкости имеют больший, чем вода, коэффициент объемного расширения, поэтому заливайте их в систему охлаждения двигателя на 1,5 л меньше установленной для воды заправочной емкости.

Необходимо помнить, что антифриз ядовит при приеме внутрь, но в то же время безопасен для наружных кожных покровов и органов дыхания.

Если объем охлаждающей жидкости уменьшился за счет испарения, а не из-за течи, в систему охлаждения добавляйте только воду, так как количество этиленгликоля вследствие высокой температуры его кипения остается постоянным. Если для охлаждения двигателя применяется вода, то при отрицательных температурах окружающей среды и при отсутствии подогрева после окончания работы слейте воду из системы охлаждения во избежание размораживания двигателя.

Электропусковая система двигателей при исправных аккумуляторных батареях и использовании зимних моторных масел и топлив обеспечивает пуск при температурах окружающей среды до минус 10°C. При использовании электрофакельного устройства пуск обеспечивается до минус 20°C. При температурах окружающей среды ниже минус 20°C пуск производите после прогрева двигателя подогревательным устройством. Проверьте работу системы подогрева.

Дополнительно рекомендуется:

- при застревании в снегу постарайтесь выйти задним ходом, избегая зарывания машины и посадки днищем на уплотненный снег;
- при движении на обледенелых подъемах в колонне не выходите на подъем, пока впереди идущая машина не преодолела его;
- при особо низких температурах примите меры по утеплению аккумуляторов, а при возможности снимите их с машины и храните в теплом месте. Рекомендуется утеплять топливные баки, фильтр грубой очистки топлива, топливопроводы;
- после длительной стоянки в особо холодных условиях после запуска двигателя и прогрева машины первые 10- 15 мин двигайтесь на низших передачах, пока не разогреются агрегаты ходовой части.

10.6.3. Транспортирование машины

Перевозка автомобильным транспортом.

Перевозку машины можно осуществлять на прицепах-тяжеловозах (типа ЧМЗАП-99100 и т.п.) грузоподъемностью 25 т, шириной платформы не менее 3,0 м и погрузочной высотой не более 1200 мм.

Подготовку и осуществление транспортировки машины осуществляйте согласно «Инструкции по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации» (в дальнейшем «Инструкции».

Согласно «Инструкции» машина относится:

по полной массе – **группа Б** (полная масса до 22,0 тонн);

по габаритным размерам – **категория 1** (ширина транспортного средства превышает 2,5 м).

Для осуществления перевозки Вам необходимо получить разрешение на перевозку.

Заявление на получение разрешения на осуществление межрегиональных и местных перевозок по маршруту, проходящему целиком по дорогам субъектов Российской Федерации, подавайте в территориальные органы управления автомобильными дорогами по месту нахождения машины.

Заявление подавайте по форме, установленной в Приложении 4 «Инструкции».

Заявление должно содержать сведения о полной массе машины, габаритных размерах, предполагаемом сроке перевозки и маршруте движения.

Разрешение на перевозку может быть разовым или на срок от 1 до 3 месяцев.

Перевозка машины должна осуществляться в сопровождении автомобилей прикрытия и патрульного ОБД, так как ширина превышает 4,0 м (см. раздел 4 «Инструкции».

Обязанности и ответственность перевозчиков изложены в разделе 8 «Инструкции».

Перевозка железнодорожным транспортом.

Транспортирование машины по железной дороге должно соответствовать «Техническим условиям погрузки и крепления грузов», утвержденных МПС. Размещение и крепление машины на железнодорожной платформе приведены в приложении 4.

011. Техническое обслуживание машины

Надежная работа машины и длительный срок ее службы обеспечиваются своевременным проведением технического обслуживания. Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому их выполнение обязательно в строго установленные сроки.

Общие указания по обслуживанию:

- поддерживайте машину в чистоте, регулярно очищайте её от пыли и грязи;
- следите за затяжкой резьбовых соединений;
- производите смазку машины в соответствии с таблицей смазки.

В процессе эксплуатации запрещается нарушать заводскую пломбировку агрегатов, за исключением снятия пломбы винта-ограничителя мощности по окончании обкаточного периода и пломб на крышках головок цилиндров, которые устанавливаются на период транспортировки и снимаются с началом эксплуатации двигателя.

11.1. Виды и периодичность технического обслуживания

Техническое обслуживание машины по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

- контрольный осмотр перед выездом;
- ежедневное техническое обслуживание (ЕО) выполняется один раз в сутки по окончании суточной работы;
- первое техническое обслуживание (ТО-1) производится через каждые 125 часов работы двигателя;
- второе техническое обслуживание (ТО-2) производится через каждые 500 часов работы двигателя;
- сезонное техническое обслуживание (СО);
- техническое обслуживание после обкатки.

11.1.1. Контрольный осмотр перед выездом (см. табл. 11.1)

Таблица 11.1

Наименование работы	Указания по обслуживанию
Проверьте заправку системы питания топливом и при необходимости дозаправьте	Количество топлива в баках замерьте по указателю топлива, расположенному на щитке приборов
Проверьте уровень масла в картере двигателя. При необходимости дозаправьте масло до уровня метки «В» на указателе уровня масла	Уровень масла проверяйте не ранее, чем через пять минут после остановки двигателя. При уровне масла ниже метки «Н» пуск двигателя запрещается
Проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, при необходимости дозаправьте до нормы	Заправку производите в заправочную горловину радиатора до уровня середины горловины; в расширительный бачок жидкость заправить до уровня 10-20 мм от дна бачка
Проверьте исправность действия руля, педалей и рычагов приводов управления	Руль, педали и рычаги не должны иметь заеданий. Педали должны возвращаться в исходное положение самостоятельно
Проверьте работу приборов наружного освещения и сигнализации	Проверьте поочередным включением потребителей. Неисправные лампы замените
Убедитесь в отсутствии течи из систем питания, смазки и охлаждения	Проверить внешним осмотром. При обнаружении течи, выясните причину и устраните, проверьте уровень жидкости и при необходимости дозаправьте до нормы
Пустите двигатель и проверьте работу его на	Прогретый двигатель должен устойчиво рабо-

разных режимах, проверьте работу контрольно-измерительных приборов	тать на различной частоте вращения без стука и дыма. На минимальной частоте вращения холостого хода манометр должен показывать давление не менее 100 кПа (1,0 кгс/см ²)
Проверьте действие рабочей и стояночной тормозных систем	Давление воздуха в воздушном баллоне должно быть не ниже 620 кПа (6,2 кгс/см ²)
Проверьте, затянуты ли пробки в днище машины	Проверьте внешним осмотром, при необходимости подтяните
Проверьте состояние гусениц	Проверьте внешним осмотром. Обнаруженные неисправности устраните
Проверьте крепление крышек и пробок смазочных отверстий в узлах ходовой части	Проверьте внешним осмотром. Ослабленные болты и пробки подтяните
В предвидении плава проверьте завернуты ли пробки в днище машины, проверьте включением работу водооткачивающих насосов	Проверьте внешним осмотром. Ослабленные пробки подтяните (см. п. 10.5.3)

11.1.2. Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) (см. табл. 11.2)

Таблица 11.2

Наименование работы	Указания по обслуживанию
Вымойте машину и проведите уборку кабины	Особенно тщательно вымойте фары, подфарники, задние фонари, стекла кабины, номерные знаки. Протрите сиденья, контрольные приборы и стекла в кабине
Проверьте заправку системы питания топливом и при необходимости дозаправьте	Количество топлива в баках замерьте по указателю топлива, расположенному на щитке приборов
Проверьте уровень масла в картере двигателя. При необходимости дозаправьте масло до уровня метки «В» на указателе уровня масла	Уровень масла проверяйте не ранее, чем через пять минут после остановки двигателя. При уровне масла ниже метки «Н» пуск двигателя запрещается
Проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, при необходимости дозаправьте до нормы	Заправку производите в заправочную горловину радиатора до уровня середины горловины; в расширительный бачок жидкость заправьте до уровня 10-20 мм от дна бачка
Проверьте, нет ли течи из систем питания, смазки и охлаждения двигателя и агрегатов силовой передачи	Проверьте внешним осмотром. При обнаружении течи устраните ее, проверьте уровень и при необходимости дозаправьте до нормы
Проверьте действие руля, рабочей и стояночной тормозной систем, педалей сцепления, тормоза и подачи топлива	Руль, педали и рычаги не должны иметь заеданий. Педали должны возвращаться в исходное положение самостоятельно. Штоки тормозных камер должны перемещаться свободно, без заеданий
Проверьте действие приборов освещения и световой сигнализации	Проверьте при различных положениях переключателей
Проверьте работу стеклоочистителей и омывателя	Щетки не должны задевать за детали кабины. Стеклоочиститель должен работать с двумя скоростями
Слейте конденсат из ресивера тормозной системы	Слив проводите при номинальном давлении в системе

Проверьте степень запыленности воздушного фильтра по индикатору запыленности	При необходимости очистите фильтрующий элемент
В холодное время года (при температуре ниже + 5 °С) проверьте уровень спирта в предохранителе против замерзания; при необходимости долейте до нормы	Уровень спирта должен находиться между верхней и средней метками на указателе уровня
Проверьте крепление крышек ступиц катков и затяжку пробок заправочных отверстий; при необходимости подтяните болты	Проверьте внешним осмотром и обстукиванием болтов
Проверьте уровень масла в картере коробки передач и при необходимости дозаправьте	Уровень масла должен быть по верхнюю метку щупа
Проверьте регулировку остановочных тормозов	Проверьте в соответствии с подразделом 11.3.3
Запустите двигатель и проверьте его работу на слух и по показаниям контрольно-измерительных приборов на различных режимах	В соответствии с подразделом 10.3

11.1.3. Техническое обслуживание №1 (ТО-1) (см. табл. 11.3)

Таблица 11.3

Наименование работы	Указания по обслуживанию
Выполните операции ежедневного технического обслуживания	
Проверьте надежность крепления пневмотраков к металлической гусенице	Операцию проводите без снятия гусениц с машины
Замените масло в системе смазки двигателя, замените бумажный фильтрующий элемент или промойте фильтр грубой очистки масла	Через одно ТО-1 п. 11.2.5,11.2.6,11.2.7
Промойте фильтр центробежной очистки масла	В соответствии с п. 11.2.8
Проверьте состояние и натяжение ремней привода водяного насоса, компрессора и генератора, состояние резиновых муфт привода вентилятора и крепление деталей	Муфты, имеющие трещины, замените
Проверьте уровень масла в агрегатах трансмиссии и при необходимости дозаправьте до нормы. При обнаружении утечки – выясните ее причину и устраните	В соответствии с п. 11.3.2,11.3.4
Проверьте и при необходимости отрегулируйте привод переключения передач	В соответствии с п. 11.3.2
Проверьте надежность крепления аккумуляторных батарей, удалите с них пыль и грязь, обслужите согласно требованиям Технического описания и инструкции по эксплуатации аккумуляторной батареи 6СТ-190	Проверьте внешним осмотром, при необходимости подтяните. П. 11.6.5
Слейте отстой из топливных фильтров грубой и тонкой очистки	В соответствии с п. 11.2.7
Замените элементы фильтров тонкой и грубой очистки топлива	Элемент фильтра тонкой очистки топлива, изготовленный из фильтровальной бумаги, заме-

	нять при ТО-2 (через 500 ч). П. 11.2.15,11.2.16
Проверьте натяжение гусениц и при необходимости отрегулируйте	Проверьте внешним осмотром. П. 11.4
Проверьте уровень масла в поддерживающих катках и при необходимости дозаправьте до нормы	Уровень масла должен быть по нижнюю кромку заправочного отверстия. Дозаправьте масло МТ-16п с помощью шприца (восемь точек). П. 11.4
Проверьте наличие смазки в опорных катках и, при необходимости, дозаправьте	Дозаправьте смазку Литол-24 с помощью шприца (четырнадцать точек) до выхода смазки через лабиринтные уплотнения. П. 11.4
Проверьте наличие смазки в направляющих колесах и, при необходимости, дозаправьте	Дозаправьте смазку Литол-24 с помощью шприца (две точки) до выхода смазки через лабиринтные уплотнения. П. 11.4
Смажьте нижние и верхние проушины гидроцилиндров блокировки подвески	Смазать смазкой УС
Проверьте затяжку пробок крепления ведущих колес и болтов крепления венцов и, при необходимости, подтяните	Пробки и болты должны быть затянуты до отказа. П. 11.4
Проверьте регулировку главного фрикциона и, при необходимости, отрегулируйте	Проверять и регулировать в порядке, указанном в подразделе 11.3.1

11.1.4. Техническое обслуживание №2 (ТО-2) (см. табл. 11.4)

Таблица 11.4

Наименование работы	Указания по обслуживанию
Выполните операции первого технического обслуживания (ТО-1)	
Наполните смазкой полости подшипников натяжных устройств приводов компрессора и водяного насоса	Операцию выполните в порядке, указанном в подразделе 11.2.1
Подтяните резьбовые соединения муфты привода топливного насоса высокого давления	Ослабление крепления не допускается
Проверить, и если необходимо, отрегулировать угол опережения	В соответствии с п. 11.2.3
Подтяните болты крепления турбокомпрессора к картеру маховика и гайки крепления выпускных коллекторов	Ослабление крепления не допускается
Проверьте герметичность системы питания двигателя воздухом	Негерметичность системы питания не допускается. П. 11.2.25
Проверьте состояние и действие троса ручного управления подачей топлива	Проволока троса должна перемещаться без заеданий. Конечный зажим проволоки троса и прижим оболочки должны быть надежно закреплены. При повороте головки трос должен оставаться в фиксированном положении и удерживать отпущенный педалью рычаг регулятора
Проверьте состояние и действие троса останова двигателя	При перемещении ручки проволока троса должна перемещаться без заеданий. При вытягивании проволоки троса до отказа двигатель должен останавливаться и рычаг останова на ТНВД доходить до упора. Прижим оболочки

	троса и конечный зажим проволоки должны быть надежно закреплены
Проверьте крепление передних и задних опор силового агрегата	Ослабление крепления не допускается
Проверьте крепление тормозных камер стояночных тормозов	Ослабление крепления не допускается
Отрегулируйте положение педалей рабочей тормозной системы и выключения сцепления относительно пола кабины	Должен обеспечиваться полный ход рычагов включения тормозов и сцепления на коробке передач
Проверьте состояние предохранителей электрооборудования	Предохраняемые цепи не должны иметь замыканий. Установка не рекомендуемых руководством плавких вставок не допускается
Проверьте исправность электрической цепи выключателя контрольной лампы засоренности масляного фильтра	При замыкании вывода выключателя на массу должна загореться контрольная лампа на панели приборов
Проверьте состояние электропроводки (надежность крепления проводов скобами, отсутствие провисаний, надежность крепления проводов к агрегатам электрооборудования)	Проверьте внешним осмотром
Доведите до нормы плотность электролита в аккумуляторных батареях	Проведите работы в соответствии с инструкцией по эксплуатации батарей
Проверьте состояние и действие стеклоподъемников дверей кабины	Стекла должны опускаться и подниматься без заеданий
Проверьте состояние и действие замков дверей	При перемещении ручек, замки должны работать плавно, без заеданий. Замок должен запираться снаружи ключом, изнутри ручкой
Снимите форсунки с двигателя и проведите их техническое обслуживание	Через одно ТО-2. Первое обслуживание форсунок проводить при втором с начала эксплуатации ТО-1. П. 11.2.12
Проверьте и, если необходимо, отрегулируйте зазоры в клапанном механизме	Через одно ТО-2. П. 11.2.2
Снимите для проверки топливный насос высокого давления, в случае необходимости, произведите его регулировку	Через одно ТО-2. Первую проверку насоса производить по окончании гарантийного срока. П. 11.2.13, 11.2.14
Техническое обслуживание стартера	Через одно ТО-2. П. 11.6.6
Проверьте легкость вращения ротора турбокомпрессора, при необходимости провести техническое обслуживание турбокомпрессора	Через одно ТО-2. П. 11.2.18, 11.2.19, 11.2.20
Обслуживание генератора Г-273В с двигателя и производить его техническое обслуживание	Через одно ТО-2. П. 11.6.1-11.6.4
Проверить состояние и степень загрязненности водяного и масляных радиаторов и, при необходимости, продуйте их сжатым воздухом. Проверьте и, при необходимости, подтяните крепления	Проверьте внешним осмотром
Смажьте все трущиеся поверхности	В соответствии с п. 11.4
Переставьте ведущие колеса с одного борта на другой (при необходимости)	Правое колесо переставьте на левый борт, левое – на правый. При перестановке смажьте шлицы вала бортовой передачи смазкой УС
Замените масло в картере коробки передач	В соответствии с п. 11.3.2

Замените масло в картере бортовой передачи	В соответствии с п. 11.3.4 (через одно ТО-2)
Смажьте подшипник выключения главного фрикциона	В соответствии с п. 11.3.1
Проверьте затяжку болтов крепления блока двигателя с коробкой передач	Ослабление мест креплений не допускается
Промойте гидроциклон коробки передач	Через одно ТО-2
Проверьте качество стопорения тяг и шарнирных соединений приводов управления	Тяги и шарнирные соединения должны быть надежно законтрены

11.1.5. Сезонное техническое обслуживание (СТО) (см. табл. 11.5)

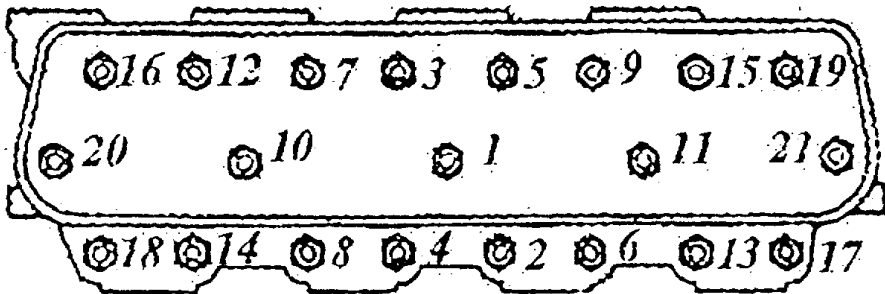
Таблица 11.5

Наименование работы	Указания по обслуживанию
Проведите очередное техническое обслуживание (ТО-1 или ТО-2)	
Замените масло и топливо на соответствующие предстоящему сезону	При этом топливный бак рекомендуется ополаскивать внутри чистым топливом
Закрепите насосный агрегат, котел, трубки, выпускную трубу предпускового подогревателя	Ослабление мест креплений не допускается
Проведите обслуживание первой ступени воздушного фильтра сухого типа	В соответствии с п. 11.2.24
Проверьте состояние аккумуляторных батарей по напряжению элементов под нагрузкой, при необходимости, снять батареи для подзарядки или ремонта	Номинальное напряжение 24 В
Разберите выключатель аккумуляторных батарей, прочистите и смажьте	
Проверьте состояние лакокрасочных покрытий, если необходимо, подкрасьте	
Проверьте действие системы отопления и обдува ветровых стекол	
Закрепите кронштейны топливных баков на корпусе	Ослабление мест креплений не допускается
Дополнительно осенью	
Промойте каналы и фильтры электромагнитного клапана, крана топливного бачка подогревателя, форсунку предпускового подогревателя	Перед промывкой, разберите котел подогревателя и удалите нагар. Промойте фильтры электромагнитного клапана в керосине, форсунку – в ацетоне, остальные детали – в дизельном топливе. П. 11.2.31
Очистите электроды свечей предпускового подогревателя, камеру сгорания и газосход котла, электроды свечей ЭФУ	В соответствии с п. 11.2.30
Слейте летнее топливо из трубок ЭФУ	
Проверьте действие предпускового подогревателя, устраните неисправность	Работа подогревателя должна быть устойчивой и сопровождаться равномерным гулом. Не допускается выход открытого пламени из выпускной трубы
Проверьте работу ЭФУ	В соответствии с п. 11.2.30
Дополнительно перед летом	
Проверьте чистоту радиатора	Очистите и продуйте наружную часть радиа-

	тора
Проверьте состояние соединений и резиновых шлангов системы охлаждения	Поврежденные резиновые шланги замените. Соединения должны быть герметичны
Проверьте паропроводящий клапан	Неработающий клапан замените

11.1.6. Техническое обслуживание после обкатки (см. табл. 11.6)

Таблица 11.6

Проведите очередное техническое обслуживание (ТО-1 или ТО-2)
Подтяните тарированным ключом гайки крепления головок цилиндров моментом 240–260 Н·м (24–26 кгс·м) в порядке, указанном на рис.

Для обеспечения надежной работы прокладок головок цилиндров проведите повторные подтяжки гаек крепления головок после обкатки и при первом с начала эксплуатации ТО-2 с последующей регулировкой клапанных зазоров, после каждой подтяжки. После замены прокладки головки цилиндров подтяжку производите так же, как и в период обкатки, то есть через 1,5 - 5 часов работы двигателя, при первом ТО-1 и при первом ТО-2
Подтяните все внешние резьбовые соединения на двигателе и системах, трансмиссии и ходовой части
Отрегулируйте зазоры клапанного механизма. П. 11.2.2
Подтяните резьбовые соединения муфты привода ТНВД. Рис.11.1
Проверьте и, если необходимо, отрегулируйте установку угла опережения впрыскивания топлива. П. 11.2.3
Проверьте и, если необходимо, отрегулируйте натяжение приводных ремней на двигателе. П. 11.2.1
Замените масло в системе смазки двигателя. П. 11.2.5
Промойте фильтр центробежной очистки масла. П. 11.2.8
Промойте фильтр грубой очистки масла. П. 11.2.7
Бумажный фильтрующий элемент масляного фильтра при замене масла после обкатки заменять не надо
Снимите пломбу и выверните винт-ограничитель 5 (рис. 10.2) до упора
Проверьте герметичность системы питания двигателя воздухом. П. 11.2.25
Проверьте состояние и герметичность приборов и трубок системы питания, систем смазки, системы охлаждения, подогревателя
Проверьте герметичность контура гидросистемы
Проверьте трассу пролегания и надежность закрепления пучков электропроводов
Проверьте плотность и уровень электролита в аккумуляторных батареях и дренажные отверстия в пробках аккумуляторных батарей. П. 11.6.5
Прочистите дренажные отверстия в пробках аккумуляторных батарей
Произведите смазку всех трущихся поверхностей и подшипников в соответствии с картой смазки
Доведите до нормы уровень жидкостей и масел в агрегатах машины

11.2. Техническое обслуживание двигателя

11.2.1. Регулировка натяжения приводных ремней

Привод водяного насоса, компрессора и генератора осуществляется клиновыми ремнями, от надежной работы которых зависит нормальная работа этих агрегатов. Поэтому при повседневном уходе за двигателем предохраняйте ремни от попадания на них масла и топлива, контролируйте и регулируйте их натяжение. Особенно тщательно проверяйте натяжение ремней в течение первых 50 часов работы двигателя, так как в это время происходит их наибольшая вытяжка. Натяжение ремней должно быть всегда нормальным, поскольку как излишнее, так и недостаточное натяжение приводит к преждевременному выходу их из строя. Кроме того, чрезмерное натяжение ремня привода водяного насоса может послужить причиной разрушения шарикоподшипников насоса,

Нормально натянутый ремень водяного насоса при нажатии на середину ветви с усилием 40 Н (4 кгс) прогибается на 7 - 12 мм (рис. 11.1), а ремень компрессора - на 4 - 8 мм на короткой ветви (рис. 11.2). Натяжение ремней привода генератора проверяйте нажатием с усилием 40 Н

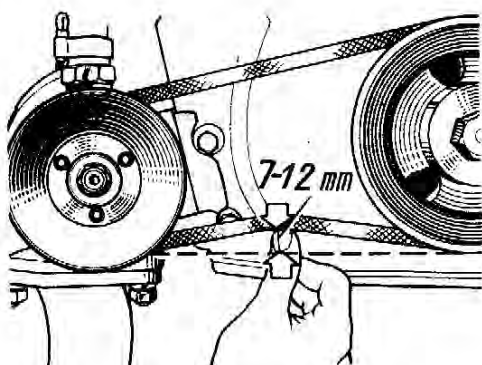


Рис. 11.1. Проверка натяжения ремня водяного насоса

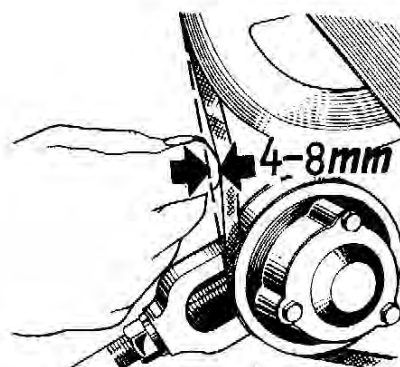


Рис. 11.2. Проверка натяжения ремня компрессора

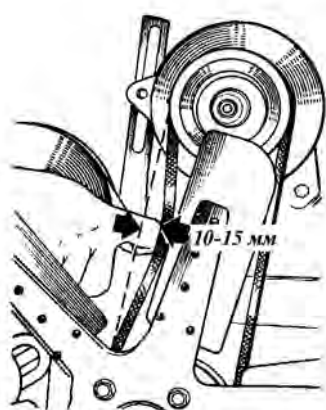


Рис. 11.3. Проверка натяжения ремня генератора

(4 кгс) на середину ветви каждого ремня (рис. 11.3), при этом ремни привода генератора должны прогибаться на 10 - 15 мм.

Если ремни прогибаются больше или меньше указанного, отрегулируйте их натяжение.

Натяжение ремня компрессора регулируйте натяжным устройством. Перед регулировкой отверните контргайку (рис. 11.4) на один оборот, гайку крепления оси шкива натяжного устройства - на половину оборота и гайку болта-натяжителя (рис. 11.5) - на два оборота. Вращая болт-натяжитель (рис. 11.6), отрегулируйте натяжение ремня. После регулировки затяните гайку и контргайку крепления оси моментом 120 - 150 Н·м (12 - 15 кгс·м) и гайку болта натяжителя - моментом 10 - 20 Н·м (1 - 2 кгс·м); при большем моменте затяжки будет нарушена регулировка из-за перемеще-

ния оси шкива.

Натяжение ремня водяного насоса осуществляется аналогичным образом.

Натяжение ремня привода генератора регулируйте перемещением генератора относительно оси его крепления. Перед регулировкой отверните болты крепления генератора, гайку крепления планки генератора и болт крепления генератора к планке. После регулировки надежно

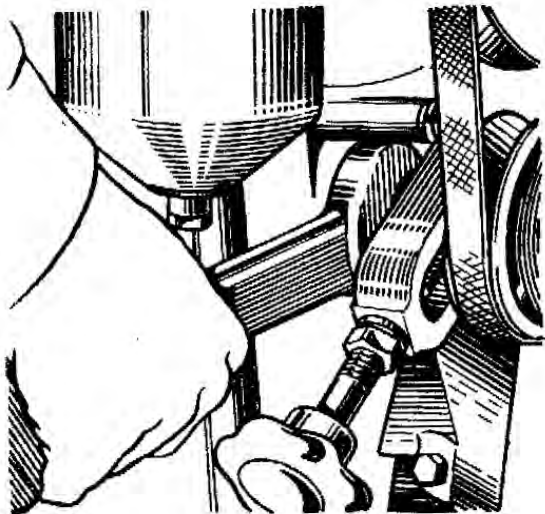


Рис. 11.4. Отвертывание гайки крепления оси шкива



Рис. 11.5. Отвертывание гайки болта-натяжителя

закрепите генератор. При увеличенной вытяжке и обрыве хотя бы одного из ремней привода генератора замените комплектом оба ремня для обеспечения равномерной нагрузки на них.

11.2.2. Регулировка клапанного механизма

Тепловые зазоры клапанного механизма предназначены для обеспечения герметичной посадки клапана на седло при тепловом расширении деталей механизма во время работы двигателя. Величина теплового зазора у впускного и выпускного клапанов устанавливается одинаковой и регулируется в пределах 0,25 - 0,30 мм. При проверке на двигателе из-за возможного биения сопрягаемых деталей распределительного механизма тепловые зазоры должны укладываться в пределы 0,20 - 0,40 мм. При слишком больших тепловых зазорах уменьшается высота подъема клапанов, вследствие чего ухудшаются наполнение и очистка цилиндров, растут ударные нагрузки и увеличивается износ деталей распределительного механизма. При очень малых зазорах в результате нагрева или износа рабочих фасок клапана и седла головки не обеспечивается герметичность камеры сгорания, двигатель теряет компрессию, перегревается и не развивает полной мощности.

Тепловые зазоры регулируйте на холодном двигателе или через 15 минут после его остановки. При регулировке клапанного механизма и повторной проверке тепловых зазоров коромысла клапанов рекомендуется прижать:

- на головке правого ряда цилиндров коромысла выпускных клапанов к торцу оси, впускных клапанов - к стопорному кольцу;
- на головке левого ряда цилиндров коромысла выпускных клапанов к стопорному кольцу, впу-

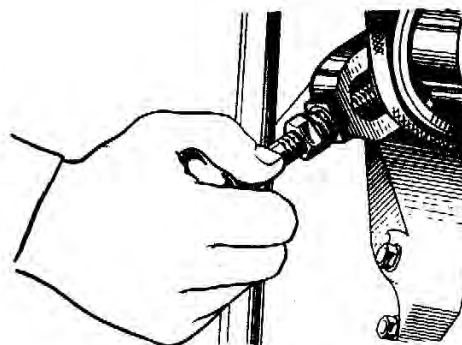


Рис. 11.6. Вращение болта-натяжителя

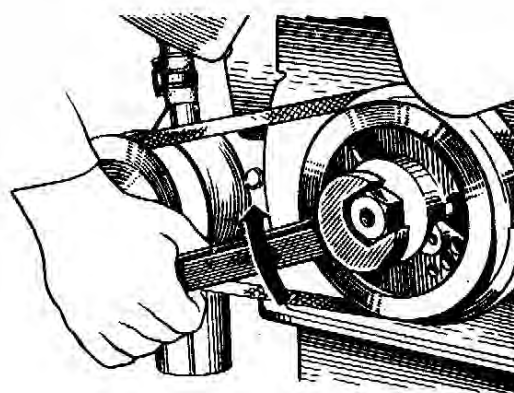


Рис.11.7. Вращение коленчатого вала за болт крепления шкива

ских клапанов - к торцу оси.

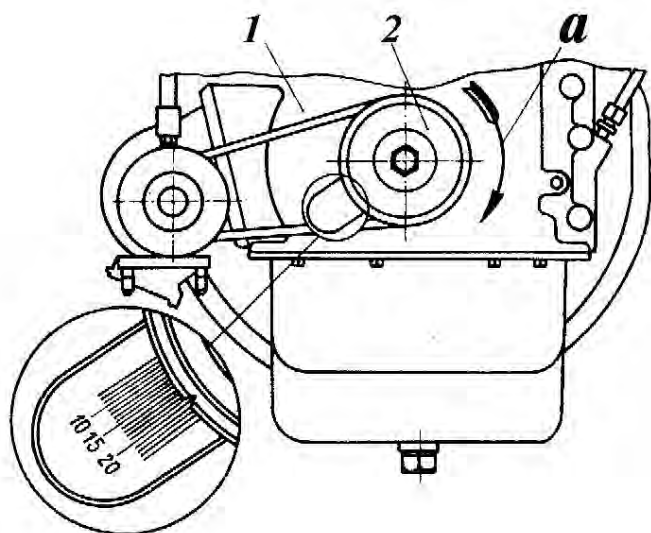
Выпускные клапаны правого ряда цилиндров расположены ближе к вентилятору, левого ряда цилиндров - к маховику.

Последовательность регулировки:

1. Выключите подачу топлива.
2. Отверните барашки крепления крышек головок цилиндров и снимите крышку.
3. Проверьте момент затяжки болтов крепления осей коромысел, который должен быть 120 - 150 Н·м (12 - 15 кгс·м).
4. Вращая коленчатый вал по часовой стрелке (со стороны вентилятора) ключом за болт крепления шкива (рис.11.7) и внимательно наблюдая за движением впускного клапана первого цилиндра установите момент, когда он полностью поднимется (то есть полностью закроется). Проверните коленчатый вал еще примерно на 1/3 оборота. В это время в первом цилиндре происходит такт сжатия, и оба клапана этого цилиндра будут закрыты.
5. Проверьте щупом зазор между торцом клапана и носком коромысла у впускного и выпускного клапанов первого цилиндра и, при необходимости, отрегулируйте его.

6. Для регулировки зазоров отверните контргайку регулировочного винта, вставьте в зазор

щуп и, вращая винт отверткой (рис. 11.8), установите зазор 0,25 - 0,30 мм. Придерживая винт отверткой, затяните контргайку и проверьте величину зазора. При правильно отрегулированном зазоре щуп толщиной 0,25 мм должен входить при легком нажиме, толщиной 0,30 мм - с усилием.



7. Для регулировки зазоров клапан-

Рис. 11.9. Совмещение рисок на шкиве коленчатого вала и крышке шестерен распределения

1 - крышка шестерен распределения; 2 - шкив коленчатого вала; а - направление вращения коленчатого вала

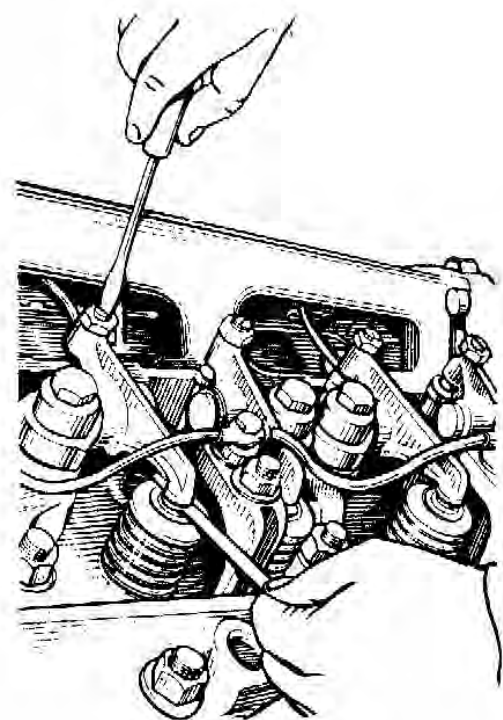
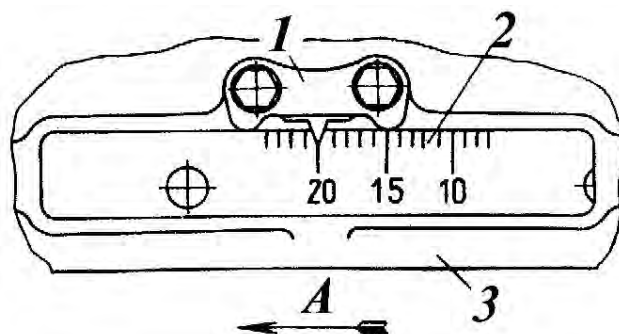


Рис. 11.8. Регулировка зазора клапанного механизма



ного механизма следующего цилиндра проверни-

Рис. 11.10. Совмещение рисок на маховике с указателем картера маховика

1 - указатель картера маховика; 2 - маховик; 3 - картер маховика; А - направление вращения коленчатого вала

те коленчатый вал в направлении вращения до момента полного закрытия впускного клапана ре-

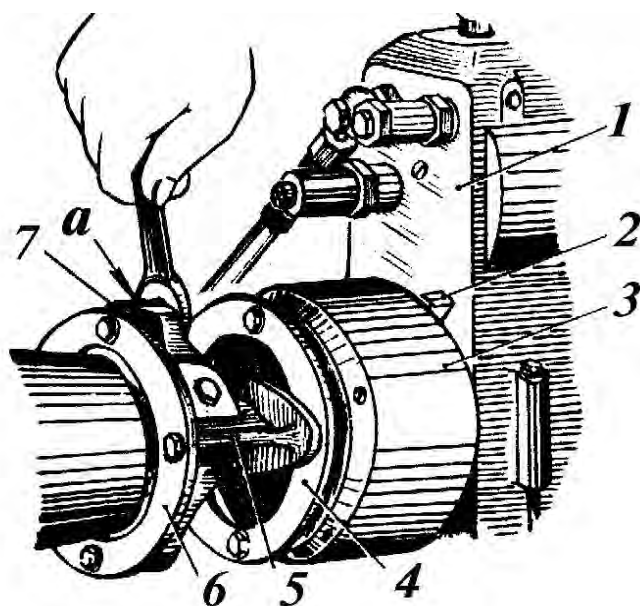


Рис. 11.11. Привод топливного насоса высокого давления

1 – топливный насос высокого давления; 2 – указатель; 3 – муфта опережения; 4, 6 – пластины привода; 5 – ведущая полумуфта; 7 – фланец полумуфты

11.2.3. Проверка и регулировка угла опережения впрыска топлива

Проверните коленчатый вал двигателя по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) до совмещения меток на шкиве коленчатого вала и крышке шестерен распределения

(рис.11.9) или на маховике с указателем, соответствующих установочному углу опережения впрыскивания топлива (рис.11.10): риска на шкиве коленчатого вала должна находиться против риски, соответствующей установочному углу 15° для двигателя ЯМЗ-238Б.

Вращать коленчатый вал можно ключом за болт крепления шкива коленчатого вала (рис. 11.7).

В момент совмещения меток должны совместиться метка на торце муфты 3 (рис. 11.11) опережения впрыскивания с риской на указателе 2. Если метки не совместились, отверните две гайки, как показано на рис. 11.11, и поворотом муфты опережения 3, за счет овальных отверстий на фланце полумуфты, совместите указанные метки.

Не сбивая совмещенного положения меток,

гулируемого цилиндра и дополнительно проверните еще примерно на $1/3$ оборота. Регулируйте зазоры в каждом цилиндре, как указано выше.

Регулировать клапанные зазоры по цилиндрам рекомендуется в порядке их работы 1-5-4-2-6-3-7-8. Порядок нумерации цилиндров изображен на рис. 3.2.

8. После регулировки зазоровпустите двигатель и прослушайте его работу. При появлении стука клапанов остановите двигатель и вновь проверьте зазоры.

9. Поставьте и закрепите крышки головок цилиндров, проверьте состояние прокладок. В месте прилегания крышек масло не должно подтекать.

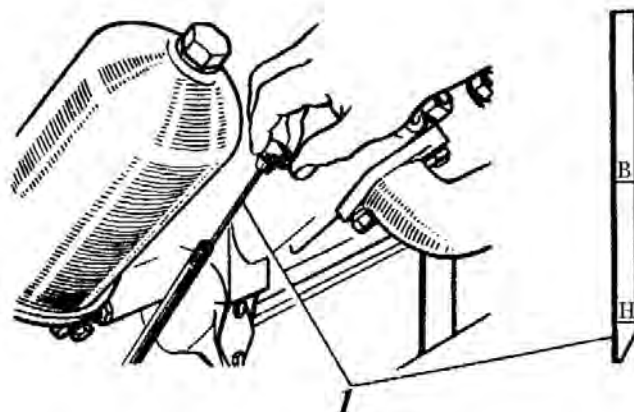


Рис. 11.12. Проверка уровня масла в поддоне двигателя

1 – указатель уровня масла



Рис. 11.13. Отвертывание колпака фильтра

затяните гайки или болты привода и, провернув коленчатый вал, проверьте правильность установки угла опережения впрыскивания.

Проверьте установку угла опережения впрыскивания. Несовпадение рисок должно быть не более одного деления или 1° поворота коленчатого вала.

Если плунжерные пары имеют значительные эксплуатационные износы, проверка угла опережения впрыскивания топлива по упомянутым меткам дает существенную погрешность. В связи с этим рекомендуется для повышения точности проверки и установки угла опережения впрыскивания топлива использовать анализатор К-290, стробоскоп К-269 или дизельтестер К-296. Приборы выпускаются серийно Новгородским производственным объединением «Автоспецоборудование». Последовательность проверки и регулирования угла опережения впрыскивания топлива изложена в инструкциях на приборы. Использование приборов, кроме повышения точности, позволяет сократить трудоемкость выполнения регулировочных работ.

Проверьте наличие масла в муфте опережения, если необходимо долейте масло. Для контроля установите муфту отверстиями в верхнее положение и выверните пробки. При медленном повороте муфты на 70° из одного отверстия должно начать вытекать масло. После доливки масла пробки заверните.

11.2.4. Проверка уровня масла

Уровень масла контролируйте по меткам указателя уровня масла, не раньше, чем через пять минут после остановки двигателя, установив машину на ровной горизонтальной площадке. Для контроля отверните указатель с резьбовой частью трубки, протрите его стержень ветошью и вставьте в трубку, не ввертывая, после чего вторично выньте указатель (рис. 11.12) и проверьте уровень масла. Если уровень масла находится близко к метке «Н», долейте свежее масло до метки «В».

11.2.5. Смена масла

Для удаления из картера вместе с маслом отложений сливайте масло из прогретого двигателя. Для слива масла отверните сливную пробку на картере. После полного слива масла пробку заверните.

Масло заливаете в двигатель через горловину на крышке головки через воронку с сеткой из чистой заправочной посуды.

11.2.6. Обслуживание масляного фильтра

1. Отверните на 3–4 оборота колпак фильтра и слейте масло через канал корпуса в подставленную тару. Для отвертывания колпака пользуйтесь ключом, как показано на рис. 11.13.

2. Отверните полностью и снимите колпак 5 (рис. 11.14) фильтра.

3. Нажмите на замковую крышку 3 и, утопив ее в колпак 5 на 2–3 мм, поверните на 45° , после чего она выйдет из зацепления с фланцем колпака. Извлеките из колпака замковую крышку и фильтрующий элемент 4.

4. Промойте внутреннюю полость колпака дизельным топливом.

5. Установите в колпак новый фильтрующий элемент резиновой прокладкой наружу. В отверстие прокладки установите замковую крышку, обеспечив правильное положение проклад-



Рис. 11.14. Масляный фильтр

1 – корпус; 2 – прокладка; 3 – замковая крышка; 4 – фильтрующий элемент; 5 – колпак

ки. Нажав на замковую крышку, утопите ее вместе с элементом в колпак и поверните на 45°. В пазы крышки войдут выступы фланца колпака, после чего пружина отожмет крышку в рабочее положение.

6. Наверните колпак с элементом на штуцер корпуса **1** и затяните моментом 20–40 Н·м (2–4 кгс·м).

7. На работающем двигателе убедитесь в отсутствии течи масла через уплотнение колпака. Через четыре замены фильтрующего элемента замените уплотнительную прокладку **2**.

11.2.7. Промывка фильтра грубой очистки масла

1. Выверните сливную пробку **1** (рис. 11.15) и слейте масло из фильтра в подставленную посуду, после чего пробку заверните.

2. Отверните болт колпака **5** фильтра и снимите колпак, верхнюю крышку **4** и фильтрующий элемент **3**.

3. Поместите элемент в ванну с растворителем, бензином или четыреххлористым углеродом не менее, чем на 3 часа. Четыреххлористый углерод ядовит. При обращении с ним соблюдайте осторожность.

4. Промойте элемент мягкой волосяной щеткой в ванне с растворителем.

5. Поместите элемент в ванну с чистым бензином или четыреххлористым углеродом, промойте и продуйте сжатым воздухом.

Фильтрующий элемент можно также прокипятить в 10-процентном водном растворе каустической соды, затем промыть в дизельном топливе и продуть сжатым воздухом; время кипячения в зависимости от степени загрязнения элемента - от 30 минут до 6 часов,

Рекомендуется пользоваться сменными фильтрующими элементами.

6. Промойте в дизельном топливе колпак фильтра.

7. Соберите фильтр, для чего наденьте на стержень фильтрующий элемент с крышкой, затем колпак и тщательно затяните болт.

8. В случае повреждения фильтрующей сетки элемента, замените ее на новую, с размером ячеек 0,14 x 0,14 мм; сетку на элементе закрепите путем пайки.

9. Проверьте чистоту деталей перепускного клапана и сигнализатора; при наличии закоксования детали промойте в бензине. Через одно ТО-2 (через 1000 час работы двигателя) замените прокладку колпака фильтра грубой очистки масла.

Через 2000 - 2500 час работы двигателя замените сетчатый элемент фильтра грубой очистки масла.

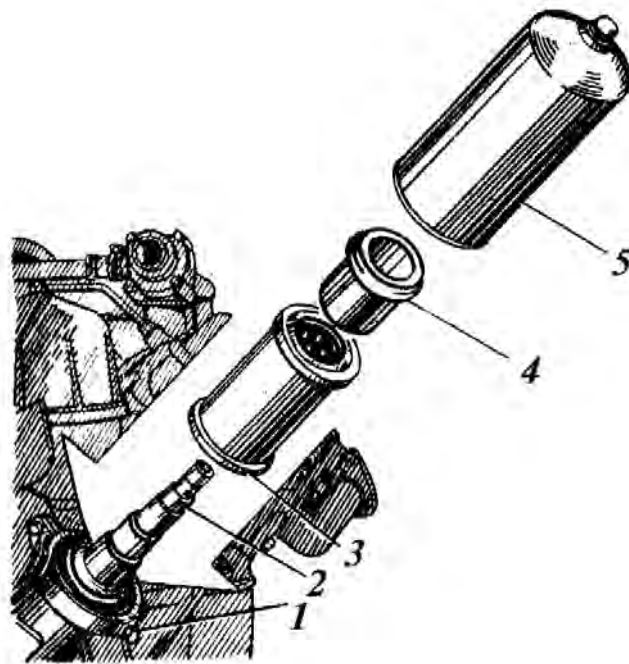


Рис. 11.15. Фильтр грубой очистки масла

1 – пробка сливного отверстия; 2 – стержень; 3 – фильтрующий элемент; 4 – крышка фильтрующего элемента; 5 – колпак

11.2.8. Промывка фильтра центробежной очистки масла

1. Отверните гайку колпака фильтра (рис. 11.16) и снимите колпак.

2. Отверните гайку крепления ротора **10** (рис. 11.17), снимите ротор **5** в сборе с колпаком **6** и упорной шайбой **9**.

3. Разберите ротор, для чего отверните гайку **8**, снимите шайбу **7** и колпак **6** ротора.
4. Удалите из колпака **6** и с ротора **5** осадок и промойте их в дизельном топливе.
5. Соберите фильтр в обратной последовательности, проверив состояние прокладок **2** и **4**, сопел **3** ротора и шайбы **12**. Если необходимо, прокладки замените, а сопла ротора прочистите.

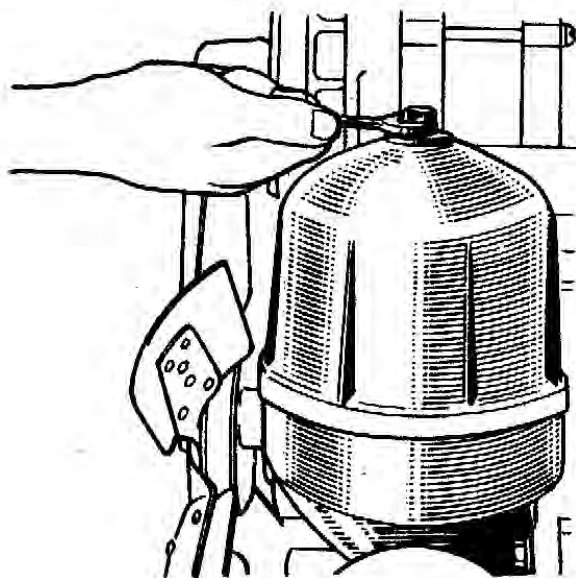


Рис. 11.16. Отвертывание гайки колпака

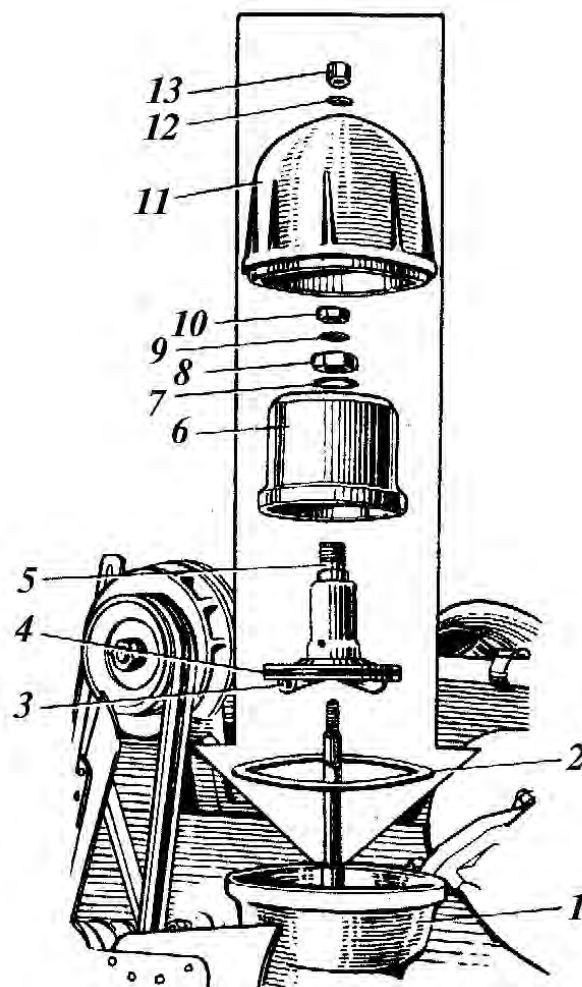


Рис. 11.17. Фильтр центробежной очистки масла

1 – корпус; 2 – прокладка колпака; 3 – сопло ротора; 4 – прокладка ротора; 5 – ротор; 6 – колпак; 7 – шайба; 8 – гайка ротора; 9 – упорная шайба; 10 – гайка крепления ротора; 11 – колпак; 12 – шайба; 13 – гайка крепления колпака

11.2.9. Смазка подшипников шкива натяжного устройства привода компрессора или водяного насоса

Полость подшипников шкива натяжного устройства регулярно наполняйте смазкой в соответствии с таблицей смазки. Смазку нагнетайте механическим или ручным шприцом через пресс-масленку (рис. 11.18), находящуюся на оси шкива, до начала появления смазки через сальник на заднем торце шкива (4-5 ходов при заполнении ручными шприцем).

Один раз в год промывайте подшипники натяжного устройства в указанной ниже последовательности:

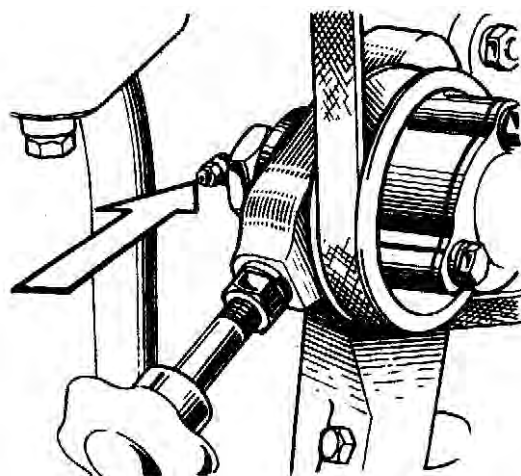


Рис.11.18. Масленка шкива натяжного устройства

1. Отверните гайку крепления оси шкива натяжного устройства и гайку болта-натяжителя.
2. Выверните болт-натяжитель из оси шкива и снимите шкив с осью.
3. Выверните три болта и снимите крышку шкива.
4. Удалите из шкива старую смазку (не разбирая его), и промойте в керосине или дизельном топливе.
5. Заложите смазку в подшипники и в полость крышки и установите крышку на место.
6. Установите шкив с осью на место, наденьте ремень, отрегулируйте натяжение ремня и затяните гайку и контргайку крепления оси.
7. Заполните смазкой, через пресс-масленку, полость подшипников до начала появления смазки через сальники на заднем конце шкива.

11.2.10. Снятие и промывка клапанов системы смазки

При возможном заедании редукционного клапана основной секции масляного насоса, предохранительного клапана радиаторной секции или дифференциального клапана системы смазки выверните его, отогните предварительно замковую шайбу. Клапан промойте в дизельном топливе, не разбирая, и установите на место. При неисправностях (поломка пружины и др.) замените клапан в сборе.

11.2.11. Техническое обслуживание топливной аппаратуры

Правильное и регулярное техническое обслуживание является необходимым условием безотказной работы топливной аппаратуры.

Обслуживание топливной аппаратуры производите с максимальной тщательностью и чистотой. После отсоединения трубопроводов, штуцеры топливного и подкачивающего насоса, форсунок, фильтров и отверстия трубопроводов защитите от попадания грязи пробками, колпачками, заглушками или чистой изоляционной лентой.

Все детали перед сборкой тщательно очистите и промойте в чистом бензине или дизельном топливе. При отсоединении топливопровода высокого давления от форсунки, придерживайте штуцер форсунки гаечным ключом во избежание его отвертывания и течи топлива. После отсоединения, проверьте надежность затяжки штуцера, не снимая форсунки с двигателя. С целью предотвращения «разноса» двигателя в зимний период эксплуатации категорически запрещается обливать топливный насос высокого давления перед пуском горячей водой. В течение всего периода эксплуатации запрещается мойка топливного насоса водой под напором. При остановке двигателя в зимний период эксплуатации скобу кулисы регулятора оставляйте в положении выключенной подачи.

11.2.12. Обслуживание форсунок

При техническом обслуживании каждую форсунку отрегулируйте на давление начала впрыскивания $20,6^{+0,8}$ МПа (210^{+8} кгс/см²).

Регулировать рекомендуется на специальном приборе типа КИ-3333 или аналогичном по конструкции. Давление начала впрыскивания регулируйте винтом при снятом колпаке форсунки и отвернутой контргайке (рис. 11.19). При ввертывании винта давление повышается, при вывертывании - понижается. После длительной работы на двигателе допускается снижение давления начала впрыскивания до 18,1 МПа (185 кгс/см²).

Качество распыливания считается удовлетворительным, если при подводе топлива в форсунку со скоростью 70-80 качков в минуту оно впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению конуса струи и по каждому отверстию распылителя. Начало и конец впрыскивания должны быть четкими. Впрыскивание топлива новой форсункой сопровождается характерным резким звуком. Отсутствие резкого звука у бывших в употреблении форсунок при проверке их на ручном стенде не служит признаком некачественной работы форсунки.

В случае закоксовывания одного или нескольких отверстий разберите форсунку, прочис-

тите и промойте ее детали в бензине. При подтекании по конусу или заедании иглы распылитель замените. Корпус распылителя и игла составляют прецизионную пару, в которой замена одной какой-либо детали не допускается.

Разборку форсунки производите в таком порядке;

- 1) отверните колпак форсунки;
- 2) выверните до упора регулировочный винт, ослабив предварительно контргайку;
- 3) отверните гайку пружины на полтора-два оборота;
- 4) отверните гайку распылителя;
- 5) снимите распылитель, предохранив иглу распылителя от выпадения.

Во избежание поломок фиксирующих штифтов нельзя снимать гайку распылителя, не отвернув предварительно регулировочный винт и гайку пружины.

Очистку распылителя снаружи производите с помощью деревянного бруска, пропитанного дизельным маслом, внутренние полости промойте в бензине, распыливающие отверстия прочистите стальной проволокой диаметром 0,3 мм (рис. 11.20). Для чистки распылителя нельзя применять острые и твердые предметы или наждачную бумагу.

Перед сборкой распылитель и иглу тщательно промойте в чистом бензине и смажьте профильтрованным дизельным топливом. После этого игла, выдвинутая на одну треть своей длины из корпуса распылителя, при наклоне распылителя под углом 45° плавно, без задержки должна полностью опускаться под действием собственного веса.

При затягивании гайки разверните распылитель против направления навинчивания гайки до упора в фиксирующие штифты и, придерживая его в этом положении, наверните гайку рукой, после чего окончательно затяните. Момент затяжки гайки распылителя 60-80 Н·м (6-8 кгс·м), штуцера форсунки - 80-100 Н·м (8-10 кгс·м).

После сборки форсунки отрегулируйте давление подъема иглы и проверьте качество распыливания и четкость работы распылителя.

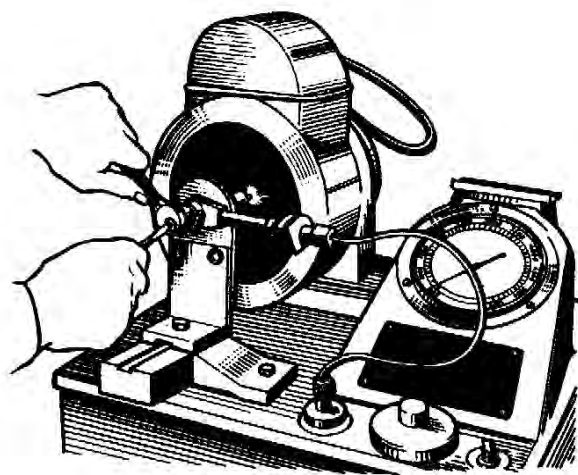


Рис. 11.19. Регулировка давления начала впрыскивания

11.2.13. Обслуживание топливного насоса высокого давления

Проверку и регулировку топливных насосов поручать квалифицированным работникам в мастерской, имеющей специальные стенды.

Стенд для регулировки топливных насосов высокого давления должен быть оборудован:

а) механизмом, обеспечивающим бесступенчатое изменение числа оборотов приводного вала в диапазоне от 0 до 1500 об/мин;

б) устройством для установки и закрепления испытуемого насоса в сборе с регулятором частоты вращения, муфтой опережения и топливоподкачивающим насосом;

в) топливным баком, фильтрами грубой и тонкой очистки топлива;

г) топливной системой, обеспечивающей

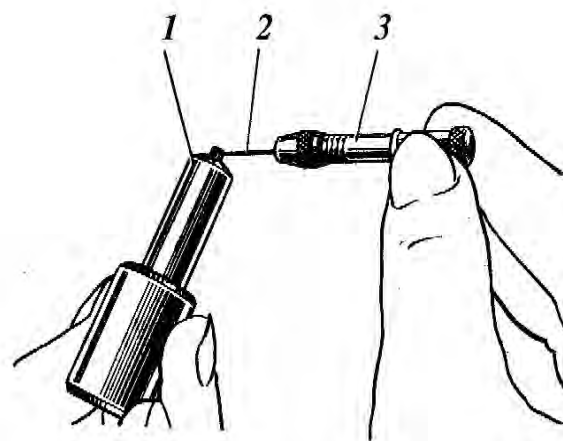


Рис. 11.20. Чистка распыляющих отверстий

1 – распылитель; 2 – стальная проволока; 3 – зажимной патрон

давление топлива в головке насоса до 2,3 МПа (23 кгс/см²);

д) устройством для измерения и отбора порций топлива, подаваемого каждой секцией топливного насоса высокого давления;

е) устройством для подогрева топлива и поддержания его температуры в диапазоне 32±2°С;

ж) суммирующим счетчиком, регистрирующим количество ходов плунжера, заблокированным с устройством для измерения и отбора порций топлива;

з) тахометром;

и) лимбом для регулировки чередования подач между секциями насоса;

к) маховиком на валу привода насоса с моментом инерции не менее 17 Н·м·с² (1,7 кгс·м·с²);

л) маслостанцией, создающей давление масла до 0,5 МПа (5 кгс/см²) и подводом сжатого воздуха давлением до 100 кПа (1 кгс/см²) для проверки корректора по наддуву двигателя;

м) необходимым количеством манометров, вакуумметров и трубопроводов.

Допускается отдельная регулировка и проверка параметров топливного насоса высокого давления с использованием специально изготовленных стендов, оборудованных необходимыми для этой цели устройствами, указанными выше устройствами.

Перед установкой насоса на стенд, проверьте осевой люфт кулачкового вала. Если люфт превышает 0,2 мм - отрегулируйте его регулировочными прокладками в пределах 0,01- 0,07 мм (поз. 3 на рис. 3.18).

При проверке топливного насоса высокого давления, если он подвергался переборке, или заменялись плунжерные пары, толкатели, кулачковый вал, перед регулировкой величины и равномерности цикловых подач секциями насоса выполните регулировку начала нагнетания топлива секциями насоса, предварительно проверив давление начала открытия нагнетательных клапанов. Проверку давления начала открытия нагнетательных клапанов 850-1150 кПа (8,5-11,5 кгс/см²) производите по моменту начала движения топлива из штуцеров секций насоса при плавном повышении давления на входе в топливный насос в положении рейки, соответствующем выключенной подаче и заглушенном отверстии перепускного клапана. Регулировку давления начала открытия нагнетательного клапана производите заменой упора пружины нагнетательного клапана на упор другой группы. Установка упора со шляпкой увеличенной высоты приводит к увеличению давления начала открытия нагнетательного клапана, а со шляпкой уменьшенной высоты - к уменьшению величины давления начала открытия нагнетательного клапана.

Насос регулируйте с рабочим комплектом проверенных форсунок, закрепленных за секциями. При проверке топливного насоса высокого давления сначала проверьте начало нагнетания топлива секциями насоса, затем - величину и равномерность подачи топлива.

Начало нагнетания топлива проверяйте и регулируйте без муфты опережения и при положении рейки, соответствующем номинальной подаче, при этом рейка 2 (рис. 10.2) должна выступать на 19±1 от торца насоса, для чего предварительно снимите втулку 3 ограничителя. Начало нагнетания топлива первой секцией насоса определять величиной подъема толкателя от крайнего нижнего положения до момента перекрытия торцом плунжера впускного окна втулки.

Последовательность проверки и регулировки:

1. Установите на штуцер первой секции насоса специальную трубку (половина серийной трубки высокого давления) и заглушите заглушками штуцеры остальных секций и сливное отверстие во ввертыше насоса.

2. Снимите боковую крышку насоса и установите пластину 3 (рис. 11.21) своим пазом на цилиндрический выступ нижней тарелки 2 пружины толкателя под опорный виток пружины 5.

3. Установите стойку с индикатором 4, имеющим цену деления 0.01 мм, до упора ножки индикатора в пластину 3.

4. Медленно проворачивайте кулачковый вал по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода, пока толкатель не опустится в крайнее нижнее положение. Установите показания

индикатора на нуль.

5. Подведите в головку насоса через подводящее отверстие топливо под давлением, превышающим на 0,05-0,10 МПа (0,5-1,0 кгс/см²) давление открытия нагнетательного клапана, при этом из специальной трубки будет вытекать струя топлива.

6. Продолжайте поворачивать кулачковый вал насоса до момента прекращения истечения непрерывной струи (для насосов с большой наработкой до перехода струи топлива в капли) из специальной трубки.

На правильно отрегулированном насосе двигателя ЯМЗ-238Б толкатель и пластина должны подняться на $5,10 \pm 0,08$ мм. При положении рейки, соответствующем пусковой подаче, конструкция плунжерной пары насосов двигателя ЯМЗ-238Б обеспечивает запаздывание геометрического начала нагнетания на $0,90 \pm 0,06$ мм относительно геометрического начала нагнетания топлива при номинальной подаче.

При отклонении величины подъема толкателя от указанного выше значения регулировку производите болтом толкателя (рис. 11.22). При вывертывании болта величина подъема толкателя уменьшается, при ввертывании - увеличивается.

Проверку и регулировку начала подачи топлива остальными секциями производите по моменту прекращения непрерывной струи топлива из специальной трубки, установленной на штуцер проверяемой секции. Штуцеры остальных секций должны быть заглушены.

Если угол, при котором первая секция начинает подачу топлива, условно принять за 0°, то остальные секции должны начать подачу топлива в следующем порядке (в градусах поворота кулачкового вала) (см. табл. 11.7):

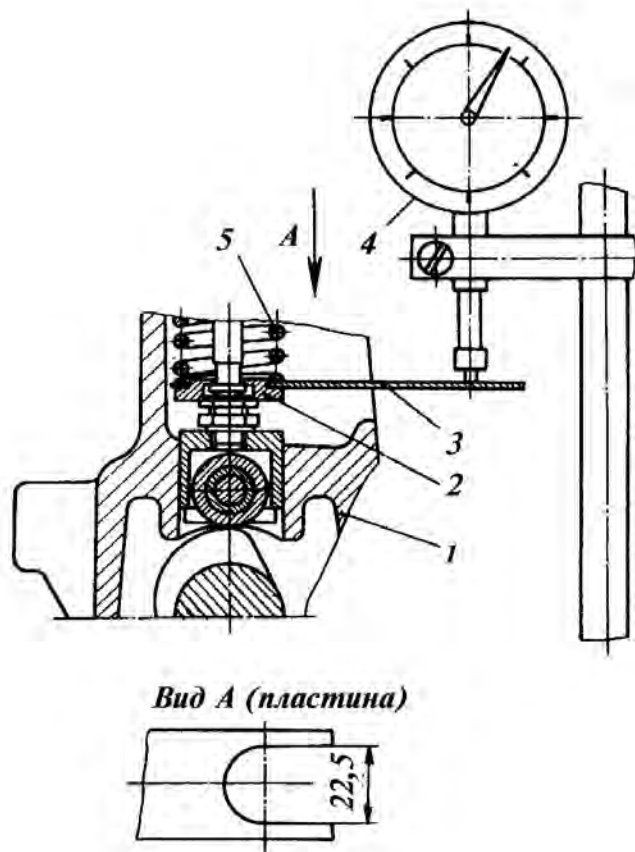


Рис. 11.21. Прибор для проверки величины подъема толкателя

1 – корпус топливного насоса высокого давления; 2 – нижняя тарелка пружины толкателя; 3 – пластина; 4 – индикатор; 5 – пружина толкателя

Таблица 11.7

№ секции	Угол, град	№ секции	Угол, град
1	0°	4	180°
3	45°	5	225°
6	90°	7	270°
2	135°	8	315°

Неточность интервала между началом нагнетания топлива любой секцией насоса относительно первой секции должна составлять $0^\circ \pm 20'$.

Начало нагнетания топлива регулируйте болтом толкателя (рис. 11.22). При вывертывании болта топливо начинает подаваться раньше, при ввертывании – позже. После регулировки законтрите регулировочный болт гайкой.

Если регулировочный стенд не оснащен подкачивающим насосом, допускается определение момента начала подачи топлива первой секцией и регулировка чередования подачи по сек-

циям насоса не по моменту истечения топлива из специальной трубки, как это описано выше, а по моменту начала движения топлива в моментоскопе.

Начало нагнетания топлива регулируйте болтом толкателя (рис. 11.22). При вывертывании болта топливо начинает подаваться раньше, при ввертывании - позже. После регулировки законтрите регулировочный болт гайкой.

Если регулировочный стенд не оснащен подкачивающим насосом, допускается определение момента начала подачи топлива первой секцией и регулировка чередования подачи по секциям насоса не по моменту истечения топлива из специальной трубки, как это описано выше, а по моменту начала движения топлива в моментоскопе.

Величину и равномерность подачи топлива секциями насоса высокого давления регулируйте совместно с рабочим комплектом форсунок и трубопроводов высокого давления длиной 415 ± 3 мм с объемом внутренней полости каждого трубопровода $1,3 \pm 0,1$ см³.

После включения стенда с насосом убедитесь в отсутствии подсоса воздуха в соединениях магистрали низкого давления и подтеканий топлива в соединениях.

Последовательность проверки и регулировки величины и равномерности подачи:

1. Проверьте давление топлива в магистрали на входе в насос высокого давления. Давление должно быть 50-100 кПа (0,5-1,0 кгс/см²) при 1000 об/мин. Если давление больше или меньше требуемого, выверните пробку перепускного клапана и подбором числа регулировочных шайб отрегулируйте давление открытия.

2. Проверьте герметичность нагнетательных клапанов методом опрессовки их дизельным топливом под давлением 100-120 кПа (1,0-1,2 кгс/см²) при положении рейки, соответствующем выключенной подаче. Время проверки на герметичность - 2 минуты. Если появится течь, замените комплект нагнетательного клапана.

3. Проверьте и, если необходимо, отрегулируйте в пределах 315-350 об/мин обороты полного автоматического выключения подачи топлива регулятором при упоре рычага управления в болт минимальной частоты вращения и при выверну-



Рис. 11.22. Вывертывание болта толкателя

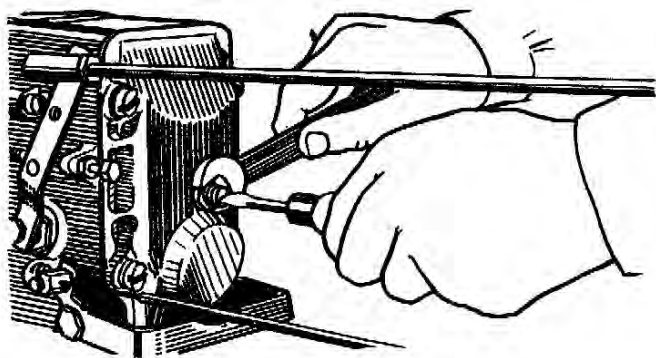


Рис. 11.23. Вывертывание корпуса буферной пружины

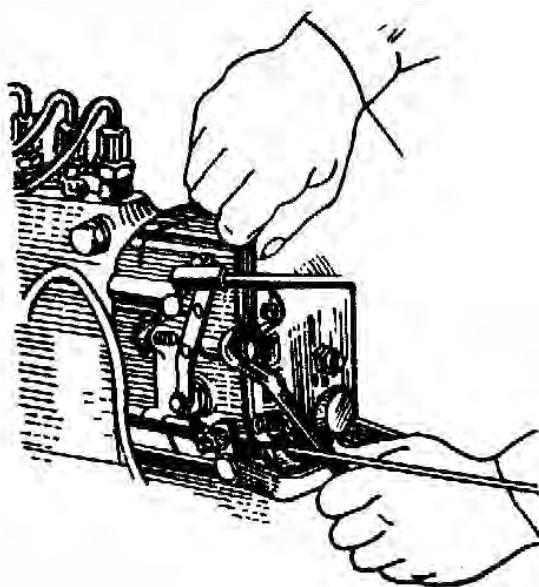


Рис. 11.24. Регулировка минимальной частоты вращения

том корпусе буферной пружины (рис. 11.23). Корпус буферной пружины предназначен для регулировки минимальной частоты вращения (устойчивой работы) на двигателе. При вывертывании болта минимальной частоты вращения (рис. 11.24) обороты уменьшаются. Так же изменяются минимальные обороты при регулировке на двигателе корпусом буферной пружины.

4. Проверьте частоту вращения кулачкового вала насоса, соответствующую началу выброса рейки (началу движения рейки в сторону выключения подачи) при упоре рычага управления в болт ограничения максимальных оборотов. Регулятор должен начать выбрасывать рейку при 1025-1045 об/мин кулачкового вала. Если необходимо, подрегулируйте обороты болтом ограничения максимальной частоты вращения (рис. 11.25).

5. Проверьте частоту вращения кулачкового вала насоса, соответствующую концу выброса рейки (полному выключению подачи). Конец выброса рейки при упоре рычага управления в болт ограничения максимальной частоты вращения должен быть на 50- 100 об/мин больше частоты вращения, соответствующей началу выброса рейки. В случае отклонения от данного значения снимите крышку 1 (рис. 11.26) смотрового люка регулятора. Снимая крышку, внимательно следите, чтобы положение регулировочного винта 3 оставалось неизменным. Обороты конца выброса рейки регулируйте следующим образом:

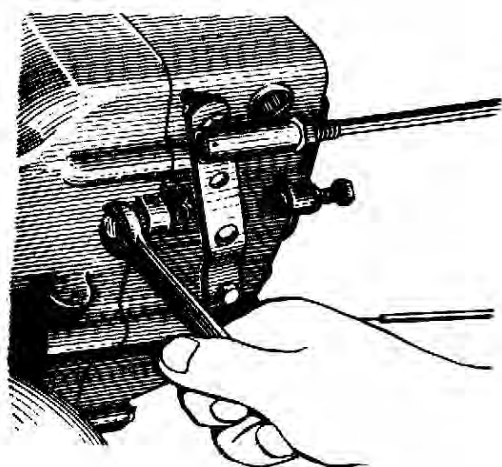


Рис. 11.25. Регулировка максимальной частоты вращения

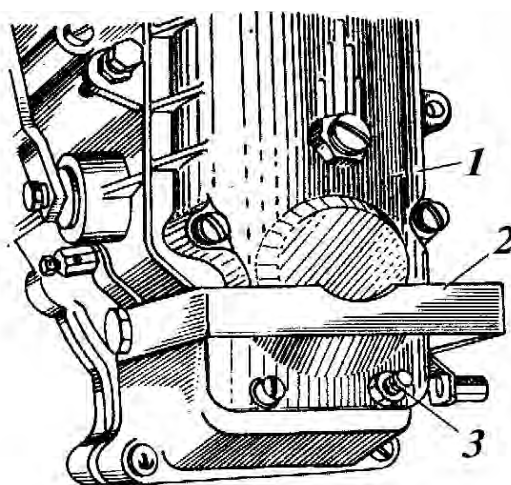


Рис. 11.26. Регулятор частоты вращения

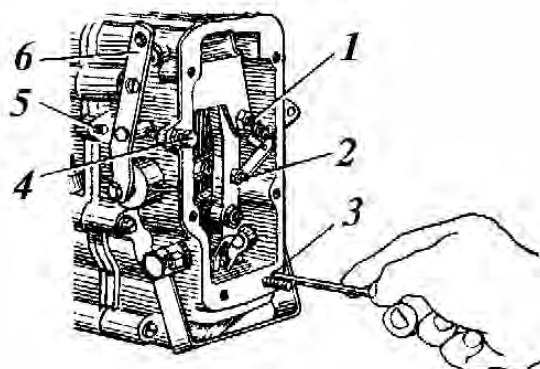
1 – крышка смотрового люка; 2 – скоба регулятора; 3 – регулировочный винт

а) изменив положение винта 1 (рис. 11.27) двуплечего рычага, установите болтом ограничения максимальной частоты вращения начало выброса рейки при 1025-1045 об/мин кулачкового вала;

б) проверьте частоту вращения конца выброса рейки и, если необходимо, подрегулируйте ее. При ввертывании винта двуплечего рычага и установке начала выброса рейки при 1025-1045 об/мин кулачкового вала частота вращения конца выброса рейки уменьшается, при вывертыва-

Рис. 11.27. Регулятор частоты вращения при снятой крышке смотрового люка

1 – винт двуплечего рычага; 2 – винт регулировки минимальной подачи; 3 – винт кулисы; 4 – болт ограничения минимальной частоты вращения; 5 – болт ограничения максимальной частоты вращения; 6 – рычаг управления регулятором



нии - увеличивается.

6. Проверьте производительность секций насоса при упоре рычага управления в болт ограничения максимальной частоты вращения 980 ± 10 об/мин кулачкового вала. Подача топлива каждой секцией насоса при проверке с рабочими форсунками, отрегулированными на давление начала впрыскивания $20,6^{+0,8}$ МПа (210^{+8} кгс/см²), должна быть в пределах 123-127 мм³/цикл.

Подачу топлива каждой секцией насоса регулируйте смещением поворотной втулки относительно зубчатого венца, для чего отверните стяжной винт соответствующего зубчатого сектора (рис. 11.28). При повороте втулки влево подача уменьшается, вправо - увеличивается (рис. 11.29). После регулировки проверьте надежность затяжки стяжных винтов.

Проверьте наличие запаса хода рейки. Под запасом хода рейки понимается величина свободного хода рейки при 450 об/мин и при упоре рычага управления в болт ограничения минимальной частоты вращения. Запас хода рейки должен быть не менее 1,0 мм и регулироваться регулировочным винтом 3 (рис. 11.26). При ввертывании винта запас хода рейки уменьшается, при вывертывании - увеличивается. Если изменению положения кулисы при вывертывании регулировочного винта препятствует винт 3 (рис. 11.27) кулисы, его выверните таким образом, чтобы упор кулисы сохранялся через регулировочный винт 3 (рис. 11.26). Обратите внимание: выступание винта кулисы за внешний торец крышки регулятора недопустимо.

После окончания регулировки регули-

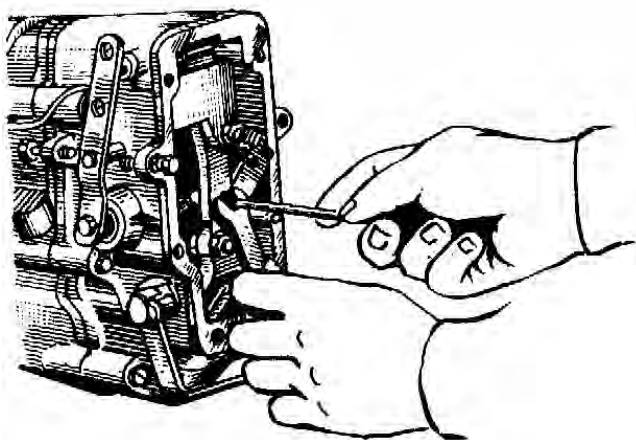


Рис. 11.30. Регулировка производительности секций насоса винтом регулировки номинальной подачи

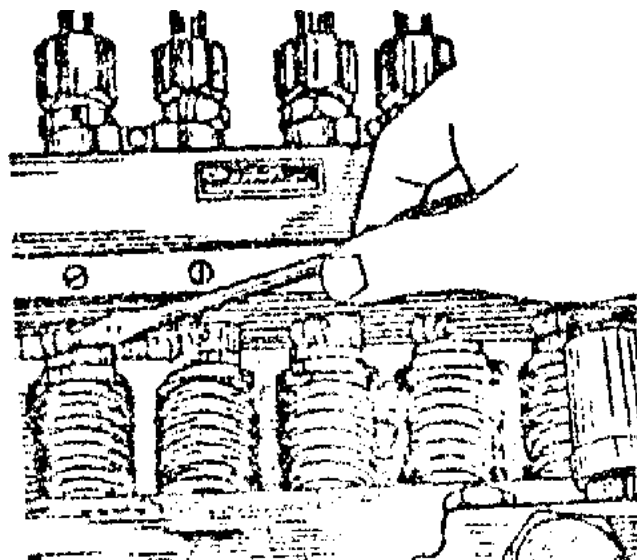


Рис. 11.28. Вывертывание стяжного винта зубчатого сектора

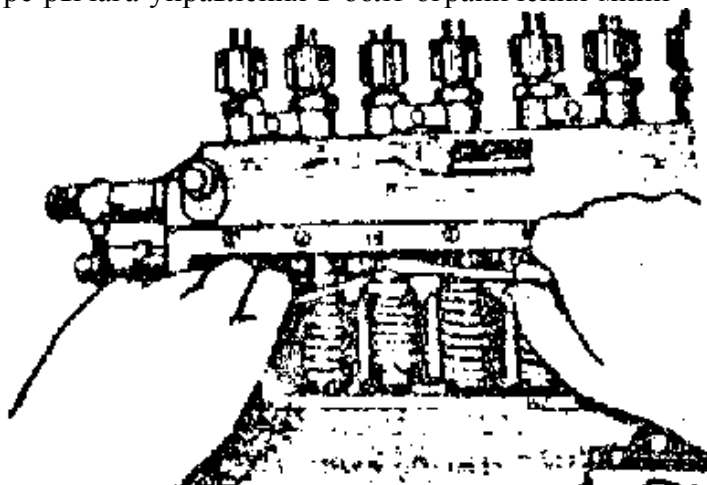


Рис. 11.29. Регулировка подачи топлива

ровочный винт законтрите гайкой, а винт кулисы зачеканьте.

Еще раз проверьте наличие полного выключения подачи. Если подача не выключается, уменьшите величину пусковой подачи до 220 мм³/цикл смещением поворотных втулок всех секций, затем восстановите номинальную подачу топлива, указанную в п. 6, винтом регулировки номинальной подачи (рис. 11.30). Поворотными втулками секций подрегулируйте равномерность номинальной подачи по секциям.

Проверка регулировки корректора по наддуву двигателя производится при частоте вращения кулачкового вала 650 об/мин и давлении масла на входе в корректор в пределах

250-300 кПа (2,5-3,0 кгс/см²).

Средняя цикловая подача топлива при давлении воздуха 0-20 кПа (0-0,2 кгс/см²) должна быть 115- 121 мм³/цикл. Требуемую величину давления воздуха устанавливайте каждый раз после предварительного подъема до 60-80 кПа (0,6-0,8 кгс/см²). Подача топлива при давлении воздуха 0-20 кПа (0-0,2 кгс/см²) регулируется болтом на рычаге **19** (рис. 3.20). При его ввертывании подача увеличивается, при вывертывании - уменьшается.

Подачу топлива при давлении воздуха 35 ± 1 кПа ($0,35 \pm 0,01$ кгс/см²) регулируйте натягом пружины **10** корректора. При ввертывании корпуса **9** пружины корректора подача топлива уменьшается, при вывертывании - увеличивается. После регулировки законтрите корпус **9** гайкой и наверните колпачок корректора.

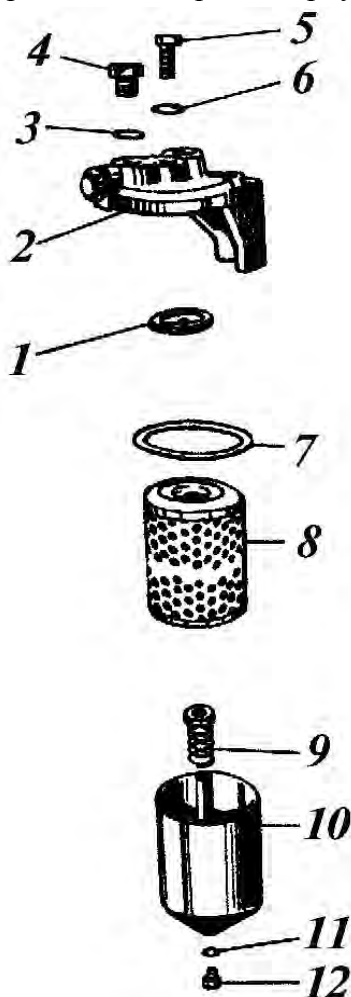


Рис. 11.32. Фильтр тонкой очистки топлива

1 – прокладка; 2 – крышка; 3 – прокладка жиклера; 4 – жиклер; 5 – болт; 6 – шайба болта крепления; 7 – прокладка колпака; 8 – фильтрующий элемент; 9 – пружина; 10 – колпак; 11 – прокладка сливной пробки; 12 – сливная пробка

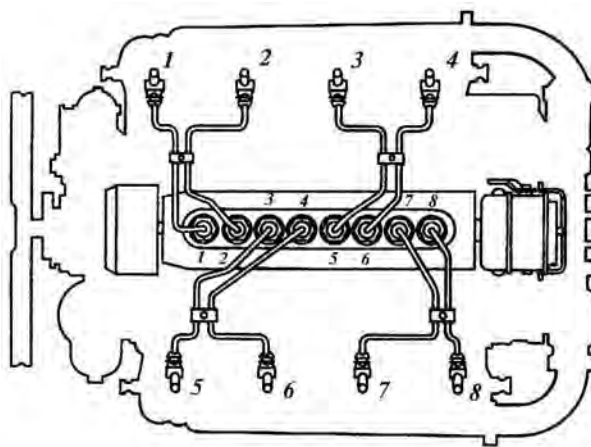


Рис.11.31. Порядок соединения трубопроводов высокого давления

7. Проверьте величину пусковой подачи топлива, которая должна быть не менее 220 мм³ за цикл при 80 ± 10 об/мин кулачкового вала насоса. Подрегулировку производите регулировочным винтом **3** (рис 11.27) кулисы только в сторону увеличения подачи топлива (винт вывертывать). Проверьте и в случае необходимости отрегулируйте производительность секций насоса винтом регулировки номинальной подачи (рис. 11.30).

8. Проверьте выключение подачи топлива скобой регулятора. При повороте скобы в нижнее положение на 45° подача топлива всеми секциями насоса должна полностью прекратиться. Если подача не выключается, то проверьте легкость хода и устраните возможное заедание рейки.

9. Запломбируйте топливный насос высокого давления и регулятор.

10. Установите муфту опережения впрыскивания и затяните гайку ее крепления моментом 130-150 Н·м (13-15 кгс·м). Гайку крепления муфты опережения впрыскивания подтягивайте во всех случаях, когда насос высокого давления снят с двигателя.

11.2.14. Установка топливного насоса высокого давления на двигатель

1. Установите ведомую полумуфту на муфту **3** (рис. 11.11) опережения и закрепите болтами.

2. Поверните муфту опережения впрыскивания так, чтобы бобышки ведомой полумуфты установились в горизонтальное положение, а метка на торце муфты **3** находилась в зоне указателя **2**.

3. Установите фланец **7** полумуфты в сборе с ведущей полумуфтой **5** и двумя пакетами пластин **4** и **6** на вал привода, при этом выступ «а» на фланце полумуфты должен находиться с левой стороны, если смотреть на привод со стороны вентилятора.

4. Установите на двигатель

топливный насос высокого давления с муфтой опережения в сборе и закрепите его болтами. Перед затяжкой стяжного болта привода и после установки угла опережения впрыскивания отрегулируйте плоскостность пакетов пластин путем перемещения фланца 7 полумуфты по валу привода.

5. Соедините секции насоса с форсунками трубопроводами высокого давления в порядке, показанном на рис. 11.31.

6. Отрегулируйте угол опережения впрыскивания топлива.

7. Проверьте наличие масла в корпусах топливного насоса высокого давления и регулятора при необходимости долейте масло до уровня отверстия под трубку отвода масла.

8. Подсоедините трубки подвода и отвода масла и топливопроводы.

После пуска двигателя подрегулируйте минимальную частоту вращения холостого хода коленчатого вала следующим образом:

1. Ослабив контргайку, выверните корпус буферной пружины на 2–3 мм (рис. 11.24).

2. Болтом ограничения минимальной частоты вращения (рычаг управления должен упираться в этот болт) подрегулируйте минимальную частоту вращения холостого хода (рис. 11.25) до появления небольшой неустойчивости частоты вращения коленчатого вала двигателя. При ввертывании болта обороты двигателя увеличиваются, при вывертывании - уменьшаются.

3. Ввертывайте корпус буферной пружины до исчезновения неустойчивости частоты вращения. Категорически запрещается ввертывать корпус буферной пружины до совмещения его торца с торцом контргайки. После регулировки законтрите болт минимальной частоты вращения и корпус буферной пружины гайками.

Минимальную частоту вращения холостого хода можно подрегулировать также на новом двигателе в начальный период его эксплуатации.

Нарушать заводскую регулировку максимальных оборотов в процессе эксплуатации категорически запрещается.

11.2.15. Замена элемента фильтра тонкой очистки топлива

1. Слейте отстой из фильтра.
2. Выверните болт 5 (рис. 11.32) крепления колпака.
3. Снимите колпак 10 и удалите старый фильтрующий элемент 8.
4. Промойте бензином или чистым дизельным топливом внутренние поверхности колпака.
5. Поставьте в колпак 10 пружину 9, фильтрующий элемент 8 (меньшим отверстием вниз), на верхний фланец элемента установите резиновую прокладку 7.
6. Поставьте шайбу 6 болта крепления и прокладку 7 колпака, установите колпак с элементом на место и тщательно затяните болт 5.
7. Пустите двигатель и убедитесь в герметичности фильтра; подтекание топлива устранили подтяжкой болта 5.5.

11.2.16. Замена элемента фильтра грубой очистки топлива

1. Слейте отстой из фильтра.
2. Отверните четыре болта 1 (рис. 11.33) крепления колпака 8 фильтра к крышке 5, снимите

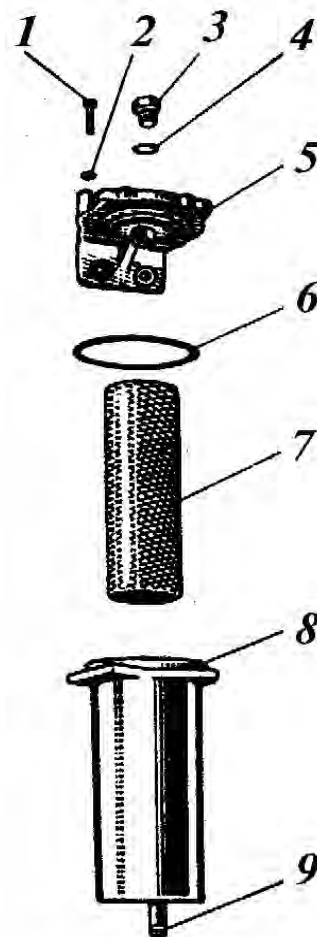


Рис. 11.33. Фильтр грубой очистки топлива

1 – болт крепления; 2 – шайба; 3 – пробка; 4 – прокладка пробки; 5 – крышка; 6 – прокладка; 7 – фильтрующий элемент; 8 – колпак; 9 – сливная пробка

те колпак фильтра и удалите старый фильтрующий элемент 7.

3. Тщательно промойте внутренние поверхности колпака чистым бензином или дизельным топливом.

4. Поставьте новый элемент 7 и прокладку 6 в канавку крышки; установите колпак, и, убедившись в правильном (без смещения) положении прокладки, тщательно затяните болты 1 крепления колпака к крышке. При затрудненном доступе к фильтру для исключения случаев смещения прокладки допускается перед установкой прокладку со стороны крышки смазать в нескольких точках консистентной смазкой.

5. Отверните пробку 3, залейте в фильтр чистое топливо и тщательно заверните пробку.

6. Пустите двигатель и убедитесь в герметичности фильтра; подтянув болты, устранили подсос воздуха.

11.2.17. Слив отстоя из топливных фильтров

Для слива отстоя из топливных фильтров грубой и тонкой очистки отверните на 3-4 оборота сливные пробки и слейте по 0,1 л топлива в подставленную посуду. После слива отстоя пробки заверните и пустите двигатель на 3-4 минуты для удаления воздушных пробок.

Сливать отстой особенно важно в зимнее время для удаления конденсирующей воды.

11.2.18. Техническое обслуживание турбокомпрессора

В процессе эксплуатации турбокомпрессор не требует никаких регулировок. Однако при эксплуатации двигателя систематически контролируйте его работу.

Точное и безусловное выполнение установленных заводом-изготовителем правил технического обслуживания является необходимым условием длительной бесперебойной работы турбокомпрессора.

1. По показаниям манометра следите за наличием циркуляции масла через турбокомпрессор. Давление масла в системе смазки турбокомпрессора не должно быть меньше давления в системе смазки двигателя более чем на 100 кПа (1 кгс/см²) при 2100 об/мин и на 50 кПа (0,5 кгс/см²) при минимальной частоте вращения холостого хода.

2. Периодически контролируйте работу турбокомпрессора на слух сразу после остановки двигателя.

3. Регулярно проверяйте легкость вращения ротора турбокомпрессора. Если вращающиеся части задевают за неподвижные детали, снимите турбокомпрессор с двигателя, разберите, очистите от нагара и промойте детали.

11.2.19. Проверка работы турбокомпрессора

Проверьте работу турбокомпрессора.

Отверните три гайки, снимите впускной патрубок и прокладку. Ни в коем случае не допускайте попадания внутрь турбокомпрессора песка, пыли и посторонних предметов. Вращая ротор рукой, проверьте легкость его вращения (не задевают ли вращающиеся части за неподвижные детали). Эту проверку сделайте несколько раз в крайних положениях ротора, выбирая его осевой и радиальный люфты последовательно в одну и другую стороны. Если ротор вращается легко (не задевает за неподвижные детали), немедленно установите на место прокладку, патрубок и заверните крепежные гайки.

Для выявления отклонений от нормальной работы или для послеремонтного контроля можно проверить турбокомпрессор на двигателе по давлению наддува. Для этого выверните пробку К ¼" на левом впускном коллекторе и к отверстию присоедините манометр. Для получения стабильных показаний на входе в манометр установите жиклер с отверстием диаметром 0,5 мм. При работе под полной нагрузкой при 2100 об/мин коленчатого вала избыточное давление наддува должно быть 60-80 кПа (0,6-0,8 кгс/см²). При снижении нагрузки или уменьшении оборотов давление наддува должно плавно понижаться.

11.2.20. Обслуживание турбокомпрессора ТКР-9

Техническое обслуживание турбокомпрессора ТКР-9 производится через каждые 3000 часов работы.

При техническом обслуживании проверьте осевой и радиальный люфты ротора с помощью индикатора: люфт определяется как разность показаний индикатора при отклонении вала в двух, взаимно противоположных направлениях (рис.11.34). Допустимые предельные величины люфтов осевой - 0,20 мм, радиальный – 0,80 мм. Если люфты больше предельных значений, замените турбокомпрессор.

Один раз в год удалите отложения с корпусов турбины, компрессора и рабочих колес. Очистку деталей компрессора производите с помощью бензина, деталей турбины - с помощью декарбонизаторов.

При установке турбокомпрессора на двигатель тщательно проследите за чистотой трубопроводов, подсоединяемых к турбокомпрессору, отсутствием в них посторонних предметов и мусоре. После установки турбокомпрессора заполните корпус подшипников чистым маслом через отверстие подвода масла. Тщательно следите за отсутствием подсосов и подтеканий в воздушных, газовых, масляных трубопроводах и их соединениях. Следует иметь в виду, что оптимальный режим работы турбокомпрессора осуществляется в диапазоне более высокой частоты вращения коленчатого вала двигателя.

11.2.21. Разборка и сборка турбокомпрессора ТКР-9

Для очистки деталей турбокомпрессора произведите его частичную разборку для чего:

1. Снимите турбокомпрессор с двигателя.
2. Нанесите метки на корпуса турбокомпрессора с таким расчетом, чтобы при сборке со-

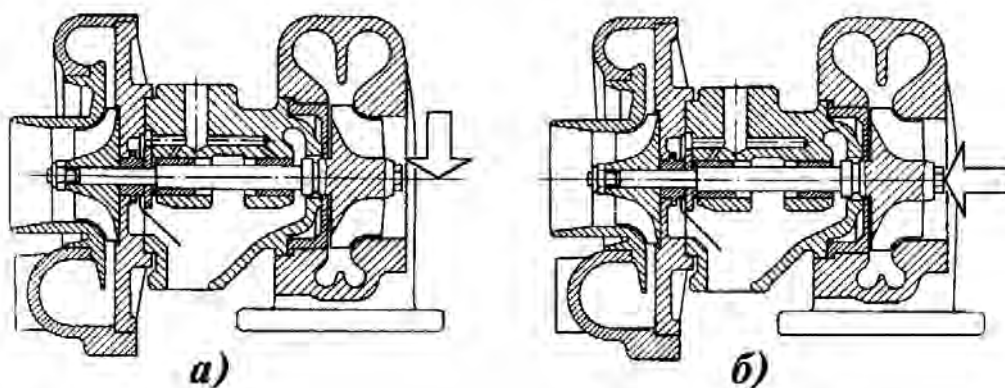


Рис. 11.34. Схема измерения люфта турбокомпрессора

а – радиального; б – осевого

хранить взаимное расположение корпусов.

3. Отверните болты корпуса компрессора и снимите корпус, не допуская его перекоса, таким образом, чтобы не повредить лопасти колеса компрессора.

4. Отогните усики стопорных пластин, отверните болты крепления корпуса турбины и снимите корпус. При затрудненном отвертывании болтов, смажьте их резьбу дизельным топливом.

Дальнейшая разборка в условиях эксплуатации не рекомендуется.

Сборку турбокомпрессора производите в порядке, обратном разборке. Корпуса устанавливайте осторожно, предохраняя от повреждения лопасти рабочих колес. Для обеспечения правильного взаимного расположения корпусов используйте метки, нанесенные перед разборкой. Болты крепления корпусов турбины законтрите от самоотвертывания отгибанием усиков стопных пластин.

11.2.22. Заправка и слив топлива

При заправке применяйте все меры для предохранения топливных баков от попадания в них грязи. Заливайте в баки только чистое топливо. Не оставляйте открытой заправочную горловину баков.

Для заправки топливом:

- отверните пробку заливной горловины, установите в горловину заправочный пистолет и заправьте топливо до нормы (не более 500 л в оба бака);
- заверните пробку заливной горловины.

Для слива топлива:

- отверните пробки сливных отверстий под обоими баками в днище корпуса;
- поставьте емкость под сливное отверстие и отверните сливную пробку в днище топливного бака.

После слива топлива заверните сливные пробки топливных баков и пробки в днище корпуса.

При замене летнего топлива на зимнее необходимо, после заправки в баки зимнего топлива, полностью удалить из топливной системы остатки летнего топлива, дав поработать двигателю на средней частоте вращения в течении 3-5 мин.

11.2.23. Регулировка привода управления подачей топлива

Регулировку привода управления подачей топлива производите в следующих случаях:

- если при нажатии на педаль **11** (рис. 3.26) подачи топлива до упора педали в болт **13** рычаг **6** (рис. 11.27) управления регулятором не упирается в болт **5** ограничения максимальной частоты вращения;
- если при нажатии на педаль подачи топлива рычаг **6** упирается в болт **5** раньше, чем педаль упрется в болт **13** (рис. 3.26);
- если при свободном положении педали **1** и при положении рукоятки **3** ручного управления подачей топлива во вдвинутом положении частота вращения выше 650 об/мин;
- если двигатель глохнет после нажатия на педаль **1** до упора и последующем ее быстром опускании при вдвинутой рукоятке **3** ручного управления подачей топлива.

Для регулировки привода:

- пустите двигатель и болтом **4** (рис. 11.27) установите рычаг **6** в положение, соответствующее минимальной частоте вращения двигателя (550-650 об/мин);
- заглушите двигатель;
- отсоедините тягу **2** (рис. 3.26) от рычага поперечного валика;
- установите рукоятку ручного привода во вдвинутое положение;
- нажмите до упора на педаль подачи топлива;
- регулируя резьбовым наконечником тягу **2**, соедините ее с рычагом поперечного валика при положении рычага **6** (рис. 11.27) упертого в болт **5** ограничения максимальной частоты вращения;
- отпустите педаль и убедитесь, что рычаг **6** упирается в болт **4** минимальной частоты вращения;

Регулируя тяги, помните, что наконечники должны быть накручены на тягу на длину не менее 8 мм, а после регулировки законтрены.

Проверьте качество регулировки. При правильно отрегулированном приводе подачи топлива педаль должна свободно перемещаться от одного до другого крайнего положений, соответствующих минимальной и максимальной подачам топлива.

При переводе рукоятки **4** (рис. 3.26) остановки двигателя в верхнее положение двигатель должен остановиться. В противном случае произведите регулировку длины троса между оплеткой троса и скобой **7** остановки двигателя на регуляторе.

11.2.24. Обслуживание воздушного фильтра

Несвоевременное обслуживание воздушного фильтра ухудшает очистку воздуха и приводит к проникновению пыли в двигатель, что вызывает повышенный износ цилиндропоршневой группы и преждевременный выход двигателя из строя. Для нормальной работы двигателя требуется регулярное обслуживание воздушного фильтра, а также постоянное внимание к состоянию его деталей, особенно уплотнительных прокладок, и к правильной установке воздушного фильтра.

Обслуживание воздушного фильтра производите периодически и при сезонном обслуживании. При длительной работе в условиях повышенной запыленности и при резких изменениях условий окружающей среды, сроки обслуживания определяйте исходя из опыта работы в данных условиях и состояния фильтрующего элемента.

Фильтрующий элемент обслуживайте по показанию индикатора засоренности воздушного фильтра. Ориентировочный срок службы фильтрующего элемента составляет 1500 часов. Излишне частое обслуживание, фильтрующего элемента сокращает срок его службы, так как общее количество обслуживаний элемента ограничено (не более 6 раз) из-за возможного разрушения фильтрующего картона.

Для обслуживания элемента снимите крышку 4 (рис. 3.28) и выньте элемент из корпуса фильтра. При наличии на наружной поверхности элемента пыли без сажи или при последующем немедленном его использовании обдуйте элемент сухим сжатым воздухом до полного удаления пыли. При наличии налета пыли на внутренней стороне фильтрующего элемента, замените фильтрующий элемент.

Во избежание прорыва фильтрующего картона давление сжатого воздуха должно быть не более 300 кПа (3 кгс/см²). Струю воздуха направляйте под углом к поверхности и регулируйте силу струи изменением расстояния шланга от элемента.

При наличии на картоне пыли, сажи, масла, если обдув сжатым воздухом неэффективен, промойте элемент (не более трех раз) в растворе моющего вещества ОП-7 или ОП-10 (ГОСТ 3433-81) в теплой (40-50°C) воде концентрации 20-25 г вещества на 1 литр воды. Взамен раствора ОП-7 или ОП-10 можно использовать раствор той же концентрации стиральных порошков бытового назначения. Для промывки элемента погрузите его на полчаса в указанный раствор с последующим интенсивным вращением или окунанием в растворе в течение 10-15 минут. После промывки в растворе прополощите элемент в чистой теплой воде и тщательно просушите. Для просушки запрещается применять открытое пламя и воздух с температурой выше 70°C.

После каждого обслуживания элемента или при установке нового проверьте его состояние визуально, подсвечивая изнутри лампой. При наличии механических повреждений, разрыва гофр картона, отслаивания крышек и картона от клея, что может привести к пропуску пыли, замените элемент.

11.2.25. Проверка герметичности впускного тракта

Герметичность впускного тракта должна обеспечиваться уплотнительными и крепежными деталями промежуточных трубопроводов. Обращайте повышенное внимание на состояние и правильность установки уплотнительных и крепежных деталей системы: рукавов, прокладок, хомутов. При необходимости - заменяйте. При отсутствии герметичности в цилиндры двигателя вместе с воздухом будет неизбежно попадать пыль и грязь, что приведет к преждевременному износу деталей цилиндропоршневой группы.

Контроль герметичности впускного тракта проводите путем создания в тракте избыточного давления с добавлением дыма. Для проверки герметичности впускного тракта вместо фильтрующего элемента установите заглушку, изображенную на рис. 11.35, с закрепленным внутри нее тлеющим материалом (паклей, технической ватой и др.).

К одной из трубок $\varnothing 10 \times 1$ заглушки подсоедините источник сжатого воздуха, к другой - контрольную трубку с краном или зажимом. В качестве источника сжатого воздуха можно пользоваться насосом для накачки шин или промышленной сетью с давлением воздуха 10-20 кПа ($0,1-0,2 \text{ кгс/см}^2$); более высокое давление приведет к разрушению трубопроводов.

Открыв на время контрольную трубку, убедитесь в заполнении впускного тракта дымом, после чего в течение 2-3 минут подавайте в тракт воздух, проверяя внешним осмотром состояние впускного тракта. В местах негерметичности будет наблюдаться выход дыма.

11.2.26. Техническое обслуживание системы охлаждения

От исправной работы системы охлаждения в значительной степени зависят экономичность, надежность, срок службы и другие показатели двигателя.

Для обеспечения нормальной работы двигателя выполняйте следующие требования:

1. Заполняйте систему охлаждения специальными низкотемпературными жидкостями или чистой мягкой водой. Жесткую воду умягчите и подвергните отстаиванию.

2. Заливайте охлаждающую жидкость через воронку с сеткой, пользуясь чистой посудой.

3. Следите за температурой охлаждающей жидкости, поддерживая ее в пределах $75-98^\circ\text{C}$.

4. Во избежание появления деформаций головок и рубашки блока цилиндров, охлаждающую жидкость в систему охлаждения прогретого двигателя доливайте постепенно и обязательно во время его работы.

5. Если система охлаждения заполнена водой, то регулярно промывайте систему охлаждения чистой водой с помощью специального промывочного пистолета, а при отсутствии его - сильной струей чистой воды, желательно пульсирующей. Меняйте воду как можно реже для предупреждения преждевременного загрязнения системы охлаждения накипью и осадками. Систематически удаляйте накипь из системы охлаждения.

6. Следите за неисправностью сальникового уплотнения крыльчатки водяного насоса, имея в виду, что охлаждающая жидкость, просачивающаяся в подшипники водяного насоса, выводит их из строя. О неисправности сальникового уплотнения свидетельствует течь жидкости из дренажного отверстия (рис. 11.36) на корпусе водяного насоса, закупоривать которое нельзя. Насос с неисправным сальником подлежит ремонту.

7. В случае нарушения температурного режима проверьте исправность термостатов и их прокладок. Температура начала открытия основного клапана термостата должна быть $80 \pm 2^\circ\text{C}$ (указана на корпусе

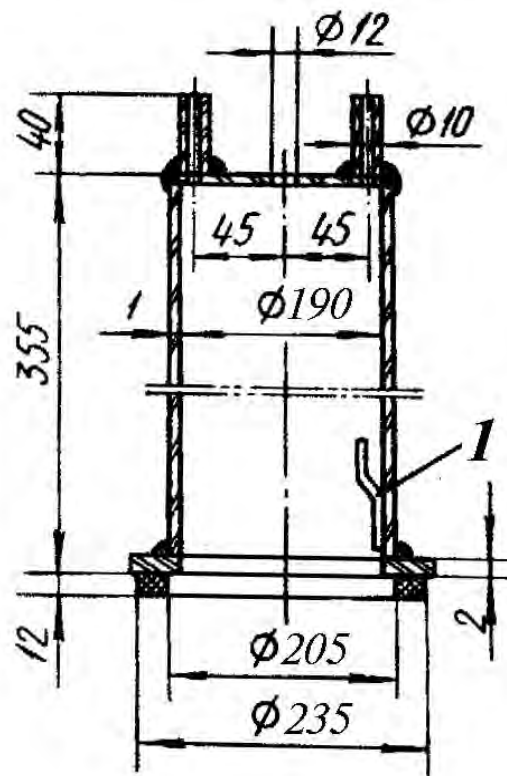


Рис. 11.35. Заглушка для проверки герметичности впускного тракта
1 - кронштейн для закрепления тлеющего материала

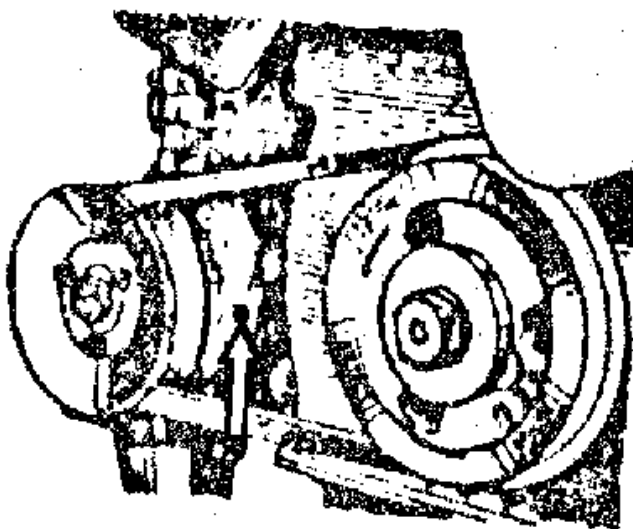


Рис. 11.36. Дренажное отверстие

термостата). Клапан должен открываться полностью, перемещаясь на 8 мм от его седла. Неисправный термостат замените новым.

11.2.27 Удаление накипи из системы охлаждения

Накипь из системы охлаждения удаляйте раствором технического трилона Б (ТУ 6-01-634—71) в воде концентрации 20 г/л. Трилон - порошок белого цвета, не ядовит, легко растворяется в воде, не вызывает вспенивания воды при ее нагреве и кипячении.

Раствор трилона залейте в систему охлаждения. После одного дня работы двигателя (не менее 6-7 ч) отработанный раствор слейте и залейте свежий. Промывку, продолжайте в течение четырех-пяти дней. После окончания промывки в систему охлаждения залейте воду, содержащую 2 г/л трилона.

При отсутствии трилона Б накипь из системы охлаждения допускается удалять раствором, состоящим из кальцинированной (стиральной) соды в количестве 0,5 кг воды и 1,0 кг керосина на 10 л воды. Раствор залейте в систему охлаждения на 24 часа, из которых двигатель не менее 8 часов должен работать на эксплуатационном режиме, после чего слейте раствор в горячем состоянии, а после охлаждения двигателя промойте систему охлаждения чистой водой.

11.2.28. Заправка системы охлаждения

Для заправки системы охлаждения:

- закройте сливные краники на нижней трубе радиатора и на подогревателе;
- откройте краник на водосборном трубопроводе двигателя;
- снимите пробки заправочных горловин радиатора и расширительного бачка;
- вставьте в горловину радиатора воронку с сетчатым фильтром и заправьте охлаждающую жидкость до уровня середины горловины. При появлении жидкости из краника на водосборной трубе двигателя, закройте его;
- закройте пробку заправочной горловины радиатора;
- заправьте охлаждающую жидкость в расширительный бачок до уровня 10 – 20 мм от дна бачка;
- закройте пробку заправочной горловины расширительного бачка;
- проверьте, нет ли течи охлаждающей жидкости в местах соединений и из сливных краников.

Пусть двигатель на 3 – 5 минут и после остановки, при необходимости, дозаправьте жидкость до указанных выше уровней.

11.2.29. Слив охлаждающей жидкости

Для слива охлаждающей жидкости:

- откройте крышки люков над моторным отсеком;
- снимите пробку расширительного бачка;
- откройте кран отопителя;
- поставьте емкость под слив из отверстия в днище корпуса машины;
- откройте сливной краник слива жидкости из радиатора;
- после перелива жидкости из расширительного бачка в систему снимите пробку заправочной горловины радиатора;
- после слива охлаждающей жидкости из системы охлаждения откройте кран на подогревателе и слейте остатки жидкости.

После полного слива охлаждающей жидкости закройте сливные краники и поставьте на место пробки заправочных горловин радиатора и расширительного бачка.

Категорически запрещается пуск и даже кратковременная работа двигателя после слива охлаждающей жидкости для удаления ее остатков из системы, так как это может привести к разрушению уплотнительных колец гильз цилиндров, выпадению седел клапанов, короблению и прогоранию прокладок головок цилиндров.

11.2.30. Обслуживание электрофакельного устройства

Для технического обслуживания электрофакельное устройство снимите с двигателя.

Технические параметры изделий ЭФУ должны соответствовать следующим значениям.

Электрофакельные свечи:

Сила тока при напряжении 19 В. через 1 мин после включения, А	11,0-11,8
Пропуская способность жиклера свечи при давлении воздуха 150 кПа (1,5 кгс/см ²) и температуре 20±5°С, см ³ /мин	440

При уменьшении пропускной способности, свечи выверните из штуцера свечи фильтр, выньте жиклер, промойте их неэтилированным бензином или этиловым спиртом и продуйте сухим сжатым воздухом.

Электромагнитный клапан:

Потребляемая мощность при напряжении 24 В, Вт, не более	48
Напряжение открытия клапана, В	9-15
Напряжение закрытия клапана, В, не более	6
Сила тока, потребляемого обмоткой электромагнита при напряжении 12 В и температуре 20°С, А	0,8— 1,1
Пропуская способность клапана, л/час, не менее	3,5
Давление проверки клапана на герметичность, кПа (кгс/см ²)	15 (1,5)

Топливные трубки в системе ЭФУ продуйте сжатым воздухом под давлением 100 кПа (1кгс/см²) в обоих направлениях. Проверьте топливные трубки на герметичность под давлением сжатого воздуха 500 кПа (5 кгс/см²).

При установке ЭФУ на двигатель подключение топливопровода от топливного насоса высокого давления к электромагнитному клапану производите с учетом направления стрелки, нанесенной на корпусе клапана.

После установки ЭФУ на машину, прокачайте топливную систему ЭФУ и. проверьте ее герметичность, для чего при работающем двигателе нажмите кнопку включения ЭФУ и удерживайте ее в течение 30 с после загорания контрольной лампочки; подтекание топлива не допускается.

Проверьте исправность электрической цепи ЭФУ.

Проверка исправности электрической цепи включает в себя проверку предварительного разогрева свечей, нагрева свечей через сопротивление при сопровождении работы двигателя работой ЭФУ. Предварительный нагрев свечей оценивайте по силе тока, потребляемого свечами, и по величине напряжения, подводимого к свечам. Сила тока, потребляемая свечами, составляет около 23 А, напряжение около 19 В. Если ток, потребляемый свечами, и напряжение, подводимое к свечам, имеют те же значения, что и в период предварительного нагрева, значит, автоматическое отключение генераторной установки работает исправно.

11.2.31. Обслуживание котла подогревателя

При подготовке машины к зимней эксплуатации:

- продуйте газоотвод подогревателя сжатым воздухом, подавая его в воздушный патрубок котла, для чего снимите шланг вентилятора;
- очистите от нагара электроды и изолятор свечи;
- откройте топливный кран подогревателя;
- проверьте работу нагревателя топлива по нагреву его камеры, включив переключатель в положение III и нажав кнопку нагрева топлива;
- проверьте работу подогревателя и при необходимости промойте фильтры, форсунку, электромагнитный клапан и отрегулируйте подогреватель.

Для извлечения фильтра форсунки, отверните два болта крепления блока клапана к горелке, снимите блок и выверните форсунку.

Для регулировки расхода топлива, отверните колпачковую гайку на топливном насосе, ослабьте контргайку и вращайте регулировочный винт редукционного клапана 5 (рис. 3.45). Для увеличения подачи завертывайте винт не более $\frac{1}{4}$ оборота за один раз, для уменьшения – вывертывайте.

11.3. Обслуживание силовой передачи

11.3.1. Обслуживание главного фрикциона и его привода

При контрольном осмотре проверьте работу привода управления главным фрикционом.

При техническом обслуживании № 1 и 2 проверьте регулировку главного фрикциона и, при необходимости, отрегулируйте, смажьте подшипник механизма выключения главного фрикциона (ТО-2), смажьте подшипники мостиков привода управления.

Проверку регулировки главного фрикциона проводите через 1000 км пробега или по потребности. Регулировку проводите в следующей последовательности:

- выверните болты крепления крышки (рис. 4.3) лючка картера главного фрикциона и снимите крышку;
- проверьте зазор между корпусом 13 подшипника и двуплечим рычагом 1; щуп толщиной 4 мм должен проходить в зазор;
- проверните монтажкой ведущие части главного фрикциона и проверьте зазор между вторым и третьим двуплечими рычагами и корпусом подшипника.

Если щуп не проходит в зазор, то отрегулируйте зазор:

- выверните болты 30 крепления стопорной планки 4, предварительно расшплинтовав их, и снимите стопорную планку;
- отрегулируйте зазор между корпусом 13 подшипника и рычагами 1 с помощью регулировочных гаек 3 так, чтобы щуп толщиной 7 мм не проходил, а щуп 6,7 мм проходил;
- установите стопорную планку 4, заверните болты, зашплинтуйте их и закройте люк.

Заправка смазки в подшипник механизма выключения главного фрикциона проводится через 2000-2500 км пробега в такой последовательности:

- снимите крышку лючка картера главного фрикциона;
- поверните вручную корпус 13 подшипника так, чтобы масленка оказалась в верхнем положении;
- соедините шланг плунжерного шприц-пресса с масленкой подшипника главного фрикциона;
- заправьте около 60 г смазки в подшипник, контролируя ее количество по стержню шприц-пресса;
- отсоедините шланг шприц-пресса от масленки;
- установите крышку люка на место.

11.3.2. Обслуживание коробки передач и поворота

При контрольных осмотрах проверяйте:

- работу привода переключения;
- нет ли течи из элементов гидропривода и из стыков картера;
- наличие пробок на мостиках.

При техническом обслуживании №1 и 2 проверьте уровень масла в коробке передач, работу гидропривода переключения передач. Промойте гидроциклон коробки передач при ТО-2. Для проверки уровня масла выверните измерительный щуп 6 (рис. 4.7), выньте и протрите его. Поставьте щуп на место так, чтобы лыска на его головке зашла за выступ на крышке картера. Выньте щуп и проверьте уровень масла. Масло должно быть на уровне верхней метки.

При дозаправке масла вставьте в отверстие для щупа воронку с насадкой и фильтром и дозаправьте до верхней метки. Установите щуп и пробку на место.

Замена масла в картере коробки передач производится через 2500-3000 км пробега, для чего:

- очистите от пыли и грязи пробку в днище машины и выверните ее;
- очистите от пыли и грязи пробку сливного клапана коробки передач и выверните ее;
- подготовьте чистую тару;
- вверните ключ для слива масла в отверстие под пробку сливного клапана в картере коробки передач, предварительно присоединив к нему шланг;
- слейте масло в тару;
- выверните ключ для слива, отсоедините от него шланг;
- заверните пробку сливного клапана коробки передач и зашплинтуйте ее;
- заверните пробку днища;
- выньте щуп;
- вставьте в отверстие для щупа воронку с насадкой и фильтром и заправьте масло в картер коробки передач до уровня верхней метки на щупе;
- установите щуп на место.

Проверка регулировки привода управления коробки передач сводится к контролю совпадения указателей **1** (рис. 4.9), закрепленных на концах золотников **7** с рисками, нанесенными сверху на картере коробки передач. При их несовпадении регулировку ведите с помощью наконечников тяг **7, 8** и **35** (рис. 4.8) привода. Для этого отсоедините тягу от золотника, ослабьте контргайку и, вворачивая или выворачивая наконечник, добейтесь совпадения риски с меткой. Наконечник зафиксируйте контргайкой.

11.3.3. Обслуживание планетарных механизмов поворота и тормозов

При контрольном осмотре проверьте:

- работу руля, рукоятки привода стояночного тормоза, педали остановочных тормозов и ручки замедленных передач;
- работу световой сигнализации стояночного тормоза;
- нет ли течи из гидропривода и через уплотнения;
- работу включателя замедленной передачи.

При ежедневном техническом обслуживании очистите ПМП, тяги, рычаги и педали от пыли и проверьте:

- нет ли течи;
- соединения тяг;
- регулировку остановочных тормозов.

При техническом обслуживании № 1, кроме работ ежедневного обслуживания, проверьте:

- надежность крепления трубопроводов, бустеров, гидросервоцилиндров, тяг и рычагов;
- регулировку привода стояночного тормоза;
- стопорение тяг и шарнирных соединений приводов.

При техническом обслуживании № 2 кроме работ технического обслуживания № 1 смажьте мостики приводов ПМП и тормозов.

При работе привода управления ПМП особое внимание уделяйте надежности крепления руля и величине его люфта. Свободный ход рулевого колеса не должен превышать 10°.

Утечка воздуха из пневмосистемы не допускается. Равномерность зазора между тормозными лентами и барабанами допускается в пределах 0,5 – 3 мм. Регулировку ведите регулировочными болтами **15** и **21** (рис. 4.11). Свисание и перекося тормозных лент на барабанах допускается до 1 мм.

Величина угла поворота руля должна быть в установленных пределах, а в крайних поло-

жениях руля упоры вала должны упираться в ограничители.

11.3.4. Уход за бортовыми передачами.

При контрольном осмотре проверьте, нет ли течи смазки из бортовых передач (внешним осмотром) и не греются ли они (на ощупь).

При ежедневном и техническом обслуживании № 1:

- очистите бортовые передачи от грязи;
- проверьте, нет ли течи смазки из бортовых передач; при обнаружении течи устраните ее;

- проверьте уровень смазки и дозаправьте смазку до нормы (уровень смазки замеряется стержнем не ранее чем через 30-40 мин после остановки машины; верхняя метка на стержне, над которой помечено «БП», соответствует нормальному уровню смазки, а нижняя – минимально допустимому уровню);

- проверьте крепление крышек бортовых передач к корпусу машины.

При техническом обслуживании № 2 выполните все работы ТО-1. Дополнительно проверьте уровень смазки в бортовых передачах и, при необходимости, дозаправьте смазку до нормы.

Замену смазки в бортовых передачах выполните при среднем ремонте машины или при разборке бортовой передачи.

Для замера уровня смазки в бортовых передачах:

- отверните пробку заправочного отверстия с измерительным стержнем из картера редуктора ходоуменьшителя бортовой передачи и протрите стержень от смазки;
- опустите измерительный стержень в заправочное отверстие, не ввинчивая пробку;
- выньте стержень и, по меткам на нем, определите уровень смазки.

Заменяйте смазку сразу после пробега машины, пока смазка не остыла.

Для замены смазки:

- ♣ очистите от грязи и выверните пробки сливных отверстий на корпусе машины под бортовыми передачами;
- ♣ отверните пробки заправочных отверстий в картерах редукторов ходоуменьшителей бортовых передач;
- ♣ поставьте под сливные отверстия посуду, выверните сливные пробки и слейте смазку;
- ♣ заверните пробки сливных отверстий;
- ♣ заправьте в каждую бортовую передачу по 20 л свежей смазки;
- ♣ заверните пробки заправочных отверстий.

После очередного пробега машины проверьте уровень смазки в бортовых передачах с помощью измерительного стержня.

11.3.5. Обслуживание системы смазки и гидроуправления

При контрольном осмотре проверьте, нет ли течи из соединений трубопроводов и уровень масла в коробке передач и поворота.

При ежедневном техническом обслуживании и ТО-1 проверьте давление масла в системе смазки.

При техническом обслуживании № 2 промойте гидроциклон коробки передач.

Промывку гидроциклона производите в следующей последовательности:

- ♣ выверните пробку **31** (рис. 4.20) гидроциклона;
- ♣ промойте пробку в чистом дизельном топливе;
- ♣ очистите внутреннюю поверхность бункера **32** чистой ветошью, смоченной в дизельном топливе;
- ♣ вверните пробку **31** и зашплинтуйте ее проволокой; перед завертыванием пробки, про-

верьте исправность уплотнительного резинового кольца.

11.4. Обслуживание ходовой части

При контрольном осмотре проверьте наличие и исправность шплинтов пальцев металлического трака, гаек соединения металлического и пневмотрака и крепление крышек и пробок смазочных отверстий узлов ходовой части.

При ежедневном техническом обслуживании проверьте крепление крышек и пробок смазочных отверстий узлов ходовой части.

При техническом обслуживании № 1, кроме работ ежедневного технического обслуживания, проверьте:

- ♣ натяжение гусениц;
- ♣ наличие смазки в поддерживающих, опорных катках и в направляющих колесах;
- ♣ затяжку пробок 5 (рис. 4.19) бортовых передач и гаек 4 (рис. 5.3) крепления зубчатых венцов;

При техническом обслуживании № 2, кроме работ технического обслуживания № 1, переставьте ведущие колеса с одного борта на другой (при необходимости).

Регулировка натяжения гусеницы ведется через 500 – 600 км (или по потребности) и выполняется в такой последовательности:

- ♣ установите машину на горизонтальной площадке с твердым грунтом (тормоза отпущены);
- ♣ включите на панели приборов выключатель 5 (рис.2.5) цепи механизмов натяжения;
- ♣ включите выключатель 10 датчика натяжения гусениц;
- ♣ нажимая на выключатель 3 «вверх» механизма натяжения гусеницы произведите натяжение гусеницы до момента показания миллиамперметра равного 9 миллиампер. На новой гусенице возможно проскакивание траков на ведущем колесе при поворотах. В этом случае допускается дополнительное натяжение гусеницы до устранения проскакивания траков);
- ♣ выключите выключатель 5 питания цепи механизма натяжения и выключатель 10 датчика натяжения гусениц.

При невозможности натянуть гусеницу до требуемой величины (механизм натяжения выдвинут полностью, на панели приборов горит контрольная лампочка 4 «Мах» красного цвета), удалите по одному траку из каждой гусеницы.

Для удаления трака из гусеницы:

- ♣ включите выключатель 5 питания цепи механизмов натяжения;
- ♣ нажимая на выключатель 3 «вниз» механизма натяжения поочередно правой и левой гусениц ослабьте полностью гусеницы (горит лампочка «Min» зеленого цвета);
- ♣ расшплинтуйте два пальца соседних металлических траков на участке между ведущим колесом и первым опорным катком;
- ♣ выбейте пальцы;
- ♣ при помощи ведущего колеса (вторая гусеница заторможена, включена первая пониженная передача), натяните верхнюю ветвь гусеницы;
- ♣ при помощи конического технологического пальца, соедините свободные концы гусеницы;
- ♣ вслед за технологическим пальцем, забейте палец металлической гусеницы;
- ♣ зашплинтуйте палец.

Порядок замены гусениц. Гусеницы заменяют в случаях, когда останется в каждой гусеницы по 80 траков.

Новые гусеницы должны содержать по 86 траков.

Для замены гусеницы:

- ♣ установите машину на ровную площадку;
- ♣ разъедините гусеницу (так же, как при удалении трака);

- ♣ снимите гусеницу с ведущих колес и поддерживающих катков и уложите сзади машины;
- ♣ уложите впереди новую гусеницу. Четыре проушины металлического трака должны смотреть вперед, а три – назад. Шляпки пальцев траков должны находиться на внешней стороне гусеницы;
- ♣ наедьте опорными катками на гусеницу, при этом гусеницу подправляйте под катки ломом. Наезжайте на 1 передаче, пока спереди первого опорного катка не останется два-три трака. Если гусеницы были сняты с обеих сторон, то для надевания их накатите машину с помощью тягача на две выложенные спереди новые гусеницы;
- ♣ затормозите машину стояночным тормозом и заглушите двигатель;
- ♣ один конец троса для натаскивания гусеницы при помощи пальца закрепите за проушины последнего сзади машины трака, натяните трос и пропустите его между ободьями направляющего колеса, затем по поддерживающим каткам проведите его к ведущему колесу и намотайте на ступицу ведущего колеса, сделав три-четыре витка;
- ♣ запустите двигатель;
- ♣ поверните руль до отказа в сторону, противоположную надеваемой гусенице;
- ♣ отпустите рукоятку привода стояночного тормоза;
- ♣ включите первую передачу и постепенно наденьте гусеницу на направляющее колесо и поддерживающие катки до зацепления первым траком за ведущее колесо.
- ♣ снимите трос с пальца трака и ведущего колеса;
- ♣ натяните гусеницу. В момент натяжения верхней ветви гусеницы нажмите на педаль остановочных тормозов, быстро выключите передачу и переведите руль в нейтральное положение;
- ♣ затормозите машину стояночным тормозом;
- ♣ остановите двигатель;
- ♣ соедините и натяните гусеницу.

Последовательность подтяжки пробок ведущих колес выполняемую через 800 – 850 км:

- ♣ расстопорьте и отверните два стопорных болта **9** (рис. 4.19) пробки **5** ведущего колеса;
- ♣ подтяните пробку **5** ведущего колеса;
- ♣ заверните два стопорных болта **9** пробки ведущего колеса, застопорьте их отгибными шайбами и зашплинтуйте заправочную пробку **8** за один из стопорных болтов **9**.

Смазка ходовой части производится через 800-850 км в следующей последовательности:

- ♣ отверните пробки смазочных отверстий опорных и поддерживающих катков и направляющих колес;
- ♣ через смазочное отверстие поддерживающего катка, шприцем заправьте масло МТ-16п до уровня отверстия;
- ♣ через смазочные отверстия опорных катков и направляющих колес шприцем заправьте смазку Литол-24;
- ♣ заверните пробки смазочных отверстий;
- ♣ отверните пробки для смазки втулок осей балансиров и кривошипов механизмов натяжения;
- ♣ в отверстия для смазки вверните переходник шприц-пресса;
- ♣ дозаправьте в каждый балансир смазки Литол-24, в кривошип механизма натяжения до появления смазки через лабиринтное уплотнение;
- ♣ выверните переходник шприц-пресса и заверните пробки смазочных отверстий.

11.5. Обслуживание пневмосистемы

Надежность работы пневмосистемы зависит от правильного обращения с приборами системы и ухода за ними.

При обслуживании пневмосистемы машины, прежде всего, убедитесь в герметичности системы в целом и ее отдельных элементов. Особо тщательно проверяйте герметичность соеди-

нения трубопроводов и гибких шлангов, так как в этих местах чаще всего возникают утечки сжатого воздуха. Места большой утечки воздуха определяются на слух, а небольшие утечки – с помощью мыльной эмульсии. Устраняйте утечку воздуха из соединений трубопроводов подтягиванием или заменой отдельных элементов соединений.

Герметичность пневмосистемы проверяйте «на слух» или обмыливанием мест соединений мыльной эмульсией при номинальном давлении, выключенных потребителях сжатого воздуха и неработающем компрессоре.

Давление воздуха в воздушном баллоне должно уменьшаться не более чем на $0,15 \text{ кгс/см}^2$ за 15 мин при свободном положении органов управления и на $0,3 \text{ кгс/см}^2$ после включения органов управления.

Для обеспечения нормальной работы пневмосистемы, постоянно сливайте конденсат из воздушного баллона через кран слива. Скопление большого количества конденсата в баллоне не допускается, так как это может привести к попаданию его в приборы пневмосистемы и выходу их из строя.

При высокой влажности окружающего воздуха, ежедневно сливайте конденсат. Наличие большого количества масла в конденсате указывает на неисправность компрессора. Зимой более часто сливайте конденсат во избежание замерзания его в приборах и трубопроводах. В случае замерзания конденсата запрещается обогревать приборы, трубопроводы и воздушные баллоны открытым огнем. Для этой цели используйте горячую воду.

После полного слива конденсата из воздушного баллона заполните систему воздухом, доведя его давление до номинального, и только после этого остановите двигатель.

Приборы пневмопривода (кроме указанных ниже) не нуждаются в специальном обслуживании и регулировке. В случае неисправности разборка приборов и устранение их дефектов могут проводиться только квалифицированными специалистами.

11.5.1. Обслуживание компрессора

После обкатки новой машины, проверьте и подтяните все резьбовые соединения компрессора, проверьте герметичность соединений масляных, воздушных и водяных трубопроводов. Гайки крепления головки цилиндров подтягивайте в два приема моментом $12 - 17 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($1,2 - 1,7 \text{ кгс} \cdot \text{м}$) в последовательности, указанной на рис. 11.37.

В дальнейшем через три ТО-2 снимите головку цилиндров, разберите ее и очистите от нагара клапаны, седла, воздушные каналы, промойте детали в керосине или дизельном топливе и просушите.

Признаками неисправности компрессора являются появление шума и стука при его работе, увеличенное количество масла в конденсате, сливаемом из воздушного баллона. Последнее обычно является следствием износа поршневых колец, масляного уплотнения заднего торца коленчатого вала или подшипников нижней головки шатунов.

11.5.2. Обслуживание предохранителя от замерзания

При температуре окружающего воздуха 5°C и выше, предохранитель должен быть выключен. При температуре ниже 5°C , заправьте его этиловым спиртом.

Для заливки спирта и контроля его уровня рукоятку 7 (рис.6.5) предохранителя опустите в нижнее положение и зафиксируйте, повернув на 90° . Затем вывинтите пробку 12 со щупом и залейте в предохранитель в воронку спирт. После этого, закройте заливное отверстие и, поверните рукоятку 7 на 90° , подняв ее в рабочее положение.

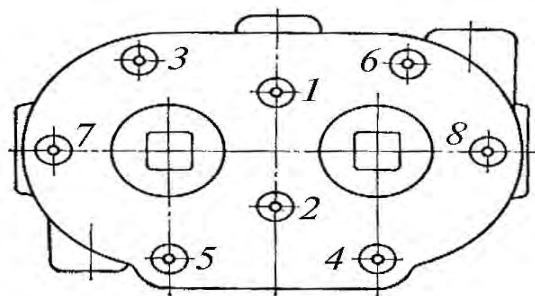


Рис. 11.37. Порядок затяжки гаек крепления головки цилиндров компрессора

Ежедневно с помощью щупа **12** контролируйте уровень жидкости. Перед началом заморозков (при сезонном обслуживании) внутренние полости испарителя очистите и промойте.

11.5.3. Обслуживание тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором

Разбирать, осматривать, чистить и смазывать детали камеры с пружинным энергоаккумулятором должен квалифицированный механик только в условиях мастерской на специальном приспособлении с соблюдением мер безопасности.

Обслуживание заключается в периодическом осмотре и очистке от грязи, а также в проверке их герметичности и работы.

Проверяйте герметичность этих камер при наличии сжатого воздуха в пневмосистеме. Для этого выключите стояночный тормоз – цилиндры энергоаккумуляторов наполняются сжатым воздухом, сжимая силовые пружины **8** (рис. 6.8) .

Если воздух вытекает через дренажное отверстие или из-под винта **9** механизма аварийного растормаживания, то неисправно уплотнение поршня **6**, а если через входной штуцер диафрагменной тормозной камеры – нижнее уплотнительное кольцо **3** толкателя.

Утечку воздуха из-под фланца **14** крепления цилиндра устраните подтягиванием болтовых соединений. Если этим приемом не удастся ликвидировать неисправность, то тормозные камеры замените.

11.6. Техническое обслуживание электрооборудования

Во время эксплуатации предохраняйте агрегаты электрооборудования от попадания на них масла и топлива, а также воды при мойке двигателя.

11.6.1. Обслуживание генератора

При каждом ТО-2 проверяйте крепление проводов к клеммам генератора и реле-регулятора, натяжение ремней привода генератора, крепление генератора к двигателю и шкива на валу генератора, а также очищайте генератор от пыли и грязи.

Внимание!

Запрещается на машине пуск двигателя при отключенном плюсовом проводе генератора; это приведет к возникновению на генераторе повышенного напряжения опасного для кремниевых выпрямителей.

При длительных стоянках машины отключайте выключатель массы во избежание разряда аккумуляторных батарей через обмотку возбуждения генератора.

Во избежание выхода из строя генераторной установки запрещается:

- отключение провода от плюсового вывода генератора или отключение батареи выключателем массы при работающем генераторе;
- проверка исправности генераторной установки путем замыкания клемм «+», «В», «О» перемычками на массу и между собой.

При установке аккумуляторных батарей на машину и их подключении строго соблюдайте полярность «+» - в цепь, «-» - на массу.

Проверку натяжения приводных ремней и надежности подключения проводов к генераторной установке проводите при неработающем двигателе и отключенной аккумуляторной батарее.

Техническое обслуживание проводите в следующем объеме:

1. Снимите генератор с двигателя и очистите его от пыли и грязи. Перед снятием генератора, отключите выключатель массы, так как клемма «плюс» генератора находится под напряжением. При необходимости, генератор разберите. Разборку генератора производите только в специальной мастерской, располагающей необходимыми инструментами и измерительными приборами.

2. Проверьте высоту щеток и давление щеточных пружин. Высота щеток должна быть не менее 8 мм от пружины до основания щетки. Изношенные щетки, а, при необходимости, и щеткодержатель замените. При замене щеток, проверьте состояние контактных колец, при необхо-

димости, кольца проточите. Имейте в виду, что минимально допустимый диаметр контактных колец после проточки составляет 29,3 мм.

3. Внимательно осмотрите шарикоподшипники; при наличии дефекта шарикоподшипники замените.

4. Соберите генератор.

5. Проверьте электрические параметры генератора.

11.6.2. Разборка и сборка генераторной установки

Снимите генераторную установку с двигателя, очистите от пыли и грязи и разберите в следующем порядке:

1. Отсоедините вывод с клеммы «О» генератора.

2. Отверните два винта крепления щеткодержателя к крышке и выньте щеткодержатель с интегральным регулятором напряжения (ИРН) в сборе.

3. Отверните два винта крепления щеткодержателя и ИРН к кожуху.

4. Отверните три винта крепления крышки шарикоподшипника.

5. Отверните четыре стяжных винта и снимите крышку со стороны контактных колец вместе со статором (при необходимости используйте съемник).

6. Отсоедините гайки крепления фазных выводов от выпрямительного блока; статор отделите от крышки.

7. Для отделения выпрямительного блока от крышки отверните гайку плюсового вывода и три винта крепления блока к крышке.

8. Отверните гайку крепления шкива и снимите шкив и вентилятор. Извлеките шпонку и снимите упорную втулку.

9. Снимите с вала крышку со стороны привода с помощью съемника, используя резьбовые отверстия на крышке.

Сборку генератора производите в порядке, обратном разборке.

11.6.3. Проверка электрических параметров

Проверку электрических параметров производить на универсальном стенде по схеме, приведенной на рис. 11.38, при отсоединенном нулевом выводе обмотки статора от нулевого вывода регулятора. Генератор должен соответствовать данным, указанным в разделе «Техническая характеристика генератора».

Замыканием включателя S1, через клемму «О», к обмотке возбуждения подведите питание от источника постоянного тока G напряжением 14 В. Выключателем S4 к клемме «В» генератора подключите аккумуляторную батарею напряжением 25 ± 1 В. Выключатель S3 разомкните. Напряжение на выходе генератора поддерживайте 28 В. Испытание при положениях посезонной регулировки «Лето» и «Зима» проводите при замкнутых включателях S1, S2, S4 в комплекте с аккумуляторной батареей при токе нагрузки 10 А, частоте вращения ротора 3500 ± 200 об/мин.

11.6.4. Установка генератора на двигатель

Перед установкой генератора на двигатель, выключите выключатель массы.

Генератор устанавливайте на двигатель в следующем порядке:

- вставьте палец 6 (рис. 11.39) в отверстие задней крышки генератора и закрепите гайкой 3 с шайбами 5 и 8;

- установите генератор на кронштейн 4 так, чтобы палец вошел в разрезное отверстие кронштейна;

- вставьте болт 2 в отверстие передней лапы генератора и введите его в отверстие кронштейна, не затягивая.

Отрегулируйте натяжение ремней привода генератора, после чего надежно закрепите ге-

нератор на двигателе.

11.6.5. Обслуживание аккумуляторных батарей

При получении сухозаряженных аккумуляторных батарей, подготовьте их к работе на машине: залейте электролит и зарядите батареи на зарядной станции в соответствии с инструкцией по уходу за батареями.

Для этого:

- снимите защитный кожух и крышку батареи (при их наличии);
- очистите поверхность батареи от пыли, а болты выводов - от смазочного материала;
- выверните пробки и срежьте выступы на них;
- залейте небольшой струей электролит плотностью, указанной в табл. 11.8. Уровень электролита должен быть не ниже торца тубуса горловины.

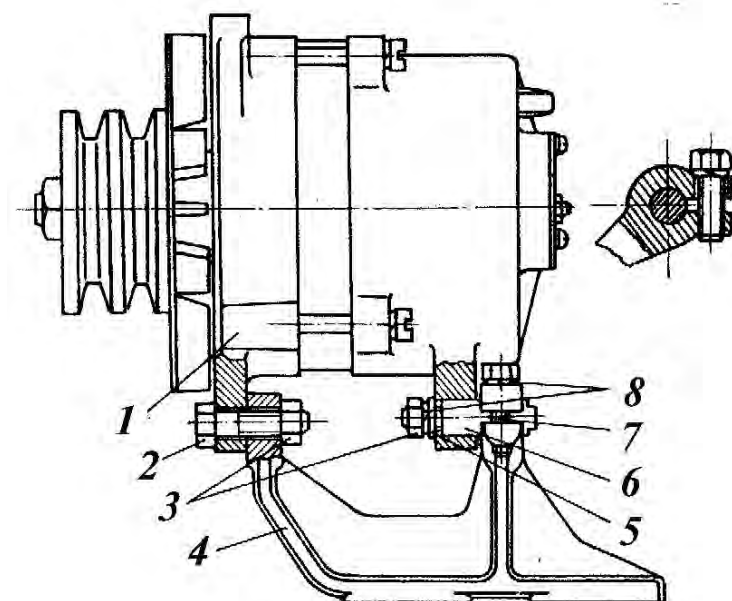


Рис. 11.39. Крепление генератора на двигателе

1 – генератор; 2, 7 – болты; 3 – гайки; 4 – кронштейн крепления генератора; 5 – шайба; 6 – палец; 8 – пружинная шайба

Электролит для заливки батарей готовьте разведением аккумуляторной серной кислоты

Плотность электролита, потребная к макроклиматическому району

Таблица 11.8

Макро-климати-ческий район	Климатический район (ГОСТ 16380-80), средняя месячная температура воздуха в январе, °С	Плотность электролита, приведенная к 25 °С, г/см ³	
		Заливаемого	Заряженной батареи
Холодный	Очень холодный. От минус 50 до минус 30	1,28	1,30
	Холодный. От минус 30 до минус 15	1,26	1,28
Умерен-ный	Умеренный. От минус 15 до минус 3	1,24	1,26
	Жаркий сухой. От минус 15 до плюс 4	1,22	1,24
	Теплый влажный. От 0 до плюс 4	1,20	1,22

Примечание. Допускается отклонение плотности электролита от значений, указанных в таблице на +0,01 г/см³

(ГОСТ 667) в дистиллированной воде (ГОСТ 6709) согласно табл. 11.9.

Для заливки одной батареи необходимо 12 литров электролита.

Внимание!

При приготовлении электролита вливайте кислоту в воду, а не наоборот.

Температура заливаемого в батареи электролита должна быть 15-30 °С.

После пропитки пластин, не раньше, чем через 20 мин, и не позже, чем через 2 ч, измеряйте плотность электролита. Если плотность понизится более чем на 0,03 г/см³, зарядите батареи.

Перед зарядом батареи температура электролита должна быть не выше 35 °С.

Сила зарядного тока батареи должна составлять 19 А. Заряд батареи проводите до начала

Плотность электролита в зависимости от количества
воды и серной кислоты

Таблица 11.9

Требуемая плотность электролита при температуре 25 °С, г/см ³	Количество воды и кислоты для получения 1 л электролита при температуре 25 °С, л	
	Воды	Кислоты плотностью 1,83 г/см ³
1,20	0,859	0,200
1,22	0,839	0,221
1,24	0,819	0,242
1,26	0,800	0,263
1,28	0,781	0,285
1,40	0,650	0,423

Примечание. При измерении плотности электролита имейте в виду, что при повышении температуры на 1 °С плотность электролита уменьшается на 0,0007 г/см³, а при понижении температуры на 1 °С увеличивается на 0,0007 г/см³.

обильного газовыделения во всех банках аккумуляторных батарей, а напряжение и плотность электролита останутся постоянными в течение 2 ч.

В процессе заряда температура электролита не должна превышать 45 °С. При достижении этой температуры уменьшите силу зарядного тока наполовину или прервите заряд на время, необходимое для снижения температуры до 30 -35 °С.

В конце заряда, если плотность электролита, измеренная с учетом температурной поправки по табл. 11.10, будет отличаться от норм указанной в табл. 11.8, проведите корректировку плотности электролита. Это достигается доливкой дистиллированной воды при плотности электролита выше нормы, и доливкой раствора кислоты плотностью 1,4 г/см³, когда она ниже нормы. После корректировки продолжите заряд батареи в течение 30 мин для полного перемешивания электролита.

Через 30 минут после окончания заряда:

- проверьте уровень электролита и, если необходимо, доведите его до нормы (не ниже торца тубуса горловины);
- вверните пробки и протрите поверхность батареи ветошью, смоченной в 10%-м растворе аммиака или кальцинированной соды.

В процессе эксплуатации аккумуляторной батареи на машине не реже 1 раза в две недели проверьте:

- надежность крепления батареи в гнездах, плотность контакта наконечников проводов с выводами батареи. При необходимости очистите батарею от грязи и пыли, прочистите вентиляционные отверстия;
- уровень электролита во всех аккумуляторах и при необходимости долейте дистиллированную воду до торца тубуса горловины. В холодный период времени, во избежание замерзания воды, доливайте воду непосредственно перед пуском двигателя.

Таблица 11.10

Температура электролита при измерении его плотности, °С	Поправка к показанию денсиметра, г/см ³
От минус 55 до минус 41	-0,05
От минус 40 до минус 26	-0,04
От минус 25 до минус 11	-0,03
От минус 10 до плюс 4	-0,02
От плюс 5 до плюс 19	-0,01
От плюс 20 до плюс 30	0,00
От плюс 31 до плюс 45	+0,01
От плюс 46 до плюс 60	+0,02

Примечание. Если температура электролита выше 30 °С величина поправки прибавляется к фактическому показанию денсиметра. Если ниже 20 °С – вычитается. При температуре электролита в пределах 20 – 30 °С поправка на температуру не вводится.

Плотность электролита, приведенная к температуре 25 °С, г/см³

Таблица 11.11

Полностью заряженная батарея	Батарея, разряженная	
	На 25 %	На 50 %
1,30	1,26	1,22
1,28	1,24	1,20
1,26	1,22	1,18
1,24	1,20	1,16
1,22	1,18	1,14

Не реже одного раза в квартал, а также при участвовавших случаях ненадежного пуска двигателя, проверьте степень заряженности батарей при плотности электролита в соответствии с табл. 11.11. Батарею, разряженную более чем на 25 % зимой и более чем на 50 % летом, снимите с машины и поставьте на заряд.

11.6.6. Обслуживание стартера

Периодически проверяйте надежность присоединения наконечников в электропроводке стартера, очищайте наконечники проводов и клеммы аккумуляторной батареи от налетов окислов и грязи.

Разборку и регулировку стартера производите только по истечении гарантийного срока в специализированной мастерской, располагающей всеми необходимыми инструментами и измерительными приборами.

Техническое обслуживание стартера производите в указанном ниже объеме:

1. Снимите стартер с двигателя.
2. Снимите крышку коллектора и траверсу.
3. Осмотрите коллектор, рабочая поверхность которого должна быть гладкой и не иметь подгоревших мест. В случае загрязнения или незначительного подгара, коллектор протрите чистой тряпкой, смоченной в бензине. Оставшуюся после этого грязь или подгар зачистите мелкозернистой шлифовальной шкуркой.
4. Проверьте высоту и состояние щеток. Щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателях и не иметь чрезмерного износа. Щетки, изношенные по высоте до 14 мм, замените. Высоту щетки замеряйте от места касания пружины до притертой рабочей поверхности.
5. Проверьте затяжку винтов, крепящих наконечники щеточных канатиков к щеткодержателям.

телям; при необходимости подтяните их.

6. Проверьте состояние контактной системы реле стартера. При подгорании рабочих поверхностей контактных болтов и диска, зачистите их мелкозернистой шлифовальной шкуркой, сняв неровности, вызванные подгоранием, не нарушая при этом параллельности контактной поверхности. При значительном износе, контактные болты поверните вокруг оси на 180° , а контактный диск переверните на другую сторону, предварительно зачистив эту поверхность шлифовальной мелкозернистой шкуркой.

7. Проверьте свободную с качкой посадку контактного диска на штоке якоря реле.

8. Проверьте надежность крепления реле к корпусу стартера, при необходимости, подтяните крепежные болты и законтрите их замковыми шайбами.

9. Вынув пробки, залейте в масленки по 10 капель моторного масла (до полной пропитки войлочных фильтров), после чего пробки поставьте на место.

10. Очистите привод стартера от грязи, шестерню стартера вдвиньте в корпус привода, залейте в корпус привода моторное масло, сделайте 5—10 движений шестерни вдоль вала, после чего масло вылейте. Указанную операцию повторите 2-3 раза и залейте масло в корпус привода.

11.6.7. Разборка и сборка стартера

1. Отверните гайки крепления на крышке коллектора.

2. Отверните гайки с выводных болтов и снимите шину.

3. Отверните и выньте две стяжные шпильки.

4. Снимите крышку со стороны коллектора.

5. Отверните винты крепления щеточных канатиков и, приподняв щеточные пружины, выньте щетки из щеткодержателей.

6. Снимите траверсу.

7. Отверните винты крепления кожуха, отсоедините реле от корпуса и снимите его вместе с кожухом.

8. Снимите корпус вместе с катушками возбуждения.

9. Отверните шесть винтов и снимите крышку привода.

10. Выньте якорь из корпуса привода.

11. Выньте привод из корпуса.

12. Отверните винты крепления оси рычага и выньте ось из посадочных отверстий корпуса и рычага.

13. Выньте рычаг.

14. Отверните винты крепления шайбы и снимите шайбу.

15. Выньте сальник из корпуса привода.

Сборку стартера проводите в порядке, обратном разборке. Перед сборкой смажьте шлицы и шейки вала якоря, шайбу между железом якоря и корпусом привода, упорную шайбу смазкой Литол-24 (ГОСТ 21150—87). Выньте фильцы, при необходимости, замените их и, перед закладкой, пропитайте моторным маслом, применяемым для смазки двигателя.

При необходимости, замените при сборке замковые шайбы, уплотнительные кольца, уплотнительные шайбы и прокладки.

6.8. Регулировка реле стартера

Плюсовую клемму аккумуляторной батареи соедините с выводным болтом **3** (рис. 11.40), минусовую клемму - с «массой» стартера. Включатель стартера соедините с клеммой **6** реле стартера. Для контроля замыкания реле подсоедините 24 В лампочку **4**.

Поставьте прокладку **2** (рис. 11.41) толщиной 23 мм на вал якоря между шестерней **1** и упорной шайбой **3**. Контакты реле при этом должны быть разомкнуты и лампочка не должна гореть. Снимите прокладку и отрегулируйте зазор между втулкой привода и упорной шайбой при включенном реле. Зазор должен быть $1^{+1,5}$ мм.

Зазор регулируйте при включенном реле путем поворачивания оси рычага с диском **4**; при этом выемка «А» на диске должна быть ниже его горизонтальной оси «Б». Контакты реле

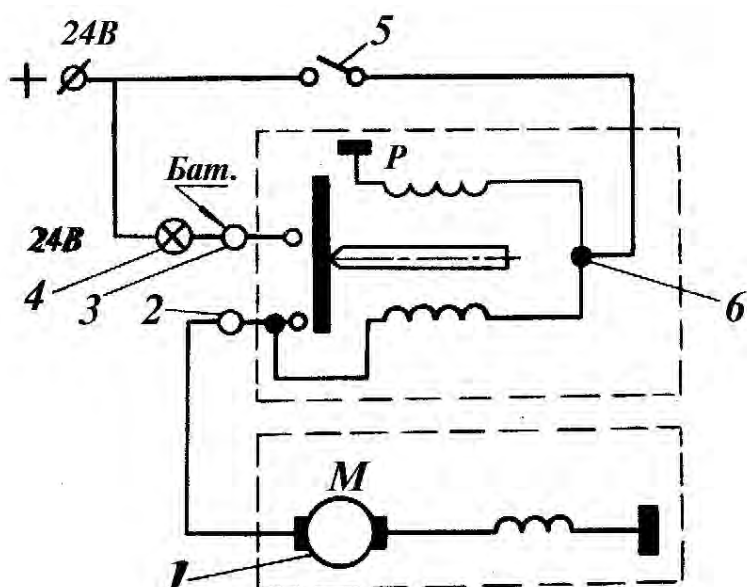


Рис. 11.40. Схема проверки замыкания контактов реле
 1 – электродвигатель стартера; 2 – клемма подключения перемычки стартера к реле; 3 – выводной болт подключения аккумуляторной батареи к реле; 4 – контрольная лампочка; 5 – выключатель; 6 – клемма подключения провода от выключателя к обмоткам реле

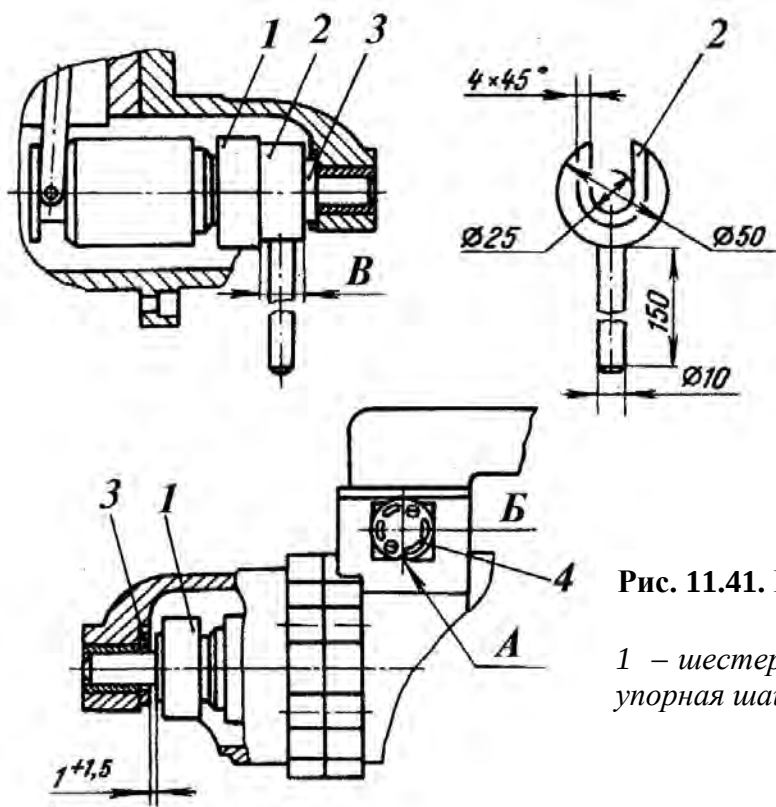


Рис. 11.41. Проверка замыкания контактов реле стартера

1 – шестерня стартера; 2 – прокладка; 3 – упорная шайба; 4 – диск оси рычага

11.6.9. Установка стартера на двигатель

Установите стартер до упора его фланца в картер маховика так, чтобы направляющий штифт на блоке цилиндров вошел в паз стартера.

Закрепите стартер скобой и затяните болт крепления скобы моментом 70-90 Н·м (7-9 кгс·м). Для обеспечения установки скобы снимите соединительную шину.

11.6.10. Уход за электрической сетью машины

При эксплуатации машины жгуты проводов и отдельные провода защищайте от механических повреждений и от попадания на них масла, топлива и других агрессивных сред.

При всех работах с электрической сетью машины:

- во избежание короткого замыкания и пожара отсоединяйте аккумуляторные батареи

от бортовой сети выключателем батарей;

- пайку проводов и наконечников производите с применением бескислотного флюса;

Затяжка наконечников проводов должна обеспечивать постоянно надежный электрический контакт. Эксплуатация машины со слабо затянутыми винтами и гайками, крепящими наконечники проводов, не допускается.

11.6.11. Общие правила нахождения неисправностей в электрических цепях

На неисправность электрической цепи указывает отказ в работе потребителей электроэнергии (электродвигателей, контрольно-измерительных приборов, освещения и т. д.).

При этом могут быть следующие неисправности:

- обрыв или нарушение контакта в электрической цепи, соединяющей потребитель с источником электроэнергии;
- неисправность предохранителя, коммутационной аппаратуры или установленных электрических изделий;
- короткое замыкание или перегрузка в цепи, в результате чего перегорает предохранитель.

Перед началом проверки электрической цепи убедитесь, что предохранитель исправен.

Для проверки электрической цепи:

- включите выключатель батарей;
- включите проверяемую цепь с потребителем.

Если потребитель не работает, а предохранитель не перегорает, то неисправна цепь или потребитель.

Если предохранитель перегорел, то в цепи имеется короткое замыкание. Найдите его и устраните, прежде чем снова установить предохранитель.

Если неисправность не удастся обнаружить внешним осмотром, то для отыскания короткого замыкания пользуйтесь «пробником» (контрольной лампой).

Пробник подсоединяйте вместо плавкого предохранителя, после чего отдельные участки проверяйте, как показано на рис.11.42.

При прекращении питания того или иного потребителя тока в первую очередь осмотрите предохранитель, стоящий в цепи данного потребителя, после чего приступите к осмотру соединительных контактов и проводов.

Если неисправности, вызванные плохим контактом или обрывом проводов, не удастся обнаружить осмотром, то используйте пробник.

Проверяйте цепи в соответствии со способами, указанными на рис. 11.43.

11.7. Обслуживание кабины

Во избежание намокания термошумоизоляции запрещается мыть внутренние части кабины из ведра или шланга. Внутренние части разрешается вытирать влажной ветошью.

11.7.1. Замена ветровых стекол

При замене ветровых стекол выполните следующее:

- выньте резиновый замок уплотнителя средней стойки окна;
- выньте окантовку уплотнителя по всему контуру;
- отогните край уплотнения, выньте стекло;
- очистите уплотнитель от пасты;
- смажьте паз в уплотнителе пастой №11;
- отгибая край уплотнения, вставьте новое стекло;
- заправьте окантовку и вставьте замок в уплотнитель.

После установки стекла промажьте пространство между кромкой уплотнителя и стеклом в нижней половине контура окна резиновым клеем.

Задние стекла кабины монтируйте и демонтируйте аналогично ветровым стеклам.

Работоспособное состояние электрической цепи	ВБ — АКБ + Предохр. Потребитель
При замыкании на корпус провода, соединяющего предохранитель с выключателем	
При замыкании на корпус в выключателе	
При замыкании на корпус провода, соединяющего предохранитель с потребителем	
При замыкании на корпус в самом потребителе	

Рис. 11.42. Способы обнаружения короткого замыкания в электрических цепях

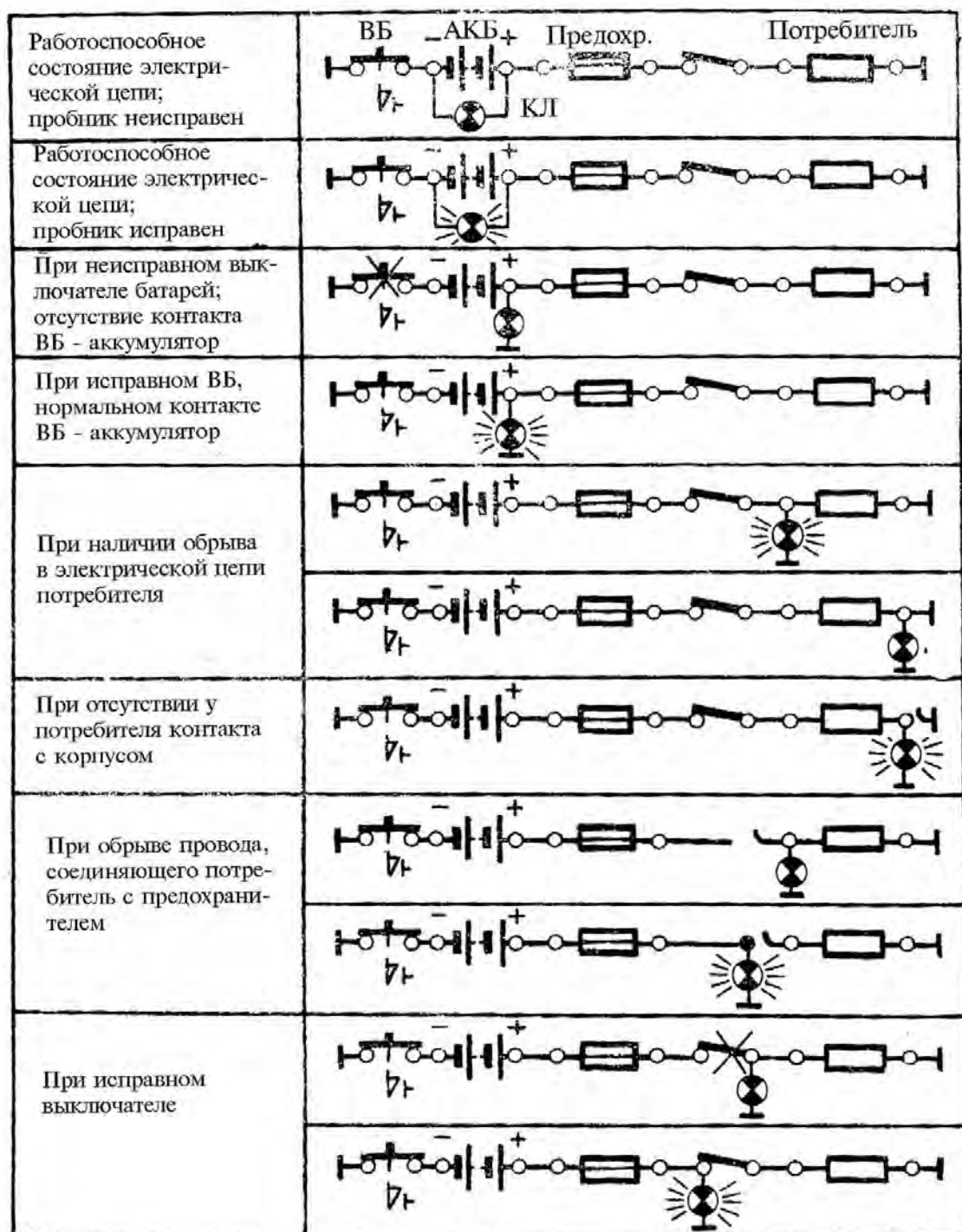


Рис. 11.43. Способы обнаружения неисправностей в электрических цепях

11.7.2. Обслуживание устройства для обмыва ветровых стекол.

Направление струи жидкости регулируйте поворотом зажимного кольца сбоку головки жиклера. Для этого отпустите винт, поверните зажимное кольцо так, чтобы струя жидкости попадала на стекло в верхнюю часть сектора, описываемого щеткой стеклоочистителя. После регулировки винт затяните.

Во избежание засорения жиклеров и фильтра бачок насоса заполняйте отфильтрованной жидкостью. Сетка фильтра находится на нижнем конце всасывающей трубки, в бачке. При не-

обходимости, очистите жиклеры и фильтр бачка. Для чистки жиклера отверните зажимной винт и снимите кольцо.

Бачок заполняйте смесью воды со специальной жидкостью НИИСС-4 (ТУ 38-10230-76), соотношения которых меняются в зависимости от температуры окружающего воздуха (см. табл. 11.12).

Жидкость НИИСС-4 (ТУ 38.10230-76) представляет собой смесь дистиллированной воды и раствора сульфанола в изопропиловом спирте. Водный раствор применяют для заправки бачка омывателя при температурах от плюс 5°C до минус 40°C. При температурах выше плюс 5°C используют отфильтрованную воду.

Без разбавления водой жидкость НИИСС-4 не применяют, так как совместное воздействие концентрата, атмосферных загрязнений и ультрафиолетового излучения изменяет цвет лакокрасочного покрытия машины.

В зависимости от температуры воздуха бачок омывателя заполняют жидкостью, разбавленной водой, в соотношениях, указанных в табл. 11.12.

Таблица 11.12

Температура окружающего воздуха, °C	От +5 до -5	От -6 до -10	От -10 до -20	От -21 до -30	От -31 до -40
Состав по объёму, часть					
НИИСС-4	1	1	1	1	2
Вода	9	5	2	1	1

11.7.3. Демонтаж стеклоподъемника.

Стеклоподъемник демонтируйте через люк внутренней панели двери. Для демонтажа:

- снимите внутренние ручки замка двери и стеклоподъемника, для чего нажмите на полиэтиленовую розетку под ручкой и выньте чеку крепления ручек;
- отверните винты крепления крышки люка двери и снимите крышку;
- ручкой стеклоподъемника передвиньте стекло в такое положение, при котором его кулиса будет расположена против люка;
- через люк отверните винт и выньте ось ролика рычага стеклоподъемника и половинку разъемного ролика с кольцом;
- установите стекло в верхнем положении и закрепите клейкой лентой;
- отверните винты крепления стеклоподъемника;
- выньте стеклоподъемник через люк.

Монтаж стеклоподъемника осуществляйте в обратной последовательности. При сборке стеклоподъемника все трущиеся поверхности, а также тормозной механизм смажьте смазкой МЗ-10 (ТУ 38-101-622-76).

11.7.4. Замена стекла двери

Для замены стекла:

- снимите крышку люка и демонтируйте стеклоподъемник;
- отверните винты съемного держателя стекла (под ящиком для документов) и выведите его из зацепления с основным держателем, затем отсоедините съемный держатель от уплотнителя двери и выньте через люк;
- выньте через люк резиновый буфер упора стекла;
- опустите руками стекло, наклоните и передвиньте вперед так, чтобы оно было напротив люка;
- выньте стекло через люк.

Новое стекло устанавливайте в обратном порядке

11.7.5. Демонтаж поворотной форточкн

Пружинный держатель нижней оси удерживает стекло поворотной форточкн в любом положении, даже при сильном напоре встречного ветра. Легкость поворота форточкн и надежность ее фиксации отрегулируйте затяжкой винта держателя. Для этого выньте полиэтиленовую заглушку отверстия под нижней осью форточкн и отверткой подтяните или ослабьте регулировочный винт держателя.

Для снятия стекла форточкн отверните винт держателя и винты, крепящие верхнюю ось форточкн. Затем, перемещая форточку вверх, выньте нижнюю ось из держателя и уплотнителя форточкн.

11.7.6. Демонтаж замка двери

Замок двери демонтируйте через люк внутренней панели двери в такой последовательности:

- снимите крышку люка;
- отверните три болта крепления привода замка. Поворачивая замок, выведите его из зацепления с тягой привода и выньте привод через люк;
- отверните винты крепления замка с торца двери и выньте его через люк.

Монтаж замка выполняйте в обратной последовательности. При сборке привода и замка все трущиеся поверхности и пружины смажьте смазкой МЗ-10 (ТУ 38-101-622-76).

Для демонтажа фиксатора замка отверните винты, крепящие его к задней стойке боковины кабины. При монтаже фиксатора добейтесь его точной установки, в противном случае дверь будет плохо открываться и закрываться.

11.7.7. Регулировка жесткости подвески сиденья и его положения в кабине

Жесткость подвески регулируйте в зависимости от веса водителя закручиванием или ослаблением закрутки торсиона. Регулировку производите сидя на сиденье. Рукоятку 2 (см. рис. 8.3) механизма регулировки поверните так, чтобы был виден знак «+» (если требуется увеличить жесткость) или «—» (для уменьшения жесткости). После этого, перемещая рукоятку вверх-вниз, добейтесь требуемой жесткости сиденья.

Для перемещения сиденья вперед-назад ручку 16 стопора передвиньте к сиденью. При этом стопор выйдет из соответствующего паза гребенки 12 и освободит сиденье. После отпускания ручки под действием возвратной пружины 13 стопор зайдет в следующий паз гребенки и зафиксирует сиденье в новом положении. Ход сиденья равен 135 мм.

Спинка сиденья может занимать три фиксированных положения с отклонением от вертикали на угол 9-19°. Положения спинки фиксируют язычки кронштейнов, которые входят в пазы гребенок, расположенных на обеих боковинах спинки. Для освобождения язычков кронштейнов нажмите рукой на оба рычага 5 гребенок и опустите их вниз. Установите удобное положение спинки и опустите рычаги. Спинка зафиксируется в этом положении.

Таблица применяемых смазочных материалов и специальных жидкостей

№ п/п	Место смазки	Наименование смазочных материалов	Объем на все точки	Число точек смазки	Указание о выполнении работ	Периодичность
1	Муфта опережения	Масло, применяемое для двигателя		1	Заменить масло	ТО-2
2	Маслозаправляющая горловина, масляный картер двигателя	Моторное масло М-10ДМ (летом) Моторное масло М-8ДМ (зимой)	31	1	Проверить уровень масла, если необходимо до- ~~Заменить~~ заменить масло	Ежедневно Через одно ТО-1
3	Подшипники шкива натяжного устройства	Литол-24, ЦИАТИМ-201	0,1кг	2	Заполнить смазкой через пресс-масленку	ТО-2
4	Подшипники стартера	Масло, применяемое для двигателя		3	Залить в подшипники по 10 капель масла	Через одно ТО-2
5	Привод стартера	Масло, применяемое для двигателя		1	Залить масло в корпус привода	Через одно ТО-2
6	Шлицевая часть вала якоря стартера	Литол-24, ЦИАТИМ-201		1	Смазать вал якоря	Через одно ТО-2
7	Картер коробки передач	МТ-16П	20л	1	Проверить уровень масла, если необходимо – ~~Заменить~~ заменить масло	ТО-1 ТО-2
8	Поддерживающий каток	Литол-24	1 кг	8	Проверить наличие, при необходимости дозаправить	ТО-1
9	Опорный каток	Литол-24	8,4кг	14	Проверить наличие, при необходимости дозаправить	ТО-1
10	Направляющие колеса	Литол-24	1,8кг	2	Проверить наличие, при необходимости дозаправить	ТО-1
11	Шейки труб балансиров	Литол-24	2,0кг	14	Снять балансир и смазать шейку трубы	Через одно ТО-2
12	Кривошип механизма натяжения	Литол-24	0,3кг	2	Дозаправить до появления смазки через лабиринтное уплотнение	Через одно ТО-2

13	Бортовая передача	МТ-16П	40л	2	Проверить уровень масла, если необходимо – заменить масло	ТО-1 Через одно ТО-2
14	Подшипник включения главного фрикциона	Литол-24	0,06кг	1	Заправить через прессмасленку	ТО-2
15	Выключатель аккумуляторных батарей	Литол-24	0,003кг	1	Смазать, предварительно разобрать и по-	СТО
16	Тросы привода главного фрикциона и	МТ-16П	0,1л	2	смазать с помощью масленки	СТО
17	Выводы аккумуляторных	Литол-24	0,02кг	4	Смазать тонким слоем	ТО-2
18	Батарейные соединения электрообо-	Литол-24	0,008кг		Смазать	Один раз в год
19	Царьковые опоры механизмов натяжения	Литол-24	0,1кг	4	Смазать, предварительно вынув пальцы	ТО-2
20	Подшипники опоры вентилятора	Литол-24		1	Шприцевать до выдавливания свежей смазки через контрольное отверстие	Через одно ТО-2
21	Кран управления отопителем кабины	Литол-24	0,002кг	1	Разобрать, промыть и смазать	Один раз в год
22	Система охлаждения двигателя	Антифриз ТОСОЛ А-40М (при температуре не ниже 40° С); ТОСОЛ А-60М (при температуре ниже	52л	1	Проверить, при необходимости долить Сменить жидкость	Ежедневно Один раз в год
23	Предохранитель против замерзания	40% водный технический спирт (при температуре окружающего воздуха ниже +5° С)	0,2л	1	Заполнить спиртом до нормы	ТО-1
24	Система питания топливом	Топливо дизельное: Л-40, Л-62 (выше 0° С); 3-минус35 (-20° С и выше); 3-минус45 (-30° С и выше); А-(-50° С и выше)	500л	1	Пополняется по мере расхода	

Приложение. Схема электрическая принципиальная шасси ТТМ-6901.

