

АВТОМОБИЛЬ-ЛЕСОВОЗ МАЗ-501

Л. Х. ГИЛЕЛЕС  
Г. М. КОКИН  
Б. Е. МИТИН  
В. А. РОЖАНСКИЙ



АВТОМОБИЛЬ-ЛЕСОВОЗ

МАЗ-501

М А Ш Г И З



Л. Х. ГИЛЕЛЕС, Г. М. КОКИН,  
Б. Е. МИТИН, В. А. РОЖАНСКИЙ

# АВТОМОБИЛЬ-ЛЕСОВОЗ М А 3-5 0 1

*УСТРОЙСТВО, ОБСЛУЖИВАНИЕ  
И РЕМОНТ*

Под редакцией  
*проф. Г. М. КОКИНА*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Москва 1959

В книге дано описание устройства автомобиля-лесовоза МАЗ-501 Минского автомобильного завода, приведены сведения по регулировке отдельных механизмов и агрегатов, а также смазке и уходу.

Книга является руководством по эксплуатации автомобиля и предназначена для водителей и механиков, а также может быть использована инженерно-техническими работниками автобаз и леспромхозов.

*Редакторы: И. А. Васильева и Е. И. Лежнева*

---

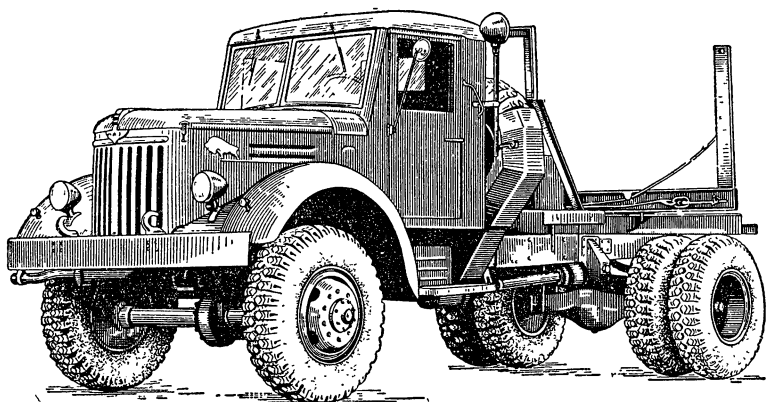
*Редакция литературы по автомобильному, тракторному  
и сельскохозяйственному машиностроению*

*Зав. редакцией инж. И. М. БАУМАН*



## ВВЕДЕНИЕ

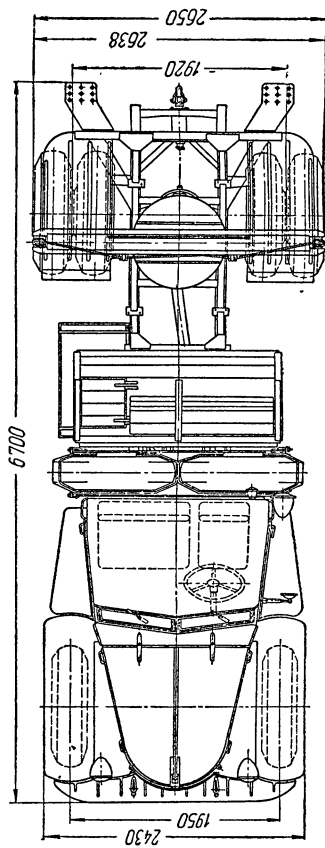
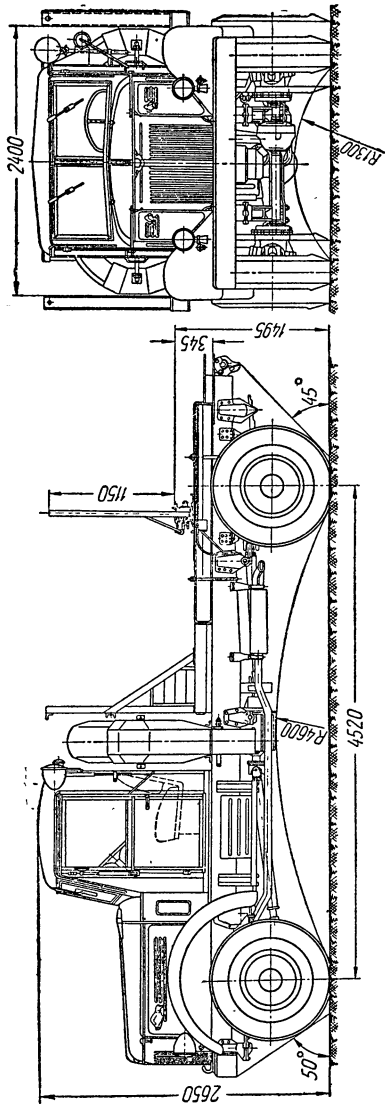
Минский автомобильный завод с 1956 г. выпускает специальный лесовозный автомобиль МАЗ-501 (фиг. 1, 2). Этот автомобиль создан на базе агрегатов стандартного автомобиля МАЗ-200 грузоподъемностью 7 т. Автомобиль МАЗ-501 имеет большую грузоподъемность и высокие тяговые качества, предназначен для вывозки леса в хлыстах длиной до 30 м с применением роспусков и для вывозки леса на автопоездах с несколькими санными прицепами.



Фиг. 1. Общий вид автомобиля МАЗ-501.

По выработке автомобиль МАЗ-501 превосходит автомобиль ЗИЛ-151 при работе на плохих грунтовых дорогах на 20%, а на ровных укатанных дорогах — на 40—50%. Однако для работы автомобиля МАЗ-501 на заболоченных участках требуется лежневое покрытие большей прочности, чем для автомобиля ЗИЛ-151, что связано со значительным повышением стоимости строительства дороги. Поэтому рекомендуется применять автомобиль-лесовоз в районах с грунтами, имеющими удовлетворительную несущую способность, при которых не требуется сплошное лежневание дороги.

Эффективность эксплуатации автомобилей МАЗ-501 значительно повышается с увеличением объема перевозок и расстояния вывозки. Автомобиль-лесовоз следует применять на крупных лесозаго-



Фиг. 2. Габаритные размеры автомобиля МАЗ-501.

товительных предприятиях с большим лесосечным фондом. Для успешной эксплуатации и обслуживания следует группировать колонны по 8—10 автомобилей.

Эксплуатация на одной дороге автомобилей МАЗ и ЗИЛ не рекомендуется в связи с разной шириной колеи колес этих автомобилей; кроме того, разнотипность парка усложняет обслуживание и ремонт.

Имея большую производительность и лучшую экономичность, автомобиль МАЗ-501 несколько сложнее по конструкции других грузовых автомобилей меньшей грузоподъемности, поэтому при его эксплуатации требуется более высокая культура обслуживания и ремонта, чем при эксплуатации грузовых автомобилей, ранее применявшихся в лесной промышленности.

Основным условием длительной эксплуатации автомобиля без ремонта является глубокое знание водителем и автомехаником конструкции автомобиля, деталей, узлов и агрегатов, а также правил ухода, элементов регулировки и условий эксплуатации.

В настоящей книге разделы «Техническая характеристика», «Органы управления и приборы», «Раздаточная коробка», «Карданная передача», «Главная передача переднего моста», «Ходовая часть автомобиля», «Приборы», «Кабина и оперение» и «Оборудование автомобиля» написаны Л. Х. Гилелесом; разделы «Введение», «Сцепление», «Коробка передач», «Главная передача заднего моста», «Управление автомобилем» и «Эксплуатация автомобиля» написаны Г. М. Кокиным; раздел «Электрооборудование» написан Б. Е. Митиным, остальные разделы написаны В. А. Рожанским.

---

## УКАЗАНИЯ ВОДИТЕЛЮ

При эксплуатации автомобиля МАЗ-501 необходимо соблюдать следующее.

1. Применять топливо и смазку, указанные в данной книге или в заводской инструкции. При использовании заменителей двигателя выходит из строя.

Топливо должно быть чистым (должно отстаиваться в течение 8—10 дней); при загрязненном топливе неизбежны неисправности в работе форсунок двигателя.

2. Строго соблюдать сроки смены и доливки масла, регулярно промывать фильтр грубой очистки и заменять фильтрующие элементы тонкой очистки масла.

3. Своевременно заменять фильтрующие элементы фильтров очистки топлива. Ежедневно сливать конденсат из обоих топливных фильтров, чтобы избежать разбухания их элементов, что приводит к прекращению подачи топлива.

4. Следить за давлением в системе смазки двигателя. Давление должно быть не менее  $1,7 \text{ кг/см}^2$  при 2000 об/мин коленчатого вала и не менее  $0,3 \text{ кг/см}^2$  при минимальном числе оборотов холостого хода.

5. Следить при движении автомобиля за числом оборотов коленчатого вала двигателя по тахометру. С большой нагрузкой рекомендуется работать при 1500—2000 об/мин коленчатого вала. При движении автомобиля по хорошей дороге с твердым покрытием или при неполной нагрузке допускается работа двигателя при 1200—1400 об/мин вала. При движении с малой скоростью для поддержания указанного выше числа оборотов вала двигателя необходимо пользоваться понижающей передачей раздаточной коробки и третьей передачей коробки передач. При максимальной подаче топлива нельзя допускать длительной работы двигателя с числом оборотов вала меньше 1400 в минуту.

Нельзя также допускать длительной работы двигателя на холостом ходу при числе оборотов вала меньше 1000 в минуту в течение более 10 мин. При необходимости длительной работы следует через каждые 10 мин. давать двигателю в течение 2—3 мин. проработать при 1500—2000 об/мин.

При движении под уклон и торможении двигателем нельзя допускать более 2000 об/мин. Если двигатель начинает развивать



большее число оборотов, для торможения автомобиля надо дополнительно применить тормоза.

6. Температура жидкости в системе охлаждения при движении автомобиля не должна быть ниже  $+70^{\circ}\text{C}$ . Если двигатель работает при низкой температуре, это приводит к преждевременному износу. Температуру жидкости нужно регулировать при помощи жалюзи, установленных впереди радиатора.

7. Применять зимой для системы охлаждения двигателя жидкость, замерзающую при низкой температуре. При наличии в системе охлаждения термостата применение воды зимой может привести к ее замерзанию в нижней части радиатора.

8. Спускать воду из системы охлаждения через три спускных крана: в нижнем патрубке масляного радиатора, в корпусе водяного насоса и в корпусе теплообменника. При сливе воды пробка радиатора должна быть открыта, а автомобиль должен стоять в горизонтальном положении.

9. Пользоваться для пуска двигателя после длительной стоянки в холодное время воздушным подогревателем или специальным водо-масляным подогревателем. Пуск двигателя буксировкой другим автомобилем не рекомендуется.

10. Нельзя давать большого числа оборотов валу непрогретого двигателя. При увеличении числа оборотов более 1000 в минуту давление в системе смазки значительно повышается, вследствие этого может быть пробита прокладка колпака фильтра грубой очистки масла, а нередко и разрыв масляного радиатора.

11. Начинать движение при прогреве двигателя, подачу топлива увеличивать плавным нажатием ноги на педаль. Следует избегать резкого изменения числа оборотов коленчатого вала.

12. Останавливать двигатель левой кнопкой «Стоп». Правой кнопкой «Стоп» пользоваться только в экстренных случаях, когда двигатель увеличивает число оборотов, идет вразнос.

13. Педаль сцепления должна иметь свободный ход в пределах 32—40 мм. Если свободный ход уменьшился до 15—10 мм, немедленно отрегулировать.

14. Блокировать дифференциал раздаточной коробки только при движении по прямой во время преодоления препятствий или при буксовании одного из колес, препятствующем движению автомобиля. Если блокировка дифференциала вызвана буксованием задних колес, по возможности не давать двигателю полной нагрузки во избежание поломки деталей переднего моста.

15. Следить по манометру за давлением воздуха в системе пневматического привода тормозов. Проверять действие тормозов перед выездом и во время движения. Периодически спускать через краны конденсат из воздушных резервуаров пневматического привода тормозов.

При торможении не следует резко нажимать на педаль, чтобы избежать заносов, особенно на мокрой или обледенелой дороге. Нельзя пользоваться ручным тормозом вместо ножного. Ручной тормоз предназначен для торможения автомобиля на остановке.

Торможение ручным тормозом во время движения может вызвать заносы и приводит к излишнему износу, а иногда и к поломкам деталей трансмиссии.

16. Следить за зарядкой аккумуляторных батарей во время движения, периодически проверять, очищать и подтягивать контакты, при необходимости доливать в аккумуляторные батареи дистиллированную воду.

17. Следить за уровнем топлива в топливном баке.

Отсутствие топлива в баке приводит к засасыванию воздуха в топливную систему и перебоям в работе двигателя.

18. Не нагружать на коник автомобиля более 5000 кг на трудных участках пути во избежание преждевременного износа и поломок деталей трансмиссии автомобиля.

19. Постоянно наблюдать за движением роспуска и согласовывать с ним движение автомобиля, так как маневренность и проходимость ограничиваются не условиями движения автомобиля, а условиями движения роспуска. По лесным грунтовым дорогам среднего качества с полной нагрузкой следует совершать движение на прямой передаче коробки передач и на понижающей передаче раздаточной коробки. При возрастании сопротивления движению переходить на третью и вторую передачу коробки передач.

---

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Грузоподъемность автопоезда (автомобиля с роспуском) в <i>т</i> . . . . .	15
в том числе вес груза, приходящегося на коник автомобиля, в <i>т</i> . . . . .	5
Общий вес автомобиля в <i>кг</i> . . . . .	7575
Общий вес автомобиля с грузом в <i>кг</i> . . . . .	12 800
Распределение веса в <i>кг</i> :	
без груза	
на переднюю ось . . . . .	4000
на заднюю ось . . . . .	3575
с грузом	
на переднюю ось . . . . .	4450
на заднюю ось . . . . .	8350
Габаритные размеры в <i>мм</i> :	
длина . . . . .	6700
ширина . . . . .	2650
высота (без нагрузки) . . . . .	2650
База (расстояние между осями) в <i>мм</i> . . . . .	4520
Колея передних колес (по грунту) в <i>мм</i> . . . . .	1950
Колея задних колес (между серединами сдвоенных колес) в <i>мм</i> . . . . .	1920
Наименьшее расстояние от поверхности дороги до нижней точки автомобиля с полной нагрузкой в <i>мм</i> (не менее):	
под картером переднего моста . . . . .	300
под картером заднего моста . . . . .	290
Наибольший радиус поворота в обе стороны в <i>м</i> :	
по колею наружного колеса . . . . .	11
по крылу . . . . .	11,6
Углы свеса (выезда) с полной нагрузкой в град.:	
передний . . . . .	50
задний . . . . .	45

### ДВИГАТЕЛЬ

Тип . . . . .	С воспламенением от сжатия, двухтактный, с непосредственным впрыском и прямой продувкой
Модель . . . . .	ЯАЗ-204А
Число цилиндров . . . . .	4
Диаметр цилиндра в <i>мм</i> . . . . .	108
Ход поршня в <i>мм</i> . . . . .	127
Рабочий объем цилиндров в <i>л</i> . . . . .	4,65
Степень сжатия (номинальная) . . . . .	16

Номинальная мощность при 2000 об/мин. в л. с. . . . .	110
Максимальный крутящий момент при 1200—1400 об/мин в кгм .	47
Рекомендуемое число оборотов коленчатого вала при нагрузке в минуту . . . . .	1500—2000
Порядок работы цилиндров . . . . .	1—3—4—2
Расположение цилиндров . . . . .	Однорядное, вер- тикальное, в одном блоке
Гильзы . . . . .	Сухие, из легиро- ванного чугуна
Поршни . . . . .	Отлиты из перлит- ного ковкого чу- гуна
Поршневые кольца . . . . .	Четыре компрес- сионных и два сдвоенных масло- съемных
Число опор коленчатого вала . . . . .	5
Число опор распределительного вала . . . . .	5
Клапаны . . . . .	Верхние, по два выпускных на цилиндр
Система смазки . . . . .	Смешанная—под давлением, направ- ленным самотеком и разбрызгиванием
Масляный насос . . . . .	Шестеренчатый, с приводом от колен- чатого вала
Маслозаборник . . . . .	Неподвижный, с сетчатым и фильтром
Масляные фильтры: грубой очистки . . . . .	Металлический, двухсекционный
тонкой очистки . . . . .	Со сменным филь- рующим элементом
Масляный радиатор . . . . .	Пластинчатый, во- дяного охлаждения
Впрыск топлива . . . . .	Насос-форсункой открытого типа, Ленкарз АР-20
Продолжительность впрыска топлива при максимальной подаче .	12° (начало 14° до в. м. т., конец 2° до в. м. т.)
Подача топлива к насос-форсункам . . . . .	Коловратным на- сосом
Топливные фильтры . . . . .	Два; грубой и тон- кой очистки со сменными филь- рующими элемен- тами
Регулятор числа оборотов . . . . .	Центробежного ти- па, двухрежимный
Вентиляция картера . . . . .	Принудительная
Продувочный насос . . . . .	Объемного типа, трехлопастный
Воздухоочистители . . . . .	Два, инерционно- масляные
Глушитель . . . . .	Прямоточного типа
Система охлаждения . . . . .	Жидкостная, за- крытого типа



Радиатор . . . . .	Трубчатый
Водяной насос . . . . .	Центробежный
Вентилятор . . . . .	Шестилопастный
Термостат . . . . .	Жидкостный
Подвеска двигателя . . . . .	Эластичная, на трех точках
Сухой вес двигателя в кг . . . . .	790

### СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА

Сцепление . . . . .	Одноступенчатое, сухое
Коробка передач . . . . .	Трехходовая, с пя- той повышающей передачей, синхрон- изаторы на второй, третьей, четвертой и пятой передачах
Передаточные числа:	
первой передачи . . . . .	6,17
второй » . . . . .	3,40
третьей » . . . . .	1,79
четвертой » . . . . .	1,00
пятой » . . . . .	0,78
заднего хода . . . . .	6,69
Раздаточная коробка . . . . .	Двухступенчатая, с межосевым не- симметричным диф- ференциалом пла- нетарного типа
Передаточные числа раздаточной коробки:	
первой передачи . . . . .	2,16
второй » . . . . .	1,18
Распределение момента по мостам:	
на передний мост . . . . .	$\frac{1}{3}$
на задний мост . . . . .	$\frac{2}{3}$
Карданные валы . . . . .	Открытого типа, карданы с иголь- чатými подшипни- ками
Главная передача переднего моста . . . . .	Центральный ре- дуктор с кониче- скими шестернями и две разнесенные по концам балки колесные передачи с цилиндрическими шестернями
Общее передаточное число переднего моста . . . . .	9,81
Передаточное число главной передачи . . . . .	3,2
Передаточное число колесной передачи . . . . .	3,066
Шарниры полуосей переднего моста . . . . .	Равных угловых скоростей, типа «двойной кардан»
Главная передача заднего моста . . . . .	Двойная, с кони- ческими и цилинд- рическими шестер- нями
Передаточное число главной передачи заднего моста . . . . .	9,81

Дифференциалы переднего и заднего мостов . . . . .	Конические, с четырьмя сателлитами
Полуоси . . . . .	Разгруженного типа

### ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Рама . . . . .	Клепаная, из штампованных деталей
Передний мост . . . . .	Литой из стали, с отъемными картерами колесных передач
Шкворневое устройство . . . . .	На конических роликовых подшипниках
Задний мост . . . . .	Литой из стали, кожухи полуосей впрессованы в картер
Подвеска автомобиля . . . . .	На четырех продольных полуэллиптических рессорах; задняя подвеска с дополнительными рессорами
Длина рессор в мм:	
передней . . . . .	1276
задней . . . . .	1380
дополнительной . . . . .	960
Ступицы передних и задних колес . . . . .	Каждая установлена на двух конических роликоподшипниках
Колеса . . . . .	Дисковые, обод 8,37V—20
Крепление колес . . . . .	На 10 шпильках, резьба шпильки правая и левая в зависимости от стороны установки
Углы установки передних колес:	
угол развала . . . . .	1°
угол поперечного наклона шкворня . . . . .	7°
угол продольного наклона шкворня . . . . .	2°30'
схождение колес (по ободу) в мм . . . . .	3—5
Шины . . . . .	Низкого давления размером 12,00—20", с рисунком протектора повышенной проходимости
Давление воздуха в шинах в кг/см <sup>2</sup> :	
передних колес . . . . .	4,5
задних колес . . . . .	4,5
Запасные колеса . . . . .	Два, установленные в специальных держателях, оборудованных приспособлением для подъема колес

## МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ

Рулевой механизм . . . . .	Червяк с боковым сектором
Передаточное число рулевого механизма . . . . .	21,5
Диаметр рулевого колеса в мм . . . . .	550
Ножной тормоз . . . . .	Барабанный, колодочный, на все колеса
Привод ножных тормозов . . . . .	Пневматический
Ручной тормоз . . . . .	Центральный, ленточный, расположен на валу раздаточной коробки
Привод ручного тормоза . . . . .	Механический

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ

Генератор . . . . .	Г-25Б, шунтовой, двухполюсный 12 в. 250 вт
Реле-регулятор . . . . .	РР-20В
Аккумуляторные батареи . . . . .	Две, 6-СТЭ-128, 12 в, 128 а-ч
Стартер . . . . .	СТ-26, 24 в, 11 л. с., с электромагнитным механизмом включения
Выключатель стартера . . . . .	ВК-30 с переключателем батарей
Фары . . . . .	Три, двухнитевые, с ближним и дальним светом, две расположены на передних крыльях и одна, поворотная, слева на кабине
Подфарники . . . . .	ПФ-10, два, совмещены с указателями поворота
Задний фонарь . . . . .	Двухнитевой: для стоп-сигнала и для освещения номерного знака
Предохранители . . . . .	Тепловой (на центральном переключателе в цепи освещения) и плавкие (на цепях сигнала, приборов и внутреннего освещения)
Сигнал . . . . .	Вибрационного типа, двухтональный
Щиток приборов . . . . .	КП-9Е, включает спидометр, термометр системы охлаждения и указатель уровня топлива
Тахометр . . . . .	ТХ-1

Манометр системы смазки двигателя . . . . .	МД-5
Стеклоочистители . . . . .	Два, пневматические
Воздушный манометр пневматической системы привода тормозов .	МД-1

### КУЗОВ

Кабина . . . . .	Закрытая, трехместная, деревянная, с металлической обшивкой
Отопитель кабины . . . . .	От системы охлаждения двигателя, оборудован направляющими патрубками для обдува стекол кабины

### СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Коник (приспособление для погрузки хлыстов и бревен) . . .	Сварной, с откидными стойками и натяжными тросами
Рабочая ширина коника в мм . . . . .	2400
Высота стоек коника в мм . . . . .	1150
Рама коника . . . . .	Сварная, крепится к раме автомобиля стремьянками и болтами
Настил . . . . .	Деревянный с металлической окантовкой
Буксирное приспособление . . . . .	Буксирный прибор двухстороннего действия и специальная тяговая балка для крепления крестовой тросовой сцепки прицепа

### ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Топливный бак в л . . . . .	225
Система охлаждения в л . . . . .	22
Система смазки двигателя, включая фильтры грубой и тонкой очистки, в л	16,5
Воздухоочистители (два) в л . . . . .	1
Картер коробки передач в л . . . . .	4,5
Картер раздаточной коробки в л . . . . .	6
Картер главной передачи переднего моста в л . . . . .	3
Картер колесной передачи в л . . . . .	3
Картер главной передачи заднего моста в л . . . . .	12
Картер рулевого механизма в л . . . . .	2
Амортизаторы (два) в л . . . . .	1
Передние ступицы (две) в кг . . . . .	4
Задние ступицы (две) в кг . . . . .	6



## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ

Расположение органов управления и приборов в кабине показано на фиг. 3.

Пуск двигателя и управление им осуществляются педалью 29 подачи топлива, которая находится под правой ногой водителя, кнопкой 36 включателя стартера и двумя кнопками «Стоп» 25 и 26 для остановки двигателя. Кнопка 25 служит для экстренного прекращения работы двигателя; при вытягивании кнопки прекращается подача воздуха. Кнопка 26 также служит для остановки двигателя, при вытягивании этой кнопки прекращается подача топлива.

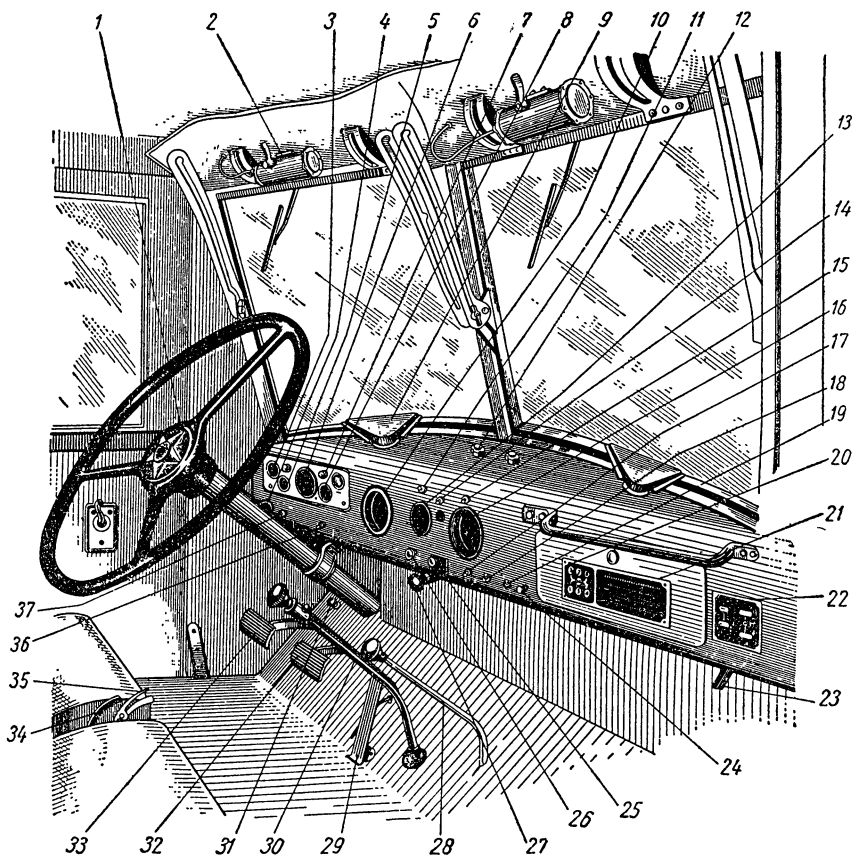
Для пуска двигателя в холодное время имеется включатель 37 катушки водо-масляного подогревателя и рукоятка 4 насоса водо-масляного подогревателя, размещенные слева от рулевой колонки.

Для контроля работы двигателя имеется манометр 13, показывающий давление масла в системе смазки двигателя, термометр 3, который служит для измерения температуры воды в головке двигателя, указатель 8 уровня топлива в баке и тахометр 10, указывающий число оборотов коленчатого вала. При падении давления масла в двигателе ниже допустимого загорается сигнальная лампа 14 аварийного давления масла.

Рукоятка 23 управления жалюзи расположена под передним щитом кабины справа. Для закрытия жалюзи рукоятку следует потянуть на себя, для открытия — от себя.

Управление коробкой передач осуществляется рычагом 30, управление раздаточной коробкой — рычагом 28, установленным правее рычага коробки передач. Для включения первой передачи и заднего хода коробки передач необходимо поднять предохранитель за чашечку, находящуюся под головкой рычага. Схема положений рычагов переключения коробки передач, раздаточной коробки и блокировки дифференциала показана на фиг. 4. Рычаг 34 блокировки дифференциала (фиг. 3) и рычаг 35 ручного тормоза находятся между сиденьями водителя и пассажира. При торможении автомобиля ручным тормозом необходимо рычаг потянуть на себя.

Педаль 33 сцепления и педаль 32 ножного тормоза расположены в соответствии с общепринятым стандартом, т. е. педаль сцепления слева, а педаль ножного тормоза — справа. При включении тор-



Фиг. 3. Органы управления и приборы:

1 — кнопка звукового сигнала; 2 — стеклоочиститель; 3 — термометр системы охлаждения; 4 — рукоятка насоса водо-масляного подогревателя; 5 — амперметр; 6 — спидометр; 7 — лампа освещения щитка приборов; 8 — указатель уровня топлива; 9 — патрубок обдува ветрового стекла; 10 — тахометр; 11 — выключатель поворотной фары; 12 — вентиль стеклоочистителя; 13 — манометр системы смазки; 14 — сигнальная лампа и ее переключатель; 15 — переключатель указателей поворота; 16 — манометр пневматического привода тормозов; 17 — переключатель внутреннего освещения; 18 — переключатель электродвигателя отопителя кабины; 19 — выключатель приборов; 20 — схема положения рычага переключения передач и инструкционная табличка пускового оборудования; 21 — вещевой ящик; 22 — схема положения рычагов раздаточной коробки; 23 — рукоятка управления жалюзи; 24 — центральный переключатель света; 25 — кнопка аварийной остановки двигателя; 26 — кнопка остановки двигателя; 27 — рукоятка люка отопителя; 28 — рычаг переключения раздаточной коробки; 29 — педаль подачи топлива; 30 — рычаг переключения коробки передач; 31 — переключатель света фар; 32 — педаль ногого тормоза; 33 — педаль сцепления; 34 — рычаг блокировки межосевого дифференциала; 35 — рычаг ручного тормоза; 36 — кнопка выключателя стартера; 37 — выключатель катушки водо-масляного подогревателя.

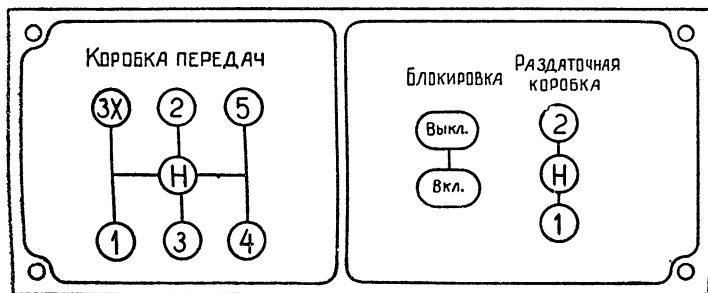
моза загорается лампа на циферблате манометра 16 пневматического привода тормозов. Манометр указывает давление воздуха в пневматической системе тормозов.

Зарядку аккумуляторных батарей контролируют амперметром 5, расположенным в щитке приборов.

В щитке также имеется спидометр 6, показывающий скорость движения автомобиля.

Выключатель 19 приборов может быть в одном из двух положений: верхнем — приборы включены, нижнем — приборы выключены.

Стеклоочиститель 2 включают вентиляем 12; вентиль, кроме того, регулирует скорость перемещения щеток стеклоочистителей;



Фиг. 4. Положения рычагов управления коробкой передач и раздаточной коробкой.

при отворачивании вентиля скорость перемещения щеток увеличивается, при заворачивании — уменьшается.

Переключатель 18 электродвигателя отопителя имеет два положения: нижнее — электродвигатель включен, верхнее и среднее — электродвигатель выключен.

Люк отопителя открывается при перемещении рукоятки 27, расположенной под передним щитом кабины, от себя; при перемещении рукоятки на себя люк закрывается. Теплый воздух к ветровым окнам кабины от отопителя поступает через патрубки 9. Приборы освещаются двумя лампами, помещенными в кожухах на щите. Эти лампы и плафон кабины включаются переключателем 17, который может находиться в одном из трех положений: нижнем — включено освещение приборов, верхнем — включен плафон кабины и среднем — все выключено.

Центральный переключатель 24 света имеет три положения: первое (кнопка вдвинута до упора) — выключено; второе (кнопка занимает среднее положение) — включены фары и задний фонарь и третье (кнопка вытянута полностью) — включены подфарники и задний фонарь.

Ножной переключатель 31 света фар установлен слева от педали сцепления на наклонной части пола. При включении даль-

него света на щитке приборов, правее и ниже спидометра, загорается контрольная красная лампа дальнего света.

Переключатель 15 указателей поворота имеет три положения: левое — включен левый указатель поворота; правое — включен правый указатель поворота и среднее — указатели выключены. Одновременно с указателем поворота включается соответствующая сигнальная мигающая лампа на щитке приборов.

Включатель 11 поворотной фары может быть в одном из двух положений: верхнем — фара включена и нижнем — фара выключена.

---



## ДВИГАТЕЛЬ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

На автомобиле МАЗ-501 установлен двигатель ЯАЗ-204А — двухтактный четырехцилиндровый с воспламенением от сжатия с прямоточной продувкой.

Двигатель ЯАЗ-204А имеет высокую экономичность, большой срок службы, он надежен в работе. Эти качества двигателя наиболее полно проявляются при строгом соблюдении правил эксплуатации, правильном проведении регулировочных и ремонтных работ. Кроме того, для обслуживания двигателя ЯАЗ-204А требуется персонал более высокой квалификации, чем для обслуживания других автомобильных двигателей.

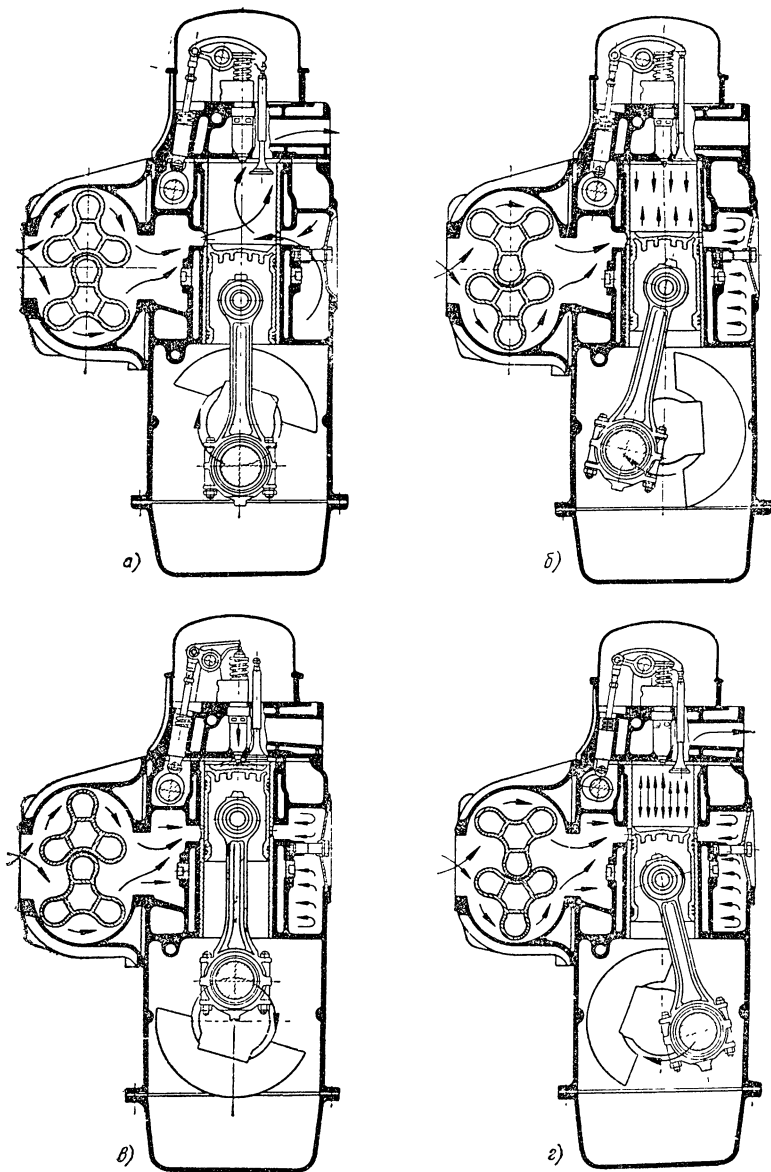
Чтобы добиться длительной и безаварийной работы двигателя, необходимо в совершенстве знать конструкцию двигателя, принципы его работы, правила регулировки и ремонт отдельных агрегатов.

Двигатель ЯАЗ-204А является двухтактным, поэтому рабочий цикл в нем совершается за один оборот коленчатого вала, или два хода поршня. Двигатель работает следующим образом (фиг. 5).

В конце процесса расширения, когда поршень при движении к н. м. т. (нижней мертвой точке) открывает продувочные окна, в цилиндр из воздушной камеры начинает поступать воздух (фиг. 5, а). Воздух в воздушную камеру подается воздушным нагнетателем и имеет избыточное давление до  $0,55 \text{ кг/см}^2$ . При поступлении воздуха в цилиндр выпускные клапаны открыты, поэтому поступающий в цилиндр воздух вытесняет продукты сгорания и заполняет весь цилиндр.

После того как поршень при движении к в. м. т. (верхней мертвой точке) перекроет продувочные окна и закроются выпускные клапаны, в цилиндре начинается сжатие воздуха (фиг. 5, б). Давление воздуха в конце сжатия, когда поршень находится в в. м. т., равняется  $35\text{—}40 \text{ кг/см}^2$ ; температура воздуха при сжатии также повышается и в конце сжатия составляет  $600\text{—}700^\circ \text{C}$ .

При подходе поршня к в. м. т. в цилиндр форсункой впрыскивается топливо (фиг. 5, в). Соприкасаясь с нагретым воздухом, топливо воспламеняется и сгорает. Давление газов в цилиндре при этом возрастает до  $70\text{—}100 \text{ кг/см}^2$ . Под действием этого давления



Фиг. 5. Схема рабочего процесса двигателя:  
 а — очистка цилиндра от продуктов сгорания и заполнение его воздухом; б — сжатие воздуха в цилиндре; в — подача топлива в цилиндр; г — выпуск отработавших газов из цилиндра.

поршень перемещается к н. м. т. Происходит так называемый рабочий ход.

При подходе поршня к н. м. т. открываются сначала выпускные клапаны, через которые удаляются отработавшие газы. Затем открываются продувочные окна, начинается продувка цилиндра (очистка от отработавших газов) и заполнение его воздухом (фиг. 5, *г*). Затем процессы в цилиндре повторяются.

Момент открытия и закрытия продувочных окон и выпускных клапанов, а также начало и конец впрыска топлива обычно представляют на диаграмме фаз распределения двигателя, которая для двигателя ЯАЗ-204А показана на фиг. 6.

Из диаграммы видно, что открытие выпускных клапанов происходит не доходя  $85^\circ$  до н. м. т., а закрытие — через  $54^\circ$  после н. м. т. Общая продолжительность открытия выпускных клапанов составляет таким образом  $139^\circ$  поворота коленчатого вала двигателя. Продувочные окна открываются не доходя  $48^\circ$  до н. м. т., а закрываются через  $48^\circ$  после н. м. т. Общая продолжительность открытия продувочных окон составляет  $96^\circ$  поворота коленчатого вала двигателя. Впрыск топлива осуществляется за  $14^\circ$  до в. м. т. и оканчивается за  $2^\circ$  до в. м. т. (при максимальной подаче топлива). Общая продолжительность впрыска соответствует повороту коленчатого вала двигателя на  $12^\circ$ .

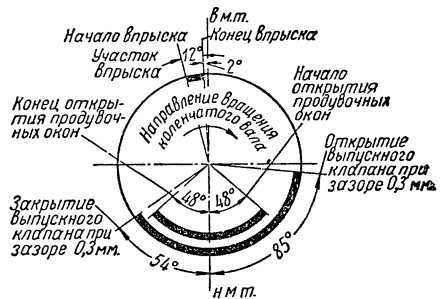
Общий вид двигателя ЯАЗ-204А показан на фиг. 7, продольный и поперечный разрезы двигателя изображены на фиг. 8 и 9.

## КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

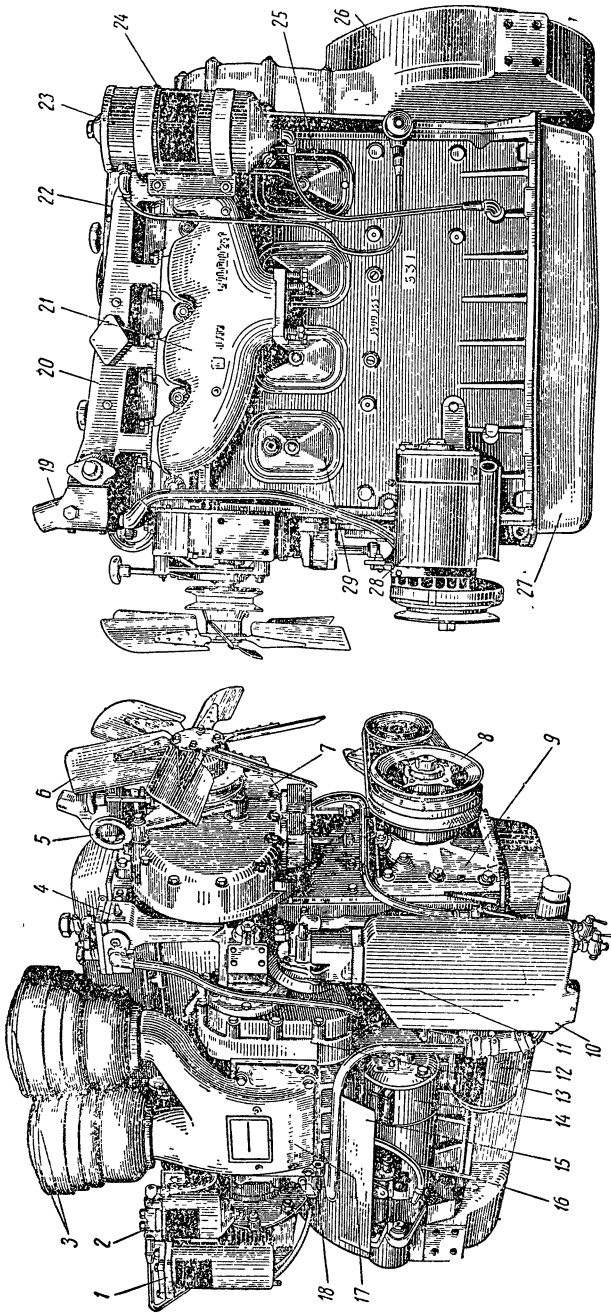
### Блок цилиндров

Основной частью двигателя является блок цилиндров (фиг. 10), представляющий собой отливку из легированного чугуна. В отверстия цилиндров вставлены так называемые сухие гильзы (не омываемые снаружи водой). Цилиндры окружены охлаждающей рубашкой (фиг. 11).

В верхней части блока цилиндров по обе стороны находятся два продольных открытых сверху кармана, имеющих перегородки. В перегородках расточены гнезда для подшипников распределительного и уравновешивающего валов. В средней части блока цилиндров расположена воздушная камера, сообщаемая прямоугольными каналами с продувочными окнами гильз цилиндров.



Фиг. 6. Фазы газораспределения.

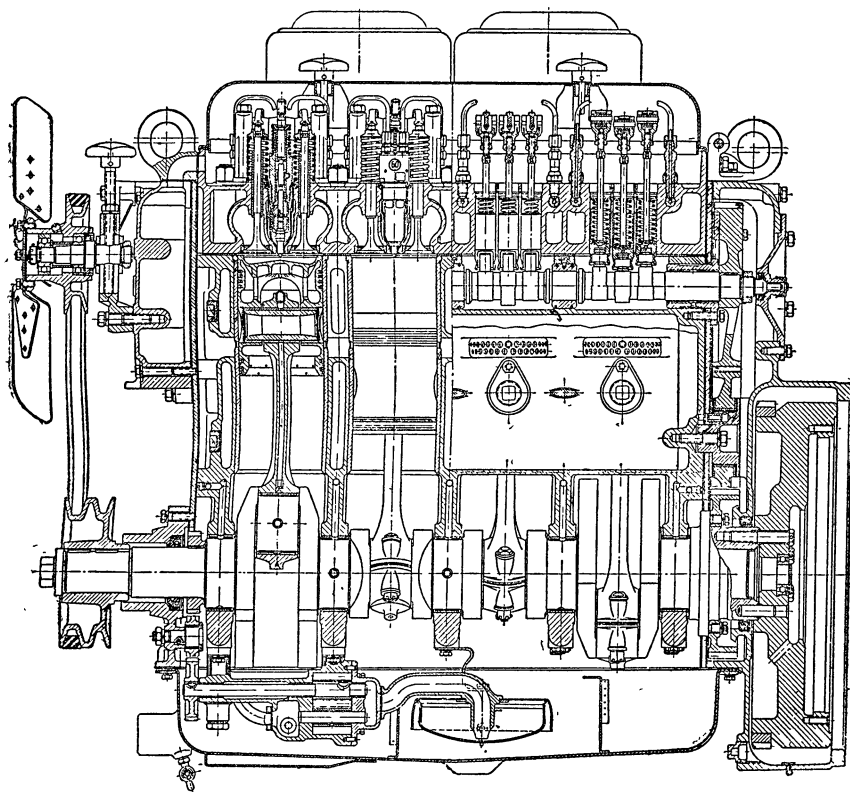


Фиг. 7. Общий вид двигателя:

1 — топливный фильтр грубой очистки; 2 — топливный фильтр тонкой очистки; 3 — воздухоочистители; 4 — регулятор числа оборотов; 5 — переднее подшее кольцо; 6 — вентилятор; 7 — передача верхняя крышка; 8 — шкив коленчатого вала; 9 — передняя нижняя крышка; 10 — водо-масляный подогреватель; 11 — водяной насос; 12 — масляный фильтр грубой очистки; 13 — нагнетатель; 14 — стартер; 15 — предохранительный щиток стартера; 16 — дренажный патрубок воздушной камеры; 17 — впускной трубопровод; 18 — топливный насос; 19 — корпус термостата; 20 — водосборный трубопровод; 21 — выпускной трубопровод; 22 — крышка головки блока; 23 — масляный фильтр тонкой очистки; 24 — заднее подшее кольцо; 25 — электрофакельный подогреватель; 26 — картер маховика и распределительных шестерен; 27 — масляный поддон; 28 — генератор; 29 — люк воздушной камеры.

С левой стороны блока, в боковой стенке воздушной камеры, имеются четыре смотровых люка, через которые осматривают полость воздушной камеры, прочищают продувочные окна гильз, проверяют состояние поршневых колец.

С правой стороны блока имеется отверстие для прохода воздуха из нагнетателя в воздушную камеру. В нижней части воздуш-



Фиг. 8. Продольный разрез двигателя.

ной камеры, по углам, сделаны отверстия, в которые ввернуты дренажные трубки, сообщающие воздушную камеру с атмосферой. Эти трубки служат для стока жидкости (смесь конденсата паров воды, топлива и масла), которая находится в воздушной камере и может вызвать нарушение в работе двигателя.

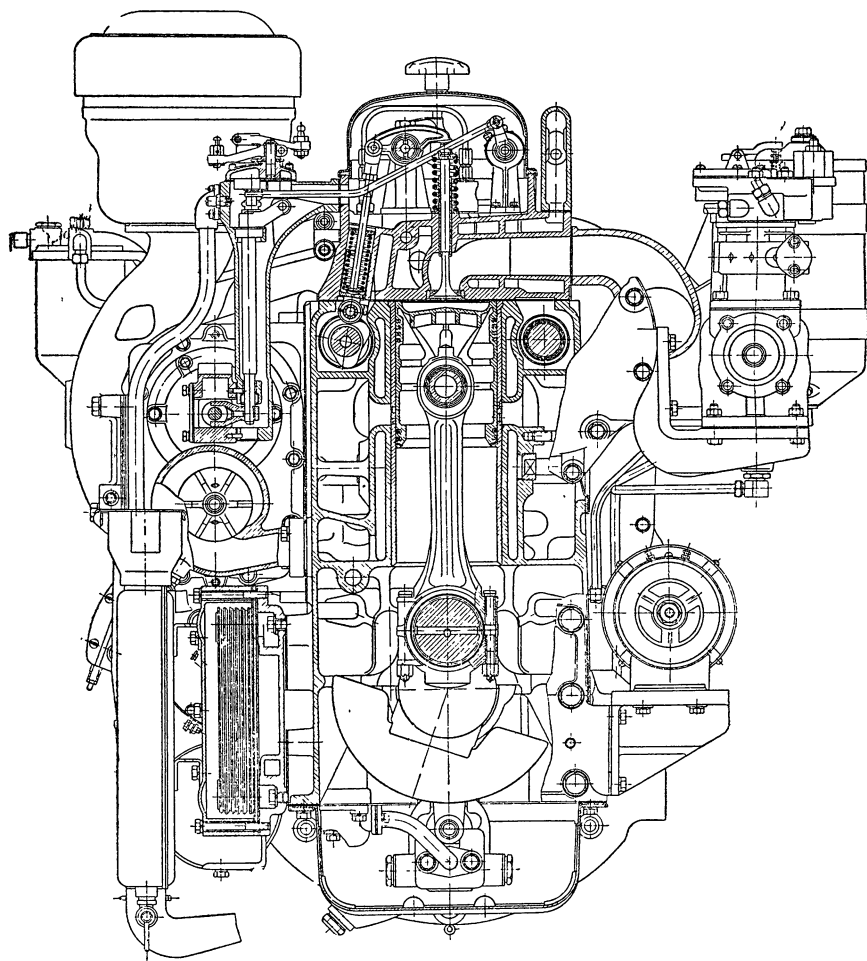
На этой же стороне расположены фланцы для присоединения масляного радиатора и масляного фильтра грубой очистки.

В нижней части блока имеются перегородки с расположенными в них коренными подшипниками.

Крышки коренных подшипников прикреплены к блоку шпильками, на которые накручены корончатые гайки.

В верхней плоскости блока цилиндров сделаны отверстия под шпильки крепления головки блока цилиндров.

К торцам блока привернуты болтами стальные торцовые плиты. Для установки плит на место в нижней части имеются штифты, запрессованные в блок, а в верхней части расположена втулка распределительного вала.



Фиг. 9. Поперечный разрез двигателя.

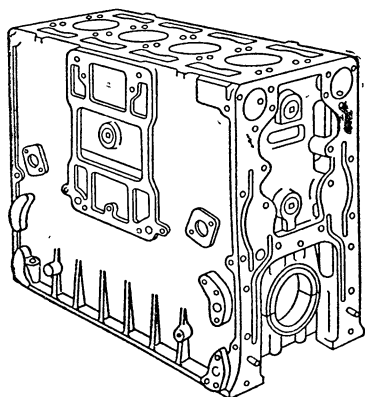
Установочные штифты служат также для закрепления картера маховика и передней нижней крышки.

К плитам присоединены картер маховика и распределительных шестерен, передние крышки, привод нагнетателя, ось промежуточной шестерни и упор картера маховика.

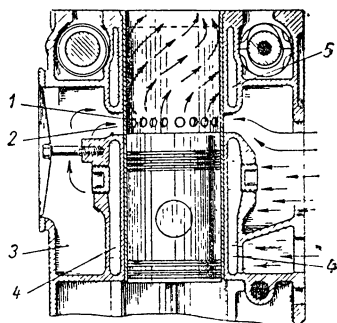
Картер маховика разделен на две полости: в верхней помещаются шестерни приводного механизма, в нижней имеется маховик.

Нижняя часть картера маховика имеет плоскую площадку, к которой присоединена задняя часть масляного поддона; в верхней части картера также имеется площадка для крепления фланца заднего подъемного кольца.

Отверстие в нижней части картера, закрытое шплинтом, служит для стока масла, просачивающегося через заднее уплотнение коленчатого вала.



Фиг. 10. Блок цилиндров.



Фиг. 11. Разрез цилиндра:

1 — продувочные окна гильзы; 2 — продувочные окна блока; 3 — воздушная камера; 4 — нижнее пространство водяной рубашки; 5 — верхнее пространство водяной рубашки.

Отверстие в передней стенке картера, закрытое пробкой на резьбе, предназначено для проверки состояния зубьев венца маховика.

К передней торцевой плите болтами прикреплены верхняя и нижняя крышки. Верхняя крышка закрывает противовесы распределительного и уравнивающего валов. В нижней крышке расположено уплотнение коленчатого вала.

Нижняя крышка имеет прилив с отверстием для оси промежуточной шестерни привода масляного насоса. Прилив оканчивается плоской площадкой, к которой присоединена передняя часть масляного поддона.

Верхняя крышка оканчивается площадкой для присоединения резиновых опорных подушек.

### Гильзы

Гильзы цилиндров (фиг. 11) отлиты из легированного чугуна и закалены. Посадка гильзы в цилиндре скользящая с зазором от 0 до 0,05 мм. Такая посадка значительно облегчает ремонт двигателя. Для облегчения установки гильзы в блок цилиндров диаметр нижнего пояса гильзы несколько уменьшен.

Верхняя часть гильзы имеет бурт, входящий в соответствующую выточку в блоке цилиндров. Торец бурта выступает над плоскостью блока цилиндров на 0,066—0,175 мм и имеет на внешней поверхности спиральную нарезку, в которую вдавливается прокладка головки блока цилиндров, вследствие чего обеспечивается надежное уплотнение камеры сгорания.

При работе двигателя гильза нагревается и вследствие этого расширяется и плотно прилегает наружной поверхностью к стенке цилиндра, что способствует лучшему отводу тепла в охлаждающую воду. Средняя часть гильзы, которая не соприкасается со стенкой цилиндра, охлаждается продувочным воздухом.

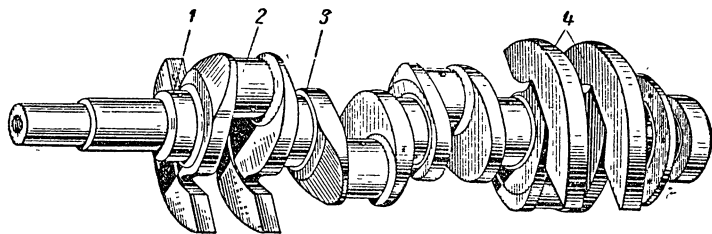
Для продувки и заполнения цилиндра воздухом в средней части гильзы имеются отверстия, расположенные по окружности. Для лучшего перемешивания топлива с воздухом последний при входе в цилиндр получает вращательное движение. Это достигается тем, что оси продувочных отверстий расположены под углом 14° к радиусу цилиндра.

Контроль состояния продувочных отверстий и их очистку производят через смотровые люки.

Основные размеры гильзы: внутренний диаметр  $108_{-0,030}^{-0,069}$  мм, наружный диаметр  $117,5 \pm 0,013$  мм, длина 282 мм. Диаметр расточки блока цилиндров под гильзу  $117,5_{+0,013}^{+0,038}$  мм.

### Коленчатый вал

Коленчатый вал (фиг. 12) пятиопорный, имеет четыре колена, расположенные под углом 90° один относительно другого, что



Фиг. 12. Коленчатый вал:

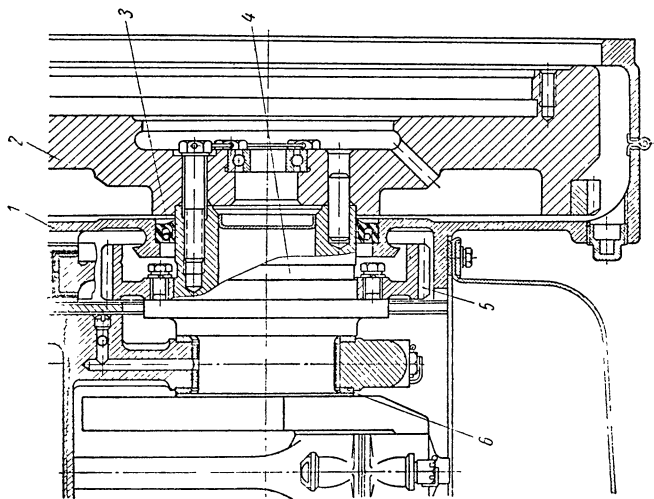
1 и 3 — коренные шейки; 2 — шатунная шейка; 4 — противовесы.

обеспечивает равномерное чередование рабочих ходов в цилиндрах двигателя. Средние щеки вала овальной формы; крайние щеки, по две с каждого конца, снабжены противовесами, прикрепленными хромоникелевыми болтами, головки которых после заворачивания заваривают.

Противовесы служат для уменьшения вибраций двигателя, вызываемых неуравновешенным моментом от центробежных сил неуравновешенных вращающихся масс коленчатого вала.

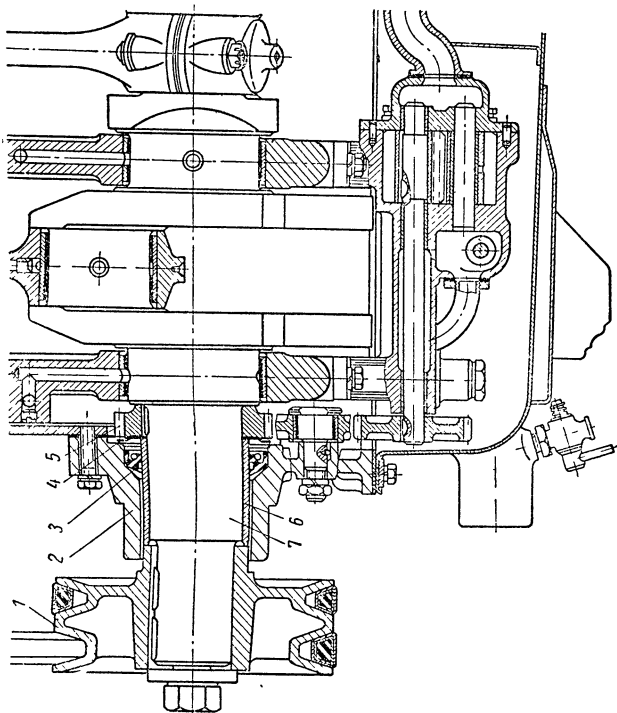
Коленчатый вал отштампован из марганцовистой стали 50Г. Коренные и шатунные шейки вала для увеличения срока службы





Фиг. 13. Задний конец коленчатого вала:

1 — картер маховика; 2 — маховик; 3 — сальник; 4 — коленчатый вал; 5 — распределительная шестерня коленчатого вала; 6 — упорное полукольцо последнего коренного подшипника.



Фиг. 14. Передний конец коленчатого вала:

1 — шкив привода вентилятора и генератора; 2 — передняя крышка; 3 — сальник; 4 — маслоотражатель; 5 — шестерня масляного насоса; 6 — распорная втулка; 7 — коленчатый вал.

подвергают поверхностной закалке токами высокой частоты на глубину 4 мм до твердости  $H_{RC} = 52 \div 62$ . Диаметр коренных шеек 88,9 мм, шатунных 69,85 мм.

В щеках коленчатого вала сделаны каналы для подачи масла к шатунным подшипникам. Для повышения усталостной прочности коленчатого вала галтели шеек и края выходящих наружу отверстий тщательно закруглены и заполированы.

На заднем конце коленчатого вала (фиг. 13) имеется фланец, к которому болтами с пружинными шайбами прикреплена шестерня распределения. Отверстия под болты во фланце и в шестерне расположены несимметрично, что обеспечивает расположение шестерни на валу в определенном положении. На торце коленчатого вала имеются две шпильки для фиксации маховика, который прикреплен к торцу вала при помощи болтов.

На переднем конце коленчатого вала (фиг. 14) на шпонках установлены шестерня привода масляного насоса и шкив ремней вентилятора и генератора.

Между шкивом вентилятора и шестерней привода масляного насоса находится распорная втулка.

Чтобы масло не вытекало, на переднем и заднем концах коленчатого вала поставлены самоподжимные сальниковые уплотнения. Манжеты сальников изготовлены из маслостойкой резины. Перед передним сальником, для повышения его надежности, установлена маслоотражательная шайба.

Коленчатый вал динамически балансируют с точностью 30 гсм.

### Маховик

Маховик отлит из серого чугуна и имеет напрессованный стальной зубчатый венец для пуска двигателя стартером. Маховик прикреплен к коленчатому валу двумя шпильками и шестью болтами из хромоникелевой стали. Головки болтов утоплены в выточке маховика, которая оканчивается маслоулавливающей канавкой. Установка маховика в определенном положении обеспечивается несимметричным расположением отверстий под болты.

Момент затяжки болтов крепления маховика должен быть равен 18—20 кгм. После затяжки болты шплинтуют проволокой.

Маслоулавливающая канавка имеет отверстия, по которым просочившееся масло отводится в картер маховика. Наличие маслоулавливающей канавки предохраняет диск сцепления, прилегающий к торцу маховика, от замасливания.

В маховике имеется гнездо под шариковый подшипник первичного вала коробки передач.

Маховик центрируется на коленчатом валу точно выполненной выточкой.

Зубчатый венец изготовлен из стали 45, перед напрессовкой его нагревают до 230°. Зубья венца для увеличения износостойкости закалены токами высокой частоты.

Маховик балансируют; нарушение баланса допускается не свыше 60 гсм. Вес маховика 27,7 кг.

## Шатун

Шатун (фиг. 15) имеет двутавровое сечение с небольшим утолщением в средней части под масляный канал, соединяющий верхнюю и нижнюю головки шатуна. Шатун изготовлен из стали 40Х и подвергнут закалке и отпуску.

Верхняя головка шатуна неразъемная, с каждой стороны в отверстие головки запрессованы бронзовые втулки. Между внутренними торцами втулок оставлен зазор шириной 5 мм для прохода масла к распыливающей форсунке. Для улучшения условий смазки на рабочих поверхностях втулок имеются спиральные канавки.

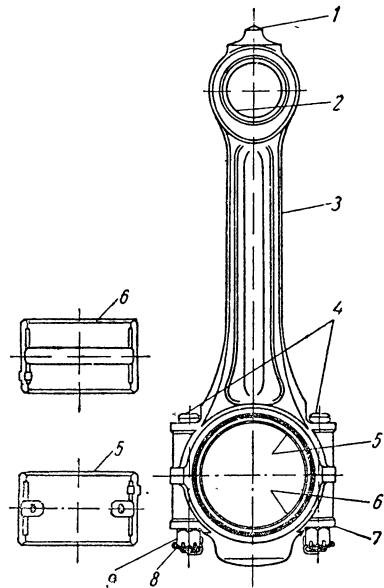
Распыливающая форсунка, запрессованная в верхнюю головку, имеет четыре отверстия, через которые масло подается на внутреннюю поверхность днища поршня и охлаждает его. В нижней части масляного канала запрессована втулка с калиброванным отверстием, дозирующим количество масла для охлаждения поршня. Диаметр масляного канала 6,8 мм.

Нижняя головка шатуна симметричная, разъемная; плоскость разъема перпендикулярна оси шатуна. Крышка нижней головки шатуна прикреплена к телу шатуна двумя шлифованными болтами из хромоникелевой стали с гайками. В средней части болта имеется центровочный утолщенный поясок, закрепляющий в нужном положении крышку головки шатуна. Болты такой конструкции отличаются большей усталостной прочностью и лучше сохраняют затяжку. Момент затяжки гаек шатунных болтов должен быть равен 9—10 кгм.

Окончательную обработку постелей под вкладыши шатунных подшипников производят совместно с крышкой шатуна, поэтому при установке крышки нельзя менять местами и переворачивать. Для облегчения правильной установки крышек на нижних головках шатуна и крышках имеются метки.

Для подгонки шатунов по весу при сборке двигателя на верхней и нижней головках шатуна сделаны бобышки. Изменение веса шатуна достигается снятием лишнего металла с бобышек.

Разница в весе между шатунами, устанавливаемыми на двигателе, не должна превышать 20 г.



Фиг. 15. Шатун.

- 1 — форсунка; 2 — втулка верхней головки; 3 — стержень; 4 — болты крышки; 5 — верхний вкладыш нижней головки; 6 — нижний вкладыш нижней головки; 7 — крышка; 8 — шплинт; 9 — гайка болта крышки.

## Коренные и шатунные подшипники

Коренные и шатунные подшипники двигателя имеют тонкостенные вкладыши, изготовленные из низкоуглеродистой стали.

Внутренняя поверхность вкладышей залита свинцовистой бронзой следующего состава: 28—35% свинца, до 0,05% олова, до 0,35% железа, остальное — медь. Толщина слоя свинцовистой бронзы 0,5—0,9 мм у вкладышей основного размера и до 1,2 мм для вкладышей ремонтного размера.

Для предохранения поверхности вкладышей от коррозии их, за исключением антифрикционного слоя и стыков, покрывают слоем олова толщиной 0,002 мм.

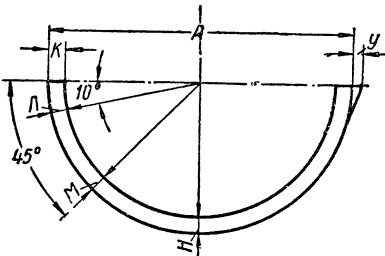
На фиг. 16 показан вкладыш подшипника в свободном состоянии, а в табл. 1 приведены числовые значения обозначенных на фиг. 16 размеров.

Таблица 1

Размеры вкладышей подшипников

Сечение вкладыша	Толщина вкладыша в мм	
	коренного подшипника	шатунного подшипника
К	3,975 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	3,975 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>
Л	3,975 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	3,975 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>
М	3,975 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	3,975 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>
Н	3,975 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	3,975 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>

Толщина вкладышей по краям меньше, чем в центре, что обеспечивает увеличение срока службы подшипников.



Фиг. 16. Вкладыш подшипника.

Размер А вкладышей в свободном состоянии больше размера А вкладышей, находящихся в постелях, на 0,5—0,75 мм, вследствие чего вкладыши плотно прилегают к постелям. При недостаточно плотном прилегании вкладышей к постелям нарушается нормальный отвод тепла и создается возможность задиров шеек коленчатого вала.

Диаметр постелей под вкладыши (размер А) коренных подшипников равен 96,84 мм, шатунных подшипников 77,79 мм. Вкладыши коренных и шатунных подшипников отличаются не только размерами, но и конструкцией. Верхние и нижние половины одноименных вкладышей также различны между собой.

Верхние вкладыши коренных подшипников имеют кольцевую канавку с отверстием посередине для подвода масла в масляные

30

каналы коленчатого вала. На нижних вкладышах коренных подшипников смазочные канавки отсутствуют.

Верхние вкладыши шатунных подшипников имеют две короткие канавки, на концах которых просверлены отверстия.

Нижние вкладыши шатунных подшипников имеют кольцевую канавку, служащую для подачи масла к масляному каналу шатуна.

По краям коренных и шатунных вкладышей расположены выемки (холодильники), которые служат для уменьшения возможности задиrow трущихся пар.

Установка верхних вкладышей вместо нижних и наоборот ведет к нарушению режима смазки и поэтому недопустима.

Для предотвращения проворачивания и смещения вкладыши имеют отогнутый наружу усик, который входит в соответствующую канавку постели.

Диаметральный зазор в шатунных подшипниках равен 0,04—0,081 мм, в коренных 0,042—0,089 мм.

В осевом направлении коленчатый вал фиксируется задним (упорным) коренным подшипником (фиг. 13). По бокам упорного подшипника установлены бронзовые полукольца, входящие в неглубокие проточки на торцах подшипника. Для устранения проворачивания полуколец нижнее полукольцо закреплено на крышке подшипника двумя штифтами. Так как между галтелями вала и торцами подшипников имеются зазоры, возможно удлинение коленчатого вала при нагревании. Осевой зазор вала в упорном подшипнике равен 0,072—0,188 мм.

Точность установки крышек коренных подшипников на место достигается подгонкой боковых плоскостей крышек к плоскостям гнезд картера.

Коренные и шатунные подшипники не имеют регулировочных прокладок.

В случае износа вкладыши основного или ремонтного размера заменяют вкладышами следующего ремонтного размера. Вкладыши выпускают шести ремонтных размеров; вкладыши различных ремонтных размеров отличаются толщиной. Разница в толщине вкладышей двух соседних размеров составляет 0,125 мм.

Данные по вкладышам основного и ремонтных размеров приведены в приложении 1.

## Поршень

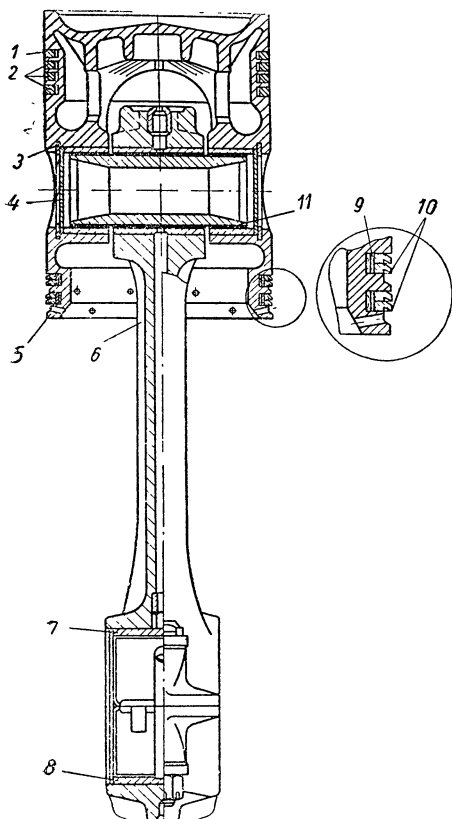
Поршень (фиг. 17) изготовлен из специального перлитного ковкого чугуна большой прочности, имеющего небольшой коэффициент расширения.

Днище поршня имеет вогнутую форму, соответствующую форме струи впрыскиваемого топлива. Это способствует хорошему перемешиванию топлива с воздухом.

На внутренней стороне днища поршня имеются кольцевые и радиальные ребра, которые увеличивают прочность поршня и охла-

дающую поверхность его днища. Ребра соединены с бобышками стойками, передающими усилия от днища поршня к поршневому пальцу.

В бобышки поршня запрессованы бронзовые втулки, в которых вращается поршневой палец. Для улучшения смазки на втулках



Фиг. 17. Поршень и шатун:

1 — верхнее компрессионное кольцо; 2 — компрессионные кольца; 3 — пружинное стопорное кольцо поршневого пальца; 4 — заглушка поршневого пальца; 5 — поршень; 6 — шатун; 7 — верхний вкладыш шатуна; 8 — нижний вкладыш шатуна; 9 — расширитель маслосъемного кольца; 10 — маслосъемные кольца; 11 — поршневой палец.

сделаны спиральные канавки. Бобышки имеют кольцевые канавки для стопорных колец поршневого пальца.

В верхней части поршня имеются четыре канавки под компрессионные кольца, в нижней части — две канавки под маслосъемные кольца. Ниже канавок маслосъемных колец расположены дополнительные канавки специальной формы с отверстиями для отвода масла, снимаемого со стенок цилиндра.

Юбка поршня неразрезная, цилиндрическая; для лучшей приработки и более надежной работы поверхность юбки покрыта слоем олова толщиной 0,025 мм.

Чтобы обеспечить необходимый зазор между юбкой поршня и гильзой цилиндра (0,150—0,175 мм при холодном двигателе), в цилиндры устанавливают поршни и гильзы одного класса. Поршни и гильзы по размерам разбиты на три класса (А, АА и ААА); поршни — по наибольшему диаметру юбки, гильзы — по наименьшему внутреннему диаметру. Размеры поршней и гильз различных классов представлены в табл. 2.

Обозначение класса поршня и гильзы выбито на их верхних торцах.

Вес поршня с втулками равен 2,805—2,825 кг. Поршни по весу подгоняют снятием лишнего металла в нижней, утолщенной части поршня.

Кроме поршней и гильз номинального размера, выпускают поршни и гильзы трех ремонтных размеров.

Таблица 2

Размеры поршней и гильз различных классов

Класс	Диаметр юбки поршня в мм	Внутренний диаметр гильзы в мм
А	108 <sup>-0,232</sup> —0,220	108 <sup>-0,069</sup> —0,057
АА	108 <sup>-0,219</sup> —0,206	108 <sup>-0,056</sup> —0,044
ААА	108 <sup>-0,205</sup> —0,193	108 <sup>-0,043</sup> —0,030

Диаметр детали каждого последующего ремонтного размера больше предыдущего на 0,25 мм.

### Поршневой палец

Поршневой палец 11 (фиг. 17) плавающего типа, пустотелый, изготовлен из хромоникелевой низкоуглеродистой стали. Необходимая износостойкость пальца достигается наличием твердой наружной поверхности и вязкой сердцевины, для этого палец цементуют и закаляют. Наружная поверхность пальца отшлифована и отполирована.

Зазор между пальцем и втулками бобышек 0,084 мм, между пальцем и втулкой верхней головки шатуна 0,064—0,082 мм. Указанные относительно большие зазоры не вызывают стука и повышенного износа поршневых пальцев вследствие работы двигателя по двухтактному циклу.

В осевом направлении перемещение пальца ограничивается стальными заглушками, которые плотно прижаты к торцам поршневого пальца отогнутыми концами стопорных колец. Плотное прижатие заглушек к торцам пальца необходимо для предотвращения попадания излишнего масла на стенки цилиндра и в воздушную камеру через зазор между пальцем и втулками и прорыва сжатого воздуха из воздушной камеры в картер двигателя.

### Поршневые кольца

На каждом поршне (фиг. 17) установлено шесть колец: четыре компрессионных и два маслосъемных.

Компрессионные кольца прямоугольного сечения; маслосъемные — специального профиля с конусной наружной фаской и круговой выемкой, расположенной под фаской. Все кольца имеют прямой замок.

Верхнее компрессионное кольцо для увеличения срока службы изготовлено из специального чугуна повышенной прочности с глобулярной формой графита. Рабочая поверхность кольца покрыта слоем пористого хрома толщиной 0,04—0,06 мм. Для улучшения приработки поверх слоя хрома нанесен тонкий слой свинцового сплава толщиной до 0,01 мм.

Остальные компрессионные кольца изготовлены из легированного серого чугуна. На наружной поверхности колец сделаны три канавки, покрытые слоем олова толщиной 0,1 мм. Слой олова обеспечивает хорошую приработку колец и уменьшает возможность задиров.

Маслосъемное кольцо составное, состоит из двух колец и расширителя, устанавливаемого в канавку под кольца. Кольца устанавливают острыми кромками вниз. Для отвода масла кольца имеют на торцовой поверхности шесть прорезей. Поверхность маслосъемных колец фосфатируется, что увеличивает срок их службы.

Расширитель изготовлен из стальной гофрированной пружинной ленты прямоугольного сечения и служит для увеличения прижатия маслосъемных колец к стенкам цилиндра.

Основные данные поршневых колец приведены в табл. 3.

Таблица 3

Основные данные поршневых колец

Параметры	Кольцо		Расширитель маслосъемного кольца
	компрессионное	маслосъемное	
Высота в мм . . . . .	3,15—0,015	2,35—0,015	4,5—0,2
Радиальная толщина в мм .	4,08—4,24	3,73—3,89	0,5—0,04
Зазор в замке при установке в гильзу в мм . . . . .	0,45—0,75	0,25—0,60	—
Зазор по высоте между кольцом и канавкой в мм . . . . .	Верхнее кольцо 0,270—0,325; остальные 0,200—0,255	0,08—0,15	—
Усилие сжатия кольца до диаметра 107,95 мм в кг не менее . . . . .	4,5	1,2	—

Кроме поршневых колец номинального размера, выпускаются кольца двух ремонтных размеров с увеличением против номинального размера на 0,25 и 0,75 мм.

## ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ, ПРИВОДНОЙ МЕХАНИЗМ И СИСТЕМА УРАВНОВЕШИВАНИЯ

### Головка блока цилиндров

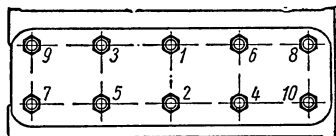
Головка блока цилиндров, общая для всех цилиндров, отлита из легированного чугуна. Нижняя поверхность головки, прилегающая к блоку цилиндров, отшлифована. Поверхность головки, расположенная над цилиндрами, плоская и ограничивает камеру сгорания сверху.

Уплотнение между головкой и блоком цилиндров осуществляется прокладкой. Прокладка состоит из шести стальных пластин. В отверстия прокладки вставлены медные пистоны, отборто-



ванные на верхний лист прокладки. При правильной установке прокладки поршони отбортованной стороной должны быть обращены к головке цилиндров. Для лучшего уплотнения прокладка покрыта слоем олова. При многократном снятии головки цилиндров уплотняющие свойства прокладки ухудшаются.

Металлическая прокладка не уплотняет стыка поверхностей по краю между блоком цилиндров и головкой, через который может вытекать масло, смазывающее распределительный и уравнивающий валы. Для предотвращения вытекания масла имеется дополнительная, пробковая прокладка, которая состоит из четырех частей, соединенных фигурными замками, и расположена по периметру головки цилиндров.



Фиг. 18. Порядок затяжки гаек головки блока цилиндров.

Головка прикреплена к блоку цилиндров десятью шпильками, которые изготовлены из хромоникелевой стали и термически обработаны. Момент затяжки гаек шпилек крепления головки должен быть равен 25 кгм. Гайки надо затягивать на прогретом двигателе в порядке, указанном на фиг. 18.

В головке цилиндров расположены водяная рубашка, каналы подвода масла и топлива и отвода отработавших газов. Уплотнение между головкой цилиндров и выпускным трубопроводом обеспечивается железоасбестовой прокладкой.

В торцах головки цилиндров имеются технологические отверстия, закрытые коническими пробками. Сверху головка закрывается штампованной стальной крышкой, закрепляемой двумя винтами.

В головке блока цилиндров размещены клапаны, насос-форсунки, механизмы, приводящие их в действие (фиг. 19).

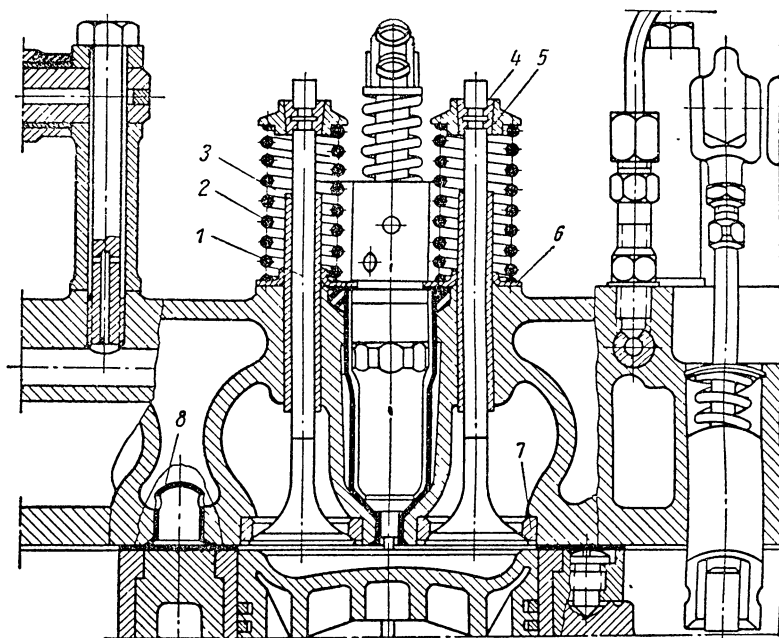
В каждом цилиндре имеется два выпускных клапана. Отводящие каналы обоих клапанов соединяются в головке цилиндров в один канал, выходящий наружу сбоку головки и окруженный водяной рубашкой. Седла клапанов вставные, изготовленные из специального белого чугуна, и запрессованы в головку с натягом до 0,09 мм.

Клапаны составные; головка и стержень клапана соединены между собой сваркой. Головка клапана изготовлена из стали 2Х18Н9, стержень клапана сделан из хромоникелевой стали. На стержне сделаны две кольцевые канавки, удерживающие сухари клапана от продольного перемещения. Торец стержня клапана закален.

Стержни клапанов перемещаются в направляющих втулках из серого чугуна, запрессованных в головке цилиндров. Зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой составляет 0,035—0,065 мм.

Головка клапана тарельчатая, к седлу не притерта, а только отполирована совместно с седлом мелкозернистой пастой. Седло

клапана расположено концентрично относительно отверстия направляющей втулки клапана, вследствие чего клапан плотно прилегает к седлу; эксцентricность допускается не более 0,013 мм. Также концентрично выполнена уплотняющая поверхность головки клапана относительно стержня клапана.



Фиг. 19. Разрез головки блока цилиндров:

- 1 — выпускной клапан; 2 — пружина клапана; 3 — направляющая клапана;
- 4 — сухарь; 5 — тарелка пружины; 6 — шайба пружины; 7 — седло клапана;
- 8 — водяная форсунка.

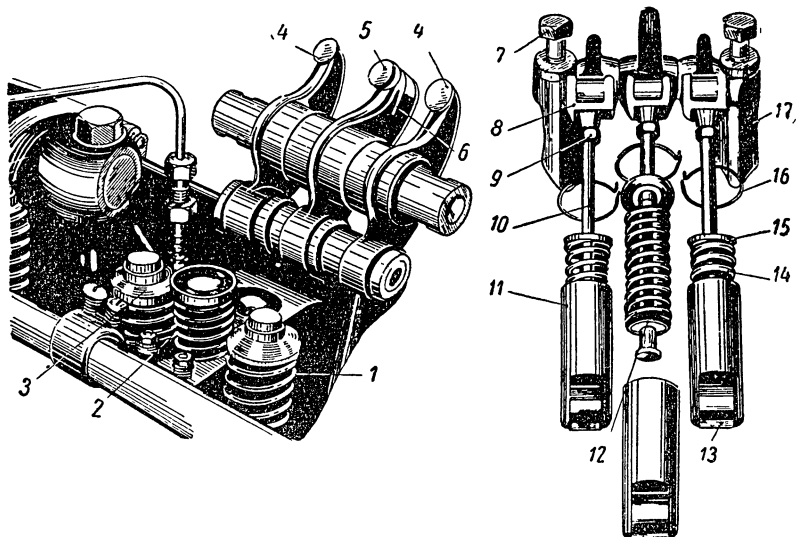
Сухарь клапана, удерживающий на стержне тарелку пружины клапана, состоит из двух половинок, на внутренней поверхности которых имеются кольцевые выступы, входящие в канавки на конце стержня. Наружная поверхность сухаря сделана в виде конуса, направленного вершиной к головке клапана.

Пружины клапанов одинарные, спиральные, цилиндрические. Верхним торцом пружина упирается в тарелку, надетую на сухарь клапана, нижним торцом — в штампованную шайбу, уложенную на головку блока цилиндра. От проворачивания клапанная пружина удерживается выступающим усом в тарелке пружины и головкой штифта в шайбе пружины, в которые упираются концы опорных витков пружины.

Открытие клапанов осуществляется кулачками распределительного вала через толкатели, штанги толкателей и коромысла (фиг. 20). Коромысла клапанов и коромысло привода насос-форсунки для каждого цилиндра установлены на отдельной оси, за-

крепленной в двух чугунных стойках. Каждая стойка крепится к головке болтом, проходящим через тело стойки и ось клапанов.

Коромысла изготовлены из низкоуглеродистой стали, бойки коромысел цементированы, закалены и отшлифованы. В отверстие ступицы коромысла запрессована бронзовая втулка. Крайние коромысла каждого цилиндра различаются по расположению ступиц. При правильной установке коромысел стороны ступиц, выступающие больше, должны быть направлены внутрь. Зазор между втулкой коромысла и осью равен 0,020—0,064 мм.



Фиг. 20. Клапанный механизм.

1 — пружина клапана; 2 — пружина толкателя форсунки; 3 — тарелка пружины клапана; 4 — коромысла клапанов, 5 — чашка шарового пальца коромысла форсунки; 6 — коромысло форсунки; 7 — болт стойки валика коромысел; 8 — вилка коромысла, 9 — гайка штанги толкателя; 10 — штанга толкателя; 11 — толкатель; 12 — шайба пружины толкателя, 13 — ролик толкателя; 14 — пружина толкателя; 15 — тарелка пружины толкателя; 16 — пружинное кольцо толкателя; 17 — стойка валика коромысел.

Короткое плечо коромысла шарнирно соединено со штангой толкателя. В отверстие короткого плеча запрессована бронзовая втулка. Внутри отверстия находится стальной палец, соединяющий коромысло с вилкой. Вилка оканчивается резьбовым отверстием, в которое ввертывается штанга толкателя. При вращении штанги толкателя изменяется зазор между бойком коромысла и стержнем клапана. От самоотворачивания штанги толкателя удерживается контргайкой. Для вращения штанги на ней имеется квадратное утолщение под ключ. Штанги толкателей изготовлены из хромоникелевой стали и термически обработаны. В нижней части штанги имеется сферическая головка, которой штанга опирается в соответствующую выемку толкателя.

Толкатель расположен наклонно к оси цилиндра. Он представляет собой цилиндрический полый стакан, нижняя часть которого заканчивается вилкой. Между стойками вилки на игольчатом подшипнике на оси установлен ролик. Ролик и его ось цементованы и закалены.

Нижний, утолщенный конец штанги толкателя служит упором шайбы, в которую, в свою очередь, упирается нижний торец пружины. Верхний торец пружины упирается в шайбу, закрепленную в выточке головки блока цилиндров стопорным кольцом, находящимся в канавке головки цилиндров. При правильной установке кольца в канавке отогнутые концы его не должны упираться в стенку канавки; в противном случае возможно выпадение кольца, что может привести к аварии.

Пружина толкателя служит для разгрузки штанги толкателя, коромысла и клапана от силы инерции толкателя и для беззазорного соединения ролика толкателя с кулачком.

Для толкателей каждого цилиндра имеется стальная направляющая, укрепленная в нижней части головки цилиндров. Она служит для сохранения правильного положения роликов толкателей относительно кулачков распределительного вала и является приспособлением при сборке и разборке толкателей. Зазор между толкателем и направляющим отверстием в головке цилиндров равен 0,025—0,078 мм.

Насос-форсунки установлены в головке цилиндров в медные стаканы, омываемые с наружной стороны охлаждающей водой. Нижняя, коническая часть стакана имеет узкие выступающие пояски, повышающие надежность уплотнения. После запрессовки нижний конец стакана развальцовывают. Верхний конец стакана имеет фланец, прижимающий уплотнительное кольцо из маслястойкой резины к выточке головки цилиндров. Внутреннюю поверхность стакана обрабатывают после установки его в блок.

Насос-форсунка к головке блока цилиндров прикреплена при помощи скобы с гайкой. Момент затяжки гайки равен 1,65—2,10 кгм. При большем моменте возможно заедание рейки насос-форсунки и образование трещин в перемычках головки цилиндров.

Насос-форсунки приводятся в действие кулачками распределительного вала через толкатели, штанги толкателей и коромысла. Коромысло привода насос-форсунки находится на оси между коромыслами клапанов.

Коромысло насос-форсунки отличается от коромысел клапанов устройством бойка и ступицы отверстия. В отверстие на конце длинного плеча запрессован шаровой палец с завальцованной на нем шаровой чашкой. Рабочие поверхности бойка коромысла подвергнуты цементации и закалены. Ступица коромысла симметричная.

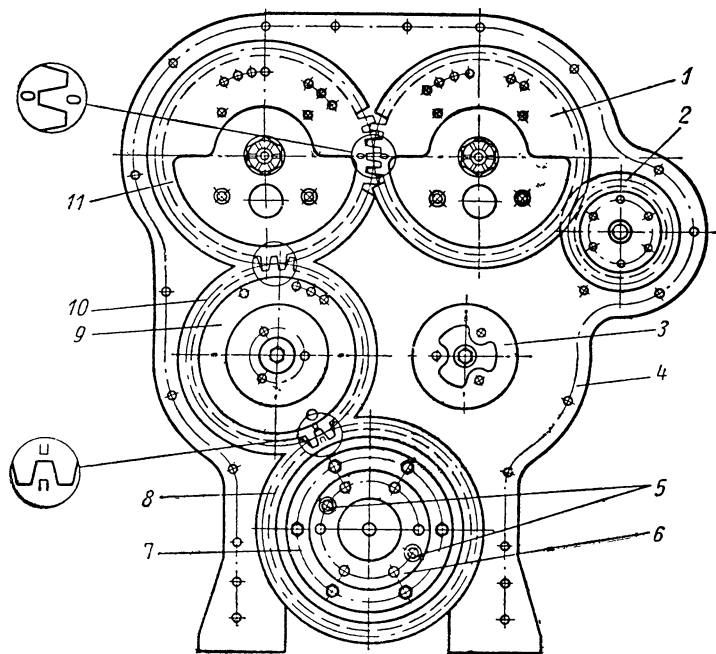
Штанги толкателей и толкатели насос-форсунки такие же, как и у клапанов.

Для лучшего охлаждения наиболее нагретых поверхностей головки блока цилиндров в отверстиях, соединяющих водяную ру-

башку блока цилиндров и головки, запрессованы латунные форсунки, направляющие струи воды на стенки выпускных патрубков.

### Приводной механизм

Приводной механизм (фиг. 21) служит для передачи вращения от коленчатого вала к распределительному и уравнивающему валам, а также к нагнетателю, регулятору, топливному и водяному насосам. Он состоит из пяти шестерен, изготовленных из легированного чугуна. Для более надежной и бесшумной работы шестерни приводного механизма выполнены с косым зубом.



Фиг. 21. Приводной механизм

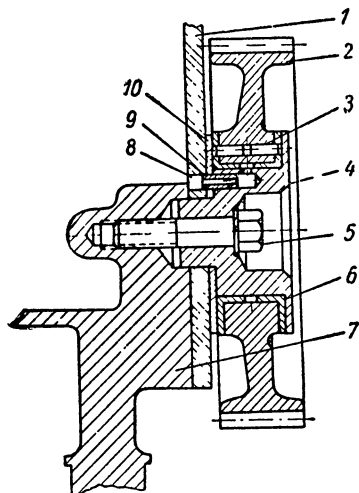
1 — шестерня распределительного вала; 2 — шестерня привода нагнетателя; 3 — упор картера маховика; 4 — задний торцовый лист; 5 — установочные шпильки; 6 — коленчатый вал; 7 — болты крепления шестерни коленчатого вала; 8 — шестерня коленчатого вала; 9 — ось промежуточной шестерни; 10 — промежуточная шестерня; 11 — шестерня уравнивающего вала.

Передача вращения осуществляется следующим образом: от шестерни 8, закрепленной на коленчатом валу, вращение передается на промежуточную шестерню 10, а затем на шестерню 11 уравнивающего вала, которая находится в зацеплении с шестерней 1 распределительного вала; шестерня 1 приводит во вращение шестерню 2 привода нагнетателя.

Шестерни коленчатого, уравнивающего и распределительного валов имеют одинаковое количество зубьев, а поэтому вращаются с одинаковым числом оборотов. Шестерня привода нагне-

тателя вращается с числом оборотов в 1,95 раза бóльшим, а промежуточная шестерня — 1,15 раза больше, чем число оборотов коленчатого вала.

Для правильной установки шестерен имеются метки, которые должны совпадать. Зазор между зубьями шестерен в торцовом сечении равен 0,07—0,25 мм.



Фиг. 22. Крепление промежуточной шестерни:

1 — торцовая плита; 2 — промежуточная шестерня; 3 — штифты крепления втулки; 4 — ось промежуточной шестерни; 5 — болт крепления оси; 6 — втулка; 7 — блок цилиндров; 8 — канал для подвода масла; 9 — установочная втулка оси; 10 — упорная шайба.

Шестерня коленчатого вала прикреплена к фланцу коленчатого вала шестью болтами с пружинными шайбами. Промежуточная шестерня вращается на оси, прикрепленной болтом к блоку цилиндров (фиг. 22).

Промежуточную шестерню от продольных перемещений ограничивают в одном направлении бурт, расположенный на наружном краю оси, и в другом — упорная шайба. Ось шестерни и упорная шайба изготовлены из низкоуглеродистой стали и подвергнуты цементации.

В отверстие ступицы промежуточной шестерни запрессованы две втулки с буртами. Втулки сделаны из стали и залиты свинцовистой бронзой; от проворачивания они удерживаются штифтами. Осевой зазор шестерни на оси составляет 0,065—0,17 мм.

Смазка втулки шестерни осуществляется через отверстия в оси, торцовой плите и стенке заднего вертикального канала. В отверстие оси запрессована установочная втулка, одновремен-

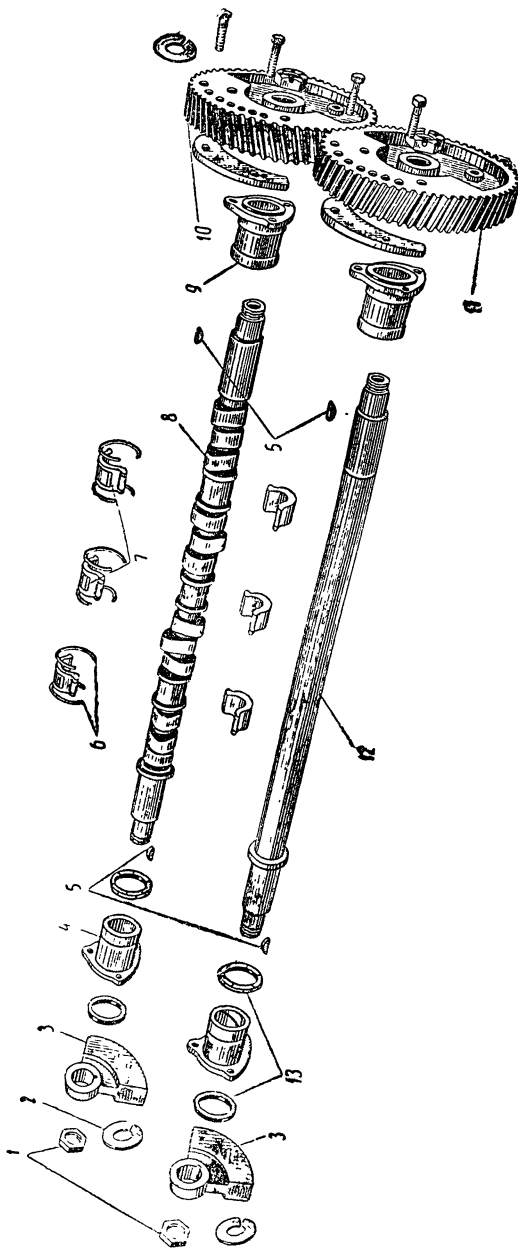
но дозирующая количество масла, поступающего для смазки.

Внутренний диаметр и торцы втулок шестерни окончательно обрабатывают после запрессовки, поэтому при ремонте это надо иметь в виду.

В торце оси имеются три отверстия с резьбой, в которые ввертываются болты крепления картера маховика. Между торцом оси и картером маховика имеется уплотняющая прокладка.

## Распределительный и уравнивающий валы

Управление действием выпускных клапанов и насос-форсунок осуществляется распределительным валом (фиг. 23). Распределительный вал штампован из низкоуглеродистой легированной стали. Рабочие поверхности шеек и кулачков, а также торцовая поверхность первой шейки цементованы и закалены. Вал расположен в верхней части блока цилиндров и имеет пять опор. В промежутках между шейками вала находятся три кулачка: два край-



Фиг. 23. Распределительный и уравнивающий валы.

1 — гайки крепления противовесов; 2 — замочная шайба; 3 — противовес; 4 — упорная втулка концевых опор; 5 — полукруглые шпонки; 6 — замковые кольца промежуточных опор распределительного вала; 7 — вкладыши промежуточных опор распределительного вала; 8 — распределительный вал; 9 — втулка; 10 — шестерня распределительного вала; 11 — шестерня уравнивающего вала; 12 — уравнивающий вал; 13 — шайбы упорных втулок.

них — привода толкателей коромысел выпускных клапанов, средний — привода толкателя коромысла насос-форсунки. Рабочие поверхности кулачков шлифуют и полируют.

Втулки крайних подшипников валов изготовлены из ковкого чугуна, они прикреплены к блоку цилиндров тремя болтами. В каждую чугунную втулку запрессованы две стальные втулки, залитые свинцовистой бронзой. Зазор между отверстиями блока и чугунными втулками равен  $0,010—0,048$  мм.

Осевые усилия, возникающие при вращении валов, воспринимаются двумя бронзовыми упорными шайбами, расположенными на передних концах валов по обе стороны чугунных втулок подшипника. Одна сторона упорных шайб соприкасается с торцами чугунных втулок, другая сторона первой шайбы — с торцом ступиц противовесов; второй шайбы — с торцом буртов распределительного и уравнивающего валов. Осевой зазор в упорном подшипнике равен  $0,10—0,32$  мм, его регулируют путем подбора толщины упорных шайб.

Промежуточные подшипники распределительного вала изготовлены из алюминиевого сплава. Каждый подшипник состоит из двух взаимозаменяемых половинок, стягиваемых двумя пружинными кольцами. От провертывания вкладыши удерживаются стопорными винтами, ввертываемыми в блок и входящими в углубление верхних половинок вкладышей.

Внутри распределительного вала имеется продольный канал, по которому поступает масло для смазки подшипников вала.

На задний конец распределительного вала напрессована шестерня, удерживаемая от проворачивания полукруглой шпонкой; шестерня закреплена гайкой с пружинной шайбой. На переднем конце вала таким же образом укреплен противовес системы уравнивания.

Уравнивающий вал имеет два подшипника, расположенных по концам. На переднем конце уравнивающего вала закреплен противовес системы уравнивания, на заднем — шестерня распределения.

### Система уравнивания

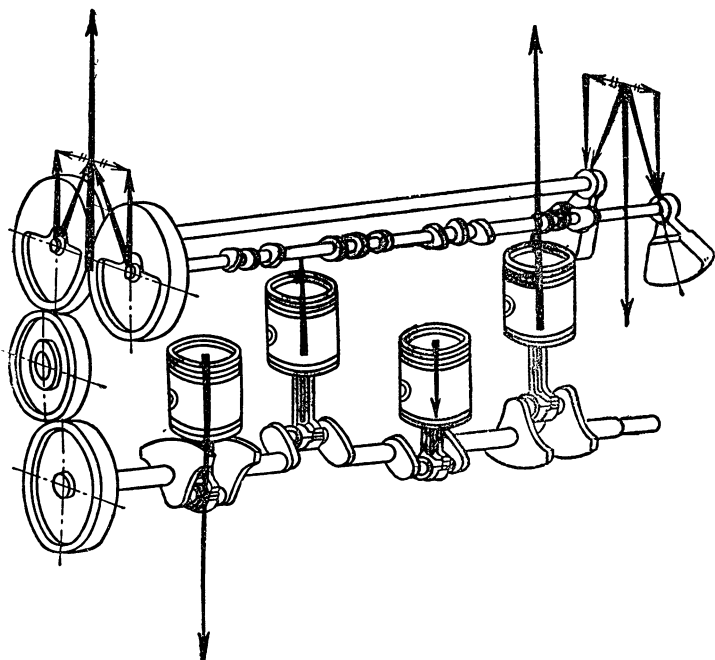
Во время работы двигателя при перемещении деталей кривошипно-шатунного механизма, совершающих возвратно-поступательное или вращательное движение, возникают силы инерции. Величина сил инерции зависит от числа оборотов вала двигателя: чем больше число оборотов, тем больше силы инерции.

Силы инерции деталей, движущихся возвратно-поступательно, переменны по величине и направлению и действуют вдоль оси цилиндров. Они состоят из сил инерции первого и второго порядка.

В двигателе ЯАЗ-204 силы инерции первого порядка частей, движущихся возвратно-поступательно, создают неуравновешенный момент, вследствие несимметричной схемы коленчатого вала, ко-



торая принята для обеспечения равномерности чередования вспышек в цилиндрах. Неуравновешенный момент, действующий в плоскости оси коленчатого вала, стремится опрокинуть двигатель. Уравновешивание этого момента осуществляется созданием равного по величине момента, но действующего в противоположном направлении.



Фиг. 24. Схема уравновешивания момента от сил инерции возвратно-движущихся частей.

Уравновешивающий момент создается вращающимися противовесами системы уравновешивания двигателя. Противовесы представляют собой эксцентричные грузы, размещенные попарно по концам распределительного и уравновешивающего валов и вращающиеся в противоположных направлениях.

Противовесы, расположенные с задней стороны двигателя, выполнены как одно целое с шестернями распределительного и уравновешивающего валов. На шестернях эксцентрично расположены приливы, к которым дополнительно привертывают стальные пластины.

Противовесы, расположенные с передней стороны двигателя, выполнены в виде эксцентричных поковок. Противовесы, расположенные на разных концах валов, направлены в противоположные стороны.

Схема уравновешивания момента от сил инерции первого порядка частей, движущихся возвратно-поступательно, дана на фиг. 24. При вращении противовесов возникают центробежные си-

лы, которые могут быть разложены на две составляющие: вертикальную, действующую в плоскости осей цилиндров, и горизонтальную, действующую в плоскости, перпендикулярной к оси цилиндров. Вертикальные силы создают момент, равный, но обратный по направлению моменту от сил инерции деталей двигателя, движущихся возвратно-поступательно. Горизонтальные составляющие центробежных сил противовесов также взаимно уравновешены, так как равны между собой и направлены в противоположные стороны.

Силы инерции второго порядка и момент этих сил в двигателе полностью уравновешены вследствие принятой схемы коленчатого вала. Момент от центробежных сил инерции неуравновешенных частей коленчатого вала уравновешен противовесами, прикрепленными к щекам первого и четвертого кривошипов вала.

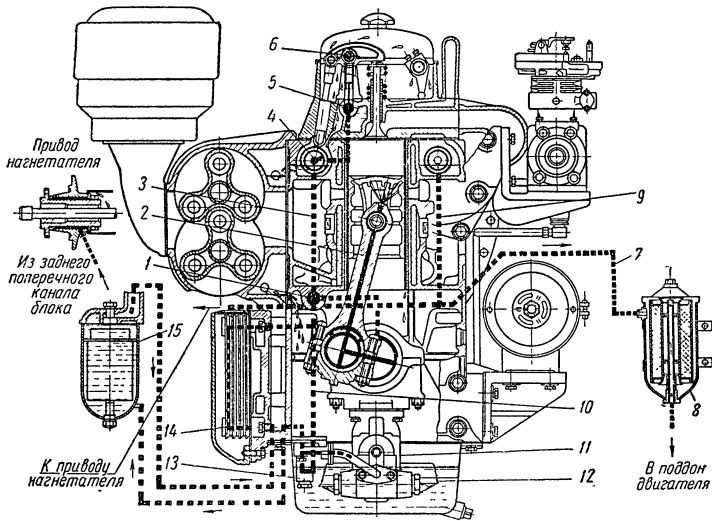
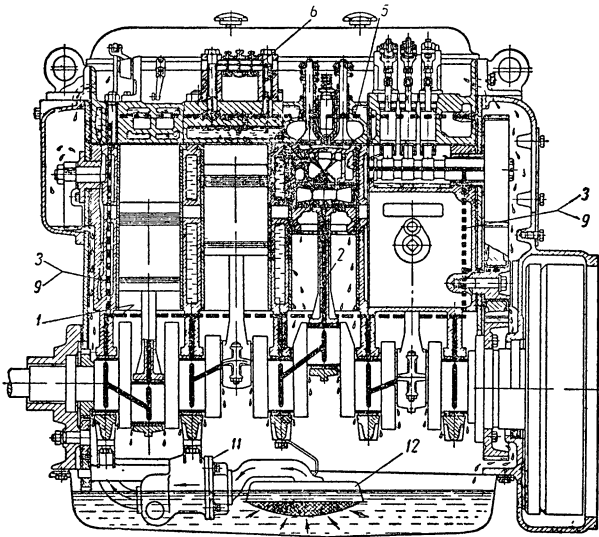
### СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя ЯАЗ-204 (фиг. 25) комбинированная. К смазываемым поверхностям масло подается под давлением и разбрызгиванием. Коренные и шатунные подшипники, подшипники распределительного и уравнивающего валов, подшипник промежуточной шестерни, коромысла, соединительные шарниры штанг толкателей, подшипник вала привода нагнетателя, поршневые пальцы смазываются под давлением. К остальным деталям масло подается разбрызгиванием или самотеком.

Масло из поддона картера проходит через сетчатый фильтр маслоприемника в масляный насос. Сетчатый фильтр предохраняет насос от повреждений крупными твердыми частицами. Из насоса масло по нагнетательному трубопроводу поступает в корпус перепускного клапана 13, оттуда — по короткому вертикальному каналу, расположенному в передней правой части блока цилиндров, и поперечному каналу подается к фильтру 15 грубой очистки масла. Фильтр грубой очистки масла включен в масляную систему последовательно, т. е. через него проходит все масло, поступающее для смазки деталей двигателя.

Из фильтра грубой очистки масло по литому каналу в корпусе фильтра поступает в масляный радиатор 14. Пройдя масляный радиатор, масло по вертикальному каналу поступает в главную магистраль 1, расположенную горизонтально по всей длине блока цилиндров со стороны нагнетателя. От главной магистрали масло по поперечным и вертикальным каналам поступает к верхним вкладышам коренных подшипников. Из главной магистрали и двух поперечных каналов масло поступает к четырем вертикальным каналам 3 и 9, а оттуда к концевым подшипникам распределительного и уравнивающего валов.

Корпус переднего концевого подшипника распределительного вала имеет кольцевую канавку, через которую масло поступает в каналы блока и головки цилиндров, а оттуда в канал 5, проходящий вдоль головки блока цилиндров. Из этого канала масло



Фиг. 25. Схема смазки:

1 — горизонтальный канал (главная магистраль); 2 — канал шатуна; 3 и 9 — боковые вертикальные каналы; 4 — канал распределительного вала; 5 — канал головки блока; 6 — канал оси коромысел; 7 — трубка подвода масла к фильтру; 8 — фильтр тонкой очистки; 10 — вертикальный канал; 11 — масляный насос; 12 — маслозаборник; 13 — перепускной клапан; 14 — масляный радиатор; 15 — фильтр грубой очистки.

через отверстия в болтах крепления стоек коромысел и кольцевой зазор между стойками и болтами проходит в канал 6 осей коромысел. Оси коромысел имеют каналы, по которым масло поступает для смазки втулок коромысел, а по каналам в коромыслах — к шарнирам коромысел. Масло, вытекающее из коромысел, смазывает торцы и стержни клапанов, толкатели коромысел и торцы толкателей насос-форсунок. Затем масло стекает в полость блока, где смазывает кулачки распределительного вала.

Из заднего вертикального канала, расположенного с левой стороны двигателя, масло через канал в оси промежуточной шестерни направляется для смазки втулок подшипника этой шестерни.

Часть масла из последнего поперечного канала поступает в фильтр тонкой очистки, пройдя который оно сливается в поддон картера. Таким образом, фильтр тонкой очистки масла включен в систему смазки параллельно, т. е. через него проходит только часть масла, подаваемого насосом. Из этого же поперечного канала, но с противоположной стороны через трубку масло проходит для смазки подшипника вала привода нагнетателя.

Подача масла к шатунным подшипникам осуществляется через отверстия, сделанные в коренных и шатунных шейках и щеках коленчатого вала. Часть масла из шатунного подшипника через два отверстия в верхнем вкладыше поступает в канавку, имеющуюся в нижней головке шатуна. Отсюда масло через дозирующее отверстие и канал 2 в теле шатуна поступает в кольцевое пространство в верхней головке шатуна, образованное двумя втулками, и смазывает поршневой палец. Некоторое количество масла из кольцевого пространства поступает к распылителю, по выходе из него разбрызгивается и охлаждает днище поршня.

Смазка промежуточных подшипников распределительного вала осуществляется через продольный канал 4 в теле вала и боковые отверстия в каждой шейке подшипника. Шестерни распределения смазываются маслом, стекающим из полостей, в которых находятся распределительный и уравнивающий валы. Для этого имеют специальные отверстия в блоке и торцовых плитах. Кроме того, на шестерни попадает масло, которое выдавливается из концевых подшипников распределительного и уравнивающего валов и подшипника промежуточной шестерни.

Часть масла из полости распределительного вала через два отверстия стекает в верхние крайние масляные карманы корпуса нагнетателя. Внутренние полости крышек нагнетателя сообщаются с масляными карманами корпуса нагнетателя через отверстия, имеющиеся в корпусе, торцовых плитах и крышках. Масло, попадающее во внутренние полости крышек нагнетателя и полости торцовых плит, смазывает шестерни и подшипники нагнетателя с задней стороны, подшипники и регулятор — с передней стороны.

В нижней части крышек нагнетателя имеется перегородка, поддерживающая определенный уровень масла. Это обеспечивает надежную смазку шестерен, подшипников и регулятора. Для

улучшения смазки передних подшипников и деталей регулятора служит маслоотражательная шайба, укрепленная с передней стороны нагнетателя на валике нижнего ротора.

Из крышек нагнетателя масло стекает через отверстия в торцовых плитах и корпусе нагнетателя в нижние крайние карманы корпуса нагнетателя и оттуда, через два отверстия в стенке блока, — в картер.

Стенки цилиндров смазываются маслом, вытекающим из подшипников коленчатого вала. Это масло разбивается движущимися шатунами и кривошипами на мельчайшие капли, которые оседают на стенки цилиндров.

### **Масляный поддон**

Двигатель имеет плоский поддон, который прикреплен к картеру двадцатью шестью болтами с пружинными шайбами. В нижней части поддона расположена пробка для слива масла. Соединение поддона с блоком цилиндров уплотняется пробковой прокладкой.

В поддон масло заливают через маслозаливную горловину, расположенную в корпусе привода нагнетателя. Количество масла в двигателе измеряют масляным щупом. Щуп имеет пять меток. Крайние метки, обозначенные буквами В и Н, указывают на допустимые пределы уровня масла в двигателе. Масляный щуп устанавливают в штуцере, свернутом в блок цилиндров. Количество масла в системе измеряют при неработающем двигателе (не ранее 8—10 мин. после остановки двигателя). Емкость системы смазки двигателя 16,5 л.

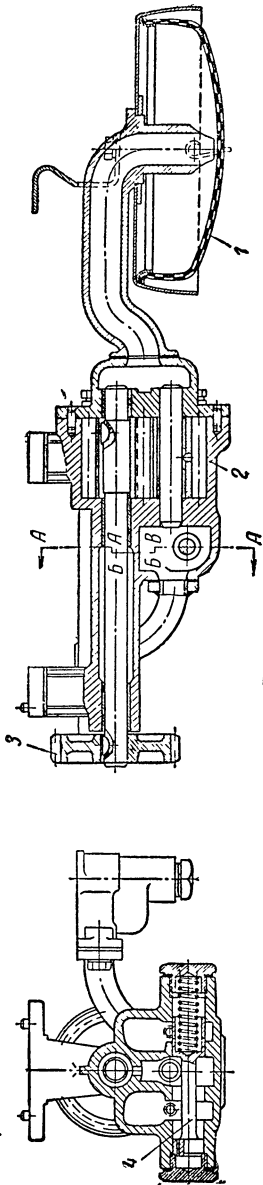
### **Масляный насос**

Масляный насос (фиг. 26) шестеренчатого типа установлен горизонтально на крышках первого и второго коренных подшипников. Корпус насоса чугунный, внутри его размещены ведущая и ведомая шестерни. Ведущая шестерня посажена на ведущем валике на шпонке. Валик вращается в трех бронзовых втулках, запрессованных в корпус и крышку насоса. Ведомая шестерня находится в зацеплении с ведущей шестерней и свободно вращается на оси, запрессованной в корпусе насоса. В отверстие ведомой шестерни запрессована бронзовая втулка. Шестерни насоса имеют косые зубья, вследствие чего увеличивается равномерность подачи масла насосом.

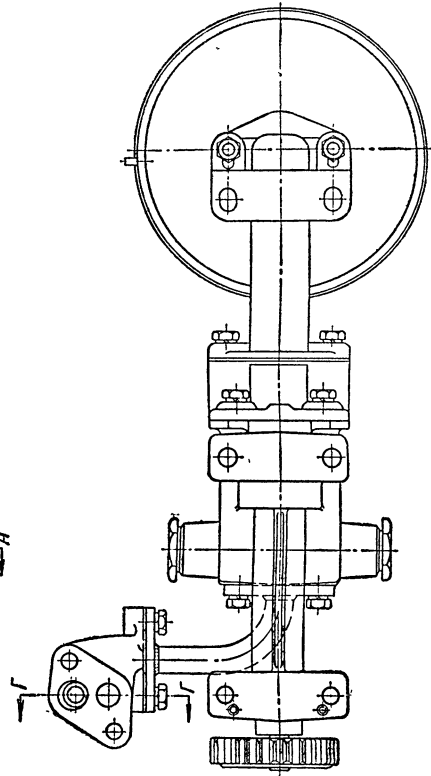
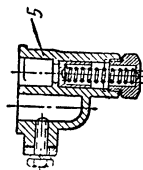
Масляный насос засасывает масло через патрубок, на конце которого укреплен маслоприемник неподвижного типа. Маслоприемник имеет сетчатый фильтр, изготовленный из стальной проволоки. Размер отверстий сетки 1,4 × 1,4 мм. Сетка закреплена в маслоприемнике проволоочной защелкой.

Зазор между шестернями и корпусом по диаметру равен 0,05—0,12 мм, по высоте 0,05—0,115 мм. Требуемое уплотнение между

Разрез по АА-ББ-ВВ



Разрез по ГГ

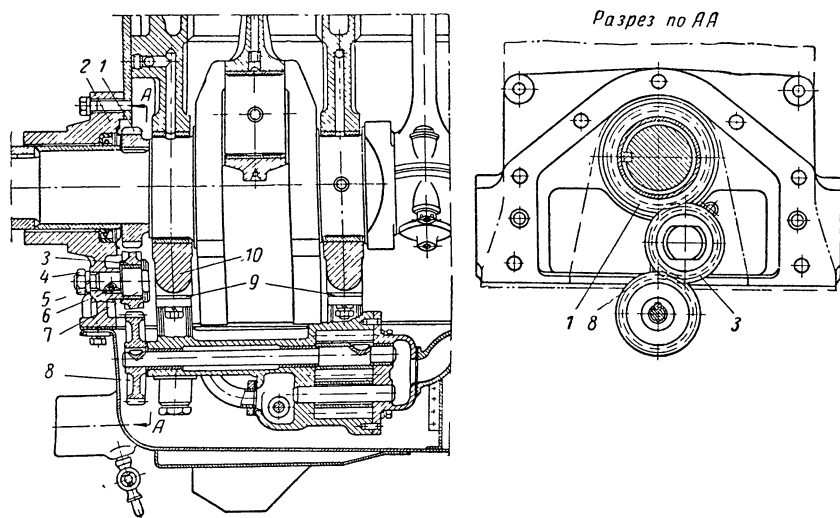


Фиг. 26. Масляный насос; 1 — шестерня привода масляного насоса; 2 — предохранительный клапан; 3 — масляный насос; 4 — шестерня привода масляного насоса; 5 — предохранительный клапан; 6 — перепускной клапан.

корпусом и крышкой насоса достигается тщательной обработкой прилегающих плоскостей.

Производительность насоса при 2000 об/мин коленчатого вала двигателя составляет 3200 л/час.

В корпусе масляного насоса установлен предохранительный клапан золотникового типа. В закрытом состоянии золотник под действием пружины разобщает полости нагнетания и всасывания корпуса насоса. Золотник имеет хвостовик с отверстием, что обеспечивает более четкую работу золотника. При повышении



Фиг. 27 Привод масляного насоса.

1 — шестерня привода масляного насоса; 2 — передняя крышка блока цилиндров; 3 — промежуточная шестерня; 4 — гайка; 5 — пружинная шайба; 6 — шарик; 7 — ось промежуточной шестерни; 8 — ведомая шестерня; 9 — регулировочные прокладки; 10 — крышка первого коренного подшипника.

давления масла в системе до 8—9 кг/см<sup>2</sup> (например, при низкой температуре) золотник перемещается, преодолев усилие пружины, и сообщает нагнетательную полость с всасывающей. Давление в системе сразу снижается. Никакая регулировка предохранительного клапана в эксплуатации не производится.

Нагнетательная полость патрубком соединена с корпусом перепускного клапана, через который осуществляется смазка двигателя при засорении фильтра грубой очистки или масляного радиатора. При повышении давления свыше 2,8 кг/см<sup>2</sup> поршень клапана перемещается, открывая маслу доступ в главную магистраль, минуя фильтр грубой очистки и масляный радиатор. Регулировка перепускного клапана в эксплуатации также не производится.

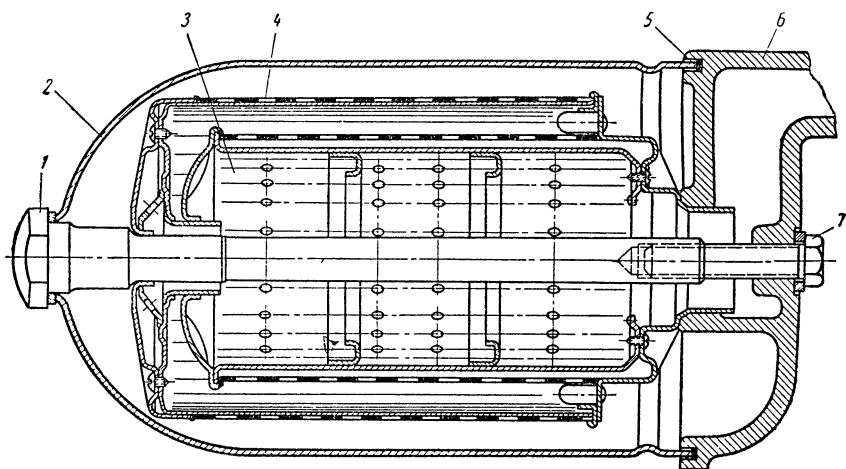
Привод масляного насоса (фиг. 27) шестеренчатый. На переднем конце коленчатого вала на шпонке установлена шестерня 1

привода масляного насоса, которая находится в зацеплении с промежуточной шестерней 3. Ось промежуточной шестерни закреплена гайкой в передней крышке блока цилиндров и от проворачивания удерживается шариком 6, входящим в отверстие оси и канавку в крышке блока. Промежуточная шестерня находится в зацеплении с ведомой шестерней 8, установленной на валу привода насоса. Ведомая шестерня вращается в 1,33 раза быстрее, чем ведущая шестерня, установленная на коленчатом валу.

Передний фланец крепления насоса имеет два установочных штифта для правильного зацепления ведомой и промежуточной шестерен. Зазор между зубьями этих шестерен регулируют прокладками, которые ставят между фланцами крепления насоса и крышками первого и второго коренных подшипников. Для правильной установки насоса надо поставить под каждым фланцем прокладки одинаковой толщины.

### Масляный фильтр грубой очистки

Фильтр грубой очистки (фиг. 28) щелевого типа состоит из корпуса, закрываемого стальным колпаком, и двух фильтрующих элементов. Между корпусом и колпаком помещается уплотнительное резиновое кольцо.



Фиг. 28. Фильтр грубой очистки:

1 — стержень колпака; 2 — колпак; 3 — внутренний фильтрующий элемент; 4 — наружный фильтрующий элемент; 5 — резиновое уплотнительное кольцо; 6 — корпус фильтра; 7 — болт корпуса.

Каждый фильтрующий элемент представляет собой цилиндрический гофрированный латунный каркас с припаянной проволочной сеткой. Размер отверстий в сетке  $0,14 \times 0,14$  мм. Масло, проходя через сетку фильтрующих элементов, очищается. Элементы

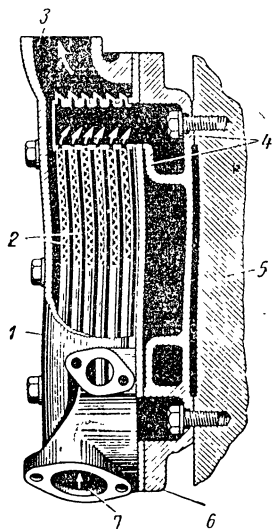


фильтра работают параллельно, так как каждый фильтрует масло самостоятельно.

В нижней части корпуса фильтра расположена пробка для спуска отстоя.

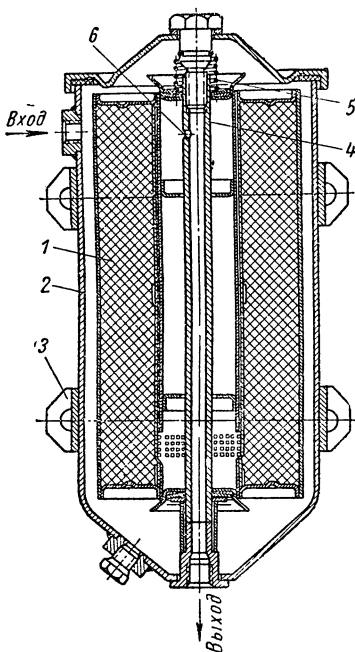
### Масляный радиатор

Масляный радиатор с водяным охлаждением (фиг. 29) подерживает в определенных пределах температуру масла в системе. Радиатор такого типа вследствие циркуляции в нем воды, поступающей из системы охлаждения, обеспечивает прогрев масла при пуске двигателя и охла-



Фиг. 29. Масляный радиатор:

1 — крышка; 2 — секции; 3 — выходное водяное отверстие; 4 — прокладки; 5 — блок цилиндров; 6 — корпус; 7 — выходное водяное отверстие.



Фиг. 30. Фильтр тонкой очистки:

1 — патрон фильтрующего элемента; 2 — корпус; 3 — хомут крепления; 4 — стержень; 5 — пружина патрона; 6 — ограничивающее отверстие.

ждение масла при работе двигателя. Масляный радиатор включен в систему смазки и охлаждения последовательно.

Корпус масляного радиатора прикреплен к блоку цилиндров болтами. К корпусу на болтах прикреплена крышка. Внутри радиатора находится блок охлаждающих элементов, состоящий из шести секций, через которые проходит масло. Каждая секция состоит из двух константановых пластин, между которыми находится перфорированный сердечник, улучшающий теплообмен

между маслом и водой. Пластины секции и сердечник спаяны вместе медью. Масло проходит внутри секции, а вода — между секциями.

Надежное уплотнение сопрягаемых деталей обеспечивается применением паронитовых прокладок.

### **Масляный фильтр тонкой очистки**

Масляный фильтр тонкой очистки (фиг. 30) включен в магистраль системы смазки параллельно. Через фильтр проходит до 10% масла, подаваемого насосом.

Внутри стального корпуса фильтра, закрываемого крышкой, на пустотелом стержне установлен сменный фильтрующий элемент. Пружина прижимает его к торцу нижнего бурта стержня. Сменный фильтрующий элемент имеет внутренний металлический каркас с отверстиями и наружную металлическую сетку. Каркас и наружная сетка обмотаны хлопчатобумажной тканью. Между каркасом и сеткой находится фильтрующая масса, состоящая из искусственной минеральной шерсти и связывающей пасты. Чтобы масло не проходило через фильтр, минуя фильтрующий элемент, его торцы уплотнены пробковыми прокладками.

Количество проходящего через фильтр масла ограничивается пропускной способностью фильтрующего элемента, а в случае его повреждения — ограничивающим отверстием в пустотелом стержне, через которое очищенное масло стекает в масляный поддон.

Фильтр тонкой очистки установлен на кронштейне, закрепленном болтами картера маховика на задней торцовой плите блока цилиндров. Корпус фильтра прикреплен к кронштейну двумя хомутками.

Сменные фильтрующие элементы необходимо хранить в соответствии с инструкцией, прилагаемой к элементам.

### **Проверка давления масла**

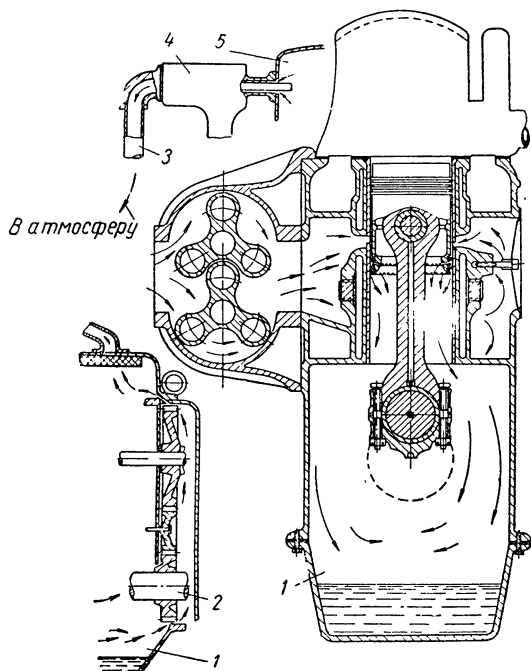
Нормальное давление масла в системе смазки 1,7—2,3 кг/см<sup>2</sup> при 2000 об/мин коленчатого вала двигателя и температуре масла 80—90°C. Отклонение от нормального давления указывает на неисправность системы смазки двигателя.

Работу системы смазки контролируют по показаниям манометра и лампочке аварийного давления масла, которые присоединены к поперечным каналам главной масляной магистрали. При пониженном давлении масла на щитке приборов загорается красная лампочка. В этом случае необходимо остановить двигатель, выяснить и устранить причину, вызвавшую падение давления масла.

### **Вентиляция картера**

Вентиляция картера необходима для снижения давления в картере, а также удаления отработавших газов из картера и полости

под крышкой головки цилиндров. Схема вентиляции показана на фиг. 31. Картер двигателя сообщается с атмосферой через полость под крышкой головки цилиндров, корпус регулятора и вентиляционную трубку, прикрепленную к корпусу регулятора. Све-



Фиг. 31. Схема вентиляции картера:  
 1 — картер двигателя; 2 — коленчатый вал; 3 — клапанная коробка; 4 — регулятор; 5 — сапун.

жий воздух в картер поступает из воздушной камеры через зазоры между поршнями и гильзами, между торцом маслоотводящих колец и гребнем поршневых канавок и через маслоотводящие отверстия. Полость под крышкой головки цилиндров сообщается с картером через коробку шестерен распределения и каналы подъемных колец.

### Уход за системой смазки

Уход за системой смазки двигателя состоит в проверке количества и качества масла, доливке или замене его новым, в сезонной смене масла, а также в промывке и смене фильтрующих элементов.

Для смазки двигателя ЯАЗ-204 применяют дизельные масла (ГОСТ 5304-54). Эти масла содержат 3% многофункциональной присадки ЦИАТИМ-339 или АЗ НИИ-ЦИАТИМ-1. Применение многофункциональной присадки предохраняет вкладыши подшипников от разрушения, уменьшает количество отложений на деталях двигателя.

В зимний период для смазки двигателя применяют дизельное масло Дп-8, в летний период — дизельное масло Дп-11. Пользование обычными маслами для карбюраторных двигателей или маслами типа МК и МС приводит к пригоранию поршней, к закоксовыванию колец и продувочных окон и разрушению вкладышей подшипников.

Масло в двигателе надо менять после каждой 1000 км пробега автомобиля. Однако в зависимости от условий работы автомобиля смена масла может производиться и раньше. При каждой смене масла в двигателе необходимо промывать систему смазки следующим образом. Двигатель прогревают до тех пор, пока охлаждающая жидкость нагреется до 70° С. Из поддона сливают отработанное масло и для промывки заливают смесь из 6 л керосина, 5 л дизельного топлива и 2 л дизельного масла. После этого двигатель пускают, и он работает при минимальном числе оборотов холостого хода в течение 4—5 мин. Затем промывающую жидкость сливают и заливают свежее масло до верхней метки маслоизмерительного щупа. Двигатель снова пускают и, дав ему немного поработать, останавливают. Через 8—10 мин. после остановки измеряют уровень масла и при необходимости доливают до верхней метки.

Промывка двигателя только керосином или дизельным топливом недопустима, так как при этом с трущихся поверхностей смывается масло и при последующем пуске они некоторое время работают без смазки, что вызывает усиленный износ этих поверхностей.

При каждой смене масла необходимо очищать и промывать фильтр грубой очистки масла в такой последовательности:

- 1) вывернуть сливную пробку и слить масло из фильтра;
- 2) отвернуть на 2—3 оборота центральный болт со стороны масляного радиатора;
- 3) вывернуть центральный стержень колпака;
- 4) снять колпак фильтра, стержень и оба фильтрующих элемента;
- 5) удалить деревянной лопаткой и тряпкой отложения на элементах фильтра и в колпаке;
- 6) положить фильтрующие элементы в сосуд с растворителем — бензином или четыреххлористым углеродом (последний ядовит!), не менее чем на 3 часа;
- 7) промыть фильтрующие элементы растворителем при помощи мягкой волосяной щетки; пользование при очистке проволочными или жесткими волосяными щетками не допускается;
- 8) поместить повторно элементы в ванну с чистым растворителем;
- 9) прополоскать в бензине каждый фильтрующий элемент и, если он чистый, высушить. Чистоту элемента проверяют осмотром и продувкой воздухом, который должен проходить по всей поверхности сетки;
- 10) промыть колпак;
- 11) собрать фильтр; при этом рекомендуется заменить резиновую прокладку;

12) пустить двигатель и после 3—4 мин. работы при 1000 об/мин коленчатого вала проверить, нет ли течи в фильтре;

13) добавить масло в двигатель до верхней метки маслоизмерительного щупа;

14) пустить двигатель и после прогрева охлаждающей жидкости до  $+70^{\circ}$  проверить, нет ли течи в соединениях фильтра.

Смену фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки необходимо производить в следующем порядке:

1) отвернуть сливную пробку и слить масло;

2) отвернуть центральный болт и снять крышку;

3) вынуть старый фильтрующий элемент и поставить новый;

4) заменить прокладку корпуса масляного фильтра;

5) затянуть центральный болт на крышке;

6) завернуть сливную пробку;

7) пустить двигатель и после 3—4 мин. работы при 1000 об/мин коленчатого вала проверить, нет ли течи; если необходимо, подтянуть центральный болт;

8) добавить масло в двигатель до верхней метки маслоизмерительного щупа;

9) пустить двигатель и после прогрева охлаждающей жидкости до  $+70^{\circ}\text{C}$  проверить, нет ли течи в соединениях фильтра.

В обслуживание системы смазки входит также промывка сетки маслоприемника, которую надо производить в следующем порядке:

1) снять масляный поддон;

2) отсоединить стержень крепления сетки и вынуть сетку;

3) промыть сетку в чистом керосине и продуть воздухом;

4) установить сетку на место;

5) установить на место масляный поддон;

6) пустить двигатель и после прогрева охлаждающей жидкости до  $+70^{\circ}\text{C}$  проверить, нет ли течи в соединении поддона.

При проведении технического обслуживания промывают масляный радиатор. Элемент масляного радиатора промывают в такой последовательности:

1) отвернуть винты хомутика соединительной муфты входной горловины водяного насоса и сдвинуть хомутик;

2) отвернуть болты крепления фланца обводной трубки перепускного устройства к крышке масляного радиатора;

3) отвернуть болты крепления входного патрубка к крышке масляного радиатора;

4) отвернуть болты крепления крышки масляного радиатора и снять крышку;

5) снять элемент масляного радиатора, не повредив при этом прокладку;

6) погрузить элемент в растворитель (бензин или четыреххлористый углерод) для растворения отложений, после чего прокачать через элемент при помощи шприца растворитель;

7) продуть элемент сжатым воздухом, промыть в чистом бензине и высушить;

8) установить элемент на место и собрать весь узел. При сборке следует применять прокладку заводского производства. Неправильно вырезанная прокладка может служить причиной сильной течи воды и масла.

При переходе с летней эксплуатации на зимнюю и наоборот требуется соответствующая замена масла в двигателе. Причем при переходе с летнего сорта масла на зимний или наоборот могут образоваться густые отложения в системе смазки. Поэтому рекомендуется через 8 час. после смены сорта масла осмотреть фильтрующий элемент фильтра грубой очистки масла.

При большом количестве отложений надо сменить масло еще раз и промыть фильтрующий элемент.

### Основные неисправности системы смазки и способы их устранения

Чтобы найти причины повышенного или пониженного давления масла в системе, необходимо в первую очередь убедиться в исправности масляного манометра. Для этого необходимо подключить в масляную систему проверенный контрольный манометр или проверить установленный на автомобиле манометр.

Основные неисправности системы смазки и способы их устранения приведены ниже.

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Отсутствие давления масла</i>	
1. Недостаточное количество масла в системе смазки 2. Заедание плунжера предохранительного клапана в положении, соответствующем перепуску	1. Долить масло в поддон до нормы 2. Устранить заедание
<i>Пониженное давление масла</i>	
1. Недостаточное количество масла в системе смазки 2. Разжижение масла топливом или водой 3. Перегрев масла (выше 120°C) 4. Загрязнение фильтрующего элемента фильтра грубой очистки 5. Засорение сетки маслоприемника 6. Засорение масляного радиатора 7. Заедание плунжера предохранительного клапана в положении, соответствующем перепуску, ослабление пружины плунжера 8. Износ деталей масляного насоса 9. Износ коренных и шатунных подшипников	1. Долить масло в поддон до нормы 2. Проверить вязкость масла, при недостаточной вязкости сменить масло 3. Охладить масло 4. Промыть фильтрующий элемент 5. Промыть сетку маслоприемника 6. Промыть масляный радиатор 7. Устранить заедание; сменить пружину 8. Заменить изношенные детали масляного насоса 9. Проверить зазоры в подшипниках: при увеличенных зазорах сменить вкладыши

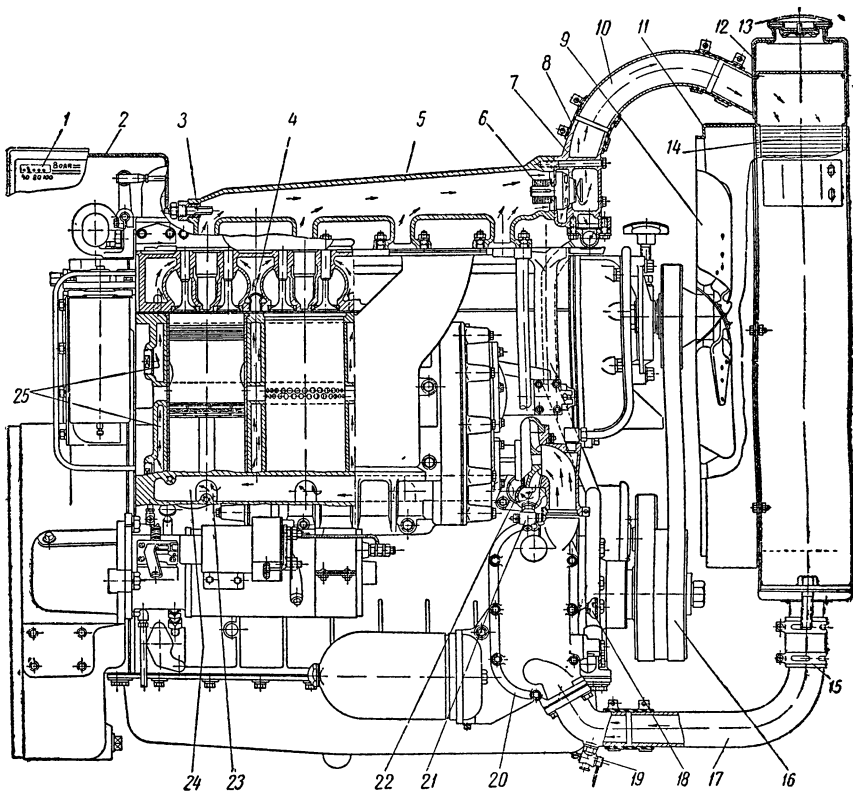
Причина неисправности	Способ устранения
10. Загрязненность масляных каналов блока цилиндров	10. Прочистить масляные каналы блока цилиндров
<i>Высокое давление масла</i>	
1. Высокая вязкость масла	1. Проверить вязкость масла; при повышенной вязкости сменить масло. В зимнее время прогреть масло
2. Заедание плунжера предохранительного клапана в положении закрытия перепуска	2. Устранить заедание плунжера предохранительного клапана
<i>Течь масла из различных соединений</i>	
1. Повреждение прокладок	1. Заменить поврежденные прокладки
2. Ослабление крепления соединений	2. Подтянуть болты (гайки) крепления соединений

### СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости. В качестве охлаждающей жидкости можно использовать в летнее время воду, в зимнее время рекомендуется использовать смеси, замерзающие при низкой температуре, которые предотвращают размораживание нижнего бачка радиатора в начальный период движения автомобиля. В качестве таких смесей можно использовать этиленгликолевую жидкость марок 40 и 65 (ГОСТ 159-52).

Циркуляция воды в системе охлаждения (фиг. 32) осуществляется центробежным насосом, расположенным на переднем торце нагнетателя. Из насоса вода поступает через отверстие в нижней части блока в горизонтальный водяной канал, проходящий вдоль блока цилиндров. Из водяного канала охлаждающая вода через окна поступает в нижнюю часть водяной рубашки. Нижняя часть водяной рубашки с помощью вертикальных каналов в поясе продувочных окон соединена с верхней частью водяной рубашки. Отсюда вода через отверстия в верхней плоскости блока, совпадающие с отверстиями в головке, попадает в водяную рубашку головки. В отверстиях водяной рубашки головки имеются водяные форсунки, направляющие охлаждающую воду к гнездам клапанов, форсунок и выпускным патрубкам головки, что способствует их интенсивному охлаждению.

Из головки цилиндров вода через водосборный трубопровод и термостат поступает в верхний бачок радиатора. В нижний бачок радиатора вода попадает пройдя через сердцевину радиатора и охладившись в ней. Нижний бачок радиатора соединяется патрубком с масляным радиатором. Вода, пройдя масляный радиа-



Фиг. 32. Система охлаждения:

1 — термометр; 2 — провод датчика термометра; 3 — датчик термометра; 4 — водяная форсунка головки цилиндра; 5 — водосборный трубопровод; 6 — термостат; 7 — корпус термостата; 8 — соединительный шланг; 9 — вентилятор; 10 — верхний соединительный патрубок; 11 — кожух вентилятора; 12 — верхний бачок радиатора; 13 — пробка радиатора; 14 — сердцевина радиатора; 15 — соединительный хомут; 16 — ремень вентилятора; 17 — нижний соединительный патрубок; 18 — обводная трубка перепускного устройства; 19 — сливной кран; 20 — масляный радиатор; 21 — сливной кран водяного насоса; 22 — водяной насос; 23 — окно водяного канала блока цилиндров; 24 — водяной канал блока цилиндров; 25 — водяная рубашка блока цилиндров.



тор, поступает через входной патрубок в водяной насос, откуда снова поступает в водяной канал блока цилиндров.

Наилучшей температурой охлаждающей воды на выходе из головки цилиндров является 80—85°C. При температуре ниже 70°C ухудшается процесс сгорания топлива и увеличивается износ поршневой группы. Быстрый прогрев двигателя и поддержание температуры охлаждающей воды в необходимых пределах обеспечивается двухклапанным термостатом, установленным на переднем конце водосборного трубопровода. При температуре воды на выходе из рубашки головки ниже 70°C термостат закрыт и вода циркулирует, минуя радиатор. Вода в этом случае из водосборного трубопровода по обводной трубе поступает в масляный радиатор, а оттуда к водяному насосу, который подает воду в распределительный канал блока цилиндров. Проходя через масляный радиатор, вода ускоряет прогрев масла.

При повышении температуры выше 70°C термостат открывается и вода из водосборного трубопровода поступает в радиатор, оттуда в масляный радиатор и затем в водяной насос.

Температуру охлаждающей воды регулируют также жалюзи радиатора. Управление жалюзи осуществляется рукояткой из кабины водителя.

Емкость системы охлаждения 26 л. Систему охлаждения заправляют через горловину радиатора, закрываемую пробкой. Охлаждающую жидкость из системы сливают через три крана, расположенных на корпусе водяного насоса, патрубке масляного радиатора и пусковом подогревателе.

Температуру охлаждающей жидкости контролируют с помощью дистанционного термометра, датчик которого установлен в торце заднего конца водосборного трубопровода.

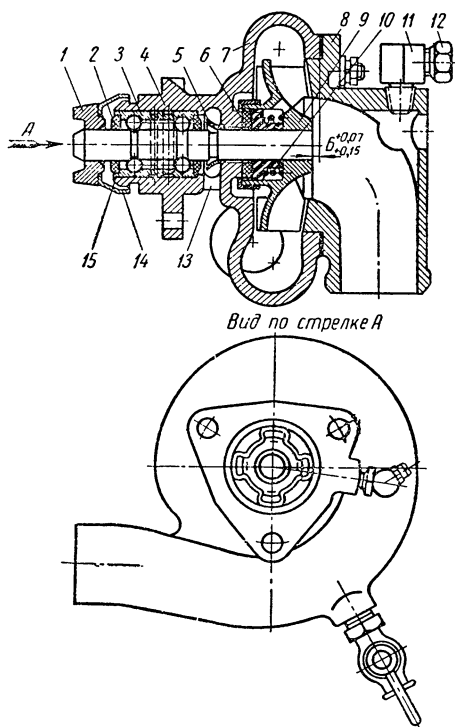
### Водяной насос

Водяной насос (фиг. 33) центробежного типа приводится во вращение от вала нижнего ротора нагнетателя. Вал водяного насоса соединен с валом нижнего ротора нагнетателя кулачковой муфтой. Внутри чугунного корпуса вращается шестилопастная бронзовая крыльчатка. Крыльчатка напрессована на вал, на котором с противоположной стороны также напрессована кулачковая муфта привода насоса. К торцу муфты точечной сваркой прикреплена маслоотражательная шайба, уменьшающая утечку масла из нагнетателя.

Вал вращается в двухрядном радиально-упорном шарикоподшипнике, не имеющем внутреннего кольца. Подшипник закрыт запрессованными в его наружное кольцо сальниками. Вал с подшипником составляют неразборный узел. Для предотвращения попадания воды в подшипник на валу перед ним установлен водоотражатель.

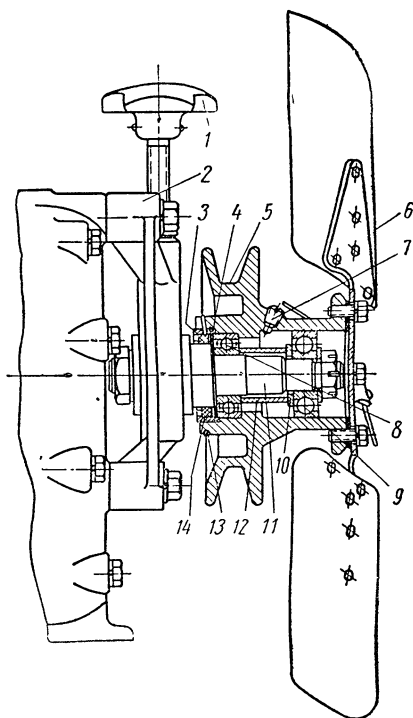
Подшипник в корпусе насоса крепится раскерниванием корпуса насоса по контуру наружного кольца подшипника. Смазка в

подшипник подается через угловую пресс-масленку, ввернутую в корпус насоса. Наружное кольцо подшипника имеет две кольцевые проточки, соединяющиеся отверстием с внутренним пространством подшипника. Для определения момента наполнения подшипника смазкой в корпусе насоса имеется контрольное отверстие.



Фиг. 33. Водяной насос:

- 1 — кулачковая муфта привода;
- 2 — вал; 3 — шарикоподшипник;
- 4 — контрольное отверстие; 5 — водосбрасыватель;
- 6 — уплотнительное кольцо; 7 — корпус; 8 — крышка с патрубком;
- 9 — крыльчатка; 10 — манжета сальника; 11 — штуцер отвода воды от компрессора;
- 12 — пробка штуцера; 13 — окно корпуса;
- 14 — маслоотражатель; 15 — место раскернивания торца корпуса.



Фиг. 34. Вентилятор:

- 1 — натяжной болт; 2 — кронштейн вентилятора; 3 — кольцевая гайка сальника;
- 4 — шайба и прокладка пробкового сальника; 5 — шкив вентилятора; 6 — крыльчатка вентилятора;
- 7 — пробка; 8 и 9 — шарикоподшипники; 10 — шайба распорной втулки;
- 11 — ось вентилятора; 12 — распорная втулка; 13 — стопорное кольцо; 14 — пробковый сальник.

Внутренняя полость корпуса насоса уплотняется сальником торцового типа, закрепленном в обойме крыльчатки. Графитометаллическое кольцо, вращающееся вместе с валом, прижимается пружиной к полированному торцу корпуса насоса, создавая подвижное уплотнение. Резиновая манжета с двумя латунными обоймами, предохраняющими ее от деформации при вращении, уплотняет зазор между кольцом и валом. Корпус насоса прикреплен

к нагнетателю тремя болтами. Между фланцем насоса и нагнетателем установлена прокладка.

Корпус насоса закрыт крышкой, являющейся одновременно входным патрубком, соединенным с патрубком масляного радиатора. Соединение патрубков насоса и масляного радиатора уплотняется резиновым кольцом клиновидной формы, которое стяжным хомутиком плотно прижато к фланцам на наружной поверхности соединяемых патрубков. Входной патрубок насоса соединен с блоком цилиндров фланцем с резиновым уплотняющим кольцом.

Производительность насоса при 2000 об/мин коленчатого вала составляет 300 л/мин.

## Вентилятор

Вентилятор (фиг. 34) установлен на кронштейне, закрепленном на передней верхней крышке блока цилиндров. Кронштейн имеет паз, в котором перемещается ось вентилятора. Ось укреплена в пазу гайкой с двумя шайбами. Шестилопастная крыльчатка вентилятора четырьмя болтами прикреплена к ступице. Между торцом ступицы и крыльчаткой проложена картонная прокладка. Ступица вращается в двух шариковых подшипниках на оси вентилятора.

Передний и задний подшипники запрессованы в ступицу. Положение переднего подшипника фиксируется распорной втулкой с шайбой.

Внутреннюю полость ступицы заполняют консистентной смазкой через специальное отверстие, закрываемое пробкой с резьбой. Уплотнение полости ступицы осуществляется в передней части картонной прокладкой, в задней части — пробковым сальником, установленным в кольцевой гайке. Отворачивание гайки предотвращает стопорным кольцом. Кроме того, между торцом наружной обоймы заднего подшипника и кольцевой гайкой установлена стальная шайба с картонной уплотняющей прокладкой.

Ступица закреплена на оси гайкой с шайбой. Гайку после заворачивания шплинтуют. Ступица вентилятора приводится во вращение клиновым ремнем от шкива коленчатого вала, одновременно ремень приводит во вращение компрессор. Шкив вентилятора выполнен за одно целое со ступицей.

Крыльчатка вентилятора заключена в кожух, закрепленный на рамке радиатора. Кожух увеличивает количество воздуха, проходящего через радиатор.

Натяжение ремня регулируют перемещением оси вентилятора в пазу кронштейна. Для этого в отверстие оси вентилятора ввернут регулировочный болт. Болт имеет конусный конец, которым он упирается в седло нижней части паза кронштейна.

Скорость вращения вентилятора в 1,28 раза больше скорости вращения коленчатого вала.

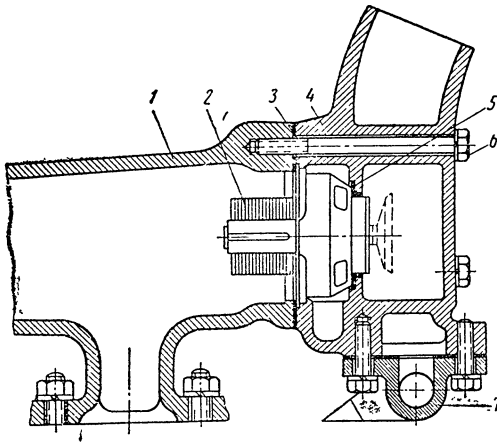
## Термостат

Термостат (фиг. 35) двухклапанный, гармошечного типа, изготовлен из полutomпакa Л85 или Л80. Гофрированный баллон термостата заполнен легкокипящей жидкостью и запаян. Дно баллона скобой прикреплено к корпусу термостата, с противоположной стороны на крышке баллона укреплена трубка, соединенная одновременно с кольцевым клапаном.

На конце трубки наввернут центральный клапан. При сжатом баллоне клапан плотно закрывает проходное отверстие корпуса.

Корпус термостата из латуни имеет два боковых окна, которые закрываются кольцевым клапаном при открытии центрального клапана.

Термостат установлен в коробке, прикрепленной тремя болтами к водосборному трубопроводу. Между трубопроводом и



Фиг. 35. Термостат:

1 — водосборный трубопровод; 2 — баллон термостата; 3 и 5 — прокладки; 4 — коробка термостата; 6 — болт крепления коробки; 7 — патрубков перепускной трубки.

коробкой термостата установлена резиновая прокладка.

Коробка термостата разделена стенкой на две части. Одна часть сообщается с перепускной трубкой, другая — с верхним бачком радиатора.

Между торцом корпуса термостата и стенкой коробки термостата установлена резиновая прокладка. Верхний патрубок трубки перепускного устройства прикреплен к коробке термостата двумя болтами; между прилегающими поверхностями помещается уплотняющая прокладка.

При закрытом центральном клапане вода из водосборного трубопровода проходит через окна в корпусе термостата только в полость коробки термостата, сообщающуюся с перепускной трубкой. При температуре воды  $70^{\circ}\text{C}$  центральный клапан термостата начинает открываться и вода может поступать также в полость термостата, сообщающуюся с верхним бачком радиатора. В интервале температур  $70\text{--}85^{\circ}\text{C}$  вода циркулирует через радиатор и перепускную трубку. Интенсивность циркуляции воды через радиатор в этом случае зависит от степени открытия центрального клапана. При температуре  $85^{\circ}\text{C}$  окна в корпусе термостата закрываются кольцевым клапаном и вода циркулирует только через радиатор. Для выхода воздуха при заполнении системы охлаждения в центральном клапане имеется небольшое отверстие.

## Радиатор

Радиатор состоит из верхнего и нижнего бачков, которые соединены между собой трубками сердцевины радиатора, а также боковыми стойками, образующими рамку. Трубки овальной формы по глубине радиатора расположены в шахматном порядке в четыре ряда. Трубки впаяны в бачки.

Верхний бачок имеет горловину, закрываемую герметичной пробкой; горловина снабжена также пароотводящей трубкой. Бачки имеют патрубки, соединяющие посредством гибких резино-тканевых шлангов радиатор с остальными агрегатами системы охлаждения.

Охлаждающая поверхность радиатора и его жесткость увеличена установкой на трубках тонких поперечных пластин. Бачки, трубки и пластины радиатора изготовлены из латуни.

Радиатор прикреплен к поперечине рамы двумя шпильками. Для смягчения ударов, передаваемых от рамы к радиатору, между радиатором и поперечиной установлены резиновые подушки, а под поперечиной на шпильках — пружины.

Пробка радиатора имеет паро-воздушный клапан, допускающий повышение давления до  $1,1-1,2 \text{ кг/см}^2$  и понижение до  $0,8 \text{ кг/см}^2$ . Повышенное давление в радиаторе обеспечивает кипение воды при температуре  $105-108^\circ\text{C}$ .

### Уход за системой охлаждения

Уход за системой охлаждения заключается в ежедневной проверке уровня воды, отсутствия течи в узлах и соединениях системы, работы жалюзи радиатора; проверке и регулировке натяжения ремня вентилятора, смазке подшипника вентилятора и насоса в соответствии с картой смазки; периодической промывке системы охлаждения; утеплении радиатора и капота двигателя.

Главной причиной ухудшения работы системы охлаждения является отложение накипи внутри радиатора и водяной рубашки, вследствие чего ухудшается отвод тепла от наиболее нагретых деталей двигателя. Интенсивность образования накипи зависит от жесткости применяемой воды. Для уменьшения образования накипи рекомендуется применять мягкую воду, лучше всего дождевую. Воду в системе охлаждения надо менять по возможности реже.

При отсутствии мягкой воды имеющуюся воду надо смягчить. Для этого нужно воду прокипятить. Можно смягчать воду раствором каустической соды, содержащим 60 г каустической соды на 1 л воды. Один литр раствора смешивают с 95 л воды. Смесь фильтрует через чистую плотную ткань и заливают в радиатор.

Не реже двух раз в год во время сезонных осмотров необходимо промывать систему охлаждения, чтобы удалить образовавшиеся осадок и накипь. Систему охлаждения промывают раствором 150 г каустической соды на 1 л воды. Раствор заливают в систему охлаждения на 8 час. при работающем двигателе. По исте-

чении этого времени раствор сливают и промывают систему чистой водой. Использовать для промывки системы охлаждения соляную кислоту не рекомендуется, так как она разъедает радиатор и баллон термостата.

Необходимо следить за натяжением ремня вентилятора. Натяжение ремня должно быть таким, чтобы при нажатии пальцем в середине свободной части ремня с усилием около 10 кг прогиб ремня был в пределах 13—19 мм.

Для регулировки натяжения ремня необходимо отпустить контргайку натяжного винта, ослабить гайку крепления оси вентилятора. Вращая за рукоятку натяжной винт, надо установить требуемое натяжение ремня вентилятора. Удерживая натяжной винт, следует затянуть гайку крепления оси вентилятора и контргайку натяжного винта вентилятора.

Необходимо следить за состоянием ремня, так как обрыв его в пути вызовет, кроме ухудшения охлаждения, прекращение работы тормозной системы вследствие останковки компрессора. При замасливание ремня, что вызывает его проскальзывание, необходимо протереть его бензином и тальком или бурой.

Вступление термостата в работу проверяют на ощупь: в начале работы двигателя верхний патрубок радиатора нагревается через некоторое время. Точно проверяют работу термостата погружением его в воду и наблюдением за температурой, при которой он открывается. Открытие термостата должно начинаться при температуре  $70 \pm 2^\circ \text{C}$ ; полное открытие термостата происходит при температуре  $83 \pm 2^\circ \text{C}$ . Если термостат начинает открываться при другой температуре, его надо заменить.

### Основные неисправности системы охлаждения и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Перегрев двигателя</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перегрузка двигателя</li> <li>2. Недостаточная подача воздуха вентилятором вследствие пробуксовки ремня вентилятора</li> <li>3. Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе. Течь охлаждающей жидкости из системы</li> <li>4. Слабая циркуляция охлаждающей жидкости в системе вследствие проворачивания крыльчатки или кулачковой муфты привода водяного насоса на валике, а также неисправности термостата</li> <li>5. Большой слой накипи в рубашке двигателя и в трубках радиатора</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устранить перегрузку</li> <li>2. Устранить замасливание ремня вентилятора. Натянуть ремень</li> <li>3. Долить охлаждающую жидкость до нужного уровня. Устранить течь охлаждающей жидкости из системы</li> <li>4. Устранить проворачивание крыльчатки и кулачковой муфты на валике. Заменить термостат</li> <li>5. Промыть систему охлаждения раствором каустической соды. При необходимости очистить трубки радиатора</li> </ol>

Причина неисправности	Способ устранения
6. Загрязнение наружных поверхностей охлаждения радиатора 7. Паровая пробка в верхней водяной трубе 8. Закрыты жалюзи 9. Чрезмерное противодавление выпуска 10. Открыта заслонка в отводящей трубке подогревателя 11. Неисправность системы смазки	6. Очистить наружные поверхности радиатора 7. Прочистить отверстие в клапане термостата 8. Открыть жалюзи 9. Очистить систему выпуска 10. Закрыть заслонку 11. Прочистить масляные каналы в шатунах двигателя
<i>Переохлаждение двигателя</i>	
1. Неисправен термостат или чрезмерен отвод тепла от радиатора (в холодное время года)	1. Заменить термостат. Исправить жалюзи радиатора. Установить утеплительный чехол
<i>Течь охлаждающей жидкости через сальник водяного насоса</i>	
1. Износ или поломка уплотнительного кольца сальника водяного насоса 2. Износ торца корпуса насоса 3. Износ шарикоподшипника. Коррозия валчка подшипника насоса 4. Плохое уплотнение резиновой манжеты сальника водяного насоса	1. Сменить кольцо или перевернуть и притереть его 2. Прошлифовать и притереть торец корпуса насоса 3. Заменить подшипник и валик насоса 4. Сменить манжету сальника
<i>Утечка охлаждающей жидкости через соединения системы (видимая при работе двигателя с большим числом оборотов)</i>	
1. Повреждение радиатора 2. Течь в соединениях резиноканальных шлангов	1. Запаять поврежденное место 2. Подтянуть хомуты крепления. При продолжении течи сменить шланги

## ПОДВЕСКА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель прикреплен к раме с помощью упругих элементов в трех точках. Спереди двигатель закреплен в одной точке, сзади — в двух точках. Вследствие введения в конструкцию крепления упругих элементов двигатель имеет возможность перемещаться относительно рамы. Такие перемещения необходимы из-за деформации рамы во время движения автомобиля.

Кроме того, наличие в креплении двигателя упругих элементов уменьшает передачу вибраций от двигателя на раму и кузов автомобиля, а также уменьшает ударные нагрузки, возникающие при движении автомобиля.

Опорой двигателя спереди служит поперечная балка, прикреп-

ленная к продольным балкам рамы. Двигатель опирается на балку кронштейном крышки противовесов. Между балкой и кронштейном имеется упругий элемент, состоящий из двух установленных рядом резиновых подушек.

Сзади двигатель опирается на два специальных кронштейна, прикрепленных к продольным балкам рамы. Двигатель установлен на эти опоры с помощью кронштейнов, расположенных по бокам картера маховика. Между кронштейнами двигателя и кронштейнами рамы имеются резиновые подушки.

Резиновые подушки привулканизированы к металлическим втулкам, которые входят в соответствующие выточки кронштейнов. Опоры двигателя прикреплены к подушкам болтами, проходящими через отверстия в резиновых подушках, в которые вставлены и привулканизированы металлические втулки. Гайки болтов после завертывания шплинтуют.

### **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ ОСНОВНЫХ АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ**

В процессе работы происходит постепенный износ деталей двигателя, выражающийся в изменении их геометрической формы и увеличении зазоров между сопрягаемыми поверхностями. При значительном износе деталей мощность и экономичность двигателя снижаются, кроме того, с увеличением зазоров в сопряженных деталях интенсивность износа деталей значительно возрастает. Поэтому эксплуатация двигателя допустима до определенной степени его износа.

Необходимость в ремонте двигателя определяется показателями его работы и состоянием некоторых ответственных деталей и узлов. Если показатели работы двигателя не соответствуют допустимым, необходимо произвести техническое обслуживание двигателя или его ремонт.

Величины предельных зазоров в сопряжении основных деталей приведены в приложении 2.

Периодически, обычно при проведении технических осмотров, необходимо проверять состояние основных деталей двигателя, для чего нужно частично разобрать двигатель без снятия его с автомобиля. Такие профилактические осмотры позволяют своевременно устранить неисправности и увеличить тем самым время работы двигателя до капитального ремонта.

При правильной эксплуатации даже в тяжелых условиях работы капитальный ремонт двигателя требуется через 35—75 тыс. км пробега автомобиля. Практика работы передовых водителей показывает, что при умелом управлении и соблюдении всех правил технического ухода за двигателем срок службы его значительно повышается.

Наиболее часто приходится заниматься ремонтом кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения.



### Показатели работы исправного двигателя

Показатель	Предельная величина для двигателя	
	нового	изношенного
Давление масла в системе смазки при $t = 80 \div 90^\circ\text{C}$ в $\text{кг/см}^2$ (не менее):		
при 2000 об/мин. . . . .	2,3—2,5	1,6
при 1500 об/мин. . . . .	1,7	1,3
Расход масла в % от расхода топлива (без учета расхода масла на замену при первом техническом обслуживании)	1,5—3,0	4,0
Максимальное число оборотов двигателя на холостом ходу в минуту . . . .	2250	2300
Число оборотов двигателя в минуту на холостом ходу при наименьшей подаче топлива . . . . .	(400—500) ± 30	(400—500) ± 30
Давление картерных газов при 2000 об/мин. в мм вод. ст. . . . .	120	160—200
Давление сжатия (компрессия) на холостом ходу двигателя в $\text{кг/см}^2$ :		
при 1000 об/мин . . . . .	34	29
при 500 об/мин. . . . .	27	20
Давление воздуха в воздушной камере на холостом ходу двигателя в мм вод. ст.:		
при 2000 об/мин. . . . .	370—430	340—460
при 1000 об/мин. . . . .	Не менее 70	Не менее 65
Количество топлива, вытекающего за 1 мин. через отводящую трубку при 1200 об/мин, в л . . . . .	1,5	1,2

**Гильзы цилиндров.** Гильзы нужно обязательно ремонтировать, если их внутренний диаметр превышает номинальный диаметр соответствующего класса на 0,15 мм, овальность превосходит 0,08 мм, конусность — более 0,12 мм; отклонение стрелки нутромера при повороте на  $45^\circ$  превышает 0,03 мм. После шлифования и хонингования гильза должна иметь разностенность не более 0,035 мм в верхней части и до 0,045 мм в нижней части, при повороте на  $90^\circ$  толщина стенок не должна изменяться более чем на 0,025 мм, овальность и конусность — не более 0,025 мм.

**Поршни.** Срок службы поршня в основном определяется износом поршневых канавок и гильзы цилиндров. Износ юбки поршня определяют по наличию участков со стертым оловянным покрытием. При величине стертых участков покрытия свыше 15 мм по высоте, а также при задирах эти места покрывают слоем олова толщиной до 0,025 мм. Овальность и конусность юбки поршня допускается не более 0,04 мм; при большей овальности (до 0,1 мм) возможна осторожная правка поршня.

Высота канавки первого компрессионного кольца не должна превышать 3,8 мм, второго 3,7 мм, третьего и четвертого 3,4 мм. При небольшом увеличении поршневых канавок сверх предельных размеров торцы канавок протачивают под утолщенные (по высоте) кольца.

Применение втулок поршней с поршневым пальцем номинального размера возможно при зазоре не свыше 0,14 мм, овальности и конусности отверстий не свыше 0,05 мм. При большем износе применяют втулки и пальцы ремонтного размера. Размеры отверстий во втулках и диаметры поршневых пальцев приведены в табл. 4.

Таблица 4

Размеры отверстий во втулках и диаметры поршневых пальцев

Размеры	Диаметр отверстий во втулках поршня в мм	Диаметр поршневого пальца в мм
Номинальный . . . . .	38,064—38,074	38,0—0,013
Первый ремонтный . . . . .	38,164—38,174	38,1—0,013
Второй ремонтный . . . . .	38,214—38,224	38,2—0,013
Третий ремонтный . . . . .	38,314—38,324	38,3—0,013

Износ поршневого пальца по диаметру, овальность и конусность допускаются до 0,02 мм. При большем износе палец хромируют, затем шлифуют до номинального размера и полируют пастой ГОИ.

Маслосъемные кольца не должны иметь задиров, износ поверхности не должен быть по толщине больше величины острой кромки на нижней плоскости кольца. Допускается износ расширителя по высоте до 4,2 мм, по толщине — до 0,4 мм. Если указанным условиям кольца не удовлетворяют, их заменяют новыми.

При установке новых колец зазор в замке для верхнего компрессионного кольца должен быть равен 0,5—0,75 мм, для остальных компрессионных колец 0,4—0,75 мм, для маслосъемных колец 0,25—0,5 мм; зазор между торцом поршневого кольца и канавкой по высоте для первого кольца должен быть равен 0,27—0,32 мм, второго кольца 0,20—0,25 мм, третьего и четвертого 0,17—0,22 мм, маслосъемных колец 0,08—0,16 мм.

При снятии и установке колец на поршень нельзя чрезмерно разводить концы кольца, так как это вызывает нарушение прилегания его к поверхности цилиндра.

**Комплектование поршней и гильз.** При сборке поршни и гильзы подбирают по величине зазора между гильзой и юбкой поршня. Этот зазор равен 0,15—0,18 мм. Величину зазора проверяют ленточным щупом шириной 12,5 мм. При измерении щуп толщиной 0,13 мм должен проходить по всей окружности с усилием менее 2,8 кг, а щуп толщиной 0,155 мм — с усилием не менее 2,8 кг.

Разница в весе поршней одного двигателя не должна превышать 20 г.

**Подшипники коленчатого вала.** Признаком чрезмерного увеличения зазора в подшипниках коленчатого вала служит падение давления масла при исправной системе смазки ниже 1,6 кг/см<sup>2</sup> при 2000 об/мин коленчатого вала. Величину зазора в подшипниках можно определять при помощи пластинки из латунной фольги

толщиной 0,2 мм, шириной 7 мм и длиной 26 мм для коренных подшипников и 42 мм для шатунных.

Пластинку смазывают маслом и последовательно устанавливают в каждый подшипник между шейкой коленчатого вала и нижним вкладышем. После затяжки гаек крепления крышек (момент затяжки 26,5—28 кгм) ключом поворачивают коленчатый вал на некоторый угол сначала в одну, а затем в другую сторону. Увеличение усилия проворачивания вала указывает на допустимый зазор в подшипнике. При неизменном усилии проворачивания и износе вкладыша по толщине (размер  $H$ ) не более 0,05 мм его необходимо заменить.

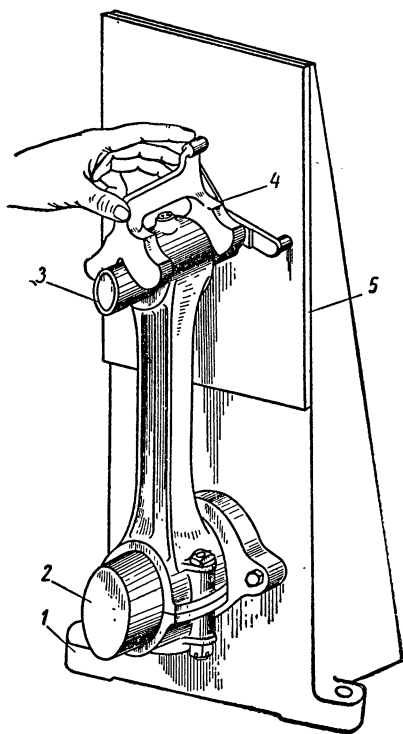
На вкладышах не должно быть забоин, продольных царапин, трещин и изломов заливки и т. д. Допускается наличие на поверхности отдельных неглубоких кольцевых рисок.

Для плотного прилегания вкладыша к постели разница диаметров вкладыша и постели должна составлять 0,5—0,75 мм. Номинальный диаметр постели коренных подшипников составляет 98,84 мм, шатунных 77,79 мм. При отсутствии необходимой разницы в диаметрах вкладыш правят. Для этого его укладывают на плиту с медной облицовкой выпуклостью вверх и по ней наносят легкие удары медным молотком.

При повторном использовании вкладышей их надо устанавливать в прежние постели.

**Коленчатый вал.** При износе вкладыша менее 0,05 мм и увеличении зазора больше допустимого необходимо проверить размеры и состояние шейки. При ремонте шеек коленчатого вала их шлифуют до ближайшего ремонтного размера (см. приложение 1). Биение вала уменьшают правкой на призмах; прогиб вала должен быть не более 1,5 мм.

После ремонта поверхность шеек должна быть гладкой, овальность и конусность не должна превышать 0,01—0,02 мм, биение по средней шейке не более 0,03—0,05 мм. Ремонтный размер коренных шеек может быть отличным от ремонтного размера шатунных шеек.

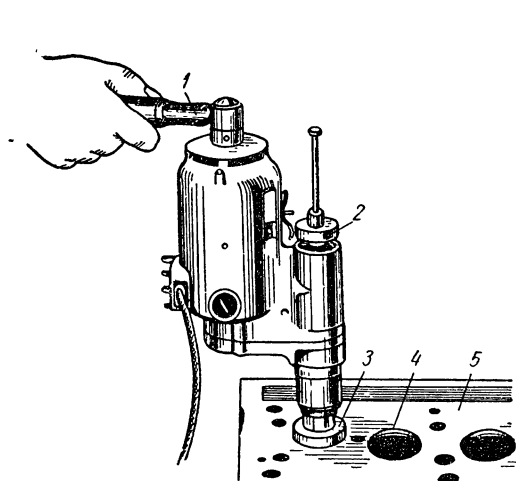


Фиг. 36. Проверка стержня шатуна:

1 — корпус; 2 — оправка; 3 — палец;  
4 — шаблон; 5 — контрольная плита.

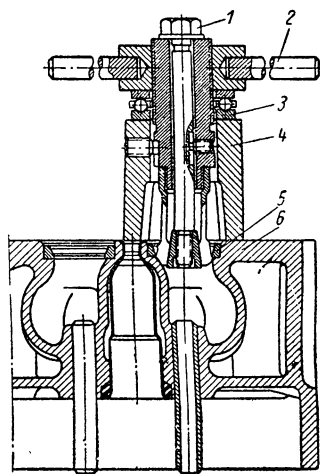
Коленчатый вал бракуют, если на нем имеются трещины любого характера и появляются цвета побежалости, что указывает на отпуск поверхности шейки.

**Шатун.** Изгиб и скручивание стержня шатуна определяются на приборе ГАРО (фиг. 36). На оправку прибора надевают нижнюю головку шатуна без вкладышей. В верхнюю головку шатуна вставляют с минимальным зазором (не выше  $0,015$  мм) палец, на



Фиг. 37. Устройство для шлифования седел клапанов:

- 1 — рукоятка; 2 — регулировочная гайка; 3 — шлифовальный камень; 4 — седло клапана; 5 — головка блока цилиндров.



Фиг. 38. Съемник для удаления седел клапанов:

- 1 — стержень с гайкой; 2 — вороток гайки подъема втулки; 3 — упорный подшипник; 4 — корпус; 5 — седло клапана; 6 — головка блока цилиндров.

который устанавливают шаблон. Деформацию шатуна определяют по зазору между плитой и ножкой шаблона. Допускается изгиб шатуна до  $0,025$  мм на  $100$  мм длины, скручивание — до  $0,035$  мм на  $100$  мм длины. Отклонение от указанных величин может привести к задирам поршня. Допускается осторожная правка шатуна.

При износе втулок верхней головки шатуна зазор между втулками и поршневым пальцем должен быть не более  $0,2$  мм и овальность не более  $0,03$  мм. При большем износе необходимо развернуть втулку под ближайший ремонтный размер поршневого пальца. Допустим предельный износ втулок до размера  $38,25$  мм. При большем износе втулки необходимо заменить. При сборке шатуна с поршневым пальцем зазор должен быть  $0,06$ — $0,08$  мм.

**Седла клапанов.** Ремонт седел клапанов производят, если на уплотняющей поверхности имеются углубления, следы прорыва газов, если поверхность соприкосновения с клапаном чрезмерно широка (свыше  $3$  мм) или узка (менее  $1,2$  мм). Неисправности седла, вызванные нагаром и небольшим износом, устраняют очи-

стойкой нагара и притиркой. Для притирки применяют специальное шлифовальное устройство (фиг. 37), а при его отсутствии — электродрель, имеющую шлифовальный круг и оправку. Центровку шлифовального круга производят хвостовиком оправки, входящим в направляющую втулку клапана.

Если необходимо заменить направляющие втулки клапанов, то седла шлифуют только после замены втулок. Если седла клапанов шлифовать не требуется, но производилась замена направляющих втулок клапанов, необходимо для обеспечения concentричности между клапаном и седлом шлифовать седла. Предельный зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой допускается до 0,12 мм.

Седла клапанов заменяют при прогаре, трещинах, ослаблении посадки седла в головки цилиндров, невозможности получить необходимой уплотняющей поверхности шлифованием. Седла клапанов удаляют специальным съемником (фиг. 38). Зажимной патрон съемника вставляют внутрь седла так, чтобы выступ в нижней части фланца патрона был заподлицо с нижней кромкой седла.

В таком положении разжимают патрон, вращая гайку в верхней части приспособления. На верхней части патрона закрепляют корпус съемника, в верхней части которого помещают упорный подшипник, и надевают винтовую головку. Удаление седла производят вращением винтовой головки съемника.

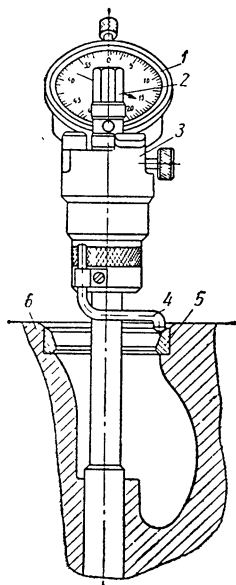
При отсутствии съемника седло можно удалять зубилом, которое нужно упереть тонким концом во внутренний торец седла.

При запрессовке седла клапана головку рекомендуется нагреть в кипящей воде, а седло охладить в сухом льду. После обработки седла проверяют его concentричность с направляющей втулкой клапана (фиг. 39), которая не должна превышать 0,03 мм.

Седла шлифуют шлифовальными камнями с углом 45 и 20°: первый применяют для шлифования седел, второй — для сужения ширины посадочной поверхности. После шлифования рекомендуется последующая притирка седла пастой первоначально с зерном величиной 20 мк, а затем 7—8 мк.

**Клапан.** Царапины и выемки на уплотняющей поверхности устраняют шлифованием. Износ стержня клапана допускается до диаметра 8,85 мм, овальность и конусность — до 0,013 мм. Изношенный стержень хромируют и затем шлифуют до диаметра 8,950—8,975 мм.

**Толкатель.** Радиальный зазор ролика толкателя допускается до 0,13 мм. При ремонте ролика заменяют изношенные иглы под-



Фиг. 39. Проверка concentричности седла и втулки клапана: 1 — индикатор; 2 — гайка; 3 — корпус; 4 — ножка; 5 — седло клапана; 6 — головка цилиндров.

шипника и ось ролика. Износ отверстия в ролике допускается до 14,05 мм. При большем износе отверстие перешлифовывают под один из ремонтных размеров (табл. 5).

Таблица 5

Ремонтные размеры ролика и его оси

Размер	Диаметр отверстия в ролике толкателя в мм	Диаметр оси ролика толкателя в мм
Номинальный . . . . .	14,013—14,025	11,000—10,991
Первый ремонтный . . . . .	14,113—14,125	11,100—11,091
Второй ремонтный . . . . .	14,213—14,225	11,200—11,191
Третий ремонтный . . . . .	14,313—14,325	11,300—11,291

Можно повторно использовать иглы подшипника, имеющие овальность и конусность не более 0,01 мм. Диаметр игл одного подшипника не должен отличаться более чем на 0,01 мм.

Наибольший износ толкателя возможен до диаметра 26,94 мм. При большем износе толкатель хромируют и затем шлифуют до диаметра  $\frac{26,975}{26,955}$  мм.

**Коромысло.** Допускается наибольший износ втулки коромысла до 22,10 мм; при большем износе втулку надо заменить или развернуть до ближайшего ремонтного размера валика. Наибольший зазор между втулкой и валиком допускается до 0,16 мм.

**Стойки и валик коромысел.** Допускается износ валика по диаметру до 21,94 мм. При большем износе валик хромируют и затем шлифуют до номинального размера. При износе отверстия в стойке коромысла применяют валики ремонтных размеров (табл. 6).

Таблица 6

Ремонтные размеры валика коромысел

Размеры	Диаметр в мм	Размер, при котором валик годен, в мм
Номинальный . . . . .	22,000—21,986	21,94
Первый ремонтный . . . . .	22,100—22,086	22,04
Второй ремонтный . . . . .	22,200—22,186	22,14
Третий ремонтный . . . . .	22,300—22,286	22,24
Четвертый ремонтный . . . . .	22,400—22,386	22,34

## СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ

### СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

В систему подачи воздуха (фиг. 40) входят два воздухоочистителя, впускной трубопровод, устройство для аварийной остановки двигателя, нагнетатель и воздушная камера блока цилиндров.

#### Воздухоочистители

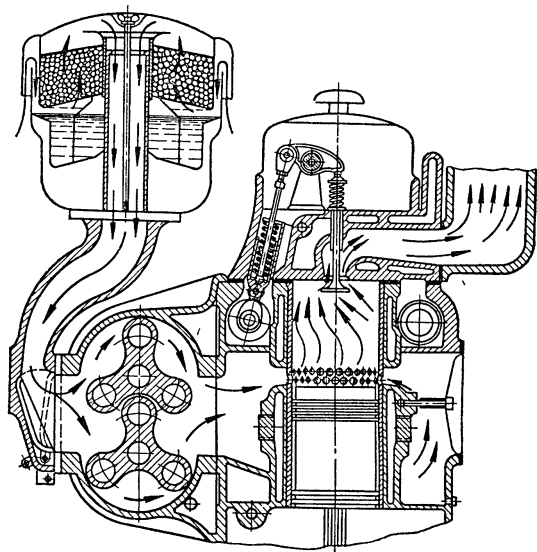
Воздухоочистители инерционно-масляного типа (фиг. 41) с глушителями шума при впуске закреплены на фланцах впускного трубопровода болтами с барашками.

Стальной штампованный корпус воздухоочистителя разделен на две части: верхнюю, очищающую воздух, и нижнюю, глушащую шум при впуске. В верхней части воздухоочистителя установлен фильтрующий элемент, корпус которого заполнен несколькими слоями проволочной сетки. Ниже фильтрующего элемента находится камера, заполненная маслом. Корпус фильтрующего элемента имеет в торцах секторные окна для прохода воздуха. Корпус надевается на центральную трубу воздухоочистителя.

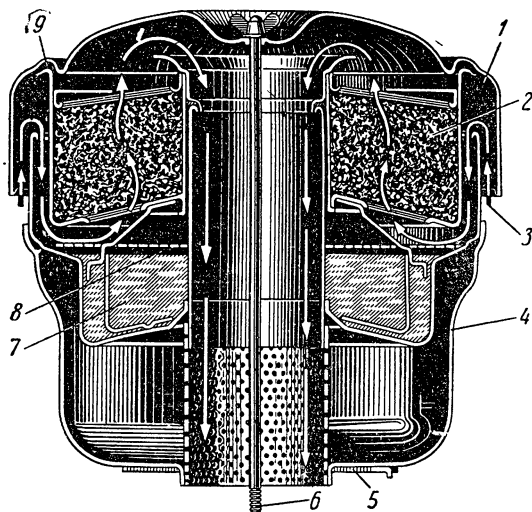
Воздух входит в фильтр через кольцевую полость между крышкой и корпусом воздухоочистителя, делает поворот на  $180^\circ$  и, ударяясь о поверхность масла, опять изменяет направление. Наиболее крупные частицы пыли оседают в масляной ванне, мелкие частицы пыли осаждаются на металлических сетках фильтрующего элемента, смоченных маслом. Очищенный воздух поступает в центральную трубу воздухоочистителя.

В нижней части центральной трубы сделаны отверстия, сообщающие трубу с нижней частью корпуса воздухоочистителя. В этой части воздухоочистителя происходит глушение шума, создаваемого воздухом при движении. Плотное соединение корпуса воздухоочистителя с фланцем воздухопровода обеспечивается с помощью установочного шипа, приваренного к днищу корпуса, и пробковой прокладки.

Работа двигателя без воздухоочистителей категорически запрещается, так как это вызывает его усиленный износ.



Фиг. 40. Схема подачи воздуха в двигатель.



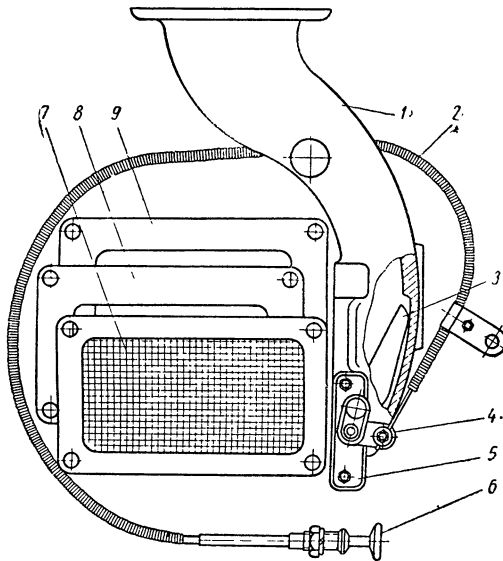
Фиг. 41. Воздухоочиститель:

1 — крышка воздухоочистителя; 2 — фильтрующий элемент; 3 — кольцевой канал впуска воздуха; 4 — корпус воздухоочистителя; 5 и 9 — прокладки; 6 — стержень крепления воздухоочистителя; 7 — масляная ванна; 8 — уровень залитого масла.



## Впускной трубопровод

Впускной трубопровод (фиг. 42) чугунный, имеет два горизонтальных фланца, к которым прикреплены воздухоочистители, и один вертикальный, которым трубопровод крепится к входному



Фиг. 42. Устройство для аварийной остановки двигателя:

1 — впускной трубопровод; 2 — трос; 3 — заслонка; 4 — рычаг валика заслонки; 5 — пластина фиксатора; 6 — кнопка; 7 — сетка; 8 — пластина; 9 — прокладка.

окну нагнетателя. Между трубопроводом и нагнетателем установлены уплотняющая картонная прокладка, металлическая пластина и сетчатый фильтр, предупреждающий попадание в нагнетатель посторонних предметов при снятых воздухоочистителях.

### Устройство для аварийной остановки двигателя

Во впускном трубопроводе имеется устройство для аварийной остановки двигателя. Пользование этим устройством допускается при несчастных случаях или когда двигатель идет в разнос.

Обычная остановка двигателя аварийным устройством не допускается, так как это вызывает тепловое перенапряжение деталей кривошипно-шатунного механизма и повышенное образование нагара в цилиндрах.

Устройство состоит из заслонки, расположенной в конце впускного трубопровода, и механизма управления заслонкой. Заслонка укреплена на валике и прижата к наружной стороне впускного тру-

бопровода, имеющего соответствующую выемку. Валик имеет расположенный снаружи рычаг к которому прикреплен трос кнопки управления заслонкой. На другом конце рычага имеется гнездо для шарика, удерживающего заслонку в открытом положении. Шарик фиксируется пружинкой в выемке пластины, укрепленной на трубопроводе.

В закрытом положении заслонка плотно прилегает к картонной прокладке и прекращает доступ воздуха к нагнетателю.

### Нагнетатель

Нагнетатель объемного типа (фиг. 43) с двумя трехлопастными роторами. Воздух попадает в пространство, ограниченное лопастями роторов и стенкой корпуса, и вращающимися лопастями перемещается к выходному окну нагнетателя, а оттуда в воздушную камеру. Нагнетатель обеспечивает в воздушной камере избыточное давление воздуха, равное  $0,40—0,55 \text{ кг/см}^2$  при 2000 об/мин коленчатого вала двигателя. Роторы нагнетателя вращаются в 1,95 раза быстрее коленчатого вала двигателя.

Нагнетатель состоит из корпуса, двух съемных торцовых плит с крышками, роторов, шестерен и привода. Корпус нагнетателя отлит из алюминиевого сплава, имеет входное окно, к которому присоединен впускной трубопровод, и выходное окно, через которое воздух поступает в воздушную камеру. В торцовых плитах, привертнутых к корпусу, установлены подшипники валов роторов. Точная установка торцовых плит относительно корпуса осуществляется с помощью штифтов, запрессованных в плиты. На этих же штифтах установлены крышки, прикрепленные к корпусу совместно с торцовыми плитами, длинными болтами с пружинными шайбами.

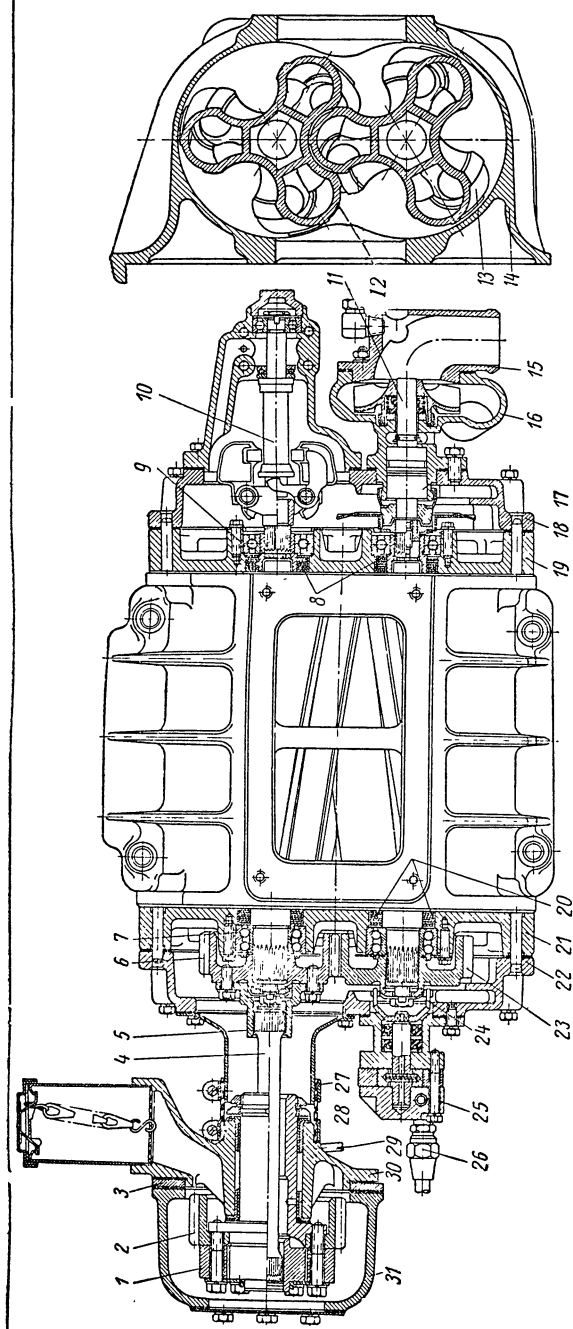
В передней торцовой плите имеются однорядные радиальные шарикоподшипники. Подшипники закреплены в осевом направлении штампованными крышками, прикрепленными к торцовым плитам болтами.

В задней торцовой плите установлены двухрядные радиально-упорные подшипники. В осевом направлении подшипники закреплены штампованными крышками, которые болтами прикреплены к торцовой плите. Радиально-упорные подшипники собраны с предварительным натягом. Подшипники обращены к роторам стороной, на которой выбита маркировка. Это обеспечивает необходимый зазор между роторами и плитами. Неправильная установка подшипников ведет к заеданию роторов.

Сзади подшипников в торцовых плитах запрессованы лабиринтные уплотнения, не допускающие проникновения масла во внутреннюю полость нагнетателя.

Роторы нагнетателя алюминиевые, пустотелые, имеют спиральную форму. С обоих концов роторов запрессованы пустотелые валики, дополнительно закрепленные штифтами.

На конце задних валиков роторов имеются мелкие остроугольные шлицы. На эти шлицы напрессованы шестерни с косыми



Фиг. 43. Нагнетатель.

1 — муфта привода нагнетателя; 2 — шестерня привода нагнетателя; 3 — задняя торцовая плита блока цилиндров; 4 и 32 — валы привода; 5 — фланец ведущей шестерни; 6 — верхняя шестерня привода ротора; 7 — двухрядные шарикоподшипники; 8 и 20 — лабиринты; 9 — однорядные шарикоподшипники; 10 — вал грузов регулятора; 11 — вал водяного насоса; 12 — верхний ротор нагнетателя; 13 — нижний ротор нагнетателя; 14 — корпус нагнетателя; 15 — патрубок водяного насоса; 16 — водяной насос; 17 — распорный винт; 18 — крышка; 19 и 21 — торцовые плиты; 22 — крышка; 23 — нижняя шестерня привода ротора; 24 — вилка привода топливного насоса; 25 — топливный насос; 26 — топливowodводящая трубка; 27 — кожух привода; 28 — уплoтнительное кольцо; 29 — трубка для подвода смазки; 30 — корпус привода; 31 — картер муфты.

зубьями. Для облегчения сборки нагнетателя один из выступов на валике снят, а в ступице шестерни имеется выступ, образованный пропуском одного шлица. Шестерни закреплены на валиках болтами. Между болтами и ступицами шестерен установлены упорные и замковые шайбы. Упорная шайба нижнего ротора имеет больший диаметр и прорези для вилки топливного насоса.

Момент затяжки болтов крепления шестерен должен быть равен 5—7 кгм.

Между торцом ступицы каждой шестерни и торцом внутреннего кольца подшипника установлены прокладки, которыми регулируют зазоры между лопастями роторов. Для получения необходимого зазора между лопастями роторов зазор между зубьями шестерен должен быть в пределах 0,02—0,08 мм.

Точная обработка внутренней поверхности корпуса нагнетателя обеспечивает малый зазор между лопастями роторов и корпусом.

Величина зазоров в нагнетателе должна быть в пределах, приведенных в табл. 7.

Таблица 7

Величина зазоров в нагнетателе в мм (фиг. 44)

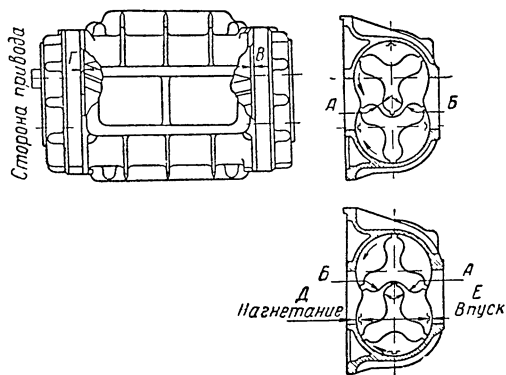
Зазор	А	Б	В	Г	Д	Е
Минимальный . . . . .	0,10	0,35	0,24	0,175	0,10	0,35
Максимальный . . . . .	0,25	0,70	0,40	0,28	0,25	0,53

При проверке зазоров лопасть верхнего ротора должна стоять вертикально в нижнем положении.

Нагнетатель приводится в движение валом, входящим в шлифованный фланец шестерни верхнего ротора. Вращение нижнего ротора производится шестеренчатой передачей от верхнего ротора. Другой

конец вала привода нагнетателя соединен с помощью шлицев с упругой муфтой, введенной в привод для уменьшения напряжения в деталях нагнетателя. Муфта присоединена к шестерне привода болтами и вращается вместе с шестерней. В корпусе муфты имеется овальный кулачок, в отверстие которого входит вал привода нагнетателя. Упру-

гая связь кулачка с корпусом муфты осуществляется при помощи двух комплектов упругих пластин, размещенных в фигурном окне специальной обоймы.



Фиг. 44. Зазоры в сопряжениях ротора нагнетателя.

Вал привода нагнетателя изготовлен из стали 45Г2 и термически обработан; кулачок муфты изготовлен из стали 40 и тоже термически обработан.

Шестерня привода нагнетателя совместно с муфтой прикреплена болтами к фланцу пустотелого вала привода. Вал вращается в подшипнике, представляющем собой две втулки с буртами, залитые оловянистым баббитом. В подшипнике вал закреплен прижимной гайкой. Между гайкой и торцом втулки установлена упорная шайба, которая прижата шлифованным торцом к торцу втулки подшипника. В завернутом положении гайка фиксируется замковой шайбой, удерживаемой на валу шариком, входящим в канавку шайбы и отверстие на валу. Подшипник имеет уплотнительное кольцо из маслостойкой резины, предотвращающей вытекание масла из подшипника. Роторы нагнетателя подобраны так, что образуют комплект. Поэтому при повреждении и замене одного ротора надо менять и другой.

Нагнетатель прикреплен к блоку цилиндров четырьмя болтами. Правильность установки обеспечивается закраиной, имеющейся на верхней части корпуса нагнетателя. Между корпусом нагнетателя и блоком цилиндров имеется уплотняющая прокладка из паронита толщиной 0,4 мм. Использование прокладки другой толщины приводит к быстрому износу деталей привода нагнетателя, так как нарушается соосность между ними.

#### Уход за системой подачи воздуха

**Нагнетатель.** Для проверки состояния деталей нагнетателя необходимо снять воздухоочистители и впускной трубопровод. Первоначально проверяют состояние лабиринтных уплотнений подшипников. Наличие масла внутри рабочей полости нагнетателя при отсутствии масла во впускном трубопроводе указывает на неудовлетворительную работу уплотнений. Диаметральный зазор между валиком и лабиринтом не должен превышать 0,15 мм. При большем зазоре возможен пропуск масла, и поэтому уплотнение необходимо заменить.

Наружные поверхности роторов, внутренние поверхности корпуса и торцовых плит не должны иметь задиров. Не допускается также касание роторов между собой и поверхностей корпуса и торцовых плит. При одном из указанных недостатков нагнетатель разбирают, проверяют подшипники и зазор между зубьями шестерен роторов.

Для проверки муфты привода нагнетателя отсоединяют стартер от аккумуляторной батареи и поворачивают верхний ротор рукой на 9—16 мм, считая по наружному диаметру ротора, затем ротор отпускают. При исправной муфте привода оба ротора должны повернуться в обратном направлении не менее чем на 6 мм. Если роторы не перемещаются в указанных пределах или свободно вращаются, привод нагнетателя необходимо отремонтировать.

Во всех случаях осмотра нагнетателя производится контроль величины зазоров. Перед проверкой зазоров внутренние поверхно-

сти корпуса и роторы протирают. При проверке зазора между ведущей стороной верхнего ротора и ведомой стороной лопасти нижнего ротора верхний ротор поворачивают в сторону вращения, затормаживая при этом нижний ротор. При измерении зазора между торцами роторов и передней торцевой плитой роторы подаются вперед до отказа. Это необходимо для устранения осевого зазора в подшипниках. Все зазоры должны соответствовать величинам, указанным в табл. 7. При несоответствии зазоров этим величинам необходимо их отрегулировать при помощи прокладок, находящихся между шестернями и подшипниками.

**Воздухоочиститель.** Уход заключается в промывке фильтрующего элемента и смене масла. Последовательность операций по уходу за воздухоочистителем следующая: надо вывернуть стержень крепления воздухоочистителя, снять крышку и вынуть фильтрующий элемент, промыть его в керосине и просушить, слить из корпуса загрязненное масло, промыть корпус керосином и залить свежим маслом (летом маслом МК-22 и зимой маслом МС-14) до уровня, указанного стрелкой на корпусе. Затем воздухоочиститель следует собрать и установить на место.

Необходимость во внеочередной промывке воздухоочистителя устанавливается осмотром: у воздухоочистителя, не нуждающегося в промывке, сетка фильтрующего элемента покрыта масляной пленкой и не забита пылью, уровень масла доходит до стрелки на корпусе и масло не сильно загрязнено пылью, что определяется по наличию осадка на дне корпуса. В обычных условиях воздухоочиститель промывают через 1000 км пробега.

### Основные неисправности системы подачи воздуха и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способ устранения
Двигатель идет в разнос или происходят преждевременные вспышки	1. В цилиндры двигателя попадает масло вследствие: а) износа уплотнений подшипников нагнетателя; б) высокого уровня масла в воздухоочистителях	1. Отремонтировать уплотнение подшипников Слить лишнее масло из воздухоочистителей
Из дренажных патрубков выходят струйки масла	1. Износ уплотнений подшипников нагнетателя 2. Высокий уровень масла в воздухоочистителях	1. Отремонтировать уплотнения подшипников 2. Установить требуемый уровень масла в воздухоочистителях
Недостаточный зазор между ведущей стороной верхнего ротора и ведомой стороной нижнего ротора или наличие задиров между этими сторонами роторов	1. Износ зубьев шестерен нагнетателя	1. Отрегулировать величину зазора между лопастями роторов В случае невозможности установления необходимого зазора сменить шестерни

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способ устранения
Задиры в местах сопряжений роторов с торцовыми плитами и корпусом	1. Износ шарикоподшипников. Попадание грязи в рабочую полость нагнетателя	Сменить шарикоподшипники. Очистить рабочую полость от грязи и зачистить задиры
Задрин между торцами роторов и передней торцовой плитой	1. Перегрев нагнетателя вследствие повышенного противодавления выпуска	1. Устранить повышенное противодавление на выпуске, которое должно быть не более 150 мм рт. ст. при 2000 об/мин коленчатого вала
Стук при работе нагнетателя	1. Износ двухрядных подшипников 2. Ослабление посадки валиков в роторах	1. Сменить подшипник 2. Сменить роторы

### СИСТЕМА ОТВОДА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Продукты сгорания удаляют из цилиндров через выпускные клапаны. Каждый цилиндр имеет два выпускных клапана, каналы которых на выходе из головки цилиндров соединяются в один общий канал. Головка блока цилиндров имеет четыре отверстия для выпуска продуктов сгорания. К фланцам этих отверстий прикреплен выпускной трубопровод, отлитый из чугуна.

К фланцу выпускного трубопровода присоединена приемная труба глушителя. Приемная труба глушителя стальная, сечением 76 × 2 мм. Места соединения фланцев уплотнены асбостальными прокладками толщиной 2 мм.

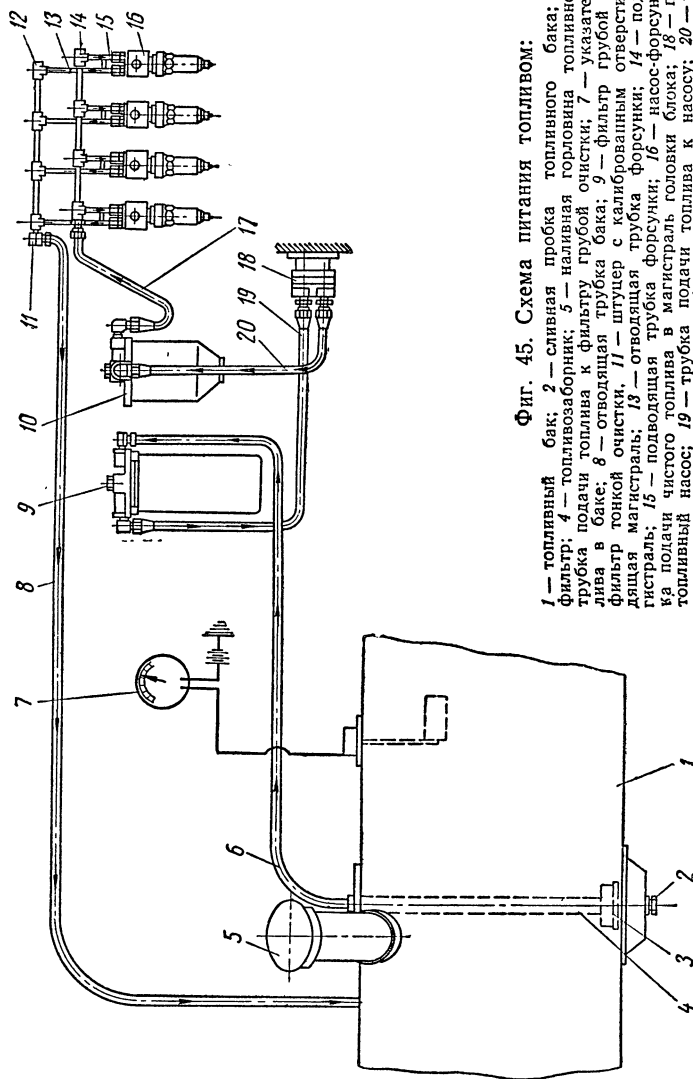
Глушитель двухкамерный, прямоточного типа. Внутри корпуса глушителя проходит труба, которая имеет отверстия и два диффузора, суживающие сечение трубы. Корпус разделен перегородкой на две части, так что газы попадают сначала в одну половину корпуса, а затем во вторую. При этом газы расширяются, охлаждаются и скорость их движения уменьшается, что и является причиной снижения шума при выпуске.

К трубе глушителя прикреплен короткий выпускной патрубок, через который отработавшие газы выходят в атмосферу. Глушитель подвешен на резиновых амортизаторах к поперечинам рамы с левой стороны.

### Уход за системой отвода отработавших газов

Уход за выпускным трубопроводом заключается в периодическом подтягивании гаек крепления трубопровода к головке блока цилиндров и гаек фланца крепления приемной трубы глушителя.

Уход за глушителем состоит в периодической подтяжке его креплений и соединений, очистке снаружи от грязи.



Фиг. 45. Схема питания топливом:

1 — топливный бак; 2 — сливная пробка топливного бака; 3 — сетчатый фильтр; 4 — топливозаборник; 5 — наливная горловина топливного бака; 6 — трубка подачи топлива к фильтру грубой очистки; 7 — указатель уровня топлива в баке; 8 — отводящая трубка бака; 9 — фильтр грубой очистки; 10 — фильтр тонкой очистки; 11 — штуцер с калиброванным отверстием; 12 — отводящая магистраль; 13 — отводящая трубка форсунки; 14 — подводящая магистраль; 15 — подводящая трубка форсунки; 16 — насос-форсунка; 17 — трубка подачи чистого топлива в магистраль головки блока; 18 — подкачивающий топливный насос; 19 — трубка подачи топлива к насосу; 20 — трубка подачи топлива к фильтру тонкой очистки.



Засорение отверстий трубы глушителя частицами сажи и нагара определяют по усиливающемуся шуму выпуска. Очистку глушителя можно производить путем равномерного нагревания глушителя до красна, чтобы выжечь сажу и нагар. Эффективным способом является очистка отверстий трубы песком. Для этого в трубу глушителя засыпают до трех стаканов сухого песка. Песок перемещается отработавшими газами в трубе, и труба очищается от нагара и сажи. Очистка этим методом продолжается 2—3 часа.

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Система питания служит для подачи в цилиндры двигателя необходимого количества топлива в мелкораспыленном виде и в определенной последовательности.

Система питания (фиг. 45) работает следующим образом. При помощи топливного насоса топливо из бака последовательно проходит сетчатый фильтр заборной трубки, фильтр предварительной очистки, насос, фильтр тонкой очистки, подводящую магистраль и насос-форсунку. Излишнее топливо через отводящую магистраль головки блока цилиндров и отводящую трубку поступает обратно в топливный бак.

Непрерывная циркуляция топлива через полость насос-форсунки обеспечивает ее надежное охлаждение, а также некоторый подогрев топлива, что способствует лучшему распыливанию топлива.

Топливный насос создает значительное разрежение на участке от бака до насоса. Это обуславливает возможность попадания воздуха в топливную систему. Мощность двигателя при этом снижается, он начинает работать с резкими звонкими стуками. При попадании в систему значительного количества воздуха работа двигателя прекращается. Поэтому необходимо тщательно наблюдать за сохранением герметичности всех соединений топливной системы на этом участке.

Топливные трубки 6 и 17, соединяющие топливный бак с топливной системой, сделаны из красной меди и имеют двойную развальцовку; все остальные топливные трубки — стальные. Соединения стальных трубок уплотнены латунными конусными муфтами.

### Топливный насос

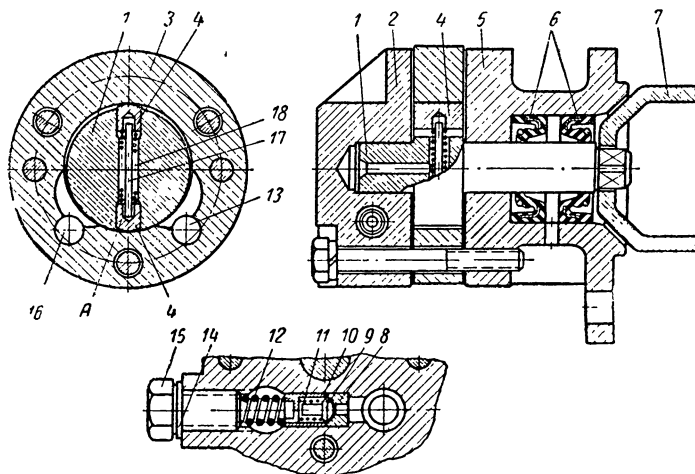
Топливный насос (фиг. 46) коловратного типа, установлен на задней крышке нагнетателя, приводится во вращение от нижнего ротора.

В стальном корпусе насоса вращается ротор. Внутри корпуса имеются два окна сегментообразной формы, соединенные с входным и выходным отверстиями в крышке корпуса.

Ротор вращается в двух подшипниках, один из которых расположен в крышке, а второй — во фланце насоса. Относительно окружности внутренней поверхности корпуса подшипники располо-

жены эксцентрично. Зазор  $A$  в нижней части между ротором и корпусом равен  $0,03$  мм.

Крышка и фланец ротора чугунные, центрируются совместно с корпусом шлифованными штифтами и стянуты тремя болтами. Между корпусом, крышкой и фланцем корпуса проложены прокладки из алюминиевой фольги толщиной  $0,05$  мм.



Фиг. 46. Топливный насос:

1 — ротор; 2 — крышка; 3 — корпус; 4 — лопасти ротора; 5 — фланец; 6 — сальник; 7 — приводная вилка; 8 — седло клапана; 9 — перепускной клапан; 10 — стакан пружины; 11 — пружина клапана; 12 — пружина; 13 — выпускное отверстие; 14 — медное кольцо; 15 — болт перепускного клапана; 16 — впускное отверстие; 17 — штифт пружины; 18 — пружина лопастей.

Ротор насоса имеет два прямоугольных паза, в которые вставлены лопасти, прижимаемые к корпусу насоса пружиной. Пружина центрируется штифтом, входящим в выемки лопастей. Лопасти прямоугольной формы с закругленной рабочей поверхностью прижимаются к корпусу под действием центробежной силы.

Полость, образованная боковой поверхностью корпуса, разделена лопастями на две части. Так как ротор расположен эксцентрично по отношению к корпусу, то при его вращении объем обеих полостей будет изменяться. Объем полости, сообщающейся с впускным окном, при вращении ротора увеличивается, и топливо засасывается в эту полость; полость, сообщающаяся с выпускным окном, уменьшается, и топливо нагнетается через выпускное окно.

Для предохранения системы питания от повреждения вследствие чрезмерного повышения давления в топливном насосе имеется перепускной клапан. Клапан расположен в канале, соединяющем впускное и выпускное окна.

Клапан прижимается к седлу пружиной, другой конец которой упирается в стакан. Клапан и седло взаимно притерты и составляют комплект. Стакан удерживается в канале специальной пружи-

ной болта перепускного клапана. Клапан перепускает топливо из нагнетательной полости во впускную при возрастании давления в системе до 3,5—6,0 кг/см<sup>2</sup>.

Во фланце корпуса установлены два сальника из специальной маслостойкой резины. Сальники предотвращают течь топлива из насоса и масла из нагнетателя. Между сальниками во фланце имеется дренажное отверстие, через которое вытекают наружу просочившиеся через сальники топливо и масло.

На квадратном конце ротора находится поводковая вилка привода топливного насоса. Вилка проушинами входит в соответствующие вырезы упорной шайбы нижнего ротора нагнетателя.

Производительность насоса при 2000 об/мин коленчатого вала двигателя составляет 150 л/час.

### Насос-форсунки

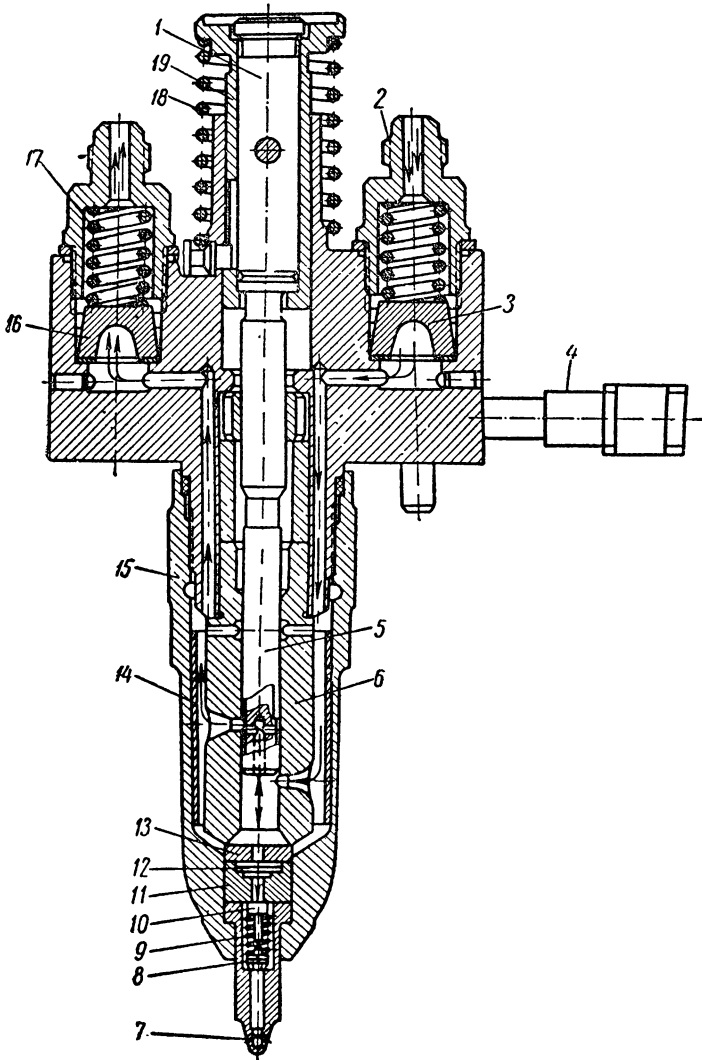
Насос-форсунка объединяет в одном агрегате насос высокого давления и форсунку для распыливания топлива. Использование насос-форсунок позволило ликвидировать трубопроводы высокого давления, увеличить давление впрыска топлива и тем самым улучшить его распыливание, упростить обслуживание топливной аппаратуры.

На двигателе установлено четыре насос-форсунки Ленинградского карбюраторного завода (модель Ленкарз 60-АР-20). С целью некоторого увеличения мощности двигателя возможна установка насос-форсунок модели Ленкарз 80-АР-21.

Насос-форсунки установлены в головке блока цилиндров в медных стаканах, омываемых водой. Оси насос-форсунки и цилиндра совпадают. Конец распылителя насос-форсунки выступает внутрь камеры сгорания. Все детали насос-форсунки (фиг. 47) расположены в стальном корпусе. В нижней части корпуса имеется установочный штифт для закрепления насос-форсунки на головке блока цилиндров. Корпус имеет сквозное отверстие для прохода плунжера и толкателя. В верхней части корпуса имеются два цилиндрических углубления для фильтров насос-форсунки. Эти углубления сообщаются горизонтальными каналами с вертикальными каналами в стенке нижней части корпуса. В корпусе имеется отверстие для рейки насос-форсунки. Для сообщения полости под толкателем с атмосферой в верхней части корпуса имеется отверстие.

На нижнюю часть корпуса накинута стяжная гайка, соединяющая с корпусом ряд деталей насос-форсунки. Для уплотнения между стяжной гайкой и корпусом имеется прокладка из маслостойкой резины. Нижняя часть стяжной гайки оканчивается конусом, которым насос-форсунка прижимается к медному стакану. Стяжная гайка соединяет с корпусом распылитель, контрольный и пластинчатый клапаны с их седлами и втулку плунжера; внутри гайки помещен также кольцевой отражатель.

Плунжер и втулка составляют тщательно подобранную плунжерную пару: зазор между ними составляет 0,00075—0,00150 мм.



Фиг. 47. Насос-форсунка:

- 1 — толкатель; 2 — штуцер топливоподводящей магистрали; 3 и 16 — фильтры; 4 — рейка; 5 — плунжер форсунки; 6 — втулка плунжера; 7 — распылитель; 8 — упор контрольного клапана; 9 — пружина контрольного клапана; 10 — контрольный клапан; 11 — седло контрольного клапана; 12 — пластинчатый клапан; 13 — седло пластинчатого клапана; 14 — отражатель; 15 — стяжная гайка; 17 — штуцер топливоотводящей магистрали; 18 — пружина; 19 — втулка толкателя.

При выходе из строя плунжера или втулки заменять надо плунжерную пару целиком.

В нижней части плунжера имеется проточка с винтовой верхней и нижней кромками, служащими для изменения количества впрыскиваемого в цилиндр топлива. Верхняя кромка служит для управления моментом начала подачи топлива, нижняя кромка — для управления концом подачи топлива. Пространство между винтовыми кромками плунжера сообщается с надплунжерным пространством вертикальными и горизонтальными отверстиями.

Верхняя часть плунжера утолщена и имеет лыску, что позволяет приводить во вращение плунжер от шестерни рейки и в то же время не препятствует продольному перемещению плунжера в отверстии шестерни. Верхний конец плунжера имеет выточку и головку, головка упирается в буртик втулки толкателя.

Втулка плунжера имеет сбоку два воронкообразных отверстия для прохода топлива. В верхней части втулки запрессован штифт, предотвращающий проворачивание втулки в корпусе. Два верхних отверстия во втулке служат для отвода топлива, просачивающегося между плунжером и втулкой.

Толкатель состоит из втулки и штока. Втулка толкателя имеет на боковой поверхности продольный паз, в который входит стопорный штифт, и отверстие под штифт, соединяющий втулку со штоком. Стопорный штифт обеспечивает соединение толкателя с корпусом. Верхний конец втулки имеет фланец, на который опирается пружина.

Шток толкателя цилиндрический, с небольшой головкой на верхнем конце, имеет отверстие под штифт, соединяющий его с втулкой.

Плунжер удерживается в крайнем верхнем положении пружиной.

Распылитель стальной, шлифованный, имеет центральный канал, с которым соединены шесть распыливающих отверстий, равномерно расположенных по окружности; диаметр отверстий 0,15 мм. В углублении распылителя помещается контрольный клапан, пружина и упор контрольного клапана. Пружина клапана одним концом упирается в контрольный клапан, а другим — в упор клапана, который ограничивает ход клапана и служит направляющей для пружины.

Седло контрольного клапана выполнено отдельно от распылителя. Для плотного прилегания седла клапана к распылителю сопрягаемые поверхности точно обрабатывают (шлифуют и притирают):

Контрольный клапан обеспечивает четкое начало и конец впрыска, устраняет подтекание топлива и предотвращает проникновение газов из камеры сгорания внутрь насос-форсунки.

На верхнем торце седла контрольного клапана имеется выточка, в которой помещается пластинчатый клапан. Пластинчатый клапан имеет форму диска с тремя вырезами толщиной 0,8 мм. Седло пластинчатого клапана расположено сверху седла контрольного кла-

пана и плотно прижато к торцу втулки плунжера. Сопрягаемые поверхности седел клапанов и торца втулки шлифованы и притерты.

Пластинчатый клапан предотвращает обратное движение топлива из распылителя в подплунжерное пространство при перемещении плунжера вверх, а также препятствует проникновению газов из камеры сгорания внутрь насос-форсунки при нарушении герметичности контрольного клапана.

Топливо, проходящее через насос-форсунку, фильтруется двумя конусообразными металлическими фильтрами. Фильтры изготовлены из сваренных между собой латунных шариков диаметром 0,30—0,42 мм, припаянных к опорному кольцу. В корпусе фильтр удерживается пружиной, упирающейся в штуцер.

Между корпусом и штуцером установлена уплотняющая медная шайба.

Кольцевой отражатель свободно установлен между стяжной гайкой и втулкой плунжера и служит для предотвращения износа стяжной гайки струями топлива, выходящими под большим давлением из отверстий втулки плунжера. Отражатель изготовлен из стали большой твердости.

Уменьшение износа отражателя обеспечивается проворачиванием его под действием струи топлива.

Привод насос-форсунки осуществляется кулачком распределительного вала двигателя через роликовый толкатель, штангу толкателя и коромысло (фиг. 48).

Насос-форсунка работает следующим образом (фиг. 47).

Топливо поступает в насос-форсунку через входной штуцер, проходит через фильтр и заполняет кольцевое пространство между втулкой плунжера и отражателем.

Топливо, не поданное насос-форсункой в цилиндр, проходит по каналам через фильтр к выходному штуцеру.

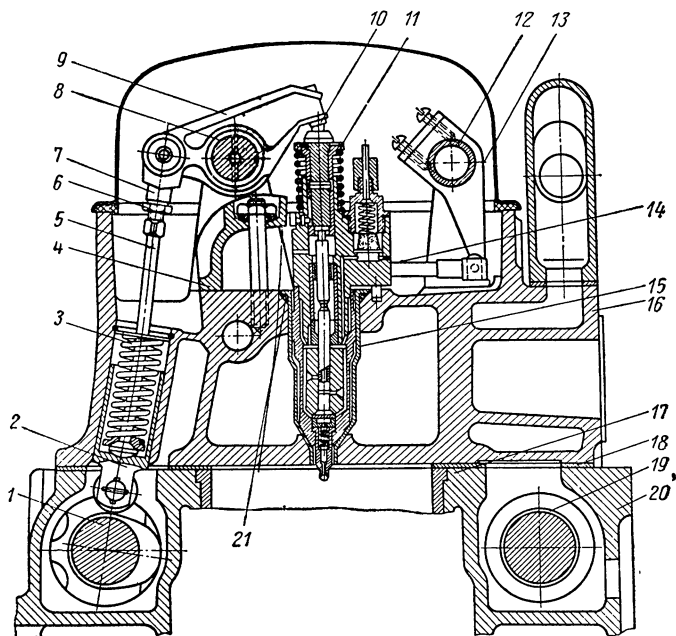
Подача топлива в цилиндр осуществляется плунжером, который под действием кулачка распределительного вала и пружины толкателя совершает возвратно-поступательное движение. При движении плунжера вниз винтовая кромка плунжера перекрывает нижнее отверстие втулки. При этом топливо из подплунжерного пространства через отверстия в плунжере проходит к верхним отверстиям втулки. Как только верхняя винтовая кромка плунжера перекроет верхнее отверстие втулки, плунжер начинает сжимать топливо. Под действием возрастающего давления контрольный клапан открывается и топливо через распылитель впрыскивается в цилиндр. Наибольшее давление впрыска, равное  $1400 \text{ кг/см}^2$ , будет при 2000 об/мин коленчатого вала.

При дальнейшем движении плунжера вниз его нижняя винтовая кромка открывает нижнее отверстие втулки, и топливо из подплунжерного пространства через отверстия в плунжере перетекает в пространство между втулкой и отражателем.

Подплунжерное пространство заполняется при движении плунжера вверх, под действием пружины толкателя.

Изменение количества топлива, подаваемого в цилиндр за один

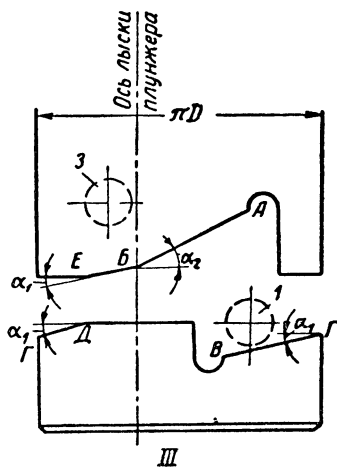
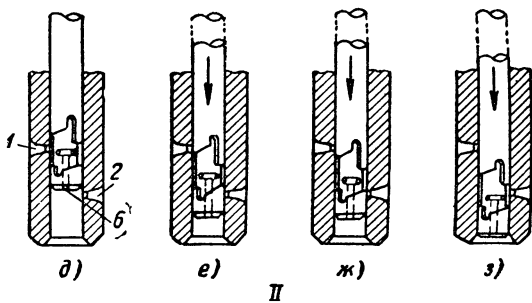
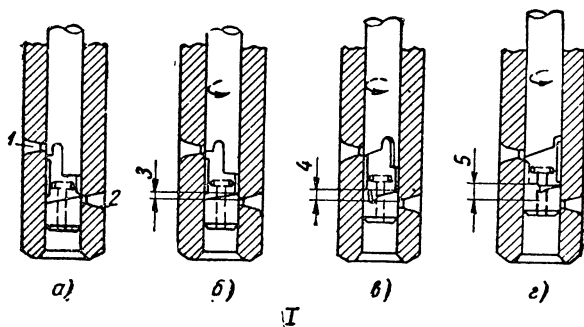
ход плунжера, производится поворотом плунжера вокруг своей оси. При этом изменяется положение винтовых кромок плунжера относительно отверстий втулки. Поворот плунжера производится рейкой, которая соединена с шестерней, надетой на плунжер. Схема регулирования количества подаваемого насос-форсункой топлива показана на фиг. 49. При повороте плунжера положение его винтовых кромок относительно отверстий втулки изменяется, т. е. происходит изменение величины хода плунжера, в течение которого топливо подается в цилиндр.



Фиг. 48. Привод насос-форсунки:

1 — распределительный вал; 2 — толкатель; 3 — пружина толкателя; 4 — скоба крепления насос-форсунки; 5 — штанга толкателя; 6 — контргайка штанги; 7 — вилка коромысла; 8 — ось коромысел; 9 — коромысло насос-форсунки; 10 — шаровой палец коромысла насос-форсунки; 11 — толкатель плунжера насос-форсунки; 12 — вал привода реек насос-форсунки; 13 — рычаг привода реек насос-форсунок; 14 — рейка насос-форсунки; 15 — стакан насос-форсунки; 16 — головка блока цилиндра; 17 — гильза цилиндра; 18 — прокладка головки блока; 19 — уравновешивающий вал; 20 — блок цилиндров; 21 — уплотнительное кольцо.

При подаче рейки внутрь корпуса насос-форсунки плунжер поворачивается против часовой стрелки (при наблюдении сверху). В этом случае верхнее отверстие втулки будет перекрываться раньше, а нижнее отверстие — открываться позже. Таким образом, ход плунжера, соответствующий подаче топлива, увеличивается, и топлива в цилиндр поступает больше. При наибольшей подаче топлива в цилиндр рейка полностью вдвинута в корпус и верхнее отверстие втулки перекрывается сразу же после закрытия нижнего отверстия.



Фиг. 49. Схема работы плунжера насос-форсунки:

*I* — схема регулирования количества подаваемого топлива; *II* — стадии впрыскивания при поступательном движении плунжера; *III* — развертка кромок плунжера насос-форсунки Ленкарз 60-АР-20; *a* — нет впрыска (подачи); *б* — холостой ход, минимальное число оборотов; *в* — половинная мощность; *г* — полная мощность; *д* — верхняя точка хода; *е* — начало хода впрыска; *ж* — конец хода впрыска; *з* — нижняя точка хода; *1* — верхнее отверстие; *2* — нижнее впускное отверстие; *3*, *4* и *5* — ход нагнетания; *6* — центральный канал.



Выдвижение рейки из корпуса вызывает поворот плунжера по часовой стрелке; при этом против верхнего отверстия втулки располагается более высокая часть верхней винтовой кромки, а против нижнего отверстия — более низкая часть нижней винтовой кромки. Поэтому подача топлива в цилиндр начинается позже, а окончание подачи происходит раньше, что уменьшает ход плунжера, соответствующий подаче топлива, и топлива в цилиндр поступает меньше.

При полном выдвижении рейки из корпуса против верхнего отверстия втулки располагается продольный паз верхней кромки, и перекрытия верхнего отверстия втулки не происходит до тех пор, пока не откроется нижнее отверстие. В этом случае топливо в цилиндр не подается.

Наибольшее количество топлива, подаваемого насос-форсункой, колеблется в пределах 60—67 мм<sup>3</sup>. Для равномерной работы двигателя разница в подаче топлива отдельными насос-форсунками не должна превышать 4 мм<sup>3</sup> на цикл.

### Фильтр грубой очистки топлива

Фильтр грубой очистки (фиг. 50) установлен на специальном кронштейне, расположенном на задней крышке блока цилиндров с правой стороны двигателя.

Корпус фильтра изготовлен из мягкой листовой стали. К нему прикреплены стальными болтами чугунная крышка, имеющая входной и выходной каналы. Между корпусом и крышкой установлена уплотняющая прокладка.

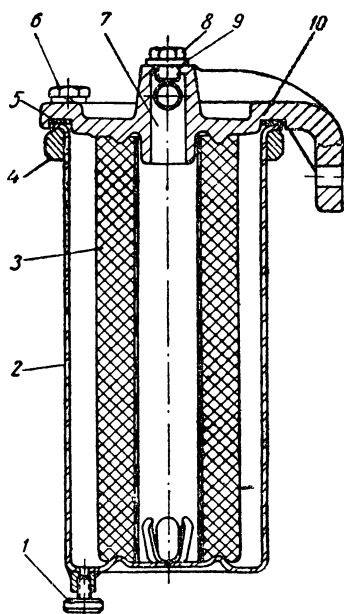
В корпусе фильтра установлен фильтрующий элемент, изготовленный путем навивки некрученого ворсистого шнура на сетчатый каркас. Правильная установка фильтрующего элемента в корпусе обеспечивается приваренной в центре дна корпуса штампованной розеткой, которая входит внутрь сетчатого каркаса элемента.

В днище корпуса имеется пробка для слива отстоя, а в крышке — пробка для выпуска воздуха при заполнении системы воздухом. При работе двигателя пробка крышки должна быть плотно завернута во избежание подсоса воздуха. Очистка топлива в фильтре происходит следующим образом.

Топливо поступает в кольцевое пространство между фильтрующим элементом и корпусом через входной канал. Отсюда топливо проходит к выходному каналу фильтра, сообщаемому с внутренней полостью сетчатого каркаса. Проходу топлива со стороны торцовых поверхностей фильтрующего элемента препятствует уплотнение их путем вдавливания трехгранных кольцевых ребер, имеющих на крышке и днище корпуса фильтра. Поэтому топливо проходит к выходному каналу только через навивку фильтрующего элемента. При этом посторонние частицы задерживаются ворсинками и топливо очищается. По мере работы фильтра очищающая его способность падает вследствие засорения фильтрующего элемента. При промывке фильтрующего элемента его первоначальные свойства не восстанавливаются.

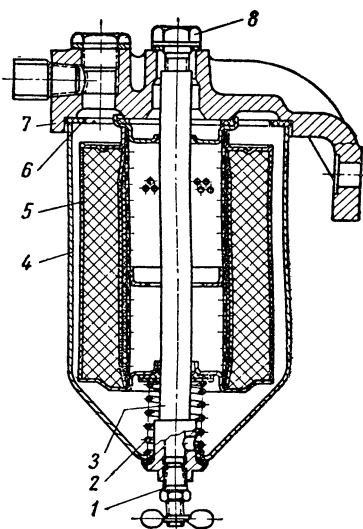
## Фильтр тонкой очистки топлива

Фильтрующий элемент фильтра (фиг. 51) сменный, состоит из сварного каркаса с фланцами по торцам и перфорированной сердцевины, обмотанной ситцевой оберткой. На каркас наложен слой минеральной шерсти, которая склеена специальным веществом и образует твердую пористую массу. Склеивающее вещество растворяется в воде и поэтому нормальная работа фильтра возможна при отсутствии в топливе воды.



Фиг. 50. Фильтр грубой очистки топлива:

1 — спускная пробка; 2 — корпус фильтра; 3 — фильтрующий элемент; 4 — фланец; 5 — прокладка; 6 — болт крепления; 7 — выпускной канал; 8 — верхняя пробка; 9 — шайба; 10 — крышка.



Фиг. 51. Фильтр тонкой очистки топлива:

1 — спускной кран; 2 — пружина фильтрующего элемента; 3 — центральный стержень; 4 — корпус фильтра; 5 — фильтрующий элемент; 6 — прокладка; 7 — крышка фильтра; 8 — болт крепления.

Фильтрующий элемент помещен в корпусе. К днищу корпуса приварен центральный стержень, в верхней части которого имеется отверстие с резьбой для болта, крепящего крышку к корпусу. В нижнюю часть стержня ввернут спускной кран для слива отстоя.

В крышке фильтра имеются входной и выходной каналы: с входным каналом соединено контрольное отверстие, закрытое пробкой. Через контрольное отверстие выходит воздух при заполнении системы питания топливом. Между крышкой и корпусом фильтра установлена уплотняющая прокладка.

Топливо поступает по входному каналу в пространство между стенкой корпуса и фильтрующим элементом. Только пройдя через фильтрующий элемент, топливо может попасть к выходному отвер-

стию. Посторонние примеси, имеющиеся в топливе, задерживаются волокнами минеральной шерсти и остаются в фильтрующем элементе. Очистить засорившийся фильтрующий элемент от грязи нельзя и поэтому его надо заменить новым.

Проход топлива минуя фильтрующий элемент предотвращается имеющимися в фильтре уплотнениями: кожаной прокладкой между фланцем фильтрующего элемента и крышкой корпуса, а также резиновой прокладкой, плотно охватывающей центральный стержень. Резиновая прокладка прижимается к фланцу фильтрующего элемента пружиной, которая одновременно обеспечивает плотное прилегание фильтрующего элемента к крышке фильтра.

### Топливный бак и трубопроводы

Топливный бак сварен из листовой мягкой стали толщиной 1,5 мм и прикреплен к раме автомобиля с правой стороны посредством хомутов на специальных кронштейнах. Емкость бака 225 л.

Бак оборудован выдвигной заливной горловиной с фильтрующей сеткой и герметической пробкой, имеющей двойной канал для впуска и выпуска воздуха. Заборная трубка бака имеет фланец для крепления к баку и сетку для фильтрации топлива. Трубка расположена над углублением в дне бака, служащим отстойником. Отстойник имеет спускную пробку. Внутри бака имеются две перегородки, ослабляющие удары топлива в стенки при движении автомобиля. В баке установлен датчик электрического указателя уровня топлива. К фланцу штуцера на верхней стенке бака прикреплен сливной топливопровод.

Подача топлива к насос-форсункам и отвод излишнего топлива от них происходит по системе топливопроводов, которые соединяют между собой отдельные элементы системы питания.

Насос-форсунки соединены с подводящей и отводящей магистралями стальными трубками. Магистраль выполнена в виде продольной трубки, к которой припаяны тройники по числу цилиндров. Тройник имеет отверстие, к которому прижимается сферический конец вертикального ниппеля, ввернутого в головку. Ниппель контрится гайкой, имеющей войлочное уплотнение для предотвращения утечки масла из головки цилиндров.

К выступающей из головки цилиндров части ниппеля при помощи гайки прикреплена трубка, подводящая топливо к насос-форсунке. Другой конец этой трубки присоединен к подводящему штуцеру насос-форсунки. Таким же образом осуществлено крепление отводящей трубки, по которой избыток топлива отводится от насос-форсунки в отводящую магистраль.

Отводящая магистраль расположена на головке блока цилиндров выше подводящей магистрали и имеет такую же конструкцию.

Выходной штуцер отводящей магистрали имеет калиброванное отверстие диаметром 1,2 мм. Это обеспечивает повышенное давление в полостях насос-форсунок, улучшающее их работу при малом числе оборотов коленчатого вала двигателя.

При эксплуатации автомобиля необходимо строго следить за герметичностью топливопроводов, соединяющих каналы головки блока цилиндров с насос-форсунками. Вытекающее топливо попадает в картер двигателя и разжижает масло. Негерметичность топливопроводов от бака до топливного насоса приводит к засасыванию воздуха в систему, что вызывает перебои в работе двигателя.

### **Уход за системой питания**

Работа системы питания зависит от ухода в процессе эксплуатации и качества применяемого топлива.

Особое внимание надо обращать на чистоту заправляемого топлива. Это объясняется малым диаметром распыливающих отверстий насос-форсунки, которые при загрязненном топливе скоро засоряются, и быстрым износом плунжерной пары механическими примесями.

Заправку автомобиля рекомендуется производить на специальной топливозаправочной станции, обеспечивающей десятидневный отстой топлива. За это время механические примеси, находящиеся в топливе, оседут на дно.

Транспортировать, хранить и принимать дизельное топливо надо в соответствии с ГОСТом 1510-50.

При эксплуатации автомобиля необходимо регулярно очищать фильтр бака и спускать отстой. Заправлять автомобиль рекомендуется сразу после возвращения, пока топливо в баке еще теплое.

### **Неисправности системы питания и способы их устранения**

Наиболее часто неудовлетворительная работа системы питания проявляется в недостаточной подаче топлива к насос-форсункам, подсосе воздуха в систему, нарушении нормальной работы насос-форсунок и топливного насоса, повышенном расходе топлива, течи топлива в соединениях.

**Нарушение циркуляции топлива.** Недостаточная подача топлива к насос-форсункам выражается в падении мощности двигателя, неравномерной и неустойчивой его работе, затрудненном пуске, наличии значительной вибрации, остановках двигателя при работе с малым числом оборотов коленчатого вала.

Нарушение подачи топлива к насос-форсункам может быть вызвано: попаданием воздуха в систему питания, засорением топливных фильтров, засорением фильтров насос-форсунок, неисправностью топливного насоса, засорением калиброванного отверстия отводящей магистрали.

Циркуляция топлива в системе может быть проверена контрольным манометром с устройством для гашения колебаний, присоединяемым вместо трубки, которая идет к насос-форсунке от подводящей магистрали.

Если давление топлива больше  $3,0 \text{ кг/см}^2$  при 2000 об/мин коленчатого вала, необходимо проверить, не засорилось ли калиброванное отверстие отводящей магистрали. Для проверки следует установить контрольный манометр между насос-форсункой и ниппелем отводящей магистрали. Высокое давление означает, что засорилось калиброванное отверстие. Низкое давление указывает на засорение фильтров насос-форсунки. В этом случае необходимо снять насос-форсунки и проверить состояние их фильтров.

Если давление топлива ниже  $1,2 \text{ кг/см}^2$  при 2000 об/мин коленчатого вала, то засорились топливные фильтры или неисправен топливный насос.

В зимнее время причиной плохой циркуляции топлива может явиться повышенная вязкость топлива, выпадение кристаллов парафиновых углеродов или льда в топливопроводах и фильтрах.

Низкое давление и сильное колебание стрелки контрольного манометра указывает на попадание воздуха в топливную систему.

Интенсивность циркуляции топлива в системе можно приблизительно проверить по количеству топлива, вытекающего из отводящей магистрали. При 1200 об/мин коленчатого вала количество вытекающего топлива должно быть не менее  $1,5 \text{ л}$  в минуту. Струя топлива должна быть прозрачной, не содержать пузырьков воздуха и пены. В противном случае в топливную систему попадет воздух.

Если количество выходящего топлива меньше, чем  $1,5 \text{ л}$  в минуту, то проверяют интенсивность поступления топлива к насос-форсункам, для чего отворачивают гайки крепления подводящих трубок насос-форсунок. При малом поступлении топлива необходимо проверить состояние фильтров и топливного насоса.

При интенсивном поступлении топлива проверяют состояние калиброванного отверстия отводящей магистрали и при необходимости прочищают его. Если калиброванное отверстие не засорено, то необходимо проверить фильтры насос-форсунок.

**Нарушение герметичности системы.** Попадание воздуха в топливную систему обнаруживают по виду вытекающей струи из контрольного отверстия фильтра тонкой очистки топлива и характеру работы двигателя, который работает неустойчиво, со звонкими стуками.

Место подсоса воздуха обнаруживают при осмотре топливопровода на неработающем двигателе.

Подтекание топлива на участке от бака до топливного насоса указывает на место подсоса воздуха.

При устранении подсоса воздуха необходимо проверить затяжку всех соединений топливопровода: от штуцера заборной трубки топливного бака до входного штуцера топливного насоса, включая и затяжку болтов крышки фильтра грубой очистки и болта перепускного клапана топливного насоса.

Место подсоса воздуха может быть найдено также с помощью сжатого воздуха. Трубопровод со сжатым воздухом присоединяют

к подводящей трубке фильтра грубой очистки, а топливопровод до фильтра тонкой очистки смачивают мыльной водой. Выход сжатого воздуха указывает место подсоса.

При заполнении системы питания топливом необходимо удалить из нее воздух. Для этого коленчатый вал двигателя проворачивают стартером (педаль подачи топлива находится в положении наименьшей подачи топлива) до тех пор, пока из отводящего трубопровода без пузырьков воздуха не начнет вытекать струя топлива. Воздух можно удалить и при помощи контрольного бачка. Бачок устанавливают выше уровня головки цилиндров и присоединяют к подводящему штуцеру фильтра грубой очистки. Выход топлива из отводящей топливной трубки показывает, что воздух в системе отсутствует.

**Неисправность топливного насоса.** Исправный топливный насос обеспечивает подачу из сливной трубки не менее 1,5 л в минуту топлива при 1200 об/мин коленчатого вала. Через дренажное отверстие фланца насоса не должно быть течи топлива и масла. Допускается незначительное просачивание топлива через уплотнение и образование отдельных капелек топлива у дренажного отверстия фланца через несколько минут работы.

Наиболее часто встречающиеся неисправности топливного насоса и способы их устранения приведены ниже.

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Недостаточная подача топлива к насос-форсункам</i>	
1. Износ лопастей ротора или деталей корпуса. Нарушение герметичности перепускного клапана	1. Сменить лопасти. Произвести ремонт корпуса. Притереть перепускной клапан
<i>Чрезмерный нагрев насоса во время работы двигателя при недостаточной подаче топлива</i>	
2. Засорение перепускного клапана. Заедание ротора в корпусе насоса	2. Прочистить клапан, устранить заедание ротора
<i>Отсутствие подачи топлива</i>	
3. Поломка приводной вилки насоса	3. Сменить вилку
<i>Течь топлива из насоса через дренажное отверстие фланца</i>	
4. Износ манжет сальников, износ шеек ротора	4. Сменить сальники или ротор
<i>Подсос воздуха через насос</i>	
5. Износ манжет сальников или шеек ротора	5. Заглушить дренажное отверстие фланца; при подсосе сменить сальники или ротор насоса
<i>Течь топлива в местах соединения деталей, корпуса насоса</i>	
6. Ослабли стяжные болты. Повреждены прокладки	6. Подтянуть болты. Сменить прокладки и при необходимости притереть сопрягаемые поверхности

**Неисправность насос-форсунок.** Техническое обслуживание насос-форсунок должно производиться в мастерских квалифицированным персоналом. В мастерской должен находиться журнал, в который заносятся все работы по обслуживанию и ремонту насос-форсунок с указанием их заводского номера.

Проверку технического состояния насос-форсунок производят при втором техническом обслуживании. Рекомендуется снимать насос-форсунки с двигателя и разбирать их для проверки состояния деталей.

Основные неисправности насос-форсунок и способы их устранения приведены ниже.

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способ устранения
<p>1. Двигатель не развывает необходимой мощности. При нажиме на толкатель плунжера из распыляющих отверстий не подается топливо</p> <p>2. Поломаны коромысла насос-форсунок или штанг</p> <p>3. Двигатель не развивает мощности. Отдельные цилиндры работают с перебоями или при малом числе оборотов вообще не работают. Выпускные газы имеют темный оттенок. Распылитель обгорает</p> <p>4. Плохое распыливание топлива при нажиме на толкатель плунжера. Недостаточная герметичность при проверке на установке. Интенсивное образование нагара в верхней части. Выпускные газы имеют темный цвет. Разжижение топливом смазочного масла</p> <p>5. Двигатель не развивает необходимой мощности. При проверке на установке плунжерная пара имеет недостаточную герметичность. Пуск двигателя затруднен. На холостом ходу двигатель работает неустойчиво</p> <p>6. Выпускаемые газы имеют темный цвет при работе двигателя с малым числом оборотов. Пуск двигателя затруднен. Отверстия распылителя быстро покрываются нагаром</p>	<p>1. Засорение отверстий распылителя</p> <p>2. Засорение сопловых отверстий или заедание плунжерной пары</p> <p>3. Нарушение герметичности контрольного клапана вследствие износа или отложения нагара на клапане. Поломка или чрезмерная осадка пружины клапана</p> <p>4. Просачивание топлива в местах сопряжения торцов седел клапанов и втулки. Подтекание топлива из соединения стяжной гайки с распылителем и корпусом, из сопряжения рейки с корпусом</p> <p>5. Износ плунжерной пары</p> <p>6. Износ распыляющих отверстий распылителя (диаметр более 0,2 мм)</p>	<p>1. Прочистить отверстия распылителя</p> <p>2. Заменить коромысло или штангу. Устранить неисправность в насос-форсунке</p> <p>3. Притереть клапан к седлу. При необходимости заменить пружину клапана</p> <p>4. Притереть сопрягаемые плоские поверхности. Подтянуть стяжную гайку. При необходимости сменить уплотняющее кольцо стяжной гайки</p> <p>5. Заменить плунжерную пару</p> <p>6. Заменить распылитель</p>

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способ устранения
7. Прекращается подача топлива насос-форсункой при работающем двигателе	7. Заедание плунжера в направляющих. Поломка или чрезмерная осадка пружин толкателей	7. Устранить заедание плунжера или заменить плунжерную пару
8. Снижается мощность двигателя. Выпускные газы представляют собой густой дым белого или светло-бурого цвета	8. Обрыв конца распылителя или его обгорание	8. Заменить распылитель. Проверить состояние конической поверхности стаканов насос-форсунок. Если есть пропуск газов через уплотнение, обработать поверхность стаканов. Проверить состояние контрольного клапана и его пружины; при необходимости заменить детали контрольного клапана
9. Рейка в отверстии корпуса перемещается туго	9. Деформация рейки; загрязнение отверстия в корпусе; заедание плунжера в направляющей втулке	9. Устранить деформацию рейки или заедание плунжера в направляющей втулке; прочистить отверстие в корпусе

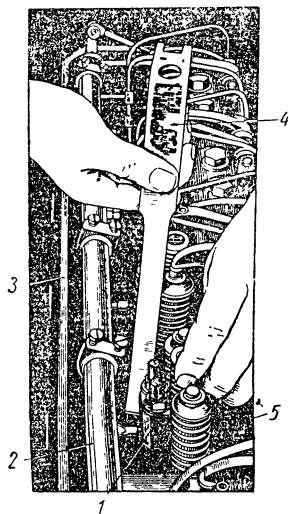
**Снятие насос-форсунок.** В период между вторыми техническими обслуживаниями снятие насос-форсунок с двигателя производится в случае чрезмерного дымного выпуска или невозможности получения равномерной работы цилиндров путем регулировки. Неисправная насос-форсунка может быть обнаружена по более низкой температуре выпускного патрубка.

Насос-форсунку снимают специальным съемником (фиг. 52). Сначала необходимо отвернуть гайки топливных трубок, как со стороны насос-форсунки, так и со стороны ниппелей и снять топливные трубки. После снятия трубок надо навернуть предохранительные колпачковые гайки на штуцеры насос-форсунок и ниппели топливных магистралей или закрыть отверстия пробками из твердых пород древесины. Затем нужно отвернуть болты крепления стоек валика коромысел и откинуть коромысла вместе с валиком. Отвернуть гайку скобы крепления насос-форсунки и съемником вынуть насос-форсунку, причем пята съемника при этом должна входить в вырез нижней части корпуса; при снятии рейка должна быть вдвинута в корпус до отказа.

При установке насос-форсунки на двигатель момент затяжки гайки крепления скобы должен быть равен 1,65—2,10 кгм. Более сильная затяжка может привести к образованию трещин в головке блока цилиндров. Перед присоединением к насос-форсунке трубок необходимо проверить состояние их кольцевой развальцовки. Трубки с поврежденной кольцевой развальцовкой надо заменить.

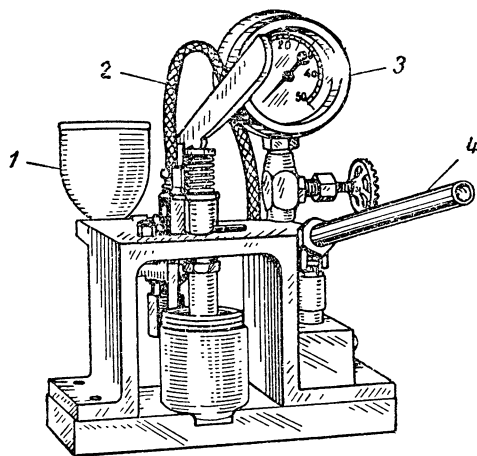


**Испытание насос-форсунки.** Насос-форсунка, снятая с двигателя, должна пройти испытание для установления пригодности к дальнейшей работе и определения необходимости ремонта. В процессе испытания проверяют легкость перемещения рейки и плунжера, герметичность плунжерной пары и качество распыливания топлива.



Фиг. 52. Снятие насос-форсунки:

1—форсунка; 2—валик управления; 3—головка цилиндра; 4—рычаг; 5—пружина клапана.



Фиг. 53. Установка для проверки герметичности насос-форсунки и распыливания топлива ею:

1 — бачок для топлива; 2 — топливопровод; 3 — манометр; 4 — рукоятка насоса.

У исправной насос-форсунки рейка должна перемещаться под действием собственного веса, а плунжер — под нажимом большого пальца руки на торец толкателя.

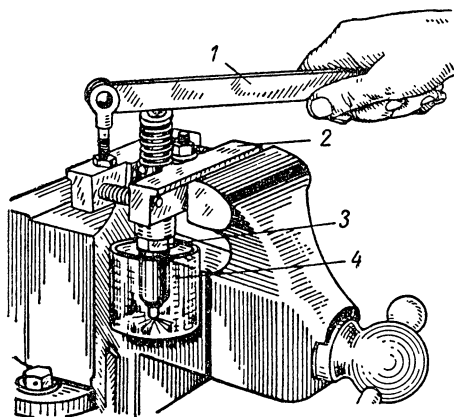
Проверка герметичности насос-форсунки и качества распыливания топлива производится на специальной установке (фиг. 53). Установка состоит из бачка для топлива, который соединен с ручным плунжерным насосом.

Давление в системе контролируют по манометру. Входной штуцер насос-форсунки соединен топливопроводом с насосом. Выходной штуцер насос-форсунки закрыт колпачковой гайкой, имеющей уплотняющую медную шайбу.

Бачок установки заполняют дизельным топливом вязкостью 1,40—1,45° ВУ (градусы Энглера). Перед испытанием торец толкателя насос-форсунки устанавливают с помощью рукоятки ручного привода так, чтобы расстояние от него до корпуса насос-форсунки составляло 33,3 мм, а рейка полностью была вдвинута в корпус. Такое положение толкателя и рейки соответствует полному перекрытию плунжером отверстий втулки. Затем при помощи насоса создается давление 50 кг/см<sup>2</sup>. У исправной насос-форсунки падение

давления до  $19 \text{ кг/см}^2$  при прекращении подачи топлива насосом должно произойти не ранее, чем через 55 сек.

Качество распыливания топлива проверяют резким нажатием на толкатель плунжера насос-форсунки с помощью рукоятки ручного привода при вдвинутой в корпус рейке. Оценка качества распыливания производится на глаз.



Фиг. 54. Простейшее устройство для проверки распыливания топлива насос-форсункой:

1 — нажимная рукоятка, 2 — приспособление для зажима форсунки; 3 — форсунка; 4 — сосуд для топлива.

При хорошем распыливании расположение струй топлива симметричное. Качество, форма и дальность струи каждого отверстия должны быть одинаковыми. Подтекание топлива, выражающееся в образовании капель на конце распылителя, не допускается. Возможно только некоторое увлажнение конца распылителя. Не допускается наличие капель в распыленном топливе, направление движения которых не совпадает с осью отверстия.

Качество распыливания топлива насос-форсункой можно проконтролировать на более простом устройстве (фиг. 54). В губках тисков шарнирно закреплена руко-

ятка, служащая ручным приводом плунжера насос-форсунки. Перед испытанием насос-форсунку заполняют дизельным топливом. Впрыск топлива производится в прозрачный сосуд, предохраняющий глаза и руки от повреждения струями распыленного топлива.

Давление начала открытия контрольного клапана определяется на установке для испытания насос-форсунки (фиг. 53). Плунжер устанавливают в положение, при котором отверстия во втулке открыты. Повышая давление топлива в полости насос-форсунки, отмечают момент падения давления, что указывает на открытие контрольного клапана. Открытие контрольного клапана должно происходить в пределах  $35\text{—}52 \text{ кг/см}^2$ .

Для определения состояния фильтров насос-форсунки рекомендуется проверять их пропускную способность. Годный фильтр при напоре топлива в  $1 \text{ м}$  имеет пропускную способность  $450\text{—}650 \text{ см}^3/\text{мин}$ , минимальная пропускная способность —  $150 \text{ см}^3/\text{мин}$ .

**Смена фильтрующего элемента фильтра грубой очистки топлива.** Фильтрующий элемент фильтра грубой очистки топлива надо менять при втором техническом обслуживании в следующем порядке:

1. Отвернуть сливную пробку и слить все топливо.
2. Отвернуть четыре болта крепления фланца корпуса фильтра,

снять корпус и удалить старый фильтрующий элемент, промыть внутреннюю поверхность корпуса чистым бензином или дизельным топливом.

3. Поставить новый фильтрующий элемент и прокладку, установить корпус на место и затянуть болты.

4. Отвернуть верхнюю пробку и залить в фильтр чистое топливо, завернуть и тщательно затянуть пробку.

5. Пустить двигатель и проверить, не просасывается ли воздух в систему через соединение фильтра. При просасывании воздуха подтянуть болты соединений.

**Смена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива.** Фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива надо менять при втором техническом обслуживании в следующем порядке:

1. Отвернуть сливной кран и слить топливо.

2. Отвернуть болты крепления корпуса, снять корпус и вынуть старый фильтрующий элемент.

3. Промыть бензином или дизельным топливом внутреннюю поверхность.

4. Поставить новый фильтрующий элемент чашечкой вверх и новую кожаную прокладку во фланец чашечки фильтрующего элемента.

5. Поставить прокладки корпуса и болта, установить корпус с фильтрующим элементом на место и затянуть болты.

6. Отвернуть контрольную пробку, залить в корпус чистое дизельное топливо и затем плотно завернуть пробку.

7. Пустить двигатель и проверить, не подтекает ли топливо в соединениях фильтра. При подтекании топлива подтянуть болты соединений.

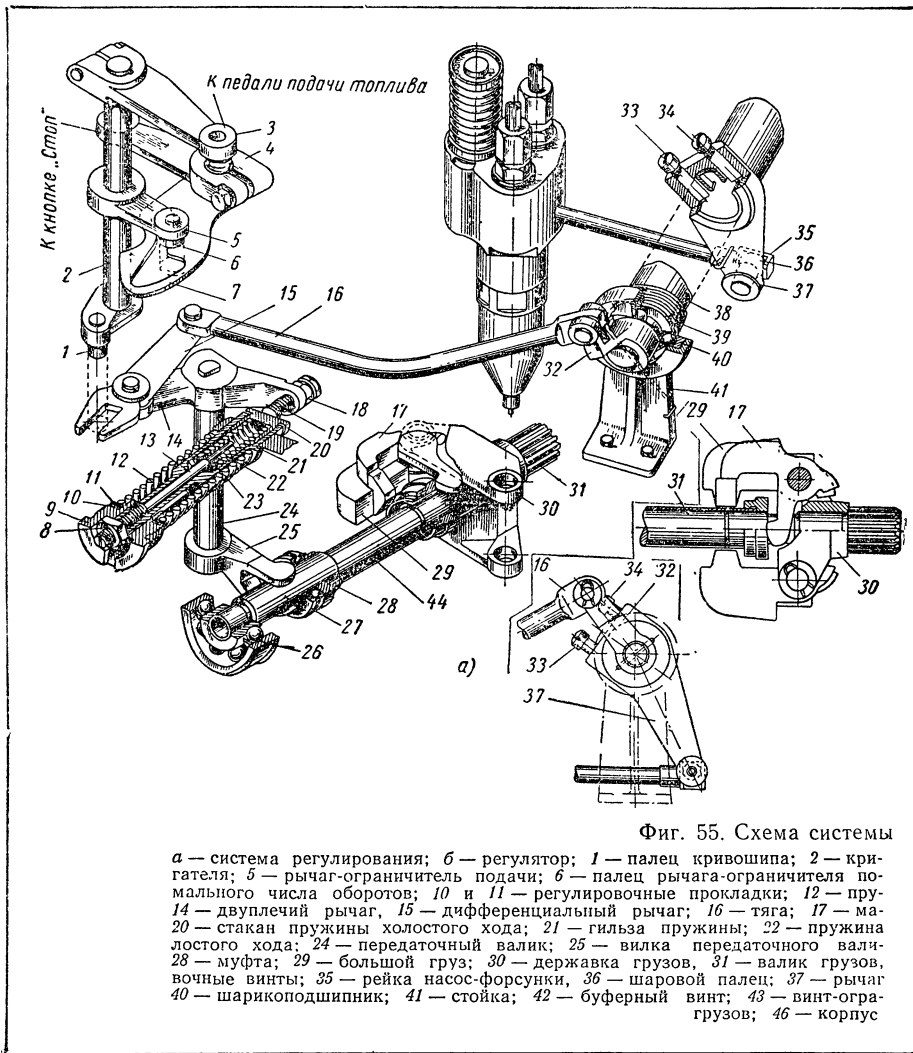
## **СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

Мощность двигателя и число оборотов коленчатого вала зависят от количества топлива, впрыскиваемого насос-форсунками в цилиндры.

Для автоматического изменения количества впрыскиваемого топлива на определенных скоростных режимах двигатель снабжен двухрежимным центробежным регулятором. Регулятор ограничивает наибольшее и наименьшее число оборотов вала двигателя.

Ограничение наибольшего числа оборотов необходимо для того, чтобы не допустить чрезмерного возрастания сил инерции, что наряду с повышенным износом деталей двигателя может вызвать его аварию. Кроме того, превышение номинального числа оборотов вала двигателя ухудшает сгорание топлива, вызывает его повышенный расход и перегрев двигателя.

Ограничение наименьшего числа оборотов необходимо для получения устойчивой работы двигателя на холостом ходу. Регулятор не допускает уменьшения числа оборотов ниже некоторого предела, обеспечивающего устойчивую работу двигателя.

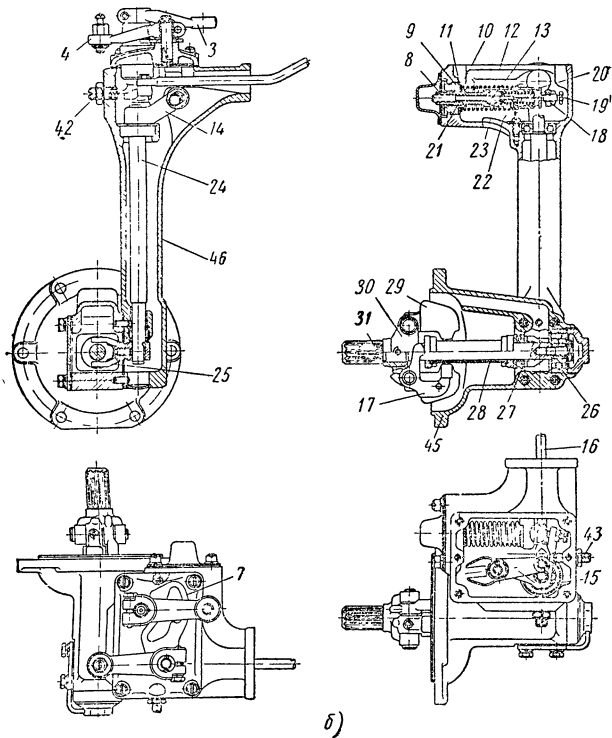


Фиг. 55. Схема системы

а — система регулирования; б — регулятор; 1 — палец кривошипа; 2 — кривошпатель; 5 — рычаг-ограничитель подачи; 6 — палец рычага-ограничителя по-мального числа оборотов; 10 и 11 — регулировочные прокладки; 12 — пру-14 — двуплечий рычаг, 15 — дифференциальный рычаг; 16 — тяга; 17 — ма-20 — стакан пружины холостого хода; 21 — гильза пружины; 22 — пружина лостого хода; 24 — передаточный валик; 25 — вилка передаточного вали-28 — муфта; 29 — большой груз; 30 — державка грузов, 31 — валик грузов, вочные винты; 35 — рейка насос-форсунки, 36 — шаровой палец; 37 — рычаг 40 — шарикоподшипник; 41 — стойка; 42 — буферный винт; 43 — винт-огра-грузов; 46 — корпус

Регулятор поддерживает устойчивое число оборотов коленчатого вала при работе двигателя на холостом ходу в пределах 400—500 об/мин при положении педали управления, соответствующем наименьшей подаче топлива, и в пределах 2050—2250 об/мин при положении, соответствующем наибольшей подаче топлива. При работе двигателя с нагрузкой наибольшее число оборотов вала, ограничиваемое регулятором, равно 1950—2050 в минуту.

В интервале от 400—500 до 1950—2050 об/мин регулятор не оказывает воздействия на рейку насос-форсунки, и ее перемещение производится водителем посредством воздействия на педаль управ-



### регулирования и регулятор

вошип; 3 — рычаг управления подачей топлива, 4 — рычаг остановки двигателя; 7 — кулиса регулятора; 8 — контргайка; 9 — гайка пружины максимальной скорости; 13 — винт пружины холостого хода; 18 — контргайка упорного болта; 19 — регулировочный болт; 23 — тарелка пружины холостого хода; 26 — радиальный шарикоподшипник; 27 — упорный шарикоподшипник; 32 — рычаг управления валиком реек насос-форсунок; 33 и 34 — регулировочные болты; 38 — валик; 39 — возвратная пружина; 44 — скользящая втулка; 45 — корпус передаточного валика.

ления. Прекратить подачу топлива для остановки двигателя можно только с помощью специальной кнопки, преодолев сопротивление регулятора.

### Регулятор

**Регулятор** установлен на передней части двигателя и приводится во вращение от вала верхнего ротора-нагнетателя. На фиг. 55 приведена схема регулирования и конструкция двухрежимного регулятора.

На крышке регулятора расположен рычаг 3 управления подачей топлива, которому посредством системы рычагов передается

движение органов управления подачи топлива, расположенных в кабине водителя. Рычаг управления подачей топлива закреплен на валу кривошипа 2. Палец 1 кривошипа входит в вилку дифференциального рычага 15, свободно сидящего на пальце двуплечего рычага 14. Двуплечий рычаг 14 закреплен коническим штифтом на верхнем конце вертикального передаточного валика 24. На нижнем конце вертикального передаточного валика 24 закреплена коническим штифтом вилка 25 передаточного валика, упирающаяся в упорный подшипник 27, расположенный на валике 31 грузов регулятора. С другой стороны упорный шарикоподшипник упирается в муфту 28 регулятора, соединенную со скользящей втулкой 44. На противоположном конце скользящей втулки также имеется муфта, в которую упираются лапки малых грузов 17. Грузы свободно закреплены на державке 30 валика 31 регулятора. Державка закреплена на валике коническим штифтом. Один конец валика регулятора вращается в шарикоподшипнике 26, установленном в гнезде передней стенки корпуса регулятора. Внутреннее кольцо подшипника закреплено на валике болтом с замковой шайбой; наружное кольцо запрессовано в гнездо передней стенки корпуса и закреплено в нем гайкой.

Другой конец валика регулятора имеет шлицы, которыми он входит в шлифованное отверстие валика верхнего ротора нагнетателя.

На державке валика регулятора закреплены два малых груза 17 и два больших груза 29. Большие грузы служат для регулирования наименьшего числа оборотов вала двигателя, малые грузы — для регулирования наибольшего числа оборотов. Большие грузы стопорными втулками укреплены на пальцах, которые могут поворачиваться в ушке державки 30 грузов. Малые грузы свободно сидят на пальцах и могут поворачиваться относительно них.

Большие грузы имеют обработанные выступы, в которые могут упираться малые грузы. Максимальное отклонение больших и малых грузов ограничивается хвостовиками, упирающимися при расхождении грузов в ступицу державки.

Грузы регулятора подобраны попарно. Разница в весе малых грузов не превышает 0,5 г, больших грузов 1,5 г. Поэтому замена только одного груза недопустима, так как это может вызвать изменение характеристики регулятора, а также его неуравновешенность.

Корпус 45 грузов регулятора отлит из чугуна и имеет круглый фланец с шестью отверстиями под болты для крепления к нагнетателю. В передней части корпуса грузов регулятора имеется боковой фланец для крепления корпуса 46 передаточного валика. В корпусе передаточного валика сделаны гнезда под подшипники вертикального передаточного валика 24. Перпендикулярность при сборке корпуса грузов регулятора с корпусом передаточного валика, необходимая для правильного контакта упорного подшипника 27 и вилки 25 передаточного валика, достигается точной обработкой корпусов и наличием двух установочных штифтов. Корпус пе-

редаточного валика соединен с корпусом грузов регулятора четырьмя болтами.

На одном конце двуплечего рычага 14 запрессован палец, на который надет дифференциальный рычаг 15. В отверстие на другом конце двуплечего рычага ввернут регулировочный болт 19 с контргайкой 18. Регулировочный болт цементирован. Сферическим концом он упирается в торец стакана 20 пружины холостого хода, скользящего в гильзе 21 пружины регулятора.

Регулятор имеет две пружины — пружину 12 максимального числа оборотов и пружину 22 минимального числа оборотов холостого хода. Пружины размещены в верхней части корпуса передаточного валика. Пружина максимального числа оборотов свободно надета на полую гильзу 21. Одним концом пружина упирается в буртик гильзы, а другим — в регулировочные прокладки 10 и 11 гайки 9, которая ввернута в заднюю стенку корпуса. Пружина холостого хода вставлена внутрь гильзы 21 и упирается одним концом в упорную тарелку 23, насаженную на стержень винта 13, а другим — в днище стакана 20 пружины холостого хода. Стакан пружины холостого хода свободно перемещается внутри гильзы 21. Ограничение перемещения в одном направлении стакана 20 внутри гильзы 21 производится буртиком стакана 20, который упирается в торец гильзы 21, а в противоположном направлении — регулировочным болтом 19, упирающимся в торец стакана 20.

Гильза 21 свободно входит в отверстие внутреннего прилива корпуса и регулировочной гайки 9 пружины максимального числа оборотов. Снаружи регулировочная гайка 9 закрыта крышкой, прикрепленной двумя винтами.

Винт 13 пружины холостого хода ввернут в гильзу 21 и закреплен там контргайкой 8.

Корпус передаточного валика закрывается крышкой, закрепленной четырьмя винтами. В крышке установлен валик кривошипа 2, на котором закреплены рычаг 3 управления подачей топлива и рычаг-ограничитель 5 подачи топлива. В крышку также запрессован палец с закрепленной на нем кулисой 7 регулятора, имеющей фигурный вырез, в который входит палец 6 рычага-ограничителя. На крышке корпуса передаточного валика находится еще рычаг 4 останова двигателя, который жестко соединен с кулисой 7 регулятора. Рычаг 4 двигателя тросом связан с кнопкой останова, расположенной в кабине водителя.

На конце дифференциального рычага 15 имеется палец, на котором шарнирно закреплена тяга 16. Другой конец тяги 16 также шарнирно соединен с рычагом 32 управления валиком реек насос-форсунок, жестко закрепленном на валике 38 управления рейками. Валик 38 управления рейками насос-форсунок вращается в шарикоподшипниках 40, установленных в стойках 41. Стойки 41 болтами прикреплены к головке блока цилиндров.

На валике управления рейками насос-форсунок закреплены четыре рычага 37 управления рейками насос-форсунок. Каждый рычаг 37 имеет шаровой палец 36, который входит в паз рейки 35 на-

сос-форсунки. Рычаги 37 закреплены на валике 38 двумя регулировочными винтами 33 и 34. На валике имеются специальные вырезы, в которые упираются регулировочные винты. Перемещение рычага управления рейками относительно валика производится вращением регулировочных винтов.

Ограничение поворота дифференциального рычага в сторону уменьшения подачи топлива осуществляется буферным винтом 42, ввернутым в корпус передаточного валика. В буферный винт вмонтирована пружина.

Для ограничения поворота дифференциального рычага в сторону увеличения подачи имеются винты-ограничители 43 с конусными головками. Винты-ограничители ввертывают после окончания обкатки (первые 50 час. работы), когда не надо ограничивать мощность, развиваемую двигателем.

### Работа регулятора на различных режимах

**Режим холостого хода** (400—500 об/мин). Рычаг управления подачей топлива установлен в положение минимальной подачи, при этом палец рычага-ограничителя упирается в вырез кулисы (фиг. 56, б).

При вращении вала регулятора большие и малые грузы под действием центробежной силы стремятся отклониться. Усилие больших грузов передается малым грузам, лапки которых упираются в муфту регулятора. Муфта регулятора действует на вилку передаточного валика, поворачивая его по часовой стрелке. Регулировочный болт двуплечего рычага при повороте передаточного валика упирается в стакан пружины холостого хода, которая оказывает сопротивление перемещению стакана.

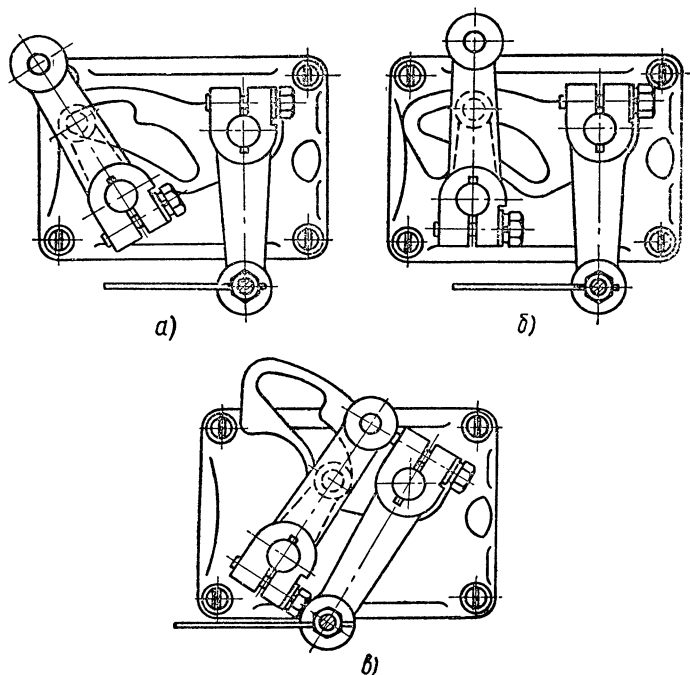
При числе оборотов коленчатого вала, приближающемся к 400—500 в минуту, усилие, развиваемое грузами регулятора, становится достаточным для того, чтобы начать сжимать пружину холостого хода; двуплечий рычаг при этом будет поворачиваться, вызывая перемещение дифференциального рычага относительно пальца кривошипа против часовой стрелки. Рейки насос-форсунок в этом случае будут перемещаться в сторону уменьшения подачи топлива (из корпуса).

В диапазоне 400—500 об/мин коленчатого вала устанавливается равновесие между усилием, развиваемым центробежной силой грузов, и сопротивлением пружины холостого хода. Регулятор автоматически поддерживает это равновесие в указанном диапазоне оборотов.

При уменьшении числа оборотов коленчатого вала ниже 400 в минуту пружина холостого хода, преодолевая усилие, развиваемое грузами регулятора, перемещает стакан, вследствие чего двуплечий рычаг поворачивается против часовой стрелки. Дифференциальный рычаг будет поворачиваться относительно пальца кривошипа по часовой стрелке, перемещая рейки насос-форсунок в сторону увеличения подачи топлива (внутрь корпуса).



Число оборотов вала двигателя, поддерживаемое регулятором на холостом ходу, зависит от величины силы сопротивления пружины холостого хода, которую можно изменять, вращая винт пружины холостого хода: при вывертывании винта число оборотов уменьшается, при ввертывании — увеличивается.



Фиг. 56. Схема положения рычага управления подачей топлива:  
*а* — наибольшая подача топлива, *б* — холостой ход; *в* — остановка двигателя.

Нормальное число оборотов холостого хода прогретого двигателя лежит в пределах 400—500 в минуту. Снижение числа оборотов холостого хода приводит к неустойчивой работе двигателя, ухудшению сгорания топлива, неудовлетворительному охлаждению поршней маслом. При повышении числа оборотов коленчатого вала увеличиваются расход топлива и шумность работы двигателя.

При регулировке числа оборотов холостого хода возможно, что вследствие неравномерной подачи топлива насос-форсунками не удастся добиться устойчивой работы двигателя изменением затяжки пружины холостого хода. В этом случае равномерность работы двигателя может быть увеличена ввертыванием буферного винта в корпус передаточного валика. Буферный винт ввертывают до соприкосновения его пружины с дифференциальным рычагом, причем увеличение числа оборотов не должно превышать 20—30 в минуту.

**Режим работы при числе оборотов коленчатого вала от 400—500 до 1950—2050 в минуту.** При увеличении водителем числа оборотов вала двигателя свыше 500 в минуту большие и малые грузы регулятора будут расходиться, вызывая перемещение стакана пружины холостого хода. Расстояние между буртиком стакана и торцом гильзы пружины максимального числа оборотов при перемещении стакана будет сокращаться. В момент упора лапок больших грузов в ступицу державки грузов (800—900 об/мин) это расстояние равно 0,04—0,05 мм. Усилие, развиваемое одними малыми грузами, оказывается недостаточным, чтобы преодолеть сопротивление пружин регулятора и повернуть двуплечий рычаг. На этом режиме управлять подачей топлива может только водитель с помощью рычага управления регулятором. Дифференциальный рычаг будет при этом поворачиваться относительно пальца двуплечего рычага, перемещая рейку насос-форсунок.

Положение рычагов крышки регулятора при работе двигателя на этом режиме показано на фиг. 58, а (палец рычага-ограничителя расположен на образующей кулисы слева от фасонного выреза).

Нормальное протекание процесса сгорания в двигателе происходит при числе оборотов коленчатого вала не ниже 1500 в минуту, поэтому во время работы двигателя необходимо поддерживать число оборотов в пределах 1500—2000 в минуту.

**Режим работы при числе оборотов, близком к максимальному.** При увеличении числа оборотов коленчатого вала выше 1950—2050 в минуту усилие, развиваемое малыми грузами регулятора, оказывается достаточным, чтобы преодолеть сопротивление пружины максимального числа оборотов и повернуть двуплечий рычаг по часовой стрелке. При этом дифференциальный рычаг повернется против часовой стрелки, перемещая посредством системы рычагов рейки насос-форсунок в сторону уменьшения подачи. Этим обеспечивается ограничение максимального числа оборотов вала двигателя.

Предварительную затяжку пружины максимального числа оборотов регулируют подбором прокладок, устанавливаемых под пружину. Затяжка пружины должна обеспечивать максимальное число оборотов холостого хода не свыше 2250 в минуту.

При эксплуатации автомобиля заводскую регулировку максимального числа оборотов вала не изменяют.

**Остановка двигателя.** Для остановки двигателя необходимо прекратить подачу топлива насос-форсунками в цилиндры. При работе с минимальным числом оборотов (холостой ход) палец рычага-ограничителя упирается в вырез кулисы, вследствие чего дальнейшего уменьшения подачи топлива насос-форсунками не происходит. Дальнейшее уменьшение подачи топлива достигается поворотом кулисы регулятора по часовой стрелке; при этом палец рычага-ограничителя освобождается от удерживающего его выступа кулисы.

Под действием возвратной пружины педали подачи топлива валик кривошипа поворачивает дифференциальный рычаг в сторо-

ну дальнейшего уменьшения подачи топлива до полного ее прекращения. Двигатель в этом случае останавливается.

Для поворота кулисы надо вытянуть кнопку останова двигателя, которая гибким тросом связана с рычагом останова двигателя, укрепленного на кулисе.

Положение рычагов крышки регулятора при остановке двигателя показано на фиг. 56, в.

## СИСТЕМА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ

### Система пуска

Двигатель пускают электрическим стартером СТ-26. Стартер питается от двух аккумуляторных батарей напряжением 12 в каждая, которые при пуске двигателя соединяют последовательно. При полностью заряженных батареях стартер обеспечивает вращение коленчатого вала со скоростью свыше 200 об/мин, которая вполне достаточна для надежного пуска двигателя при температуре окружающего воздуха не ниже + 5° С.

При низкой температуре окружающего воздуха пуск двигателя одним стартером затруднен, поэтому двигатель оборудован воздушным и водо-масляным подогревателем, а также имеет дополнительный штуцер для присоединения постороннего источника тепла для прогрева двигателя.

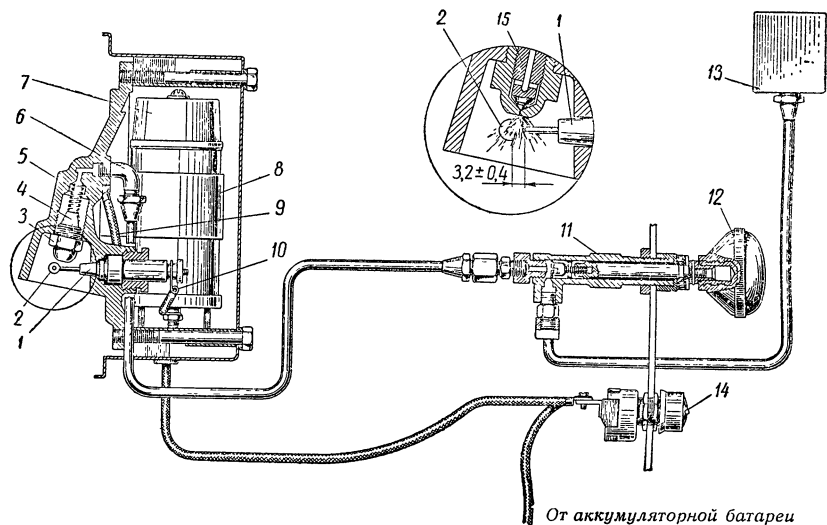
Воздушный подогреватель (фиг. 57) состоит из пускового плунжерного насоса для подачи топлива, топливного бачка для питания насоса, корпуса подогревателя, распыливающей форсунки, фильтра, свечи, индукционной катушки с электромагнитным прерывателем, включателя индукционной катушки, комплекта электропроводов и комплекта трубок для подвода топлива к насосу и форсунке.

Пусковой насос и включатель индукционной катушки установлены на щите приборов, топливный бачок — на передней стенке кабины. В бачок заливают зимнее дизельное топливо или керосин. Корпус подогревателя имеет гнезда для форсунки, свечи и бокового электрода и фартук для направления струи топлива на свечу. Индукционная катушка прикреплена к корпусу подогревателя двумя болтами. Корпус воздушного подогревателя со всеми укрепленными на нем деталями установлен в одном из смотровых люков воздушной камеры блока цилиндров.

Топливо из пускового насоса через фильтр, подобный фильтру насос-форсунки, проходит к распыливающей форсунке. Корпус-распылитель форсунки соединен с выходным отверстием тремя канавками, в которых топливо получает вращательное движение. Вследствие вращательного движения топлива и малого диаметра выходного отверстия (0,25 мм) получается хорошее распыливание топлива. Распыленное топливо воспламеняется искрой, возникающей между центральным электродом свечи и ввернутым в корпус боковым электродом массы при включении индукционной катушки. Горящие частицы топлива нагревают воздух в воздушной ка-

мере и вместе с ним попадают в цилиндр двигателя. Температура воздуха в конце сжатия повышается, что способствует более быстрому пуску двигателя.

Надежная работа воздушного подогревателя обеспечивается подачей топлива к форсунке только при вращении коленчатого вала стартером, когда в воздушную камеру поступает свежий воздух, поддерживающий горение топлива, и включением индукционной катушки за 1—2 мин. до подачи топлива к пусковой форсунке, что обуславливает быстрый разогрев электродов и устраняет образование на них различных отложений.



Фиг. 57. Воздушный подогреватель:

- 1 — свеча зажигания; 2 — электрод массы; 3 — распылитель форсунки; 4 — фильтр; 5 — пружина фильтра; 6 — угольник подвода топлива; 7 — индукционная катушка; 8 — хомут крепления катушки; 9 — электропровод массы; 10 — электропровод свечи; 11 — пусковой насос; 12 — рукоятка насоса; 13 — бачок; 14 — включатель индукционной катушки; 15 — ниппель распылителя.

При температуре ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  вследствие повышения вязкости смазочного масла обеспечение пускового числа оборотов становится затруднительным и при применении воздушного подогревателя. Подогреть двигатель можно проливкой через систему охлаждения горячей воды и заливкой горячего масла. Температура воды во избежание появления трещин в блоке цилиндров не должна превышать  $80^{\circ}\text{C}$ , количество проливаемой воды должно быть в 3—4 раза больше объема системы охлаждения.

При пользовании для подогрева масла в картере двигателя водомасляным подогревателем рекомендуется иметь приставные кожухи такой же формы, как и масляный поддон. Пар подводится к кожуху и в водяную рубашку двигателя. Прогрев двигателя паром продолжается до тех пор, пока из спускных кранов, открытых для стока конденсата, не начнет выходить пар. Перед залив-

кой воды отверстие пароподводного штуцера двигателя закрывают пробкой.

Для подогрева смазочного масла и охлаждающей жидкости двигатель оборудован специальным устройством, работа которого основана на принципе термосифонной циркуляции жидкости. Описание подогревательного устройства приведено в разделе «Оборудование автомобиля».

Чтобы проверить воздушный подогреватель, сначала проверяют работу топливоподающей системы, а затем — системы зажигания. Для этого подогреватель вынимают из воздушной камеры блока цилиндров и устанавливают снаружи двигателя. Затем подкачиваемым насосом подают топливо к распыливающей форсунке. Исправная форсунка дает конусообразную струю мелкораспыленного топлива, направленную на электроды. Катушка зажигания при проведении испытания должна быть выключена, так как в противном случае образующийся факел пламени может воспламенить окружающие горючие материалы.

Засорение форсунки обнаруживают по плохому распыливанию топлива и повышенному сопротивлению движению плунжера подкачивающего насоса. Для очистки форсунки ее необходимо вывернуть из корпуса подогревателя, что возможно только при снятых свече и боковом электроде. Форсунку разбирают, прочищают распыливающее отверстие специальной иглой, употребляемой для прочистки отверстий распылителя насос-форсунки. Удаление нагара из распыливающего отверстия производится остро заточенной деревянной палочкой.

Затем промывают и продувают отверстия и каналы распылителя и ниппеля форсунки, топливный канал в корпусе подогревателя, фильтр форсунки и собирают форсунку. Потом собирают подогреватель и проверяют качество распыливания топлива. При сборке подогревателя устанавливают между электродами свечи зазор 3,2 мм.

Неудовлетворительная подача топлива форсункой может происходить вследствие неисправности пускового насоса. Изношенные или порванные манжеты штока насоса заменяют новыми. Для облегчения сборки насоса рекомендуется шток слегка смазать и следить, чтобы края манжет не завернулись вверх.

Клапаны пускового насоса неразборные. При засорении их снимают с насоса, промывают керосином и продувают воздухом. При сборке насоса клапаны необходимо установить согласно имеющимся на них стрелкам, указывающим направление движения топлива.

Работу системы зажигания подогревателя проверяют включением индукционной катушки. При этом между электродами должно происходить непрерывное искрение. Отсутствие искрения указывает на неисправность прерывателя индукционной катушки или свечи зажигания.

## Основные неисправности пускового оборудования, их причины и способы устранения

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Пусковой насос не подает топлива. Для перемещения штока требуются чрезмерные усилия. Топливо в воздушной камере не воспламеняется	Засорение отверстия распыливающей форсунки	Прочистить отверстие распылителя
Пусковой насос не подает топлива или подает недостаточное количество	Прорыв или износ манжет штока насоса. Засорение клапанов насоса	Заменить манжеты. Прочистить клапаны
Топливо подтекает через гайку фиксатора штока насоса	Разрыв манжет штока	Сменить манжеты
Контрольная лампочка включателя индукционной катушки не загорается	Перегорела лампочка. Разомкнута цепь зажигания	Заменить лампочку. Соединить цепь
При исправной подаче топлива в воздушную камеру горение его не происходит:		
а) отсутствует искра между электродами	Загрязнение изолятора свечи	Очистить изолятор
	Растрескивание изолятора	Сменить изолятор
б) слабая искра красного цвета	Обгорание электродов	Зачистить электроды
	Обгорание контактов прерывателя индукционной катушки	Зачистить контакты
	Пробита изоляция обмотки или конденсатор индукционной катушки	Сменить катушку или конденсатор

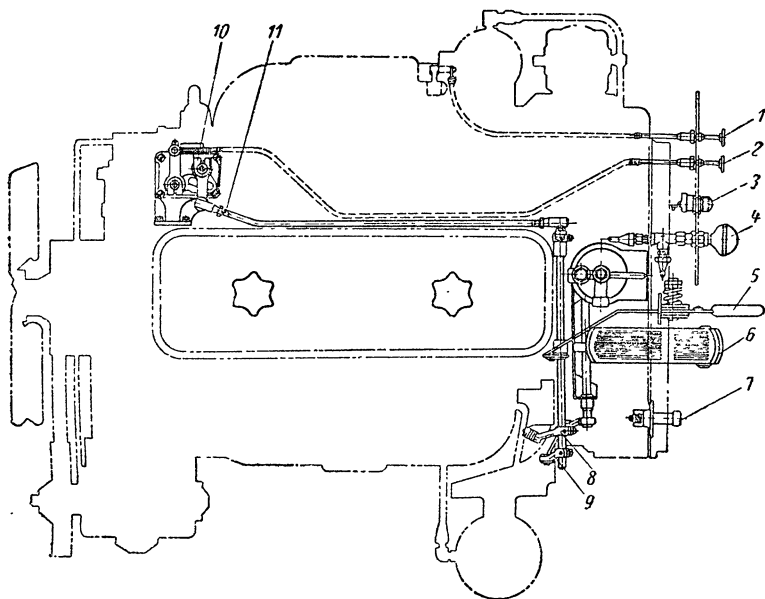
### Система управления

На фиг. 58 дана схема управления двигателем. Количество топлива, подаваемого насос-форсунками, изменяют перемещением рычага управления подачей топлива регулятора. Шаровой палец рычага посредством тяги соединен с рычагом валика, расположенного в поперечной плоскости двигателя. На другом конце валика имеются еще два рычага, к одному из которых через систему тяг присоединена педаль подачи топлива, к другому — пружина, возвращающая педаль в положение, соответствующее минимальной подаче топлива. Для увеличения количества топлива, подаваемого в цилиндры, нажимают на педаль. Рычаг ручного управления подачей топлива посредством тяги и рычага связан с поперечным валиком.

Для остановки двигателя необходимо повернуть кулису регулятора. Поворот кулисы осуществляется гибким тросом, соединенным с кнопкой останова двигателя на щитке приборов. Управление пуском двигателя производится включателем стартера.

Аварийная остановка двигателя производится кнопкой аварийного останова, связанной гибким тросом с воздушной заслонкой

нагнетателя. Контроль за работой двигателя осуществляется следующими приборами: масляным манометром, термометром системы охлаждения, тахометром, амперметрами, указателем уровня топлива в баке и аварийным сигнализатором пониженного давления масла.



Фиг. 58. Схема управления двигателем:

1 — кнопка аварийной остановки; 2 — кнопка прекращения подачи топлива; 3 — включатель воздушного подогревателя; 4 — рукоятка пускового насоса; 5 — ручное управление подачей топлива; 6 — педаль подачи топлива; 7 — пусковая кнопка стартера; 8 и 9 — рычаги поперечного валика; 10 — рычаг управления регулятором; 11 — тяга рычага управления регулятором.

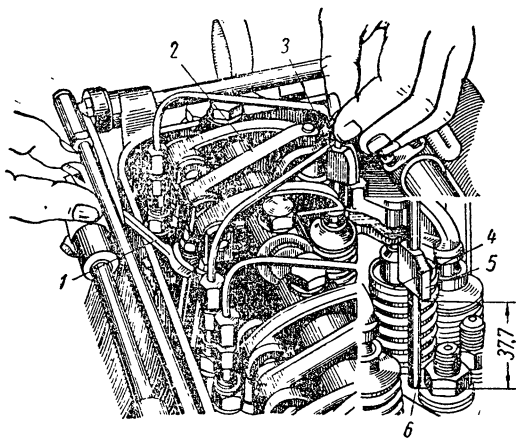
## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕГУЛИРОВКЕ И ОБКАТКЕ ДВИГАТЕЛЯ

**Текущая регулировка двигателя.** Текущая регулировка необходима при нарушении нормальной работы двигателя. Двигатель надо регулировать при температуре охлаждающей воды не ниже  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Большое влияние на мощность, экономичность и равномерность подачи топлива оказывает момент подачи топлива насос-форсунками в цилиндры. Для обеспечения необходимого момента подачи топлива плунжер каждой насос-форсунки должен быть установлен в определенном полсжении относительно отверстий втулки.

Момент подачи топлива насос-форсунками регулируют следующим образом. Коленчатый вал проворачивают за болт переднего конца специальным ключом (с зевом 32 мм) до тех пор, пока не

начнут открываться выпускные клапаны цилиндра регулируемой насос-форсунки. В отверстие корпуса насос-форсунки вставляют калибр высотой 37,7 мм и поворачивают вокруг его оси (фиг. 59). У правильно отрегулированной насос-форсунки торец головки калибра должен слегка касаться тарелки толкателя. Во всех других случаях необходима регулировка плунжера по высоте.



Фиг. 59. Регулировка момента подачи топлива насос-форсункой.

1 — ключ; 2 — коромысло; 3 — калибр; 4 — толкатель плунжера; 5 — головка калибра; 6 — ножка калибра.

Для этого отворачивают контргайку штанги толкателя и поворачивают ее за квадратную часть: при ввертывании штанги в вилку коромысла высота установки плунжера увеличивается, при вывертывании — уменьшается. После регулировки еще раз проверяют положение плунжера калибром и затягивают контргайку штанги. Таким образом регулируют все насос-форсунки.

Затем проверяют зазор между торцом стержней клапанов и носками коромысел, который должен быть равен 0,25—0,30 мм. Зазор проверяют при по-

ложении поршня около в. м. т., когда плунжер насос-форсунки опустится вниз примерно на 6 мм. Зазор измеряют пластинчатым щупом (фиг. 60), причем щуп толщиной 0,25 мм должен легко проходить в зазор, а щуп толщиной 0,30 мм — с некоторым усилием.

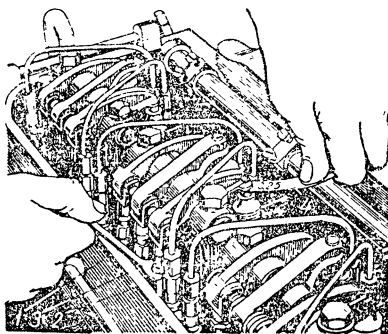
Величину зазора изменяют вращением штанги толкателя. Перед регулировкой отпускают контргайку, а после окончания регулировки контргайку затягивают и вновь проверяют зазор. Затем проверяют и при необходимости регулируют правильность соединения реек насос-форсунок с регулятором. При наибольшем выдвигении тяги регулятора (фиг. 61) все рейки должны быть введены в корпус насос-форсунок до упора. Число оборотов вала двигателя при этом должно быть в пределах 1950—2050 в минуту, а рычаг управления подачи топлива должен находиться в положении «Наибольшая подача топлива»; при этом палец рычага ограничителя должен упираться в наружный край выреза кулисы.

Положение реек надо регулировать в такой последовательности:

1. Установить между буртиком стакана пружины холостого хода и гильзой зазор 0,04—0,05 мм (фиг. 62) при 800—900 об/мин.

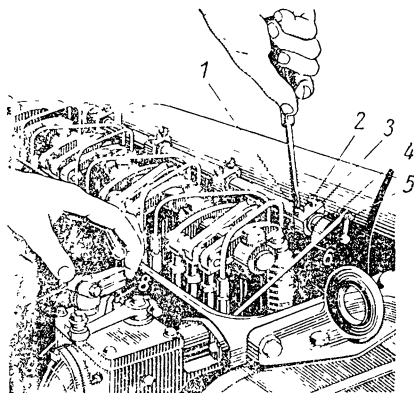
2. Вывернуть из корпуса буферный винт регулятора, чтобы он выступал на 16 мм.





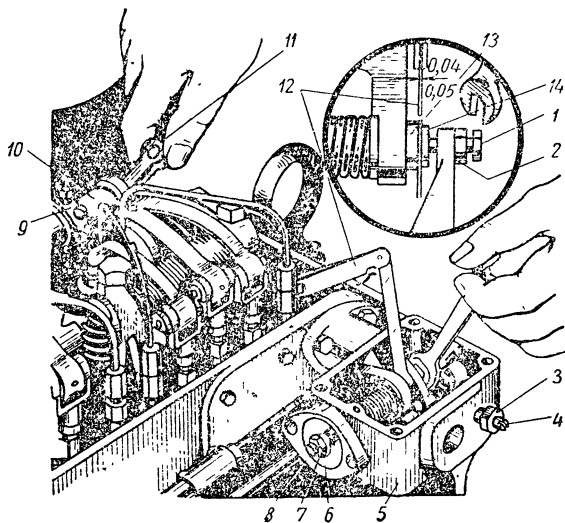
Фиг. 60. Регулировка зазора между клапаном и коромыслом

- 1 — ключ; 2 — штанга коромысла; 3 — контргайка штанги коромысла; 4 — пластинчатый щуп.



Фиг. 61. Регулировка положения реек насос-форсунок:

- 1 — внутренний регулировочный винт; 2 — наружный регулировочный винт; 3 — рычаг управления рейкой форсунки; 4 — шплинт; 5 — палец; 6 — тяга регулятора, 7 — рычаг управления регулятором, 8 — кулиса регулятора; 9 — корпус регулятора.



Фиг. 62. Регулировка зазора между стаканом пружины холостого хода и гильзой:

- 1 — регулировочный болт; 2 — контргайка; 3 — контргайка буферного винта; 4 — буферный винт; 5 — корпус регулятора; 6 — гайка пружины максимальных оборотов; 7 — контргайка винта холостого хода; 8 — винт холостого хода; 9 — рычаг управления рейкой насос-форсунки; 10 — валик управления рейками; 11 — рычаг управления валиком; 12 — щуп; 13 — гильза; 14 — стакан пружины холостого хода.

3. Вывернуть на 3—4 оборота все регулировочные винты, определяющие положение рычагов управления.

4. Проверить, свободно ли перемещаются все рейки насос-форсунок при легком нажиме пальца руки. При заедании рейки проверить затяжку скобы крепления насос-форсунки. Если при правильной затяжке заедание не устраняется, необходимо заменить насос-форсунку.

5. Ввертывать внутренний (ближний к насос-форсунке) регулировочный винт рычага управления рейкой насос-форсунки до резкого увеличения сопротивления ввертыванию, которое наступает в момент, когда буртик стакана пружины холостого хода упрется в торец гильзы пружины максимального числа оборотов. При ввертывании регулировочного винта рычаг управления подачей должен удерживаться в положении максимальной подачи.

6. Завернуть до упора наружный регулировочный винт рычага управления рейкой насос-форсунки.

7. Установить рычаг управления регулятором в положение минимальной подачи топлива (палец рычага-ограничителя упирается в выступ выреза кулисы) и, перемещая его затем в положение максимальной подачи, проверить правильность установки рычага управления регулируемой насос-форсунки. При приближении к положению максимальной подачи не должно ощущаться даже незначительного сопротивления передвижению. Если такое сопротивление имеется, то для его устранения необходимо немного вывернуть внутренний регулировочный винт рычага управления рейкой насос-форсунки и затянуть до упора наружный регулировочный винт.

Когда рычаг управления находится в положении максимальной подачи, надо проверить величину выдвигания рейки из корпуса при нажатии рукой на рычаг валика управления рейками в направлении уменьшения подачи. Если выдвигание рейки более 0,5 мм, необходимо слегка вывернуть наружный винт и ввернуть до упора внутренний.

8. Отсоединить тягу регулятора от рычага валика управления рейками насос-форсунок, вынув шплинт и палец.

9. Проверить вращение валика управления рейками насос-форсунок; при заедании ослабить оба регулировочных винта рычага управления рейкой насос-форсунки на  $\frac{1}{4}$  оборота и легкими ударами рукоятки отвертки передвинуть рычаг вперед. После этого опять затянуть регулировочные винты точно на  $\frac{1}{4}$  оборота.

10. Нажимая рукой на рычаг управления валика в направлении выдвигания рейки, ввертывать внутренний регулировочный винт рычага управления рейкой следующего цилиндра до увеличения усилия, прилагаемого к отвертке, или до перемещения рычага управления валиком. После этого завернуть до упора наружный регулировочный винт и проверить вращение валика управления согласно п. 9.

11. Установить последовательно рычаги управления рейками насос-форсунок других цилиндров, как указано в п. 10.

12. Присоединить тягу регулятора к рычагу управления валиком, вставить палец и зашплинтовать его.

13. Проверить правильность соединения реек насос-форсунок с регулятором, как указано в п. 7.

**Регулировка оборотов холостого хода.** При неустойчивой работе двигателя с минимальным числом оборотов холостого хода или числом оборотов холостого хода больше 500 необходима регулировка регулятора, которую надо производить в следующем порядке (фиг. 63):

1. Снять колпачок пружины регулятора.

2. Отпустить контргайку и вывернуть буферный винт настолько, чтобы он выступал из корпуса не менее чем на 16 мм.

3. Отвернуть контргайку винта холостого хода.

4. Отрегулировать до нужной величины число оборотов коленчатого вала, поворачивая винт холостого хода; для увеличения числа оборотов винт надо ввертывать, для уменьшения — вывертывать. После окончания регулировки необходимо завернуть контргайку винта холостого хода.

5. Ввертывать медленно буферный винт до тех пор, пока число оборотов коленчатого вала не увеличится приблизительно на 20 об/мин, затем затянуть контргайку буферного винта.

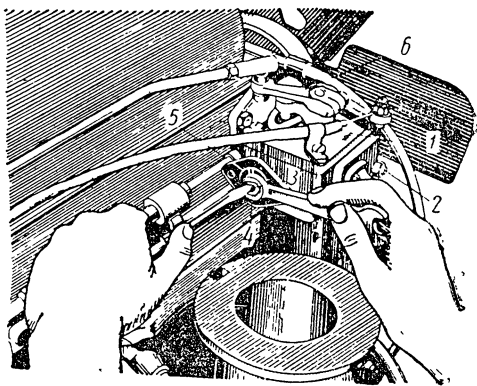
6. Если после регулировки двигатель работает неравномерно (с перекатами), необходимо еще ввернуть буферный винт, а затем винтом холостого хода отрегулировать число оборотов вала двигателя до 400—500 в минуту.

Причиной неустойчивой работы двигателя может быть заедание в шарнирах тяги регулятора и рычага валика управления, реек насос-форсунок, валика привода реек насос-форсунок, стакана пружины холостого хода в гильзе. Поэтому необходимо проверить работу этих узлов. Если есть заедания, надо устранить их; затем вновь отрегулировать число оборотов холостого хода в указанном выше порядке.

7. Проверить работу механизма останова двигателя.

Максимальное число оборотов вала двигателя регулируют на заводе и при эксплуатации автомобиля его регулировать не надо.

**Окончательная регулировка двигателя.** Отрегулированный двигатель должен работать равномерно и не иметь дымного выпуска.



Фиг. 63. Регулировка числа оборотов холостого хода:

1 — регулятор; 2 — буферный винт; 3 — винт пружины холостого хода; 4 — контргайка; 5 — гайка пружины регулятора; 6 — рычаг управления регулятором.

Неравномерная работа и дымный выпуск указывают на неодинаковую подачу топлива в цилиндры насос-форсунками. Насос-форсунку, имеющую отличную от других подачу топлива, можно определить по температуре выпускного патрубка, а также выслушиванием работы каждого цилиндра. Температуру патрубков определяют на ощупь или термометром.

При обнаружении в цилиндрах резко различного по интенсивности шума и заметной разнице температуры выпускных патрубков необходимо отрегулировать равномерность подачи топлива насос-форсунками изменением положения реек отдельных насос-форсунок.

При более слабом шуме в цилиндре и меньшей температуре выпускного патрубка необходимо увеличить подачу топлива, для чего вывернуть наружный регулировочный винт рычага управления рейкой насос-форсунки и вернуть внутренний винт на  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  оборота. Если необходимо уменьшить подачу топлива насос-форсункой, то ввертывают наружный винт рычага управления рейкой насос-форсунки и вывертывают внутренний винт на  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  оборота.

Поворачивать регулировочные винты более чем на  $\frac{1}{3}$  оборота нельзя.

**Обкатка двигателя.** После ремонта каждый двигатель должен пройти обкатку, в процессе которой происходит приработка деталей двигателя, проверяется правильность сборки двигателя и производится необходимая регулировка. От тщательности проведения обкатки зависит срок службы и надежность работы двигателя.

При обкатке двигателя надо применять дизельное топливо (ГОСТ 4749—49 или ГОСТ 305-58), которое должно предварительно отстояться в течение 10 суток, и дизельное масло (ГОСТ 5304-54). Использовать во время обкатки другие виды топлива и смазки запрещается.

На время обкатки необходимо вернуть ограничительный винт на величину, обеспечивающую при крайнем положении рычага управления подачей (максимальная подача) выдвижение реек насос-форсунок на 2—3 мм. Точно отрегулировать положение винта ограничителя можно при испытании двигателя на тормозном стенде. Винт ввертывают до получения при полной подаче топлива наибольшей мощности (90—95 л с.).

Для улавливания металлических частиц, имеющих в большом количестве в масле в процессе приработки и увеличивающих износ двигателя, можно устанавливать в сетке маслоприемника сильные постоянные магниты, которые после окончания приработки надо удалять. Режимы и продолжительность обкатки двигателя приведены в табл. 8.

При обкатке двигателя на стенде и на автомобиле необходимо регулярно менять масло. Первый раз масло нужно сменить после горячей обкатки двигателя на холостом ходу в течение 35 мин., второй — после 4 час. работы двигателя, третий — после 11 час. работы и четвертый — после окончания обкатки двигателя, но не

Таблица 8

## Режимы и продолжительность обкатки

Нагрузка двигателя в л. с.	Число оборотов вала двигателя в минуту	Время работы на данном режиме в мин.	Нагрузка двигателя в л. с.	Число оборотов вала двигателя в минуту	Время работы на данном режиме в мин.
—	800	10	80	1700	30
—	1000	10	90	1900	30
—	1200	10	60	1500	5
—	1500	5	90	1700	10
15	1000	20	100*	2000	10
30	1200	30			
40	1500	30	90**	2000	10
50	1500	30	—	400—500	5
60	1700	30	—	2100—2150	5

\* При вывернутом винте ограничителя.  
 \*\* При ввернутом винте ограничителя.

позже чем через 50 час. после начала обкатки двигателя. При каждой смене масла необходимо промывать фильтрующий элемент фильтра грубой очистки. Температура охлаждающей воды должна быть в пределах 70—85° С, масла 80—90° С.

Во время обкатки прослушивают работу двигателя, контролируют работу системы питания, смазки и охлаждения. По окончании обкатки винт-ограничитель вывертывают до отказа и законтривают.

Если тормозная установка отсутствует, то двигатель можно обкатать на холостом ходу с соблюдением рекомендуемых чисел оборотов и времени. При такой обкатке необходимо после установки двигателя на автомобиль дополнительно обкатать двигатель во время движения порожнего автомобиля в течение 4—5 час.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ниже рассмотрены только основные неисправности работы двигателя. Быстрому обнаружению и исправлению дефектов значительно способствует постоянное наблюдение за техническим состоянием двигателя. Рекомендуется при проведении технических уходов за автомобилем записывать данные о расходе топлива и масла, давлении масла, продувочного воздуха, картерных газов и компрессии, отмечать все неисправности, наблюдавшиеся при работе двигателя. Это позволяет своевременно замечать неисправности двигателя и быстро их устранять.

### ПУСК ДВИГАТЕЛЯ ЗАТРУДНЕН

Причина неисправности	Способ устранения
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подсос воздуха в систему питания</li> <li>2. Малая скорость вращения стартера вследствие разрядки аккумуляторных батарей или нарушение контакта зажимов проводов</li> <li>3. Малая скорость вращения двигателя вследствие загустевания масла в картере при низкой температуре</li> <li>4. Низкая компрессия</li> <li>5. Не работает нагнетатель вследствие поломки приводного валика</li> <li>6. Чрезмерный износ отверстий сопла и плунжеров насос-форсунок</li> <li>7. Загустевание топлива в топливopводах и фильтрах при низкой температуре</li> <li>8. Замерзание воды в топливopводах или на заборнике топливного бака</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устранить подсос</li> <li>2. Проверить состояние аккумуляторных батарей. Зачистить и более плотно закрепить зажимы проводов</li> <li>3. Прогреть перед пуском масло и охлаждающую жидкость</li> <li>4. См. ниже раздел «Низкая компрессия»</li> <li>5. Заменить валик привода нагнетателя</li> <li>6. Проверить насос-форсунки и при необходимости произвести их замену или ремонт</li> <li>7. Прогреть топливо и после пуска двигателя заменить его зимним топливом</li> <li>8. Прогреть топливо в баке, трубках и фильтрах</li> </ol>

### ДВИГАТЕЛЬ НЕ РАЗВИВАЕТ НЕОБХОДИМОЙ МОЩНОСТИ

Основными причинами этой неисправности являются: неравномерная работа двигателя, засорение воздухоочистителей, засорение продувочных окон, поломка пружин клапанов или толкателей,

поломка коромысел или штанг, заедание клапанов, неисправность насос-форсунок, заедание в механизме управления рейками, подсос воздуха в систему питания, недостаточная циркуляция топлива в топливной системе, засорение системы выпуска, приводящее к чрезмерному повышению давления выпуска, недостаточная компрессия, задиры на поверхностях гильз и поршней.

Равномерность работы двигателя определяется на ощупь по температуре патрубков выпускного трубопровода при работе двигателя на холостом ходу. Температура патрубков должна быть одинаковой.

Равномерность работы двигателя может быть также проверена по очередным выключением подачи топлива в цилиндры. Подачу топлива выключают нажатием на торец толкателя насос-форсунки медной трубкой диаметром 12—15 мм. Проверять подачу топлива нужно при 1200 об/мин коленчатого вала. Выключая подачу топлива, замечают, насколько уменьшилось число оборотов вала двигателя. Изменение числа оборотов при выключении подачи топлива в цилиндр на иную величину, чем при прекращении подачи топлива в другие цилиндры, свидетельствует о нарушении процесса сгорания в этом цилиндре.

При неравномерной работе двигателя необходимо проверить величину зазоров в выпускных клапанах. Одновременно рекомендуется проверить состояние коромысел насос-форсунок и целостность пружин клапанов и толкателей. Исправность пружин проверяют нажатием рукой на тарелку пружины.

При правильной регулировке насос-форсунок и исправности пружин и коромысла падение мощности может происходить вследствие нарушения работы насос-форсунок или недостаточной компрессии. Во всех случаях нарушение работы насос-форсунки и падение компрессии сопровождаются густой окраской отработавших газов.

При недостаточной компрессии цвет отработавших газов меняется с изменением числа оборотов коленчатого вала: при малом числе оборотов отработавшие газы имеют темный оттенок, при большом числе оборотов — более светлый оттенок.

Чтобы найти причину нарушения работы двигателя, следует снять насос-форсунки, проверить их и при необходимости отремонтировать. При равномерной работе двигателя надо проверить циркуляцию топлива в системе и отсутствие подсоса в топливную систему воздуха.

Засорение продувочных окон, воздухоочистителей и системы выпуска отработавших газов устанавливают при осмотре этих узлов. Засорение воздухоочистителей и продувочных окон можно определить при систематическом наблюдении за давлением воздуха в воздушной камере.

Падение давления в воздушной камере ниже 340 мм рт. ст. при 2000 об/мин коленчатого вала указывает на засорение воздухоочистителей или износ деталей нагнетателя; возрастание давления свыше 460 мм рт. ст. указывает на засорение продувочных отверстий или загрязнение системы выпуска отработавших газов. Дав-

ление газов в выпускном трубопроводе должно быть не выше 150 мм рт. ст. при 2000 об/мин вала двигателя.

При снижении мощности из-за образования задиров на гильзах цилиндров и поршнях увеличиваются расход смазочного масла и давление картерных газов.

### СТУКИ ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ

Стуки, которые возникают при работе двигателя, имеют различный характер и причины. По характеру стуки в двигателе бывают: звонкие негромкие стуки, иногда сопровождающиеся вибрацией двигателя; сильные металлические стуки и стуки в верхней части блока цилиндров.

Наиболее опасными являются сильные металлические стуки. При таких стуках необходимо немедленно остановить двигатель и выяснить причину стуков. Стуки в верхней части блока обычно являются следствием незначительных задиров на поверхностях гильз и поршней; эти стуки не приводят к авариям.

Ниже указаны возможные стуки в двигателе, их причины и способы устранения.

Характер стуков	Причина стуков	Способ устранения
Звонкие негромкие стуки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильная регулировка насос-форсунок</li> <li>2. Значительное разжижение масла топливом</li> <li>3. Избыточное попадание масла в камеру сгорания</li> <li>4. Плохое распыливание топлива насос-форсунками</li> <li>5. Применение несоответствующего топлива (с малым цетановым числом)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить регулировку насос-форсунок и при необходимости отрегулировать их</li> <li>2. Устранить попадание топлива в масло и при необходимости сменить масло</li> <li>3. См. раздел «Чрезмерно дымный выпуск»</li> <li>4. Проверить насос форсунок и при необходимости исправить или заменить</li> <li>5. Смешать топливо</li> </ol>
Звонкие негромкие стуки, двигатель вибрирует и не развивает необходимой мощности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подсос воздуха в систему питания</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устранить подсос воздуха</li> </ol>
Сильные металлические стуки, усиливающиеся при увеличении числа оборотов коленчатого вала	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поломка пружин клапанов или толкателей. Заедание выпускных клапанов. Поломка толкателей</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить поломанные детали</li> </ol>
Стуки в верхней части блока цилиндров, возрастающие при малом числе оборотов и уменьшающиеся при большом числе оборотов вала двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задир на поверхностях гильз и поршней</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При сильных стуках заменить детали, имеющие задиры</li> </ol>



## ДВИГАТЕЛЬ ИДЕТ ВРАЗНОС И НЕ ОСТАНОВЛИВАЕТСЯ ПРИ ПРЕКРАЩЕНИИ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Причина неисправности	Способ устранения
<p>1. Неисправность регулятора</p> <p>2. Неправильная регулировка двигателя</p> <p>3. Заедание механизма управления рейками насос-форсунок</p> <p>4. Попадание большого количества масла в камеру сгорания:</p> <p>а) из воздухоочистителей</p> <p>б) из сальников нагнетателя</p> <p>в) вследствие износа маслосъемных колец или поломки их расширителей</p> <p>г) из-за высокого уровня масла в картере двигателя</p> <p>д) в результате задира или сильного износа гильз</p> <p>5 Неудовлетворительное распыливание топлива и заедание реек насос-форсунок</p>	<p>1. Проверить регулятор и его регулировку. При необходимости исправить и отрегулировать</p> <p>2. Отрегулировать двигатель</p> <p>3. Устранить заедание</p> <p>4. а) Проверить уровень масла в воздухоочистителях и при необходимости довести до нормы</p> <p>б) проверить наличие масла внутри нагнетателя (на торцах плит нагнетателя) и при большом количестве масла на торцах плит сменить сальники</p> <p>в) сменить маслосъемные кольца</p> <p>г) проверить уровень масла в поддоне, при превышении уровня излишнее масло слить</p> <p>д) сменить гильзы</p> <p>5. Проверить качество распыливания топлива и перемещение реек; при необходимости отремонтировать насос-форсунки</p>

Установление причины, вызывающей увеличение числа оборотов коленчатого вала до числа оборотов, когда двигатель идет вразнос, рекомендуется начинать с проверки регулировки двигателя. Затем двигатель пускают и замечают количество масла, выделяющееся из дренажных трубок. При интенсивном выбрасывании масла из них необходимо установить, каким путем масло попадает в нагнетатель: из воздухоочистителей, через сальники нагнетателя или из соединения нагнетателя с блоком цилиндров.

Обнаружение в воздушной камере большого количества топлива свидетельствует о неудовлетворительном распыливании топлива насос-форсунками или о неправильном пользовании электрофакельным пусковым подогревателем при пуске двигателя.

При пуске двигателя для установления причин его ненормальной работы необходимо внимательно следить за числом оборотов и в случае их увеличения сверх допустимого немедленно остановить двигатель кнопкой аварийной остановки.

### ЧРЕЗМЕРНО ДЫМНЫЙ ВЫПУСК

Дымность выпуска зависит от общего технического состояния двигателя и особенно от работы его системы питания. При значительной дымности выпуска необходимо выяснить причину и устранить неисправность, вызывающую дымный выпуск.

Ниже приведены основные причины дымного выпуска двигателя и способы устранения неисправностей. При наблюдении за дымностью выпуска нагрузка двигателя должна быть близкой к полной.

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Черный или темно-бурый цвет отработавших газов</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение топлива с высокой температурой кипения или низким цетановым числом</li> <li>2. Малый угол опережения впрыска топлива</li> <li>3. Неправильная работа и регулировка насос-форсунок</li> <li>4. Неправильная регулировка зазоров выпускных клапанов</li> <li>5. Утечка воздуха из воздушной камеры через неплотности смотровых люков</li> <li>6. Засорение продувочных окон в гильзах цилиндров</li> <li>7. Засорение воздухоочистителей</li> <li>8. Высокое противодействие выпуску</li> <li>9. Перегрузка двигателя или работа двигателя с большой нагрузкой при числе оборотов коленчатого вала ниже 1500 в минуту</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить топливо</li> <li>2. Установить необходимый угол опережения впрыска топлива</li> <li>3. Проверить работу насос-форсунок и при необходимости отрегулировать их</li> <li>4. Отрегулировать зазоры клапанов</li> <li>5. Заменить прокладки смотровых люков</li> <li>6. Прочистить продувочные окна</li> <li>7. Промыть воздухоочистители</li> <li>8. Очистить выпускную систему</li> <li>9. Устранить перегрузку двигателя; увеличить число оборотов вала свыше 1500 в минуту</li> </ol>
<i>Цвет отработавших газов тот же самый, но дымность увеличивается при малом числе оборотов</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточная компрессия</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отремонтировать поршневую группу двигателя</li> </ol>
<i>Синий или голубой цвет отработавших газов</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильное соединение насос-форсунок с регулятором</li> <li>2. Одна из насос-форсунок не подает топлива</li> <li>3. Горение смазочного масла в камере сгорания по причинам, изложенным в разделе «Повышенный расход масла»</li> <li>4. Плохое распыление топлива насос-форсункой из-за неисправности контрольного клапана или обрыва сопла распылителя</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произвести полную регулировку двигателя</li> <li>2. Проверить насос-форсунки и при необходимости отремонтировать их или заменить</li> <li>3. Устранить неисправности, вызывающие повышенный расход масла</li> <li>4. Заменить контрольный клапан или распылитель в неисправной насос-форсунке</li> </ol>
<i>Белый или светло-бурый цвет отработавших газов</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкая температура охлаждающей жидкости</li> <li>2. Неудовлетворительное распыливание топлива вследствие разработки отверстий распылителя насос-форсунки</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прогреть двигатель</li> <li>2. Заменить распылитель неисправной насос-форсунки</li> </ol>

## НЕРАВНОМЕРНАЯ (С ВИБРАЦИЕЙ) РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

Причина неисправности	Способ устранения
1. Неправильная регулировка двигателя	1. Проверить регулировку двигателя и при необходимости отрегулировать его
2. Недостаточная циркуляция топлива или подсос воздуха в систему питания	2. Проверить интенсивность циркуляции топлива в системе и наличие подсоса воздуха; при необходимости устранить неисправности
3. Низкая температура охлаждающей жидкости	3. Прогреть двигатель
4. Неправильная работа выпускных клапанов вследствие нарушения герметичности, заедания клапанов вследствие осадки или поломки пружин	4. Проверить состояние клапанов и передающих деталей; поврежденные детали заменить
5. Высокое противодавление выпуску	5. Очистить выпускную систему
6. Повреждение или ослабление затяжки опор двигателя	6. Подтянуть затяжку опор двигателя; при необходимости заменить поврежденные детали
7. Недостаточная компрессия в отдельных цилиндрах	7. См. ниже раздел «Недостаточная компрессия»

### НЕДОСТАТОЧНАЯ КОМПРЕССИЯ

Первым признаком недостаточной компрессии является большая дымность выпуска при малом и среднем числе оборотов коленчатого вала (цвет отработавших газов темный или темно-бурый), уменьшающаяся по мере увеличения числа оборотов.

Дымность выпуска при недостаточной компрессии вызвана утечкой воздуха из цилиндра через неплотности при сжатии. При этом количество воздуха, оставшееся в цилиндре, оказывается уже недостаточным для полного сгорания топлива, поступающего в цилиндр в конце сжатия. Недогоревшее топливо, удаляющееся из цилиндра с отработавшими газами, окрашивает их в темный или темно-бурый цвет.

Основные причины недостаточной компрессии следующие:

1) неплотное прилегание выпускных клапанов к седлам, что может быть вызвано плохим состоянием уплотняющих поверхностей клапанов и седел, поломкой или чрезмерной «осадкой» пружин клапанов, заеданием клапанов и толкателей в направляющих;

2) плохое уплотнение цилиндров стальной прокладкой головки блока цилиндров, вызванное слабой затяжкой гаек крепления головки цилиндров или ухудшением уплотняющей способности прокладки вследствие многократного снятия и установки ее на двигателе;

3) значительный износ, пригорание или поломка компрессионных поршневых колец;

4) значительный износ или задиры на поверхностях гильз цилиндров;

5) засорение продувочных окон гильз или недостаточная производительность нагнетателя.

Пульсирующее дымление (дым синеватого оттенка) из вентиляционной трубки двигателя указывает на то, что причиной недостаточной компрессии может являться плохое состояние прокладки головки цилиндров, или поршневых колец, или гильз цилиндров.

Величину компрессии измеряют специальным прибором—компрессометром (фиг. 64). Компрессометр состоит из манометра, корпуса и шланга, соединяющего манометр с корпусом. В муфте, находящейся между манометром и шлангом, имеется выпускной клапан. Корпус компрессометра сделан в виде стяжной гайки насос-форсунки. Внутри корпуса находится обратный клапан, который служит для удержания давления в компрессометре на высшем уровне. В корпус ввернут стержень, имеющий внутри канал, по которому давление воздуха передается к шлангу и далее к манометру. Кроме этого, стержень удерживает на месте обратный клапан.

Манометр, используемый в компрессометре, должен быть рассчитан на измерение давления до  $50\text{--}60\text{ кг/см}^2$ .

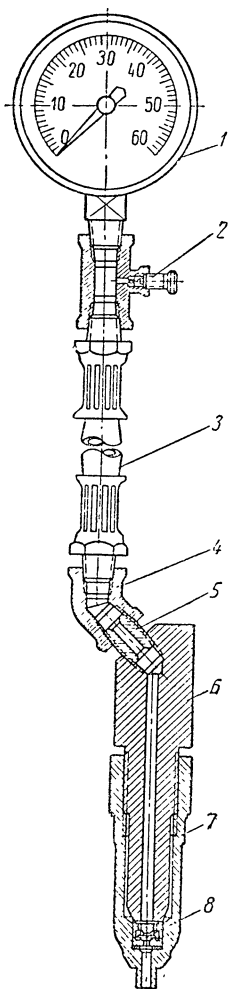
Для определения величины компрессии компрессометр устанавливают поочередно в каждый цилиндр вместо насос-форсунки и закрепляют там скобой крепления насос-форсунки.

При установке компрессометра в цилиндр одну из трубок насос-форсунки используют для соединения между собой ниппелей, подводящих и отводящих топливо от насос-форсунки. В этом случае топливо будет направляться из топливоподводящей магистрали в отводящую.

Перед проверкой компрессии двигатель должен быть прогрет до температуры не менее  $70^\circ\text{C}$ .

Проверку компрессии производят при 500 и 1000 об/мин коленчатого вала. Разница компрессии для разных цилиндров при 500 об/мин не должна превышать  $2\text{ кг/см}^2$ . Нормальной компрессией при 500 об/мин является  $27\text{ кг/см}^2$ ;

при снижении этой величины ниже  $20\text{ кг/см}^2$  необходимо устранить неисправность, вызвавшую падение компрессии. При 1000 об/мин номинальная компрессия равна  $34\text{ кг/см}^2$ ; при снижении компрессии



Фиг. 64. Компрессометр:

- 1 — манометр; 2 — выпускной клапан; 3 — шланг; 4 — угловой переходник; 5 — переходник; 6 — стержень корпуса компрессометра; 7 — корпус; 8 — впускной клапан.

сни ниже 29 кг/см<sup>2</sup> необходимо устранить неисправность, вызвавшую падение компрессии.

Выявление причины недостаточной компрессии двигателя начинают с проверки состояния пружин клапанов и затяжки гаек крепления головки. Затем проверяют состояние клапанов: плотность прилегания их к седлам и отсутствие заедания при переменеи.

Наличие прорыва газов вследствие плохой уплотняющей способности стальной прокладки головки устанавливают тщательным осмотром прокладки и сопрягаемых поверхностей головки и блока цилиндров. Таким же образом проверяют уплотняющие поверхности выпускных клапанов.

В последнюю очередь проверяют состояние поршневой группы двигателя. Для этого необходимо вынуть поршни и гильзы, осмотреть их и измерить зазоры между поршнем и гильзой, в замках поршневых колец, между кольцами и торцом поршневых канавок.

При отсутствии компрессометра прибор для измерения компрессии можно изготовить из корпуса старой насос-форсунки. Для этого необходимо заглушить один из штуцеров насос-форсунки, а ко второму присоединить шланг с манометром. В качестве обратного клапана может быть использован вентиль автомобильной камеры.

#### ПОПАДАНИЕ ВОДЫ В СИСТЕМУ СМАЗКИ И МАСЛА В СИСТЕМУ ОХЛАЖДЕНИЯ

Основные причины попадания воды в систему смазки и способы устранения неисправностей приведены ниже.

Причины неисправности	Способ устранения
1. Слабая затяжка гаек крепления головки цилиндров 2. Недостаточное уплотнение создаваемое стальной прокладкой головки 3. Просачивание воды в местах сопряжения стаканов насос-форсунок с головкой цилиндров 4. Трещины в головке или блоке цилиндров	1. Подтянуть гайки крепления головки цилиндров 2. Заменить прокладку 3. Заменить стакан и резиновое уплотнительное кольцо 4. Заменить или отремонтировать деталь, имеющую трещину

Вода в масле может быть обнаружена при сливе масла из поддона в стеклянный сосуд не менее чем через 1 час после остановки двигателя. Более точным методом обнаружения наличия воды в масле является подогрев пробы масла в пробирке. Появление на поверхности масла пены, характерный треск, толчки и даже выбрасывание масла будут свидетельствовать о том, что в масле содержится вода. Течь воды из места сопряжения стакана насос-форсунки и головки цилиндров обнаруживают по выделению капель в месте соединения насос-форсунки с головкой при 1800—2000 об/мин вала двигателя.

Подтекание воды вследствие недостаточного уплотнения, создаваемого прокладкой головки, обнаруживается по ржавлению стыковых поверхностей.

Основными причинами, вызывающими попадание масла в систему охлаждения, являются: а) течь масла из элемента масляного радиатора; б) повреждение окантовки отверстий для прохода масла через прокладку головки цилиндров.

Результатом попадания масла в систему охлаждения является увеличение уровня охлаждающей жидкости и появление на поверхности жидкости масляной пленки.

Для устранения неисправности необходимо заменить или отремонтировать поврежденные детали.

### **УРОВЕНЬ МАСЛА ПОВЫШАЕТСЯ ИЛИ МАСЛО РАЗЖИЖАЕТСЯ**

Уровень масла может повышаться в результате попадания в него воды или топлива. Топливо может попасть в масло, если соединения трубок насос-форсунок со штуцерами и ниппелями неплотные, а также через неплотные соединения насос-форсунок.

Чтобы проверить, проходит ли топливо через соединения трубок насос-форсунок, необходимо тщательно протереть места соединения и затем пустить двигатель на 3—4 мин., поддерживая число оборотов коленчатого вала 1800—2000 в минуту. При пропуске топлива в местах соединений трубок появятся капли топлива. Подтекание топлива нужно устранить подтягиванием соответствующих соединений. Если подтекание топлива не прекращается, то необходимо сменить трубки.

Если топливо не просачивается в соединениях трубок насос-форсунок, необходимо снять насос-форсунки и проверить их герметичность.

### **ПОВЫШЕННЫЙ РАСХОД МАСЛА**

Работа двигателя с повышенным расходом масла затрудняет эксплуатацию и может вызвать его аварию.

При расходе двигателем масла свыше 4—5% от расхода топлива необходимо выяснить причины перерасхода и устранить их.

Основными причинами повышенного расхода масла являются:

- 1) утечка масла через различные соединения;
- 2) утечка масла через дренажные патрубки;
- 3) значительное выгорание масла вследствие износа поршневых колец, поломки или усадки расширителей маслосъемных колец, износа или задира поверхности гильз цилиндров, деформации усиков стопорных колец поршневых пальцев, загрязнения масляного радиатора;

4) унос масла воздухом из компрессора в систему привода тормозов.

Первоначально необходимо проверить, нет ли течи масла через внешние соединения двигателя. Проверку производят при темпе-

ратуре смазочного масла не ниже 80°C и 2000 об/мин коленчатого вала. На этом режиме двигатель должен работать 10—15 мин. Перед проверкой весь двигатель должен быть насухо вытерт.

Наиболее внимательно надо следить за передним и задним уплотнениями коленчатого вала. Просачивание масла через заднее уплотнение коленчатого вала может быть обнаружено через отвернутую пробку в нижней передней стенке картера маховика.

Далее необходимо обратить внимание на соединение масляных трубок, идущих к приводу нагнетателя, масляному фильтру тонкой очистки, компрессору тормозного привода и манометру системы смазки.

Утечка масла происходит также через прокладку крышки головки цилиндров при ее повреждении.

При проверке необходимо обратить внимание на количество масла, вытекающего через дренажные патрубки. Из обеих дренажных трубок должен выходить воздух, с которым уносятся отдельные капли жидкости. Выделение масла в виде струек в количестве более 10 г за 30 мин. указывает на наличие излишнего масла в воздушной камере.

После устранения подтекания масла в соединениях необходимо дать двигателю поработать не менее 8 час. и проверить расход масла.

Синий оттенок отработавших газов при незначительном подтекании масла из наружных соединений двигателя указывает, что повышенный расход масла происходит вследствие сгорания его в цилиндрах двигателя. Для установления причины попадания масла в цилиндры и устранения неисправности необходимо проверить состояние уплотнений нагнетателя, гильз цилиндров и поршневых колец.

Наличие масла в системе привода тормозов обнаруживают при спуске конденсата из воздушного баллона.

---

## СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА АВТОМОБИЛЯ

Силловая передача автомобиля МАЗ-501 механическая, служит для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя ведущим колесам переднего и заднего мостов.

Силловая передача включает: сцепление; коробку передач; раздаточную коробку; карданную передачу; главную передачу, дифференциал, колесные передачи и полуоси переднего моста; главную передачу, дифференциал и полуоси заднего моста.

Кинематическая схема силовой передачи дана на фиг. 65.

### СЦЕПЛЕНИЕ

#### Устройство

##### Основные данные сцепления

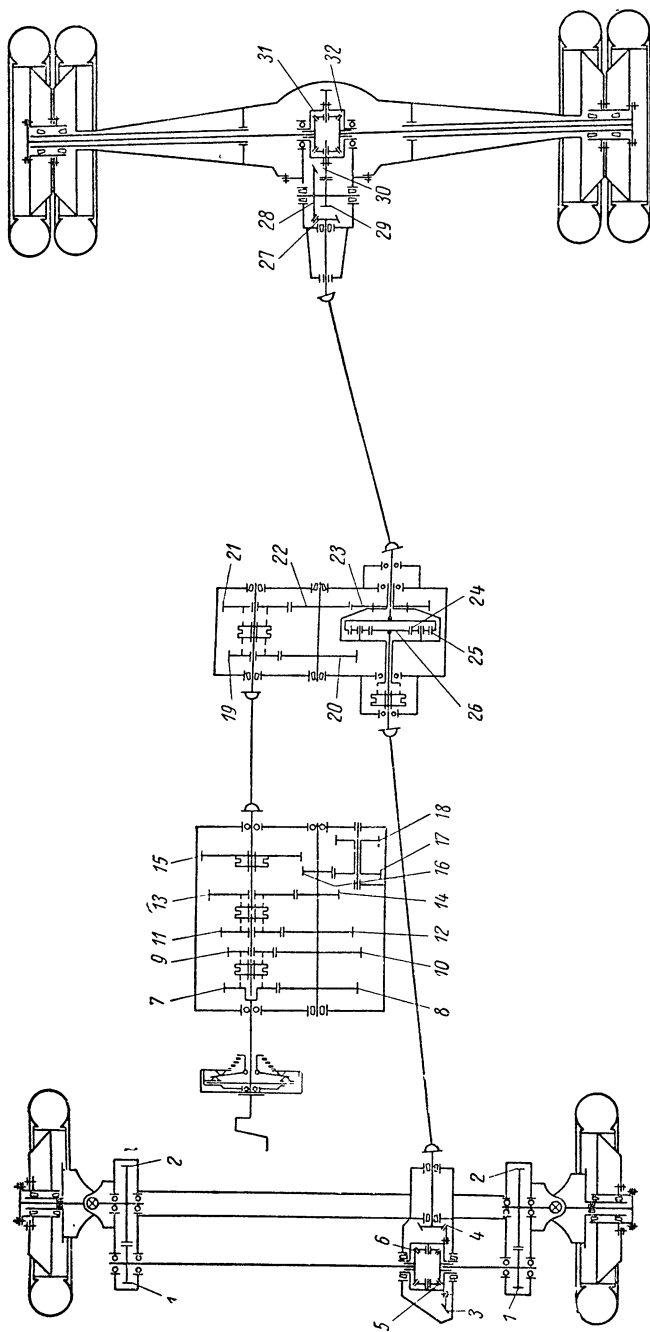
Наружный диаметр фрикционной накладки в мм . . . . .	352
Внутренний диаметр фрикционной накладки в мм . . . . .	185
Толщина фрикционной накладки в мм . . . . .	4
Номинальное усилие нажатия на диске при включенном сцеплении в кг . . . . .	1600
Сила нажимной пружины с сечением проволоки $7 \times 17,5$ при длине пружины 50 мм в кг . . . . .	120—150
Длина нажимной пружины в свободном состоянии (приблизительно) в мм . . . . .	107
Усилие, которое необходимо приложить к педали для выключения сцепления, в кг . . . . .	25
Тип выжимного подшипника муфты выключения сцепления . . . . .	ГПЗ-986711

Сцепление, сухое однодисковое, с центральной конической пружиной служит для соединения двигателя с силовой передачей автомобиля и отъединения двигателя от нее.

Устройство сцепления показано на фиг. 66.

Ведомый диск посажен на шлицы первичного вала коробки передач и зажат между маховиком и нажимным диском, расположенным внутри кожуха сцепления. Ведомый диск зажат одной центральной конической пружиной, которая находится между регулировочным фланцем кожуха сцепления и буртом муфты нажимных рычагов. На другом конце муфты, в обоймах на шариковых опорах закреплены концы двенадцати нажимных рычагов, выполненных из листовой пружинной стали.



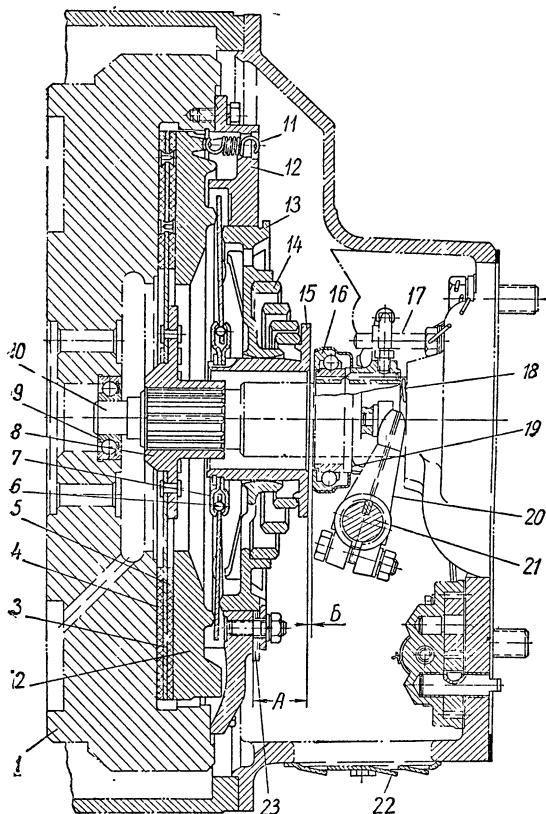


Фиг. 65. Кинематическая схема силовой передачи:

1 и 2 — ведущая и ведомая шестерни колесной передачи; 3 и 4 — конические шестерни главной передачи; 5 и 6 — шестерни дифференциала; 7 и 8 — шестерни постоянного зацепления коробки передач; 9 и 10 — шестерни пятой передачи; 11 и 12 — шестерни третьей передачи; 13 и 14 — шестерни второй передачи; 15 и 16 — шестерни первой передачи; 17 и 18 — шестерни заднего хода; 19 и 20 — шестерни высшей передачи раздаточной коробки; 21 и 22 — шестерни нижней передачи раздаточной коробки; 23 — ведомая шестерня раздаточной коробки; 24, 25 и 26 — шестерни межосевого дифференциала; 27 и 28 — конические шестерни главной передачи; 29 и 30 — цилиндрические шестерни главной передачи; 31 и 32 — шестерни дифференциала.

Давление от пружины нажимными рычагами, опирающимися на кольцевую кромку регулировочного фланца кожуха сцепления, передается на кольцевую кромку нажимного диска.

Большое количество нажимных рычагов, расположенных по окружности, передают давление от пружины на нажимной диск равномерно, не вызывая перекосов и излишних напряжений его.



Фиг. 66 Сцепление

1 — маховик; 2 — нажимной диск; 3 — ведомый диск; 4 и 5 — фрикционные накладки ведомого диска; 6 — шарик; 7 — кольцо шариков; 8 — ступица ведомого диска; 9 — подшипник, 10 — первичный вал коробки передач; 11 — оттяжная пружина; 12 — кожух сцепления; 13 — фланец кожуха сцепления; 14 — нажимная пружина; 15 — муфта нажимных рычагов; 16 — выжимной подшипник; 17 — направляющая муфты выключения сцепления; 18 — оттяжная пружина муфты; 19 — муфта выжимного подшипника; 20 — вилка выключения сцепления; 21 — вал выключения сцепления; 22 — люк; 23 — регулировочные прокладки.

Когда сцепление включается, при нарастании давления нажимной пружины нажимные рычаги несколько изгибаются, обеспечивая более плавное нарастание давления на нажимной диск. Таким образом обеспечивается более плавное включение сцепления. Нажимная пружина находится снаружи кожуха сцепления и предохранена от перегрева.

Для обеспечения полного («чистого») выключения сцепления имеются отжимные пружины, которые при выключении сцепления отводят нажимной диск от ведомого диска. Для выключения сцепления на крышке подшипника первичного вала коробки передач установлена муфта выключения с радиально-упорным выжимным шарикоподшипником. Муфта выключения сцепления приводится в действие вилкой, насаженной на валике выключения, установленном в картере сцепления на двух втулках в приливах

стенки картера. Снаружи картера, с левой стороны, на валике выключения посажен рычаг, соединенный тягой с рычагом ножной педали. Оттяжной пружиной муфта выключения оттягивается назад к коробке передач. Когда педаль опущена, сцепление включено

и крутящий момент от двигателя передается к коробке передач. При нажатии на педаль сцепления под давлением выжимного подшипника муфты выключения на торец муфты нажимных рычагов нажимная пружина сцепления сжимается, а муфта этих рычагов перемещает вперед внутренние концы рычагов. От этого наружные концы рычагов перестают давить на нажимной диск, последний отодвигается отжимными пружинами назад и освобождает от нажима ведомый диск — сцепление выключено. Ведомый диск облицован с обеих сторон фрикционными накладками, приклепанными к нему латунными заклепками. Массивный чугунный нажимной диск удерживается в литом кожухе сцепления четырьмя точно обработанными выступами. Выступы служат для центрирования диска, чтобы он не проворачивался внутри кожуха.

Регулировочный фланец кожуха сцепления отлит из чугуна. Он вставлен в центральное круглое окно кожуха и закреплен на кожухе при помощи шпилек с подложенными под гайки сухарями и регулировочными прокладками. Толщина регулировочных прокладок 0,4 мм, в комплект прокладок для каждой шпильки включено 8 шт. С помощью регулировочных прокладок можно перемещать регулировочный фланец в кожухе вдоль оси сцепления и тем самым изменять натяжение нажимной пружины.

Сцепление в сборе (кожух, регулировочный фланец, нажимной диск, нажимная пружина, нажимные рычаги с муфтой) балансируется с точностью 50 гсм, поэтому при вынужденной разборке и последующей сборке сцепления необходимо комплектовать кожух с нажимным диском и регулировочным фланцем согласно установочным меткам.

На картере сцепления на правой стороне установлены две масленки, а на левой — одна. Верхняя масленка с правой стороны соединена с выжимным подшипником муфты выключения сцепления при помощи гибкого шланга. Другие две масленки служат для смазки втулок валика выключения.

### Уход за сцеплением

Уход за сцеплением состоит из периодической проверки сцепления, регулировки свободного хода педали сцепления, смазки привода и подшипника выключения сцепления и в устранении отдельных неисправностей, возникающих во время работы. По мере износа фрикционных накладок ведомого диска толщина их уменьшается, нажимной диск ближе подходит к маховику, а внутренние концы нажимных рычагов вместе с муфтой этих рычагов отходят назад. В результате зазор между торцами муфты нажимных рычагов и выжимного подшипника муфты выключения сцепления уменьшается.

Если этого зазора нет или он слишком мал, торец подшипника постоянно (или периодически) нажимает на торец муфты нажим-

ных рычагов, что приводит к разрушению подшипника выключения сцепления.

Кроме того, уменьшается сила нажатия центральной нажимной пружины, что приводит к буксованию сцепления и быстрому износу его деталей.

В отрегулированном сцеплении между муфтой нажимных рычагов и выжимным подшипником муфты выключения при включенном сцеплении должен быть зазор в пределах 3,2—4,0 мм. Этому зазору соответствует свободный ход педали, равный 34—42 мм.

Регулировать сцепление и механизм выключения необходимо в том случае, когда свободный ход педали уменьшится до 10—15 мм.

Для установления необходимого свободного хода педали сцепления предусмотрены два вида регулировки: регулировка давления пружины, зависящая от размера *A* (фиг. 66), и регулировка зазора *B* между муфтой нажимных рычагов и выжимным подшипником выключения сцепления. При регулировке необходимо соблюдать определенную последовательность: сначала регулировать давление пружины, а затем зазор между муфтой и подшипником.

Нельзя восстанавливать свободный ход педали только изменением длины тяги, соединяющей рычаг на валу вилки выключения с рычагом на валу педали.

Регулировать давление пружины (размер *A*) нужно в следующем порядке.

1. Снять крышку смотрового люка картера сцепления.
2. Закрепить педаль в положении выключенного сцепления.
3. Поворачивая маховик через смотровой люк картера сцепления, отвернуть на 5 полных оборотов гайки всех шпилек крепления ограничительных сухарей регулировочного фланца.
4. Освободить педаль и включить сцепление для разгрузки регулировочных прокладок.
5. Снять по одной регулировочной прокладке с каждой шпильки из-под ограничительных сухарей регулировочного фланца, проворачивая маховик. Для удобства снятия прокладка имеет разрез от края до отверстия под шпильку и ушко с отверстием под крючок.
6. Снова нажать на педаль и закрепить ее в положении выключенного сцепления.
7. Затянуть равномерно гайки на регулировочных шпильках, поворачивая маховик.
8. Освободить педаль и определить размер *A*. Этот размер должен быть равен 31,5—34,5 мм. Если размер *A* больше 34,5 мм, необходимо удалить еще по одной регулировочной прокладке из-под каждого сухаря.

При удалении одного ряда регулировочных прокладок размер *A* уменьшается на 2,85 мм. Из-под каждого сухаря надо удалять строго одинаковое количество регулировочных прокладок, иначе возникает перекосящий регулировочный фланец и связанные с этим

перекос муфты нажимных рычагов и неравномерное давление нажимных рычагов на диски сцепления.

Нельзя вынимать слишком много прокладок. Прокладки снимаются легко, но обратно их установить можно только сняв сцепление с двигателя.

После регулировки размера *A* (давления пружины) необходимо отрегулировать зазор *B*. Этот зазор регулируют изменением длины тяги педали сцепления. Зазор должен быть равен 3,2—4 мм.

После того как регулировка была произведена несколько раз, в результате чего сняты все прокладки, регулировать свободный ход педали изменением длины тяги нельзя. В этом случае необходимо заменить изношенные фрикционные накладки ведомого диска или поставить новый ведомый диск. При смене фрикционных накладок нужно поставить обратно все регулировочные прокладки, для чего нужно снять с маховика кожух сцепления в сборе с нажимным диском и разобрать. Не следует нарушать заводской регулировки упорных болтов рычага педали сцепления. Если регулировка нарушена, отрегулировать полный ход педали до 150—160 мм, переместив начальное положение педали на 100—110 мм вперед от вертикальной линии, проведенной через центр валика педали.

При замене гибкого шланга для подвода смазки к выжимному подшипнику необходимо перед установкой шланга заполнить его смазкой, в дальнейшем подавать смазку в подшипник двумя-тремя качками шприца.

### Неисправности сцепления и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Неплавное включение сцепления, сопровождающееся сильными рывками и вибрацией</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Попадание масла на поверхности трения сцепления вследствие течи масла из выжимного подшипника, из заднего коренного подшипника двигателя, из подшипника первичного вала коробки передач, а также в результате небрежности при ремонте сцепления</li> <li>2. Недостаточный свободный ход педали сцепления</li> <li>3. Неисправность ведомого диска сцепления: износ накладок, поломка стального диска</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сменить диск или переклепать фрикционные накладки</li> <li>2. Отрегулировать сцепление</li> <li>3. Заменить ведомый диск сцепления</li> </ol>
<i>Пробуксовка сцепления, вследствие чего снижается скорость движения, особенно на трудных участках пути, и появляется специфический запах</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточный свободный ход педали</li> <li>2. Износ фрикционных накладок ведомого диска</li> <li>3. Чрезмерный износ поверхностей трения маховика и нажимного диска</li> <li>4. Поломка или ослабление нажимной конической пружины</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отрегулировать сцепление</li> <li>2. Сменить фрикционные накладки или поставить новый диск</li> <li>3. Отремонтировать или заменить маховик и нажимной диск</li> <li>4. Заменить пружину</li> </ol>

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Шум шестерен при включении первой передачи и заднего хода вследствие неполного выключения сцепления (сцепление ведет)</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чрезмерно большой свободный ход педали</li> <li>2. Коробление ведомого диска или биение фрикционных накладок</li> <li>3. Поломка или ослабление отжимных пружин нажимного диска</li> <li>4. Нарушение установки упорных болтов, определяющих начальное положение и полный ход педали</li> <li>5. Износ выжимного подшипника</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отрегулировать сцепление</li> <li>2. Выправить или сменить ведомый диск</li> <li>3. Сменить пружины</li> <li>4. Отрегулировать ход педали и проверить регулировку сцепления</li> <li>5. Сменить подшипник</li> </ol>

### Краткие сведения по ремонту сцепления

Наиболее часто требуется заменять или ремонтировать выжимной подшипник муфты выключения и ведомый диск с фрикционными накладками.

При ремонте нужно в первую очередь снять с автомобиля коробку передач.

Для смены выжимного подшипника муфты выключения надо отъединить оттяжную пружину муфты и шланг, подводящий смазку к подшипнику, снять муфту с хвостовика передней крышки коробки передач, спрессовать подшипник и на его место напрессовать новый. Перед запрессовкой нового подшипника следует проверить, наполнен ли он смазкой. После этого надо поставить муфту на место, установить оттяжную пружину и присоединить шланг для смазки подшипника.

Для смены и ремонта ведомого диска или других деталей сцепления необходимо, постепенно отвертывая болты крепления кожуха сцепления к маховику, снять с маховика кожух сцепления в сборе с регулировочным фланцем, нажимным диском, пружинами, муфтой нажимных рычагов и рычагами.

При установке на маховик кожуха сцепления в сборе нужно совмещать метки «2» на торце маховика и на фланце кожуха. Эти метки выбивают на заводе после совместной балансировки коленчатого вала с маховиком и сцеплением.

Болты крепления кожуха следует затягивать постепенно: нельзя затягивать до отказа один болт, когда другие болты отпущены.

Собранный комплект (кожух сцепления с нажимным диском, пружинами и нажимными рычагами) разбирают в том случае, если отдельные детали нужно заменить или отремонтировать. Кроме того, при замене ведомого диска или его накладок кожух сцепления следует разбирать для восстановления регулировочных прокладок под ограничительными сухарями гаек крепления регулировочного фланца.

Порядок разборки деталей кожуха следующий (перед разборкой проверить наличие меток взаимного расположения кожуха, нажимного диска и регулировочного фланца. Если метки отсутствуют, их необходимо проставить).

1. Положить кожух в сборе нажимным диском на стол прессы, предварительно положив под диск деревянную прокладку. Нажимая через другую деревянную прокладку прессом на торец муфты нажимных рычагов, сжать центральную нажимную пружину. Вынуть из-под ушков оттяжных пружин штифты крепления их к кожуху сцепления. Затем медленно отпустить пресс. В результате этого нажимной диск будет освобожден от крепления к кожуху сцепления.

2. Провернуть кожух сцепления и установить его через деревянную прокладку торцом муфты нажимных рычагов на столе прессы. Удобнее и безопаснее, если в столе прессы имеется углубление для размещения муфты и центральной нажимной пружины. Через две подставки и поперечную балочку, нажимая прессом на края кожуха, несколько сжать центральную нажимную пружину, для того, чтобы освободить от воздействия пружины обоймы шариков крепления нажимных рычагов.

3. Действуя двумя отвертками, снять с муфты нажимных рычагов замковое кольцо обойм шариков крепления нажимных рычагов. Снять верхнюю обойму, нажимные рычаги, шарики и нижнюю обойму. Постепенно отпуская пресс, полностью освободить от сжатия центральную пружину.

После снятия нажимных рычагов и центральной пружины следует отвернуть гайки шпилек крепления регулировочного фланца.

Сборку кожуха сцепления с нажимным диском надо производить в обратном порядке. При этом необходимо следующее:

1. Обеспечить, согласно установочным меткам, взаимное расположение кожуха, регулировочного фланца и нажимного диска.

2. Поставить восемь прокладок под ограничительные сухари регулируемого фланца. Прокладки ушками с отверстиями для снятия нужно располагать в разные стороны попеременно, чтобы было удобнее снять прокладки.

3. Проследить за правильной укладкой крайних витков центральной пружины в гнезда на регулировочном фланце и на фланце муфты нажимных рычагов.

4. Слегка смазать графитовой смазкой канавки обойм шариков крепления нажимных рычагов.

5. Пользоваться конусной оправкой при надевании замкового кольца обойм шариков на муфту нажимных рычагов. Проследить, чтобы запорное кольцо хорошо легло в канавку муфты.

6. Отрегулировать давление нажимной пружины после того, как кожух сцепления собран с наружными рычагами, центральной пружиной и с натяжным диском. Давление нажимной пружины надо регулировать после установки ведомого диска и кожуха сцепления на маховик двигателя согласно ранее описанному порядку регулировки сцепления.

Снятый с автомобиля ведомый диск сцепления необходимо осмотреть, чтобы выявить неисправности. При осмотре надо обратить внимание на состояние поверхностей фрикционных накладок, на прочность их крепления заклепками, проверить, нет ли обрыва накладок у заклепок и не замаслена ли их поверхность. Износ фрикционных накладок считается допустимым, если расстояние от поверхности трения до головок заклепок не менее 0,15 мм.

При необходимости смены нужно менять обе фрикционные накладки, так как разница в толщине накладок нарушает нормальную работу сцепления.

Во время приклепывания накладок необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить молотком диска и поверхности накладок. Головки заклепок надо поочередно в шахматном порядке устанавливать с одной и с другой стороны диска.

Расстояние от поверхности накладки до головки заклепки должно быть не менее чем 1,2 мм.

Толщина ведомого диска с приклепанными новыми накладками должна быть в пределах 9,9—10,1 мм; разница в толщине одного диска с накладками не должна превышать 0,1 мм.

При проверке на шлицевой оправке биение поверхности трения диска по среднему радиусу накладок допускается не более 0,5 мм. В качестве оправки при проверке может быть использован первичный вал коробки передач.

Допускается выгиб ведомого диска в виде конуса в пределах 0,4 мм.

Для выполнения перечисленных требований допускаются правка и шлифование поверхностей накладок. Если биение диска будет больше заданной величины, то при выключении сцепление будет вести.

Следует помнить, что попадание масла на поверхность ведомого диска сцепления приводит к пробуксовке сцепления. Касание поверхностей трения накладок замасленными руками может вызвать пробуксовку сцепления после непродолжительной езды.

## КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

### Устройство

#### Данные коробки передач

Межосевое расстояние (расстояние между осями вторичного и промежуточного вала) в мм . . . . .	165,75
Модуль по нормали шестерен, зубчатых муфт и шлицев вторичного вала под шестерню первичной передачи . . . . .	4,25
Угол зацепления шестерен со спиральными зубьями . . . . .	17°30'
Угол зацепления шестерен с прямыми зубьями . . . . .	20°
Угол наклона спиральных зубьев:	
шестерни второй передачи . . . . .	27°47'45"
остальных шестерен . . . . .	26°10'37"
Подшипники коробки передач (размеры, тип):	
передний первичного вала . . . . .	25 × 52 × 15 (ГПЗ-60205)
задний первичного вала . . . . .	85 × 150 × 28 (ГПЗ-50217)



передний вторичного вала и шестерен заднего хода . . . . .	32 × 52 × 49 (ГПЗ-64907)
задний вторичного вала . . . . .	55 × 140 × 33 (ГПЗ-50411)
передний промежуточного вала . . . . .	3,5 × 90 × 23 5(ГПЗ-292308)
задний промежуточного вала . . . . .	45 × 120 × 29 ГПЗ-50409
Толщина прокладки передней и задней крышек картера в мм .	(0,3 ± 0,04)

Коробка передач трехходовая, пятиступенчатая, с пятой передачей, повышающей скорость автомобиля по сравнению с прямой передачей. Устройство коробки передач показано на фиг. 67.

Корпус коробки чугунный, присоединен к картеру сцепления, который посредством фланца и болтов прикреплен к картеру маховика двигателя. Таким образом, двигатель, сцепление и коробка передач соединены в один агрегат.

Первичный вал коробки передач одним концом опирается на шарикоподшипник, установленный в маховике двигателя, а другим концом — на шарикоподшипник, установленный в передней стенке картера коробки.

На переднем конце первичного вала сделаны шлицы для установки ведомого диска сцепления. На заднем конце вала, входящем внутрь картера, выполнена ведущая шестерня постоянного зацепления.

Вторичный вал коробки передач установлен передним концом в цилиндрическом роликоподшипнике, расположенном в выточке шестерни первичного вала. Задний конец вторичного вала лежит в шарикоподшипнике, установленном в задней стенке картера.

Для устранения подтекания масла в крышках подшипников первичного и вторичного валов имеются пружинные самоподжимные сальники.

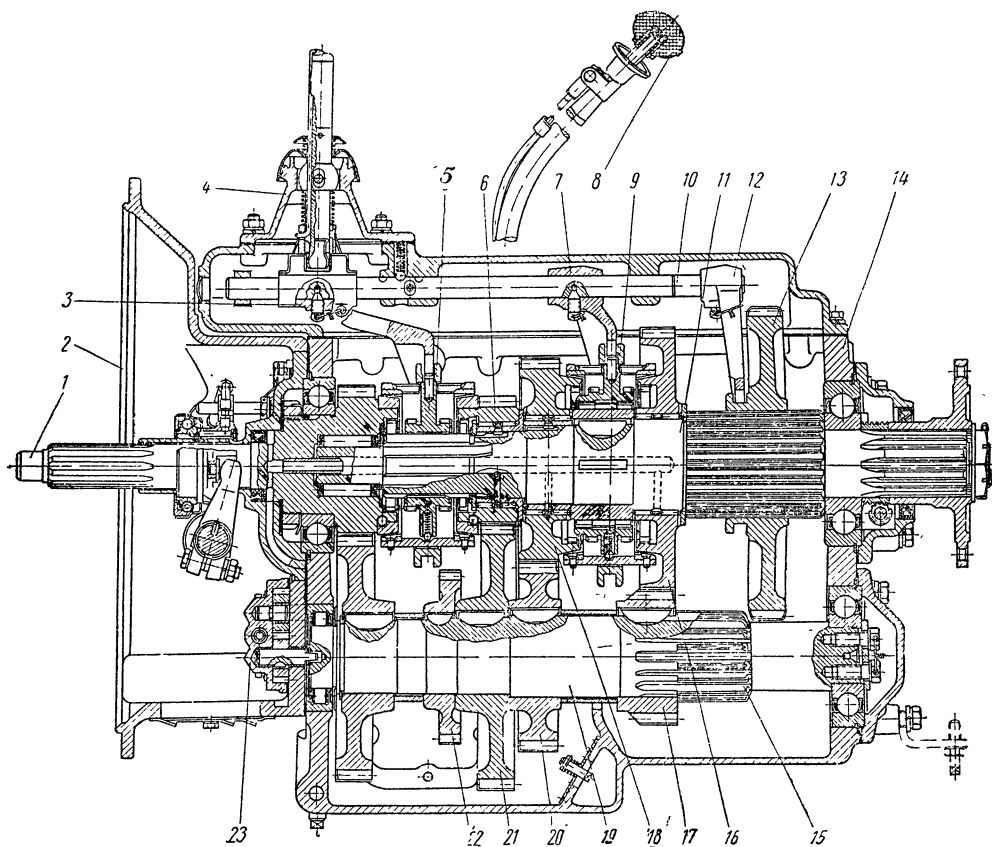
На вторичном валу установлены последовательно: синхронизатор включения пятой и четвертой передач, шестерня пятой передачи, шестерня третьей передачи, синхронизатор включения третьей и второй передач, шестерня второй передачи и шестерня первой передачи и заднего хода.

Каретка синхронизатора пятой и четвертой передач сидит на шлицах валика, шестерня пятой и третьей передач — на игольчатых подшипниках на распорных втулках валика. Каретка синхронизатора третьей и второй передач сидит на шлицах промежуточной втулки, которая закреплена на валике шпонками. Шестерня второй передачи на игольчатом подшипнике установлена непосредственно на валик. Шестерня первой передачи и заднего хода установлена на шлицах валика.

Промежуточный вал коробки передач передним концом установлен в роликоподшипнике, а задним концом — в шарикоподшипнике. На промежуточном валу расположены: шестерня постоянного зацепления, распорная втулка, шестерня для отбора мощности через боковой люк, шестерни пятой и третьей передач, распорная

втулка, шестерня второй передачи, и непосредственно на валу нарезана шестерня первой передачи и заднего хода.

Двойная шестерня заднего хода установлена на дополнительной оси на двух роликоподшипниках. Одна из шестерен заднего хода находится в зацеплении с шестерней первой передачи промежуточного вала, а другая — входит в зацепление с шестерней первой передачи вторичного вала при перемещении ее назад.



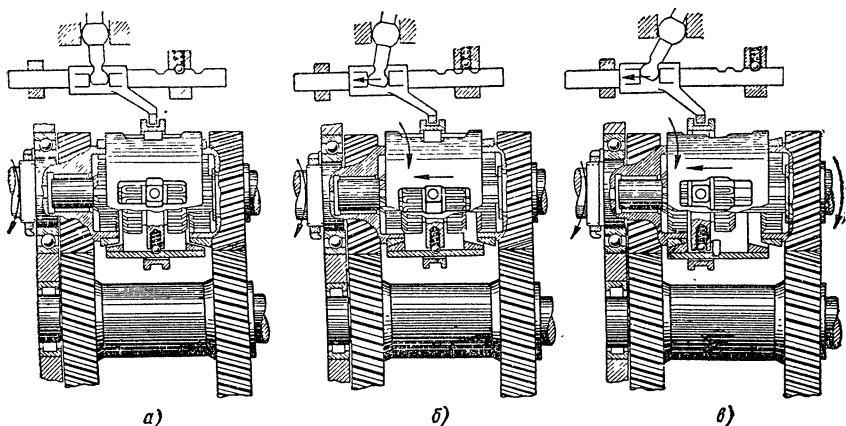
Фиг. 67. Коробка передач:

1 — первичный вал; 2 — картер сцепления; 3 — вилка четвертой и пятой передач; 4 — опора; 5 — синхронизатор четвертой и пятой передач; 6 — шестерня пятой передачи вторичного вала; 7 — вилка второй и третьей передач; 8 — рукоятка рычага переключения передач; 9 — синхронизатор второй и третьей передач; 10 — шток; 11 — вторичный вал; 12 — вилка первой передачи и заднего хода; 13 — шестерня первой передачи вторичного вала; 14 — картер коробки передач; 15 — шестерня первой передачи; 16 и 17 — шестерни второй передачи; 18 и 20 — шестерни третьей передачи; 19 — промежуточный вал; 21 — шестерня пятой передачи; 22 — шестерня отбора мощности; 23 — масляный насос.

Все валы и шестерня коробки передач изготовлены из хромоникелевой стали марки 12ХНЗА, цементованы и термически обработаны. Зубья шестерен шевингуют и притирают.

Для бесшумной и длительной работы шестерни постоянного зацепления и шестерни пятой, третьей и второй передач нахо-

дятся в постоянном зацеплении и имеют спиральные зубья. Указанные передачи, а также четвертую прямую передачу включают блокировкой шестерен со вторичным валом коробки при помощи кареток синхронизаторов. Каретки синхронизаторов, соединенные с помощью шлицев с вторичным валом, при включении передач входят своими зубчатыми венцами во внутренний зубчатый венец шестерни и блокируют шестерню со вторичным валом. Работа синхронизатора показана на фиг. 68.



Фиг. 68. Работа синхронизатора:

*а* — нейтральное положение, *б* — начало включения четвертой передачи; *в* — конец включения четвертой передачи.

Каждый синхронизатор имеет каретку, обойму и муфту. Обойма синхронизатора представляет собой полый цилиндр с четырьмя продольными прорезями на поверхности. В середине по длине муфты боковые поверхности прорезей имеют углубления со скошенным выходом. В прорези обоймы проходят четыре прямоугольных отростка каретки, на которые посажена и закреплена муфта синхронизатора.

В среднем нейтральном положении обойма соединена с кареткой дополнительно четырьмя шариками с пружинами.

По торцам обоймы имеет конусные бронзовые кольца. Одно из этих колец при включении передачи находит на внутреннее стальное конусное кольцо соединяемой шестерни. При включении передачи вилка ползуна переключения передач, воздействуя на муфту синхронизатора, сообщает движение вдоль валика каретке синхронизатора и через шарики, соединяющие каретку с обоймой, подвигает обойму синхронизатора. Обойма синхронизатора находит своим конусным кольцом на конус шестерни и изменяет скорость ее вращения, вследствие чего прямоугольные отростки каретки входят в углубления боковых поверхностей прорезей обоймы. Дальнейшее продвижение каретки вдоль оси вала становится невозможным, пока в результате возрастающего усилия на конических поверхностях не уравниются угловые скорости вращения блокируемой

шестерни и обоймы синхронизатора (пока не прекратится взаимное скольжение конических поверхностей).

После того как скорости вращения уравниются, отрезки каретки перестанут прижиматься в углублениях прорезей обоймы, муфта получит возможность дальнейшего перемещения вдоль оси вала. Под воздействием вилки переключения шарики, соединяющие обойму с кареткой, выходят из углублений обоймы и перемещаются в отверстия каретки, каретка продвигается дальше вдоль оси вала и, так как она имеет одинаковую скорость вращения с соединяемой шестерней, без ударов и шума вдвигается своим зубчатым венцом во внутренний зубчатый венец шестерни (происходит блокировка).

Шестерни первой передачи и заднего хода имеют прямые зубья.

Для переключения передач в крышке картера коробки установлены три ползуна с вилками, соответственно сцепленными с муфтами двух синхронизаторов и шестерни первой передачи, установленными на вторичном валу.

Ползуны перемещают с помощью рычага, имеющего шаровую опору в горловине крышки картера. Для включения первой передачи и заднего хода необходимо поднимать предохранитель за чашечку под головкой рычага.

Ползуны имеют фиксаторы и замки обычного типа.

В задней крышке вторичного вала коробки передач расположена шестерня привода спидометра, соединенная с шестерней на вторичном валу.

Шестерни коробки передач смазывают маслом, захватываемым и разбрызгиваемым шестернями со дна картера. Игольчатые подшипники шестерен, находящихся в постоянном зацеплении вторичного вала, смазываются маслом под давлением. Для этого против переднего конца промежуточного вала с внешней стороны передней стенки картера коробки установлен специальный масляный насос.

Насос шестеренчатый, приводится во вращение от конца промежуточного вала коробки. Для устранения перенапряжения деталей насос имеет предохранительный шариковый клапан, который при чрезмерном повышении давления масла соединяет нагнетательный канал насоса с всасывающим.

Насос забирает масло через каналы в стенках картера из кармана поддона картера, отгороженного от картера сеткой. По каналу в передней стенке картера и каналу в крышке первичного вала масло поступает к радиальным каналам первичного вала. Далее, через осевой канал первичного вала, переходную втулку, по каналам во вторичном валу и через отверстия в распорных втулках масло поступает к игольчатым подшипникам шестерен постоянного зацепления.

### Уход за коробкой передач

Уход за коробкой передач заключается в периодической проверке уровня масла и смене его в картере в соответствии с указаниями в разделе «Смазка автомобиля».

Масло заливают через отверстие, расположенное с левой стороны картера. При заливке надо пользоваться шприцем с гибким шлангом. Масло следует наливать до кромки контрольного отверстия, которое имеется с левой стороны картера ниже заливного отверстия.

Не следует наливать масло в картер коробки выше уровня контрольного отверстия. Если в картере масла больше необходимого количества, усиливается нагрев коробки передач и масло выбрасывается через сальники. Недостаточный уровень масла также недопустим, так как это вызывает ускоренный износ деталей коробки передач.

Сливать масло нужно горячим через обе спускные пробки. В поддоне картера имеется перегородка, а поэтому через одну пробку вылить все масло невозможно. Так как в коробке передач имеется масляный насос и синхронизаторы, категорически запрещается заправлять ее густым маслом или смесью, содержащей солидол. При правильной смазке и своевременной ее смене передачи включаются без усилия, плавно и бесшумно. Нельзя переключать передачи с усилием, так как это может вызвать изгиб и поломку рычага и вилки переключения, усиленный износ поверхностей конусов синхронизаторов и выкрашивание торцов зубьев шестерни первой передачи.

Необходимо периодически проверять затяжку болтов крепления фланца картера сцепления к картеру маховика, а также проверять, нет ли осевого зазора в креплении фланца карданного вала на конце вторичного валика. Фланец удерживается корончатой гайкой со шплинтом.

### Неисправности коробки передач и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Затрудненное переключение передач<sup>1</sup></i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неполное выключение сцепления (сцепление ведет)</li> <li>2. Повреждение ползунов переключения передач, затрудняющее свободное передвижение ползунов в отверстиях крышки коробки передач</li> <li>3. Большое число оборотов коленчатого вала двигателя на холостом ходу</li> <li>4. Износ конусной поверхности бронзового кольца обоймы синхронизатора</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отрегулировать сцепление</li> <li>2. Сменить ползуны или крышку коробки передач в сборе</li> <li>3. Отрегулировать регулятор подачи топлива</li> <li>4. Сменить бронзовое кольцо синхронизатора</li> </ol>
<p><sup>1</sup> Затрудненное включение первой передачи может вызываться повреждением зубьев шестерни первой передачи; в этом случае необходимо заменить шестерню.</p>	

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Шум при работе коробки передач</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное количество масла в коробке передач</li> <li>2. Износ игольчатых подшипников постоянно включенных шестерен (шум слышен на холостом ходу и при включении шестерни у которой изношен подшипник)</li> <li>3. Износ подшипников первичного и вторичного валов (шум слышен при включении прямой передачи)</li> <li>4. Износ наружного цементованного слоя зубьев шестерен (слышен сильный скрежет при резком приложении нагрузки)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Налить масло до кромки контрольного отверстия</li> <li>2. Сменить шестерню, втулку подшипника и иголки. Проверить работу масляного насоса и каналы, подводящие смазку к подшипнику и насосу</li> <li>3. Заменить неисправные подшипники</li> <li>4. По шуму установить, какие шестерни изношены, и сменить их</li> </ol>
<i>Выключение передач при движении автомобиля<sup>1</sup></i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поломка пружин фиксаторов или заедание фиксаторов вследствие загрязнения отверстий под шарики и пружины</li> <li>2. Износ канавок под фиксаторы на ползунах</li> <li>3. Перекос первичного вала коробки передач вследствие неправильной установки картера сцепления на картер маховика из-за попадания грязи под фланец</li> <li>4. Изгиб и износ вилок и муфт при систематическом грубом включении передач</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочистить загрязненные отверстия и заменить сломанные пружины</li> <li>2. Заменить ползуны</li> <li>3. Вычистить грязь под фланцем</li> <li>4. Заменить неисправные детали</li> </ol>
<i>Течь масла из коробки передач</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повышенный уровень смазки в картере коробки передач</li> <li>2. Износ или повреждение сальника вторичного или первичного вала</li> <li>3. Неплотная посадка болтов крышек</li> <li>4. Повреждение прокладок под крышками</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отвернуть пробку контрольного отверстия и дать возможность вытечь излишнему маслу</li> <li>2. Сменить сальник</li> <li>3. Вывернуть болт, погрузить его в сурик или белила, разведенные на олифе, или в разбавленную нитрокраску и завернуть вновь</li> <li>4. Сменить прокладку. Прокладки при замене необходимо ставить той же толщины смазывая их отвердеющей пастой «Герметик»</li> </ol>
<p><sup>1</sup> Произвольное выключение первой передачи может быть вследствие неравномерного по длине износа зубьев шестерен, а также износа подшипника вторичного вала. В первом случае необходимо заменить шестерню с изношенными зубьями, а во втором — заменить подшипник.</p>	

## РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

### Устройство

#### Данные раздаточной коробки

Межосевые расстояния в мм:	
первичного и промежуточного валов . . . . .	165
промежуточного вала и валами мостов . . . . .	180,98
Модуль по нормали шестерен первичного и промежуточного вала, ведомой шестерни вала привода заднего моста . . . . .	5
Модуль шестерен межосевого дифференциала . . . . .	4,25
Угол зацепления шестерен с прямыми зубьями . . . . .	20°
Угол наклона спиральных зубьев:	
шестерен первой передачи . . . . .	24°37'12"
шестерен второй передачи . . . . .	20°03'
Подшипники раздаточной коробки:	
первичного и промежуточного валов . . . . .	55 × 120 × 29 (ГПЗ-7311)
валов привода мостов . . . . .	55 × 120 × 29 (ГПЗ-311)
межосевого дифференциала . . . . .	100 × 180 × 34 (ГПЗ-220)

Раздаточная коробка передает крутящий момент от вторичного вала коробки передач к переднему и заднему ведущим мостам. Одновременно она служит для повышения тягового усилия на колесах. Устройство раздаточной коробки показано на фиг. 69, управление раздаточной коробкой — на фиг. 70.

Основным отличием раздаточной коробки лесовозного автомобиля МАЗ-501 от других известных раздаточных коробок является наличие межосевого дифференциала.

Межосевой дифференциал служит для распределения крутящего момента между ведущими мостами автомобиля пропорционально сцепным весам, приходящимся на эти мосты, и получения равномерного, постоянного тягового усилия на всех колесах.

Раздаточная коробка установлена в литом разъемном картере.

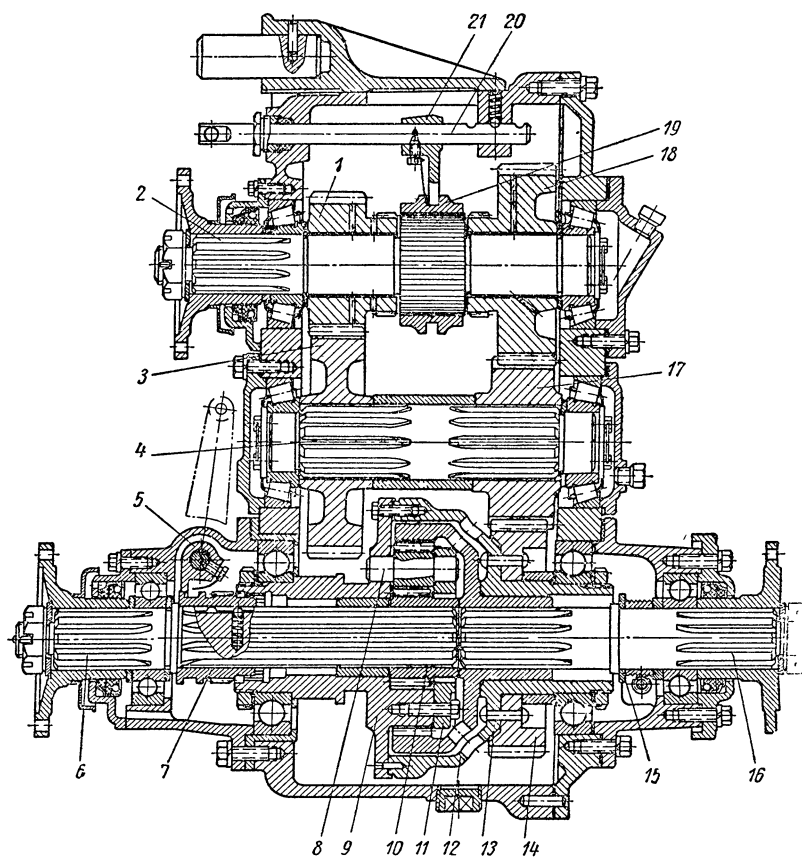
Для уменьшения шума при работе шестерни раздаточной коробки (кроме шестерен дифференциала) имеют косые зубья. Все шестерни раздаточной коробки выполнены из стали 30ХГТ и подвергнуты цементации.

Первичный и промежуточные валы раздаточной коробки вращаются в двух конических роликоподшипниках. Наружные кольца передних конических подшипников установлены в картере раздаточной коробки, а наружные кольца задних подшипников — в крышке картера. Внутренние кольца подшипников первичного вала напрессованы на вал и через шайбы прижимаются к буртикам вала. На промежуточном валу внутренние кольца подшипников упираются непосредственно в торцы шестерен.

Передний подшипник первичного вала закрыт крышкой, в которой размещается сальник, защищенный грязеотражателем, приваренным к фланцу карданного вала. Остальные подшипники также

закрыты крышками. Под всеми крышками установлены регулировочные прокладки.

На переднем конце первичного вала на шлицах установлен фланец, который соединен с фланцем шарнира карданного вала, идущего от коробки передач.



Фиг. 69. Раздаточная коробка:

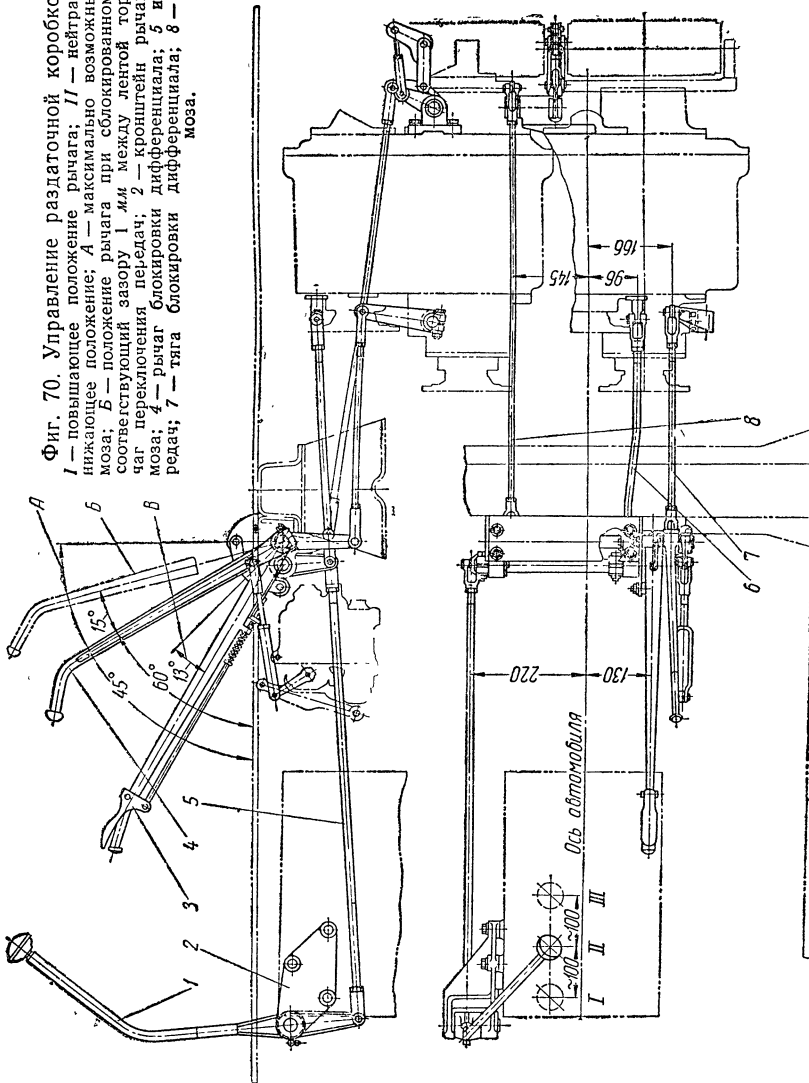
1 — шестерня первой передачи первичного вала; 2 — первичный вал; 3 — шестерня первой передачи промежуточного вала; 4 — промежуточный вал; 5 — вилка включения блокировки дифференциала; 6 — вал привода переднего моста; 7 — муфта блокировки дифференциала; 8 — сателлит; 9 — передняя обойма дифференциала; 10 — шестерня привода переднего моста; 11 — шайба; 12 — шестерня привода заднего моста; 13 — задняя обойма дифференциала; 14 — шестерня выводного вала; 15 — шестерня спидометра; 16 — вал привода заднего моста; 17 — шестерня второй передачи промежуточного вала; 18 — шестерня второй передачи первичного вала; 19 — муфта переключения передач; 20 — шток вилки переключения передач; 21 — вилка переключения передач раздаточной коробки.

Фланец закреплен с помощью конической гайки, которая через шайбу прижимает фланец к торцу внутреннего кольца роликового конического подшипника.

С другой стороны первичного вала внутреннее кольцо второго



Фиг. 70. Управление раздаточной коробкой и ручным тормозом:  
 I — повышающее положение рычага; II — нейтральное положение; III — понижающее положение; А — максимально возможный ход рычага ручного тормоза; В — положение рычага при содейкованном дифференциале; В — угол соответствующий зазору I. Мл между лентой тормоза и барабаном; I — рычаг переключающа перелад; 2 — кронштейн рычага; 3 — рычаг ручного тормоза; 4 — рычаг блокировки дифференциала; 5 и 6 — тяги переключающа перелад; 7 — тяга блокировки дифференциала; 8 — тяга привода ручного тормоза.



подшипника закреплено с помощью двух болтов, ввернутых в торец вала. Для предотвращения самоотворачивания болты зашплинтованы попарно. Аналогично закреплены внутренние кольца подшипников промежуточного вала. В шестернях первичного вала запрессованы бронзовые втулки, в которых имеются винтовые канавки. Через каналы во впадинах зубьев шестерен смазка попадает к винтовым канавкам втулок. Шестерни первичного вала свободно сидят на шлифованных шейках и находятся в постоянном зацеплении с шестернями промежуточного вала.

На наружной поверхности ступиц шестерен первичного вала сделаны прямые зубья.

В средней, утолщенной, части первичного вала нарезаны эвольвентные шлицы, на которых расположена скользящая муфта переключения передач.

На наружной поверхности муфты имеется проточка для вилки переключения передач. Для включения первой передачи скользящая муфта должна переместиться по шлицам вперед, т. е. в сторону фланца карданного вала, до соединения с зубьями, нарезанными на ступице шестерни первой передачи. Включение второй передачи осуществляется перемещением скользящей муфты в противоположную сторону при соединении с зубьями ступицы шестерни второй передачи.

На шлицевых концах промежуточного вала сидят обе шестерни — первой и второй передачи. Между ними находится распорная втулка.

Вторичный вал раздаточной коробки состоит из двух отдельных, расположенных на одной оси валов: вала привода переднего моста и вала привода заднего моста.

Вал привода переднего моста с одной стороны (передней) опирается на шарикоподшипник, установленный в отъемном картере привода переднего моста. Задний конец вала через насаженную на него шлицевую втулку опирается на внутреннюю поверхность обоймы межосевого дифференциала.

На заднем шлицевом конце вала привода переднего моста имеется солнечная шестерня межосевого дифференциала.

Вал привода заднего моста задним концом опирается на шарикоподшипник, установленный в картере привода заднего моста.

На переднем шлицевом конце вала насажена коронная шестерня межосевого дифференциала, которая, в свою очередь, опирается на внутреннюю поверхность задней обоймы межосевого дифференциала.

Передняя и задняя обоймы дифференциала опираются на шарикоподшипники. Наружное кольцо переднего подшипника размещено в специальном стакане, закрепленном в картере раздаточной коробки, а заднего подшипника — непосредственно в крышке раздаточной коробки.

Внутренние кольца обоих подшипников закреплены с помощью кольцевых гаек до упора. Передний подшипник упирается в буртик передней обоймы, задний подшипник — в распорную втулку.

Передняя и задняя обоймы дифференциала жестко соединены между собой с помощью 12 болтов, которые зашплинтованы для предохранения от самоотворачивания. К днищу задней обоймы дифференциала приклепана шестерня (с косыми зубьями) выводного вала, которая подводит крутящий момент от промежуточного вала к межосевому дифференциалу. К передней обойме прикреплена опорная шайба дифференциала.

Четыре сателлита шейками входят в отверстия, соосно расточенные в передней обойме и шайбе дифференциала.

Все шестерни межосевого дифференциала цилиндрические, с прямыми зубьями; коронная шестерня внутреннего зацепления.

Передаточное отношение дифференциала, равное 1 : 2, обеспечивает подведение к заднему мосту вдвое большего усилия, чем к переднему мосту, т. е. пропорционально сцепным весам.

Когда колеса одной из ведущих осей попадают на скользкий участок дороги, для сохранения тяги на колесах второй оси необходимо жестко соединить обе оси между собой. Это достигается блокировкой межосевого дифференциала.

Блокировка дифференциала осуществляется перемещением специальной муфты, расположенной на валу привода переднего моста, назад, до зацепления с внутренними зубьями на переднем конце передней обоймы дифференциала. Муфта блокировки удерживается шариком, на который воздействует пружина, утопленная в специальном канале вала. Шарик попадает в кольцевую канавку, нарезанную на внутренней поверхности муфты.

Следует помнить, что блокировка дифференциала должна быть кратковременной во избежание длительной перегрузки деталей силовой передачи.

Раздаточная коробка закреплена в трех точках. Передняя опора представляет собой кронштейн, оканчивающийся пальцем и объединенный с верхней крышкой раздаточной коробки; опора закреплена на специальной поперечине.

Боковые кронштейны раздаточной коробки также заканчиваются пальцами, которые размещены в специальных опорах, прикрепленных к продольным балкам рамы автомобиля.

Все три точки крепления раздаточной коробки соединены с кронштейнами рамы через резиновые амортизаторы.

Масло в картер раздаточной коробки заливают через специальную горловину на боковой поверхности картера. Сливная пробка расположена в нижней части картера.

Для лучшего доступа смазки к деталям межосевого дифференциала имеют отверстия в задней обойме и в коронной шестерне дифференциала.

### **Уход за раздаточной коробкой**

Уход за раздаточной коробкой заключается в своевременном дополнении и смене смазки согласно карте смазки и в наблюдении за ее температурой во время работы.

Следует периодически промывать раздаточную коробку, сливая горячее масло из картера сразу после поездки.

Сборку раздаточной коробки нужно производить из отдельных подготовленных узлов и в определенной последовательности.

При сборке выполнять следующие условия.

1. Не заменять только картер раздаточной коробки или только заднюю крышку, так как комплектность этих деталей определяется совместной обработкой соответствующих соосных отверстий в них.

2. Смазывать солидолом бумажные прокладки перед установкой их на место; рваные прокладки заменить новыми.

3. Напрессовывать подшипники с помощью прессы до упора в соответствующие буртики.

Как исключение можно напрессовывать подшипники легким постукиванием молотка, не допуская перекосов обоймы подшипника.

4. Подбирать шестерни по пятну касания. Пятно должно занимать 60% высоты зуба и не менее 50% его длины по средней части его боковой поверхности. Необходимо помнить, что при хорошем пятне касания сопрягаемых шестерен увеличивается срок их службы.

5. Подбирать подвижные шлицевые соединения так, чтобы обеспечить свободное скольжение детали под действием ее собственного веса по валу, поставленному вертикально.

Начинать сборку раздаточной коробки необходимо с установки в ее картер стакана переднего подшипника дифференциала.

Под фланец стакана нужно положить картонную прокладку. Шарикоподшипник обоймы дифференциала следует установить в стакан до полного упора в его буртик.

С передней стороны картера раздаточной коробки в соответствующие гнезда первичного и промежуточного валов следует установить наружные обоймы подшипников и закрыть их крышками. В крышке первичного вала должен быть заранее уложен сальник.

Болты крепления крышек нужно затягивать последовательно, чередуя расположенные по одной оси.

Первичный вал раздаточной коробки собирают в отдельный комплект. При сборке первичного вала необходимо обратить внимание на следующее.

1. Перед установкой шестерни на вал прочистить каналы для смазки. Не допускать заусенцы на выходе каналов.

2. Торцы втулок не должны выступать за торцы шестерен, а имеющиеся на них пазы должны совпадать. Внутреннюю поверхность втулок перед посадкой на вал следует тщательно протереть и смазать маслом.

3. Шестерни должны надеваться на вал свободно, без заеданий и без перекосов, и легко вращаться на нем, но при этом не должны иметь ощутимого радиального зазора.

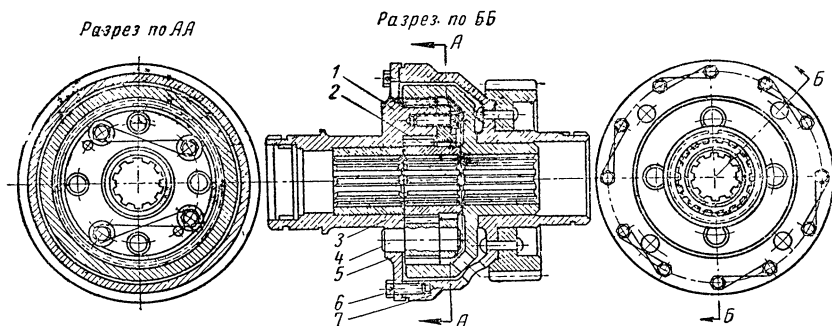
4. Муфта переключения передач должна легко включать передачи и перемещаться до упора в торцы шестерен.

5. После напрессовки подшипников на вал упорные шайбы дол-

жны быть плотно зажаты между упорным буртиком вала и торцом подшипника и не должны проворачиваться.

При сборке промежуточного вала на его передний шлицевой конец следует надеть шестерню первой передачи, после чего с того же конца до упора в буртик вала запрессовать конический подшипник.

Внутреннюю обойму подшипника зажимают между опорной шайбой и буртиком вала с помощью двух болтов, ввертываемых в торец вала. Эти болты необходимо тщательно затянуть и зашплинтовать проволокой.



Фиг. 71. Межосевой дифференциал:

1 — передняя обойма дифференциала; 2 — солнечная шестерня привода переднего моста; 3 — опорная втулка; 4 — сателлит; 5 — корончатая шестерня привода заднего моста; 6 — болт; 7 — задняя обойма дифференциала.

При сборке сначала устанавливают распорную втулку, шестерни второй передачи и задний конический подшипник, а затем крышку раздаточной коробки.

Сборку межосевого дифференциала (фиг. 71) следует производить особенно тщательно. Шайба и передняя обойма имеют совместно расточенные отверстия под опорные шейки сателлитов. Несоответствие указанных отверстий допустимо не более 0,05 мм. Увеличение несоосности отверстий в шайбе и обойме может вызвать заклинивание и поломку шестерен дифференциала. Зазор между опорной шейкой сателлита и отверстиями в обойме и шайбе должен находиться в пределах 0,363—0,260 мм.

Все детали дифференциала перед сборкой необходимо смазать жидкой смазкой.

Шлицевая втулка должна свободно и легко проворачиваться в своем гнезде в передней обойме дифференциала без заметного радиального зазора. После установки сателлитов в солнечной шестерне болты крепления шайбы нужно затянуть до отказа и зашплинтовать. При этом сателлиты и солнечная шестерня должны свободно, без заеданий проворачиваться.

Дифференциал собран правильно, если при установке его в вертикальном положении все шестерни проворачиваются от усилия руки.

Чтобы проверить сборку дифференциала надо применять шлицевую оправку с рукояткой длиной до 200 мм. Оправку вставляют в шлицевое отверстие коронной шестерни.

Первым в картере раздаточной коробки устанавливают промежуточный вал, собранный описанным выше образом. Затем устанавливают межосевой дифференциал.

Подшипник нижнего вала, установленный ранее со стаканом в картер с противоположной стороны, затягивают гайкой, которая контрится замковой шайбой. Первичный вал раздаточной коробки устанавливают в картер без фланца карданного вала.

Вилку переключения передач удобно монтировать вместе с верхним валом. При этом вилку нужно установить в паз муфты. Вилку закрепляют на штоке с помощью стопорного болта, который следует зашлифовать, протянув проволоку через головку болта и специальное отверстие в вилке.

В картере привода переднего моста предварительно устанавливают вилку блокировки. Со стороны длинного шлицевого конца вала, вставленного в картер привода переднего моста, надевается муфта блокировки, которую надо зафиксировать на валу в выключенном положении. Фиксация осуществляется шариком, заскакивающим в кольцевую канавку, сделанную в муфте, под воздействием пружины, размещенной в специальном канале вала.

На короткий шлицевой конец вала напрессовывают шарикоподшипник. Внутреннее кольцо подшипника зажимается на валу между упорными шайбами.

Крышку картера устанавливают совместно с сальником. Собранный в такой комплектности узел устанавливают в картер раздаточной коробки, при этом шлицы вала привода переднего моста вводят в зацепление с внутренними шлицами солнечной шестерни межосевого дифференциала.

После установки собранных узлов в картер раздаточной коробки на промежуточном валу устанавливают распорную втулку, шестерню второй передачи, подшипник и шайбу с болтами крепления.

Большую крышку раздаточной коробки, в которую предварительно укладывают наружные кольца конических подшипников, помещают на прокладке из пропитанного картона, смазанного шеллаком или тонким слоем пасты «Герметик». Болты крепления крышки к картеру необходимо затягивать равномерно по всему контуру.

Картер привода заднего моста собирают предварительно с подшипником, шестернями спидометра с опорными шайбами и вместе с валом ставят в картер раздаточной коробки после установки крышки картера. Шлицы меньшего конца вала должны войти во внутренние шлицы корончатой шестерни межосевого дифференциала.

Перед установкой кронштейна ручного тормоза в него необходимо запрессовать сальник (до упора). Между кронштейном и картером привода заднего моста помещают картонную прокладку.

Конические подшипники регулируют подбором металлических прокладок, устанавливаемых под крышки подшипников. Общую

толщину пакета прокладок подбирают так, чтобы валы свободно проворачивались от усилия руки, при этом осевые зазоры должны быть в пределах 0,1—0,2 мм.

Сначала регулируют подшипники верхнего вала, при этом муфты переключения надо установить в нейтральное положение. Осевой зазор определяют покачиванием вала за фланец.

Наличие осевого зазора промежуточного вала определяют шупом через пробку передней крышки при покачивании вала рычагом через верхний люк картера. Рычаг надо вставить в отверстие, имеющееся в распорной втулке промежуточного вала.

Осевой зазор уменьшают снятием металлических прокладок. Зазор должен обеспечивать легкое проворачивание вала от руки.

Толщина пакета регулировочных прокладок для регулировки конических подшипников раздаточной коробки может достигать 5,25 мм.

Шариковые радиальные подшипники при установке регулировать не нужно.

Задний подшипник должен иметь температурный зазор, равный 3,5 мм, который образуется между картером привода заднего моста и наружным кольцом подшипника.

Разборку раздаточной коробки производят в порядке, обратном сборке.

### Неисправности раздаточной коробки и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Повышенный шум шестерен</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное количество масла в раздаточной коробке</li> <li>2. Ослабление крепления фланцев и крышек, фиксирующих подшипники</li> <li>3. Износ подшипников</li> <li>4. Значительный износ зубьев шестерен</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Долить масло до уровня контрольного отверстия</li> <li>2. Подтянуть крепления</li> <li>3. Заменить изношенные подшипники</li> <li>4. Заменить обе шестерни, находящиеся в зацеплении</li> </ol>
<i>Самовыключение передач раздаточной коробки</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослабление пружины фиксатора штока переключения</li> <li>2. Износ кромок канавок штока переключения</li> <li>3. Неплотный ход штока</li> <li>4. Износ шлицев ступиц или опорных втулок шестерен</li> <li>5. Износ подшипников верхнего вала раздаточной коробки</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить ослабшую пружину</li> <li>2. Заменить шток</li> <li>3. Изменить ход штока, регулируя длину тяги, соединяющей шток с рычагом управления раздаточной коробкой</li> <li>4. Заменить изношенные шестерни или втулки</li> <li>5. Заменить изношенные подшипники</li> </ol>

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Повышенный нагрев раздаточной коробки</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточный или повышенный уровень масла в раздаточной коробке</li> <li>2. Чрезмерная затяжка подшипников</li> <li>3. Заедание вала в подшипниках вследствие неисправности подшипника</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Довести уровень масла до контрольного отверстия *</li> <li>2. Отрегулировать подшипники (см. раздел «Уход, сборка, регулировка»)</li> <li>3. Заменить подшипник</li> </ol>

### КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

Расположение карданных валов показано на фиг. 72.

Крутящий момент от коробки передач передается к раздаточной коробке коротким карданным валом, который соединяет вторичный вал коробки передач с первичным валом раздаточной коробки. Распределение крутящего момента между передним и задним ведущими мостами осуществляется двумя другими карданными валами, получающими вращение от соответствующих валов раздаточной коробки. Все три вала открытого типа, со средней трубчатой частью, с шарнирами на игольчатых подшипниках, различаются между собой только длиной.

Карданный вал представляет собой сварную трубу с наружным диаметром 89 мм и толщиной стенки 3,5 мм. С одной стороны трубы запрессован шлицевой конец вала, а с другой — приварена вилка карданного вала.

Шлицевой конец карданного вала обеспечивает возможность изменения его длины (расстояние между шарнирами) при прогибе рессор. В этом случае шлицевой конец вала перемещается в шлицевой втулке скользящей вилки карданного шарнира. Шлицевое соединение скользящей вилки с валом смазывают через масленку, ввернутую в шлицевую втулку.

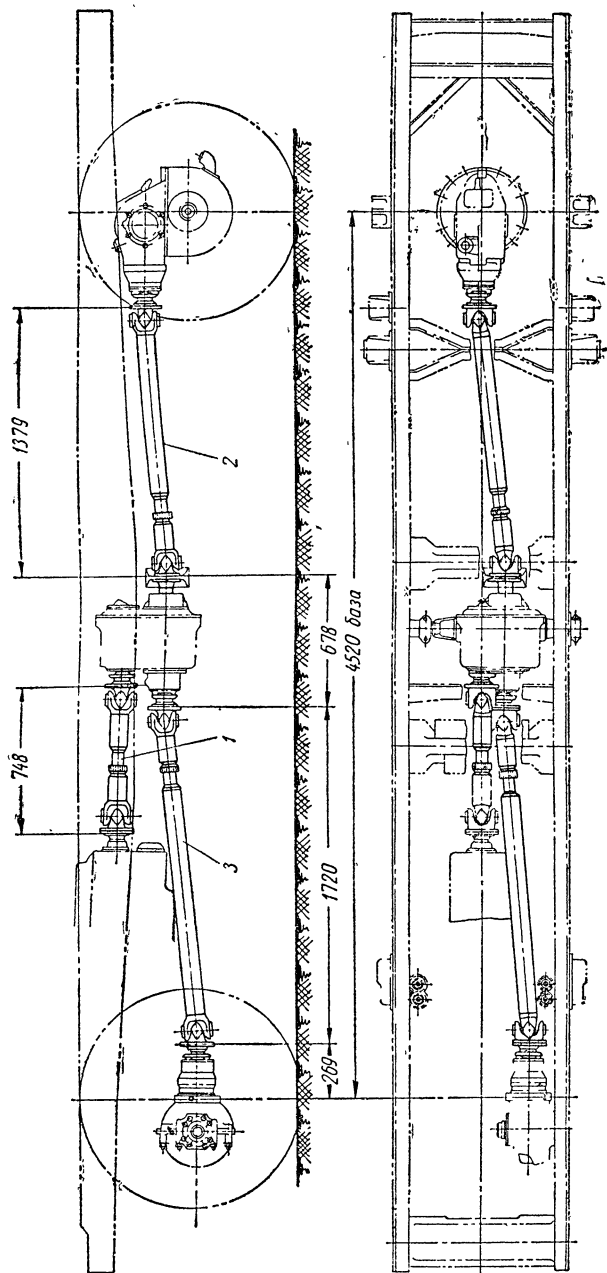
Для предохранения шлицевого соединения от загрязнения и удержания смазки на шлицевой втулке в штампованной обойме установлен войлочный сальник.

Карданный шарнир (фиг. 73) состоит из двух вилок, крестовины и четырех игольчатых подшипников.

Центрирование крестовины в вилках обеспечивается доньшками игольчатых подшипников. Стаканы игольчатых подшипников удерживаются от проворачивания специальными выступами в крышках, которые прикреплены болтами к вилкам. Крышки удерживают также подшипники от высккивания из вилок под действием центростремительных сил.

Смазка к игольчатым подшипникам подводится по отверстиям в шипах крестовины через масленку. В этих отверстиях удерживается достаточное количество смазки для нормальной работы



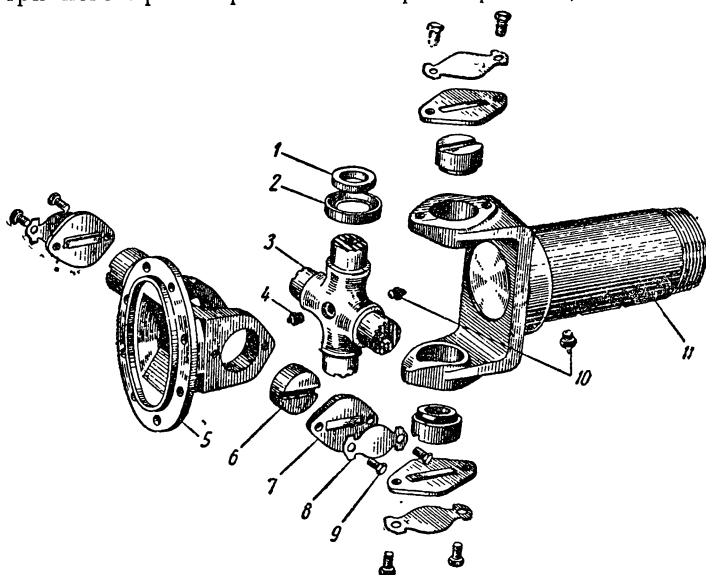


Фиг. 72. Карданная передача:

1 — карданный вал привода раздаточной коробки; 2 — карданный вал привода заднего моста; 3 — карданный вал привода переднего моста.

игольчатых подшипников при периодической их смазке. В центре крестовины установлены предохранительный клапан, который ввернут в резьбовое отверстие, соединенное с отверстиями крестовины, удерживающими смазку.

При заполнении кардана лишней смазкой и повышении давления внутри него при нагревании во время работы, лишняя смазка



Фиг. 73. Карданный шарнир:

- 1 — уплотнительное кольцо; 2 — обойма сальника; 3 — крестовина;  
 4 — сапун; 5 — фланец; 6 — подшипник; 7 — крышка подшипника;  
 8 — стопорная пластина; 9 — болт крышки; 10 — масленка; 11 — вилка  
 карданного вала.

вытекает наружу через предохранительный клапан, вследствие чего сальники подшипников предохраняются от разрушения.

Для нормальной работы игольчатых подшипников карданного шарнира их нужно регулярно смазывать нигролом.

Запрещается смазка шарниров карданного вала солидолом или смесью, содержащей солидол или другие густые смазки.

При использовании солидола в игольчатых подшипниках происходит поломка иголок, так как солидол обладает большой вязкостью и не поступает к иголкам во время работы карданного вала. Кроме того, солидол, заполняя отверстия крестовины, препятствует поступлению к иголкам подшипников жидкой смазки, если она даже введена после солидола.

На заводе карданные валы динамически балансируют приваркой пластин на концах валов (дисбаланс не более 75 гсм). Поэтому необходимо запомнить место установки или пометить все детали карданного шарнира при разборке карданного вала, чтобы при сборке все детали (вилки, подшипники крышек и т. д.) устанавливать на те же места.

Если балансировка карданных валов нарушена, что может произойти при неправильной сборке, или изгибе валов, ослаблении крышек игольчатых подшипников, потере балансировочных пластин, могут появиться вибрации карданных валов, ощущаемые при определенных диапазонах оборотов валов.

Особое внимание при сборке нужно уделять положению скользящего шлицевого соединения. Скользящее шлицевое соединение должно быть собрано так, чтобы стрелки, нанесенные на валу и скользящей вилке, находились одна против другой.

При нарушении правильного взаимного положения вилок нарушается балансировка карданных валов и их вращение становится неравномерным.

Уход за карданной передачей состоит в периодической смазке карданных шарниров и скользящего шлицевого соединения в соответствии с указаниями в карте смазки. Особое внимание следует обратить на состояние пробковых сальников, не допускать их повреждений, так как при плохом уплотнении игольчатые подшипники быстро выходят из строя. Поэтому поврежденные сальники необходимо обязательно заменить новыми.

Следует периодически подтягивать болты крепления фланцев карданных шарниров.

## ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА ПЕРЕДНЕГО МОСТА

### Устройство

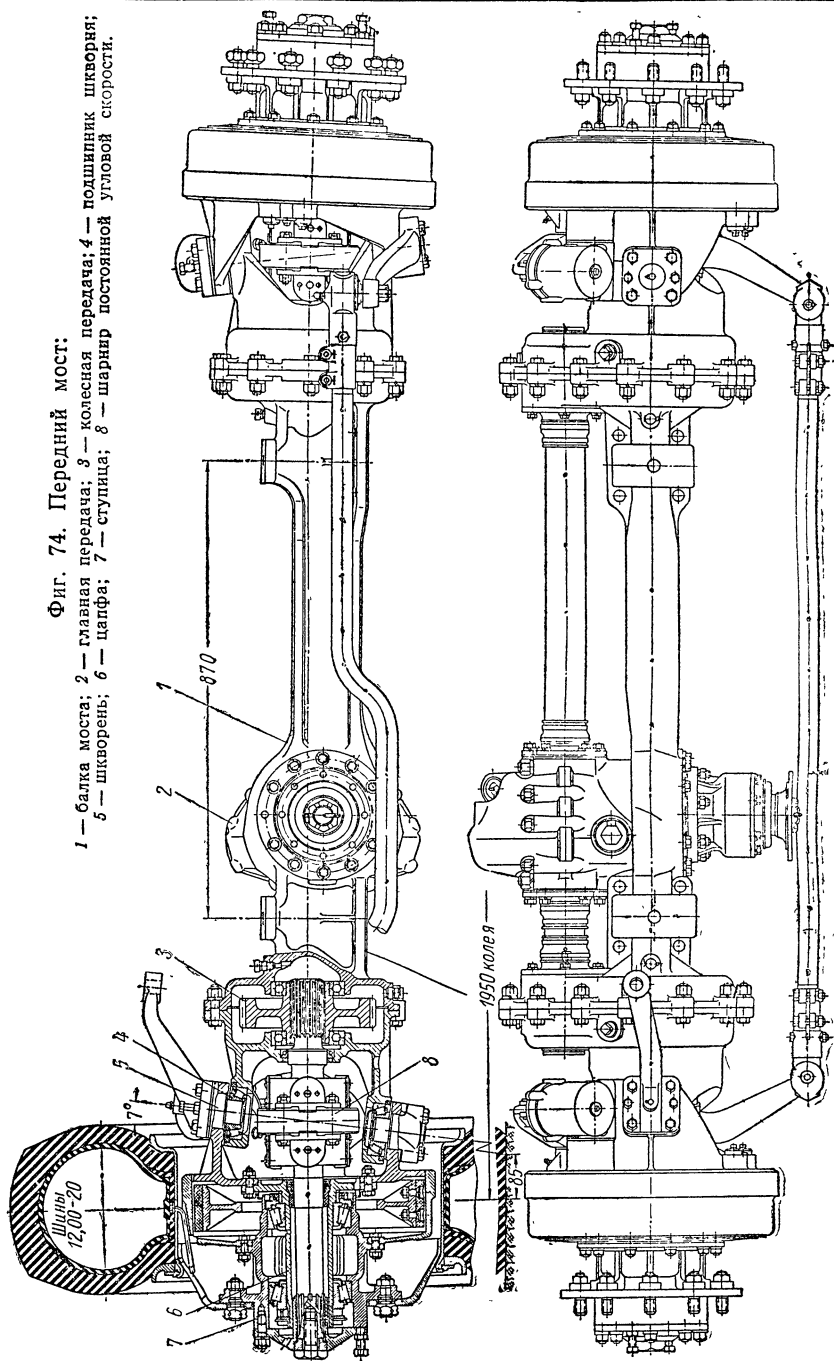
#### Данные главной передачи переднего моста

Модуль лобовой конической пары шестерен . . . . .	10
Число зубьев конической пары шестерен . . . . .	10/32
Модуль цилиндрической пары шестерен . . . . .	5,5
Число зубьев цилиндрической пары шестерен . . . . .	15/46
Модуль шестерен дифференциала . . . . .	6,35
Число зубьев сателлита . . . . .	11
Число зубьев полуосевой шестерни . . . . .	22
Толщина опорной шайбы сателлита . . . . .	1,1—0,08
Толщина опорной шайбы полуосевой шестерни . . . . .	1,6—0,08
Подшипники ведущей конической шестерни:	
передний . . . . .	60 × 120 × 46 (ГПЗ-7712-М)
задний . . . . .	55 × 120 × 46 (ГПЗ-7611)
Подшипники дифференциала . . . . .	75 × 130 × 27,5 (ГПЗ-7215)
Подшипники ведущей шестерни колесной передачи . . . . .	65 × 120 × 23 (ГПЗ-213)
Подшипники ведомой шестерни колесной передачи . . . . .	80 × 140 × 26 (ГПЗ-216)
Подшипники шарниров равных угловых скоростей . . . . .	33,65 × 50 × 25,1 (ГПЗ-804907-К)
Опорные втулки кулака шарнира . . . . .	57,36 × 72 × 30

Главная передача вместе с управляемой осью составляет передний ведущий мост, устройство которого показано на фиг. 74.

Фиг. 74. Передний мост:

1 — балка моста; 2 — главная передача; 3 — колесная передача; 4 — подшипник шкворня; 5 — шкворень; 6 — цапфа; 7 — ступица; 8 — шарнир постоянной угловой скорости.



Главная передача переднего моста двойная, разнесенная, состоит из центрального редуктора и двух колесных передач.

Центральный редуктор переднего моста автомобиля МАЗ-501 одинарный, с одной парой конических шестерен, передает крутящий момент от двигателя через дифференциал с коническими шестернями и полуоси разгруженного типа на колесные передачи.

Далее от колесных передач, имеющих по одной паре цилиндрических шестерен, через составные полуоси с карданными шарнирами равных угловых скоростей крутящий момент передается на ведущие колеса.

Шарниры составных полуосей, установленные в центре шкворневых устройств управляемых колес, обеспечивают передачу крутящего момента и равномерного вращения колесам, независимо от их поворота относительно продольной оси автомобиля.

Разделение главной передачи на два элемента — центральный редуктор и колесные передачи — сделано для уменьшения габаритов моста; при одновременном смещении центрального редуктора в левую сторону от оси автомобиля это позволило значительно понизить высоту автомобиля и центр тяжести, а также увеличить дорожный просвет под передним мостом.

Центральный редуктор монтируется в отдельном составном картере, который, в свою очередь, устанавливается в окне балки переднего моста таким образом, что впереди балки располагаются полуоси, а сзади размещается фланец шарнира карданного вала.

Картеры колесных передач прикреплены к концам средней части балки и вместе с ней составляют балку моста.

Полуоси, соединяющие главную передачу с колесными, защищены трубчатыми кожухами с резиновыми муфтами, закрепленными специальными зажимами.

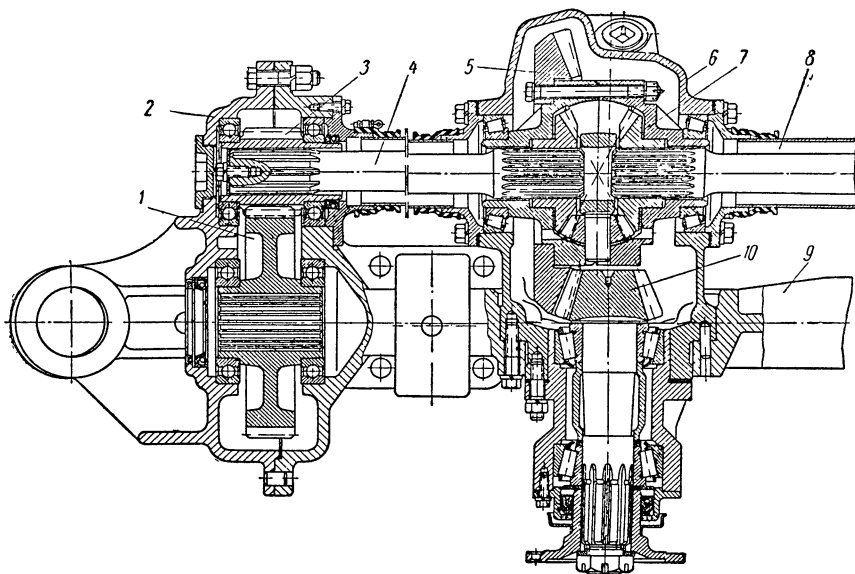
Для предотвращения перекоса полуосей положение картера центрального редуктора в балке моста определяется штифтами. Точно так же штифтами фиксируется взаимное расположение картера колесной передачи по отношению к средней части балки. Для правильного расположения полуосей необходимо, чтобы картер редуктора своим торцом плотно прилегал к опорной поверхности балки. По этой же причине необходимо периодически следить за болтами крепления картера редуктора к балке, не допуская ослабления этих болтов. Ослабевшие болты необходимо своевременно подтянуть.

Устройство главной и колесной передач переднего моста показано на фиг. 75.

Картер центрального редуктора состоит из двух частей: собственно картера и крышки, отлитых из ковкого чугуна. Разъем этих частей картера осуществлен в вертикальной плоскости, по оси подшипников дифференциала. Расточка отверстий под подшипники дифференциала производится в собранном картере, поэтому замена отдельных частей картера не разрешается. Соединение крышки с картером редуктора должно быть надежным и герметичным, для этого необходимо следить за сохранностью картонной прокладки

между крышкой и картером редуктора и не допускать ослабления шпилек, соединяющих части картера.

Ведущая шестерня переднего моста изготовлена за одно целое с валом. Она опирается на два конических роликовых подшипника. Наружные кольца конических роликоподшипников расположены в стакане, который вставлен в картер центрального редуктора и прикреплен к нему шестью шпильками.



Фиг. 75. Главная и колесная передачи переднего моста:

1 — ведомая цилиндрическая шестерня; 2 — картер колесной передачи; 3 — ведущая цилиндрическая шестерня; 4 — левая полуось, 5 — ведомая коническая шестерня; 6 — картер главной передачи; 7 — дифференциал, 8 — правая полуось; 9 — балка переднего моста; 10 — ведущая коническая шестерня.

Подшипники ведущей шестерни затягиваются корончатой гайкой через опорную шайбу, фланец карданного вала и распорную втулку и шайбы, установленные между внутренними кольцами подшипников.

Ведомая коническая шестерня прикреплена к чашкам дифференциала двенадцатью болтами, которые одновременно соединяют обе чашки и ведомую шестерню.

Дифференциал конический, с сателлитами и двумя полуосевыми шестернями. Шестерни полуосей и сателлиты опираются в чашках дифференциала через опорные шайбы из томпака. Полуосевые шестерни, сателлиты, опорные шайбы и крестовина такие же, как в главной передаче автомобиля ЗИЛ-150. Корпус дифференциала опирается на два роликовых конических подшипника, которые воспринимают осевые и радиальные нагрузки. Дифференциал устанавливают в картер центрального редуктора при снятой крышке.

Чтобы смазка не вытекала из центрального редуктора переднего моста, на фланце шарнира карданного вала имеется комбиниро-

ванный сальник с резиновой манжетой и войлочным кольцом. Давление масла на сальник уменьшается, так как имеются сливные каналы, сообщающие картер подшипников ведущей шестерни с картером редуктора. В верхней части крышки картера центрального редуктора расположено заливное отверстие, закрываемое пробкой. Сливная пробка расположена в нижней части картера.

Колесная передача имеет одну пару шестерен с прямыми зубьями; шестерни установлены на шарикоподшипниках.

Подшипники напрессовывают на втулки, выполненные как одно целое с шестернями, и устанавливают в гнездах, расточенных в половинках картера.

Для заливки и спуска масла в картере колесной передачи имеются заливное и спускное отверстия, закрываемые пробками.

Втулки шестерен имеют шлицеванные отверстия для соединения с полуосями.

Полуось удерживается от осевого перемещения шайбой, закрепленной болтом в центре торца полуоси.

Составная полуось с шарниром равных угловых скоростей соединена с фланцем ступицы переднего колеса посредством шлицев и удерживается от осевых перемещений болтом, ввернутым в ее торец со стороны фланца ступицы.

Устройство шарнира равных угловых скоростей показано на фиг. 76 и 77.

К обойме шарнира сквозными болтами прикреплены четыре корпуса игольчатых подшипников — по два с каждой стороны. Эти подшипники являются опорами для крестовин шарниров. Чтобы предотвратить проворачивание корпуса игольчатого подшипника и разгрузить стяжные болты от срезающих усилий, в обойме шарнира имеются пазы, в которые входят выступы корпуса подшипника. Кроме того, корпус подшипника упирается в буртик на обойме, который ограничивает продольное перемещение корпуса подшипника.

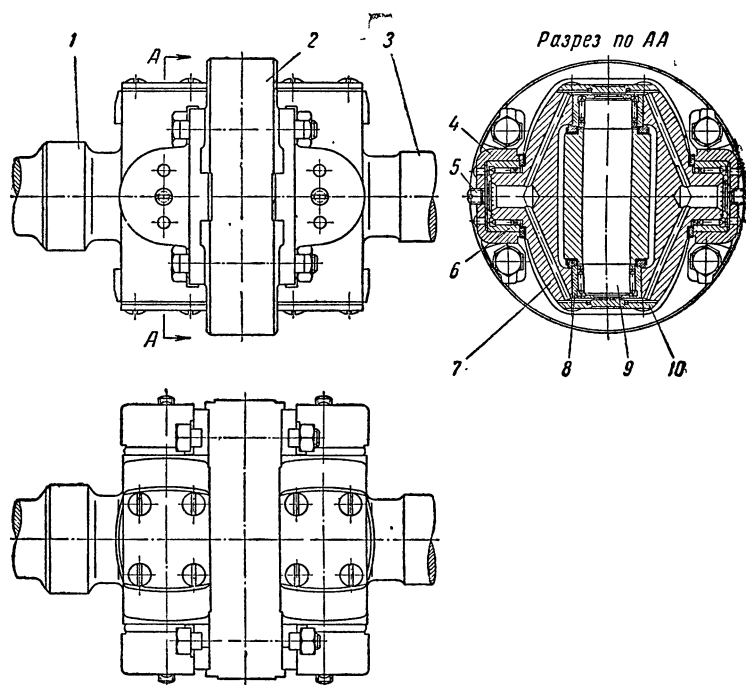
С каждой стороны обоймы в корпуса игольчатых подшипников входят цапфы крестовин шарниров. Между торцами цапф крестовины и доньшком подшипника имеются небольшие зазоры (в пределах 0,192—0,002 мм), но крестовина не должна задевать доньшко. Проворачивание подшипника в корпусе предотвращается плоскими головками заклепок, выступающими в паз доньшка игольчатого подшипника.

Головки заклепок не должны упираться в доньшко подшипника, так как это может привести к разрушению доньшка при осевых перемещениях крестовины шарнира.

Крестовины шарниров соединены с кулаками составных полуосей с помощью пальцев, запрессованных в головки кулаков. Выступающие части пальцев установлены в игольчатых подшипниках, расположенных в отверстиях крестовины шарнира. От проворачивания и осевого перемещения эти подшипники предохраняются крышкой, повернутой к плоской поверхности крестовины и имеющей шпоночный выступ, который входит в паз на доньшке игольчатого подшипника. Запрессовку пальца нужно производить таким

образом, чтобы выступающие из кулака части по длине отличались не более чем на 0,1 мм. Это очень важно для получения одинакового зазора между торцами пальцев и донышками игольчатых подшипников.

Игольчатые подшипники уплотнены пробковыми сальниками и картонными прокладками под крышками подшипников пальцев кулаков шарнира.



Фиг. 76. Шарнир равных угловых скоростей:

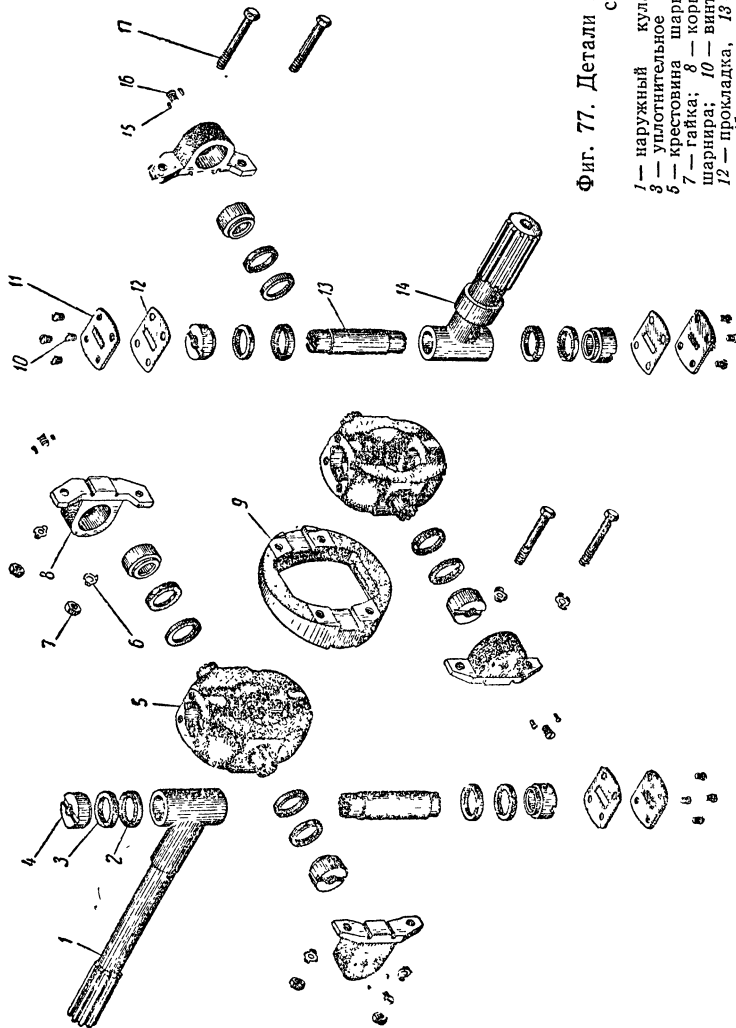
1 — внутренний кулак; 2 — обойма; 3 — наружный кулак; 4 — корпус игольчатого подшипника; 5 — пробка для смазки; 6 — игольчатый подшипник; 7 — крестовина; 8 — игольчатый подшипник; 9 — палец; 10 — крышка подшипника.

Крестовина шарнира изготовлена из высоколегированной стали 12ХНЗА, цапфы крестовины и пальцы кулаков цементированы и термически обработаны.

Кулаки составных полуосей отличаются по длине: внутренний кулак короче, наружный — длиннее. Шлицевой конец внутреннего кулака входит в такое же отверстие ведомой шестерни колесной передачи. На утолщенную шлифованную шейку кулака опирается сальник, уплотняющий картер колесной передачи.

Наружный кулак цилиндрической шлифованной поверхностью опирается на бронзовую втулку, запрессованную в расточке поворотной цапфы, а шлицевой конец его соединен с фланцем ступицы колеса.





Фиг. 77. Детали шарнира равных угловых скоростей.

1 — наружный кулак; 2 — обойма сальника; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — подшипник; 5 — крестовина шарнира; 6 — стопорная шайба; 7 — гайка; 8 — корпус подшипника; 9 — обойма шарнира; 10 — винт; 11 — крышка подшипника; 12 — прокладка; 13 — палец; 14 — внутренний кулак; 15 — заклепка-стопор; 16 — пробка; 17 — болт.

## Уход за главной передачей и шарнирами равных угловых скоростей

При эксплуатации автомобиля надо уделять большое внимание смазке шарниров. Шарниры следует смазывать регулярно в соответствии с указаниями в карте смазки, а при работе на сильно запыленных или загрязненных дорогах — более часто.

Каждый шарнир имеет под масленки четыре конических отверстия с резьбой, в которые ввертывают пробки. Для смазки шарнира необходимо повернуть колеса вправо или влево до отказа, вывернуть все четыре пробки и, вворачивая в отверстие поочередно пресс-масленку, набить жидкой смазкой до появления ее в противоположном отверстии.

В соответствии с картой смазки надо своевременно дополнять и сменять смазку в картерах главной и колесной передач.

Следует периодически проверять затяжку гаек крепления к балке переднего моста и болтов крепления половинок картеров колесных передач, а также затяжку подшипников ведущей конической шестерни главной передачи.

Если величина осевого зазора подшипников превышает 0,05 мм, нужно отрегулировать подшипники.

### Неисправности главной передачи переднего моста и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Резкий шум шестерен колесной передачи</i>	
1. Неточное соединение частей картера колесной передачи (без фиксирующих штифтов)	1. Заново произвести сборку частей картера
2. Неисправность фиксирующих штифтов	2. Заменить штифты
<i>Стуки в колесах во время трогания автомобиля</i>	
1. Поломка стяжных пружин колодок тормоза	1. Снять ступицу, произвести разборку и заменить стяжные пружины
2. Износ шарнира равных угловых скоростей или втулки его кулака	2. Заменить неисправные детали
<i>Течь смазки</i>	
1. Неисправность сальников центрального редуктора и колесных передач	1. Заменить неисправные сальники
2. Ослабление затяжки болтов и шпилек, соединяющих фланцы картеров колесной передачи	2. Подтянуть болты и шпильки. Если подтяжка не помогает, заменить прокладки

## Регулировка и ремонт главной передачи и дифференциала

Регулировку и ремонт центрального редуктора переднего моста удобнее производить, сняв его с автомобиля. Снимать центральный редуктор с автомобиля нужно в следующем порядке:

1. Отвернуть две специальные пробки на картерах колесных передач, расположенные против полуосей.

2. Вынуть полуоси в сторону колес так, чтобы они вышли из картера центрального редуктора (полностью через отверстия пробок полуоси не вынимаются). Для вытаскивания полуоси следует использовать болт и резьбовое отверстие на ее торце.

3. Ослабить зажимы резиновых муфт и сдвинуть кожухи полуосей наружу до освобождения боковых крышек редуктора.

4. Отсоединить фланец ведущей шестерни переднего моста от фланца переднего карданного вала.

5. Отвернуть болты соединения центрального редуктора с балкой переднего моста.

6. Слить масло из картера центрального редуктора переднего моста через нижнюю спускную пробку.

7. Вынуть центральный редуктор из балки переднего моста.

8. Промыть в керосине шестерни редуктора, после чего керосин должен стечь.

После снятия с автомобиля и предварительной разборки центрального редуктора следует осмотреть состояние зубьев шестерен.

При износе поверхности зубьев более чем на 0,5 мм, а также при наличии на поверхности зубьев большого количества следов выкрашивания поверхностного слоя или при сколе зубьев и трещинах на их поверхности шестерни следует заменить.

При необходимости замены одной конической шестерни центрального редуктора необходимо заменить и другую, так как в запасных частях имеется комплект этих шестерен.

Регулировку подшипников и зацепления конических шестерен необходимо производить при износе подшипников, осадке гнезд под подшипники, смятии регулировочных прокладок, деформации (вытяжке) резьбы болтов и шпилек монтажных деталей подшипников.

Подшипник шестерен редуктора собирают с некоторым предварительным натягом, который должен быть равен 0,03—0,05 мм.

Осовой зазор в конических подшипниках следует определять при помощи индикатора, перемещающ шестерню из одного крайнего положения в другое. Если индикатор показывает, что есть осевой зазор, то необходимо устранить его и создать предварительный натяг в подшипниках ведущей шестерни шлифованием регулировочной шайбы, устанавливаемой между внутренним кольцом переднего подшипника и распорной втулкой. Толщину регулировочной шайбы следует уменьшить на величину измеренного осевого зазора, прибавив 0,03—0,05 мм (предварительный натяг).

Для разборки подшипников ведущей конической шестерни надо отвернуть гайку и снять с хвостовика шестерни фланец карданного вала, снять переднюю крышку центрального редуктора вместе

с сальником и выпрессовать из корпуса внутреннее кольцо заднего подшипника вместе с шестерней.

Осевой предварительный натяг подшипников ведомой конической шестерни регулируют прокладками фланцев крышек.

Вначале сборку производят так, чтобы подшипники имели некоторый осевой зазор, который затем устанавливают по индикатору.

Для создания предварительного натяга в подшипниках ведомой конической шестерни из комплекта прокладок удаляют пакет прокладок, толщина которого соответствует измеренному зазору, увеличенному на 0,05 мм.

После затяжки болтов крышек ведомой конической шестерни и гайки хвостовика ведущей конической шестерни надо проверить вращение шестерен рукой. Шестерни должны вращаться относительно туго, с самоторможением, без ощутимого осевого зазора. Величина крутящего момента, необходимого для вращения ведущей конической шестерни, должна быть в пределах 0,1—0,2 кгм.

За состоянием затяжки подшипников центрального редуктора необходимо следить особенно внимательно, так как неправильная затяжка этих подшипников может привести не только к разрушению их, но и к поломке шестерен.

Перегретые подшипники, имеющие на кольцах цвета побежалости от перегрева, подшипники с поврежденными сепараторами, а также следами шелушения на беговой дорожке роликов и следами выкрашивания следует заменять. Заменять подшипники следует комплектно (оба кольца с роликами). При снятии колец подшипников с валов или гнезд необходимо избегать резких ударов металлическими предметами о кольца или ролики подшипников, так как это может привести к образованию трещин на подшипниках, иногда не видимых глазом, и последующему разрушению их в эксплуатации. Снятие подшипников необходимо производить с применением специальных втулок, съемников, прокладок.

Регулировка зацепления конических шестерен заключается в установлении правильного пятна контакта и бокового зазора между зубьями (зазор должен быть в пределах 0,24—0,48 мм).






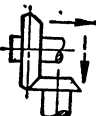


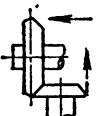


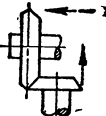
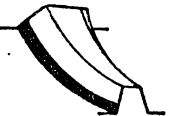

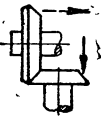
При регулировке шестерен, зубья которых имеют износ, надо руководствоваться в основном расположением и формой пятна контакта, так как боковой зазор между зубьями должен быть больше нормального на величину износа поверхности зубьев.

Зацепление шестерен регулируют изменением положения ведомой конической шестерни относительно ведущей, уменьшением или увеличением количества прокладок под корпусом подшипников ведущей конической шестерни и перестановок прокладок с одной стороны на другую под крышками подшипников дифференциала.

В результате перестановки прокладок изменяется расположение венца ведомой шестерни с сохранением отрегулированного предварительного натяга подшипников.

Ниже показана последовательность регулировки зацепления шестерен для исправления наиболее часто встречающихся случаев неправильного расположения пятна касания зубьев шестерен.

## Регулировка зацепления конических шестерен главной передачи переднего моста

Положение контактного пятна на ведомой шестерне		Способ достижения правильности зацепления шестерен	Схема
при переднем ходе	при заднем ходе		
		Правильное зацепление шестерен	
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом получится слишком малый боковой зазор, отодвинуть ведущую шестерню	
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом получится слишком большой боковой зазор, придвинуть ведущую шестерню	
		Придвинуть ведущую шестерню к ведомой. Если боковой зазор слишком мал, отодвинуть ведомую шестерню	
		Отодвинуть ведущую шестерню от ведомой. Если боковой зазор слишком велик, придвинуть ведомую шестерню	

Подробнее о регулировке конических шестерен изложено ниже в разделе «Главная передача и привод колес заднего моста».

При сборке колесной передачи удобнее два подшипника вставить заранее в соответствующие гнезда картера колесной передачи, два других подшипника надеть на ступицы шестерен, после чего приступить к сборке картера с балкой. Взаимное положение картера и балки определяется центрирующим буртом и штифтами. Поэтому при сборке необходимо совместить картер и балку до совпадения отверстий под штифты, вставить штифты и производить затяжку гаек последовательно, затягивая парные болты, расположенные на одной оси.

Правильность сборки колесной передачи можно проверить вставив в шлицевое отверстие ведомой шестерни специальную оправку.

При этом шестерни передачи должны свободно, без заеданий проворачиваться от усилия руки.

При смене или ремонте шарниров равных угловых скоростей может возникнуть необходимость в снятии их с автомобиля. Можно рекомендовать следующий порядок снятия шарниров:

1. Поднять домкратом мост со стороны снимаемого шарнира.
2. Отсоединить рулевые тяги (при снятии шарнира с правого колеса отсоединить только поперечную тягу).

3. Отвернуть болт, ввернутый в торец наружного кулака шарнира, предварительно отогнув стопорную шайбу.

4. Снять фланец ступицы переднего моста, используя съемные болты рычагов рулевой трапеции, для которых во фланце имеются два резьбовых отверстия.

5. Снять колесо, для чего отвернуть десять гаек, соединяющих диск колеса со ступицей.

6. Отвернуть по четыре болта верхнего и нижнего рычагов шкворневого устройства и с помощью двух съемных болтов снять рычаги.

7. Снять ступицу с тормозным барабаном и держателем колодок тормоза.

8. Вынуть внутренний кулак шарнира из шестерни колесной передачи.

При снятии ступицы надо обратить особое внимание на возможность повреждения сальника, размещенного в поворотной цапфе.

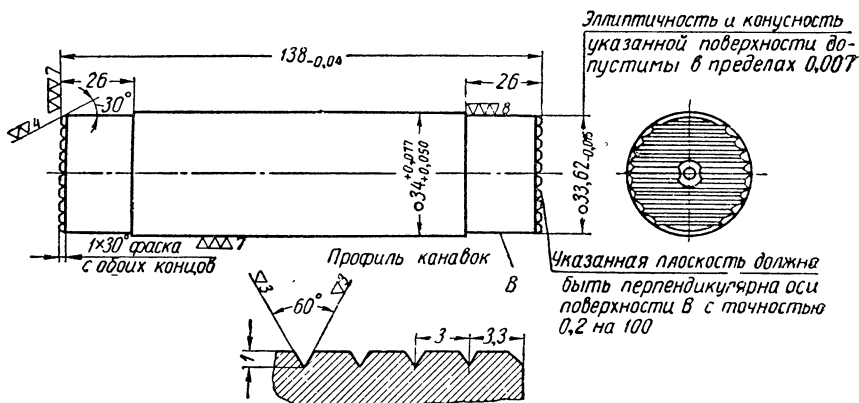
Разборки самого шарнира следует избегать, если на это нет действительной необходимости.

Разборку шарнира удобнее производить, зажав его обойму в тисках.

Отвернув болты, соединяющие через обойму корпуса игольчатых подшипников, можно получить комплекты наружного и внутреннего кулаков с крестовинами и пальцами.

Дальнейшую разборку этих комплектов следует производить только установив, какой из них вышел из строя. Чаще всего встречаются такие неисправности, как разрушение пробковых сальников, которые обязательно должны быть заменены, а также разрушение игольчатых подшипников.

Если при разборке шарнира на шипах крестовины или пальца обнаружены лунки или следы от иголок подшипников, такие детали должны быть заменены новыми.



Фиг. 78. Палец шарнира.

В связи с достаточной простотой конструкции пальца шарнира его можно изготавливать в авторемонтных мастерских. На фиг. 78. приведены все основные размеры пальца. Если при выпрессовке пальца из отверстия в кулаке или в результате износа этого отверстия в процессе эксплуатации оно имеет размер более  $34^{+0,039}$  то можно увеличить диаметр этого отверстия в кулаке, перешлифовав его.

При этом минимальная толщина стенки кулака должна быть не менее 10 мм, а палец должен запрессовываться в кулак с натягом от 0,011 до 0,077 мм.

Пальцы шарнира изготавливают из легированной стали 12ХНЗА и после цементации на глубину 1,0—1,4 мм термически обрабатывают до твердости  $H_{RC} = 56 \div 63$ .

При эксплуатации необходимо следить за затяжкой болтов шарнира и своевременно подтягивать их.

В случае необходимости замены, стяжные болты и гайки шарнира могут быть изготовлены в автохозяйстве, но обязательно из легированной стали 40Х или равноценной ей и термически обработаны до твердости  $H_{RC} = 24 \div 30$ .

Болты для шарнира из углеродистой стали и без термической обработки быстро вытягиваются и срезаются.

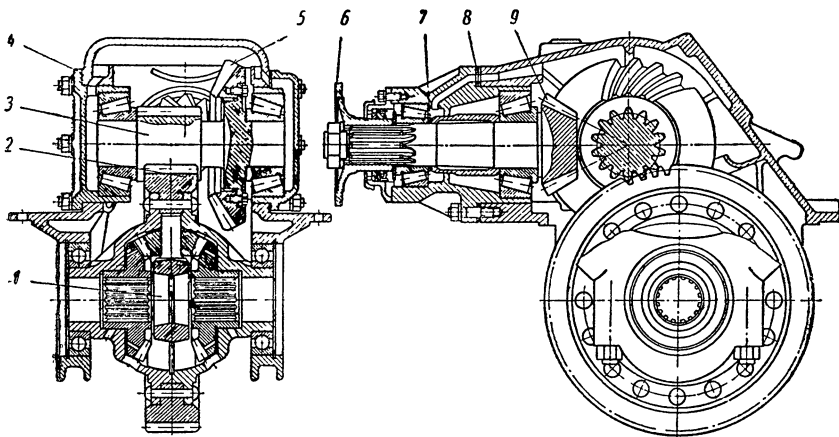
# ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА ЗАДНЕГО МОСТА

## Устройство

Данные по главной передаче и дифференциалу

Модуль лобовой конической пары шестерен . . . . .	10,5
Число зубьев конической пары шестерен . . . . .	10 × 23
Модуль цилиндрической пары шестерен . . . . .	6,25
Число зубьев цилиндрической пары шестерен . . . . .	13 × 61
Модуль шестерен дифференциала . . . . .	8
Число зубьев сателлита . . . . .	11
Число зубьев полуосевой шестерни . . . . .	22
Толщина опорной шайбы сателлита в мм . . . . .	1,5 <sub>-0,1</sub>
Толщина опорной шайбы полуосевой шестерни в мм . . . . .	1,5 <sub>-0,1</sub>
Подшипники ведущей конической шестерни:	
передний . . . . .	60 × 120 × 46 (ГПЗ-7712)
задний . . . . .	65 × 150 × 54 (ГПЗ-807713)
Подшипники ведущей цилиндрической шестерни . . . . .	65 × 150 × 54 (ГПЗ-807713)
Подшипники дифференциала . . . . .	90 × 160 × 30 (ГПЗ-70218)

Главная передача двойная, передает крутящий момент от двигателя через дифференциал с коническими шестернями и полуоси



Фиг. 79. Главная передача и дифференциал заднего моста:

1 — дифференциал; 2 — ведомая цилиндрическая шестерня; 3 — ведущая цилиндрическая шестерня; 4, 8 — регулировочные прокладки; 5 — ведомая коническая шестерня; 6 — фланец карданного шарнира; 7 — регулировочное кольцо; 9 — ведущая коническая шестерня.

разгруженного типа на ведущие колеса заднего моста автомобиля. Устройство главной передачи и дифференциала показано на фиг. 79.

Шестерни, валы и подшипники главной передачи вместе с дифференциалом размещены в специальном картере pistolетного типа, отлитом из ковкого чугуна. Картер главной передачи установлен



на картере балки заднего моста и прикреплен к ней фланцем с помощью болтов и шпилек.

Шестерни главной передачи и дифференциала отштампованы из стали 18ХГТ, цементованы и термически обработаны. Большая цилиндрическая шестерня изготовлена из стали 30ХГТ.

Конические шестерни главной передачи имеют спиральные зубья. Ведущая коническая шестерня изготовлена как одно целое с хвостовиком, конец которого имеет шлицы и соединен с карданной передачей при помощи фланца, посаженного на шлицы.

Хвостовик с конической шестерней установлен на двух подшипниках в отдельном корпусе из ковкого чугуна, закрепленном в переднем окне картера главной передачи. Подшипники роликовые, конические, воспринимают радиальные и осевые усилия; в корпусе они установлены в проточенных гнездах и затянуты через втулку фланца карданного шарнира гайкой на конце хвостовика. На хвостовике между ними расположена распорная втулка с регулировочным кольцом.

Подбирая толщину регулировочного кольца и шлифуя кольцо распорной втулки, подшипники устанавливают с предварительным натягом 0,03—0,05 мм.

С переднего торца корпус конической ведущей шестерни закрыт крышкой, в которой установлен двойной сальник, состоящий из пружинного самоподвижного сальника и фетрового сальника.

Цилиндрические шестерни главной передачи имеют прямые зубья.

Ведущая цилиндрическая шестерня выполнена как одно целое с валом. Зубчатый венец конической ведомой шестерни посажен на фланец вала ведущей цилиндрической шестерни. Венец конической шестерни соединен с фланцем вала с помощью мелких зубцов, сделанных на заточке фланца и внутри венца шестерни; кроме того, венец шестерни прикреплен к фланцу болтами.

Вал ведущей цилиндрической шестерни установлен на двух конических роликоподшипниках, имеющих в боковых крышках картера главной передачи.

Подшипники установлены с предварительным натягом 0,03—0,05 мм.

Для регулировки натяга подшипников и зацепления конических шестерен между фланцами боковых крышек и стенками картера имеются регулировочные прокладки.

Кроме того, для регулировки зацепления конических шестерен имеются прокладки между фланцем корпуса подшипников хвостовика конической ведущей шестерни и передним фланцем картера главной передачи.

Венец ведомой цилиндрической шестерни установлен на заплечиках между двумя фланцами чашек корпуса дифференциала, отлитых из ковкого чугуна. Фланцы чашек и венец шестерни, расположенной между ними, соединены заклепками.

Ступицы чашек корпуса дифференциала опираются на шарико-

подшипники, установленные в гнездах проушин картера главной передачи. От осевых перемещений подшипники корпуса дифференциала и шестерен предохранены упорными кольцами, вставленными в канавки гнезд под подшипники.

Для монтажа ведомой цилиндрической шестерни в сборе с корпусом дифференциала гнезда подшипников имеют съемные крышки.

Дифференциал с коническими шестернями с прямыми зубьями имеет крестовину, четыре сателлитовых и две полуосевые шестерни. Крестовина дифференциала концами четырех цапф закреплена в отверстиях на стыке чашек корпуса дифференциала.

Цапфы крестовины цементированы, термически обработаны и отшлифованы. На цапфы посажены сателлиты. Для подвода смазки к отверстиям в сателлитах на цапфах имеются продольные канавки.

Осевые усилия сателлитов воспринимает сферическая поверхность чашек корпуса дифференциала. Между торцами сателлитов и сферической поверхностью чашек проложены сферические шайбы из бронзы. Шайбы имеют усики, которые входят в проточку на сферической поверхности чашек, вследствие чего шайбы не могут вращаться относительно чугуновой поверхности чашек и значительно уменьшается износ этих поверхностей. Полуосевые шестерни наружными поверхностями втулок опираются на внутреннюю поверхность расточек в чашках дифференциала, а торцами — в стенки чашек. Между торцом шестерни и стенкой чашки помещена опорная шайба из бронзы. Масло для смазки торцовой поверхности полуосевой шестерни подводится через каналы в венце шестерни к канавкам на шайбе.

Отверстия втулок полуосевых шестерен имеют шлицы для соединения с концами полуосей.

Полуоси изготовлены из хромоникельмолибденовой стали 40ХНМ или из стали 38ХГСА. Внутренний конец полуоси входит в отверстие втулки полуосевой шестерни, а наружный конец шлицами запрессован во фланец, который прикреплен к ступице колеса четырнадцатью шпильками. На фланце полуоси имеются два отверстия с резьбой М16×2. Для снятия полуоси с автомобиля необходимо отвернуть гайки шпилек крепления фланца и, заворачивая два болта в резьбовые отверстия фланца полуоси, отжать от ступицы фланец полуоси; после этого полуось легко вынется из рукава.

Полуось проходит внутри рукава; в месте входа полуоси в рукав установлен пружинный самоподжимной сальник, который не пропускает смазку из картера главной передачи в ступицу колеса через отверстие в рукаве. При установке полуоси на место необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить сальник.

Полуоси передают только крутящий момент, от других усилий они полностью разгружены.

Роликподшипники конической и цилиндрической ведущих шестерен имеют большую нагрузку, а поэтому их необходимо систематически смазывать.

Для обеспечения смазки подшипников вверху, над их гнездами, в картере главной передачи отлиты масляные карманы. Карманы каналами соединены с внутренней полостью корпуса подшипников вала ведущей конической шестерни и с внутренней полостью боковых крышек подшипников вала цилиндрической ведущей шестерни.

Масло, находящееся в картере главной передачи, захватывается зубьями шестерен и забрасывается в масляные карманы, а оттуда самотеком поступает по каналам к подшипникам.

Масло для смазки зубьев и опорных поверхностей шестерен дифференциала поступает из картера через окна в корпусе дифференциала.

### Уход за главной передачей

Уход за главной передачей заключается в поддержании требуемого уровня и смене смазки в картере.

Уровень масла в картере должен совпадать с кромкой заливной горловины, расположенной сзади на картере.

Необходимо следить за состоянием сальника на хвостовике ведущей конической шестерни. При подтекании масла через сальник возможно быстрое понижение уровня смазки. Недостаток смазки в картере приводит к усиленному износу деталей главной передачи и в первую очередь к выходу из строя подшипников вала цилиндрической ведущей шестерни.

Следует периодически очищать от грязи воздушные отверстия сапуна, так как при их засорении масло вытекает через сальники.

### Неисправности главной передачи и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Шум шестерен главной передачи</i>	
1. Недостаточное количество масла в картере 2. Увеличенный боковой зазор: а) между зубьями конической пары шестерен вследствие осадки посадочных гнезд и регулировочных прокладок, нарушения затяжки или износа конических подшипников б) между зубьями цилиндрической пары шестерен вследствие вытягивания шпилек крепления корпуса дифференциала в) между зубьями шестерен дифференциала в результате износа опорных бронзовых шайб под торцами сателлитов г) между зубьями пары шестерен вследствие повышенного их износа	1. Проверить уровень и при необходимости долить масло  а) в зависимости от характера неисправности отрегулировать подшипники или заменить изношенные детали  б) надежно затянуть шпильки  в) заменить изношенные шайбы новыми  г) заменить пары изношенных шестерен

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Стук в заднем мосту</i>	
<p>1. Увеличенный боковой зазор между зубьями шестерен главной передачи и дифференциала</p> <p>2. Износ шлицевых соединений полуосевых шестерен и фланцев полуосей</p> <p>3. Ослабление затяжки болтов крепления венца ведомой конической шестерни и смятие резьбы болтов</p> <p>4. Смятие шлицев венца ведомой конической шестерни или ведущей цилиндрической шестерни</p>	<p>1. См. выше неисправность «Шум шестерен главной передачи», п. 2</p> <p>2. Заменить изношенные детали новыми или восстановить их хромированием</p> <p>3. Заменить болты новыми</p> <p>4. При небольшом смятии хромировать поверхность шлицев, при большом — заменить шестерни</p>
<i>Течь масла</i>	
<p>1. Неисправность сальника ведущей конической шестерни</p> <p>2. Течь из-под фланца крепления картера главной передачи</p>	<p>1. Заменить сальник, а при повышенном износе шейки ведущей конической шестерни восстановить ее поверхность хромированием</p> <p>2. Подтянуть шпильки крепления фланца, при необходимости сменить прокладку</p>

### Регулировка и ремонт главной передачи

Регулировку и ремонт главной передачи удобнее производить, сняв ее с автомобиля.

После снятия главной передачи с автомобиля и частичной разборки ее надо осмотреть состояние зубьев всех шестерен.

При износе поверхности зубьев более чем на 0,5 мм при значительном поверхностном выкрашивании зубьев и наличии трещин на их поверхности, а также при сколах зубьев шестерни следует заменить.

Если необходимо заменить одну коническую шестерню главной передачи, нужно заменить и вторую шестерню. Эти шестерни поставляют в запасные части парами, предварительно притирая их.

При удовлетворительном состоянии поверхности зубьев шестерен надо проверить, нет ли зазора или качания в креплении венца ведомой конической шестерни на фланце вала ведущей цилиндрической шестерни.

В случае ослабления соединения венца конической шестерни с фланцем необходимо вынуть из главной передачи цилиндрическую ведущую шестерню в сборе с венцом конической шестерни и восстановить плотность их соединения, как это указано в разделе «Неисправности главной передачи».

Следует помнить, что зазоры и зацепление пары цилиндрических шестерен не регулируют; зазоры в зацеплении конических шестерен также не регулируют, так как удовлетворительный контакт зубьев

конических шестерен получается только при одном их взаимном положении (теоретическом), в котором шестерни обрабатываются на зуборезных станках; в этом положении шестерни могут работать бесшумно при значительно увеличенном боковом зазоре вследствие износа, после чего требуется их смена.

Регулировкой подшипников и зацепления конических шестерен должны компенсироваться: износ подшипников, осадка гнезд под подшипники, смятие регулировочных прокладок, вытяжка резьб, болтов и шпилек, крепежных деталей подшипников и износ шайб у шестерен дифференциалов.

Для правильного зацепления цилиндрических шестерен нужно своевременно подтягивать шпильки крепления крышек подшипников дифференциала и заменять изношенные подшипники. Пользуясь ломиком и индикатором, надо проверить, есть ли осевой зазор у конических роликоподшипников валов конических шестерен главной передачи. При отсутствии зазоров следует проверить зацепление зубьев шестерен. Если в конических роликоподшипниках есть осевой зазор или если нужно заменить шестерни, следует частично или полностью разобрать главную передачу. При разборке в первую очередь следует снять ведомую цилиндрическую шестерню вместе с корпусом дифференциала, а затем корпус подшипников ведущей конической шестерни вместе с шестерней.

При регулировке конических роликоподшипников главной передачи сборку вначале производят так, чтобы подшипники имели небольшой осевой зазор, при этом под правую крышку подшипника вала цилиндрической шестерни ставят набор из бумажной и металлических прокладок толщиной 1,6 мм. С помощью индикатора измеряют величину осевого перемещения вала, прибавляют к этой величине 0,05 мм и на указанную сумму уменьшают толщину регулировочных прокладок под левой крышкой или регулировочного кольца в зависимости от того, какие подшипники регулируют.

После окончательной затяжки гаек шпилек крепления крышек подшипников вала цилиндрической ведущей шестерни и гайки на хвостовике конической ведущей шестерни нужно проверить вращение шестерен рукой. При поворачивании не должен ощущаться осевой зазор и заедание в отдельных местах; шестерни должны вращаться относительно туго, с самоторможением.

Величина крутящего момента, необходимого для вращения конической ведущей шестерни, должна быть в пределах 0,1—0,2 кгм, а для вращения цилиндрической ведущей шестерни — в пределах 0,35—0,5 кгм.

При наличии динамометрических ключей рекомендуется производить регулировку предварительного натяга подшипников, учитывая величину моментов (приведенных выше), необходимых для проворачивания шестерен. Следует иметь в виду, что вследствие неправильной подтяжки подшипников могут выйти из строя не только подшипники, но и шестерни.

Регулировка зацепления конических шестерен главной передачи заключается в установлении правильного пятна контакта зубьев

и бокового зазора между зубьями, равного для новых шестерен 0,24—0,48 мм.

При регулировке шестерен, зубья которых изношены, в основном следует руководствоваться пятном контакта, так как боковой зазор между зубьями должен быть больше на величину износа поверхности зубьев.

Шестерни регулируют изменением положений ведомой конической шестерни относительно ведущей, путем увеличения или уменьшения числа прокладок под корпусом подшипников ведущей шестерни и перестановкой прокладок с одной стороны на другую под крышками подшипников ведомой шестерни; в последнем случае достигается изменение расположения венца шестерни с сохранением отрегулированного предварительного натяга подшипников.

Для определения пятна контакта на зубья ведущей шестерни надо нанести тонкий слой краски (берлинской лазури), затем, притормаживая ведомую шестерню, повернуть ведущую шестерню в обе стороны.

При правильном зацеплении пятно контакта на обеих сторонах зуба ведомой шестерни должно быть расположено ближе к узкому концу зуба. Пятно не должно выходить на конец и на края зуба; на стороне заднего хода допускается пятно меньшего размера.

Если шестерни работали продолжительное время, пятно может распространяться на всю длину зуба.

Нельзя допускать, чтобы пятно смещалось к широкому концу зуба.

Боковой зазор в зубьях конических шестерен может быть определен при покачивании фланца крепления карданного шарнира. Для измерения рекомендуется применять индикатор. Измерять зазор следует на радиусе, соответствующем радиусу середины зуба ведущей шестерни.

При осмотре дифференциала в сборе с цилиндрической ведомой шестерней надо проверить, нет ли заеданий при вращении сателлитов и полуосевых шестерен и через окна в корпусе дифференциала установить толщину опорных шайб под торцами шестерен. Допустимая толщина изношенных опорных шайб сателлитов равна 1,0 мм, шайб полуосевых шестерен 1,2 мм.

Если толщина опорных шайб меньше допустимой или наблюдается заедание шестерен, дифференциал следует разобрать.

Перед разборкой нужно пометить взаимное расположение цилиндрической шестерни и чашек корпуса дифференциала.

Чашки корпуса дифференциала обрабатывают комплектно, а поэтому их нельзя комплектовать с чашками других дифференциалов.

Сначала нужно срубить головки заклепок, соединяющих чашки корпуса дифференциала, и осторожно высверлить заклепки. После этого надо разобрать дифференциал и рассмотреть, нет ли задиров на цапфах крестовины и шейках полуосевых шестерен. При задирках или большом износе опорных шайб, цапф крестовины, посадочных отверстий и зубьев шестерен изношенные и поврежденные де-

тали следует заменить. Опорные шайбы сателлитов, опорные шайбы полуосевых шестерен, сателлиты, полуосевые шестерни нужно заменять полным комплектом по каждому виду детали.

При сборке дифференциала нужно подбирать опорные шайбы, сателлиты и полуосевые шестерни таким образом, чтобы зазор между торцовой плоскостью полуосевой шестерни и опорной шайбой, прижатой к стенке чашки дифференциала, находился в пределах 0,5—1,3 мм. При измерении зазора в четырех местах (через все четыре окна), на каждой стороне корпуса дифференциала, разность величин зазоров не должна быть более 0,35 мм.

Зазоры проверяют, когда сателлиты сдвинуты к опорным шайбам до отказа, а полуосевая шестерня находится в беззазорном зацеплении с сателлитами. Перед проверкой следует повернуть полуосевую шестерню на 1,5—2,5 оборота.

Перед установкой главной передачи на место надо убедиться в исправности сальников полуосей, запрессованных в концы кожухов полуосей изнутри картера.

---

## ХОДОВАЯ ЧАСТЬ АВТОМОБИЛЯ

### РАМА

#### Устройство

Рама автомобиля (фиг. 80) состоит из двух продольных балок переменного сечения, изготовленных из полосовой стали 25. Наибольшая высота сечения продольной балки составляет 260 мм, наименьшая 180 мм, ширина полки изменяется от 60 до 80 мм. Толщина стенки продольной балки равна 8 мм. По длине продольные балки в нескольких местах соединяются поперечинами с помощью заклепок диаметром 13 мм.

Передняя часть продольных балок соединяется с передним буфером, который прикреплен к раме через специальные кронштейны, прикрепленные к продольным балкам. Буфер при необходимости можно легко снять, так как он соединен с кронштейнами при помощи болтов.

Первая поперечина рамы корытообразного сечения расположена против передних кронштейнов передних рессор и приклепана к стенкам продольных балок рамы. На этой поперечине установлен радиатор, через нее также пропущен отводящий патрубок радиатора.

Вторая и третья поперечины рамы образованы из двух склепанных между собой штампованных частей.

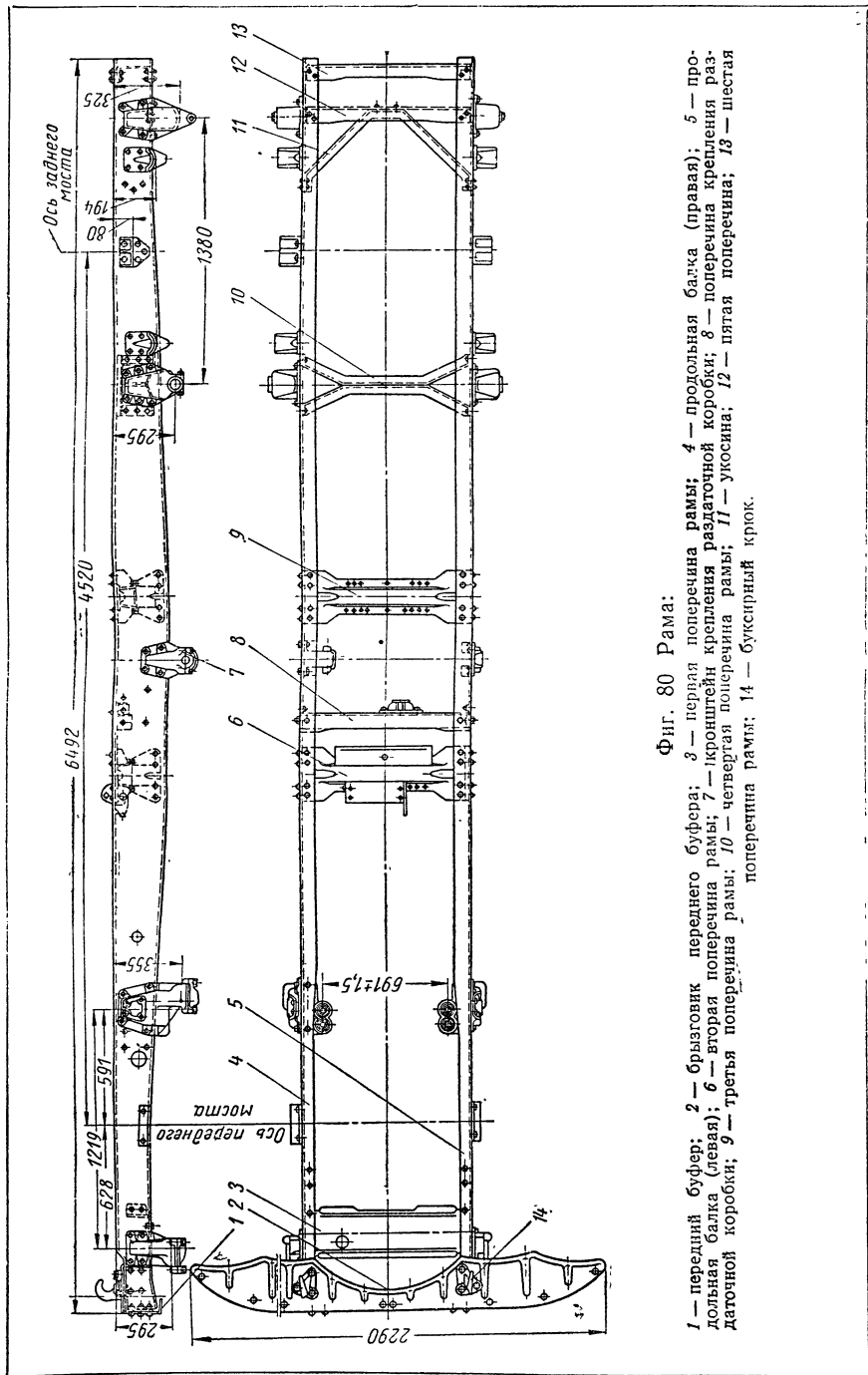
Верхняя часть каждой из этих поперечин прикреплена к верхней полке продольной балки рамы, нижняя часть каждой поперечины имеет отгибку в вертикальной плоскости. С помощью этой отгибки поперечины склепываются с вертикальной стенкой продольной балки рамы.

Ко второй поперечине рамы приварен кронштейн задней опоры кабины и детали привода ручного тормоза.

Четвертая поперечина рамы прикреплена к вертикальным стенкам продольных балок около передних кронштейнов задней рессоры. Эта поперечина состоит из двух одинаковых половин корытообразного сечения, соединенных вертикальными стенками с помощью заклепок.

Две последние поперечины корытообразного сечения, приклепанные к верхним и нижним полкам продольных балок, воспринимают тяговое усилие буксирного прибора. Одна из этих поперечин установлена между задними кронштейнами задней рессоры и под-





Фиг. 80 Рама:

1 — передний бумпер; 2 — брызговик переднего буфера; 3 — первая поперечина рамы; 4 — продольная балка (правая); 5 — продольная балка (левая); 6 — вторая поперечина рамы; 7 — икронштейн крепления раздаточной коробки; 8 — поперечина крепления раздаточной коробки; 9 — третья поперечина рамы; 10 — четвертая поперечина рамы; 11 — укосина; 12 — пятая поперечина; 13 — шестая поперечина рамы; 14 — буксирный крюк.

держивается раскосами, другая прикреплена на самом конце продольных балок.

Кроме перечисленных поперечин, для крепления раздаточной коробки в передней части имеется еще одна поперечина. В передней и задней частях рамы к продольным балкам прикреплены кронштейны передних, задних и дополнительных рессор.

При соединении поперечин и несущих кронштейнов только с верхней полкой или вертикальной стенкой прочность наиболее нагруженных мест нижних полков продольных балок повышается вследствие того, что в них нет отверстий. Это необходимо учитывать при ремонте рамы и не делать дополнительных отверстий на нижних полках продольных балок.

### Уход за рамой и ее ремонт

На раме устанавливают все основные узлы автомобиля: двигатель, кабину, агрегаты силовой передачи, коник и др., положение которых должно быть строго определенным, чтобы обеспечить их взаимосвязь во время работы автомобиля.

При смещении этих узлов значительно увеличивается износ деталей агрегатов силовой передачи и напряжение деталей рамы. Поэтому во время эксплуатации автомобиля необходимо следить за сохранением правильного расположения продольных балок, поперечин рамы и кронштейнов крепления рессор.

Форму рамы следует периодически проверять, особенно после аварии или длительной эксплуатации автомобиля в тяжелых дорожных условиях.

Для проверки надо измерить и сравнить величину диагоналей, образуемых соседними поперечинами и участками продольных балок между ними. Если разность диагоналей не превышает 10 мм, то рама на этом участке не деформирована. Так последовательно можно проверить участки между всеми поперечинами. Следует также проверить положение переднего и заднего мостов по отношению к продольной оси рамы. Для этого измеряют расстояние от центрального отверстия на второй поперечине рамы до соответствующего шкворня колеса. Затем измеряют базу (расстояние между осями колес) с обеих сторон автомобиля.

Рама не деформирована и мосты установлены правильно, если измеренные расстояния соответственно одинаковы или их разность не превышает 30 мм.

Раму необходимо периодически осматривать. Нельзя допускать распространения возникших трещин, особенно на нижних полках продольных балок от заднего кронштейна передней рессоры до переднего кронштейна задней рессоры. Небольшие трещины необходимо тщательно заварить электродуговой сваркой, предварительно просверлив в конце трещины отверстие для предотвращения ее распространения при последующей эксплуатации автомобиля. У больших трещин, переходящих на стенки продольных балок, необходимо тщательно подготовить кромки перед электродуговой сваркой.

Кроме того, место сварки следует усилить корытообразной вставкой из низкоуглеродистой стали толщиной 6 мм, приклепав ее к вертикальной стенке балки и приварив продольным швом к полкам. Вставка должна выступать из продольных балок на 5—6 мм.

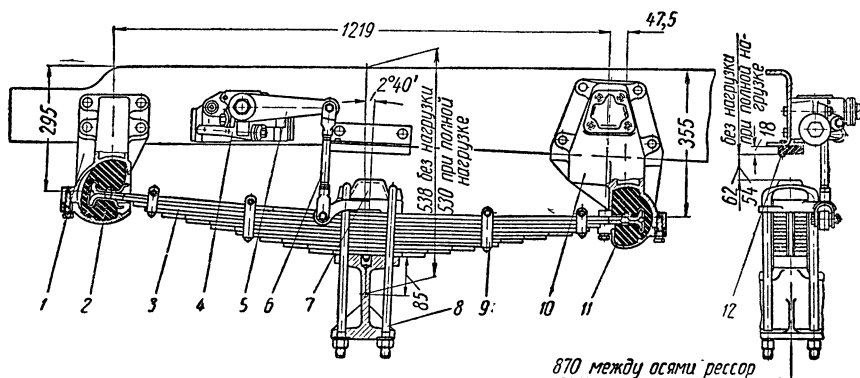
Вставка должна перекрывать трещину не менее чем на 300 мм в обе стороны.

Необходимо также регулярно следить за качеством и состоянием заклепочных соединений. Ослабшие заклепки обнаруживают по дребезжащему звуку при постукивании молотком по головке заклепки. Заклепки, которые ослабли, необходимо срубить и заменить новыми. Клепать следует горячими заклепками.

На раме не должно быть непрокрашенных мест, так как это может привести к коррозированию и последующему разрушению рамы. Поэтому раму необходимо периодически очищать, осматривать и прокрашивать оголенные и корродированные участки. Это увеличит срок службы рамы.

### РЕССОРНАЯ ПОДВЕСКА

Передний и задний мосты подвешены к раме автомобиля при помощи продольных полуэллиптических рессор.



Фиг. 81. Подвеска переднего моста:

1 — передний кронштейн; 2 — резиновая подушка переднего кронштейна; 3 — рессора; 4 — амортизатор; 5 — рычаг амортизатора; 6 — тяга амортизатора; 7 — верхняя накладка; 8 — стремянка; 9 — стяжной хомут; 10 — задний кронштейн; 11 — резиновая подушка заднего кронштейна; 12 — буфер.

Опорами передних рессор являются резиновые подушки, зажатые крышками в кронштейнах рамы. Передняя рессора снабжена гидравлическими амортизаторами, укрепленными на раме.

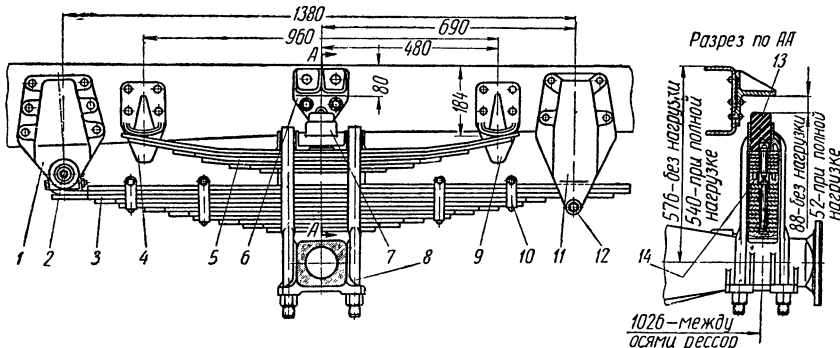
Задние рессоры имеют дополнительные рессоры (подрессорники).

Рессоры воспринимают вертикальную нагрузку от веса автомобиля и передают толкающие и скручивающие усилия от ведущих мостов автомобиля.

Устройство подвески переднего моста показано на фиг. 81, а устройство подвески заднего моста — на фиг. 82.

## Рессоры

Рессоры изготовлены из полосовой рессорной стали марки 60С2. Все листы рессор подвергают термической обработке до твердости  $H_B = 363 \div 415$ . Внутренние поверхности первого, второго и третьего листов подвергают дробеструйной обработке.



Фиг. 82. Подвеска заднего моста:

1 — кронштейн; 2 — палец; 3 — задняя рессора; 4 и 9 — кронштейны дополнительной рессоры, 5 — дополнительная рессора, 6 — кронштейн упорный; 7 — накладка; 8 — стремянка, 10 — стяжной хомут; 11 — задний кронштейн; 12 — стяжной болт; 13 — прокладка; 14 — буфер.

Листы рессор стянуты центровыми болтами, что облегчает их сборку.

Чтобы листы рессор не расходились в стороны, листы передней и задней основной рессоры стянуты несколькими хомутами из полосовой стали. Листы передней рессоры удерживаются от расхождения четырьмя такими хомутами, два из которых прикреплены к концам четвертого листа и два — к концам восьмого листа. Между концами хомутиков, которые стянуты болтом и гайкой, установлены распорные втулки. Четыре хомутика прикреплены также к концам пятого и восьмого листов задней основной рессоры.

Передняя рессора состоит из одиннадцати листов сечением  $89 \times 9,5$  мм. Рессора установлена на специальных площадках балки переднего моста и прикреплена к балке двумя стремянками диаметром 22 мм из легированной стали 40Х.

Стремянки расположены в специальных выемках и охватывают литую из ковкого чугуна накладку. Стремянки притянуты к нижней площадке балки переднего моста с помощью высоких гаек. Накладка ограничивает наибольший прогиб рессоры, так как она упирается в резиновый буфер, закрепленный на раме автомобиля. К двум верхним листам передней рессоры, имеющим по обоим концам отгибки, прикреплены чашки, форма которых различна для переднего и заднего концов рессоры. Приклепанные к передним концам листов рессоры чашки имеют отбортовку по всему контуру, к задним концам листов рессоры прикреплены чашки, не имеющие отбортовки с передней стороны.

Для создания правильных условий работы передней подвески

необходимо после разборки рессоры верхние листы ставить в указанном положении.

Резиновые опоры концов рессоры одинаковы для обоих концов. Надежное крепление к рессоре кронштейнов и крышек рессор, а также приклепанных к листам чашек обеспечивается специальной их формой.

Резиновые опоры концов рессоры повышают мягкость подвески, упрощают обслуживание ее, так как исключают наличие дополнительных точек смазки, имеющих в других конструкциях подвесок.

Основная задняя рессора состоит из одиннадцати листов сечением  $89 \times 12$  мм, а дополнительная задняя рессора состоит из шести листов сечением  $89 \times 9,5$  мм.

К балке заднего моста рессора прикреплена двумя стремянками, их концы из круглого сечения диаметром 27 мм переходят в прямоугольное сечение. Между дополнительной рессорой и основной, расположенной под дополнительной, установлена толстая литая прокладка. Над дополнительной рессорой имеется накладка, которую охватывают стремянки.

Стремянки проходят через специальные приливы в площадке балки заднего моста и притянуты к ней с помощью высоких гаек.

Передний конец коренного листа основной задней рессоры загнут в ушко. В ушко запрессована литая втулка из перлитно-ферритного ковкого чугуна. Коренной лист соединен с передним кронштейном с помощью пальца диаметром 50 мм. Поверхность пальца, изготовленного из стали 45, термически обработана до твердости  $H_{RC} = 56 \div 62$ . Палец удерживается в кронштейне специальным болтом, стягивающим разрезные наружные части кронштейна.

На наружном торце пальца установлена масленка для смазки втулки рессоры.

Подкоренной лист рессоры в передней части также образует незамкнутое ушко и облегает ушко коренного листа с большим зазором.

Ушко подкоренного листа в случае поломки ушка коренного листа обеспечивает возможность движения автомобиля с малой скоростью для возвращения на автобазу.

Заводом разработана конструкция отъемного ушка задней рессоры. Использование отъемного ушка намного увеличивает срок службы рессоры.

Отъемное ушко задней рессоры будет введено на автомобиле вместо витога ушка.

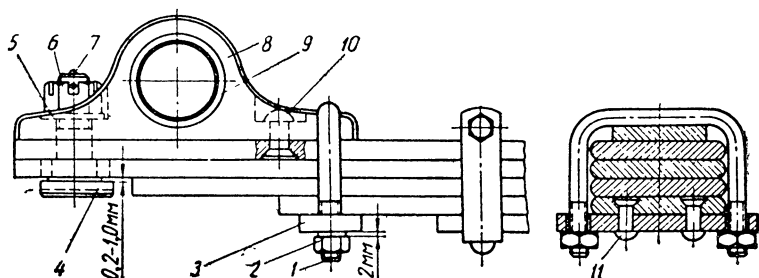
Конструкция отъемного ушка и соединение отъемного ушка с передним концом рессоры показаны на фиг. 83.

Задние концы коренного и подкоренного листов задней рессоры имеют одинаковую длину и свободно опираются на цилиндрическую поверхность внутренней части заднего кронштейна задней рессоры. Вследствие этого при изменении длины рессор их концы могут скользить по этой поверхности. Щеки заднего кронштейна,

стянутые болтом через распорную втулку, препятствуют расхождению концов коренного и подкоренного листов рессоры.

Дополнительная задняя рессора имеет прямые концы и опирается на скользящие опоры кронштейнов рамы.

Толкающие усилия от заднего моста к раме автомобиля передаются передним концом коренного листа основной рессоры.



Фиг. 83. Отъемное ушко задней рессоры:

1 — стремянка; 2 — гайка; 3 — накладка; 4 — палец; 5 — шайба; 6 — гайка прорезная; 7 — шплинт; 8 — ушко; 9 — втулка; 10 и 11 — заклепки.

Ограничителем прогиба рессоры служит специальный кронштейн, в который при наибольшем ходе рессоры упирается резиновый буфер, вставленный в накладку задней рессоры.

Рессоры при изготовлении разбивают на две группы в зависимости от стрелы прогиба.

При установке на автомобиль рессору нужно подбирать таким образом, чтобы разница в стреле прогиба для левой и правой рессоры не превышала 6 мм.

### Уход за рессорами и ремонт их

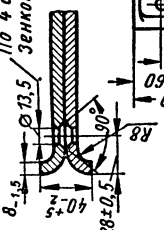
Пальцы задней рессоры следует смазывать после каждой 1000 км пробега. Необходимо регулярно осматривать крепление крышек с кронштейнами передней рессоры и при необходимости подтягивать болты, не допуская вылезания резиновых подушек из кронштейнов, так как отсутствие необходимого объема резины в опоре может привести к разрушению резины. Следует также проверять взаимное расположение листов рессоры, так как продольный сдвиг может свидетельствовать о срезе центрального болта. Для предупреждения среза центральных болтов надо своевременно подтягивать стремянки рессор, причем задние стремянки подтягивать только на груженом автомобиле. Затяжку надо производить ключами, имеющимися в комплекте инструмента водителя.

Смазку листов рессоры надо менять при сезонном обслуживании. Графитную мазь вводят между листами рессоры, разгруженной от вертикальных нагрузок (например, приподнятием рамы).

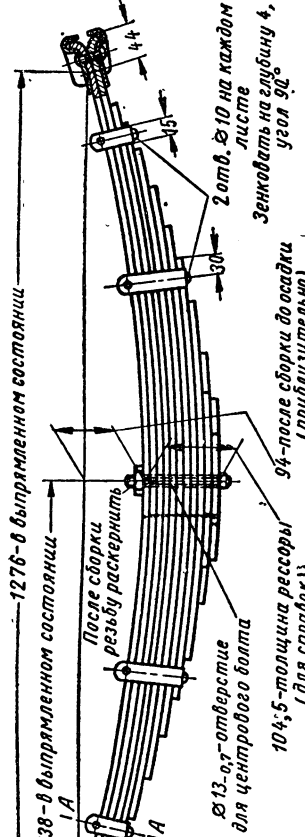
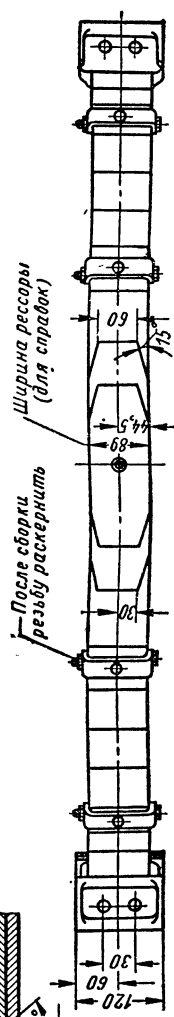
В переднем креплении задней рессоры наибольшему износу подвергаются пальцы, втулки и боковые поверхности кронштейнов рессоры, ограничивающие боковое перемещение втулки. Пальцы и

Концы 1-го и 2-го листов

По 4 отверстия на листе  
Зенковать на глубину 4,5



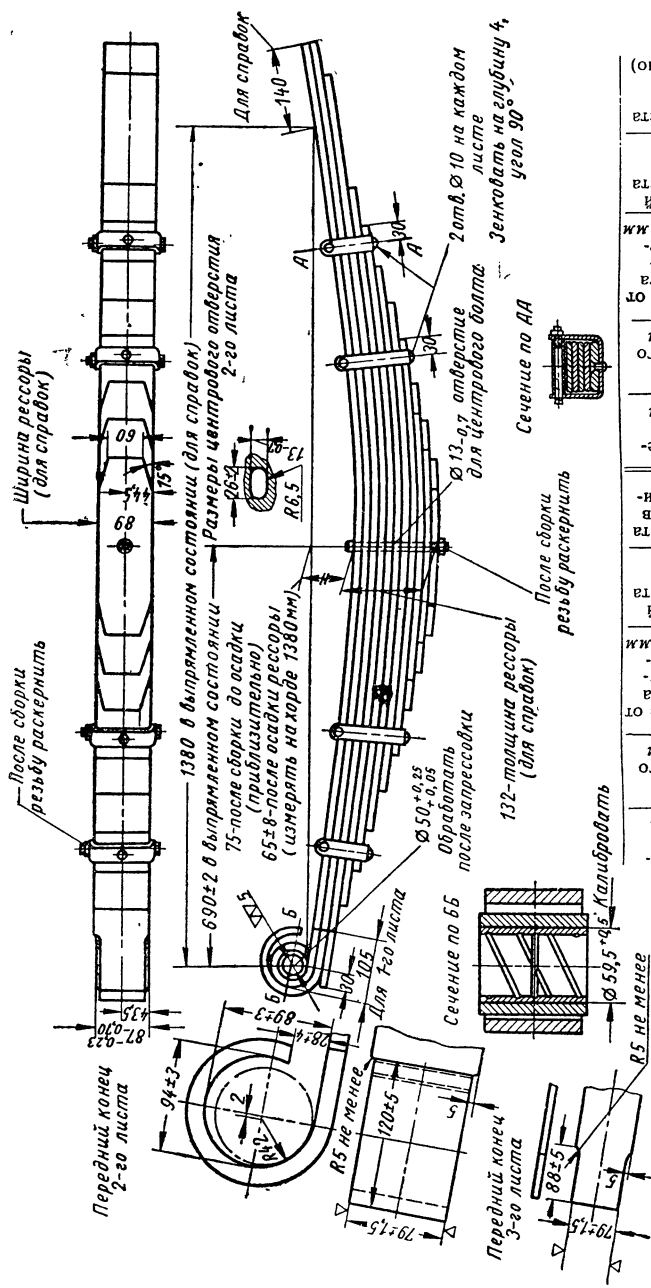
Сечение по АА



№ листа	Сечением 89 × 9,5 мм	Длина выпрямленного листа в мм	Расстояние от конца листа до осн пен трапецидального отверстия в мм	Внутренний радиус листа до сорки в мм	Средняя длина листа до сорки в мм (приблизительно)
1		1376	688	4000	51 *
2		1376	688	3000	68 *
3		1150	525	2400	69
4		1090	545	2000	74,5
5		1020	510	2000	65
6		590	445	1800	55
7		760	380	1700	42,5
8		630	315	1600	30,5
9		500	250	1600	19,5
10		370	185	1600	10,5
11		240	120	1600	4,5

\* На длине листа 1276 мм.

Фиг. 84. Передняя рессора.

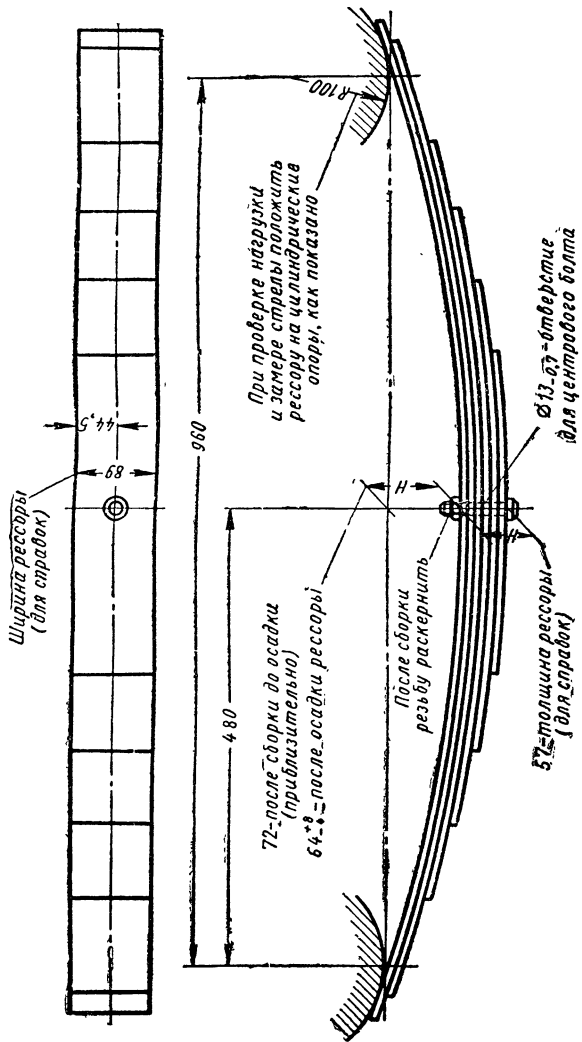


№ листа сечением 89 × 12 мм	Длина выпрямленного листа в мм	Расстояние от конца листа до оси центрового отверстия в мм	Внутренний радиус листа в мм	Внутренний диаметр листа в мм	Средняя длина листа в мм (приблизительно)
1	1736	—	5200	46 *	46 *
2	1780	—	4200	56,5 *	56,5 *
3	1520	720	3600	66 *	66 *
4	1230	615	3200	59	59
5	1097	548,5	2900	52	52
6	964	482	—	—	—
7	831	415,5	—	—	—
8	698	349	—	—	—
9	565	282,5	—	—	—
10	432	216	—	—	—
11	300	150	—	—	—

Фиг. 85. Основная задняя рессора.

\* На хорде листа 1380 мм.





№ листа сечением 89 X 9,5 мм	Длина выпрямленного листа в мм	Расстояние от конца листа до центрального отверстия в мм	Внутренний радиус листа в мм	Стрела листа до сборки в мм (приблизительно)	№ листа сечением 89 X 9,5 мм	Длина выпрямленного листа в мм	Расстояние от конца листа до центрального отверстия в мм	Внутренний радиус листа в мм	Стрела листа до сборки в мм (приблизительно)	№ листа сечением 89 X 9,5 мм	Длина выпрямленного листа в мм	Расстояние от конца листа до центрального отверстия в мм	Внутренний радиус листа в мм	Стрела листа до сборки в мм (приблизительно)
1	1100	550	2400	48	4	680	340	1400	41,5	1	1100	550	2400	48
2	1080	525	1900	60,5	5	530	265	1300	27	2	1080	525	1900	60,5
3	836	418	1600	5,45	6	350	175	1300	12	3	836	418	1600	5,45

Фиг. 86. Дополнительная задняя рессора.

втулки следует заменить, если величина износа достигает 1,5—2 мм. Для уменьшения зазора между щеками кронштейна и втулкой можно применять шайбы, внутренний и наружный диаметр которых равен соответствующим размерам втулки.

При наличии рессорной стали необходимого сечения поломанные листы рессор могут быть легко изготовлены силами автохозяйства по чертежам рессор, приведенным на фиг. 84, 85 и 86.

## Амортизаторы

Амортизаторы служат для гашения колебаний рамы автомобиля, возникающих в результате деформации упругих элементов подвески, и обеспечения большей плавности хода автомобиля.

Амортизаторы гидравлические, поршневые, двустороннего действия. При относительных перемещениях рамы и моста автомобиля жидкость, залитая в корпус амортизатора, перегоняется из одной полости в другую через каналы. Клапаны в каналах создают искусственное сопротивление перетекающей жидкости.

Полное перемещение рамы и моста состоит из хода сжатия рессоры, при котором сближаются рама и мост, и хода отдачи рессоры, при котором рама и мост расходятся.

Сопротивление амортизатора при ходе сжатия меньше, чем при ходе отдачи, что уменьшает передачу толчков на раму автомобиля. Таким образом, амортизатор, оказывая незначительное сопротивление прогибу рессоры при наезде на препятствие, гасит возникшие при этом колебания рессоры.

Амортизатор прикреплен двумя болтами к стенке продольной балки рамы, а рычаг его соединен с балкой переднего моста с помощью тяги.

Устройство амортизатора показано на фиг. 87.

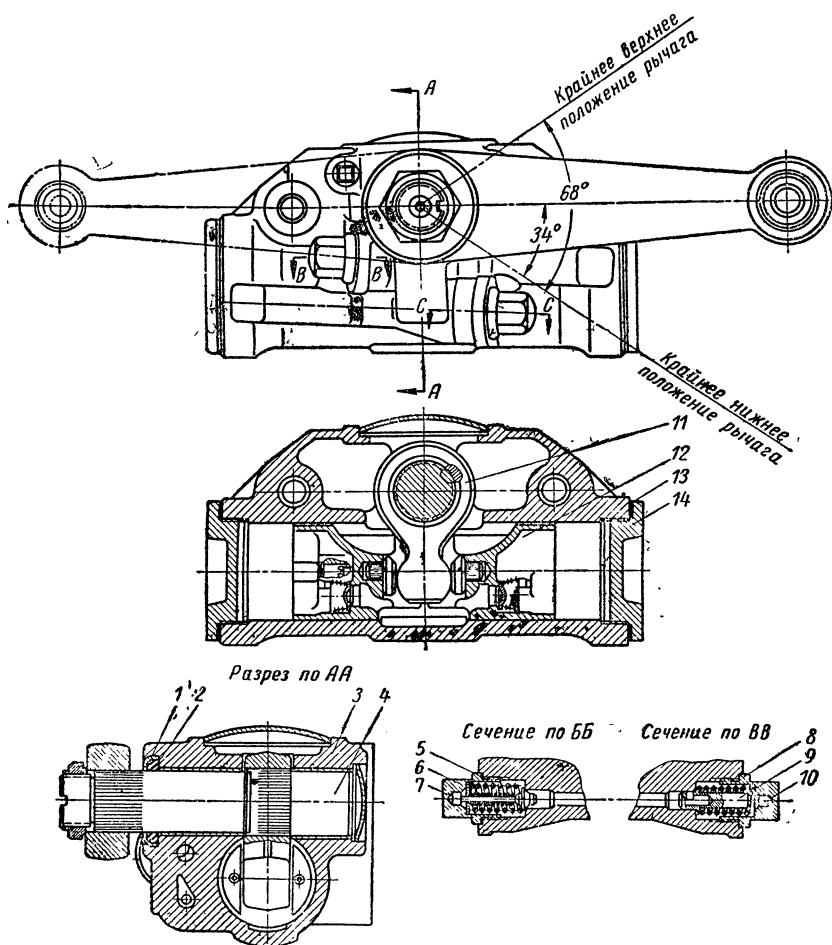
Корпус амортизатора отлит из серого чугуна. В корпусе помещены два поршня, расположенные на одной оси. Поршни соединены между собой винтами и пружинами, с помощью которых они постоянно прижимаются через запрессованные в них сухари к цилиндрической поверхности кулачка валика амортизатора, что обеспечивает постоянный контакт и уменьшает износ при зазорах. Кулачок и рычаг амортизатора сидят на валике амортизатора на мелких остроугольных шлицах. Валик установлен на двух бронзовых втулках, запрессованных в картер.

Работа амортизатора показана на фиг. 88—91.

Правая полость *Б* цилиндра работает во время хода сжатия, левая *А* — во время хода отдачи. Цилиндры соединены каналами, сделанными в картере амортизатора, каналы перекрыты клапанами сжатия и отдачи.

Обе полости цилиндров сообщаются с внутренней поверхностью корпуса амортизатора через обратные клапаны, имеющиеся в поршнях. Все клапаны в каналах и поршнях одностороннего действия, т. е. пропускают жидкость только в одну сторону.

Клапан поршня пластинчатый, прижимается к седлу в дне поршня конической пружиной. Клапан пропускает жидкость из корпуса в цилиндр и не пропускает ее в другом направлении. Клапаны сжатия и отдачи тарельчатые, с помощью пружин прижимаются к седлам, выполненным в виде фасок на выходе каналов.

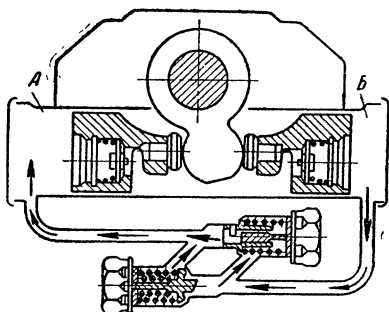


Фиг. 87. Амортизатор:

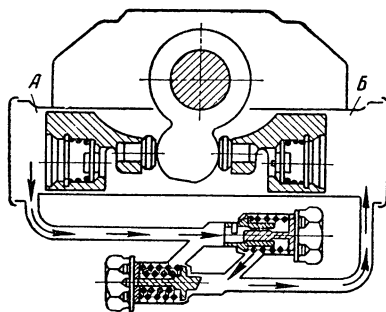
1 — обойма сальника; 2 — сальник; 3 — корпус амортизатора; 4 — валик амортизатора; 5 — прокладка; 6 — шайба стержня; 7 — клапан сжатия; 8 — пробка клапана; 9 — клапан отдачи; 10 — пружина; 11 — кулачок амортизатора; 12 — поршень; 13 — прокладка пробки; 14 — пробка.

Клапан сжатия имеет две пружины: наружную из толстой проволоки и внутреннюю из тонкой проволоки: внутренняя пружина вступает в действие после некоторого открытия клапана. Клапан отдачи имеет одну пружину из толстой проволоки. Впереди тарел-

ки клапана сделана втулка с прямоугольным окном в стенке. Когда клапан открывается, жидкость входит внутрь втулки и через прямоугольное окно поступает в щель под тарелку клапана.

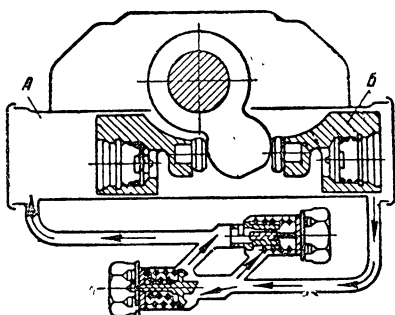


Фиг. 88. Работа амортизатора при плавном сжатии рессор.

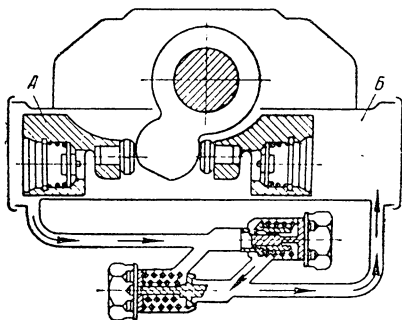


Фиг. 89. Работа амортизатора при плавной отдаче рессор.

Во время сжатия рессоры поршни амортизатора двигаются назад по ходу автомобиля и перегоняют жидкость из заднего цилиндра в передний через канал с клапаном сжатия.



Фиг. 90. Работа амортизатора при резком сжатии рессор.



Фиг. 91. Работа амортизатора при резкой отдаче рессор.

При медленном движении поршней клапан сжимает только внутреннюю, слабую пружину и открывается на небольшую величину. При более быстром движении поршней давление жидкости возрастает и клапан, сжимая наружную, сильную пружину, открывается на большую величину, вследствие чего сечение для прохода жидкости увеличивается.

Во время отдачи рессоры поршни амортизатора перемещаются вперед по ходу автомобиля и перегоняют жидкость из переднего цилиндра в задний через канал с клапаном отдачи.

Когда поршень движется более быстро, пружина клапана отдачи резко сжимается, клапан удаляется от седла и сечение для прохода жидкости резко увеличивается.

Для заливки жидкости в верхней части корпуса амортизатора имеется отверстие, закрываемое пробкой.

Правый и левый амортизаторы состоят из одинаковых деталей и различаются между собой установкой рычага на шлицы валика, а также клапанов в каналы. Рычаг должен быть направлен назад по ходу автомобиля; у правого амортизатора в верхний канал картера ставят клапан отдачи рессоры, а в нижний канал — клапан сжатия рессоры; у левого амортизатора клапаны устанавливают наоборот.

В амортизаторы заливают специальную жидкость для амортизаторов или смесь, состоящую из 40% трансформаторного масла (ГОСТ 982-56) и 60% турбинного масла 22 (ГОСТ 32-53).

### Уход за амортизаторами и ремонт их

При эксплуатации автомобиля необходимо проверять и своевременно подтягивать болты крепления амортизаторов к раме и соединения тяг рычагов амортизаторов.

Жидкость надо менять при сезонном обслуживании. На новом автомобиле смену масла рекомендуется производить после 10—12 тыс. км пробега, т. е. после приработки деталей амортизатора.

Жидкость надо доливать через одну из пробок корпуса амортизатора, при этом вторую пробку следует вывернуть, чтобы выходил воздух. Жидкость наливают до нижней кромки отверстия, причем необходимо соблюдать чистоту, не допускать попадания грязи в корпус амортизатора. Смену жидкости рекомендуется производить при снятом амортизаторе.

Когда заливают или сливают жидкость, чтобы удалить из амортизатора остатки воздуха или остатки жидкости, нужно прокачать амортизатор за рычаг. В этом случае наливные отверстия должны быть закрыты.

Рычаг должен перемещаться без заеданий. Чрезмерное тугое перемещение рычага указывает на поломку деталей, заедание клапанов или поршней. При очень легком перемещении рычага может быть недостаток жидкости, засорение клапанов, а также поломка кулачка. Неработающий амортизатор следует заменить.

Без явной необходимости разбирать амортизаторы не следует. Для разборки амортизатор нужно снять с автомобиля, очистить от грязи и промыть в керосине. Разборку амортизатора следует производить частично: заглушки корпуса, поршни, валик кулачка и его сальник не снимать. При этом нельзя зажимать корпус амортизатора в тисках, так как это может нарушить точность поверхности тщательно обработанного цилиндра. Лучше всего его закрепить на стальной пластине, зажатой в тисках. Не снимая с пластины амортизатор, надо отвернуть сливную пробку, а также пробки рабочих клапанов и слить жидкость. После этого можно приступить к осмотру клапанов и поверхностей седел под клапаны, так как часто причиной неисправности амортизатора является засорение клапанов,

их повреждение и нарушение поверхности седел. Если клапаны не выпали при сливе жидкости, их можно вынуть проволокой с загнутым концом.

Крышки цилиндра амортизатора необходимо отвертывать только при неисправности перепускных клапанов поршней, так как эти крышки закрывают рабочие полости цилиндра, в которых очень велико давление жидкости, а частая разборка может привести к нарушению герметичности соединения. Чтобы вынуть клапан из поршня, нужно предварительно вынуть с помощью отвертки стопорное кольцо пружины перепускного клапана.

После разборки амортизатора все детали необходимо тщательно промыть в керосине, обдуть сжатым воздухом и внимательно осмотреть, чтобы выяснить, есть ли повышенный износ и другие неисправности.

Нельзя собирать амортизатор, у которого значительно перемещается валик кулачка в поперечном направлении, что свидетельствует о большом износе валика или втулок.

Корпусы и поршни амортизаторов на заводе подбирают с диаметральной зазором 0,040—0,080 мм, поэтому при износе поршней и поверхностей цилиндров амортизатор следует заменить новым. Амортизаторы, у которых требуется сменить втулки валика и поршни, следует ремонтировать в заводских условиях.

Перепускной клапан надо устанавливать в гнездо поршня амортизатора с помощью специальной оправки.

При установке крышек цилиндров амортизатора на место поврежденные фибровые прокладки необходимо заменить новыми. Предварительно прокладки следует поместить на 3—4 час. в глицерин, где фибра размягчается, вследствие чего при сборке обеспечивается герметичность соединения. Перед установкой на место прокладку надо насухо вытереть.

При перемещении тяги амортизатора вверх и вниз не должно быть свободного хода в соединениях вилок тяги с рычагом амортизатора и ушком балки. Свободный ход можно устранить, заменив изношенные стяжные болты и вилки и втулку с устаревшей резиной.

Длину тяги амортизатора регулируют навертыванием вилок на ее концы так, чтобы рычаг амортизатора располагался параллельно оси цилиндров амортизатора. После регулировки надо хорошо затянуть контргайку на тяге у верхней вилки.

При эксплуатации автомобиля в районах, где температура бывает ниже  $-40^{\circ}\text{C}$ , необходимо заливать в амортизатор вазелиновое масло МВП (ГОСТ 1805-51), температура замерзания которого  $-60^{\circ}\text{C}$ . Если такого масла нет, необходимо отключить амортизаторы, сняв тяги с вилками.

При эксплуатации автомобиля в южных районах амортизационная жидкость может быть заменена индустриальным (веретенным) маслом 12 (ГОСТ 1707-51).

## ПЕРЕДНИЙ МОСТ И РУЛЕВЫЕ ТЯГИ

### Устройство

#### Данные переднего моста

Расстояние между центрами шкворней переднего моста (точки пересечения осей цапф под подшипники ступиц с осями шкворней) в мм . . . . .	1649
Расстояние между центрами передних рессор в мм . . . . .	870
Расстояние от центра колеса до площадки под рессоры на переднем мосту в мм . . . . .	85
Диаметр шкворня переднего моста в мм:	
под отверстие в держателе колодок тормоза . . . . .	75 <sub>-0,06</sub>
под внутреннее кольцо подшипника . . . . .	45 ± 0,008
Роликовые конические подшипники для шкворня . . . . .	45 × 190 × 32 (ГПЗ-27709)

Балка переднего моста составная, имеет шкворневое устройство для поворотных цапф ступиц колес. Устройство переднего моста показано на фиг. 74.

К торцам средней части балки переднего моста болтами прикреплены картеры колесной передачи, заканчивающиеся специальными проушинами, в которых расположены конические подшипники.

С внутренней стороны подшипники защищены штампованной из листового металла крышкой, а с наружной стороны — войлочным сальником.

Держатель колодок переднего тормоза посредством шпилек соединен с фланцем поворотной цапфы, а через проушины при помощи рычагов рулевой трапеции — с картером колесной передачи, образуя шкворневое устройство, обеспечивающее поворот управляемых колес.

Поворотная цапфа штампована из стали 40Х. Центрирующий буртик фланца поворотной цапфы обеспечивает правильную установку держателя колодок тормоза. На цапфе имеются шлифованные шейки для установки подшипников ступицы колеса; на конце цапфы сделана резьба для гаек крепления подшипников ступиц.

Ступицы передних колес отлиты из ковкого чугуна. Роликовые конические подшипники ступиц колес закреплены на цапфе гайкой с замковым кольцом и контргайкой с замочной шайбой.

Ступица имеет два фланца. На наружном фланце установлено десять шпилек для крепления колеса. К внутреннему фланцу ступицы на буртике болтами прикреплен тормозной барабан.

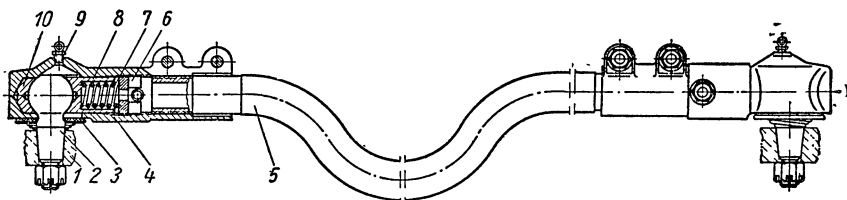
На утолщенную часть цапфы, у ее фланца, напрессовано специальное стальное каленое кольцо, предохраняющее цапфу от возможного износа сальником подшипников ступицы колес. Во фланце цапфы сделано небольшое отверстие для выхода масла в случае пропуска его сальником ступицы. При сборке моста цапфу необходимо устанавливать этим отверстием вниз. Верхняя часть проушины левого держателя колодок тормоза и картера колесной передачи соединены шкворнем, объединенным с верхним рычагом рулевой трапеции.

Рычаг четырьмя болтами прикреплен к плоскости проушины держателя колодок тормоза. Для разгрузки болтов от срезающих

усилий между рычагом и держателем колодок тормоза устанавливают цилиндрические втулки.

Ступенчатая цилиндрическая часть рычага рулевой трапеции образует шкворень, который концом меньшего диаметра запрессован во внутреннюю обойму роликового конического подшипника и одновременно торцом упирается в торец обоймы.

Концом большего диаметра шкворень располагается в цилиндрической части проушины держателя колодок тормоза.



Фиг. 92. Поперечная рулевая тяга:

1 — нижний поворотный рычаг; 2 — шаровой палец; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — наконечник тяги; 5 — тяга; 6 — пробка; 7 — пружина; 8 и 10 — сухари; 9 — масленка.

Нижние проушины шкворневого устройства обоих колес образуются аналогично с помощью нижних рычагов рулевой трапеции. Верхняя правая проушина не имеет рычага, шкворень в ней состоит из ступенчатой цилиндрической части и крышки.

Все рычаги рулевой трапеции составные.

Для регулировки шкворневых подшипников между рычагами рулевой трапеции и опорными площадками держателей колодок тормоза устанавливают регулировочные прокладки толщиной  $0,1 \pm 0,02$ ;  $0,15 \pm 0,02$  и  $0,5 \pm 0,05$  мм.

Смазка шкворневых роликоподшипников осуществляется через масленки, ввернутые в торцы рычагов рулевой трапеции. Нижние рычаги соединены между собой поперечной тягой, образуя рулевую трапецию.

В рычагах рулевой трапеции имеются конические отверстия, в которые вставлены и затянуты по конусу шаровые пальцы. Трапеция расположена сзади переднего моста, ее изогнутая поперечная тяга обходит карданный вал привода переднего моста.

На резьбовые концы поперечной рулевой тяги накручены штампованные стальные наконечники, в которых помещены сухари со сферической поверхностью под шаровой палец, амортизационные пружины и ввернуты пробки со стороны тяги (фиг. 92).

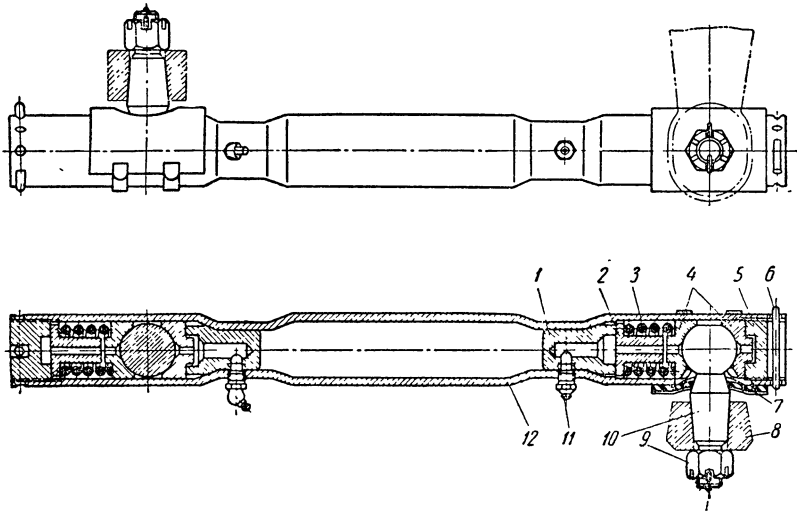
Для регулировки схождения колес на концах поперечной тяги имеется соответственно левая и правая резьба, с помощью которой ввертывают наконечники.

Самоотвинчивание тяги предохраняется двумя стяжными болтами на каждой головке.

Верхний рычаг рулевой трапеции соединен с сошкой рулевого механизма при помощи продольной тяги. Устройство продольной тяги показано на фиг. 93.



Продольная тяга присоединена к сошке и верхнему рычагу при помощи шаровых пальцев. Шаровые пальцы сферическими головками входят в отверстия головок продольной рулевой тяги и закрепляются в них с помощью сферических сухарей и пружин. Детали расположены в отверстиях головки переднего и заднего концов продольной рулевой тяги по-разному, как показано на фиг. 93. На фиг. 93 продольная рулевая тяга обращена передним концом влево.



Фиг. 93. Продольная рулевая тяга:

1 — заглушка; 2 — направляющая пружина; 3 — пружина; 4 — сухарь; 5 — пробка; 6 — шплинт; 7 — уплотнитель; 8 — сошка рулевого механизма; 9 — прорезная гайка; 10 — шаровой палец; 11 — масленка; 12 — тяга.

Угол поворота каждого колеса наружу (правого — вправо и левого — влево) составляет  $29^\circ$ . Ось шкворневого устройства имеет боковой наклон внутрь  $7^\circ$  и наклон назад  $2,5^\circ$ . Развал колес составляет  $1^\circ$ .

Схождение колес, определяемое разностью расстояний между ободами колес спереди и сзади, составляет 3—5 мм.

### Уход и регулировка

Необходимо регулярно проверять крепление пальцев шаровых соединений продольной и поперечной рулевых тяг, проверять крепление рычагов рулевой трапеции и крепление сошки на валу рулевого колеса.

Следует по возможности ежедневно проверять, нет ли зазоров и повреждений в сочленениях рулевых тяг. Зазор в шаровых сочленениях появляется при поломке или осадке пружин или при износе деталей. При наличии зазора сочленение необходимо разобрать и заменить неисправные детали.

Нужно особенно тщательно следить за состоянием и смазкой

шкворневого устройства. Шкворневые подшипники смазывают через пресс-масленки, установленные на каждом шкворне.

При движении по пыльным и грязным дорогам шкворни смазывают значительно чаще, чем указано в карте смазки, во избежание чрезмерного износа из-за проникновения грязи и пыли.

Для разборки сочленения поперечной рулевой тяги необходимо отпустить стяжные болты наконечников тяги, вывернуть тягу из головок, расшплинтовать пробку и вывернуть ее из наконечника специальным ключом.

При сборке надо затянуть до отказа пробку шарового сочленения, а затем отвернуть приблизительно на один оборот так, чтобы прорезь в пробке совпала с отверстием под шплинт в тяге.

Продольную тягу нужно регулировать следующим образом: завернуть пробку до отказа, а затем отвернуть на  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  оборота (до первого положения, при котором возможна шплинтовка) и зашплинтовать. Так же следует отрегулировать второй конец тяги. Длину продольной тяги регулировать не надо. Чтобы не проворачивались сухари, необходимо вынимать шаровой палец из конического отверстия и следить за тем, чтобы при затяжке тяги выемки сухарей находились против шейки шарового пальца.

Регулярно следует также проверять правильность углов установки колес.

Перед проверкой надо убедиться в правильной регулировке подшипников ступиц передних колес, в отсутствии зазоров в шарнирах рулевых тяг и в шкворневых подшипниках. Кроме того, нужно тщательно проверить давление воздуха в шинах. Установку колес проверять в такой последовательности:

1. Проверить продольный угол наклона шкворня. Этот угол обеспечивается наклонным креплением передних рессор в кронштейнах рамы и должен быть равен  $2^{\circ}30'$ , причем нижний конец шкворневого устройства вынесен вперед.

Для восстановления продольного угла наклона шкворня необходимо сменить изношенные или деформированные детали. В редких случаях, когда замена деталей окажется недостаточной, можно использовать стальной клин, который закладывают между рессорой и площадкой балки переднего моста.

2. Проверить угол развала колес, который должен быть равен  $1^{\circ}$ . Угол образуется между осью цапфы под подшипники ступиц и осью отверстий шкворневого устройства вследствие соответствующего расположения этих деталей. Этот угол может быть нарушен при износе шкворня и подшипников, а также при изгибе балки переднего моста.

Величину угла развала колес проверяют соответствующими приборами. Если нужных приборов нет, то измеряют расстояние от верхней и от нижней кромок обода до вертикальной плоскости. Разность этих размеров при правильном развале должна быть в пределах 6—11 мм, причем снизу это расстояние должно быть больше, чем сверху.

3. Схождение колес в горизонтальной плоскости устанавливают

регулировкой длины поперечной тяги, которая имеет на концах правую и левую резьбу. При положении передних колес для движения по прямой расстояние между ободами колес, измеренное в горизонтальной плоскости, проходящей через центры колес, спереди должно быть меньше, чем сзади, на 3—5 мм.

При эксплуатации необходимо особенно тщательно следить за регулировкой шкворневых подшипников, их уплотнением и креплением шкворней.

Образование вертикальных перемещений в шкворневом устройстве вследствие неправильной регулировки натяга подшипников или повышенного износа колец подшипника от пыли, проникшей через поврежденный сальник, значительно повышает износ и может привести к разрушению этих подшипников.

К повышенному износу шкворневого устройства приводит также ослабление крепления шкворней, которые конструктивно объединены с рычагами рулевой трапеции. Поэтому необходимо своевременно подтягивать болты крепления рычага к держателю колодок тормоза.

Регулировку подшипников шкворней необходимо производить в следующем порядке:

1. Поднять домкратом мост со стороны регулируемых подшипников.

2. Отсоединить рулевые тяги от рычагов рулевой трапеции.

3. Снять ведущие фланцы ступицы колеса.

4. Отвернуть контргайку подшипников и снять ступицу с тормозным барабаном и подшипниками.

5. Снять цапфу поворотного кулака.

6. Затянуть до отказа болты крепления верхнего и нижнего шкворней.

7. Проверить затяжку подшипников при помощи динамометра. Момент, необходимый для плавного поворота держателя колодок тормоза из одного крайнего положения в другое, должен быть в пределах 150—180 кгсм, что соответствует усилию 5—6 кг, приложенному к рычагу рулевой трапеции.

При определении усилия следует поддерживать наружный кулак шарнира во избежание соприкосновения шарнира с держателем колодок тормоза и искажения показаний динамометра.

При слабой затяжке подшипников следует уменьшить число регулировочных прокладок, а при слишком сильной — увеличить. При этом суммарная толщина прокладок у верхнего и нижнего подшипников должна быть одинаковой или отличаться не более, чем на одну прокладку толщиной 0,1 мм. Это необходимо для соосности осей наружного и внутреннего кулаков шарнира. Несосоосность может привести к ослаблению стяжных болтов и даже их разрушению в результате возникновения ударных нагрузок в деталях шарнира.

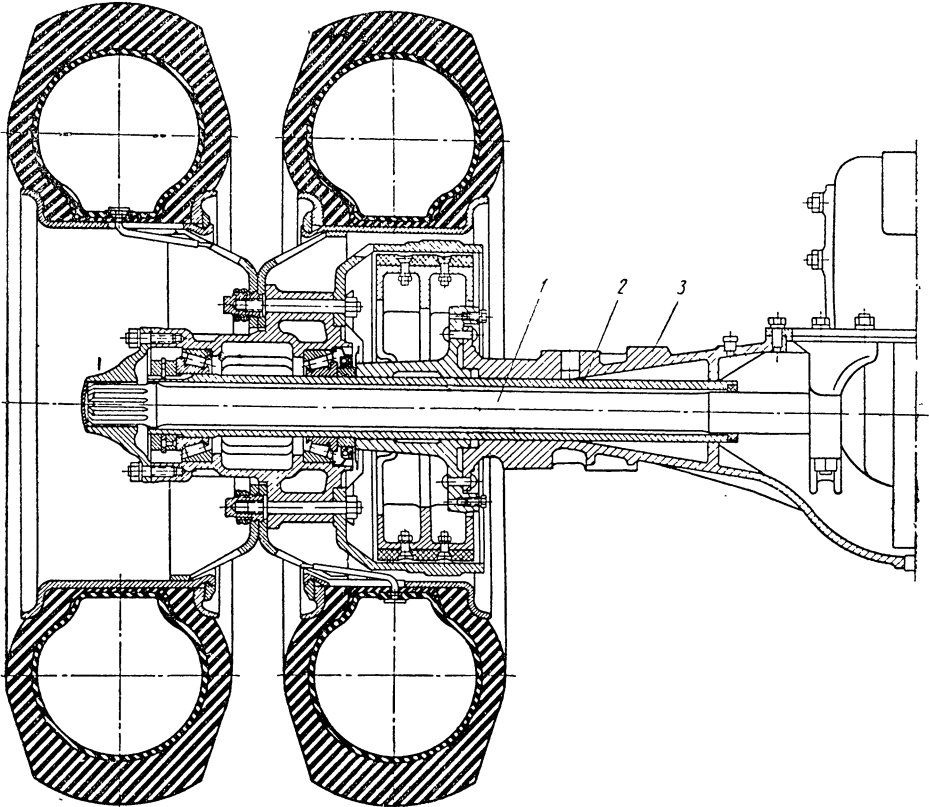
Первый раз затяжку подшипников шкворней нового автомобиля необходимо проверить после пробега 1000 км, после чего проверять и регулировать подшипники через каждые 6000 км пробега.

## ЗАДНИЙ МОСТ

### Устройство

Устройство заднего моста показано на фиг. 94.

Балка заднего моста состоит из картера, отлитого из стали, с впрессованными в него кожухами полуосей из хромоникелевой стали и из приклепанных к фланцам картера держателей колодок



Фиг. 94. Задний мост:

1 — полуось; 2 — кожух полуоси; 3 — картер заднего моста.

колесных тормозов. Держатели колодок колесных тормозов имеют удлиненные втулки, которые поддерживают кожухи, и работают как одно целое составной балки.

Средняя часть балки имеет фланец для крепления картера главной передачи и полости для размещения ведомой цилиндрической шестерни и дифференциала главной передачи. В рукавах картера (на концах и в перегородках) расточены отверстия для запрессовки кожухов под подшипники ступиц задних колес. Внутри кожухов проходят полуоси. Держатель колодок колесного тор-

моза отлит из ковкого чугуна, напрессован на кожух и приклепан к фланцу картера. Держатель колодок тормоза имеет ушки для двух осей тормозных колодок и втулку под валик разжимного кулака колодок тормоза.

На картере заднего моста имеются механически обработанные площадки для установки кронштейнов тормозных камер пневматического привода тормозов задних колес. В кронштейнах имеются отверстия для установки концов валов разжимных кулаков. Для устранения произвольной выпрессовки кожухов из картера в тело картера ввертывают стопорные штифты. Как одно целое с балкой заднего моста отлиты площадки для установки задних рессор и ушки для крепления стремянок рессор.

Ступица заднего колеса отлита из ковкого чугуна, вращается на двух конических роликоподшипниках. Подшипники закреплены на кожухе кольцевой гайкой с замочным кольцом и контргайкой.

К наружному торцу втулки ступицы при помощи шпилек прикреплен фланец полуоси. С внутреннего торца ступица имеет пружинный самоподжимной сальник, корпус которого запрессован в расточке ступицы. Сальник уплотняет поверхность, распорного кольца на кожухе и препятствует протеканию смазки из ступицы. Масло, случайно проникшее через сальник, направляется масло-сбрасывающим диском в кожух, привернутый к ступице. Таким образом, колесные тормоза защищены от попадания смазки.

Ступица имеет утолщенный фланец с десятью шпильками для крепления колес и тормозного барабана. Бурт шпильки имеет две лыски, которыми он входит в проточку на ступице и удерживает шпильку от проворачивания. Колеса прикреплены с наружной стороны фланца ступицы. К внутренней стороне фланца ступицы гайками и колесными шпильками прикреплен тормозной барабан.

#### Данные заднего моста

Расстояние между центрами задних рессор в мм . . . . .	1026
Расстояние от центра колеса до площадки под рессоры на балке заднего моста в мм . . . . .	85

#### Уход за задним мостом

Необходимо периодически проверять, нет ли прогиба балки моста, ослабления заклепок крепления держателей колодок тормозов к фланцам балки и трещин на балке, особенно в месте крепления рессор.

Прогиб балки определяют на глаз. Для этого надо вынуть обе полуоси и через отверстие в кожухе проверить, совпадают ли отверстия в полуосевых шестернях. Ослабшие заклепки крепления держателя колодок тормоза определяют по дребезжащему звуку при простукивании головок заклепок молотком. Чтобы выяснить, есть ли трещины на картере, следует внимательно осмотреть картер после очистки его от грязи. Трещины на картере балки неизбежно приводят к поломке балки, полуосей и других деталей.

При эксплуатации автомобиля с прогнутой балкой заднего мос-

та происходят заедание шестерен дифференциала и повышенный износ внутренних шин. Ослабление заклепок крепления держателя колодок тормоза приводит к заеданию разжимного кулака тормоза и поломке трубы полуоси.

Для устранения отмеченных выше неисправностей балки задний мост нужно разобрать. С балки необходимо снять главную передачу, ступицы, тормоза и кронштейны. У прогнутой балки на разметочной плите надо определить место изгиба и на прессе попытаться выправить изгиб. Нагрев балки при правке не рекомендуется.

Ослабшие заклепки крепления держателей тормозных колодок следует заменить. Заклепку необходимо производить в горячую. Небольшие трещины на картере балки надо вырубить и заварить. После заварки необходимо проверить на плите, не получила ли балка прогиба от заварки.

Перечисленные работы по исправлению балки заднего моста можно производить только в хорошо оборудованных мастерских. В других условиях следует неисправную балку заменить новой.

## КОЛЕСА И ШИНЫ

### Данные колес и шин

Размер шин . . . . .	12,00—20"
Давление воздуха в шинах в $кг/см^2$ :	
передних колес . . . . .	4,5
задних колес . . . . .	4,5
Расстояние между серединами шин задних колес в мм . . . . .	388
Роликовые конические подшипники ступицы переднего и заднего колес (наружный и внутренний) . . . . .	90 × 160 × 50 (ГПЗ-7718)
Вес колес с шиной (приблизительно) в кг . . . . .	140

Колеса съемные, состоят из сваренных между собой диска и обода и съемного бортового кольца, которое удерживается на ободе пружинным замочным кольцом, устанавливаемым в канавке обода.

Передние колеса одинарные, задние двойные. Колеса к ступицам прикреплены гайками, имеющими на торце сферическую поверхность. Вследствие сферической поверхности гаек обеспечивается лучшая центровка колес и затяжка гаек.

Внутреннее колесо заднего моста надето на шпильки и закреплено фасонными гайками, которые удлинены и имеют на наружной поверхности нарезку.

Наружные колеса закреплены наружными гайками на внутренних гайках. При таком креплении можно снимать наружное колесо независимо от внутреннего.

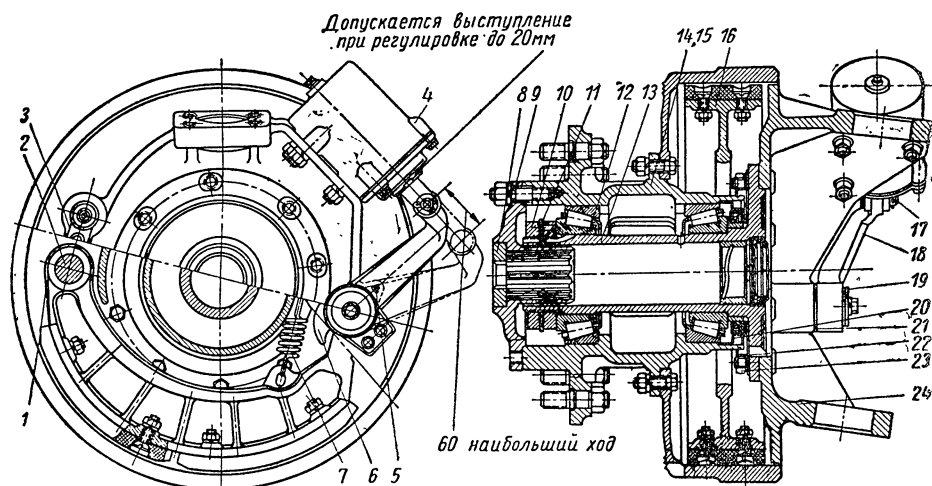
Шпильки и гайки правых колес имеют правую резьбу, а левых колес — левую, что предотвращает самоотворачивание гаек и

ослабление крепления колес. Гайки с левой резьбой в отличие от гаек с правой резьбой имеют проточку на гранях.

Покрышки колес четырнадцатислойные, размером 12,00—20". При эксплуатации в тяжелых дорожных условиях рекомендуется применять шины повышенной проходимости с косым рассеченным грунтозацепом модели Я-39.

### Монтаж ступиц и регулировка затяжки подшипников передних и задних колес

Необходимость снятия ступицы возникает при смене смазки, т. е. при сезонном обслуживании ступицы колес. Внутреннюю полость ступицы между подшипниками заполняют смазкой в соответствии с указаниями в разделе «Смазка автомобиля».



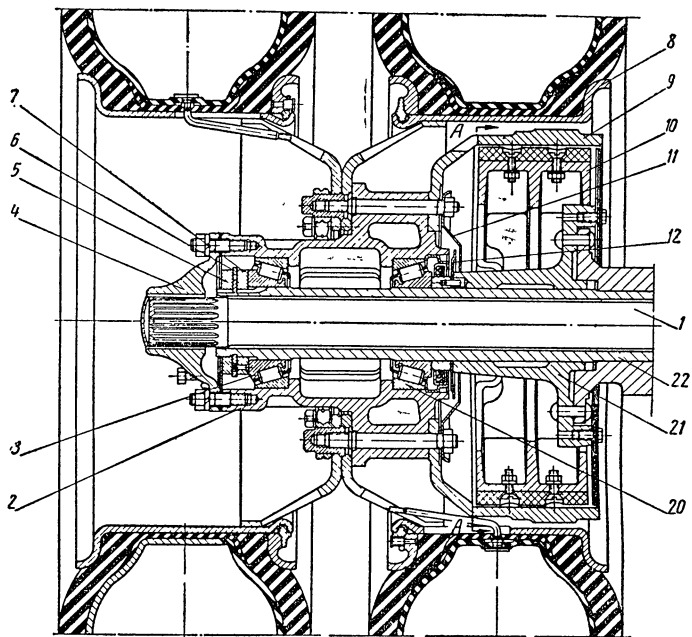
Фиг. 95. Ступица и тормоз переднего колеса:

1 — колодка тормоза; 2 — ось колодки; 3 — фиксирующая пластина; 4 — тормозные цилиндры; 5 — масленка; 6 — разжимные кулаки; 7 — стяжная пружина; 8 — пробка; 9 — фланец кулака; 10 — контргайка; 11 — стопорная шайба; 12 — гайка; 13 — подшипник; 14 — поворотная цапфа; 15 — ступица; 16 — винт крепления накладки; 17 — палец рычага; 18 — регулировочные рычаги; 19 — шайба; 20 — обойма сальника; 21 — ось рычага; 22 — защитная обойма; 23 — гайка крепления цапфы; 24 — держатели колодок тормозов.

Для снятия ступиц передний и задний мосты устанавливают на козлах. Ступицы передних колес (фиг. 95) могут быть сняты после снятия колес, фланцев, болтов осевой фиксации шарниров и гаек крепления подшипников.

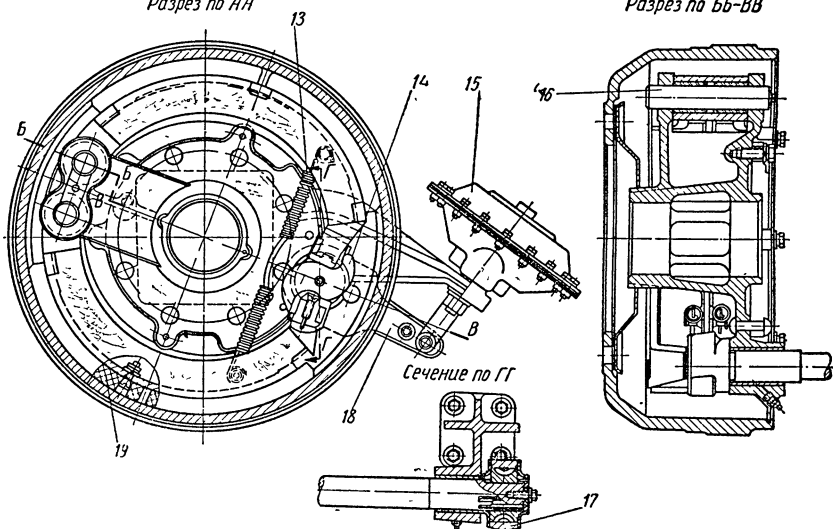
Чтобы снять ступицы заднего колеса (фиг. 96), сначала снимают полуоси вместе с фланцем, а затем отвинчивают контргайки и гайки крепления подшипников.

Снимать ступицы следует осторожно, чтобы не повредить уплотняющие сальники. Ступицу рекомендуется снимать с помощью винтового съемника.



Разрез по АА

Разрез по ББ-ВВ



Фиг. 96. Ступица и тормоз заднего колеса.

1 — полуось; 2 — ступица; 3 — наружный подшипник; 4 — фланец полуоси; 5 — контргайка; 6 — стопорная шайба; 7 — гайка; 8 — обод колеса; 9 — тормозной барабан; 10 — колодка; 11 — защитный кожух; 12 — маслоотражатель; 13 — стяжная пружина; 14 — разжимной кулак; 15 — тормозная камера; 16 — ось колодок; 17 — червячное колесо регулировочного рычага; 18 — регулировочный рычаг; 19 — тормозная накладка; 20 — внутренний подшипник; 21 — тормозной суппорт; 22 — кожух полуоси.



При смене смазки внутреннюю полость ступицы и подшипники надо тщательно промыть керосином. Просушенные подшипники и внутреннюю полость ступицы заполняют смазкой 1-13 (ГОСТ 1631-52). Смазкой следует заполнить пространство между роликами подшипников и половину объема внутренней полости ступицы.

При разборке сальники с изношенными манжетами и распорные кольца с изношенными поверхностями более 1 мм следует заменить.

Чтобы обеспечить нужное направление ступице при установке на место, внутренние кольца обоих подшипников должны находиться в наружных кольцах.

Ступицу следует устанавливать при помощи винтового съемника, не допуская ударов по кольцам подшипников, чтобы не повредить их.

После монтажа ступиц с колесами надо отрегулировать подшипники передних и задних колес. Такую регулировку нужно также проводить периодически в процессе эксплуатации.

Подшипники колес нужно регулировать в следующем порядке:

1. Поднять домкратом одну сторону моста автомобиля со стороны регулируемого колеса, чтобы шина не касалась земли. Отвернуть гайки крепления фланца ступицы и снять фланец, при этом на переднем колесе вывернуть болт осевой фиксации шарнира.

2. Ослабить гайку крепления подшипника на половину оборота и проверить, свободно ли вращается колесо. Тугое вращение возможно, если тормозные колодки неполностью отходят от барабана или заедает уплотнительный сальник ступицы. Подшипники следует регулировать после выявления и устранения заедания.

3. Затянуть гайку крепления подшипника усилием 30 кг на плече 400 мм для ступиц передних колес и на плече 500 мм для ступиц задних колес. При затягивании гайки колесо необходимо поворачивать, чтобы ролики правильно установились относительно колец подшипников. После повторной затяжки колесо должно вращаться с заметным сопротивлением.

4. Отвернуть гайку на 30°, т. е. на расстояние между соседними отверстиями замковой шайбы для передних колес и 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub> расстояния между соседними отверстиями замковой шайбы для задних колес.

5. Поставить замковую шайбу на место. Если штифт гайки не попадает в отверстие шайбы, повернуть гайку в сторону ближайшего отверстия до попадания штифта в отверстие замковой шайбы. Если штифт гайки стоит посередине между отверстиями, то повернуть гайку в сторону уменьшения зазора, т. е. затянуть.

6. Поставить шайбу контргайки, затем контргайку и затянуть ее.

7. Проверить еще раз вращение колеса, которое должно поворачиваться под действием усилия рук, но без ощутимого осевого зазора.

8. Проверить регулировку подшипников колес во время небольшого пробега автомобиля. При правильной регулировке ступица

должна быть холодной или слегка нагретой. При значительном нагреве (обжигающем руку) необходимо отвернуть гайку подшипника еще на одно отверстие замковой шайбы, но не более. Повышенный зазор может вызвать быстрый износ или поломку подшипников.

### Уход за колесами и шинами

Своевременная подтяжка гаек крепления колес препятствует разработке отверстий в дисках и тем самым повышает их срок службы. Крепление колес необходимо проверять ежедневно перед выездом. Для подтяжки гаек крепления внутреннего заднего колеса необходимо отвернуть на два оборота гайки крепления наружного колеса, затянуть гайки внутреннего колеса и затем вновь плотно затянуть гайки крепления наружного колеса.

Периодически проверять затяжку подшипников колес. Необходимо помнить, что при слишком слабой затяжке подшипников они могут разрушаться от возникающих во время движения ударов. Чрезмерная затяжка может привести к нагреву подшипников, вытеканию смазки и к поломке подшипников.

Для увеличения срока службы шин надо поддерживать нормальное давление в них. Проверять давление в шинах следует ежедневно перед выездом. Давление в шинах передних и задних колес должно быть  $4,5 \text{ кг/см}^2$ . При проверке давления шины должны быть холодными. Надо также осматривать шины запасных колес. Поврежденные шины следует заменить и сдать в ремонт.

Перед монтажом шины обод необходимо тщательно очистить от ржавчины и грязи, которые ускоряют разрушение шины.

Езда на спущенных шинах с давлением меньше нормального недопустима даже на короткие расстояния, так как это ведет к быстрому их износу. Износ шин увеличивается также от перегрузки, особенно при эксплуатации автомобиля в тяжелых дорожных условиях. Перегрузка приводит к перенапряжению и повышенному нагреву покрышек. Протектор разрушается вследствие резкого трогания с места, резкого торможения и длительного буксования автомобиля.

Каркас покрышки разрушается от резких ударов, поэтому при переезде через препятствия необходимо снижать скорость до минимальной. Цепями противоскольжения рекомендуется пользоваться только при необходимости, так как при движении с цепями на твердых дорогах шины портятся.

После каждых 4 тыс. км пробега следует переставлять шины вместе с колесами: задние крайние на переднюю ось, передние на место задних внутренних, а задние внутренние на место задних наружных; при этом колеса с левой стороны надо ставить на правую сторону, а с правой стороны — на левую.

Покрышки повышенной проходимости с рисунком протектора с косым рассеченным грунтозацепом надо монтировать так, чтобы острое рисунка на шине было направлено вперед по ходу автомо-

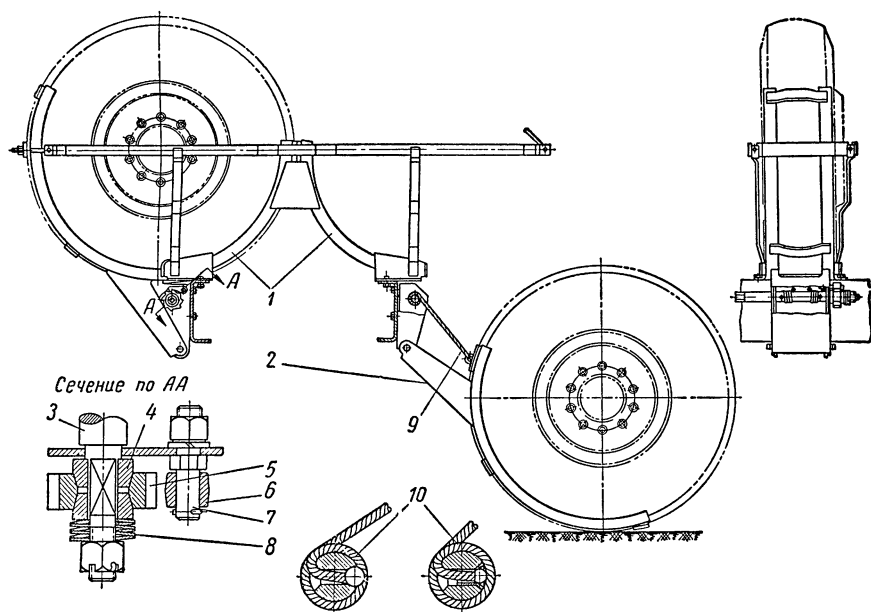
бия, а у отпечатка протектора на дороге острие рисунка направлено против движения.

При монтаже шины необходимо следить за правильностью положения вентиля в ободу, не допуская его перекосов. Надо хорошо уложить замочное кольцо в канавку на ободу.

Шины накачивать воздухом следует в приспособлении в виде решетки или при расположении съемного борта обода вниз к полу, чтобы случайно соскочившее во время накачивания воздуха съемное бортовое кольцо не нанесло тяжелых ушибов окружающим. На каждый вентиль надо обязательно ставить колпачок для предохранения золотников от загрязнения и повреждения, а также для предотвращения утечки воздуха из камер.

### Запасные колеса

Два запасных колеса установлены за кабиной в специальном держателе с механическим подъемом и опусканием колес (фиг. 97).



Фиг. 97. Крепление запасного колеса:

1 — неподвижные кронштейны на раме; 2 — откидной кронштейн; 3 — вал подъема колеса; 4 — тормоз вала; 5 — храповое колесо; 6 — собачка; 7 — ось собачки; 8 — пластинчатые пружины; 9 — трос; 10 — заделка троса.

Для поднятия колеса с земли его следует поставить в откидной кронштейн и вращать вороток специальным ключом, имеющимся в комплекте шоферского инструмента. При этом вместе с воротком вращается храповик, который удерживается от проворачивания в обратном направлении собачкой. На вороток наматывается трос, и откидной кронштейн поднимается вместе с колесом.

При опускании колеса ключ следует вращать в обратном направлении; при этом храповик, зажатый конусами с помощью тарельчатых пружин, начинает проскальзывать, в результате чего колесо опускается.

Если опускание колеса слишком быстрое или колесо самопроизвольно падает вместе с откидным кронштейном, необходимо увеличить трение двух конических втулок вала о корпус храповика. Для этого заворачивают гайку, регулирующую усилие набора тарельчатых пружин.

---

## УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕМ.

### РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

#### Устройство

##### Основные данные рулевого механизма.

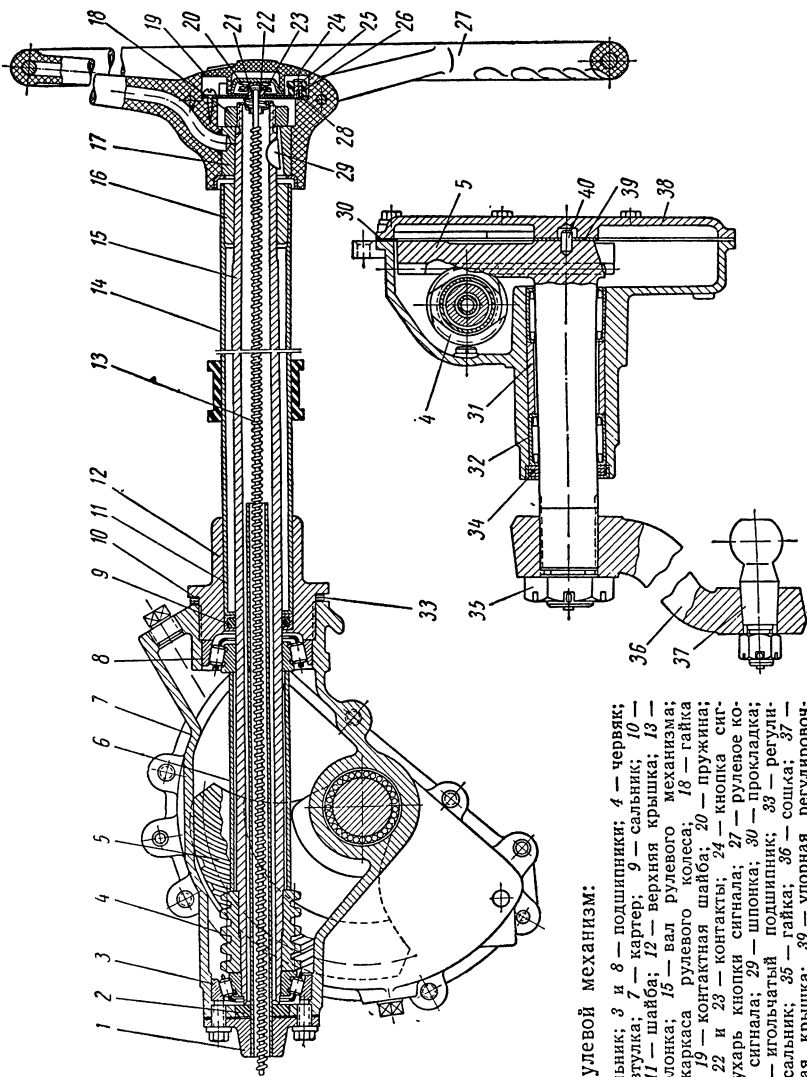
Угловое передаточное число . . . . .	21,5 : 1
Минимальный угол поворота сошки в град. . . . .	98
Диаметр рулевого колеса в мм . . . . .	550
Диаметр вала сошки в мм . . . . .	45
Число заходов червяка . . . . .	2
Число зубьев сектора:	
теоретическое полное . . . . .	42
действительное на секторе . . . . .	13
Нормальный модуль зубчатого зацепления . . . . .	4,0425
Расстояние от базового торца до оси червяка в мм . . . . .	46,88
Конический роликоподшипник рулевого вала (верхний) . . . . .	35×80×23 (ГПЗ-7307)
Конический роликоподшипник рулевого вала (нижний) . . . . .	30×72×21 (ГПЗ-7306)
Игольчатые комплектные без внутренних колец подшипники вала сошки . . . . .	45×55×33 (ГПЗ-943/45)

Рулевое управление состоит из рулевого механизма и рулевого привода к управляемым колесам.

Рулевой механизм расположен с левой стороны автомобиля; он состоит из червяка, посаженного на рулевой вал, и бокового сектора с валом. На конусном конце вала сектора при помощи мелких остроугольных шлицев и затяжной гайки закреплена рулевая сошка. Червяк и сектор расположены в картере, отлитом из ковкого чугуна, а рулевой вал установлен в рулевой колонке. На конусном конце рулевого вала шпонкой закреплено рулевое колесо с кнопкой звукового сигнала. Устройство рулевого механизма показано на фиг. 98.

Червяк и сектор рулевого механизма подбирают парами, притирают и для лучшей приработки их рабочие поверхности омедняют.

Нарезка зубьев на секторе выполнена так, что в среднем положении червяк имеет беззазорное зацепление, а в крайних положениях червяка образуются зазоры. У нового механизма эти зазоры, измеряемые осевым перемещением вала сектора, равны 0,25—



Фиг. 98. Рулевой механизм:

1 — нижняя крышка; 2 — сальник; 3 и 8 — подшипники; 4 — червяк; 5 — сектор; 6 — распорная втулка; 7 — картер; 9 — сальник; 10 — регулировочная прокладка; 11 — шайба; 12 — верхняя крышка; 13 — привод к сигналу; 14 — колонка; 15 — вал рулевого механизма; 16 — втулка; 17 — ступица кардана рулевого колеса; 18 — гайка крепления рулевого колеса; 19 — контактная шайба; 20 — пружина; 21 — наклонная втулка; 22 и 23 — контакты; 24 — кнопка сигнала; 25 — закленка; 26 — сухарь кнопки сигнала; 27 — рулевое колесо; 28 — основание кнопки сигнала; 29 — шпонка; 30 — рокладка; 31 — распорная втулка; 32 — игельчатый подшипник; 33 — регулировочная прокладка; 34 — сальник; 35 — гайка; 36 — сошка; 37 — упорная втулка; 38 — оковая крышка; 39 — упорная регулировочная шайба; 40 — штифт.

0,60 мм. На одном рулевом механизме разность зазоров в обоих крайних положениях не должна превышать 0,2 мм.

Зазоры в крайних положениях сектора необходимы для возможности компенсации износа зубьев сектора путем регулировки в положениях, близких к среднему.

Рулевой вал установлен в картере на двух конических роликовых подшипниках, а на конце рулевой колонки имеется третья дополнительная опора в виде бронзовой втулки.

Для сборки механизма и регулировки подшипников верхний роликовый подшипник установлен в горловине картера, в которую на резьбе ввертывается крышка с впрессованной в нее колонкой.

Крышка в средней части снаружи имеет бурт. Между торцом бурта крышки и торцом горловины картера установлены прокладки для регулировки затяжки подшипников.

Вал сектора рулевого механизма вращается в двух игольчатых подшипниках. Осевые усилия вала сектора передаются на боковую крышку картера через регулировочную шайбу, расположенную по оси вала между затылком сектора и боковой крышкой.

Чтобы не нарушалось зацепление червяка с зубчатым сектором при передаче больших усилий, деформации рулевого вала и сектора ограничены сухарями, впрессованными в картер и боковую крышку картера. Монтажные зазоры между поверхностями червяка и сухаря 0,2—0,45 мм и между затылком сектора и сухарем боковой крышки 0,40—0,65 мм обеспечивают допусками на изготовление деталей, однако при этом уплотнительная прокладка между фланцем картера и боковой крышкой должна быть толщиной 0,2 мм.

Чтобы не вытекала смазка, в крышке горловины картера и с нижнего торца рулевого вала помещены резиновые сальники. С нижнего торца рулевого вала сальник поджимается фланцем, к которому приварена трубка, входящая внутрь рулевого вала и служащая для вывода провода от кнопки звукового сигнала.

Вал сектора в месте выхода из рукава картера также имеет сальниковое уплотнение для устранения вытекания смазки из картера.

Рулевое колесо имеет стальную втулку и каркас, сваренный из пружинной стали диаметром 10 мм. Каркас облицован пластмассой. Диаметр колеса 550 мм, число спиц 3.

Рулевой механизм закреплен на автомобиле при помощи двух опор. Нижняя опора жесткая, осуществляется стяжным кронштейном на боковом рукаве картера рулевого механизма. Стяжной кронштейн прикреплен болтами к вертикальной стенке продольной балки рамы.

Верхняя опора мягкая, регулируемая.

Рулевой механизм имеет сравнительно большой общий угол поворота сошки (98°), поэтому укороченная сошка длиной 165 мм обеспечивает достаточно легкое управление при необходимых углах поворота колес.

Рулевая сошка отштампована из стали 40Х, термически обработана, имеет на нижней головке шаровой палец для присоединения рулевой тяги. Сошку устанавливать на вал необходимо по меткам на торцах вала и головки сошки.

### Уход за рулевым механизмом

Уход за рулевым механизмом заключается в поддержании требуемого уровня и смене смазки в картере в соответствии с указаниями в разделе «Смазка автомобиля».

Картер рулевого механизма имеет две пробки: сверху для заливки и внизу для слива масла. Уровень масла должен доходить до начала резьбы верхнего отверстия под пробку.

Следует периодически (после каждой 1000 км пробега) подтягивать болты нижней и верхней опоры рулевого механизма, гайки крепления сошки и рулевого колеса. При установке или подтяжке крепления рулевого механизма надо следить за тем, чтобы рулевая колонка не изгибалась.

Если колонка отошла вниз или вверх, необходимо ослабить крепление рукава картера в нижней опоре и повернуть колонку вверх или вниз в соответствии с положением верхнего кронштейна. Если колонка смещается от центра кронштейна верхней опоры вправо или влево, нужно соответственно сдвинуть кронштейн верхней опоры. Это возможно, так как имеются продолговатые отверстия под болты крепления кронштейна к переднему щиту кабины. Нельзя подгибать рулевую колонку, так как это приводит к поломке рулевого вала и затрудняет рулевое управление.

Необходимо проверять, не подтекает ли смазка из-под боковой и нижней крышек картера и из-под сальника вала сошки. В случае подтекания масла из-под крышек надо подтянуть болты их крепления. Если подтяжка не помогает, следует сменить прокладки под крышками.

При подтекании смазки через сальник вала сошки необходимо заменить сальник, обратив внимание на плотность запрессовки корпуса сальника в отверстие рукава картера. Надо следить за состоянием замочной шайбы, конtringшей ввертываемую крышку верхней горловины картера.

При вынужденной разборке рулевого механизма нужно обращать внимание на приработку элементов зубчатого зацепления червяка с сектором, на состояние конических подшипников вала сошки и на состояние торца распорной втулки на рулевом валу между червяком и верхним подшипником.

Следует иметь в виду, что в большинстве случаев повышенное сопротивление рулевого колеса («тяжелый руль») связано не с работой рулевого механизма, а с неисправностями в шкворневых подшипниках передних колес и шарниров рулевых тяг, а также с нарушением углов установки колес.



## Регулировка рулевого механизма

Регулировка рулевого механизма необходима для устранения излишних зазоров, которые постепенно появляются в зацеплении зубчатого сектора с червяком и в подшипниках рулевого вала в результате обминания посадочных поверхностей, вытяжки болтов и шпилек крепления крышки и естественного износа.

Регулировка рулевого механизма требуется после длительных пробегов. Регулировку необходимо приурочивать к техническим осмотрам или ремонту автомобиля.

Если в положении, соответствующем движению по прямой, свободный ход рулевого колеса превышает 50 мм (на ободке), то рулевой механизм необходимо отрегулировать.

Для точного определения свободного хода рулевого колеса следует при проверке поднять переднюю ось автомобиля на домкраты, вывесив колеса, а к боковой поверхности шины левого колеса приставить ножку индикатора.

О конце и начале свободного хода судят по началу перемещения стрелки индикатора.

Иногда за свободный ход рулевого колеса неправильно принимают перемещение, обусловленное сжатием амортизационных пружин и упругой деформацией рычагов и тяг, вызываемых большими усилиями, необходимыми для начала поворота колес у стоящего на месте автомобиля.

Увеличенный свободный ход рулевого колеса чаще всего получается из-за образования зазоров в шарнирах рулевых тяг, в посадке сошки на шлицах вала, в местах крепления рычагов рулевого привода и шаровых пальцев на рычагах.

К неисправностям в работе рулевого управления приводит также неправильное и неодинаковое давление воздуха в шинах и неудовлетворительная установка передних колес.

Прежде чем регулировать рулевой механизм, надо проверить все рулевое управление и устранить возможные перечисленные выше недостатки.

Перед регулировкой рулевого механизма следует отсоединить продольную рулевую тягу от сошки и слить масло из картера.

Регулировку нужно производить в следующем порядке:

1. Определить осевое перемещение рулевого вала с червяком.
2. Отрегулировать подшипники рулевого вала и червяка.
3. Определить зазоры в зацеплении червяка с зубчатым сектором.
4. Отрегулировать зацепление червяка с зубчатым сектором.

Для определения осевого перемещения рулевого вала с червяком надо установить на рулевой колонке индикатор так, чтобы он упирался в торец втулки рулевого колеса. Большим усилием, прилагаемым к рулевому колесу, следует производить осевое перемещение рулевого вала вверх и вниз.

Отклонения стрелки индикатора укажут осевой зазор в подшипниках рулевого вала.

Для устранения зазора необходимо следующее:

1. Ослабить болты и гайки шпилек боковой и нижней крышек картера, осторожно, чтобы не повредить прокладок, слегка отодвинуть крышки от привалочных плоскостей. Вследствие этого червяк освободится от нажима нижнего резинового сальника и зубьев сектора.

2. Освободить рулевую колонку в верхнем креплении, сняв крышку кронштейна щита приборов. Снять кнопку сигнала, отвернуть гайку крепления рулевого колеса и ослабить его посадку на рулевом валу.

3. Отогнуть замочную шайбу у бурта верхней крышки горловины картера и отвернуть крышку. Вынуть из-под крышки регулировочную прокладку, толщина которой должна быть на 0,02—0,05 мм больше величины осевого перемещения рулевого вала, завернуть и хорошо затянуть крышку.

4. Отрегулировать толщину прокладок под буртом верхней крышки горловины картера так, чтобы вращение рулевого вала происходило от усилия 0,3—0,9 кг, приложенного к ободу рулевого колеса. Осевого перемещения рулевого вала ощущаться не должно.

5. Законтрить верхнюю крышку картера, отогнув на грань ее бурта край замочной шайбы. Усик замочной шайбы при этом должен входить в паз на горловине картера. Затянуть болты и гайки крепления боковой и нижней крышки картера, закрепить верхнюю опору рулевой колонки, закрепить рулевое колесо и установить на место кнопку сигнала.

Зазор в зацеплении червяка с зубчатым сектором определяют осевым перемещением вала рулевой сошки руля.

Зазор определяют и зацепление регулируют после регулировки подшипников вала червяка. Перед регулировкой зацепления надо поставить рулевое колесо для движения по прямой, при этом риски на торце рукава картера и на торце вала сошки должны совпадать. Затем следует установить индикатор так, чтобы его ножка упиралась в торец вала сошки. Вал в осевом направлении надо перемещать за сошку, а вместе с ним и зубчатый сектор рулевого механизма.

Если осевое перемещение вала сошки в среднем положении превышает 0,05 мм, то необходимо отрегулировать зазор в зацеплении червяка с зубчатым сектором; зазор должен быть равен 0—0,03 мм.

Регулировку нужно производить в следующем порядке:

1. Отвернуть болты и гайки шпилек крепления боковой крышки и снять крышку.

2. Снять опорную шайбу с торца вала сектора и заменить ее новой шайбой, толщина которой должна быть увеличена на столько, на сколько необходимо уменьшить осевое перемещение вала сошки в среднем положении. Шайбу изготавливают из листовой автомобильной бронзы марки Бр. ОЦС-4-4-2,5 или из латуни марки ЛН-62.

Размеры шайбы указаны на фиг. 99.

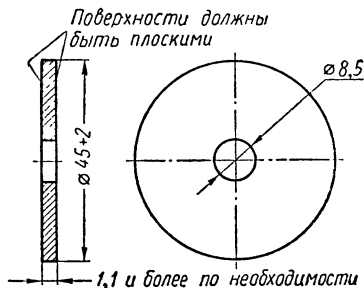
3. Поставить на место боковую крышку картера рулевого механизма и снова проверить осевое перемещение вала сошки в среднем положении и в крайних положениях сектора.

Перемещение вала в крайних положениях всегда должно быть больше, чем в среднем. При проверке осевого перемещения вала сошки крайними положениями зубчатого сектора считаются такие, при которых сектор не доходит до упора в стенку картера на  $45^\circ$  поворота рулевого колеса. Износ в средней части зубчатого сектора больше, чем по краям, поэтому по мере износа осевое перемещение вала сошки в крайних положениях зубчатого сектора постепенно уменьшается. Червяк и сектор становятся негодными

для дальнейшей эксплуатации, если осевое перемещение вала сошки в среднем положении получается больше, чем в крайних положениях.

При правильно отрегулированных подшипниках рулевого вала и зацепления червяка с зубчатым сектором, при отсоединенной продольной рулевой тяге, вал рулевого механизма должен вращаться от усилия не более 2,8 кг, приложенного по касательной к ободу рулевого колеса.

После регулировки следует заправить картер рулевого механизма свежим маслом и присоединить к сошке продольную рулевую тягу.



Фиг. 99. Шайба для регулировки зацепления рулевого механизма.

## РУЧНОЙ ТОРМОЗ

### Устройство

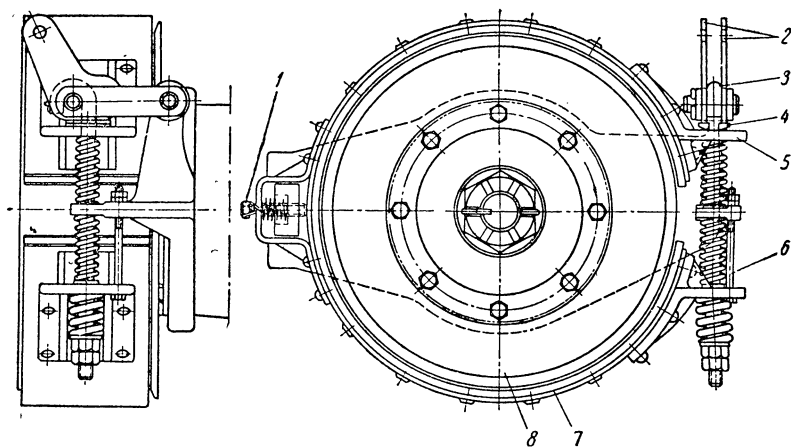
#### Основные данные ручного тормоза

Наружный диаметр тормозного барабана в мм . . . . .	280
Ширина фрикционной ленты в мм . . . . .	100
Толщина фрикционной ленты в мм . . . . .	8
Регулировочные зазоры между фрикционной лентой и барабаном в мм:	
в средней части . . . . .	0,8
по концам ленты . . . . .	1,0

Ручной тормоз предназначен для затормаживания автомобиля на стоянке; торможение им при движении автомобиля допускается только в исключительных случаях, например, при отказе в работе ножных тормозов, так как при пользовании ручным тормозом сильно нагружаются детали силовой передачи автомобиля.

Пользование ручным тормозом вместо ножного, особенно при резком торможении, может привести к поломкам деталей силовой передачи. Кроме того, выходят из строя детали самого тормоза и прежде всего фрикционная лента.

Не рекомендуется также пользоваться ручным тормозом при движении на скользкой дороге, так как это может привести к заносу автомобиля.



Фиг. 100. Ручной тормоз:

- 1 — установочный болт; 2 — нажимной кулак; 3 — стяжка тормозной ленты; 4 — опора нажимного кулака; 5 — наконечник тормозной ленты; 6 — регулировочный болт нижней ветви тормозной ленты; 7 — тормозная лента; 8 — тормозной барабан.

Устройство ручного тормоза показано на фиг. 100. Тормоз установлен на выходном валу раздаточной коробки с помощью специального кронштейна. Реактивный момент через кронштейн, картер и подвеску раздаточной коробки передается на раму автомобиля.

Барабан тормоза смонтирован между двумя фланцами — раздаточной коробки и шарнира карданного вала привода заднего моста и прикреплен к этим фланцам общими болтами. Правильное положение барабана обеспечивается центрирующими буртами фланцев.

Тормозная стальная лента выполнена из высокоуглеродистой марганцовистой стали 65Г и закалена.

К внутренней поверхности этой ленты приклепана фрикционная накладка из ткани с асбестовой нитью и латунной проволокой. К средней части ленты приклепана проушина, отштампованная из листового металла, а к каждому концу ленты приклепаны литые стяжные кронштейны. Проушина вместе с лентой укреплена на кронштейне, привернутом к раздаточной коробке.

В площадки стяжных кронштейнов упираются распорные пружины, стремящиеся удалить фрикционную ленту от поверх-

ности барабана. Через отверстия площадок стяжных кронштейнов пропущен стержень привода. На нижней части стержня помещена жесткая регулировочная пружина, опирающаяся на внешнюю площадку стяжного кронштейна и затянутая гайкой и контргайкой. На этот же стержень надеты распорные пружины, которые размещены между стяжными кронштейнами и специальным отростком неподвижного кронштейна, закрепленного на раздаточной коробке; верхняя часть стержня оканчивается крючком, через который пропущена ось. По обеим сторонам крючка на оси установлены штампованные профильные кулаки. Эти кулаки соединены с тягой управления ручным тормозом.

При перемещении рычага ручного тормоза поворачивается приводной кулак, который нажимает на верхнюю площадку стяжного кронштейна, вращаясь относительно оси стержня привода и приближая ленту к барабану. После соприкосновения кулака с площадкой кронштейна кулак вместе с осью поднимает приводной стержень, который тянет за собой нижний стяжной кронштейн. Таким образом, оба конца ленты стягиваются, прижимая ее к барабану.

Наличие жесткой пружины, размещенной на нижнем конце стержня, обеспечивает возможность фиксации тормоза в заторможенном положении даже после устранения зазора между лентой и барабаном.

Привод ручного тормоза осуществлен с помощью системы тяг и рычагов. Рычаг ручного тормоза, расположенный в кабине, установлен на валу, который расположен в литых кронштейнах, укрепленных на поперечине рамы автомобиля (фиг. 71).

При растормаживании автомобиля необходимо освободить защелку на рычаге ручного тормоза; чтобы вывести защелку из зацепления с зубчатым сектором, необходимо дополнительно потянуть рычаг назад и после этого отвести его вперед до отказа. При этом кулак возвращается в первоначальное положение, а распорные пружины, раздвигая концы ленты, отводят ленту от барабана.

### Регулировка ручного тормоза

Фрикционная лента ручного тормоза в процессе торможения изнашивается, что приводит к увеличению зазора между лентой и барабаном.

При износе фрикционной ленты ручного тормоза регулируют зазор между лентой и тормозным барабаном. Зазор между лентой и тормозным барабаном при отпущенном тормозе должен быть 0,5—0,8 мм в средней части ленты и может достигать 1,0 мм по ее краям.

Регулировку зазоров между фрикционной лентой и барабаном при износе ленты, если свободный ход рычага в кабине слишком велик, надо производить в следующем порядке:

1. Перевести рычаг ручного тормоза в кабине в крайнее нижнее положение,

2. Расшплинтовать, а затем отвернуть установочный болт, проходящий через проушину, которая приклепана к средней части стальной ленты, и поместить шуп толщиной 0,8 мм между барабаном и фрикционной лентой у опоры. Зажать шуп этим болтом так, чтобы его можно было двигать с усилием 2—3 кг, зашплинтовать установочный болт в отрегулированном положении.

3. Отвернуть контргайку и гайку регулировочного болта нижней ветви тормозной ленты, поместить шуп толщиной 1 мм между барабаном и нижним концом тормозной ленты и зажать шуп, как указано в п. 2. После регулировки затянуть контргайку.

4. Отвернуть контргайку и гайку стержня и отрегулировать зазор между барабаном и верхней лентой, после чего затянуть контргайку.

После регулировки зазоров нужно проверить и при необходимости правильно установить рычаг тормоза в кабине автомобиля.

Правильное положение рычага соответствует углу в  $30^\circ$  при отпущенном тормозе и  $45^\circ$  при затянутом тормозе. Зазоры между фрикционной лентой и тормозным барабаном полностью устраняются при перемещении рычага вверх на  $13^\circ$  от крайнего переднего положения. Необходимого углового перемещения рычага до устранения зазора между лентой и барабаном можно достигнуть регулировкой длины тяги, которая изменяется при наворачивании или отворачивании вилок, соединяющихся с рычагом на валу привода тормоза или с нажимным кулаком.

После регулировки следует проверить работу ручного тормоза при движении автомобиля с небольшой скоростью на сухой ровной дороге. При этом включать тормоз следует плавно.

### **Уход за ручным тормозом и его неисправности**

При ежедневном уходе необходимо проверять состояние тяг тормоза и их шарнирных соединений. Наружные соединения тяг тормоза смазывают по мере надобности несколькими каплями отработанного масла, применяемого для двигателя.

Перед выездом необходимо убедиться в исправности и безотказной работе тормоза.

При втором техническом обслуживании следует проверить зазоры между фрикционной лентой и барабаном и при необходимости отрегулировать. Нужно также проверить положение рычага ручного тормоза в кабине. Порядок регулировки и проверки тормоза описан выше. При осмотре следует обратить внимание также на состояние храповика и собачки, удерживающих рычаг в заторможенном положении.

Наиболее часто встречающиеся неисправности ручного тормоза связаны с износом трущихся поверхностей — ленты и барабана.

При систематической регулировке износы будут равномерными, а тормоза будут работать вплоть до максимального износа фрикционной ленты. Замена фрикционной ленты в условиях мастерских не представляет затруднений, так как стальная лента с фрикционной соединена медными заклепками.

При ремонте изношенные фрикционные ленты заменяют новыми.

Допустимым является износ, при котором исключается возможность задевания поверхностей барабана заклепками, крепящими фрикционную ленту к стальной. Поврежденные или неравномерно изношенные поверхности тормозных барабанов протачивают до ремонтного размера.

## НОЖНОЙ ТОРМОЗ

### Устройство

#### Основные данные колесных тормозов

Диаметр тормозного барабана передних и задних колес в мм . . . . .	440 <sup>+0,25</sup>
Ширина тормозной накладки в мм:	
тормоза передних колес . . . . .	90
тормоза задних колес . . . . .	140
Ширина рабочей поверхности барабана от торца в мм:	
тормоза передних колес . . . . .	120
тормоза задних колес . . . . .	155
Расстояние от центра полуоси до центра оси колодки в мм:	
по горизонтали . . . . .	172
по вертикали . . . . .	30
Расстояние от центра полуоси до центра разжимного кулака в мм . . . . .	155
Общая поверхность тормозных накладок в см <sup>2</sup> :	
передних колес . . . . .	1663
задних колес . . . . .	2591

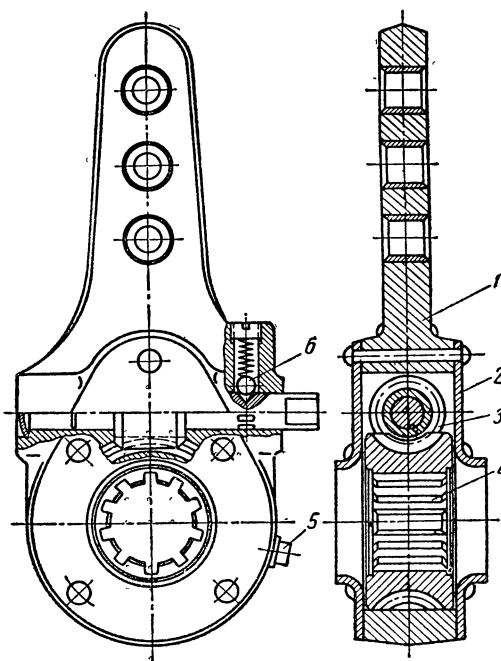
Ножной тормоз является основным, рабочим, и действует непосредственно на четыре колеса автомобиля.

Педаля ножного тормоза через тягу воздействует на тормозной кран пневматического привода. Тормозной кран пропускает воздух, давление которого пропорционально нажатию на педаль, в рабочие органы — тормозные камеры и цилиндры, а уже сжатый воздух, поступающий в камеры и цилиндры, создает необходимые усилия на рычагах разжимных кулачков колодок колесных тормозов, вызывая торможение колес.

Тормоза колес барабанного типа с двумя внутренними разжимными колодками. Устройство тормоза переднего колеса показано на фиг. 95. К внутреннему фланцу ступицы переднего колеса прикреплен на заточке болтами тормозной барабан, отлитый из специального серого чугуна. Держатель колодок тормоза имеет отлитые ушки с обработанными гнездами под штыри шкворневых подшипников и внутренний фланец для крепления цапфы подшипников ступицы и вместе с картером колесной передачи и роликовыми коническими подшипниками образует шкворневое устройство поворотной цапфы колеса.

Держатель колодок тормоза стальной, литой, имеет уши для установки двух пальцев. крепления колодок и втулку для установки валика разжимного кулака колодок. Пальцы колодок стальные, цементованные, от осевых перемещений и поворачивания за-

пираются в ушках держателя колодок тормоза замочной пластиной, привернутой к держателю болтом.



Фиг. 101. Рычаг тормоза заднего колеса:

1 — корпус рычага; 2 — щека корпуса; 3 — червяк; 4 — червячная шестерня; 5 — пробка; 6 — фиксатор.

Для раздвигания колодок головка разжимного кулака выполнена по спирали. Поверхность головки и шейки под втулки на валике разжимного кулака цементованы или закалены токами высокой частоты.

В отверстие втулки держателя колодок под валик разжимного кулака впрессованы две втулки из листовой бронзы. Когда разжимный кулак поворачивается, спиральная поверхность его головки раздвигает концы колодок и прижимает колодки к тормозному барабану.

Для увеличения трения к рабочим поверхностям колодок привернуты болтами с потайной головкой накладки из специальной пластмассы на асбестовой основе. На каждую колодку привернуты две накладки толщиной 18 и шириной 90 мм.

Размеры головки разжимного кулака таковы, что обеспечи-



вают торможение автомобиля даже при износе тормозной накладки до 14 мм.

На конце валика разжимного кулака на мелких остроугольных шлицах посажен рычаг, конец которого соединен со штоком тормозного цилиндра, установленного на держателе колодок тормоза. При регулировке зазора между накладками колодок и рабочей поверхностью тормозного барабана рычаг снимают с конца оси и переставляют на шлицах в другое, нужное положение.

Устройство тормоза заднего колеса (фиг. 96) в основном одинаково с устройством тормоза переднего колеса и отличается только следующим: тормозные колодки более сложного сечения имеют ширину накладок 140 мм, а стяжных пружин у колодок вместо одной — две.

Держатель колодок тормоза напрессован на кожух балки заднего моста и приклепан к фланцу картера балки. На держателе имеются два съемных щитка для защиты тормоза от попадания грязи. Валик разжимного кулака удлинен и имеет две опоры — во втулке держателя колодок и в специальной кронштейне балки моста. На кронштейне установлена тормозная камера, шток которой соединен с регулируемым рычагом на конце валика разжимного кулака.

Регулируемый рычаг разжимного кулака тормоза заднего колеса (фиг. 101) имеет червяк и червячное колесо, которые помещены внутри корпуса рычага. Колесо на шлицах посажено на валик разжимного кулака, а ось червяка установлена в корпусе рычага. Выступающий из корпуса рычага конец оси имеет квадратную форму.

Вращая ключом червяк за квадратную головку оси, можно повертывать валик разжимного кулака в корпусе рычага и тем самым регулировать величину расхождения тормозных колодок. Для отсчета оборотов ось червяка имеет фиксатор, состоящий из шарика и пружины, помещенных в отверстие корпуса рычага. При вращении оси червяка ощущаются щелчки фиксатора. Корпус рычага удерживается над червячным колесом щеками из листовой стали, приклепанными к нему заклепками.

### Уход и регулировка

В соответствии с картой смазки, надо производить смазку втулок валиков разжимных кулаков, осей колодок, вала педали тормоза и шарниров тормозной тяги, а также штоков цилиндров и камер. Необходимо при смене сезона заменять смазку в регулируемых рычагах разжимных кулаков тормозов задних колес.

Перед выездом во время движения следует проверять действие тормозов. При плавном нажатии на тормозную педаль должно плавно, без толчков и рывков, нарастать торможение автомобиля. Колеса одной оси должны тормозиться одновременно; при этом желательно, чтобы колеса передней оси начинали

тормозиться раньше колес задней оси, а колеса задней оси блокировались тормозами раньше колес передней оси. Это может быть проверено установкой автомобиля на козлы и резким торможением приведенных во вращение колес ножным тормозом при выключенном сцеплении. Движение с замедленно действующими или неисправными тормозами опасно, приводит к авариям, перерасходу топлива и преждевременному износу шин.

При втором техническом обслуживании и при замедленном действии тормозов надо проверить и отрегулировать тормоза.

При отпущенных тормозах зазор между тормозным барабаном и накладками колодок должен быть в пределах 0,2—0,4 мм. По мере износа поверхностей трения тормозов зазор становится больше, в связи с этим увеличивается рабочий ход штоков тормозных цилиндров и камер, а также рабочий объем цилиндров и камер и время заполнения этого объема сжатым воздухом, а следовательно, возрастают время и путь торможения автомобиля.

Приработанные и отрегулированные тормоза должны иметь ход штоков тормозных цилиндров и камер в пределах 15—20 мм. При увеличении хода штоков до 35 мм тормоза должны быть отрегулированы. Во всех случаях разница ходов штоков тормозов одной оси не должна превышать 5 мм.

У автомобилей с новыми, неприработанными накладками тормозных колодок допускаются увеличенные хода штоков цилиндров и камер в пределах 25—30 мм.

Ход штока у передних колес регулируют перестановкой рычага на разжимном кулаке на другие шлицы, а у задних колес — вращением головки оси червяка на корпусе регулируемого рычага.

После регулировки каждое колесо надо вывесить, подставляя домкрат под ось, и проверить, вращается ли оно от руки. Если колесо не вращается, нужно увеличить ход штока, предварительно убедившись, что причиной тугого вращения колеса не является неправильная установка или смятие сальника ступицы.

Кроме хода штоков цилиндров и камер, регулировке подлежат начальное положение и ход тормозной педали.

В начальном положении тормозная педаль должна находиться на одном уровне с педалью сцепления, а рычаг тормозного крана путем изменения длины тяги, соединяющей рычаг с педалью, должен быть отодвинут в крайнее заднее положение до упора в крышку корпуса крана. Такое положение достигается регулировкой винта верхнего упора педали и регулировкой длины тяги, соединяющей педаль с рычагом тормозного крана. Если тормозной кран отрегулирован правильно, согласно указаниям в разделе «Пневматическая система привода тормозов», и в шарнирных соединениях тяги с педалью и рычагом крана отсутствуют лишние зазоры, то свободный ход педали до начала срабатывания тормозного крана должен составлять 14—22 мм. Начало поступ-

ления сжатого воздуха в тормозные цилиндры и камеры можно определить по загоранию красной лампочки на циферблате манометра пневматического привода тормозов, расположенного на щитке приборов.

Величину хода тормозной педали регулируют нижним упорным винтом на кронштейне педалей. Для этого необходимо включить контрольный манометр в воздухопровод, идущий к задней тормозной камере.

При давлении воздуха в воздушном баллоне 6,5—7 кг/см<sup>2</sup> и полном ходе педали давление воздуха, пропускаемого тормозным краном к тормозным цилиндрам и камерам, должно быть в пределах 4,2—4,5 кг/см<sup>2</sup>.

Если давление воздуха в тормозных цилиндрах и камерах меньше указанного, необходимо увеличить ход педали; если давление воздуха больше, ход педали надо уменьшить.

После регулировки тормозов пробегом с частым использованием тормозами нужно проверить, одинаково ли нагреваются тормозные барабаны. У барабана, нагретого сильнее, необходимо увеличить ход штока.

При снятии ступиц колес следует проверить состояние сальников и отражателей, препятствующих попаданию смазки из ступиц в тормоза. Изношенные сальники необходимо своевременно заменять новыми, а каналы для вывода смазки от отражателей прочищать от грязи.

Надо осматривать рабочие поверхности тормозных барабанов и накладок колодок, своевременно заменять изношенные накладки колодок, не допуская соприкосновения с поверхностью барабанов головок болтов, крепящих накладки к колодкам.

Замасленные накладки необходимо промывать керосином, пользуясь жесткой щеткой. Если поверхности накладок покрылись блестящей твердой пленкой, то пленку необходимо снимать шабером.

Кроме того, следует проверять затяжку гаек крепления тормозных барабанов к ступицам и накладок к тормозным колодкам, а также состояние пружин, стягивающих тормозные колодки.

### Неисправности ножного тормоза и способы их устранения

Причины неисправности	Способ устранения
<i>Слабое торможение</i>	
1. Слишком большой ход штоков тормозных камер и цилиндров вследствие износа тормозных накладок 2. Малое давление воздуха в тормозной магистрали	1. Отрегулировать ход штоков тормозных камер и цилиндров 2. Проверить работу тормозного крана и отрегулировать ход педали тормоза

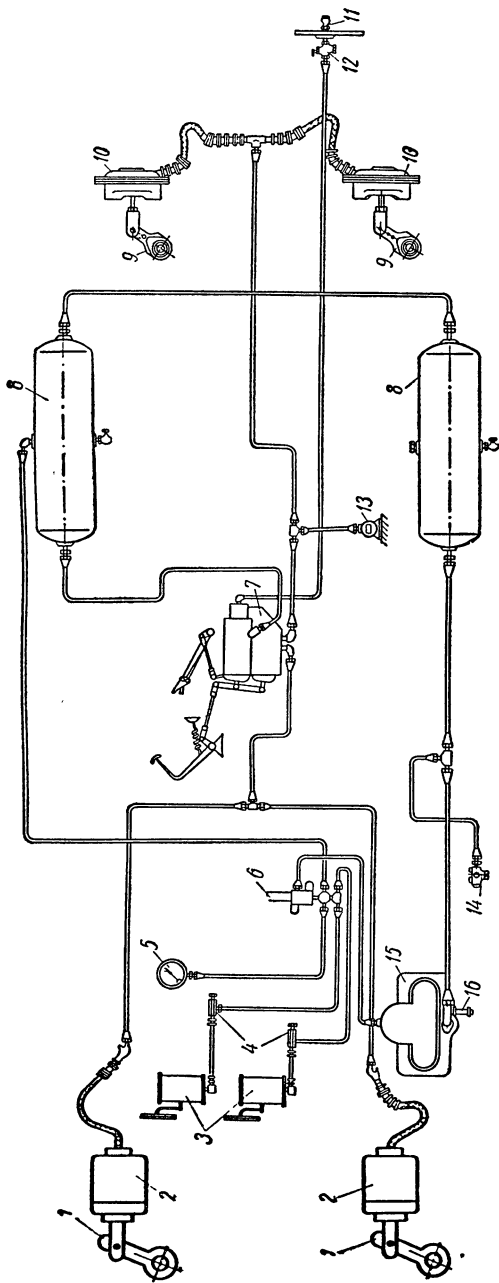
Причина неисправности	Способ устранения
3. Попадание воды и снега в тормоза . 4. Замасливание тормозных накладок, попадание грязи в тормоза	3. Просушить тормоза, часто включая их на ходу автомобиля 4. Снять ступицы, очистить поверхности накладок от масла, очистить детали тормоза от грязи
<i>Склонность автомобиля к заносам во время торможения</i>	
1. Ход штоков тормозных камер или цилиндров с одной стороны оси значительно больше, чем с другой стороны 2. Заедание валика во втулках разжимного кулака	1. Отрегулировать ход штоков тормозных камер и цилиндров 2. Снять ступицу, вынуть разжимной кулак, устранить задиры на его шейках, развернуть втулки
<i>Медленное оттормаживание</i>	
1. Неправильно отрегулирована длина тяги, соединяющей педали с рычагом тормозного крана; при опущенной педали рычаг тормозного крана не доходит до упора крышки корпуса крана 2. Заедание валиков разжимных кулаков во втулках 3. Поломка или осадка обратных пружин в тормозных камерах и цилиндрах	1. Отрегулировать длину тяги 2. Снять ступицы, вынуть разжимные кулаки, устранить задиры на шейках, развернуть втулки 3. Заменить пружины
<i>Самопроизвольное торможение, слышен стук в колесах во время движения</i>	
1. Поломка пружин, стягивающих тормозные колодки	1. Снять ступицы, заменить сломанные пружины

Движение с поломанными стяжными пружинами колодок приводит к поломкам колодок и задирам рабочих поверхностей тормозных барабанов.

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

### Общее описание

Пневматическая система служит для приведения в действие от тормозной педали ножных тормозов автомобиля и прицепа (если последний имеет тормоза с пневматическим приводом). Кроме того, пневматическая система обеспечивает работу стеклоочистителей и служит источником сжатого воздуха для накачивания шин и для выполнения подсобных работ при профилактическом обслуживании. Номинальное давление воздуха в



Фиг. 102. Схема пневматической системы:

1 — рычаги разжимных кулачков передних колесных тормозов; 2 — тормозные цилиндры; 3 — стеклоочистители; 4 — вентили стеклоочистителей; 5 — манометр давления воздуха; 6 — регулятор давления; 7 — тормозной кран; 8 — воздушные баллоны; 9 — регулировочные рычаги разжимных кулачков задних колесных тормозов; 10 — тормозные камеры; 11 — соединительная головка; 12 — разобщительный кран; 13 — выключатель стоп-сигнала; 14 — кран отбора воздуха; 15 — компрессор; 16 — предохранительный клапан.

пневматической системе  $7 \text{ кг/см}^2$ . Схема пневматической системы, показанная на фиг. 102, состоит из компрессора, предохранительного клапана, двух воздушных баллонов, регулятора давления воздуха, тормозного крана, тормозных цилиндров и камер, контрольного манометра, разобщительного крана и соединительной головки для привода к тормозам прицепа, а также из вентилей управления стеклоочистителей, включателя стоп-сигнала и крана отбора воздуха. Сжатый воздух подается в систему компрессором, приводимым в действие от коленчатого вала двигателя ременной передачей. Давление воздуха в системе регулируется регулятором, который при давлении воздуха  $7^{+0,35} \text{ кг/см}^2$  выключает подачу компрессором воздуха и при падении давления до  $6_{-0,35} \text{ кг/см}^2$  включает подачу воздуха.

Предохранительный клапан отрегулирован так, что выпускает воздух из системы при давлении  $10,5 \text{ кг/см}^2$  в случае неисправной работы регулятора. Два воздушных баллона емкостью по 23 л каждый соединены с компрессором последовательно и служат для создания запаса сжатого воздуха. Баллоны оборудованы кранами для спуска конденсата воды и отстоя масла.

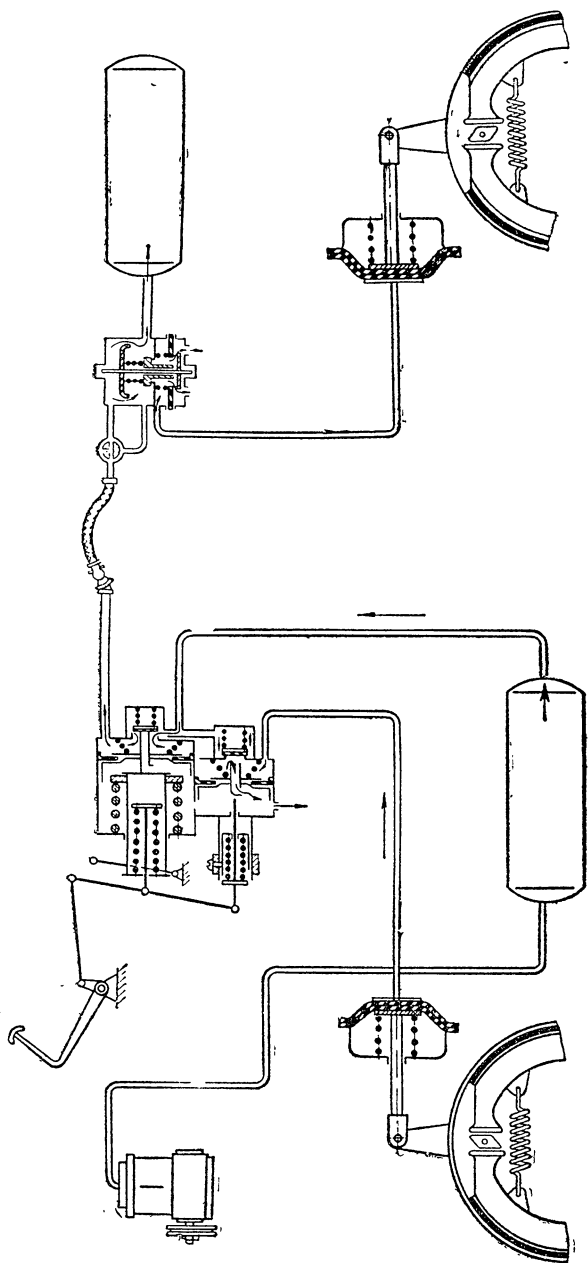
Воздушные баллоны соединены трубопроводом с комбинированным тормозным краном, имеющим два цилиндра. Нижний цилиндр крана соединен с тормозными цилиндрами тормозов передних колес и с тормозными камерами тормозов задних колес автомобиля, а верхний цилиндр через выводную магистраль, снабженную разобщительным краном и соединительной головкой, соединен гибким шлангом с магистралью прицепа и далее через воздухораспределительный клапан с воздушным баллоном прицепа.

Когда тормозная педаль отпущена, тормозной кран соединяет тормозные цилиндры и камеры автомобиля с атмосферой, а выводную магистраль к прицепу — с воздушными баллонами автомобиля. В это время через распределительный клапан прицепа наполняются сжатым воздухом баллоны прицепа (фиг. 103).

При нажатии на тормозную педаль тормозной кран срабатывает так, что в тормозные цилиндры и камеры автомобиля подводится сжатый воздух из баллонов автомобиля, а сжатый воздух из выводной магистрали к прицепу выпускается в атмосферу. Давление воздуха, поступающего в тормозные цилиндры и камеры автомобиля, и падение давления воздуха в выводной магистрали пропорциональны силе нажатия на педаль и ходу педали.

При падении давления воздуха в выводной магистрали распределительный клапан прицепа срабатывает так, что тормозные камеры или цилиндры прицепа перестают сообщаться с атмосферой и в них поступает сжатый воздух из баллона прицепа под давлением, пропорциональным падению давления в выводной магистрали (фиг. 104, 105).

Таким образом, при нажатии на тормозную педаль в тормозных камерах и цилиндрах повышается давление воздуха,

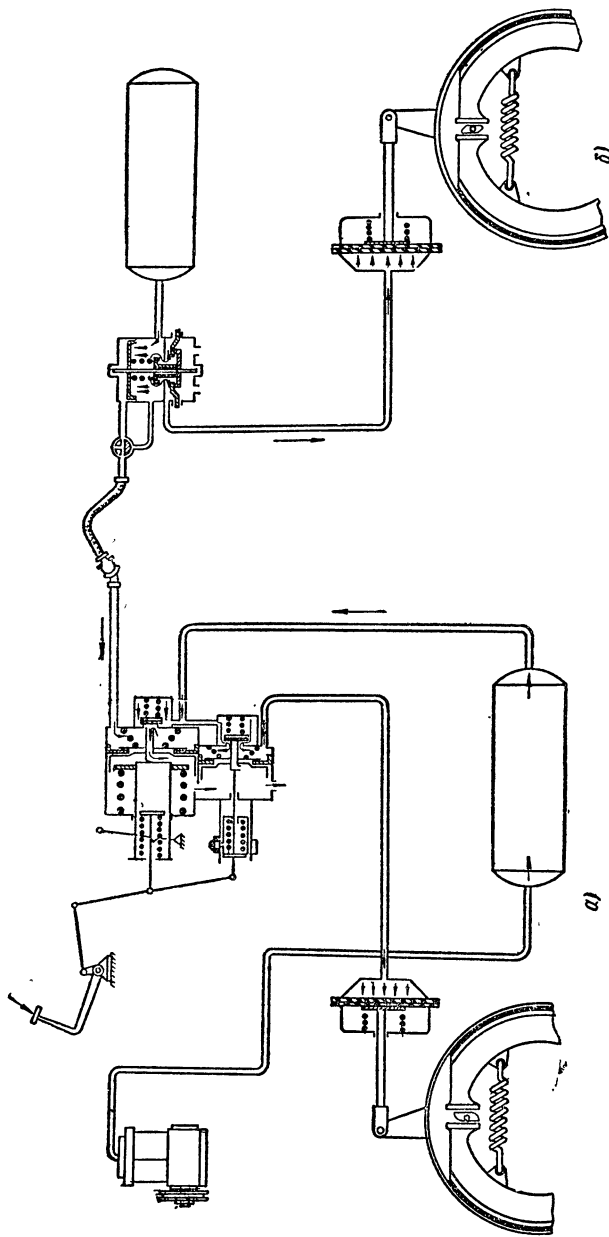


б)

а)

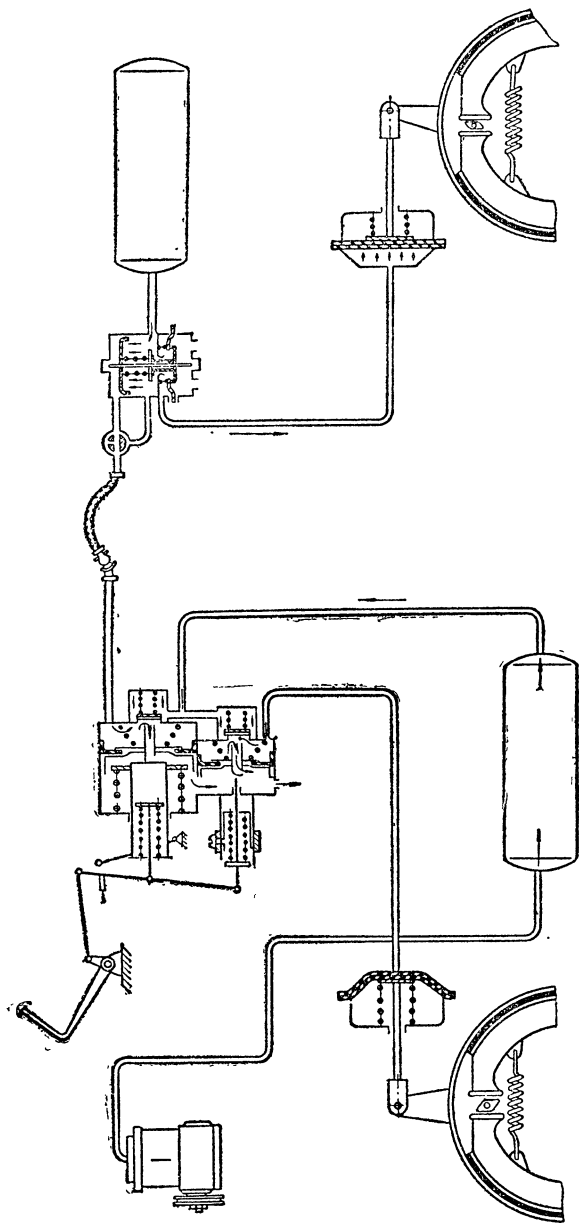
Фиг. 103. Схема действия тормозного крана автомобиля, соединенного с прицепом. Положение системы в отгорможенном состоянии. Для упрощения на схеме изображены только один воздушный баллон и по одному колесному тормозу автомобиля и прицепа; остальные тормоза действуют аналогично изображенным;

а — оборудование автомобиля; б — оборудование прицепа.



Фиг. 104. Схема действия тормозного крана автомобиля, соединенного с прицепом. Положение системы при торможении педалью: а — оборудование автомобиля; б — оборудование прицепа.





а) Схема действия тормозного крана автомобиля, соединенного с прицепом. Положение системы при торможении ручным тормозом;  
 б) — оборудование прицепа.

вследствие чего усилие, передаваемое штоками, также увеличивается.

Если усилие на педали не возрастает и не уменьшается, то при давлении воздуха в тормозных камерах и цилиндрах, пропорциональном усилию на педали, тормозной кран автомобиля и распределительный клапан прицепа срабатывают так, что тормозные камеры и цилиндры отъединяются от баллонов со сжатым воздухом автомобиля и прицепа и от атмосферы.

При уменьшении усилия на педали тормозные камеры и цилиндры соединяются с атмосферой, сжатый воздух из них выходит и давление его уменьшается до величины, соответствующей усилию на тормозной педали, после чего тормозные камеры и цилиндры снова будут отсоединены от атмосферы и от баллонов.

При снятии усилия с педали и возвращении ее в начальное положение тормозные камеры и цилиндры автомобиля и прицепа сообщаются с атмосферой, а поэтому штоки не передают усилий.

Тормозные камеры и цилиндры установлены на осях или держателях колодок тормозов колес, их штоки соединены с регулируемыми рычагами на валиках разжимных кулаков колодок колесных тормозов. Такое устройство служит для передачи давления сжатого воздуха к тормозным барабанам колесных тормозов, при этом сила торможения всегда пропорциональна силе нажатия на тормозную педаль.

Разобщительный кран на выводной магистрали к прицепу служит для закрытия магистрали, когда она не используется. Разобщительный кран открыт при расположении его рукоятки параллельно корпусу и закрыт, когда рукоятка повернута под углом  $90^\circ$ . Выводная магистраль автомобиля соединена с гибким шлангом питающего трубопровода прицепа через соединительную головку, состоящую из двух частей, одна из которых соединена с магистралью автомобиля, а вторая со шлангом прицепа. Корпусы обеих частей отлиты из чугуна и скреплены с помощью скобы и гребней. В проточках корпусов для уплотнения заложены резиновые кольца.

На кольцевом выступе корпуса, сообщенного с магистралью автомобиля, установлен обратный клапан, прижимаемый к резиновой уплотнительной шайбе пружиной. У корпуса, соединенного со шлангом прицепа, имеется штифт, который при соединении корпусов головки нажимает на обратный клапан и открывает доступ воздуха из выводной магистрали автомобиля в питающий трубопровод прицепа.

Если нарушается сцепка прицепа с автомобилем, соединительный шланг прицепа, натягиваясь, поворачивает части головки одну относительно другой, в результате чего головка автоматически разъединяется. Обратный клапан головки не позволяет сжатому воздуху выходить из выводной магистрали автомобиля, поэтому работа тормозов автомобиля не нарушается. Вместе с тем сжатый воздух будет выпущен наружу из питающего трубопровода прицепа, следовательно, произойдет резкое падение давления воз-

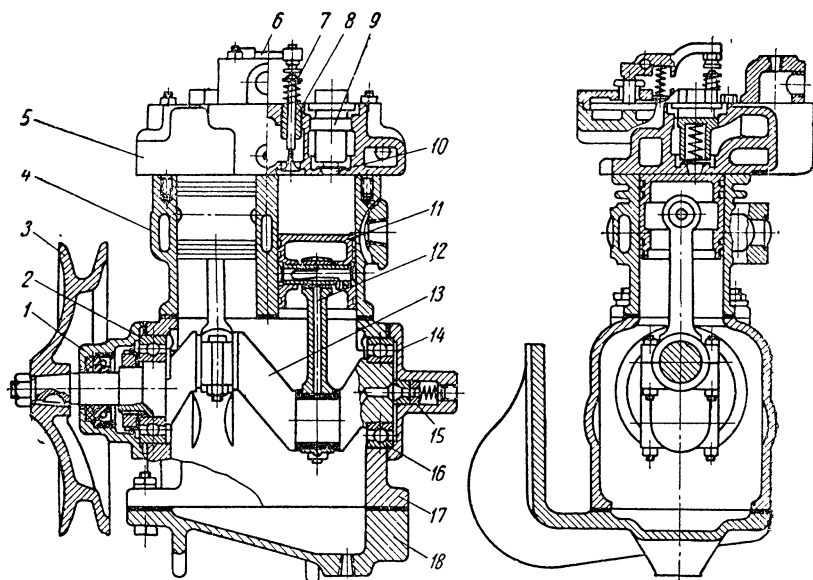
духа в питающем трубопроводе прицепа и распределительный клапан его сработает так, что прицеп резко затормозится.

Стеклоочистители включаются в работу вентилями, расположенными на переднем щите кабины. Выключатель стоп-сигнала подсоединен к трубопроводу тормозных камер. При поступлении сжатого воздуха в тормозные камеры, а следовательно, при начале торможения сжатый воздух поступает в корпус выключателя стоп-сигнала, действует на диафрагму выключателя и замыкает контакты проводов, подсоединяющих электрический ток к стоп-сигналу.

Кран отбора воздуха имеет отводной штуцер, закрытый колпачковой гайкой. Чтобы присоединить шланг для накачивания воздуха в шины или других нужд при обслуживании автомобиля, необходимо отвернуть колпачковую гайку, открыть и продуть кран, а затем присоединить шланг, для чего кран необходимо закрыть.

### Компрессор и регулятор давления воздуха

На автомобиле установлен поршневой двухцилиндровый компрессор с одной ступенью сжатия; номинальное рабочее давление



Фиг. 106. Компрессор:

1 — передняя крышка картера; 2 — передний подшипник коленчатого вала; 3 — шкив коленчатого вала; 4 — блок цилиндров; 5 — головка компрессора; 6 — коромысло перепускных клапанов; 7 — перепускной клапан; 8 — направляющая втулка; 9 — корпус пружины нагнетательного клапана; 10 — нагнетательный клапан; 11 — поршень; 12 — шатун; 13 — коленчатый вал; 14 — задняя крышка картера; 15 — уплотнительное устройство; 16 — подшипник; 17 — картер; 18 — кронштейн компрессора.

воздуха  $7 \text{ кг/см}^2$ . Устройство компрессора показано на фиг. 106. Блок цилиндров, съемная головка блока цилиндров, картер, поддон

картера отлиты из чугуна. Головка блока цилиндров и картер прикреплены к блоку с помощью шпилек.

В средней части блока цилиндров имеется пояс с каналом для подвода к цилиндрам всасываемого воздуха. В цилиндры воздух поступает из канала через отверстия в стенках. Канал в поясе блока цилиндров медной трубкой соединен с воздушной камерой двигателя. Литой чугунный поршень имеет четыре конусных кольца, два маслосъемных и два компрессионных. Некруглая форма этих колец обеспечивает неравномерное распределение давления кольца на стенки цилиндров (с постепенным повышением давления к замку).

Шатун отштампован из углеродистой стали. Подшипник шатуна под шейку коленчатого вала залит баббитом. Головка шатуна под поршневой палец имеет втулку из специальной бронзы. Поршневой палец может вращаться во втулке головки шатуна, а к бобышке поршня прикреплен специальным пружинным замком.

Штампованный из углеродистой стали коленчатый вал компрессора установлен в картере на двух шарикоподшипниках. В крышке подшипника переднего конца вала имеется комбинированный сальник.

Снаружи на конусный конец вала на сегментной шпонке посажен чугунный шкив ремня привода.

Система смазки компрессора смешанная, с сухим картером. В торце заднего конца коленчатого вала выполнено отверстие для подвода масла к шатунным подшипникам. Масло для смазки подается под давлением из масляной магистрали двигателя по наружному трубопроводу. Этот трубопровод подводит масло к штуцеру на крышке заднего подшипника коленчатого вала.

Из канала крышки масло поступает в каналы внутри коленчатого вала. Чтобы масло не вытекало в картер компрессора, имеется специальное уплотняющее устройство, которое состоит из латунной втулки, поджимаемой пружиной, и кольца из маслостойкой резины. От качества этого уплотнения зависит общий расход масла в компрессоре. Далее по каналам коленчатого вала масло поступает к шатунным подшипникам, смазывает их и стекает в поддон картера. Часть масла, подведенного к шатунным подшипникам, поступает к поршневому пальцу по каналу, выполненному вдоль тела шатуна.

Масло, стекающее из шатунных подшипников и из втулок поршневых пальцев, разбрызгивается и обращается в масляный туман, смазывающий зеркало цилиндров. Из поддона картера масло отводится по второму наружному трубопроводу обратно в картер двигателя.

Охлаждение головки блока цилиндров компрессора жидкостное, от системы охлаждения двигателя, для чего головка соединена с системой охлаждения двигателя двумя трубками. В гнездах головки блока расположены нагнетательные клапаны пластинчатого типа. Они прижимаются к седлам пружинами направляющих клапанов, ввернутых в гнезда. Закрытые нагнетательные клапаны разобщают цилиндры и нагнетательный канал головки, который соединяет на-

нагнетательные клапаны обоих цилиндров. В нагнетательном канале головки имеется окно с фланцем для присоединения штуцера нагнетательного трубопровода пневматической системы.

Компрессор работает следующим образом: при работе двигателя коленчатый вал компрессора приводится во вращение клиновидным ремнем от шкива коленчатого вала двигателя. Поршни компрессора

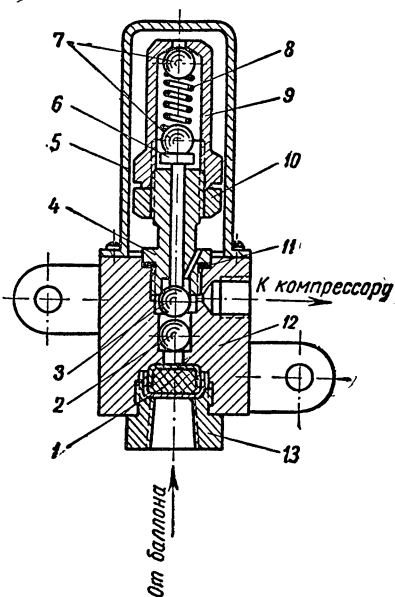
при этом совершают возвратно-поступательное движение. При движении поршня вниз нагнетательный клапан закрывается и в цилиндре образуется разрежение. Не доходя до н. м. т., поршень открывает отверстия в стенке цилиндра. Под действием разрежения в цилиндре компрессора воздух из воздушной камеры двигателя через короткую трубку и канал в поясе блока цилиндров поступает в цилиндры компрессора. При обратном движении вверх поршень боковыми стенками перекрывает отверстия, сообщающие цилиндр с подводящим каналом, сжимает воздух в цилиндре и через нагнетательный клапан выталкивает его в нагнетательный канал головки блока цилиндров. Из нагнетательного канала воздух поступает по трубопроводу в воздушные баллоны.

Подачу воздуха компрессором в баллоны ограничивает регулятор давления, соединенный одним трубопроводом с баллоном и вторым трубопроводом с камерой специального разгрузочного устройства, имеющегося в головке блока цилиндров компрессора.

Разгрузочное устройство состоит из диафрагмы, толкателя, коромысла и перепускных клапанов с коническими седлами.

При повышении давления воздуха в баллонах регулятор давления пропускает воздух в разгрузочную камеру под диафрагму разгрузочного устройства, диафрагма выгибается вверх и через толкатель и коромысло открывает перепускные клапаны, которые с помощью специального канала в головке соединяют цилиндры между собой. Тогда компрессор начинает работать вхолостую, перекачивая воздух из одного цилиндра в другой.

Регулятор давления воздуха представляет собой двухшариковый клапанный механизм. Устройство регулятора показано на фиг. 107. В корпусе регулятора помещен фильтр, крышка которого служит штуцером для присоединения трубопровода от воздушного баллона.



Фиг. 107. Регулятор давления:

1 — фильтр; 2 — нижний шариковый клапан; 3 — верхний шариковый клапан; 4 — верхнее седло клапана; 5 — защитный кожух; 6 — шток; 7 — центрирующие шарики; 8 — пружина; 9 — регулировочная колпачковая гайка; 10 — контргайка; 11 — регулировочные прокладки; 12 — корпус регулятора; 13 — штуцер для подвода воздуха.

Нижний шариковый клапан под давлением пружины, передаваемым штоком и шариком верхнего клапана, перекрывает доступ воздуха из баллона в корпус регулятора. Канал седла верхнего клапана сообщается через отверстие в корпусе седла с атмосферой. Шток может перемещаться в отверстии корпуса верхнего седла, как в направляющей. Пружина, помещенная между двумя верхними центрирующими шариками, удерживает шток в нижнем положении и прижимает нижний шариковый клапан к нижнему седлу корпуса регулятора. Верхний шариковый клапан при этом отходит от верхнего седла и сообщает корпус регулятора с атмосферой. Корпус регулятора соединен трубопроводом с разгрузочной камерой компрессора.

Пока давление воздуха в баллонах не превышает  $7^{+0,35} \text{ кг/см}^2$ , пружина регулятора давления прижимает нижний шариковый клапан к нижнему седлу и отжимает верхний шариковый клапан от верхнего седла. При этом подводный канал не сообщается с корпусом регулятора, соединенного с разгрузочной камерой компрессора, а последний сообщается с атмосферой через отверстие в верхнем седле клапана регулятора. При дальнейшем повышении давления воздуха в баллонах нижний шариковый клапан под давлением воздуха приподнимается, преодолевая натяжение пружины, и прижимает верхний шариковый клапан к верхнему седлу, закрывая выход воздуха в атмосферу из корпуса регулятора. Таким образом открывается доступ воздуха из баллонов в корпус регулятора, соединенный трубопроводом с разгрузочной камерой компрессора. В результате подача воздуха компрессором прекращается.

Когда давление воздуха в баллонах понизится до  $6_{-0,35} \text{ кг/см}^2$ , пружина, преодолевая давление воздуха, опускает шарики клапанов вниз. При этом нижний шарик садится на свое седло, прекращая доступ воздуха из баллонов, а верхний шариковый клапан отойдет от своего седла, сообщая разгрузочную камеру головки блока цилиндров компрессора с атмосферой. Компрессор снова начинает подавать воздух в баллоны пневматической системы.

Таким образом, компрессор нагнетает воздух в систему непрерывно, а только в том случае, если давление воздуха в системе упадет ниже  $6_{-0,35} \text{ кг/см}^2$ . Большую часть времени компрессор работает без нагрузки, перекачивая воздух из одного цилиндра в другой. Это предохраняет детали компрессора от износа и ограничивает давление воздуха в пневматической системе.

В случае неисправности регулятора давление воздуха в системе непрерывно возрастает. Чтобы предохранить пневматическую систему от чрезмерного давления, в нагнетательном патрубке компрессора установлен предохранительный клапан.

Предохранительный клапан открывается при давлении воздуха в системе  $10,5 \text{ кг/см}^2$ . Давление, при котором открывается предохранительный клапан, регулируется при помощи вращения верхней регулировочной пробки, вследствие чего изменяется натяжение пружины клапана.

## Уход за компрессором и регулятором давления воздуха и их регулировка

Необходимо периодически проверять работу регулятора и разгрузочного устройства головки компрессора.

Включение и выключение подачи воздуха компрессором обычно нарушаются вследствие загрязнения регулятора или неправильных зазоров между перепускными клапанами и регулировочными винтами рычага разгрузочного устройства головки компрессора, а также нарушения регулировки регулятора давления.

У прогретого двигателя при подаче воздуха компрессором зазор между головками регулировочных винтов рычага разгрузочного устройства и перепускными клапанами головки компрессора должен быть в пределах 0,25—0,35 мм. Зазор регулируют вращением регулировочных винтов.

Максимальное давление воздуха в системе, поддерживаемое регулятором, зависит от натяжения его пружины. Минимальное давление, при котором регулятор включает подачу воздуха компрессором, зависит от величины зазора между верхним седлом и клапаном регулятора. Зазор регулируют прокладками между верхним седлом и корпусом регулятора.

Если компрессор прекращает подачу воздуха при давлении в системе менее  $7 \text{ кг/см}^2$ , следует подтянуть пружину регулятора, для чего надо снять верхний кожух и, ослабив контргайку, поворачивать колпачковую гайку по часовой стрелке. В случае выключения подачи воздуха при давлении, большем  $7,35 \text{ кг/см}^2$ , колпачковую гайку нужно поворачивать против часовой стрелки. Если регулятор включает подачу воздуха компрессором при давлении, меньшем  $5,65 \text{ кг/см}^2$ , необходимо увеличить количество прокладок под верхним седлом. В случае включения подачи воздуха при давлении, большем  $6 \text{ кг/см}^2$ , количество прокладок нужно уменьшить.

После регулировки прибора на заводе на верхнем седле и на корпусе регулятора ставят метки, на которые можно ориентироваться при регулировке в эксплуатации.

Если регулятор перестал работать или работает с перебоями, его следует снять с автомобиля, разобрать и промыть все детали в растворителе до полного удаления налипшего на них масляного нагара. Перед сборкой надо тщательно протереть детали чистой марлей или продуть сжатым воздухом. После сборки регулятора нужно отрегулировать клапаны и проверить их герметичность. Работа регулятора во многом зависит от состояния его фильтра. Поэтому при первом техническом обслуживании необходимо отвернуть нижний штуцер, вынуть фильтр и промыть его в бензине или заменить новым.

При втором техническом обслуживании следует снять заднюю крышку картера компрессора, вынуть из нее детали уплотнительного устройства подвода масла к коленчатому валу и промыть их в дизельном топливе. С боковой поверхности латунной втулки надо удалить следы закоксовавшегося масла, а с торца удалить заусенцы.

Кроме того, следует снять и тщательно продуть медную трубку, служащую для подвода воздуха к компрессору.

Необходимо периодически снимать головку блока цилиндров компрессора для очистки поршней, клапанов, седел клапанов и воздушных каналов. Одновременно с очисткой нужно проверять работу и герметичность перепускных и рабочих клапанов. Если клапаны негерметичны, их нужно притирать, а сильно изношенные или поврежденные детали заменять новыми.

При стуках в компрессоре его следует разобрать и проверить зазоры в подшипниках шатунов. В случае больших зазоров подшипники надо отремонтировать.

Если компрессор не обеспечивает необходимого давления в системе, прежде всего нужно проверить состояние трубопроводов и их соединений и плотность посадки клапанов. Перегрев компрессора может быть вызван недостаточной подачей масла или охлаждающей жидкости и засорением воздушных каналов. Необходимо проверять исправное действие предохранительного клапана.

Если предохранительный клапан подтянуть за стержень, можно проверить, исправно ли он работает. Такую проверку производят ежедневно при температуре ниже 0° и при первом техническом обслуживании в теплую погоду.

Следует периодически проверять при помощи мыльной воды, есть ли утечка воздуха из предохранительного клапана.

Если клапан негерметичен, его необходимо снять с автомобиля, разобрать и промыть в керосине, затем проверить, нет ли на деталях повреждений или ржавчины.

При значительной утечке воздуха через клапан надо сменить седло и шарик.

При среднем ремонте автомобиля предохранительный клапан надо снять, очистить, промыть, проверить его герметичность и отрегулировать. Если регулировке и ремонту клапан не поддается, то заменить его новым.

Если регулятор давления неисправен и его нельзя немедленно отремонтировать или заменить, необходимо отрегулировать предохранительный клапан, чтобы он выпускал воздух при давлении 7—7,5 кг/см<sup>2</sup> в воздушном баллоне.

### Тормозной кран

Тормозной кран поршневого типа, комбинированный, одновременно служит для управления тормозами тягача-автомобиля и прицепов. Устройство крана показано на фиг. 108.

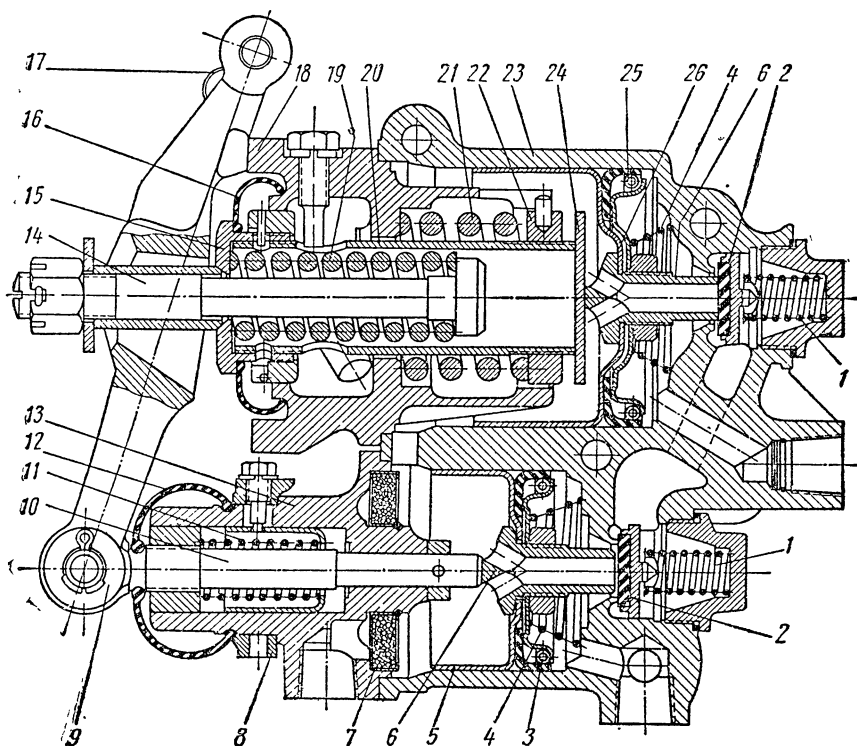
Тормозной кран представляет собой два соединенных в одном блоке цилиндра. Верхний цилиндр, имеющий больший диаметр, служит для управления тормозами прицепа, а нижний цилиндр, меньшего диаметра, — для управления тормозами автомобиля-тягача.

Корпус крана отлит из алюминиевого сплава. Цилиндры корпуса спереди крана закрыты крышками, отлитыми также из алюминиевого сплава и закрепленными на корпусе четырьмя болтами



каждая. Передние полости цилиндров сообщаются с атмосферой через воздушный фильтр.

В каждом цилиндре имеется поршень с резиновой манжетой. В центре поршня установлен пустотелый шток, который соединяет заднюю и переднюю полости цилиндра, разделенные поршнем.



Фиг. 108. Тормозной кран:

1 — пружина клапана; 2 — клапан; 3 — манжета поршня нижнего цилиндра; 4 — возвратная пружина поршня; 5 — поршень нижнего цилиндра; 6 — шток поршня; 7 — фильтр; 8 — регулировочное режимное кольцо; 9 — рычаг; 10 — тяга нижнего цилиндра; 11 — пружина тяги; 12 — пылепредохранитель; 13 — крышка нижнего цилиндра; 14 — тяга верхнего цилиндра; 15 — регулировочная гайка; 16 — пылепредохранитель; 17 — рычаг ручного привода; 18 — крышка верхнего цилиндра; 19 — пружина тяги; 20 — труба уравновешивающей пружины; 21 — уравновешивающая пружина; 22 — упорная гайка; 23 — корпус тормозного крана; 24 — упорная пластина; 25 — манжета поршня верхнего цилиндра; 26 — поршень верхнего цилиндра.

Шток задним своим торцом может садиться на резиновый клапан в металлической обойме. Клапаны двойного действия запирают окно в дне цилиндра или отверстие с торца пустотелого штока поршня.

В крышке нижнего цилиндра установлена тяга управления с регулировочной пружиной, а в крышке верхнего цилиндра — тяга управления с обратной пружиной, через которую тяга воздействует на трубу с уравновешивающей пружиной.

Рычаг управления краном с помощью шарнира соединен с тягой управления нижнего цилиндра и, отклоняясь вперед средней своей

частью, воздействует на тягу управления верхнего цилиндра. Тяга от тормозной подачи присоединена к верхнему ушку рычага.

Регулировочная пружина тяги управления нижним цилиндром расположена в выточке крышки. Один конец пружины упирается в гайку, сидящую на резьбе тяги. Поворотом тяги за ушко производят предварительную затяжку регулировочной пружины. Другой конец пружины упирается в штампованную регулировочную втулку, в фасонные прорези которой входит конец болта, ввернутого в регулировочное режимное кольцо крана. Поворачивая кольцо, дополнительно изменяют затяжку пружины.

Изменяя затяжку пружины, можно в известных пределах менять начало подачи воздуха в тормозную магистраль тягача по отношению к началу выпуска воздуха из магистрали прицепа и тем самым осуществлять более раннее или более позднее торможение прицепа.

В соответствии с формой прорези на втулке, режимное кольцо можно устанавливать в одно из трех положений, обозначенных буквами Р, Н и П, которые соответствуют раннему, нормальному и позднему торможению прицепа.

Чтобы можно было тормозить прицеп на стоянке, в полости верхней крышки крана размещен механизм ручного привода тормозов прицепа, соединенный с рычагом ручного тормоза.

При отпущенной тормозной педали уравнивающая пружина отодвигает поршень верхнего цилиндра в крайнее правое положение. При этом шток поршня упирается в клапан и отжимает его от наружного седла, вследствие чего воздух, подведенный от воздушных баллонов через одно из боковых отверстий в полости клапанов со стороны пружин клапанов, поступает в правую полость цилиндра и в магистраль прицепа.

При надлежащем оттормаживающем давлении в магистрали прицепа сжатый воздух действует на поршень, вследствие чего уравнивающая пружина сжимается, клапан садится на наружное седло и дальнейшее поступление воздуха прекращается. В тормозной магистрали прицепа устанавливается давление, зависящее от затяжки уравнивающей пружины.

Пружина нижней тяги отжимает ее от поршня до упора в кольцо, что дает возможность возвратной конической пружине продвигать нижний поршень в крайнее левое положение.

Нижний клапан при этом оказывается прижатым к своему наружному седлу, в результате чего тормозная магистраль тягача (тормозные камеры) через пустотелый шток поршня нижнего цилиндра сообщается с атмосферой.

При нажатии на тормозную педаль, соединенную тягой с рычагом крана, происходит прежде всего дополнительная затяжка уравнивающей пружины. В результате ослабления сопротивления пружины верхний поршень под действием сжатого воздуха начинает перемещаться влево вместе со своим штоком. Верхний клапан при этом сначала садится на свое наружное седло, вследствие чего окончательно прекращается поступление сжатого воздуха из баллона, затем шток поршня отходит от клапана, и сжатый воздух, нахо-

дящийся в магистрали прицепа, выходит через пустотелый шток поршня в левую полость цилиндра, сообщенную с атмосферой.

При снижении давления в магистрали прицепа последний затормаживается, так как при этом его воздухораспределительный клапан открывается и пропускает воздух из воздушного баллона к тормозным камерам.

Таким образом, в случае разрыва сцепки и неизбежного при этом разъединения воздушного шланга, соединяющего воздушные системы автомобиля и прицепа, прицеп затормаживается автоматически, так как воздух из его магистрали, как и при торможении, выходит в атмосферу.

Одновременно нижний конец рычага крана давит на ушко нижней тяги и, преодолевая сопротивление ее пружины, вдвигает тягу внутрь крана.

Противоположным концом тяга перемещает вправо шток нижнего поршня. При этом края штока вначале прижимаются к резиновой шайбе нижнего клапана, прекращая сообщение тормозной магистрали автомобиля с атмосферой, затем отжимают клапан от наружного седла, и воздух из баллона проходит в правую полость нижнего цилиндра, а оттуда в тормозную магистраль автомобиля, затормаживая его. Для затормаживания прицепов при торможении автомобиля ручным механическим тормозом используют специальный рычажок, имеющийся на кране и соединенный тягой с приводом ручного тормоза. Рычажок крана вызывает поворот оси с фасонными кулачками, которыми ось давит на кольцевую втулку, жестко связанную с трубой уравновешивающей пружины, и ослабляет противодействие последней перемещению верхнего поршня.

Поршень перемещается влево, при этом шток отходит от клапана, вследствие чего воздух выходит из магистрали прицепа и происходит затормаживание прицепа сжатым воздухом; сжатый воздух в тормозную магистраль автомобиля в этом случае не поступает.

При езде с порожними прицепами режимное кольцо крана должно быть установлено в положение П, тогда величина опережения действия тормозов прицепа по отношению к автомобилю будет наименьшей.

В случае работы с тяжелыми груженными прицепами при большом весе автопоезда кольцо должно быть установлено в положение Р; это вызовет наибольшее опережение торможения прицепа и предотвратит пагубение прицепа на автомобиль.

Положение Н промежуточное; оно соответствует нормальной регулировке крана и обеспечивает достаточно хорошую работу тормозов в нормальных условиях.

При втором техническом обслуживании необходимо проверять, нет ли утечки воздуха в кране, при помощи мыльной воды. Утечка воздуха через корпус крана, корпуса пружин крана, поршни, резьбовые и фланцевые соединения не допускается.

Через клапаны верхнего и нижнего цилиндров допустима утечка воздуха, вызывающая появление отдельных медленно нарастающих мыльных пузырей.

При утечке через клапаны надо несколько раз нажать на педаль и позволить ей быстро отойти назад. Приставшие и мешающие работе клапана частицы при этом удаляются и клапан начинает работать лучше.

Если это не помогает, необходимо вынуть клапан, клапанную тарелку и седла, очистить или, если нужно, заменить клапан новым.

При утечке через поршень надо отпустить тягу, отвернуть крышку, вынуть поршень, прочистить цилиндры и поршень, смазать тонким слоем смазки УТМ (смазка КВ)<sup>1</sup> и снова собрать. В случае необходимости следует сменить манжеты.

Прокладка корпуса клапана должна быть в хорошем состоянии и обеспечивать воздухонепроницаемость соединения. При необходимости ее следует заменить.

После пробега 12 000 км надо проверить манометром в магистрали прицепа величину давления, при котором происходит растормаживание. Это давление зависит от силы затяжки уравнивающей пружины и должна быть в пределах 4,8—5,3 кг/см<sup>2</sup> при давлении в воздушных баллонах автомобиля 7—7,35 кг/см<sup>2</sup>.

При необходимости следует регулировать давление в указанных пределах поворотом регулировочной гайки 15 (фиг. 108). При регулировке стопорный болт трубы, уравнивающей пружины, должен быть отвернут, а по окончании регулировки опять завернут. Одновременно нужно проверить ход и положение педали тормоза.

После пробега 24 000 км кран надо снять для полной разборки и проверки.

### Тормозные цилиндры и камеры

Тормозные цилиндры и камеры передают давление поступающего в них сжатого воздуха через штоки на рычаги разжимных кулаков колесных тормозов. Тормоза задних колес имеют тормозные камеры, а тормоза передних колес — тормозные цилиндры.

Устройство тормозной камеры показано на фиг. 109. Она состоит из штампованного корпуса с крышкой, резиновой диафрагмы, штока с вилкой для присоединения к тормозному рычагу и возвратных пружин штока. Возвратные пружины стремятся прижать диафрагму и шток к крышке камеры. Сжатый воздух подводится в пространство между крышкой и диафрагмой. Рабочий диаметр диафрагмы 178 мм.

Устройство тормозного цилиндра показано на фиг. 110. Корпус цилиндра отлит из чугуна, в нем помещен поршень с резиновой манжетой. К поршню прикреплена стальная направляющая втулка, которая в крышке цилиндра имеет уплотняющее устройство в виде сальников. Внутри направляющей втулки на шаровой опоре закреплен шток с вилкой для присоединения к тормозному рычагу.

Поршень цилиндра отжимается в начальное положение возвратной пружиной. Рабочий диаметр цилиндра 90 мм.

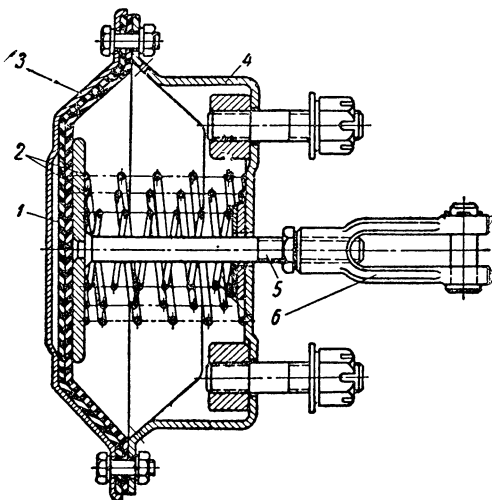
<sup>1</sup> ГОСТ 2931-51 «Смазка универсальная тугоплавкая морозостойкая УТМ (смазка КВ)» отменен с 1.VIII.58 г.

Необходимо систематически проверять герметичность тормозных камер и цилиндров; для этого, нажимая на педаль, нужно наполнить воздухом камеры и цилиндры и смочить мыльной водой края фланца, болты крепления крышек и отверстия для штоков и направляющих втулок цилиндров.

При утечке воздуха в местах, где герметичность нарушена, образуются пузыри, а при большой утечке слышен свист выходящего воздуха.

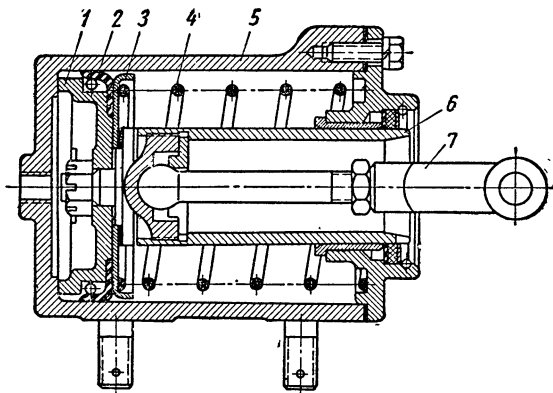
Для устранения утечки воздуха из-под фланцев камер подтягивают болты крепления фланцев, а если крышки и корпус погнулись, перед подтяжкой болтов их необходимо выправить. Корпус и крышка камеры должны иметь ровные, без вмятин, плоскости фланцев, только тогда можно обеспечить их герметичность.

Если утечка воздуха происходит из отверстий для выхода штоков камер или направляющих втулок цилиндров, то это указывает: у камер — на неисправность



Фиг. 109. Тормозная камера заднего моста:

1 — диафрагма; 2 — возвратные пружины; 3 — крышка корпуса; 4 — корпус; 5 — шток; 6 — вилка.



Фиг. 110. Тормозной цилиндр переднего моста:

1 — поршень; 2 — манжета поршня; 3 — шайба; 4 — возвратная пружина; 5 — корпус цилиндра; 6 — направляющая поршня; 7 — шток.

диафрагмы, у цилиндров — на неисправность манжеты поршня.

Неисправные диафрагмы камер и манжеты поршней цилиндров нужно заменить.

## Общие указания по уходу за пневматической системой

При эксплуатации автомобиля нужно постоянно следить за давлением воздуха в баллонах по показаниям манометра, расположенного на переднем щите кабины. Давление воздуха ниже  $5,65 \text{ кг/см}^2$  или выше  $7,35 \text{ кг/см}^2$  указывает на неправильную регулировку регулятора давления. В этом случае нужно произвести регулировку, как указывалось выше.

Ежедневно в конце рабочего дня, когда в баллонах находится сжатый воздух, нужно открывать спускные краны баллонов и удалять скопившийся в них конденсат. В противном случае конденсат попадает в трубопроводы, тормозной кран и т. д., нарушая работу оборудования пневматической системы.

При этом зимой возможна закупорка трубопроводов вследствие замерзания в них воды. Большое количество масла в баллонах указывает на неисправность компрессора. Обычно причиной скопления масла в баллонах является износ поршневых колец компрессора.

Зимой перед спуском конденсата баллоны нужно прогреть в теплом помещении или полить горячей водой для оттаивания скопившейся в них и замерзшей воды. Если спускать конденсат при отсутствии воздуха в баллонах, он полностью не удаляется.

Для наполнения системы воздухом компрессор должен работать около 2 мин. при 1250 об/мин коленчатого вала двигателя. Более длительное время наполнения системы сжатым воздухом указывает на неисправность регулятора давления или компрессора.

Пользуясь тормозами и другим оборудованием пневматической системы, следует экономно расходовать воздух. При длительном торможении не нужно много раз с перерывами нажимать на тормозную педаль, это ведет к большему расходу сжатого воздуха. Запрещается брать воздух для накачивания шин и других целей из соединительной головки. Для этого служит кран отбора воздуха. Шланг для отбора воздуха присоединяют к боковому отверстию крана, закрываемому колпачковой гайкой.

При попадании в кран грязи и пыли кран может быстро выйти из строя. Поэтому после прекращения отбора воздуха необходимо закрывать отверстие крана колпачковой гайкой.

Необходимо следить за тем, чтобы разобщительный кран у выводной головки был закрыт, когда не присоединена магистраль привода тормозов прицепа.

Если автомобиль не используется для работы с прицепами, снабженными тормозами с пневматическим приводом, следует отключить привод к рычагу тормозного крана от привода ручного тормоза, для чего надо снять соединительную тягу.

Надо систематически проверять герметичность пневматической системы.

При выключенных тормозах и остановленном двигателе давление воздуха в системе не должно падать более, чем на  $1 \text{ кг/см}^2$  за 20 мин. При включенных тормозах давление не должно падать более чем на  $1,5 \text{ кг/см}^2$  за тот же срок.

Утечка воздуха может происходить через основные элементы системы, уход за которыми описан выше, а также через краны и соединения воздухопроводов. Место утечки обнаруживают по шипящему звуку выходящего воздуха, а также при обмазывании предполагаемых мест утечки мыльной водой.

Краны с большой утечкой воздуха нужно разбирать, чистить и притирать его детали. Нельзя притирать новую пробку к старому корпусу крана и наоборот. Притертые детали надо промывать в керосине, протирать мягкой тряпкой и смазывать тонким слоем масла.

Для соединения всех элементов пневматической системы применяют трубки из мягкой стали или из красной меди.

При утечке воздуха через соединения трубопроводов необходимо подтягивать соединительные гайки. Если подтяжка гайки не помогает, нужно отвернуть гайку и заменить конусную муфту на конце трубки. В соединениях с конусными муфтами не следует прибегать к уплотнениям с помощью волокна или белил. При монтаже штуцеров на конической резьбе рекомендуется коническую резьбу штуцера смазать тонким слоем белил.

При поломке трубки ее нужно заменить, при этом концы ее под конусные муфты на длине 50—70 мм должны быть прямыми и круглыми, а торцы трубки ровно обрезаны и заусенцы по краям торцов аккуратнo зачищены.

Необходимо избегать резких перегибов трубопроводов и следить, чтобы они не образовывали петли, в которых возможно скопление и замерзание воды.

При монтаже нельзя перекручивать гибкие шланги.

Один раз в год необходимо снять с автомобиля воздушные баллоны, продуть их паром и промыть горячей водой. После очистки и промывки надо проверить прочность баллонов водой, под давлением 14 кг/см<sup>2</sup>. Запрещается испытывать баллоны сжатым воздухом.

---

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Система электрооборудования автомобиля-лесовоза МАЗ-501 (фиг. 111) выполнена по однопроводной схеме с номинальным напряжением 12 в и в основном такая же, как и на автомобиле МАЗ-200. В момент пуска двигателя напряжение в цепи стартера повышается до 24 в вследствие автоматического переключения аккумуляторных батарей с параллельного соединения на последовательное.

Для освещения мест погрузки в ночное время на лесовозе установлена сверху кабины с левой стороны дополнительная поворотная фара.

Для лучшей видимости задние фонарь и номерной знак установлены наверху кабины, слева.

Кабина лесовоза дополнительно оборудована отопителем с вентилятором, расположенным под передним щитом кабины. Вентилятор приводится в действие электродвигателем МЭ6-Д.

### ГЕНЕРАТОР

На автомобиле МАЗ-501 установлен двухполюсный генератор Г-25Б с шунтовым возбуждением. Генератор работает с реле-регулятором РР-20В и развивает мощность 250 вт при напряжении (номинальном) 12 в.

#### Основные данные

Тип . . . . .	Г-25Б
Номинальное напряжение в в . . . . .	12
Максимальный ток в а . . . . .	20
Начальное число оборотов возбуждения генератора в холодном состоянии в минуту при напряжении 12,5 в и токе: равном 0 . . . . .	1000
равном 20 а . . . . .	1600
Максимальный ток при работе генератора в качестве электродвигателя на холостом ходу в а . . . . .	6
Число полюсов . . . . .	2
Натяжение пружин щеток в кг . . . . .	1,2—1,7
Направление вращения (со стороны привода) . . . . .	Правое

Генератор Г-25Б (фиг. 112) состоит из следующих частей: корпуса с двумя полюсами и обмотками возбуждения, якоря с обмоткой и коллектором, передней и задней крышек, двух щеток с щеткодержателями и шкива для привода.



Генератор расположен с левой стороны двигателя. Якорь генератора приводится во вращение трапециевидным ремнем от шкива коленчатого вала. Генератор закреплен с помощью подушки, привернутой двумя болтами к его корпусу, которая, в свою очередь, укреплена с помощью четырех болтов на специальном кронштейне. Для регулировки натяжения ремня отверстия под болты в кронштейне выполнены овальными, что позволяет при необходимости изменять положение генератора.

### Уход за генератором

При выполнении каждого первого технического обслуживания автомобиля, т. е. через каждые 800—1000 км пробега, надо выполнять следующее:

1. Удалить из генератора пыль.
2. Проверить состояние коллектора, щеток, щеткодержателей.
3. Проверить натяжение пружин щеток.
4. Проверить чистоту и затяжку контактных соединений проводов к зажимам генератора.
5. Проверить крепление генератора и шкива на валу якоря и натяжение приводного ремня генератора.
6. Залить в масленки подшипников генератора по 4—5 капель масла, применяемого для двигателя.

При зачистке коллектора нельзя применять наждачную бумагу, так как частицы наждака врезаются в медные пластины коллектора и при работе генератора вызывают быстрый износ щеток. Зачистку коллектора следует производить стеклянной шкуркой зернистостью 120 (ГОСТ 6456-53).

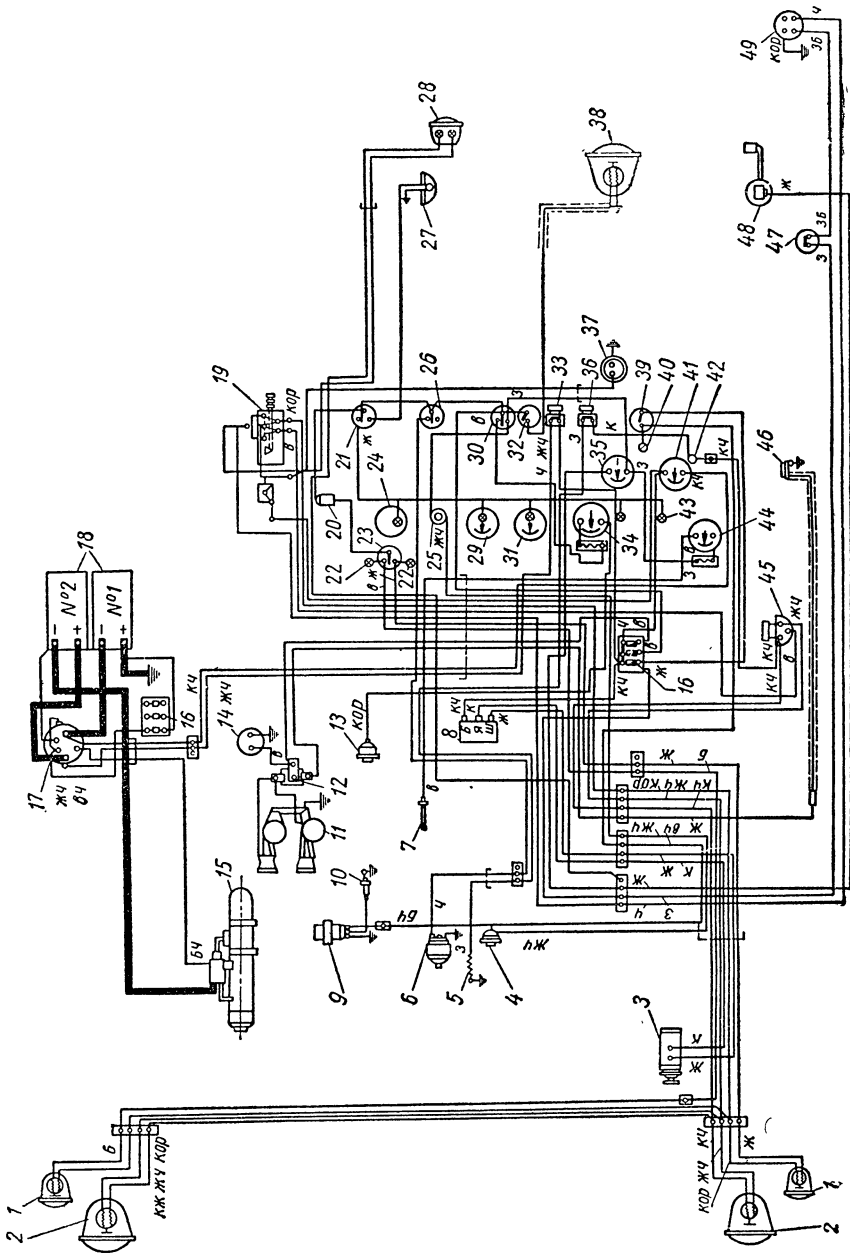
Степень натяжения приводного ремня генератора можно проверять по величине прогиба одной из его ветвей, нажав на нее середине пальцем с усилием около 10 кг. При правильной регулировке натяжения ремня прогиб ветви должен составлять 13—19 мм. Натяжение ремня следует регулировать перестановкой подушки корпуса генератора в овальных отверстиях кронштейна крепления.

При смазке генератора нельзя заливать в масленки более 5 капель, так как вытекание лишнего масла из подшипников может вызвать повреждение изоляции и подгорание коллектора.

Запрещается мыть генератор струей воды. При мойке автомобиля необходимо тщательно предохранять генератор от попадания воды.

### Основные неисправности генератора и способы их устранения

Исправность генератора во время его работы можно определять по показаниям амперметра. Однако при этом надо помнить, что отсутствие зарядного тока обычно свидетельствует о полной заряженности аккумуляторных батарей, а не о неисправности генератора. Поэтому проверять исправность генератора на автомо-

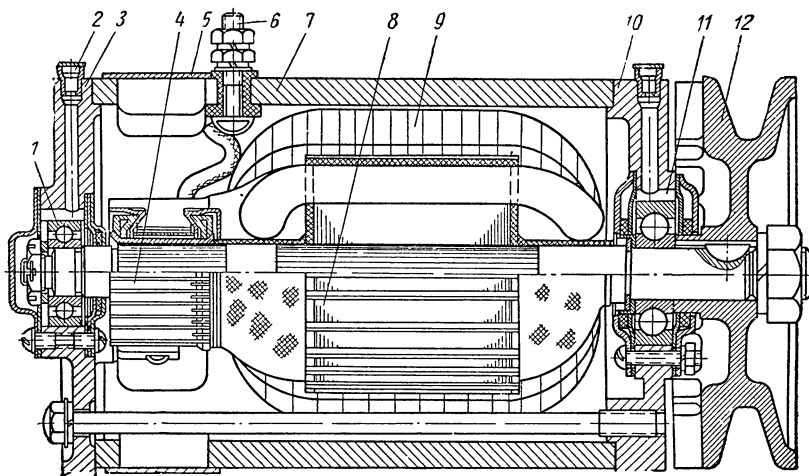


Фиг. 111. Схема электрооборудования автомобиля-лесовоза МАЗ-501:

1 — подфарники и передние указатели поворота; 2 — передние фары; 3 — генератор; 4 — датчик аварийного давления масла; 5 — калильный воспламенитель (для автомобилей с водо-масляным подогревателем); 6 — электродвигатель вентилятора (для автомобилей с водо-масляным подогревателем); 7 — датчик указателя температуры воды; 8 — реле-регулятор; 9 — индукционная катушка; 10 — свеча зажигания; 11 — звуковой двухтональный сигнал; 12 — реле сигналов; 13 — датчик указателя давления воздуха (для автомобилей с водо-масляным подогревателем); 14 — штетсельная розетка лампы подогрева; 15 — стартер; 16 — блоки предохранителей с плавкими вставками; 17 — дистанционный пусковой переключатель (включатель стартера); 18 — аккумуляторные батареи; 19 — центральный переключатель наружного освещения; 20 — прерыватель указателей поворота; 21 — переключатель света щитка приборов и плафона кабины; 22 — контрольные лампы указателей поворота; 23 — переключатель указателей поворота; 24 — воздушный манометр; 25 — лампа аварийного давления масла; 26 — переключатель электродвигателя вентилятора (для автомобилей с водо-масляным подогревателем); 27 — плафон освещения кабины; 28 — задний фонарь; 29 — манометр системы смазки; 30 — переключатель приборов; 31 — тахометр; 32 — включатель поворотной фары; 33 — кнопка включателя (переключателя) стартера; 34 — указатель давления воздуха (для автомобилей с водо-масляным подогревателем); 35 — указатель уровня топлива; 36 — кнопка включения калильного воспламенителя (для автомобилей с водо-масляным подогревателем); 37 — штетсельная розетка переносной лампы; 38 — поворотная фара; 39 — включатель воздушного подогревателя; 40 — контрольная лампа воздушного подогревателя; 41 — амперметр; 42 — контрольные лампы; 43 — лампы освещения приборов; 44 — указатель температуры воды; 45 — ножной переключатель света передних фар; 46 — кнопка включения звукового сигнала; 47 — включатель питания прицепа; 48 — датчик уровня топлива; 49 — штетсельная розетка питания прицепа.

Обозначения расцветки проводов: Б — белый; ВУ — белый с черной прядкой; Ж — желтый; ЖУ — желтый с черной прядкой; З — зеленый; ЗБ — зеленый с белой прядкой; К — красный; КОР — коричневый; КУ — красный с черной прядкой; Ч — черный.

биле с помощью амперметра следует сразу после пуска двигателя стартером, пока не зарядились аккумуляторные батареи.



Фиг. 112. Генератор Г-25Б:

1 и 11 — шарикоподшипники; 2 — масленка; 3 — крышка со стороны коллектора; 4 — коллектор; 5 — защитная лента; 6 — выводной болт; 7 — корпус генератора; 8 — якорь; 9 — обмотки возбуждения; 10 — крышка со стороны привода; 12 — шкив.

Ниже указаны основные неисправности генератора и способы устранения неисправностей.

Причины неисправности	Способ устранения
<i>Генератор не дает зарядного тока или отдает малый зарядный ток</i>	
1. Повреждение в цепи генератор—реле-регулятор—аккумуляторные батареи 2. Загрязненность коллектора  3. Недостаточное давление пружин щеток, вызванное: а) чрезмерным износом щеток б) уменьшением жесткости или поломкой пружин щеток в) заеданием щеток в направляющих	1. Найти повреждение и устранить его  2. Протереть коллектор чистой тряпкой, смоченной в бензине. Если после этого генератор не дает зарядного тока, зачистить коллектор стеклянной шкуркой зернистостью 120 при малом числе оборотов якоря генератора, после чего продуть его сжатым воздухом 3. а) Заменить щетки. Новые щетки притереть к коллектору (см. раздел «Ремонт генератора») б) заменить пружины  в) очистить щеткодержатели и устранить заедание

Причина неисправности	Способ устранения
<p>4. Значительный износ коллектора (миканит между пластинами коллектора выступает выше их уровня)</p> <p>5. Обрыв или короткое замыкание в якоре</p> <p>6. Обрыв или короткое замыкание в катушках возбуждения</p> <p>7. Короткое замыкание между пластинами коллектора</p> <p>8. Пробуксовывание приводного ремня</p> <p>9. Нарушение регулировки и подгорание контактов реле-регулятора</p>	<p>4. Проточить коллектор, снять ножовочным полотном миканит между пластинами на глубину 0,8 мм, затем отполировать коллектор стеклянной шкуркой зернистостью 120</p> <p>5. Заменить якорь</p> <p>6. Заменить катушки</p> <p>7. Прочистить изоляцию между пластинами коллектора. Если после этого замыкание не будет устранено, заменить якорь</p> <p>8. Отрегулировать натяжение приводного ремня</p> <p>9. См. ниже раздел «Реле-регулятор»</p>
<i>Генератор отдает чрезмерно большой зарядный ток</i>	
<p>1. Короткое замыкание в цепи генератор—реле-регулятор</p> <p>2. Нарушение регулировки реле-регулятора</p>	<p>1. Найти повреждение и устранить его</p> <p>2. См. ниже раздел «Реле-регулятор»</p>
<i>Колебания стрелки амперметра, вызванные изменением величины зарядного тока</i>	
<p>1. Загрязненность коллектора</p> <p>2. Недостаточное давление пружин щеток</p> <p>3. Износ коллектора</p>	<p>1. См. «Генератор не дает зарядного тока или отдает малый зарядный ток», п. 2</p> <p>2. См. там же, п. 3</p> <p>3. См. там же, п. 4</p>
<i>Шум или стук в генераторе</i>	
<p>1. Плохо притерты щетки к коллектору</p> <p>2. Погнут щеткодержатель</p> <p>3. Выкрашивание щеток</p> <p>4. Ослаблено крепление шкива</p> <p>5. Загрязненность шарикоподшипников</p> <p>6. Износ шарикоподшипников (чрезмерный зазор или дефекты поверхности беговых дорожек или шариков)</p> <p>7. Чрезмерное натяжение приводного ремня генератора</p>	<p>1. Притереть щетки к коллектору</p> <p>2. Выпрямить щеткодержатель и притереть щетку</p> <p>3. Заменить щетки</p> <p>4. Затянуть гайку, крепящую шкив к валу генератора</p> <p>5. Снять и разобрать генератор, вынуть шарикоподшипники из крышек, промыть их бензином, заполнить свежей консистентной смазкой (универсальной тугоплавкой средней вязкости) и снова установить на место</p> <p>6. Заменить шарикоподшипники</p> <p>7. Ослабить натяжение приводного ремня генератора</p>

## Ремонт генератора

В данном разделе рассматривается порядок выполнения только текущего ремонта генератора, связанного с восстановлением нормальной работы токоснимающих устройств, т. е. коллектора, щеток, их держателей и пружин. В случае повреждения обмоток генератор необходимо или сдать в ремонт, или заменить якорь и катушки полюсов.

Выбор ремонтных операций, необходимых для восстановления правильной работы коллектора, зависит от его состояния. Если коллектор загрязнен и замаслен или имеет слегка подгоревшие пластины, то достаточно шлифовать его стеклянной шкуркой зернистостью 120. Для получения более ровной поверхности пластин коллектора якорь при шлифовании необходимо установить в подшипниках генератора или в центрах токарного станка и придать ему вращательное движение. После шлифования коллектор надо продуть сухим сжатым воздухом.

Если коллектор сильно подгорел или имеет значительный износ, в результате которого начала выступать изоляция (миканит) между пластинами или появилась овальность, то коллектор следует проточить на токарном станке. При проточке коллектора надо снимать минимальный слой металла только до чистоты поверхности пластин. После проточки нужно подрезать миканит между пластинами на глубину 0,8 мм, шлифовать коллектор стеклянной шкуркой и продуть сухим сжатым воздухом.

Щетки следует заменять новыми в случае их повреждения, замасливания и износа (при высоте менее 17 мм). Новые щетки необходимо притереть по радиусу кривизны коллектора. Притирку щеток нужно выполнять следующим образом. Подложить под щетку полосу стеклянной шкурки зернистостью 120 и двигать ее то в одну, то в другую сторону. При этом надо следить за тем, чтобы края щеток не были тупыми. Притирка должна обеспечить равномерную поверхность щетки. Вследствие наличия зазора между щеткой и ее держателем, а также из-за эластичности последнего в конце притирки следует двигать полосу стеклянной шкурки только в направлении вращения коллектора. После притирки надо продуть коллектор и щетку струей сухого сжатого воздуха.

При сборке генератора необходимо обеспечить свободное перемещение щеток в щеткодержателях и нормальное давление пружин. При сильном нажатии на щетки они быстро изнашиваются, а коллектор перегревается, при слабом нажатии происходит искрение и обгорание коллектора.

### Контрольная проверка генератора

После ремонта генератор надо подвергнуть контрольной проверке для определения его исправности и правильности сборки. При проверке должны быть измерены следующие контрольные показатели:

1) потребляемый ток при работе генератора в качестве электродвигателя на холостом ходу и число оборотов якоря (фиг. 113);

2) начальные числа оборотов возбуждения, т. е. минимальные числа оборотов якоря в минуту, при которых генератор дает напряжение 12,5 в, для двух случаев работы — холостую и при полной нагрузке (фиг. 113).

Перед измерением силы потребляемого тока и числа оборотов якоря необходимо:

1) закрепить генератор на каком-нибудь неподвижном основании;

2) присоединить генератор к аккумуляторной батарее с номинальным напряжением 12 в;

3) дать генератору поработать в качестве электродвигателя в течение 5 мин.

Генератор надо присоединять к аккумуляторной батарее следующим образом: корпус генератора — положительный зажим аккумуляторной батареи — отрицательный зажим аккумуляторной батареи — зажимы Я и Ш генератора. Несоблюдение этого правила приведет к перемагничиванию полюсов генератора, что может вызвать при установке генератора на автомобиль спекание контактов реле обратного тока и выход из строя реле-регулятора.

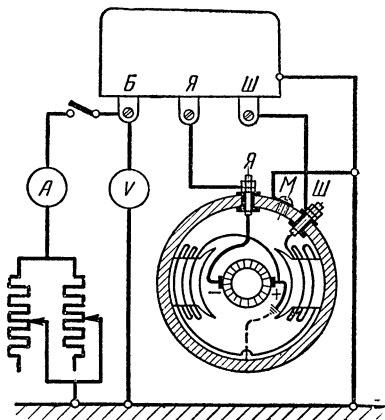
Работа генератора в качестве электродвигателя на холостом ходу в течение 5 мин. необходима для приработки деталей после сборки.

Минимальный потребляемый ток у исправного генератора не должен превышать 6 а. Число оборотов якоря генератора должно быть 550—700 в минуту. При этих условиях якорь будет вращаться по часовой стрелке, если смотреть со стороны приводного шкива. Вращение якоря исправного генератора должно быть равномерным, без рывков, и сопровождаться едва заметным искрением между щетками.

При испытании генератора, работающего в качестве электродвигателя, могут быть обнаружены следующие неисправности, которые можно определить по признакам, указанным ниже.

Начальные числа оборотов возбуждения следует определять как при работе генератора на холостом ходу, так и при нагрузке. Последнюю можно создавать реостатом. Начальные числа оборотов возбуждения указаны в характеристике генератора.

При испытании генератора нельзя чрезмерно повышать напряжение и силу тока, так как это может привести к повреждению обмоток катушек возбуждения и якоря.



Фиг. 113. Схема для проверки генератора при его работе в качестве электродвигателя и измерения начального числа оборотов возбуждения.

Неисправность	Признак неисправности
1. Повреждение обмотки якоря	1. Рывки якоря при подходе к щетке одних и тех же коллекторных пластин
2. Повреждение катушек возбуждения	2. Повышенный потребляемый ток и увеличенное число оборотов якоря
3. Плохие контакты в цепи якоря (загрязнение коллектора, слабое натяжение щеток и др.)	3. Пониженный потребляемый ток
4. Неправильная сборка генератора (перекосы крышек)	4. Задевание якоря за полюсы, пониженный потребляемый ток и пониженное число оборотов якоря
5. Неудовлетворительная коммутация генератора	5. Сильное искрение под щетками

## РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР

### Основные данные реле-регулятора

Напряжение включения реле обратного тока в <i>в</i> . . . . .	12,2—13,2
Ток включения реле обратного тока в холодном состоянии в <i>а</i> . . . .	0,5—6,0
Напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения в холодном состоянии, при числе оборотов якоря генератора 3000 в минуту и токе нагрузки 10 <i>а</i> в <i>в</i> . . . . .	13,8—14,8
Максимальный ток нагрузки, ограничиваемый ограничителем тока, в <i>а</i>	19—21
Разность между напряжением, поддерживаемым регулятором напряжения, и напряжением включения реле обратного тока в холодном состоянии в <i>в</i> . . . . .	Не менее 0,5
Зазоры в <i>мм</i> :	
между контактами реле обратного тока . . . . .	0,7—0,9
между якорьком и сердечником реле обратного тока при разомкнутых контактах . . . . .	1,3—1,6
между контактами ограничителя тока . . . . .	0,25
между якорьком и сердечником ограничителя тока в момент размыкания контактов . . . . .	1,4—1,5
между контактами регулятора напряжения . . . . .	0,25
между якорьком и сердечником регулятора напряжения в момент размыкания контактов . . . . .	1,4—1,5
Вес реле-регулятора в <i>кг</i> . . . . .	1,6

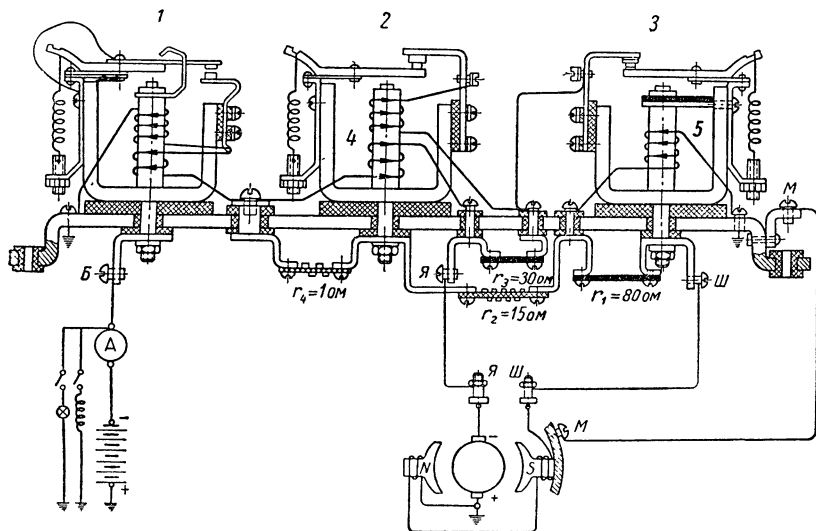
Реле-регулятор РР-20В в отличие от реле-регулятора РР-25, который устанавливался на автомобилях МАЗ-501 первых выпусков, имеет следующие особенности:

- 1) габаритные размеры и вес уменьшены примерно в 2 раза;
- 2) ограничитель тока, кроме серийной обмотки, имеет ускоряющую обмотку, по которой проходит ток возбуждения генератора. Магнитные поля обеих обмоток действуют согласованно.

Схема реле-регулятора и включение его в цепь генератора и аккумуляторной батареи показаны на фиг. 114. Реле-регулятор РР-20В



состоит из трех приборов: реле обратного тока, ограничителя тока и регулятора напряжения. Все три прибора имеют общую крышку, которая сверху опломбирована. Реле-регулятор установлен на переднем щите кабины под капотом двигателя.



Фиг. 114. Схема реле-регулятора РР-20В:

1 — реле обратного тока; 2 — ограничитель тока; 3 — регулятор напряжения; 4 — ускоряющая обмотка; 5 — шунт.

Снаружи реле-регулятор имеет три изолированных зажима, обозначенных буквами Б (батарея), Я (якорь) и Ш (шунт). Зажим Б соединен через амперметр с отрицательным зажимом аккумуляторной батареи и потребителями тока; зажимы Я и Ш соответственно соединены с одноименными зажимами генератора. Винт М (масса), расположенный на основании реле-регулятора, соединен с соответствующим винтом генератора.

### Реле обратного тока

Реле обратного тока служит для автоматического включения генератора в сеть, когда его напряжение выше напряжения аккумуляторных батарей, и отключения генератора от сети, когда его напряжение ниже напряжения батарей.

Реле обратного тока состоит из электромагнита, имеющего сердечник с двумя обмотками — серийной (толстой) и шунтовой (тонкой), ярма, якорька, пружины, регулировочной гайки, двух пар контактов. Нижние (неподвижные) контакты укреплены на изолированной стойке, установленной на ярме; верхние (подвижные) — на пластине, прикрепленной к якорьку.

Шунтовая обмотка реле обратного тока включена параллельно

щеткам генератора, а серийная — последовательно в цепь потребителей тока и аккумуляторных батарей.

Реле обратного тока действует следующим образом.

При неработающем генераторе контакты реле обратного тока находятся в разомкнутом состоянии. Поэтому цепь генератор — аккумуляторные батареи разъединена. При работающем генераторе напряжение на его щетках может быть ниже (при малом числе оборотов якоря) или несколько выше напряжения аккумуляторных батарей. В первом случае ток из генератора, проходя по шунтовой и серийной обмоткам реле обратного тока, создает в сердечнике магнитные поля с одинаковым направлением магнитных силовых линий. Однако намагничивание сердечника при этом будет еще недостаточным для преодоления упругости пружины якорька, и контакты реле обратного тока по-прежнему останутся разомкнутыми. Во втором случае, когда число оборотов якоря достигает величины, необходимой для получения от генератора номинального напряжения, намагничивание сердечника увеличится и контакты реле обратного тока замкнутся. Вследствие этого ток нагрузки от генератора пойдет к потребителям и аккумуляторным батареям.

Ток нагрузки проходит по серийной обмотке в том же направлении, в каком идет ток от генератора к реле обратного тока через шунтовую обмотку, что вызывает еще большее намагничивание сердечника и, следовательно, более надежное замыкание контактов. Если число оборотов якоря уменьшится и в связи с этим напряжение генератора снова станет ниже напряжения аккумуляторных батарей, ток по серийной обмотке реле обратного тока пойдет в обратном направлении, т. е. не из генератора в аккумуляторные батареи, а наоборот, из аккумуляторных батарей в генератор. В результате этого сердечник быстро размагнитится и контакты реле обратного тока под действием упругости пружины разомкнутся. Таким образом, цепь генератор — потребители тока — аккумуляторные батареи окажется разъединенной.

Контакты реле обратного тока замкнутся, когда напряжение на щетках генератора достигнет 12,5—13,5 в, а разомкнутся при обратном токе, равном 0,5—6,0 а. Указанные регулировочные данные получены при температуре окружающей среды 20° С.

Для уменьшения влияния изменения температуры окружающей среды и нагрева обмоток на моменты замыкания и размыкания контактов реле обратного тока его якорек подвешен на плоской биметаллической пружине, обладающей свойством изменять жесткость в зависимости от температуры нагрева.

### Регулятор напряжения

Регулятор напряжения предназначен для поддержания напряжения генератора в необходимых пределах при изменении числа оборотов двигателя.

Регулятор напряжения состоит из электромагнита, имеющего сердечник, одну основную обмотку, ярма, магнитного шунта, со-

единяющего сердечник с ярмом, якорька, пружины и пары подвижных контактов, которые укреплены на отдельных эластичных пластинах, установленных на якорьке, добавочного сопротивления  $r_1 = 80 \text{ ом}$ , «ускоряющего» сопротивления  $r_2 = 15 \text{ ом}$ .

Основная обмотка регулятора напряжения присоединена параллельно щеткам генератора. Вследствие такого соединения обмотки намагничивание сердечника находится в прямой зависимости от напряжения, развиваемого генератором.

Регулятор напряжения срабатывает, когда напряжение на щетках генератора достигает определенной величины, зависящей от величины тока нагрузки. К этому моменту контакты реле обратного тока замыкаются, что обеспечивает прохождение тока от генератора к потребителям. Регулирование напряжения в допустимых пределах достигается изменением тока, идущего в обмотку возбуждения генератора.

При размыкании контактов регулятора напряжения в цепь возбуждения генератора включаются добавочные сопротивления 80 и 15 ом, а при замыкании эти сопротивления закорачиваются. Следовательно, наименьшую величину ток возбуждения генератора будет иметь при разомкнутых контактах регулятора напряжения, наибольшую — при замкнутых. Средняя величина тока возбуждения зависит от соотношения между временем нахождения контактов в замкнутом и разомкнутом состояниях. Очевидно, чем больше будет время нахождения контактов регулятора напряжения в замкнутом состоянии, тем большей величины достигнет ток возбуждения. Соотношение между временем нахождения контактов в замкнутом и разомкнутом состояниях зависит от числа оборотов якоря генератора. С увеличением числа оборотов якоря генератора время нахождения контактов регулятора напряжения в замкнутом состоянии уменьшится вследствие соответствующего увеличения времени, в течение которого контакты разомкнуты. В результате этого развиваемое генератором напряжение не изменяется.

Обмотка регулятора напряжения (фиг. 114) включена в цепь последовательно с «ускоряющим» сопротивлением 15 ом. При размыкании контактов регулятора ток в этом сопротивлении увеличивается вследствие прохождения через него тока, идущего на возбуждение генератора. Это вызывает скачкообразное понижение напряжения в обмотке регулятора в момент размыкания его контактов и быстрое размагничивание сердечника, что способствует ускорению колебаний якорька регулятора напряжения и уменьшению колебаний величины напряжения.

Регулятор напряжения имеет магнитный шунт, который служит для автоматического изменения напряжения генератора, поддерживаемого регулятором напряжения, и силы зарядного тока в зависимости от температуры окружающей среды. Магнитный шунт представляет собой небольшую пластину, изготовленную из железоникелевого сплава, которая включена в магнитную цепь регулятора напряжения параллельно якорьку. С понижением температуры окружающей среды магнитная проводимость магнитного шун-

та увеличивается. Это свойство магнитного шунта позволяет повышать напряжение генератора зимой и понижать летом. Напряжения необходимо изменять автоматически, потому что зимой обычно расход электроэнергии на автомобиле больше, чем летом, вследствие чего для нормальной зарядки аккумуляторных батарей следует повышать силу зарядного тока.

Магнитный шунт действует следующим образом.

Зимой из-за понижения температуры окружающей среды часть магнитного потока сердечника регулятора напряжения будет проходить через магнитный шунт, минуя якореk, поэтому контакты замкнутся при более высоком намагничивании сердечника, что вызовет повышение напряжения. Летом вследствие повышения температуры окружающей среды магнитный поток сердечника регулятора напряжения будет проходить почти полностью через якореk, поэтому контакты замкнутся при более низком намагничивании сердечника, что вызовет понижение напряжения.

### Ограничитель тока

Ограничитель тока предохраняет генератор от перегрузки, ограничивая ток, отдаваемый генератором, величиной 19—21 а. Ограничитель тока имеет электромагнит, состоящий из сердечника с серийной и ускоряющей обмотками, ярмо, якореk, пружину, одну пару подвижных контактов, которые укреплены на отдельных пластинах, установленных на якореkе, добавочное сопротивление  $r_3 = 30 \text{ ом}$ .

Серийная обмотка включена последовательно в цепь потребителей тока. Вследствие такого включения серийной обмотки намагничивание сердечника находится в прямой зависимости от силы тока нагрузки. Ускоряющая обмотка включена в цепь обмотки возбуждения генератора. Такое включение ускоряющей обмотки повышает частоту колебаний якореkа и уменьшает колебания величины тока во внешней цепи.

Ограничитель тока срабатывает, когда величина тока нагрузки превысит допустимую, при этом контакты ограничителя тока будут замкнуты. При размыкании контактов ограничителя тока общее сопротивление цепи возбуждения увеличивается вследствие включения двух параллельных цепей с сопротивлением 30 ом и с сопротивлениями 80 и 15 ом. В этом случае понижается ток возбуждения, уменьшается магнитное поле сердечника ограничителя тока и замыкаются контакты. Магнитное поле уменьшается еще и потому, что при понижении тока возбуждения уменьшается ток во внешней цепи и в серийной обмотке.

При замыкании контактов ограничителя тока указанные сопротивления закорачиваются. Включение в цепь возбуждения генератора добавочных сопротивлений снижает напряжение и силу тока генератора и тем самым устраняет возможность его перегрузки.

## Уход за реле-регулятором

При уходе за реле-регулятором необходимо после каждых 800—1000 км пробега очистить его от пыли и грязи и проверить:

- а) исправность и надежность крепления реле-регулятора;
- б) надежность присоединения проводов к реле-регулятору;
- в) состояние провода, соединяющего корпуса (массы) реле-регулятора и генератора.

После каждых 3000—4000 км пробега надо, кроме перечисленного выше, проверить правильность регулировки реле-регулятора с помощью контрольных приборов (вольтметра постоянного тока со шкалой до 30 в и амперметра постоянного тока со шкалой 25—0—25 а).

Кроме того, после каждых 9000—10 000 км пробега реле-регулятор следует снять с автомобиля и отправить в мастерскую, оборудованную электроизмерительными приборами, для более тщательной проверки, чистки контактов и регулировки.

### Основные неисправности реле-регулятора и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Напряжение включения реле обратного тока выше 13,2 в</i>	
1. Сильное натяжение спиральной пружины якорька реле обратного тока	1. Ослабить натяжение спиральной пружины якорька
<i>Напряжение включения реле обратного тока ниже 12,2 в</i>	
1. Слабое натяжения спиральной пружины якорька реле обратного тока	1. Увеличить натяжение спиральной пружины якорька
<i>Обратный ток выключения реле обратного тока при напряжении включения 12,2—13,2 в выше 6 а (в холодном состоянии)</i>	
1. Небольшой зазор между якорьком и сердечником реле обратного тока	1. Увеличить зазор между якорьком и сердечником путем отгибания ограничителя хода якорька
2. Большой зазор между контактами реле обратного тока	2. Уменьшить зазор между контактами
<i>Обратный ток выключения реле обратного тока при напряжении выключения 12,2—13,2 в ниже 0,5 а (в холодном состоянии)</i>	
1. Большой зазор между якорьком и сердечником реле обратного тока	1. Уменьшить зазор между якорьком и сердечником путем подгибания ограничителя хода якорька
2. Небольшой зазор между контактами реле обратного тока	2. Увеличить зазор между контактами
<i>Напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения (в холодном состоянии) выше 14,8 в</i>	
1. Сильное натяжение спиральной пружины якорька регулятора напряжения	1. Ослабить натяжение спиральной пружины якорька

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения (в холодном состоянии), ниже 13,8 в</i>	
1. Слабое натяжение спиральной пружины якорька регулятора напряжения	1. Увеличить натяжение спиральной пружины якорька
<i>Максимальный ток нагрузки, ограничиваемый ограничителем тока, выше 21 а</i>	
1. Сильное натяжение спиральной пружины якорька ограничителя тока	1. Ослабить натяжение спиральной пружины якорька
<i>Максимальный ток нагрузки, ограничиваемый ограничителем тока, ниже 19 а</i>	
1. Слабое натяжение спиральной пружины якорька ограничителя тока	1. Увеличить натяжение спиральной пружины якорька
<i>Генератор не дает зарядного тока или отдает малый зарядный ток</i>	
1. Подгорание контактов реле-регулятора	1. Зачистить контакты стеклянной шкуркой зернистостью 120, продуть пыль и протереть чистой замшей, смоченной спиртом. После зачистки контактов реле-регулятора проверить и в случае необходимости отрегулировать зазор между контактами, а также зазор между якорьками и сердечниками реле-регулятора

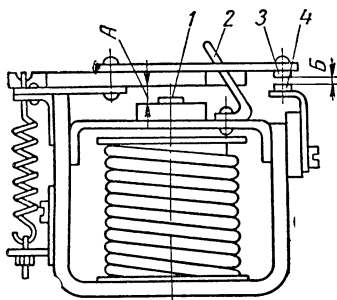
### Регулировка и ремонт реле-регулятора

Проверять действие приборов реле-регулятора следует при проведении второго технического обслуживания, а также при возникновении перечисленных выше неисправностей. В последнем случае необходимо производить регулировку приборов реле-регулятора или сдавать его в ремонт.

Приборы реле-регулятора можно регулировать непосредственно на автомобиле. Для этого надо иметь следующие контрольные электроизмерительные приборы постоянного тока: вольтметр для измерения напряжения до 20—30 в с ценой деления шкалы 0,1—0,2 в и амперметр с двусторонней шкалой для измерения тока до 25 а с ценой деления шкалы 1 а.

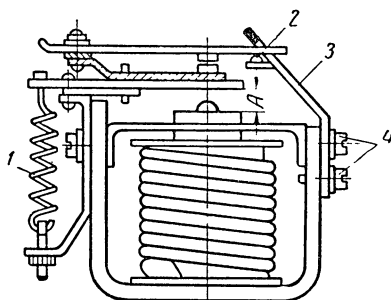
Перед регулировкой приборов реле-регулятора следует проверить крепление наконечников всех приборов, соединенных с реле-регулятором, генератором и аккумуляторными батареями, и в случае обгорания зачистить контакты реле обратного тока, регулято-

ра напряжения и ограничителя тока стеклянной шкуркой зернистостью 120 или пластинкой, на поверхности которой вкраплены мелкие частицы абразива. При сильном обгорании рабочих поверхностей контактов их надо предварительно выравнять надфилем. Зачищенные контакты должны при замыкании соприкасаться один с другим всей рабочей поверхностью.



Фиг. 115. Места регулировок и измерения зазоров в реле обратного тока:

*A* — зазор между ярком и сердечником при разомкнутом состоянии контактов;  
*B* — зазор между контактами;  
*1* — немагнитный упор; *2* — ограничитель хода ярка;  
*3* — подвижный контакт;  
*4* — неподвижный контакт.



Фиг. 116. Места регулировок и измерения зазоров в регуляторе напряжения и в ограничителе тока:

*A* — зазор между ярком и сердечником при замкнутом состоянии контактов; *1* — пружина;  
*2* — фибровый упор; *3* — ограничитель; *4* — винты.

После зачистки контактов надо проверить во всех приборах реле-регулятора зазоры между ярками и сердечниками, а в реле обратного тока — дополнительно зазор между контактами и при необходимости отрегулировать зазоры (фиг. 115 и 116).

Реле обратного тока нужно проверять и регулировать следующим образом:

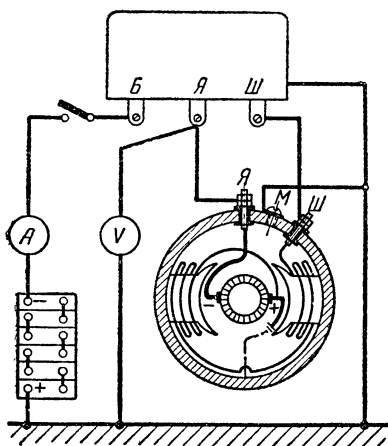
1. Включить между зажимом *Я* ограничителя тока и массой автомобиля контрольный вольтметр (фиг. 117).

2. Отсоединить от зажима *Б* реле обратного тока провод и включить между этим зажимом и наконечником снятого провода контрольный амперметр.

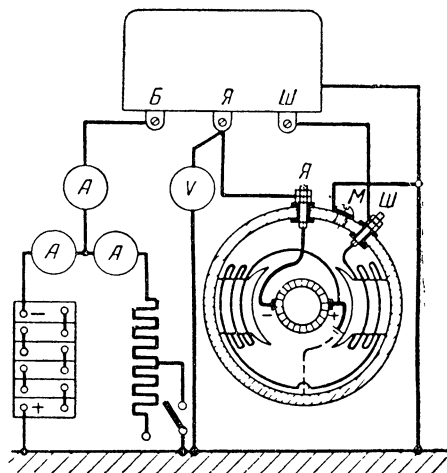
3. Пустить двигатель и, постепенно увеличивая число оборотов коленчатого вала, определить по показаниям стрелки контрольного вольтметра напряжение, при котором замыкаются контакты реле обратного тока. Момент замыкания контактов можно установить путем наблюдения за стрелкой контрольного вольтметра; в этот момент она должна немного отклониться влево. При правильной регулировке реле обратного тока его контакты должны замкнуться при напряжении 12,2—13,2 в. В случае, если контакты замыкаются при напряжении ниже или выше указанных величин, следует отрегулировать натяжение спиральной пружины ярка реле обратного тока, вращая гайку, удерживающую пружину.

При напряжении ниже указанных величин натяжение спиральной пружины надо увеличить, при повышенном напряжении — уменьшить.

4. Постепенно снижать число оборотов коленчатого вала двигателя, пока контакты реле обратного тока не разомкнутся. Момент размыкания контактов реле обратного тока можно установить



Фиг. 117. Схема включения амперметра и вольтметра при проверке реле обратного тока и ограничителя тока.



Фиг. 118. Схема контрольно-испытательного стенда для проверки реле-регулятора РР-20В.

по показаниям стрелки контрольного амперметра, которая в этом случае должна отклониться вправо. Величина обратного тока должна быть в пределах  $0,5-6,0$  а. Если величина обратного тока отклоняется от указанной нормы, следует снова отрегулировать величину зазора между контактами реле обратного тока. Если обратный ток меньше  $0,5$  а, то величину зазора между контактами необходимо увеличить, если обратный ток больше  $6,0$  а, то величину зазора надо уменьшить.

Для проверки и регулировки ограничителя тока можно использовать схему (фиг. 117) включения контрольного амперметра в систему электрооборудования автомобиля. Если аккумуляторные батареи полностью заряжены, то перед проверкой ограничителя тока их необходимо несколько разрядить (например, путем пуска двигателя стартером, включения света в фарах и т. д.). Частичную разрядку аккумуляторных батарей надо сделать для того, чтобы генератор давал максимальный ток.

Перед измерением максимального тока нагрузки, ограничиваемого ограничителем тока, нужно пустить двигатель и установить число оборотов коленчатого вала в пределах  $1100-1400$  в минуту по тахометру, расположенному на переднем щите кабины, а затем включить все потребители тока, имеющиеся на автомобиле



(за исключением стартера и звукового сигнала). Величину тока нагрузки надо определять по показаниям стрелки контрольного амперметра, которая при нормальной регулировке ограничителя тока должна показывать 19—21 *а*. Измерение тока нагрузки необходимо производить как можно быстрее, так как через небольшой промежуток времени работы двигателя на рекомендованном режиме аккумуляторные батареи могут снова полностью зарядиться.

При отклонении максимального тока от установленной нормы ограничитель тока нужно отрегулировать изменением натяжения спиральной пружины его якорька. Для повышения максимального тока нагрузки натяжение этой пружины необходимо увеличить, а для понижения — уменьшить. Натяжение спиральной пружины ограничителя тока регулируют так же, как и пружины реле обратного тока.

Для проверки и регулировки регулятора напряжения контрольный амперметр следует включать в систему электрооборудования автомобиля так же, как и при проверке реле обратного тока и ограничителя тока, а контрольный вольтметр включить между зажимом *Б* реле обратного тока и массой автомобиля. После составления схемы надо пустить двигатель, увеличить число оборотов коленчатого вала до 1100—1400 в минуту и определить по показаниям стрелки контрольного вольтметра величину регулируемого напряжения. Если при полностью заряженных аккумуляторных батареях напряжение будет превышать 15,5 *в*, то реле-регулятор нужно снять с автомобиля и направить для проверки и регулировки в специальную мастерскую. Если же напряжение окажется ниже указанной величины, то надо отрегулировать регулятор напряжения в следующей последовательности:

- 1) не снижая числа оборотов вала двигателя, отключить аккумуляторные батареи (для этого можно отсоединить от зажимов пускового переключателя стартера провода, идущие от аккумуляторных батарей);

- 2) включить необходимое количество потребителей тока, находящихся на автомобиле, чтобы ток нагрузки в цепи, фиксируемый контрольным амперметром, был равен 10 *а*. Нормально регулируемое напряжение должно быть в пределах 13,8—14,8 *в*.

При отклонении величины регулируемого напряжения от нормы нужно отрегулировать натяжение спиральной пружины якорька регулятора напряжения, т. е. при пониженном напряжении увеличить натяжение пружины, а при повышенном — уменьшить.

При проверке действия приборов реле-регулятора непосредственно на автомобиле удобнее пользоваться не отдельными контрольными вольтметром и амперметром, а вольт-амперметром ВА-1. В тех случаях, когда требуется тщательная проверка и регулировка приборов реле-регулятора, а также при появлении таких неисправностей, как, например, сильное обгорание контактов, обрывы и замыкание в обмотках сердечников, повреждение сопротивлений, механические повреждения деталей и т. д., реле-регулятор

необходимо снять с автомобиля и отправить в специальную мастерскую по ремонту автомобильного электрооборудования.

Схема для проверки реле-регулятора на стенде показана на фиг. 118.

### АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

На автомобиле МАЗ-501 установлены две 12-вольтовые свинцовые аккумуляторные батареи 6-СТЭ-128 стартерного типа. Аккумуляторные батареи предназначены для питания потребителей тока, когда генератор не работает (например, на стоянках автомобиля) или развивает напряжение ниже номинального.

Каждая аккумуляторная батарея (фиг. 119) состоит из шести последовательно соединенных элементов (аккумуляторов), объединенных в моноблоки из эбонита. Электролит, заливаемый в батареи, изготовляют из аккумуляторной серной кислоты (ГОСТ 667-53) и дистиллированной воды. Емкость одной аккумуляторной батареи при 20-часовом режиме разряда равна 128 а·ч\*. Завод-изготовитель поставляет заряженные аккумуляторные батареи в сухом виде с сепараторами из мипласта.

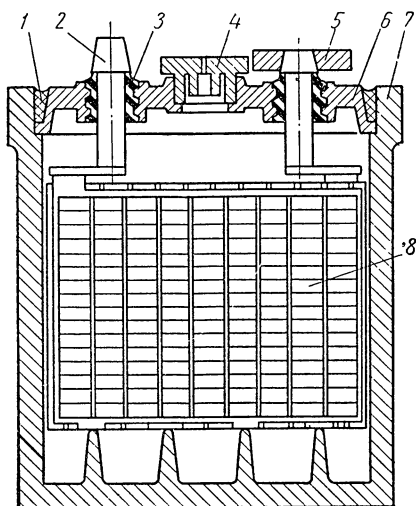
Аккумуляторные батареи установлены в кабине водителя под сиденьем. Они включены в цепь приборов электрооборудования параллельно, на-

пряжение каждой аккумуляторной батареи равно 12 в (номинальное напряжение). В момент пуска двигателя стартером с помощью электромагнитного пускового переключателя ВК-30 аккумуляторные батареи автоматически переключаются с параллельного на последовательное соединение, вследствие чего в цепи стартера обеспечивается напряжение, равное 24 в.

### Уход за аккумуляторными батареями

Исправность и продолжительность службы аккумуляторных батарей зависят от того, насколько правильно осуществляется уход за ними как в процессе эксплуатации, так и при их хранении.

\* Согласно ГОСТу 959-51, номинальная емкость аккумуляторных батарей определяется при 10-часовом режиме разряда. Для аккумуляторных батарей 6-СТМ-128 номинальная емкость при 10-часовом режиме разряда должна составлять 112 а·ч.



Фиг. 119. Аккумуляторная батарея в разрезе.

- 1 — мастика; 2 — полосный штырь; 3 — свинцовая уплотнительная втулка; 4 — пробка заливного отверстия; 5 — межэлементное соединение; 6 — крышка сосуда; 7 — сосуд; 8 — блок пластин.

Уход за аккумуляторными батареями, находящимися в эксплуатации, требует обязательного и тщательного соблюдения основных правил, указанных ниже.

При ежедневном обслуживании автомобиля следует осмотреть аккумуляторные батареи и при необходимости сделать следующее:

1. Удалить пыль, грязь и электролит с крышек аккумуляторных батарей тряпкой, смоченной в нашатырном спирте или 10%-ном растворе двууглекислой соды, и протереть крышки насухо.

2. Очистить штыри аккумуляторных батарей и зажимы накопечников проводов от окислов, а неконтактные поверхности смазать техническим вазелином или густым минеральным маслом.

3. Проверить плотность крепления аккумуляторных батарей на автомобиле.

4. Проверить натяжение проводов и надежность контакта между их зажимами и штырями аккумуляторных батарей. Не следует допускать чрезмерного натяжения проводов и без особой надобности затягивать зажимы, так как это может привести к образованию трещин в мастике и повреждению зажимов.

5. Прочистить вентиляционные отверстия в пробках крышек элементов аккумуляторных батарей.

После каждых 800—1000 км пробега автомобиля, но не реже чем через 10—15 дней зимой и 5—6 дней летом, кроме операций, предусмотренных ежедневным обслуживанием, необходимо выполнить следующее:

1. Проверить уровень электролита в каждом элементе аккумуляторных батарей. Уровень электролита должен быть на 13—15 мм выше пластин. Значительное понижение уровня электролита в элементе может привести к короблению и сульфатации пластин. В случае понижения уровня электролита надо доливать в элементы дистиллированную воду, а не электролит или серную кислоту. Электролит надо доливать только в том случае, если хорошо известно, что уровень понизился из-за выплескивания электролита через отверстия в пробках или наличия трещин в сосудах аккумуляторных батарей.

2. Определить степень заряженности аккумуляторных батарей измерением или плотности электролита (кислотомером), или напряжения под нагрузкой (нагрузочной вилкой). Нельзя эксплуатировать аккумуляторные батареи, у которых степень заряженности менее 50% летом и 75% зимой. Нарушение этого правила может вызвать образование крупнокристаллического сульфата и замерзание электролита при низкой температуре. В случае уменьшения степени заряженности ниже указанного предела необходимо обе аккумуляторные батареи снять с автомобиля и произвести полную зарядку на зарядной станции.

3. При значительной разрядке аккумуляторных батарей проверить по показаниям стрелки амперметра, расположенного на щитке приборов, величину зарядного тока, идущего от генератора.

Проверку уровня электролита в аккумуляторных батареях можно производить с помощью стеклянной трубки с внутренним

диаметром 3—5 мм. Для удобства пользования этой трубкой следует на ней нанести на расстоянии 15 мм от края контрольную риску.

Плотность электролита в конце зарядки в зависимости от климатических условий эксплуатации автомобиля надо устанавливать согласно данным, приведенным в табл. 9.

Таблица 9

Климатические условия эксплуатации автомобиля	Плотность электролита в конце зарядки, приведенная к температуре 15°C
Летом в южных районах . . . . .	1,24—1,25
При умеренной температуре в средней полосе . . . . .	1,27—1,29
Зимой в северных районах . . . . .	1,31—1,32

Для увеличения срока службы аккумуляторных батарей рекомендуется производить:

- а) 1 раз в месяц зарядку в стационарных условиях;
- б) 1 раз в три месяца контрольно-тренировочный цикл.

Характерные неисправности аккумуляторных батарей и способы устранения неисправностей приведены ниже.

### Неисправности аккумуляторных батарей и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Аккумуляторные батареи разряжены</i>	
1. Генератор не дает зарядного тока	1. Проверить исправность генератора и реле-регулятора и натяжение приводного ремня
2. Короткое замыкание разноименных пластин в отдельных элементах	2. Отремонтировать или сменить аккумуляторные батареи
3. Большой саморазряд	3. а) промыть аккумуляторные батареи, залить чистый электролит и произвести полную зарядку б) очистить крышки аккумуляторных батарей от грязи
4. Отрыв пластин от перемычек	4. Отремонтировать или сменить аккумуляторные батареи
5. Наличие в аккумуляторных батареях отстающих элементов	5. а) уравнивать плотность электролита во всех элементах аккумуляторных батарей и произвести длительную зарядку или контрольно-тренировочный цикл б) сменить аккумуляторные батареи

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Быстрое падение напряжения аккумуляторных батарей при больших разрядных токах</i>	
1. Крупнокристаллическая сульфатация пластин	1. а) Произвести длительную зарядку аккумуляторных батарей при пониженном зарядном токе и слабой концентрации электролита б) сменить аккумуляторные батареи
<i>Утечка электролита из аккумуляторных батарей</i>	
1. Трещины в сосудах аккумуляторных батарей 2. Образование щелей между сосудами и крышками аккумуляторных батарей	1. Отремонтировать сосуд или сменить аккумуляторные батареи 2. Залить мастикой крышки сосудов аккумуляторных батарей
<i>Коррозия положительных штырей аккумуляторных батарей</i>	
1. Просачивание электролита по слою активной массы положительных пластин	1. Разобрать аккумуляторные батареи, очистить поверхности выводных штырей до перемычек пластин, покрыть их горячей заливочной мастикой и затем собрать аккумуляторные батареи
<i>Обгорание штырей аккумуляторных батарей и зажимов наконечников проводов</i>	
1. Неплотное крепление зажимов наконечников проводов на штырях аккумуляторных батарей	1. Зачистить обгоревшие поверхности и закрепить наконечники проводов на штырях аккумуляторных батарей

### Неисправности в цепи генератор — аккумуляторные батареи

Ниже приведены основные неисправности в цепи генератор — аккумуляторные батареи, когда последние находятся в нормальном состоянии.

Причина неисправности	Способ устранения
1. Во время работы двигателя со средним и большим числом оборотов вала стрелка амперметра показывает разрядку	1. а) ослабло натяжение ремня привода генератора б) отсутствие контакта в цепи между генератором и реле-регулятором в) отсутствие контакта в цепи между реле-регулятором и блоком предохранителей

Причина неисправности	Способ устранения
2. Стрелка амперметра отклоняется до отказа вправо — большой зарядный ток 3. Стрелка амперметра показывает изменяющийся по величине зарядный ток	г) отсутствие соединения с массой корпуса генератора д) неисправно реле обратного тока е) перегорел предохранитель в цепи зарядки ж) отсутствие возбуждения генератора из-за загрязнения коллектора, заедания щеток, нарушение регулировки регулятора напряжения 2. Неисправен регулятор напряжения (обычно в соединении контактов) 3. а) ослабло натяжение ремня привода генератора б) неплотное прилегание щеток к коллектору или заедание в щеткодержателях в) загрязненность рабочей поверхности коллектора генератора г) выступание миканита между пластинами коллектора генератора д) неправильная регулировка регулятора напряжения ж) подгорание контактов регулятора напряжения

## СТАРТЕР

### Основные данные стартера

Номинальное напряжение в <i>в</i> . . . . .	24
Максимальная мощность в <i>л. с.</i> . . . . .	11
Число оборотов холостого хода в минуту при напряжении 24 <i>в</i>	Не менее 5000
Режим полного торможения при моменте 6 <i>кгм</i> :	
потребляемая сила тока в <i>а</i> . . . . .	Не более 900
напряжение на зажимах стартера в <i>в</i> . . . . .	Не более 6
Электромагнитное реле . . . . .	РС-26
Напряжение включения реле в <i>в</i> . . . . .	Не более 18
Направление вращения (со стороны привода) . . . . .	Правое
Число полюсов . . . . .	4
Обмотка возбуждения:	
число катушек возбуждения . . . . .	4
марка провода . . . . .	МГМ
Включение катушек . . . . .	По две последовательно
Щетки:	
материал . . . . .	Медно-графитовые, марки МГС-5
размер в <i>мм</i> . . . . .	18,5×21,0×9,5
Натяжение пружин щеток в <i>г</i> . . . . .	1000—1800
Обмотка якоря:	
число пазов на якоре . . . . .	27
число пластин коллектора . . . . .	27
шаг по пазам . . . . .	1—8
шаг по коллектору . . . . .	1—14

Стартер СТ-26 (фиг. 120) предоставляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с последовательным (серийным) возбуждением. Шестерня стартера вводится в зацепление с венцом маховика двигателя электромагнитным реле РС-26, установленным на корпусе стартера и связанным с помощью рычага с механизмом привода. Шестерня выводится из зацепления автоматически после пуска двигателя.

Стартер включается при помощи пускового переключателя ВК-30. При нажатии на кнопку пускового переключателя происходит переключение двух 12-вольтовых батарей с параллельного соединения (напряжение 12 в) на последовательное (напряжение 24 в) с одновременным включением стартера.

Продолжительность непрерывной работы стартера при пуске двигателя не должна превышать 25 сек. Повторно включать стартер можно только после перерыва не менее 1 мин. Допускается повторно включать стартер не более 4 раз. Если при этом двигатель не начал работать, то нужно найти неисправность и устранить ее.

### Уход за стартером

После каждых 800—1000 км пробега автомобиля следует проверить состояние цепи стартер — аккумуляторные батареи. Особое внимание надо обратить на состояние зажимов проводов этой цепи.

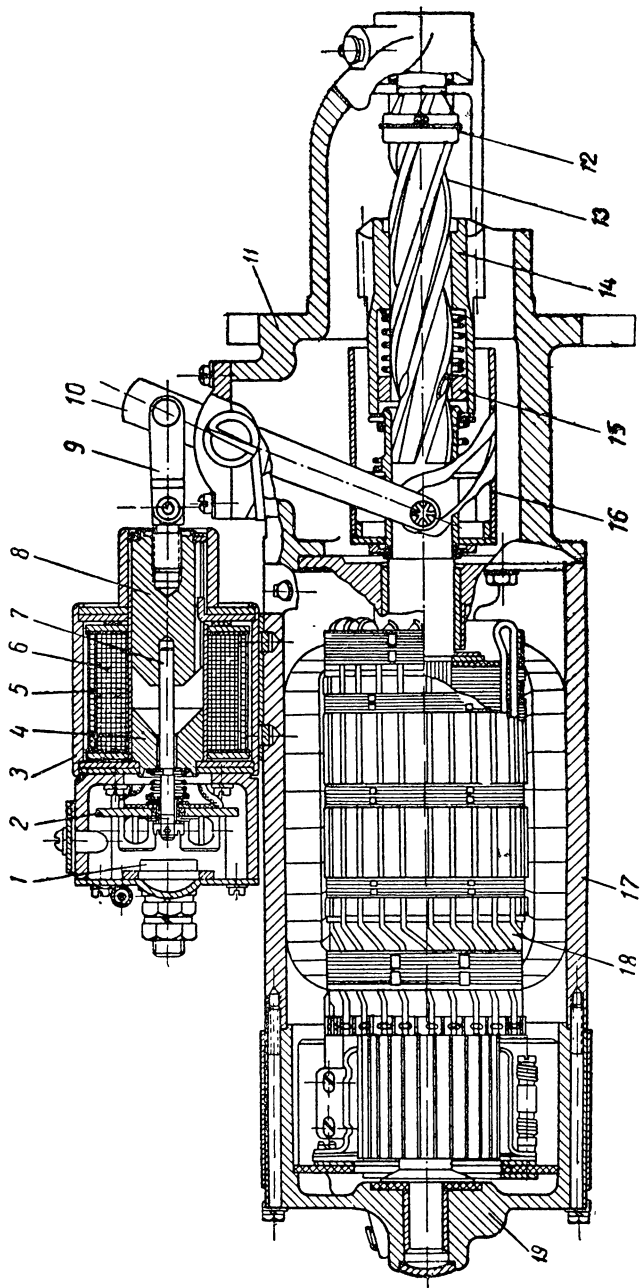
После каждых 3000—4000 км пробега автомобиля необходимо выполнить следующее:

1. Снять стартер с двигателя.
2. Залить в маслянки стартера до 15 капель дизельного масла.
3. Проверить состояние щеток и коллектора. В случае сильного износа щеток их следует заменить. При загрязнении или подгорании коллектора его необходимо протереть чистой хлопчатобумажной тряпкой, смоченной в бензине. Если это не помогает, то коллектор надо зачистить стеклянной шкуркой зернистостью 120.
4. Осмотреть привод. Шестерня привода должна свободно перемещаться по ленточной резьбе вала стартера и фиксироваться (зашелкиваться) в выключенном (нерабочем) положении.

Зубья приводной шестерни не должны быть выкрошены или забиты. При наличии таких повреждений шестерню нужно заменить.

5. Снять штампованную крышку реле с контактными болтами, осмотреть их рабочую поверхность и подвижной контактный диск.

Контактный диск должен свободно (с качкой) сидеть на бронзовом штоке якоря реле. Если контакты поверхностей значительно подгорели, их следует зачистить. При необходимости надо перевернуть контактный диск другой стороной, при этом следует перевернуть также и контактные болты. При зачистке нельзя нарушать правильность плоскостей контактов, т. е. их параллельность и качество поверхности.



Фиг. 120. Стартер СТ-26;

1 — главный (неподвижный) контакт; 2 — подвижный контакт; 3 — корпус реле; 4 — сердечник (неподвижный) реле; 5 — втягивающая обмотка реле; 6 — удерживающая обмотка реле; 7 — стержень подвижного контакта; 8 — якорь (подвижный) реле; 9 — тяга; 10 — рычаг привода; 11 и 19 — упорные кольца; 12 — упорное кольцо; 13 — вал; 14 — приводная шестерня; 15 — поводок шестерни; 16 — барабан привода; 17 — корпус стартера; 18 — якорь.



При снятии и установке крышки нельзя допускать повреждения провода, идущего от катушки реле к контрольному болту.

6. Проверить регулировку реле стартера, для чего надо отсоединить от реле соединительный (толстый) провод, идущий от стартера к реле, подсоединить к медным выводным болтам реле стартера лампочку для контроля замыкания контактов.

Между приводной шестерней и упорным кольцом устанавливают прокладку, после чего реле стартера включают на полное напряжение (24 в). В этом случае реле прижимает шестерню к прокладке. Для проверки используют прокладки толщиной 16 и 11,7 мм. При прокладке толщиной 16 мм контакты реле стартера не должны замыкаться — лампочка не горит. При прокладке толщиной 11,7 мм контакты должны замкнуться и лампочка должна загореться.

Если проверкой установлено несоответствие регулировки реле приведенным данным, то его надо дополнительно отрегулировать с помощью винта, ввернутого в якорь реле и соединенного двумя пластинками с тягой рычага, перемещающего барабан и шестерню вдоль вала. При очень позднем замыкании контактов реле (лампочка не загорается при прокладке толщиной 11,7 мм) необходимо несколько вывернуть регулировочный винт из якоря реле. В случае очень раннего замыкания (лампочка горит при прокладке толщиной 16 мм) следует, наоборот, больше ввернуть регулировочный винт в якорь реле.

Для того чтобы винт ввернуть или отвернуть, нужно отсоединить пластины от тяги (вынуть штифт).

После окончания регулировки необходимо вновь поставить соединительный провод от стартера к реле и отсоединить лампочку, по которой проверялось замыкание контактов реле.

7. Поставить на место стартер, проверить чистоту и затяжку всех присоединений к зажимам стартера, пускового переключателя и аккумуляторных батарей. При необходимости зачистить контактные поверхности.

### Неисправности стартера и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Стартер не работает, при его включении свет фар не слабеет</i>	
1. Короткое замыкание реле или обрыв цепи 2. Нарушение контакта щеток с коллектором	1. Сменить реле; проверить цепь стартера и устранить неисправность 2. Протереть коллектор тряпкой, смоченной в бензине, или очистить коллектор стеклянной шкуркой зернистостью 120. Очистить щетки или заменить изношенные новыми. Проверить состояние пружин щеток, в случае их неисправности заменить. Проверить, нет ли заедания щеток в щеткодержателе

Причина неисправности	Способ устранения
3. Обрыв соединений внутри стартера 4. Неисправность в цепи стартер—аккумуляторные батареи 5. Неисправность переключателя	3. Проверить соединения внутри стартера и при необходимости сменить стартер 4. Найти неисправность в цепи и устранить ее 5. Сменить переключатель
<i>Стартер не проворачивает коленчатого вала двигателя или вращает его очень медленно, при включении стартера свет фар слабеет</i>	
1. Разряжение аккумуляторных батарей 2. Плохой контакт в цепи питания стартера 3. Коррозия контактных соединений батарей 4. Плохой контакт щеток с коллектором 5. Слишком холодный двигатель (зимой)	1. Заменить аккумуляторные батареи 2. Очистить и затянуть зажимы проводов зачистить контакты реле или переключателя 3. Зачистить контактные соединения 4. См. выше «Стартер не работает, при его включении свет фар не слабеет», п. 2 5. Прогреть двигатель
<i>Стартер вращается с большой скоростью, но не проворачивает коленчатого вала двигателя</i>	
1. Разогнут рычаг или поломан его палец	1. Исправить рычаг путем рихтовки или заменить
<i>Реле включает стартер и сразу выключает его</i>	
1. Обрыв удерживающей обмотки	1. Заменить реле
<i>Шестерня привода не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле</i>	
1. Сломаны или сильно забиты зубья шестерни 2. Забиты зубья венца маховика	1. Заменить шестерню 2. Заменить венец или маховик

### Ремонт стартера

Ремонт коллектора стартера сводится к зачистке его рабочей поверхности стеклянной шкуркой зернистостью 120 или, в случае сильного подгорания и механического износа, в результате чего появилась шероховатость и выступание слюды между пластинами, проточке на токарном станке. Проточенную поверхность коллектора также следует зачистить стеклянной шкуркой зернистостью 120. После зачистки надо удалить пыль путем продувки запыленных мест якоря. Если зачистка поверхностей коллектора производилась без разборки, то нужно продуть внутреннюю полость стартера сухим сжатым воздухом. Слюду, находящуюся между пластинами коллек-

тора, подрезать не следует, так как это может привести к замыканию соседних пластин медной пылью, образовавшейся при износе щеток.

Изношенные щетки (высота щеток должна быть не менее 12,5 мм) подлежат замене новыми. При установке новые щетки надо притереть к коллектору стеклянной шкуркой зернистостью 120 и концы их проводов тщательно присоединить (припаять концы проводов положительных щеток к зажиму, расположенному в корпусе стартера, отрицательных щеток — к обмоткам возбуждения стартера). Несоблюдение указанных требований может привести к уменьшению мощности стартера.

Кроме того, нужно обеспечить свободное передвижение щеток в щеткодержателях и нормальное давление (1000—1800 г) щеток на коллектор. Давление щеток можно отрегулировать путем закручивания или раскручивания пружин плоскогубцами. При пониженном давлении щеток стартер не будет развивать полной мощности, а при повышенном давлении произойдет быстрый износ щеток и пластин коллектора.

При межсекционном замыкании или замыкании обмоток якоря стартера на массу обмотку надо перемотать.

Наиболее часто встречающейся неисправностью электромагнитного реле стартера является подгорание контактных диска и болтов. Устранение этой неисправности, а также проверка регулировки реле стартера указаны в разделе «Уход за стартером».

При ремонте стартера следует осмотреть механизм привода и проверить его действие. Неисправные детали привода надо заменить новыми или отремонтировать.

После ремонта стартер необходимо подвергнуть контрольным испытаниям для определения его состояния, правильности сборки и регулировки. Во время контрольных испытаний:

- 1) проверяют правильность регулировки включения стартера;
- 2) измеряют число оборотов холостого хода стартера;
- 3) определяют момент на валу стартера при полном торможении.

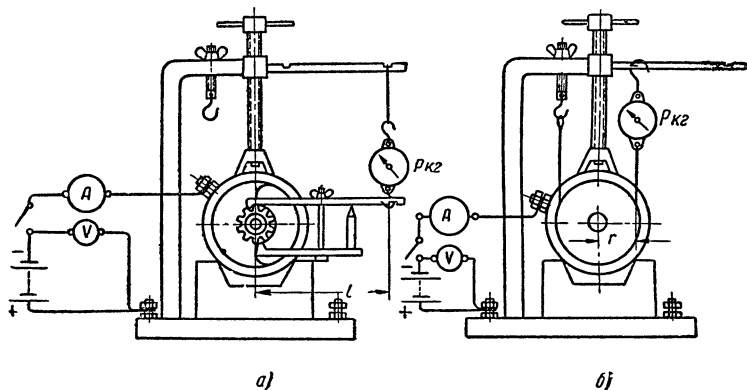
Проверка правильности регулировки включения стартера должна производиться согласно указанию, приведенному в разделе «Уход за стартером».

Для измерения числа оборотов холостого хода стартера нужно его включить с помощью проводов сечением не менее 60 см<sup>2</sup> в цепь двух последовательно соединенных полностью заряженных 12-вольтовых аккумуляторных батарей. Число оборотов холостого хода в минуту при напряжении 24 в должно быть не менее 5000, а сила потребляемого тока 125 а. Число оборотов холостого хода и потребляемый ток измеряют через 30 сек. после включения стартера.

Пониженные числа оборотов и повышенный потребляемый ток свидетельствуют о наличии замыканий между витками обмоток якоря и катушек возбуждения, или замыкания их на массу, или тугого вращения якоря (перекосы, задевание якоря за полюсы и т. д.), пониженные числа оборотов и потребляемый ток — о сла-

бом натяжении пружин щеток или плохом контакте в соединениях проводов.

Для определения момента на валу якоря при полном его торможении стартер следует испытывать на специальном контрольно-испытательном стенде (фиг. 121). В случае отсутствия последнего можно для испытания использовать тиски (для крепления стартера), амперметр со шкалой до 1200 *a*, вольтметр постоянного тока со шкалой до 30 *v*, пружинный динамометр со шкалой до 20 *кг*.



Фиг. 121. Схема контрольно-испытательного стенда для определения момента на валу якоря стартера:

*a* — при полном торможении; *б* — под нагрузкой.

Для определения тормозного момента нужно на шестерне стартера закрепить один конец рычага, а второй конец рычага шарнирно связать с пружинным динамометром, подвешенным на каком-нибудь неподвижном приспособлении (кронштейне). Питание к испытуемому стартеру должно быть подведено по толстым проводникам от вполне исправной полностью заряженной 6-вольтовой аккумуляторной батареи.

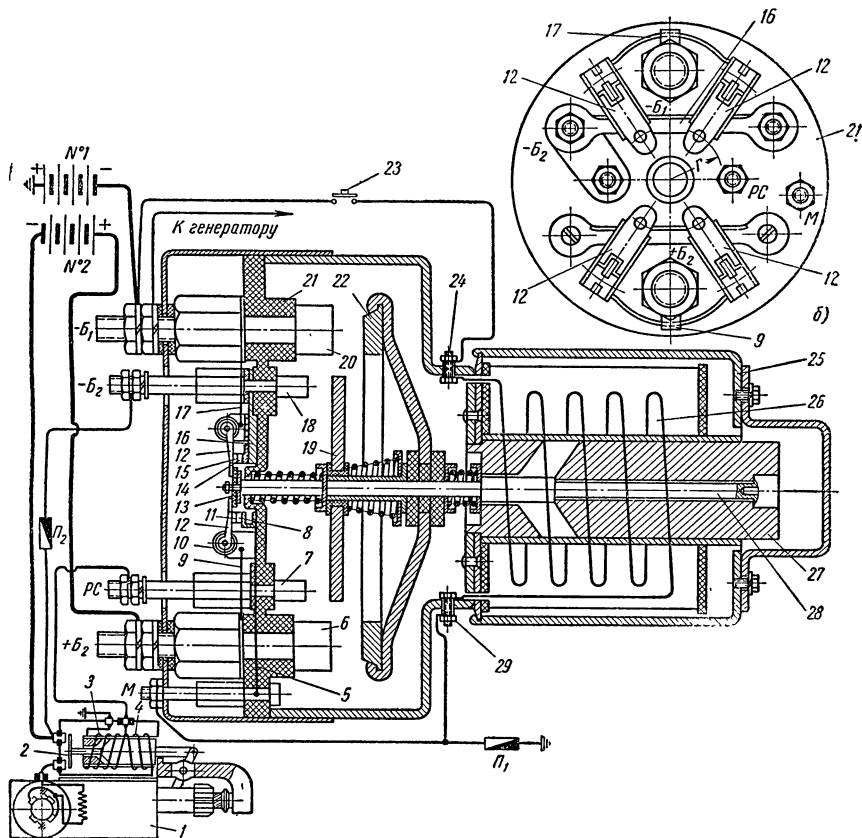
Тормозной момент (в *кгм*) стартера будет равен произведению силы (в *кг*), измеренной динамометром, на длину рычага (в *м*), т. е. на расстояние от оси вращения якоря до точки крепления этого рычага к динамометру.

У исправного стартера при напряжении на его зажимах 6 *v* и потребляемом токе не более 900 *a* тормозной момент равен 6 *кгм*. Если величины тормозного момента и потребляемого тока отклоняются от указанных, то стартер неисправен.

Пониженный тормозной момент и повышенный потребляемый ток являются следствием короткого замыкания между витками обмоток якоря и катушек возбуждения или замыкания их на массу; пониженные тормозной момент и потребляемый ток указывают на слабое натяжение пружин щеток или плохие контакты в соединениях проводов, а также на недостаточную зарядку аккумуляторной батареи, питающей стартер током при испытании, или сульфатацию ее пластин.

## ДИСТАНЦИОННЫЙ ПУСКОВОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Дистанционный пусковой переключатель ВК-30, устанавливаемый под капотом на переднем щите кабины с левой стороны, служит для переключения двух 12-вольтовых аккумуляторных батарей с параллельного соединения на последовательное с одновременным включением стартера.



Фиг. 122. Схема дистанционного пускового переключателя ВК-30:

*а* — электрическая схема; *б* — контактное устройство; 1 — стартер; 2 — контактный диск реле стартера; 3 — удерживающая обмотка реле стартера; 4 — втягивающая обмотка реле стартера; 5, 9, 16 и 17 — шины; 6 и 20 — главные контакты; 7 и 18 — контакты; 8, 11, 14 и 15 — вспомогательные (серебряные) контакты; 10 — пружины; 12 — рычажки; 13 — текстолитовая шайба; 19 — подвижный контактный диск; 21 — текстолитовый диск; 22 — подвижный контактный диск; 23 — кнопка включателя; 24 и 29 — зажимы; 25 — корпус переключателя; 26 — обмотка электромагнита; 27 — якорек; 28 — шток.

Основными частями переключателя являются обмотка 26 (фиг. 122) и якорек 27. На якорьке 27 укреплен шток 28 с находящимися на нем двумя медными подвижными контактными дисками 19 и 22 и текстолитовой шайбой 13, служащей для размыкания вспомогательных контактов 8, 11, 14 и 15. При включении

тока обмотка 26 начнет втягивать якорек 27, заставляя перемещаться шток 28. При этом вначале разомкнутся вспомогательные контакты 8, 11, 14 и 15, через которые аккумуляторные батареи соединены параллельно, затем подвижный контактный диск 19 замкнет контакты 7 и 18, что и вызовет включение реле стартера. В конце хода якорек 27 контактным диском 22 замкнет главные контакты переключателя 6 и 20, через которые аккумуляторные батареи соединяются последовательно.

При выключении тока все детали переключателя под действием возвратных и буферных пружин возвратятся в исходное положение.

### **Уход за дистанционным пусковым переключателем**

После каждых 9000—10 000 км пробега следует снять переключатель, а затем, отсоединив от него кожух и крышку с контактными болтами, осмотреть контакты. В случае значительного подгорания рабочих поверхностей медных контактных болтов и дисков их следует зачистить личным напильником, а болты при чрезмерном износе повернуть другой стороной. При зачистке следует удалить только вызванные подгоранием неровности, не нарушая при этом правильности плоскостей контактов. Подвижные контакты должны легко поворачиваться вокруг штока. Надо осмотреть вспомогательные контакты на рычажках и стойках и при обнаружении подгорания зачистить стеклянной шкуркой зернистостью 120. Кроме того, необходимо проверить, не заедают ли рычажки на осях, и удалить пыль и грязь, тщательно продув переключатель.

### **Неисправности дистанционного пускового переключателя и способы их устранения**

Обычной неисправностью дистанционного пускового переключателя является сильное подгорание главных контактов. При подгорании главных контактов переключатель не включает стартер.

Для устранения указанной неисправности нужно снять переключатель, открыть крышку, снять панель переключателя и зачистить плоскости главных контактов 6 и 20 и контактного диска 22. Если рабочие поверхности деталей 6, 20, 22, образующие главные контакты переключателя, имеют сильный износ, то надо их заменить новыми. Одновременно нужно зачистить и вспомогательные контакты.

### **ЗАЖИГАНИЕ ВОЗДУШНОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ДВИГАТЕЛЯ**

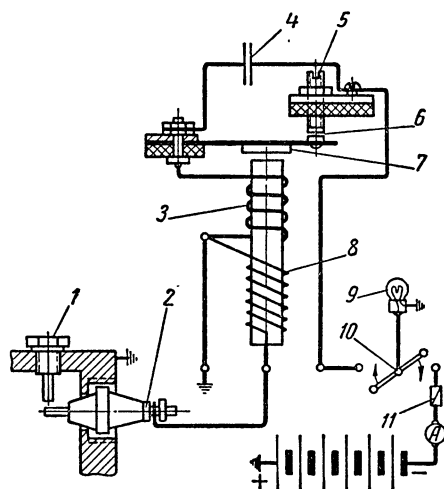
В данном разделе приводится описание только системы зажигания (фиг. 123) воздушного подогревателя, применяемого при пуске холодного двигателя.

Система зажигания состоит из следующих приборов: индукци-

онной катушки, свечи зажигания с боковым электродом, включателя и контрольной лампы, сигнализирующей о включении цепи подогревателя.

Фиг. 123. Схема системы зажигания воздушного подогревателя двигателя ЯАЗ-204:

1 — боковой электрод свечи зажигания; 2 — центральный электрод свечи зажигания; 3 — первичная обмотка индукционной катушки; 4 — конденсатор; 5 — регулировочный контактный винт; 6 — контакты электромагнитного прерывателя; 7 — якорь электромагнитного прерывателя; 8 — вторичная обмотка индукционной катушки; 9 — контрольная лампа подогревателя; 10 — выключатель; 11 — плавкий предохранитель.



### Основные данные приборов системы зажигания

Индукционная катушка:

тип . . . . .	Б-17
номинальное напряжение в первичной цепи в <i>в</i> . . . . .	12

Первичная обмотка:

число витков . . . . .	245
марка провода . . . . .	ПЭЛ-1
диаметр провода (по меди) в <i>мм</i> . . . . .	0,69
расчетное сопротивление в <i>ом</i> . . . . .	0,665

Вторичная обмотка:

число витков . . . . .	11 000
марка провода . . . . .	ПЭЛ-1
диаметр провода (по меди) в <i>мм</i> . . . . .	0,07
расчетное сопротивление в <i>ом</i> . . . . .	2400
потребляемый ток в <i>а</i> . . . . .	Около 2,7

Емкость конденсатора в *мкф* . . . . . 0,2

Число прерываний контактов в секунду . . . . . ~400

Зазор между контактами прерывателя в *мм* . . . . . 0,4—0,5

Свеча зажигания:

марка . . . . .	СР-43
диаметр резьбы в <i>мм</i> . . . . .	20
шаг резьбы в <i>мм</i> . . . . .	1,5
размер нипеля под ключ в <i>мм</i> . . . . .	22

## Индукционная катушка

В воздушном подогревателе двигателя ЯАЗ-204 применена индукционная катушка Б-17 с электромагнитным прерывателем. Она предназначена для преобразования постоянного тока низкого напряжения (12 в), поступающего из аккумуляторных батарей, в ток высокого напряжения (несколько тысяч вольт), подводимый к свече зажигания для образования электрической искры между электродами свечи.

Индукционная катушка состоит из железного сердечника и двух последовательно соединенных обмоток — первичной и вторичной. Железный сердечник набран из тонких проволочек, изготовленных из трансформаторного железа. Проволочки изолированы одна от другой слоем лака. Первичная обмотка имеет 246 витков, выполненных из медной изолированной проволоки диаметром 0,69 мм; вторичная обмотка имеет 11 000 витков, выполненных из медной изолированной проволоки диаметром 0,07 мм.

Один конец первичной обмотки индукционной катушки присоединен через выключатель, плавкий предохранитель и амперметр к отрицательному зажиму аккумуляторной батареи, а второй ее конец — к массе автомобиля и, следовательно, к положительному зажиму аккумуляторной батареи. Один конец вторичной обмотки присоединен ко второму концу первичной обмотки, а другой — к зажиму свечи зажигания.

Основное назначение первичной обмотки состоит в создании переменного по величине магнитного поля, а вторичной — в получении индуктированного тока высокого напряжения. Последний возникает в моменты размыкания контактов электромагнитного прерывателя.

Подвижный контакт укреплен на якорьке электромагнитного прерывателя и поэтому совершает вместе с ним колебания, число которых составляет около 400 в секунду.

Параллельно контактам электромагнитного прерывателя включен конденсатор, способствующий уменьшению искрообразования между ними. Конденсатор позволяет не только уменьшить обгорание контактов, но и повысить напряжение тока во вторичной обмотке.

## Свеча зажигания

В воздушном подогревателе установлена свеча зажигания марки СР-43. При замыкании цепи первичной обмотки индукционной катушки с помощью выключателя между электродами свечи зажигания образуется электрическая искра, необходимая для воспламенения распыленного топлива в воздушном подогревателе.

Свеча зажигания состоит из двух самостоятельных частей. Первая часть свечи имеет гайку, центральный электрод, изолятор центрального электрода, зажим для присоединения провода и две уплотняющие шайбы. Вторая часть свечи имеет корпус и боковой



электрод, которые не изолированы один от другого. Обе части свечи зажигания укреплены в соответствующих резьбовых отверстиях, находящихся в стенках корпуса воздушного подогревателя. При этом электроды свечи устанавливаются под прямым углом один относительно другого с искровым промежутком  $3,2 \pm 0,4$  мм.

### Уход за системой зажигания воздушного подогревателя

Уход за индукционной катушкой заключается в регулярном поддержании чистоты и проверке надежности присоединения проводов к зажимам.

Уход за свечой зажигания состоит в систематической проверке ее состояния, удалении нагара с изолятора, зачистке рабочих поверхностей электродов и регулировке искрового зазора между ними.

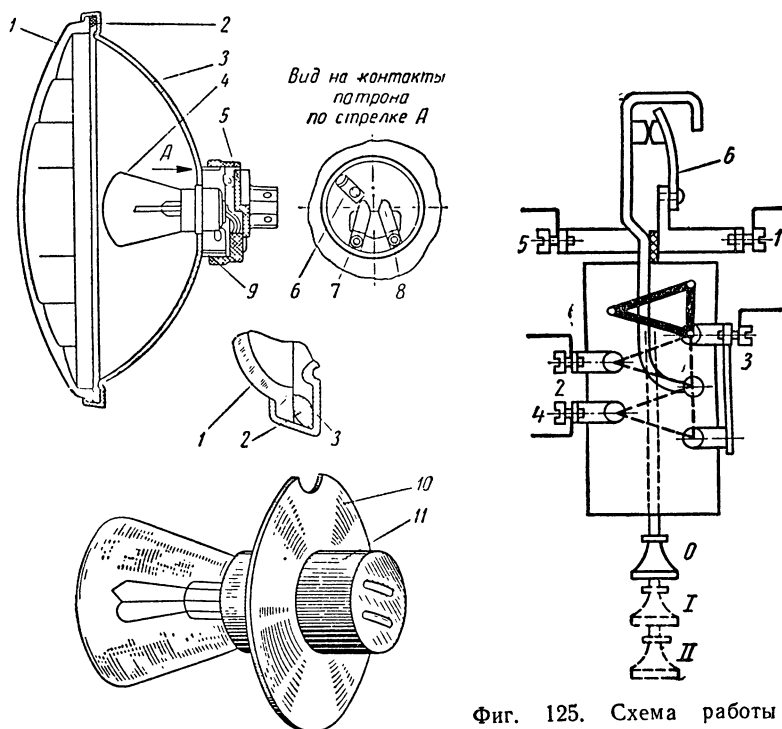
### Неисправности системы зажигания воздушного подогревателя и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Отсутствует искра между электродами свечи зажигания</i>	
1. Загрязнение изолятора центрального электрода	1. Очистить изолятор центрального электрода
2. Образование трещин в изоляторе центрального электрода	2. Сменить изолятор центрального электрода
3. Подгорание электродов свечи зажигания	3. Зачистить электроды или сменить свечу зажигания
4. Сваривание контактов электромагнитного прерывателя индукционной катушки	4. Заменить или отремонтировать индукционную катушку
<i>Между электродами свечи проскакивает слабая искра</i>	
1. Подгорание контактов электромагнитного прерывателя индукционной катушки	1. Зачистить контакты и отрегулировать зазор между ними
2. Пробита изоляция обмоток индукционной катушки	2. Сменить индукционную катушку
3. Пробит конденсатор индукционной катушки	3. Сменить конденсатор
<i>Не горит контрольная лампа воздушного подогревателя</i>	
1. Перегорела контрольная лампа	1. Сменить контрольную лампу
2. Неисправна цепь контрольной лампы	2. Устранить неисправность

### ОСВЕЩЕНИЕ И СВЕТОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

В систему освещения и световой сигнализации автомобиля МАЗ-501 входят следующие приборы: две передние и поворотная фары ФГ-1 с полуразборным оптическим элементом (фиг. 124), два подфарника ПФ-10, являющиеся одновременно и передними указателями поворота, задний фонарь ФП-1Б, плафон ПК2-Б для освеще-

щения кабины, лампы освещения шкал приборов, контрольная лампа дальнего света, контрольная лампа торможения, контрольная лампа аварийного давления масла, контрольная лампа воздушно-подогревателя и переносная лампа.



Фиг. 124. Полуразборный герметизированный оптический элемент фары ФГ-1:

1 — рассеиватель; 2 — резиновая прокладка; 3 — отражатель; 4 — лампа; 5 — карболитовый патрон, 6 — массовый контакт; 7 — контакт «Ближнего света»; 8 — контакт «Дальнего света»; 9 — втулка отражателя; 10 — фланец лампы; 11 — цоколь лампы.

Фиг. 125. Схема работы центрального переключателя наружного освещения:

1—5 — зажимы для присоединения наконечников проводов, идущих: 1 — от источников тока, 2 — к подфарникам; 3 — к заднему фонарю; 4 — к ножному переключателю света в передних фарах; 5 — к включателю стоп-сигнала; 6 — термовыключатель.

Свет в передних фарах, подфарниках и заднем фонаре включают с помощью центрального переключателя наружного освещения (фиг. 125) автомобиля. Переключатель ползункового типа расположен на переднем щите кабины водителя. Ползун переключателя может быть установлен в одно из трех положений:

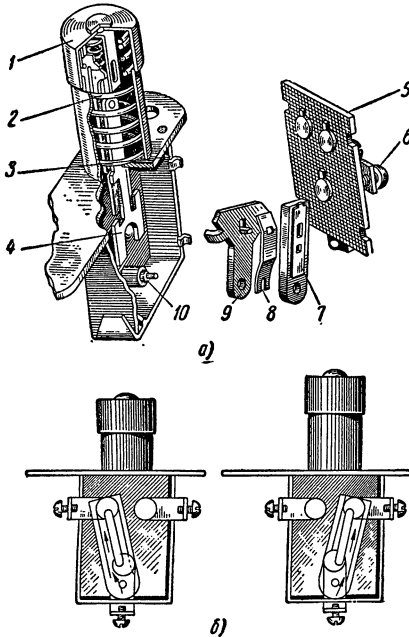
0 — включены передние фары, подфарники и задний фонарь;

I — включен свет в подфарниках (габаритный) и заднем фонаре;

II — включены передние фары и задний фонарь.

Переключение света в фарах с дальнего на ближний и, наоборот, с ближнего на дальний производится ножным переключателем

(фиг. 126), который установлен в кабине водителя слева от педали сцепления. Одновременно с включением дальнего света в фарах на шкале спидометра загорается контрольная лампа дальнего света.



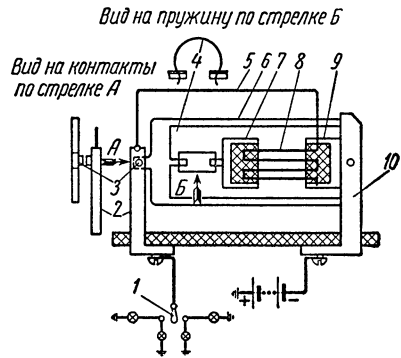
Фиг. 126 Ножной переключатель света в передних фарах:

*а* — устройство; *б* — схема работы; 1 — кнопка, 2 — пружина; 3 — корпус; 4 — шток; 5 — текстолитовая панель; 6 — контакты с зажимами; 7 — контактная латунная пластина; 8 — стальная пластина; 9 — качающийся рычаг; 10 — ось.

Указатели поворота включают с помощью рычажка, расположенного на переднем щите кабины. Рычажок переключателя может быть установлен водителем в одно из трех фиксированных положений, из которых среднее является нейтральным.

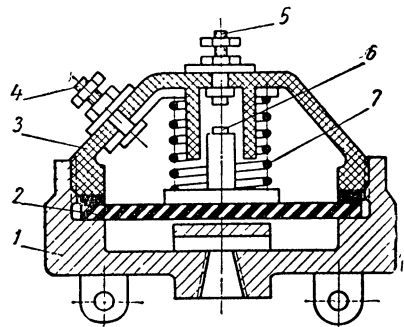
Для создания в указателях поворота мигающего света в цепь их ламп последовательно включен термометаллический прерыватель РС-55 (фиг. 127).

На фиг. 128 показан пневматический включатель сигнала торможения автомобиля. В момент замыкания контактов включателя



Фиг. 127. Электрическая схема термометаллического прерывателя передних указателей поворота:

1 — включатель указателей поворота; 2 — стойка неподвижного контакта; 3 — контакты реле; 4 — пластинчатая пружина; 5 — соединительный провод; 6 — латунная рамка; 7 и 9 — обмотки; 8 — биметаллическая пластина; 10 — стойка обмотки 9.



Фиг. 128. Пневматический включатель сигнала торможения (стоп-сигнала):

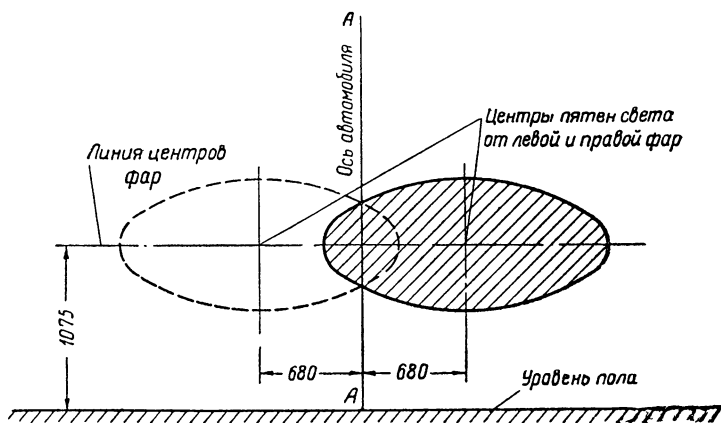
1 — корпус; 2 — резиновая диафрагма; 3 — карболитовая крышка; 4 — зажим; 5 — неподвижный контакт с зажимом; 6 — подвижный контакт; 7 — пружина.

одновременно с появлением сигнала торможения в заднем фонаре автомобиля загорается контрольная лампа торможения, находящаяся в манометре пневматического привода тормозов.

### Регулировка передних и поворотной фар

Для обеспечения нормального освещения дороги фары должны быть правильно отрегулированы. Передние фары следует регулировать поочередно в следующем порядке:

1. Установить автомобиль на ровном полу или площадке на расстоянии 7,5 м от вертикальной стены, перпендикулярно ей. На



Фиг. 129. Разметка экрана для регулирования передних фар.

стене должен быть помещен экран, схема которого показана на фиг. 129.

2. Включить в фарах дальний свет.

3. Ослабить крепления регулируемой фары и затемнить (закреть) другую фару.

4. Повернуть на шарнире регулируемую фару таким образом, чтобы световое пятно расположилось симметрично соответствующему овалу на экране, и затем закрепить фару в этом положении.

5. После регулировки второй фары проверить взаимное положение обоих световых пятен. При правильной регулировке верхние края световых пятен должны находиться на одном уровне.

Положение поворотной фары по высоте надо регулировать с помощью зажимной рукоятки верхнего кронштейна крепления стойки. Наибольшая высота подъема фары 500 мм. Кроме того, фару можно вращать вокруг стойки, направляя свет в любую сторону, а также наклонять на значительный угол. Чтобы придать фаре требуемое положение, необходимо несколько ослабить зажимную рукоятку на верхнем конце стойки фары. В транспортном положении фара должна быть опущена вниз. Для защиты стекла от ударов веток деревьев при движении фару следует поворачивать стеклом назад. Для предохранения от коррозии стойка фары оцинко-

вана. Кроме того, такое покрытие создает хороший электрический контакт, обеспечивающий надежное заземление лампочки; поэтому окрашивать стойку фары нельзя.

Основные данные ламп, применяемых на автомобиле МАЗ-501

Лампы	Тип	Количество	Номинальное напряжение в в	Сила света в св
Фар . . . . .	A-28	3	12	21—50
Подфарников и передних указателей поворота . . . . .	A-27	2	12	6—21
Заднего фонаря:				
стоп-сигнала . . . . .	A-26	1	12	21
освещения номерного знака . . . . .	A-25	1	12	6
Плафона для освещения кабины . . . . .	A-10	1	12	15
Освещения шкал приборов . . . . .	A-23	5	12	1,5
Контрольная дальнего света . . . . .	A-23	1	12	1,5
Контрольная торможения автомобиля . . . . .	A-23	1	12	1,5
Контрольная аварийного давления масла . . . . .	A-23	1	12	1,5
Контрольная воздушного подогревателя двигателя . . . . .	A-23	1	12	1,5
Переносная . . . . .	A-26	1	12	21

### Уход за фарами

Оптический элемент является основным узлом фары, поэтому особенно важно поддерживать его в удовлетворительном состоянии.

Если внутрь оптического элемента попадут пыль и грязь, то сила света снизится. Поэтому желательно смену ламп производить в помещении с минимальной запыленностью.

В том случае, если на зеркало отражателя все же осела пыль, которую видно через рассеиватель, необходимо внутреннюю часть элемента промыть чистой водой и затем высушить на воздухе. Не следует протирать отражатель тканью.

Если стеклянный рассеиватель имеет трещины или разбился, его надо немедленно заменить, чтобы не повредить зеркало отражателя набивающимися через трещины пылью и грязью. При установке рассеивателя необходимо следить за тем, чтобы надпись «Верх», имеющаяся на нем, была расположена сверху фары, а поперечные линии рисунка рассеивателя были направлены строго горизонтально.

Уход за осветительной арматурой заключается в систематическом поддержании ее чистоты, проверке крепления и смене перегоревших ламп.

При проведении технических обслуживаний автомобиля следует:

- 1) подтянуть крепления приборов и наконечников проводов;
- 2) проверить состояние проводов и устранить их провисание;
- 3) изолировать места с поврежденной изоляцией;

4) проверить действие ламп системы освещения и световой сигнализации и при необходимости сменить их. Смене подлежат не только перегоревшие лампы, но и лампы с потемневшими колбами.

### Основные неисправности системы освещения и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<i>Не горит ни одна лампа</i>	
1. Разряжение аккумуляторных батарей	1. Заменить аккумуляторные батареи или зарядить их
2. Нарушение контакта зажимов проводов со штырями аккумуляторных батарей	2. Зачистить и надежно затянуть зажимы проводов на штырях аккумуляторных батарей
3. Неисправность термобиметаллического предохранителя	3. Заменить термобиметаллический предохранитель
4. Нарушение надежности соединений проводов системы освещения	4. Зачистить наконечники проводов системы освещения и надежно затянуть все зажимы
5. Неисправность центрального переключателя света	5. Заменить центральный переключатель света или устранить его неисправность
<i>Не горят отдельные лампы</i>	
1. Перегорание нитей в лампах	1. Сменить лампы с перегоревшими нитями
2. Нарушение надежности соединений в патронах ламп и проводов	2. Зачистить контактные поверхности в лампах и наконечниках проводов и надежно затянуть зажимы
3. Перегорание плавких предохранителей (см. фиг. 111)	3. Заменить плавкие предохранители
<i>Одна или несколько ламп пересорают</i>	
1. Неправильная регулировка регулятора напряжения	1. Отрегулировать регулятор напряжения
2. Вибрация ламп (например, при движении автомобиля по неровным дорогам)	2. Укрепить патроны ламп
<i>Термобиметаллический предохранитель периодически отключает цепь освещения</i>	
1. Короткое замыкание в цепи освещения	1. Выключить наружное освещение автомобиля и щитка приборов и устранить короткое замыкание в цепи освещения

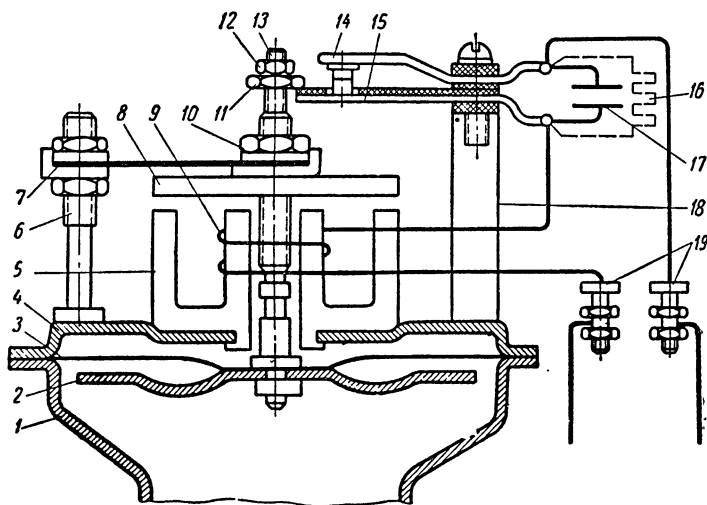
Для того чтобы найти короткое замыкание в цепи освещения автомобиля, надо выполнить следующее.

Отключить все лампы наружного освещения автомобиля и переднего щита кабины, поставив рукоятку центрального переключателя света и рычажок переключателя освещения приборов в ней-

тральное положение. Это даст возможность предупредить выход из строя термобиметаллического предохранителя и возникновение пожара. Затем для выявления участка цепи освещения, на котором произошло короткое замыкание, поочередно включить свет в фарах (дальний и ближний), подфарниках, заднем фонаре и лампах освещения приборов. Короткое замыкание на различных участках цепи освещения определяют по работе термобиметаллического предохранителя. При коротком замыкании будут наблюдаться периодические мигания включенных ламп.

### ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

На автомобиле МАЗ-501 применен звуковой двухтональный комплект, в который входят два электрических звуковых сигнала С-21 с электромагнитной вибрационной системой (фиг. 130). Звуковой комплект установлен под капотом двигателя на передней стенке кабины.



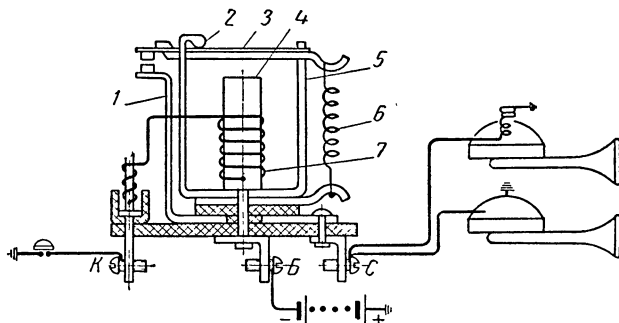
Фиг. 130. Схема электрического вибрационного звукового сигнала:

- 1 — рупор; 2 — алюминиевый вибрационный диск; 3 — стальная мембрана; 4 — корпус сигнала; 5 — сердечник; 6 — шпилька (кронштейн); 7 — упругая стальная пластина якоря; 8 — якорек; 9 — обмотка сердечника; 10 — контргайка якоря; 11 — регулировочная гайка; 12 — контргайка регулировочной гайки; 13 — шток; 14 — неподвижная пластина; 15 — упругая стальная пластина прерывателя; 16 — искрогасящее сопротивление (заменяет конденсатор); 17 — конденсатор; 18 — кронштейн прерывателя; 19 — зажимы.

Каждый звуковой сигнал, входящий в комплект, включен в электрическую цепь параллельно. Ток, потребляемый отдельным сигналом, при напряжении 12 в не должен превышать 5 а.

Звуковые сигналы включают при помощи кнопки, помещенной в центре рулевого колеса, через реле сигналов РС-25 (фиг. 131). Реле отделяет цепь кнопки включения от цепи звуковых сигналов.

Необходимость в реле сигналов вызвана тем, что суммарный потребляемый ток обоими сигналами, достигающий  $10 \text{ а}$ , может вызвать быстрое подгорание контактных поверхностей кнопки включения сигналов.



Фиг. 131. Реле сигналов:

1 — стойка неподвижного контакта; 2 — ограничитель подъема якорька; 3 — якорек; 4 — сердечник; 5 — ярмо; 6 — пружина якорька; 7 — обмотка; К, Б, и С — зажимы.

### Регулировка звуковых сигналов

В сигналах регулируют громкость звука, потребляемый ток и настраивают чистоту тона и гармоничность звука.

Громкость звука сигнала регулируют поворачиванием регулировочной гайки, накрученной на верхний конец штока якорька (завертывание регулировочной гайки увеличивает громкость звука, а отвертывание — уменьшает). Чистоту тона сигнала регулируют натяжением возвратной пружины (пластины) якорька. Завертывание нижней гайки крепления пружины к стойке корпуса сигнала повышает чистоту тона, а отвертывание — понижает. После регулировки необходимо затянуть верхнюю гайку крепления пружины. Настройку гармоничности звучания сигналов производят одновременно с настройкой чистоты тона поочередным регулированием и прослушиванием.

### Уход за звуковыми сигналами

Уход за звуковыми сигналами заключается в периодической проверке надежности крепления комплекта звуковых сигналов, реле и проводов, а также в проверке состояния контактов звуковых сигналов и реле. При необходимости надо зачистить контакты. После окончания зачистки контактов, а также при установке звуковых сигналов, вышедших из ремонта, их нужно отрегулировать.

### ЭЛЕКТРОПРОВОДКА

Все источники и потребители тока автомобиля МАЗ-501 соединены между собой специальными (автомобильными) проводами по однопроводной системе. Такая система проводки проста, но менее надежна, чем двухпроводная, так как в ней чаще могут возникать



короткие замыкания. Вероятность возникновения коротких замыканий значительно возрастает в связи с тем, что провода при эксплуатации автомобиля подвергаются действию дизельного топлива и масла (особенно при небрежном уходе за автомобилем) и непрерывным сотрясениям. Дизельное топливо и масло разъедают изоляцию проводов, а сотрясение (в случае касания проводов металлических частей автомобиля) является причиной механических повреждений.

Для обеспечения бесперебойной работы системы электрооборудования автомобиля монтажные провода делают гибкими и с надежной изоляцией. Гибкость достигается тем, что жилы проводов изготовляют из пучков тонких медных луженых проволочек. Надежность проводов обеспечивается применением многослойной изоляции. Последняя состоит из трех слоев (автомобильные провода марки АОЛ): первый слой — хлопчатобумажная пряжа, второй слой — вулканизированная резина, третий слой — хлопчатобумажная оплетка, пропитанная лаком (для предохранения слоя вулканизированной резины от разъедания нефтепродуктами — дизельным топливом и маслами). Третий слой оплетки изготовлен из цветных ниток, что значительно облегчает монтаж проводов (цвета проводов указаны на фиг. 111).

### Уход за электропроводкой

После каждых 3000—4000 км пробега автомобиля необходимо:

- 1) тщательно проверить состояние изоляции, крепления и зажимов проводов;
- 2) места повреждений проводов обмотать изоляционной лентой;
- 3) устранить причины, вызывающие повреждения изоляции проводов;
- 4) зачистить и подтянуть слабо затянутые или загрязненные и окислившиеся зажимы проводов.

### ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Для защиты электрических цепей при коротких замыканиях от чрезмерно больших токов, могущих вызвать загорание изоляции проводов и полную разрядку аккумуляторных батарей, на автомобиле МАЗ-501 применены семь предохранителей: один термобиметаллический, установленный на центральном переключателе света, и шесть плавких, объединенных в два блока (по три плавких предохранителя в каждом блоке).

Термобиметаллический предохранитель вибрационного типа с автоматическим включением установлен в цепи наружного освещения автомобиля, т. е. передних фар, подфарников и заднего фонаря (освещение номерного знака). При коротком замыкании предохранитель начинает периодически размыкать и замыкать цепь наружного освещения. Такое свойство термобиметаллического предохранителя имеет большое значение для безопасности движения

автомобиля в ночное время, когда по каким-нибудь причинам возникло короткое замыкание в цепи наружного освещения. В этом случае водитель не будет полностью лишен возможности просматривать дорогу, что позволит ему без затруднений остановить автомобиль.

Следует помнить, что длительная работа термобиметаллического предохранителя с перегрузкой приводит к свариванию контактов. Поэтому при возникновении короткого замыкания необходимо срочно принять меры по его устранению.

Один блок плавких предохранителей установлен в кабине водителя под передним щитом, второй — под капотом двигателя на передней стенке кабины.

В первом блоке предохранители рассчитаны на ток 40, 20 и 10 *a*. Предохранитель на 40 *a* предназначен для защиты цепи звуковых сигналов. Предохранитель на 20 *a* защищает цепь внутреннего освещения (освещение щитка приборов и плафон кабины) и питание приборов (термометр системы охлаждения и указатель уровня топлива). Предохранитель на 10 *a* служит для защиты следующих цепей: указателей поворота автомобиля, стоп-сигнала, индукционной катушки системы зажигания воздушного подогревателя при пуске холодного двигателя.

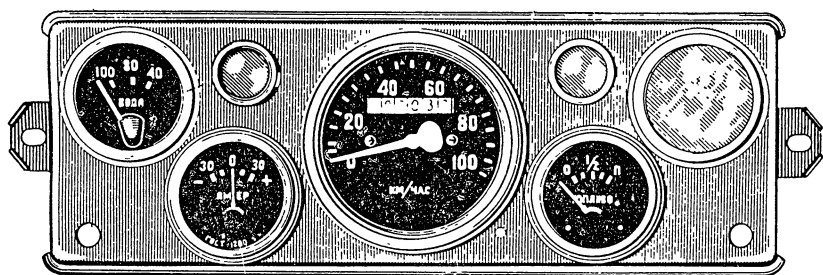
Во втором блоке используется только один предохранитель, рассчитанный на ток 40 *a*. Он включен в цепь, идущую от положительного штыря аккумуляторной батареи № 2 к дистанционному пусковому переключателю.

---

## ПРИБОРЫ

### ЩИТОК ПРИБОРОВ

В левом углу переднего щита кабины автомобиля, перед водителем, установлен щиток приборов КП-9Е (фиг. 132).



Фиг. 132. Щиток приборов.

В центре щитка приборов расположен спидометр; в верхнем левом углу — термометр системы охлаждения; в нижнем левом углу — амперметр; в правом нижнем углу — указатель уровня топлива.

### Спидометр

В щитке приборов смонтирован спидометр СП-17.

Спидометр (фиг. 133) состоит из двух узлов: счетного и скоростного.

Счетный узел прибора показывает суммарный путь, пройденный автомобилем, а скоростной узел прибора указывает скорость движения автомобиля.

Счетный узел прибора приводится во вращение валиком 1 от гибкого вала. Один конец гибкого вала присоединен к спидометру, другой — к шестерне, расположенной в раздаточной коробке. Валик 1 оканчивается червяком 2, который через шестерню 22 приводит во вращение перпендикулярный валик. Последний через систему червячных передач передает вращение шестерне 11, которая жестко соединена с крайним правым барабанчиком 10.

Счетный узел имеет шесть барабанчиков, на наружной поверхности которых равномерно нанесены цифры от 0 до 9.

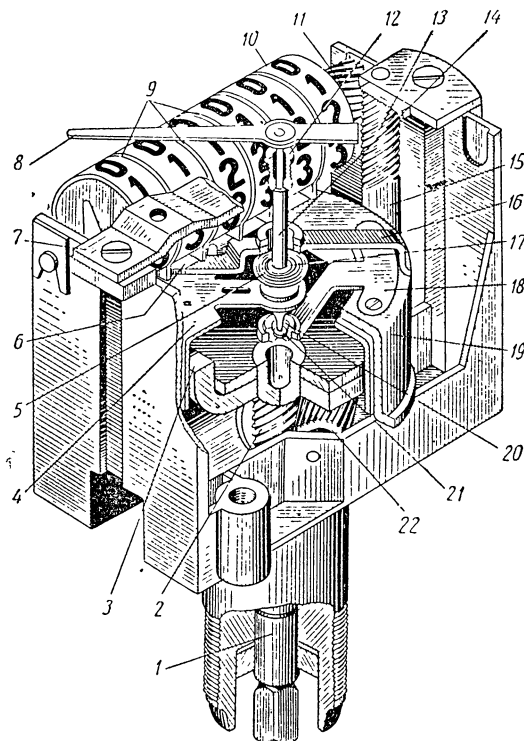
Крайний правый барабанчик вращается непрерывно при движении автомобиля, все же остальные барабанчики вращаются периодически, поворачиваясь на  $\frac{1}{10}$  оборота, и только в момент смены на соседнем справа барабанчике цифры 9 нулем. Кинематическая связь между соседними барабанчиками осуществляется с помощью трибок (шестерен малого диаметра), которые находятся в постоянном зацеплении с венцами левого барабанчика, имеющего 20 зубьев, и периодическом с двумя зубьями правого барабанчика.

Крайний правый барабанчик отсчитывает десятые доли километра пройденного пути, второй барабанчик — километры, третий — десятки километров и т. д. Максимальное показание счетчика достигает 99999,9 км, после чего при движении автомобиля цифры 9 на всех барабанчиках автоматически заменяются нулями.

Необходимо учесть, что при движении автомобиля задним ходом прибор уменьшает предыдущие показания на пройденный задним ходом путь.

Скоростной узел прибора состоит из постоянного магнита, укрепленного на внутреннем конце валика 1, и алюминиевой картушки, закрепленной на оси 14. Ось вращается в двух подшипниках. Продольный зазор оси регулируют винтом 12. Свободу вращения картушки ограничивает волосок, внутренний конец которого укреплен на втулке 17, напрессованной на ось 14 картушки.

На наружном конце оси картушки укреплена стрелка, конец которой может перемещаться вдоль круглой шкалы от 0 до 100 км/час с ценой делений 5 км/час.



Фиг. 133. Спидометр:

1 и 15 — валики; 2 — червяк; 3 — постоянный магнит; 4 — картушка; 5 — спиральная пружина; 6 — угольник; 7 — мостик; 8 — стрелка указателя скорости; 9 — кронштейны трибок; 10 — начальный барабанчик; 11 и 22 — шестерни; 12 — винт; 13 — червяк; 14 — ось картушки; 16 — кронштейн; 17 — втулка; 18 — кронштейн подшипника; 19 — железный кожух (магнитный экран картушки); 20 — подшипник; 21 — подпятник.

Работа скоростного узла заключается в следующем. Магнитные силовые линии, пересекая при вращении магнита катушки, возбуждают в ней электродвижущую силу (э. д. с.) и создают собственное магнитное поле, которое во взаимодействии с полем вращающегося магнита поворачивает ось и стрелку на угол пропорционально скорости движения автомобиля. Свобода вращения катушки ограничивается спиральной пружиной (волоском), которая связывает ось катушки с подвижным кронштейном 16.

Уход за спидометром в эксплуатации заключается в смазке через каждые 12 000 км пробега. Из хвостовика спидометра надо вынуть с помощью плоскогубцев или пинцета латунную пробку, запрессованную в смазочное отверстие. Из этого отверстия следует вынуть фитиль, закладываемый при сборке и пропитанный вазелиновым маслом.

После промывки фитиля в бензине или керосине его нужно обильно пропитать приборным маслом (МВП), ГОСТ 1805-51, вставить в отверстие хвостовика и закрыть пробкой.

Поврежденная пробка должна быть заменена новой.

Срок службы гибкого вала спидометра увеличивается при правильном его монтаже и своевременной смазке. Трос при монтаже надо укладывать так, чтобы обеспечить наибольший радиус изгиба. Малые радиусы изгиба вала приводят к неравномерному вращению его и колебанию стрелки спидометра. Минимальный радиус изгиба троса при укладке 150 мм. Нельзя допускать никаких заеданий троса после монтажа.

Гибкий вал следует периодически (через каждые 6000—15 000 км пробега) смазывать смазками: КВ (ГОСТ 2931-51 \*) или НК-30 (ГОСТ 3275-46), или ГОИ-54 (ГОСТ 3276-54).

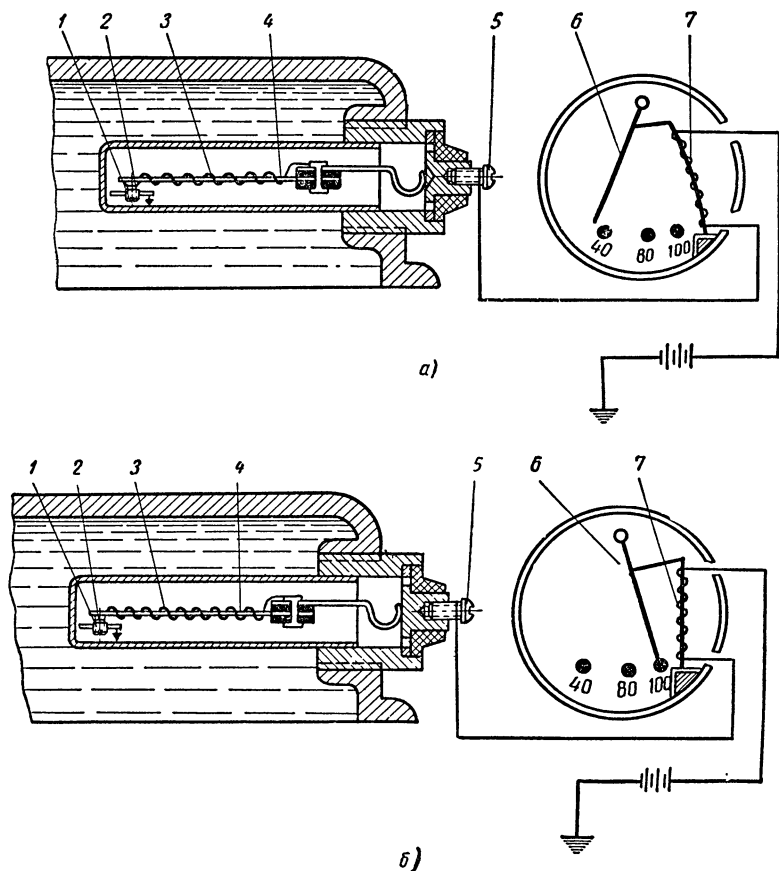
Наиболее часто встречающимися неисправностями спидометра и гибкого вала являются обрыв гибкого вала и резкое колебание стрелки указателя скорости. Эти неисправности могут возникнуть при неправильном монтаже троса (например, при резких изгибах его, если радиус изгиба менее 150 мм), отсутствии или малом количестве смазки внутри оболочки гибкого вала. Если гибкий вал перемещается в продольном направлении в оболочке, показания указателя скорости не искажаются. Поэтому важно обеспечить перемещение троса в оболочке. Перемещение может быть нарушено, в частности, из-за попадания грязи в отверстие наконечника.

### Термометр системы охлаждения

Термометр системы охлаждения (фиг. 134) установлен для контроля и определения температуры охлаждающей жидкости, а следовательно, и теплового режима двигателя. Термометр состоит из датчика ТМ-2А, установленного в головке блока двигателя, и указателя температуры воды УК-16, установленного в щитке приборов. Датчик и указатель соединены электрическим проводом.

\* Этот ГОСТ отменен с 1. VIII. 58 г.

Работа датчика основана на принципе применения биметаллических пластин, т. е. пластин из двух металлов, имеющих различные коэффициенты теплового расширения.



Фиг. 134. Схема термометра системы охлаждения:

*а* — положение деталей при ненагретой охлаждающей воде; *б* — при нагретой охлаждающей воде, 1, 2 — контакты, 3, 7 — обмотка, 4 — биметаллическая пластина; 5 — винт; 6 — стрелка.

Датчик состоит из небольшого штуцера с резьбой на наружной поверхности для ввертывания в полость головки блока, омываемой охлаждающей жидкостью. Внутри штуцера имеется термобиметаллическая пластина, которая обмотана проволокой высокого сопротивления с двойной шелковой изоляцией. Один конец обмотки выведен к зажимному винту, изолированному на головке штуцера; второй приварен к термобиметаллической пластинке. К головке пластинки приклепан один из контактов датчика, представляющий собой сплав серебра с магнием.

Другой контакт закреплен на регулировочном винте, ввернутом в тело штуцера.

Указатель термометра также имеет термобиметаллическую пластину, выполненную в виде буквы П, что обеспечивает компенсацию влияния изменения температуры окружающей среды на точность показания прибора.

На рабочей половине пластины навита тонкая проволока высокого сопротивления с термостойкой изоляцией. Одно плечо пластины закреплено неподвижно, другое — шарнирно со стрелкой указателя. Оба конца обмотки пластины выведены наружу.

Показания шкалы термометра:  $+40^{\circ}$ ,  $+80^{\circ}$ ,  $+100^{\circ}$  С.

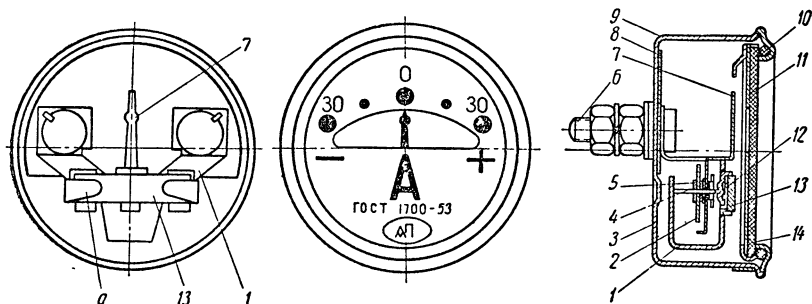
При прохождении тока по обмотке пластины датчика контакты нагреваются и расходятся, разрывая цепь. После охлаждения пластина вследствие упругости вновь замкнет контакты. Так возникает пульсирующий ток, число пульсаций которого достигает при небольшой температуре 120—130 в минуту.

С увеличением температуры окружающей среды сила сжатия контактов уменьшается, пульсация становится редкой. При температуре  $+100^{\circ}$  С число пульсаций доходит до 5—20 в минуту. В связи с большой тепловой инерцией биметаллическая пластина указателя термометра не реагирует на пульсацию электрического тока в цепи, и стрелка изгибается на постоянный угол, занимая вполне определенное положение.

Уход за термометром системы охлаждения заключается в проверке состояния проводов и их зажимов. Нельзя допускать перегрева прибора, так как это может нарушить их регулировку или вызвать перегорание изоляции нагревательных обмоток.

### Амперметр

Амперметр АП-14 (фиг. 135) предназначен для проверки силы зарядного и разрядного тока аккумуляторных батарей.



Фиг. 135 Схема амперметра:

1 — основание прибора, 2 — маявочник, 3 — шайбы, 4 — ось, 5 — якорек; 6 — зажимные винты, 7 — стрелка, 8 — изолирующая пластина, 9 — кожух, 10 — ранти; 11 — стекло; 12 — стальная пластина (шунтирующая магнит); 13 — магнит; 14 — шкала прибора.

Подводимый к зажимам амперметра ток проходит через латунное основание прибора.

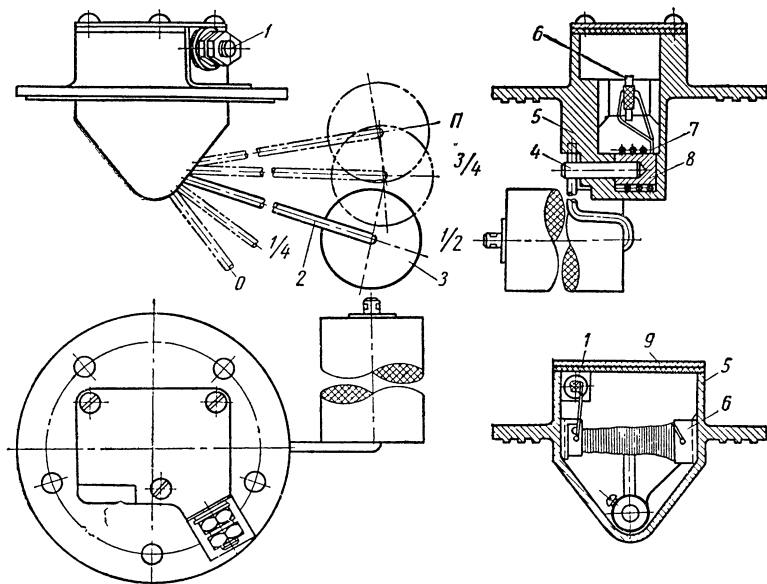
Взаимодействие двух магнитных полей приводит к вращению стрелки, сидящей на оси железного якорька. Одно поле создается постоянным магнитом, а второе — проверяемым током в момент прохождения его по латунному основанию амперметра. В последнем поле направление магнитных силовых линий и напряженность зависят от направления (зарядный или разрядный ток) и силы измеряемого тока. Уменьшение или увеличение магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом, изменяет положение якорька и стрелки на шкале амперметра.

Амперметр имеет двустороннюю шкалу с делением 30—0—30.

Точность показаний автомобильного амперметра низкая, допустимая ошибка составляет 20% расчетной величины.

### Указатель уровня топлива

Уровень топлива в баке определяют на автомобиле МАЗ-501 с помощью электромагнитного указателя уровня топлива. В комплект указателя входят датчик БМ-18А (фиг. 136) и указатель УБ-18 уровня топлива.



Фиг 136 Датчик БМ-18А указателя уровня топлива:

- 1 — зажимной винт; 2 — рычаг; 3 — поплавок; 4 — штифт; 5 — основание,  
6 — реостат; 7 — ползунок; 8 — втулка; 9 — крышка.

затель УБ-18 уровня топлива. Датчик установлен в топливном баке, указатель смонтирован в щитке приборов. Оба прибора электрически соединены между собой.

На одном конце длинного рычага датчика укреплен пробковый поплавок. Другой конец рычага, соединенный со специальной втулкой, при изменении положения поплавка в зависимости от



уровня топлива изменяет положение ползунков на реостате и тем самым сопротивление в цепи прибора.

Указатель имеет два электромагнита, установленные один относительно другого под углом  $90^\circ$ . Между электромагнитами на оси укреплены якорек и стрелка. Последняя может передвигаться вдоль шкалы с пятью делениями, из которых крайние и средние соответственно помечены цифрами 0 и 0,5 и буквой П (полный бак).

Указатель уровня топлива начинает работать при замыкании его цепи с помощью выключателя приборов. При пустом баке (опущенном поплавке) сопротивление реостата выключено. При полном баке (поднятом поплавке) целиком включается сопротивление реостата датчика. В первом случае стрелка станет против деления 0, в другом случае против деления П.

Особого ухода за указателем топлива не требуется.

Отсутствие или искажение показаний указателя уровня топлива может явиться следствием неисправности в цепи указателя или нарушения контакта между ползунком и обмотками реостата датчика.

При проверке исправности контакта между ползунком и обмоткой реостата датчика нельзя непосредственно присоединять провода от источника тока к реостату без указателя уровня топлива. Это может привести к перегоранию обмоток реостата датчика.

#### **ПРИБОРЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ НА ПЕРЕДНЕМ ЩИТЕ КАБИНЫ**

На переднем щите кабины, кроме щитка приборов, смонтированы манометр системы смазки, манометр пневматического привода тормозов и тахометр.

#### **Манометр системы смазки**

Манометр системы смазки МД-5 (фиг. 137) определяет давление масла в системе смазки двигателя.

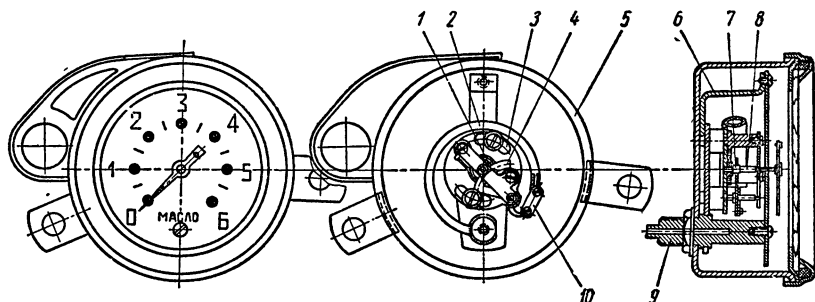
Манометр имеет шкалу  $0-6 \text{ кг/см}^2$  с ценой деления  $0,5 \text{ кг/см}^2$ . Конструктивной особенностью этого манометра является наличие трубчатой пружины овального сечения из нагартованной латуни Л62. Изогнутая по дуге окружности трубка может изменять кривизну в зависимости от разницы давлений (давления в трубке и давления внешней среды). Жидкость подводится к одному концу трубки, в который впаян штуцер, а второй конец трубки соединен с тягой, которая связана с передаточным механизмом, приводящим в движение стрелку прибора. На ось стрелки постоянно воздействует спиральная пружина (волосок), служащая для устранения зазора в передаточном механизме. Манометр для предохранения от механических повреждений и попадания пыли сверху закрыт кожухом.

При работе двигателя масло, поступающее через штуцер в трубчатую пружину манометра, заставляет ее распрямляться.

При перемещении верхнего конца трубки стрелка манометра,

поворачивается на угол, пропорциональный давлению масла в системе двигателя.

Кроме манометра системы смазки, в систему смазки двигателя включен аварийный сигнализатор давления масла. Он состоит из датчика ММ-6А, выключателя и фонаря с контрольной лампой.



Фиг. 137. Схема манометра системы смазки:

- 1 — спиральная пружина-волосок; 2 — трубчатая пружина; 3 — пластина;  
4 — зубчатый сектор; 5 — кожух; 6 — пластина; 7 — трубка; 8 — ось стрелки;  
9 — штуцер; 10 — тяга.

При нормальном давлении масла в системе смазки двигателя мембрана датчика аварийного давления масла выгнута вверх и контакты датчика находятся в разомкнутом состоянии. В этом случае цепь аварийного сигнализатора разомкнута и электрический ток по ней не проходит. При уменьшении давления масла ниже  $1,5-1,8 \text{ кг/см}^2$  мембрана датчика выпрямляется и замыкает контакты, вследствие чего ток проходит (при замкнутом выключателе) по цепи аварийного сигнализатора и, следовательно, загорается контрольная лампа.

Манометр системы смазки особого ухода не требует. В случае возникновения неисправности его следует сменить.

### Манометр пневматического привода тормозов

Устройство и принцип работы манометра пневматического привода тормозов такие же, как и манометра системы смазки.

Кроме лампы для освещения шкалы, имеется контрольная лампа, которая загорается при нажатии на тормозную педаль автомобиля.

### Тахометр

На автомобиле МАЗ-501 для проверки числа оборотов коленчатого вала двигателя применяют магнитный тахометр ТХ-1.

Принципиально устройство тахометра не отличается от устройства скоростного узла спидометра.

Шкала тахометра градуирована на число оборотов в минуту от 0 до 30, каждое показание его в 100 раз меньше действительного числа оборотов коленчатого вала двигателя, цена одного деления шкалы тахометра составляет 250 об/мин.

Механизм тахометра приводится во вращение гибким валом от штифта, запрессованного в задний конец распределительного вала двигателя.

Для повышения долговечности подшипника приводного вала в основание тахометра запрессована бронзовая втулка.

Уход за тахометром и гибким валом должен производиться в те же сроки и в той же последовательности, как это предусмотрено для спидометра и его гибкого вала (см. раздел «Спидометр»).

У тахометра могут быть те же неисправности, что и у спидометра, т. е. обрыв троса гибкого вала, отвертывание гаек, соединяющих гибкий вал с тахометром и двигателем, заедание приводного вала, нарушение регулировки механизма тахометра и т. д.

### СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ

Над рамками ветровых окон в кабине установлены два пневматических стеклоочистителя СЛ-19.

Сжатый воздух к стеклоочистителю поступает от пневматической системы автомобиля через особый ventиль. Ventиль регулирует число ходов щетки стеклоочистителя и понижает давление воздуха, поступающего от тормозной системы, до 1,5—3,0 кг/см<sup>2</sup>. Такое давление необходимо для преодоления сопротивления движению щетки.

Устройство пневматических стеклоочистителей показано на фиг. 138.

В литом полом цилиндрическом корпусе стеклоочистителя расположен сдвоенный металлический поршень 6, к торцам которого прикреплены кожаные манжеты 13. Зубчатая рейка поршня находится в постоянном зацеплении с зубчатым сектором 10.

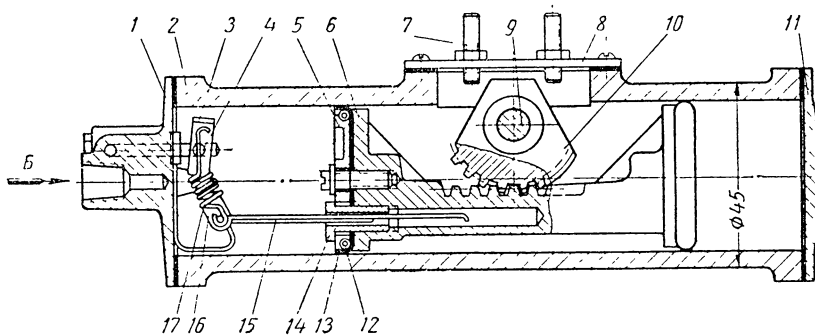
Зубчатый сектор неподвижно закреплен на приводном валике стеклоочистителя. На наружном конце приводного валика, вращающегося в приливах цилиндра, закреплена щетка. На другом внутреннем конце приводного валика прикреплен рукоятка, с помощью которой можно приводить в движение щетку при поврежденном пневматическом приводе или начальном большом сопротивлении перемещению щетки.

К торцам полого цилиндра привернуты две крышки, под которые для создания герметичности уложены бумажные прокладки. В крышках сделаны воздушные каналы, соединенные тонкой трубкой.

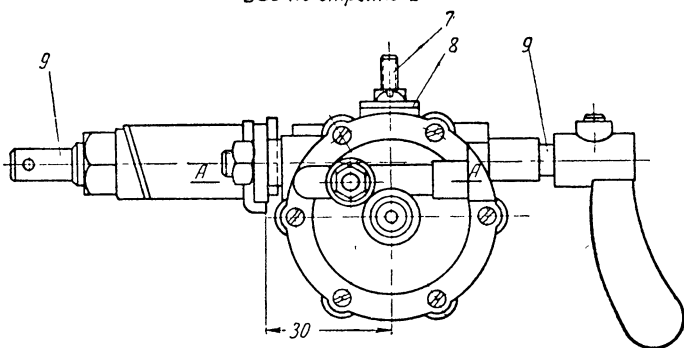
В одной из крышек цилиндра расположен клапанный механизм, осуществляющий подачу сжатого воздуха в правую или левую полости цилиндра и выпуск воздуха из этих полостей.

В этот механизм входят впускной 22 и выпускной 19 клапаны двустороннего действия, соединенные перемычкой.

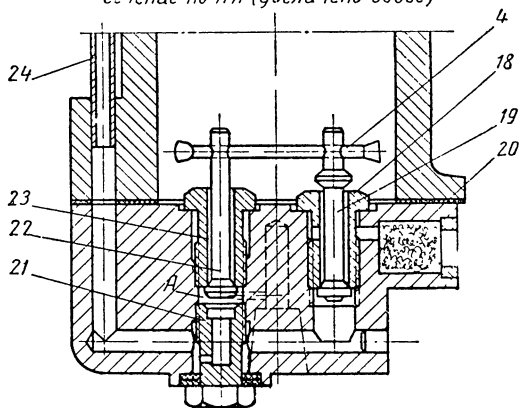
Средняя часть впускного клапана через ниппель может сообщаться с левой полостью цилиндра и через трубку 24 с правой полостью.



Вид по стрелке Б



Сечение по АА (увеличено вдвое)



Фиг 138 Стеклоочиститель:

1 и 11 — крышки; 2 — цилиндр; 3 и 16 — скобочки; 4 — перемычка; 5 — тарелка; 6 — поршень; 7 — упорный винт; 8 — заглушка; 9 — приводной валик; 10 — зубчатый сектор; 12 — спиральная пружина; 13 — манжета; 14, 18, 21 и 23 — шипы; 15 — тяга; 17 — стяжная пружина; 19 — выпускной клапан; 20 — фильтр; 22 — впускной клапан; 24 — соединительная трубка.

Выпускной клапан в одном положении через отверстие в направляющем ниппеле сообщает левую полость цилиндра с атмосферой, в другом положении через трубочку — правую полость цилиндра с атмосферой.

Более четкое открытие и закрытие клапанов обеспечивает рычажно-плунжерный механизм, управляемый тягой, которая соединена непосредственно с двойным поршнем.

Когда двойной поршень перемещается влево, оба клапана распределительного механизма находятся в правом положении. При этом через соединительную трубочку поступает сжатый воздух в правую полость цилиндра, а выходит из левой полости через выпускной клапан, сообщающий эту полость цилиндра с атмосферой.

В крайнем левом положении поршень цилиндра воздействует на рычажно-плунжерный механизм, с помощью которого клапаны перемещаются в другое крайнее положение и сообщают левую полость цилиндра с областью сжатого воздуха, а правую полость — с атмосферой.

Движение поршня вправо ограничено длиной тяги. При упоре тяги в направляющий ниппель, ввернутый в дно поршня, клапанный механизм занимает правое положение.

Возвратно-поступательное движение поршня будет длиться, пока стеклоочиститель будет соединен с пневматической системой автомобиля.

Интенсивность срабатывания стеклоочистителя (число ходов щетки) зависит от давления подводимого воздуха, которое регулируют изменением положения колпачка вентиля стеклоочистителя.

При давлении воздуха  $1 \text{ кг/см}^2$  щетка на мокром стекле должна делать не менее 5 двойных ходов в минуту, а при давлении  $2 \text{ кг/см}^2$  — не менее 50 двойных ходов в минуту.

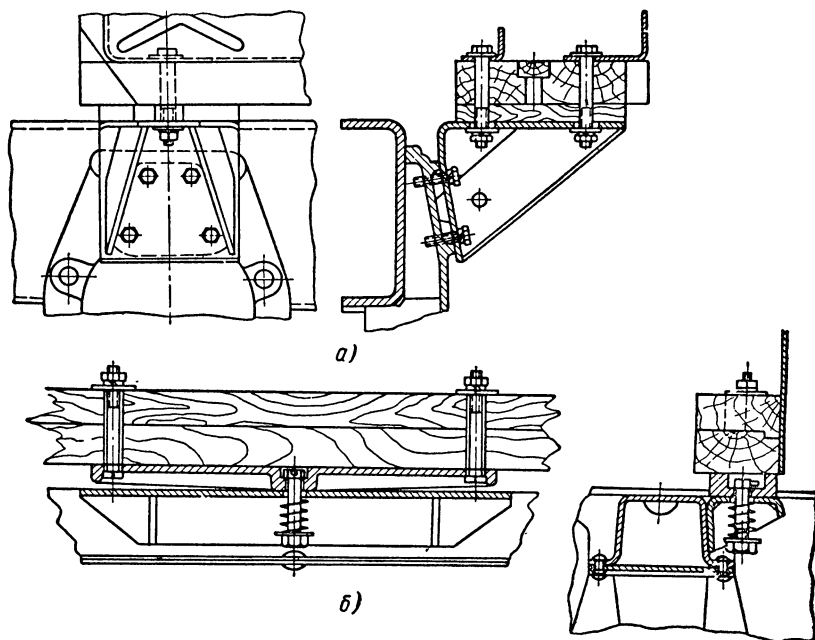
Ход щетки можно ограничивать регулировочными винтами, которые установлены на заглушке корпуса цилиндра. Симметричность хода щетки можно регулировать путем ввертывания или вывертывания муфты, расположенной в правом поршне стеклоочистителя.

Уход за стеклоочистителем заключается в периодической (два раза в год) смазке приводного валика легким машинным маслом, устранении нарушения герметичности соединений и восстановлении указанных выше регулировок.

---

## КАБИНА И ОПЕРЕНИЕ

Кабина автомобиля закрытая, трехместная. Каркас кабины деревянный, обшивка металлическая, из тонкой стали. Задняя часть пола кабины имеет деревянный настил, а передняя часть — съемные металлические панели: наклонную и горизонтальную.



Фиг. 139 Крепление кабины:  
а — переднее; б — заднее.

Кабина прикреплена к раме в трех точках — двух спереди, с внешней стороны лонжеронов рамы, и одной сзади (фиг. 139).

Передние опоры сварные из листовой стали, прикреплены к задним кронштейнам передней рессоры.

Крепление кабины к каждой передней опоре осуществляется двумя болтами, которые проходят через деревянные подкладки. Для регулировки положения кабины на раме отверстия в передних опорах под болты крепления сделаны овальными.

Заднее крепление кабины выполнено в виде качающейся опоры. К заднему брусу основания кабины плоской частью прикреплена двумя болтами качающаяся опора, представляющая собой чугунную отливку, которая с противоположной стороны имеет криволинейную поверхность. Этой поверхностью опора с помощью одного болта через амортизационную пружину прикреплена к кронштейну, приваренному к поперечине рамы.

Такое крепление кабины в трех точках разгружает кабину от деформации рамы, возникающей при движении автомобиля.

Кабина оборудована двумя ветровыми открывающимися окнами, которые удерживаются в необходимом положении с помощью кулис и болтов с гайками-барашками.

Стекла ветровых окон смонтированы в металлических рамках из специального профиля.

С одной стороны рамки, внутренней, на тонкой прокладке из сырой резины установлено стекло типа триплекс, с другой стороны рамки, по внешней ее кромке, расположен резиновый уплотнитель из формованной резины специального профиля. При закрытом окне уплотнительная резина закрывает возможные щели между рамкой ветрового окна и проемом в каркасе кабины.

Оба ветровых стекла оборудованы стеклоочистителями с пневматическим приводом.

Кабина имеет двери с обеих сторон. К каждой двери сделаны опускающиеся стекла из сталинита. Подъем и опускание боковых стекол до требуемого уровня осуществляются механическими стеклоподъемниками рычажного типа.

На внутренней панели двери кабины смонтированы также замки, ригель которых может управляться как наружной ручкой, так и ручкой, закрепленной на внутренней панели двери.

Положение закрытой двери в вертикальном направлении определяется двумя фиксаторами на стойке дверного проема. Фиксаторы предохраняют двери от провисания и тем самым разгружают петли.

В задней стенке кабины имеется смотровое окно. Стекло заднего окна установлено в резиновом уплотнителе, зажатом по всему контуру деревянными декоративными планками. Снаружи окно защищают металлические скобы.

Металлический горизонтальный пол кабины может быть легко снят. При этом обеспечивается удобный доступ к крышке коробки передач.

Пол кабины покрыт резиновым ковриком с утепляющей подкладкой из войлока. Отверстия в полу кабины под рычаги и педали имеют уплотнители. Проемы дверей кабины также защищены уплотнителями.

Внутренние стены и потолки кабины покрыты декоративным прессованным картоном. В потолке имеется плафон для освещения.

С правой стороны переднего щита кабины сделан картонный ящик для мелких вещей, закрываемый металлической дверцей,

закрепленной на петлях. В закрытом положении дверца ящика удерживается пластинчатым запором.

Сиденья в кабине выполнены отдельные для водителя и для двух пассажиров. Сиденье водителя можно регулировать в горизонтальном направлении в пределах 100 мм. Положение сиденья водителя легко изменяют при помощи рукоятки, выступающей из подставки сиденья. Для этого рукоятку следует повернуть до отказа и сдвинуть сиденье вперед или назад на требуемую величину, затем отпустить рукоятку.

Под сиденьем пассажира размещены аккумуляторные батареи. Доступ к ним удобен, так как для этого достаточно снять подушку сиденья пассажира. Подушки и спинки сидений имеют пружинные каркасы и ватники.

Подушки, кроме того, имеют войлочные подкладки. Сиденья обтянуты дерматином или автобимом.

Оперенье автомобиля состоит из передних крыльев, подножек, брызговиков переднего буфера, верхней и боковых панелей капота, облицовки радиатора.

Доступ к двигателю обеспечивается при поднятом капоте и снятых боковых панелях капота. Капот удерживает в крайнем и промежуточном поднятом положениях упор с автоматически защелкивающимся замком. Боковые панели капота имеют две рукоятки, которые с помощью пружины служат еще и запорами, удерживающими боковые панели в закрытом положении.

Крепление крыльев к раме автомобиля жесткое, а к переднему брызговику буфера и подножке — эластичное через резиновые амортизаторы.

## УХОД ЗА КАБИНОЙ И ОПЕРЕНИЕМ

При эксплуатации автомобиля нельзя допускать трещин в деталях оперенья. Трещины должны быть своевременно заварены, чтобы не происходило их дальнейшего распространения. Усиливающие подкладки лучше ставить с нелицевой стороны.

Необходимо следить за крепежными деталями, при ослаблении их надо своевременно подтягивать. Эксплуатация автомобиля с ослабленными деталями крепления оперенья и кабины приводит к их ускоренному разрушению.

Следует обращать внимание на состояние фиксаторов двери. Отсутствие фиксаторов или большие зазоры в соединениях деталей фиксатора приводят к быстрому расшатыванию петель двери, а затем к перекосу двери, что может отразиться на работе замка и стеклоподъемника. Заедание стекла в направляющих желобках должно быть своевременно устранено.

Для того чтобы сменить разбитое стекло, изношенный или испорченный стеклоподъемник или замок двери, необходимо опустить стекло двери вниз, отвернуть с внутренней стороны двери винт и вынуть наружную ручку замка двери. Затем надо отвернуть шурупы и



снять металлическую внутреннюю панель, осторожно выводя головки рычагов стеклоподъемника через увеличенные отверстия в кулисе, приваренной к рамке стекла. Поврежденное стекло легко вынимается после снятия боковых планочек, привернутых шурупами к нижней части стоек каркаса двери.

Стеклоподъемник и замок двери вместе с внутренними ручками установлены на металлической панели двери, а поэтому после снятия панели с двери демонтаж стеклоподъемника и замка не представляет затруднений.

Трущиеся части замков, стеклоподъемников, петель, застежек следует периодически покрывать тонким слоем технического вазелина.

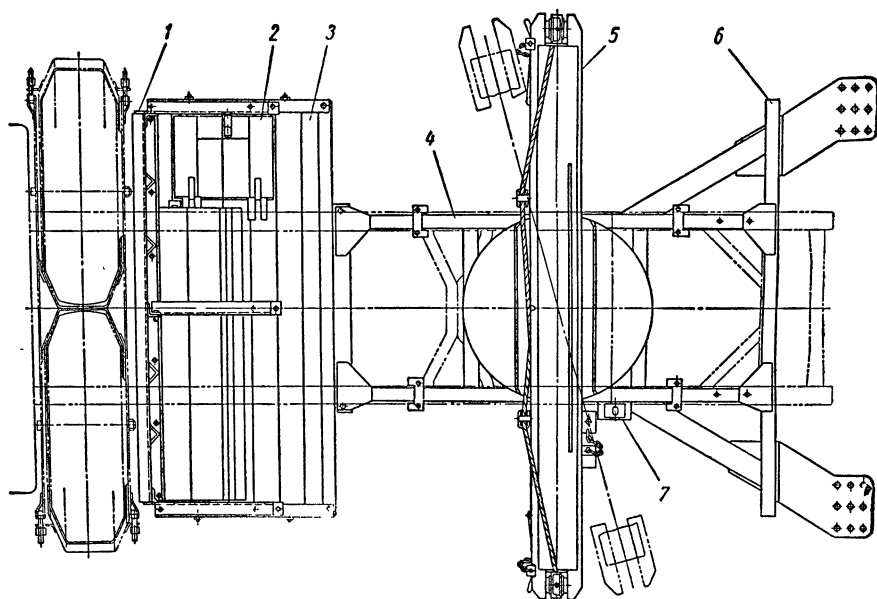
Своевременная окраска автомобиля не только сохраняет его хороший внешний вид, но и предохраняет детали оперенья и кабины от ржавления и гниения, увеличивая срок их службы.

---

## ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

### КОНИК ДЛЯ УКЛАДКИ ЛЕСА, ПЛОЩАДКА И ОГРАЖДЕНИЕ КАБИНЫ

Коник автомобиля с площадкой и ограждением изображен на фиг. 140. Коник автомобиля представляет собой седельное поворотное устройство, через которое нагрузка от перевозимого груза передается на раму автомобиля. Коник устроен так, что позволяет размещать и удерживать бревна при транспортировке, а также удобно разгружать их. Коник автомобиля состоит из поворотной балки со стойками и основания.

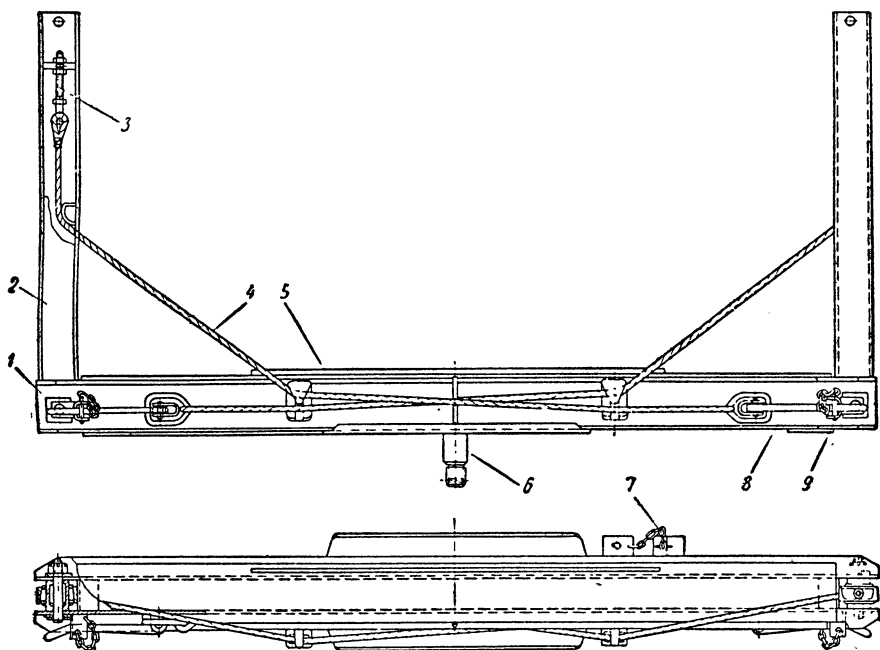


Фиг. 140. Ограждение кабины, площадка и коник:

1 — ограждение кабины; 2 — люк топливного бака; 3 — площадка; 4 — основание коника; 5 — коник; 6 — тяговая балка; 7 — гнездо стопора коника.

Поворотная балка коника (фиг. 141) сварной конструкции, выполнена из двух швеллеров № 16, соединенных между собой двумя накладками (верхней и нижней) и опорной плитой коника. Таким

образом, сечение поворотной балки образует закрытую жесткую коробку. Опорная плита коника имеет две отогнутые кромки, обеспечивающие поворот коника. В средней части балки между швеллерами вварен массивный шкворень, на нижней части которого имеется резьба.



Фиг. 141. Поворотная балка коника:

1 — несущая балка коника; 2 — стойка; 3 — рым для регулировки натяжения троса; 4 — натяжной трос; 5 — гребенка; 6 — шкворень; 7 — стопор коника; 8 — рычаг замка стойки; 9 — стопор замка стойки.

По краям балки между продольными швеллерами вварены небольшие куски швеллеров такого же номера, которые делают концы балок более жесткими, предотвращая возможность их расхождения.

К верхней накладке поворотной балки коника приварена заостренная полоса (гребенка), в которую при транспортировке врезаются перевозимые бревна, вследствие чего исключается их продольное перемещение.

Стойки коника также сварены из швеллера и приваренных к ним усиливающих пластин.

Правая и левая стойки коника взаимозаменяемы, только при постановке на место их разворачивают на  $180^\circ$ .

В верхней части стоек имеются большие отверстия, через которые может быть протянут предохранительный трос или цепь, дополнительно стягивающие стойки. Ниже отверстий между полками

швеллера сварены опорные пластины, через которые проходит натяжной болт стяжного троса стоек.

Во внутренней полке стойки сделан вырез, около него приварена направляющая скоба для стяжного троса, предохраняющая его от перетирания об острые кромки. К нижней части стойки приварена стальная литая втулка, увеличивающая опорную поверхность для пальца, с помощью которого стойка шарнирно соединяется с поворотной балкой. Палец с одной стороны имеет приваренную из стальной пластины прямоугольную головку, ограничивающую поворот пальца, с другой стороны — резьбу с накрученной корончатой гайкой.

Стойки закрепляют при помощи тросов, имеющих на одном конце натяжной болт, а на другом кольцо.

Один конец троса проходит в прорезь стойки и при помощи натяжного болта закреплен на опорной пластине стойки. Натяжной болт позволяет регулировать длину троса, придавая стойке вертикальное положение. Другой конец троса проходит через стальной литой кронштейн, приваренный к стенке продольной балки и соединен рычагом стоечного замка.

Рычаг стоечного замка установлен в кронштейне на оси, закрепляемой шплинтом. В рабочем положении рычаг стоечного замка фиксируется стопорным пальцем.

Основание коника (фиг. 140) состоит из двух продольных и четырех поперечных балок швеллерного проката, сваренных в раму. Между средними поперечинами оснований коника сварены два швеллера № 8, образующие гнездо шкворня коника. К раме основания коника приварена опорная плита.

Поворотная балка коника прикреплена корончатой гайкой к основанию.

При движении автомобиля без груза коник фиксируется пальцем при совмещении отверстий в кронштейнах, приваренных к поворотной балке коника и к его неподвижному основанию.

Коник при этом располагается под острым углом к продольной оси автомобиля.

Перед погрузкой стопорный палец должен быть вынут из кронштейна на раме автомобиля, коник переведен в транспортное положение.

Задняя часть основания коника представляет собой тяговую балку для присоединения тросов крестообразной сцепки автомобиля с роспуском. Большое число отверстий в балке позволяет регулировать длину тросов в зависимости от удаления роспуска от автомобиля. Тяговую балку образуют кронштейны, приваренные к задней поперечине основания коника.

Основание коника прикреплено к раме стремянками и болтами.

Между основанием коника и запасными колесами установлены площадка и ограждение кабины. Площадка состоит из стальной разборной рамы, внутри которой имеется настил из досок. Настил имеет люк, открывающий доступ к горловине топливного бака.

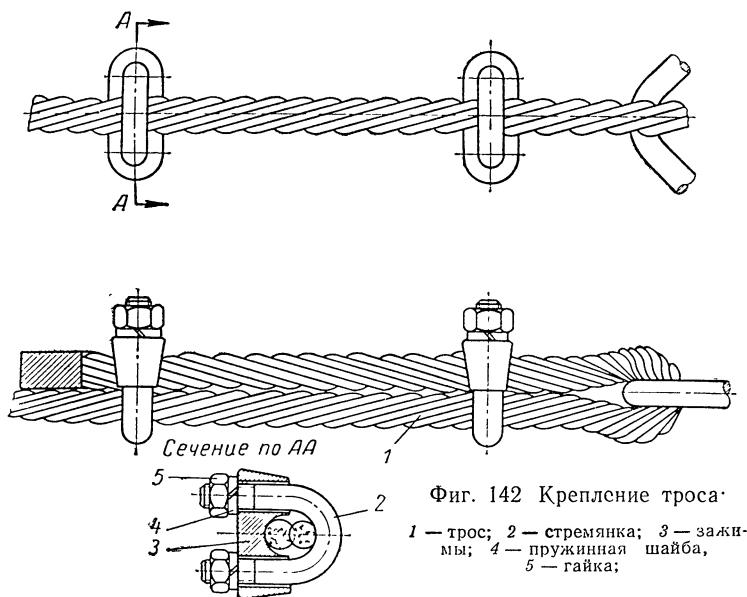
Двумя продольными брусками площадка опирается на лонже-

роны рамы автомобиля и прикрепляется к ней с помощью стремянок.

На площадке установлено ограждение кабины.

Ограждение защищает кабину от ударов хлыстами при погрузке кранами. Ограждение представляет собой раму из углового и швеллерного проката. Для повышения устойчивости к ограждению прикреплены три укосины. Ограждение крепится к площадке болтами.

При разгрузке коника необходимо соблюдать осторожность.



Фиг. 142 Крепление троса

1 — трос; 2 — стремьянка; 3 — зажимы; 4 — пружинная шайба, 5 — гайка;

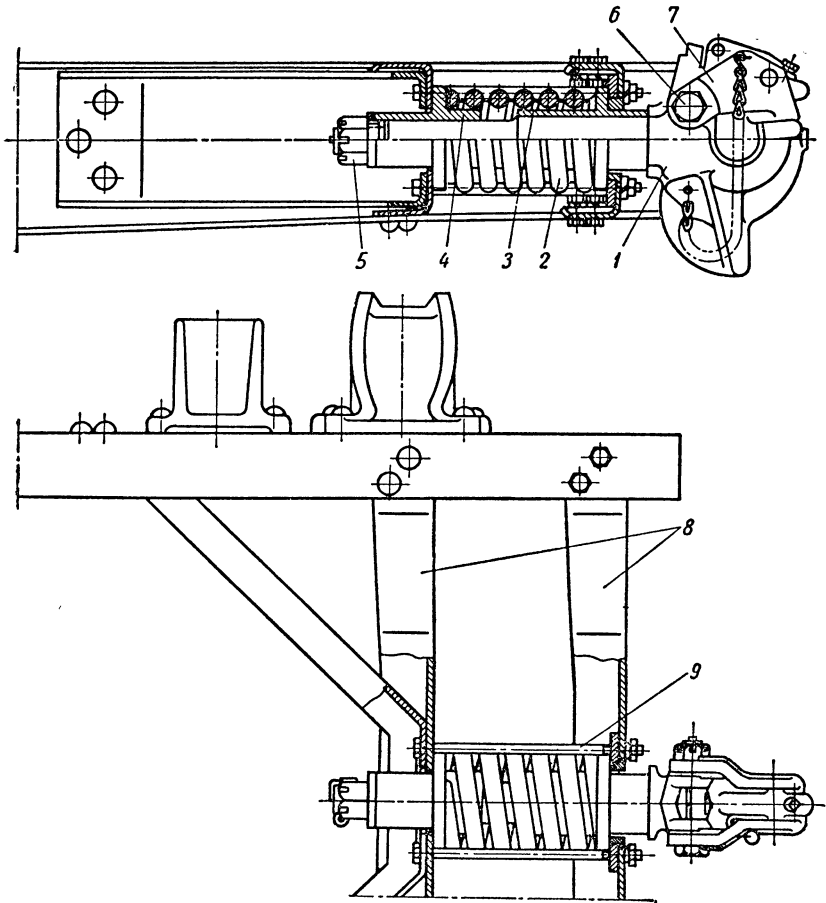
Для разгрузки бревен следует вынуть стопорный палец и отвести рычаг стоечного замка со стороны, противоположной той, на которую производится разгрузка. Чтобы удалить сгружаемые бревна от колес автомобиля и тем самым облегчить его выезд, целесообразно перед разгрузкой положить специальные бревна на автомобиль, создав необходимое направление для разгружаемых бревен.

Наиболее часто встречающимися неисправностями коника являются погнутость стоек, износ пальца или втулки стоек и другие аналогичные повреждения сварных конструкций, которые могут быть устранены различными способами в зависимости от характера повреждения в каждом отдельном случае.

Порванный или перетертый трос может быть восстановлен или прочным сплетением отдельных нитей каждого конца троса, или соединением их внахлестку с помощью специальных зажимов (фиг. 142).

## БУКСИРНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

Буксирное приспособление автомобиля состоит из буксирного прибора, расположенного в задней части рамы автомобиля, и передних буксирных крюков, прикрепленных к лонжеронам рамы и кронштейнам переднего буфера.



Фиг. 143 Буксирный прибор:

1 — буксирный крюк; 2 — пружина, 3 и 4 — направляющие втулки; 5 — гайка;  
6 — ось защелки; 7 — запор; 8 — поперечины рамы; 9 — стяжные болты.

Установка передних буксирных крюков показана на фиг. 80. Каждый крюк прикреплен к раме тремя болтами. На автомобилях раннего выпуска крюки закрепляли только двумя болтами.

При буксировке автомобиля с помощью троса, закрепленного на крюках, следует избегать сильных рывков, так как это может привести к разрыву троса и вырыву крюка при срезе болтов или погнутости крюка.

Буксирный прибор (фиг. 143) закреплен между задней поперечной рамы и дополнительной поперечиной с раскосами.

Буксирный прибор состоит из буксирного крюка, изготовленного как одно целое со стержнем, пружины, расположенной между направляющими втулками стержня буксирного прибора, откидной защелки и ее оси, а также запора. Запор удерживает прибор в закрытом или открытом положении. Для открытия защелки запор надо приподнять. Через отверстия в защелке и запоре вставляется шплинт, который устраняет произвольное расцепление буксирного прибора при работе.

Буксирный прибор позволяет применять жесткий буксир, так как смягчает толчки в обе стороны.

Наибольшему износу подвергаются направляющие втулки буксирного прибора, которые необходимо своевременно менять, не допуская эксплуатации автомобиля с сильно изношенными втулками.

Шарнирные соединения защелки и запора надо периодически смазывать жидкой смазкой.

## РОСПУСК

### Основные данные роспуска

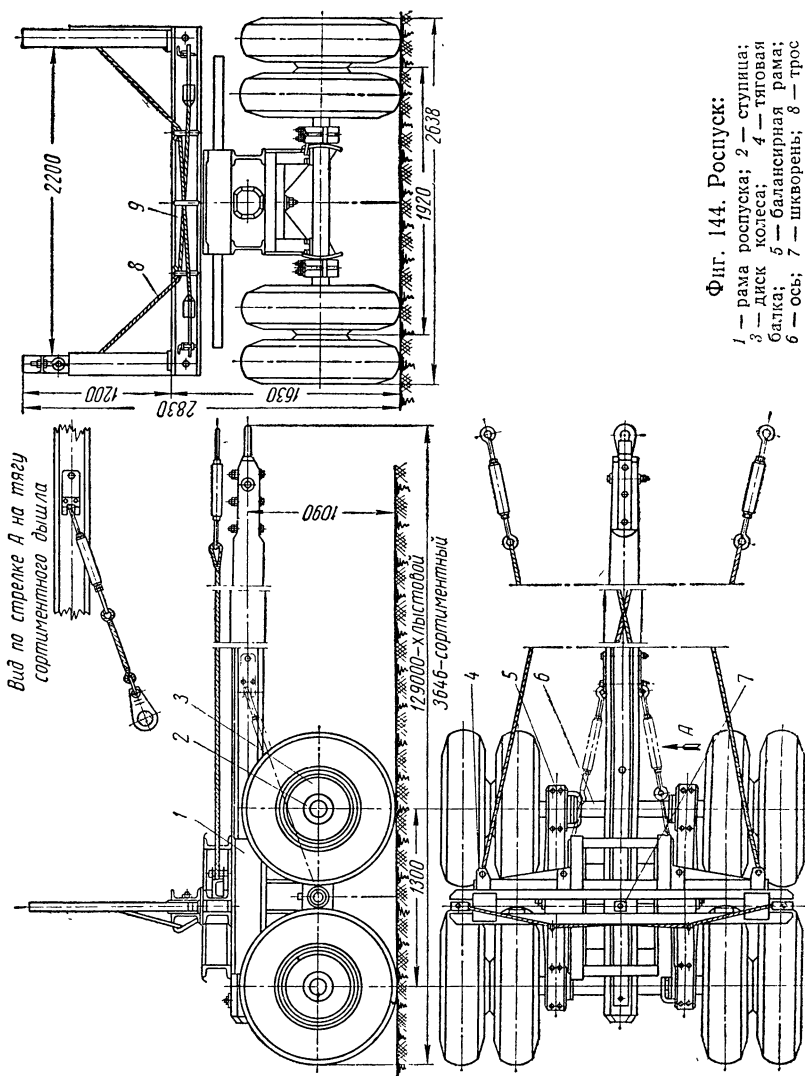
Грузоподъемность в <i>т</i> . . . . .	10—15
Общий вес (с дышлом) в <i>кг</i> . . . . .	3 225
Габаритные размеры в <i>мм</i> :	
длина с дышлом . . . . .	12 900
длина без дышла . . . . .	2 400
ширина . . . . .	2 638
высота (без нагрузки) . . . . .	2 830
Погрузочная высота в <i>мм</i> . . . . .	1 630
Расстояние между стойками в <i>мм</i> . . . . .	2 100
Колеса (между серединами двойных скатов) в <i>мм</i> . . . . .	1 920
Дорожный просвет в <i>мм</i> . . . . .	420
Расстояние между осями (база) в <i>мм</i> . . . . .	1 300
Смещение коника от оси прицепа (назад) в <i>мм</i> . . . . .	75
Тип подвески . . . . .	Балансирная безрессорная
Тип сцепки . . . . .	Крестообразная или прямая
Размер шин в дюймах . . . . .	12,00—20
Давление воздуха в шинах в <i>кг/см<sup>2</sup></i> . . . . .	4,5

Автомобиль МАЗ-501 при работе на грунтовых и лежневых дорогах рекомендуется эксплуатировать с двухосным лесовозным прицепом-роспуском 2-Р-15.

При эксплуатации автомобиля с роспуском нагрузка на роспуск должна составлять 10—12 т.

Роспуск 2-Р-15 обеспечивает возможность перевозки леса как в хлыстах, так и в сортиментах (бревнах длиной 6—12 м).

Роспуск 2-Р-15 (фиг. 144) представляет собой цельнометаллическую сварную конструкцию, состоящую из рамы, поворотного коника со стойками, балансирной рамы, тяговых сцепных приборов и ходовой части.



Фиг. 144. Роспуск:  
 1 — рама роспуска; 2 — ступица;  
 3 — диск колеса; 4 — тяговая  
 балка; 5 — балансирующая рама;  
 6 — ось; 7 — шкворень; 8 — трос  
 стойки, 9 — коник.



К сварной раме прицепа с помощью стремянок прикреплена ось балансиров. Ось балансиров является общей для обеих частей балансирующей рамы. На концах балансиров имеются гнезда для осей колес прицепа. Ступицы и диски колес прицепа взаимозаменяемы с соответствующими деталями автомобиля.

Поворотный коник прицепа состоит из швеллерного проката и накладок, сваренных между собой.

Откидные стойки коника прицепа изготовлены, закреплены и управляются тросами, аналогично стойкам коника автомобиля. Гнездо шкворня вварено в средней части коника. Коник крепится на раме шкворнем. Шкворень является общим для крепления коника и дышла прицепа при работе с крестообразной сцепкой. Дышло может поворачиваться на шкворне в окне рамы.

На раме прицепа имеется тяговая балка, в которой сделано несколько отверстий под пальцы крепления тросов крестообразной сцепки и для регулировки их длины.

Более тщательно длину тросов крестообразной сцепки регулируют специальными муфтами.

При перевозке сортиментов надо использовать роспуски с короткими дышлами, а при перевозке хлыстов — с длинными дышлами.

Уход за узлами роспуска должен быть таким же, как за аналогичными узлами автомобиля, т. е. следует производить регулярный осмотр, чистку, смазку, крепежные работы и регулировку механизмов.

Оси балансиров, гнездо шкворня и ступицы колес роспуска следует смазывать консистентной смазкой.

Ступицы колес роспуска нужно смазывать и регулировать одновременно со ступицами колес автомобиля и в таком же порядке.

Гнездо шкворня и ось балансиров следует смазывать через каждые 200—300 км пробега.

Втулки балансиров при износе должны быть выпрессованы и заменены новыми.

При креплении оси балансира к раме с помощью стремянок раму следует располагать в поперечном направлении симметрично относительно колес.

## ВОДО-МАСЛЯНЫЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ

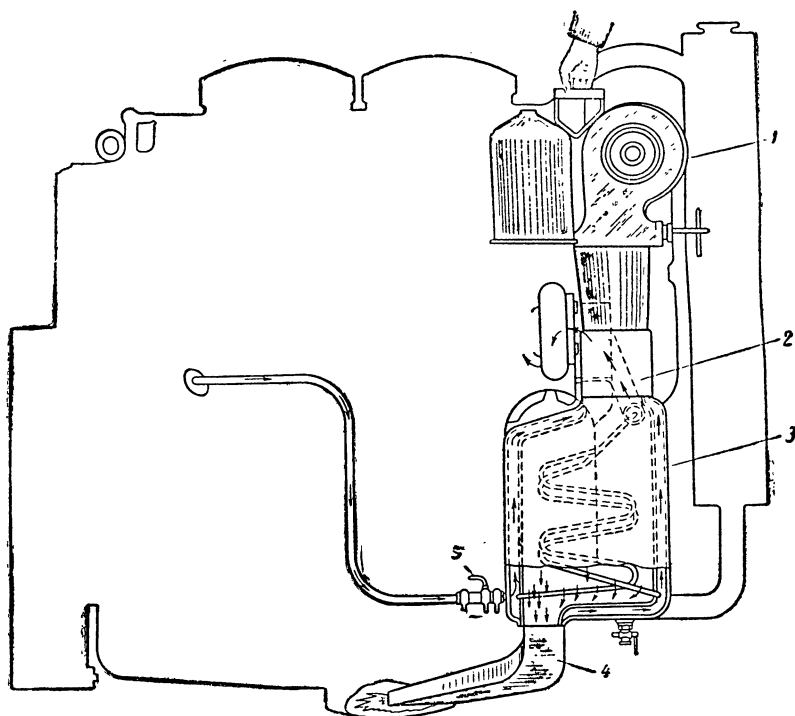
При низкой температуре воздуха двигатель подготавливается к пуску с помощью специального устройства для подогрева охлаждающей жидкости в системе охлаждения и масла в картере двигателя.

Водо-масляный подогреватель (фиг. 145) состоит из теплообменника, лампы подогрева, направляющей газов, системы трубопроводов.

Теплообменник состоит из корпуса, внутри которого расположена жаровая камера. Между корпусом и жаровой камерой образуется пространство, так называемая рубашка теплообменника, ем-

костью 1,5 л. Рубашка в верхней части соединена с патрубком водяного насоса, а внизу через обводной трубопровод — с задней частью водяной рубашки двигателя. Открывая дроссельную заслонку 5, можно заполнить рубашку теплообменника охлаждающей жидкостью.

Жаровая камера теплообменника имеет два вывода. К верхнему выводу приварена входная горловина, предназначенная для



Фиг. 145. Схема водо-масляного подогревателя:

1 — лампа подогрева; 2 — выводной патрубок; 3 — теплообменник; 4 — направляющая газов; 5 — дроссельная заслонка.

установки лампы, а к нижнему присоединена направляющая 4 газов для подогрева масла в картере. Для равномерного и более эффективного прогрева двигателя внутри жаровой камеры установлен змеевик, состоящий из двух паровых трубок.

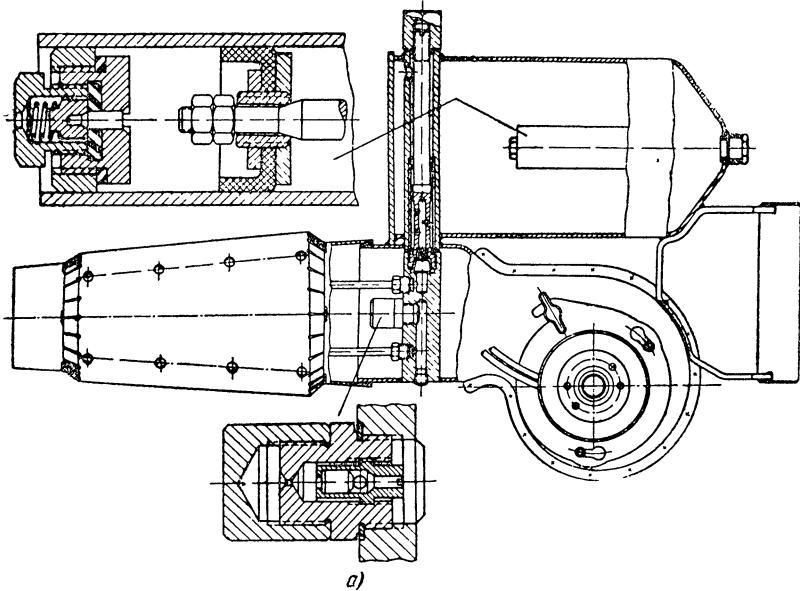
Нижние концы трубок входят в нижнюю часть рубашки теплообменника, а верхние объединены паровым соплом, введенным в выводной патрубок, соединенный с патрубком водяного насоса.

Лампа подогрева факельного типа с принудительным дутьем.

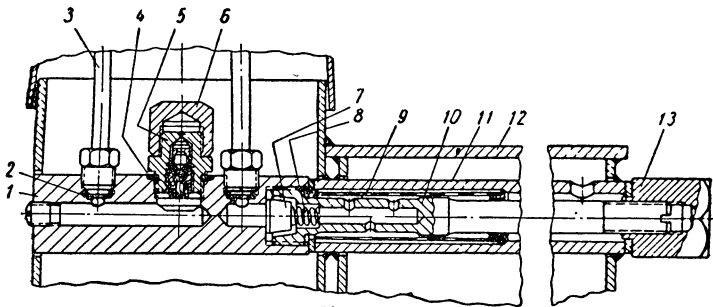
Воздух подается в лампу с помощью вентилятора, который приводится в движение электродвигателем, питаемым от аккумуляторных батарей автомобиля.

Лампа подогрева (фиг. 146) состоит из цилиндрического резер-

вуара для топлива, вставленного в него поршневого насоса, камеры сгорания, вентилятора, укрепленного на валу электродвигателя, подогревательной трубки, распылителя и раструба для направления горячих газов.



а)



б)

Фиг. 146. Лампа подогрева:

а — общий вид; б — узел фильтров и распылитель лампы подогрева:  
 1 — корпус; 2 — прокладка; 3 — трубка; 4 — шайба; 5 — распылитель;  
 6 — колпачковая гайка; 7 — фильтр гонок очистки; 8 — пружина; 9 — сетчатый фильтр; 10 — стержень; 11 — распорная трубка; 12 — днище корпуса;  
 13 — гайка.

К лампе прилагают иглы для прочистки распылителя и его запасные части.

Мощность электродвигателя вентилятора 12 вт. Объем топливного резервуара 2,3 л. Этого количества топлива достаточно для работы лампы не менее 1 часа.

Двигатель надо прогревать в такой последовательности:

1. Разжечь лампу подогрева.

2. Открыть дроссельную заслонку 5 (фиг. 145), установив рукоятку дроссельной заслонки по оси трубопровода.

3. Вставить лампу в горловину теплообменника; при этом горячие газы, пройдя через жаровую камеру и отдав часть тепла через стенки рубашки и змеевика охлаждающей жидкости, поступают по направляющей газов под поддон двигателя и нагревают масло. Подогретая в рубашке жидкость поднимется к выводному патрубку 2 и вместе с паром, поступающим из сопла змеевика, поступит в водяной насос и дальше в нижнюю часть рубашки блока. Циркуляция жидкости продолжается до достижения температуры, необходимой для надежного пуска двигателя.

4. При достижении необходимой температуры, не прекращая подогрева, произвести пуск двигателя обычным способом.

5. После пуска закрыть дроссельную заслонку, установив ее рукоятку перпендикулярно оси трубопровода, извлечь лампу и закрыть крышку горловины теплообменника.

Подготовку и разжиг лампы подогрева необходимо производить в такой последовательности:

1) через заливную пробку заполнить топливный резервуар очищенным от механических примесей зимним или арктическим дизельным топливом; рекомендуется заправлять резервуар топливом из топливной системы двигателя; можно применять керосин, ГОСТ 4753-49;

2) плотно завернуть пробку и снять колпачковую гайку распылителя;

3) при применении керосина или арктического дизельного топлива сделать несколько качаний насосом и, как только получится тонкое распыливание топлива, поджечь распыленное топливо спичкой, после чего включить электродвигатель вентилятора и опустить направляющий раструб;

4) при использовании зимнего дизельного топлива предварительно прогреть паровую трубку, проходящую в раструбе лампы; для этого надо обернуть трубку ветошью, сделать несколько качаний насосом и поджечь ветошь.

Дальнейший разжиг лужно производить в соответствии с п. 3. В процессе прогрева следует поддерживать рабочее давление в топливном резервуаре 3—5 кг/см<sup>2</sup>.

Работа лампы должна происходить без дымления или при незначительном выделении несгоревших газов темного цвета из направляющей теплообменника.

В случае прекращения подачи топлива или плохого распыливания топлива при работе лампы следует вынуть лампу из теплообменника и прочистить отверстие в распылителе проволокой диаметром не более 0,2 мм.

Если этого недостаточно для возобновления работы лампы, следует спустить воздух из топливного резервуара, отключить электродвигатель и вывернуть распылитель.

Несколькими качаниями поршневым насосом проверить подачу топлива через фильтры распылителя. При нормальной подаче топлива все детали распылителя следует промыть в чистом топливе и продуть сжатым воздухом. При отсутствии подачи топлива необходимо разобрать узел фильтров, промыть сетчатый фильтр и заменить фильтр тонкой очистки.

Узел фильтров лампы (фиг. 146, б) необходимо разбирать в такой последовательности:

1) отвернуть гайки крепления паровой трубки 3 и осторожно вытащить прокладки 2;

2) отвернуть гайку 13;

3) вынуть корпус 1 распылителя, поджав стержень 10;

4) вывернуть отверткой стержень, снять сетчатый фильтр 9 и фильтр 7 тонкой очистки.

При отсутствии запасного фильтра тонкой очистки можно промыть его в топливе и продуть сжатым воздухом.

В случае закоксовывания смолистыми веществами трубки для подогрева топлива рекомендуется прокалить трубку, чтобы удалить из ее внутренней полости нагар и смолистые вещества.

После окончания подогрева двигателя надо вынуть лампу из теплообменника, спустить воздух, отключить электродвигатель и навернуть колпачковую гайку распылителя.

Кроме водо-масляного подогревателя, завод предусматривает установку на верхней водяной трубе двигателя специального штуцера.

При наличии пароподогревательной установки для картера двигателя следует изготовить переносный кожух из тонкого металла, который должен плотно прилегать к картеру и создавать изолированное от атмосферы пространство.

Пар от установки подводится шлангом к штуцеру кожуха и обогревает масляный картер двигателя, избыток пара поступает к штуцеру на верхней водяной трубе и далее в водяную рубашку двигателя.

При отсутствии приспособления для подогрева масла в картере пар может быть подведен непосредственно к штуцеру на водяной трубе двигателя.

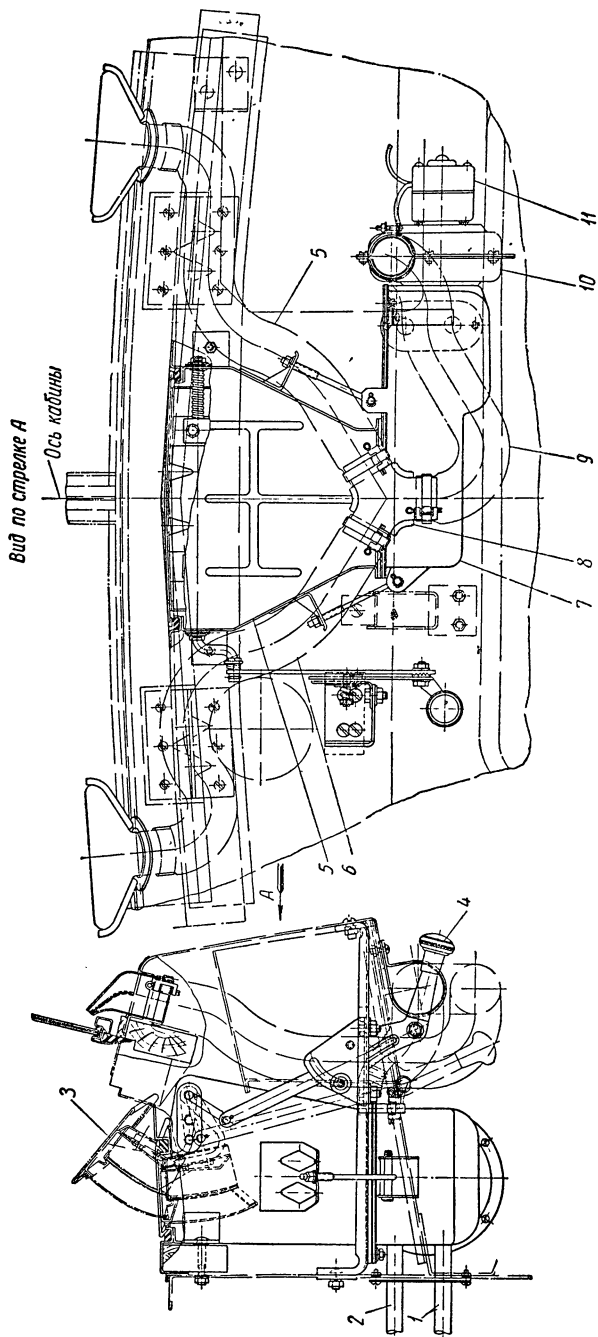
### ОТОПИТЕЛЬ КАБИНЫ

Под передним щитом установлен отопитель водяного типа.

Отопитель (фиг. 147) состоит из следующих частей: водяного радиатора, вентилятора с электродвигателем, направляющего кофроба, шлангов водяной системы, патрубков обдува ветровых окон и вентиляционного люка с приводом.

Водяной радиатор соединен с водяной системой двигателя. Подводящий шланг прикреплен с помощью ленточного хомутика к крану, ввернутому в бобышку на верхней водяной трубе головки двигателя.

Когда кран открыт, горячая вода из головки двигателя поступает в водяной радиатор отопителя, проходит через его трубки



Фиг. 147 Отопитель кабины:

- 1 — отводящий патрубок; 2 — подводный радиатор; 3 — лок; 4 — рукоятка вентиляционного локка; 5 — корпус; 6 — шланг обдува ветровых окон; 7 — водяной радиатор; 8 — тройник; 9 — шланг вентилятора; 10 — вентилятор; 11 — электродвигатель.

и возвращается в систему охлаждения через отводящий шланг, присоединенный к отростку на сливной трубе радиатора.

Перемещая рукоятку управления вентиляционным люком, расположенным на верхней передней части кабины, можно придать различное положение крышке люка.

При поднятой крышке встречный воздух поступает в короб отопителя и направляется в кабину через водяной радиатор отопителя, в котором воздух нагревается от циркулирующей в радиаторе горячей воды.

При этом температура воздуха в кабине увеличивается, что вместе с напором воздуха через люк создает повышенное давление, которое препятствует проникновению воздуха через неплотности кабины.

Для более интенсивного обогрева кабины и обдува ветровых окон с помощью переключателя, расположенного на переднем щите кабины, включают специальный электродвигатель, который вращает вентилятор. Вентилятор более интенсивно засасывает воздух через радиатор и по патрубкам направляет его к ветровым окнам кабины. Теплый воздух через направляющие обдувает ветровые окна, обогревая значительную часть стекла, что предохраняет его от замерзания.

Для нормального действия отопления необходимо, чтобы температура воды была около  $80^{\circ}$ .

При понижении температуры эффективность отопителя снижается. Поэтому, несмотря на наличие термостата, надо следить за температурой в системе охлаждения двигателя, регулируя ее с помощью жалюзи радиатора системы охлаждения.

Летом стопление может быть выключено с помощью крана, установленного на верхней водяной трубе двигателя. При этом вся система может быть превращена в вентиляционную установку.

Уход за отоплением кабины заключается в проверке герметичности водяного радиатора отопителя и мест присоединения шлангов и устранении этих неисправностей.

Периодически необходимо промывать водяной радиатор отопителя чистой водой, для чего предварительно его следует снять с автомобиля.

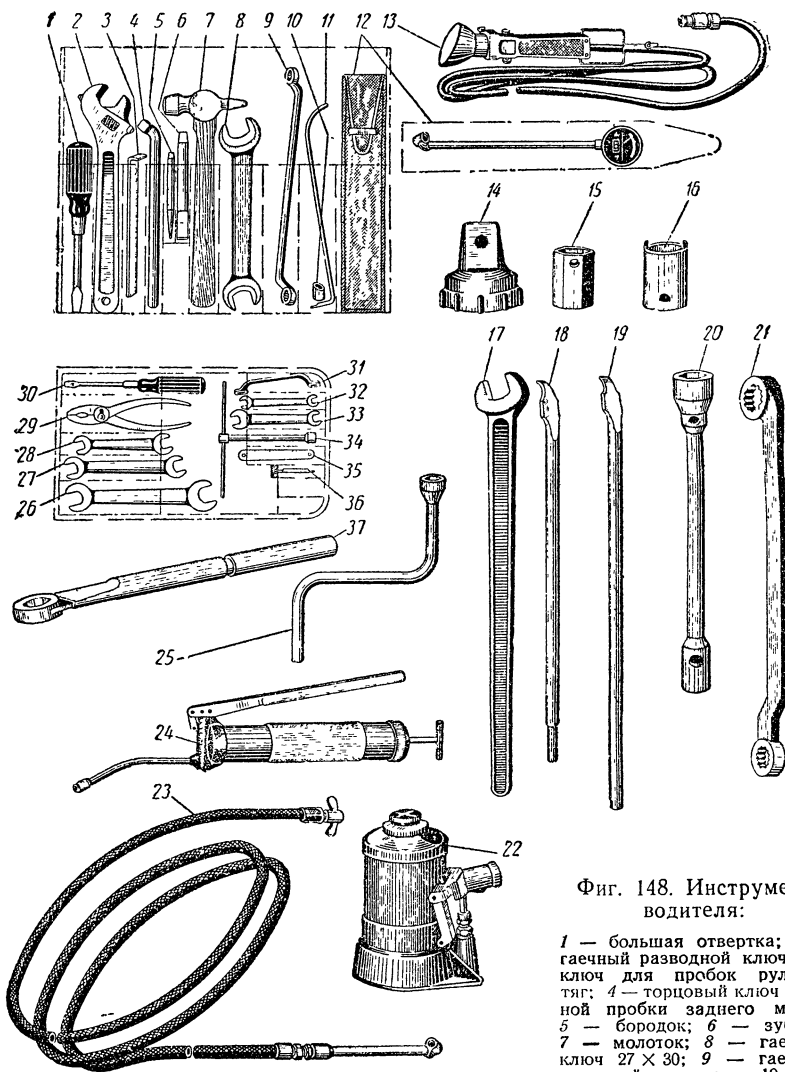
Особенно тщательно надо следить за правильной установкой патрубков обдува ветровых окон, нельзя допускать перетиранья патрубков. Поврежденные патрубки надо восстановить или заменить новыми.

## ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАКАЧИВАНИЯ ШИН

Давление воздуха в пневматической системе тормозов  $6-7 \text{ кг/см}^2$  вполне достаточно для накачивания шин.

На левой стенке лонжерона рамы под кабиной установлен кран отбора воздуха для накачивания шин и т. п.

В транспортном положении на выходной конец крана отбора воздуха навертывают защитную колпачковую гайку.



Фиг. 148. Инструмент водителя:

1 — большая отвертка; 2 — гаечный разводной ключ; 3 — ключ для пробок рулевых тяг; 4 — торцовый ключ сливной пробки заднего моста; 5 — бородок; 6 — зубило; 7 — молоток; 8 — гаечный ключ 27 × 30; 9 — гаечный накидной ключ 19 × 22; 10 — упорная втулка к вилке; 11 — вилка для надевания пружин выпускных клапанов и съема форсунки; 12 — шинный манометр, 13 — переносная лампа; 14 — ключ контргайки кожуха полуоси заднего моста; 15 — торцовый ключ 55; 16 — ключ гайки поворотного кулака; 17 — гаечный ключ 32; 18 — малая лопатка для монтажа шин; 19 — большая лопатка для монтажа шин; 20 — торцовый ключ гаек колес; 21 — гаечный накидной ключ 32 × 38; 22 — гидравлический домкрат; 23 — шланг для накачивания шин; 24 — рычажно-плунжерный шприц для смазки; 25 — торцовый ключ для гаек фланца полуоси; 26 — гаечный ключ 19 × 22; 27 — гаечный ключ 14 × 17; 28 — гаечный ключ 11 × 14; 29 — плоскогубцы; 30 — малая отвертка; 31 — гаечный накидной ключ 12 × 12; 32 — гаечный ключ 8 × 9; 33 — гаечный ключ 10 × 12; 34 — торцовый ключ для гайки форсунки; 35 — щуп для проверки зазоров; 36 — калибр; 37 — ключ воротка подъема запасного колеса.



При необходимости отбора воздуха надо снять эту колпачковую гайку и на ее место навернуть соединительную гайку шланга для накачивания шин. Специальный наконечник другого конца шланга надевают на вентиль камеры накачиваемой шины. Чтобы уменьшить расход воздуха, следует при накачивании шины вывертывать золотник из вентиля.

Перед пуском сжатого воздуха в камеру шины необходимо из воздушного баллона спустить конденсат, так как конденсат, представляющий собой эмульсию из воды и масла, попадая в камеру шины, будет разрушающе действовать на нее.

При отборе воздуха надо число оборотов вала двигателя довести примерно до 1000—1200 в минуту и открыть кран отбора воздуха, повернув за ручку пробку крана на 90°.

На подкачку шины уходит 5—7 мин., после этого нужно закрыть кран отбора воздуха, снять наконечник шланга с вентиля камеры и быстро вернуть в вентиль золотник.

С помощью манометра надо измерить давление воздуха в накаченной шине. Если давление воздуха в шине выше установленной нормы, надо выпустить лишний воздух.

Если давление в шине ниже нормы, следует несколько подкачать шину, при этом золотник из вентиля камеры вывертывать не надо.

После отсоединения шланга от крана отбора воздуха не надо забывать навернуть на выводной штуцер крана колпачковую гайку.

## ИНСТРУМЕНТ ВОДИТЕЛЯ

Для демонтажных и монтажных работ в различных эксплуатационных условиях регулировки агрегатов, а также для небольших ремонтных работ в пути и в автохозяйстве завод прилагает к каждому автомобилю набор инструмента и принадлежностей.

Весь инструмент водителя размещен в инструментальном ящике, расположенном на правой подножке. Перечень инструмента приводится под фиг. 148, на которой изображен прилагаемый к автомобилю инструмент.

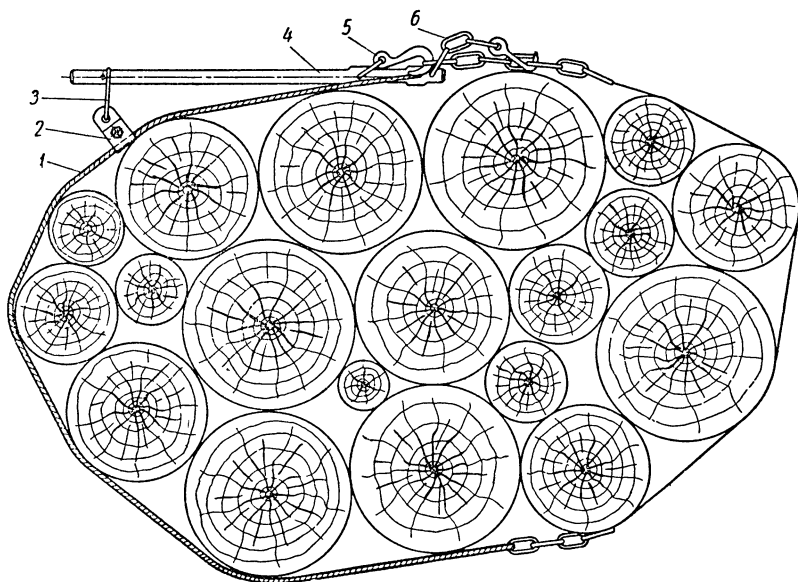
Инструмент следует укладывать так, чтобы он во время движения не перемещался и не портился. Неокрашенные металлические поверхности инструмента нужно смазывать нейтральной смазкой.

Не следует занимать картонный вещевой ящик переднего щита кабины инструментом, так как ящик можно легко повредить.

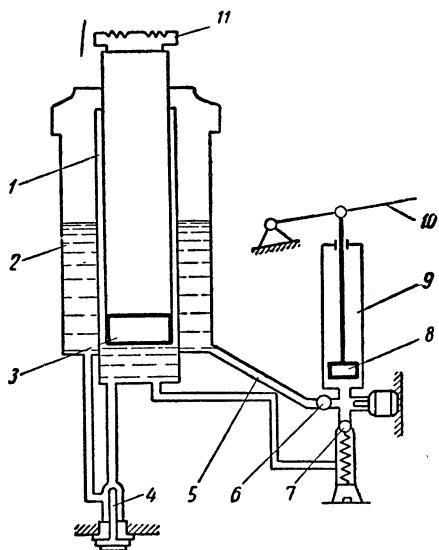
Завод прилагает к автомобилю также и стяжное приспособление (фиг. 149), предназначенное для увязки перевозимого леса.

## УСТРОЙСТВО И ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДОМКРАТА

Схема гидравлического домкрата показана на фиг. 150. Рабочий цилиндр 1 расположен внутри корпуса 2, являющегося резервуаром для рабочей жидкости.



Фиг. 149. Стяжное приспособление:  
 1 — трос; 2 — скоба; 3 — кольцо; 4 — рычаг; 5 — крюк; 6 — цепь.



Фиг. 150. Схема гидравлического домкрата:  
 1 — рабочий цилиндр; 2 — корпус; 3 — рабочий плунжер; 4 — запорная игла; 5 — канал; 6 — всасывающий клапан; 7 — нагнетательный клапан; 8 — нагнетательный плунжер; 9 — нагнетательный цилиндр; 10 — рычаг нагнетательного плунжера; 11 — опорная площадка.

Если при закрытой запорной игле 4 перемещать вверх рычаг 10 нагнетательного плунжера 8, последний также будет перемещаться вверх, создавая разрежение в нагнетательном цилиндре 9.

При этом всасывающий клапан 6 открывается и рабочая жидкость засасывается из корпуса через канал 5 в нагнетательный цилиндр.

При обратном движении нагнетательного плунжера поток рабочей жидкости, закрывая всасывающий клапан, открывает нагнетательный клапан 7 и проходит в рабочий цилиндр 1.

С каждым качанием рычага нагнетательного плунжера увеличивается количество рабочей жидкости в рабочем цилиндре, заставляя перемещаться вверх плунжер 3, а также груз, лежащий на верхней площадке 11 рабочего плунжера.

Когда груз надо спустить, поворачивают вращением влево перепускную иглу 4. При этом рабочая жидкость под действием веса груза перетекает из рабочего цилиндра в корпус домкрата.

Домкрат может работать также в горизонтальном положении. В этом случае домкрат располагают так, чтобы нагнетательный рычаг работал в горизонтальной плоскости.

В качестве рабочей жидкости можно применять смесь масел: 40% индустриального 2 (веретенного) (ГОСТ 1707-51) и 60% трансформаторного (ГОСТ 982-56).

Корпус домкрата заполняют рабочей жидкостью через отверстие в корпусе при опущенном в нижнее положение рабочем плунжере. Уровень жидкости при вертикальном положении домкрата должен доходить до нижнего края наливного отверстия.

Рабочая жидкость при заливке в домкрат должна быть тщательно отфильтрована.

В случае обнаружения в процессе эксплуатации домкрата подтекания рабочей жидкости через сальники рабочего и нагнетательного плунжеров сальники необходимо подтянуть.

Не рекомендуется чрезмерно затягивать перепускную иглу домкрата, чтобы не повредить ее седло.

Во избежание попадания грязи во внутренние полости домкрата не следует разбирать домкрат и вывертывать пробки.

Перед началом подъема рекомендуется сделать несколько резких качаний при открытой запорной игле.

При хранении домкрата винт верхней площадки должен быть повернут в плунжер, а рабочий и нагнетательный плунжеры опущены.

---

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ АВТОМОБИЛЯ

До утверждения государственных норм для автомобиля МАЗ-501 временно норму расхода стандартного дизельного топлива для средних условий эксплуатации можно принимать равной 60 л на 100 км пути.

При работе автомобиля на дальних рейсах по дорогам с твердым покрытием норма расхода уменьшается на 10—15%.

Зимой, при среднесуточной температуре воздуха ниже нуля, норма расхода топлива повышается на 10%.

Величина расхода топлива автомобилем зависит от дорожных и климатических условий, от режима движения и нагрузки, от технического состояния автомобиля и от приемов управления автомобилем.

По данным испытаний эксплуатационный расход топлива автомобиля МАЗ-501 с нагрузкой 15 т на автомобиль и роспуск в летне-осеннее время составляет в литрах на 100 км пути:

при движении по загородным шоссе среднего качества со скоростью до 36 км/час . . . . .	78
при движении по сухим грунтовым дорогам со скоростью 25—30 км/час . . . . .	90
при движении по грязным тяжелым грунтовым дорогам с включенной понижающей передачей раздаточной коробки со скоростью 12—16 км/час . . . . .	112
при движении автомобиля без полезной нагрузки . . . . .	25

Для снижения расхода топлива при эксплуатации нужно выполнять следующие условия:

1. Своевременно обслуживать автомобиль, соблюдая сроки по смазке, регулировкам и профилактическому ремонту.

2. Начинать движение, когда двигатель прогрелся до +50° С по показанию термометра на щитке приборов. При работе автомобиля независимо от времени года термометр должен показывать температуру около 80° С. Поэтому иногда и летом нужно прикрывать жалюзи радиатора.

3. Не перегружать автомобиль, так как с увеличением нагрузки расход топлива резко повышается. При движении автомобиля с неполной нагрузкой повышается удельный расход топлива на тонно-километр перевозимого груза.

4. Включать пятую передачу коробки передач следует при движении без нагрузки.

На тяжелых и грязных дорогах надо включать понижающую передачу раздаточной коробки.

Наиболее экономичными являются следующие скорости движения в км/час:

при включении повышающей передачи коробки передач и высшей передачи раздаточной коробки . . . . .	32—36
при включении прямой передачи коробки передач и высшей передачи раздаточной коробки . . . . .	22—26
при включении прямой передачи коробки передач и низшей передачи раздаточной коробки . . . . .	12—16

Из указанного не следует, что при движении на максимальной скорости расход топлива превышает нормы. Однако, если водитель располагает временем, то для экономии топлива он не должен двигаться с максимальной скоростью.

5. Применять правильные приемы управления автомобилем, а именно: трогаться с места плавно и без необходимости быстро не увеличивать скорость; избегать движения на пониженных передачах, поддерживая наиболее целесообразную высокую скорость автомобиля.

При движении в любых условиях надо полнее использовать уклоны дороги и инерцию автомобиля; если позволяет дорога, преодолевать подъемы с разгона на прямой передаче.

Нужно стремиться меньше пользоваться тормозами, заранее снижая скорость, не тормозить резко перед остановкой, до минимума сокращать работу двигателя на холостом ходу при остановках в пути.

Движение методом разгон-накат для груженого автопоезда не рекомендуется, так как, не давая значительного экономического эффекта, такой метод вызывает повышенный износ сцепления и других деталей силовой передачи автомобиля и, кроме того, вызывает повышенную утомляемость водителя.

Повышенный расход топлива может быть вызван: применением утяжеленного дизельного топлива; наличием несоответствующей времени года смазки в картерах двигателя, коробки передач, раздаточной коробки, картерах главных передач; неправильной установкой передних колес; неправильной регулировкой и смазкой подшипников ступиц колес; неправильной регулировкой тормозов и неправильным давлением воздуха в шинах колес.

Автомобиль, механизмы и узлы которого хорошо отрегулированы, а детали приработались, на горизонтальном участке асфальтированного шоссе, с полной нагрузкой, с установившейся скоростью 45 км/час должен проходить по инерции не менее 450 м. Если автомобиль проходит меньшее расстояние, то это указывает на повышенное трение в механизмах автомобиля.

Расход дизельного масла составляет 5% расхода топлива, расход трансмиссионного жидкого масла составляет 1,2%, а расход

густой консистентной смазки (смазка УС, консталин, вазелин) равен 1%.

Данные испытаний показывают, что такого количества масла вполне достаточно для своевременной замены и дополнения смазки. Бережно обращаясь с маслом при хранении и транспортировке, не следует экономить его за счет несвоевременной смазки автомобиля. Несвоевременная смазка ведет к значительно большему расходу по замене и ремонту изношенных деталей.

Исследования показали, что с увеличением нагрузки на хороших участках дороги резко падает средняя скорость движения автомобиля, а на плохих участках скорость движения практически не зависит от нагрузки. На хороших дорогах средняя скорость падает медленнее, чем повышается нагрузка автомобиля. Вследствие этого с ростом нагрузки часовая транспортная работа автомобиля увеличивается во всех случаях.

Таким образом, необходимо всегда стремиться к полной нагрузке автомобиля. Не меняя ширину и высоту вoза, можно значительно увеличить нагрузку, вывозя лес в хлыстах.

Однако нужно иметь в виду, что завод гарантирует исправную работу автомобиля только в том случае, если на его коник приходится не более 5 т груза.

В случае, если на грязных и скользких дорогах движению автомобиля препятствует буксование колес, следует снизить нагрузку на автомобиль и роспуск с 15 до 12 и даже до 10 т, но при этом на конике автомобиля необходимо сохранять нагрузку равной 5 т для обеспечения сцепного веса ведущих колес.

Сопротивление движению санных прицепов при работе на ледяных и снежных дорогах меньше, чем колесных прицепов, поэтому в зимнее время для равнинной местности следует применять многокомплектную работу с двумя санными полуприцепами для дальних перевозок или с двумя санными прицепами для ближних перевозок.

Это повышает грузоподъемность санного поезда для однокольных ледяных дорог до 40 т и для двухколейных снежных дорог до 30 т.

При работе с санными прицепами надо установить на автомобиль ящик из брусьев, наполненный песком (балласт). Общий вес ящика с песком должен быть равен 5 т, центр тяжести ящика должен совпадать с центром шкворня коника.

## ПУСК И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Прежде чем пускать двигатель, необходимо проверить уровень масла в картере, уровень жидкости в системе охлаждения и топлива в топливном баке; если нужно, долить до требуемых уровней; проверить, нет ли подтекания воды, топлива и смазки.

Различают три условия пуска двигателя:

1. Пуск теплого двигателя при любых температурных условиях

внешней среды, или пуск двигателя после длительной стоянки при температуре окружающего воздуха выше  $+5^{\circ}\text{C}$ .

2. Пуск холодного двигателя при температуре окружающего воздуха до  $-5^{\circ}\text{C}$ .

3. Пуск холодного двигателя при низкой (менее  $-5^{\circ}\text{C}$ ) температуре окружающего воздуха.

### **Пуск теплого двигателя**

Для того чтобы пустить двигатель, нужно педаль подачи топлива поставить в положение, соответствующее максимальной подаче, и нажать на кнопку включения стартера. Как только двигатель начал работать, перевести его на режим холостого хода при 1000 об/мин коленчатого вала. Двигатель должен проработать на этом режиме в течение 4—5 мин. Если за это время температура жидкости в системе охлаждения не достигнет  $+30^{\circ}\text{C}$ , то для ускорения дальнейшего прогрева надо увеличить число оборотов до 1500 в минуту.

Нельзя допускать большой нагрузки на двигатель, пока температура жидкости в системе охлаждения не достигнет  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 25 сек. Если двигатель не начал работать, то следующий пуск можно производить не раньше чем через одну минуту. Рекомендуется производить не более четырех последовательных попыток пуска. Если после этого двигатель не начал работать, то нужно выяснить и устранить причину, затрудняющую пуск.

### **Пуск холодного двигателя**

При пуске холодного двигателя при температуре окружающего воздуха до  $-5^{\circ}\text{C}$  следует пользоваться воздушным подогревателем. В топливный резервуар (бачок) воздушного подогревателя должно быть залито профильтрованное зимнее арктическое дизельное топливо или керосин. Во избежание взрыва в воздушной рубашке (рессивере) двигателя пользоваться бензином категорически запрещается. На щитке приборов нужно повернуть по часовой стрелке кнопку включателя катушки зажигания. После этого внутри прозрачной головки кнопки загорается лампочка красного цвета.

Через 1—2 мин. после включения зажигания надо нажать на кнопку включения стартера, одновременно нажать до отказа на педаль подачи топлива. Затем следует вытянуть рукоятку ручного насоса воздушного подогревателя и плавно нажать на рукоятку, прилагая усилие около 5 кг.

При пуске двигателя стартером надо сделать 4—5 качаний ручным насосом. Если двигатель не начал работать, повторить включение стартера и перечисленные выше операции после перерыва в 1,5—2 мин.

После того, как двигатель начал работать, необходимо выключить зажигание, повернув против часовой стрелки кнопку включателя (лампочка внутри кнопки должна погаснуть), и вдвинуть до отказа рукоятку пускового насоса. Если коленчатый вал двигателя

не вращается, следует прекратить подачу топлива ручным насосом. Из-за отсутствия свежего воздуха топливо, впрыскиваемое в воздушную рубашку двигателя, гореть не может и загрязняет электроды свечи зажигания, нарушая ее работу.

После пуска надо перевести двигатель на режим работы холостого хода при числе оборотов коленчатого вала 1000 в минуту.

Для ускорения прогрева двигателя нужно закрыть жалюзи радиатора, потянув назад рукоятку, расположенную справа под передним щитом кабины.

Во время прогрева двигатель не должен работать при большом числе оборотов коленчатого вала, при этом не следует резко менять число оборотов. Непрогретое масло создает повышенное давление в системе смазки, и при большом числе оборотов коленчатого вала двигателя давление масла возрастает настолько, что может быть поврежден масляный радиатор и деформирована крышка корпуса фильтра грубой очистки масла.

Когда температура жидкости в системе охлаждения поднимется до  $+70^{\circ}\text{C}$ , следует открыть жалюзи радиатора.

Пуск двигателя зимой при низкой (ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ ) температуре осложняется загустеванием масла в двигателе.

Вследствие загустевания масла сильно увеличивается трение, и для вращения коленчатого вала требуется большой ток в стартере.

Чтобы пустить холодный двигатель при низкой температуре, нужно обеспечить легкое вращение коленчатого вала, а для этого нужно нагреть масло в картере двигателя, в зазорах трущихся поверхностей, а также прогреть стенки цилиндров.

Если число оборотов коленчатого вала двигателя достигнет не менее 100 в минуту, двигатель с воспламенением от сжатия всегда начнет работать.

Надежный пуск двигателя при низкой температуре достигается нагреванием охлаждающей жидкости до  $+20^{\circ}\text{C}$  при температуре окружающего воздуха до  $-15^{\circ}\text{C}$  и до  $+30^{\circ}\text{C}$  при температуре окружающего воздуха до  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Масло в картере двигателя должно быть прогрето до температуры  $20-30^{\circ}\text{C}$ . Двигатель рекомендуется прогревать с помощью водо-масляного подогревателя, установленного на двигателе.

Если пускового подогревателя на двигателе нет или он почему-нибудь не работает, то для прогрева двигателя необходимо использовать специальную систему парового нагрева или пролить через систему охлаждения горячую воду и залить в картер двигателя горячее масло.

В процессе прогрева двигателя рекомендуется повернуть коленчатый вал за головку болта крепления шкива привода вентилятора специальным длинным ключом с зевом 32, имеющимся в наборе инструмента водителя.

После того, как двигатель прогрет, надо пустить его, пользуясь воздушным подогревателем.



При пуске двигателя при низкой температуре полезно с помощью упора, подставляемого к педали, выключить сцепление, чтобы мощность стартера не затрачивалась на вращение шестерен коробки передач в загустевшем масле.

Пуск холодного двигателя при температуре окружающего воздуха ниже нуля с помощью буксировки не рекомендуется.

При пуске холодного двигателя в зимнее время необходимо применять зимнюю смазку и зимнее или арктическое дизельное топливо. В это время нужно особенно внимательно следить за регулярным спуском конденсата воды из топливных фильтров и из топливного бака и затем, чтобы бак был заполнен топливом. Конденсирующая вода обычно замерзает на сетке приемного патрубка в топливном баке и на элементах топливных фильтров.

При нарушении циркуляции топлива в зимнее время нужно обогреть топливные фильтры и подводящий топливопровод.

После пуска и прогрева двигателя необходимо проверить давление масла в системе смазки двигателя. При минимальном числе оборотов холостого хода масляный манометр должен показывать давление не менее  $0,3 \text{ кг/см}^2$ , а при 2000 об/мин — не менее  $1,7 \text{ кг/см}^2$ .

### Остановка двигателя

Перед остановкой двигателя при нормальных условиях работы следует уменьшить число оборотов коленчатого вала до 1200 в минуту. Двигатель должен проработать на этом режиме без нагрузки 3—5 мин. После этого надо установить педаль подачи топлива в положение, соответствующее минимальной подаче, и, вытянув на себя кнопку «Стоп», окрашенную в белый цвет и соединенную с рычагом управления подачей топлива на регуляторе, прекратить подачу топлива в двигатель. Когда двигатель остановится, следует вдвинуть кнопку «Стоп» в исходное положение, нажать до отказа на педаль подачи топлива и отпустить педаль.

Пользоваться кнопкой аварийной остановки, окрашенной в красный цвет и соединенной с воздушной заслонкой на впускном трубопроводе, можно только при необходимости мгновенной остановки двигателя, так как при этом происходит большое перенапряжение деталей двигателя. Такая необходимость может возникнуть, если двигатель по каким-нибудь причинам идет в разнос и число оборотов коленчатого вала превысило 2250 в минуту.

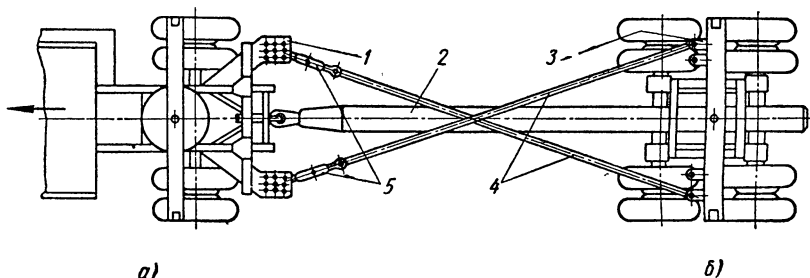
### ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ-ЛЕСОВОЗА

При работе на грунтовых и лежневых дорогах для автомобиля МАЗ-501 рекомендуется применять двухосный лесовозный роспуск 2-Р-15.

Для работы на ледяных дорогах следует применять однополосные роспуски 1-РО-12 и прицепы 2-ПО-20, а для работы на снежных дорогах — двухполосные роспуски 1-РД-12 и санные прицепы 2-ПД-20.

При выборе способа сцепки автомобиля с ролпуском необходимо учитывать при движении на поворотах величину смещения на грунте колеи колес ролпуска относительно колеи колес задней оси автомобиля.

При прямой сцепке ролпуска с автомобилем с помощью дышла колея колеса ролпуска значительно отклоняется от колеи задних колес автомобиля внутрь кривой, по которой движется автомобиль при повороте. Это отклонение тем больше, чем больше расстояние



Фиг. 151. Схема крестообразной сцепки автомобиля с ролпуском:

*а* — автомобиль; *б* — ролпуск; 1 — тяговая балка автомобиля; 2 — дышло; 3 — тяговая балка ролпуска; 4 — гибкие связи (тросы), 5 — муфты, регулирующие натяжение тросов.

между кониками автомобиля и ролпуска и чем меньше радиус поворота. Кроме того, на повороте сокращается расстояние между кониками автомобиля и ролпуска, а поэтому при наличии гребенки, удерживающей груз на конике автомобиля, нельзя одновременно делать гребенку на конике ролпуска. Необходимо, чтобы при сокращении расстояния между кониками на повороте груз мог проскальзывать на конике ролпуска, не вызывая перенапряжений в деталях буксирных приспособлений.

Простую прямую сцепку можно применять, если расстояние между коником лесовоза и коником ролпуска менее 8 м. При перевозке хлыстов леса большой длины с расстоянием между кониками более 8 м необходимо использовать крестообразную сцепку, схема которой показана на фиг. 151.

Применение крестообразной сцепки при большом расстоянии между кониками обеспечивает на повороте лучшее совпадение колеи ролпуска с колеей автомобиля. Крестообразная сцепка состоит из трех шарнирно связанных жестких стержней — тяговой балки автомобиля, тяговой балки ролпуска и дышла, и двух гибких связей — двух тросов, крестообразно стягивающих концы тяговых балок автомобиля и ролпуска.

Тяговый брус ролпуска (ведомое звено) смещен относительно оси тележки ролпуска или коника на некоторое расстояние вперед, а тяговый брус автомобиля (ведущее звено) расположен в поперечной плоскости по оси крюка буксирного приспособления автомобиля и имеет на концах ряд стверстий под пальцы крепления тросов для возможности регулировки сцепки.

Крестообразная сцепка должна удовлетворять следующим требованиям:

1. На прямолинейных участках пути роспуск должен точно следовать по колею автомобиля.

2. На поворотах постоянного радиуса колея роспуска может смещаться относительно колеи задних колес автомобиля во внешнюю сторону кривой поворота на величину, не превышающую величины смещения колеи передних колес автомобиля.

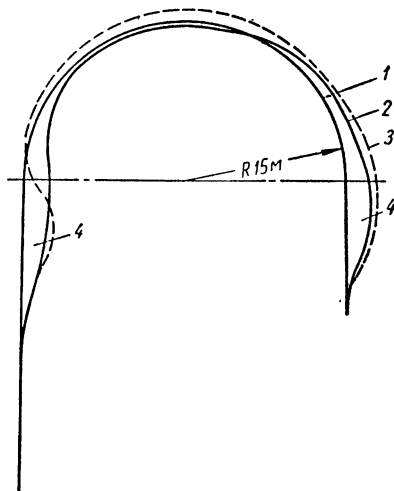
3. При переходе автопоезда с прямого участка пути на движение по радиусу и с движением по радиусу на прямой участок смещение колеи роспуска относительно колеи автомобиля должно быть минимальным.

4. На прямолинейных и криволинейных участках пути тяговые тросы не должны провисать и чрезмерно натягиваться.

Роспуски, поступающие с завода, оборудованы короткими (сортиментными) дышлами для перевозки леса в сортиментах. При вывозке леса в хлыстах короткое дышло заменяют длинным (хлыстовым) с крестовой сцепкой. Все необходимые для этого детали и приспособления поставляются заводом вместе с роспуском, кроме хлыстового дышла, которое изготавливают из дерева и для которого используют переднюю петлю и металлические накладки заднего конца сортиментного дышла. На рымы тросов крестовой сцепки наворачивают регулировочные муфты с рымами от короткого дышла. Удаляют упоры сортиментного дышла в окне рамы роспуска, препятствующие повороту дышла относительно шкворня роспуска. Хлыстовое дышло должно свободно, без лишних зазоров, повертываться в горизонтальной плоскости относительно шкворня роспуска.

Для движения автопоезда по прямой устанавливают необходимое расстояние между кониками автомобиля и роспуска, сцепляют дышло с буксирным приспособлением автомобиля и устанавливают тросы крестовой сцепки.

При начальной установке пальцы для крепления тросов на тяговой балке автомобиля должны быть расположены в средних отверстиях на одинаковом расстоянии от продольной оси автомобиля и на одной поперечной оси с крюком буксирного приспособления. На балке роспуска пальцы размещают на крайних отверстиях



Фиг. 152. Траектория движения автомобиля и роспуска на повороте:

1 — траектория автомобиля; 2 — правильная траектория роспуска; 3 — неправильная траектория роспуска; 4 — отклонение траектории роспуска от траектории автомобиля при переходе от прямолинейного участка на криволинейный и наоборот.

так, чтобы расстояние между пальцами балки роспуска было больше расстояния между пальцами балки автомобиля.

Рымы на тросах должны быть установлены так, чтобы при ровном натяжении обоих тросов можно было регулировать их длины регулировочными муфтами (муфты должны занимать среднее положение на резьбе стержней).

Установку тросов следует окончательно регулировать после проезда по кривой, траектория которой изображена на фиг. 152. Если при движении поезда по кривой натяжение тросов велико, необходимо на тяговой балке автомобиля переместить вперед пальцы крепления тросов относительно поперечной оси крюка буксирного приспособления. При провисании тросов надо переместить пальцы назад по ходу автомобиля.

Следует учитывать, что небольшое провисание тяговых тросов при движении на криволинейном участке пути не влияет на движение автопоезда.

Если колея роспуска значительно отклоняется от колеи автомобиля наружу от кривой траектории движения, то необходимо переместить пальцы крепления тросов на балке автомобиля так, чтобы расстояние между ними уменьшилось. Если колея роспуска отклоняется внутрь от кривой траектории движения автомобиля, следует увеличить расстояние между пальцами.

Учитывая, что на коник автомобиля МАЗ-501 должна приходиться одна треть груза, а на коник роспуска две трети:

1) свес груза вперед от коника автомобиля должен быть в пределах 0,75—1,0 м;

2) центр тяжести воза хлыстов должен находиться на одной трети длины воза от переднего конца;

3) центр тяжести воза сортиментов — на половине длины воза.

Расстояние между кониками автомобиля и роспуска определяется из зависимостей:

для хлыстов  $B = \frac{1}{2} A - 1,5$ ,

для сортимента  $B' = \frac{3}{4} A' - 1,5$ ,

где  $B$  и  $B'$  — расстояние между кониками в м,

$A$  и  $A'$  — длина хлыстов или сортиментов.

Во избежание перегрузки автомобиля или роспуска из-за неправильного распределения нагрузки необходимо регулировать расстояние между кониками автомобиля и роспуска в соответствии с длиной воза, изменяя длину дышла и тросов крестовой сцепки.

При перевозке тонких хлыстов или хлыстов, имеющих неравномерное изменение толщины по длине, возможно провисание хлыстов в середине воза или волочение концов по земле. В этом случае надо соответственно изменить расстояние между кониками. Однако при увеличении расстояния между кониками следует соответственно снижать вес перевозимого груза во избежание перегрузки автомобиля.

Необходимо тщательно выполнять все операции сцепки роспуска с автомобилем. Предохранительная собачка защелки буксирного крюка должна быть закрыта и хорошо зашплинтована. Пальцы

крепления тросов крестовой сцепки должны быть надежно предохранены от выпадания, а тросы — от разъединения при движении автомобиля. Нужно тщательно проверять состояние элементов крепления буксирного приспособления автомобиля и дышла роспуска.

До отправления в рейс необходимо, протянув автопоезд на некоторое расстояние, вторично убедиться в исправности сцепки роспуска с автомобилем, в надежности закрепления стоек коника и исправности стоечных замков.

Условия сцепки с автомобилем санного роспуска или прицепа одинаковы с условиями сцепки колесного роспуска. Автомобиль с санными роспусками и прицепами рекомендуется комплектовать в соответствии со схемами, изображенными на фиг. 153.

Хлысты грузят комлями на автомобиль, при погрузке сортиментов часть комлей укладывают на автомобиль и часть на роспуск, при этом нижний ряд бревен комлями грузится на автомобиль (так называемый способ вразнокомлицу). На сани хлысты грузятся вразнокомлицу.

Во всех случаях в нижний ряд кладут более толстые хлысты или бревна, так как для безопасности движения необходимо, чтобы расстояние между хлыстами и дорогой в низшей точке было не менее 40 см.

Расстояние между концами бревен смежных прицепов должно быть не менее 50 см, чтобы на повороте торцовые части бревен не упирались одна в другую.

Скорость погрузки в значительной степени зависит от правильной укладки леса на верхнем складе. При погрузке вразнокомлицу нужно производить двустороннюю трелевку леса на склад; при этом тракторы должны поочередно подвозить лес к погрузочному пункту с разных сторон.

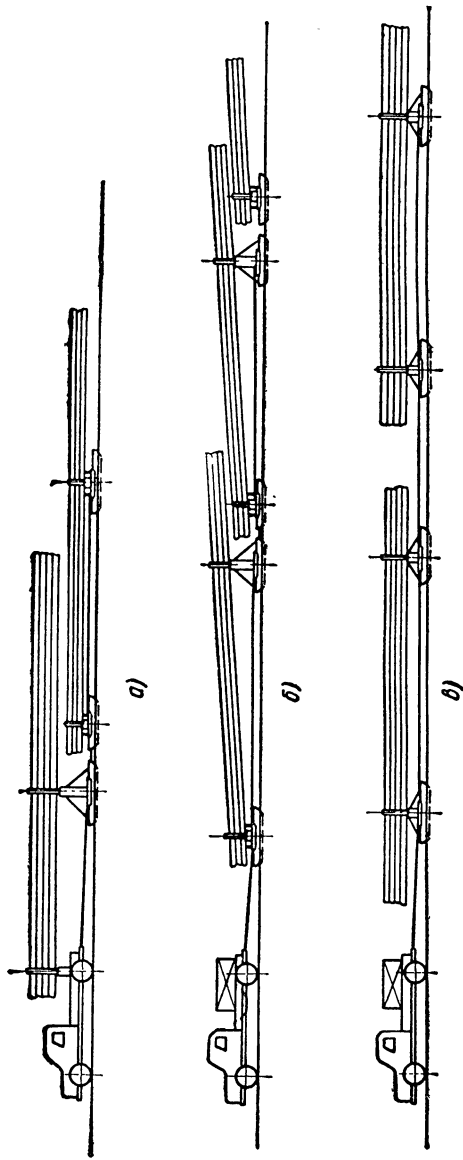
Хлысты следует укладывать на поперечные лаги возможно ближе к дороге, при этом надо до погрузки выравнивать комли.

Погрузочные пункты размещают по возможности посередине разрабатываемого участка леса с учетом, что расстояние трелевки лебедками ТЛ-3 составляет 250 м, а лебедками Л-19 и Л-20 500 м.

При работе с санными прицепами погрузочные пункты целесообразно размещать на спусках в грузовом направлении для облегчения трогания саней с места. Величина уклона не должна превышать для ледяных дорог 0,01 и для снежных дорог 0,02.

Погрузку леса на автомобиль МАЗ-501 рекомендуется производить возможно более мощными погрузочными средствами — автомобильными и тракторными кранами и лебедками.

В зависимости от типа автомобильного поезда погрузочные пункты могут быть организованы по двум схемам. Во время работы с постоянным прицепным составом без предварительной погрузки применяется схема, изображенная на фиг. 154; в этом случае погрузка производится краном или лебедкой. При погрузке одним краном автомобиль с роспуском устанавливают под стрелой крана

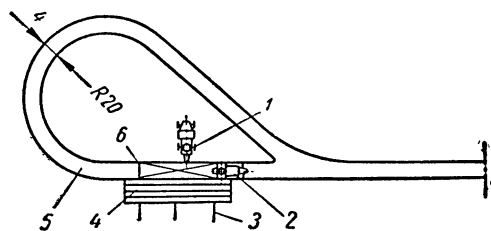


Фиг. 153. Схемы комплектования автомобиля с санными роллсками и прицепами:  
 а — для дальних перевозок по равнинной местности; б — для ближних перевозок по равнинной местности;  
 в — для ближних перевозок при значительном провисании хлыстов.

так, чтобы центр тяжести хлыстов совпадал с осью стрелы. Для разворота порожнего автопоезда устраивают петлю радиусом 20 м.

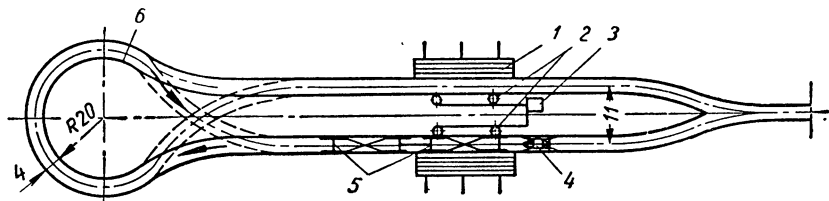
Во время работы со сменным прицепным составом с предварительной погрузкой рекомендуется применять схему, изображенную на фиг. 155; в данном случае хлысты трелюют на две погрузочные площадки, погрузку производят полноповоротным краном или лебедкой ТЛ-3, установленными между путями. Погрузку лебедкой производят через две пары стрел.

Автомобиль с прицепами, прибывший на погрузочный пункт, проходит по путям свободной погрузочной площадки, разворачивается на поворотной петле и устанавливает прицепы под погрузку. При установке под погрузку прицепы сближают, подавая автопоезда назад, что в дальнейшем облегчает трогание поезда с места.



Фиг. 154. Схема погрузочного пункта для работы с постоянным прицепным составом:

- 1 — лебедка или кран; 2 — автомобиль;  
3 — эстакада; 4 — штабель хлыстов;  
5 — разворотная петля; 6 — роспуск.



Фиг. 155. Схема погрузочного пункта для работы со сменным прицепным составом:

- 1 — штабель хлыстов; 2 — погрузочные стрелы; 3 — лебедка; 4 — автомобиль; 5 — прицепы; 6 — петля разворота.

После установки прицепов под погрузку автомобиль надо подать на развилку петли и осадить назад для сцепки с груженым составом.

Подъезды к разгрузочным пунктам устраивают такие, как и к погрузочным, при этом автопоезд также движется по петле, только без нагрузки.

Разгрузку автомобильных поездов при вывозке хлыстов производят помощи бревносвалов путем сталкивания лебедкой пачки хлыстов и наклона подвижного состава и коников (саморазгрузка). Разгрузку сортиментов можно производить указанными способами, а также различными кранами. Надежной, не повреждающей подвижной состав и в то же время не требующей больших затрат на оборудование, является разгрузка стаскиванием хлыстов на эстакаду с помощью лебедок. Схема такой разгрузки показана на

фиг. 156. Разгрузочно-разделочную площадку, устанавливаемую на ряжах, делают на 40—50 см ниже коников подвижного состава, площадка имеет поперечный и продольный уклоны.

Подъездной путь к площадке облежнивают так, чтобы внутренняя панель дороги была на 20—30 см ниже внешней панели. Поперечный уклон пути обеспечивает наклон коника в сторону эстакады, что облегчает разгрузку. Внутреннюю панель пути оборудуют отбойными брусками для колес автомобиля и распуска.

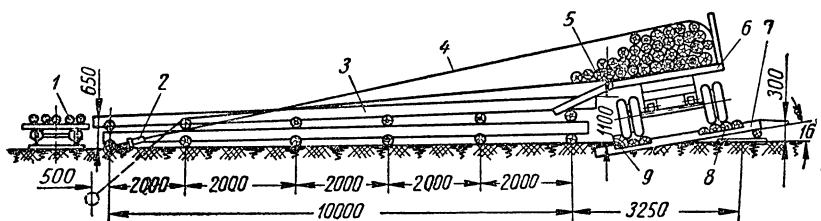


Рис. 156. Схема разгрузочной эстакады для автомобиля МАЗ-501, оборудованной приспособлением для стаскивания хлыстов:

1 — сортировочная вагонетка; 2 — поворотный блок; 3 — эстакада; 4 — разгрузочный трос; 5 — хлысты леса; 6 — коник автомобиля; 7 — наклонное лежневое покрытие; 8 — внешняя панель дороги; 9 — отбойный брус.

Хлысты стаскиваются двумя разгрузочными тросами, установленными один от другого на расстоянии приблизительно 10 м. Одни концы тросов закрепляют у отгрузочной части эстакады, другими охватывают хлысты, а затем концы прикрепляют через систему блоков к рабочему тросу лебедки. Чтобы хлысты не падали между коником и эстакадой, устанавливают следи, опирающиеся на эстакаду и на рамы подвижного состава. С помощью такого устройства можно в короткие сроки производить разгрузку автопоезда.

У автомобиля МАЗ-501 нагрузка на оси значительно выше, чем у других автомобилей, и это надо учитывать при выборе и подготовке дороги. Нагрузка на ось оказывает большое влияние на прочность мостов и износ лежневых дорог, а повышенное удельное давление шин на дорогу вызывает более интенсивный износ верхнего слоя грунтовых и гравийных дорог.

Автомобиль МАЗ-501 имеет хорошую проходимость по песчаным, супесчаным, суглинистым, гравийным и снежным дорогам. На заболоченных и сырых глинистых грунтах автомобиль может работать только при наличии лежневых покрытий. Для предохранения от избытка влаги проезжей части грунтовой дороги она должна иметь двускатный поперечный профиль, кюветы и укатанное полотно.

Глинистые и илстые грунты следует улучшать добавлением таких материалов, как гравий, крупный песок и т. д. Толщина слоя, улучшенного гравийными добавками, должна быть не менее 25 см. В процессе эксплуатации необходимо систематически спускать воду из колеи и выбоин и заделывать неровности дороги. Во избежание разрушения дороги в периоды сильных дождей и весной при оттаи-



вании грунта необходимо прекращать эксплуатацию грунтовых дорог до просыхания проезжей части.

При облежневании дорог для автомобилей МАЗ-501 рекомендуется применять типовые щиты длиной 6,5 м, шириной 1,2 м и толщиной 14 см. Щиты изготовляют из двугранных брусьев, выполненных из бревен 3-го сорта хвойных деревьев. Брусья укладывают комлями в разные стороны и скрепляют болтами диаметром 16 мм. Лежневые дороги можно эксплуатировать в любую погоду.

В связи с большой нагрузкой на оси для автомобиля МАЗ-501 требуется усиленная лежневая дорога, которая обходится значительно дороже обычных дорог, применяемых для автомобилей ЗИЛ-151 и автомобилей Уральского завода. Поэтому эксплуатацию автомобиля МАЗ-501 следует организовать на дорогах, которые не требуют сплошного облежневания.

В зимний период рекомендуется строить однокорейные ледяные дороги, трассы которых не должны совпадать с трассами летних дорог. Это позволяет осваивать заболоченные лесные массивы, оставляя сухие участки для летней вывозки.

Дороги, предназначенные для вывозки леса в хлыстах и на автопоездах с несколькими прицепами, надо строить в соответствии с «Техническими условиями на проектирование и строительство лесозаготовительных предприятий», но с учетом следующих специфических требований.

Радиусы криволинейных участков должны быть не менее 50 м; подьезды под погрузку, а также разворотные петли должны иметь радиусы не менее 20 м.

На криволинейных участках пути с радиусом менее 50 м полотно дороги должно быть расширено на 0,5 м. Кроме того, за 20 м от перехода с прямолинейного участка на криволинейный и на протяжении 10 м на криволинейном участке после перехода с прямолинейного полотна дороги должно быть расширено на 0,5 м при входе на криволинейный участок с правой стороны движения и на 1,0 м при выходе с криволинейного участка с левой стороны движения (см. фиг. 152).

Подьезды к мостам и выезды с них надо делать прямыми на длине не менее 50 м. Это необходимо в связи с отклонениями на повороте колеи роспуска от колеи автомобиля.

При вывозке леса в хлыстах концы их далеко выходят за коник прицепа, что вызывает увеличение габаритных размеров автопоезда с внешней стороны. При двухпутных дорогах, когда грузовой путь проходит по внутренней стороне криволинейного участка, при длине хлыстов 30 м, чтобы хлысты не задевали за встречный транспорт, расстояние между смежными колеями встречных путей должно быть 11 м при радиусе кривой 20 м и 6 м при радиусе кривой 50 м.

В этих случаях целесообразнее пути для груженых и порожних автопоездов делать отдельными или делать специальные разъезды. Кроме того, на участках, прилегающих к дороге, нужно срубить деревья и убрать предметы, за которые могут задевать концы хлыстов.

Движение автопоезда организует диспетчерская служба лес-промхоза в соответствии с правилами технической эксплуатации дорог для вывозки леса и инструкцией по движению лесовозных автомобилей на дорогах.

Время рейса автомобиля складывается из времени пробега с грузом и без груза и времени пребывания на верхнем и нижнем складах под погрузкой и разгрузкой. При вывозке леса на автопоездах с несколькими прицепами время пребывания на верхнем складе включает время для маневрирования и простоев для осмотра, а на нижнем складе — время для маневрирования при сборе порожняка.

Для уменьшения простоев на складах автомобили должны работать по ступенчатому графику с интервалом, равным времени погрузки автопоезда; при этом начало и конец смены работы водителей также определяется по ступенчатому графику. Водитель при выезде в первый рейс вместе с путевым листом должен получить график, в котором указывается место погрузки, время прибытия на верхний склад, маршрут следования, начало и конец работы.

По прибытии автопоезда на верхний или нижний склад водитель подает звуковой сигнал, ожидает мастера или бригадира и, получив от него указание о месте установки состава, ведет его под погрузку или разгрузку. При вывозке на автопоездах с несколькими прицепами маневрирование производят по сигналам сцепщика.

Скорость движения при маневрировании не должна превышать 5 км/час.

Движение автомобиля с прицепом задним ходом невозможно, при подъезде под погрузку и разгрузку нужно выбирать такие подъездные пути, на которых автомобиль с прицепом мог бы делать разворот для обратного движения.

Трогание с места груженого автопоезда нужно производить плавно на первой передаче. Переключать передачи надо быстро, но без рывков. При трогании с места в тяжелых условиях следует включить понижающую передачу раздаточной коробки.

С понижающей передачи раздаточной коробки на повышающую нужно переходить только тогда, когда автомобиль выйдет на хороший участок дороги. Трогание с места ненагруженного автомобиля можно производить на второй передаче коробки передач.

При движении на магистрали нельзя превышать скорость, допустимую для данного участка, в зависимости от состояния и профиля пути, и необходимо соблюдать условия безопасности движения. При прохождении криволинейных и раскатанных участков нужно снижать скорость до предела, обеспечивающего безопасное движение.

Водитель обязан учитывать, что на повороте концы хлыстов выходят на внешнюю сторону кривой поворота и могут перекрыть проезжую часть дороги. Поэтому перед выездом на криволинейный участок нужно убедиться, что свешивающиеся концы хлыстов не задедут за какое-нибудь препятствие, и особенно надо проверить, не смогут ли они ударить проходящих людей и животных.

Нужно стремиться вести поезд плавно, без резких ускорений и торможений.

При преодолении подъемов надо заранее включать ту передачу, на которой можно преодолеть весь подъем. Переключать передачи на подъеме трудно вследствие быстрой потери грузным автопоездом скорости, а поэтому небезопасно.

Перед подъемом следует набирать возможно большую скорость, чтобы использовать инерцию автопоезда при подъеме.

При приближении к спуску надо снизить скорость до безопасного предела.

Во время движения по крутому спуску нужно тормозить двигателем на прямой передаче коробки передач, при необходимости — дополнительно пользоваться тормозами, не ожидая увеличения скорости движения, так как иначе автопоезд будет трудно затормозить.

Тормозить на большой скорости нужно плавно во избежание заноса автомобиля и прицепа. Следует избегать торможения на поворотах.

При остановке на уклоне автомобиль надо затормаживать ручным тормозом, а под колеса распуска или под полозья прицепов подкладывать упоры, препятствующие скатыванию автопоезда под уклон. При последующем трогании автомобиля с места нельзя забывать вынимать упоры и отпускать ручной тормоз.

Во время движения по скользкой дороге, особенно при встречном движении автомобилей, нужно соблюдать большую осторожность — уменьшать подачу топлива постепенно, тормозить плавно, в несколько приемов, не выключая сцепления и коробки передач.

Движение по скользким и обледенелым дорогам опасно, поэтому водителю должен быть особенно внимателен. Резкое торможение и изменение подачи топлива, повороты автомобиля без снижения скорости на скользкой и снежной дороге приводят к заносу автомобиля. Скорость движения на скользкой дороге должна быть небольшой, чтобы при необходимости автомобиль можно было остановить без особых затруднений.

Особенно важно при преодолении обледенелых подъемов убедиться, что путь свободен, затем включить ту передачу, на которой автомобиль может тронуться с места и пройти весь подъем на постоянной скорости без переключения передач. При движении по обледенелому уклону следует тормозить двигателем, одновременно пользуясь тормозами. Если автомобиль начинает заносить, надо немедленно отпустить тормоза, выправить автомобиль и только после этого снова начать плавное торможение. При движении на скользкой дороге нельзя останавливаться даже на небольшом подъеме.

Во время движения по трудным и грязным дорогам необходимо включить понижающую передачу раздаточной коробки. Только после преодоления трудного участка пути можно включить повышающую передачу.

Если колеса автомобиля начинают буксовать, например, на грязных или скользких дорогах, нужно включить блокировку

дифференциала раздаточной коробки и двигаться по прямой. Необходимо стремиться реже прибегать к блокировке дифференциала, так как это вызывает перегрузку деталей силовой передачи, а в некоторых случаях ухудшает проходимость автомобиля.

Когда под слоем грязи находится твердый (например, промерзший) грунт, следует выбирать дорогу с более жидкой грязью, так как на такой дороге будет меньшее сопротивление движению.

Если автомобиль застрял в грязи, не следует допускать буксования на одном месте. Это приведет к еще большему погружению колес в грунт.

Если автомобиль застрял в вязкой глине и двигатель работает с перебоями, не следует пытаться преодолеть этот участок пути без посторонней помощи, так как могут поломаться детали силовой передачи автомобиля — шестерни и полуоси.

Для преодоления песчаного участка пути следует заранее включить ту передачу, на которой автомобиль сможет пройти весь участок. Это необходимо потому, что при движении по песку переключение передач может привести к остановке автомобиля и к буксованию при трогании с места.

По песку следует двигаться при возможно малом и постоянном числе оборотов коленчатого вала, чтобы не вызвать буксования колес.

При длительном движении по песчаному грунту необходимо чаще, чем обычно, проверять загрязненность масла в корпусах воздушных фильтров.

Если песок мелкий и сухой и автомобиль при движении поднимает большое количество пыли, то необходимо промывать воздушные фильтры и менять в них масло через каждые 6—8 час. работы.

Когда воздушный фильтр снят, горловину патрубка, к которому прикреплен воздушный фильтр, необходимо закрывать чистой тряпкой.

При движении по пыльным дорогам надо следить за чистотой и уровнем масла воздушных фильтров, иначе двигатель быстро выйдет из строя.

При движении по грязной грунтовой или по скользкой заснеженной дороге, а также по песку можно значительно повысить проходимость автомобиля, если применить цепи противоскольжения.

Однако при выезде на твердую дорогу с каким-либо покрытием цепи надо немедленно снять. Если этого не сделать, цепи быстро выйдут из строя и, кроме того, резко увеличится износ шин и расход топлива.

Цепи прежде всего ставят на внешние шины задних колес. На передних колесах также полезно применять цепи, но менее эффективно, чем на задних.

При движении по глинистой почве бывает полезно несколько ослабить натяжение цепей, чтобы при вращении колес они не забивались грязью, а стрягивали ее.

Прежде чем преодолевать брод, необходимо его внимательно изучить, чтобы быть уверенным, что автомобиль сможет войти

в воду, не увязнет при движении по дну брода и без посторонней помощи выйдет на противоположный берег.

Легче преодолеваются броды с песчаным или каменистым дном. Глубина брода не должна превышать 0,8 м.

Перед входом в воду жалюзи радиатора необходимо плотно прикрыть. Желательно снять при этом ремни вентилятора, так как вентилятор при случайном ударе о воду может быть поврежден, а двигатель и оборудование будут забрызганы водой.

Въезжать в воду следует при включенной понижающей передаче раздаточной коробки и второй передаче коробки передач с малой скоростью и под острым (меньше прямого) углом к направлению течения реки. После погружения передних колес в воду нужно увеличить скорость движения и не уменьшать ее до тех пор, пока автомобиль не выйдет на другой берег. Если нижняя часть картера сцепления оказалась в воде, то без крайней необходимости не следует выключать сцепление, иначе вода, попадая на фрикционные накладки, может вызвать буксование сцепления.

После преодоления брода необходимо проверить работу тормозов. Если тормоза не держат, нужно просушить тормозные накладки, кратковременно затормаживая автомобиль во время движения.

При высокой температуре окружающего воздуха для лучшего охлаждения двигателя надо снимать боковины капота. При снижении уровня воды в системе охлаждения нужно по мере надобности добавлять в нее воду. При движении необходимо внимательно следить за температурой двигателя. Нельзя допускать перегрева двигателя. При перегреве двигателя следует переходить на понижающую передачу раздаточной коробки. Надо следить за правильным натяжением ремня вентилятора. При высокой температуре масло в двигателе разжижается и расход его увеличивается; проверять уровень масла в картере двигателя нужно чаще, чем это делается в обычных условиях.

Ежедневно надо проверять уровень электролита в аккумуляторных батареях. При высокой температуре электролит испаряется значительно быстрее. В аккумуляторные батареи нужно доливать только дистиллированную воду.

При буксировке неисправного автомобиля водитель должен управлять движением этого автомобиля. Если двигатель неисправного автомобиля может работать, его нужно пустить, чтобы он во время буксировки подавал воздух в пневматическую систему привода ножных тормозов. Если двигатель не работает, то при буксировке следует пользоваться ручным тормозом.

Рычаг коробки передач надо поставить в нейтральное положение. Скорость буксировки не должна превышать 25 км/час во избежание наезда буксируемого автомобиля при неожиданном торможении буксирующего.

Водитель буксирующего автомобиля должен вести его плавно, без резких ускорений и торможений.

Водитель буксируемого автомобиля должен следить, чтобы буксирный трос был все время в натянутом положении. Это предохра-

няет ведомый автомобиль от рывков, вызывающих иногда обрыв буксирного троса.

При вытаскивании застрявшего автомобиля длина троса должна быть такой, чтобы буксирующий автомобиль мог стоять на твердом сухом грунте.

Прежде чем вытащить автомобиль, нужно установить наиболее выгодное направление его выхода, срыть лопатой неровности, препятствующие выходу, и расчистить путь. При мягком грунте надо подложить под колеса застрявшего автомобиля доски, ветки, камни и другие подручные материалы.

Только после того, как сделано все возможное для облегчения движения застрявшего автомобиля, можно приступить к его вытаскиванию. Во время вытаскивания нельзя стоять близко около буксирного троса, так как часто оборванный трос или детали его крепления с большой силой отлетают в стороны.

Начинать движение нужно плавно, без рывков. Рывки не помогают вытаскиванию автомобиля, а приводят к обрыву троса или крепления буксирного крюка.

При буксировке на длинные расстояния рекомендуется пользоваться жесткой сцепкой.

Водитель, отвечая за состояние роспуска и другого прицепного инвентаря, обязан следить за его исправностью и производить в пути необходимое техническое обслуживание.

Перевозка людей как на груженых, так и на ненагруженных роспусках и прицепах и сзади кабины автомобиля категорически запрещается.

При движении автопоезда сцепщик должен находиться в кабине автомобиля.

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ**

При эксплуатации в зимних условиях для обеспечения нормальной работы автомобиля необходимо строго соблюдать указанные ниже требования.

В зимнее время большое значение имеет исправность автомобиля, исключая необходимость вынужденной остановки в пути. Особое внимание нужно уделить оборудованию для подогрева двигателя, смазке, системе охлаждения, системе питания и электрооборудованию, в частности аккумуляторным батареям.

С наступлением холодов, при температуре воздуха днем ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  необходимо подготовить автомобиль к зимней эксплуатации.

Для этого следует проверить надежность работы воздушного и водо-масляного подогревателей, перейти на зимние сорта смазки, сменив смазку в картере двигателя, коробке передач и раздаточной коробке, в главных передачах переднего и заднего мостов и картере рулевого механизма. Затем надо отвернуть трубку от манометра, указывающего давление масла в двигателе, заполнить ее жидким приборным маслом (МВП), ГОСТ 1805-51, чтобы более густое масло, застывая в трубке, не искажало показания манометра.

При подготовке системы охлаждения надо промыть ее водой, проверить состояние отопителя кабины и шлангов, сменить поврежденные шланги, подтянуть хомутики шлангов, устранить, если есть подтекание воды во всех соединениях, радиаторе и отопителе. Для уплотнения шлангов нужно применять сурик.

Потом залить в систему охлаждения смесь, замерзающую при низкой температуре, пустить и прогреть до рабочей температуры двигателя и проверить, не подтекает ли смесь в местах соединений, а также работу отопителя кабины.

В качестве смеси, замерзающей при низкой температуре, следует применять этиленгликолевые жидкости марок «40» и «65», ГОСТ 159-52.

Охлаждающая жидкость марки «40» содержит 55% этиленгликоля и 45% воды и замерзает при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$ . Жидкость марки «65» содержит 70% этиленгликоля и 30% воды и замерзает при температуре около  $-65^{\circ}\text{C}$ . Этиленгликоль ядовит, поэтому при обращении с ним нужно соблюдать осторожность.

Ежедневно надо проверять уровень жидкости в системе охлаждения, он должен быть на 40—50 мм ниже верхней кромки горловины радиатора. Если количество жидкости уменьшилось вследствие испарения (а не подтекания), то при применении этиленгликолевой смеси в систему охлаждения нужно доливать воду. Необходимо внимательно следить за состоянием этиленгликолевой смеси, если жидкость приняла цвет ржавчины, ее нужно слить, промыть систему охлаждения водой и заполнить свежей жидкостью.

При установке автомобиля для стоянки на улице надо сливать воду из системы охлаждения через три краника, имеющиеся на нижнем патрубке радиатора, на корпусе водяного насоса и на теплообменнике. Кроме этого, следует открывать пробку радиатора, так как система охлаждения закрытая и вследствие создающегося разрежения в системе не вся вода может слиться.

Заливать горячей двигатель холодной водой запрещается, так как это может привести к образованию трещин в блоке и головке двигателя.

При подготовке системы питания двигателя к зимней эксплуатации необходимо тщательно промыть топливный бак, удалить грязь, воду и отстой из топливных фильтров и трубопроводов, применять только зимнее дизельное топливо после 10 дней отстоя.

Ежедневно надо удалять воду и отстой из топливных фильтров, проверять, заполнен ли топливный бак топливом. Чем больше в баке топлива, тем меньше воздуха, содержащего влагу, способную перейти в топливо. Необходимо следить, чтобы во время заправки в топливный бак не попадал снег, для этого нужно удалять с горловины бака и заправочного оборудования (бочки, ведра, воронки) снег, иней и лед.

Для подготовки электрооборудования к зимней эксплуатации следует проверить состояние и, если нужно, привести в порядок щетки, коллекторы и подшипники стартера и генератора. Проверить состояние электрических проводов, зачистить и подтянуть все

зажимы проводов. Особенно тщательно надо проверить надежность контакта между наконечниками проводов и клеммами аккумуляторных батарей. Для прохождения большого тока в цепи аккумуляторных батарей — стартер при пуске холодного двигателя необходимо обеспечить надежные контакты во всех соединениях, в том числе между щетками и коллектором стартера. Кроме этого, нужно проверить состояние и заряженность аккумуляторных батарей. С понижением температуры окружающей среды падает емкость аккумуляторных батарей, при температуре электролита, близкой  $-40^{\circ}\text{C}$ , аккумуляторные батареи практически выходят из строя.

На длительных стоянках при безгаражном хранении и низкой температуре воздуха нужно снимать батареи и хранить в теплом помещении.

Аккумуляторные батареи должны быть всегда полностью заряжены. Плотность электролита должна быть близка к 1,31. Электролит полностью заряженной батареи не замерзает даже при очень низкой температуре.

Замерзание электролита разряженной батареи возможно при  $-15^{\circ}\text{C}$ . При замерзании электролита образуются трещины на блоке аккумуляторной батареи.

После добавления воды в электролит необходимо немедленно подзаряжать батареи. В противном случае вода не будет смешиваться с электролитом и замерзнет в верхней части батареи.

В зимнее время надо ежедневно спускать конденсат из оборудования пневматической системы привода тормозов, производя эту операцию прежде чем система остынет. При низкой температуре для предотвращения замерзания оборудования пневматической системы рекомендуется ежедневно заливать 100 г денатурированного спирта в трубопровод от компрессора к воздушному баллону.

Для работы при температуре ниже  $-25^{\circ}\text{C}$  должны быть проведены дополнительные мероприятия, обеспечивающие бесперебойную работу автомобиля.

При наличии снежного покрова в воздушные фильтры двигателя масло заливать не следует. Если снежного покрова нет и в воздухе содержится пыль, в воздушные фильтры надо заливать жидкость для амортизаторов, а при температуре ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  к этой жидкости нужно добавлять 40% дизельного топлива. При низкой температуре масло, застывая на сетке воздушных фильтров, препятствует доступу воздуха к двигателю. В амортизаторы надо залить веретенное масло АУ, ГОСТ 1642-50, или приборное масло (МВП), ГОСТ 1805-51, и сменить смазку в гибких валах привода тахометра и спидометра. Во время работы при низкой температуре смазка в оболочке гибкого вала застывает, что приводит к скручиванию троса вала. Гибкие валы следует снять с автомобиля, промыть в керосине для удаления старой смазки, просушить и залить в них трансформаторное или веретенное масло АУ. После заправки лишнее масло должно стечь, для этого надо оставить на некоторое время валы в вертикальном положении.

Капот двигателя и облицовка радиатора должны иметь утепли-



тельные чехлы, а жалюзи радиатора должны быть прикрыты. В зависимости от температуры двигателя надо регулировать открытие клапана утеплительного чехла облицовки радиатора и жалюзи радиатора. Не рекомендуется при низкой температуре заливать в систему охлаждения воду. Система охлаждения имеет термостат, прекращающий циркуляцию в радиаторе при падении температуры воды ниже  $70^{\circ}\text{C}$ . В это время вода может замерзнуть и разорвать радиатор. При температуре ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  нужно применять арктическое дизельное топливо ДА или добавлять к зимнему дизельному топливу низкооктановый тракторный керосин (ГОСТ 1842-52).

Количество добавляемого в смесь керосина зависит от температуры воздуха, однако при самой низкой температуре керосина не должно быть более 80%.

Перед длительной стоянкой на морозе рекомендуется спустить сразу после остановки автомобиля (пока масло не остыло) масло из двигателя, коробки передач и раздаточной коробки и из главных передач с тем, чтобы перед выездом подогреть масло и залить горячее. Это облегчит пуск двигателя и работу механизмов силовой передачи в начале движения.

Зимой при наличии пароподогревательной установки (например, установки ПП-3) включают паровой подогрев. Для присоединения паропровода на двигателе установлен специальный штуцер. Для подогрева масла в картере двигателя рекомендуется иметь приставные кожухи по форме поддона двигателя. Пар подводится одновременно к кожуху и в водяную рубашку блока цилиндров двигателя. Во время подогрева все спускные краники системы охлаждения должны быть открыты для стока конденсата и выхода пара. Выход пара из краников указывает на то, что масло достаточно подогрето.

Прежде чем залить воду в систему охлаждения, надо отсоединить паропроводный шланг пароподогревательной установки от штуцера двигателя, а отверстие штуцера заглушить пробкой.

Во время стоянки автомобиля при низкой температуре масло в амортизаторах, охлаждаясь, загустевает, и амортизаторы становятся более жесткими в работе, вследствие чего значительно увеличивается нагрузка на тяги, рычаги, валики и другие детали амортизаторов. При движении автомобиля масло в амортизаторах разогревается и разжижается до обычного состояния. Во время стоянки автомобиля масло застывает в коробках передач и картерах главных передач.

До разогрева амортизаторов, масла в коробке передач, раздаточной коробке и картерах главных передач необходимо двигаться со скоростью не свыше  $10\text{ км/час}$ , избегая резких ударов колес о неровности дороги.

При длительных стоянках на морозе нельзя ставить автомобиль на уклоне и затормаживать его. Чтобы предотвратить трогание автомобиля с места, следует включить одну из передач коробки передач. При затормаживании автомобиля колодки примерзают к барабанам. В этом случае нельзя начинать движение автомобиля

резким включением сцепления, так как можно сжечь сцепление, вывести из строя трансмиссию и сорвать тормоза. Если колодки примерзли, нужно разогреть тормозные барабаны, приложив к ним мокрые горячие тряпки.

После длительного движения по рыхлому снегу в оттепель нужно удалить снег с колес, щитов и барабанов тормозов колес. Частыми торможениями на коротких дистанциях следует разогреть тормоза, чтобы снег, попавший в них, растаял и вода стекла. Талый снег, набиваясь в колеса и тормоза, утяжеляет колеса и, замерзая, нарушает работу тормозов.

В зимнее время следует пользоваться устройством для обогрева кабины и ветрового стекла. Если этого устройства нет или оно не работает, следует к стеклу кабины приклеить лист тонкого целлулоида, нанеся клей только по краям листа. Это предохранит стекло от замерзания и обеспечит водителю необходимую видимость дороги.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Для постоянной готовности к работе, а также для предупреждения преждевременного износа деталей необходимо обеспечивать хорошее техническое состояние автомобиля, производя систематическое обслуживание и применяя рекомендованные заводом топливо и смазку.

При выполнении в установленные сроки полного объема операций по всем видам обслуживания и своевременном устранении замеченных неисправностей значительно уменьшаются износы деталей, повышается срок службы автомобиля и сокращаются затраты на ремонт.

Завод-изготовитель рекомендует обслуживать автомобиль по мере необходимости и в следующие обязательные сроки: ежедневно, через каждые 800—1000 км пробега (первое техническое обслуживание), через каждые 3000—4000 км пробега (второе техническое обслуживание) и два раза в год, весной и осенью (сезонное обслуживание).

Такая периодичность обслуживания относится к эксплуатации автомобиля в благоприятных условиях. При работе в тяжелых условиях сроки отдельных видов обслуживания должны сокращаться. При работе на пыльных дорогах необходимо чаще менять масло в воздушных фильтрах двигателя.

Ремонт двигателя, когда для его выполнения требуется особый инструмент, надо проводить в специальных мастерских.

Ремонт насос-форсунок двигателя должен производиться специально подготовленным персоналом. Автохозяйства, имеющие большое количество автомобилей Минского автозавода, должны организовать отдельную мастерскую по ремонту форсунок. Разбирать насос-форсунки без специального инструмента запрещается. При обнаружении неисправностей в работе форсунки следует заменить ее новой, а неисправную сдать для ремонта в мастерскую.

## Заправка автомобиля

В качестве топлива для двигателя завод разрешает применять только топливо для быстроходных дизелей (ГОСТ 4749-49) или топливо дизельное автотракторное (ГОСТ 305-58). При температуре воздуха выше  $0^{\circ}$  следует применять топливо летнее ДЛ, при температуре воздуха до  $-30^{\circ}$  — зимнее ДЗ и при температуре воздуха ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  — арктическое ДА.

Автомобиль нужно заправлять топливом на специальной топливозаправочной станции, на которой топливо отстаивается не менее 10 дней в резервуарах и фильтруется при заправке через фильтр грубой и тонкой очистки. При заправке шланг нужно вводить непосредственно в горловину топливного бака.

Станцию следует организовать так, чтобы при хранении и заправке топлива в него не попадали грязь, вода и пыль. Горловину бака нельзя оставлять открытой даже на небольшой промежуток времени.

В случае вынужденной заправки топлива не на заправочной станции, посуда, применяемая при заправке, должна быть чистой. В топливный бак вместе с топливом не должны попасть грязь, песок или вода, для чего заправку надо производить через воронку с фильтром из сетки, имеющей не менее 600 отверстий на  $1\text{ см}^2$ .

Нельзя сливать из бочек и другой посуды все топливо без остатка, так как нижний слой его всегда содержит воду, грязь и другие примеси и нуждается в специальной фильтрации. При заправке надо соблюдать правила пожарной безопасности.

Транспортировку, маркировку, хранение и приемку дизельного автотранспортного топлива надо производить в строгом соответствии с ГОСТом 1510-50.

Надежная работа форсунок двигателя возможна только при использовании указанного выше топлива.

Данные по применяемому топливу должны быть подтверждены для каждой партии паспортом или другими документами, а если этого нет, то необходимо взять пробу от партии и получить полный анализ в химической лаборатории.

Запрещается применять топливо без подтверждения его свойств соответствующими документами или анализом.

Употребление заменителей топлива недопустимо, так как может привести к порче форсунок, поломке деталей и аварии двигателя.

При смене масла двигатель следует заправлять на маслозаправочной станции из шланга, при этом надо следить за чистотой шланга и заливной горловины двигателя, при доливке следует пользоваться маслом, расфасованным в бутылках с широкими горлышками. Откупоривать бутылку нужно непосредственно перед заправкой масла. В других условиях надо при заправке в двигатель масла следить за чистотой посуды и применять воронку с фильтрующей сеткой, имеющей не менее 45 отверстий на  $1\text{ см}^2$ . Необходимо помнить, что даже небольшое количество пыли и песка, попадающее при заправке в картер двигателя, существенно ускоряет

износ двигателя. После заливки масла следует тщательно закрыть пробкой горловину маслозаливного патрубка.

Система охлаждения двигателя автомобиля МАЗ-501 закрытого типа, в связи с этим расход охлаждающей жидкости очень мал. В систему охлаждения надо заливать летом чистую мягкую (без солей) воду, предпочтительно дождевую, а зимой жидкость, замерзающую при низкой температуре. Жидкость нужно заливать через горловину радиатора, находящегося под капотом.

В системе охлаждения имеется термостат, затрудняющий выход воздуха, поэтому заливать жидкость в радиатор нужно медленно, чтобы воздух успевал выходить из системы охлаждения и не образовывались воздушные пробки. После заливки следует пустить двигатель, который должен проработать в течение 3—5 мин. Затем надо проверить уровень жидкости в радиаторе и, если нужно, долить жидкость до необходимого уровня, плотно закрыть пробку радиатора, проверив фибровую и резиновую прокладки.

### Ежедневное обслуживание

Ежедневное обслуживание является одним из основных видов обслуживания автомобиля. В ежедневное обслуживание входят следующие работы: проверка автомобиля перед выездом, контроль за работой автомобиля в пути и осмотр его на длительных остановках, уход за автомобилем при возвращении в гараж.

Перед выездом необходимо выполнить следующие работы:

1. Проверить заправку автомобиля топливом, проверить уровень масла в картере двигателя и охлаждающей жидкости в радиаторе. Проверить, нет ли подтеканий воды, топлива и масла. Для того чтобы найти неплотности, пропускающие жидкость, полезно осмотреть место стоянки автомобиля.

2. Проверить надежность крепления рулевых тяг и амортизаторов.

3. Проверить давление воздуха в шинах при помощи манометра, крепление колес и состояние рессор.

4. Осмотреть аккумуляторные батареи, убедиться в плотности контактов наконечников проводов батарей, прочистить вентиляционные отверстия в пробках банок аккумуляторов.

5. Проверить состояние коников, стоечных тросов и замков тросов коников автомобиля в распуске, а также исправность и надежность сцепки автомобиля с распуском или прицепами.

6. Протереть рассеиватели фар, стекла подфарников и заднего фонаря. Проверить работу фар, подфарников, заднего фонаря, указателей поворотов и звукового сигнала. Протереть стекла кабины и отрегулировать положение зеркала.

7. Пустить двигатель, прогреть его и убедиться в исправной работе всех контрольно-измерительных приборов и электрооборудования. Перед выездом проверить (во время движения автомобиля) действие ножного и ручного тормозов, сцепления и рычагов переключения передач.

8. После прогрева двигателя проверить плавность его работы на холостом ходу, быстро ли увеличивается число оборотов двигателя, нет ли перебоев в работе, ненормальных шумов и стуков.

При движении автомобиля водитель должен выполнять следующее:

1. Следить за появлением посторонних шумов, ударов, скрипов, вибраций и выяснять их причины.

2. Следить за запахом в кабине, который может указать на повреждение в генераторе, замыкание в проводах, буксование сцепления, перегрев двигателя.

3. Постоянно наблюдать за показаниями приборов и за поведением прицепа и груза.

4. Проверять надежность работы тормозов, рулевого управления, сцепления, коробки передач.

5. Замечать недостатки в работе двигателя — резкое падение мощности, перебои в работе отдельных цилиндров, характерные стуки.

На длительных остановках необходимо:

1. Проверить уровень топлива в баке, масла и охлаждающей жидкости в двигателе и убедиться в отсутствии течи.

2. Проверить на ощупь нагрев ступиц колес и тормозных барабанов, картеров коробок передач и главных передач.

3. Осмотреть тяги и сочленения рулевого управления и их крепление.

4. Осмотреть рессоры и их крепление, проверить наличие гаек на шпильках колес, проверить давление воздуха в шинах и исправность покрышек.

5. Осмотреть состояние сцепки автомобиля с прицепом и состояние коников.

Неисправности, выявленные в результате наблюдений за работой автомобиля в пути или при осмотре его на остановке, нужно устранять немедленно или сразу же по возвращении в гараж.

При возвращении в гараж необходимо:

1. Проверить работу двигателя под нагрузкой при 1500 об/мин коленчатого вала, обращая внимание на характер дыма выпускных газов, провести необходимое обслуживание, если дым густой. Проверить показания масляного манометра (при температуре охлаждающей жидкости  $80^{\circ}\text{C}$ , при 2000 об/мин коленчатого вала давление масла должно быть не менее  $1,7 \text{ кг/см}^2$ ). Прослушать работу двигателя и убедиться в отсутствии резких металлических стуков. Если слышны стуки, принять меры к их устранению.

2. Проверить, нет ли течи во всех соединениях системы смазки, питания и охлаждения двигателя, а также в агрегатах шасси автомобиля. Появившиеся течи устранить.

3. Спустить из топливного фильтра грубой очистки 0,1 л топлива, а из топливного фильтра тонкой очистки 0,2 л топлива. После этого пустить двигатель, который должен проработать 3—5 мин. при 1000 об/мин коленчатого вала.

4. Через 5 мин. после остановки двигателя проверить уровень масла в картере двигателя. Если уровень масла повысился, найти причину попадания топлива в масло и устранить ее. Если уровень масла ниже метки В, долить масло до метки.

5. Проверить крепление вентилятора и натяжение ремней привода вентилятора и генератора, если требуется, подтянуть ремни. Проверить крепление топливных и воздушных фильтров.

6. Заполнить топливный бак, не ожидая охлаждения в баке топлива, во избежание конденсации воды.

7. Очистить, убрать и, если нужно, вымыть автомобиль. Протереть все стекла, каabinу и капот двигателя. Убрать мусор внутри кабины, удалить сырость с пола и протереть обивку сидений.

8. При безгаражном хранении в холодное время года спустить воду из системы охлаждения через краны, расположенные на патрубке радиатора, на корпусе водяного насоса и на теплообменнике. Если применяется жидкость, замерзающая при низкой температуре, сливать ее необязательно.

### Первое техническое обслуживание

Первое техническое обслуживание (ТО-1) проводят после каждых 800—1000 км пробега.

При первом техническом обслуживании, кроме работ по ежедневному обслуживанию, необходимо выполнить следующее:

1. Произвести смазку автомобиля в соответствии с картой смазки. Спустить масло из картера прогретого двигателя и наполнить картер свежим маслом. Одновременно сменить фильтрующий элемент масляного фильтра тонкой очистки. Промыть элемент масляного фильтра грубой очистки. Промыть и заправить маслом воздухоочистители. Проверить уровень масла в картерах коробки передач, раздаточной коробки, заднего и переднего мостов и рулевого механизма и долить масло, если необходимо, до уровня отверстий контрольных пробок.

2. Проверить крепление насос-форсунок, отрегулировать, если нужно, установку форсунок по калибру-шаблону высотой 37,7 мм. Проверить зазоры между торцами клапанов и носками коромысел и, если требуется, отрегулировать при прогревом двигателя до величины 0,25—0,30 мм. Проверить работу механизма управления форсунками и механизма останова двигателя.

3. На работающем прогревом двигателе проверить на ощупь разницу температуры патрубков различных цилиндров выпускного трубопровода; при большой разнице температуры или при неравномерной работе двигателя по звуку отрегулировать равномерность подачи топлива форсунками.

4. Проверить состояние резиновых деталей подвески двигателя и затяжку болтов крепления подвески. Проверить и подтянуть крепление выпускного трубопровода, глушителя и его трубы.

5. Проверить крепление радиатора, при необходимости промыть радиатор снаружи; проверить и подтянуть хомуты шлангов;

проверить состояние обеих прокладок пробки радиатора и прилегание ее клапана.

6. Из топливного бака автомобиля, простоявшего более 8 час., спустить через пробку отстойника около 2 л топлива. Если в топливе имеется вода, спустить необходимое количество топлива.

7. Проверить крепление стартера, плотность затяжки всех соединений цепи стартера, в том числе соединения с массой и присоединение к аккумуляторным батареям. Очистить и, если необходимо, слегка смазать клеммы техническим вазелином.

8. Проверить уровень электролита в аккумуляторных батареях; уровень должен на 13—15 мм быть выше пластин. При необходимости в элементы батареи долить дистиллированной воды. Проверить плотность электролита и, если требуется, снять батареи с автомобиля для зарядки.

9. Проверить проводку системы электрооборудования; провода с поврежденной изоляцией заменить или изолировать лентой. Удалить с проводов и контактов грязь и масло, подтянуть соединения. Очистить коробку реле-регулятора от грязи и масла и проверить работу реле. При числе оборотов коленчатого вала двигателя менее 900 в минуту амперметр должен показывать нуль или разрядный ток, а при числе оборотов более 1300 в минуту — зарядный ток; при неработающем двигателе амперметр должен показывать нуль.

10. Проверить величину свободного хода педали сцепления; свободный ход должен быть 34—42 мм. Если свободный ход педали меньше 15 мм, отрегулировать его.

11. Проверить регулировку ножного и ручного тормозов, при необходимости отрегулировать, убедиться в исправной работе оборудования пневматической системы привода тормозов и отсутствии заметных утечек воздуха через аппараты и соединения трубопроводов. Промыть или заменить фильтр регулятора давления воздуха.

12. Проверить угловое перемещение рулевого колеса, крепление сошки рулевого механизма, крепление нижней опоры рулевого механизма, соединения шарниров и пальцев рулевых тяг, крепление поворотных рычагов, шкворневых подшипников и рулевого колеса. При необходимости затянуть гайки болтов и снова законтрить гайки.

13. Произвести общие крепежные работы, обратить особое внимание на подтяжку гаек колес, гаек, крепящих поворотный шарнир, шпилек фланцев полуосей, гаек стремянок крепления коника к раме автомобиля, гаек болтов крепления кабины, болтов фланцев и крышек подшипников карданных сочленений, болтов крепления деталей оперения.

14. Проверить состояние и крепление к раме автомобиля буксирного приспособления, исправность действия его запорного устройства, смазать направляющие втулки буксирного прибора.

## Второе техническое обслуживание

Второе техническое обслуживание (ТО-2) производят после каждых 3000—4000 км пробега. При втором техническом обслужи-

вании, кроме работ, предусмотренных первым техническим обслуживанием, необходимо выполнить следующее:

1. Смазать автомобиль в соответствии с картой смазки и промыть систему смазки двигателя. Чтобы промыть систему смазки двигателя, надо прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости  $+70^{\circ}\text{C}$ , снять фильтрующий элемент масляного фильтра тонкой очистки, промыть элемент фильтра грубой очистки; слить из картера двигателя отработанное масло и залить в него смесь из 6 л керосина, 5 л топлива и 2 л дизельного масла. После этого двигатель должен проработать 4—5 мин. на холостом ходу при минимальном числе оборотов коленчатого вала. Затем промывающую жидкость полностью слить, а в систему залить свежее масло. Промыть еще раз элемент фильтра грубой очистки масла и установить новый элемент фильтра тонкой очистки масла.

2. Через смотровые люки проверить, не образовался ли нагар на продувочных окнах гильз цилиндров; при наличии нагара прочистить продувочные окна деревянным стержнем диаметром 7 мм.

3. Проверить затяжку гаек крепления головки цилиндров; гайки затягивать на прогревом двигателе динамометрическим ключом; момент затяжки должен быть равен 24 кгм.

4. Проверить давление в подводящей магистрали, присоединив манометр между топливным насосом и форсунками; давление должно быть 1,2—3,0 кг/см<sup>2</sup> при 2000 оборотах в минуту коленчатого вала. При давлении выше 3 кг/см<sup>2</sup> снять форсунки для замены фильтрующих элементов, при давлении ниже 1,2 кг/см<sup>2</sup> заменить элемент топливного фильтра тонкой очистки.

5. Проверить щетки и коллекторы генератора и стартера и, если нужно, очистить коллектор или заменить щетки. Проверить с помощью приборов работу реле-регулятора, осмотреть контакты и, если на них есть налеты или почернения, очистить контакты щупом 0,25 и 0,30 мм, прилагаемым к реле-регулятору. Неровности, которые нельзя удалить щупом, снять бархатным напильником или мелкозернистой стеклянной шкуркой. Края контактов при этом слегка закруглить.

6. Снять регулятор давления воздуха пневматической системы привода тормозов, разобрать и промыть. Собранный после промывки регулятор отрегулировать, проверить работу его клапанов, а также герметичность клапанов и соединений.

7. Покачивая рычагом вывешенные передние колеса, проверить отсутствие зазоров в подшипниках шкворня. Если зазор имеется, снять часть регулировочных прокладок и затянуть болты рычагов, обеспечив некоторый предварительный натяг подшипников.

Проверить и отрегулировать сходжение передних колес; разность расстояний между ободами колес сзади и спереди должна быть равна 3—5 мм. Проверить углы установки и поворота передних колес. Проверить крепление нижней опоры рулевого механизма.

Убедиться в отсутствии погнутости и трещин поворотных рыча-



гов и сошки рулевого механизма. Подтянуть гайки крепления рычагов.

8. Проверить состояние и крепление рессор. Убедиться в отсутствии продольного смещения листов, свидетельствующего о срезе центрального болта, а также в отсутствии трещин в листах. Проверить с помощью рычага (ваги) зазоры между рессорными пальцами и втулками. Тщательно и равномерно подтянуть гайки стремянок рессор.

9. Проверить состояние амортизаторов, их крепление и герметичность, долить жидкость в амортизаторы.

10. Проверить состояние ручного тормоза, его привода и храповика, отрегулировать тормоз. Отрегулировать тормоза колес.

11. Проверить надежность крепления раздаточной коробки и коробки передач к картеру маховика.

12. Проверить отсутствие осевого и углового зазора в карданных шарнирах. Проверить зазоры в шлицевых соединениях карданных валов.

Проверить угловые зазоры в главных передачах переднего и заднего мостов по свободному вращению фланца шарнира карданной передачи. Проверить отсутствие осевого зазора в подшипниках конической ведущей шестерни главной передачи.

Подтянуть гайки шпилек и болты крепления картеров главных передач к балкам передней и задней осей и проверить, не засорены ли сапуны.

13. Проверить сальник всех узлов силовой передачи и двигателя, при обнаружении значительной течи масла вследствие износа сальников их заменить.

14. Проверить регулировку подшипников ступиц колес. Осмотреть шины. При неравномерном износе протектора выяснить и устранить причины износа. Проверить состояние дисков, ободов, бортовых и замочных колец колес. Неисправные колеса надо отремонтировать. Переставить колеса на автомобиле согласно указаниям, данным в разделе «Колеса и шины автомобиля».

15. Осмотреть раму автомобиля, проверить состояние лонжеронов, кронштейнов и заклепок; ослабшие заклепки закрепить холодной чеканкой или заменить болтами. Проверить состояние рамы, шкворня и стоек коника, при необходимости отремонтировать.

16. Проверить состояние и крепление кабины и оперения, состояние и работу жалюзи радиатора. Проверить исправность работы замков дверей, стеклоподъемников, стеклоочистителей, а также состояние окрашенных поверхностей всего автомобиля и, если нужно, подкрасить места, где нарушена окраска.

**Дополнительные работы через одно второе техническое обслуживание после каждых 6000—8000 км пробега.** 1. Снять насос-форсунки с двигателя и проверить их герметичность и качество распыливания топлива на специальном приспособлении. При необходимости форсунки частично или полностью разобрать, отремонтировать и снова проверить на распыливание и герметичность; после ремонта форсунки установить на двигатель и отрегулировать.

2. Снять впускной трубопровод и проверить состояние нагнетателя двигателя.

3. Снять головку компрессора пневматической системы. Вынуть из головки нагнетательные клапаны; хорошо очистить от нагара и промыть керосином внутренние каналы головки, клапаны и их пружины. Клапаны, имеющие трещины и большой износ на поверхностях, заменить. Выравнять и притереть специальным притиром кольцевые рабочие кромки под клапаны у отверстий в головке.

4. Снять генератор с двигателя и проверить его работу на стенде; если необходимо, отремонтировать. Снять дистанционный пусковой переключатель стартера и проверить его работу.

5. Промыть топливный бак. Заменить элементы топливных фильтров грубой и тонкой очистки. Промыть масляный радиатор и систему охлаждения.

6. Осмотреть втулки буксирного прибора и стоечные тросы кофика, при необходимости заменить новыми.

7. Снять гибкие валы тахометра и спидометра с автомобиля, промыть тросы с оболочками в керосине или бензине; после промывки тщательно обтереть, просушить, пропитать тросы с оболочками в подогретой ванне смазкой КВ<sup>1</sup> или НК-30 так, чтобы смазка прошла внутрь оболочки. При установке на автомобиль соединить сначала конец гибкого вала с прибором. При медленном поворачивании вала от руки за свободный конец не должно быть заеданий. При сборке нельзя резко перегибать трос. После установки вал спидометра необходимо опломбировать.

8. Сменить масло в картерах коробки передач, раздаточной коробки, главных передач переднего и заднего мостов и рулевого механизма. Заменить жидкость в амортизаторах.

9. Снять ступицы с тормозными барабанами. Проверить состояние рабочих поверхностей тормозных барабанов и накладок тормозных колодок. Подтянуть гайки крепления поворотной цапфы. Промыть в керосине и осмотреть роликовые подшипники ступиц и наружные кольца подшипников.

Если на рабочей поверхности колец или на роликах обнаружен износ в виде пятен или выкрошившиеся места, а также если поврежден рабочий буртик внутреннего кольца или сепаратор, подшипник необходимо заменить. Осмотреть шейки труб полуосей и цапф поворотных кулаков в местах установки подшипников и проверить, нет ли значительного износа шеек. Осмотреть сальники ступиц колес, изношенные и затвердевшие сальники заменить. Промыть керосином внутренние полости ступиц. Перед постановкой ступиц на место смазать подшипники и заложить необходимое количество смазки в ступицы. Отрегулировать подшипники ступиц.

### Сезонное обслуживание

Сезонное обслуживание производят осенью с наступлением заморозков и весной при прекращении холодов.

Осенью надо автомобиль подготовить к зимней эксплуатации

<sup>1</sup> ГОСТ 2931-51 на эту смазку отменен с 1.VIII.58 г.

согласно указаниям, данным в разделе «Эксплуатация в зимних условиях», а весной — заменить зимнюю смазку на летнюю в механизмах трансмиссии, в картере рулевого механизма и амортизаторах в соответствии с картой смазки. Кроме того, нужно слить из системы охлаждения двигателя жидкость, замерзающую при низкой температуре, промыть систему и залить мягкой чистой водой. При сезонной смене смазки в картерах коробки передач, раздаточной коробки, в главных передачах переднего и заднего мостов промывать внутренние полости картеров и шестерен для удаления грязи и загустевшей смазки. Картеры коробки передач и раздаточной коробки промывают жидким маслом, например, маслом индустриальным 12 (веретенное 2), а картеры главных передач промывают керосином. Порядок промывки следующий: сразу после остановки автомобиля, пока смазка горячая, спустить старую смазку из картеров. Залить в коробку передач и в раздаточную коробку по 3 л жидкой смазки, в картер главной передачи заднего моста 6 л, а в картеры главной передачи и колесных передач переднего моста — по 2 л керосина и закрыть заливные отверстия картеров пробками. Вывесить передние и одно заднее колеса автомобиля, подставив под оси домкраты. Пустить двигатель, включить прямую передачу коробки передач и дать механизмам силовой передачи поработать 2—3 мин. при малом числе оборотов вала двигателя. После этого надо слить из картеров промывочное масло и керосин и заправить свежую смазку в соответствии с сезонными условиями.

При сезонном обслуживании необходимо также проверить плотность электролита в аккумуляторных батареях в соответствии с временем года, сменить смазку в регулируемых рычагах тормозов задних колес и смазать листы рессор рессор графитной смазкой.

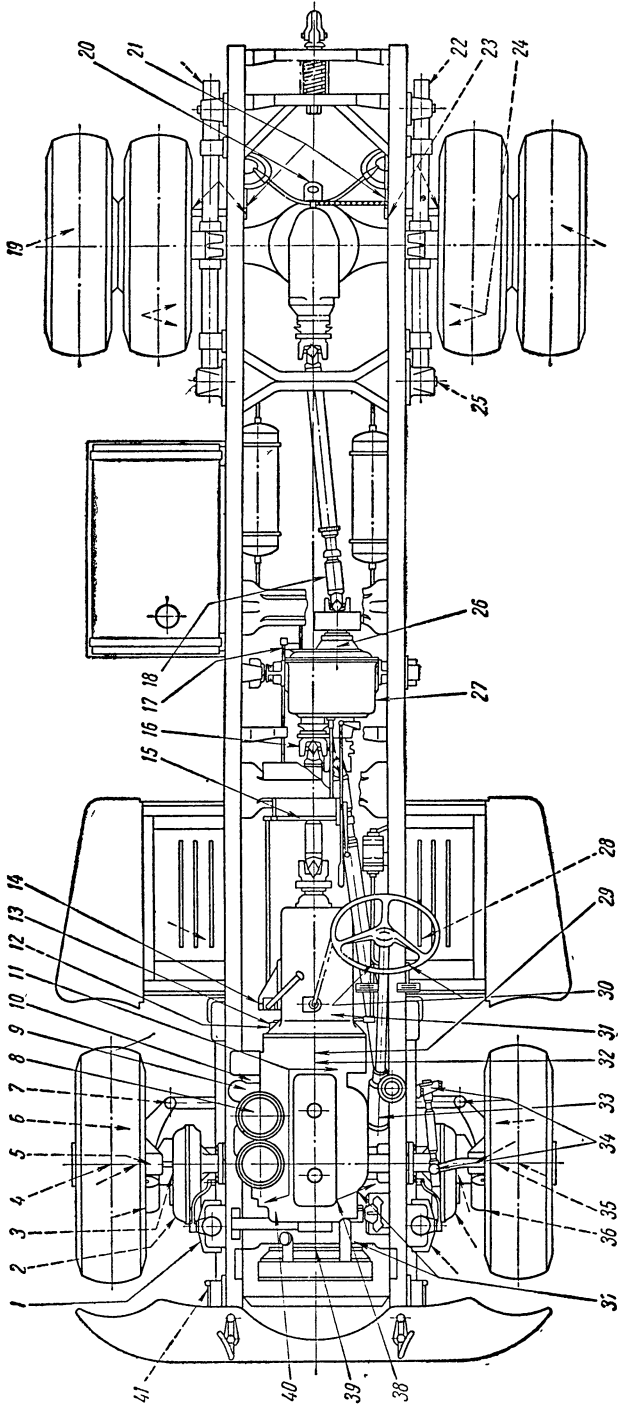
Чтобы смазать листы рессор, нужно перебрать рессоры или, в крайнем случае, подвесить автомобиль за раму и ввести смазку шприцем в зазоры, образовавшиеся между листами.

## СМАЗКА АВТОМОБИЛЯ

Правильная и своевременная смазка автомобиля при применении соответствующего сорта масла и соблюдении чистоты при смазке увеличивает срок службы деталей, межремонтные пробеги, способствует бесперебойной работе автомобиля.

Качество применяемых масел, особенно для двигателя, оказывает большое влияние на сроки службы механизмов. Необходимо при смазке автомобиля применять масла в строгом соответствии с рекомендациями завода. Сорт каждой партии масла должен быть подтвержден паспортом, сертификатом или иным документом. Определить сорт масла по анализу химической лаборатории трудно, поэтому основываться на заключении лаборатории нельзя.

При смазке надо соблюдать чистоту, чтобы грязь не попадала внутрь агрегатов. Для этого перед смазкой следует вымыть шасси автомобиля и удалить грязь и пыль с пробок, масленок, а также



Фиг. 157. Схема смазки автомобиля МАЗ-501.

около них. Жидкую смазку в картеры механизмов (кроме двигателя) нужно заливать с помощью шприца, а в шарниры и на поверхности деталей наносить посредством закрытой масленки с узким носиком. Консистентную универсальную смазку надо нагнетать солидолонагнетателем, имеющимся в комплекте принадлежностей водителя. Солидолонагнетатель следует периодически разбирать и промывать в керосине, а при набивке его смазкой следить, чтобы в корпусе солидолонагнетателя не оставалось пузырьков воздуха. Солидолонагнетателем прессуют смазку до тех пор, пока свежая смазка не покажется из зазоров или стыков деталей смазываемого узла. После смазки нужно тщательно стереть все масло, выступившее на наружные поверхности деталей.

Все необходимые сведения относительно сортов масел для агрегатов шасси автомобиля МАЗ-501, а также относительно сроков пополнения и смены смазки в зависимости от пробега автомобиля приведены в карте смазки, а точки смазки указаны на схеме (фиг. 157).

На схеме штриховыми линиями показаны места смазки, расположенные симметрично с обеих сторон автомобиля; соответствующие места на противоположной стороне показаны короткими стрелками.

При смазке подшипника водяного насоса, используя шприц Ш-1, не следует резко подавать смазку во избежание выдавливания фетровых сальников.

На летние сорта смазки нужно переходить при температуре воздуха выше  $+5^{\circ}\text{C}$ , а на зимние сорта — при температуре воздуха ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ . Завод выпускает автомобили, заправленные зимней смазкой, с 15 октября и заправленные летней смазкой — с 15 апреля, независимо от метеорологических условий сезона.

При эксплуатации автомобилей в южных районах, если температура воздуха зимой достаточно высока, можно не переходить на зимние сорта смазки.

---

## КАРТА СМАЗКИ ШАССИ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-501

№ по схеме смазки на фиг. 157	Место смазки	Количество точек смазки	Наименование смазки		Указания по проведению смазки
			Летом	Зимой	
<b>Смазывать ежедневно</b>					
9	Картер двигателя	1	Масло дизельное летнее Дп-11	зимнее Дп-8	Проверить уровень масла и долить, если надо
<b>Смазывать после каждой 1000 км пробега</b>					
9	Картер двигателя	1	Масло дизельное летнее Дп-11	зимнее Дп-8	Сменить масло
8	Воздухоочистители	2	Масло МС-20		После промывки налить масло до метки на корпусе
10	Подшипники стартера	3	Масло для двигателя		Смазывать по 4—5 капель
37	Подшипники генератора	2	Масло для двигателя		Смазывать по 4—5 капель
3	Карданы привода к передним колесам	8	Нигрол летний   зимний		Вернуть масленку и нагнетать до появления смазки из противоположного отверстия
35	Подшипник поворотной цапфы	2	Нигрол летний   зимний		Вернуть масленку на фланце полуоси и нагнетать смазку
16	Сочленения карданного вала	6	То же		Нагнетать до появления смазки из предохранительного клапана
20	Картер главной передачи заднего моста	1	»		Проверить уровень и долить
38	Картер главной передачи переднего моста	1	»		То же
2	Картер колесной передачи переднего моста	2	»		»
27	Картер раздаточной коробки	1	Масло МС-20   МС-14		»
31	Картер коробки передач	1	То же		»
33	Картер рулевого механизма	1	Нигрол летний   Масло МС-14		»
5	Шкворни поворотных цапф	4	Смазка универсальная УС-3(Т)   УС-2(Л)		Нагнетать до появления свежей смазки из-под сальников
7	Шарнир поперечной тяги	2	То же		То же

№ по схеме смазки на фиг. 157	Место смазки	Количество точек смазки	Наименование смазки		Указания по проведению смазки
			Летом	Зимой	
12	Валик вилки выключения сцепления	2	Смазка универсальная УС-3(Т)   УС-2(Л)		Нагнетать, сделав 2—3 хода нагнетателем
13	Выжимной подшипник сцепления	1	То же		Нагнетать, сделав 2—3 хода нагнетателем
14	Ось рычага переключения раздаточной коробки	»	»		Нагнетать до появления свежей смазки из зазоров
15	Валики управления раздаточной коробки и ручным тормозом	2	»		То же
17	Промежуточный вал привода ручного тормоза	1	»		»
18	Шлицы карданного вала	3	»		Нагнетать до появления свежей смазки из сальников
23	Подшипники разжимных кулаков заднего тормоза	4	»		Нагнетать до появления свежей смазки из зазоров
25	Палец задней рессоры	2	»		То же
30	Валик педалей	2	»		»
34	Продольная рулевая тяга	2	»		»
36	Подшипники разжимных кулаков переднего тормоза	2	»		»
41	Пальцы подвески передних рессор	6	»		»
39	Валик вентилятора	2	Консталин (смазка УТ-1)		Набивать до появления сопротивления
28	Клеммы аккумуляторных батарей	—	Технический вазелин		Смазывать при каждой чистке наконечников

## Смазывать после каждых 3000 км пробега

1	Амортизаторы	2	Жидкость для амортизаторов		Долить жидкость до нижнего края отверстия при горизонтальном положении цилиндров
40	Подшипник водяного насоса	1	Консталин (смазка УТ-1)		Набивать до появления смазки из контрольного отверстия

№ по схеме смазки на фиг. 157	Место смазки	Количество точек смазки	Наименование смазки		Указания по проведению смазки
			Летом	Зимой	
<b>Смазывать после каждых 6000 км пробега</b>					
11	Подшипники валков управления подачей топлива	3	Масло для двигателя		Налить 2—3 капли в зазоры
20	Картер главной передачи заднего моста	1	Нигрол летний   зимний		Сменить масло
38	Картер главной передачи переднего моста	1	То же		То же
2	Картер передачи переднего моста	2	»		»
27	Картер раздаточной коробки	1	Масло МС-20   МС-14		»
31	Картер коробки передач	1	То же		»
33	Картер рулевого механизма	1	Нигрол летний   Масло МС-14		»
1	Амортизатор	2	Жидкость для амортизаторов		Сменить жидкость, залить до нижнего края отверстия при горизонтальном положении цилиндров
4	Ступицы передних колес	2	Смазка 1-13		Сменить смазку после промывки, заполнить смазкой половину объема ступицы, набить смазку в подшипники
19	Ступицы задних колес	2	Смазка 1-13		Сменить смазку после промывки, заполнить смазкой половину объема ступицы, набить смазку в подшипники
26	Валик спидометра	1	Смазка КВ <sup>1</sup> или НК-30		Промыть и пропитать подогретой смазкой
32	Валик тахометра	1	То же		То же
<b>Смазывать после каждого сезона</b>					
20	Картер заднего моста	1	Нигрол летний   зимний		Сменить смазку после промывки
38	Картер редуктора переднего моста	1	То же		То же
2	Картер колесной передачи	2	»		»

<sup>1</sup> ГОСТ 2931-51 на эту смазку отменен с 1.VIII.58 г.



№ по схеме смазки на фиг. 157	Место смазки	Количество точек смазки	Наименование смазки		Указание по проведению смазки
			Летом	Зимой	
27	Картер раздаточной коробки	1	Масло МС-20	Масло МС-14	Сменить смазку после промывки То же
31	Картер коробки передач	1	То же		
33	Картер рулевого механизма	1	Нигрол летний	Масло МС-14	»
21	Регулировочные рычаги тормозов задних колес	2	Смазка универсальная УС-3(Т)   УС-2(Л)		Разобрать, промыть и набить полностью смазкой Вводить смазку между каждым листом при переборке рессор
22	Листы рессор	—	Смазка графитная для рессор		
<b>Смазывать при сборке</b>					
24	Оси колодок заднего моста	4	Смазка универсальная УС-3(Т)   УС-2(Л)		Поставить масленки и набить смазку То же
6	Оси колодок тормозов переднего моста	4	То же		
29	Подшипник первичного вала в маховике	1	Консталин (смазка УТ-1)		Заполнить смазкой при сборке

Данные по вкладышам коренных и шатунных подшипников основного и ремонтного размеров

Размер	Уменьшение внутреннего диаметра вкладыша в мм	Размеры вкладыша (фиг. 16) в мм				Толщина слоя заливки	Диаметр шейки вала в мм
		К	Л	М	Н		
<b>Коренные подшипники</b>							
Основной	0	3,975 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	3,975 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	3,975 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	3,975 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	0,5—0,9	88,99 <sup>-</sup> <sub>-0,015</sub>
Первый ремонтный	0,25	4,100 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	4,100 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	4,100 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	4,100 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	0,6—1,0	88,74 <sup>-</sup> <sub>-0,015</sub>
Второй ремонтный	0,50	4,225 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	4,225 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	4,225 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	4,225 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	0,7—1,1	88,49 <sup>-</sup> <sub>-0,015</sub>
Третий ремонтный	0,75	4,355 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	4,355 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	4,355 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	4,355 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	0,8—1,2	88,24 <sup>-</sup> <sub>-0,015</sub>
Четвертый ремонтный	1,00	4,480 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	4,480 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	4,480 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	4,480 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	0,6—1,0	87,99 <sup>-</sup> <sub>-0,015</sub>
Пятый ремонтный	1,25	4,605 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	4,605 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	4,605 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	4,605 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	0,7—1,1	87,74 <sup>-</sup> <sub>-0,015</sub>
Шестой ремонтный	1,50	4,730 <sup>-0,037</sup> <sub>-0,049</sub>	4,730 <sup>-0,036</sup> <sub>-0,048</sub>	4,730 <sup>-0,034</sup> <sub>-0,042</sub>	4,730 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,037</sub>	0,8—1,2	87,49 <sup>-</sup> <sub>-0,015</sub>

Размер	Уменьшение внутреннего диаметра вкладыша в мм	Размеры вкладыша (фиг. 16) в мм				Толщина слоя залывки	Диаметр шейки вала в мм
		К	Л	М	Н		
<b>Шатунные подшипники</b>							
Основной	0	3,975 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	3,975 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>	3,975 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>	3,975 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>	0,5—0,9	69,85 <sup>-0,015</sup>
Первый ремонтный	0,25	4,100 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	4,100 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>	4,100 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>	4,100 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>	0,6—1,0	69,60 <sup>-0,015</sup>
Второй ремонтный	0,50	4,225 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	4,225 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>	4,225 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>	4,225 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>	0,7—1,1	69,35 <sup>-0,015</sup>
Третий ремонтный	0,75	4,355 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	4,355 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>	4,355 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>	4,355 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>	0,8—1,2	69,10 <sup>-0,015</sup>
Четвертый ремонтный	1,00	4,480 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	4,480 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>	4,480 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>	4,480 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>	0,6—1,0	68,85 <sup>-0,015</sup>
Пятый ремонтный	1,25	4,605 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	4,605 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>	4,605 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>	4,605 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>	0,7—1,1	68,60 <sup>-0,015</sup>
Шестой ремонтный	1,50	4,730 <sup>-0,033</sup> <sub>-0,045</sub>	4,730 <sup>-0,032</sup> <sub>-0,044</sub>	4,730 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,038</sub>	4,730 <sup>-0,026</sup> <sub>-0,033</sub>	0,8—1,2	68,35 <sup>-0,015</sup>

Предельные зазоры в основных сопряжениях двигателя

Наименование детали или сопряжения	Допуск или зазор	Предельная величина допуска или зазора деталей в мм	
		новых	изношенных
Гильза цилиндров	Овальность внутреннего диаметра. Конусность внутреннего диаметра	0,03	0,10
		0,03	0,25
Гильза цилиндров и блок цилиндров	Выступание буртика из выемки блока	0,07—0,18	0,07—0,18
То же	Зазор в сопряжении гильзы с отверстием блока цилиндров	0,00—0,05	0,01—0,06
Поршни	Овальность юбки	0,03	0,06
Поршни и гильзы	Диаметральный зазор между юбкой поршня и гильзой	0,15—0,18	0,35
Канавки поршней и верхнее компрессионное кольцо	Торцовый зазор	0,27—0,325	0,75
Канавки поршней и вторые сверху компрессионные кольца	То же	0,2—0,255	0,5
Канавки поршней и маслосъемные кольца	»	0,08—0,15	0,3
Верхнее поршневое компрессионное кольцо и гильза	Зазор в стыке компрессионного кольца	0,5—0,75	2,5
Второе, третье и четвертое компрессионные кольца	То же	0,4—0,75	2,5
Поршневой палец	Овальность	0,002	0,02
Поршневой палец и втулки поршня и малой головки шатуна	Диаметральный зазор	0,064—0,084	0,25
Шейки подшипников коленчатого вала	Овальность и конусность	0,010	0,03

<sup>1</sup> Приведенные предельные величины зазоров и размеров деталей, при которых целесообразно производить замену, являются приблизительными и могут служить основанием для выбраковки деталей при ремонте в тех случаях, когда показатели работы двигателя ухудшаются (см. раздел «Общие указания по ремонту основных агрегатов двигателя»).

При эксплуатации двигателя часто удовлетворительно работают без разборки при износе деталей, значительно превышающем предельные величины, указанные выше. В случае разборки двигателей не рекомендуется повторно использовать детали с износом, превышающим указанный в данной таблице.

Наименование детали или сопряжения	Допуск или зазор	Предельная величина допуска или зазора деталей в мм	
		новых	исношенных
Шейки коленчатого вала и коренные подшипники	Диаметральный зазор в плоскости, перпендикулярной к стыкам	0,042—0,089	0,2
Шейки коленчатого вала и шатунные подшипники	То же	0,04—0,081	0,2
Торцы задней шейки коленчатого вала и упорные полукольца	Осевой зазор в упорном подшипнике коленчатого вала	0,072—0,188	0,5
Приводной механизм	Зазор в зацеплении зубьев шестерен	0,07—0,17	0,3
Промежуточная шестерня и ось промежуточной шестерни	Диаметральный зазор	0,06—0,93	0,15
	Осевой зазор	0,07—0,14	0,25
Вал привода нагнетателя и его подшипник	Диаметральный зазор между валом и втулкой	0,025—0,055	0,13
	Осевой зазор	0,075—0,175	0,25
Распределительный и уравновешивающие валы и их передние и задние подшипники	Диаметральный зазор	0,045—0,075	0,12
	Осевой зазор передних подшипников	0,08—0,16	0,25
Шейка распределительного вала и промежуточный подшипник	Диаметральный зазор	0,04—0,085	0,13
Толкатели	Диаметральный зазор роликов	0,013—0,051	0,13
Толкатели и головка блока цилиндров	Диаметральный зазор корпуса в отверстиях головки цилиндров	0,025—0,078	0,16
Выпускные клапаны и направляющие втулки	Диаметральный зазор стержней клапанов во втулках	0,035—0,075	0,18
Коромысла и их оси	Диаметральный зазор в сопряжениях осей с отверстиями втулок коромысел	0,02—0,064	0,16
Шестерни нагнетателя	Окружной зазор в сопряжении зубьев	0,02—0,08	0,16
Валик масляного насоса и отверстия во втулках	Диаметральный зазор	0,03—0,072	0,15
	То же	0,06—0,12	0,2

## Продолжение

Наименование детали или сопряжения	Допуск или зазор	Предельная величина допуска или зазора деталей в мм	
		новых	изношенных
Шестерни масляного насоса	Зазор в зацеплении зубьев шестерен	0,13—0,3	0,6
	Торцовый зазор	0,05—0,15	0,3
Промежуточная шестерня привода масляного насоса и ее ось	Диаметральный зазор оси в отверстии	0,020—0,073	0,2
	Диаметральный зазор	0,03—0,062	0,1
Шейки ротора топливного насоса и отверстия во фланце и крышке	Диаметральный зазор	0,03—0,062	0,1
Лопатки и пазы ротора топливного насоса	Зазор в сопряжении	0,025—0,07	—
Ротор топливного насоса, крышка, корпус и фланец	Осевой зазор	0,02—0,055	0,08
Насос-форсунка	Диаметр сопловых отверстий распылителя	0,152+0,01	0,2

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Указания водителю . . . . .	6
Техническая характеристика . . . . .	9
Органы управления и приборы . . . . .	15
Двигатель . . . . .	19
Общие сведения . . . . .	19
Кривошипно-шатунный механизм . . . . .	21
Головка блока цилиндров, приводной механизм и система уравнивания . . . . .	34
Система смазки . . . . .	44
Система охлаждения . . . . .	57
Подвеска двигателя . . . . .	65
Общие указания по ремонту основных агрегатов двигателя . . . . .	66
Системы питания, регулирования двигателя и управления им . . . . .	73
Система подачи воздуха . . . . .	73
Система отвода отработавших газов . . . . .	81
Система питания . . . . .	83
Система регулирования двигателя . . . . .	101
Система пуска двигателя и управления им . . . . .	109
Общие указания по регулировке и обкатке двигателя . . . . .	113
Определение основных неисправностей двигателя по внешним признакам и способы их устранения . . . . .	120
Пуск двигателя затруднен . . . . .	120
Двигатель не развивает необходимой мощности . . . . .	120
Стуки при работе двигателя . . . . .	122
Двигатель идет вразнос и не останавливается при прекращении подачи топлива . . . . .	123
Чрезмерно дымный выпуск . . . . .	123
Неравномерная (с вибрацией) работа двигателя . . . . .	125
Недостаточная компрессия . . . . .	125
Попадание воды в систему смазки и масла в систему охлаждения . . . . .	127
Уровень масла повышается или масло разжижается . . . . .	128
Повышенный расход масла . . . . .	128

	Стр.
<b>Силовая передача автомобиля</b> . . . . .	130
Сцепление . . . . .	130
Коробка передач . . . . .	138
Раздаточная коробка . . . . .	145
Карданная передача . . . . .	154
Главная передача переднего моста . . . . .	157
Главная передача заднего моста . . . . .	170
<b>Ходовая часть автомобиля</b> . . . . .	178
Рама . . . . .	178
Рессорная подвеска . . . . .	181
Передний мост и рулевые тяги . . . . .	193
Задний мост . . . . .	198
Колеса и шины . . . . .	200
<b>Управление автомобилем</b> . . . . .	207
Рулевое управление . . . . .	207
Ручной тормоз . . . . .	213
Ножной тормоз . . . . .	217
Пневматическая система привода тормозов . . . . .	222
<b>Электрооборудование</b> . . . . .	242
Генератор . . . . .	242
Реле-регулятор . . . . .	250
Аккумуляторные батареи . . . . .	260
Стартер . . . . .	264
Дистанционный пусковой переключатель . . . . .	271
Зажигание воздушного подогревателя двигателя . . . . .	272
Освещение и световая сигнализация . . . . .	275
Звуковой сигнал . . . . .	281
Электропроводка . . . . .	282
Предохранители . . . . .	283
<b>Приборы</b> . . . . .	285
Щиток приборов . . . . .	285
Приборы, установленные на переднем щите кабины . . . . .	291
Стеклоочистители . . . . .	293
<b>Кабина и оперение</b> . . . . .	296
Уход за кабиной и оперением . . . . .	298
<b>Оборудование автомобиля</b> . . . . .	300
Коник для укладки леса, площадка и ограждение кабины . . . . .	300
Буксирное приспособление . . . . .	304
Роспуск . . . . .	305



	Стр
Водо-масляный подогреватель двигателя . . . . .	307
Отопитель кабины . . . . .	311
Приспособление для накачивания шин . . . . .	313
Инструмент водителя . . . . .	315
Устройство и обслуживание гидравлического домкрата . . . . .	315
<b>Эксплуатация автомобиля . . . . .</b>	<b>318</b>
Эксплуатационные данные автомобиля . . . . .	318
Пуск и остановка двигателя . . . . .	320
Особые условия эксплуатации автомобиля-лесовоза . . . . .	323
Эксплуатация автомобиля в зимних условиях . . . . .	336
Техническое обслуживание автомобиля . . . . .	340
Смазка автомобиля . . . . .	349
<i>Приложение 1. Данные по вкладышам коренных и шатунных подшипников основного и ремонтного размеров . . . . .</i>	<i>356</i>
<i>Приложение 2. Предельные зазоры в основных сопряжениях двигателя . . . . .</i>	<i>358</i>

---

Лев Хацкелевич Г н л е л е с, Георгий Михайло-  
вич К о к и н, Борис Ефимович М и т и н, Вилен  
Анатольевич Р о ж а н с к и й

АВТОМОБИЛЬ-ЛЕСОВОЗ МАЗ-501

Технический редактор *А. Ф. Уварова*  
Корректор *И. Г. Петрова*  
Обложка художника *Ю. И. Соколова*

---

Сдано в производство 8/II 1958 г. Подписано  
к печати 20/XII-1958 г. Т-13608 Тираж 5000 экз.  
Печ. л. 22,75. Уч.-изд.-л. 23,1. Бум. л. 11,38  
Формат 60×92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Зак. 340

---

Типография № 4 Углетехиздата.  
Харьков, ул. Энгельса, 11

### ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
15	13-я сверху	водо-масляного	воздушного
15	13 и 14-я сверху	водо-масляного	воздушного
16	3-я сверху	водо-масляного	воздушного
16	1-я снизу	водо-масляного	воздушного
139	5 и 6-я сверху	3,5×90×23 5(ГПЗ-292308)	53,5×90×23 (ГПЗ-292308)
254	13 и 14-я снизу	будут замкнуты	разомкнутся
276	6-я снизу	включены	выключены

Гилелес Л. Х., Кокин Г. М. и др. Автомобиль-лесовоз МАЗ-501

12 р. / 55 к.



МАШГИЗ

Москва, Третьяковский проезд, 1