

39.33-08
WS2

К. С. ШЕСТОПАЛОВ,
В. Г. ЧИРНЯЕВ

Устройство и эксплуатация АВТОМОБИЛЯ



39.33-08

Ш 52

К. С. ШЕСТОПАЛОВ, В. Г. ЧИНЯЕВ

4177.4.3.2

УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

(Учебное пособие для призывников,
обучающихся на водителя автомобиля
3-го класса)

-ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ *МОСКВА *1971

Сурхандарьинская
ОБЛБИБЛИОТЕКА
им. Гоголя

Учебное пособие «Устройство и эксплуатация автомобиля» написано по программам подготовки призывников в автомотоклубах ДОСААФ и училищах профтехобразования по специальности водителя автомобиля 3-го класса.

Учитывая наличие учебно-материальной базы в автомотоклубах ДОСААФ, в пособии рассматривается устройство и техническое обслуживание автомобилей ГАЗ-51А, ГАЗ-63, ЗИЛ-164А, ЗИЛ-151 (157) и конструктивные особенности новых моделей автомобилей ГАЗ-66, ГАЗ-53А и ЗИЛ-130. Кроме того, даются основные положения по эксплуатации автомобилей, а также устройство и оборудование автомобильных парков.

Пособие предназначено для призывников, обучающихся в автомотоклубах.

ВВЕДЕНИЕ

Начало созданию современного автомобиля положено более двухсот лет назад.

Стремление к переходу на механический вид транспорта выразилось в первую очередь в изготовлении «самодвижущихся» повозок, перемещавшихся при помощи мускульной силы человека.

Впервые такие повозки появились в России. Наиболее совершенными из них были «самобеглая коляска» крестьянина Л. Шамшуренкова и трехколесная «самокатка» И. П. Кулибина, приводимая в действие от педального привода. Толчком в развитии самодвижущихся повозок явилось появление в 1766 г. паровой машины, изобретенной механиком И. И. Ползуновым.

С использованием паровой машины был построен ряд самодвижущихся повозок-автомобилей. Но вследствие громоздкости и большого веса паровые автомобили передвигались по обычным дорогам с трудом. Попытки усовершенствованных покрытий дороги привели к созданию рельсовой дороги, а паровой автомобиль, поставленный на рельсы, явился прототипом паровоза, применяющегося до сих пор.

Дальнейшее развитие автомобилестроения связано с появлением двигателей внутреннего сгорания. Ряд таких двигателей был построен в России. Так, в 1879—1885 гг. инженер Б. Г. Луцкий создал четырехцилиндровый и шестицилиндровый двигатели с вертикальным расположением цилиндров, а в 1898 г. профессор Петербургского технологического института Г. Ф. Депп — двигатель, работающий на тяжелом жидком топливе, с воспламенением от сжатия.

Однако в царской России только в 1909 г. организовали полукустарное производство автомобилей на Русско-Балтийском заводе в Риге. За шесть лет этот завод выпустил всего лишь 450 легковых и 10 опытных грузовых автомобилей.

После Великой Октябрьской социалистической революции начало создаваться отечественное автомобилестроение.

В 1924 г. к Октябрьским торжествам московским автозаводом АМО (Акционерное Московское Общество) были выпущены первые советские автомобили АМО-Ф-15, а в 1925 г. на Ярославском автозаводе начался выпуск автомобилей Я-3 грузоподъемностью 3 т.

После реконструкции в 1931 г. автозавода АМО (теперь автозавод имени И. А. Лихачева) и окончания строительства в 1932 г. автозавода в г. Горьком (ГАЗ) начинается период бурного развития автомобилестроения в СССР. К 1941 г. Советский Союз уже создал мощную автомобильную промышленность, которая в годы Великой Отечественной войны сыграла огромную роль в обеспечении нужд фронта и тыла автомобильным транспортом.

Новый подъем автомобильной промышленности в СССР наступил после Великой Отечественной войны, когда начали строить сейчас уже действующие автозаводы: Уральский, Минский, Кутаисский, Ульяновский, Кременчугский, Белорусский. Построены и действуют Московский завод малолитражных автомобилей, Запорожский завод микролитражных автомобилей, Львовский, Павловский, Ликинский, Курганский и Рижский автобусные заводы. Заканчивается строительство Волжского автозавода для массового выпуска легковых автомобилей.

В Директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг. говорится, что надо считать одной из важнейших задач дальнейшее развитие автомобильного транспорта, прежде всего транспорта общего пользования, обеспечить рост грузооборота автомобильного транспорта общего пользования в 1,6 раза, довести выпуск автомобилей в 1975 г. до 2—2,1 млн. штук, увеличив при этом производство грузовых автомобилей примерно в 1,5 раза и легковых — в 3,5—3,8 раза.

В связи с непрерывным увеличением выпуска автомобилей и совершенствованием их конструкций необходимо готовить квалифицированные водительские кадры, которые могли бы обеспечить высокопроизводительную работу автомобильного транспорта.

Автомобильный транспорт широко применяется не только в народном хозяйстве, но и в Вооруженных Силах.

Автомобили в армии используются для перевозки личного состава, боеприпасов, горючего, продовольствия, транспортировки различной боевой техники непосредственно в боевых порядках войск.

Появление ракетно-ядерного оружия повысило требования к подвижности и маневренности войск, поэтому значение автомобилей, в этих условиях намного возросло.

Военному водителю приходится водить автомобиль в горных условиях, по целине и болотистой местности, в сыпучих песках, преодолевать водные преграды, снежные заносы и др.

В сложных боевых условиях водитель автомобиля должен быть смелым и решительным, всегда помнить о данной Родине присяге и всемерно способствовать успешному решению поставленных задач по защите Советского государства.

Выполнить эти задачи можно, если водитель будет хорошо знать устройство и обслуживание автомобиля и в совершенстве овладеет его вождением в различных сложных условиях.

Авторы надеются, что настоящая учебная пособие окажет помощь молодежи призывного возраста в освоении сложной автомобильной техники и поможет им стать в короткий срок отличными военными водителями автомобилей.

Глава I

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ

Все автомобили по своему назначению разделяются на три основные группы: транспортные, специальные и гоночные.

Транспортные автомобили предназначены для перевозки грузов и пассажиров.

Для перевозки грузов применяются грузовые и грузо-пассажирские автомобили; на последних можно перевозить грузы и пассажиров.

Для перевозки пассажиров используются легковые автомобили и автобусы с разным числом пассажирских мест.

Грузовые и пассажирские автомобили с кузовами, приспособленными для определенных грузов или для перевозки людей в особых условиях, называются специализированными. К ним относятся, например, автомобили-самосвалы, цистерны, цементовозы, муковозы, панелевозы, лесовозы, металловозы, автомобили скорой медицинской помощи и т. п.

Специальные автомобили предназначены для выполнения с помощью установленных на них механизмов и устройств различных нетранспортных работ. К специальным автомобилям относятся автокраны, пожарные автомобили, автомобильные буровые установки, полировочно-подметальные автомобили, автомобили-амбулатории и др.

По приспособленности к дорожным условиям автомобили разделяются на две группы: обычной проходимости и повышенной проходимости, предназначенные для эксплуатации в тяжелых дорожных условиях и по бездорожью (двухосные, трехосные, четырехосные с приводом на все колеса и автомобили на гусеничном ходу).

По этому признаку в технических характеристиках колесных автомобилей даются сокращенные обозначения с указанием об-

щего числа колес и в том числе ведущих. Например, двухосный (четыреколесный) автомобиль с одной ведущей осью, т. е. с двумя ведущими колесами, обозначают 4×2 , трехосный с двумя ведущими осями — 6×4 , четырехосный со всеми ведущими осями — 8×8 и т. д.

Гоночные автомобили имеют специальную конструкцию и используются для шоссейно-кольцевых и линейных скоростных гонок, а также для установления рекордов скорости.

подавляющее большинство автомобилей, в том числе все отечественные автомобили, имеют поршневые двигатели внутреннего сгорания. По виду применяемого для двигателей топлива эти автомобили делятся на следующие группы: автомобили с карбюраторными двигателями, работающими на легких сортах жидкого топлива, дизельные автомобили, для которых используется тяжелое жидкое топливо, газогенераторные, работающие на твердом топливе (уголь, древесные чурки), и газобаллонные, для которых в качестве топлива применяют сжатые или сжиженные газы.

ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ

Автомобиль состоит из трех основных частей: двигателя, шасси и кузова (рис. 1).

Двигатель служит источником механической энергии, приводящей автомобиль в движение.

Шасси состоит из трансмиссии *а*, ходовой части *б* и механизмов управления *в*.

В трансмиссию автомобиля входит сцепление, коробка передач, карданная передача, главная передача, дифференциал и полуоси.

Сцепление 3 служит для разобщения коленчатого вала двигателя с коробкой передач и, следовательно, с ведущими колесами автомобиля. Это необходимо делать при переключении передач для плавного трогания с места и остановки автомобиля.

Коробка передач 4 дает возможность при одной и той же мощности двигателя изменять тяговую силу на ведущих колесах путем зацепления шестерен различного диаметра, а также обеспечивает получение заднего хода и возможность работы двигателя при стоящем автомобиле.

Карданная передача 5 позволяет передавать вращение (крутящий момент) от коробки передач к главной передаче под переменным углом, что достигается за счет применения шарниров.

Главная передача 6 представляет собой одну или две пары шестерен и служит для передачи крутящего момента от карданной передачи к полуосям под прямым углом, а также для увеличения тяговой силы.

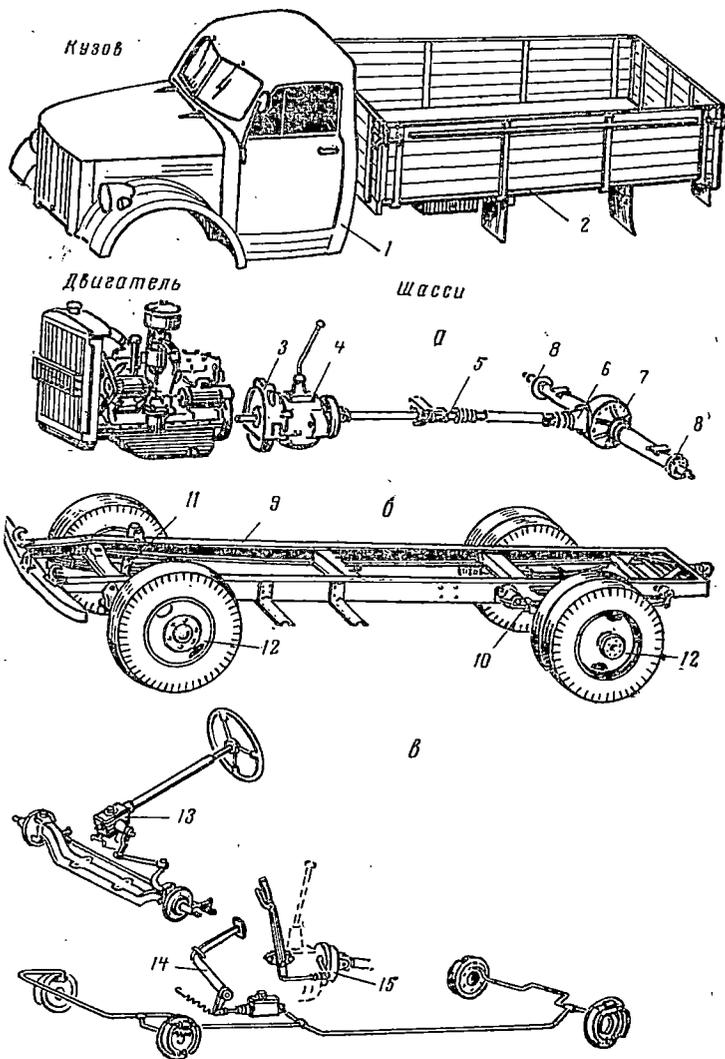


Рис. 1. Общее устройство автомобиля:

a — трансмиссия; *б* — ходовая часть; *в* — механизмы управления;
 1 — кабина; 2 — кузов; 3 — сцепление; 4 — коробка передач; 5 —
 карданная передача; 6 — главная передача; 7 — дифференциал;
 8 — полуоси; 9 — рама; 10 — рессоры; 11 — амортизаторы; 12 — ко-
 леса; 13 — рулевой механизм; 14 — ножной тормоз; 15 — ручной
 тормоз

Дифференциал 7 дает возможность вращаться ведущим колесам с различной скоростью при поворотах автомобиля и неровностях дороги, что необходимо для уменьшения износа шин.

Полуоси 8 передают крутящий момент от дифференциала на ведущие колеса.

К ходовой части относятся: рама 9, у легковых автомобилей объединенная с кузовом, передняя и задняя оси, рессоры 10, амортизаторы 11 и колеса 12.

Механизмы управления состоят из рулевого механизма 13, действующего через рулевой привод на передние направляющие колеса, ножного 14 и ручного 15 тормозов, обеспечивающих замедление движения автомобиля и его полную остановку.

Кузов 2 служит для размещения грузов или пассажиров. У грузовых автомобилей к кузову относится также и кабина 1.

Контрольные вопросы

Как подразделяются автомобили по назначению?

Какие автомобили относятся к специальным?

Как подразделяются автомобили по роду применяемого для двигателей топлива?

Из каких основных частей состоит автомобиль?

Из чего состоит шасси автомобиля?

Что относится к ходовой части?

Что относится к механизмам управления?

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ

Общие данные по основным грузовым карбюраторным автомобилям приведены в табл. 1.

Таблица 1

Общие данные по грузовым автомобилям

Наименование параметров	Автомобили					
	ГАЗ-51А	ГАЗ-53А	ГАЗ-66	ЗИЛ-164А	ЗИЛ-130	ЗИЛ-131
Грузоподъемность, кг	2500	4000	2000	4000	5000	5000
Собственный вес в снаряженном состоянии, кг	2710	3250	3440	4100	4300	6460
Число ведущих осей	1	1	2	1	1	3
Максимальная скорость, км/час	70	80—86	85—95	70	85	80
Тип двигателя	Рядный	Карбюраторный V-образный		четырехтактный		
Число цилиндров	6	8	8	6	8	8
Мощность двигателя, л. с.	70	115	115	100	150	146

Глава II

ДВИГАТЕЛЬ

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ И ЕГО РАБОТА

В двигателе внутреннего сгорания топливо сгорает непосредственно внутри цилиндров двигателя, и тепловая энергия, выделяющаяся при сгорании, преобразуется в механическую работу.

По рабочему процессу двигатели разделяются на четырехтактные и двухтактные, а по способу приготовления горючей смеси и ее воспламенения — на карбюраторные и дизельные.

Карбюраторные двигатели, устанавливаемые на отечественных автомобилях, четырехтактные. Такой двигатель состоит из кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, систем охлаждения; смазки, питания и зажигания.

Совокупность процессов, периодически повторяющихся в определенной последовательности в цилиндре двигателя во время его работы, называется рабочим циклом.

В четырехтактном двигателе рабочий цикл совершается за четыре такта — впуск, сжатие, рабочий ход (сгорание и расширение) и выпуск.

Тактом называется процесс, происходящий в цилиндре за один ход поршня.

Ходом поршня S называется путь, проходимый поршнем от одной мертвой точки до другой (рис. 2, а).

Мертвыми точками называются крайние верхнее и нижнее положения поршня. Верхняя мертвая точка сокращенно обозначается — в. м. т., нижняя мертвая точка — н. м. т.

Рабочий объем цилиндра V_p — это объем, освобождаемый поршнем при движении от в. м. т. до н. м. т. (рис. 2, б).

Объем камеры сгорания V_c (ее иногда называют также камерой сжатия) — это объем цилиндра над поршнем, находящимся в в. м. т.

Литраж V_l — это рабочий объем всех цилиндров двигателя, выраженный в литрах, который вычисляется по формуле:

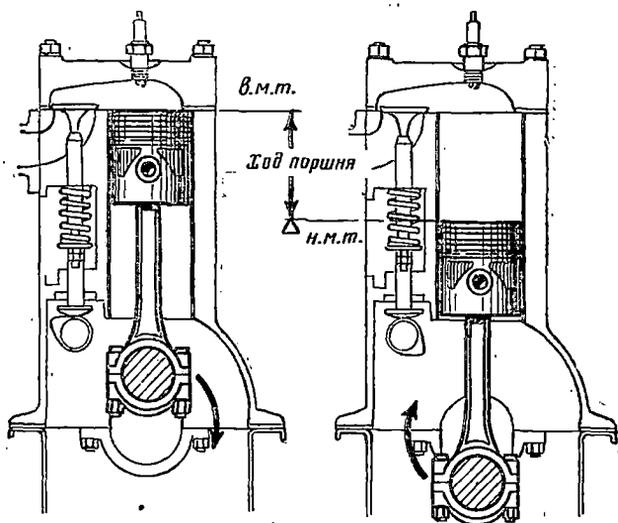
$$V_l = \frac{\pi \cdot D S i}{4 \cdot 1000},$$

где π — 3,14;

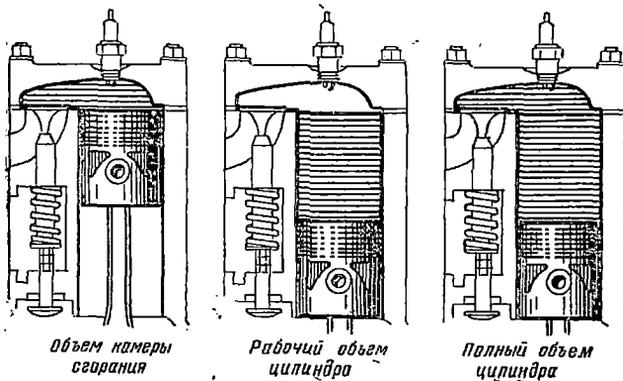
S — ход поршня, см;

D — диаметр цилиндра, см;

i — число цилиндров двигателя.



a



b

Рис. 2. Параметры цилиндра двигателя:
a — ход поршня и мертвые точки; *b* — объемы цилиндра

В двигателе ГАЗ-51 литраж 3,48 л, в двигателе ЗИЛ-164 — 5,55 л.

Полный объем цилиндра V_a — это рабочий объем цилиндра плюс объем камеры сгорания: $V_a = V_p + V_c$.

Степень сжатия Σ — это отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания $\Sigma = \frac{V_a}{V_c}$.

Таким образом, степень сжатия выражается отвлеченным числом, показывающим, во сколько раз полный объем цилиндра больше объема камеры сгорания.

В двигателях ГАЗ-51 и ЗИЛ-164 степень сжатия равна 6,2.

Индикаторная мощность — это мощность, развиваемая газами, расширяющимися в цилиндрах двигателя (без учета потерь).

Эффективная мощность — это мощность, развиваемая на коленчатом валу двигателя. Такая мощность на 10—15% меньше индикаторной за счет потерь на трение в двигателе и приведение в движение его вспомогательных механизмов.

Эффективная мощность двигателя ГАЗ-51 составляет 70 л. с., а двигателя ЗИЛ-164 — 100 л. с.

Литровой мощностью N_L называется наибольшая эффективная мощность, получаемая с одного литра рабочего объема (литража) цилиндров двигателя, и определяется она по формуле:

$$N_L = \frac{N_э}{V_L}$$

где $N_э$ — эффективная мощность, л. с.;

V_L — литраж, л.

Налоговой мощностью N_H называется условная мощность, в соответствии с которой исчисляется налог с автомобиля. Для четырехтактного двигателя эта мощность определяется по следующей формуле, принятой в СССР:

$$N_H = 3,86 \cdot V_L,$$

где V_L — литраж двигателя.

Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя

I такт — впуск (рис. 3). При движении поршня от в. м. т. к н. м. т. (вниз) в цилиндре за счет увеличения объема создается разрежение, под действием которого из карбюратора через открывающийся впускной клапан в цилиндр поступает горючая смесь — смесь паров бензина с воздухом. В цилиндре горючая смесь смешивается с оставшимися в нем от предшествующего рабочего цикла отработавшими газами и образует рабочую смесь.

II такт — сжатие. Поршень движется от н. м. т. к в. м. т.

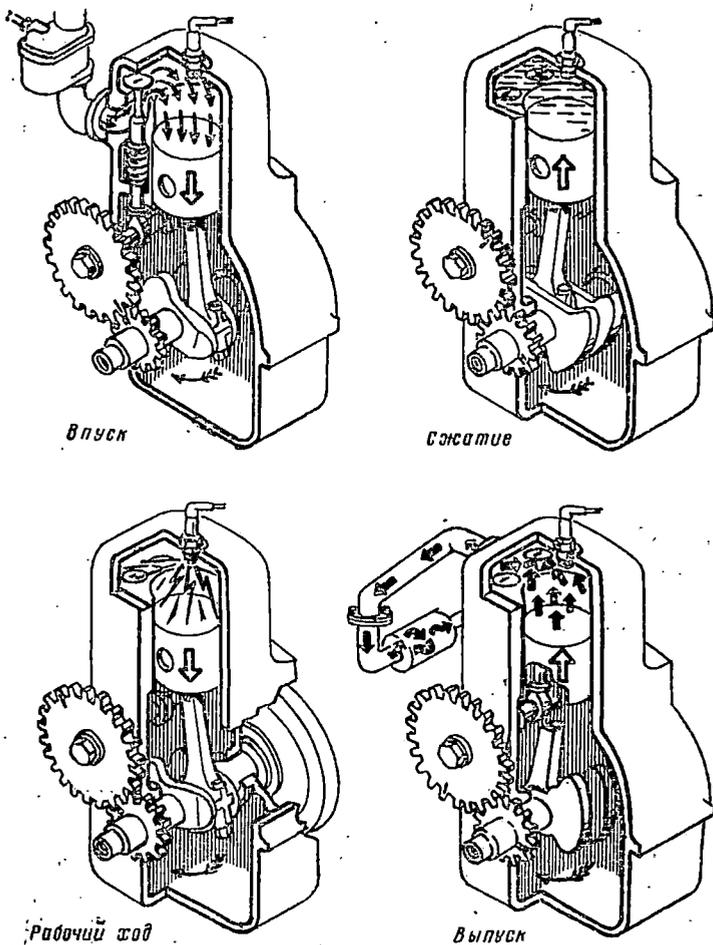


Рис. 3. Процесс работы четырехтактного карбюраторного двигателя

(вверх), при этом оба клапана закрыты. Так как объем в цилиндре уменьшается, то происходит сжатие рабочей смеси.

III такт — рабочий ход. В конце такта сжатия рабочая смесь воспламеняется электрической искрой и быстро сгорает. При этом выделяется много тепла, и газы, расширяясь, создают сильное давление на поршень, перемещая его вниз. Сила давления газов от поршня передается через поршневой палец и шатун на коленчатый вал, образуя на нем определенный крутящий момент. Во время рабочего хода тепловая энергия преобразуется в механическую работу.

IV такт — выпуск. После совершения полезной работы поршень движется от н. м. т. к в. м. т. (вверх) и выталкивает отработавшие газы наружу через открывающийся выпускной клапан.

Рассматривая рабочий цикл двигателя, видим, что полезная работа совершается только в течение рабочего хода, а остальные три такта являются вспомогательными.

Для получения равномерного вращения коленчатого вала делают многоцилиндровые двигатели.

Например, в цилиндрах четырехцилиндрового двигателя за два оборота коленчатого вала получается не один, а четыре рабочих хода, в шестицилиндровом — шесть и т. д.

Величины давлений и температур в цилиндре при работе двигателя приведены в табл. 2.

Таблица 2

Давление и температура в цилиндрах четырехтактного карбюраторного двигателя

Такты	Давление, кг/см ²	Температура, °С
Впуск	0,80—0,90	70—80
Конец сжатия	10—12	300—400
Начало рабочего хода	35—40	2200—2500
Выпуск	1,1—1,2	700—900

Рабочий цикл четырехтактного дизельного двигателя

I такт — впуск. При движении поршня от в. м. т. к н. м. т. под действием разрежения в цилиндр засасывается через впускной клапан чистый воздух.

II такт — сжатие. Поршень движется вверх и сжимает воздух; при этом оба клапана закрыты.

III такт — рабочий ход. В конце такта сжатия через форсунку впрыскивается дизельное топливо, которое, распыливаясь, воспламеняется под действием высокой температуры сжатого воздуха и сгорает. В результате выделения тепла газы расширяются,

создают большое давление на поршень, и тепловая энергия преобразуется в механическую работу.

IV такт — выпуск. Поршень движется вверх и выталкивает отработавшие газы наружу, через открывшийся выпускной клапан.

Величины давлений и температур в цилиндре при работе двигателя приведены в табл. 3.

Таблица

Давление и температура в цилиндрах четырехтактного дизельного двигателя

Такты	Давление, кг/см ²	Температура, °С
Впуск	0,85—0,95	60—80
Конец сжатия	40—50	550—700
Начало рабочего хода	50—80	1800—2000
Выпуск	1,05—1,2	700—800

Контрольные вопросы

Из каких механизмов и систем состоит карбюраторный четырехтактный двигатель?

Что называется циклом и тактом?

Что называется литражом и степенью сжатия?

Какая мощность называется индикаторной и эффективной?

Расскажите, как происходит рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя.

Расскажите, как происходит рабочий цикл четырехтактного дизельного двигателя.

Какие преимущества многоцилиндрового двигателя?

Назовите величины давления и температуры в цилиндре карбюраторного двигателя при каждом такте.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

~ Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала и передачи крутящего момента на трансмиссию.

Он состоит из неподвижных деталей — блока цилиндров, головки цилиндров, картера (рис. 4) — и подвижных деталей — поршней с пальцами и кольцами, шатунов, коленчатого вала с подшипниками, маховика (рис. 5).

Блок цилиндров представляет собой общую отливку цилиндров с верхней частью картера.

Блок цилиндров отливают из серого чугуна или алюминиевого сплава. У некоторых двигателей цилиндры образованы запрессованными в блок сменными чугунными гильзами. Для

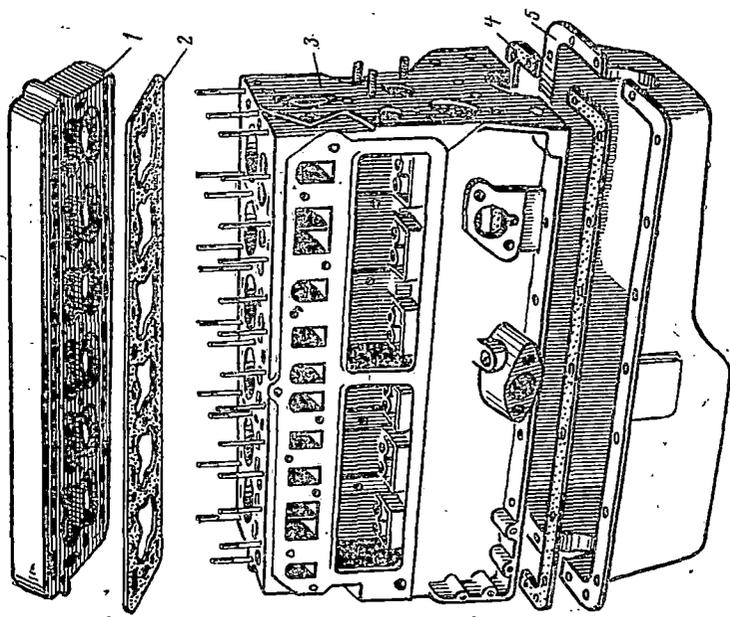


Рис. 4. Блок и головка цилиндров двигателя:
 1 — головка цилиндров; 2 — прокладка; 3 — блок цилиндров с картером; 4 — прокладка картера; 5 — поддон картера

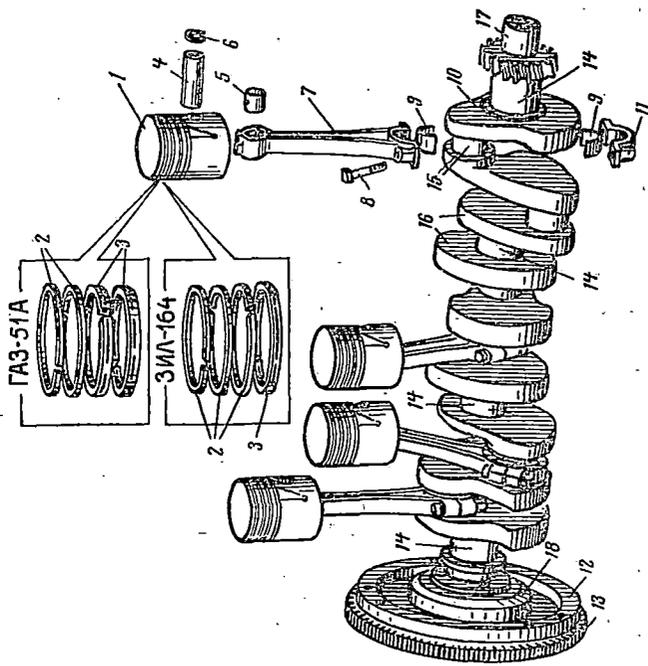


Рис. 5. Детали кривошипно-шатунного механизма:
 1 — поршень; 2 — компрессионные кольца; 3 — маслосъемные кольца; 4 — поршневой палец; 5 — втулка верхней головки шатуна; 6 — стопорное кольцо; 7 — шатун; 8 — шатунный болт; 9 — вкладыши нижней головки; 10 — коленчатый вал; 11 — крышка шатуна; 12 — маховик; 13 — зубчатый венец; 14 — коленчатый вал; 15 — шатунные шейки; 16 — прогнбовесы; 17 — носок; 18 — фланец коленчатого вала

Уменьшения износа в верхнюю часть цилиндров (или вставных гильз) запрессовывают короткие вставки из антикоррозийного, износостойкого чугуна.

Нижняя часть картера двигателя закрывается стальным штампованным поддоном, в котором помещается необходимый запас масла.

Головку цилиндров отливают из алюминиевого сплава и при помощи болтов и шпилек прикрепляют к блоку цилиндров. Для уплотнения между головкой цилиндров и блоком ставят стале-асбестовую прокладку. С внутренней стороны головки цилиндров расположены камеры сгорания. Как блок цилиндров, так и его головка имеют двойные стенки, образующие рубашку, в которой циркулирует охлаждающая жидкость.

Картер двигателя состоит из двух частей: верхнюю часть отливают вместе с блоком цилиндров и в ней устанавливают коленчатый вал; нижняя часть является поддоном, в котором содержится запас масла.

Поддон при помощи болтов прикрепляют к верхней части картера, а для уплотнения между ними устанавливают пробковую прокладку.

Поршни служат для восприятия при рабочем ходе силы давления газов и передачи этой силы через поршневой палец и шатун на коленчатый вал, а также для совершения вспомогательных тактов. Поршень имеет головку, две бобышки и направляющую часть (юбку). Верхняя часть головки поршня называется днищем. Вследствие неодинакового расширения головки и юбки поршня (головка больше нагревается, а поэтому и больше расширяется) диаметр головки выполняют меньше диаметра юбки.

С внешней стороны головки поршня делают кольцевые выточки (канавки) для установки поршневых колец.

Поршни отливают из алюминиевого сплава. Направляющая часть поршней (юбка) разрезная, имеет овальную форму с увеличенным диаметром в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца. При сборке двигателя поршень разрезом юбки устанавливают в левую (по ходу автомобиля) сторону.

Поршневые кольца служат для уменьшения утечки газов из цилиндра в картер (компрессионные), а также для удаления излишнего масла со стенок цилиндра (маслосъемные). Кольца изготавливают из серого чугуна (для маслосъемных колец иногда применяется сталь). На поршне двигателя ГАЗ-51 устанавливают два компрессионных и два маслосъемных кольца. Верхнее компрессионное кольцо хромированное, а остальные — луженые.

На поршне двигателя ЗИЛ-164 устанавливают три компрессионных и одно маслосъемное кольцо.

Поршневой палец служит для подвижного соединения поршня с шатуном. Поршневой палец изготавливают пустоте-

лым из стали с поверхностной закалкой токами высокой частоты. Для предупреждения продольного перемещения пальца, что могло бы вызвать задиры стенок цилиндра, его закрепляют в бобышках поршня при помощи двух стопорных колец, вставляемых в кольцевые выточки бобышек. Этот способ крепления позволяет поршневому пальцу поворачиваться и в головке шатуна, и в бобышках поршня, такой палец называется плавающим.

Шатуны служат для передачи силы давления газов от поршня на коленчатый вал при рабочем ходе, а при вспомогательных тактах — от коленчатого вала к поршню. Шатун состоит из стержня двутаврового сечения, верхней головки, в которую запрессовывается бронзовая втулка, и нижней разъемной головки, которая вместе со вкладышами образует шатунный подшипник. Вкладыши нижней головки стальные, залитые тонким слоем антифрикционного (уменьшающего трение) сплава. У двигателя ГАЗ-51 и ЗИЛ-164 вкладыши залиты баббитом — сплавом, содержащим олово, свинец, медь и сурьму.

Коленчатый вал воспринимает силу давления газов от поршней через шатуны и передает крутящий момент на трансмиссию автомобиля. Он состоит из коренных и шатунных шеек, щек, противовесов, фланца для крепления маховика и носка с внутренней резьбой для ввертывания храповика. Коренные и шатунные шейки подвергаются поверхностной закалке токами высокой частоты.

Противовесы служат для разгрузки коренных подшипников от вредного действия центробежных сил. Для подвода смазки от коренных шеек к шатунным просверлены каналы.

В шестицилиндровом рядном двигателе кривошипы коленчатого вала располагаются попарно 1-й с 6-м, 2-й с 5-м и 3-й с 4-м под углом 120° , что обеспечивает равномерное чередование рабочих ходов.

Коренные подшипники представляют собой стальные тонкостенные вкладыши, залитые антифрикционным сплавом (у ГАЗ-51 и ЗИЛ-164А — баббитом). Верхний вкладыш подшипника устанавливают в гнездо картера, а нижний — в крышку подшипника, которую при помощи болтов прикрепляют к картеру.

Маховик отливают из чугуна; он служит для вывода поршней из мертвых точек, для равномерного вращения коленчатого вала при вспомогательных тактах, облегчения пуска двигателя и плавного трогания автомобиля с места.

На обод маховика напрессовывают стальной зубчатый венец для пуска двигателя стартером.

Двигатель на раме крепят на упругих опорах с резиновыми подушками.

Двигатель ГАЗ-51 укрепляют на четырех точках: впереди — на двух лапах пластины крышки распределительных шестерен, сзади — на двух лапах картера сцепления.

Двигатель ЗИЛ-164 укрепляют на трех точках: впереди — на кронштейне, установленном на крышке распределительных шестерен, сзади — на двух лапах картера сцепления. Во всех точках крепления имеются резиновые подушки.

Неисправности кривошипно-шатунного механизма

Основные внешние признаки неисправностей кривошипно-шатунного механизма: потеря мощности (двигатель плохо тянет), снижение давлений в цилиндрах и увеличение расхода масла, появление дыма из системы вентиляции картера, повышенный расход топлива, дымный выпуск отработавших газов из глушителя, подтекание масла через сальник и прокладку картера, стуки.

Потеря мощности, повышенный расход топлива и масла, дымление возникают вследствие износа цилиндров поршней, поршневых колец, потери упругости или залегания поршневых колец в канавках из-за отложения нагара.

Стуки появляются при большом износе шатунных и коренных подшипников, поршневых пальцев, разработке отверстий в бобышках поршней, увеличенном зазоре между поршнем и цилиндром.

При увеличенном зазоре в коренных подшипниках возникает сильный глухой стук низкого тона в нижней части блока, который хорошо слышен при резком изменении числа оборотов коленчатого вала. Стук шатунных подшипников несколько слабее, чем коренных. Стук поршневого пальца прослушивается в верхней части блока. Этот стук металлического характера, пропадающий при выключении зажигания в данном цилиндре (путем замыкания свечи на массу).

Снижение давления масла является следствием увеличения зазоров в коренных подшипниках из-за износа вкладышей и шеек коленчатого вала.

Для устранения всех указанных выше неисправностей необходимо выполнить определенные ремонтные работы и заменить изношенные детали.

Техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма

При ежедневном техническом обслуживании (ЕО) нужно очистить двигатель от загрязнений ветошью, проверить состояние двигателя внешним осмотром и прослушиванием при работе.

При первом техническом обслуживании (ТО-1) следует проверить герметичность соединений головки цилиндров с блоком,

поддона с верхней частью картера и надежность крепления двигателя на опорах. В случае надобности производят подтягивание гаек и болтов крепления головки цилиндров (динамометрическим ключом), гайк опор крепления двигателя на раме, болтов крепления поддона.

При втором техническом обслуживании (ТО-2) дополнительно к работам, выполняемым при ТО-1, надо проверить компрессию в цилиндрах при помощи компрессометра. При этом величина компрессии должна быть $7,0-7,8 \text{ кг/см}^2$ в двигателе ГАЗ-51 и $6-6,8 \text{ кг/см}^2$ в двигателе ЗИЛ-164.

Разница в показаниях компрессометра у отдельных цилиндров не должна превышать 1 кг/см^2 .

Особенности конструкции кривошипно-шатунного механизма двигателей ЗМЗ-53 (автомобиль ГАЗ-53А) и ЗИЛ-130

Двигатель ЗМЗ-53* (рис. 6) V-образный, восьмицилиндровый с верхним расположением клапанов. Литраж двигателя 4,25 л, степень сжатия 6, 7, мощность 115 л. с., порядок работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8.

Блок цилиндров отливают из алюминиевого сплава заодно с верхней частью картера; он снабжен мокрыми легко съемными гильзами, имеющими в верхней части вставку из антикоррозийного чугуна.

Головки цилиндров две, одинаковые, из алюминиевого сплава, общие для четырех цилиндров каждого ряда.

Поршни изготовлены из алюминиевого сплава, имеют по два компрессионных и одному маслосъемному кольцу.

Коленчатый вал литой из высокопрочного магниевых чугуна, с четырьмя кривошипами, расположенными попарно в двух плоскостях, повернутых на 90° по отношению друг к другу. На каждую шатунную шейку укрепляют два шатуна. Устанавливают коленчатый вал в пяти коренных подшипниках, имеющих тонкостенные триметаллические вкладыши, состоящие из стальной ленты, покрытой медноникелевым подслоем и по нему слоем антифрикционного сплава.

Такая конструкция обеспечивает лучшую связь антифрикционного сплава со стальной лентой.

Двигатель ЗИЛ-130 V-образный, восьмицилиндровый с верхним расположением клапанов. Литраж двигателя 6,0 л, степень сжатия 6,5, мощность 150 л. с., порядок работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8.

* На автомобиле ГАЗ-66 устанавливают такой же двигатель с небольшими изменениями отдельных деталей и комплектности (ЗМЗ-66).

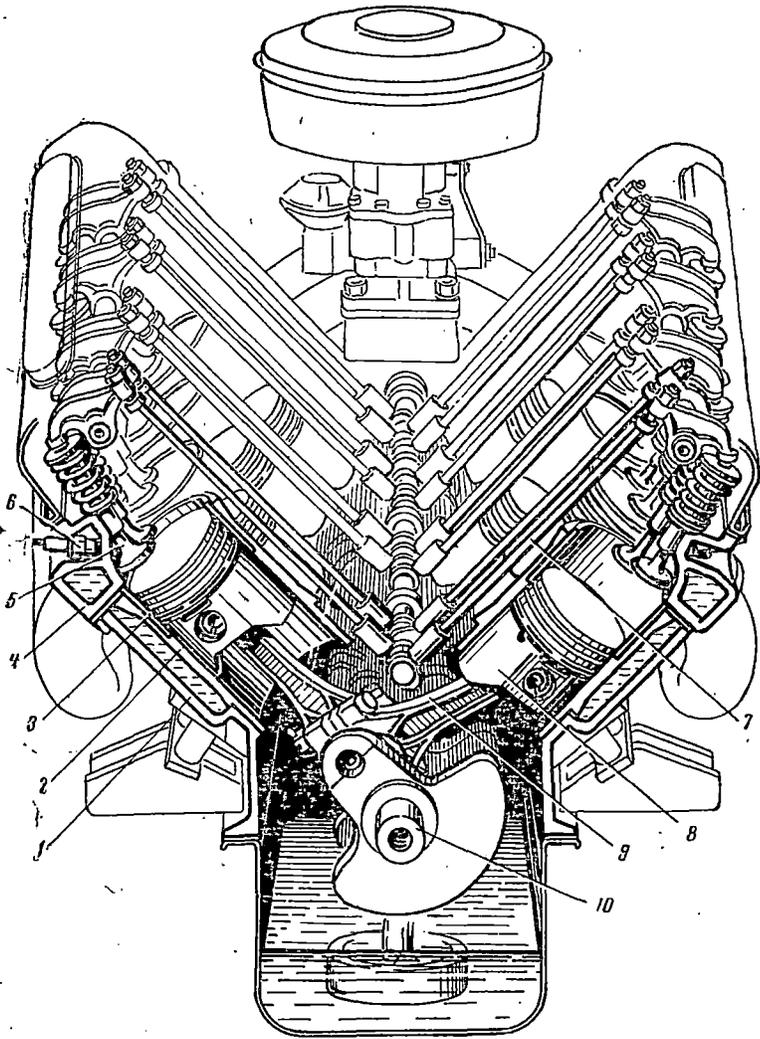


Рис. 6. Схематический разрез двигателя ЗМЗ-53:
 1 — блок цилиндров; 2 — гильза цилиндра; 3 — вставка гильзы;
 4 — головка цилиндра; 5 — клапан; 6 — свеча зажигания; 7 —
 штанга; 8 — поршень; 9 — шатун; 10 — коленчатый вал

Блок цилиндров чугунный с легкоъемными вставными мокрыми чугунными гильзами с кислотоупорной вставкой в верхней части гильзы.

Головки цилиндров две (одна общая на четыре цилиндра каждого ряда цилиндров) из алюминиевого сплава.

Поршень изготовлен из алюминиевого сплава; в головку поршня залита чугунная вставка, в которой проточена канавка для установки верхнего компрессионного кольца. На каждый поршень устанавливаются три компрессионных и одно маслоъемное кольцо.

Коленчатый вал стальной, кованый, пятипорный с четырьмя кривошипами, расположенными так же, как и у двигателя ЗМЗ-53.

На каждой шатунной шейке укреплены по два шатуна противоположащих цилиндров правой и левой группы цилиндров (рис. 7). Вкладыши коренных подшипников триметаллические.

Контрольные вопросы

Объясните назначение кривошипно-шатунного механизма.

Назовите, что относится к кривошипно-шатунному механизму и объясните назначение отдельных деталей.

Нарисуйте схему расположения кривошипов коленчатого вала шестицилиндрового двигателя.

Как осуществляется крепление двигателя на раме?

Назовите внешние признаки неисправностей двигателя.

Какие неисправности вызывают потерю мощности, повышенный расход масла и топлива и дымление?

Причины стуков в двигателе и их характер.

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Газораспределительный механизм служит для своевременного впуска горючей смеси в цилиндры и выпуска из них отработавших газов.

В двигателях применяют два типа газораспределительных механизмов с нижним и верхним расположением клапанов. При нижнем расположении клапаны устанавливают в блоке цилиндров (рис. 8, а), а при верхнем расположении — в головке цилиндров (рис. 8, б).

При нижнем расположении клапанов газораспределительный механизм состоит из распределительных шестерен, распределительного вала, толкателей с направляющими втулками, клапанов, их направляющих втулок и пружин с деталями крепления на стержнях клапанов. Если расположение клапанов верхнее, кроме того, имеются еще штанги и коромысла привода клапанов.

Действие газораспределительного механизма при нижних клапанах заключается в следующем. От коленчатого вала через

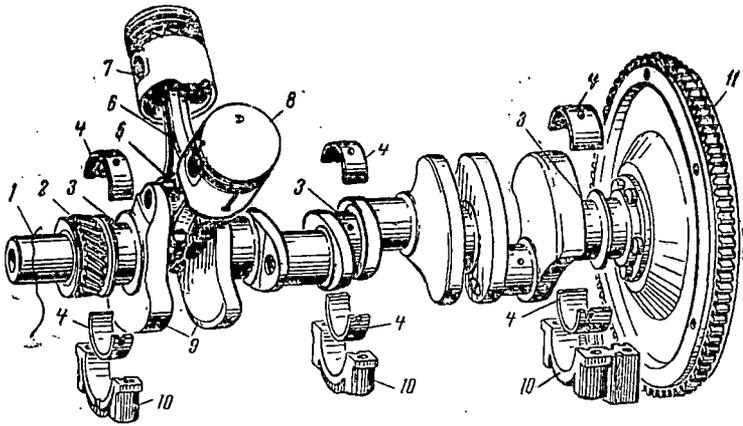


Рис. 7. Коленчатый вал и поршневая группа двигателя ЗИЛ-130:
 1 — коленчатый вал; 2 — шестерня привода распределительного вала; 3 — коренные шейки; 4 — вкладыши коренных подшипников; 5 — шатуновый болт; 6 — шатуны; 7—8 поршни; 9 — противовеся; 10 — крышки коренных подшипников; 11 — маховик

пару распределительных шестерен вращение передается распределительному валу.

Кулачок вращающегося распределительного вала приподнимает толкатель, установленный в направляющей секции или непосредственно в отверстии блока, толкатель через регулировочный болт 3 поднимает клапан, сжимая пружину 4, а клапан, приподнимаясь, открывает отверстие канала блока. При дальнейшем вращении распределительного вала кулачок выпуклой частью сходит с толкателя, последний опускается и вместе с ним опускается клапан под действием пружины (см. рис. 8, а).

В четырехтактном двигателе при любом числе цилиндров распределительный вал вращается вдвое медленнее коленчатого вала. Это объясняется тем, что за два оборота коленчатого вала происходит весь цикл работы двигателя, при котором каждый клапан должен открываться по одному разу, а для этого распределительному валу достаточно сделать один оборот.

Газораспределительный механизм с верхними клапанами действует следующим образом. При вращении распределительного вала движение от кулачка передается последовательно на толкатель, штангу, регулировочный болт и коромысло, которое другим концом нажимает на стержень клапана и, сжимая пружину, опускает его вниз. При этом открывается отверстие, соединяющее канал головки цилиндров с камерой сгорания (см. рис. 8, б).

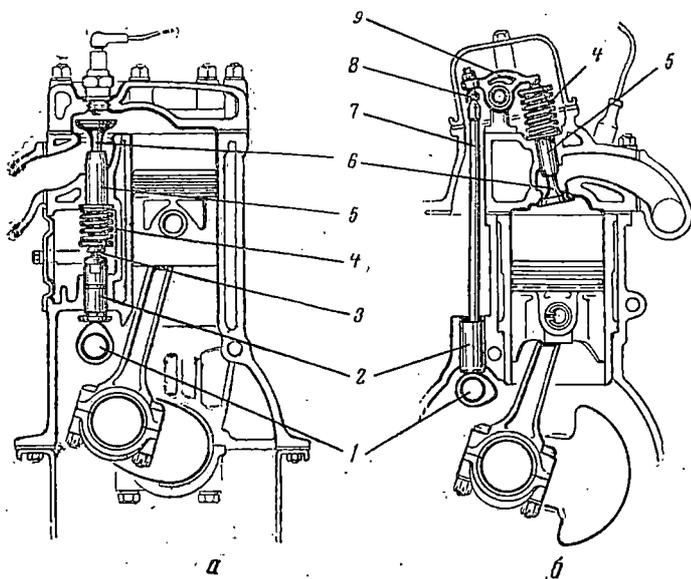


Рис. 8. Газораспределительные механизмы:
a — с нижним расположением клапанов; *б* — с верхним расположением клапанов; 1 — распределительный вал; 2 — толкатель; 3 — регулировочный болт; 4 — пружина клапана; 5 — направляющая втулка клапана; 6 — клапан; 7 — штанга; 8 — регулировочный болт коромысла; 9 — коромысло

Распределительные шестерни изготавливают косозубчатыми, что обеспечивает их бесшумную работу. Ведущая шестерня, установленная на коленчатом валу, стальная, а на распределительном валу — текстолитовая (двигатель ГАЗ-51) или чугунная (двигатель ЗИЛ-164).

Для того чтобы клапаны открывались и закрывались при определенном положении поршня в цилиндре, шестерни при сборке должны вводиться в зацепление по установочным меткам (рис. 9).

Распределительный вал, изготовленный из стали, служит для своевременного открытия клапанов. Вал вращается в скользящих подшипниках, представляющих собой стальные втулки, залитые слоем баббита и запрессованные в гнезда блока цилиндров. На валу имеются кулачки 17, эксцентрик 14 для привода топливного насоса и шестерня 16 привода масляного насоса и прерывателя-распределителя. Для уменьшения износа опорные шейки 15 подвергают поверхностной закалке токами высокой частоты.

Осевое смещение распределительного вала, вызываемое ко-

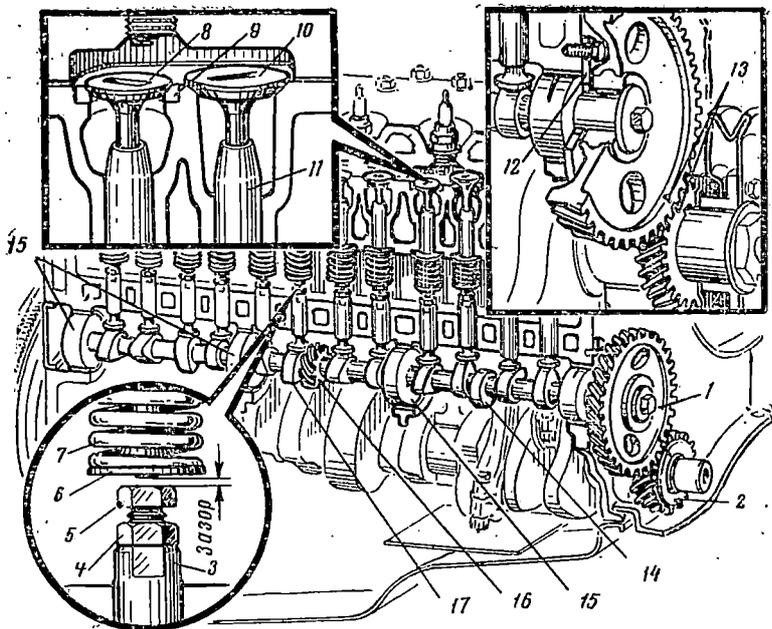


Рис. 9. Детали газораспределительного механизма:
 1 — шестерня распределительного вала; 2 — шестерня коленчатого вала;
 3 — толкатель; 4 — контргайка; 5 — регулировочный болт; 6 — опорная шайба; 7 — пружина клапана; 8 — выпускной клапан; 9 — седло клапана; 10 — впускной клапан; 11 — направляющая втулка; 12 — стальной фланец; 13 — установочные метки; 14 — эксцентрик распределительного вала для привода топливного насоса; 15 — опорные шейки; 16 — шестерня привода масляного насоса; 17 — кулачок

созубчатыми шестернями, воспринимается стальным фланцем, укрепленным двумя болтами к передней стенке блока цилиндров.

Толкатель представляет собой полый стержень с тарелкой, в верхнюю часть толкателя ввернут болт с контргайкой для регулировки зазора. На двигателе ГАЗ-51 толкатели помещают в направляющих, выполненных непосредственно в блоке цилиндров. В двигателе ЗИЛ-164 толкатели установлены в двух съемных направляющих секциях, которые не взаимозаменяемы. Передняя секция имеет маркировку в виде стрелки, направленной вперед.

Клапан служит для сообщения и разобщения впускных или выпускных каналов с цилиндрами.

Впускные клапаны изготовляют из хромистой стали, а выпускные из жаропрочной стали — силхрома. Выпускные

клапаны двигателя ЗИЛ-164 составные: головка из жаропрочной стали, а приваренный к ней стержень — из хромистой стали.

Для лучшего наполнения цилиндра горючей смесью головку впускного клапана изготавливают большего диаметра, нежели выпускного. На конце стержня клапана делают кольцевую выточку, в которую вставляют конусные сухарики для крепления клапанной пружины. Клапаны устанавливают в чугунных направляющих втулках, запрессованных в блок цилиндров.

Седла выпускных клапанов изготавливают из жаропрочного антикоррозийного чугуна и запрессовывают в гнезда блока. Рабочая фаска седла клапана имеет угол 45° . Седло впускного клапана двигателя ЗИЛ-164 имеет фаску под углом 30° .

Пружины клапанов служат для полного прижатия клапанов к своим седлам. Пружина одним концом упирается в блок, другим в опорную шайбу, укрепленную на конце стержня клапана с помощью конусных сухариков.

Тепловой зазор между стержнем клапана и болтом толкателя устанавливают для обеспечения плотного прилегания тарелки клапана к седлу, когда общая длина клапана увеличивается вследствие значительного его нагрева при работе двигателя.

На двигателе ГАЗ-51 величина зазора для впускного клапана равна $0,23$ мм, а для выпускного — $0,28$ мм. На двигателе ЗИЛ-164 зазор для обоих клапанов устанавливают одинаковый в пределах $0,20—0,25$ мм.

Регулировка теплового зазора осуществляется регулировочным болтом толкателя при ослабленной контргайке, на холодном двигателе.

Фазы газораспределения

Чтобы получить от двигателя максимальную мощность, необходимо обеспечить хорошую очистку цилиндров от продуктов сгорания и большее наполнение их горючей смесью. Для этого клапаны открываются и закрываются с некоторым отклонением от мертвых точек.

Моменты открытия и закрытия клапанов, выраженные в градусах угла поворота коленчатого вала относительно мертвых точек, называются фазами газораспределения.

Впускной клапан открывается в конце такта выпуска, когда кривошип коленчатого вала не доходит до в. м. т. на $9—13^\circ$.

Впускной клапан закрывается в начале такта сжатия, когда кривошип коленчатого вала пройдет н. м. т. на $51—60^\circ$.

Раннее открытие и позднее закрытие впускного клапана обеспечивает лучшее наполнение цилиндра горючей смесью.

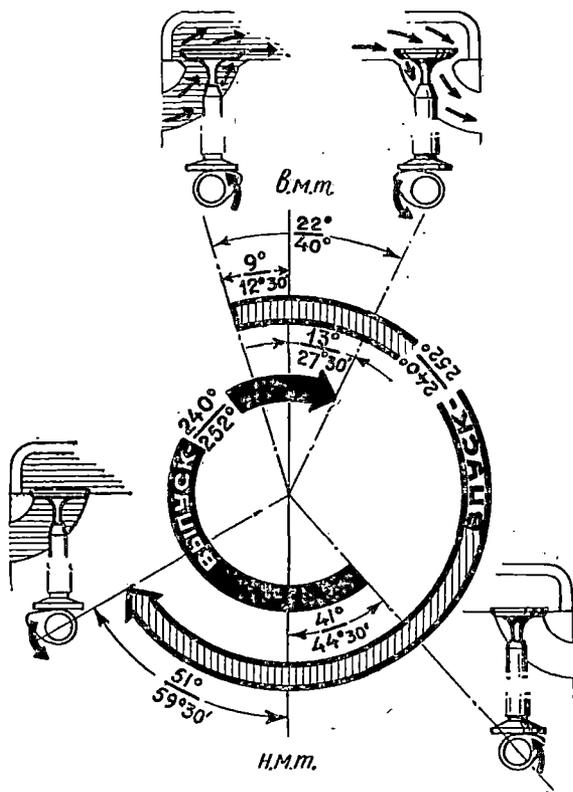


Рис. 10. Диаграмма фаз газораспределения

Выпускной клапан открывается в конце такта рабочего хода за $41\text{--}45^\circ$ до н. м. т., что позволяет отработавшим газам выходить из цилиндра под собственным, избыточным давлением.

Выпускной клапан закрывается в начале такта впуска $13\text{--}28^\circ$ после в. м. т., что обеспечивает лучшую очистку цилиндра, так как отработавшие газы будут продолжать выходить по инерции.

Угол поворота коленчатого вала, на протяжении которого оба клапана в цилиндре открыты, называется перекрытием клапанов, величина перекрытия достигает $22\text{--}40^\circ$ (рис. 10).

В табл. 4 приведены фазы газораспределения двигателей.

Порядок работы шестицилиндрового двигателя

Для равномерной работы многоцилиндрового двигателя рабочие ходы (вспышки) в цилиндрах должны чередоваться через

Модель двигателя	Впускной клапан		Выпускной клапан		Продолжительность		Перекрытие клапанов, град.
	открытие до в. м. т., град.	закрытие после н. м. т., град.	открытие до н. м. т., град.	закрытие после в. м. т., град.	впуска, град.	выпуска, град.	
ГАЗ-51	9	51	41	13	240	240	22
ЗИЛ-164	12,5	59,5	44,5	27,5	252	252	40

определенный угол поворота коленчатого вала и в определенной для данного двигателя последовательности. Эта последовательность называется порядком работы цилиндров двигателя. Порядок работы цилиндров двигателя зависит от расположения кривошипов у коленчатого вала и кулачков у распределительного вала.

Все отечественные шестицилиндровые рядные двигатели имеют одинаковый порядок работы 1—5—3—6—2—4 (рис. 11).

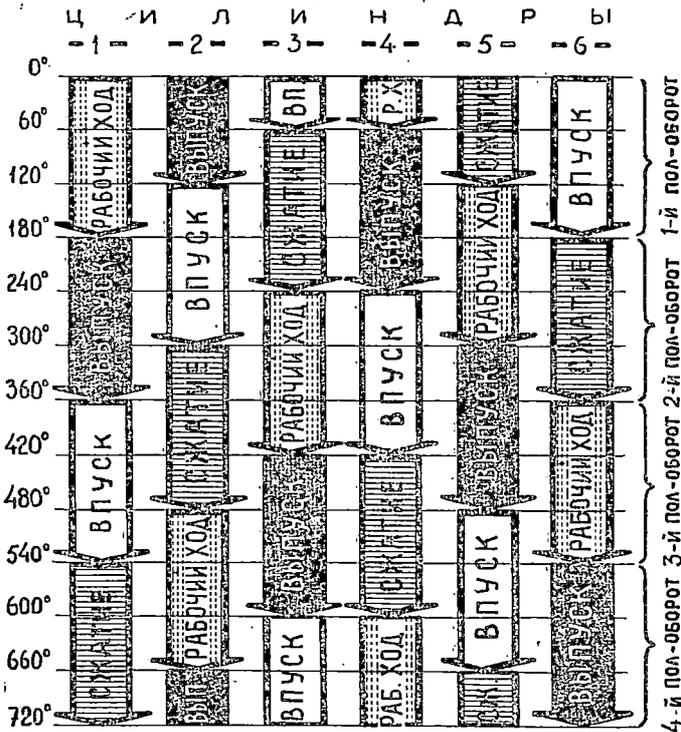


Рис. 11. График порядка работы цилиндров шестицилиндрового рядного двигателя

В связи с тем, что кривошипы коленчатого вала шестицилиндрового двигателя расположены под углом 120° , происходит перекрытие тактов на 60° . Например, если в первом цилиндре рабочий ход, то через 120° поворота коленчатого вала начнется рабочий ход в пятом цилиндре, а затем согласно порядку работы двигателя рабочий ход будет в третьем, шестом, втором и четвертом цилиндрах. Таким образом, за один оборот коленчатого вала в двигателе происходит три рабочих хода.

Неисправности газораспределительного механизма

Неплотное закрытие клапанов происходит вследствие износа, обгорания рабочей фаски, отсутствия зазора между стержнем клапана и болтом толкателя. При этом двигатель теряет мощность, появляются перебои в работе цилиндров, затрудняется пуск двигателя, температура нагрева клапана значительно повышается и его кромки обгорают. Внешним признаком неплотного закрытия впускного клапана являются выстрелы (хлопки) в карбюраторе, а выпускного клапана — выстрелы из глушителя. Устраняют эту неисправность путем притирки клапана к седлу и регулировкой зазора.

Перед регулировкой зазора между клапаном и толкателем на двигателе ЗИЛ-164 нужно снять брызговой щиток двигателя и крышки клапанной коробки с прокладками и вентиляционной трубкой: На двигателе ГАЗ-51 надо снять правую боковину капота и брызговик, отсоединить вентиляционную трубку от крышки клапанной коробки и топливopровод, соединяющий топливный насос с карбюратором, снять отстойник топливного насоса и крышки клапанной коробки.

После этого нужно повернуть коленчатый вал до полного подъема первого клапана (считая от радиатора) и в таком положении проверить и отрегулировать зазоры 2-, 4-, 5-, 6-, 10- и 12-го клапанов. Затем повернуть коленчатый вал до полного подъема 12-го клапана и в этом положении отрегулировать зазоры у 1-, 3-, 7-, 8-, 9- и 11-го клапанов. Для регулировки зазора, удерживая толкатель за лыски ключом, вторым ключом следует отвернуть контргайку регулировочного болта толкателя на $1/2$ —1 оборот, вставить в зазор соответствующей толщины щуп и поворотом регулировочного болта установить зазор, при котором щуп будет перемещаться от небольшого усилия (с задержкой). Удерживая от проворачивания двумя ключами толкатель и регулировочный болт, третьим ключом надо завернуть контргайку болта (рис. 12).

После регулировки зазоров необходимо установить на место все снятые ранее детали в обратной последовательности.

Неполное открытие клапанов происходит вследствие увеличенного зазора между стержнем клапана и толкателем. При этом

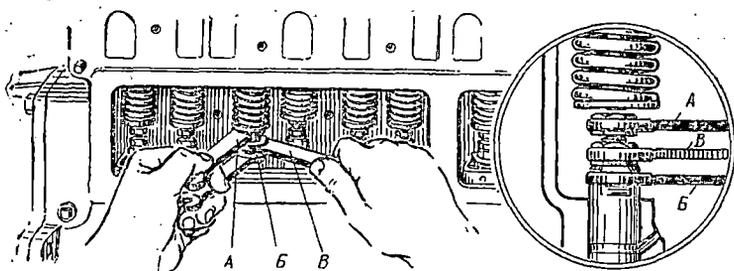


Рис. 12. Регулировка зазора между клапаном и толкателем:
 А, Б и В — гаечные ключи соответственно для поворота регулировочного болта, удержания толкателя и закручивания контргайки болта

ухудшается наполнение цилиндров горючей смесью, двигатель теряет мощность, возникает сильный стук, следствием которого является усиленный износ торцов клапанов и регулировочных болтов.

Шум распределительных шестерен возникает вследствие износа зубьев и увеличения осевого перемещения распределительного вала.

Техническое обслуживание газораспределительного механизма

При ежедневном техническом обслуживании проверяют на слух работу распределительного механизма на предмет обнаружения шума и стуков.

Через 10—12 тыс. км пробега при ТО-2 проверяют и при необходимости регулируют зазоры между клапанами и толкателями (коромыслами).

Особенности конструкции газораспределительного механизма двигателей автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130

Двигатель ЗМЗ-53 снабжен верхнеклапанным газораспределительным механизмом.

Распределительный вал стальной на пяти опорах, приводится во вращение парой шестерен: стальной на коленчатом валу и текстолитовой на распределительном валу.

Толкатели плунжерного типа стальные, с наплавкой специального чугуна на торце. Штанги выполнены из алюминиевого сплава со стальными наконечниками.

Клапаны установлены в головке цилиндров, крепление пружины клапана осуществляется тарелкой, упорной втулкой и двумя конусными сухарями.

Седла клапанов вставные из жаропрочного чугуна,

направляющие втулки стержней клапанов металлокерамические.

Тепловой зазор между носком коромысла и стержнем клапана для впускных и выпускных клапанов равен 0,25—0,30 мм. Фазы газораспределения приведены в табл. 5.

Двигатель ЗИЛ-130 также с верхнеклапанным газораспределительным механизмом.

Распределительный вал чугунный пятиопорный, приводится во вращение парой шестерен: шестерня коленчатого вала стальная, распределительного вала чугунная. Кроме приводной шестерни, на распределительном валу установлена шестерня привода прерывателя-распределителя.

Толкатели плунжерного типа, штанги стальные с закаленными наконечниками.

Клапаны установлены в головке цилиндров с наклоном к оси цилиндров и изготовлены из жаростойкой стали. Для лучшего охлаждения стержень выпускного клапана имеет сверление, наполненное натрием, а тарелка клапана — жаропрочную наплавку посадочной фаски.

Для повышения срока службы выпускные клапаны принудительно поворачиваются специальным механизмом.

Тепловой зазор между носком коромысла и стержнем клапана равен 0,4—0,45 мм для впускных и выпускных клапанов.

Таблица 5

Фазы газораспределения

Двигатели	Впускной клапан		Выпускной клапан		Перекрытие клапанов, град.
	открытие до в. м. т., град.	закрытие после н. м. т., град.	открытие до н. м. т., град.	закрытие после в. м. т., град.	
ГАЗ-53	24	64	50	22	46
ЗИЛ-130	21	75	57	39	60

Контрольные вопросы

Каково назначение газораспределительного механизма?

Что относится к газораспределительному механизму?

Как работает газораспределительный механизм?

С какой скоростью вращается распределительный вал по сравнению с коленчатым валом и почему?

Как различаются клапаны по размерам головки?

Как устроено крепление пружины на стержне клапана?

Для чего делается зазор между стержнем клапана и толкателем?

Каков порядок регулировки зазора между клапаном и толкателем?

Что такое фазы газораспределения?

Какой порядок работы двигателя ГАЗ-51?

Какие неисправности газораспределительного механизма, их признаки и способы устранения?

Какие работы выполняют при техническом обслуживании газораспределительного механизма?

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

При сгорании рабочей смеси в цилиндрах двигателя, как уже известно, развивается температура до 2500°C , вызывающая сильный нагрев и расширение деталей, отчего может происходить усиленный износ и даже заедание сопряженных деталей. Для отвода излишнего тепла и поддержания температуры двигателя в требуемых пределах служит система охлаждения.

На отечественных автомобилях (кроме автомобиля ЗАЗ-966 «Запорожец») применяется жидкостная, герметически закрытая система охлаждения с принудительной циркуляцией при помощи центробежного насоса.

В систему охлаждения входят: рубашка охлаждения блока и головки цилиндров, радиатор, патрубки, шланги, водяной насос, термостат, водораспределительная труба, вентилятор, жалюзи, указатель температуры воды с датчиком и спускные краники.

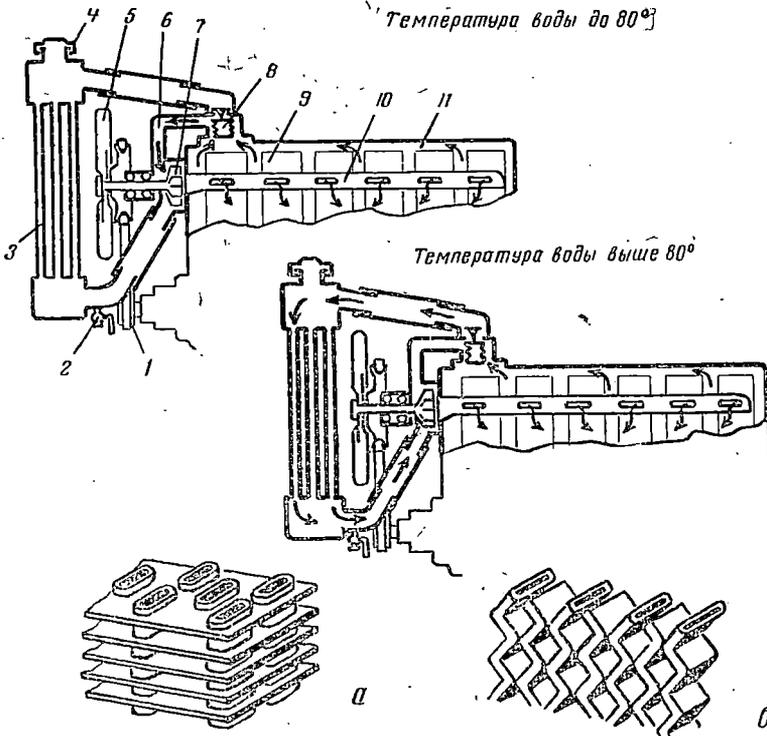


Рис. 13. Работа системы охлаждения:

1 — ремень привода вентилятора; 2 — спускной краник радиатора; 3 — радиатор; 4 — пробка радиатора; 5 — вентилятор; 6 — перепускная трубка; 7 — крыльчатка водяного насоса; 8 — термостат; 9 — цилиндр; 10 — водораспределительная труба; 11 — рубашка головки цилиндров, а — трубчатая сердцевина радиатора, б — пластинчатая сердцевина радиатора

Система охлаждения работает следующим образом. После пуска двигателя, когда клапан термостата закрыт, охлаждающая жидкость циркулирует по малому кругу. Центробежный насос нагнетает жидкость в водораспределительную трубу, расположенную вдоль головки или блока цилиндров, затем жидкость поступает через рубашку цилиндров и головки, омывая термостат, по перепускной трубке обратно к насосу (рис. 13), минуя радиатор. По достижении температуры жидкости 75—80° С клапан термостата открывается, и жидкость начнет циркулировать через радиатор по большому кругу, что обеспечивает необходимый отвод тепла.

Радиатор состоит из нижнего и верхнего бачков, сердцевин, патрубков, горловины с пробкой и пароотводной трубки. Он служит для охлаждения жидкости путем отдачи тепла окружающему воздуху.

Сердцевина радиатора может быть трубчатая или пластинчатая.

Трубчатая сердцевина состоит из нескольких рядов плоских трубок, впаянных концами в верхний и нижний бачки. На трубки нанизывают пластины для увеличения охлаждающей поверхности (рис. 13, а). Пластинчатая сердцевина состоит из широких гофрированных трубок, спаянных между собой и также впаянных в бачки радиатора (рис. 13, б).

Непосредственного сообщения с атмосферой радиатор не имеет, оно осуществляется через клапаны пробки (рис. 14) радиатора. При таком устройстве пробки радиатора система охлаждения называется закрытой.

Паровой клапан пробки открывается при повышении давления в системе охлаждения до 1,25—1,30 кг/см², что соответствует температуре кипения воды 108° С, при этом часть паров жидкости выходит из радиатора через пароотводную трубку.

Воздушный клапан пробки открывается при понижении давления в системе до 0,85—0,90 кг/см². При этом через пароотводную трубку в радиатор входит атмосферный воздух, что предупреждает понижение давления, вызываемое конденсацией паров жидкости при остывании двигателя.

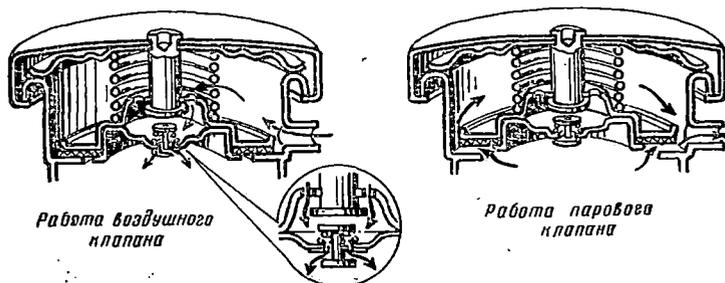


Рис. 14. Работа клапанов пробки радиатора

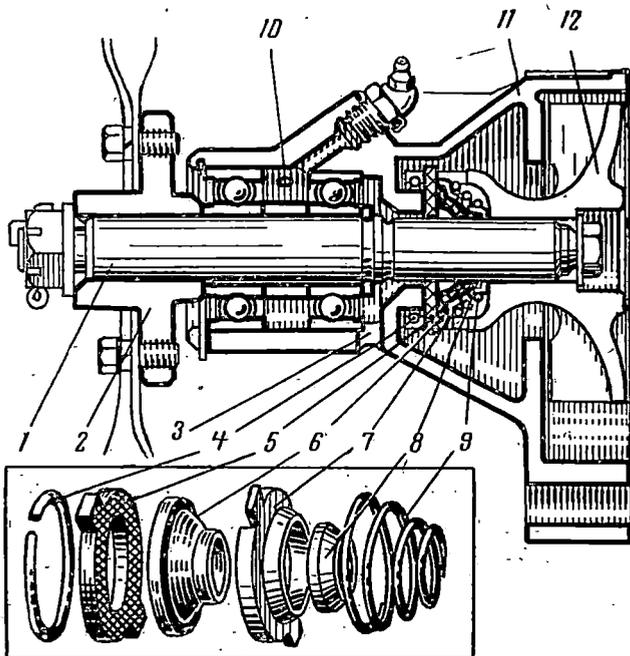


Рис. 15. Водяной насос:

1 — вал водяного насоса; 2 — ступица вентилятора; 3 — отверстие для стока воды; 4 — стопорное кольцо; 5 — текстолитовая шайба; 6 — резиновая манжета; 7 — большая обойма сальника; 8 — малая шайба сальника; 9 — пружина сальника; 10 — контрольное отверстие; 11 — корпус водяного насоса; 12 — крыльчатка

Жалюзи служат для регулирования степени охлаждения жидкости в радиаторе и состоят из створок, расположенных впереди сердцевины радиатора, и рукоятки управления, выведенной на передний щиток в кабину. При помощи рукоятки створки могут прикрываться, чем достигается снижение степени охлаждения жидкости. Это требуется при прогреве холодного двигателя и во время движения при низких температурах окружающего воздуха. Достигнув нормальной температуры, створки жалюзи открывают перемещением рукоятки от себя.

Водяной насос (рис. 15) — центробежный, укрепляется на передней стенке блока. Крыльчатку насоса устанавливают на одном валу с вентилятором. Для предупреждения подтекания жидкости на заднем конце вала в ступице крыльчатки помещен самоподжимный сальник, состоящий из резиновой манжеты с пружиной, обоймы и текстолитовой шайбы, которая плотно прижимается к торцу корпуса насоса. В корпусе насоса

имеется отверстие, через которое вытекает жидкость наружу при износе деталей самоподжимного сальника, и контрольное отверстие для выхода излишней смазки.

Водораспределительная труба подводит жидкость равномерно ко всем наиболее нагретым местам двигателя и в том числе к седлам выпускных клапанов.

Вентилятор служит для создания потока воздуха через сердцевину радиатора для ускорения охлаждения в нем жидкости. Лопasti вентилятора прикрепляются к ступице шкива, укрепленного на валу насоса. Привод вентилятора и одновременно крыльчатки насоса осуществляется клиновидным ремнем с шкива коленчатого вала. Этим же ремнем через шкив вращение передается якорю генератора.

Термостат устанавливают в верхнем патрубке головки цилиндров, он служит для поддержания наиболее выгодного теплового режима двигателя ($75-85^{\circ}\text{C}$) и ускорения прогрева двигателя при пуске.

Термостат состоит из гофрированного латунного цилиндра, в котором имеется небольшое количество легко испаряющейся жидкости (70% этилового спирта и 30% воды), корпуса и клапана.

Когда температура охлаждающей жидкости в системе ниже 75°C , клапан термостата закрыт и жидкость циркулирует по перепускному каналу, минуя радиатор.

При повышении температуры жидкости в гофрированном цилиндре испаряется, под действием возрастающего давления ее паров цилиндр удлиняется и открывает клапан, позволяя жидкости циркулировать через радиатор.

Помимо термостатов описанного устройства, существуют еще термостаты с твердым наполнителем, имеющим большой коэффициент объемного расширения при нагревании.

Спускные краны служат для слива охлаждающей жидкости из системы охлаждения. Один краник расположен на нижнем патрубке радиатора, другой — на блоке цилиндров.

Пусковой подогреватель двигателя

На многих отечественных автомобилях в качестве дополнительного оборудования устанавливают пусковой подогреватель, обеспечивающий быстрый прогрев жидкости в системе охлаждения и масла в картере двигателя при низкой температуре окружающего воздуха.

Подогреватель (рис. 16) состоит из котла, топливного бака, регулятора подачи топлива с электромагнитным клапаном, вентилятора, пульта управления, лотка, воронки и трубопроводов. Котел постоянно соединен с системой охлаждения двигателя. В камеру сгорания котла топливо подается самотеком из

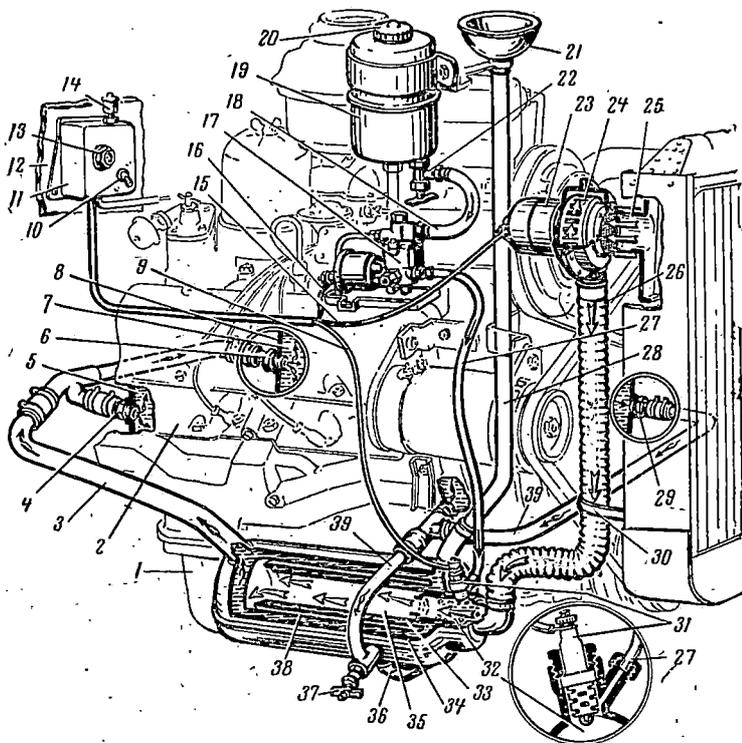


Рис. 16. Пусковой подогреватель двигателя ЗИЛ-130:
 1 — картер двигателя; 2 — правый ряд цилиндров; 3 — трубопровод подвода горячей жидкости от котла; 4 — патрубок подвода жидкости к правому ряду цилиндров; 5 и 7 — рубашка блока цилиндров; 6 — патрубок подвода жидкости к левому ряду цилиндров; 8 — левый ряд цилиндров; 9 — провод к свече накаливания; 10 — выключатель свечи; 11 — пульт управления; 12 — щиток двигателя; 13 — контрольная спираль; 14 — ручка переключателя подогревателя; 15 — провод к электродвигателю вентилятора; 16 — провод к электромагнитному клапану; 17 — регулятор подачи топлива; 18 и 27 — топливопроводы; 19 — топливный бачок; 20 — пробка; 21 — наливная воронка; 22 — кран; 23 — электродвигатель вентилятора; 24 — вентилятор; 25 — выпускной патрубок; 26 — шланг подвода воздуха; 28 — трубка наливной воронки; 29 — патрубок отвода жидкости от левого ряда цилиндров; 30 — хомут; 31 — свеча накаливания; 32 — камера сгорания; 33 — внутренняя жидкостная рубашка котла; 34 — внешняя рубашка котла; 35 — жаровая труба; 36 — специальный лоток для обогрева картера; 37 — спускной кран котла; 38 — газоход котла; 39 — трубка отвода жидкости от блока цилиндров двигателя

топливного бачка. При этом равномерность подачи топлива в камеру сгорания достигается с помощью регулятора, состоящего из поплавковой камеры с жиклером и электромагнитного кла-

пава. Когда подогреватель выключен, сердечник регулятора под действием пружины перекрывает выход топлива из поплавковой камеры. При включенном подогревателе ток поступает в обмотку электромагнита, который оттягивает сердечник, и топливо из поплавковой камеры через жиклер по топливопроводу поступает в камеру сгорания котла. Одновременно электровентилем по гибкому шлангу в камеру сгорания нагнетается воздух. Поток воздуха топливо распыливается и образуется горючая смесь, которая первоначально воспламеняется от свечи накаливания, а после ее выключения горение топлива происходит за счет ранее образовавшегося пламени. Состав горючей смеси можно регулировать специальной иглой. Последовательно со свечой накаливания включено дополнительное сопротивление в виде спирали, расположенное на пульте управления подогревателем. Свечение спирали указывает на то, что свеча работает.

В результате сгорания топлива образуются горячие газы, которые, проходя по жаровой трубе котла, несколько раз меняют его направление и нагревают стенки котла и находящуюся в его рубашке жидкость.

Поскольку котел соединен с рубашкой охлаждения двигателя, нагретая в котле жидкость начнет циркулировать по принципу термосифона через рубашку охлаждения блока цилиндров, обеспечивая прогрев двигателя.

Выходящие из котла горячие газы специальным лотком направляются под картер двигателя и подогревают в нем масло.

На пульте управления подогревателем размещены включатель свечи, контрольная спираль, кнопочный предохранитель, переключатель электромагнитного клапана и электродвигателя вентилятора. При нажатой до отказа ручке переключателя все выключено. При вытягивании ручки в первое положение включается электродвигатель вентилятора, а при втором положении — дополнительно электромагнитный клапан.

Порядок пуска двигателя с применением пускового подогревателя следующий:

— открыть пробку радиатора, закрыть спускной кран котла и сливной кран трубопровода подогревателя;

— открыть кран топливного бака, залить через воронку 2 л воды в котел подогревателя и переместить ручку переключателя во второе положение на 15—20 сек.;

— поставить ручку переключателя в нулевое положение (нажать до отказа) и включить свечу накаливания;

— когда контрольная спираль нагреется до светло-красного каления, произойдет воспламенение топлива в камере сгорания котла (послышится хлопок);

— переместить ручку переключателя снова во второе положение и после достижения устойчивой работы подогревателя выключить свечу накаливания;

— через 1—2 мин. после пуска подогревателя дополнитель-

но залить через воронку котла 6—8 л воды в двигатель, закрыть пробку воронки и продолжать прогрев двигателя;

— при появлении пара из наливной горловины радиатора повернуть несколько раз коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой и, если он свободно поворачивается, перевести ручку переключателя в первое положение (на продувку котла) и закрыть кран топливной бачка;

— после прекращения гудения пламени в котле (примерно через 1—1,5 мин.) поставить ручку переключателя в нулевое положение и пустить двигатель обычным порядком;

— после пуска двигателя залить дополнительно воду в двигатель через наливную воронку подогревателя до полного ее заполнения и закрыть пробку воронки;

— залить воду в радиатор до полного заполнения системы охлаждения.

Охлаждающие жидкости

Вода, являющаяся основной жидкостью для системы охлаждения, должна быть мягкой и не содержать механических примесей во избежание образования накипи. Жесткую воду (в жесткой воде плохо мылится мыло и быстро смывается) можно смягчить добавлением 8—10 г каустической соды на 10 л воды.

Низкозамерзающие жидкости (антифризы) применяются для заполнения системы охлаждения двигателя в зимний период. Промышленность выпускает две марки низкозамерзающих этиленгликолевых жидкостей: «40» и «65» (ГОСТ 159—52), имеющих соответственно температуру замерзания минус 40°C и минус 65°C и содержащих 53 и 66% этиленгликоля (по объему).

Жидкость марки «40» представляет собой мутновато-желтоватую жидкость, а марки «65» имеет оранжевую окраску. Характерная особенность указанных смесей: при полном замерзании они не вызывают повреждения блока двигателя, так как в этом состоянии представляют собой рыхлую снегообразную массу. В зависимости от процентного содержания в смеси этиленгликоля и воды изменяется и температура замерзания. При обращении с этиленгликолевой смесью не нужно принимать специальные меры для предохранения кожных покровов и дыхательных путей, но следует помнить, что при попадании в желудок даже в небольшом количестве наступает сильное отравление, иногда со смертельным исходом. Эта жидкость имеет значительный коэффициент объемного расширения; поэтому ее надо не доливать в систему охлаждения на 5—6 см. В период работы двигателя из смеси испаряется вода, которую периодически необходимо добавлять, чтобы сохранить концентрацию и свойства смеси.

Низкозамерзающие смеси можно приготовить также из воды, спирта и глицерина.

Например, смесь, содержащая по объему 43% воды, 42% спирта (денатурата) и 15% глицерина, замерзает при -32°C .

Неисправности системы охлаждения

Неисправности системы охлаждения могут вызывать перегрев или переохлаждение двигателя.

Перегрев двигателя определяется по указателю температуры воды и по обильному выходу пара из паротводной трубки радиатора.

Причиной перегрева может быть: недостаточный уровень охлаждающей жидкости, слабое натяжение или обрыв ремня вентилятора, засорение проходов в сердцевине радиатора, большое отложение накипи в рубашке охлаждения и радиаторе, поломка крыльчатки водяного насоса, отсутствие циркуляции при замерзании жидкости в нижней части радиатора, закрытие жалюзи, неисправность термостата (не открывается клапан и циркуляция жидкости через радиатор не происходит).

Переохлаждение двигателя при низких температурах воздуха может быть вызвано неисправностью термостата (не закрывается клапан), отсутствием утеплительного чехла, открытыми жалюзи радиатора.

Подтекание охлаждающей жидкости вызывает понижение уровня в радиаторе. Подтекание может происходить из-за разрыва шлангов, неплотной затяжки хомутиков шлангов, трещин в бачках и трубках радиатора, износа самоподжимного сальника.

Техническое обслуживание системы охлаждения

При ежедневном техническом обслуживании нужно проверить герметичность соединений и устранить подтекание жидкости. Долить жидкость в радиатор. В 'холодное время года по окончании работы надо слить воду, для чего снимают пробку наливной горловины радиатора и открывают оба спускных краника. Перед пуском холодного двигателя необходимо залить в систему охлаждения горячую воду и закрыть радиатор утеплительным чехлом.

При первом техническом обслуживании следует смазать подшипники вала водяного насоса универсальной водостойкой смазкой УТВ (смазка 1—13 жировая). С помощью шприца нагнетают смазку до выхода ее из контрольного отверстия. Нужно проверить легкость перемещения рукоятки управления жалюзи.

При втором техническом обслуживании надо закрепить радиатор, его облицовку, жалюзи, водяной насос, лопасти вентилятора.

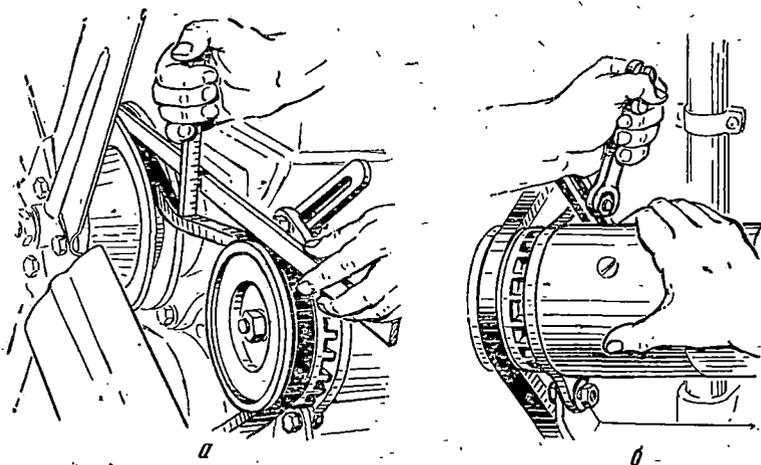


Рис. 17. Проверка прогиба и натяжение ремня вентилятора:
 а — проверка прогиба; б — отклонение генератора для натяжения ремня

Следует проверить и отрегулировать натяжение ремня вентилятора. Для этого нужно нажать на ремень между шкивами вентилятора и генератора большим пальцем руки, линейкой или штангенциркулем с усилием 3—4 кг, при этом прогиб должен быть 15—20 мм (рис. 17). Для изменения натяжения ремня необходимо, отвернув гайку и ослабив болт крепления кронштейна генератора к распорной планке, перемещать генератор в направлении к двигателю или от него до получения нормального натяжения, затем закрепить гайку болта кронштейна генератора.

Нужно проверить действие клапанов пробки радиатора и исправность прокладки. При нажатии пальцем на клапаны последние должны перемещаться без заеданий, прокладка не должна иметь разрывов.

Надо проверить исправность термостата, для чего сливают жидкость из системы охлаждения, отсоединяют верхний шланг, отвертывают патрубок головки цилиндров и вынимают термостат. Затем опускают в сосуд с водой, нагретой до 90°, термостат и термометр и при постепенном остывании воды наблюдают за действием термостата и температурой. Закрытие клапана должно начаться при температуре 80° С, а закончиться при 70° С.

Два раза в год, при переходе к весенне-летней и осенне-зимней эксплуатации, следует промыть систему охлаждения для удаления накипи. Для этого сливают жидкость, вынимают термостат и устанавливают на место верхний патрубок. Заливают в систему охлаждения трехпроцентный раствор соляной кислоты,

пускают двигатель и дают ему работать на оборотах холостого хода 35—40 мин. После этого выпускают через сливные краники раствор, закрывают краники, заполняют систему охлаждения чистой водой, через 10—15 мин. воду сливают и еще раз производят промывку водой. Затем устанавливают термостат и заполняют систему охлаждения жидкостью.

Конструктивные особенности системы охлаждения двигателей автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130

Двигатель ЗМЗ-53 имеет жидкостную, закрытую, с принудительной циркуляцией систему охлаждения.

Водяной насос центробежный, крыльчатка насоса изготовлена из пластмассы.

Вентилятор шестилопастный, жестко соединенный со шкивом или снабженный электромагнитной фрикционной муфтой, которая включает или выключает вентилятор в зависимости от температуры жидкости в системе охлаждения.

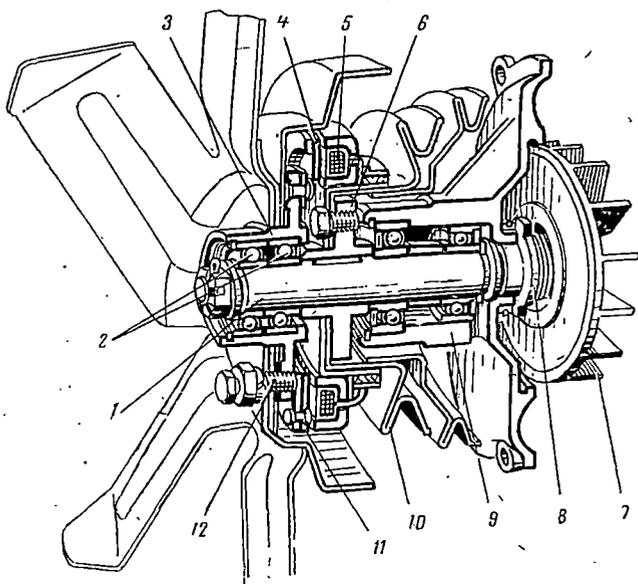


Рис. 18. Электромагнитная фрикционная муфта:
1 — вал водяного насоса; 2 — шарикоподшипники; 3 — ступица вентилятора; 4 — фрикционный диск; 5 — электромагнит; 6 — ступица водяного насоса; 7 — крыльчатка; 8 — самоподжимный сальник; 9 — корпус водяного насоса; 10 — шкив; 11 — якорь электромагнита; 12 — болт крепления лопастей вентилятора

Муфта (рис. 18) состоит из электромагнита, вращающегося вместе со шкивом привода ступицы водяного насоса, и ступицы вентилятора, соединенной при помощи пластинчатой пружины с якорем электромагнита и свободно вращающейся на двух шариковых подшипниках.

Обмотка электромагнита включена в электрическую сеть через тепловое реле, установленное в верхней части радиатора.

Когда температура жидкости в радиаторе достигает 88°C , контакты теплового реле замыкаются и ток пойдет в обмотку электромагнита. При этом под действием магнитного поля якорь притягивается к электромагниту, чем обеспечивается вращение ступицы вентилятора.

После снижения температуры жидкости в радиаторе до 80°C контакты теплового реле размыкаются, ток в обмотке электромагнита прекращается, якорь отходит в исходное положение, ступица вентилятора вращаться не будет и вентилятор окажется выключенным. При новом повышении температуры процесс повторяется. Ремень вентилятора натягивается специальным натяжным роликом. На автомобиле ГАЗ-66 ремень вентилятора натягивается отклонением генератора.

Спускных краников три, они установлены: один на нижнем патрубке радиатора и два на правой и левой стенках блока цилиндров.

Двигатель ЗИЛ-130 снабжен закрытой системой охлаждения с принудительной циркуляцией.

Вентилятор шестипластный, установлен на одном валу с водяным насосом.

Привод вентилятора и водяного насоса осуществляется ремнем от шкива коленчатого вала, охватывающим также шкив насоса гидроусилителя руля (рис. 19).

Ремень натягивается перемещением шкива насоса гидроусилителя.

Отдельным ремнем, охватывающим шкив водяного насоса, приводится во вращение генератор. От шкива водяного насоса приводится в действие также и компрессор.

Контрольная лампа, расположенная на щитке прибора, загорается при повышении температуры охлаждающей жидкости до 115°C .

Термостат с твердым наполнителем установлен в патрубке головки цилиндров.

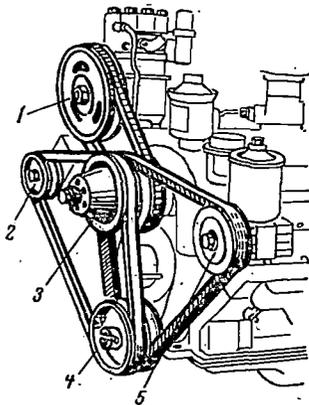


Рис. 19. Приводные ремни и шкивы двигателя ЗИЛ-130:
1 — шкив привода компрессора;
2 — шкив генератора; 3 — шкив вентилятора и водяного насоса;
4 — шкив коленчатого вала;
5 — шкив насоса гидроусилителя руля

Контрольные вопросы

Какое назначение системы охлаждения двигателя?

Что входит в систему охлаждения?

Как осуществляется циркуляция жидкости на прогревом и холодном двигателе?

Для чего служит радиатор и как он устроен?

Назначение и действие жалюзи.

Как устроен самоподжимный сальник?

Какое назначение водораспределительной трубы?

Для чего служит вентилятор?

Как устроена и работает электромагнитная муфта привода вентилятора?

Расскажите о назначении и действии термостата.

Какой термостат установлен на двигателе ЗИЛ-130?

Какой состав антифриза и его свойства?

Где располагаются спускные краники?

Какие неисправности бывают в системе охлаждения?

Какой уход за системой охлаждения?

СИСТЕМА СМАЗКИ

При перемещении одной детали относительно другой возникает сопротивление этому движению, называемое трением.

Наличие трения объясняется тем, что даже отшлифованные и отполированные поверхности имеют невидимые для глаза небольшие выступы и углубления, которые при перемещении поверхностей срезаются и сминаются, что приводит к нагреву и износу деталей.

Назначение системы смазки заключается в подаче к трущимся поверхностям достаточного количества масла, которое служит для уменьшения трения между сопряженными деталями, для их охлаждения и удаления с поверхностей частиц металла, образующихся вследствие износа. Масло, введенное в зазор между деталями, заполняет все углубления поверхности и делает ее гладкой, при этом образуется масляная пленка, разъединяющая детали, вследствие чего трение поверхностей деталей заменяется трением в слое масла.

Смазочные материалы

Масла для двигателей. Для смазки автомобильных двигателей промышленность вырабатывает различные сорта масел, основные свойства которых приведены в табл. 6.

Условные обозначения марок масел следующие. Буква *А* обозначает, что масло автомобильное, *Д* — дизельное; вторая буква характеризует способ очистки: *С* — селективной очистки, *К* — кислотной (сернокислой) очистки. Буква «п» показывает, что масло содержит комплексную присадку (например, АЗНИИ-8), улучшающую смазывающие и моющие свойства, а также

Характеристика масел для двигателей

Свойства	Для карбюраторных двигателей (ГОСТ 1862—63)					Для дизельных двигателей (ГОСТ 5304—54)		
	АКЗ-6 (М6Б)	АСп-10 (М10Б)	АКЗп-10 (М10Б)	АКЗп-6 (М6Б)	АКГп-10 (М10Б)	Дп-8	Дп-11	Дп-14
Кинематическая вязкость при 100°C, <i>сст</i>	6	10	10	6	10	8—9	10,5—12,5	13,5—15,5
Температура вспышки, °C	180	200	160	160	200	200	190	210
Температура застывания, °C	—35	—25	—40	—40	—25	—25	—15	—10

предупреждающую пригорание поршневых колец. Буква З означает, что масло содержит специальный загуститель, повышающий его вязкость. Цифры после буквенного обозначения показывают кинематическую вязкость масла при 100°C в сантистоксах (*сст*). Сантисктокс — единица вязкости, которой обладает вода при 20°C. Буква М обозначает принадлежность масла к классу моторных, цифра указывает вязкость, а буква — область применения. Например, масла группы «А» предназначены для двигателей старых моделей, группы «Б» — для форсированных двигателей.

Температура вспышки — это минимальная температура, до которой нужно нагреть масло, чтобы его пары дали вспышку при поднесении открытого пламени. Чем выше эта температура, тем меньше оно будет сгорать в цилиндрах двигателя, что уменьшает отложение нагара на поршнях и в камере сгорания.

Температура застывания — это температура, при которой масло теряет свою подвижность. Для зимних марок масел эта температура значительно ниже, чем для летних.

Избыточная вязкость масла вызывает затруднения при пуске двигателя, повышает износ его, при этом двигатель теряет часть мощности.

Масло с пониженной вязкостью не может образовывать прочной смазывающей пленки, которая при нагрузках выдавливается, что приводит к непосредственному соприкосновению трущихся поверхностей и возникновению полусухого или даже сухого трения. Масла Дп-8, АКЗп-6 и АСп-6 являются зимними, масла Дп-11, АКЗп-10, АСп-10 и АКп-10 — летними.

Масла АКЗп-10 и АСп-10 могут применяться также и зимой, так как имеют низкую температуру застывания. Масло Дп-14

можно применять только в особо жарких климатических условиях.

Трансмиссионные масла предназначены для смазки механизмов трансмиссии и рулевого механизма автомобиля.

Основные требования к этим маслам: повышенная вязкость и низкая температура застывания. ГОСТом 8412—57 предусмотрены две марки трансмиссионного масла: ТАп-10 и ТАп-15. Буквы ТА обозначают, что масло трансмиссионное автомобильное; буква «п» указывает наличие противоизносной присадки, а цифра после букв показывает кинематическую вязкость при 100° С. Эти масла обладают вдвое меньшей вязкостью, нежели ранее применявшийся для смазки механизмов трансмиссии нигрол, что обеспечивает более легкое трогание автомобиля с места и снижает потери на трение при движении. Масло ТАп-15 предназначено для применения зимой и летом в средней климатической полосе, а масло ТАп-10 — в северных районах. Для гипоидных передач применяется специальное масло с присадкой (ГОСТ 4003—53).

Консистентные смазки применяют для смазки деталей ходовой части и некоторых вспомогательных механизмов. Эти смазки представляют собой смесь минеральных масел с натриевыми и кальциевыми мылами. К ним относятся: жировые солидолы УС-1, УС-2 и УС-3; синтетические солидолы УСс-1, УСс-2, УСс-автомобильный; универсальная тугоплавкая водостойкая смазка (УТВ); смазка 1-13; консталин УТ-1 и УТ-2 жировой, УТс-1 и УТс-2 синтетический, графитная смазка УСс-А.

Буква У обозначает, что смазка универсальная; буква С — среднеплавкая смазка; буква Т — тугоплавкая смазка; буква с указывает, что смазка синтетическая. Цифры после буквенного обозначения позволяют различать марки консистентных смазок, обладающих одинаковыми, наиболее характерными свойствами.

Жировые и синтетические солидолы — влагостойкие, они применяются для смазки ходовой части и механизмов управления, куда возможно проникновение влаги.

Для смазки подшипников качения, подверженных большой нагрузке (ступицы передних и задних колес), применяют смазку 1—13, имеющую температуру плавления около 120° С.

Подшипники качения, работающие при более высоких температурах (подшипник в выточке коленчатого вала для опоры конца ведущего вала коробки передач), смазывают консталином, температура плавления которого 130° С.

Рессорные листы и тросы смазывают графитной смазкой УСс-А. Таковую смазку можно приготовить из смеси, состоящей из жирового солидола УС-2 (80%) и молотого графита (20%).

Качество масла в картере двигателя оценивают по его внешнему виду — цвету. Масло должно быть светлым, отметки на маслоизмерительном стержне должны отчетливо просматриваться. Потемнение масла, не имеющего присадок (плохая видимость

отметок на маслоизмерительном стержне), свидетельствует о значительном содержании механических примесей и необходимости замены фильтрующего элемента или масла.

Масла, имеющие присадки, через несколько часов работы в двигателе темнеют, но это не является признаком необходимости заменять масло.

Отработавшие масла собирают по сортам в специальные резервуары и бочки, а затем подвергают регенерации (восстановлению). Простейший способ регенерации заключается в отстое и фильтрации масла. Учитывая, что регенерацией полностью восстановить свойства масла не удается, оно может применяться только в смеси со свежим в соотношении 1:4 (на одну часть регенерированного четыре части свежего масла). Расход масла для двигателей устанавливается 3—4%, трансмиссионного 0,8% и консистентных смазок 1% от расхода бензина по весу.

Устройство системы смазки двигателя и ее работа

В систему смазки входят: маслоналивная горловина, поддон картера, масляный насос с маслоприемником, фильтры грубой и тонкой очистки, масляный радиатор, трубопроводы, каналы, указатель давления масла, маслоизмерительный стержень и устройство для вентиляции картера.

В двигателях применяют комбинированную систему смазки, при которой наиболее нагруженные детали (коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала и распределительные шестерни) смазываются под давлением, а остальные детали — разбрызгиванием и самотеком.

Масло заливают в картер в количестве 7 л в двигателе ГАЗ-51 и 8,5 л — в двигателе ЗИЛ-164.

Двигатель ГАЗ-51. При работе двигателя ГАЗ-51 масло из поддона через плавающий маслоприемник засасывается шестеренчатым масляным насосом и под давлением по маслопроводу подается в фильтр грубой очистки, откуда поступает в масляную магистраль, выполненную в виде сверления вдоль блока, и частично в фильтр тонкой очистки, где очищается и по трубке стекает обратно в картер (рис. 20).

Из главной магистрали поток масла по сверлениям в стенках блока подается к коренным подшипникам коленчатого вала и к подшипникам распределительного вала. От коренных подшипников по сверлениям в коленчатом валу масло направляется к шатунным подшипникам. За каждый оборот совпадают отверстия в шейках коленчатого вала с отверстиями нижних головок шатунов, и масло сильной струей впрыскивается на кулачки и тарелки толкателей. На распределительные шестерни масло подается пульсирующей струей по трубке от переднего подшипника распределительного вала (рис. 21).

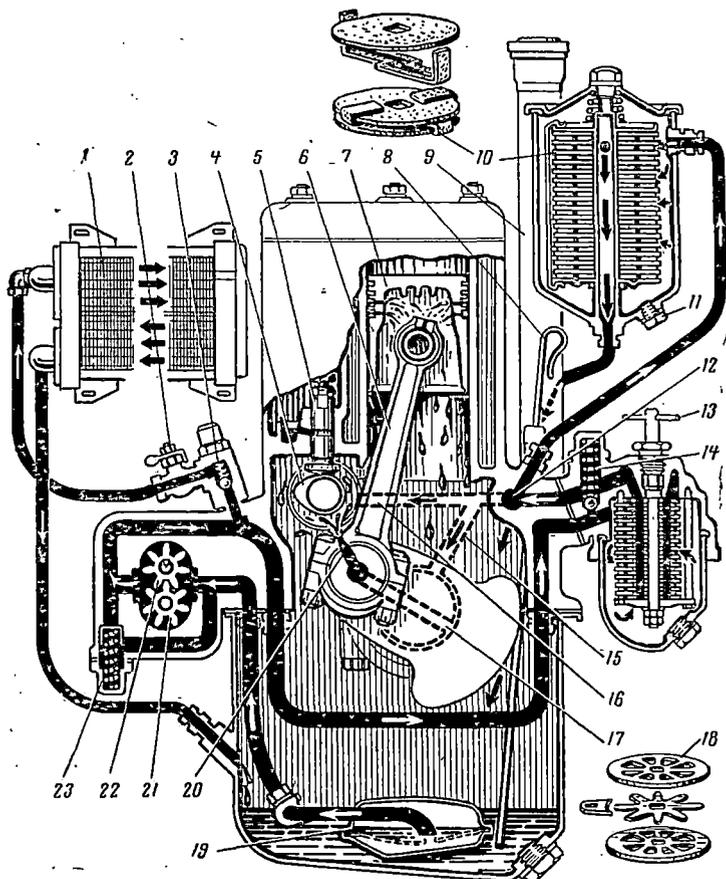


Рис. 20. Схема смазки двигателя ГАЗ-51:

1 — масляный радиатор; 2 — кран включения масляного радиатора; 3 — предохранительный клапан; 4 — кулачок распределительного вала; 5 — толкатель; 6 — шатун; 7 — поршень; 8 — маслоизмерительный стержень; 9 — маслоналивная горловина; 10 — фильтр тонкой очистки масла; 11 — спускная пробка; 12 — главная магистраль; 13 — рукоятка фильтра грубой очистки; 14 — пружина перепускного клапана; 15 — канал подвода масла к коренному подшипнику; 16 — канал подвода масла к подшипнику распределительного вала; 17 — сверление в коленчатом вале; 18 — фильтрующие пластины фильтра грубой очистки; 19 — плавающий маслоприемник; 20 — сверление в шатунной шейке; 21 и 22 — шестерни масляного насоса; 23 — редукционный клапан

При вращении коленчатого вала масло, выдавливаемое из зазоров коренных и шатунных подшипников, разбрызгивается и образует масляный туман, которым смазываются стенки цилиндров, поршни, поршневые кольца, поршневые пальцы и стерж-

ни клапанов. Стержни толкателей смазываются самотеком из специальных карманов клапанной коробки по каналам.

После смазки трущихся поверхностей масло стекает в поддон картера, снова засасывается насосом, и таким образом осуществляется непрерывная циркуляция масла.

При работе автомобиля в тяжелых дорожных условиях и при температуре окружающего воздуха свыше 20°C открывают специальный кран, и часть масла от насоса подается в масляный радиатор для охлаждения. Охлажденное масло стекает обратно в поддон картера.

Двигатель ЗИЛ-164. Масло под давлением поступает к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, подшипникам распределительного вала, промежуточному валу привода прерывателя-распределителя и к распределительным шестерням.

Стенки цилиндров, поршневые пальцы, кулачки распределительного вала и стержни клапанов смазываются разбрызгиванием, а стержни толкателей — самотеком.

Фильтрация масла осуществляется при помощи сетчатого фильтра маслоприемника насоса, пластинчатого фильтра грубой очистки и фильтра тонкой очистки с картонным фильтрующим элементом.

Масляный насос (рис. 22, а) шестеренчатого типа состоит из корпуса, в котором помещены две шестерни: ведомая, установленная свободно на оси, и ведущая, закрепленная шпонкой на конце вала насоса. На другом конце вала, на шпильке, закрепляется приводная шестерня, зацепляющаяся с винтовой шестерней распределительного вала. Снизу корпус насоса закрывают крышкой, в которой помещен редукционный клапан.

При вращении шестерен они своими зубьями захватывают масло и гонят его по стенкам корпуса к выходному отверстию (рис. 22, б). При повышении давления масла в магистрали более 4 кг/см^2 отжимается редукционный клапан и перепускает часть масла из нагнетательной полости насоса обратно во всасывающую полость, чем и предупреждается дальнейшее повышение давления (рис. 22, в).

Фильтр грубой очистки масла пластинчато-щелевого типа служит для очистки масла от крупных частиц и включается в

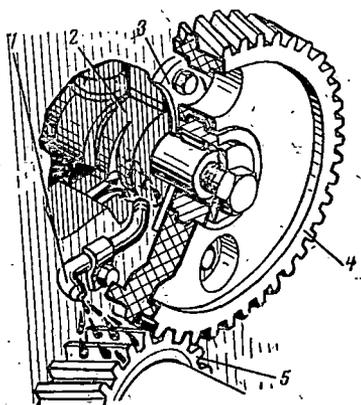


Рис. 21. Схема смазки распределительных шестерен двигателя ГАЗ-51:

- 1 — трубка для подачи масла;
- 2 — подшипник распределительного вала;
- 3 — фланец крепления распределительного вала;
- 4 — текстолитовая шестерня распределительного вала;
- 5 — стальная шестерня коленчатого вала

главную магистраль последовательно. При этом через него проходит все масло, подаваемое насосом в главную магистраль.

Фильтрующий элемент этого фильтра состоит из фильтрующих и промежуточных пластин, установленных на центральном валике, и стержня с очищающими пластинками, входящими в зазор между фильтрующими пластинами. Зазор между фильтрующими пластинами равен $0,07-0,08$ мм, и все твердые частицы более этого размера задерживаются. Для поворота центрального валика для прочистки зазоров имеется рукоятка. В корпусе фильтра помещен перепускной клапан, перепускающий неочищенное масло в главную магистраль в случае сильного загрязнения фильтрующего элемента.

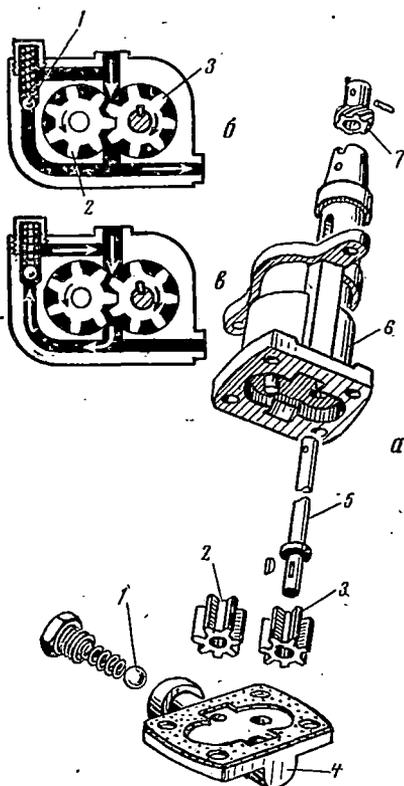


Рис. 22. Масляный насос:
 а — детали насоса; б и в — схемы работы; 1 — редукционный клапан; 2 — ведомая шестерня; 3 — ведущая шестерня; 4 — крышка насоса; 5 — приводной вал; 6 — корпус насоса; 7 — приводная шестерня

Фильтр тонкой очистки масла, состоящий из корпуса и сменного картонного фильтрующего элемента, включается в систему смазки параллельно главной магистрали. Через него проходит только небольшая часть масла (3—5%), прошедшего фильтр грубой очистки. Фильтрующий элемент состоит из набора картонных пластин и разделяющих прокладок с канавками. Пакет пластин и прокладок скреплен тремя стяжками.

Масло под давлением поступает в корпус фильтра, заполняет пространство между пластинами, а затем просачивается в канавки

прокладок и поступает в центральную трубку через отверстие диаметром $1,6$ мм и далее по сливной трубке стекает в поддон картера. Фильтры грубой и тонкой очистки масла двигателя ЗИЛ-164 объединены в общем корпусе.

Масляный радиатор устанавливают впереди радиатора системы охлаждения, и он служит для охлаждения масла. При открытом кране масло под давлением через предохранительный

клапан поступает в радиатор и, охлажденное, стекает в поддон картера. При понижении давления масла в системе до 1 кг/см^2 предохранительный клапан закрывается и поступление масла в радиатор прекращается.

Указатель давления масла состоит из датчика, установленного на фильтре грубой очистки (ГАЗ-51А) или в масляной магистрале (ЗИЛ-164), и приемника, помещенного на щитке приборов в кабине. Давление масла в системе смазки должно лежать в пределах $2-4 \text{ кг/см}^2$.

Вентиляция картера двигателя необходима для поддержания в картере нормального давления и для удаления из него паров бензина и газов, прорывающихся из цилиндров и вызывающих загрязнение и разжижение масла.

Вентиляция осуществляется принудительно за счет отсасывания газов из картера в цилиндры двигателя через воздушный фильтр и карбюратор (рис. 23). Свежий воздух поступает в картер через масляную горловину, а затем вместе с газами через отверстие в крышке клапанной коробки по трубке в нижнюю часть воздушного фильтра и далее через карбюратор в цилиндры двигателя.

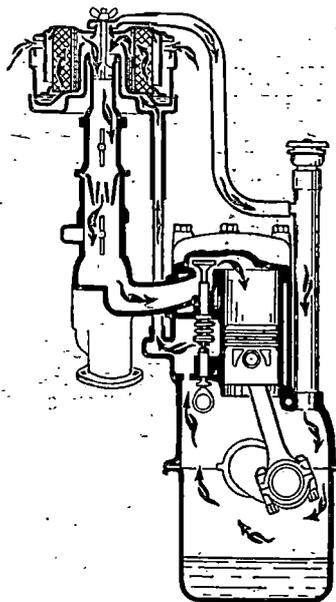


Рис. 23. Схема вентиляции картера двигателя ГАЗ-51

Неисправности системы смазки

Основные неисправности системы смазки: подтекание в соединениях, загрязнение фильтров и понижение давления.

Подтекание обнаруживают внешним осмотром и устраняют подтягиванием соединений, сменой прокладок и сальников.

Загрязнение фильтра грубой очистки определяют при повороте его рукоятки. Если фильтр загрязнен, рукоятка поворачивается туго или совсем не поворачивается.

Причинами уменьшения давления могут быть: понижение уровня масла в картере, разжижение масла, неплотность в соединениях маслопроводов, большой износ коренных и шатунных подшипников, неисправность масляного насоса, редукционного клапана или предохранительного клапана масляного радиатора.

При понижении давления ниже 1 кг/см^2 работа двигателя должна быть прекращена для выявления и устранения неисправности.

Техническое обслуживание системы смазки

При ежедневном техническом обслуживании надо проверить уровень и долить масло в картер, повернуть несколько раз рукоятку фильтра грубой очистки, проверить давление масла и отсутствие подтеканий при работающем двигателе.

При первом техническом обслуживании нужно очистить трубки вентиляции картера, промыть фильтр маслосливной горловины (ЗИЛ-164), сменить масло в картере по графику с промывкой фильтра грубой очистки и заменой фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки.

Масло заменяют при очередном техническом обслуживании через 5000—6000 км пробега. Масло следует заменять на прогретом двигателе (после работы автомобиля), так как в этом случае масло легче вытекает и лучше удаляются механические примеси из картера. Заменять масло нужно в следующем порядке:

- подставить под спускную пробку картера посуду;
- вывернуть спускную пробку поддона картера и слить отработавшее масло в посуду;
- вывернуть спускные пробки фильтров грубой и тонкой очистки и выпустить из них отстой. Отвернуть болты крышки фильтра грубой очистки, вынуть фильтрующий элемент, промыть его в керосине путем поворачивания за рукоятку, очистить внутри корпус фильтра кистью, смоченной керосином, и установить фильтрующий элемент на место;
- снять крышку фильтра тонкой очистки, удалить фильтрующий элемент, очистить изнутри корпус и установить новый фильтрующий элемент; повернуть крышку фильтра, установив в прежнее положение пробковую прокладку;
- завернуть спускную пробку поддона картера, залить в картере 2—3 л маловязкого масла (веретенного или масла, применяемого для двигателя, нагретого до температуры $50\text{--}60^\circ\text{C}$) и, вывернув свечи, быстро вращать пусковой рукояткой коленчатый вал или пустить двигатель и дать ему поработать на малых оборотах в течение 2—3 мин. После этого спустить промывочное масло и залить в картер свежее масло до нормального уровня.

Конструктивные особенности системы смазки двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130

Двигатель ЗМЗ-53 имеет комбинированную систему смазки (рис. 24) с масляным радиатором.

Масляный насос шестеренчатый, двухсекционный. Верхняя

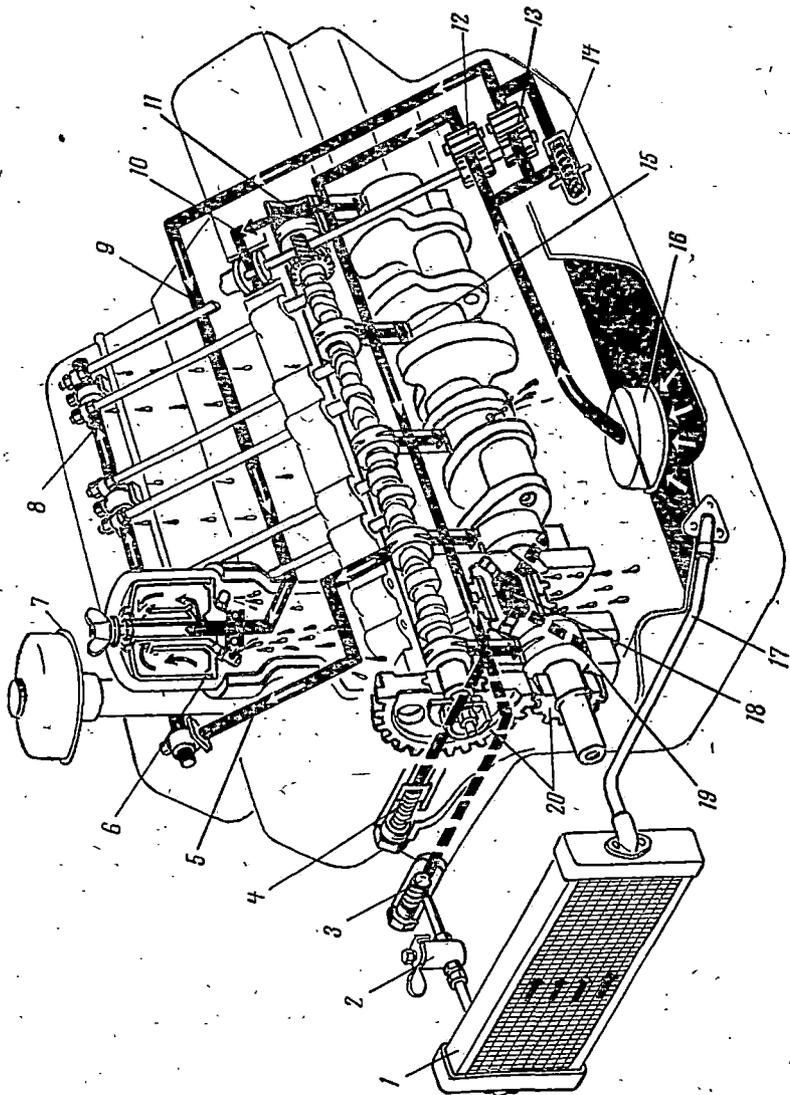


Рис. 24. Схема смазки двигателя ГАЗ-53:

1 — масляный радиатор; 2 — кран включения радиатора; 3 — предохранительный клапан; 4 — редукционный клапан верхней секции насоса; 5 — канал подачи масла к коромыслам; 6 — фильтр центробежной очистки масла; 7 — фильтр наливной горловины; 8 — ось коромысел; 9 — канал подачи масла от нижней секции насоса; 10 — канал подачи масла к приводу прерывателя-распределителя; 11 — канал подачи масла к подшипнику распределительного вала; 12 — верхняя секция насоса; 13 — нижняя секция насоса; 14 — редукционный клапан нижней секции; 15 — коренной подшипник; 16 — маслоприемник; 17 — сливная трубка; 18 — грязеуловитель; 19 — сверление в коленчатом валу; 20 — распределительные шестерни

секция подает масло в главную магистраль, а нижняя — в фильтр центробежной очистки. Редукционный клапан верхней секции помещен в передней части блока с правой стороны, а нижней секции — в корпусе насоса.

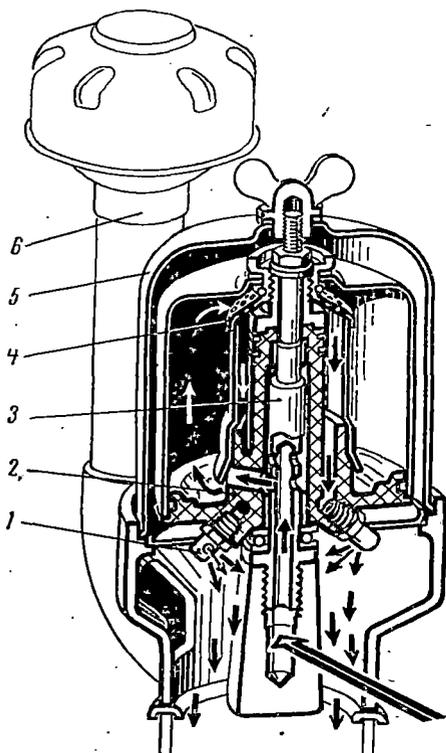


Рис. 25. Фильтр центробежной очистки масла:

1 — жиклер; 2 — ротор; 3 — ось ротора; 4 — колпак; 5 — кожух; 6 — маслоналивная горловина

Фильтр центробежной очистки масла (рис. 25) имеет ротор, свободно вращающийся под действием реакции струй масла, выходящего под давлением из ротора через жиклеры.

При вращении ротора тяжелые частицы отбрасываются на стенки колпака и оседают на нем. Затем масло, пройдя через сетку и жиклеры, стекает обратно в поддон картера.

Вентиляция картера свободная, с выходом газов из картера в атмосферу через вытяжную трубу, опущенную вниз.

Двигатель ЗИЛ-130 также имеет комбинированную смазку с масляным радиатором.

Масляный насос двухсекционный (рис. 26). Верхняя секция подает масло в главную магистраль и в фильтр центробежной очистки масла. От нижней секции масло поступает через игольчатый кран в масляный радиатор.

Редукционные клапаны обеих секций расположены в корпусе насоса.

Масляные фильтры грубой и тонкой очистки расположены в общем корпусе (рис. 27).

Фильтр грубой очистки пластинчато-щелевого типа. Фильтр тонкой очистки центробежный с реактивным приводом за счет силы реакции струй масла, вытекающих из ротора через два жиклера.

Вентиляция картера принудительная, с отсосом газов из картера во впускной трубопровод двигателя через специальный клапан.

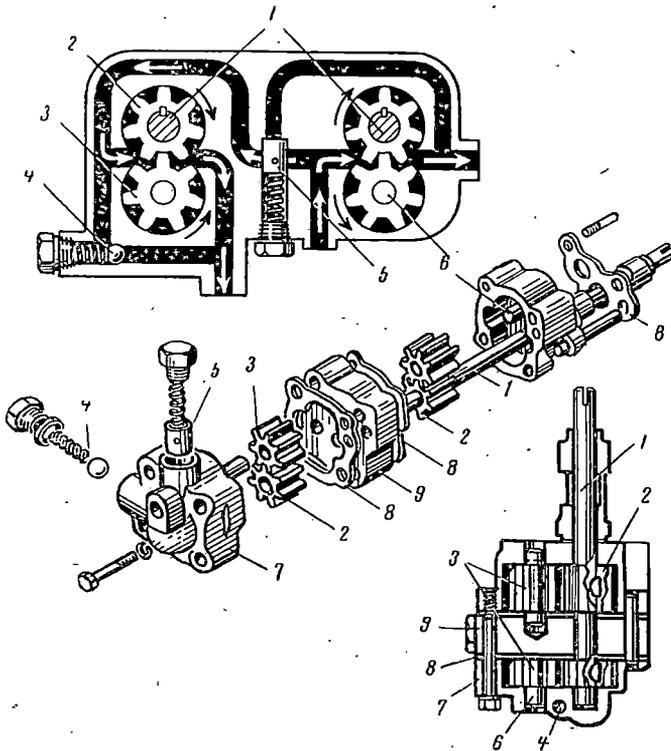


Рис. 26. Двухсекционный масляный насос двигателя ЗИЛ-130:
 1 — ведущий валик; 2 — ведущая шестерня; 3 — ведомая шестерня; 4 — редукционный клапан нижней секции; 5 — редукционный клапан верхней секции; 6 — ось ведомой шестерни;
 7 — нижняя крышка; 8 — прокладки; 9 — корпус

Контрольные вопросы

- Объясните сущность трения.
- Каково значение системы смазки?
- Объясните условные обозначения масел АСп-6 и АКп-10.
- Что такое температура вспышки и застывания масла?
- Какие масла применяются зимой и летом?
- Как маркируются трансмиссионные масла и их применение?
- Какие марки консистентных смазок и их применение?

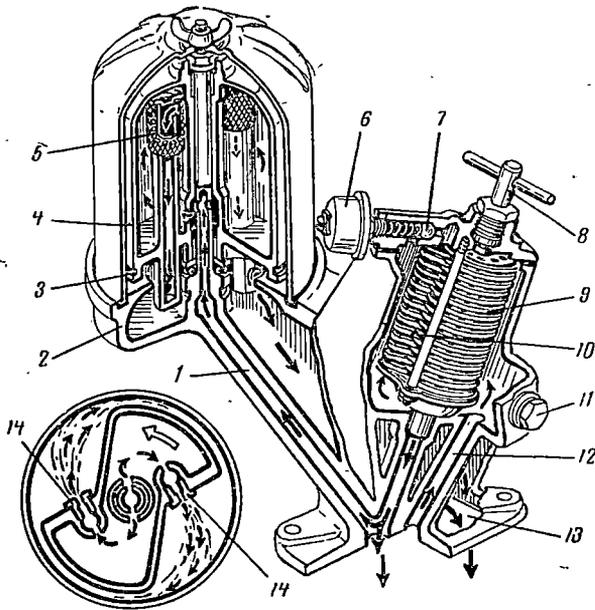


Рис. 27. Фильтры грубой и центробежной очистки масла двигателя ЗИЛ-130:

1 — канал подачи масла в фильтр, центробежной очистки; 2 — корпус фильтра; 3 — кожух; 4 — колпак ротора; 5 — сетчатый фильтр; 6 — датчик указателя давления масла; 7 — перепускной клапан; 8 — рукоятка фильтра грубой очистки; 9 — фильтрующий элемент; 10 — очищающие пластины; 11 — спускная пробка; 12 — канал подачи масла в фильтр; 13 — канал для отвода очищенного масла из фильтра центробежной очистки в картер; 14 — жиклеры

Какая норма расхода смазочных материалов?

Как устроена и работает система смазки?

Расскажите об устройстве и работе шестеренчатого насоса.

Как устроен масляный насос двигателя ЗИЛ-130?

Расскажите о работе и устройстве фильтра грубой очистки масла.

Расскажите об устройстве и работе фильтра тонкой очистки масла.

Как устроен и работает фильтр центробежной очистки масла?

Какое назначение масляного радиатора и как он работает?

Для чего и как осуществляется вентиляция картера?

Какие основные неисправности системы смазки?

Какой уход за системой смазки?

Как заменить масло в картере двигателя?

Глава III

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

ТОПЛИВО

Для карбюраторных двигателей применяют различные марки бензинов. Согласно ГОСТ 2084—67 выпускают следующие марки автомобильных бензинов: А-66, А-72, А-76.

В маркировке бензинов (например, А-66) буква А означает, что бензин автомобильный, число после буквы — октановое число бензина. Основные данные бензинов приведены в табл. 7.

Таблица 7

Характеристики бензинов

Параметры	Марки бензинов			
	А-66	А3-66	А-72	А-76
Октановое число	65	66	72	76
Содержание этиловой жидкости Р-9 на 1 кг бензина, г не более	0,82	0,82	Нет	0,41
Температура выкипания 10% не выше, °С	79	65	75	75
Температура выкипания 50% не выше, °С	145	120	135	135
Температура выкипания 90% не выше, °С	195	175	180	180
Температура конца разгонки не выше, °С	205	190	195	195
Средняя плотность при 20°С, г/см ³	0,712—0,742	0,712—0,742	0,712—0,735	0,715—0,735

По октановому числу определяют стойкость топлива против детонации.

Детонация — это очень быстрое (со скоростью до 3000 м/сек) сгорание рабочей смеси в цилиндрах двигателя, сопровождающееся звонкими стуками, значительным повышением давления газов, ускоренным износом деталей кривошипно-шатунного механизма и обгоранием клапанов. При нормальных условиях рабочая смесь в цилиндрах двигателя сгорает со скоростью 30—35 м/сек.

Причинами детонации могут быть: применение топлива с низким октановым числом, слишком раннее зажигание, перегрев двигателя.

Чем выше октановое число топлива, тем меньше склонность его к детонации и тем большая степень сжатия допускается в двигателе.

Чтобы повысить детонационную стойкость бензина, к нему добавляют этиловую жидкость Р-9. Этилированные бензины для отличия их от обыкновенных окрашивают в различные цвета. Так, этилированный бензин А-66 имеет оранжево-красный цвет, а бензин А-76 — синий или зеленый.

Этилированный бензин ядовит, поэтому при обращении с ним необходимо соблюдать осторожность: не допускать попадания его на тело и одежду, не вдыхать его паров и не засасывать ртом при переливании.

По температуре выкипания 10% определяют пусковые свойства бензина, т. е. его испаряемость. Чем ниже эта температура, тем лучше испаряемость и пусковые качества бензина. Например, бензин А-66 обеспечивает пуск двигателя при температуре до -15° , бензин А-72 — до -18°C .

По температуре выкипания 50% бензина определяют испаряемость средних фракций. Чем ниже эта температура, тем быстрее будет прогреваться двигатель, тем лучше будет его приемистость и устойчивость работы.

По температуре выкипания 90% бензина судят о плавности перехода двигателя на разные режимы работы и о влиянии бензина на износ двигателя (бензин с высокой температурой выкипания 90% склонен к конденсации и вызывает разжижение масла в картере). В зависимости от конструкции и главным образом величины степени сжатия двигателя для разных моделей автомобилей рекомендуются различные сорта бензина.

Так, например, бензин А-66 применяют для автомобилей ГАЗ-51А и ЗИЛ-164А, бензин А-76 — для автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130.

Эксплуатационная норма расхода бензина на 100 км пробега составляет 23 л на автомобиле ГАЗ-51А, 26 л — на автомобиле ГАЗ-53А, 31 л — на автомобиле ЗИЛ-164А и 33 л — на автомобиле ЗИЛ-130. К этой норме прибавляется еще по 2,5 л на каждые 100 тонно-километров выполненной транспортной работы.

Контрольные вопросы

Какие сорта бензинов применяются для автомобилей ГАЗ и ЗИЛ?

Что такое детонация, ее причины и последствия?

Как расшифровать марку бензина А-76?

Что такое этилированный бензин?

Какая норма расхода бензина на автомобилях ГАЗ и ЗИЛ?

ГОРЮЧАЯ СМЕСЬ

Горючая смесь представляет собой смесь паров бензина с воздухом. Горючая смесь, попадая в цилиндры, смешивается с остаточными отработавшими газами и образует рабочую смесь.

Нормальная горючая смесь состоит из 1 кг бензина и 15 кг (или 12 м³) воздуха. Это количество воздуха теоретически необходимо для полного сгорания 1 кг топлива.

Обедненная горючая смесь содержит на 1 кг бензина от 15 до 17 кг воздуха.

Бедная горючая смесь имеет в своем составе свыше 17 кг воздуха на 1 кг бензина.

Обогащенная горючая смесь содержит от 13 до 15 кг воздуха на 1 кг бензина.

Богатая горючая смесь на 1 кг бензина содержит менее 13 кг воздуха.

Для нормальной работы двигателя при различных нагрузках и числах оборотов необходимо иметь соответствующий состав горючей смеси.

При пуске холодного двигателя вследствие значительной конденсации топлива горючая смесь, приготавливаемая в карбюраторе, должна быть богатой. К моменту воспламенения часть паров бензина сконденсируется (осаждаясь на стенках впускного трубопровода и цилиндров) и состав рабочей смеси окажется наилучшим для воспламенения от искры, появляющейся между электродами свечи зажигания.

При малой нагрузке (работа на холостом ходу) для устойчивой работы двигателя горючая смесь должна быть обогащенной. Объясняется это малым коэффициентом наполнения цилиндров и наличием в них значительного количества остаточных отработавших газов.

При средней нагрузке (дроссельная заслонка открыта до 85%), когда от двигателя не требуется полной мощности, горючая смесь должна быть обедненной, что обеспечивает экономичную работу двигателя. Некоторое снижение мощности при работе двигателя на этой смеси не имеет значения, поскольку нагрузка на двигатель неполная.

При полной нагрузке (дроссельная заслонка открыта более 85%), когда от двигателя требуется максимальная мощность, горючая смесь должна быть обогащенной. Эта смесь обладает наибольшей скоростью сгорания (30—35 м/сек); что, в свою очередь, и обеспечивает получение наибольшей мощности. При этом из-за недостатка воздуха (по сравнению с теоретически необходимым) часть топлива, содержащегося в смеси, полностью не сгорает и, следовательно, не обеспечивается экономичная работа двигателя, т. е. расход топлива увеличивается.

При работе на бедной смеси двигатель теряет мощность и перегревается за счет очень медленного горения смеси. Внешним признаком работы двигателя на бедной смеси являются выстрелы («чихание») в карбюраторе.

При работе на богатой смеси, которая также горит медленно, двигатель теряет мощность. При этом вследствие большого избытка топлива часть его стекает по стенкам цилиндров в картер и разжижает находящееся в нем масло (повышает уровень). Внешние признаки работы двигателя на богатой смеси — черный дым и выстрелы из глушителя, а также значительный перерасход топлива.

Контрольные вопросы

Назовите составы горючих смесей.

Какой состав смеси и почему должен быть при пуске холодного двигателя и на малых оборотах холостого хода?

Какой состав смеси должен быть при средних и полных нагрузках?

Какие последствия работы двигателя на бедной и богатой смеси?

ОБРАЗОВАНИЕ ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ

Процесс превращения жидкого топлива в пары и смешивания их с воздухом называется карбюрацией, а прибор, в котором совершается этот процесс, — карбюратором.

Простейший карбюратор (рис. 28) состоит из поплавковой 9 и смесительной 8 камер. В поплавковой камере помещается латунный поплавок 1, укрепленный шарнирно на оси 3, и игольчатый клапан 2. В смесительной камере расположен диффузор 7, жиклер 4 с распылителем 5 и дроссельная заслонка 6. Жиклер представляет собой пробку с калиброванным отверстием, рассчитанным на определенную пропускную способность топлива.

При работе двигателя, когда поршень движется вниз и впускной клапан открыт, в цилиндре, впускном трубопроводе и смесительной камере карбюратора создается разрежение, под действием которого из распылителя вытекает бензин со скоростью от 2 до 6 м/сек. Одновременно через смесительную камеру проходит поток воздуха, скорость которого в суженной части диффузора достигает 50—150 м/сек.

Вследствие большой скорости воздуха капельки бензина постепенно размельчаются, превращаются в пары и, смешиваясь с воздухом, образуют горючую смесь. Такой способ образования горючей смеси называется п у л ь в е р и з а ц и о н н ы м. По мере расхода бензина поплавок опускается, игольчатый клапан открывает отверстие и бензин начнет снова наполнять поплавковую камеру. Таким образом будет поддерживать постоянный уровень бензина в поплавковой камере и в распылителе, в котором

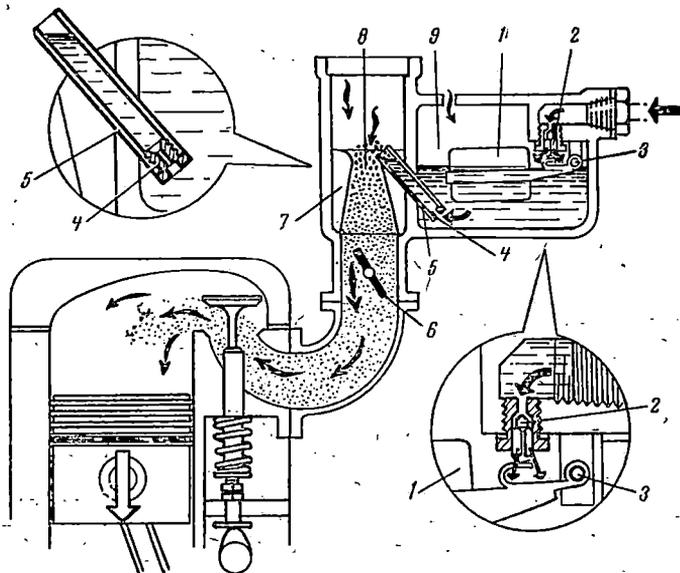


Рис. 28. Простейший карбюратор:

- 1 — поплавок; 2 — игольчатый клапан; 3 — ось; 4 — жиклер;
 5 — распылитель; 6 — дроссельная заслонка; 7 — диффузор;
 8 — смесительная камера; 9 — поплавковая камера

он при неработающем двигателе должен быть на 1—1,5 мм ниже верхнего края.

По мере открытия дроссельной заслонки число оборотов двигателя увеличивается, скорость воздуха, проходящего через диффузор, возрастает и над распылителем увеличивается разрежение. Под действием большего разрежения истечение бензина из распылителя и поступление воздуха через диффузор увеличиваются, но неодинаково: количество проходящего через жиклер и затем вытекающего из распылителя бензина возрастает быстрее.

Следовательно, соотношение паров бензина и воздуха в горючей смеси изменится в сторону обогащения, т. е. простейший карбюратор с одним жиклером не может обеспечить необходимый состав горючей смеси на различных режимах работы двигателя. Поэтому на двигателях устанавливают более сложные карбюраторы, в которых обеспечение нужного состава горючей смеси на всех режимах достигается за счет следующих систем и устройств: главной дозирующей системы, системы пуска, системы холостого хода, экономайзера и ускорительного насоса.

Главная дозирующая система обеспечивает компенсацию смеси, т. е. возмещает неправильности в ее составе (обогащение) при переходе от малых к средним нагрузкам двигателя.

Компенсация смеси осуществляется различными способами. В карбюраторах отечественных автомобилей применяют два способа компенсации: пневматическим торможением топлива и изменением разрежения в диффузоре.

Главная дозирующая система с пневматическим торможением топлива (рис 29, а) состоит из топливного жиклера 3 с распылителем 4 и воздушного жиклера 2.

При работе двигателя топливо, поступающее через жиклер в распылитель, под действием разрежения вытекает, распыливается и, смешиваясь с воздухом, образует горючую смесь. По мере открытия дросселя и роста разрежения в диффузоре через воздушный жиклер в распылитель поступает воздух, который уменьшает разрежение, действующее на жиклер, и этим сокращает количество поступающего через него топлива, что и обеспечивает получение экономичной обедненной горючей смеси.

Главная дозирующая система с изменением разрежения в диффузоре состоит из главного 6 и дополнительного 5 жиклеров с распылителями тройного диффузора. В большом диффузоре 11 сделаны окна 12, закрываемые упругими пластинами 8 (рис: 29, б).

При небольшом открытии дроссельной заслонки наибольшая скорость проходящего воздуха и разрежение создаются в малом

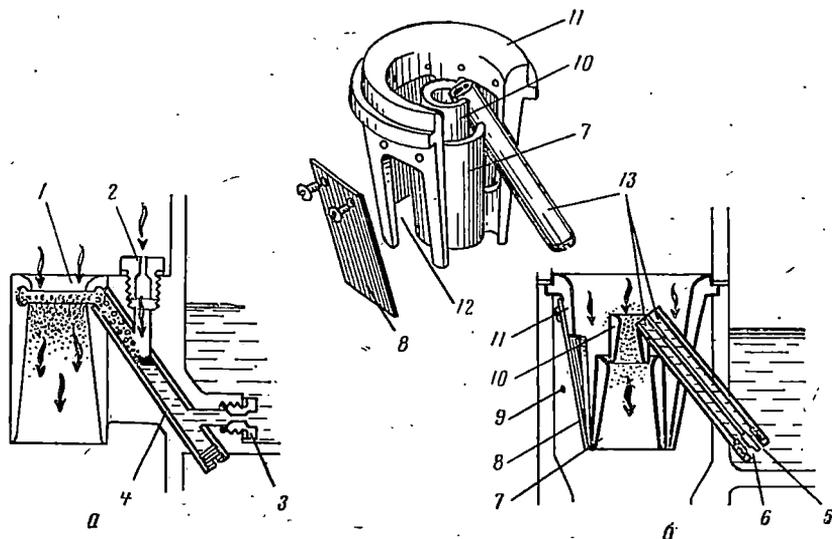


Рис. 29. Главные дозирующие системы:

а — с пневматическим торможением топлива; б — с изменением разрежения в диффузоре; 1 — диффузор; 2 — воздушный жиклер; 3 — топливный жиклер; 4 — распылитель; 5 — дополнительный жиклер; 6 — главный жиклер; 7 — средний диффузор; 8 — упругая пластина; 9 — смесительная камера; 10 — малый диффузор; 11 — большой диффузор; 12 — окно большого диффузора; 13 — блок распылителей

диффузоре, где расположен распылитель главного жиклера, а в горловине большого диффузора, где расположен распылитель дополнительного жиклера, разрежение будет значительно меньше. Вследствие этого основное количество топлива для образования горючей смеси будет подаваться из распылителя главного жиклера и лишь сравнительно небольшое количество — из распылителя дополнительного жиклера.

При дальнейшем открьтии дроссельной заслонки под действием потока воздуха упругие пластины большого диффузора расходятся и основной поток воздуха устремляется между средним и большим диффузорами, вызывая увеличение истечения топлива из распылителя дополнительного жиклера. Одновременно подача топлива из распылителя главного жиклера (по отношению к увеличивающемуся потоку воздуха) снижается, чем и обеспечивает примерно постоянный состав горючей смеси. (обедненный).

Система холостого хода работает на малых оборотах холостого хода. Когда дроссельная заслонка прикрыта, разрежение в смесительной камере незначительно и главная дозирующая система не работает.

При этом разрежение создается за дроссельной заслонкой и топливо через жиклер главной дозирующей системы поступает к топливному жиклеру 3 холостого хода, пройдя этот жиклер, смешивается с воздухом, поступающим через первый воздушный жиклер 1, и образует эмульсию (пенистую смесь топлива с пузырьками воздуха). Полученная эмульсия попадает через эмульсионный жиклер 2 в канал, где к ней добавляется еще некоторое количество воздуха, поступающего через второй воздушный жиклер, а затем выходит через нижнее распыливающее отверстие 6 в задрасельное пространство, где, смешиваясь с воздухом, образует горючую смесь обогащенного состава (рис. 30). При открытии на небольшой угол дроссельной заслонки 7 эмульсия

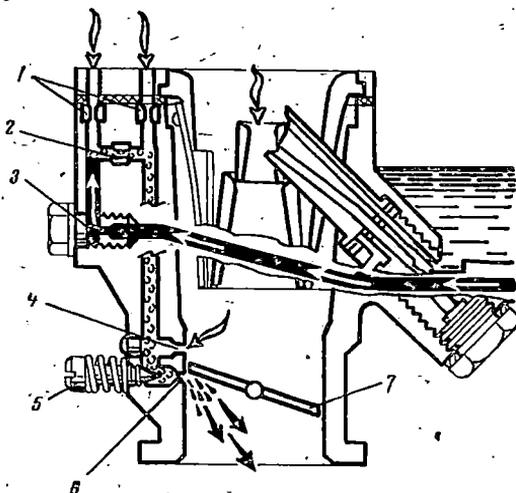


Рис. 30. Система холостого хода:
1 — воздушные жиклеры; 2 — эмульсионный жиклер; 3 — топливный жиклер холостого хода; 4 и 6 — верхнее и нижнее распыливающие отверстия; 5 — винт регулировки качества горючей смеси; 7 — дроссельная заслонка

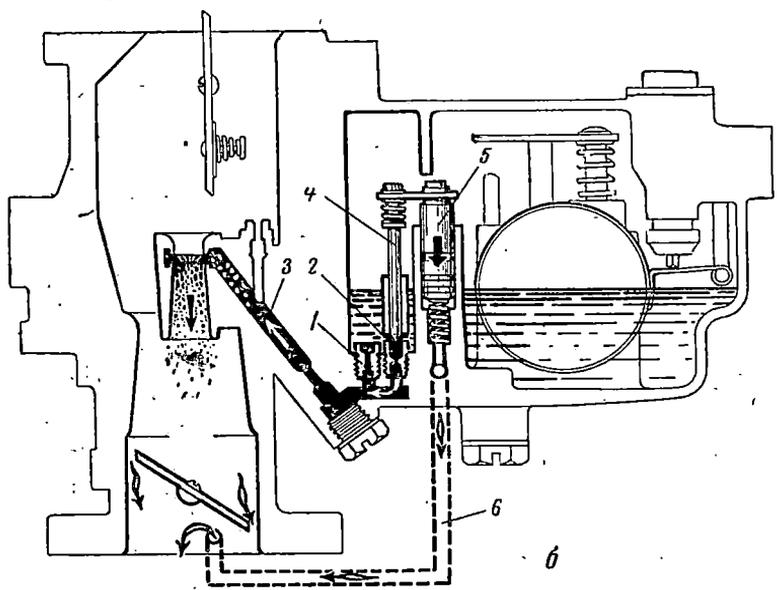
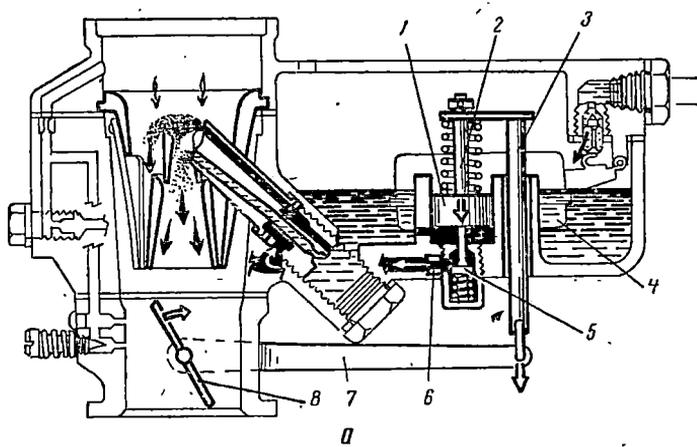


Рис. 31. Экономайзеры:

a — с механическим приводом: 1 — поршень; 2 — шток поршня; 3 — тяга привода; 4 — поплавок; 5 — клапан экономайзера; 6 — жиклер экономайзера; 7 — рычаг привода; 8 — дроссельная заслонка; *б* — с пневматическим приводом: 1 — главный жиклер; 2 — жиклер экономайзера; 3 — распылитель главного жиклера; 4 — игла; 5 — поршень привода экономайзера; 6 — канал, сообщающий колодец экономайзера с задрессельным пространством

будет поступать и через верхнее распыливающее отверстие 4. Наличие двух выходных отверстий в системе холостого хода обеспечивает плавный переход от холостого хода к средним и большим нагрузкам.

Экономайзер служит для обогащения горючей смеси при работе двигателя на полной нагрузке (открытие дроссельной заслонки более 85%). Привод экономайзера может быть механический и пневматический. В некоторых карбюраторах устанавливают экономайзеры обоих типов.

Экономайзер с механическим приводом (рис. 31, а) состоит из жиклера 6 и колодца, в котором помещается поршень 1 со штоком 2 и клапан 5. Привод экономайзера осуществляется от дроссельной заслонки 8 при помощи рычага 7 и тяги 3 с планкой. По мере открытия дроссельной заслонки приводной рычаг поворачивается и перемещает тягу, которая через планку опускает шток с поршнем вниз. При открытии дроссельной заслонки более чем на 85% поршень открывает клапан, и из колодца через жиклер 6 будет поступать дополнительное топливо в распылитель главной дозирующей системы, что обеспечивает обогащение горючей смеси и получение от двигателя максимальной мощности.

Экономайзер с пневматическим приводом (рис. 31, б) состоит из жиклера, колодца, в котором помещен поршень с пружиной,

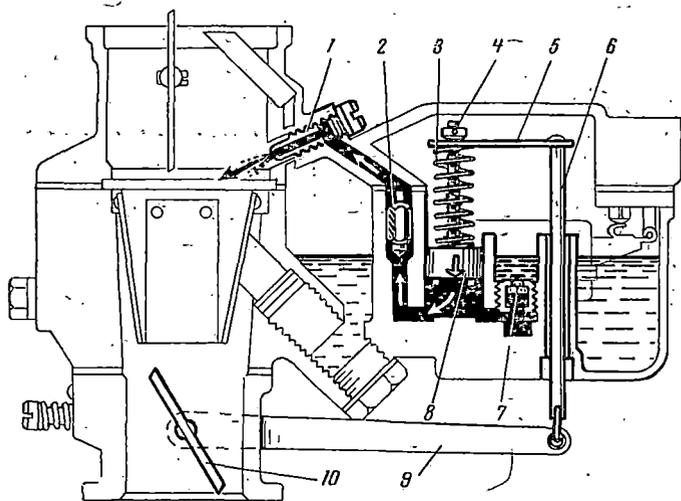


Рис. 32. Ускорительный насос:

1 — распылитель; 2 — нагнетательный клапан; 3 — пружина штока; 4 — шток; 5 — планка; 6 — тяга привода; 7 — обратный клапан; 8 — поршень; 9 — рычаг привода, 10 — дроссельная заслонка

планки с иглой и канала, сообщающего колодец с задрессельным пространством карбюратора.

Когда дроссельная заслонка прикрыта, под ней создается большое разрежение, под действием которого поршень привода экономайзера, преодолевая сопротивление пружины, опускается, а вместе с ним через планку опускается игла, которая закрывает отверстие жиклера. При большем открытии дроссельной заслонки разрежение в канале и под поршнем экономайзера уменьшается, и последний под действием пружины поднимается вместе с иглой, которая открывает отверстие жиклера экономайзера, и бензин дополнительно начнет поступать в главную дозирующую систему, обогащая горючую смесь.

Ускорительный насос служит для временного обогащения горючей смеси при резком открытии дроссельной заслонки, что улучшает приемистость автомобиля (ускоряет разгон). Ускорительный насос часто объединяют с экономайзером. Он состоит из колодца, поршня 8 со штоком 4, обратного клапана 7, распылителя 1 и привода (рис. 32). При резком открытии дроссельной заслонки под действием рычага 9, тяги 6 и планки 5 привода поршень в колодце быстро перемещается вниз, обратный клапан вследствие возникающего давления бензина закрывается, а нагнетательный клапан открывается, и порция топлива через распылитель впрыскивается в смесительную камеру, обогащая горючую смесь.

Система пуска служит для обогащения горючей смеси при пуске и прогреве холодного двигателя.

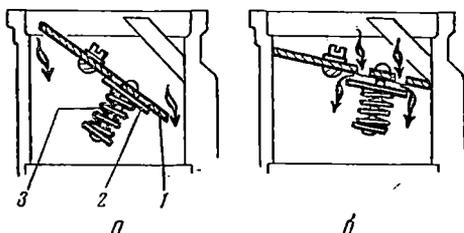


Рис. 33. Действие автоматического клапана воздушной заслонки:
а — автоматический клапан закрыт; б — автоматический клапан открыт; 1 — воздушная заслонка; 2 — автоматический клапан; 3 — пружина клапана

При пуске холодного двигателя, в процессе тактов впуска и сжатия, часть паров бензина конденсируется (осаждается) на холодных стенках впускной трубы и цилиндров, и к моменту воспламенения горючая смесь сильно обедняется, что затрудняет пуск двигателя. Поэтому на период пуска и прогрева двигателя необходимо обеспечить богатую горючую смесь, что достигается за-

жиной, который при закрытой воздушной заслонке, под действием разрежения в смесительной камере, открывается и пропускает некоторое количество воздуха (рис. 33).

Контрольные вопросы

Объяснить устройство и действие простейшего карбюратора.

Из каких систем и устройств состоит карбюратор?

Как устроена и действует главная дозирующая система с пневматическим торможением топлива?

Как устроена и действует главная дозирующая система с изменением разрежения в диффузоре?

Как устроена и действует система холостого хода?

Как устроен и действует экономайзер?

Как устроен и действует ускорительный насос?

Как устроена и действует система пуска?

УСТРОЙСТВО КАРБЮРАТОРОВ К-22Г и К-82М И ИХ РАБОТА

Карбюратор К-22Г, устанавливаемый на двигателе автомобиля ГАЗ-51А, имеет компенсацию смеси путем изменения разрежения в диффузоре и снабжен балансированной поплавковой камерой. Карбюратор имеет экономайзер и ускорительный насос с общим механическим приводом и пневматический ограничитель максимального числа оборотов коленчатого вала (рис. 34).

Корпус карбюратора отливается из цинкового сплава и состоит из трех частей, соединяемых между собой винтами.

Поплавковая камера при помощи балансировочной трубки соединяется с воздушным патрубком. При таком устройстве в случае загрязнения воздушного фильтра горючая смесь не будет обогащаться, так как давление в воздушном патрубке и поплавковой камере карбюратора уравнивается (балансируется).

В средней части смесительной камеры помещены диффузоры: большой наружный, средний и малый. Наружный диффузор — переменного сечения с раздвигающимися пружинными боковыми пластинами. В карбюраторе имеется семь жиклеров: главный, дополнительный, экономайзера, холостого хода, эмульсионный и два воздушных, установленных в системе холостого хода. Проходное сечение главного жиклера может изменяться специальной регулировочной иглой. Работа карбюратора на разных режимах происходит следующим образом.

При пуске и прогреве холодного двигателя, когда воздушная заслонка прикрыта, работают главная дозирующая система и система холостого хода, обеспечивающие приготовление богатой смеси. Топливо в это время поступает из поплавковой камеры по каналу к главному и дополнительному жиклерам, проходит через их распылители в диффузор и распыливается. Одновременно часть топлива из канала распылителя дополнительного жиклера через жиклер экономайзера поступает к топливному жиклеру.

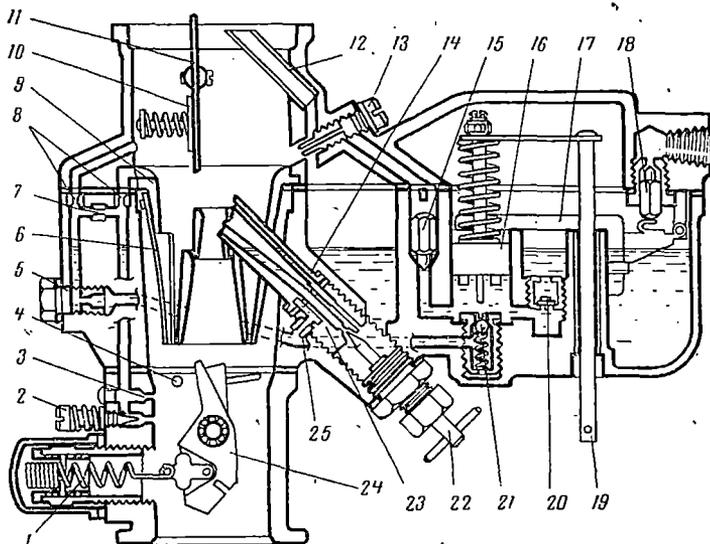


Рис. 34. Схема карбюратора К-22Г:

1 — пружина ограничителя оборотов; 2 — винт регулировки качества горючей смеси; 3 — верхнее распыливающее отверстие системы холостого хода; 4 — отверстие, сообщающееся с вакуумным регулятором опережения зажигания; 5 — топливный жиклер холостого хода; 6 — упругая пластина большого диффузора; 7 — эмульсионный жиклер; 8 — воздушные жиклеры; 9 — большой диффузор; 10 — автоматический клапан; 11 — воздушная заслонка; 12 — балансировочная трубка; 13 — распылитель ускорительного насоса; 14 — блок распылителей главного и дополнительного жиклеров; 15 — нагнетательный клапан; 16 — поршень ускорительного насоса и экономайзера; 17 — поплавок; 18 — игольчатый клапан; 19 — тяга привода ускорительного насоса и экономайзера; 20 — обратный клапан; 21 — клапан экономайзера; 22 — регулировочная игла главного жиклера; 23 — блок жиклеров; 24 — дроссельная заслонка; 25 — жиклер экономайзера

холостого хода, а затем через эмульсионный жиклер в канал, где смешивается с воздухом и выходит через распыливающие отверстия системы холостого хода в задрозельное пространство.

На малых оборотах холостого хода работает только система холостого хода. При этом топливо из канала распылителя дополнительного жиклера через жиклер экономайзера и топливный жиклер холостого хода поступает в первый вертикальный канал системы холостого хода, где смешивается с воздухом, поступающим через первый воздушный жиклер, затем во второй вертикальный канал, в котором еще раз смешивается с воздухом, иду-

щим через второй воздушный жиклер, и поступает через два распыливающие отверстия в задрессельное пространство. Состав образующейся в задрессельном пространстве горючей смеси регулируют вращением винта 2, изменяющего проходное сечение нижнего распыливающего отверстия системы холостого хода.

При средней нагрузке система холостого хода прекращает свою работу и приготовление смеси осуществляет главная дозирующая система. Ее действие при изменении разрежения в смесительной камере описано выше (см. стр. 60 и рис. 29, б).

В известных пределах состав горючей смеси, приготовляемый главной дозирующей системой, можно изменить при помощи регулировочной иглы: при вывертывании иглы смесь обогащается, а при ввертывании — обедняется.

При полной нагрузке шток привода экономайзера под давлением рычага, укрепленного на оси дроссельной заслонки, опускается вниз и открывает клапан экономайзера. При этом топливо дополнительно начнет поступать через жиклер экономайзера в распылитель вспомогательного жиклера, обогащая горючую смесь. В это время двигатель будет развивать максимальную мощность.

При резком открытии дроссельной заслонки поршень ускорительного насоса быстро опускается вниз и давит на находящееся под ним топливо. Давлением топлива закрывается обратный клапан, открывается нагнетательный клапан и топливо впрыскивается в смесительную камеру через распылитель ускорительного насоса, обогащая горючую смесь.

При увеличении числа оборотов сверх установленной величины вступает в действие пневматический ограничитель максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя (рис. 35). Ограничитель конструктивно объединен с дроссельной заслонкой, которая имеет специальную конструкцию с наклонной поверхностью (срезом). Ограничитель служит для предупреждения чрезмерного увеличения числа оборотов коленчатого вала на ма-

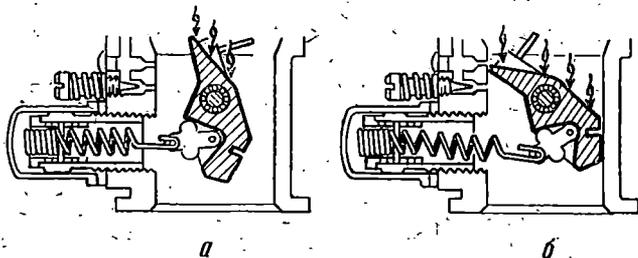


Рис. 35. Схема работы ограничителя максимального числа оборотов коленчатого вала:

а — дроссельная заслонка полностью открыта; б — потоком смеси дроссельная заслонка прикрывается

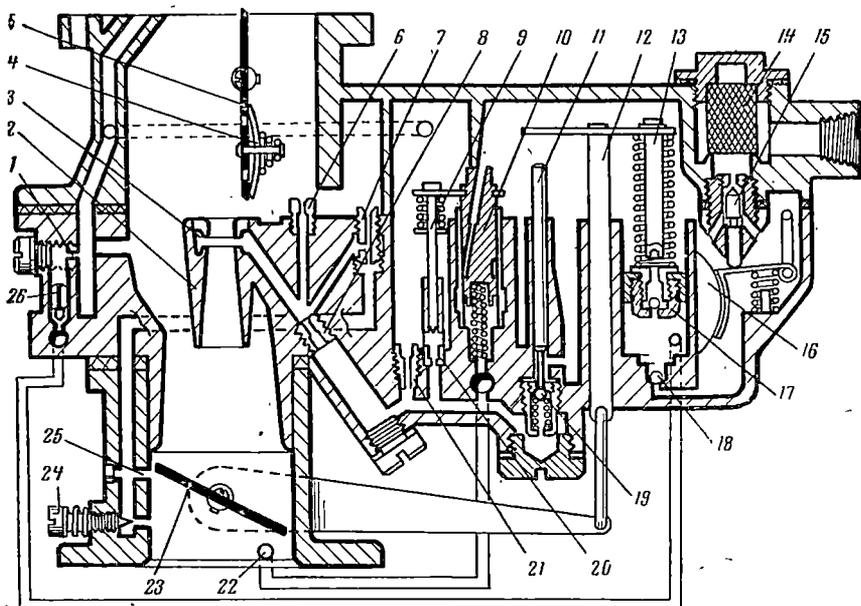


Рис. 36. Схема карбюратора К-82М:

1 — распылитель ускорительного насоса; 2 — малый диффузор; 3 — кольцевая щель; 4 — автоматический клапан; 5 — воздушная заслонка; 6 — воздушный жиклер; 7 — жиклер холостого хода; 8 — жиклер полной мощности; 9 — игла; 10 — поршень экономайзера с пневматическим приводом; 11 — толкатель; 12 — тяга; 13 — шток; 14 — фильтр; 15 — игольчатый клапан; 16 — поплавок; 17 — поршень ускорительного насоса; 18 — обратный клапан; 19 — клапан экономайзера; 20 — жиклер экономайзера с пневматическим приводом; 21 — главный жиклер; 22 — канал привода экономайзера; 23 — дроссельная заслонка; 24 — винт регулировки качества горючей смеси; 25 — верхнее распыляющее отверстие системы холостого хода; 26 — нагнетательный клапан

лых нагрузках двигателя и при полностью открытой дроссельной заслонке.

Дроссельная заслонка связана со своим приводом при помощи кулачковой муфты и поворачивается в сторону действием пружины ограничителя оборотов. Это позволяет открытой дроссельной заслонке самостоятельно закрываться, независимо от положения ее привода.

Когда число оборотов увеличивается сверх установленной величины, скорость и напор потока горючей смеси на наклонную поверхность дроссельной заслонки настолько возрастают, что сила давления смеси преодолевает сопротивление пружины и дроссельная заслонка прикрывается, чем и ограничивается максимальное число оборотов коленчатого вала.

Карбюратор К-82М, устанавливаемый на двигателе автомо-

бия ЗИЛ-164А (рис. 36), двухдиффузорный, с балансирующей поплавковой камерой. Он имеет компенсацию горючей смеси с пневматическим торможением топлива и снабжен экономайзерами с механическим и пневматическим приводами и ускорительным насосом. Корпус карбюратора состоит из трех основных частей: корпуса воздушной горловины, поплавковой камеры и корпуса смесительной камеры. Верхняя и средняя части карбюратора изготовлены из цинкового сплава, а нижняя — из чугуна.

В корпусе воздушной горловины установлены воздушная заслонка с автоматическим клапаном, сетчатый фильтр и игольчатый клапан поплавковой камеры.

В корпусе поплавковой камеры размещаются поплавок, колодец с поршнем ускорительного насоса, клапаны ускорительного насоса и экономайзеры с пневматическим и механическим приводами, жиклеры: главный, холостого хода, полной мощности, воздушный и жиклер-распылитель ускорительного насоса.

В смесительной камере установлена дроссельная заслонка и винт для регулировки качества горючей смеси на малых оборотах холостого хода.

Работа карбюратора на разных режимах рассматривается ниже.

При пуске и прогреве холодного двигателя, когда воздушная заслонка прикрыта, вследствие большого разрежения в смесительной камере и за дроссельной заслонкой работают главная дозирующая система и система холостого хода, обеспечивающие получение богатой горючей смеси. При этом топливо из поплавковой камеры через главный жиклер и распылитель поступает в смесительную камеру. Одновременно из топливного канала распылителя главного жиклера через жиклер холостого хода часть топлива поступает в виде эмульсии в задрроссельное пространство.

На малых оборотах холостого хода работает система холостого хода. При этом топливо из поплавковой камеры, пройдя главный жиклер и жиклер полной мощности, поступает по каналу к жиклеру холостого хода. Одновременно для получения необходимого состава горючей смеси к топливу подмешивается воздух, поступающий через специальное отверстие к жиклеру холостого хода. Полученная эмульсия проходит через прямоугольное отверстие и круглое отверстие, сечение которого регулируется винтом, в щель между кромкой дроссельной заслонки и стенкой смесительной камеры. В задрроссельном пространстве эмульсия смешивается с основным потоком воздуха и образует горючую смесь необходимого состава.

При средней нагрузке работает главная дозирующая система. В это время топливо из поплавковой камеры поступает через главный жиклер и жиклер полной мощности. При движении топлива к нему подмешивается воздух, проходящий через воздушный жиклер, вследствие чего разрежение около жиклера

полной мощности несколько уменьшается. Это вызывает торможение поступающего топлива и приводит к обеднению состава горючей смеси.

С увеличением открытия дроссельной заслонки разрежение во впускном трубопроводе уменьшается. Поэтому поршень экономайзера с пневматическим приводом под действием пружины перемещается вверх и через планку приподнимает иглу, вследствие чего в главный топливный канал к жиклеру полной мощности начнет поступать дополнительное топливо и горючая смесь несколько обогатится.

Такое частичное обогащение горючей смеси обеспечивает повышение интенсивности разгона автомобиля в процессе открывания дроссельной заслонки.

При полной нагрузке продолжает работать главная дозирующая система и включается в работу экономайзер с механическим приводом. Когда открытие дроссельной заслонки приближается к полному, рычаг заслонки через тягу перемещает шток, который посредством планки опускает вниз толкатель, а последний отжимает шариковый клапан, что дает возможность топливу дополнительно поступать в главный топливный канал к жиклеру полной мощности. В этом случае дозировка топлива определяется проходным сечением жиклера полной мощности, рассчитанного на приготовление обогащенной рабочей смеси и получение максимальной мощности двигателя.

При резком открытии дроссельной заслонки с помощью рычага, установленного на валике дроссельной заслонки, шток привода ускорительного насоса с планкой быстро опускается вниз, планка штока сжимает пружину и через нее перемещает вниз поршень, который вытесняет топливо из колдца насоса. Давлением топлива обратный клапан закрывается, и топливо, приподнимая нагнетательный клапан, впрыскивается через распылитель в смесительную камеру, что обеспечивает кратковременное обогащение горючей смеси.

Передачей усилия к поршню ускорительного насоса через пружину достигается затяжной впрыск топлива, а также исключается тормозящее действие ускорительного насоса резкому открытию дроссельной заслонки.

При увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя сверх установленной величины начинает действовать ограничитель максимального числа оборотов. Он состоит из корпуса 10, установленного между карбюратором и впускным трубопроводом, заслонки 1, профилированного кулачка 2, пружины 4, связанной с кулачком эластичной ленточной гягой 3, винтами гайки 6, механизма натяжения пружины и вакуумного механизма, состоящего из поршня 8 и штока 9 (рис. 37).

Работа ограничителя основана на том, что заслонка наклонена под углом 9° к направлению потока горючей смеси, а ее ось смещена на 3,2 мм от оси канала корпуса. Под действием напо-

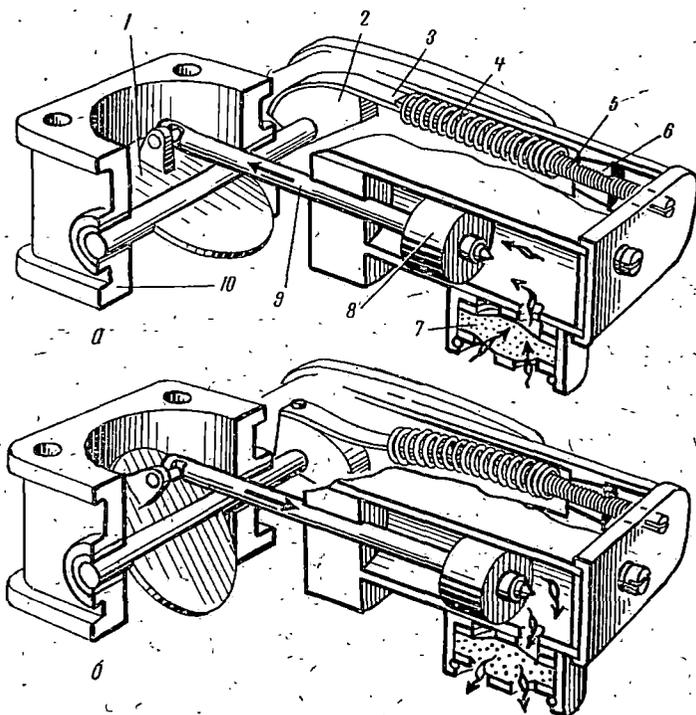


Рис. 37. Ограничитель максимального числа оборотов карбюратора К-82М:

а — заслонка закрыта силой давления потока горячей смеси; б — заслонка открывается под действием пружины; 1 — заслонка; 2 — профилированный кулачок; 3 — эластичная тяга; 4 — пружина; 5 — винт грубой регулировки; 6 — гайка тонкой регулировки; 7 — фильтр; 8 — поршень; 9 — шток; 10 — корпус

ра потока горячей смеси и разрежения заслонка стремится закрыться, но этому противодействует пружина. Когда число оборотов коленчатого вала двигателя достигает максимального, заслонка под напором потока горячей смеси прикрывается, поступление горячей смеси уменьшается и обороты коленчатого вала снижаются.

Для улучшения работы ограничителя при изменении нагрузки на двигатель и уменьшения вибрации заслонки при работе введен вакуумный механизм. Полость этого механизма за поршнем сообщается с впускным трубопроводом, а полость перед поршнем — с атмосферой.

ПРОВЕРКА УРОВНЯ ТОПЛИВА В ПОПЛАВКОВОЙ КАМЕРЕ И РЕГУЛИРОВКА КАРБЮРАТОРА НА МАЛЫЕ ОБОРОТЫ ХОЛОСТОГО ХОДА

Уровень топлива в поплавковой камере проверяют несложным прибором, состоящим из штуцера, резинового шланга и стеклянной трубки с делениями. Штуцер прибора ввертывают вместо пробки одного из топливных каналов карбюратора. При работе двигателя на малых оборотах определяют высоту уровня топлива от плоскости разъема (крышки) карбюратора. Это расстояние у карбюратора К-22Г должно составлять 17—19 мм, а у карбюратора К-82М — 18—19 мм. У карбюратора К-82М уровень можно определить и другим способом. Для этого при работе двигателя на малом числе оборотов холостого хода надо вывернуть пробку контроля уровня и смотреть в отверстие. Топливо должно находиться на уровне нижней кромки отверстия, но не вытекать из него (рис. 38, а и б).

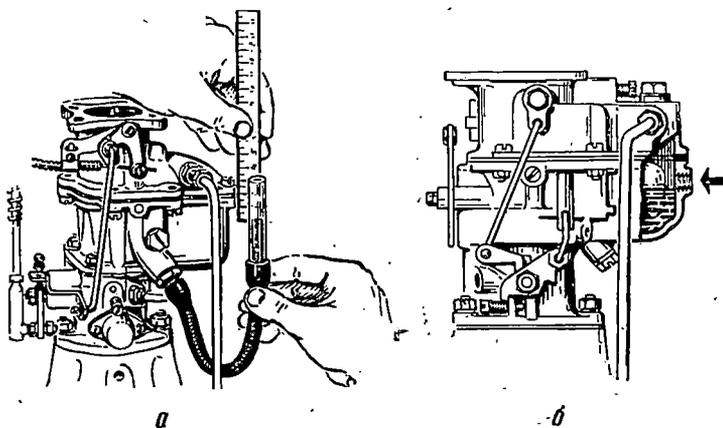


Рис. 38. Проверка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора:
а — при помощи прибора; б — через контрольное отверстие

Если уровень топлива ненормальный, его регулируют путем изменения толщины прокладки под гнездом игольчатого клапана (при увеличении толщины прокладки уровень понижается) или подгибанием упорной пластины рычага поплавка. Повышенный уровень вызывает обогащение горючей смеси, пониженный — ее обеднение.

Регулировку карбюратора на малые обороты холостого хода нужно осуществлять на прогретом двигателе в следующем порядке:

— пустить двигатель и полностью открыть воздушную заслонку;

— упорным винтом дроссельной заслонки установить минимальные устойчивые обороты;

— вращением вправо или влево винта системы холостого хода, регулирующего качество горючей смеси, добиться наибольшего числа оборотов при данном положении дроссельной заслонки;

— упорным винтом дроссельной заслонки уменьшить число оборотов до возможного предела (при дальнейшем вывертывании винта двигатель начинает глохнуть);

— постепенно открыть дроссельную заслонку и резко ее закрыть. При этом двигатель не должен останавливаться, в противном случае необходимо завертыванием упорного винта несколько увеличить обороты и снова проверить регулировку, как это было указано выше.

Контрольные вопросы

Из каких систем состоит карбюратор К-22Г?

Объясните работу карбюратора К-22Г при пуске двигателя на малых оборотах холостого хода, на средних и полных нагрузках и при резком открытии дроссельной заслонки.

Как устроен и работает ограничитель максимального числа оборотов карбюратора К-22Г?

Из каких систем состоит карбюратор К-82М?

Объясните работу карбюратора К-82М при пуске, на малых оборотах холостого хода, при средней и полной нагрузке и при резком открытии дроссельной заслонки.

Как устроен и работает ограничитель максимального числа оборотов карбюратора К-82М?

Как проверяют уровень топлива в поплавковой камере карбюратора?

Как регулируют карбюратор на малые обороты холостого хода?

ПРИБОРЫ ПОДАЧИ ТОПЛИВА И ВОЗДУХА, ПОДОГРЕВ ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ

Топливный бак изготовлен из листовой стали с внутренними перегородками, увеличивающими жесткость бака и предупреждающими резкие перемещения топлива. Заливная горловина бака герметически закрывается пробкой, имеющей паровой и воздушный клапаны. Паровой клапан открывается при избыточном давлении в баке около $0,15 \text{ кг/см}^2$, а воздушный — при понижении давления в баке на $0,02—0,04 \text{ кг/см}^2$. Наличие в пробке клапанов уменьшает потери легких фракций от испарения, а также предупреждает деформацию бака от повышенного давления. На баке укрепляют датчик указателя уровня топлива. Емкость бака обеспечивает пробег автомобиля около 400 км и сос-

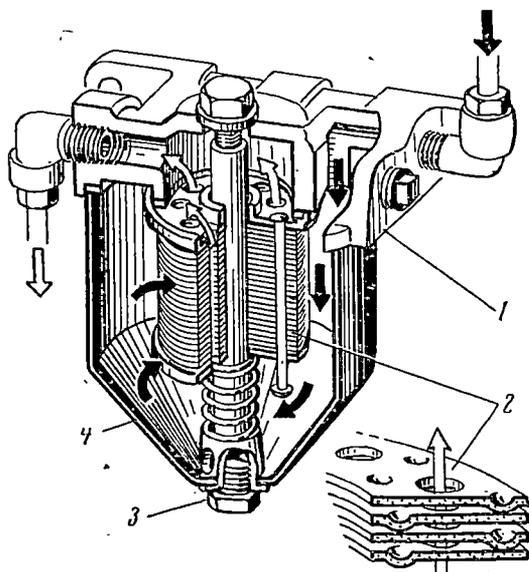


Рис. 39. Фильтр-отстойник:
 1 — корпус; 2 — фильтрующий элемент; 3 —
 спускная пробка; 4 — стакан-отстойник

тавляет на автомобиле ГАЗ-51А — 90 л, на автомобиле ЗИЛ-164А — 150 л.

Топливные фильтры устанавливают по пути следования топлива для очистки его от механических примесей. Первый (сетчатый) фильтр расположен в наливной горловине бака, между баком и топливным насосом устанавливается фильтр-отстойник, следующий (сетчатый) фильтр помещен в топливном насосе и последний во входном отверстии (карбюратор К-82М);

Фильтр-отстойник (рис. 39) имеет корпус, стакан-отстойник и фильтрующий элемент. Фильтрующий элемент состоит из латунных пластин с выступами и отверстиями. Благодаря выступам между пластинами образуются щели высотой 0,05 мм, в которых задерживаются механические частицы. Снизу отстойника имеется пробка для выпуска отстоя.

Топливопроводы изготовляют из медных и латунных трубок и соединяют с приборами питания при помощи штуцеров и накидных гаек. Топливопровод, закрепленный на раме, соединен с топливопроводом входного отверстия топливного насоса с помощью шланга из бензостойкой резины.

Воздушный фильтр инерционно-масляного типа служит для очистки воздуха, поступающего в карбюратор, и состоит из корпуса и крышки с фильтрующим элементом и капронового волокна (рис. 40). Крышку с фильтрующим элементом укрепляют на стержне центрального патрубка при помощи барашковой гайки. В нижней части корпуса размещают масляную ванну, заполняемую маслом до уровня метки, имеющейся снаружи корпуса. При помощи фланца корпус фильтра прикрепляют к фланцу входного патрубка карбюратора. Действие воздушного фильтра заключается в следующем.

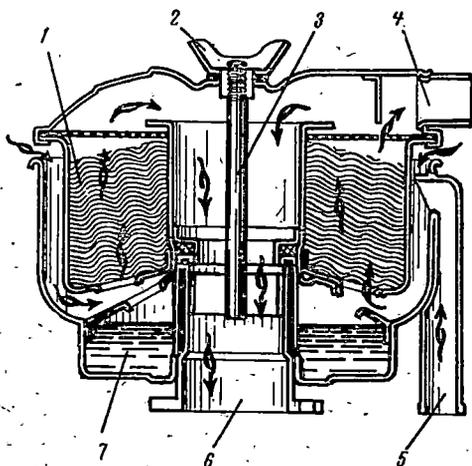


Рис. 40. Воздушный фильтр:
1 — фильтрующий элемент; 2 — барашковая гайка; 3 — стержень; 4 — патрубок соединения с компрессором; 5 — трубка сообщения с картером двигателя; 6 — патрубок для присоединения к карбюратору; 7 — масляная ванна

Загрязненный наружный воздух под действием разрежения в карбюраторе поступает через кольцевую щель между корпусом и крышкой фильтра и движется вниз. У поверхности масла он резко поворачивает вверх. При этом тяжелые крупные частицы пыли, продолжая движение по инерции, ударяются о слой масла и остаются в нем. Поток воздуха частично увлекает за собой капельки масла, а затем, проходя через фильтрующий элемент, оставляет их в нем вместе с остатками механических примесей и через центральный патрубок фильтра поступает в карбюратор. Масло, задержанное фильтрующим элементом, скапливается и постепенно стекает опять в масляную ванну, обеспечивая тем самым увлажнение и самоочистку фильтрующего элемента.

Топливный насос диафрагменного типа служит для подачи топлива из топливного бака в карбюратор под избыточным давлением. Корпус насоса, состоящий из верхней и нижней частей, отливают из цинкового сплава. Между половинками корпуса устанавливают диафрагму, средняя часть которой соединена со штоком. Другим (нижним) концом шток связан с коленчатым рычагом, укрепляемым на оси. Под диафрагмой на шток надевают уплотнитель и пружину.

В верхней части корпуса (крышке насоса) помещены впускной и выпускной клапаны с пружинами и сетчатый фильтр.

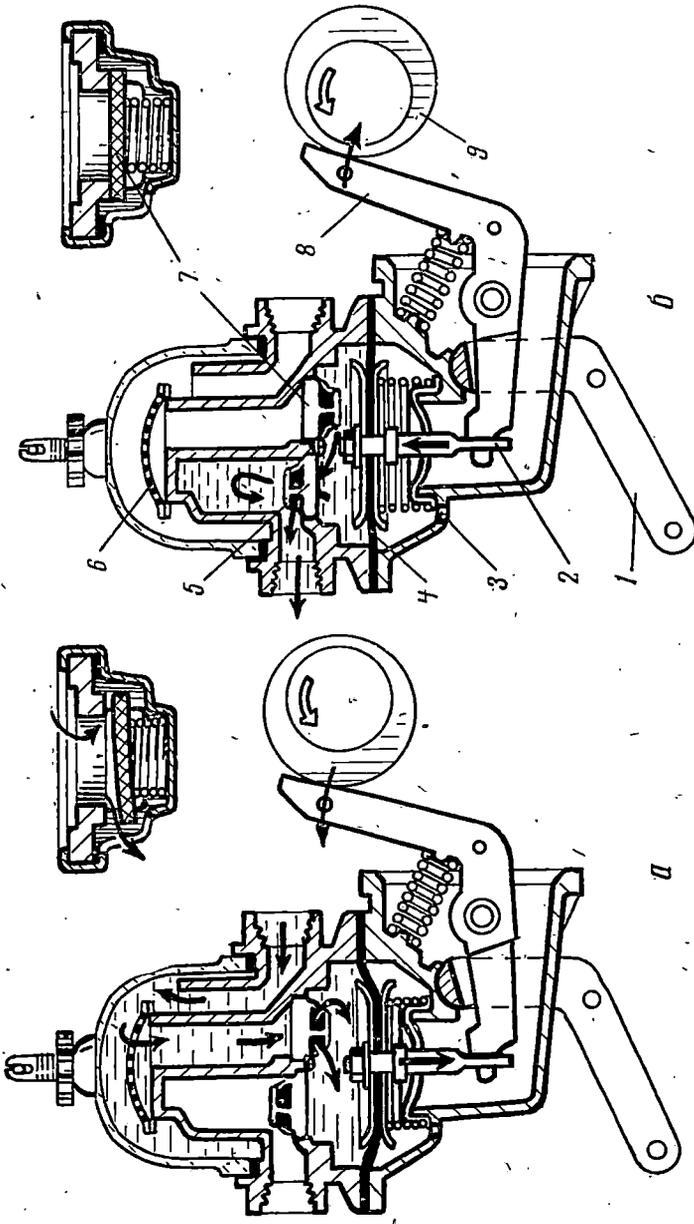


Рис. 41. Топливный насос автомобиля ГАЗ-51А:
 а — засасывание топлива; б — выталкивание топлива; 1 — рычаг ручной подкачки;
 2 — шток диафрагмы; 3 — отверстие для сообщения с атмосферой; 4 — диафрагма;
 5 — выпускной клапан; 6 — сетчатый фильтр; 7 — впускной клапан; 8 — рычаг при-
 вода; 9 — эксцентрик.

Сверху на корпус устанавливают стеклянный стакан отстойника с пробковой уплотняющей прокладкой и закрепляют скобой с гайкой (рис. 41). В топливном насосе автомобиля ЗИЛ-164А имеются два впускных и один выпускной клапаны, а отстойник расположен непосредственно в верхней крышке.

Привод насос получает от эксцентрика, имеющегося на распределительном валу. В корпусе установлен также специальный рычаг для ручной подкачки.

Когда эксцентрик набегает выступающей частью на коленчатый рычаг, последний отклоняется и оттягивает вниз шток, а вместе с ним и диафрагму. При этом над диафрагмой создается разрежение, а в связи с тем что в топливном баке давление атмосферное, то под действием разности давлений топливо будет поступать из бака по топливопроводу в отстойник и далее через сетчатый фильтр и впускной клапан в полость над диафрагмой. Когда выступ эксцентрика сойдет с рычага, то под действием пружины шток с диафрагмой поднимается вверх, создается

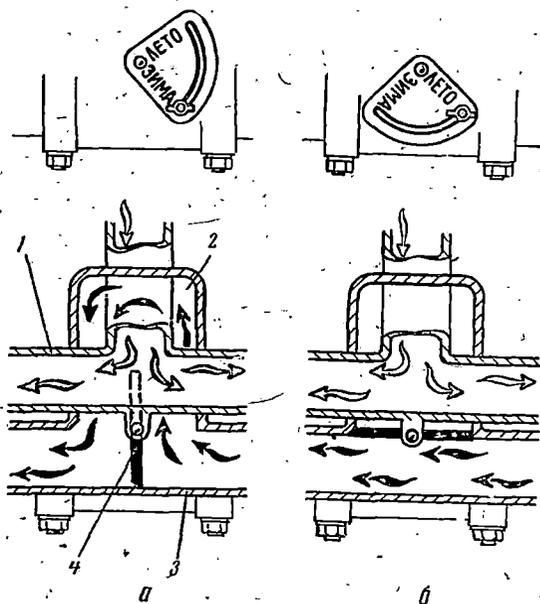


Рис. 42. Схема положения заслонки подогрева горючей смеси:

а — подогрев полностью включен; б — подогрев выключен; 1 — впускной трубопровод; 2 — рубашка подогрева; 3 — выпускной трубопровод; 4 — заслонка

избыточное давление топлива ($0,17-0,23 \text{ кг/см}^2$), под действием которого впускной клапан закрывается, а выпускной открывается и топливо подается по топливопроводу в поплавковую камеру карбюратора.

Когда уровень топлива в поплавковой камере достигнет нормальной величины и игольчатый клапан закроется, топливный насос будет работать вхолостую, так как пружина, установленная под диафрагмой, не в состоянии поднять ее кверху и открыть игольчатый клапан поплавковой камеры, который прижимается к седлу с силой $0,3-0,35 \text{ кг/см}^2$. В это время коленчатый рычаг качается на своей оси свободно (холостой ход).

Впускной и выпускной трубопроводы отливают совместно или отдельно.

Впускной трубопровод отливают из чугуна или алюминиевого сплава, выпускной — всегда из чугуна. При этом средняя часть впускного трубопровода омывается горячими отработавшими газами, проходящими по выпускному трубопроводу, что обеспечивает подогрев горючей смеси и лучшее испарение топлива (постоянный подогрев). На автомобиле ГАЗ-51А степень подогрева регулируется на лето и зиму путем изменения положения заслонки, имеющейся в выпускном трубопроводе.

При установке заслонки вертикально («на зиму») все отработавшие газы омывают стенку впускного трубопровода (рис. 42, а). Если заслонка будет установлена горизонтально («на лето»), стенку впускного трубопровода омывает только небольшая часть отработавших газов (рис. 42, б) и, следовательно, подогрев практически будет исключен.

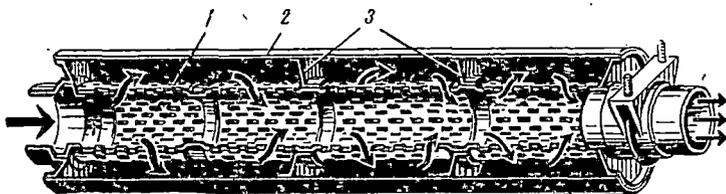


Рис. 43. Глушитель:
1 — труба с отверстиями; 2 — коробка; 3 — перегородки

Глушитель (рис. 43) служит для уменьшения шума при выходе отработавших газов в атмосферу. Он представляет собой трубу с отверстиями, помещенную внутри коробки из листовой стали. Пространство вокруг трубы разделено перегородками на несколько полостей.

Отработавшие газы, имеющие высокую температуру и выходящие с большой скоростью из выпускного трубопровода, поступают через приемную трубу глушителя в его корпус. Проходя через отдельные полости корпуса, газы остывают, расширяются и теряют скорость, следствием чего и является уменьшение шума при их последующем выпуске в атмосферу.

Схема соединения приборов системы питания между собой показана на рис. 44.

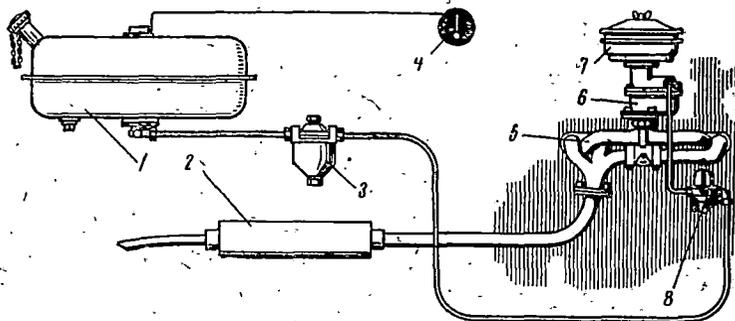


Рис. 44. Схема системы питания:
 1 — топливный бак; 2 — глушитель; 3 — фильтр-отстойник; 4 — указатель уровня топлива; 5 — впускной трубопровод; 6 — карбюратор;
 7 — воздушный фильтр; 8 — топливный насос

Контрольные вопросы

Объясните устройство топливного бака и назовите его емкость для автомобилей ГАЗ-51А и ЗИЛ-164А.

Каково назначение и устройство топливного фильтра?

Как устроены топливопроводы и их соединение с приборами питания?

Как устроен и работает воздушный фильтр?

Как устроен и работает топливный насос?

Как осуществляется подогрев горючей смеси?

Как устроен и работает глушитель?

НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Неисправности системы питания двигателя можно разделить на четыре группы:

— неисправности, вызывающие прекращение подачи топлива в карбюратор;

— неисправности, вызывающие образование бедной рабочей смеси;

— неисправности, вызывающие образование богатой рабочей смеси;

— неисправности, вызывающие подтекание топлива.

Прекращение подачи топлива в карбюратор

Причины отсутствия подачи топлива в карбюратор могут быть следующие:

- неисправность воздушного клапана в пробке горловины бака, что приводит к образованию в нем вакуума;
- засорение фильтров и топливопроводов;
- замерзание воды в баке и топливопроводах;
- прорыв диафрагмы топливного насоса, внешним признаком чего является подтекание топлива из отверстия в нижней части корпуса;
- износ или загрязнение клапанов топливного насоса;
- подсос постороннего воздуха в полость над диафрагмой вследствие неплотного крепления крышки насоса.

Для определения причины отсутствия подачи топлива нужно отвернуть топливопровод от карбюратора и перемещать рычаг ручной подкачки или поворачивать за рукоятку коленчатый вал; если при этом струи топлива не наблюдается, необходимо продуть топливопровод шинным насосом и промыть фильтр-отстойник и фильтр топливного насоса. Если же и после этого подачи топлива не будет, следует проверить исправность топливного насоса путем частичной или полной его разборки. При этом в первую очередь надо обратить внимание на плотность крепления крышки, пробок, состояния клапанов и диафрагмы.

Образование бедной рабочей смеси

Признаками и последствиями работы двигателя на бедной рабочей смеси являются:

- выстрелы («чихание») из карбюратора;
- потеря мощности двигателя (плохо тянет);
- перегрев двигателя.

Выстрелы из карбюратора происходят вследствие того, что бедная рабочая смесь горит медленно и в то время, когда в одном и том же цилиндре начинается после такта выпуска такт впуска, в камере сгорания продолжается догорание рабочей смеси, отчего свежая горючая смесь воспламеняется и горение распространяется по впускному трубопроводу в карбюратор в виде взрыва.

Кроме этого, выстрелы из карбюратора могут быть от неплотного закрывания впускного клапана.

Потеря мощности двигателя при работе на бедной смеси вызывается медленным сгоранием и, следовательно, меньшим давлением газов в цилиндре.

Перегрев двигателя объясняется тем, что сгорание бедной рабочей смеси происходит медленно и не только в камере сгорания, но и во всем объеме цилиндра.

Неисправности, вызывающие образование бедной рабочей смеси, могут быть следующие;

- отсутствие подачи топлива в карбюратор;

- засорение жиклеров;
 - подсос постороннего (избыточного) воздуха в местах соединения карбюратора с впускным трубопроводом и самого трубопровода с блоком;
 - заедание поплавка или игольчатого клапана в верхнем положении;
 - пониженный уровень топлива в поплавковой камере.
- Определять и устранять перечисленные неисправности нужно в указанной ниже последовательности:
- проверить наличие подачи топлива приемами, указанными выше;
 - при исправной подаче установить, нет ли подсоса постороннего воздуха в соединениях; для этого при работающем двигателе закрыть воздушную заслонку и выключить зажигание. Затем осмотреть соединения карбюратора и впускного трубопровода. Наличие мокрых пятен свидетельствует о наличии неплотностей. Для устранения неисправности подтянуть гайки крепления;
 - если подсоса воздуха не обнаружено, снять крышку поплавковой камеры, проверить легкость перемещения поплавка и игольчатого клапана и продуть жиклеры шинным насосом; прочищать жиклеры проволокой или другим предметом недопустимо, так как это приводит к разработке отверстий жиклеров и перерасходу топлива;
 - проверить уровень топлива в поплавковой камере и при необходимости отрегулировать его приемами, указанными выше.

Образование богатой рабочей смеси

Признаками и последствиями работы двигателя на богатой рабочей смеси являются:

- черный дым и выстрелы из глушителя;
- потеря мощности двигателя;
- перерасход топлива и разжижение масла в картере двигателя.

Появление черного дыма из глушителя объясняется наличием неполностью сгоревших, обуглившихся частиц топлива.

Выстрелы из глушителя происходят вследствие того, что некоторая часть паров топлива из-за недостатка воздуха в цилиндрах не сгорает и при выходе из глушителя, соединяясь с воздухом, воспламеняется.

Выстрелы из глушителя также могут быть и от неплотного закрывания выпускного клапана.

Потеря мощности двигателя объясняется медленным горением богатой рабочей смеси.

Разжижение масла в картере двигателя происходит вследствие конденсации некоторой части паров топлива. Пары топ-

лива, конденсируясь, осаждаются на стенках цилиндра и стекают по стенкам в картер.

Образование богатой смеси может быть вызвано следующими неисправностями:

— износом или неплотным закрытием игольчатого клапана поплавковой камеры;

— износом или заеданием клапана экономайзера;

— наполнением поплавка топливом вследствие образования трещин;

— разработкой жиклеров;

— сильным загрязнением воздушного фильтра;

— повышенным уровнем топлива в поплавковой камере.

Эти неисправности определяют и устраняют в следующем порядке. Проверяют уровень топлива в поплавковой камере и при необходимости его регулируют. Если уровень окажется нормальным, необходимо снять и разобрать карбюратор, проверить плотность закрытия игольчатого клапана поплавковой камеры, исправность поплавка, действие клапана экономайзера и пропускную способность жиклеров. Указанные проверки производятся в мастерских специалистом-регулирующим.

Подтекание топлива

Неисправности, вызывающие подтекание топлива, следующие:

— неплотно затянуты пробки жиклеров и топливных каналов;

— неплотность в соединениях топливопроводов (плохая затяжка ниппельных гаек);

— трещины в топливопроводах;

— прорыв диафрагмы топливного насоса.

Подтекание топлива необходимо немедленно устранить, так как при этом неизбежен перерасход топлива и возникает опасность воспламенения топлива.

В случае если произойдет воспламенение топлива, надо прекратить подачу топлива, перекрыв кран и приняв меры для тушения пожара путем закрытия места воспламенения брезентом, забрасывания песком или с помощью огнетушителя.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

При ежедневном техническом обслуживании нужно проверить наличие топлива в баке и при необходимости произвести его заправку, осмотреть все соединения топливопроводов и карбюратора для обнаружения подтеканий топлива.

При первом техническом обслуживании надо проверить крепление топливопроводов, карбюратора и топливного насоса, впускного и выпускного трубопроводов, снять и промыть воздушный фильтр, проверить действие воздушной и дроссельной заслонок, спустить отстой из фильтров, смазать ось педали привода дроссельной заслонки.

При втором техническом обслуживании, кроме работ ТО-1, следует промыть карбюратор и топливные фильтры, отрегулировать карбюратор на малые обороты холостого хода. При переходе на весенне-летнюю и осенне-зимнюю эксплуатацию надо промыть топливный бак и отрегулировать подогрев горючей смеси соответственно сезону эксплуатации.

Контрольные вопросы

На какие группы можно разделить неисправности системы питания?
 Какие причины вызывают отсутствие подачи топлива?
 Какие признаки и причины образования бедной рабочей смеси?
 Какие признаки и причины образования богатой рабочей смеси?
 Какие неисправности вызывают подтекание топлива?
 Какие работы выполняют при ежедневном, первом и втором технических обслуживаниях по системе питания?

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ-53А и ГАЗ-66.

Топливный бак емкостью 90 л на автомобиле ГАЗ-53А установлен на раме под кабиной, на автомобиле ГАЗ-66 — два бака емкостью каждый по 105 л.

Фильтр-отстойник пластинчатый установлен на правой балке рамы под кабиной.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 45) находится перед карбюратором и состоит из корпуса, стакана-отстойника и керамического фильтрующего элемента.

Карбюратор К-126Б (рис. 46) двухкамерный с балансирующей поплавковой камерой. Каждая камера карбюратора действует самостоятельно,

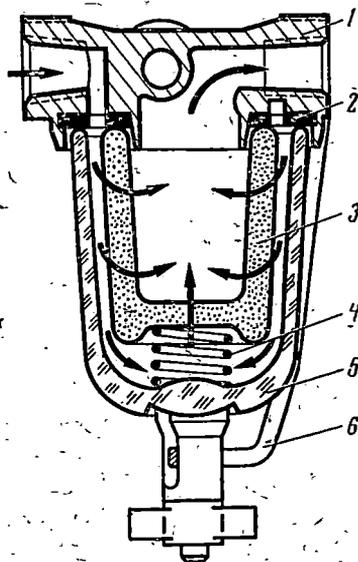


Рис. 45. Фильтр тонкой очистки топлива:

1 — корпус фильтра; 2 — уплотнительная прокладка; 3 — фильтрующий керамический элемент; 4 — пружина; 5 — стакан отстойника; 6 — скоба крепления

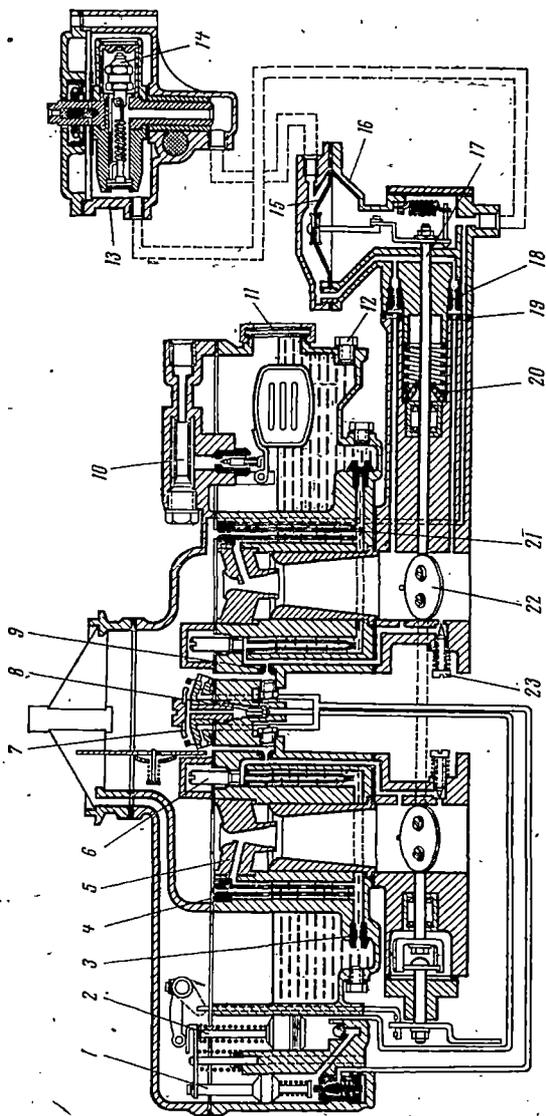


Рис. 46. Схема карбюратора К-120Б.

1 — шток экономайзера; 2 — шток с поршнем ускорительного насоса; 3 — главный жиклер; 4 — воздушный жиклер главной дозирующей системы; 5 — малый диффузор; 6 — топливный жиклер холостого хода; 7 — распылитель ускорительного насоса; 8 — нагнетательный клапан; 9 — воздушный жиклер холостого хода; 10 — сетчатый фильтр; 11 — сетчатый фильтр; 12 — сливная пробка поплавковой камеры; 13 — датчик ограничителя оборотов; 14 — клапан; 15 — диафрагма; 16 — исполнительный механизм ограничителя оборотов; 17 — ось дроссельных заслонок; 18 — воздушный жиклер; 19 — прокладка; 20 — манжета; 21 — эмульсионная трубка; 22 — дроссельная заслонка; 23 — винт регулировки качества горючей смеси на холостом ходу

независимо от другой, на четыре цилиндра двигателя. Для этого впускной трубопровод разделен перегородкой на две ветви.

Для приготовления нужного состава горючей смеси на разных режимах в каждой камере карбюратора имеется главная дозирующая система, система холостого хода и система экономайзера.

Система ускорительного насоса, привод экономайзера и система пуска холодного двигателя — общие на две камеры карбюратора.

В главную дозирующую систему с пневматическим торможением топлива входят большой и малый диффузоры, топливный жиклер и воздушный жиклер с эмульсионной трубкой.

Система холостого хода состоит из топливного и воздушно-жиклеров, двух отверстий в смесительной камере и винта для регулирования состава горючей смеси на малых оборотах холостого хода.

В экономайзер с механическим приводом входит клапан, общий для обеих камер, два жиклера и два распылителя, конструктивно объединенных с распылителями ускорительного насоса.

Ускорительный насос имеет общий механический привод с экономайзером и состоит из поршня, обратного и нагнетательного клапанов и двух распылителей.

Воздушная заслонка с автоматическим клапаном общая для обеих камер.

Регулировка карбюратора на малые обороты холостого хода осуществляется упорным винтом дроссельной заслонки и двумя винтами, изменяющими состав горючей смеси (рис. 47). Порядок регулировки такой же, как и в однокамерном карбюраторе, причем состав горючей смеси в каждой камере регулируется независимо от другой камеры своим винтом.

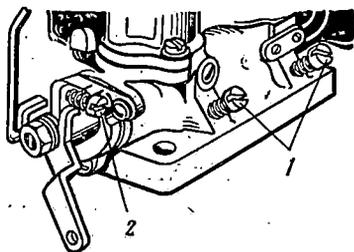


Рис. 47. Регулировочные винты системы холостого хода: 1 — винты, регулирующие качество горючей смеси; 2 — винт, ограничивающий закрытие дроссельных заслонок

Ограничитель максимального числа оборотов пневмоцентробежного типа состоит из датчика, укрепленного на крышке распределительных шестерен двигателя и получающего вращение от распределительного вала, и исполнительного механизма, конструктивно объединенного со смесительной камерой карбюратора и действующего на дроссельные заслонки карбюратора (см. рис. 46).

Когда обороты коленчатого вала двигателя не превышают нормальные, клапан датчика открыт и полость над диафрагмой

будет соединена с полостью под диафрагмой и с воздушным патрубком карбюратора. При этом разрежение, передаваемое из смесительной камеры в полость над диафрагмой, незначительное, и диафрагма под действием пружины удерживается в нижнем положении. При увеличении оборотов сверх установленных клапан датчика под действием центробежной силы, преодолевая сопротивление пружины, закрывается, разрежение из смесительной камеры через жиклеры полностью передается в полость над диафрагмой, и диафрагма, преодолевая сопротивление пружины, перемещается вверх, прикрывая на определенный угол дроссельные заслонки, благодаря чему и поддерживаются заданные обороты двигателя.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-130

Топливный бак емкостью 170 л установлен под платформой на левой балке рамы.

Топливный насос диафрагменного типа с двумя впускными клапанами (рис. 48) находится в верхней части двигателя и приводится в действие от эксцентрика распределительного вала посредством специальной толкающей штанги.

Очистка топлива осуществляется при помощи фильтра-отстойника, сетчатого фильтра насоса, фильтра тонкой очистки, установленного между топливным насосом и карбюратором, и сетчатого фильтра поплавковой камеры карбюратора.

Карбюратор К-88 (рис. 49) с балансирующей поплавковой камерой, двухкамерный. Необходимый состав горючей смеси на разных режимах достигается пневматическим торможением топлива и применением двух экономайзеров: с пневматическим и механическим приводами.

Ускорительный насос, экономайзеры и воздушная заслонка — общие для обеих камер. В каждой камере имеется по два диффузора, главная дозирующая система и система холостого хода. Карбюратор снабжен пневмоцентробежным ограничителем максимального числа оборотов коленчатого вала, состоящим из датчика, получающего вращение от распределительного вала и исполнительного механизма, встроенного в карбюратор. Карбюратор на малые обороты холостого хода регулируется одним винтом, ограничивающим открытие дроссельной заслонки, и двумя винтами, регулируемыми состав горючей смеси самостоятельно в каждой камере карбюратора.

Карбюратор новой модели К-88А для автомобиля ЗИЛ-130 имеет такое же устройство, как карбюратор К-88, с тем лишь отличием, что экономайзер с пневматическим приводом у карбюратора К-88А отсутствует.

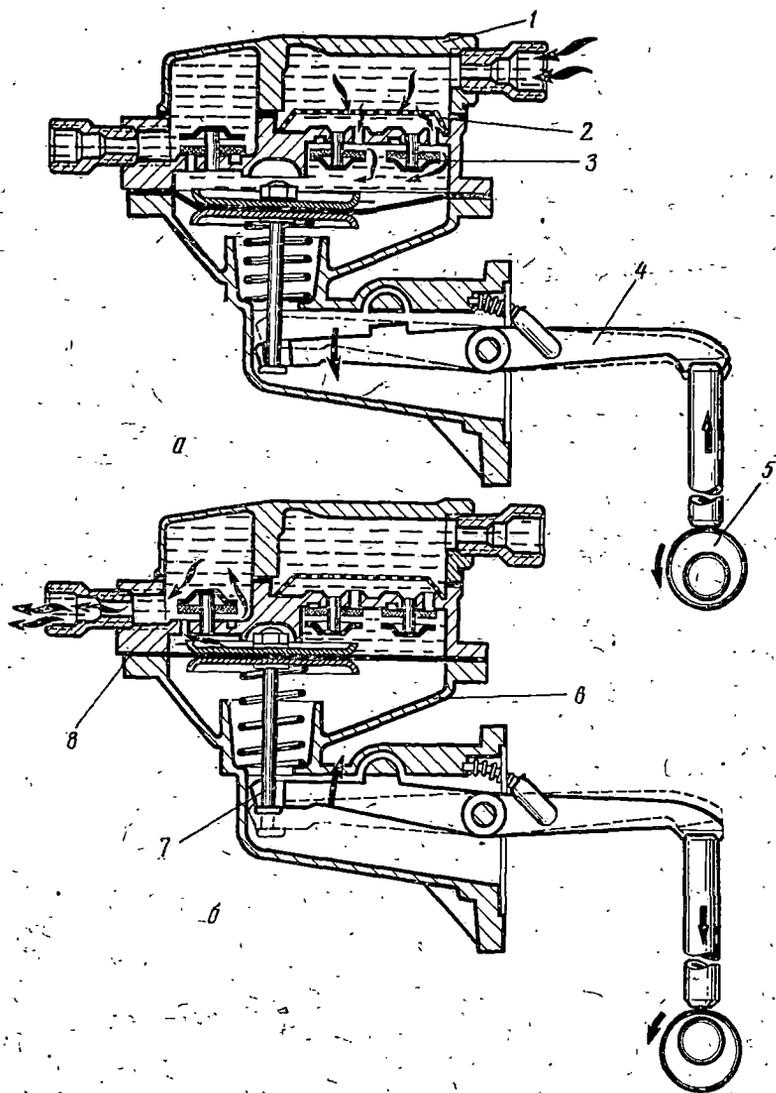


Рис. 48. Топливный насос:

a — всасывание топлива; *б* — выталкивание топлива; 1 — крышка; 2 — сетчатый фильтр; 3 — впускные клапаны; 4 — приводной рычаг; 5 — эксцентрик; 6 — корпус; 7 — шток; 8 — диафрагма

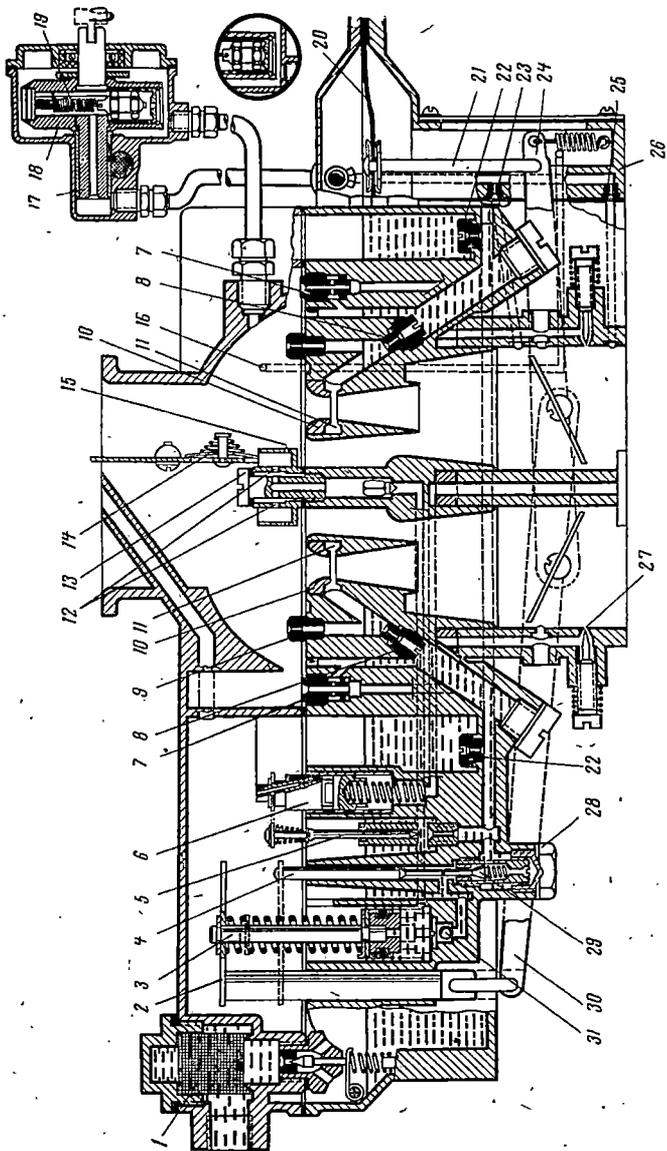


Рис. 49. Схема карбюратора К-88:

1 — фильтр; 2 — планка привода ускорительного насоса и толкателя механического экономайзера; 3 — шток поршня ускорительного насоса; 4 — толкатель клапана экономайзера с механическим приводом; 5 — игла экономайзера с пневматическим приводом; 6 — поршень пневматического привода экономайзера; 7 — жиклер холостого хода; 8 — жиклер полной мощности; 9 — воздушный

Контрольные вопросы

Какие приборы установлены на автомобилях ГАЗ-53А и ЗИЛ-130 для очистки топлива?

Какой тип карбюратора устанавливают на двигателе ЗМЗ-53 и его общее устройство?

Какой тип карбюратора устанавливают на автомобиле ЗИЛ-130 и его общее устройство?

Как устроен и работает пневмоцентробежный ограничитель максимального числа оборотов?

Чем и как осуществляется регулировка двухкамерного карбюратора на малые обороты холостого хода?

Какие особенности устройства и привода топливного насоса на автомобиле ЗИЛ-130?

Глава IV

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Электрический ток на автомобиле используют для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя, пуска двигателя стартером, освещения, сигнализации, питания контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования.

Электрический ток, проводники и изоляторы

Любое вещество состоит из большого количества молекул, диаметр которых настолько мал, что, например, на длине 1 мм может разместиться более пяти миллионов молекул. Молекула состоит из еще более мелких частиц, называемых атомами.

Атом состоит из ядра, имеющего положительный заряд электричества, одного или нескольких электронов, заряженных отрицательно.

жиклер; 10 — малый диффузор; 11 — кольцевая щель; 12 — распылитель ускорительного насоса; 13 — форсунка ускорительного насоса; 14 — автоматический клапан воздушной заслонки; 15 — отверстие для подачи эмульсии от ускорительного насоса; 16 — канал, соединяющий вакуумную камеру исполнительного механизма ограничителя оборотов с воздушной горловиной карбюратора; 17 — ось ротора датчика ограничителя оборотов; 18 — ротор; 19 — пружина клапана; 20 — диафрагма вакуумной камеры; 21 — шток; 22 — главный жиклер; 23 — верхний воздушный жиклер ограничителя оборотов; 24 — рычаг привода штока, соединенный с дроссельной заслонкой; 25 — нижний воздушный жиклер ограничителя оборотов; 26 — корпус вакуумной камеры; 27 — нижнее распыливающее отверстие; 28 — пробка колодца экономайзера; 29 — клапан экономайзера с механическим приводом; 30 — рычаг привода ускорительного насоса; 31 — обратный клапан

Электрическим током называется направленное движение электронов в проводнике под действием внешних электрических сил.

К проводникам электрического тока относятся все металлы, уголь, растворы кислот, щелочей и солей.

Вещества, в которых невозможно вызвать направленного движения электронов, т. е. нельзя вызвать появление электрического тока, называют изоляторами. К ним относятся резина, эбонит, пластмасса, стекло, фарфор, слюда и др.

Электрическая цепь и единицы измерения электричества

Электрической цепью называется замкнутый контур, состоящий из соединенных между собой проводников, потребителей и источника тока (рис. 50). Различают внутреннюю (источник тока) и внешнюю (проводники и потребители) части электрической цепи; их сокращенно называют внутренней и внешней цепями.

Направление тока во внешней цепи условно принято от «плюса» к «минусу», а в действительности ток во внешней цепи течет от отрицательного полюса, имеющего избыток электронов, к положительному, имеющему недостаток электронов.

Причиной, вызывающей движение электронов, является электродвижущая сила (э.д.с.).

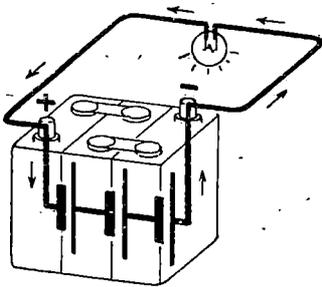


Рис. 50. Электрическая цепь

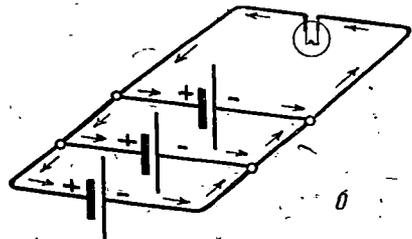
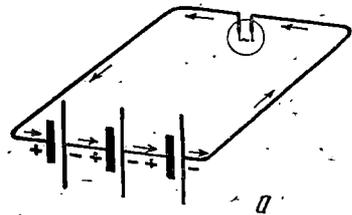


Рис. 51. Способы соединения источников тока:
а — последовательное; б — параллельное

Часть электродвижущей силы, затрачиваемой на преодоление сопротивления внешней цепи, называется **напряжением**. Э. д. с. и напряжение измеряют в вольтах при помощи вольтметра.

Количество электричества, протекающее через поперечное сечение проводника в одну секунду, называется **силой тока** или просто током. Силу тока измеряют в амперах при помощи амперметра.

Противодействие проводников движению электронов называется **сопротивлением**, измеряемым омами. Сопротивление проводника зависит от его длины, площади поперечного сечения и материала. Чем больше длина и меньше поперечное сечение, тем больше сопротивление проводника. Медные проводники имеют меньшее сопротивление, чем алюминиевые, а алюминиевые — меньше, чем стальные. На сопротивление проводника влияет также и его температура. Металлические проводники при повышении температуры сопротивление увеличивают, а уголь и электродиты — уменьшают.

Зависимость между величиной тока, напряжением и сопротивлением определяется законом **Ома**, согласно которому: «**Величина тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению электрической цепи**». Это означает, что ток в цепи тем больше, чем больше напряжение и меньше сопротивление электрической цепи.

Способы соединения источников тока и потребителей

Соединение источников тока и потребителей может быть последовательным и параллельным.

При последовательном соединении источников тока (рис. 51, а) положительный полюс одного соединяется с отрицательным другого, положительный другого — с отрицательным третьего и т. д. При этом э. д. с. батареи будет равна сумме э. д. с. отдельных источников тока.

Например, при последовательном соединении шести аккумуляторов, имеющих э. д. с. по 2 в, общая э. д. с. батареи будет 12 в.

При параллельном соединении источников тока (рис. 51, б) положительные полюса всех источников тока соединяются одним общим проводом, а отрицательные — другим общим проводом. В этом случае э. д. с. батареи равна э. д. с. одного источника тока. Например, при параллельном соединении двух шестивольтовых аккумуляторных батарей общая их э. д. с. равна тоже 6 в.

При последовательном включении потребителей (рис. 52, а) через каждый потребитель проходит ток одинаковой величины, а при параллельном включении ток разветвляется и подходит к

каждому потребителю отдельно (рис. 52, б), при этом его величина устанавливается в зависимости от величины сопротивления каждого потребителя.

Электрическая мощность и тепловое действие тока

Мощность электрического тока представляет собой произведение величины тока в амперах на напряжение в вольтах и измеряется в ваттах. Один ватт равен мощности, которую развивает ток в один ампер при напряжении в один вольт.

При прохождении тока по проводнику последний нагревается тем больше, чем больше величина тока, время его протекания и сопротивление проводника.

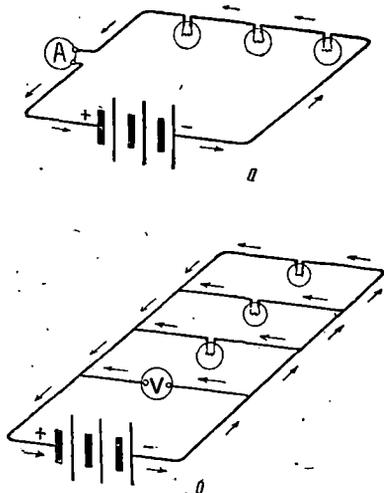


Рис. 52. Способы включения потребителей:
а — последовательно; б — параллельно

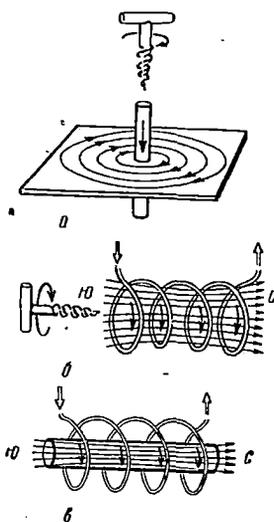


Рис. 53. Магнитные поля:
а — проводника с током;
б — соленоида; в — электромагнита

Ток в один ампер в течение одной секунды выделяет в проводнике с сопротивлением один ом 0,24 калорий тепла.

Тепловое действие тока используется в электрических лампах, нагревательных приборах, плавках и тепловых предохранителях.

Магнетизм и электромагнетизм

Магнетизмом называется свойство вещества притягивать к себе железные и стальные предметы.

Различают постоянные магниты и электромагниты. Естественным постоянным магнитом является магнитный железняк. Искусственный постоянный магнит представляет собой намагниченный кусок стали или специального сплава.

Наиболее сильно притягиваются железные предметы к концам магнита, которые называются полюсами. У каждого магнита имеется северный полюс (С) и южный полюс (Ю). Разноименные полюса двух магнитов притягиваются друг к другу, а одноименные — отталкиваются.

Пространство, в котором действуют магнитные силы, называется магнитным полем. Линии действия магнитных сил называются магнитными силовыми линиями. Принято считать, что они имеют направление от северного полюса к южному.

Вокруг проводника, по которому протекает электрический ток, образуется магнитное поле (рис. 53, а); при этом направление магнитных силовых линий определяют по правилу буравчика. Если буравчик ввинчивать в направлении тока, то направление вращения рукоятки будет указывать направление магнитных силовых линий.

Проводник, намотанный в виде катушки, называется соленоидом (рис. 53, б). Соленоид, внутри которого помещен сердечник (обычно из пластин мягкой стали), называется электромагнитом (рис. 53, в).

Магниты и электромагниты применяют в различных приборах электрооборудования. Например, постоянный магнит применен в амперметре, электромагниты в генераторе, стартере и др.

Взаимодействие магнитных полей и электромагнитная индукция

Если проводник с током поместить в магнитном поле между полюсами магнита, то в результате взаимодействия магнитных полей проводник начнет перемещаться сверху вниз. Это объясняется тем, что сверху магнитное поле сгущается, так как магнитные силовые линии проводника и магнита совпадают по направлению, а внизу, наоборот, магнитное поле ослабляется, так как магнитные силовые линии, направленные навстречу друг другу, частично взаимно уничтожаются (рис. 54, а и б). Если направление тока в проводнике изменить, он начнет перемещаться снизу вверх. На этом принципе основана работа электродвигателя.

Направление движения проводника с током в магнитном поле определяют по правилу левой руки. Для этого левую руку располагают так, чтобы ладонь была обращена к северному

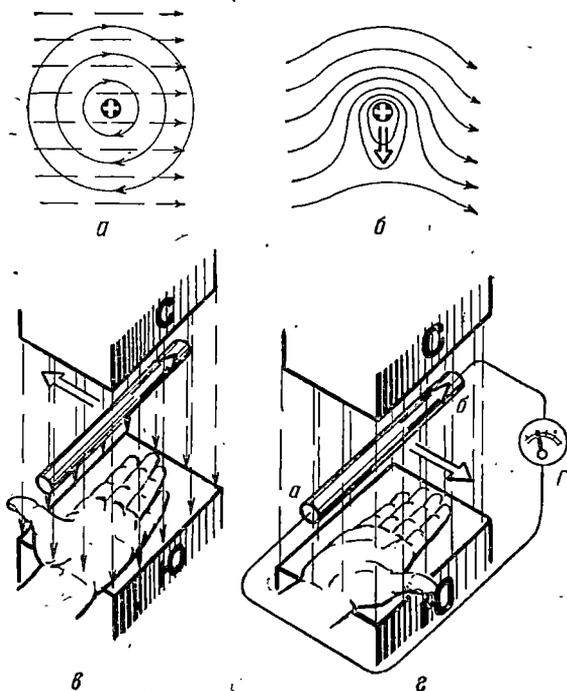


Рис. 54. Взаимодействие магнитных полей и электромагнитная индукция:
 а и б — взаимодействие магнитного поля проводника с током и магнитного поля магнита; в — правило левой руки; г — правило правой руки

полюсу, а вытянутые пальцы по направлению тока, при этом отогнутый большой палец укажет направление движения проводника (рис. 54, в).

Если проводник перемещать в магнитном поле, то от пересечения магнитных силовых линий в нем появляется электродвижущая сила, а при замкнутой цепи появится электрический ток. Точно так же можно получить э. д. с. и ток в неподвижном проводнике, если перемещать относительно него магнитное поле (например, двигать около проводника постоянный магнит). Это явление называется электромагнитной индукцией.

Направление тока в проводнике определяют по правилу правой руки. Для этого правую руку располагают ладонью к северному полюсу, а отогнутый большой палец по направлению движения проводника (рис. 54, г). При этом вытянутые пальцы укажут направление индуцируемого тока. На принципе электромагнитной индукции основана работа генератора тока.

Явление электромагнитной индукции может происходить и в двух неподвижных проводниках, расположенных вблизи друг от друга. Когда по одному из них проходит ток изменяющейся величины, вокруг этого проводника возникает магнитное поле, изменяющееся в соответствии с усилением, ослаблением или прекращением тока. Силовые магнитные линии этого поля, воздействуя на второй проводник, вызывают в нем явление э. д. с. и тока. Такое явление называют в з а и м о и н д у к ц и е й. Ее используют в трансформаторах и автомобильных катушках зажигания. Роль проводников в этих приборах играют обмотки с большим количеством витков, имеющие общий сердечник. Обмотку, через которую пропускают ток от какого-либо источника, называют первичной, а обмотку, в которой возникают индуктированные э. д. с. и ток, — вторичной.

Электромагнитная индукция проявляется также и в одиночных неподвижных проводниках, если по ним протекает ток изменяющейся величины. Поскольку такой проводник находится в создаваемом им самим изменяющемся магнитном поле, в нем появляется э. д. с., называемая э. д. с. самоиндукции. Направление тока самоиндукции при возрастании основного тока в цепи противоположно направлению этого основного тока, а при убывании совпадает с его направлением.

И, наконец, скажем о токах, возникающих под действием электромагнитной индукции в стальных сердечниках. Когда сердечник вращается в магнитном поле (сердечник якоря генератора) или, оставаясь неподвижным, пронизывается силовыми линиями изменяющегося магнитного поля (сердечник катушки зажигания), в нем, как во всяком проводнике, индуктируются токи. Эти токи, называемые вихревыми, вызывают нагрев сердечника. Для ослабления вихревых токов сердечники обычно изготавливают из отдельных тонких пластин мягкой стали, изолированных друг от друга.

Принцип получения постоянного и переменного тока

Для получения постоянного тока между полюсами магнита помещают проводник в виде рамки, каждый конец которой присоединяют к изолированному полукольцу (ламели) коллектора. К полукольцам прижимаются положительная (+) и отрицательная (-) щетки, соединенные между собой внешней цепью с лампой накаливания (рис. 55).

При вращении рамки в ее левой стороне (в соответствии с правилом правой руки) будет индуктироваться ток в направлении от нас, а в правой стороне — к нам. Ток из рамки будет поступать на полукольцо 2, плюсовую щетку и во внешнюю

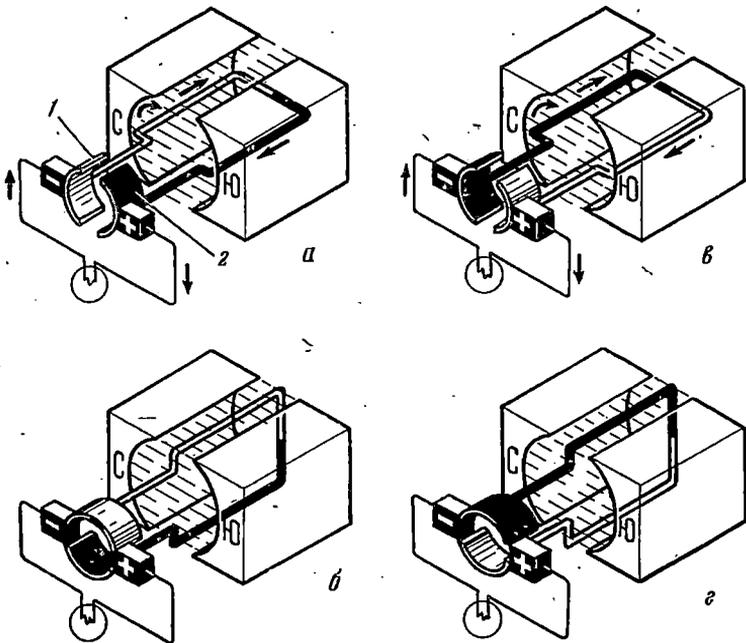


Рис. 55. Принцип работы генератора постоянного тока:
 1—2 — полукольца; а, б — рамка пересекает магнитные силовые
 линии; в, г — стороны рамки скользят вдоль магнитных силовых
 линий

цепь, затем через минусовую щетку на полукольцо 1 и обратно в рамку (рис. 55, а). Когда рамка повернется на 90° , ее стороны будут скользить вдоль силовых магнитных линий, не пересекая их, и тока в цепи не будет (рис. 55, б).

При дальнейшем повороте рамки ее стороны снова будут пересекать магнитные силовые линии и в ней опять появится ток, но уже обратного направления. При этом во внешней цепи направление тока сохранится прежним (рис. 55, в). Так как одновременно с рамкой поворачиваются и полукольца, ток опять поступит на положительную щетку и во внешнюю цепь в том же направлении. После поворота рамки еще на 90° ток в цепи опять прекратится (рис. 55, г). Далее процесс повторяется. Таким образом, благодаря коллектору (полукольцам) переменный ток в рамке преобразуется в постоянный по направлению ток во внешней цепи. Этот принцип используется в генераторах постоянного тока.

Простейший генератор переменного тока.

отличается тем, что концы рамки присоединяют не к коллектору, состоящему из отдельных полуколец, а к двум изолированным друг от друга кольцам, к которым также прижимаются щетки. При вращении рамки в ней индуцируется переменный по направлению и величине ток, который поочередно поступает на щетки и во внешнюю цепь (рис. 56, а). За один оборот рамки ток увеличивается от нуля до максимума и снова уменьшается до нуля, а затем, изменив свое направление, опять увеличивается от нуля до максимума и уменьшается до нуля (рис. 56, б). Такой ток называется однофазным переменным током. Время на совершении одного полного колебания называется периодом. Число периодов в одну секунду называется частотой тока. Наибольшее значение тока называется амплитудой тока.

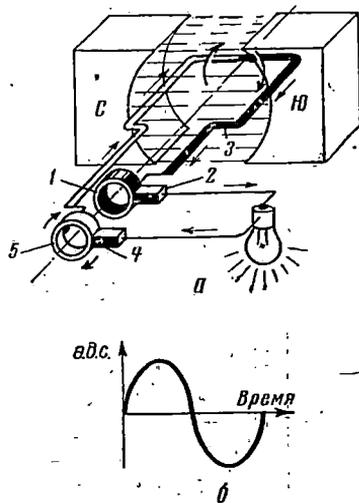


Рис. 56. Принцип работы генератора переменного тока: а — схема получения переменного тока; б — графическое изображение э. д. с. однофазного переменного тока; 1, 5 — кольца; 2, 4 — щетки; 3 — рамка

Электрическая цепь, в которой одновременно действуют три переменные э. д. с. с одинаковыми амплитудой и частотой, но смещенные по фазе на угол 120° , называются трехфазной, а ток в цепи — трехфазным.

Простейший трехфазный генератор имеет три обмотки (рамки), сдвинутые в пространстве по отношению друг к другу на 120° (рис. 57).

Контрольные вопросы

- Для какой цели получают электрический ток на автомобиле?
- Что называется электрическим током?
- Назовите примеры проводников и изоляторов.
- Что называется электродвижущей силой?
- Какими единицами измеряется сила тока, напряжение и сопротивление?
- От чего зависит сопротивление проводника?
- Объясните сущность закона Ома.
- Что такое параллельное и последовательное соединение источников тока и потребителей?
- Что называется постоянным магнитом и электромагнитом?
- Что такое электромагнитная индукция?
- Что такое взаимная индукция?
- Что такое ток самоиндукции?
- Объясните принцип получения постоянного тока.

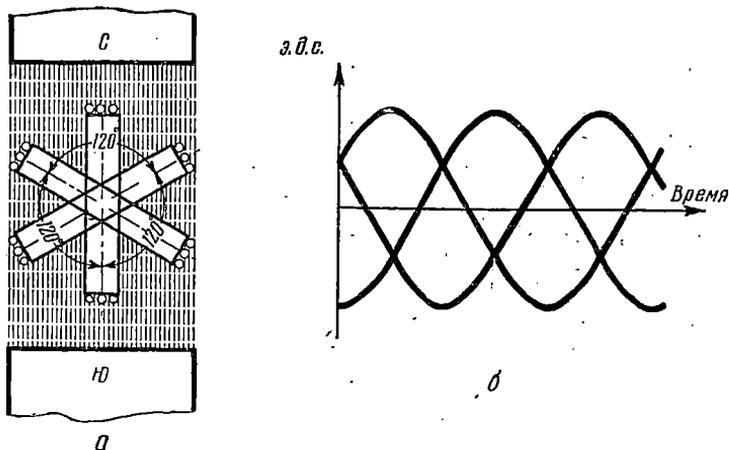


Рис. 57. Схема получения трехфазного переменного тока:
 а — схема трехфазного генератора; б — графическое изображение э.д.с.

Объясните принцип получения переменного тока.
 Что называется однофазным переменным током?
 Какой ток называется трехфазным?

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

Аккумуляторная батарея на автомобиле служит для питания током приборов электрооборудования на малых оборотах и при неработающем двигателе.

Аккумуляторная батарея состоит из шести отдельных двухвольтовых аккумуляторов (элементов), соединенных между собой последовательно, что обеспечивает получение в цепи рабочего напряжения в 12 в. Бак батареи изготовляют из эбонита и разделяют перегородками на шесть отделений, в каждом из которых помещают один аккумулятор (рис. 58).

Аккумулятор состоит из положительных и отрицательных пластин, изолированных друг от друга сепараторами, изготовленными из специально обработанной однослойной фанеры, мипора или мипласта.

Пластины отливают в виде решеток из свинца с добавлением 5—10% сурьмы для механической прочности. В решетку пластин впрессовывают активную массу из свинцового сурика и свинцового глета или окисленного свинцового порошка. В аккумуляторы заливают электролит, составляемый из химически чистой серной кислоты удельного веса 1,84 и дистиллированной воды.

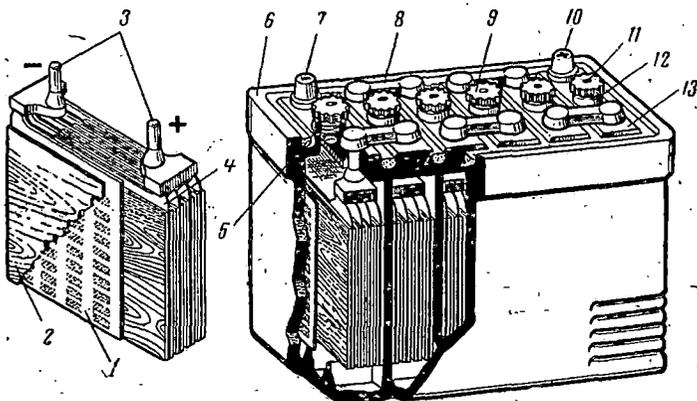


Рис. 58. Аккумуляторная батарея:

1 — отрицательная пластина; 2 — сепаратор; 3 — выводные штыри; 4 — положительная пластина; 5 — мастика; 6 — бак; 7 — отрицательный выводной штырь батареи; 8 — соединительная шина; 9 — пробка; 10 — положительный выводной штырь; 11 — вентиляционное отверстие; 12 — наливное отверстие; 13 — крышка аккумулятора

Сверху аккумулятор закрывают крышкой, имеющей наливное отверстие, закрываемое резьбовой пробкой с вентиляционным отверстием, через которое внутренняя полость аккумулятора сообщается с атмосферой.

При пропускании через аккумулятор постоянного тока (заряд) в нем происходит химический процесс преобразования электрической энергии в химическую, что выражается в изменении состава активной массы (на положительных пластинах образуется перекись свинца PbO_2 , а на отрицательных — губчатый свинец Pb) и увеличении удельного веса электролита до 1,27—1,31. При разряде происходит обратный химический процесс, сопровождающийся понижением удельного веса электролита до 1,12—1,14. При этом активная масса на тех и других пластинах превращается в сернокислый свинец ($PbSO_4$), находящийся в аморфном состоянии.

Емкостью аккумулятора называется то количество электричества, которое может дать полностью заряженный аккумулятор при десятичасовом режиме разряда (до напряжения 1,7 в). Емкость аккумулятора выражается ампер-часами (а·ч) и зависит от количества и размера параллельно соединенных пластин, а также от температуры электролита.

Например, заряженный аккумулятор емкостью 70 а·ч при температуре электролита $30^\circ C$ способен поддерживать в цепи

ток 7 а в течение 10 часов, после чего его напряжение понизится до 1,7 в. Чем больше размер и количество пластин и выше температура электролита, тем больше разрядная емкость аккумулятора.

Емкость аккумуляторной батареи, состоящей из нескольких аккумуляторов, соединенных последовательно, равна емкости одного аккумулятора.

В табл. 8 приведена характеристика аккумуляторных батарей.

Таблица 8

Аккумуляторные батареи

Модель автомобиля	Тип аккумуляторной батареи	Емкость при 10-часовом разряде, а · ч	Номинальное напряжение, в
ГАЗ-51А	3-СТ-70 ПД (две батареи, соединенные последовательно)	70	12
ЗИЛ-164А	3-СТ-84 ПДС (две батареи, соединенные последовательно)	84	12
ГАЗ-53А и ГАЗ-66	6-СТ-68-ЭМЗ	68	12
ЗИЛ-130	6-СТ-78 ЭМСЗ	78	12

Цифры и буквы в приведенных типах аккумуляторных батарей означают: цифры 3 или 6 (в начале) — число аккумуляторов в батарее, буквы СТ — батарея стартерного типа, число после букв СТ — номинальная емкость батареи в а·ч, буквы Э и П — материал бака (Э — эбонит, П — асфальтопечковая масса с кислотостойкими вставками), последние буквы — материал сепараторов (Д — дерево, М — мипласт, ДС и МС — дерево или мипласт, комбинированные со стекловолокном).

Неисправности аккумуляторной батареи

В процессе эксплуатации в аккумуляторной батарее могут возникать следующие неисправности: окисление выводных штырей, подтекание электролита через трещины сосуда, быстрый саморазряд, короткое замыкание и сульфатация пластин.

Окисление выводных штырей приводит к увеличению сопротивления во внешней цепи и даже к прекращению тока. Для устранения неисправности нужно снять со штырей наконечники проводов (клеммы), зачистить штыри и клеммы и укрепить последние на штырях. После этого штыри и клеммы надо сверху смазать тонким слоем технического вазелина.

Подтекание электролита через трещины бака обнаруживают осмотром. Для устранения неисправности батарею сдают

в ремонт. При вынужденной временной эксплуатации батареи с этой неисправностью необходимо периодически добавлять в неисправную банку электролит, а не дистиллированную воду.

Быстрый саморазряд может быть следствием загрязнения поверхности батареи и электролита. Для устранения неисправности следует протереть поверхность батареи и заменить электролит.

Короткое замыкание внутри банки чаще всего вызывается осыпавшейся активной массой и вследствие разрушения сепараторов. В том и другом случаях батарею разбирают и устраняют неисправности.

Сульфатация пластин заключается в том, что на пластинах образуется крупнокристаллический сернокислый свинец. Пластины при этом становятся нетокопроводимыми, и аккумуляторная батарея не принимает заряда.

Основные причины, вызывающие сульфатацию, следующие:

- разряд батареи ниже 1,7 в на один аккумулятор;
- оголение пластин вследствие понижения уровня электролита;
- продолжительное хранение батареи без подзарядки;
- пониженная плотность электролита.

Техническое обслуживание аккумуляторной батареи

При ежедневном техническом обслуживании по окончании работы надо отсоединить батарею от цепи, пользуясь выключателем, соединяющим батарею с массой (только на автомобиле ГАЗ-66),

При первом техническом обслуживании нужно очистить аккумуляторную батарею от загрязнений, прочистить вентиляционные отверстия в пробках, проверить крепление наконечников проводов, проверить уровень электролита и при необходимости долить дистиллированную воду.

В случае окисления штырей и клемм следует зачистить и смазать их, как указано выше.

При втором техническом обслуживании, кроме работ ТО-1, надо проверить крепление аккумуляторной батареи в гнезде, проверить уровень и плотность электролита, проверить степень заряженности аккумуляторов нагрузочной вилкой (рис. 59). Если напряжение на выводных штырях каждого аккумулятора окажется ниже 1,7 в, нужно снять батарею для стационарного заряда.

Контрольные вопросы

Для чего служит на автомобиле аккумуляторная батарея?

Как устроен аккумулятор?

В чем состоит процесс заряда и разряда аккумулятора?

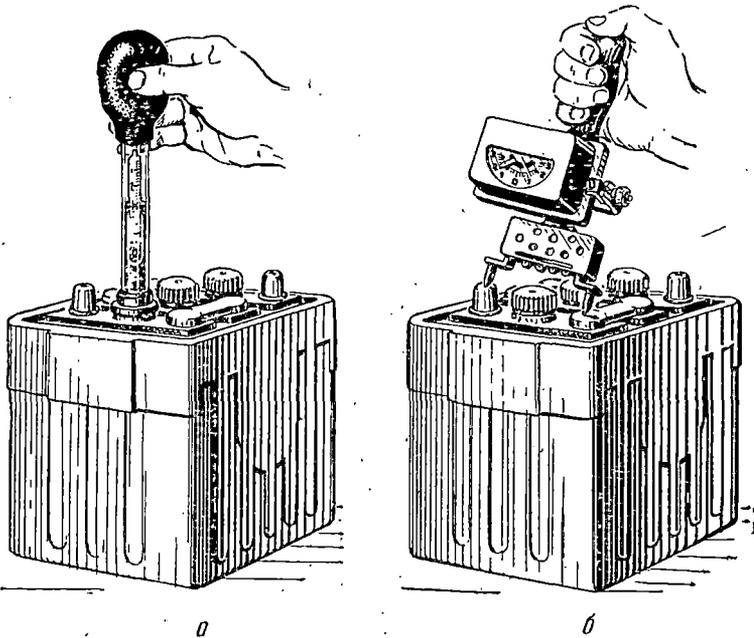


Рис. 59. Проверка состояния аккумуляторной батареи:
а — проверка плотности электролита кислотомером; *б* — проверка степени заряженности аккумулятора нагрузочной вилкой

Объясните значение цифр и букв в обозначении аккумуляторной батареи 3-СТ-70 ПД.

Какие неисправности возникают в аккумуляторной батарее, их признаки и способы устранения?

Какие работы выполняются при первом техническом обслуживании аккумуляторной батареи?

Какие работы выполняются при втором техническом обслуживании аккумуляторной батареи?

ГЕНЕРАТОР И РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР

Генератор на автомобиле служит для питания всех потребителей электрической энергии и для зарядки аккумуляторной батареи при среднем и большом числах оборотов коленчатого вала двигателя.

На автомобилях применяют генераторы постоянного и переменного тока.

Генератор постоянного тока (рис. 60) состоит из корпуса, полюсных башмаков с обмоткой возбуждения, якоря, щеткодержателей со щетками и крышек с подшипниками.

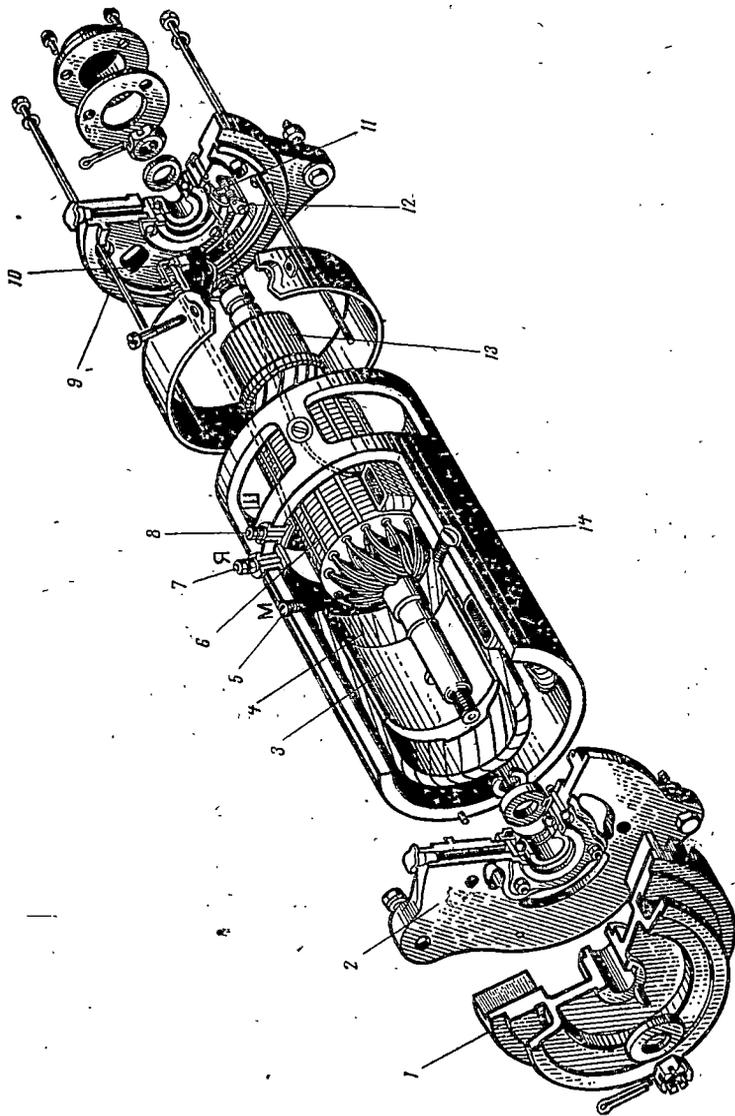


Рис. 60. Генератор постоянного тока:

1 — шкив; 2 — передняя крышка; 3 — полюсный башмак; 4 — обмотка возбуждения; 5, 7 и 8 — клеммы М, Я и Ш; 6 — якорь; 9 — задняя крышка; 10 — щетка; 11 — пружина щеткодержателя; 12 — щеткодержатель; 13 — коллектор; 14 — корпус

Корпус генератора имеет цилиндрическую форму и изготовляется из мягкой стали. С внутренней стороны к корпусу привинчивают полюсные башмаки, также изготовленные из мягкой стали. На полюсные башмаки наматывают обмотку возбуждения, которая служит для увеличения магнитного поля.

Между полюсными башмаками вращается якорь. На вал якоря напрессован пакет, состоящий из тонких железных пластинок, изолированных друг от друга окалиной (окись железа) или лаком. Этот пакет железа образует барабан (сердечник) якоря. На барабане имеются пазы, в которые закладывается обмотка якоря, изготовленная в виде отдельных секций, концы которых припаивают к пластинкам (ламелям) коллектора. Коллектор, медные ламели которого изолированы друг от друга слюдой, служит для преобразования переменного тока (который получается в обмотке якоря) в постоянный (протекающий во внешней цепи).

По коллектору скользят угольно-графитовые щетки, которые помещены в щеткодержателях и прижимаются к коллектору с помощью пружин.

Обмотка возбуждения одним концом присоединена к массе, а вторым — к клемме генератора Ш. Минусовая щетка соединена с массой, а плюсовая при помощи изолированного проводника — с клеммой генератора Я.

Полюсные башмаки и корпус генератора намагничены и образуют слабое магнитное поле, называемое остаточным магнетизмом. При вращении якоря его обмотка пересекает магнитные силовые линии остаточного магнетизма и в ней индуцируется слабый ток. Часть этого тока поступает в обмотку возбуждения, при этом полюсные башмаки намагничиваются сильнее, магнитный поток увеличивается и напряжение на щетках генератора повышается.

Вследствие того что генератор получает привод от коленчатого вала двигателя, а обороты последнего изменяются в широких пределах (от 400 до 5000), напряжение в цепи генератора на больших оборотах может достигнуть недопустимой величины, при которой будут перегорать лампы, нагреваться обмотка якоря и нарушаться нормальная работа всех приборов электрооборудования. Кроме того, при сильно разряженной батарее и при питании большого числа приборов в генераторе может возникнуть чрезмерно большой ток, который может вызвать сгорание изоляции обмотки якоря. И наконец, в связи с тем, что аккумуляторная батарея соединена с генератором параллельно, при малых оборотах, когда напряжение на щетках генератора сильно уменьшается, ток из батареи может пойти в генератор, что приведет к быстрому разряду батареи и нагреву обмоток генератора. Для устранения этих нежелательных явлений на автомобиле устанавливают реле-регулятор.

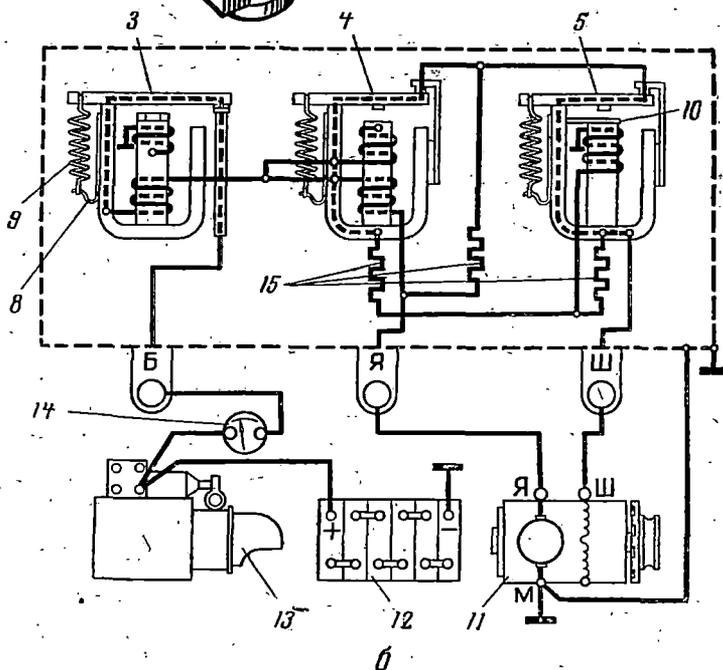
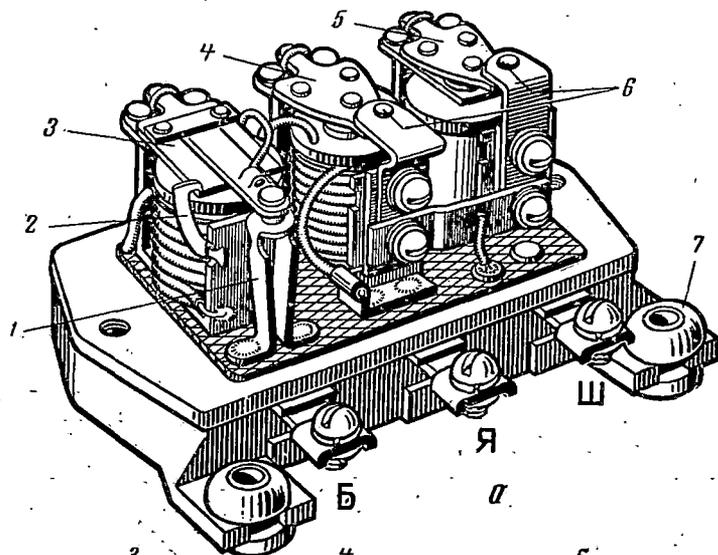


Рис. 61. Реле-регулятор:

а — общий вид, б — электрическая схема; 1 — стойка с неподвижным контактом; 2 — упор якорька; 3 — якорек реле обратного тока; 4 — якорек ограничителя тока; 5 — якорек регулятора напряжения; 6 — неподвижные контакты; 7 — резиновый амортизатор; 8 — кронштейн; 9 — оттяжная пружина; 10 — магнитный шунт; 11 — генератор; 12 — аккумуляторная батарея; 13 — стартер; 14 — амперметр; 15 — сопротивления

Реле-регулятор (рис. 61) состоит из трех приборов: регулятора напряжения, ограничителя тока и реле обратного тока.

Назначение и принцип действия этих приборов заключается в следующем.

Регулятор напряжения служит для поддержания напряжения генератора в пределах 13,8—14,6 в. При увеличении числа оборотов якоря, когда напряжение генератора будет превышать 14,6 в, сердечник регулятора, намагничиваясь, притягивает якорек и размыкает контакты. Вследствие этого в цепь обмотки возбуждения генератора включается дополнительное сопротивление, снижающее ток в обмотке возбуждения, вследствие чего магнитный поток между полюсными башмаками становится меньше и напряжение генератора снижается. После этого контакты смыкаются и процесс повторяется вновь (контакты вибрируют). Таким образом поддерживается постоянное напряжение в цепи.

Ограничитель тока служит для предупреждения повышения силы тока в цепи генератора свыше установленной величины.

Когда ток в цепи генератора будет превышать нормальную величину, контакты ограничителя тока размыкаются и в цепь обмотки возбуждения генератора включается дополнительно сопротивление, в результате чего ток в обмотке возбуждения и напряжение, а следовательно, и ток в цепи генератора снижаются.

Реле обратного тока служит для предохранения аккумуляторной батареи от разряда через обмотки генератора на малых оборотах и при неработающем двигателе.

На малых оборотах, когда напряжение генератора меньше, чем аккумуляторной батареи, контакты реле разомкнуты и ток от генератора во внешнюю цепь не поступает, а проходит по тонкой и толстой обмоткам реле обратного тока.

При увеличении числа оборотов, когда напряжение генератора станет больше напряжения батареи, контакты реле смыкаются и ток из генератора начнет поступать на зарядку аккумуляторной батареи. При снижении оборотов, когда напряжение генератора станет меньше напряжения аккумуляторной батареи, ток пойдет из батареи в генератор по толстой обмотке реле обратного тока в обратном направлении, вследствие чего сердечник быстро размагнитится, контакты реле разомкнутся и аккумуляторная батарея окажется отключенной от генератора.

Клемма *Б* реле обратного тока соединена с потребителями и через амперметр с аккумуляторной батареей, клемма *Я* ограничителя тока — с клеммой *Я* генератора, клемма *Ш* регулятора напряжения — с клеммой *Ш* генератора. Клемма *М* генератора соединена с корпусом (массой) реле-регулятора.

Генератор переменного тока. Генераторная установка переменного тока применяется на автомобиле ГАЗ-53А. Она вклю-

чает в себя генератор переменного тока в кремниевым выпрямителем и реле-регулятором.

Переменный ток, вырабатываемый генератором, преобразуется в постоянный кремниевым выпрямителем, смонтированным на крышке со стороны контактных колец генератора. Постоянное напряжение генератора поддерживается автоматически реле-регулятором, состоящим из регулятора напряжения и реле защиты.

Неисправности генератора и реле-регулятора

Основные неисправности генератора: загрязнение и износ коллектора и щеток, обрыв или замыкание витков обмоток. Загрязненный коллектор протирают ветошью, смоченной бензином, а изношенный протачивают на станке и углубляют изоляцию между пластинами. Изношенные щетки заменяют новыми с последующей их притиркой по коллектору при помощи полоски стеклянной бумаги, которой необходимо обернуть коллектор (зернистой стороной наружу) и перемещать ее против направления вращения якоря. При обратном движении щетку следует приподнимать.

Для обнаружения и устранения обрыва и замыкания в обмотке генератор сдают в ремонт.

Неисправностями реле-регулятора могут быть: окисление контактов, неправильный зазор между контактами, ослабление пружин якорьков, обрыв или замыкание в обмотках. Неисправности реле-регулятора устраняются электриком.

Техническое обслуживание генератора

При первом техническом обслуживании нужно очистить наружную поверхность генератора, проверить степень натяжения ремня привода генератора, смазать подшипники, проверить крепление проводов.

При втором техническом обслуживании, кроме работ первого технического обслуживания, следует снять защитную ленту, проверить состояние щеток и коллектора, продуть полость генератора сжатым воздухом для удаления пыли.

Контрольные вопросы

Каково назначение генератора на автомобиле?

Как устроен и работает генератор постоянного тока?

Как устроен реле-регулятор и назначение его приборов?

Как соединяются клеммы генератора и реле-регулятора между собой?

Какой генератор установлен на автомобиле ГАЗ-53А?

Какие неисправности могут быть в генераторе и способы их устранения?

Какие работы по техническому обслуживанию генератора выполняются при ТО-1 и ТО-2?

ПРИБОРЫ ЗАЖИГАНИЯ

Рабочая смесь в цилиндрах двигателя воспламеняется электрической искрой, которая проскакивает между электродами свечи зажигания. В связи с тем, что воздушный промежуток между электродами свечи оказывает большое сопротивление электрическому току, необходимо высокое напряжение тока, чтобы вызвать искровой разряд. Кроме этого, искровые разряды в цилиндрах должны появляться при определенном положении поршней в цилиндрах и в определенной последовательности, в соответствии с установленным порядком работы цилиндров двигателя.

Выполнение этих требований обеспечивается системой батарейного зажигания, состоящей из источников тока (аккумуля-

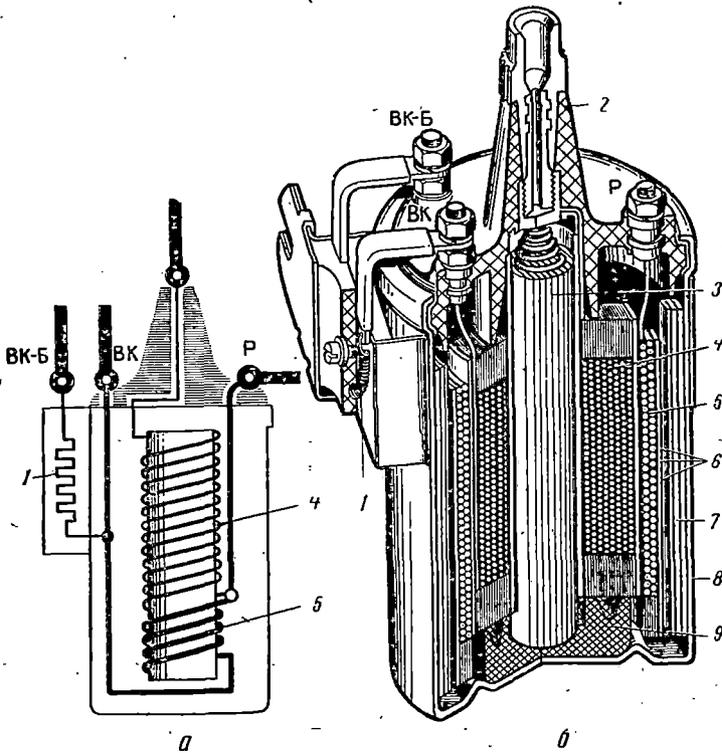


Рис. 62. Катушка зажигания:

а — электрическая схема; *б* — разрез; 1 — дополнительное сопротивление; 2 — крышка; 3 — сердечник; 4 — вторичная обмотка; 5 — первичная обмотка; 6 — картонные трубки; 7 — кольцевой магнитопровод; 8 — кожух; 9 — изолятор; ВК-Б — клемма для присоединения проводов от выключателя зажигания и выключателя стартера; ВК — клемма для присоединения провода от выключателя стартера; Р — клемма для присоединения провода от прерывателя

торная батарея, генератор), катушки зажигания, прерывателя-распределителя, конденсатора, свечей зажигания, выключателя (замка) зажигания, проводов низкого и высокого напряжения.

Катушка зажигания (рис. 62) служит для преобразования тока низкого напряжения (поступающего от батареи или генератора) в ток высокого напряжения. Она состоит из сердечника, на который наматываются вторичная и первичная обмотки. Снаружи на корпусе катушки устанавливают дополнительное сопротивление, включенное последовательно с первичной обмоткой и уменьшающее ее нагрев при работе двигателя на малых оборотах.

Работа катушки зажигания протекает следующим образом. Когда по первичной обмотке протекает ток низкого напряжения, сердечник намагничивается и вокруг обмоток создается магнитное поле; при размыкании контактов прерывателя ток в первичной обмотке прекращается, магнитное поле исчезает и пересекается витки вторичной обмотки, в которой в это время индуктируется ток высокого напряжения, достигающий 15—20 тыс. в. При этом происходит также пересечение магнитными линиями первичной обмотки, в которой индуктируется ток самоиндукции (экстраток) напряжением до 300 в, и сердечника, в котором возбуждаются вихревые токи, вызывающие нагрев сердечника. Для уменьшения вихревых токов сердечник делается из отдельных тонких пластин, изолированных друг от друга окалиной.

При работе двигателя на малых оборотах контакты прерывателя находятся в замкнутом состоянии длительный период. В результате этого дополнительное сопротивление нагревается ток в первичной цепи успевает достигнуть своего максимума, общее сопротивление первичной цепи увеличивается и величина тока в ней снижается, что уменьшает нагрев катушки зажигания.

При увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя время замкнутого состояния контактов прерывателя уменьшается и ток в первичной обмотке не успевает достигать максимальной величины; при этом температура дополнительного сопротивления снижается и общее сопротивление первичной цепи падает, вследствие чего ток в первичной цепи катушки несколько усиливается.

Во время пуска двигателя стартером с помощью включателя

Таблица 9

Данные обмотки катушки зажигания

Тип катушки зажигания	Первичная обмотка			Вторичная обмотка		
	Диаметр провода, мм	длина, м	число витков	диаметр провода, мм	длина, м	число витков
Б-1	0,72	25	330	0,1	1700	19 000

или тягового реле стартера дополнительное сопротивление закорачивается и ток в первичную цепь будет поступать, минуя сопротивление, что обеспечивает достаточно высокое напряжение во вторичной цепи и легкий пуск двигателя.

В табл. 9 дана характеристика обмоток катушки зажигания.

Конденсатор (рис. 63) состоит из двух обкладок, представ-

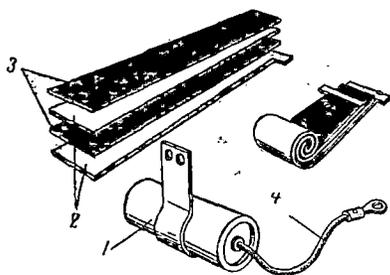


Рис. 63. Конденсатор:
1 — корпус конденсатора; 2 — парафинированная бумага; 3 — алюминиевая фольга; 4 — изолированный проводник

ляющих собой тонкие слои алюминия, напыленного на обе стороны промасленной бумажной ленты, или двух лент из алюминиевой фольги, также изолированных друг от друга бумагой. Для предупреждения замыкания обкладок между собой на ленту накладывают полосу парафинированной (конденсаторной) бумаги. Одна обкладка через корпус конденсатора соединяется с массой, а от другой — выводится изолированный проводник для присоединения к клемме подвижного контакта прерывателя.

Конденсатор включают в цепь параллельно контактам прерывателя. Он служит для предохранения контактов прерывателя от подгорания и для увеличения напряжения во вторичной обмотке катушки зажигания.

В начале размыкания контактов прерывателя в первичной обмотке катушки зажигания появляется ток самоиндукции, который не проскакивает между контактами, а поступает на заряд обкладок конденсатора, вследствие чего и не происходит сильного искрения между контактами. После этого конденсатор разряжается через первичную обмотку, образуя ток, протекающий в направлении, противоположном направлению тока низкого напряжения. Ток обратного направления очень быстро размагничивает сердечник катушки, и в ее вторичной обмотке индуктируется ток более высокого напряжения.

Прерыватель-распределитель (рис. 64) состоит из объединенных в общем корпусе прерывателя тока низкого напряжения и распределителя тока высокого напряжения по свечам зажигания.

Прерыватель состоит из чугунного корпуса, внутри которого помещается приводной валик, соединенный через центробежный регулятор с кулачком, неподвижного опорного диска и подвижного диска. Снаружи корпуса установлен вакуумный регулятор опережения зажигания и конденсатор.

На подвижном диске установлен неподвижный контакт («наковальня»), соединенный с массой, подвижный контакт («молоточек»), изолированный от массы и соединенный проводником

с изолированной клеммой корпуса, и фитиль для смазки кулачка. Неподвижный контакт установлен на специальной площадке, закрепляемой на диске винтом. Площадка вместе с контактом может перемещаться эксцентриком, что дает возможность регулировать зазор между контактами.

Подвижный контакт при помощи пластинчатой пружины постоянно прижимается к неподвижному контакту. При вращении валика кулачок своими выступами отжимает подвижный контакт, и контакты размыкаются, прерывая ток низкого напряжения. Смыкание контактов осуществляется пластинчатой пружиной. Нормальный зазор между контактами прерывателя, находящимися в полностью разомкнутом состоянии, — 0,35—0,45 мм. Число выступов на кулачке соответствует числу цилиндров, а скорость вращения валика вдвое меньше скорости коленчатого вала. Контакты изготовлены из тугоплавкого металла — вольфрама.

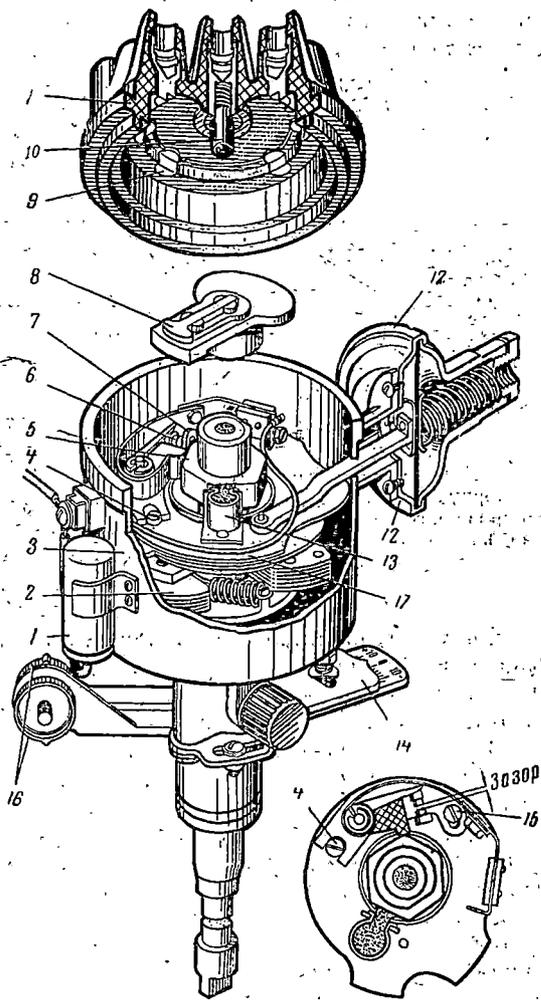


Рис. 64. Прерыватель-распределитель:

- 1 — конденсатор; 2 — грузик; 3 — корпус прерывателя- распределителя; 4 — регулировочный эксцентрик; 5 — кулачок; 6 — подвижный контакт; 7 — неподвижный контакт; 8 — ротор; 9 — сегмент боковой выводной клеммы; 10 — уголек; 11 — крышка распределителя; 12 — вакуумный автомат опережения зажигания; 13 — фитиль; 14 — подвижная пластинка октан-корректора; 15 — винт крепления площадки неподвижного контакта; 16 — регулировочные гайки; 17 — диск прерывателя.

Распределитель состоит из ротора, карболитовой крышки с выводными боковыми клеммами и контактным угольком центральной клеммы.

Внутри ротора имеется срез, с помощью которого он фиксируется в определенном положении на кулачке и вращается вместе с ним.

В гнездо центральной клеммы распределителя вставляют провод высокого напряжения от катушки зажигания. От боковых выводных клемм провода присоединяют к свечам зажигания в порядке работы цилиндров двигателя по направлению вращения ротора.

Ток высокого напряжения, индуктированный во вторичной обмотке катушки зажигания в момент размыкания контактов прерывателя, поступает через контактный уголек на пластинку ротора, а затем через воздушный промежуток на боковую выводную клемму и по проводу высокого напряжения на свечу зажигания. При последующем размыкании контактов ротор повернется и расположится против очередной боковой клеммы и т. д.

Опережением зажигания называется воспламенение рабочей смеси до момента достижения поршнем верхней мертвой точки. Сгорание рабочей смеси в цилиндре происходит очень быстро — в течение $1/500$ — $1/1000$ сек. Однако с увеличением числа оборотов коленчатого вала скорость движения поршня сильно возрастает, а скорость сгорания рабочей смеси данного состава остается почти неизменной, и за время горения смеси поршень, имеющий более высокую скорость движения, успеет отойти от верхней мертвой точки вниз на большую величину. В этом случае сгорание рабочей смеси, воспламеняемой при таком же положении поршня относительно в. м. т., как и при более низких оборотах, произойдет в большем объеме, давление газов на поршень уменьшится и двигатель не будет развивать полной мощности. Поэтому с увеличением числа оборотов коленчатого вала рабочую смесь нужно воспламенять с опережением до в. м. т. с таким расчетом, чтобы рабочая смесь полностью сгорела к моменту перехода поршнем в. м. т., т. е. при наименьшем объеме. Таким образом, чем выше обороты коленчатого вала, тем больше должно быть опережение зажигания.

Кроме того, при одном и том же числе оборотов коленчатого вала опережение зажигания должно уменьшаться с открытием дроссельной заслонки и увеличиваться при ее закрытии. Это объясняется тем, что при открытии дроссельной заслонки увеличивается количество горючей смеси, поступающей в цилиндры, и повышается скорость ее сгорания. При закрытии дроссельной заслонки, наоборот, количество смеси уменьшается и скорость сгорания ее понижается.

Опережение зажигания автоматически изменяется в зависимости от числа оборотов при помощи центробежного регулятора, состоящего из двух грузиков, которые надевают-

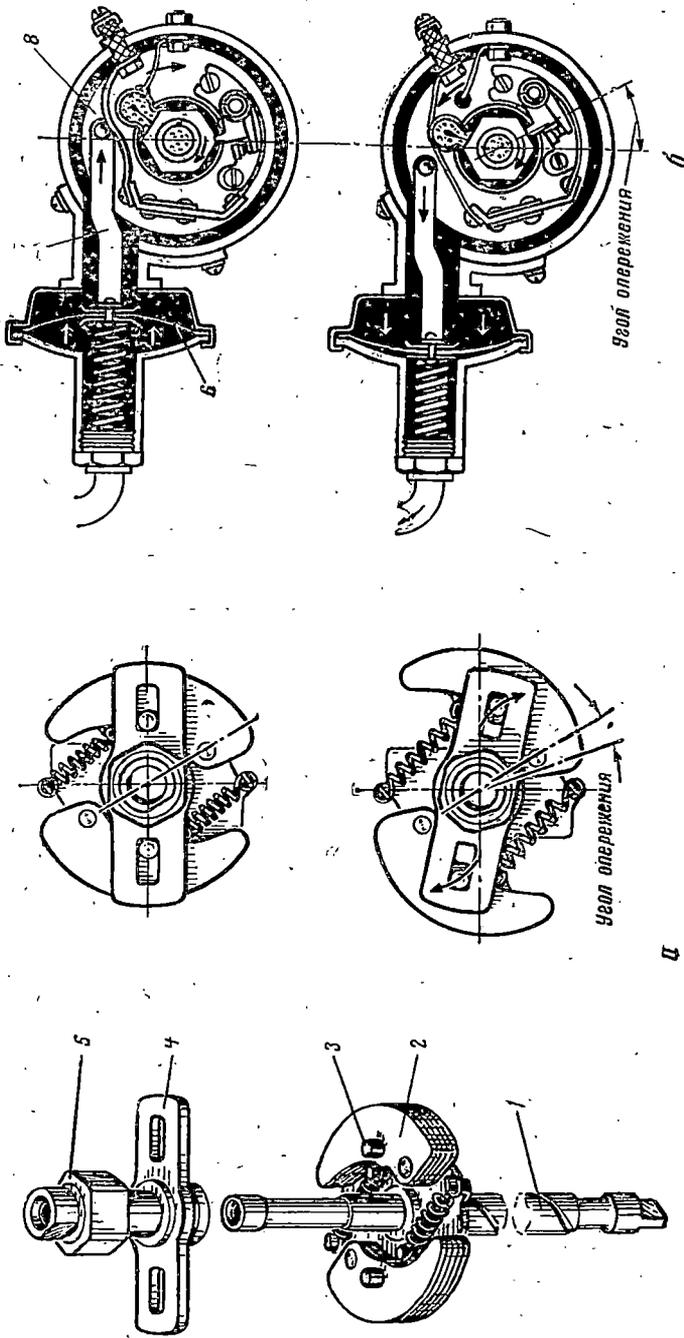


Рис. 65. Автоматы опережения зажигания:
 а — центробежный; б — вакуумный; 1 — приводной вал; 2 — грузик; 3 — штифт;
 4 — планка с прорезями; 5 — кулачок; 6 — диафрагма; 7 — тяга; 8 — подвижный диск

ся на оси, укрепленные на площадке приводного валика, и стягиваются двумя пружинами.

На грузиках имеются штифты, которые входят в прорези пластины кулачка прерывателя (рис. 65, а).

При повышении оборотов коленчатого вала грузики под действием центробежной силы расходятся в стороны и поворачивают пластину с кулачком в сторону его вращения на некоторый угол, чем и обеспечивается более раннее размыкание контактов прерывателя, т. е. опережение зажигания увеличивается. В зависимости от степени открытия дроссельной заслонки опережение зажигания изменяется также автоматически при помощи вакуумного регулятора опережения зажигания, полость которого с одной стороны диафрагмы сообщена с атмосферой, а с другой стороны, при помощи трубки, с задрроссельным пространством карбюратора (рис. 65, б).

В зависимости от степени открытия дроссельной заслонки изменяется величина разрежения в корпусе вакуумного автомата. При закрытии заслонки разрежение усиливается, диафрагма, преодолевая сопротивление пружины, прогибается наружу и через тягу поворачивает подвижный диск в сторону увеличения опережения зажигания; при открытии заслонки разрежение уменьшается, пружина выгибает диафрагму в противоположную сторону, и она поворачивает диск прерывателя в сторону уменьшения опережения.

Кроме автоматического опережения зажигания, имеется ручное, осуществляемое в зависимости от сорта топлива, при помощи октан-корректора (см. рис. 64). Он состоит из нижней пластины, привернутой винтом к блоку, верхней пластины, закрепленной на корпусе прерывателя-распределителя, и подвижной пластины, которая может перемещаться регулировочными гайками вместе с верхней пластиной и корпусом прерывателя-распределителя. Для увеличения опережения зажигания корпус прерывателя-распределителя поворачивают навстречу вращению ротора.

Свеча зажигания неразборной конструкции (рис. 66). состоит из стального корпуса, внутри которого между двумя шайбами зажимается изолятор из керамической массы. Латунная верхняя шайба обеспечивает хорошую герметичность свечи, а медная нижняя шайба улучшает отвод тепла от изолятора.

Внутри изолятора помещается центральный электрод, верхняя часть которого стальная, а нижняя — из сплава никеля и 3% марганца. Боковой электрод изготавливают также из сплава никеля и марганца. Свечи зажигания имеют специальную маркировку. На двигателе ГАЗ-51 устанавливают свечи типа М12У на двигателе ЗИЛ-164 — типа А16У, на двигателе ЗМЗ-53 — типа А11У и на двигателе ЗИЛ-130 — типа А15Б или А13Б, в зависимости от условий эксплуатации автомобиля.

Обозначения в маркировке свечей следующие: А — диаметр метрической резьбы 14 мм; М — диаметр метрической резьбы 18 мм; У — материал изолятора — уралит; Б — материал изолятора-боркоруна. Цифра указывает длину нижней части изолятора (в свечах А15Б и А13Б цифры показывают высоту верхнего теплового конуса изолятора, выходящего из корпуса свечи).

В зависимости от типа свечи зазор между электродами устанавливают в пределах 0,6—0,9 мм.

Схема соединения приборов зажигания между собой показана на рис. 67.

При замкнутых контактах прерывателя и включенном зажигании ток низкого напряжения с плюсового выводного штыря аккумуляторной батареи поступает на клемму включателя стартера, через амперметр и выключатель зажигания на клемму ВК-Б катушки зажигания, через дополнительное сопротивление и первичную обмотку на клемму Р катушки зажигания, по проводу на клемму прерывателя, по замкнутым контактам на массу и на минусовый штырь аккумуляторной батареи. При пуске двигателя стартером ток низкого напряжения поступает в первичную обмотку, минуя дополнительное сопротивление.

При размыкании контактов индуктированный ток высокого напряжения из вторичной обмотки поступает на центральную клемму распределителя, по угольку на пластину ротора, на боковую клемму, по проводу на центральный электрод свечи в виде искры, на боковой электрод, по массе в аккумуляторную батарею и далее, по пуки тока низкого напряжения, в первичную и во вторичную обмотки катушки зажигания.

Устройство для защиты от помех радиоприему. При работе двигателя электромагнитные волны, излучаемые проводами высокого напряжения системы зажигания, создают помехи радиоприему. Для уменьшения этих помех в цепи тока высокого напряжения включают подавительные сопротивления. Например на двигателе ГАЗ-51 такие сопротивления установлены внутри наконечников, присоединяемых к свечам. На двигателе ЗИЛ-130 для этой цели применяют специальные провода, у которых отсутствует металлическая жила, замененная пластикатовой жилой, пропитанной электропроводным составом (ацетиленовая сажа).

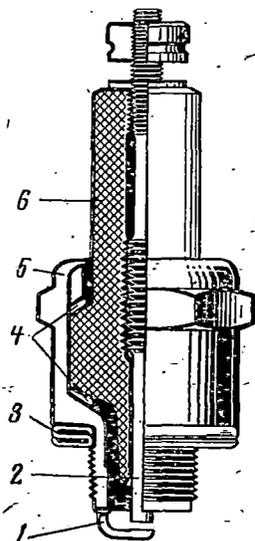


Рис. 66. Свеча зажигания:

1 — боковой электрод; 2 — центральный электрод; 3 — уплотняющее кольцо корпуса; 4 — уплотняющие шайбы изолятора; 5 — корпус; 6 — изолятор

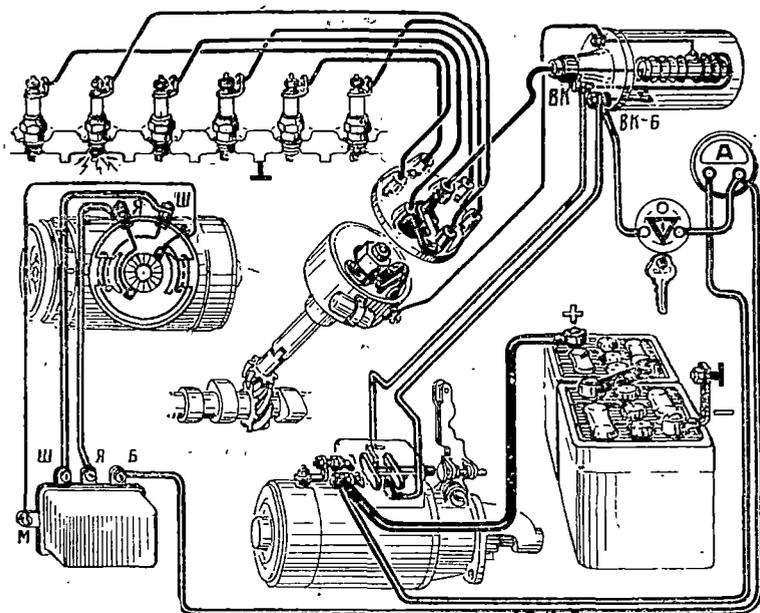


Рис. 67. Схема соединения приборов зажигания

Установка зажигания на двигателе

Для установки зажигания необходимо:

— установить поршень первого цилиндра в конце такта сжатия. Для этого на двигателе ГАЗ-51 вывернуть свечу и заглушить отверстие бумажной пробкой, затем поворачивать коленчатый вал до выталкивания пробки. Это означает, что в первом цилиндре происходит сжатие (у верхнеклапанных двигателей ЗМЗ-53 и ЗИЛ-130 начало такта сжатия в первом цилиндре определяют по моменту закрытия впускного клапана этого цилиндра). Открыть люк картера маховика и, поворачивая коленчатый вал, совместить метку на люке картера маховика с меткой (шариком) на маховике. На двигателе ЗИЛ-164 для установки поршня нужно вывернуть установочный штифт из крышки распределительных шестерен, вставить его в отверстие обратным концом и поворачивать коленчатый вал до тех пор, пока штифт не войдет в углубление на распределительной шестерне. На двигателе ЗМЗ-53 надо совместить риску на шкиве коленчатого вала с центральной риской указателя, укрепленного на крышке распределительных шестерен. На автомобиле ГАЗ-66 нужно совмещать шарик, запрессованный в маховик, с указателем на люке картера сцепления. На двигателе ЗИЛ-130 для установки поршня сле-

дует совместить отверстие на шкиве коленчатого вала с риской указателя, расположенного на датчике ограничителя максимального числа оборотов;

— установить стрелку октан-корректора на нулевую отметку шкалы;

— отъединить трубку вакуумного автомата опережения зажигания и ослабить стяжной винт пластины октан-корректора, снять крышку распределителя;

— присоединить контрольную лампу одним проводом к клемме прерывателя, а другим — на массу и включить зажигание;

— поворачивать корпус прерывателя-распределителя против направления вращения ротора до начала размыкания контактов. В момент размыкания контактов загорается контрольная лампа.

Момент размыкания контактов можно также определить «по искре». Для этого провод высокого напряжения, вынутый из центральной клеммы распределителя, надо держать на расстоянии 3—4 мм от массы и поворачивать корпус прерывателя-распределителя. В момент размыкания контактов между проводом и массой появляется искра;

— выключить зажигание, затянуть винт пластины октан-корректора, установить ротор, закрыть крышку распределителя и заметить, с какой клеммой совпадает пластина ротора. Начиная с этой клеммы, присоединить провода высокого напряжения к свечам в направлении вращения ротора по порядку работы цилиндров двигателя: присоединить трубку вакуумного автомата опережения зажигания;

— пустить двигатель, прогреть его до нормальной температуры и, двигаясь со скоростью 25—30 км/час на прямой передаче по ровной дороге, резко увеличить скорость до 45—50 км/час. При этом в двигателе должны быть слышны слабые и непродолжительные металлические стуки. Отсутствие стуков указывает на позднее зажигание, а непрекращающиеся стуки — на раннее зажигание. Уточнение угла опережения зажигания в этом случае осуществляется октан-корректором.

Неисправности системы зажигания

Неисправности системы зажигания — перебои в зажигании в отдельных цилиндрах или полное прекращение искрообразования в свечах.

Перебои в отдельных цилиндрах могут быть в результате порчи изоляции проводов высокого напряжения, присоединяемых к свечам, неисправности свечи и конденсатора, обгорания контактов или неправильного зазора между ними.

К неисправностям свечи относятся трещины изолятора, обгорание электродов или неправильный зазор между ними, отложение нагара.

Для нахождения неисправной свечи нужно при работающем на малых оборотах двигателе поочередно соединять центральный электрод свечи с массой при помощи отвертки или отъединять от свечей провода высокого напряжения. Если при этом перебои в двигателе увеличиваются, то свеча исправна, а если работа двигателя не изменяется, то данная свеча неисправна. Кроме того, неработающая свеча несколько холоднее.

Зазор между электродами свечи проверяют круглым щупом и регулируют подгибанием бокового электрода.

Очень частая причина перебоев в цилиндрах — окисление и обгорание контактов прерывателя, которые в этом случае оказывают большое сопротивление протеканию тока, в результате чего снижается ток в первичной обмотке и напряжение во вторичной обмотке.

При малом зазоре между контактами прерывателя время на размыкание контактов уменьшается и сердечник катушки зажигания полностью не размагничивается. При слишком большом зазоре уменьшается время замкнутого состояния контактов и сердечник не успевает полностью намагничиться. В том и другом случаях во вторичной обмотке уменьшается напряжение и появляются перебои в цилиндрах.

Обгоревшие контакты прерывателя зачищают специальной абразивной пластинкой, имеющейся в комплекте инструментов водителя, надфилем или сложенной вдвое стеклянной бумагой.

Для проверки и регулировки зазора между контактами следует снять крышку распределителя и ротор, повернуть за рукоятку колеччатый вал до полного размыкания контактов и щупом проверить зазор, который должен быть равен 0,35—0,45 мм.

Если зазор неправильный, нужно ослабить стопорный винт пластины неподвижного контакта и поворотом эксцентрика установить нормальный зазор; после чего затянуть стопорный винт и снова проверить зазор щупом.

При отсутствии искры во всех свечах необходимо установить, какая цепь неисправна, первичная или вторичная.

Для определения неисправности первичной цепи нужно взять контрольную лампу с двумя проводами и присоединить один провод к массе автомобиля, а другой последовательно присоединять (при включенном зажигании и разомкнутых контактах прерывателя) к выключателю стартера, к входной и выходной клеммам замка зажигания, к входной и выходной клеммам катушки зажигания и, наконец, к клемме низкого напряжения прерывателя. Отсутствие в цепи контакта будет на том участке, в начале которого лампа горит, а в конце не горит. Отсутствие накала лампы, присоединенной к выходной клемме катушки зажигания или к клемме прерывателя, помимо обрыва цепи на этом участке, может указывать и на неисправность изоляции подвижного контакта (замыкание контакта на массу). Рычажок подвижного контакта с неисправной изоляцией надо заменить.

Для проверки исправности цепи высокого напряжения (при исправной цепи низкого напряжения) нужно снять крышку распределителя, поворотом коленчатого вала поставить контакты прерывателя на полное смыкание и вынуть провод высокого напряжения из центральной клеммы распределителя. Затем следует включить зажигание, держать конец провода на 3—4 мм от массы и пальцем размыкать контакты прерывателя. Отсутствие искры на конце провода свидетельствует о неисправности в цепи высокого напряжения или пробое и замыкании обкладок конденсатора. Для окончательного выявления причин необходимо заменить конденсатор и снова проверить ток на искру: если искры нет, заменить катушку зажигания.

Для проверки исправности конденсатора нужно отсоединить конденсатор от корпуса прерывателя-распределителя, положить его на головку блока так, чтобы его корпус имел надежное соединение с массой: Затем надо поставить контакты прерывателя на полное смыкание, включить зажигание, подвести провод высокого напряжения к проводу конденсатора, оставив небольшой зазор, обеспечивающий проскакивание искры.

Размыкая рукой контакты прерывателя, следует зарядить конденсатор 3—4 последовательными искрами, а затем, сближая провод конденсатора с его корпусом, производить разряд. Если при разряде будет проскакивать искра и будет слышен «щелчок», конденсатор исправен. Если же искра появляться не будет, конденсатор неисправен и его необходимо заменить.

Техническое обслуживание системы зажигания

При первом техническом обслуживании надо очистить приборы зажигания от загрязнений, закрепить провода цепей низкого и высокого напряжения. Смазать ось подвижного контакта прерывателя и фитиль кулачка маслом для двигателя, а приводной валик прерывателя-распределителя консистентной смазкой.

При втором техническом обслуживании, кроме работ первого технического обслуживания, нужно: вывернуть свечи зажигания, очистить их от нагара, проверить величину зазора между электродами и при необходимости отрегулировать; проверить и, если потребуется, отрегулировать зазор между контактами прерывателя; проверить состояние проводов низкого и высокого напряжения; проверить на ходу автомобиля правильность установки момента зажигания.

Контрольные вопросы

Из каких приборов состоит система батарейного зажигания?

Как работает катушка зажигания?

Как устроен конденсатор и для чего он служит?

Расскажите об устройстве прерывателя-распределителя и его назначении?

Какой величины зазор устанавливается между контактами прерывателя и электродами свечи?
Какой порядок установки зажигания на двигателе?
Как определить исправность первичной цепи зажигания?
Как определить исправность вторичной цепи зажигания?
Какие работы выполняют по обслуживанию приборов зажигания?

СТАРТЕР, ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ /

Стартер служит для пуска двигателя и представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с последовательным включением обмотки возбуждения (рис. 68, а).

Обмотка якоря и обмотка возбуждения стартера выполнены из толстого проводника, прямоугольного сечения, так как при пуске стартер потребляет большой величины ток — до 600 а. Для лучшей проводимости применяют медно-графитовые щетки. Две минусовые щетки присоединяют к массе, а две плюсовые — к концу обмотки возбуждения, другой конец которой выводят на изолированную клемму корпуса. На корпусе стартера устанавливают выключатель, имеющий два контакта для замыкания электрической цепи стартера и два контакта для выключения дополнительного сопротивления катушки зажигания.

Для зацепления шестерни стартера с венцом маховика при пуске и отъединения шестерни после пуска на валу якоря установлен специальный привод.

Привод стартера автомобилей ГАЗ-51А и ЗИЛ-164А состоит из педали, рычага включения с возвратной пружиной, шлицевой втулки с муфтой свободного хода, шестерней и буферной пружиной (рис. 68, б).

Работа стартера происходит следующим образом. При нажатии на педаль рычаг включения поворачивается на своей оси и через буферную пружину перемещает шлицевую втулку с муфтой свободного хода и шестерней, которая входит в зацепление с венцом маховика. При дальнейшем движении рычага его регулировочный винт нажимает на шток выключателя, который при помощи медных дисков одновременно замыкает электрическую цепь стартера и выключает дополнительное сопротивление катушки зажигания. Ток, проходящий по обмотке возбуждения и обмотке якоря, создает сильное магнитное поле. При этом в результате взаимодействия магнитного поля полюсных башмаков с магнитным полем витков обмотки якоря последний начнет вращаться и будет поворачивать коленчатый вал двигателя.

Когда двигатель будет пущен, венец маховика начнет вращать шестерню привода стартера со скоростью, превышающей во много раз скорость вращения якоря, но благодаря муфте свободного хода это вращение передаваться на вал якоря не будет, чем предупреждается «разнос» стартера.

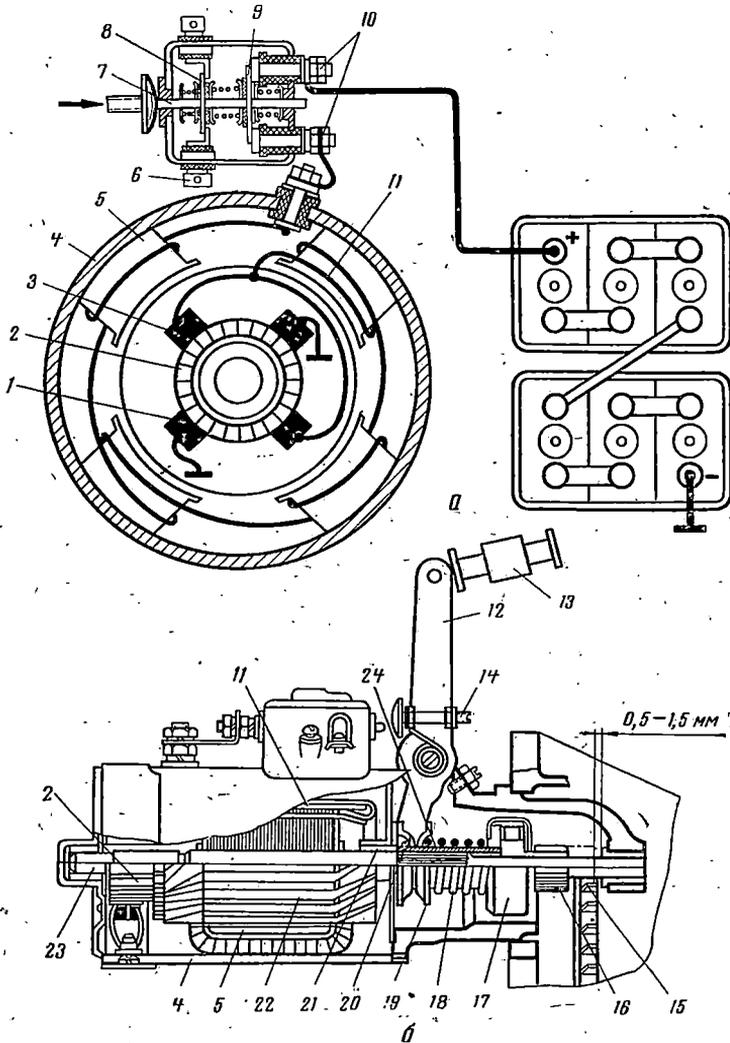


Рис. 68. Стартер ГАЗ-51 с принудительным непосредственным включением шестерни:

а — электрическая схема; *б* — разрез стартера; 1 — минусовая щетка; 2 — коллектор; 3 — плюсовая щетка; 4 — корпус; 5 — полюсный башмак; 6 — клемма для присоединения провода от дополнительного сопротивления катушки зажигания; 7 — шток; 8 и 9 — медные диски; 10 — клеммы цепи стартера; 11 — обмотка возбуждения; 12 — рычаг включения; 13 — педаль; 14 — регулировочный винт; 15 — венец маховика; 16 — шестерня привода; 17 — муфта свободного хода; 18 — пружина привода; 19 и 20 — опорные шайбы; 21 — средний подшипник; 22 — якорь; 23 — вал якоря; 24 — шлицевая втулка.

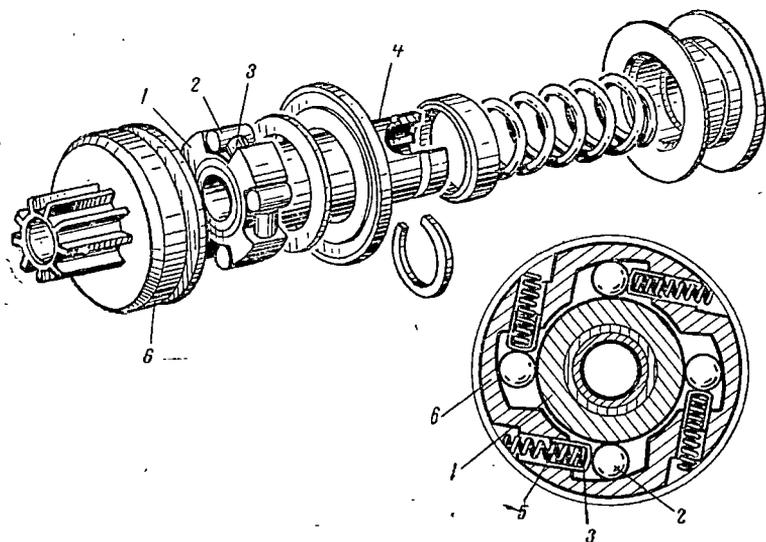


Рис. 69. Муфта свободного хода:
 1 — ведущая обойма; 2 — ролик; 3 — толкатель; 4 — шлицевая втулка; 5 — пружина толкателя; 6 — ведомая обойма

Муфта свободного хода (рис. 69) состоит из шлицевой втулки, выполненной совместно с ведущей обоймой, и наружной ведомой обоймой, изготовленной заодно с шестерней.

С внутренней стороны ведомой обоймы имеются четыре наклонных паза, в которых помещены ролики, отжимаемые толкателями с пружинами в узкую часть пазов.

При пуске двигателя, когда ведущая обойма начнет вращаться, ролики перемещаются по наклонным поверхностям пазов и заклинивают ведомую обойму, после чего обе обоймы с шестерней вращаются как одно целое. Когда двигатель начнет работать и венец маховика поведет за собой наружную обойму с большой скоростью, ролики сдвигаются по наклонной поверхности пазов в широкую часть, позволяя наружной ведомой обойме с шестерней вращаться свободно, не передавая усилия на ведущую обойму и вал якоря.

В случае если при включении зуб шестерни привода стартера совпадает с зубом венчика маховика, пружина привода сжимается, позволяя рычагу включения перемещаться дальше и замкнуть электрическую цепь стартера, и когда якорь начнет вращаться, шестерня под действием буферной пружины сразу же войдет в зацепление. При отпуске педали стартера все детали привода возвращаются под действием пружины рычага в первоначальное положение.

Звуковой сигнал (рис. 70) — вибрационного типа безрупорный. Он состоит из корпуса, электромагнита, якорька со стержнем и регулировочной гайкой, контактов, мембраны, резонаторного диска и конденсатора.

При нажатии на кнопку замыкается электрическая цепь и ток из аккумуляторной батареи поступает по замкнутым контактам в обмотку электромагнита. При этом электромагнит притягивает якорек, который, действуя через стержень, прогибает мембрану и одновременно регулировочной гайкой размыкает контакты. Электрическая цепь прерывается, электромагнит размагничивается и якорек под действием упругости мембраны отходит обратно, вследствие чего контакты смыкаются, снова образуется электрическая цепь, якорек вновь притягивается и процесс повторяется. При этом создаются частые колебания мембраны (до 100 колебаний в секунду) и появляется звук. Для уменьшения искрения между контактами

параллельно им включают конденсатор. При установке на автомобиле двух сигналов, чтобы предупредить обгорание кнопки, их включают в электрическую цепь через реле сигналов.

Указатель температуры воды (рис. 71) состоит из датчика, установленного в головке цилиндров, и приемника, расположенного на щитке приборов. В латунной гильзе датчика помещают биметаллическую пластину с обмоткой и контакты. Биметаллическая пластина, изготовленная из двух полосок разнородных металлов (инвар и сталь), обладающих разными коэффициентами линейного расширения, при нагревании изгибается, а при охлаждении — выпрямляется.

Приемник состоит из корпуса, биметаллической пластины, связанной со стрелкой, и шкалы:

При выключенном зажигании ток в цепи отсутствует, и биметаллическая пластина удерживает стрелку в крайнем левом

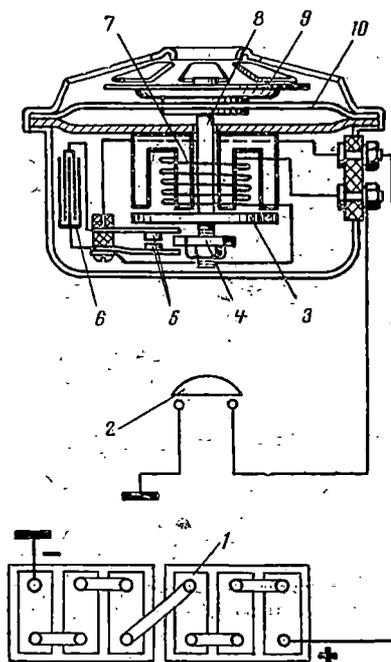


Рис. 70. Схема звукового сигнала: 1 — аккумуляторная батарея; 2 — кнопка; 3 — якорек; 4 — регулировочная гайка; 5 — контакты; 6 — конденсатор; 7 — электромагнит; 8 — стержень; 9 — резонаторный диск; 10 — мембрана

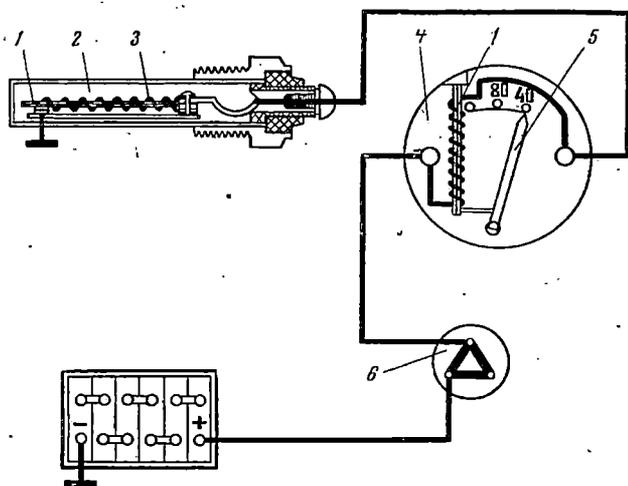


Рис. 71. Схема указателя температуры воды:
 1 — биметаллическая пластина; 2 — датчик; 3 — обмотка; 4 — приемник; 5 — стрелка; 6 — выключатель зажигания

положении на цифре «100». При включении зажигания у холодного двигателя ток пойдет через контакты по обмоткам датчика и приемника. При этом время нагревания биметаллической пластины датчика длительное, остывание после размыкания контактов быстрое. Поэтому в цепи будут продолжительные импульсы тока, вследствие чего биметаллическая пластина приемника, сильно нагреваясь, выгнется и отведет стрелку в крайнее правое положение — на цифру «40». При нагревании воды детали датчика также нагреваются и время замкнутого состояния контактов уменьшается, а время разомкнутого состояния — увеличивается. Поэтому ток в цепи уменьшится, биметаллическая пластина приемника начнет остывать и, выпрямляясь, отклонит стрелку на деление, соответствующее температуре воды.

Указатель давления масла (рис. 72) также состоит из датчика, сообщенного с главной масляной магистралью, и приемника. При включении зажигания на неработающем двигателе ток, проходящий по обмоткам биметаллических пластин датчика и приемника, небольшой, так как контакты датчика прижимаются друг к другу только за счет упругости токонесущей пластины, вследствие чего биметаллическая пластина датчика изгибается и размыкает контакты даже после кратковременного протекания тока, а остывает сравнительно медленно. Поэтому импульсы тока

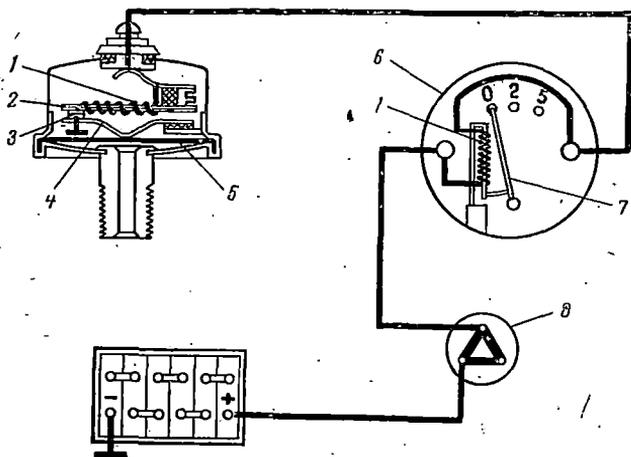


Рис. 72. Схема указателя давления масла:
 1 — обмотка; 2 — биметаллическая пластина; 3 — контакты; 4 — токонесущая пластина; 5 — диафрагма; 6 — приемник; 7 — стрелка; 8 — выключатель зажигания

будут слабые и редкие. При работающем двигателе масло давит на диафрагму и контакты прижимаются друг к другу с большим усилием, из-за этого импульсы тока станут сильнее и продолжительнее, ток в цепи увеличится, биметаллическая пластина приемника, нагреваясь, начнет выгибаться и отклонит стрелку на деление, соответствующее величине давления масла. Биметаллические пластины имеют П-образную форму,⁶ что обеспечивает правильные показания приборов при разной величине температуры окружающего воздуха.

Указатель уровня топлива (рис. 73) состоит из датчика, укрепленного на верхней стенке бензинового бака, и приемника на щитке приборов. Когда бак пустой, поплавков находится в нижнем положении и сопротивление в реостате выключено (крайнее левое положение). При этом в обмотку левого электромагнита поступает, минуя сопротивление реостата, ток большой силы, создавая магнитное поле, под действием которого якорек со стрелкой отклоняется влево на «0».

При наполнении бака поплавок поднимается и постепенно включает сопротивление реостата. При этом в обмотке левого электромагнита ток начнет уменьшаться и его магнитное поле будет ослабевать, а в обмотке правого электромагнита ток увеличивается, поэтому якорек со стрелкой начнет отклоняться по шкале вправо до деления, соответствующего наличию бензина.

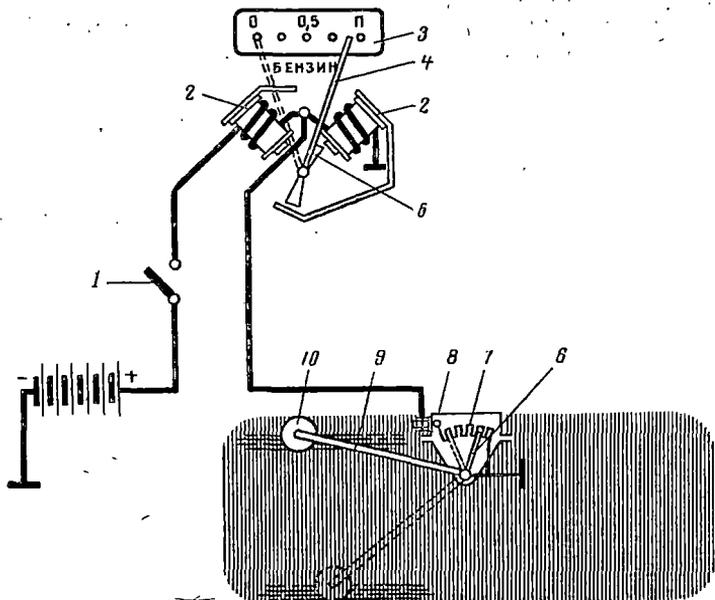


Рис. 73. Схема указателя уровня топлива:
 1 — выключатель зажигания; 2 — электромагниты; 3 — шкала;
 4 — стрелка; 5 — якорек; 6 — ползун реостата; 7 — сопротивление;
 8 — датчик; 9 — рычаг поплавка; 10 — поплавок

Неисправности стартера, звукового сигнала и контрольно-измерительных приборов

К неисправностям стартера относятся: износ или загрязнение щеток и коллектора, окисление контактов выключателя, обрыв или замыкание в обмотках, износ деталей муфты свободного хода и зубьев шестерни.

Указанные неисправности приводят к тому, что стартер не развивает нужного числа оборотов и мощности, не соединяется с зубчатым венцом маховика или не работает совсем. Для устранения неисправностей стартер снимают и подвергают ремонту в мастерских.

Неисправности звукового сигнала могут быть следующие: окисление контактов, неправильная регулировка, замыкание или обрыв в обмотке электромагнита. При наличии этих неисправностей сигнал дает слабый звук или не работает совсем. Окисленные контакты зачищают надфилем или наждачной бумагой, регулировка звука осуществляется регулировочной гайкой на якорьке.

Неисправности указателей температуры воды, давления

масла и уровня топлива приводят к неправильным показаниям или полному прекращению действия приборов. Неисправные приборы заменяют новыми.

Техническое обслуживание стартера, звукового сигнала и контрольно-измерительных приборов

При ежедневном техническом обслуживании нужно очистить от наружных загрязнений стартер и звуковой сигнал; проверить действие контрольно-измерительных приборов.

При первом техническом обслуживании следует проверить крепление стартера, звукового сигнала и надежность присоединения к ним проводов. Кроме того, надо проверить надежность присоединения проводов к контрольно-измерительным приборам.

При втором техническом обслуживании нужно, помимо выполнения работ ЕО и ТО-1, очистить от загрязнений контакты выключателя и коллектор стартера, смазать привод стартера жидким маслом. Затем зачистить контакты звукового сигнала и кнопки включения и при необходимости отрегулировать звук сигнала.

Конструктивные особенности стартера автомобилей ГАЗ-53А, ГАЗ-66 и ЗИЛ-130

На автомобилях ГАЗ-53А, ГАЗ-66 и ЗИЛ-130 устанавливают стартер с дистанционным включением при помощи тягового реле, установленного на корпусе стартера, и дополнительного реле включения (рис. 74).

Стартер включают поворотом ключа выключателя зажигания вправо до отказа. При этом ток из аккумуляторной батареи, пройдя обмотку якоря генератора, поступает в обмотку дополнительного реле включения, вследствие чего сердечник реле намагничивается, его контакты смыкаются и ток пойдет по втягивающей и удерживающей обмоткам тягового реле. Проходящий по этим обмоткам ток создает сильное магнитное поле, благодаря которому сердечник тягового реле втягивается внутрь втулки и поворачивает рычаг включения, который нижним концом перемещает по винтовой нарезке привод стартера и вводит его шестерню в зацепление с зубчатым венцом маховика. После этого контактный диск тягового реле, соединенный штоком с сердечником, замкнет основные контакты тягового реле, по обмоткам стартера пойдет ток и якорь стартера начнет вращаться, поворачивая коленчатый вал двигателя. Одновременно в тяговом реле происходит замыкание дополнительного контакта, позволяющего проходить току в первичную обмотку катушки зажигания, минуя дополнительное сопротивление.

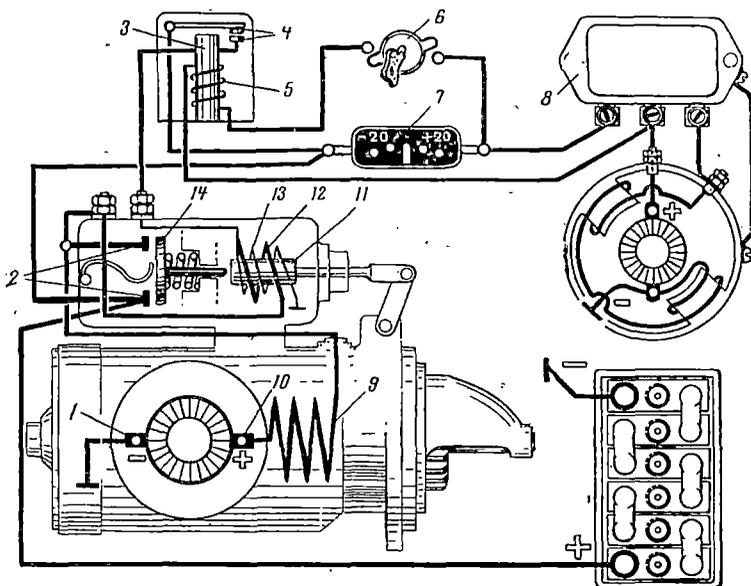


Рис. 74. Схема стартера с дистанционным включением: 1 и 10 — щетки; 2 — контакты цепи стартера; 3 — сердечник реле включения; 4 — контакты реле; 5 — обмотка реле; 6 — выключатель зажигания; 7 — амперметр; 8 — реле-регулятор; 9 — обмотка возбуждения; 11 — сердечник тягового реле; 12 — втягивающая обмотка; 13 — удерживающая обмотка; 14 — контактный диск

Когда двигатель начнет работать, стартер выключают и все детали под действием пружины возвращаются в исходное положение. В случае если водитель своевременно не выключит стартер, то выключение произойдет автоматически за счет того, что при работающем двигателе по обмотке дополнительного реле включения пойдет ток от генератора в направлении, обратном направлению тока, который ранее проходил от аккумуляторной батареи, вследствие чего контакты дополнительного реле разомкнутся и электрическая цепь стартера будет прервана. При наличии дополнительного реле включения возможность ошибочного включения стартера при работающем двигателе исключается.

Контрольные вопросы

Каково назначение стартера и его устройство?
 Расскажите, как работает стартер с механическим приводом?
 Каково назначение буферной пружины и муфты свободного хода стартера?

Как устроен и работает стартер с дистанционным включением?
 Как устроен и работает звуковой сигнал? -
 Каково назначение реле-сигналов?
 Как регулируется звук сигнала?
 Как работает указатель температуры воды?
 Как работает указатель давления масла?
 Как работает указатель уровня бензина?
 Назовите основные неисправности стартера.
 Назовите основные неисправности сигнала.
 Какие работы выполняют по техническому обслуживанию стартера?

ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

К приборам освещения относятся: фары, габаритные фонари, задний фонарь, плафон освещения кабины, лампы освещения приборов щитка, подкапотная лампа, центральный и ножной переключатели света и предохранители.

Фара (рис. 75, а) состоит из корпуса, герметизированного оптического элемента с двухнитевой лампой, установленной в патроне, и ободка. Оптический элемент, в свою очередь, состоит из стального отражателя, покрытого тонким слоем алюминия, образующего зеркальную поверхность, и стеклянного рассеивателя. Двухнитевая лампа вставляется с тыльной стороны отражателя и прижимается к нему пружинными контактами карболитового патрона. У патрона имеются три контактных штыря, на которые надевается переходная колодка с проводами.

Конструкция патрона выполнена так, что при установке лампы нить дальнего света оказывается точно в фокусе отражателя без всякой регулировки. При этом нить ближнего света оказывается смещенной относительно фокуса вверх и влево, что дает направление светового пучка вправо и вниз и обеспечивает хорошую освещенность впереди автомобиля дороги и ее правой обочины, уменьшая ослепление водителей встречных автомобилей.

Передние габаритные фонари служат для обозначения габарита автомобиля, заменяют фары при движении по освещенным улицам, а также используются как указатели поворота. Передний габаритный фонарь состоит из корпуса, ободка с прокладкой, рассеивателя, патрона и двухнитевой лампы (рис. 74, б).

Задний фонарь (рис. 75, в) состоит из корпуса, ободка с прокладкой, рассеивателя красного цвета, линзы из бесцветного стекла, патронов и двух ламп.

На автомобиле устанавливают два задних фонаря. Они обозначают габариты автомобиля, сигнализируют о повороте и торможении автомобиля. Указатели поворота также могут устанавливаться отдельно от задних фонарей. Кроме того, левый фонарь через линзу из бесцветного стекла освещает номерной знак.

Корпус фонаря разделен перегородкой на две части с одноконтактными патронами для ламп. Верхняя лампа служит для

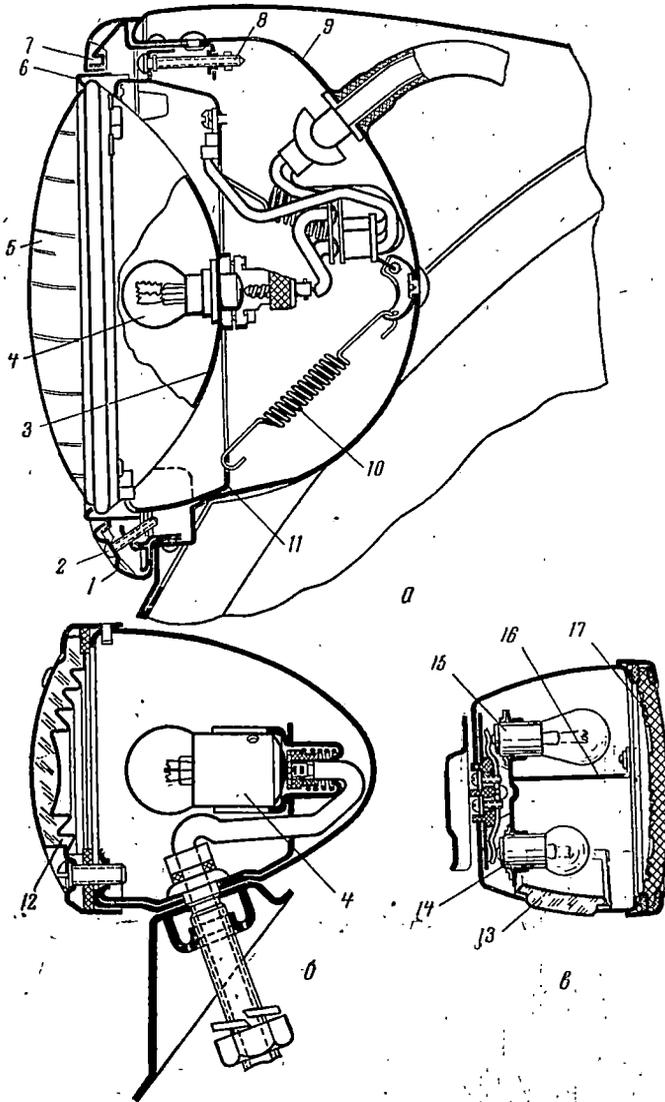


Рис. 75. Приборы наружного освещения:

a — фара; *б* — передний фонарь; *в* — задний фонарь; 1 — облицовочный ободок; 2 — винт крепления ободка; 3 — отражатель (рефлектор); 4 — лампа; 5 — стеклянный рассеиватель; 6 — ободок крепления оптического элемента; 7 — держатель; 8 — регулировочный винт; 9 — корпус; 10 — пружина; 11 — держатель оптического элемента; 12 — стеклянный рассеиватель; 13 — линза; 14 — нижняя лампа; 15 — верхняя лампа; 16 — перегородка; 17 — пластмассовый рассеиватель красного цвета

указания поворота и сигнала торможения автомобиля. Нижняя лампа указывает габарит, а у левого фонаря дополнительно освещает номерной знак.

Плафон освещения кабины состоит из корпуса, матового стекла, ободка с прокладкой, патрона и лампы. Плафон включается выключателем, помещенным на щитке приборов.

Лампы освещения приборов щитка включают при помощи центрального переключателя света.

Подкапотную лампу устанавливают на передней стенке кабины под капотом и включают поворотом рычажка на патроне.

Центральный переключатель света (рис. 76; б) расположен на щитке приборов. Когда кнопка переключателя утоплена до отказа, то все световые приборы будут выключены. При вытягивании кнопки в положение I с помощью штока перемещается контактная пластина и соединяет клеммы переключателя, включая передние габаритные и задние фонари, фонарь освещения номерного знака и лампы освещения приборов щитка. При этом яркость освещения приборов щитка изменяется поворотом кнопки переключателя, связанной с реостатом. При вытягивании кнопки в положение II вместо передних габаритных фонарей

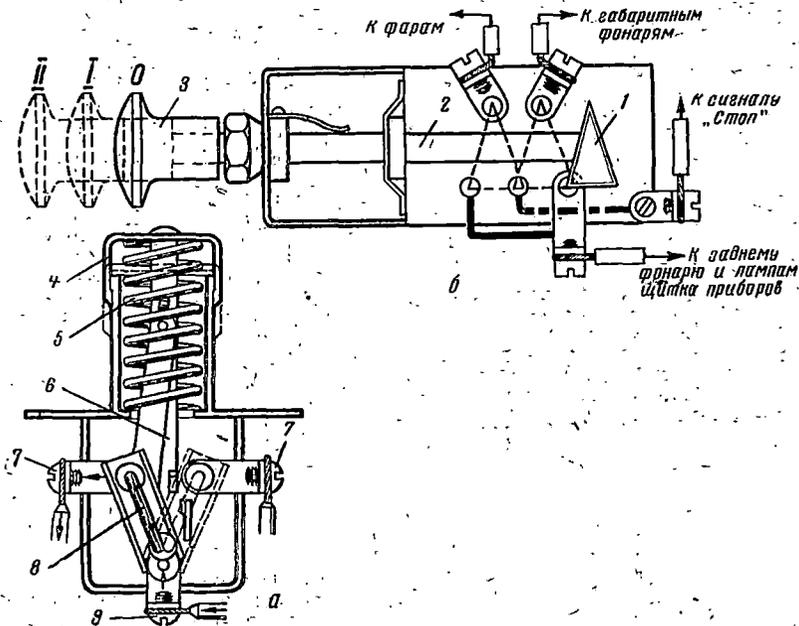


Рис. 76. Переключатели света:
 а — ножной; б — центральный; 1 — контактная пластина; 2 и 6 — шток;
 3 и 4 — кнопки; 5 — пружина кнопки; 7 — боковая клемма; 8 — подвижная контактная пластина; 9 — центральная клемма

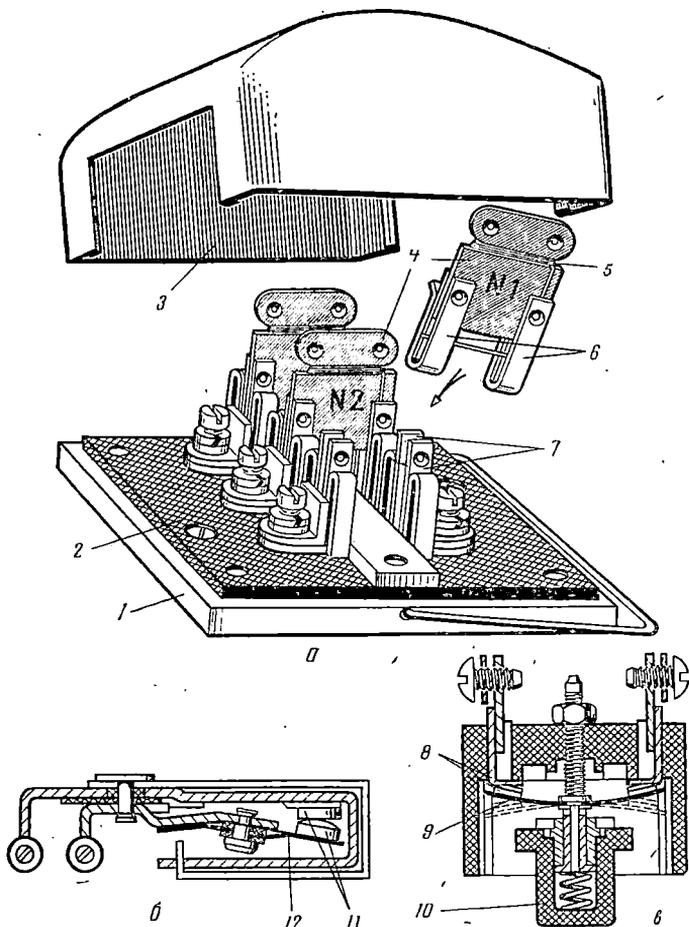


Рис. 77. Предохранители:

a — плавкий; *б* — термобиметаллический непрерывного действия; *в* — термобиметаллический разового действия; 1 — основание; 2 — изоляция; 3 — крышка; 4 — вставная пластина; 5 — запасная проволока; 6 — контактные пластины; 7 — зажимы вставных пластин; 8 и 11 — контакты; 9 и 12 — биметаллические пластины; 10 — кнопка

включаются фары (ближний или дальний свет, в зависимости от положения ножного переключателя). Остальные приборы в это время остаются также включенными, как и при положении *I*.

Ножной переключатель света (рис. 76, *a*) служит для переключения дальнего света фар на ближний свет и обратно, что необходимо при встречах автомобилей для предупреждения ослепления водителя дальним светом фар. В корпусе переключателя

чателя помещают шток с кнопкой и возвратной пружиной, качающийся рычаг, контактную пластину и панель с центральной и боковыми клеммами для присоединения проводов от центрального переключателя света и от нитей ближнего и дальнего света фар. При нажатии на кнопку шток перемещает качающийся рычаг с контактной пластиной, которая соединяет поочередно центральную клемму с одной из боковых клемм, обеспечивая включение ближнего или дальнего света. Когда будет включен дальний свет, то на щитке приборов загорится сигнальная лампа.

Предохранители служат для предупреждения сгорания изоляции проводки, перегорания и порчи потребителей, в случае короткого замыкания в цепи и появления тока большой величины. Они бывают плавкие, термобиметаллические непрерывного действия и термобиметаллические разового действия.

Плавкие предохранители (рис. 77, а) объединяют в один блок по три штуки и располагают под панелью приборов или под капотом. На крышке блока предохранителей с внутренней стороны наклеивают таблицу с указанием, какую электрическую цепь защищает каждый предохранитель. Плавкие вставки предохранителей изготовляют из медной луженой проволоки диаметром 0,26 мм на ток 10 а и диаметром 0,37 мм на ток 20 а. При появлении тока большей величины вставки расплавляются (перегорают) и прерывают электрическую цепь.

Термобиметаллический предохранитель непрерывного действия (рис. 77, б) состоит из корпуса, клемм, биметаллической пластины и контактов. При прохождении тока большой величины контакты предохранителя начинают вибрировать. Вследствие того, что биметаллическая пластина нагревается большим током быстро, а остывает медленно, контакты дольше находятся в разомкнутом состоянии и средняя величина тока в цепи будет небольшая. Вибрация контактов сопровождается щелканьем, что предупреждает водителя о наличии неисправности.

Термобиметаллический предохранитель разового действия (рис. 77, в) состоит из корпуса, в котором помещена кнопка с пружиной, регулировочный винт, биметаллическая пластина с контактами и зажимы для присоединения проводов.

При появлении в цепи тока больше установленной величины биметаллическая пластина выгибается и со щелчком размыкает контакты, прерывая цепь. После устранения неисправности предохранитель включают кратковременным нажатием на кнопку. Длительное нажатие на кнопку может вызвать загорание проводки и порчу предохранителя, если предварительно не будет устранена неисправность.

Указатель поворотов (рис. 78) состоит из переключателя, специального прерывателя, передних и задних ламп, помещен-

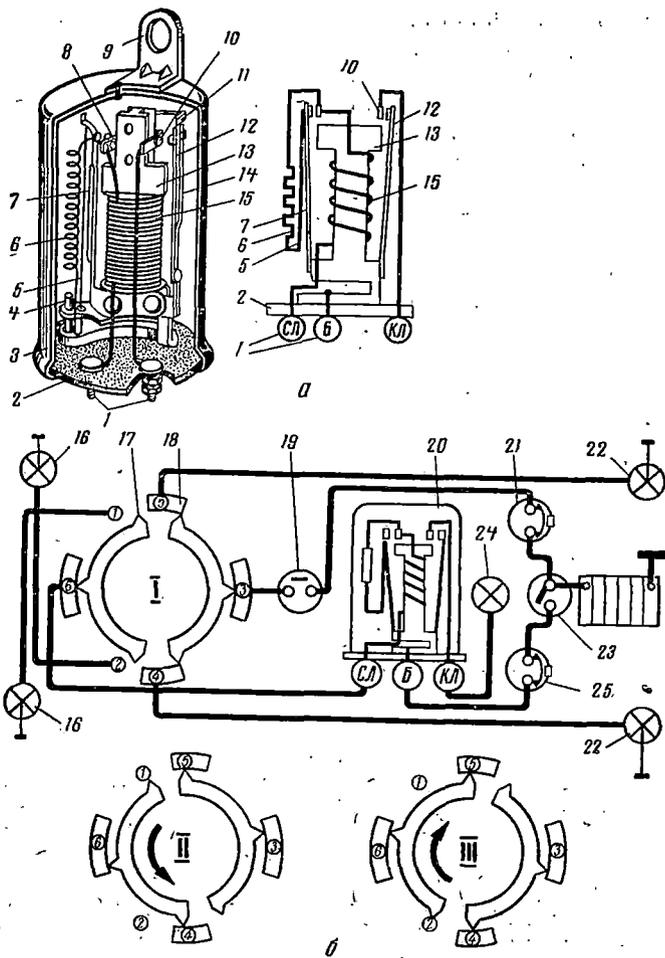


Рис. 78. Указатель поворотов:

а — прерыватель указателя поворотов; *б* — электрическая схема указателя поворотов; 1 — клеммы; 2 — основание; 3 — кожух; 4 — регулировочный винт; 5 — нихромовая проволока (струна); 6 — сопротивление; 7 — якорь; 8 и 10 — контакты; 9 — кронштейн; 11 — упор; 12 — дополнительный якорь; 13 — сердечник; 14 — возвратная пружина; 15 — обмотка; 16 и 22 — лампы габаритных фонарей; 17 — подвижные контактные пластины переключателя указателя поворотов; 18 — неподвижные контакты; 19 — включатель стоп-сигнала; 20 — прерыватель указателя поворотов; 21 и 25 — предохранители; 23 — выключатель зажигания; 24 — контрольная лампа; I — указатель поворотов выключен; II — включены указатели левого поворота; III — включены указатели правого поворота

ных в габаритных фонарях. При включении указателя поворота ток от аккумуляторной батареи через выключатель зажигания поступает на клемму *Б* прерывателя, затем по сердечнику *13*, якорю *7*, натянутой нихромовой проволоке (струне) *5*, сопротивлению *6*, обмотке *15* на клемму *СЛ* и далее в лампы габаритных фонарей и по массе обратно в аккумуляторную батарею. Благодаря включенному сопротивлению лампы горят неполным накалом. При протекании тока нихромовая струна, нагреваясь, удлиняется и дает возможность якорю *7* с контактом под действием магнитного поля сердечника *13* притягиваться к последнему. При этом контакты смыкаются и сопротивление оказывается выключенным. В это время нити ламп загорятся полным накалом.

При остывании нихромовой проволоки якорь с контактом отойдет от сердечника и контакты разомкнутся, после чего процесс будет повторяться. Число миганий ламп в минуту достигает 80—100.

При выключенном сопротивлении к сердечнику притягивается также дополнительный якорь *12*, в результате чего на щитке приборов загорается контрольная лампа; при включении сопротивления дополнительный якорь отходит обратно и контрольная лампа выключается (мигает).

Выключатель стоп-сигнала служит для включения лампы заднего фонаря при торможении ножным тормозом. В зависимости от типа тормозного привода выключатели бывают с гидравли-

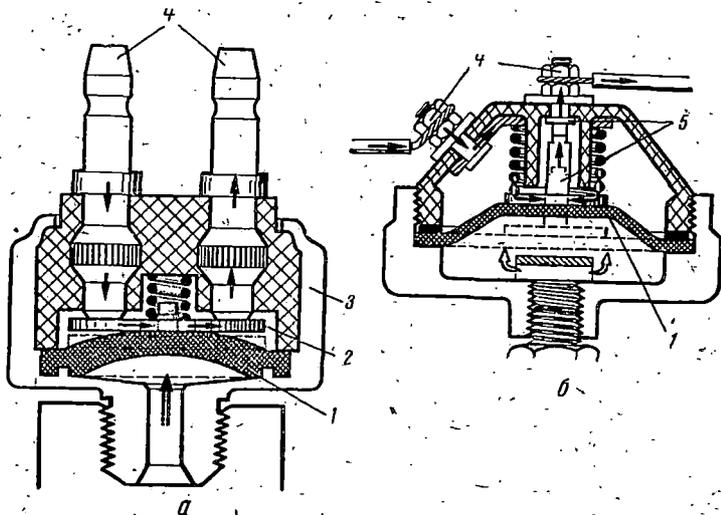


Рис. 79. Выключатели стоп-сигнала:
а — с гидравлическим приводом; *б* — с пневматическим приводом; *1* — диафрагма; *2* — контактная пластина; *3* — корпус; *4* — клеммы; *5* — контакты

ческим (автомобиль ГАЗ-51А) или пневматическим (автомобиль ЗИЛ-164А) приводом.

Включатель стоп-сигнала с гидравлическим приводом (рис. 79, а) состоит из корпуса, двух клемм, резиновой диафрагмы и контактной пластины с пружиной. Полость корпуса сообщается с магистралью тормозного привода.

При нажатии на педаль тормозная жидкость давит на диафрагму и заставляет ее перемещаться. При этом вместе с диафрагмой переместится контактная пластина и замкнет клеммы электрической цепи стоп-сигнала. При отпуске педали диафрагма возвращается в исходное положение под действием пружины, электрическая цепь окажется разомкнутой и лампа стоп-сигнала потухнет.

Включатель стоп-сигнала с пневматическим приводом (рис. 70, б) принципиально действует так же, как и с гидравлическим приводом, но диафрагма перемещается под действием давления сжатого воздуха тормозного привода. При этом контакты смыкаются и образуется замкнутая электрическая цепь. После прекращения торможения диафрагма возвращается в исходное положение под действием пружины.

Неисправности приборов освещения

Внешние признаки неисправностей приборов освещения следующие: неполный накал нитей ламп, периодические мигания или полное отсутствие освещения. Причины этих неисправностей: нарушение электрического контакта между лампой и патроном вследствие окисления, неплотное присоединение проводов, их обрыв или замыкание на массу, подгорание и окисление контактов переключателей света, перегорание нитей ламп, и плавких предохранителей.

Окисленные и обгоревшие контакты зачищают, перегоревшие плавкие предохранители и лампы заменяют, поврежденные места проводов обертывают изоляционной лентой.

В случае неправильного освещения дороги (световой луч направлен вбок, вверх, вниз) регулировать фары следует в такой последовательности:

— установить автомобиль на горизонтальной площадке против экрана на расстоянии 7,5 м (ГАЗ-51А) или 10 м (ЗИЛ-164А);

— провести на экране вертикальную линию, совпадающую с осевой линией автомобиля (рис. 80) и по обе стороны от нее провести две вертикальные линии на расстоянии, равном половине расстояния между центрами фар;

— провести горизонтальную линию на уровне высоты центра фар от пола и вторую горизонтальную линию на 75 мм (ГАЗ-51А) или 100 мм (ЗИЛ-164А) ниже линии центра фар;

— включить дальний свет фар, закрыть одну фару темной

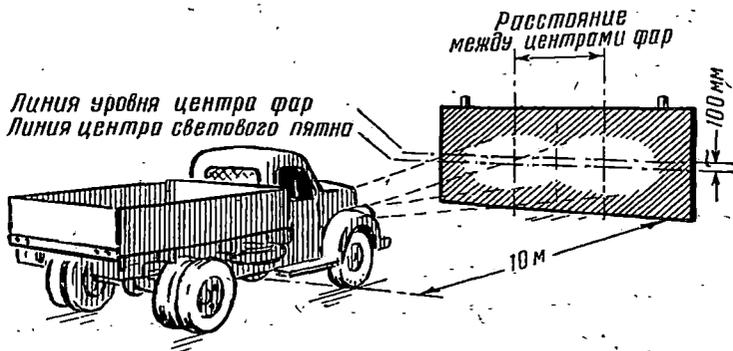


Рис. 80. Разметка экрана для регулировки фар

материей, а вторую отрегулировать так, чтобы центр светового пятна лежал в точке пересечения нижней горизонтальной и боковой вертикальной линий. Для регулировки нужно ослабить гайку крепления фары (ЗИЛ-164А) и поворачивать последнюю в нужное положение или снять ободок фары и регулировать винтами наводки (ГАЗ-51А). В таком же порядке отрегулировать направление светового луча другой фары.

Техническое обслуживание приборов освещения

При ежедневном техническом обслуживании нужно проверить действие всех приборов освещения путем их включения, а также действие указателей поворота и стоп-сигнала.

При первом и втором технических обслуживаниях следует, помимо работ, выполняемых при ЕО, проверить крепление всех приборов освещения, присоединенных к ним проводов, проверить правильность направления светового луча фар и при необходимости произвести регулировку фар.

Ниже рассматриваются некоторые пути тока по схеме, приведенной на рис. 81.

Путь тока к фарам от аккумуляторной батареи. С положительного полюса батареи по проводу ток поступает на клемму включателя стартера, проходит через амперметр, термобиметаллический предохранитель, центральный переключатель света, ножной переключатель света, затем по проводу на клемму патрона, нить накала лампы, цоколь лампы, на массу фары и по массе на отрицательный полюс аккумуляторной батареи.

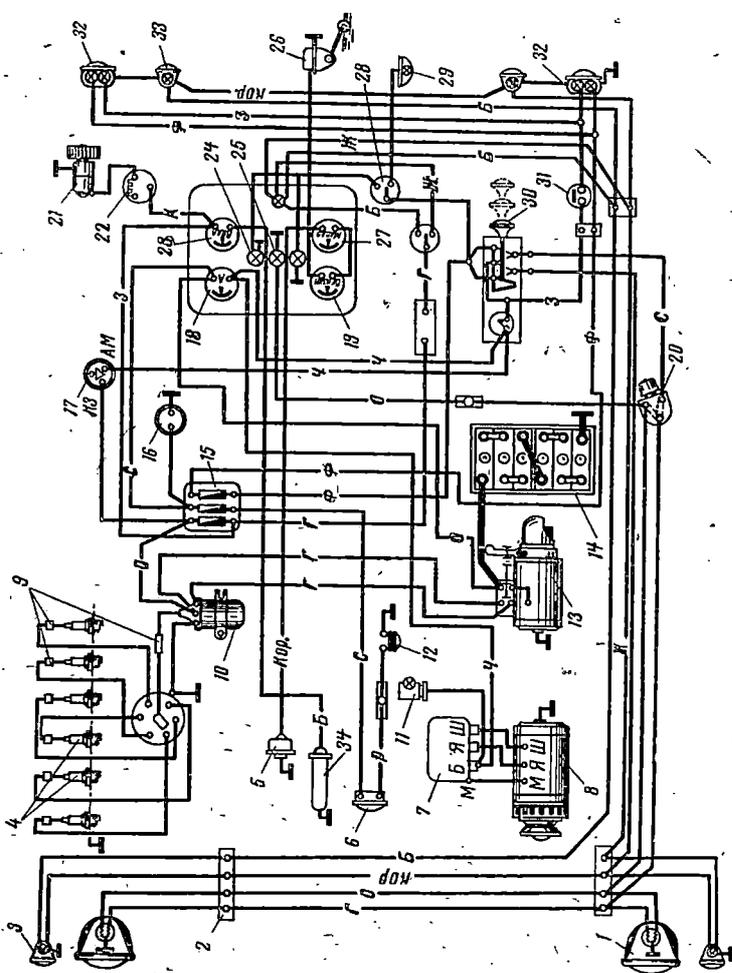


Рис. 81. Схема электрооборудования автомобиля ГАЗ-51А:

1 — фара; 2 — соединительная колодка; 3 — передний габаритный фонарь; 4 — свечи зажигания; 5 — датчик указателя давления масла; 6 — звуковой сигнал; 7 — реле-регулятор; 8 — генератор; 9 — подавительные сопротивления; 10 — катушка зажигания; 11 — подкапотная лампа; 12 — кнопка сигнала; 13 — стартер; 14 — аккумуляторная батарея; 15 — блок плавких предохранителей; 16 — штепсельная розетка; 17 — выключатель зажигания; 18 — амперметр; 19 — указатель уровня бензина; 20 — ножной переключатель света; 21 — электродвигатель вентилятора обдува ветрового стекла; 22 — переключатель электродвигателя вентилятора; 23 — указатель температуры воды; 24 — лампа освещения щитка; 25 — контрольная лампа дальнего света фар; 26 — датчик указателя уровня бензина; 27 — указатель давления масла; 28 — переключатель ламп освещения щитка приборов и плафона кабины; 29 — плафон кабины; 30 — центральный переключатель света; 31 — включатель стоп-сигнала; 32 — задний фонарь; 33 — задний указатель поворота; 34 — датчик указателя температуры воды.

Условные обозначения цвета проводов: Б — белый; Г — голубой; Ж — желтый; З — зеленый; К — красный; О — оранжевый; Р — розовый; С — серый; Ф — фиолетовый; Ч — черный; Кор. — коричневый

Путь тока к передним габаритным фонарям от генератора.

С положительной щетки генератора по проводу ток поступает на клемму Я реле-регулятора, пройдя обмотку ограничителя тока и реле обратного тока на клемму Б, затем по проводу на клемму амперметра, через термобиметаллический предохранитель, центральный переключатель света, по проводам на клеммы патронов, через нити накаливания ламп на цоколи, на массу фонарей и по массе на отрицательную щетку генератора.

Путь тока к звуковому сигналу от аккумуляторной батареи.

С положительного полюса батареи по проводу ток поступает на клемму включателя стартера, затем на клемму амперметра, по проводу на клемму блока предохранителей, пройдя плавкий предохранитель, по проводу в обмотку сигнала, затем на кнопку включения сигнала и по массе на отрицательный полюс аккумуляторной батареи.

Путь тока на зарядку аккумуляторной батареи. С положительной щетки генератора ток поступает на клемму Я реле-регулятора, по обмоткам ограничителя тока и реле обратного тока на клемму Б, через амперметр на клемму включателя стартера, по проводу на положительный полюс аккумуляторной батареи, по электролиту и пластинам на отрицательный полюс батареи и по массе на отрицательную щетку генератора.

Электрические цепи (пути тока) к приборам водителю необходимо знать, чтобы находить возможные неисправности в отдельных электрических цепях электрооборудования.

Контрольные вопросы

Что относится к приборам освещения?

Как устроена фара?

Каково назначение габаритных фонарей?

Как устроен задний фонарь?

Как устроен и работает центральный переключатель света?

Как устроен и работает ножной переключатель света?

Какие типы предохранителей устанавливают на автомобилях?

Как устроен и работает термобиметаллический предохранитель разового и непрерывного действия?

Как устроен и работает указатель поворотов?

Как устроены и работают включатели стоп-сигнала с гидравлическим и пневматическим приводом?

Каковы внешние признаки неисправностей приборов освещения?

Как производят регулировку направления светового луча фар?

Какие работы выполняют при техническом обслуживании приборов освещения?

ТРАНСМИССИЯ

Крутящий момент от двигателя передается ведущим колесам через трансмиссию — сцепление, коробку передач, карданную передачу, главную передачу, дифференциал и полуоси.

Автомобили повышенной проходимости имеют несколько ведущих мостов, поэтому в трансмиссии устанавливают еще один агрегат — раздаточную коробку, от которой крутящий момент передается ко всем ведущим мостам.

СЦЕПЛЕНИЕ

В автомобилях ГАЗ и ЗИЛ применяют однодисковые фрикционные сцепления, действие которых основано на использовании силы трения, возникающей между трущимися поверхностями — дисками.

Диск, связанный с маховиком двигателя и вращающийся вместе с ним, называют ведущим, а диск, связанный с ведущим валом коробки передач, — ведомым. Если ведомый и ведущий диски разъединены, усилие от двигателя к коробке передач не передается. При постепенном прижатии ведомого и ведущего дисков к плоскости маховика за счет силы трения вращение передается ведомому диску. Плавность включения сцепления

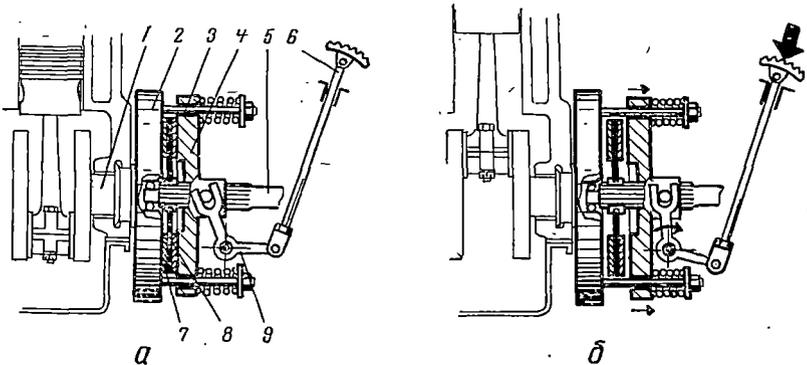


Рис. 82. Устройство сцепления:

1 — коленчатый вал двигателя; 2 — маховик; 3 — болт; 4 — нажимный диск; 5 — ведущий вал коробки передач; 6 — педаль; 7 — фрикционная накладка; 8 — ведомый диск; 9 — вилка выключения сцепления

ления достигается за счет проскальзывания дисков в момент прижатия их друг к другу.

На рис. 82 показано устройство простейшего однодискового сцепления. На конце коленчатого вала двигателя 1 укреплен маховик 2, на котором на шпильках 3 установлен свободно нажимной ведущий диск 4. Между нажимным диском и маховиком помещен ведомый диск 8 со ступицей, которая надета на шлицы ведущего вала коробки передач. По шлицам ступица может перемещаться вдоль ведущего вала, но вращается вместе с валом как одно целое.

На шпильках маховика поставлены пружины, которыми ведомый диск зажимается между нажимным диском и маховиком. Поэтому крутящий момент от маховика и нажимного диска посредством сил трения передается на ведомый диск, а отсюда, через ступицу на ведущий вал коробки передач (сцепление включено, рис. 82, а).

Если при помощи педали отодвинуть нажимный диск от маховика (вправо), сжимая при этом пружины сцепления, то нажим на ведомый диск прекращается, и он перестает передавать усилие от маховика к ведущему валу коробки передач (сцепление выключено, рис. 82, б). При отпуске педали пружины вновь передвигают нажимный диск в сторону маховика, ведомый диск будет прижат нажимным диском к маховику и сцепление будет опять включено.

При работе двигателя и включенном сцеплении маховик, ведущий и ведомый диски и ведущий вал коробки передач вращаются как одно целое.

На рис. 83 показано устройство сцепления автомобиля ГАЗ-51А. К маховику привернут болтами кожух сцепления с тремя окнами для приливов ведущего нажимного диска 5. Между кожухом и нажимным диском установлено девять пружин, прижимающих нажимный диск к маховику. Со стороны нажимного диска пружины имеют теплоизоляционные прокладки, так как при работе детали сцепления нагреваются из-за трения между ведущим и ведомым дисками (при значительном нагреве пружины могут потерять свои упругие свойства).

Ведомый диск выполнен из тонкого стального листа с прорезями. Фрикционная накладка, обращенная к маховику, приклепана к стальному диску. Между другой фрикционной накладкой и стальным диском установлено шесть пластинчатых волнистых пружин 13, обеспечивающих более плавное включение сцепления.

Сцепление выключают тремя рычагами, установленными на осях в кронштейнах 16, прикрепленных к кожуху 20. На внутренних концах рычагов имеются регулировочные болты 17. Внешние концы рычагов осями с игольчатыми подшипниками присоединяются к приливам нажимного диска. Они имеют специальную лыску для ролика, который перекачивается по ней во вре-

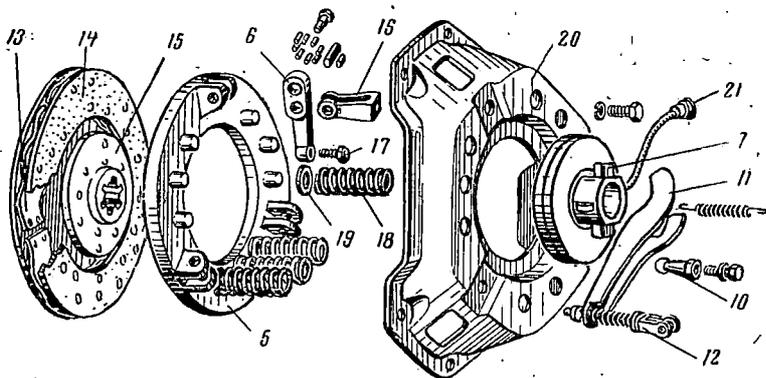
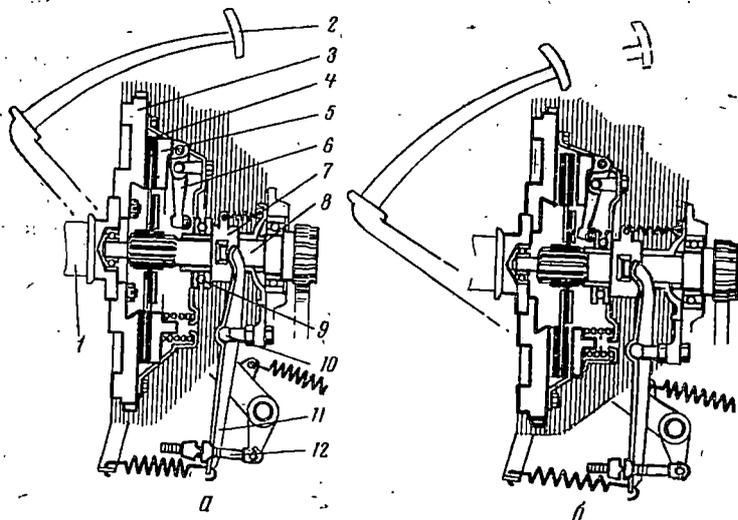


Рис. 83. Устройство сцепления автомобиля ГАЗ-51А и его детали: а — сцепление включено; б — сцепление выключено; в — детали сцепления; 1 — коленчатый вал двигателя; 2 — педаль; 3 — маховик; 4 — ведомый диск сцепления; 5 — ведущий нажимный диск; 6 — рычаг выключения; 7 — муфта выключения; 8 — ведущий вал коробки передач; 9 — упорный подшипник; 10 — шаровая опора; 11 — вилка выключения; 12 — регулируемая тяга; 13 — пластинчатая пружина; 14 — фрикционная накладка; 15 — фланец; 16 — кронштейн; 17 — регулировочный болт; 18 — нажимная пружина; 19 — теплоизолирующая прокладка; 20 — кожух; 21 — масленка

мя включения и выключения сцепления, так как расстояние между осями рычагов в это время несколько изменяется.

Муфта 7 выключения сцепления с упорным подшипником передвигается выключающей вилкой.

Нажимая на педаль сцепления, водитель через рычаг, тягу и вилку передает усилие на муфту 7. Упорный подшипник 9 муфты нажимает на головки регулировочных болтов 17 рычагов 6 выключения и поворачивает рычаги вокруг осей. Длинные концы приближаются к маховику, а короткие удаляются от него и отводят ведущий диск от ведомого диска, т. е. выключают сцепление. Ведомый диск освобождается, передача усилий от двигателя ведущему валу коробки передач прекращается.

При отпускании педали вилка выключения сцепления, нажимная муфта и упорный подшипник возвращаются в первоначальное положение под действием пружин. Усилиям нажимных пружин нажимный диск прижимает ведомый диск к маховику. Крутящий момент от двигателя передается ведущему валу коробки передач.

Между рычагами выключения сцепления и упорным подшипником муфты сцепления должен быть зазор величиной 3—4 мм для того, чтобы подшипник не мог нажимать при выключенном сцеплении на рычаги. Этот зазор определяет свободный ход педали сцепления, который для автомобиля ГАЗ-51А должен быть в пределах 38—45 мм.

Упорный подшипник сцепления автомобиля ГАЗ-51А смазывается при помощи колпачковой масленки, соединенной с муфтой гибким шлангом.

Сцепление автомобиля ЗИЛ-164А (рис. 84) также однодисковое.

Между кожухом и нажимным диском установлено 16 пружин, обеспечивающих создание необходимого нажимного усилия для передачи крутящего момента на ведомый диск.

Выключающее устройство состоит из четырех рычагов 10, соединенных пальцами с нажимным диском и вильчатыми кронштейнами кожуха 6. Точками опоры кронштейнов рычагов на кожухе служат специальные гайки со сферической поверхностью, навинченные на резьбовые концы вилок кронштейнов. Гайки прижаты к кожуху сцепления упругими пластинами, каждая из которых закреплена двумя болтами. Одной стороной пластины крепятся к кожуху сцепления, а другой — при помощи специальных втулок к нажимному диску.

Нажимный диск связан с кожухом сцепления упругими пластинами 5, которые благодаря своей гибкости обеспечивают возможность перемещения диска относительно кожуха в осевом направлении.

Ведомый диск изготовлен из стали. С обеих его сторон приклепаны фрикционные накладки. Со своей ступицей ведомый диск соединен при помощи гасителя крутильных колебаний

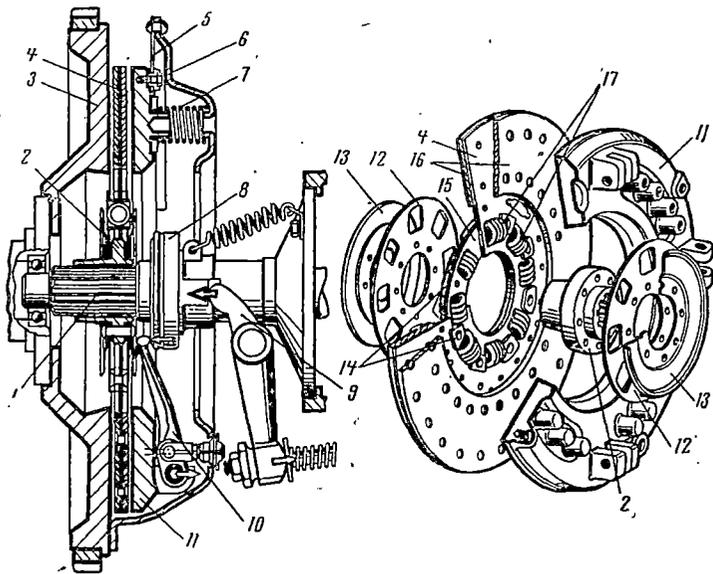


Рис. 84. Сцепление автомобиля ЗИЛ-164А:

1 — ведущий вал коробки передач; 2 — ступица ведомого диска сцепления; 3 — маховик; 4 — ведомый диск сцепления; 5 — упругая пластина; 6 — кожух сцепления; 7 — нажимная пружина; 8 — подшипник муфты сцепления; 9 — вилка выключения сцепления; 10 — рычаг выключения сцепления; 11 — нажимный диск; 12 — диск гасителя крутильных колебаний; 13 — опорная пластина; 14 — фрикционная накладка гасителя; 15 — фланец ступицы; 16 — фрикционная накладка ведомого диска; 17 — пружина

(демпфера). Гашение крутильных колебаний демпфером осуществляется за счет трения между стальными пластинами и фрикционными накладками гасителя при повороте ведомого диска относительно ступицы.

Выключается сцепление при помощи вилки 9, действующей на муфту с упорным подшипником. В подшипник муфты смазка закладывается на заводе и при эксплуатации не добавляется. Свободный ход педали сцепления у автомобиля ЗИЛ-164А должен быть в пределах 20—30 мм.

Неисправности сцепления

Нормальная работа сцепления существенно влияет на условия работы трансмиссии автомобиля. В процессе эксплуатации наиболее частые неисправности сцепления — пробуксовывание, неполное выключение и рывки при включении сцепления.

Для проверки исправности сцепления необходимо:

— при работающем двигателе выключить сцепление и поочередно включать передачи. Если включение передач сопровождается шумом, значит, сцепление полностью не выключается («ведет»);

— при работающем двигателе затянуть ручной тормоз. Затем включить высшую передачу и, плавно нажимая на педаль управления дросселем, отпускать педаль сцепления. Если двигатель заглохнет, сцепление исправно, если будет продолжать работать — неисправно (пробуксовывает).

Пробуксовывание сцепления. Основными причинами пробуксовывания сцепления могут быть отсутствие свободного хода педали сцепления, замасливание и износ фрикционных накладок диска.

Для проверки величины свободного хода педали необходимо установить линейку с делениями, как указано на рис. 85.

Нажимая на педаль сцепления рукой до момента упора упорного подшипника (почувствуется резкое увеличение сопротивления движению педали), заметить показания на линейке от начала нажатия. Для регулировки свободного хода педали надо ослабить контргайку 2 тяги 1 и поворотом сферической гайки 3

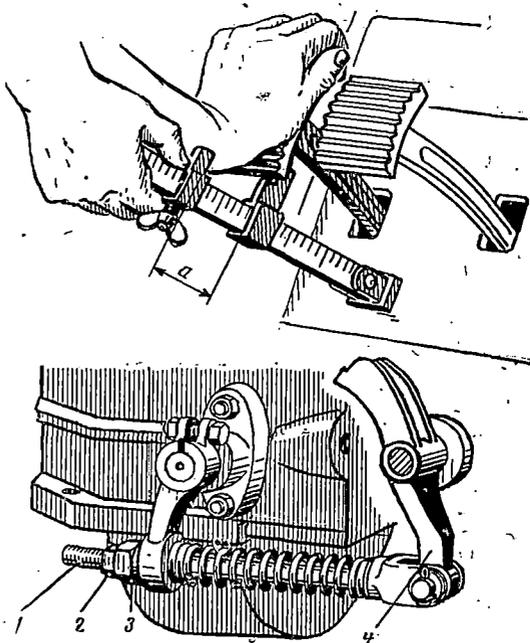


Рис. 85. Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления:
а — величина свободного хода педали; 1 — регулируемая тяга; 2 — контргайка; 3 — регулировочная гайка; 4 — педаль

изменить длину тяги. Для уменьшения свободного хода педали гайку 3 наворачивают, а для увеличения — отворачивают. Затем надо затянуть контргайку и проверить свободный ход педали (при неработающем двигателе). Если нужно, регулировку повторяют до получения нормальной величины свободного хода.

При замасливание дисков сцепления также происходит пробуксовывание дисков. В этом случае сцепление необходимо разобрать, промыть диски керосином и зачистить фрикционные накладки металлической щеткой. Необходимо при этом устранить причину попадания масла в сцепление. Можно также промыть сцепление и без его разборки. Для этого снимают нижнюю крышку картера сцепления, пускают двигатель и, попеременно включая и выключая сцепление, промывают диски струей керосина, пользуясь промывочным шприцем.

Пробуксовывание дисков может быть и вследствие значительного износа фрикционных накладок. Если неисправность не устраняется регулировкой свободного хода педали, необходимо заменить накладки.

Неполное выключение сцепления чаще всего вызывается слишком большим свободным ходом педали сцепления или же короблением дисков. В первом случае необходимо произвести регулировку свободного хода педали, во втором случае — ремонт или замену дисков.

Техническое обслуживание сцепления

При ежедневном обслуживании нужно проверить свободный ход педали и действие сцепления: полное выключение, плавное, без рывков включение и отсутствие пробуксовки.

При первом и втором техническом обслуживании, помимо выполнения работ ЕО, следует проверить оттяжную пружину педали сцепления. У автомобилей ГАЗ-51А и ГАЗ-63 поворотом колпачковой масленки надо добавить смазку в упорный подшипник, смазать также валик рычага привода сцепления.

Если надо, то производят соответствующие регулировки.

Особенности конструкции сцепления автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 и ГАЗ-66

Сцепление автомобиля ГАЗ-53А по устройству аналогично сцеплению автомобиля ГАЗ-51А, имеет гаситель крутильных колебаний.

Сцепление автомобиля ЗИЛ-130 аналогично по своему устройству сцеплению автомобиля ЗИЛ-164А. Свободный ход педали в пределах 35—50 мм.

Сцепление автомобиля ГАЗ-66 (рис. 86) имеет гидравличе-

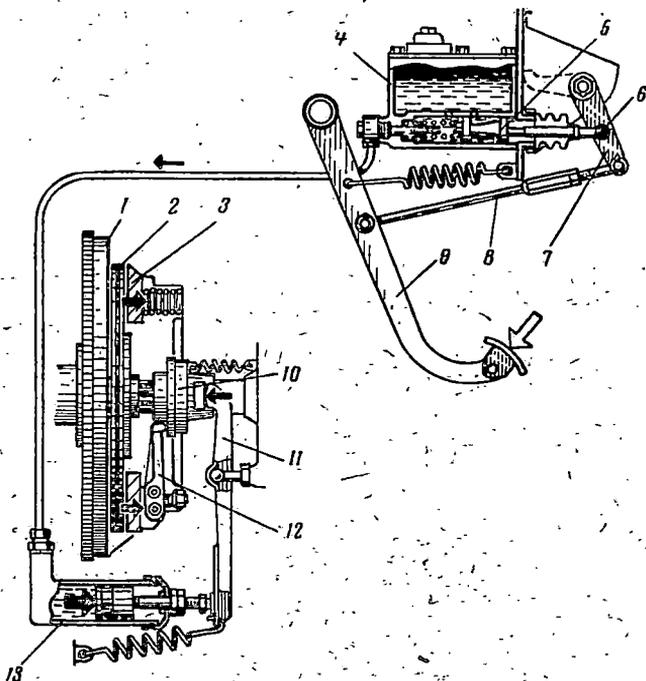


Рис. 86. Схема гидравлического привода сцепления автомобиля ГАЗ-66:

1 — маховик; 2 — ведомый диск; 3 — нажимный диск; 4 — главный цилиндр привода выключения сцепления; 5 — поршень главного цилиндра; 6 — эксцентриковый регулировочный болт; 7 — промежуточный рычаг; 8 — тяга; 9 — педаль; 10 — выжимная муфта с упорным подшипником; 11 — вилка выключения; 12 — рычаг выключения; 13 — рабочий цилиндр привода

ский привод. Он состоит из подвесной педали, тяги, рычага привода, главного цилиндра, рабочего цилиндра и трубопроводов. Вместе с педалью тормоза все это составляет отдельный блок, который крепится на кронштейне к кабине. Педаль сцепления подвешена на оси на пластмассовой втулке, не требующей смазки.

В гидравлическом приводе так же, как и в механическом, должен быть свободный ход педали сцепления. Свободный ход в гидравлическом приводе зависит от величины зазора между штоком и днищем поршня главного цилиндра при опущенной педали сцепления и от величины зазора между головками рычагов и муфтой выключения сцепления. Зазор между штоком и днищем поршня главного цилиндра должен равняться 0,5—1,5 мм, что соответствует свободному ходу педали 3,5—10 мм. Зазор между упорным подшипником выключения сцепле-

ния и головками рычагов 12 должен быть около 2 мм. Это соответствует свободному ходу конца вилки выключения сцепления 3,5 мм. Указанные зазоры регулируются эксцентриковым болтом 6 и изменением длины штока рабочего цилиндра 13 привода.

Сумме этих двух зазоров соответствует свободный ход педали сцепления 30—37 мм.

Работа гидравлического привода заключается в следующем. При нажатии на педаль сцепления через тягу, рычаг и толкатель перемещается поршень главного цилиндра, который вытесняет жидкость в рабочий цилиндр. Под давлением жидкости поршень рабочего цилиндра через толкатель воздействует на вилку, чем и обеспечивается выключение сцепления.

Контрольные вопросы

Для чего служит сцепление?

На каком принципе основано действие сцепления?

Каким образом передается усилие через детали сцепления?

Назовите основные детали сцепления.

Расскажите о действии сцепления при включении и выключении.

Назовите основные неисправности сцепления, их причины и способы устранения.

Какие регулировки имеет сцепление?

Как устроен и работает гидравлический привод сцепления автомобиля ГАЗ-66?

Какие работы выполняются по обслуживанию сцепления при ТО-1 и ТО-2 автомобиля?

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ И РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

На большинстве автомобилей устанавливают механическую ступенчатую коробку передач. Такая коробка состоит из картера, ведущего, ведомого и промежуточного валов с набором шестерен, промежуточной шестерни (или блока шестерен) заднего хода и механизма переключения.

Ведущий вал коробки передач соединен через сцепление с маховиком двигателя, а ведомый вал — через механизмы трансмиссии с ведущими колесами автомобиля.

При зацеплении шестерен с различными числами зубьев в коробке передач происходит изменение величины передаваемого крутящего момента. Число передач (ступеней) коробки может быть различным, оно зависит от количества пар шестерен, вводимых в зацепление в определенных сочетаниях.

Для получения заднего хода служит дополнительный блок с двумя шестернями, изменяющий направление вращения ведомого вала по отношению к ведущему.

Действие коробки передач показано на рис. 87.

При включении передачи для движения вперед (рис. 87, а) вращение от шестерни ведущего вала передается большой шестерне промежуточного вала, а затем от следующей шестерни промежуточного вала шестерне ведомого вала. Таким образом, в данном случае в передаче вращения от ведущего вала ведомому участвуют две пары шестерен. Благодаря выбранному соотношению чисел зубьев этих шестерен скорость вращения ведомого вала меньше, но зато крутящий момент на нем больше, чем у ведущего вала. Если изменить соотношение размеров и чисел зубьев второй пары шестерен, соответственно изменится и соотношение скоростей вращения и крутящих моментов ведущего и ведомого валов (передаточное отношение между валами).

Введя между шестернями промежуточного и ведомого валов еще одну промежуточную шестерню (рис. 87, б), можно изменить направление вращения ведомого вала (получить задний ход).

Когда шестерни ведомого вала выведены из зацепления с шестернями промежуточного вала и шестерней заднего хода, коробка передач находится в нейтральном положении и вращение от ведущего вала к ведомому не передается (рис. 87, в). На грузовых автомобилях устанавливают четырехступенчатые (ГАЗ-51А, ГАЗ-53А) или пятиступенчатые (ЗИЛ-164А, ЗИЛ-130) коробки передач.

Коробка передач автомобиля ГАЗ-51А

На автомобиле ГАЗ-51А устанавливают коробку передач, имеющую четыре передачи переднего хода и задний ход

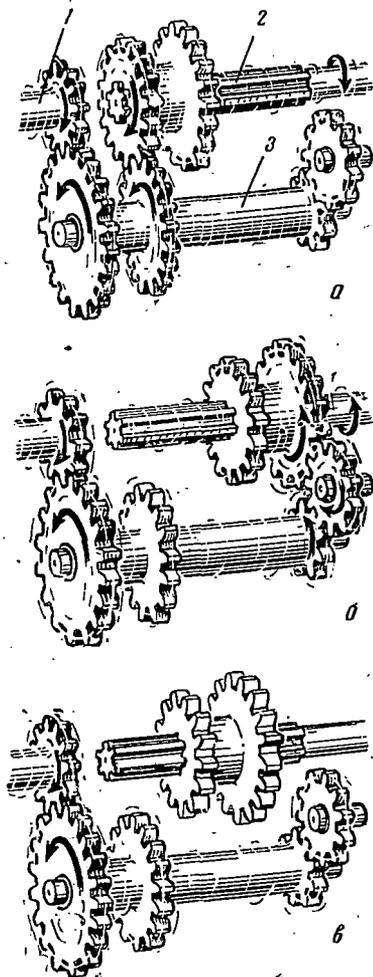


Рис. 87. Схема устройства коробки передач:

а — включена передача для движения вперед; б — для движения назад; в — двигатель отъединен от ведущих колес; 1 — ведущий вал коробки передач; 2 — ведомый вал; 3 — промежуточный вал

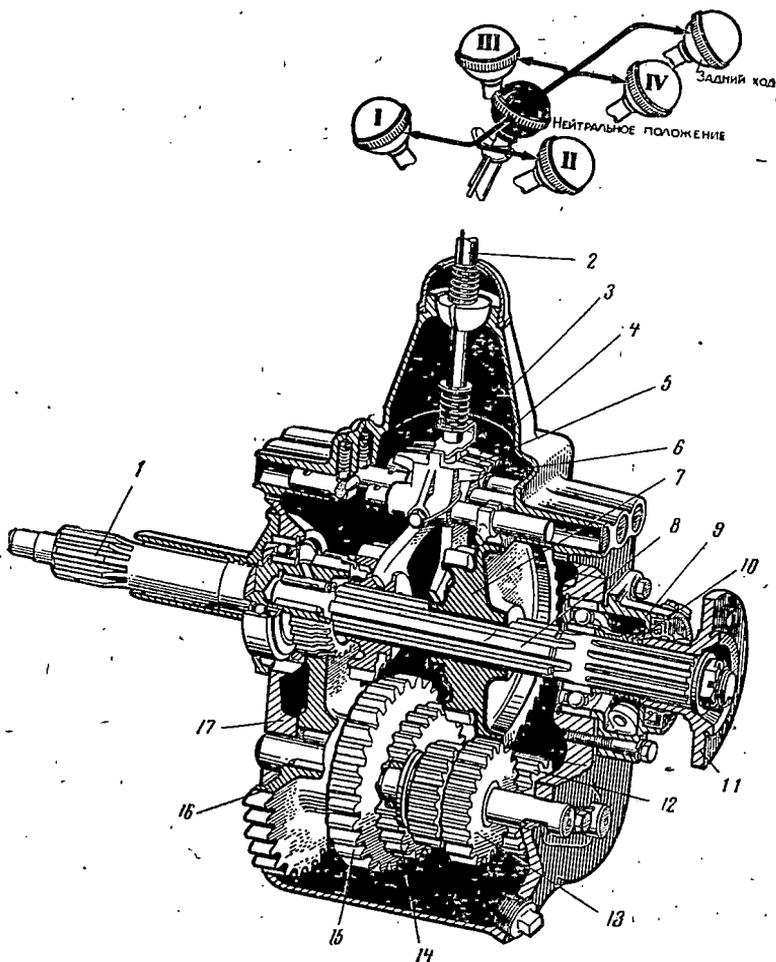


Рис. 88. Коробка передач автомобиля ГАЗ-51А:
 1 — ведущий вал коробки передач; 2 — рычаг переключения передач; 3 — предохранитель (скоба) заднего хода; 4, 5, 6 — вилки переключения; 7 — блок скользящих шестерен (каретка) первой и второй передач; 8 — ведомый вал коробки передач; 9 — крышка

(рис. 88). Картер коробки передач литой, чугунный и крепится на шпильках, ввернутых в задний торец картера сцепления.

Ведущий вал опирается на шариковый подшипник, установленный в передней стенке картера, и подшипник, находящийся в гнезде заднего торца коленчатого вала.

Ведомый вал вращается на двух подшипниках: роликовом, расположенном в торце ведущего вала, и шариковом, помещенном в задней стенке картера коробки. На шлицах ведомого вала установлены блок скользящих шестерен (каретка) первой и второй передач и каретка третьей и четвертой передач. На ведомом валу находятся также ведущая шестерня привода спидометра и фланец, к которому крепятся барабан ручного тормоза и вилка промежуточного карданного вала.

Блок шестерен промежуточного вала, состоящий из четырех шестерен, вращается на цилиндрических роликовых подшипниках, установленных на неподвижной оси. Блок шестерен заднего хода также вращается на неподвижной оси.

Картер коробки с правой стороны имеет закрытое крышкой окно для установки коробки отбора мощности, о которой будет сказано ниже. Маслоналивное отверстие с пробкой находится с левой стороны картера. Оно же служит указателем нормального уровня масла. Спускное отверстие, закрытое пробкой, расположено в нижней части картера.

Механизм переключения передач состоит из рычага переключения, ползунов, трех вилок переключения, фиксаторов, замков и предохранителя включения заднего хода.

Устройство механизма переключения передач показано на рис. 89.

В крышке помещены фиксаторы, представляющие собой шарики, прижимаемые пружинами к ползунам, на которых сделаны соответствующие выемки. Фиксаторы удерживают ползуны, а с ними вилки и шестерни в нейтральном или включенном положениях.

Одновременное движение двух ползунов исключается замками, которые состоят из стержней, расположенных между каждым крайним и средним ползунами, и штифта, помещенного в отверстие среднего ползуна. На ползунах сделаны небольшие выемки. Когда происходит движение одного из ползунов, стер-

с сальником; 10 — шестерня спидометра; 11 — фланец для крепления кардана; 12 — шестерня первой передачи и заднего хода промежуточного вала; 13 — блок промежуточных шестерен заднего хода; 14, 15 и 16 — шестерни второй, третьей передач постоянного зацепления промежуточного вала; 17 — картер коробки передач

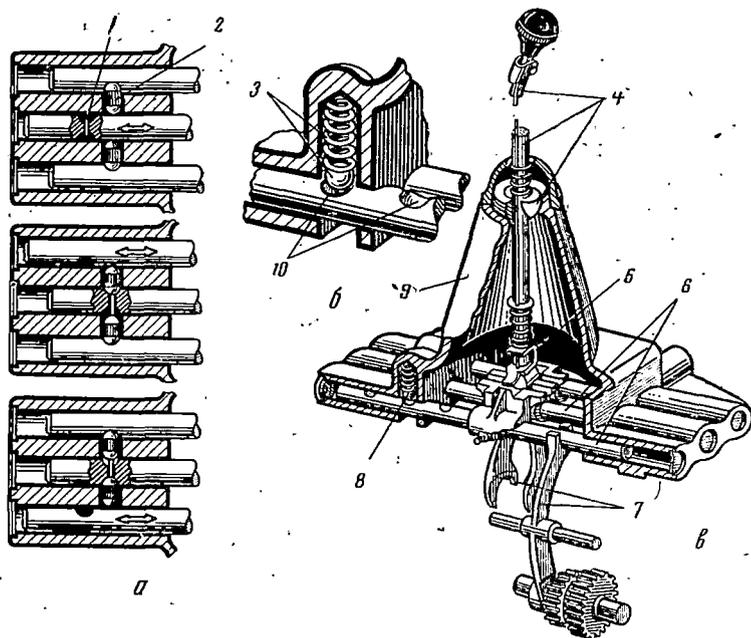


Рис. 89. Механизм переключения коробки передач автомобиля ГАЗ-51А:

а — схема работы замков; *б* — фиксатор; *в* — механизм переключения; 1 — штифт; 2 — стержень; 3 — пружина и шарик фиксатора; 4 — рычаг переключения с шаровой опорой; 5 — предохранитель включения заднего хода; 6 — ползуны; 7 — вилки переключения; 8 — фиксатор; 9 — крышка картера коробки передач; 10 — выемки в ползуне

жень выходит из выемки, имеющейся на этом ползуне, и входит в выемку на соседнем, не позволяя сдвинуть его с места.

Чтобы предупредить случайное включение заднего хода, устанавливают специальный предохранитель. На автомобиле ГАЗ-51А он состоит из стопорной пластины с пружиной, тяги и рычажка привода, расположенного около головки рычага переключения передач. Для включения заднего хода нужно пальцем отжать кверху рычажок привода и приподнять стопорную пластину, что позволит нижнему концу рычага переключения передач войти в паз вилки и включить задний ход.

Работа коробки передач показана на рис. 90.

В нейтральном положении вращается ведущий вал и соединенный с ним при помощи шестерни постоянного зацепления промежуточный вал.

При включении первой передачи крутящий момент от ведущего вала через промежуточный вал и его малую шестерню пе-

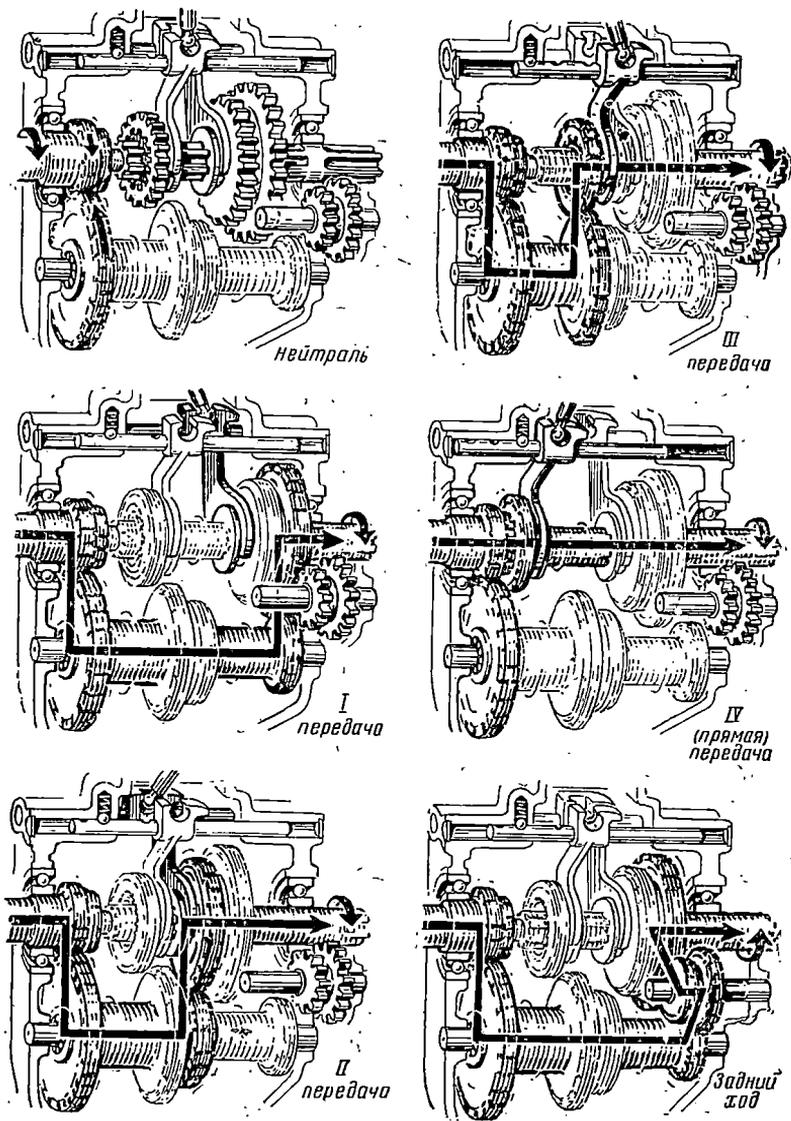


Рис. 90. Работа коробки передач автомобиля ГАЗ-51А

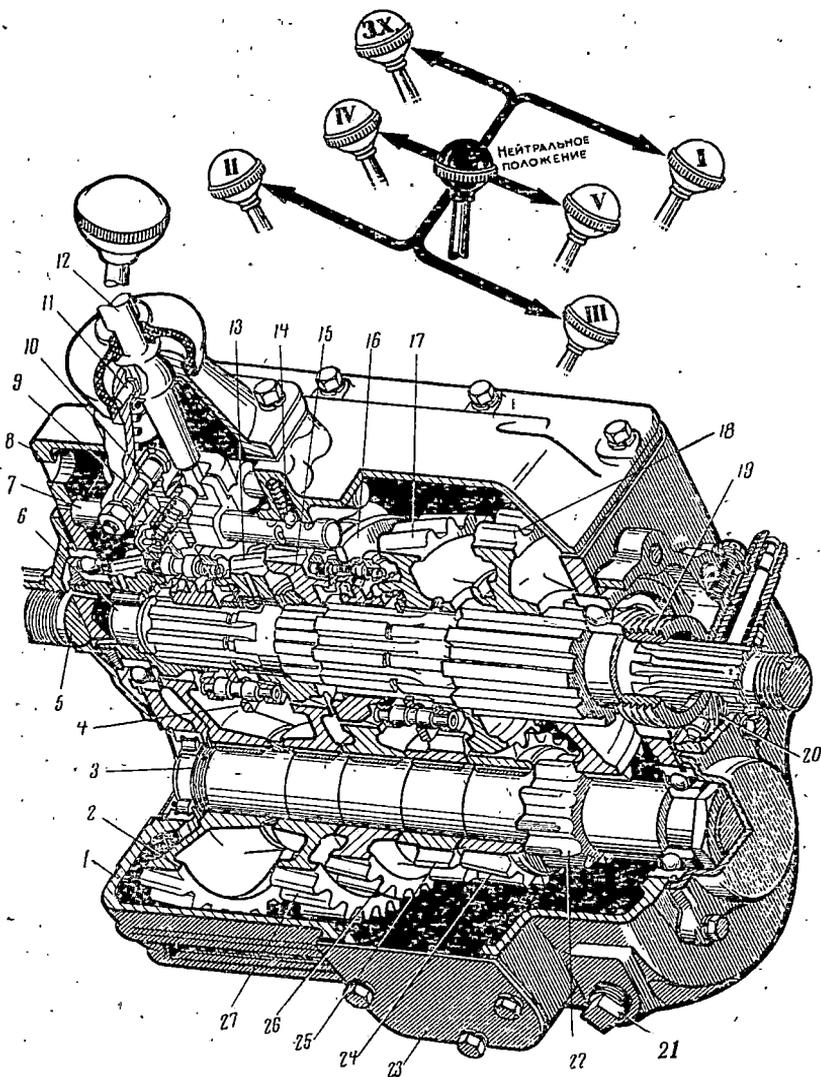


Рис. 91. Коробка передач автомобиля ЗИЛ-164А (ЗИЛ-130):
 1 — картер коробки; 2 — шестерня постоянного зацепления промежуточного вала; 3 — промежуточный вал; 4 — муфта синхронизатора четвертой и пятой передач; 5 — ведущий вал с шестерней постоянного зацепления; 6 — ведомый вал; 7 — ползун; 8 — крышка картера коробки передач; 9 — пружина предохранителя включения заднего хода; 10 — промежуточный рычаг включения первой пере-

редается большой шестерне ведомого вала. За счет уменьшения скорости увеличивается усилие на ведомом валу.

На второй и третьей передачах зацепляются соответствующие шестерни ведомого и промежуточного валов. Отношение диаметров передающих шестерен или чисел их зубьев (передаточное число) уменьшается и соответственно уменьшается усилие на ведомом валу.

Четвертая передача — прямая. Она включается перемещением каретки третьей-четвертой передачи до полного зацепления с ведущим валом. Крутящий момент от ведущего вала передается непосредственно ведомому валу, при этом скорости вращения обоих валов одинаковы. При заднем ходе между шестернями первой передачи промежуточного и ведомого валов включен блок шестерен заднего хода.

Коробка передач автомобиля ЗИЛ-164А

На автомобилях ЗИЛ-164А установлена коробка передач, имеющая пять передач для движения вперед и одну передачу заднего хода (рис. 91):

Ведущий вал коробки установлен на двух шариковых подшипниках. Передний подшипник находится в гнезде фланца коленчатого вала двигателя, задний — в гнезде передней части картера.

Ведомый вал коробки опирается одним концом на роликовый подшипник, помещенный в выточке ведущего вала, а другим концом на подшипник, установленный в картере коробки.

Промежуточный вал также установлен на двух подшипниках: передний — роликовый (ролики подшипника работают по шейке вала), задний — шариковый.

Блок шестерен заднего хода вращается на неподвижной оси на двух подшипниках.

Шестерни постоянного зацепления и шестерни второй, третьей и четвертой передач имеют косые зубья, а остальные шестерни — первой передачи и заднего хода — прямые зубья.

Пятая передача прямая, т. е. при ее включении число оборотов ведомого вала коробки равно числу оборотов коленчатого вала двигателя.

дачи и заднего хода; 11 — фиксатор рычага переключения передач; 12 — рычаг переключения; 13 и 27 — шестерни четвертой передачи; 14 — фиксатор; 15 и 26 — шестерни третьей передачи; 16 — муфта синхронизатора второй и третьей передач; 17 и 24 — шестерни второй передачи; 18 — шестерня первой передачи и заднего хода; 19 — червячная шестерня привода спидометра; 20 — ведомая шестерня привода спидометра; 21 — магнитная пробка для слива масла; 22 — шестерня первой передачи промежуточного вала; 23 — крышка люка для установки коробки отбора мощности; 25 — шестерня заднего хода промежуточного вала

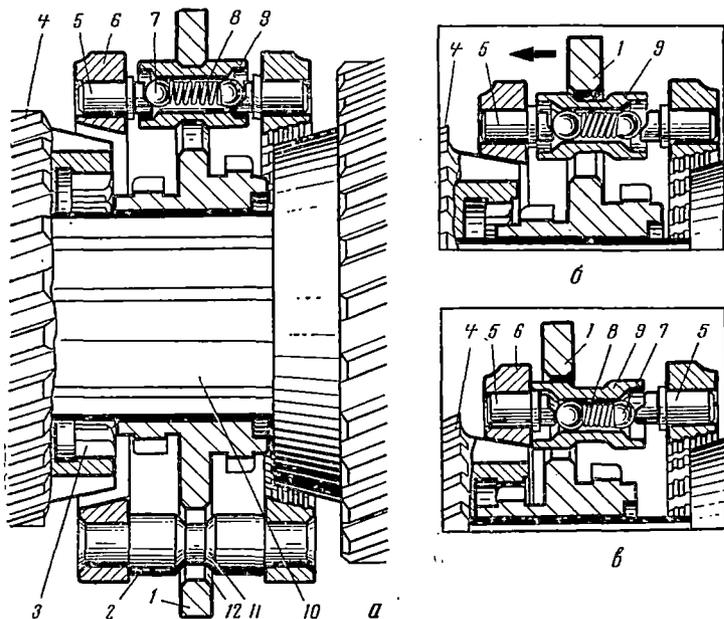


Рис. 92. Устройство и схема работы синхронизатора коробки передач автомобиля ЗИЛ-164А (ЗИЛ-130):
a — устройство; *б* — начало включения передач; *в* — передача включена; 1 — муфта; 2 — блокирующий палец; 3 — внутренние зубья шестерни; 4 — шестерня с конической поверхностью; 5 — опора шарика фиксирующего пальца; 6 — конусное кольцо; 7 — шарик фиксирующего пальца; 8 — пружина; 9 — фиксирующий палец; 10 — ведомый вал коробки; 11 и 12 — конусные поверхности блокирующего пальца и муфты

Вторая и третья, четвертая и пятая передачи включаются при помощи синхронизаторов, обеспечивающих безударное включение шестерен.

На рис. 92, *a* дано устройство синхронизатора.

При передвижении муфты 1 синхронизатора конусное кольцо 6 перемещается вместе с муфтой и касается конусной поверхности шестерни 4.

Сила трения за счет разности скоростей вращения муфты и шестерни заставляет сдвинуться кольцо относительно муфты. Блокирующие поверхности пальцев и отверстий в диске муфты войдут в соприкосновение, и дальнейшее движение муфты прекратится.

Только после уравнивания скоростей вращения муфты и шестерни, муфта может быть передвинута, и зубья на ступице муфты войдут в зацепление с зубьями шестерни бесшумно.

Для того чтобы во время движения автомобиля вперед не

включился задний ход, установлен предохранитель, который представляет собой плунжер с пружиной, расположенный непосредственно в головке вилки включения заднего хода. Поэтому для включения заднего хода необходимо к рычагу переключения передач приложить большее усилие, чтобы отжать плунжер предохранителя.

Раздаточная коробка

На автомобилях с несколькими ведущими мостами (двумя, тремя) для передачи крутящего момента ко всем ведущим мостам устанавливают раздаточную коробку.

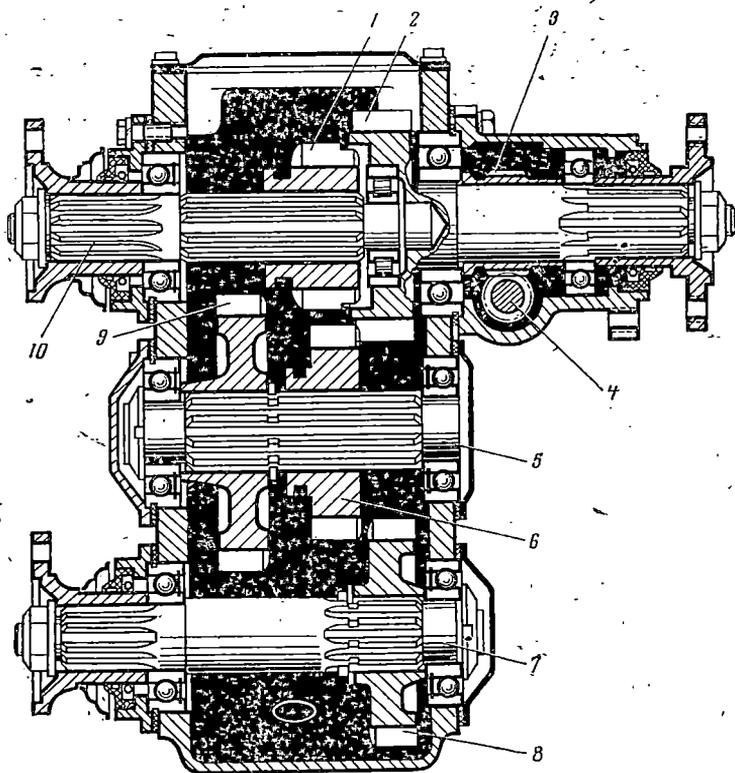


Рис. 93. Раздаточная коробка автомобиля ГАЗ-66:

1 — шестерня включения заднего моста и понижающей передачи; 2 — шестерня вала привода заднего моста; 3 — ведущая шестерня привода спидометра; 4 — ведомая шестерня привода спидометра; 5 — промежуточный вал; 6 — шестерня включения переднего моста; 7 — вал привода переднего моста; 8 — шестерня привода переднего моста; 9 — шестерня понижающей передачи; 10 — ведущий вал раздаточной коробки

Раздаточная коробка автомобиля ГАЗ-63 (рис. 93) установлена за коробкой передач. При ее помощи осуществляется передача крутящего момента к переднему и заднему ведущим мостам автомобиля. Кроме того, в необходимых случаях при помощи раздаточной коробки может быть увеличен крутящий момент, подводимый к ведущим колесам. Раздаточная коробка имеет две передачи: прямую и понижающую.

Ведущий вал раздаточной коробки соединен через фланец карданной передачи с ведомым валом коробки передач. Он установлен в двух подшипниках: шариковом, находящемся в крышке картера, и роликовом, смонтированном в выточке вала привода заднего моста. На шлицах ведущего вала находится подвижная шестерня (каретка).

Вал с шестерней привода заднего моста смонтирован в двух шариковых подшипниках, на его шлицах гайкой закреплен фланец, соединяющийся с карданным валом. На средней части вала установлена ведущая шестерня привода спидометра.

Промежуточный вал установлен в двух шариковых подшипниках. На шлицах промежуточного вала находится шестерня понижающей передачи и промежуточная шестерня включения переднего моста.

Вал привода переднего моста вращается в двух шариковых подшипниках. На нем установлена шестерня привода переднего моста, а также закреплен фланец кардана переднего моста.

Под всеми крышками раздаточной коробки имеются уплотнительные прокладки, а в крышках ведущего вала и валов привода мостов установлены сальники. В задней стенке картера сделано отверстие с пробкой для заливки и контроля уровня масла, а в нижней части картера — сливное отверстие с пробкой.

Управление раздаточной коробкой осуществляется из кабины двумя рычагами. Один из них служит для переключения передач в раздаточной коробке, другой — для включения переднего моста.

Подвижная шестерня ведущего вала передвигается рычагом так же, как и шестерни коробки передач, с предварительным выключением сцепления. Передний ведущий мост при движении можно включать, не выключая сцепления.

Передачи переключают шестерней 1 включения. На рис. 93 показано включение прямой передачи на задний мост; при этом рычаг переключения идет вперед. Для включения понижающей передачи необходимо эту шестерню передвинуть вперед и ввести ее в зацепление с шестерней 9 понижающей передачи; рычаг переключения в этом случае находится в заднем положении. Среднее положение рычага нейтральное, при этом положении шестерня 1 выведена из зацепления с другими шестернями.

Включение переднего моста осуществляется шестерней 6. Рычаг включения при этом подается вперед.

Передний мост включается не только на трудно проходимых

участках пути (грязь, глубокий снег или песок), но и на скользкой дороге, когда его включение увеличивает устойчивость автомобиля. При переходе в раздаточной коробке на низшую передачу включение переднего моста обязательно, во избежание перегрузки большим крутящим моментом заднего моста и карданной передачи. Во время движения по хорошим дорогам передний мост следует выключать для уменьшения износа его деталей, снижения расхода горючего и увеличения срока службы шин.

Для предотвращения перегрузки карданной передачи и ведущего заднего моста в механизме переключения раздаточной коробки предусмотрен замок с сухарями и пружиной, предотвращающей возможность включения низшей передачи при выключенном переднем мосте и выключение переднего моста при включенной низшей передаче. Кроме того, во избежание самопроизвольного выключения передач и привода переднего моста имеются два шариковых фиксатора.

На трехосном автомобиле (ЗИЛ-151, ЗИЛ-157) раздаточная коробка может передавать крутящий момент сразу трем ведущим мостам. Она имеет две понижающие передачи.

Неисправности коробки передач и раздаточной коробки

Основные признаки неисправностей коробок: шум при работе, повышенный нагрев, самопроизвольное выключение передач, затрудненное включение передач и переднего моста, течь масла.

Шум при работе может быть вызван недостаточным количеством масла или плохим его качеством, а также износом зубьев шестерен, шлицевых соединений, подшипников.

Повышенный нагрев вызывается недостатком масла или слишком тугой затяжкой подшипников валов.

Самопроизвольное выключение передач может быть из-за износа ползунов, износа зубьев и шлицев, механических повреждений вилок переключения, ослабления или поломки пружин фиксаторов механизма переключения передач или механизма включения переднего моста.

Затрудненное включение передачи переднего моста вызывается износом подшипников, валов, шлицевых соединений, повреждением вилок переключения передач, ослаблением крепления вилки включения переднего моста.

Течь масла возникает из-за чрезмерно большого количества масла, слабой затяжки болтов крышек, износа прокладок и сальников, образования трещин в картере и крышках.

Большие перегрузки коробок, а также неумелое включение передач и мостов могут привести к поломке зубьев шестерен, муфт, повреждению рычагов, шлицев, шпонок.

Техническое обслуживание коробки передач и раздаточной коробки

При ежедневном техническом обслуживании коробок нужно проверить внешним осмотром отсутствие подтеканий и на ощупь нагрев картеров коробок.

При первом техническом обслуживании следует проверить крепление коробок, герметичность крышек, действие рычагов включения и переключения, проверить и при необходимости долить масло в картеры коробок.

При втором техническом обслуживании надо проверить состояние шестерен, валов и подшипников коробок, заменить масло по таблице смазки.

Масло целесообразно менять сразу после остановки автомобиля, пока оно теплое. После слива масла из картера заливают маловязкое масло или керосин до половины уровня. Затем, подняв ведущие мосты, дают проработать трансмиссии 3—5 минут, сливают промывающее масло или керосин и заливают свежее масло до уровня наливного отверстия.

Особенности конструкции коробок передач автомобилей ГАЗ-53А, ГАЗ-66 и ЗИЛ-130

Коробки передач автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66 четырехступенчатые, с постоянным зацеплением шестерен на второй, третьей и четвертой передачах.

Ведущий вал изготовлен вместе с косозубчатой шестерней. На переднем конце ведомого вала установлен синхронизатор. В средней части ведомого вала свободно вращаются шестерни второй и третьей передач, а по шлицам перемещается шестерня первой передачи и заднего хода. На заднем конце ведомого вала находятся шестерня привода спидометра и фланец крепления карданного вала. Промежуточный вал имеет три шестерни с косыми и одну с прямыми зубьями. Третья и четвертая передачи включаются при помощи синхронизатора, что повышает долговечность коробки, а вторая — зубчатой муфты.

Коробка передач автомобиля ЗИЛ-130 такая же, как у автомобиля ЗИЛ-164А.

Контрольные вопросы

Объясните назначение коробки передач.

Как разделяются коробки передач по числу ступеней?

Какие валы и блоки шестерен имеются в коробке передач?

Как устроена коробка передач автомобиля ГАЗ-51А?

Через какие шестерни и валы в коробке передач автомобиля ГАЗ-51А передается усилие при первой, второй, третьей, четвертой передачах и при заднем ходе?

Как устроена и работает коробка передач автомобиля ЗИЛ-164А?

Через какие шестерни и валы в коробке передач автомобиля ЗИЛ-164А передается усилие при пятой передаче?

Как устроен и работает синхронизатор?

Для чего служит раздаточная коробка?

Как устроена и работает раздаточная коробка?

Каковы основные неисправности коробки передач и раздаточной коробки и чем они вызываются?

В чем заключается техническое обслуживание коробки передач и раздаточной коробки?

Как сменить масло в коробке передач?

КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

Принцип действия и устройство карданной передачи

Карданная передача передает крутящий момент от коробки передач главной передаче. Взаимное расположение валов этих механизмов и расстояние между ними во время движения автомобиля постоянно меняются. Коробка передач неподвижно прикреплена к двигателю, установленному на раме, ведущий же мост автомобиля присоединен к раме не жестко, а на рессорах, которые, пружиня, допускают изменение расстояния между мостом и рамой. Передача крутящего момента в таких условиях возможна лишь при наличии в механизме универсальных шарниров.

Карданная передача состоит из шарниров (карданов), валов и промежуточных опор.

На автомобилях ГАЗ-51А, ЗИЛ-164А, ГАЗ-53А и ЗИЛ-130 (рис. 94) применяются два карданных вала: промежуточный и главный. Промежуточный вал позволяет сделать главный вал более коротким и жестким и уменьшить его вибрацию. Промежуточный вал, передний конец которого соединен с ведомым валом коробки передач карданом, подвешивают на опоре, состоящей из корпуса, прикрепленного к раме, и шарикового подшипника, заключенного в резиновое амортизационное кольцо. Главный карданный вал — двухшарнирный; с помощью переднего шарнира он соединен с промежуточным валом, а с помощью заднего — с валом ведущей шестерни главной передачи.

В вилках кардана устанавливают стальные стаканы с игольчатыми подшипниками и закрепляют их стопорными кольцами или пластинками с болтами. Вилки соединены между собой крестовиной, шипы которой входят в игольчатые подшипники вилок. Внутри крестовины просверлены каналы, по которым масло проходит к подшипникам. Вытеканию масла из подшипников препятствуют сальники. Наличие у крестовины двух пар шипов со взаимно перпендикулярными осями позволяет кардану передавать

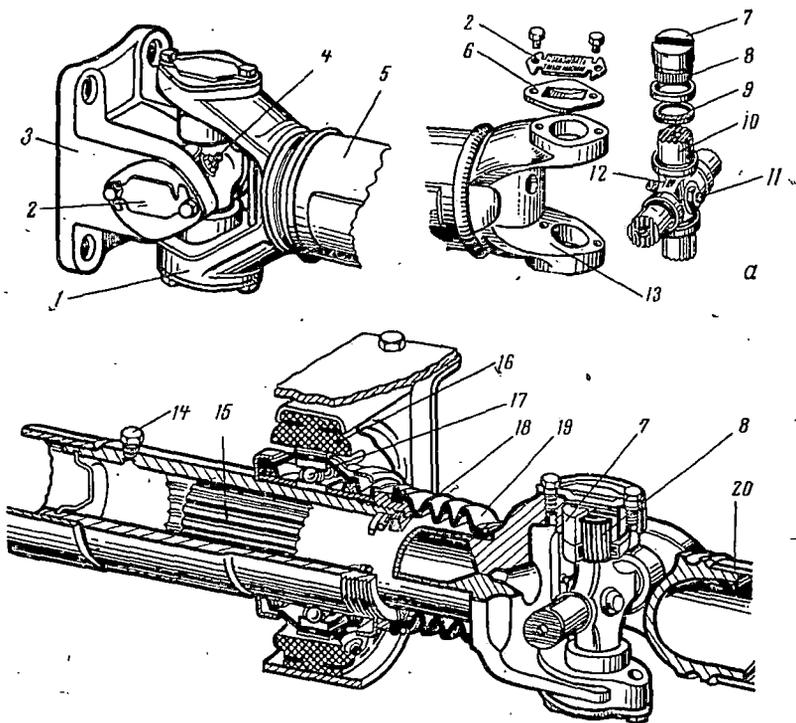


Рис. 94. Карданная передача:

а — устройство карданного шарнира; б — карданная передача автомобиля ЗИЛ-164А; 1 — ведомая вилка переднего кардана; 2 — пластина-замок; 3 — ведущая вилка кардана; 4 — масленка крестовины; 5 — промежуточный карданный вал; 6 — крышка подшипника; 7 — стакан; 8 — иглы подшипника; 9 — сальник; 10 — шип крестовины; 11 — предохранительный клапан смазочного канала крестовины; 12 — крестовина; 13 — ведущая вилка заднего кардана промежуточного вала; 14 — пробка; 15 — полый шлицевой вал ведущей вилки заднего кардана; 16 — промежуточная опора с резиновой подушкой; 17 — подшипник опоры; 18 — сальник; 19 — резиновый чехол; 20 — основной карданный вал

крутящий момент от одного вала другому под различными углами.

Карданный вал делают стальным, трубчатым. Так как при изменении наклона вала одновременно меняется и его длина; то один из карданов имеет скользящее соединение. Шлицевой вал вилки этого кардана входит во внутренние шлицы полого промежуточного вала. Кардан со шлицевым соединением называется универсальным.

Шлицы и промежуточную опору смазывают консистентной смазкой через пресс-масленки, а игольчатые подшипники карданов — трансмиссионным маслом через пресс-масленки.

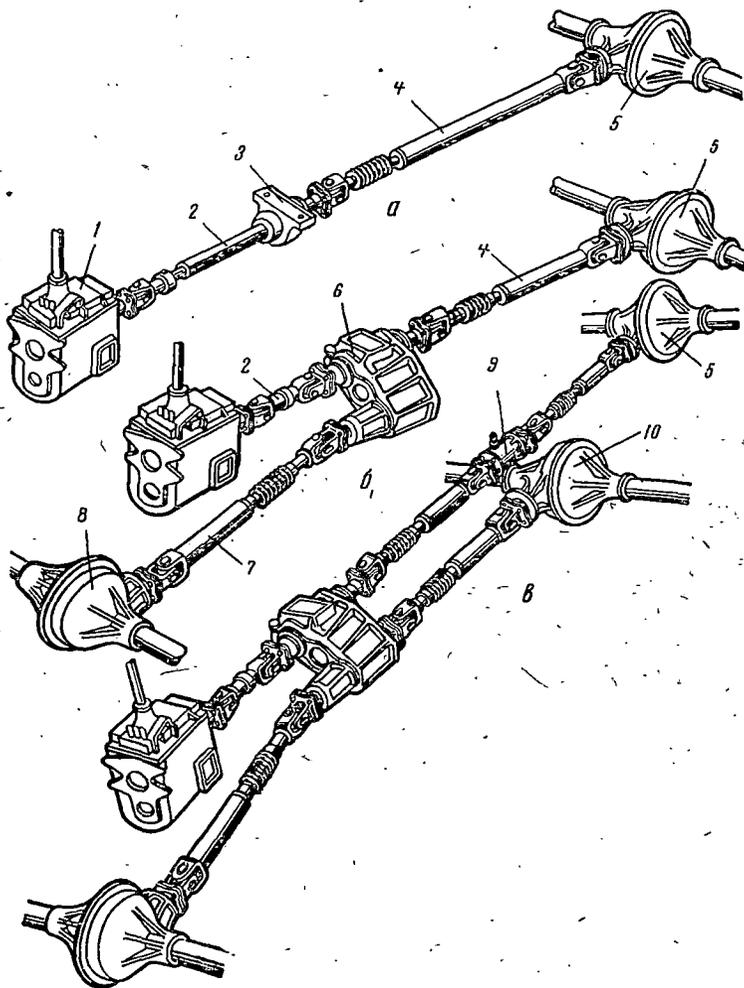


Рис. 95. Расположение карданных передач на автомобилях:
a — двухосном с приводом на заднюю ось; *б* — двухосном с приводом на обе оси; *в* — трехосном с приводом на три оси; 1 — коробка передач; 2 — промежуточный карданный вал; 3 — промежуточная опора; 4 — главный карданный вал; 5 — задний ведущий мост; 6 — раздаточная коробка; 7 — карданный вал к переднему ведущему мосту; 8 — передний ведущий мост; 9 — промежуточная опора, закрепленная на картере среднего ведущего моста; 10 — средний ведущий мост

У автомобилей с несколькими ведущими мостами крутящий момент от коробки передач передается к раздаточной коробке одним карданным валом, а к ведущим мостам от раздаточной

коробки автомобиля ГАЗ-63 ведут два карданных вала, у автомобилей ЗИЛ-151 и ЗИЛ-157 — три карданных вала. Расположение карданной передачи у автомобилей с различным числом ведущих мостов показано на рис. 95.

Основные неисправности карданной передачи

Основные неисправности карданной передачи: вибрация карданных валов, рывки и удары при трогании с места или при переключении передач.

Вибрация карданных валов на ходу автомобиля вызывает шум, который возрастает с увеличением скорости автомобиля. Причиной может явиться погнутость или вмятины вала, ослабление креплений деталей, чрезмерный износ крестовин шарниров.

Рывки и удары при трогании с места или при переключении передач могут быть вызваны сильным износом игольчатых подшипников, крестовин, скользящих шлицевых соединений.

Техническое обслуживание карданной передачи

При ежедневном техническом обслуживании нужно проверить осмотром карданную передачу для обнаружения вытекания смазки через сальники подшипников и шлицевое соединение.

При первом техническом обслуживании следует проверить и при необходимости закрепить фланцы крепления карданов и промежуточную опору, произвести смазку карданов, опорного подшипника, шлицевых соединений (по графику смазки).

При втором техническом обслуживании, кроме работ ТО-1, надо проверить люфт в карданах и шлицевых соединениях.

Контрольные вопросы

Для чего служит карданная передача?

Из каких деталей состоит карданная передача?

Как устроен и работает карданный шарнир?

Чем смазываются карданные шарниры, шлицевые соединения, промежуточная опора?

В чем состоит техническое обслуживание карданной передачи?

ВЕДУЩИЕ МОСТЫ

Общее устройство ведущего моста

Ведущий мост состоит из картера с кожухами полуосей, главной передачи, дифференциала и полуосей.

Главная передача. Различают одинарные и двойные главные передачи.

Одинарная главная передача состоит из двух конических шестерен: одной ведущей (малой) и одной ведомой (большой).

В двойной главной передаче две пары шестерен: одна пара конических и одна пара цилиндрических. За счет двух пар шестерен в двойной передаче получается большое передаточное число при сравнительно небольших размерах шестерен. Двойные передачи устанавливают на большегрузных автомобилях.

Дифференциал (рис. 96) состоит из коробки, внутри которой на пальце или крестовине установлены сателлиты — небольшие конические шестерни. Сателлиты зацеплены с шестернями полуосей. Коробка дифференциала вращается на двух конических роликовых подшипниках. К фланцу коробки приклепывают ведомую шестерню главной передачи. При движении автомобиля усилие от главной передачи передается на коробку дифференциала, затем через палец или крестовину на сателлиты, а от них через полуосевые шестерни и полуоси к ступицам ведущих колес.

При движении автомобиля по прямой и ровной дороге сателлиты, каждый из которых можно рассматривать как равно-

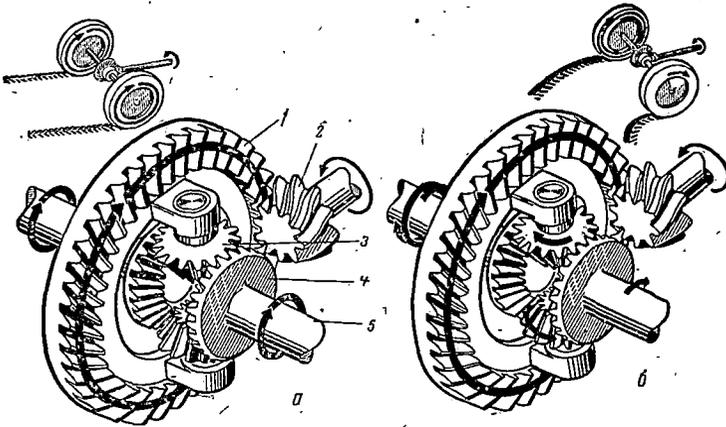


Рис. 96. Схема устройства и работы дифференциала:
а — автомобиль идет по прямой, сателлиты не вращаются, ведущие колеса вращаются с одинаковой скоростью; б — автомобиль движется по закруглению, скорости ведущих колес разные, сателлиты вращаются вокруг своих осей; 1 — ведомая шестерня; 2 — ведущая шестерня; 3 — сателлит; 4 — полуосевая шестерня; 5 — полуось

плечий рычаг, не вращаются вокруг своих осей, так как встречаются со стороны шестерен полуосей одинаковое сопротивление. В этом случае колеса будут вращаться с одинаковой скоростью. Во время поворота автомобиля сателлиты встречаются неодинаковое сопротивление от шестерен полуосей, вследствие чего они начнут вращаться вокруг своих осей, создавая тем самым возможность вращения полуосей, а следовательно, и колес с разным числом оборотов.

Дифференциал служит для вращения ведущих колес с разной скоростью при поворотах автомобиля и неровностях дороги, чтобы предупредить скольжение колес, что уменьшает износ шин. Однако дифференциал имеет и отрицательную сторону — он часто приводит к пробуксовыванию колес на скользкой и грязной дороге.

Полуоси служат для передачи крутящего момента от дифференциала непосредственно ведущим колесам. Каждая полуось соединена одним концом с шестерней полуоси, другим — со ступицей колеса.

Задний мост автомобиля ГАЗ-51А

Устройство заднего моста автомобиля ГАЗ-51А показано на рис. 97.

Главная передача одинарная, с шестернями, имеющими спиральные зубья, установлена в картере, имеющем разъем в продольной вертикальной плоскости. Картер отлит из ковкого чугуна. С обеих сторон в картер запрессованы и приклепаны к нему стальные кожухи полуосей.

Вал ведущей конической шестерни установлен на двух конических и одном цилиндрическом роликовых подшипниках. Конические подшипники помещены в стакане, вставленном в гнездо картера главной передачи. Стакан закрыт крышкой, в которой расположен комбинированный сальник. Между подшипниками на валу надеты распорная втулка и регулировочные прокладки, служащие для регулирования затяжки подшипников. Подшипники затягивают гайкой вместе с фланцем карданного шарнира.

Коробка дифференциала состоит из двух чашек, между которыми установлена крестовина. Коробка дифференциала вместе с находящимися в ней деталями и ведущей шестерней вращается на двух конических роликовых подшипниках, установленных в картере. Для уменьшения трения между коробкой дифференциала и опорными поверхностями сателлитов и шестерен полуосей находятся бронзовые шайбы.

Задний мост автомобиля ЗИЛ-164А

Главная передача двойная, установлена в литом из ковкого чугуна картере, прикрепленном фланцем к балке заднего моста,

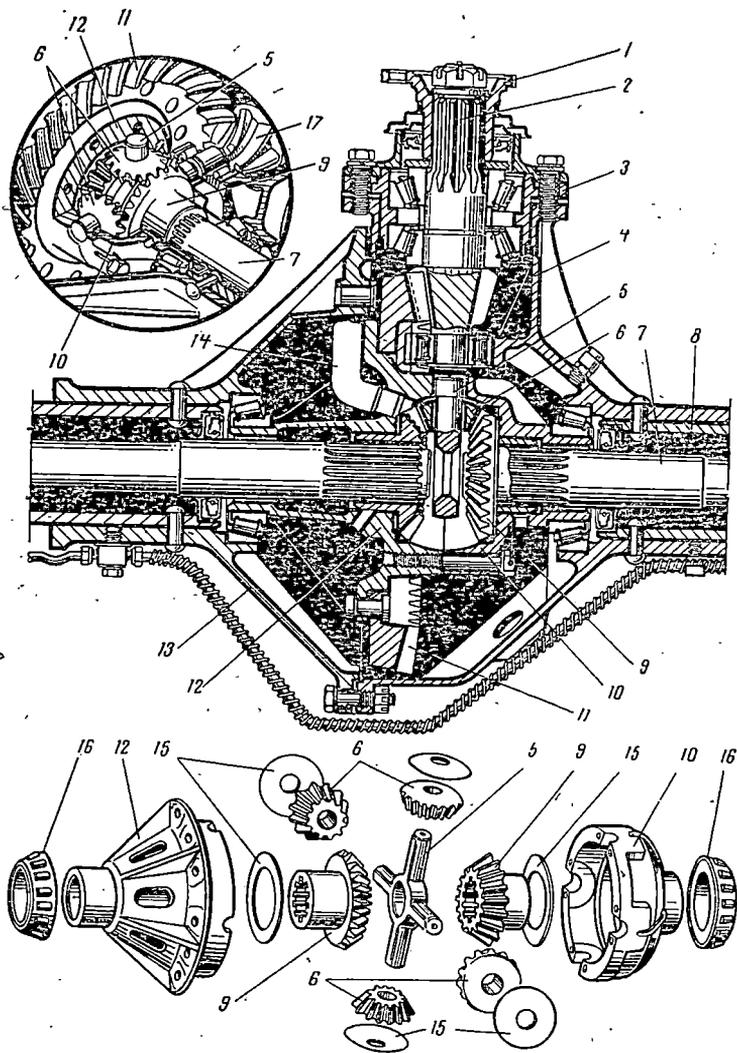


Рис. 97. Задний мост автомобиля ГАЗ-51А:
 1 — фланец; 2 — вал ведущей шестерни; 3 — стакан подшипников;
 4 — правая часть картера главной передачи; 5 — крестовина дифференциала; 6 — сателлит; 7 — полуось; 8 — кожух полуоси; 9 — шестерня полуоси; 10 — правая чашка дифференциала; 11 — ведомая шестерня; 12 — левая чашка дифференциала; 13 — левая часть картера главной передачи; 14 — маслоуловитель; 15 — шайбы; 16 — подшипники; 17 — ведущая шестерня

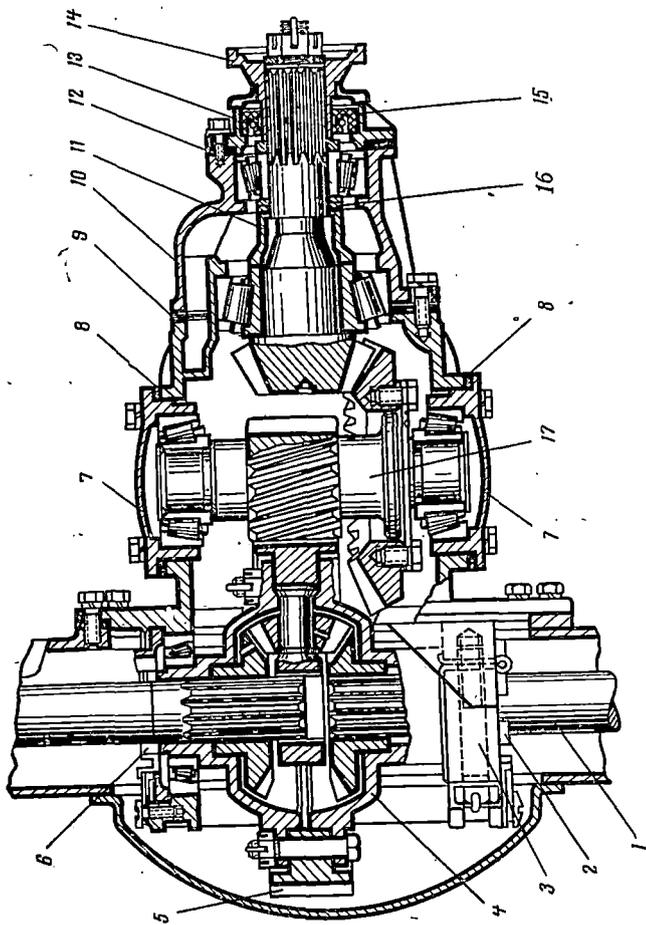


Рис. 98. Задний мост автомобиля ЗИЛ-164А.

1 — полусось; 2 и 6 — гайки регулировки подшипников коробки дифференциала; 3 — крышка подшипника; 4 — чашка дифференциала; 5 — ведомая цилиндрическая шестерня; 7 — крышки подшипников промежуточного вала; 8 — регулировочные прокладки подшипников промежуточного вала; 9 — регулировочные прокладки зацепления конических шестерен; 10 — стакан подшипников ведущей конической шестерни; 11 — распорная втулка; 12 — прокладка крышки подшипников; 13 — крышка подшипников; 14 — фланец; 15 — сальник; 16 — регулировочные шайбы подшипников ведущей шестерни; 17 — промежуточный вал

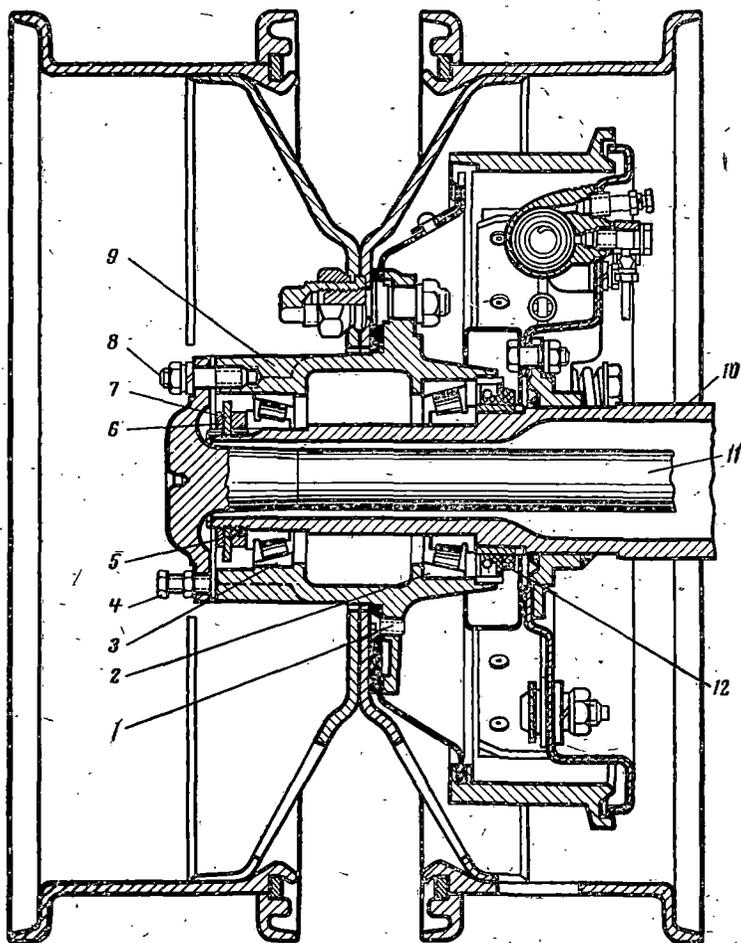


Рис. 99. Крепление ступицы заднего колеса автомобилей ГАЗ-51А, ГАЗ-53А:

1 — винт крепления тормозного барабана; 2 и 3 — конические роликовые подшипники; 4 — болт-съёмник; 5 — гайка; 6 — контргайка; 7 — замочная шайба со штифтом; 8 — шпилька с пружинной шайбой; 9 — ступица; 10 — кожух полуоси; 11 — полуось; 12 — сальник ступицы

также отлитой из ковкого чугуна. В полуосевые кожухи балки запрессованы и укреплены винтами стальные трубы (рис. 99).

Вал с малой конической шестерней расположен в двух конических роликовых подшипниках в отдельном корпусе (стакане), прикрепленном вместе с регулировочными прокладками к кар-

теру болтами. Между подшипниками на валу находится распорная втулка и два шлифованных стальных кольца, подбором толщины которых регулируют затяжку подшипников с помощью гайки. Корпус закрыт крышкой с сальником.

Промежуточный вал главной передачи с ведомой конической и ведущей цилиндрической шестернями установлен на двух роликовых конических подшипниках. Ведущая цилиндрическая шестерня передает крутящий момент большой ведомой цилиндрической шестерне, соединенной болтами с чашками коробки дифференциала. Обе цилиндрические шестерни имеют косые зубья. Коробка дифференциала расположена в гнездах картера на двух конических роликовых подшипниках. Подшипники крепятся крышками на шпильках, а с боков затянуты регулировочными гайками.

Полуоси своими внутренними концами со шлицами входят в шлицевые отверстия полуосевых шестерен дифференциала. Фланцы наружных концов полуосей прикреплены на шпильках к ступицам ведущих колес. Во фланцах сделаны отверстия, в которые заворачиваются болты-съёмники, облегчающие снятие полуосей.

Каждая ступица (рис. 99) установлена на трубе полуосевого кожуха на двух конических роликовых подшипниках. Подшипники закреплены гайкой, замочной шайбой и контргайкой.

Подшипники ступиц ведущих колес регулируют гайками.

Ведущие мосты автомобиля ГАЗ-63

Задний ведущий мост автомобиля ГАЗ-63 имеет такое же устройство, как и у автомобиля ГАЗ-51А, и отличается от него только величиной передаточного числа вследствие установки шестерен главной передачи с другим числом зубьев.

Передний ведущий мост автомобиля ГАЗ-63 (рис. 100) в средней своей части такой же, как и задний, но полуось переднего моста соединена с приводным валом колеса (внешней частью полуоси) при помощи карданного шарнира равной угловой скорости шарикового типа. Кардан равных угловых скоростей обеспечивает равномерное вращение ведомого вала при поворотах передних управляемых колес. В вилках кардана имеется по две полукруглых канавки, в которых заложены четыре ведущих шарика. Канавки сделаны так, что при наклоне вилки шарики всегда располагаются в плоскости, делящей угол между валами пополам, поэтому скорости вращения обоих валов равны. В сферическое углубление в средней части каждой вилки входит центральный шарик.

Приводной вал колеса установлен на бронзовой втулке внутри полой поворотной цапфы. На конце вала на шлицах находится фланец, который соединен шпильками со ступицей колеса.

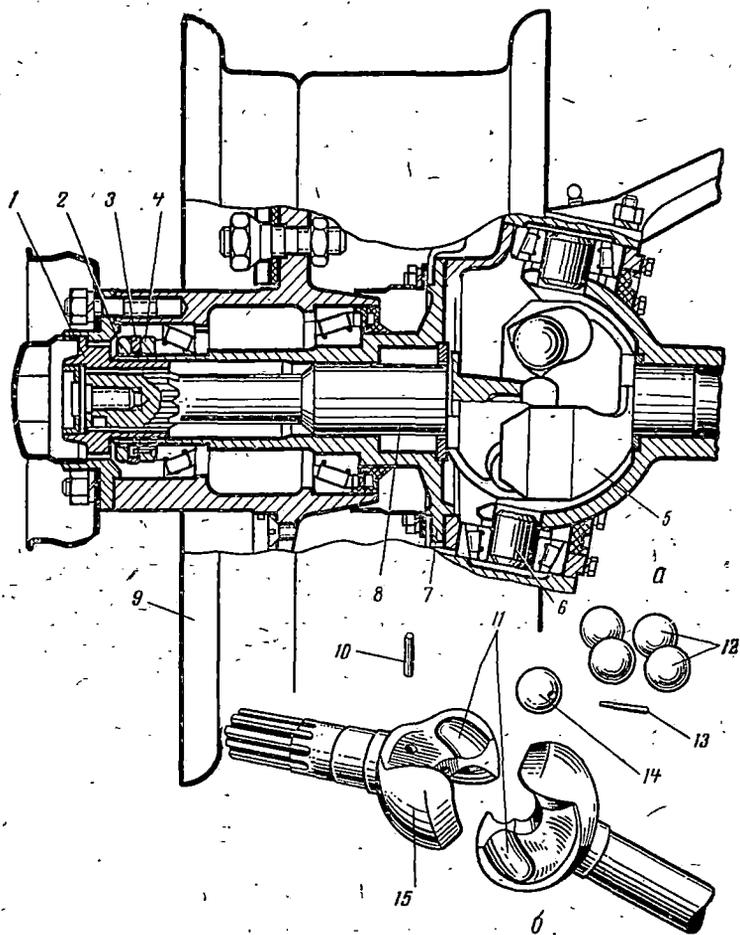


Рис. 100: Привод к передним ведущим колесам автомобиля:
a — привод к передним ведущим колесам автомобиля ГАЗ-63; *б* — шарнир равной угловой скорости; 1 — ведущий фланец ступицы; 2 — контргайка подшипников; 3 — стопорная шайба; 4 — гайка подшипников; 5 — ведущая вилка шарнира равных-угловых скоростей; 6 — шкворень; 7 — поворотная цапфа; 8 — приводной вал колеса; 9 — колесо; 10 — стопорная шпилька; 11 — канавки вилок; 12 — ведущие стальные шарики; 13 — стопорный палец; 14 — центральный шарик; 15 — ведомая вилка шарнира

Ступица установлена на поворотной цапфе на двух конических роликовых подшипниках, закрепленных гайкой, стопорной шайбой и контргайкой. В ступице имеется сальник. Подшипники регулируются гайкой.

Поворотная цапфа прикреплена к разъемному корпусу, установленному на конических роликовых подшипниках на шкворнях, закрепленных в сферической чашке наконечника кожуха и полуоси. Внутренность корпуса заполнена смазкой. На корпусе поворотной цапфы закреплен сальник, охватывающий сферическую поверхность чашки наконечника кожуха полуоси. Для регулировки подшипников шкворней под крышками подшипников установлены регулировочные прокладки.

Неисправности ведущих мостов

Основные неисправности в главной передаче и дифференциале: увеличенный шум в картере при движении автомобиля, повышенный нагрев картера, подтекание масла.

Увеличенный шум в картере при движении автомобиля может быть следствием недостатка масла, значительного износа шестерен, нарушением регулировки зацепления шестерен.

Повышенный нагрев картера вызывается ездой с недостатком масла в заднем мосту или тугой затяжкой подшипников.

Подтекание масла происходит из-за излишка масла в картере, а также вследствие нарушения герметичности сальников, прокладок и ослабления болтов крепления частей картера.

В передних ведущих мостах может быть заклинивание моста, вследствие выпадения шариков из-за износа беговых дорожек вилок кардана равных угловых скоростей.

Техническое обслуживание ведущих мостов

При ежедневном техническом обслуживании производится наружный осмотр ведущих мостов. На остановках и после работы следует проверять на ощупь нагрев картера.

При первом техническом обслуживании надо проверить и при необходимости закрепить фланцы полуосей, крепления крышки и соединения картера, проверить и при необходимости долить масло в картер.

При втором техническом обслуживании нужно проверить герметичность соединений и закрепить крышку переднего подшипника ведущей конической шестерни, боковые и заднюю крышки картера, долить или заменить масло в картере.

Масло лучше менять сразу после остановки автомобиля, пока оно теплое и легко вытекает из сливного отверстия. При смене масла картер следует промывать маловязким маслом или керосином.

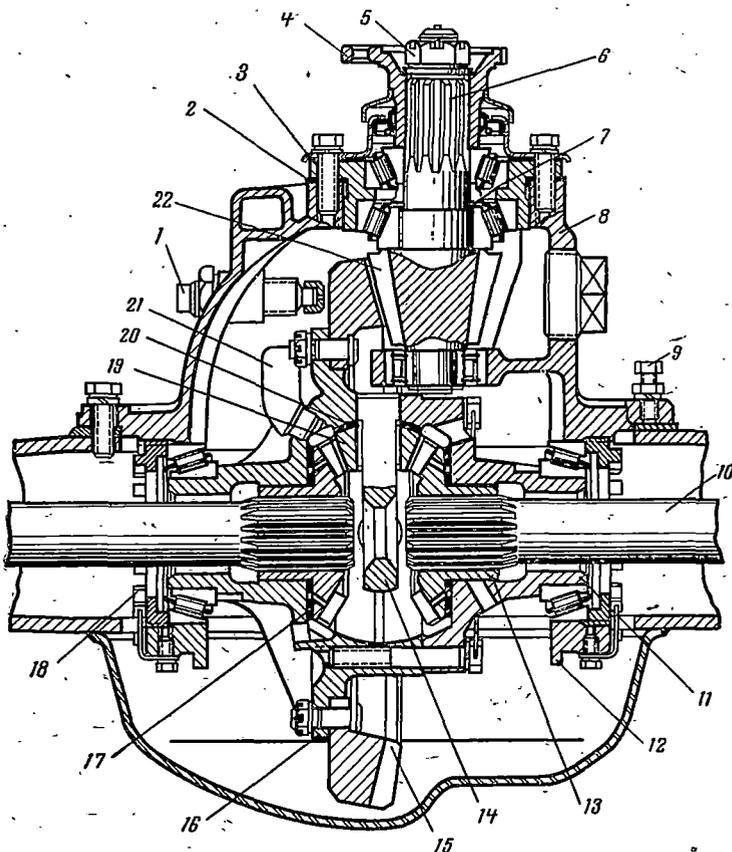


Рис. 101. Задний мост автомобиля ГАЗ-53А:

1 — регулировочный винт упора ведомой шестерни; 2 — регулировочные прокладки; 3 — стакан подшипников; 4 — фланец; 5 — гайка; 6 — вал ведущей шестерни; 7 — регулировочные прокладки; 8 — картер; 9 — болт-съемник; 10 — полуось; 11 — правая чашка дифференциала; 12 — крышка подшипника; 13 — шестерня полуоси; 14 — крестовина сателлитов; 15 — ведомая шестерня; 16 — левая чашка дифференциала; 17 — упорная шайба шестерни полуоси; 18 — гайка; 19 — сателлит; 20 — упорная шайба сателлита; 21 — маслоуловитель; 22 — ведущая шестерня

Конструктивные особенности ведущих мостов автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66

Ведущие мосты автомобилей ГАЗ-53 и ГАЗ-66 гипоидного типа. Это значит, что ось ведущей шестерни главной передачи смещена и находится несколько ниже оси ведомой шестерни. Гипоидная передача позволяет улучшить плавность работы шестерен.

стерен, а также несколько понизить центр тяжести автомобиля, что увеличивает его устойчивость.

Главная передача и дифференциал автомобиля ГАЗ-53А (рис. 101) смонтированы в отдельном картере редуктора, который свободно вставляют в отверстие балки заднего моста и закрепляют болтами, он может быть снят с автомобиля без отъединения моста. Для обеспечения принудительного подвода масла к подшипникам ведущей шестерни в картере редуктора установлена маслоприемная втулка, которая, соприкасаясь с ведомой шестерней, собирает увлекаемое ею масло. Для предотвращения повышения давления внутри картера при нагревании во время работы в картере установлен сапун.

Задний мост автомобиля ГАЗ-53А имеет дифференциал шестеренчатого типа, а в обоих ведущих мостах ГАЗ-66 для повышения проходимости автомобиля установлены кулачковые дифференциалы повышенного трения. На полуосях заднего моста поставлены две звездочки с кулачками — внутренняя и наружная. Между звездочками имеется сепаратор с сухарями. Кулачковый дифференциал имеет такую же кинематику, как шестеренчатый (в частности, при заторможенном карданном вале вращение одной полуоси вызывает вращение другой полуоси в обратном направлении). Повышая проходимость автомобиля, кулачковый дифференциал обеспечивает качение колес без скольжения на поворотах.

Полуоси задних мостов автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66 крепятся к ступице шпильками. Ступица установлена на двух роликовых конических подшипниках. Для снятия полуоси в ее фланец ввернуты болты-съёмники. У ведущих мостов ГАЗ-66 имеется устройство, обеспечивающее подкачку в шины воздуха на стоянке и на ходу автомобиля.

Контрольные вопросы

Из каких узлов состоит ведущий мост?

В чем отличие переднего и заднего ведущих мостов?

Для чего служит главная передача?

Как устроен и работает дифференциал?

Как устроен и работает шарнир равных угловых скоростей?

Как устроен и работает задний мост автомобилей ГАЗ-51А, ЗИЛ-164А?

Каковы неисправности ведущих мостов автомобилей, их признаки и причины?

В чем заключается техническое обслуживание ведущих мостов?

Как сменить масло в ведущем мосту автомобиля?

Глава VI

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Ходовая часть автомобиля представляет собой тележку, состоящую из рамы, мостов (осей), подвески и колес с шинами.

РАМА И ОСИ

Рама служит основанием для крепления всех агрегатов и механизмов автомобиля.

На грузовом автомобиле установлена лонжеронная рама (рис. 102). Она состоит из двух продольных балок (лонжеронов), соединенных несколькими поперечинами. Балки могут располагаться параллельно друг другу (автомобиль ГАЗ-51А) или сходиться в передней части (автомобиль ЗИЛ-164-А), чтобы создать большее пространство для поворота передних колес. Жесткость рамы повышается соединением поперечин с продольными балками посредством косынок.

В задней части рамы закреплен буксирный прибор для прицепа, а в передней части — два крюка для буксирования неисправного автомобиля или для вытаскивания застрявшего автомобиля.

Спереди к лонжеронам рамы автомобиля прикреплен буфер для защиты автомобиля от повреждений.

К раме крепятся кронштейны для установки рессор, запасного колеса, крыльев, подножек и других деталей автомобиля.

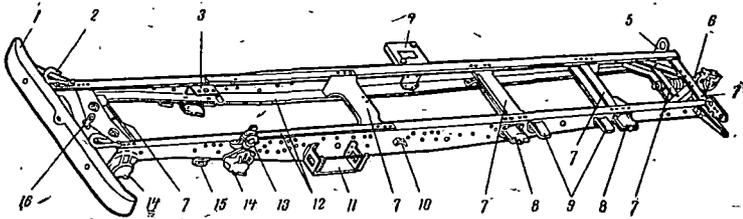


Рис. 102. Рама автомобиля ЗИЛ-130:

- 1 — передний буфер; 2 — буксирный крюк; 3 — кронштейн крепления двигателя; 4 — кронштейн крепления запасного колеса; 5 — кронштейн крепления указателя поворота; 6 — буксирный прибор; 7 — поперечины; 8 — кронштейны крепления задней рессоры; 9 — опорные площадки поддрессорника; 10 — кронштейны крепления платформы; 11 — гнездо аккумуляторных батарей; 12 — лонжероны; 13 — кронштейн крепления картера рулевого механизма; 14 — кронштейны крепления передней рессоры; 15 — резиновый буфер; 16 — кронштейн для направления пусковой рукоятки

Оси автомобиля. Балка передней оси — кованая, с бобышками на концах для установки поворотных цапф и двумя площадками для крепления рессор.

Поворотная цапфа с запрессованными в ее отверстие бронзовыми втулками поворачивается вокруг шкворня (рис. 103). Ось опирается на поворотную цапфу через упорный подшипник (подпятник), облегчающий поворот цапфы.

На цапфе устанавливают на двух конических подшипниках ступицу, к которой крепится колесо. Степень затяжки подшипников должна быть такой, чтобы ступица колеса вращалась свободно, но не имела заметного осевого люфта.

Регулировку подшипников производят в следующем порядке:

— поднимают переднюю ось домкратом так, чтобы колеса отделились от земли;

— снимают колпак ступицы, удаляют шплинт гайки, крепящей подшипники, или отвертывают контргайку и удаляют замочную шайбу;

— поворачивая колесо рукой в направлении, соответствующем движению автомобиля передним ходом, плотно затягивают ключом гайку крепления подшипников, в результате чего колесо будет туго поворачиваться;

— отпускают гайку на $1/6$ оборота (одно отверстие под шплинт) и проверяют легкость вращения колеса, которое после сильного толчка должно сделать несколько оборотов. Если необходимо, еще немного отпускают гайку до получения требуемого результата;

— закрепляют гайку шплинтом или замочной шайбой и контргайкой и ставят на место колпак ступицы. Так же регулируют затяжку подшипников второго колеса.

В отверстиях ушков левой цапфы закреплены верхний и нижний рычаги рулевого привода; правая цапфа имеет такую же конструкцию, как левая, но в ней закреплен только один нижний рычаг рулевого привода.

На автомобиле ГАЗ-51А вдоль оси шкворня просверлен канал для смазки, из которого масло подводится к шкворневым втулкам и упорному подшипнику. Канал соединен с масленкой. В процессе эксплуатации масло постепенно выдавливается из масленки и поступает к шкворневым втулкам под небольшим давлением. На автомобиле ЗИЛ-164А шкворневые втулки смазываются при помощи масленок, ввернутых в каждое ушко поворотной цапфы.

Если передний мост ведущий, то передней осью служит балка, образованная картером главной передачи и дифференциала; кожухами полуосей и поворотными цапфами.

Поворотные цапфы неведущего переднего моста изготавливают и устанавливают на балке моста так, что передние колеса имеют развал (отклонение от вертикали) примерно на 1° . Вследствие этого расстояние между верхними и нижними частями ко-

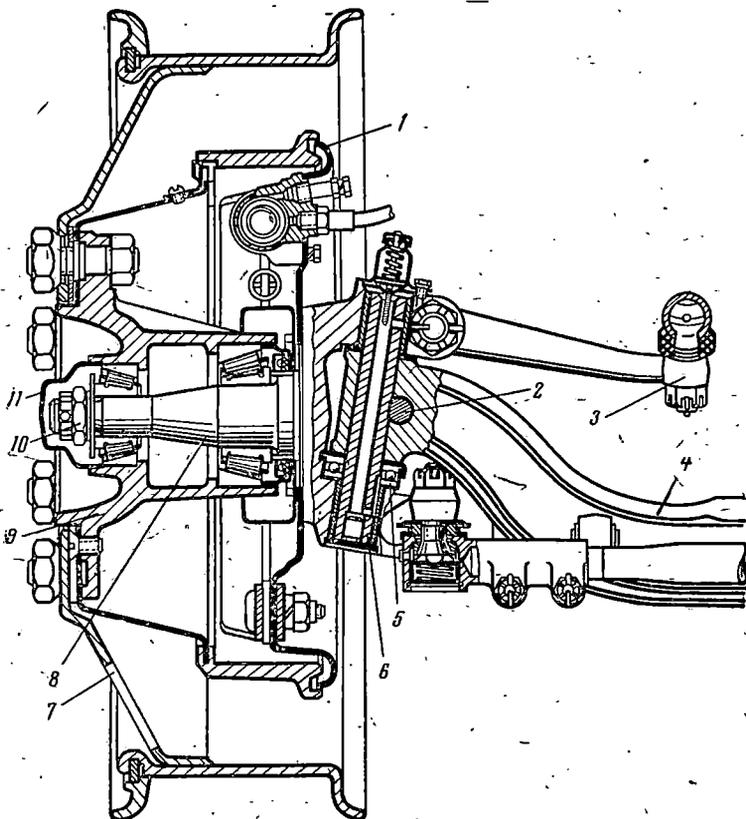


Рис. 103. Передний мост автомобиля ГАЗ-53А:

- 1 — тормозной диск; 2 — клиновой болт; 3 — поворотный рычаг; 4 — балка моста; 5 — упорный подшипник; 6 — шкворень; 7 — переднее колесо; 8 — поворотная цапфа; 9 — ступица; 10 — гайка; 11 — колпак

лес неодинаково: вверху это расстояние больше, чем внизу. Оттого что колеса имеют развал, их ступицы стремятся прижиматься к внутреннему подшипнику, уменьшая этим люфт колес и снижая нагрузку на внешний подшипник и гайку, крепящую ступицу (рис. 104, а).

Шкворни поворотных цапф установлены также не вертикально, а с наклоном вбок и назад, что способствует стабилизации колес при движении (стремлению колес возвратиться после поворота в положение движения по прямой).

Помимо развала, управляемые колеса сближены между собой спереди так, что расстояние между ободами колес на уровне оси впереди меньше расстояния сзади; таким образом, коле-

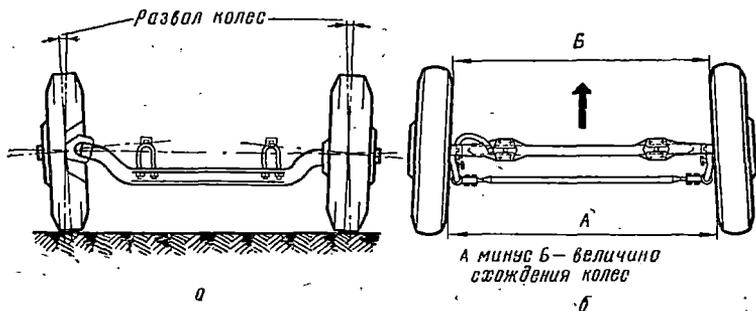


Рис. 104. Установка передних колес:
а — развал колес; *б* — схождение колес

са имеют схождение (рис. 104, б). Схождение колес необходимо потому, что при наличии неизбежных деформаций и зазоров в деталях рулевого управления и передней оси колеса под влиянием сопротивления движению стали бы непараллельными друг другу. Следствием этого был бы сильный износ покрышек и увеличение расхода топлива.

Схождение колес автомобилей ЗИЛ-164А и ГАЗ-51А регулируется изменением длины поперечной рулевой тяги и должно быть соответственно 5—8 мм и 1,5—3 мм.

Для проверки и регулировки, схождения колес необходимо:

— установить передние колеса автомобиля в положение, соответствующее движению автомобиля прямо; установить линейку между передними колесами так, чтобы ее наконечники упирались в боковины покрышек впереди осей вращения колес, а концы обеих цепочек, имеющих на линейке, касались поверхности площадки; поставить указатель линейки на нулевое деление шкалы и перекачать автомобиль вперед так, чтобы линейка оказалась сзади оси колес, а концы цепочек также касались площадки; по делениям шкалы линейки определить величину схождения колес (рис. 105, а);

— ослабить гайки стяжных болтов наконечников поперечной рулевой тяги и поворачивать трубным ключом поперечную рулевую тягу вперед для увеличения или назад для уменьшения схождения колес (рис. 105, б). Тягу поворачивать до получения нормальной величины схождения, которую после регулировки вновь проверяют линейкой.

Задняя ось представляет собой балку, образованную картером главной передачи и дифференциала (заднего моста) и кожухами полуосей. К кожухам полуосей приварены опоры для крепления рессор и фланцы для крепления тормозных дисков колес. На наружных концах кожухов устанавливают конические родиковые подшипники ступиц ведущих колес, а внутри кожух-

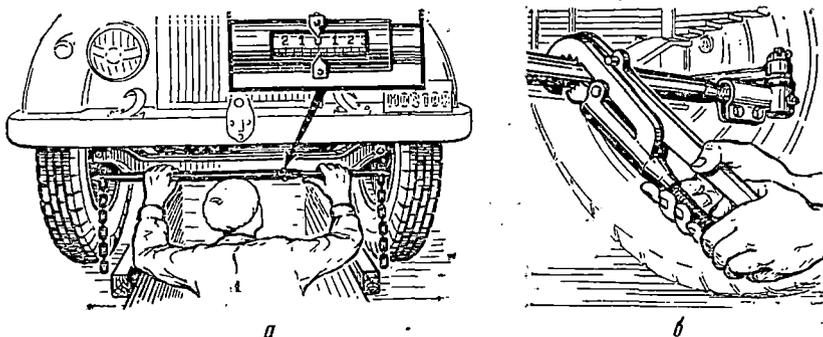


Рис. 105. Регулировка схождения колес:
 а — замер; б — регулировка

хов — сальники. Подшипники ступиц задних колес регулируют так же, как и у ступиц передних колес, но перед регулировкой необходимо предварительно удалить полуоси.

ПОДВЕСКА АВТОМОБИЛЯ

Для предохранения от ударов и толчков, получаемых колесами при движении по неровной дороге, раму подвешивают к мостам при помощи упругих элементов, образующих подвеску автомобиля.

Подвеска состоит из рессор, смягчающих толчки, получаемые колесами, и амортизаторов, поглощающих колебания рамы и кузова.

Различают зависимую и независимую подвески. Зависимой называется подвеска, при которой правое и левое колеса одной оси установлены на жесткой балке, соединенной рессорами с рамой. У автомобилей с независимой подвеской каждое из колес соединено с рамой рычагами и колеблется независимо от другого (передняя подвеска легковых автомобилей).

Рессоры. Передняя рессора автомобиля ГАЗ-51А (рис. 106) состоит из десяти основных и одного дополнительного листов, изготовленных из специальной рессорной стали. Самые длинные листы называются коренными. Концы коренного листа загибаются и образуют ушки, в отверстия которых запрессовывают стальные втулки. Листы рессоры скрепляются центровым болтом. По бокам листы охватываются хомутиками, предупреждающими сдвиг листов. Средняя часть рессоры двумя стремянками крепится к балке переднего моста. Длина рессоры при колебаниях автомобиля изменяется, поэтому один ее конец присоединяют к

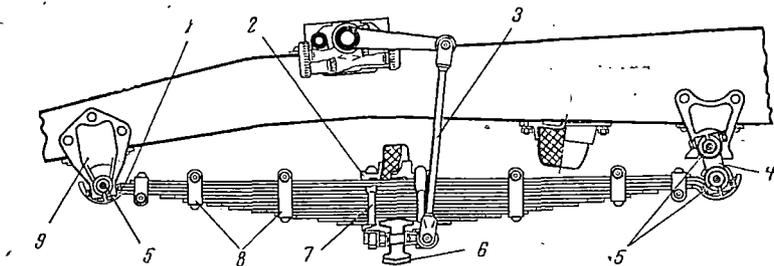


Рис. 106. Передняя рессора автомобиля ГАЗ-51А:
 1 — коренной лист; 2 — накладка; 3 — стойка амортизатора; 4 — серьга; 5 — масленки пальцев серьги; 6 — балка передней оси; 7 — стремянка; 8 — хомутик; 9 — кронштейн рамы

качающейся серьге, связанной с рамой. В центре рессоры сверху укреплен резиновый буфер, предотвращающий удары ее о раму.

Передний мост автомобиля ГАЗ-51А подвешен к раме при помощи двух таких рессор.

Передняя ось автомобиля ЗИЛ-164А подвешена к раме также на двух рессорах, но концы рессор вложены в опорные резиновые подушки и закреплены в кронштейнах рамы крышками с болтами. Такая конструкция заделки концов рессоры позволяет рессоре изменять длину за счет деформации резиновых подушек.

В подвеску заднего моста, кроме двух продольных рессор, входят дополнительные (подрессорники). Концы дополнительных рессор при нагрузке опираются на приклепанные к лонжеро-

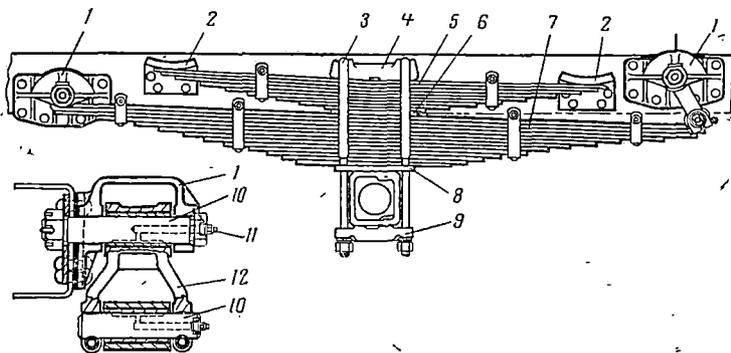


Рис. 107. Задняя подвеска автомобиля ЗИЛ-164А:
 1 — кронштейн; 2 — опорная площадка подрессорника; 3 — стремянка; 4 и 9 — накладки; 5 — подрессорник; 6 — промежуточный лист; 7 — рессора; 8 — установочная пластина; 10 — палец; 11 — масленка; 12 — серьга

нам рамы кронштейны (рис. 107). Это позволяет иметь хорошую амортизацию при ненагруженном и нагруженном автомобилях.

Задняя подвеска трехосного автомобиля (рис. 108) балансирующая, на двух продольных полуэллиптических рессорах. Каждая рессора-прикреплена средней частью к балансиру, установленному на подшипниках на прикрепленной к раме оси, а концами опирается на кронштейны мостов.

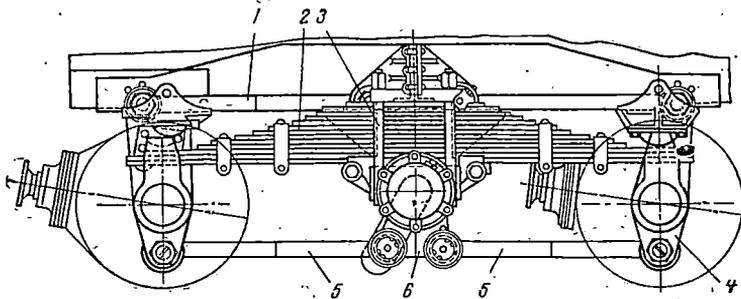


Рис. 108. Балансирующая подвеска среднего и заднего мостов:
1 и 5 — штанги; 2 — рессора; 3 — стремянка; 4—6 — кронштейны моста

Толкающее усилие от мостов к раме автомобиля передается реактивными штангами, которые соединяются с рамой и мостами при помощи шарниров. Для ограничения прогиба рессор и перемещения мостов на продольных балках рамы (лонжеронах) против кожухов полуосей укреплены резиновые буфера.

Амортизаторы. Назначение амортизаторов состоит в том, чтобы при изгибе или распрямлении рессор гасить возникающие колебания. Применение амортизаторов облегчает работу рессор и повышает устойчивость автомобиля при движении по неровной дороге.

Действие амортизатора основано на сопротивлении перекачиванию жидкости из одной полости в другую через калиброванные отверстия. В качестве жидкости для амортизаторов используют масло АМГ-10 или смесь трансформаторного и турбинного масел.

Амортизатор автомобиля ГАЗ-51А (рис. 109) состоит из чугунного корпуса с навертывающимися снаружи крышками валика с кулачком и наружным рычагом, четырех клапанов: двух перепускных, клапана отдачи и клапана сжатия.

В корпусе имеются цилиндрические полости, в которых установлены поршни.

Рычаг амортизатора посажен на наружном конце валика на шлицах. В поршнях имеются отверстия, закрываемые перепускными клапанами. Через эти клапаны полости цилиндров заполняются жидкостью из центральной камеры корпуса. Между со-

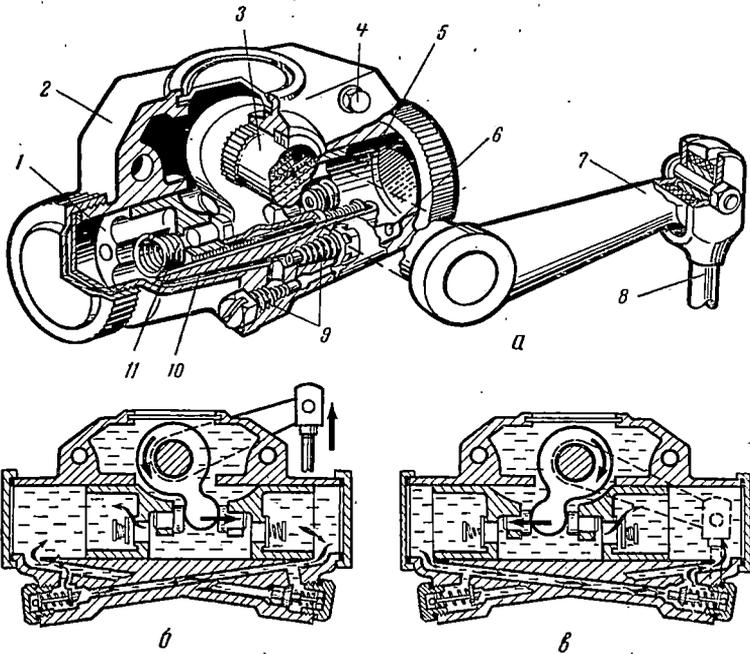


Рис. 109. Рычажный амортизатор и схема его работы:
 а — устройство амортизатора; б — работа амортизатора при сжатии рессоры; в — работа амортизатора при отдаче рессоры; 1 — поршень; 2 — корпус; 3 — вал с кулаком; 4 — пробка; 5 — цилиндрическая камера; 6 и 10 — перепускные каналы; 7 — наружный рычаг; 8 — стойка амортизатора; 9 — клапаны сжатия; 11 — перепускной клапан поршня

бой цилиндры соединены каналами с клапанами. Все клапаны в поршнях и каналах одностороннего действия, т. е. пропускают жидкость только в одном направлении.

При ходе сжатия рессоры поршни амортизатора передвигаются вправо и перегоняют жидкость из правого цилиндра в левый по каналу через клапан сжатия. При медленном движении поршней клапан сжимает внутреннюю пружину и немного приоткрывается. При быстром движении поршней клапан, сжимая наружную сильную пружину, открывается на большую величину, увеличивая тем самым сечение для прохода жидкости.

Однако часть жидкости из правого цилиндра протекает в центральную камеру корпуса через зазоры между поршнем и стенками цилиндра и не поступает в левый цилиндр. Пополнение левого цилиндра жидкостью из центральной камеры происходит через перепускной клапан, имеющийся в поршне.

При отдаче рессо-ры поршни амортизатора перемещаются влево и перегоняют жидкость по каналу через клапан из левого цилиндра в правый; при этом количество жидкости в правом цилиндре также пополняется из центральной камеры через перепускной клапан.

Корпус амортизатора крепится к раме автомобиля, а его рычаг через стойку к площадке передней оси.

На автомобилях ГАЗ-51А последних выпусков, а также на автомобилях ЗИЛ-164А устанавливают телескопические амортизаторы.

На рис. 110 дана схема телескопического амортизатора. В рабочем цилиндре, заполненном жидкостью, перемещается поршень, который гайкой закреплен на штоке. В поршне имеются два ряда отверстий. Отверстия наружного ряда соединены кольцевым желобом и перекрываются тарелкой перепускного клапана. Отверстия внутреннего ряда тоже соединены желобом и закрыты клапаном отдачи.

В нижней части цилиндра имеются клапан сжатия и впускной пластинчатый клапан.

Рабочий цилиндр установлен в резервуар, закрытый гайкой. Для герметичности внутренних полостей, защиты поверх-

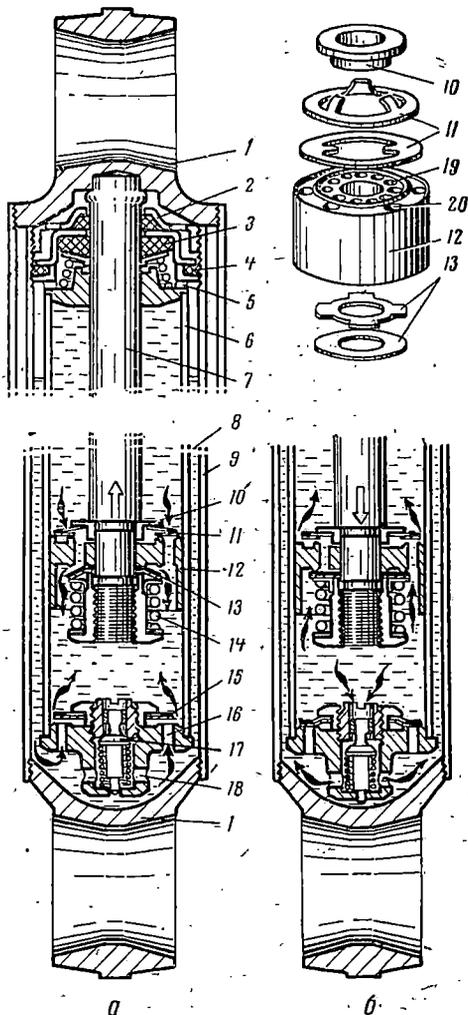


Рис. 110. Схема устройства и работа телескопического амортизатора.

a — ход отдачи; *б* — ход сжатия; 1 — проушины; 2 — гайка резервуара; 3 — сальник штока; 4 — резиновые кольца; 5 — отверстие для слива жидкости в резервуар; 6 — рабочий цилиндр; 7 — шток поршня; 8 — полость резервуара; 9 — корпус резервуара; 10 — упорная шайба; 11 — перепускной клапан; 12 — поршень; 13 — клапан отдачи; 14 — пружина клапана отдачи; 15 — впускной клапан; 16 — отверстие впускного клапана; 17 — клапан сжатия; 18 — отверстие клапана сжатия; 19 — отверстие внутреннего ряда; 20 — отверстие наружного ряда

ности штока от загрязнений установлены резиновые и войлочные сальники. К штоку поршня и резервуару приварены проушины. На фланец проушины штока навернут защитный кожух. Верхняя проушина амортизатора соединена с рамой, а нижняя — с балкой передней оси. На грузовых автомобилях амортизаторы установлены только в передней подвеске.

В ходе сжатия поршень амортизатора опускается и жидкость из-под поршня через отверстия наружного ряда и перепускной пластинчатый клапан перетекает в полость цилиндра над поршнем. Так как вся жидкость из-под поршня в полость над поршнем не помещается (некоторый объем займет вдвигающийся шток), часть ее перетечет через клапан сжатия в резервуар. В ходе отдачи жидкость из полости цилиндра выше поршня перетечет через отверстия внутреннего ряда поршня и, отжимая тарелку и пружину клапана отдачи, поступит в полость под поршнем.

Поскольку шток занимает часть объема жидкости, перетекающей из полости над поршнем, не хватает для заполнения полости под поршнем. Поэтому в полость под поршнем поступает жидкость из резервуара через пластинчатый впускной клапан.

Пружины клапанов обеспечивают для хода отдачи значительно большее усилие сопротивления амортизатора, чем при ходе сжатия. При возрастании частоты колебаний рессор (движение по неровной дороге) сопротивление амортизатора возрастает, так как проходные сечения у клапанов сжатия и отдачи невелики и поэтому давление жидкости, вытесняемой из соответствующей части цилиндра, быстро движущимся поршнем, становится больше.

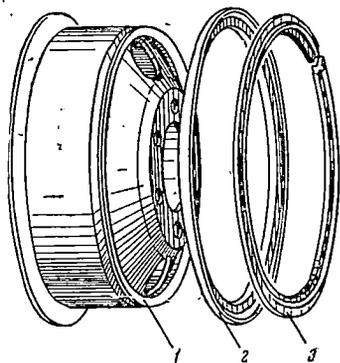


Рис. 111. Дисковое колесо:
1 — диск колеса с ободом; 2 —
бортовое кольцо; 3 — замочное
кольцо

КОЛЕСА

Колеса большинства грузовых автомобилей — дисковые со съёмными бортовыми кольцами (рис. 111). Диск и обод колеса соединены сваркой. Для уменьшения веса диски сделаны с вырезами. Обода колес плоские, разборные. Съёмное бортовое кольцо обода необходимо для монтажа шины. Оно крепится замочным кольцом или же само может быть разрезным и в этом случае

устанавливается на обод без замкового кольца. Диски колес крепятся к шпилькам ступиц гайками с конусной фаской. Чтобы гайки колес при движении автомобиля самопроизвольно не отворачивались, резьба шпилек и гаек правых колес — правая, левых колес — левая. Задние колеса — двойные. Внутреннее колесо крепится колпачковыми гайками («футорками»), имеющими внутреннюю и наружную резьбу, наружное колесо надевается на эти гайки и затягивается накрученными на них внешними гайками с конусными фасками.

У тяжелых грузовых автомобилей (например, МАЗ-500) иногда применяют бездисковые колеса. Такое колесо представляет собой обод со съёмными бортовым и замочным кольцами, устанавливаемый непосредственно на ступицу.

НЕИСПРАВНОСТИ РАМЫ, ПОДВЕСКИ, ОСЕЙ И КОЛЕС

К неисправностям узлов и деталей ходовой части относятся трещины и погнутости рамы и балки передней оси, износ подшипников ступиц, поломка листов рессор, износ втулок, шкворней и пальцев рессор, сальников и повреждения клапанов амортизаторов.

В результате износа подшипников у колеса появляется боковая качка. В этом случае подшипники необходимо отрегулировать так, чтобы ступица свободно вращалась и не имела люфта.

Амортизаторы с неисправными деталями прекращают нормально действовать и не обеспечивают гашения колебаний рамы. Такие амортизаторы следует отремонтировать в мастерской или заменить новыми.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАМЫ, ПОДВЕСКИ, ОСЕЙ И КОЛЕС

При ежедневном техническом обслуживании необходимо мыть раму и другие узлы и детали ходовой части, проверять состояние рессор и амортизаторов.

При первом техническом обслуживании следует проверить состояние рамы, рессор, подрессорников и амортизаторов; закрепить стремянки, пальцы, хомутики рессор, платформу на раме автомобиля, проверить крепление крыльев и брызгови-ков колес; смазать трущиеся детали ходовой части по графику.

При втором техническом обслуживании необходимо, помимо выполнения работ ТО-1, проверить углы установки и, в случае надобности, отрегулировать сходжение передних колес; проверить осмотром правильность расположения (отсутствие перекосов) переднего и заднего мостов, состояние буксирного прибора; закрепить подушки передних рессор и амортизаторы; проверить

состояние колес, степень затяжки подшипников ступиц и, в случае надобности, отрегулировать подшипники; закрепить кабину на раме; закрепить крылья, подножки, брызговики, топливные баки к кронштейнам и кронштейны к раме.

Контрольные вопросы.

Для чего служит рама и из каких основных частей она состоит? Какие углы установки передних колес вы знаете? Для чего они нужны? Какое назначение имеет рессора и как она устроена? Как соединяются рессоры с рамой у автомобилей ГАЗ-51А и ЗИЛ-164А? Для чего устанавливают на автомобиле амортизаторы? Какой принцип действия амортизаторов?

ШИНЫ

На ободе диска колеса монтируют пневматическую шину, которая предназначена для смягчения и поглощения толчков при езде по неровной дороге.

Шина грузового автомобиля состоит из покрышки, камеры и ободной ленты.

Покрышка состоит из каркаса, бортов с сердечниками, соединительной прослойки (подушечного слоя) и протектора с божовинами (рис. 112, б).

Каркас покрышки является основной силовой частью шины и включает несколько слоев прорезиненной прочной ткани — корда. Количество слоев корда в каркасе зависит от типа и размера шины. В рабочей части каркаса, подверженной частым деформациям, между слоями корда проложены тонкие резиновые прослойки, которые повышают эластичность каркаса и создают возможность некоторого относительного сдвига слоев корда при работе покрышки.

В бортовой части каркаса, предназначенной для крепления покрышки на ободе колеса, проложены проволоочные кольца (сердечники). Сверху каркаса наложен подушечный слой — резино-тканевая эластичная прослойка, а на него — протектор. Протектор — это толстая профилированная часть покрышки, соприкасающаяся с поверхностью дороги. Протектор в поперечном сечении имеет кривизну, рабочая часть его называется беговой дорожкой. Для лучшего сцепления с дорогой на беговой дорожке выполнен рельефный рисунок.

Камера автомобильной шины представляет собой полый замкнутый рукав, изготовленный из эластичной резины. Камера служит для удержания в шине воздуха. Камеру накачивают воздухом через закрепленный в ней вентиль. Размеры камеры несколько меньше размеров внутренней полости покрышки. Это

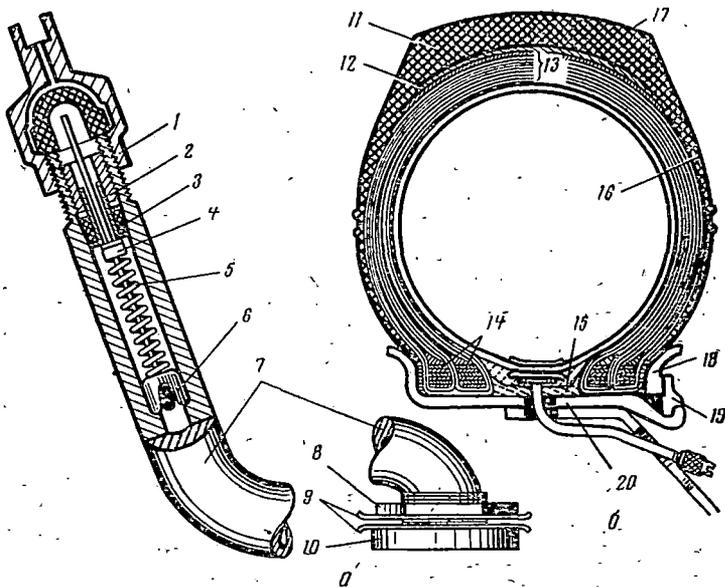


Рис. 112. Устройство покрышки шины, обода колеса и металлического вентиля камеры:

1 — колпачок; 2 — резьбовая втулка; 3 — резиновая втулка; 4 — клапан; 5 — пружина; 6 — направляющий колпачок клапана; 7 — корпус вентиля; 8 — гайка; 9 — шайба; 10 — фланец; 11 — протектор шины; 12 — подушечный слой шины; 13 — каркас; 14 — сердечник; 15 — ободная лента; 16 — боковина; 17 — беговая дорожка шины; 18 — бортовое кольцо; 19 — замочные кольца; 20 — обод колеса

сделано для того, чтобы при монтаже шины избежать складок камеры.

Вентиль камеры представляет собой клапан, предотвращающий обратный выход воздуха из камеры (см. рис. 112, а).

Ободную ленту помещают в покрышке между камерой и ободом колеса. Она предохраняет камеру от повреждения об обод и препятствует заземлению камеры при монтаже колеса.

На покрышках указывают:

— размер в дюймах или в смешанной системе, например, 7,50—20 или 260—20. Первое число обозначает ширину профиля в дюймах или миллиметрах, а второе (через тире) — внутренний диаметр шины в дюймах, равный диаметру обода. Высота профиля накачанной покрышки условно принимается равной его ширине;

— наименование или торговую марку завода-изготовителя;

— год и месяц изготовления;

— номер покрышки.

Например, в обозначении Б10. 63.09749 буква указывает сокращенное наименование завода-изготовителя (Бакинский); первые две цифры (римские или арабские) — месяц изготовления, следующие две цифры — год выпуска, а все последующие составляют серийный номер шины.

Размеры колес, давления и нормы пробега шин изучаемых автомобилей даны в табл. 10.

Таблица 10

Параметры шин грузовых автомобилей

Марка автомобиля	Размер шин	Давление воздуха в шинах, кг/см ²		Норма пробега, тыс км
		передних колес	задних колес	
ГАЗ-51А	7,50—20	3,0	3,5	55
ЗИЛ-164А	9,00—20 260—20	3,5	4,6	65
ЗИЛ-151	8,25—20	4,0	3,0	65
ГАЗ-63	9,75—18 10,00—18	3,0	4,0	55
ГАЗ-66	12,00—18	2,8	2,8	55
ЗИЛ-130	260—20 9,00—20	3,5	5,3	65
ГАЗ-53А	8,25—20	2,8	4,3	55

Правила эксплуатации и техническое обслуживание шин

Стоянка ненагруженных автомобилей на шинах более десяти дней не разрешается. В случае консервации автомобили должны быть поставлены на подставки, а давление воздуха в шинах снижено.

На крыльях и бортах кузовов грузовых автомобилей несмываемой краской нужно нанести нормы внутреннего давления в шинах.

Регулярно при втором техническом обслуживании следует производить перестановку шин по схеме и их тщательный осмотр.

Эксплуатация поврежденных шин не допускается. Шины, имеющие механические повреждения, должны демонтироваться и направляться в ремонт. Запрещается эксплуатация шин с изношенным рисунком протектора.

Нарушение углов установки передних колес автомобиля, длительная эксплуатация шин без перестановки колес сокращает их пробег на 5—7%.

Нельзя применять для мытья или протирки шин керосин, бензин или масло; без особой надобности не следует прибегать к резкому торможению; не разрешается перегружать шины, груз нужно распределять по кузову равномерно и закреплять его так, чтобы он не перекачивался во время движения.

Эксплуатация автомобиля с пониженным давлением в шинах вызывает ускоренный их износ и затрудняет управление автомобилем.

При ежедневном техническом обслуживании необходимо вымыть колеса, осмотреть шины и удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе или между двоянными шинами.

При первом техническом обслуживании нужно проверить состояние шин и давление воздуха в них и при необходимости подкачать воздух (результаты регистрируются в книге техобслуживания), удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между двоянными шинами.

При втором техническом обслуживании, кроме выполнения работ ЕО и ТО-1, надо произвести отбор шин для ремонта и восстановления (с заменой) и перестановку колес в соответствии со схемой.

Шиноподкачивающее устройство

Некоторые автомобили повышенной проходимости, и в частности ЗИЛ-157 и ГАЗ-66, оборудованы системой регулирования давления в шинах, которая позволяет контролировать на ходу автомобиля давление воздуха в шинах, изменять его, а при больших повреждениях шин продолжать движение.

Система регулирования давления в шинах включает: компрессор, воздушный баллон, кран управления, регулятор давления, предохранительный клапан, запорные воздушные краны колес, блоки уплотнителей в цапфах мостов, трубопроводы, шланги, а также манометр (рис. 113, а).

Воздух под давлением попадает из компрессора в воздушный баллон, в котором оседают конденсат и масло, попавшие из компрессора. Из баллона воздух направляется к крану управления. При установке крана управления в положение «Увеличение давления» и открытых запорных кранах колес воздух под давлением поступает по воздухопроводам в камеры колес. При переводе рукоятки крана управления в положение «Снижение давления» воздух выходит из камер через кран управления в атмосферу. При нейтральном положении рукоятки крана управления и открытых запорных кранах колес камеры отсоединены и от компрессора и от атмосферы, но соединены между собой; при этом манометр, подсоединенный к системе за краном управления, показывает давление воздуха в шинах.

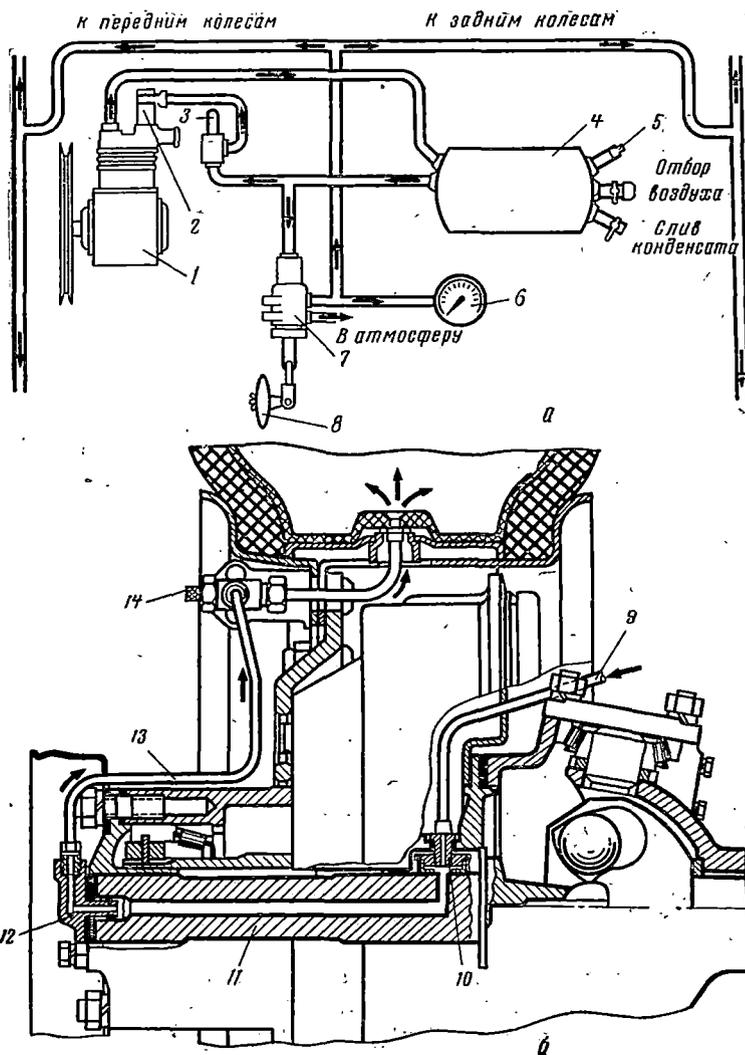


Рис. 113. Схема системы шиноподкачивающего устройства *а* и подвода воздуха к шине переднего колеса автомобиля ГАЗ-66, *б*:
 1 — компрессор; 2 — разгрузочный цилиндр; 3 — регулятор давления; 4 — воздушный баллон; 5 — предохранительный клапан; 6 — манометр; 7 — кран управления; 8 — рукоятка крана управления; 9 — шланг; 10 — блок уплотнителей; 11 — приводной вал колеса; 12 — крышка ведущего фланца; 13 — трубопровод; 14 — запорный кран

Для прохождения трудных участков пути (заболоченной местности, снежной целины, сыпучих песков) давление воздуха в шинах снижается до $0,5—0,7 \text{ кг/см}^2$, а по выходе на лучший участок повышается до нормы. При снижении давления воздуха шины деформируются, увеличивается площадь контакта их с грунтом и, следовательно, уменьшается удельное давление на грунт, что повышает проходимость автомобиля.

Схема подвода воздуха к шине переднего колеса автомобиля ГАЗ-66 показана на рис. 113, б.

Контрольные вопросы

Из каких частей состоит пневматическая шина?

Как устроен и работает ventиль камеры?

Как обозначается размер шин?

Какие нормы пробега покрышек изучаемого вами автомобиля?

Каковы правила эксплуатации шин?

Какие причины вызывают преждевременный износ шин?

В чем состоит техническое обслуживание шин?

Когда производится перестановка колес по схеме?

Как устроено и работает шиноподкачивающее устройство автомобиля ГАЗ-66?

Глава VII

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

К механизмам управления автомобилем относятся рулевое управление и тормоза:

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевое управление, состоящее из рулевого механизма и рулевого привода, позволяет изменять направление движения автомобиля путем поворота передних управляемых колес. При повороте автомобиля каждое колесо движется по своей окружности. Чтобы колеса на повороте катились без скольжения, необходимо пересечение линий продолжения осей всех колес в одной точке, которая называется центром поворота автомобиля (рис. 114). При этом плоскость каждого колеса должна располагаться по касательной к окружности, по которой происходит движение колеса. Внешнее переднее колесо описывает дугу большего радиуса, а внутреннее — меньшего радиуса, что достигается поворотом колес на разные углы: внутреннее колесо поворачи-

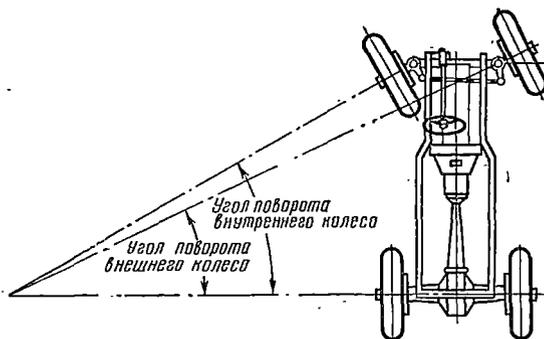


Рис. 114. Схема поворота автомобиля

вается на больший угол, внешнее — на меньший. Это обеспечивается рулевой трапецией, сторонами которой являются передняя ось, боковые рычаги и поперечная рулевая тяга, за счет того, что длина поперечной тяги несколько меньше, чем расстояние между шкворнями поворотных цапф.

Рулевой механизм служит для передачи усилия от рулевого колеса на рулевой привод и уменьшения усилия, необходимого для поворота автомобиля. У автомобилей ГАЗ-51А, ЗИЛ-164А, ГАЗ-63, ГАЗ-53А он состоит из рулевого колеса, рулевого вала, рулевой колонки, картера с рулевой передачей, состоящей из глобоидального червяка, ролика и вала рулевой сошки.

На рис. 115 показано устройство рулевого механизма автомобиля ГАЗ-51А.

На нижний конец трубчатого рулевого вала напрессован глобоидальный червяк, опорами которого служат два роликовых

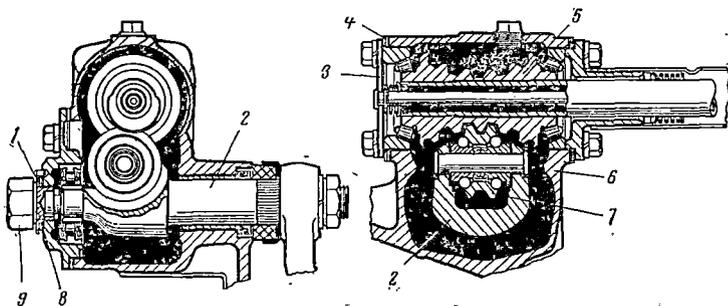


Рис. 115. Схема устройства рулевого механизма автомобиля ГАЗ-51А:

1 — стопорная шайба со штифтом; 2 — вал рулевой сошки; 3 — крышка подшипника; 4 — регулировочные прокладки; 5 — червяк; 6 — картер рулевого механизма; 7 — двухребневый ролик; 8 — регулировочный винт; 9 — гайка

конических подшипника. На верхнем конце вала установлено рулевое колесо. С червяком находится в зацеплении двухгребневый ролик, вращающийся на оси на шариковых подшипниках; ролик установлен в вырезе вала, соединенного посредством мелких шлиц с рулевой сошкой. Вал рулевой сошки опирается на бронзовую втулку и роликовый подшипник.

Рулевой механизм помещают в картере с тремя крышками; посредством фланца картер крепится к лонжерону рамы, а кожух рулевого вала зажимается в кронштейне, установленном в передней части кабины автомобиля. Через отверстие с пробкой картер заполняется маслом. В месте выхода из картера вала рулевой сошки установлен сальник и уплотнительное войлочное кольцо. Второй сальник находится между рулевым валом и рулевой колонкой.

Регулировку рулевого механизма автомобиля ГАЗ-51А нужно производить следующим образом:

— отъединить рулевую сошку от продольной рулевой тяги, отвернуть гайку крепления рулевой сошки и снять сошку; подставить под картер рулевого механизма противень, вывернуть болты, снять боковую крышку и вывести ролик из зацепления с червяком; отъединить провод сигнала, вывернуть болты, снять нижнюю крышку, удалить одну-две регулировочные прокладки, присоединить провод и привернуть крышку. При правильной регулировке рулевое колесо должно легко поворачиваться от одного крайнего положения до другого и не иметь осевого люфта;

— поставить на место боковую крышку, одновременно введя ролик в зацепление с червяком, и плотно затянуть болты крепления крышки; отвернуть колпачковую контргайку регулировочного винта и снять фасонную шайбу. Торцовым ключом повернуть регулировочный винт боковой крышки до отказа, а затем отвернуть его на $1/2$ оборота, поставить фасонную шайбу и завернуть колпачковую контргайку;

— поставить на место сошку и закрепить ее;

— залить масло в картер рулевого механизма.

На рис. 116 показана схема устройства рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-164А, в котором имеется червячная пара, состоящая из глобоидального червяка и находящегося с ним в зацеплении трёхгребневого ролика. Червяк рулевого механизма напрессован шлицованным отверстием на полый рулевой вал. На верхнем конце вала закреплено рулевое колесо.

Червяк находится на двух роликовых подшипниках в чугунном картере с пробкой. Наружное кольцо верхнего подшипника запрессовано в картер, а наружное кольцо нижнего подшипника закреплено крышкой, привёрнутой к картеру болтами. Между крышкой и картером поставлены регулировочные прокладки. Рулевое колесо установлено на шпонке на конусном конце вала и закреплено на нем гайкой.

Ролик, находящийся в зацеплении с червяком, установлен в

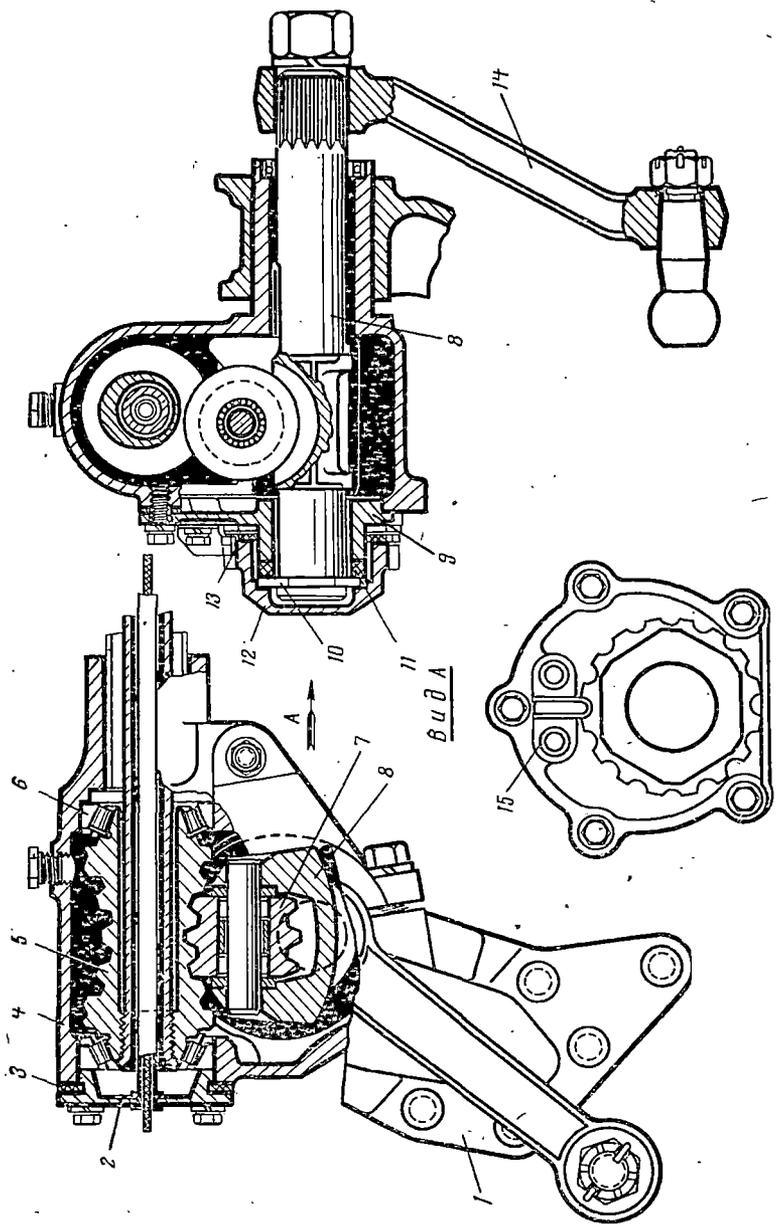


Рис. 116. Схема устройства рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-164А:

1 — кронштейн; 2 — нижняя крышка картера; 3 — прокладки; 4 — картер; 5 — червяк; 6 — подшипник червяка; 7 — ролик; 8 — вал сошки; 9 — боковая крышка картера; 10 — упорная шайба; 11 — регулировочные прокладки; 12 — гайка крышки картера; 13 — уплотнительные кольца; 14 — сошка (условно повернута); 15 — стопор гайки

пазу головки вала сошки на оси и двух игольчатых подшипниках. На ось ролика, между его торцами и стенками пазы головки, надеты стальные шайбы, подбором которых определяется осевой зазор ролика, не превышающий 0,04 мм.

Вал сошки установлен на трех бронзовых втулках.

На конце вала сошки, выходящем из боковой крышки, надеты регулировочные шайбы. В кольцевой паз вала плотно входит упорная шайба. Упорная шайба зажата между боковой крышкой и повернутой на нее гайкой, которая одновременно зажимает надетые на резьбу крышки грязезащитные (уплотнительные) резиновые кольца. Гайка удерживается от проворачивания пластинчатым стопором, входящим между выступами гайки и повернутым к крышке двумя болтами.

Зацепление ролика с червяком регулируется изменением толщины набора регулировочных прокладок (шайб), помещенных между боковой крышкой и упорной шайбой вала сошки.

Сошка крепится на мелких шлицах конусного вала гайкой. Правильное положение сошки относительно вала достигается путем установки ее по специальным меткам на сошке и валу.

Для регулировки рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-164А необходимо выполнить следующие операции:

— отделить сошку от продольной рулевой тяги; подставив противень, отвернуть болты и снять боковую крышку картера рулевого механизма; отвернуть гайку, снять сошку, ударами молотка (через выколотку) переместить вал сошки в направлении к двигателю, чтобы ролик вышел из зацепления с червяком; отделить провод сигнала, отпустить болты хомута крепления картера рулевого механизма к кронштейну, вынуть из кабины сиденье и снять крышки люка рулевой колонки; отвернуть болты крепления кронштейна рулевой колонки и опустить рулевую колонку вниз; отвернуть болты, снять нижнюю крышку картера, удалить необходимое число регулировочных прокладок и установить крышку на место; закрепить картер рулевого механизма и рулевую колонку в кронштейнах и проверить правильность регулировки по легкости вращения рулевого колеса;

— ввести ролик в зацепление с червяком, поставить на место и закрепить боковую крышку; отвернуть два болта и удалить стопорную пластину, отвернуть фасонную гайку и снять упорную шайбу; снять несколько стальных прокладок (колец), установить все ранее снятые детали и проверить правильность регулировки (при среднем положении рулевого колеса вал сошки не должен иметь заметного осевого люфта, причем рулевое колесо должно вращаться легко);

— поставить на место сошку и закрепить ее;

— залить масло в картер рулевого механизма.

Рулевой привод служит для передачи усилия от рулевого механизма к управляемым колесам и состоит из рулевой сошки, продольной рулевой тяги, верхнего рычага левой поворотной

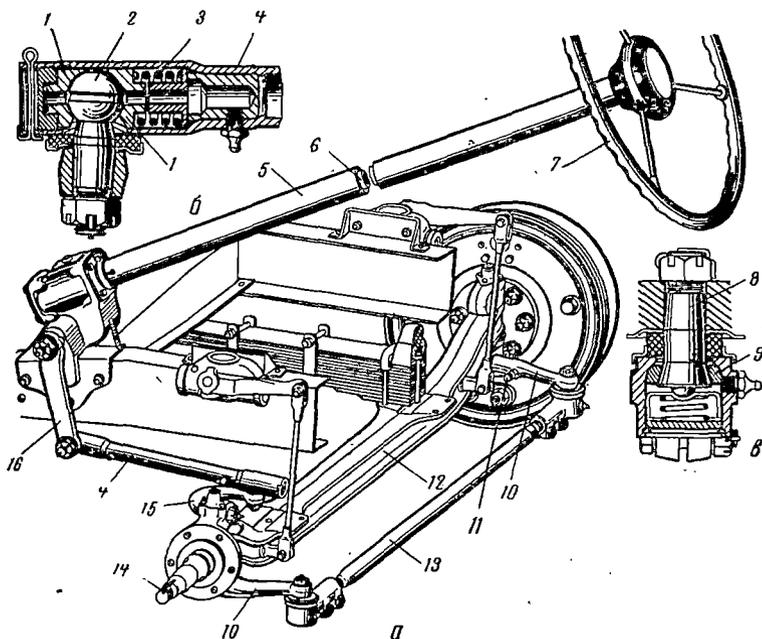


Рис. 117. Рулевой привод автомобиля ГАЗ-51А:

а — привод в сборе; *б* — наконечник продольной рулевой тяги; *в* — наконечник поперечной рулевой тяги; 1 — сухарь; 2 — палец с шаровой головкой; 3 — пружина; 4 — продольная рулевая тяга; 5 — рулевая колонка; 6 — рулевой вал; 7 — рулевое колесо; 8 — палец с конической головкой; 9 — сухарь; 10 — рычаги поворотных цапф; 11 — регулировочный болт, ограничивающий поворот колеса; 12 — балка передней оси; 13 — поперечная тяга; 14 — поворотная цапфа; 15 — верхний рычаг левой поворотной цапфы; 16 — сошка

цапфы, правого и левого нижних рычагов поворотных цапф и поперечной рулевой тяги. На рис. 117, *а* показано устройство рулевого привода автомобиля ГАЗ-51А.

Шаровой палец рулевой сошки соединен с передним концом продольной рулевой тяги при помощи сухарей с амортизирующей пружиной. Задний конец соединен с верхним рычагом левой поворотной цапфы. Пружины шарниров, соединяющих наконечники продольной тяги с рулевой сошкой и рычагом левой поворотной цапфы, автоматически выбирают зазоры при износах и смягчают удары, передаваемые от колес на рулевую сошку и рулевой механизм (рис. 117, *б*).

В случае образования в шарнирах продольной рулевой тяги заметного люфта необходимо:

— расшплинтовать пробку наконечника тяги и завернуть ее с помощью специальной угловой отвертки до отказа, после чего отвернуть пробку до ближайшего отверстия под шплинт и зашплинтовать;

— так же устранить люфт у второго наконечника тяги.

На концах поперечной тяги имеются шарнирные наконечники с правой и левой резьбой. Здесь применен конический вкладыш, прижимаемый пружиной к конической поверхности пальца, входящей в наконечник тяги (рис. 117, в).

В сферическом гнезде головки наконечника установлен сухарь, в коническое отверстие которого входит головка пальца. Палец прижимается к сухарю пружиной через опорную пятю. Другим концом пружина упирается в заглушку, закрепленную в головке стопорным кольцом.

Зазор, образующийся в результате износа трущихся частей, автоматически выбирается при осевом перемещении сухаря и пальца под действием пружины. Сбоку в головку наконечника тяги ввернута масленка.

Для защиты рабочих поверхностей наконечника от грязи и пыли шарнирный палец снабжен защитной резиновой накладкой, заключенной в металлическую обойму и прикрытой сверху отражателем.

Наибольший угол поворота колес ограничивается регулируемыми болтами, ввернутыми в рычаги поворотных цапф.

По общему устройству рулевой привод автомобиля ЗИЛ-164А аналогичен рулевому приводу автомобиля ГАЗ-51А. (Конструкция шарниров продольной рулевой тяги автомобиля ЗИЛ-164А показана на рис. 118, а, поперечной тяги — на рис. 118, б).

На концы поперечной рулевой тяги навернуты наконечники, стянутые стопорными болтами. У правого наконечника правая резьба, а у левого — левая, что позволяет путем вращения тяги изменять ее длину, не снимая с автомобиля. В цилиндрические гнезда наконечников тяги входят шаровые пальцы рычагов цапф. Головку пальца охватывают и удерживают в гнезде два стальных сухаря. Внутренняя сферическая поверхность сухарей эксцентрична относительно наружной — цилиндрической. В отверстия утолщенной части сухарей входят предварительно сведенные концы пружины, которая, стремясь развернуться, вдвигает сухари между головкой пальца и внутренней цилиндрической поверхностью гнезда наконечника. Ось шарового пальца при этом смещается перпендикулярно оси тяги, что обеспечивает постоянную длину тяги при любых износах шаровых пальцев и сухарей.

В гнездо наконечника ввертывается пробка с прорезью для шплинта. В месте выхода пальца из наконечника установлена войлочная шайба сальника с металлической обоймой. Шайба плотно охватывает палец и прижимается пружиной к наконечнику тяги. Смазывается шарнир через масленку.

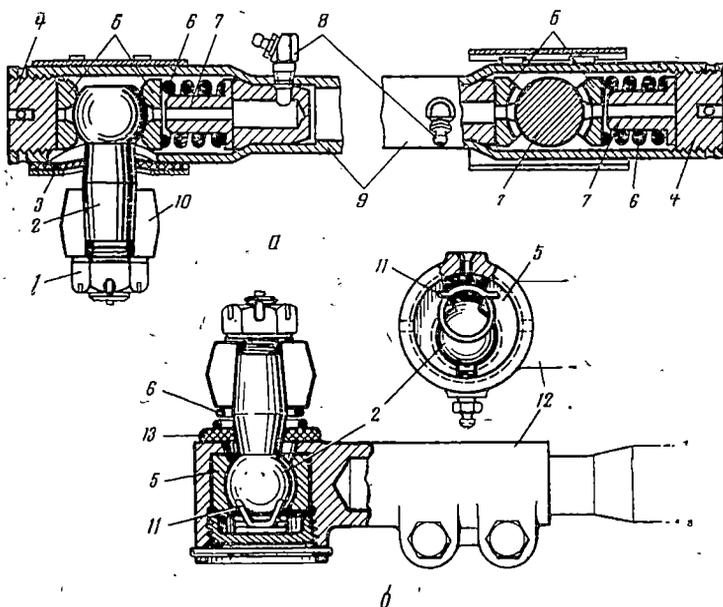


Рис. 118. Наконечники продольной и поперечной рулевых тяг автомобиля ЗИЛ-164А:

a — продольной рулевой тяги; *б* — поперечной рулевой тяги; 1 — гайка; 2 — шаровые пальцы; 3 — сальник; 4 — пробки; 5 — сухари; 6 — пружины; 7 — ограничитель сжатия пружины; 8 — масленки; 9 — продольная тяга; 10 — рычаг поворотной цапфы; 11 — фасонная пружина; 12 — наконечник поперечной рулевой тяги; 13 — резиновый сальник

Неисправности рулевого управления

Основные неисправности рулевого управления: повышенный люфт рулевого колеса, заедание рулевого управления, появление стуков и люфта, обнаруживаемых при покачивании вывешенных передних колес автомобиля.

Повышенный люфт, т. е. свободный поворот рулевого колеса, превышающий 15° , может быть вызван износом деталей шарниров рулевых тяг, ослаблением крепления картера рулевого механизма, поворотных рычагов и сошки, износом рабочей поверхности червяка и ролика или подшипников червяка.

Заедание рулевого управления может быть вызвано заеданием шкворней, отсутствием смазки, неправильной регулировкой рулевого механизма, повреждением подшипников червяка, погнутостью рулевых тяг.

Появление стуков и люфта при покачивании вывешенных колес автомобиля вызывается износом шкворней и их втулок.

Техническое обслуживание рулевого управления

Техническое обслуживание рулевого управления заключается в регулярной проверке затяжки и шплинтовки всех креплений, люфта рулевого колеса и своевременной смазке.

При ежедневном техническом обслуживании нужно проверить люфт рулевого колеса, состояние сочленений рулевых тяг, сошки, крепление всех деталей и наличие шплинтов.

При первом техническом обслуживании следует закрепить рулевую сошку; проверить шплинтовку гаек шаровых пальцев, рычагов поворотных цапф, при необходимости устранить неисправности; проверить люфт в рулевом колесе и шарнирах рулевых тяг; проверить уровень масла в картере рулевого механизма и при необходимости долить масло; произвести смазку шарнирных сочленений рулевых тяг и втулок шкворней по графику.

При втором техническом обслуживании дополнительно к операциям, выполняемым при ТО-1, надо проверить крепление гаек шаровых пальцев и рычагов поворотных цапф; прикрепить картер рулевого механизма к раме (кронштейну рамы) и рулевую колонку к кронштейну кабины; проверить люфт и величину трения в рулевом управлении, в шарнирах рулевых тяг, шкворневых соединениях и в случае надобности отрегулировать рулевой механизм и шарниры продольной рулевой тяги; проверить крепление рулевого колеса на валу.

Конструктивные особенности рулевого управления автомобилей ГАЗ-53А, ГАЗ-66 и ЗИЛ-130

Рулевое управление автомобиля ГАЗ-53А по устройству аналогично рулевому управлению автомобиля ГАЗ-51А.

В рулевом механизме применен глобоидальный червяк с трехребровым роликом.

Рулевое управление автомобиля ГАЗ-66. Рулевой механизм автомобиля ГАЗ-66 в основном такой же, как и автомобиля ГАЗ-53А, но вал рулевого колеса составной. Он состоит из верхнего рулевого вала и промежуточного вала, соединенных между собой и с валом рулевого механизма при помощи карданных шарниров. Верхний рулевой вал установлен в рулевой колонке на двух шариковых подшипниках. Рулевая колонка с помощью рычагов и резиновых втулок шарнирно крепится к кронштейну педалей сцепления и тормоза. Такая конструкция вала дает возможность, не снимая рулевого привода, откидывать кабину вперед при обслуживании двигателя автомобиля.

Рулевой привод автомобиля ГАЗ-66 снабжен гидравлическим усилителем (рис. 119). Гидроусилитель уменьшает усилие, необходимое для поворота управляемых колес автомобиля, поглощает ударные нагрузки, возникающие при наезде колес на

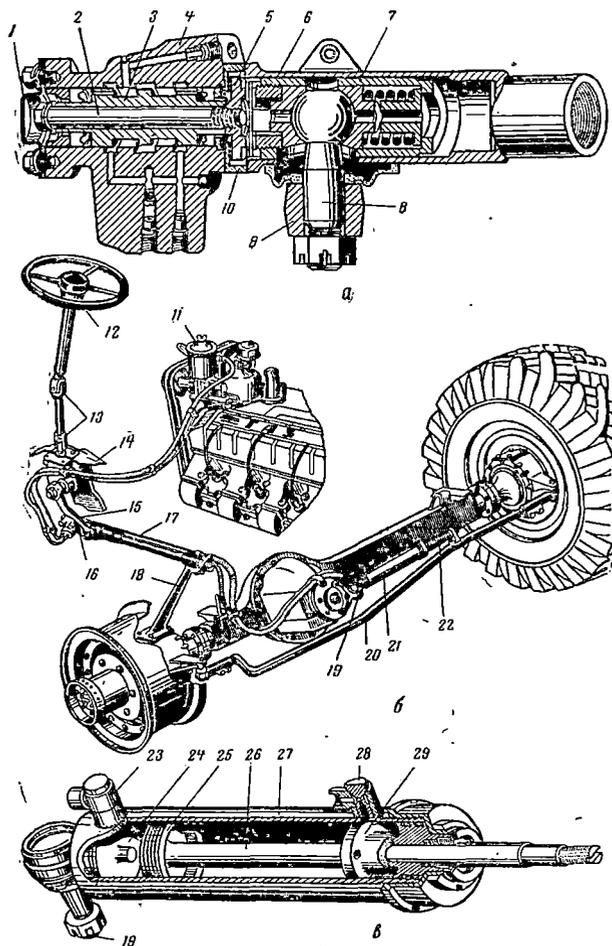


Рис. 119. Рулевой привод автомобиля ГАЗ-66:

а — клапан управления гидроусилителем; *б* — схема рулевого привода; *в* — силовой цилиндр усилителя; 1 — крышка клапана управления; 2 — болт; 3 — золотник; 4 — корпус клапана; 5 — гайка стакана; 6 — наконечник продольной рулевой тяги; 7 — стакан; 8 — шаровой палец; 9 и 15 — рулевая сошка; 10 — переходник; 11 — насос гидроусилителя; 12 — рулевое колесо; 13 — шарниры рулевого вала; 14 — рулевой механизм; 16 — клапан управления; 17 — продольная рулевая тяга; 18 — поворотный рычаг; 19 — шаровой шарнир крепления силового цилиндра к картеру переднего моста; 20 — поперечная рулевая тяга; 21 — силовой цилиндр гидроусилителя; 22 — защитный колпак штока усилителя; 23 и 28 — штуцеры; 24 и 29 — ограничители хода поршня; 25 — поршень силового цилиндра; 26 — шток поршня; 27 — корпус цилиндра

неровности, а также позволяет водителю сохранить устойчивое положение автомобиля при внезапном возникновении значительных боковых усилий (например, при разрыве шины переднего колеса).

Гидроусилитель состоит из насоса, клапана управления, силового цилиндра и маслопроводов.

Насос гидроусилителя лопастного типа двойного действия имеет по две полости нагнетания и всасывания. Он установлен на двигателе на специальных кронштейнах и приводится в действие вместе с компрессором двумя клиновыми ремнями от шкива коленчатого вала.

Масло в насос поступает из бачка, закрепленного на корпусе. Количество масла в зависимости от числа оборотов насоса регулируется перепускным клапаном. В перепускном клапане установлен предохранительный клапан, ограничивающий повышение давления в системе.

Клапан управления гидроусилителя, закрепленный двумя болтами на переднем конце продольной рулевой тяги, предназначен для направления масла, нагнетаемого насосом в левую или в правую полости силового цилиндра, в зависимости от направления вращения рулевого колеса.

Внутри корпуса клапана находится золотник, соединенный с пальцем сошки, который может перемещаться внутри наконечника продольной рулевой тяги. Взаимное расположение кольцевых канавок клапана и канавок золотника при перемещении золотника в корпусе и определяет направление потока, нагнетаемого насосом масла (в левую или в правую полость силового цилиндра или в бачок насоса).

На корпусе клапана управления имеется четыре резьбовых отверстия, в которые ввертываются штуцеры маслопроводов; через один из штуцеров масло под давлением подается из насоса, через другой — масло отводится из системы в бачок насоса, остальные два штуцера соединяют полости клапана с левой и правой полостями силового цилиндра.

Силовой цилиндр с помощью шарового шарнира крепится к кронштейну, установленному на картере переднего моста. Шток силового цилиндра шарнирно закреплен на поперечной рулевой тяге с помощью резиновых подушек. Силовой цилиндр гидроусилителя под давлением масла, поступающего из клапана управления, воздействует на поперечную рулевую тягу, помогая поворачивать управляемые колеса.

При работе гидроусилителя торцовые поверхности золотника (так называемые реактивные площадки) при повернутых колесах находятся под разным давлением масла, вследствие чего золотник стремится занять среднее положение. Это обеспечивает самовозврат колес в нейтральное положение.

Техническое обслуживание гидроусилителя состоит в периодической проверке уровня масла в бачке и смене его, смазке

шарнира силового цилиндра, проверке натяжения ремня привода насоса, крепления пальца шарнира силового цилиндра к кронштейну и самого кронштейна к картеру переднего моста.

Рулевое управление автомобиля ЗИЛ-130 имеет карданную передачу с промежуточным шлицевым валом, соединяющим вал рулевого колеса с ведущим валом рулевого механизма.

Рулевой механизм объединен в одном агрегате с гидроусилителем (рис. 120). Картер рулевого механизма является одно-

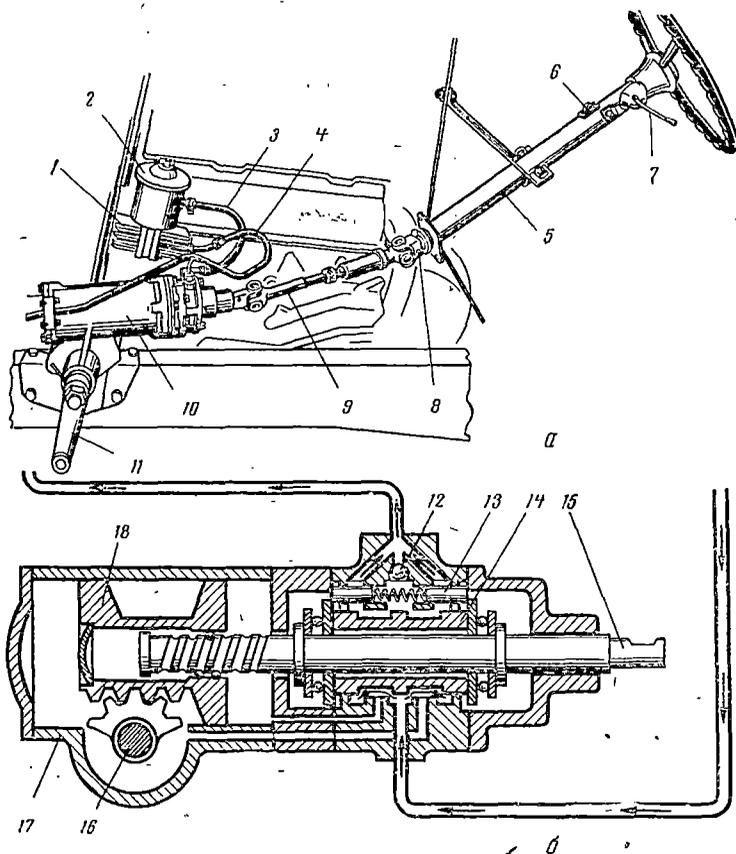


Рис. 120. Рулевое управление автомобиля ЗИЛ-130:
а — схема рулевого управления; *б* — схема работы рулевого механизма при движении прямо; 1 — насос гидроусилителя; 2 — бачок насоса; 3 — шланг низкого давления; 4 — шланг высокого давления; 5 — колонка рулевого управления; 6 — контактное устройство сигнала; 7 — переключатель указателей поворота; 8 — клин крепления карданного шарнира; 9 — промежуточный карданный вал; 10 — рулевой механизм; 11 — сошка рулевого управления; 12 — шариковый клапан; 13 — реактивный плунжер; 14 — золотник; 15 — вал рулевого механизма с винтом; 16 — вал сошки; 17 — цилиндр гидроусилителя; 18 — поршень

временно цилиндром гидроусилителя рулевого привода. В цилиндре перемещается поршень-рейка, в котором укреплена «шариковая» гайка, получающая осевое перемещение при поворачивании винта, сидящего на валу рулевого механизма. Винтовая нарезка гайки и винта выполнена в виде канавок полукруглого сечения, заполненных шариками, вследствие чего уменьшается трение между винтом и гайкой.

Вращательное движение ведущего вала рулевого механизма в паре винт-гайка преобразуется в поступательное движение гайки, которая передает это движение поршню-рейке.

На нижней поверхности поршня-рейки имеются зубья, образующие рейку, которая находится в зацеплении с зубчатым сектором, представляющим одно целое с валом сошки.

В картере-цилиндре рулевого механизма находятся спускная пробка с магнитом для улавливания стальных и чугунных частиц, попадающих в масло:

Насос гидроусилителя полностью (за исключением шкива и пружины перепускного клапана) унифицирован с насосом гидроусилителя автомобиля ГАЗ-66. В действие насос приводится клиновидным ремнем от шкива, установленного на переднем конце коленчатого вала двигателя.

Золотниковое устройство, направляющее масло от насоса в верхнюю или в нижнюю полости цилиндра усилителя (в зависимости от направления вращения рулевого колеса), помещено в крышке, прикрепленной сверху к картеру рулевого механизма.

При неисправности гидроусилителя рулевое управление может работать только от усилия водителя, которое в таком случае должно быть повышено.

Контрольные вопросы

Для чего служит рулевое управление?

Из чего состоит рулевое управление?

Для чего служит рулевая трапеция и какие детали в нее входят?

Для чего служит рулевой механизм и из каких деталей он состоит?

Из каких деталей состоит рулевой привод?

Какие регулировки имеет рулевое управление?

Какие неисправности могут возникнуть в рулевом управлении? Их причины?

Как устроен и работает гидроусилитель рулевого управления автомобиля ГАЗ-66?

Из каких деталей состоит рулевой механизм автомобиля ЗИЛ-130? Как он работает?

В чем состоит техническое обслуживание рулевого управления?

ТОРМОЗА

Тормозная система автомобиля состоит из тормозных механизмов и тормозного привода.

Принцип действия тормозных механизмов основан на использовании силы трения, возникающей при торможении между тормозными колодками и тормозным барабаном. Для увеличения силы трения к тормозным колодкам приклепывают фрикционные накладки из материала с большим коэффициентом трения.

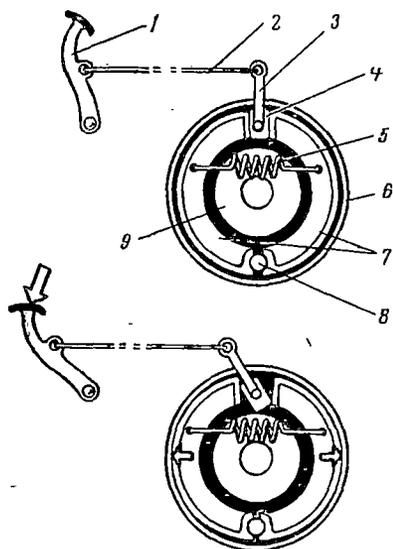


Рис. 121. Устройство простейшего тормоза:

1 — тормозная педаль; 2 — тяга; 3 — рычаг; 4 — кулак; 5 — стяжная пружина; 6 — барабан; 7 — колодки; 8 — ось колодок; 9 — опорный диск

возникает внешняя сила сопротивления движению, называемая тормозной силой.

Усилие к тормозным механизмам может передаваться посредством гидравлического, пневматического или механического привода.

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЯ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

На рис. 122 приведена схема системы ножного тормоза автомобиля ГАЗ-51А. Тормоз колодочный с гидравлическим приводом, действующим на все четыре колеса.

Устройство гидравлического привода. К гидравлическому приводу относятся: педаль, главный тормозной цилиндр с резервуаром для тормозной жидкости, соединительные трубопроводы, шланги и колесные тормозные цилиндры.

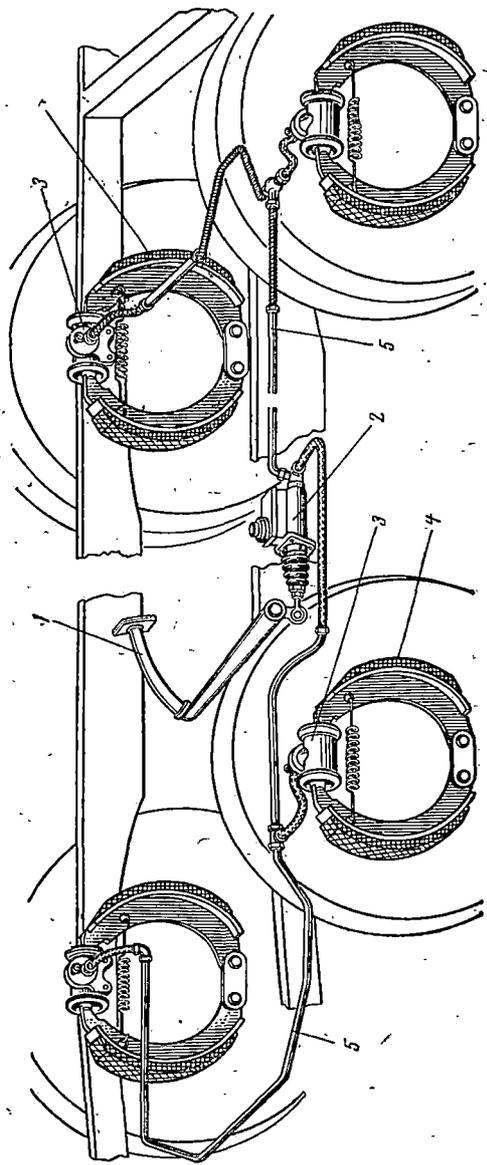


Рис. 122. Схема ножного тормоза автомобиля ГАЗ-51А:
 1 — педаль тормоза; 2 — главный тормозной цилиндр; 3 — колесный тормозной цилиндр; 4 — тормозная колодка; 5 — трубопровод;

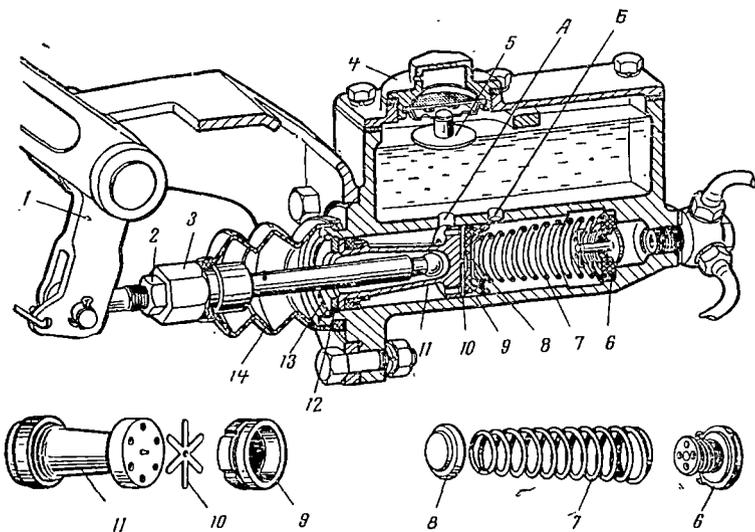


Рис. 123. Главный тормозной цилиндр:
 А — перепускное отверстие; Б — компенсационное отверстие; 1 — педаль; 2 — контргайка; 3 — толкатель; 4 — пробка резервуара; 5 — отражатель; 6 — впускной и выпускной клапаны; 7 — пружина впускного клапана; 8 — колпачок; 9 — манжета; 10 — звездообразная пластина; 11 — поршень; 12 — упорная шайба; 13 — замочное кольцо; 14 — защитный чехол

Главный тормозной цилиндр гидравлического привода (рис. 123) — чугунный, он отлит вместе с резервуаром для тормозной жидкости; цилиндр крепится к раме автомобиля. В крышке резервуара имеется пробка с двумя небольшими боковыми отверстиями и отражателем. Цилиндр сообщен с резервуаром двумя отверстиями: малым — компенсационным и большим — перепускным. Внутри цилиндра помещен поршень, в днище которого просверлено несколько отверстий, прикрытых звездообразным пластинчатым клапаном. Перед поршнем расположена резиновая манжета, на другой конец поршня надето резиновое уплотнительное кольцо. Манжета прижата к поршню пружиной. Другой конец пружины прижимает к гнезду впускной (обратный) клапан. В тарелке обратного клапана вмонтирован выпускной (нагнетательный) клапан со слабой пружиной. При отпущенной тормозной педали полость цилиндра перед поршнем сообщается с резервуаром через компенсационное отверстие Б.

На верхней части опорного диска тормозного механизма каждого колеса установлен колесный тормозной цилиндр, внутри которого имеются два поршня, передающие усилие на колодки (рис. 124). К цилиндру присоединена трубка, по которой поступает тормозная жидкость. Нижние концы колодок

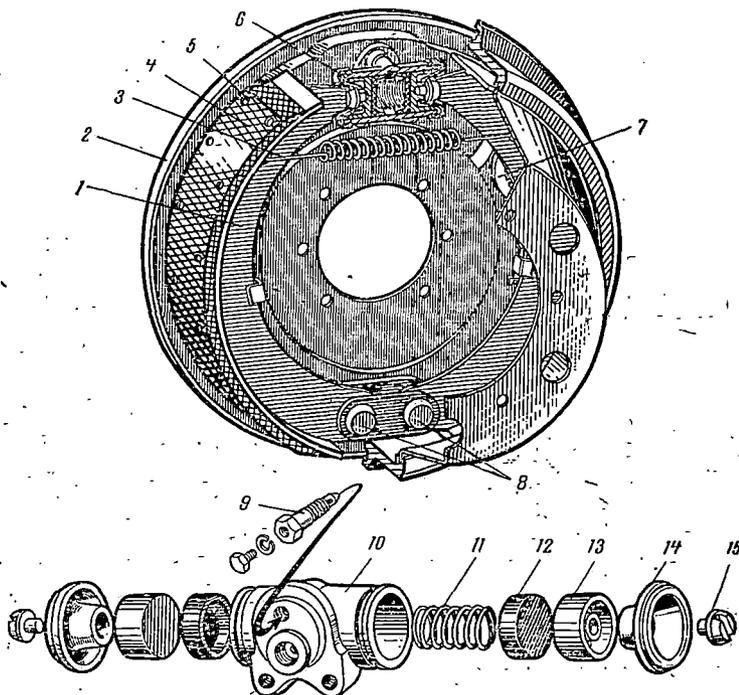


Рис. 124. Схема колесного тормоза автомобиля ГАЗ-51А:
 1 — колодка; 2 — опорный диск тормозного механизма; 3 — стяжная пружина; 4 — фрикционная накладка; 5 — заклепка; 6 — колесный тормозной цилиндр; 7 — регулировочный эксцентрик; 8 — опорно-регулировочные пальцы; 9 — перепускной клапан для удаления воздуха; 10 — корпус колесного тормозного цилиндра; 11 — пружина; 12 — резиновая манжета; 13 — поршень; 14 — защитный колпак; 15 — сухарь

опираются на эксцентриковые шайбы, надетые на опорные пальцы, которые крепятся к опорному диску при помощи контргайк и могут поворачиваться вместе с эксцентриковыми шайбами при регулировке тормозов.

Верхние концы колодок упираются в сухари поршней колесного тормозного цилиндра. Колодки соединены между собой стяжной пружиной.

Между внутренней поверхностью барабана и накладками колодок имеется зазор.

Главный тормозной цилиндр соединяется с колесными цилиндрами при помощи системы трубопроводов, состоящей из металлических трубок, тройников, штуцеров и гибких шлангов из прорезиненной ткани.

Действие тормозов заключается в следующем. При нажатии на тормозную педаль (рис. 125, *а*) шток перемещает поршень с манжетой, которая перекрывает компенсационное отверстие цилиндра, вследствие чего в цилиндре создается повышенное давление жидкости, открывается выпускной клапан и жидкость по трубопроводам поступает в колесные цилиндры. Под действием давления поршни в колесных цилиндрах расходятся и через толкатели прижимают колодки к тормозным барабанам. После прекращения нажатия на педаль она под действием пружины отходит в исходное положение вместе со штоком и поршнем цилиндра (рис. 125, *б*). В это время стягиваемые пружинами колодки отойдут от барабана. Под действием пружин колодок поршни рабочих цилиндров сближаются. Вытесняемая ими из рабочих цилиндров жидкость открывает впускной клапан и поступает в главный тормозной цилиндр.

При быстром отпуске педали тормоза, вследствие сопротивления трубопроводов и впускного клапана, цилиндр не успевает заполняться жидкостью и в нем создается некоторое разрежение. В это время пружинная пластина звездообразного клапана отжимает манжету от поршня и жидкость из камеры за головкой поршня через отверстия в поршне, отжав края манжеты, перетекает в цилиндр. При этом камера за головкой поршня заполняется жидкостью из резервуара через перепускное отверстие *А* (см. рис. 124). По мере продолжающегося поступления

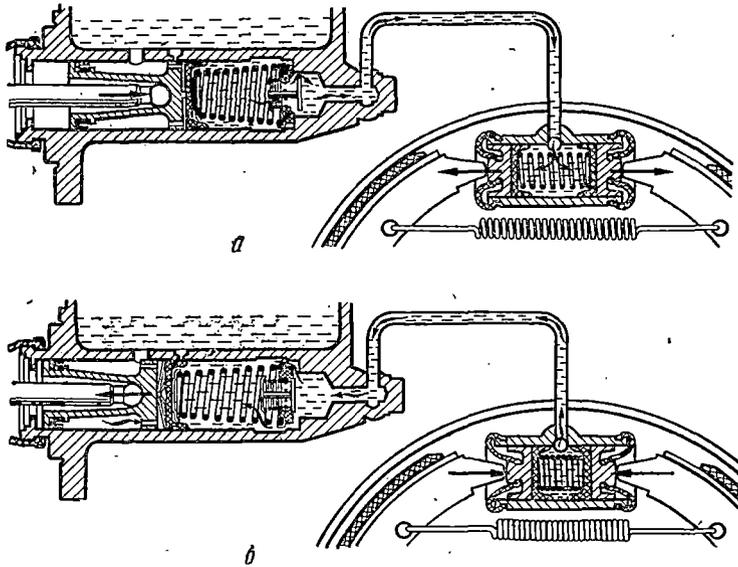


Рис. 125. Схема работы гидравлического тормоза:
а — положение при нажатой педали; *б* — положение при отпущенной педали

жидкости из трубопроводов ее избыток перетекает из цилиндра через компенсационное отверстие *Б* обратно в резервуар.

Нормальное действие тормозов обеспечивается при установлении правильных величин свободного и рабочего хода педали тормоза.

Свободный ход педали образуется вследствие наличия зазора между толкателем и поршнем главного тормозного цилиндра, соответствующего ходу педали до начала перемещения поршня. При отсутствии этого зазора толкатель не позволяет поршню занять крайнее переднее положение, из-за чего не происходит полного растормаживания колес. Если же зазор слишком велик, перемещение поршня при нажатии педали может оказаться недостаточным для полного торможения.

Для проверки и регулировки величины свободного хода педали необходимо:

— установить линейку с делениями торцом на пол кабины и, нажимая на педаль до положения начала торможения, определить величину свободного хода педали, который должен быть в пределах 8—14 мм;

— отвернуть контргайку штока поршня главного тормозного цилиндра и вращать головку штока до получения необходимой величины свободного хода педали тормоза, после чего завернуть контргайку.

Величина рабочего хода педали, измеряемая по перемещению педали от начала движения поршня главного цилиндра до момента полного затормаживания колес, зависит от величины зазоров между колодками и барабанами тормозных механизмов; чем эти зазоры больше, тем больше рабочий ход педали. При нормальных зазорах между колодками и барабанами полное торможение должно наступать примерно на половине полного хода педали от ее верхнего положения до пола кабины.

Если рабочий ход педали слишком велик, зазоры между колодками и барабанами колес необходимо отрегулировать, пользуясь регулировочными эксцентриками колодок (квадратные концы стержней эксцентриков выступают из опорного диска с внутренней стороны колеса). Каждый эксцентрик вращают сначала до получения легкого касания колодки о барабан, а затем обратно, настолько, чтобы колесо вращалось свободно. При регулировке мост должен быть приподнят домкратом, чтобы колесо не касалось земли.

Тормозные жидкости и их применение

Надежность работы тормозной системы с гидравлическим приводом в значительной степени зависит от правильного применения тормозных жидкостей. Для заполнения системы гидравлического привода используют специальную тормозную жид-

кость. К тормозным жидкостям предъявляются следующие основные требования: они должны иметь низкую температуру замерзания и высокую температуру кипения; не вызывать коррозии металлических деталей и разрушения уплотнительных резиновых деталей; должны быть стабильными в работе и при длительном хранении (не расслаиваться и не образовывать сгустков); должны обладать смазывающими свойствами.

Отечественная промышленность выпускает тормозные жидкости следующих марок: БСК, ЭСК, ГТЖ-2'и ГТЖ-22.

Тормозные жидкости БСК и ЭСК, изготовленные на хорошо очищенном касторовом масле и на спиртах, обладают невысокими вязкостно-температурными свойствами. При использовании их в условиях относительно сильных морозов (-30°C и ниже) наблюдается недостаточно надежная работа тормозов. Поэтому в северных районах страны применять их не рекомендуется.

Тормозная жидкость ГТЖ-22 — одна из самых распространенных в настоящее время тормозных жидкостей. Она обладает хорошими вязкостно-температурными свойствами, в частности, имеет относительно высокую температуру кипения. Это позволяет применять ее летом и зимой на всей территории Советского Союза. Разрушительных действий на резиновые детали гидравлического привода жидкость ГТЖ-22 не оказывает, однако смазочные свойства ее значительно хуже, чем у БСК и ЭСК. Поэтому при применении тормозной жидкости ГТЖ-22 наблюдается повышенный износ металлических деталей гидравлического привода тормозной системы автомобиля.

Необходимо помнить, что тормозная жидкость ГТЖ-22 ядовита и при попадании в желудок вызывает сильное отравление.

Жидкости разных марок смешивать нельзя. В крайнем случае при отсутствии требуемой жидкости можно применять смесь из безводного винного спирта (ректификата) и касторового масла (рафинированное 1-го сорта) в пропорции 1 : 1 (по весу).

Совершенно недопустимо и категорически запрещается добавлять в тормозную жидкость хотя бы небольшое количество минерального масла, так как от этого быстро приходят в негодность все резиновые детали привода.

Для нормального действия гидравлического привода тормозов необходимо, чтобы жидкость в резервуаре главного тормозного цилиндра находилась на уровне 15—20 мм ниже кромки заливного отверстия резервуара и чтобы в системе не было воздуха, так как в противном случае из-за упругости воздуха педаль будет пружинить и «проваливаться». Чтобы удалить воздух из системы, надо выполнить следующее:

— вывернуть болт-пробку из перепускного клапана тормозного колесного цилиндра правого заднего колеса и завернуть штуцер с резиновым шлангом. Шланг опустить в банку с тормозной жидкостью;

— отвернуть на $1/2$ — $3/4$ оборота перепускной клапан и не-

сколько раз нажать на тормозную педаль до прекращения выхода пузырьков воздуха из шланга;

— задержав педаль в нажатом положении, завернуть перепускной клапан, вывернуть штуцер и ввернуть болт-пробку;

— производя доливку жидкости в главный тормозной цилиндр, последовательно удалить воздух из тормозных цилиндров правого переднего, левого переднего и левого заднего колес.

Неисправности гидравлического привода тормозов

К неисправностям гидравлического привода относятся: неправильная регулировка свободного хода педали, попадание воздуха в систему привода, разбухание манжет, засорение компенсационного отверстия или воздушных отверстий в пробке главного тормозного цилиндра, износ колесных цилиндров или манжет. Признаки неисправностей: слабое действие тормозов или их заедание, неодновременное торможение колес, «проваливание» или жесткость педали, а также подтекание тормозной жидкости из главного и рабочих цилиндров, штуцеров и шлангов.

На сухой и ровной дороге со скоростью 30 км/час тормозной путь автомобиля ГАЗ-51А не должен превышать без нагрузки 9,5 м, с полной нагрузкой — 11,5 м.

Техническое обслуживание тормозов с гидравлическим приводом

Безопасность движения автомобиля главным образом зависит от исправности тормозов, поэтому их техническому состоянию уделяется особое внимание.

При ежедневном техническом обслуживании по возвращении с линии следует проверять действие тормозов и герметичность гидравлического привода, при необходимости устранять неисправности. Проверку действия тормозов повторяют и при выезде автомобиля из парка.

При первом техническом обслуживании нужно проверить состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы, уровень жидкости в бачке главного тормозного цилиндра, свободный ход педали тормоза и при необходимости долить жидкость и отрегулировать тормоза.

При втором техническом обслуживании надо выполнить работы, предусмотренные ТО-1, снять ступицы с тормозными барабанами, проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, пружин и подшипников колес; закрепить опоры осей колодок ножного тормоза передних и задних колес; закрепить опорные тормозные диски к поворотным цапфам и кожухам полуосей; проверить величину свободного и рабочего хода педали тормоза. При попадании воздуха в систему гидравлического привода необходимо произвести прокачивание тормозной системы.

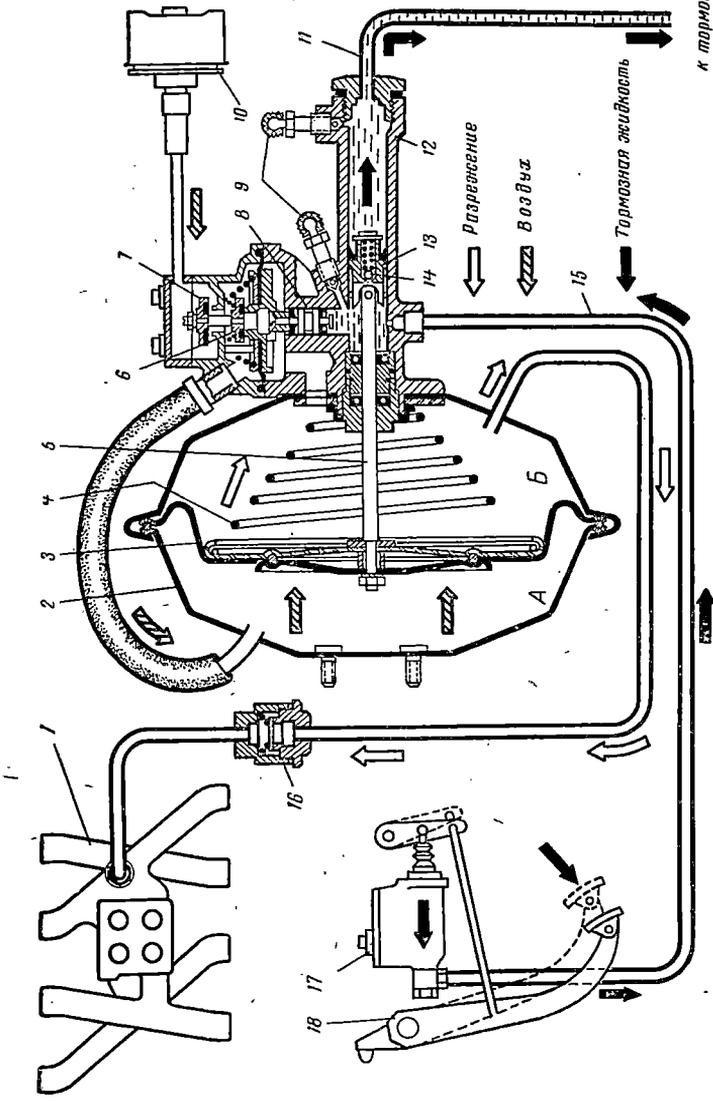


Рис. 126. Гидровакуумный усилитель:

1 — впускной трубопровод двигателя; 2 — корпус камеры усилителя; 3 — диафрагма; 4 — пружина; 5 — шток; 6 — вакуумный клапан; 7 — воздушный клапан; 8 — поршень; 9 — перепускные клапаны; 10 — воздушный фильтр; 11 — трубка подачи тормозной жидкости к колесным цилиндрам; 12 — цилиндр усилителя; 13 — поршень усилителя; 14 — клапан поршня; 15 — трубка подачи тормозной жидкости к усилителю; 16 — запорный клапан; 17 — главный цилиндр; 18 — педаль

А, Б — полости камеры усилителя

Особенности конструкции тормозной системы автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66

В системе ножного тормоза автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66 установлен гидровакуумный усилитель, при котором уменьшается усилие нажатия на педаль тормоза за счет использования разрежения во впускном трубопроводе двигателя.

Гидровакуумный усилитель (рис. 126) состоит из камеры усилителя, цилиндра и клапана управления.

В корпусе камеры усилителя установлена диафрагма с упорной тарелкой, пружина и толкатель (шток). Толкатель одним концом соединен с тарелкой диафрагмы, а другим — с поршнем цилиндра усилителя, в котором установлен шариковый клапан.

Клапан управления при помощи трубопроводов сообщается с главным тормозным цилиндром усилителя. При нажатии педали тормоза тормозная жидкость под давлением поступает через отверстие и клапан в поршне цилиндра усилителя в магистраль к колесным тормозным цилиндрам. Одновременно тормозная жидкость поступает в полости клапана управления и своим давлением приводит в действие его атмосферный и вакуумный клапаны: открывает атмосферный клапан и закрывает вакуумный. Вследствие этого наружный воздух поступает в левую полость камеры усилителя, тогда как в правой полости сохраняется разрежение. За счет разности давлений в полостях А и Б создается дополнительное давление в гидравлической магистрали, соединяющей усилитель с рабочими цилиндрами тормозных механизмов колес.

Между впускной трубой и гидровакуумным усилителем установлен запорный клапан, автоматически разъединяющий их при остановке двигателя и позволяющий производить за счет запаса вакуума в системе усилителя одно-два торможения.

Контрольные вопросы

Каково назначение тормозов?

Как устроен и работает колесный тормозной механизм?

Из каких основных механизмов состоит тормозная система автомобиля?

Какие приборы и детали входят в систему гидравлического привода тормозов?

Как устроен главный тормозной цилиндр и для чего служат его клапаны?

Из каких деталей состоит и как работает колесный тормозной цилиндр?

Какие неисправности бывают у тормозов с гидравлическим приводом?

Какая жидкость применяется для гидравлического привода тормозов?

Как устроен и работает гидровакуумный усилитель ножного тормоза автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66?

В чем состоит техническое обслуживание тормозов с гидравлическим приводом?

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЯ С ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

Ножной тормоз автомобиля ЗИЛ-164А, как и автомобиля ГАЗ-51А, колодочный, действует на все четыре колеса, но привод тормоза пневматический. Тормозной механизм колеса взамен регулировочных эксцентриков имеет червячное регулировочное приспособление. Пневматический привод при малом усилии водителя обеспечивает надежное торможение тяжелого автомобиля.

Устройство пневматического привода. К системе привода относятся: компрессор, манометр, регулятор давления, воздушные баллоны, предохранительный клапан, тормозной кран, тормозные камеры, разобщительный кран, соединительная головка, воздухопроводы и соединительные шланги, сливной кран и кран отбора воздуха.

Схема пневматической системы привода тормозов автомобиля ЗИЛ-164А показана на рис. 127. Во время работы двигателя компрессор нагнетает воздух в баллоны под давлением до 7 кг/см^2 . Воздушные баллоны соединены с тормозным краном, который при нажатии на педаль приводится в действие и соединяет тормозные камеры колес с воздушными баллонами. Диафрагмы тормозных камер под давлением воздуха прогибаются и при помощи штоков и рычагов поворачивают валы с разжимными кулаками, раздвигая колодки. При отпуске педали тормозной кран перекрывает доступ воздуха из баллонов и соединяет тормозные камеры с атмосферой; пружины сжимают колодки и растормаживают колеса.

На автомобиле ЗИЛ-164А установлен поршневой двухцилиндровый компрессор с одной ступенью сжатия. Он установлен на головке цилиндров двигателя и приводится в действие клиновидным ремнем от шкива коленчатого вала (рис. 128). Блок цилиндров компрессора отлит из чугуна и установлен на картере. В верхней части блока имеются два впускных клапана с пружинами, открывающимися под действием разрежения при ходе поршней вниз. Кроме того, впускные клапаны могут быть открыты принудительно, с помощью установленных под ними плунжеров.

В головке над каждым цилиндром расположены стальные пластинчатые впускные клапаны с пружинами; они открываются при образовании в цилиндрах давления во время движения поршней вверх. Камеры выпускных клапанов соединены через штуцер и трубопроводы с воздушными баллонами пневматической системы тормозов.

Коленчатый вал компрессора, штампованный из углеродистой стали, установлен на двух шариковых подшипниках.

Система смазки компрессора принудительная, масло подается под давлением из главной магистрали двигателя и подводится к компрессору через отверстие в задней крышке, а затем по-

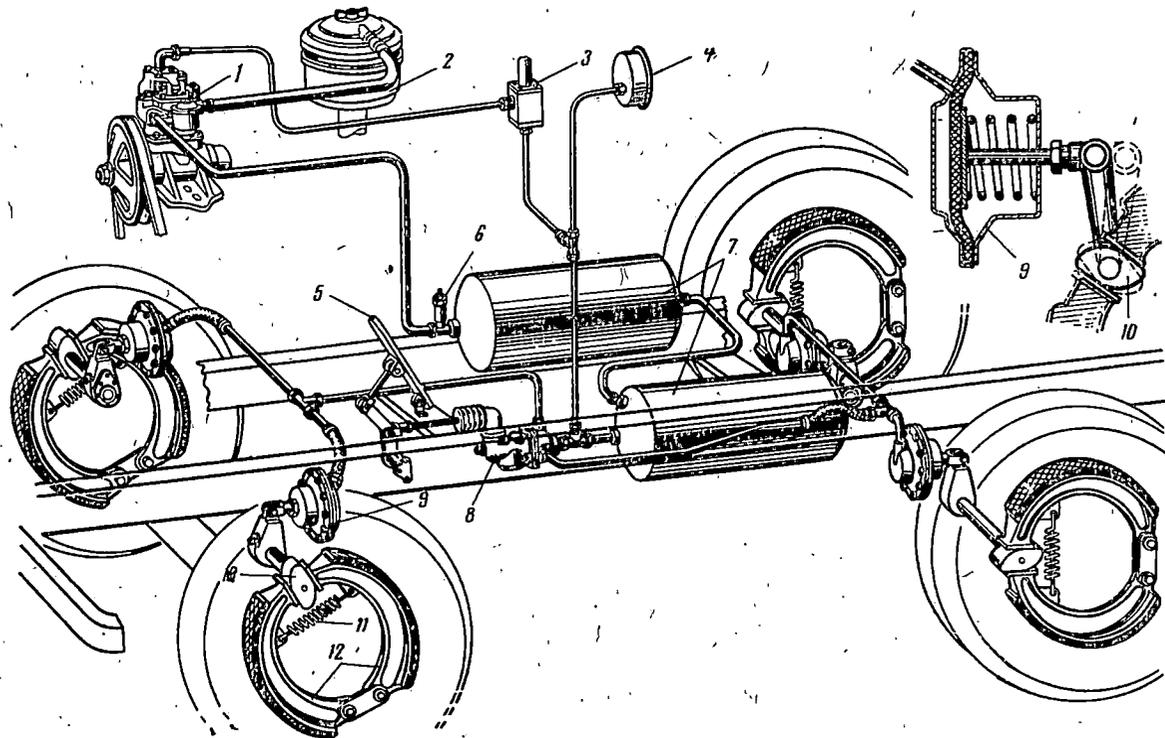


Рис. 127. Схема ножного тормоза с пневматическим приводом:

1 — компрессор; 2 — воздухоочиститель; 3 — регулятор давления; 4 — манометр; 5 — тормозная педаль; 6 — предохранительный клапан; 7 — воздушный баллон; 8 — тормозной кран; 9 — тормозная камера колеса; 10 — поворотный разжимный кулак; 11 — стяжная пружина; 12 — колодки

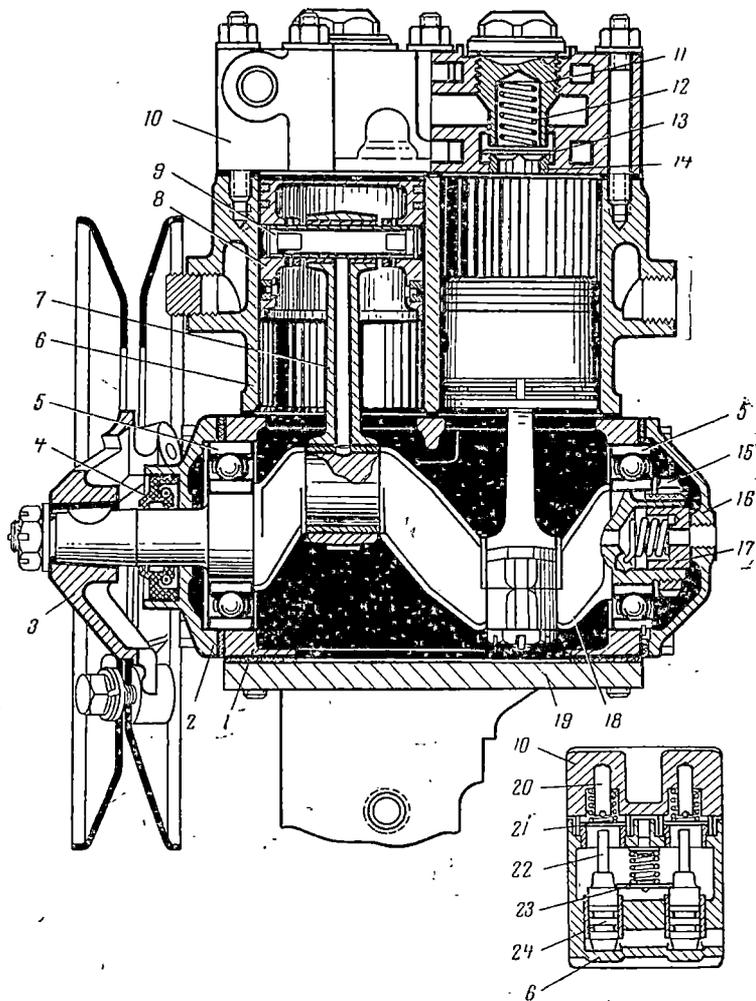


Рис. 128. Компрессор:

1 — картер; 2 — передняя крышка картера; 3 — шкив; 4 — сальник коленчатого вала; 5 — шарикоподшипники коленчатого вала; 6 — блок цилиндров; 7 — шатун; 8 — поршень с кольцами; 9 — поршневой палец с заглушками; 10 — головка цилиндров; 11 — пробка нагнетательного клапана; 12 — пружина нагнетательного клапана; 13 — нагнетательный клапан; 14 — седло нагнетательного клапана; 15 — кольцевая гайка затяжки подшипников; 16 — задняя крышка картера; 17 — уплотнитель с пружиной; 18 — коленчатый вал; 19 — основание картера компрессора; 20 — ограничитель подъема впускного клапана; 21 — впускной клапан; 22 — шток впускного клапана; 23 — коромысло штоков с пружиной; 24 — плунжер с уплотнительными кольцами

ступает по каналам коленчатого вала к шатунным подшипникам и далее через продольный канал в теле шатуна к поршневым пальцам. Стенки цилиндров и шариковые коренные подшипники коленчатого вала смазываются разбрызгиванием.

Охлаждение компрессора водяное, вода поступает по трубопроводу из водяной полости впускного коллектора двигателя, затем в полость головки цилиндров компрессора и далее отводится во всасывающую полость водяного насоса.

Воздух поступает в компрессор через воздушный фильтр двигателя.

Установленный на блоке цилиндров компрессора регулятор давления (рис. 129, а) поддерживает давление в системе в заданных пределах. Когда давление поднимается выше допустимого, регулятор открывает доступ сжатому воздуху под плунжеры впускных клапанов компрессора. Плунжеры приподнимают клапаны, и компрессор перестает работать, так как в цилиндрах не происходит сжатия. При падении давления в системе регулятор выпускает сжатый воздух из-под плунжеров в атмосферу, и компрессор снова начинает работать.

Кроме регулятора давления, в тормозной системе применен предохранительный клапан (рис. 129, б), установленный на одном из баллонов. Он открывается при достижении в системе давления 9 кг/см^2 и ограничивает максимальное давление в случае порчи регулятора давления.

Манометр позволяет проверять давление воздуха как в

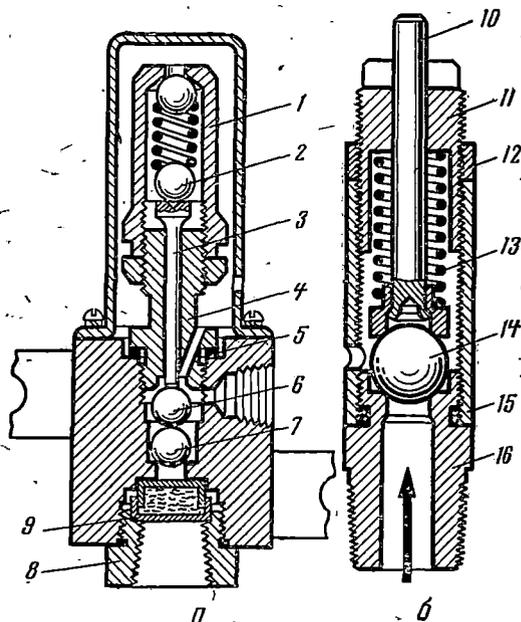


Рис. 129. Регулятор давления а и предохранительный клапан б;
 1 — резьбовой колпачок регулятора давления; 2 — упорный шарик; 3 — стержень клапана регулятора давления; 4 — штуцер; 5 — регулировочные прокладки; 6 — выпускной клапан; 7 — впускной клапан; 8 — пробка; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — контрольный стержень предохранительного клапана; 11 — регулировочный винт; 12 — контргайка; 13 — пружина; 14 — шарик; 15 — корпус; 16 — седло клапана

воздушных баллонах, так и в тормозных камерах системы пневматического привода. Для этого он имеет две стрелки и две шкалы. По нижней шкале проверяют давление в тормозных камерах, по верхней — в воздушных баллонах.

Воздушный баллон представляет собой металлический цилиндрический резервуар большой емкости. На автомобиле ЗИЛ-164А установлено два воздушных баллона общей емкостью 40 л. Баллоны закреплены на раме с правой и левой сторон. В правом баллоне установлены предохранительный клапан, кран для отбора воздуха и краник для выпуска конденсата. Баллоны соединены трубками с компрессором и тормозным краном.

Тормозной кран служит для управления пневматическим приводом колесных тормозов. Тормозной кран на автомобиле установлен одинарный. Он может быть и комбинированным, двойным. Комбинированные краны устанавливают на тех моделях автомобилей, которые предназначены для работы с прицепами или полуприцепами.

Устройство одинарного тормозного крана приведено на

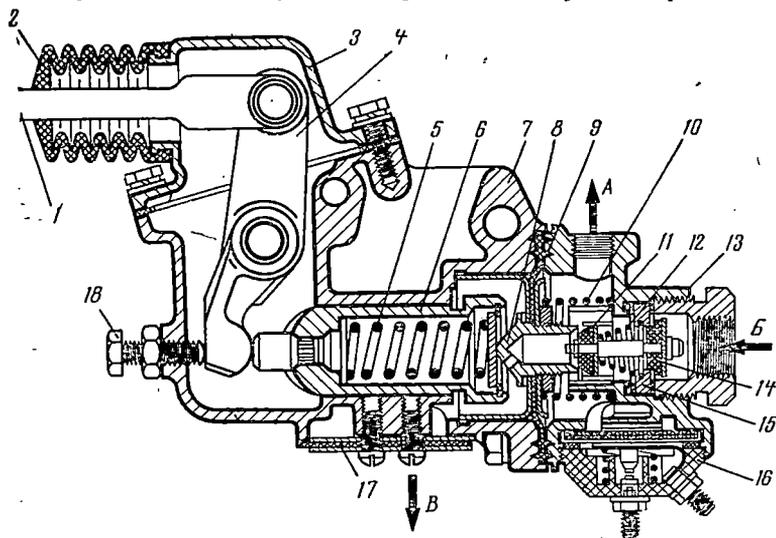


Рис. 130. Тормозной кран:

A — отверстие, через которое воздух поступает к тормозным камерам; *B* — отверстие, через которое поступает воздух из воздушного баллона; *B* — отверстие, через которое воздух выходит в атмосферу; 1 — тяга привода тормозного крана; 2 — защитный чехол; 3 — крышка рычага; 4 — рычаг крана; 5 — уравновешивающая пружина; 6 — стакан уравновешивающей пружины; 7 — корпус крана; 8 и 15 — седло; 9 — диафрагма; 10 и 12 — возвратные пружины; 11 — выпускной клапан; 13 — крышка тормозного крана; 14 — впускной клапан; 16 — корпус включателя стоп-сигнала; 17 — клапан выпускного окна; 18 — регулировочный болт

рис. 130. В корпусе с крышкой на оси помещен рычаг крана. Верхний конец рычага соединен тягой с педалью тормоза. Величина свободного хода рычага регулируется болтом с контргайкой. При торможении нижний конец рычага давит на пятку стакана, внутри которого помещена предварительно сжатая уравновешивающая пружина. В шайбу пружины упирается своей конической частью седло выпускного клапана. В месте соединения крышки тормозного крана и корпуса установлена диафрагма, разделяющая полости корпуса крана и его крышки. Для удержания диафрагмы и седла выпускного клапана в крайнем левом положении служит возвратная пружина.

Впускной и выпускной клапаны закреплены на одном стержне и удерживаются в крайнем левом положении конической пружиной.

Крышка имеет два отверстия, к которым присоединяются трубопроводы, идущие к воздушным баллонам и тормозным камерам колес, а корпус — отверстие для выпуска воздуха из тормозных камер в атмосферу. Это отверстие для предохранения от попадания грязи закрывается резиновым клапаном, закрепленным винтами.

Тормозная камера (рис. 131) состоит из корпуса и крышки, между которыми зажата гибкая резино-тканевая диафрагма, опирающаяся на шайбу штока, имеющего отжимные пружины. На штоке снаружи вывернута и закреплена гайкой соединительная вилка. К крышке при помощи штуцера присоединена трубка от тормозного крана. Тормозная камера прикреплена на кронштейне около тормозного диска болтами.

Действие тормозной системы. При нажатии педали ножного тормоза нижний конец рычага тормозного крана перемещает стакан с уравновешивающей пружиной. Шайба, запирающая пружину, давит на седло выпускного клапана и заставляет его перемещаться, прогибая при этом диафрагму. Седло закрывает выпускной клапан, разъединяя тем самым с атмосферой выпускную полость тормозного крана. При дальнейшем перемещении седла впускной клапан, сидящий на одном стержне с выпускным, отходит от своего седла и выпускает сжатый воздух в полость с правой стороны от диафрагмы и далее к тормозным камерам колесных тормозов, а также к диафрагме включателя стоп-сигнала.

Сжатый воздух приводит в действие колодочные тормоза колес и вместе с тем противодействует перемещению вправо диафрагмы и седла выпускного клапана. В тот момент, когда это противодействие будет больше, чем усилие, передаваемое от педали на стакан, диафрагма начнет прогибаться в другую сторону и сожмет уравновешивающую пружину. Впускной клапан закроется, выпускной будет еще оставаться закрытым. Дальнейшее поступление сжатого воздуха к тормозным цилиндрам колес прекратится, и торможение будет происходить с постоянной си-

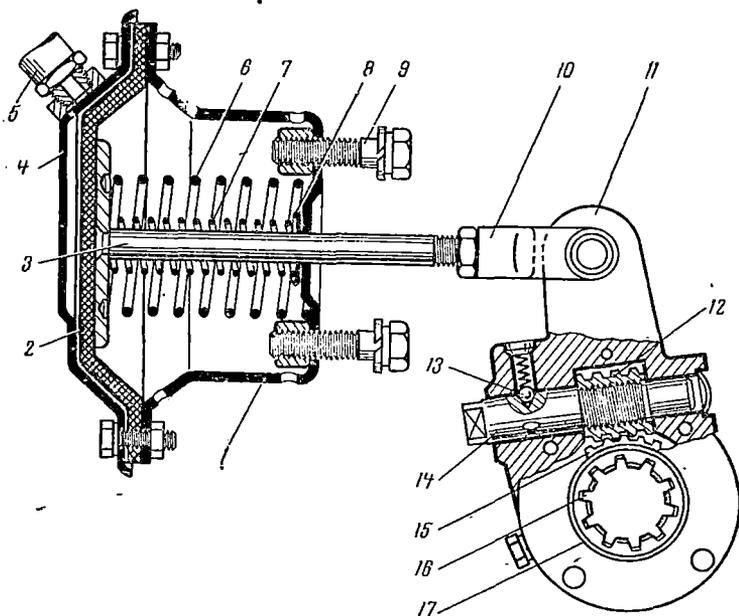


Рис. 131. Тормозная камера:

1 — корпус камеры; 2 — диафрагма; 3 — шток; 4 — крышка корпуса; 5 — гибкий шланг; 6 — возвратная пружина; 7 — пружина уплотнительной шайбы; 8 — уплотнительная шайба; 9 — болт крепления камеры; 10 — вилка штока; 11 — рычаг; 12 — червяк; 13 — фиксатор; 14 — вал червяка; 15 — червячное колесо; 16 — вал разжимного кулака; 17 — крышка

лой. Для увеличения торможения необходимо будет усилить нажатие на педаль тормоза.

При освобождении тормозной педали под воздействием пружин детали тормозного крана займут первоначальное положение. Тормозные камеры через отверстие в седле выпускного клапана соединятся с атмосферой, и торможение прекратится.

Неисправности тормозной системы с пневматическим приводом

Слабое действие тормозов, а также заедание (притормаживание) одного или нескольких колес автомобиля чаще всего вызывается нарушением регулировки тормозных механизмов и неисправностями пневматического привода.

Нарушение регулировки ножного тормоза. Необходимость в регулировке зазоров между фрикционными накладками и бара-

банами тормозных механизмов колес определяют по величине хода штоков тормозных камер при нажатии педали тормоза. Если ход штоков превышает 35 мм у передних и 40 мм — у задних колес, следует отрегулировать зазоры. Для этого, вращая червяк, установленный в рычаге разжимного кулака, перемещают обе колодки до соприкосновения с тормозным барабаном. Когда колодки затормозят колесо, червяк поворачивают в обратном направлении, отпуская колодки до тех пор, пока не начнется свободное вращение колеса.

После регулировки ходы штоков тормозных камер должны уменьшиться до 15 мм у передних колес и до 20 мм — у задних.

Неисправности пневматического привода. К числу основных неисправностей относятся: нарушение герметичности трубопроводов, шлангов и приборов, износ деталей (тормозных камер, тормозного крана, предохранительного клапана и т. д.), нарушение регулировок, замерзание конденсата в воздушных баллонах.

Нарушение герметичности тормозной системы характеризуется падением давления в ней после остановки двигателя. Для обнаружения и устранения утечки воздуха необходимо проверить герметичность трубопроводов, шлангов, приборов на слух или с помощью мыльной воды, которую наносят кистью в местах соединений.

При нарушении регулировок и износе отдельных деталей неисправные приборы необходимо направить на проверку в мастерскую. Большое количество масла в сливаемом конденсате указывает на засорение маслоотводящей трубки компрессора (в таком случае ее надо снять и продуть сжатым воздухом) или на износ поршневых колец или уплотняющих колец задней крышки компрессора. Разбрызгивание масла шкивом компрессора свидетельствует об износе сальника крышки переднего подшипника, который следует заменить.

Техническое обслуживание тормозов с пневматическим приводом

Перед выездом необходимо тщательно проверить состояние и действие тормозов. Нельзя выезжать из парка, если давление, создаваемое компрессором в пневматическом приводе, меньше 6 кг/см².

При ежедневном техническом обслуживании нужно проверить герметичность пневматического привода тормозов и при необходимости устранить утечку воздуха; проверить работу тормозов на ходу; слить конденсат из воздушных баллонов.

При первом техническом обслуживании следует проверить состояние и герметичность пневматического привода тормозов и при необходимости устранить утечку воздуха; проверить величину хода штоков тормозных камер и при необходимости отрегулировать тормоза; проверить крепление шлангов, компрессора к

двигателю, тормозного крана к раме, тормозных камер к мостам; проверить действие манометра; проверить шплинтовку пальцев штоков тормозных камер.

При втором техническом обслуживании надо проверить действие регулятора давления и предохранительного клапана; проверить привод тормозного крана; закрепить воздушные баллоны; снять ступицы с тормозными барабанами, проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, пружин и подшипников колес; закрепить опоры валов разжимных кулаков и осей колодок тормоза передних и задних колес; закрепить опорные тормозные диски к поворотным цапфам и кожухам полуосей.

Контрольные вопросы

Какие основные приборы и детали входят в тормозную систему с пневматическим приводом?

Как устроен и работает колесный тормозной механизм? Как регулируются в нем зазоры между фрикционными накладками колодок и тормозными барабанами?

Как устроен и работает компрессор?

Как устроен и работает тормозной кран?

Как устроена и работает тормозная камера?

Для чего устанавливается предохранительный клапан на воздушном баллоне? Назовите основные неисправности пневматического привода тормозов и их признаки.

В чем состоит техническое обслуживание тормозов с пневматическим приводом?

РУЧНОЙ ТОРМОЗ

Ручной тормоз служит для затормаживания автомобиля на стоянках и удержания его на подъемах и уклонах. Пользоваться этим тормозом во время движения рекомендуется только в случае внезапного прекращения действия ножного тормоза.

Ручной тормоз автомобилей ГАЗ-51А и ЗИЛ-164А — центральный (трансмиссионный), барабанного типа, с механическим приводом, он расположен на ведомом валу коробки передач.

Работа центрального тормоза заключается в том, что под действием рычага разжимное приспособление прижимает колодки к барабану и затормаживает механизмы трансмиссии, а следовательно, и ведущие колеса автомобиля.

Устройство установленного на автомобиле ГАЗ-51А ручного центрального тормоза показано на рис. 132.

Внутри тормозного барабана на опорном диске находятся две колодки. Верхней опорой колодок служит разжимное устройство, состоящее из толкателей со скосами и приводного штока с двумя шариками. Нижняя опора образована двумя опорными стержнями, между которыми находится конический плавающий

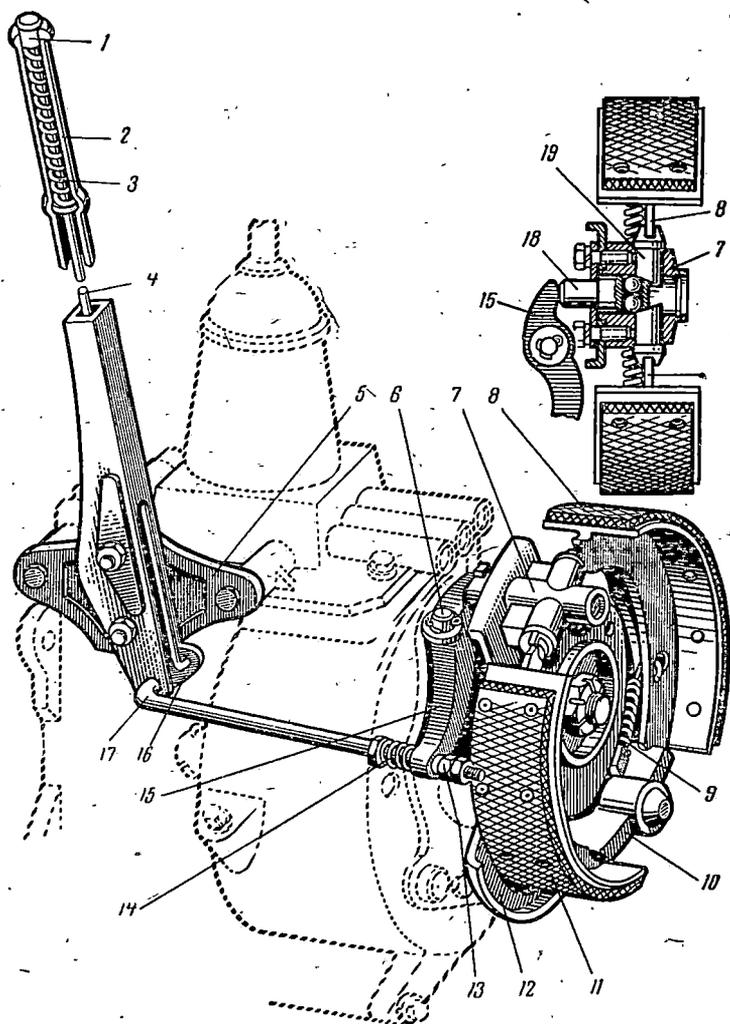


Рис. 132. Ручной тормоз автомобиля ГАЗ-51А:

1 — кнопка фиксатора тормозного рычага; 2 — рычаг ручного тормоза; 3 — пружина; 4 — тяга фиксатора; 5 — сектор; 6 — ось; 7 — корпус разжимного механизма; 8 и 11 — колодки; 9 — пружина колодок; 10 — корпус регулировочного болта; 12 — тормозной диск; 13 — регулировочная гайка; 14 — пружина тяги; 15 — рычаг разжимного механизма; 16 — защелка; 17 — тяга разжимного рычага; 18 — разжимный шток; 19 — толкатель

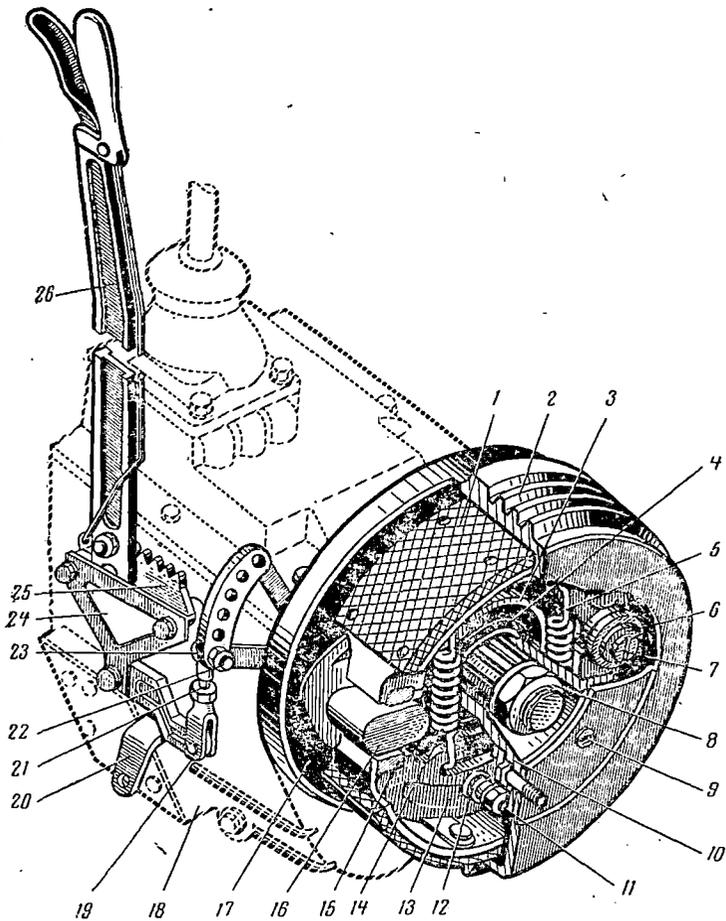


Рис. 133. Ручной тормоз автомобиля ЗИЛ-164А:

1 — фрикционная накладка; 2 — тормозной барабан; 3 — кронштейн; 4 — сальник кронштейна; 5 — малая оттяжная пружина колодок; 6 — чека оси колодок; 7 — ось колодок; 8 — гайка крепления фланца ведомого вала коробки передач; 9 — винт, фиксирующий барабан на фланце; 10 — фланец вала коробки передач; 11 — болт; 12 — шайба; 13 — колодка; 14 — большая оттяжная пружина колодок; 15 — сухарь колодки; 16 — разжимный кулак; 17 — щит; 18 — картер коробки передач; 19 — вилка тяги; 20 — ушко тяги ручного привода тормозного крана (для торможения колес прицепа); 21 — тяга привода; 22 — палец тяги; 23 — регулировочный рычаг разжимного кулака; 24 — пластина тормозного рычага; 25 — зубчатый сектор; 26 — рычаг ручного тормоза

сухарь; положение сухаря фиксируется регулировочным болтом. К своим опорам колодки прижимаются пружинами, из которых две красные пружины левой (по ходу автомобиля) колодки более слабые в сравнении с двумя черными пружинами правой колодки.

При переводе рычага ручного тормоза в рабочее положение соединяющая с ним тяга поворачивает вокруг оси приводной рычаг. При этом усилие от рычага передается через разжимный шток на шарики, которые, скользят по скосам толкателей, прижимают к тормозному барабану сначала левую колодку 11 со слабыми пружинами. Сила трения заставляет эту колодку несколько сместиться по ходу вращения тормозного барабана, вследствие этого сила, с которой левая колодка давит на сухарь, передается правой колодке 8, давление на барабан которой повышается.

Ручной тормоз автомобиля ГАЗ-51А при износе фрикционных накладок колодок регулируют поворачиванием регулировочного болта, раздвигающего опоры нижних концов колодок, а также изменением длины тяги, соединяющей рычаг разжимного механизма с рычагом привода.

Аналогично тормозу автомобиля ГАЗ-51А устроен и ручной тормоз автомобиля ЗИЛ-164А (рис. 133).

Колодки тормоза с накладками размещены внутри барабана, укрепленного на фланце ведомого вала коробки передач. Правые (по рисунку) концы колодок установлены на оси, а левые прижимаются стяжной пружиной к разжимному кулаку.

Ручной тормоз автомобиля ЗИЛ-164А при износе фрикционных накладок колодок регулируют изменением длины тяги, соединяющей рычаг тормоза с рычагом разжимного устройства так, чтобы полное торможение происходило при перемещении рычага тормоза примерно на 1/2 его полного хода.

При значительном износе накладок можно также переставлять палец тяги в следующие отверстия сектора рычага разжимного кулака.

Неисправности ручного тормоза

К неисправностям ручного тормоза относятся заедание или износ деталей разжимного механизма и большой ход рычага привода.

При заедании разжимного механизма необходимо его разобрать, промыть и смазать детали солидолом, изношенные детали заменить.

При большом ходе рычага привода нужно отрегулировать тормоз, как указано выше, а в случае необходимости заменить фрикционные накладки.

Техническое обслуживание ручного тормоза

Техническое обслуживание ручного тормоза состоит в периодической проверке состояния тормоза и надежности крепления его привода, устранении неисправностей и смазке деталей разжимного механизма. Колодки тормоза должны очищаться от грязи. В случае замасливания поверхности накладок надо их зачистить металлической щеткой.

На подъеме и спуске крутизной 16% при сухом грунте автомобиль с полной нагрузкой должен оставаться неподвижным неограниченное время при затормаживании колес ручным тормозом.

При ежедневном техническом обслуживании и при выезде из парка нужно проверять действие ручного тормоза.

При первом техническом обслуживании следует проверить крепление колодок и барабана; проверить и при необходимости отрегулировать зазор между колодками и тормозным барабаном и свободный ход рычага привода; смазать (по графику смазки) оси рычага и колодок.

При втором техническом обслуживании надо проверить состояние тормозных накладок и стержневых пружин колодок; проверить и отрегулировать зазор между тормозными колодками и барабаном; произвести смазку (по графику смазки) деталей разжимного механизма и привода.

Контрольные вопросы

- Из каких деталей состоит центральный ручной тормоз и его привод?
- Как работает центральный ручной тормоз?
- Каковы основные неисправности ручного тормоза и их причины?
- Как отрегулировать зазор между накладками и тормозным барабаном?
- В чем состоит техническое обслуживание центрального ручного тормоза?

Глава VIII

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Устройство автомобильной лебедки и ее работа

Лебедка, устанавливаемая на грузовых автомобилях повышенной проходимости, используется для подтаскивания к автомобилю тяжелых грузов, вытаскивания застрявшего автомобиля, самовытаскивания автомобиля.

Автомобиль ГАЗ-63 снабжен лебедкой с тяговым усилием 2200 кг, автомобили ЗИЛ-151 и ЗИЛ-157 — с тяговым усилием до 4500—5000 кг. Лебедку на этих автомобилях устанавливают перед радиатором на специальных кронштейнах — удлинителях лонжеронов. Рабочая длина троса лебедок автомобилей ГАЗ-63 и ЗИЛ-157—65 м, а лебедок автомобиля ЗИЛ-151—75 м.

В комплект лебедки автомобиля ГАЗ-63 (рис. 134) входят коробка отбора мощности, карданный вал, лебедка, блок (полиспасть) и рычаги управления лебедкой.

Коробка отбора мощности предназначена для

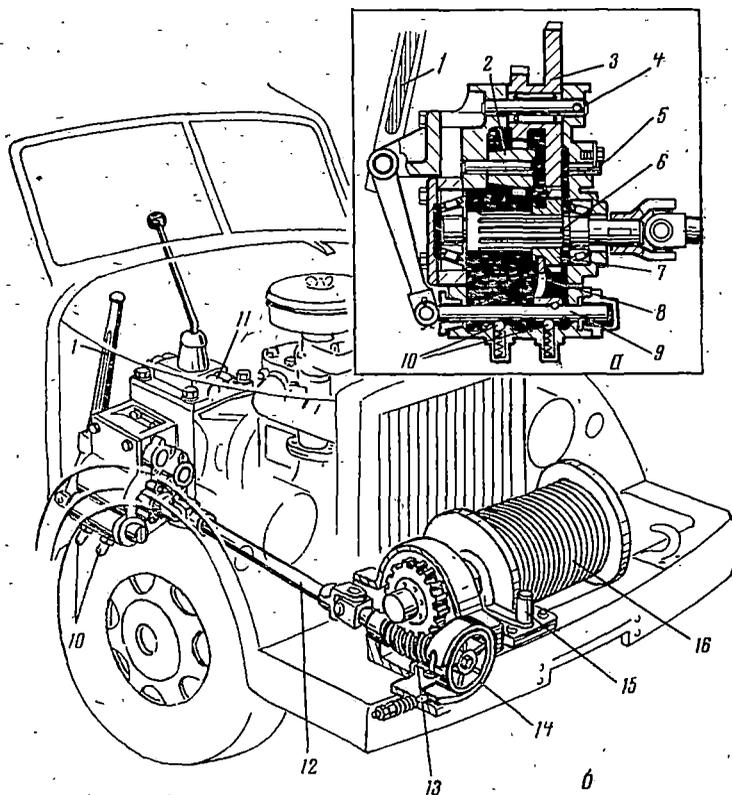


Рис. 134. Лебедка автомобиля ГАЗ-63:

a — коробка отбора мощности в разрезе; *б* — расположение коробки отбора мощности и лебедки на автомобиле; 1 — рычаг переключения; 2 — промежуточная шестерня; 3 — ведущий блок шестерен; 4 — ось ведущего блока шестерен; 5 — ось промежуточной шестерни; 6 — главный (ведомый) вал; 7 — ведомая шестерня (каретка); 8 — вилка; 9 — шток; 10 — фиксаторы; 11 — коробка передач автомобиля; 12 — карданный вал привода лебедки; 13 — червяк редуктора лебедки; 14 — ленточный тормоз лебедки; 15 — рукоятка включения лебедки со стопором; 16 — барабан

привода лебедки и крепится к люку картера коробки передач с правой стороны по ходу автомобиля.

В картере установлены главный вал и две неподвижных оси с ведущим блоком шестерен и промежуточной шестерней. Передачи включают передвиганием шестерен включения по шлицам главного вала с помощью вилки включения, установленной на штоке. Шток связан тягами с рычагом управления коробкой, находящимся в кабине водителя. Шток имеет двойной фиксатор для предотвращения возможности самопроизвольного выключения шестерен. Смазка коробки отбора мощности является общей с коробкой передач.

Крутящий момент от вала коробки отбора мощности передается механизму лебедки при помощи карданного вала. Кардан имеет подвижное соединение (на шлицах) с валом.

Лебедка состоит из редуктора и барабана, на который наматывается трос. Барабан свободно вращается на валу червячного колеса редуктора.

Для передачи вращения вал соединяют с барабаном при помощи сидящей на шлицах вала скользящей муфты. Перемещение муфты осуществляется рукояткой включения со стопором. В этом случае вал и барабан вращаются как одно целое.

Червячное колесо редуктора находится в зацеплении с червяком, вал которого соединен с карданным валом привода лебедки.

Механизм редуктора помещен в чугунном картере, одновременно являющемся резервуаром для масла. Червяк устанавливают в картере на двух конических роликоподшипниках. Вал червяка соединяется с карданным валом привода шпилькой, толщина и материал которой подобраны так, что шпилька срезается, если усилие на тросе превышает расчетное. Для предупреждения в этом случае самопроизвольного разматывания троса под нагрузкой на валу червяка установлен автоматический ленточный тормоз. Тормоз служит также для удержания троса под нагрузкой в любом положении при выключенном сцеплении автомобиля.

Автоматический ленточный тормоз состоит из тормозного барабана, укрепленного при помощи шпонки на валу червяка, и тормозной ленты с фрикционной накладкой. Один конец тормозной ленты закреплен на картере при помощи гаек, а другой оттягивается пружиной и прижимает ленту к тормозному барабану.

Для наматывания или разматывания троса включают рукоятку муфты барабана лебедки. Затем, находясь в кабине автомобиля, выключают сцепление, рычагом включают каретку коробки отбора мощности и плавно отпускают педаль сцепления, одновременно увеличивая число оборотов двигателя. При этом через ведущий блок шестерен, каретку коробки отбора мощности, карданный вал и червячную передачу вращение передается валу барабана. Для остановки лебедки рычаг коробки отбора

мощности ставят в нейтральное положение, включая при этом сцепление. При пользовании лебедкой нельзя давать двигателю больших оборотов. Нормальное число оборотов двигателя должно быть 1600—1800 об/мин. По окончании пользования лебедкой закрепляют рычаг в нейтральном положении стопорной пластиной на полу кабины. Во избежание перегрева масла в редукторе необходимо делать перерывы в работе лебедки для снижения температуры масла.

Лебедка автомобиля ГАЗ-66 аналогична по устройству лебедке автомобиля ГАЗ-63. Сила тяги лебедки 3500 кг; длина троса 50 м.

Техническое обслуживание лебедки

Техническое обслуживание лебедки заключается в систематической проверке и подтягивании всех креплений, в смазке подшипников и смене смазки в картере редуктора согласно таблице смазки.

При ежедневном техническом обслуживании производится очистка и мойка лебедки, проверка ее состояния, а также привода.

При первом техническом обслуживании нужно проверить герметичность соединений лебедки, коробки отбора мощности, смазать шарнирные соединения привода, подшипники барабана и вала лебедки и долить масло в картер редуктора.

При втором техническом обслуживании следует проверить крепление всех деталей лебедки и привода; смазать солидолом через пресс-масленки шарнирные опоры, сочленения тяг управления и другие соединения.

При появлении шума и скрежета в механизмах лебедки, а также в случае сильного нагрева масла при кратковременном пользовании лебедкой надо проверить и при необходимости отрегулировать осевой люфт валов червяка и барабана и зацепление червячной пары.

Работу лебедки проверяют на холостом ходу (без нагрузки), при этом следят за действием тормозов и температурой их нагрева.

Затяжку конических роликовых подшипников червяка редуктора лебедки регулируют изменением числа картонных прокладок между картером и крышкой заднего подшипника редуктора. Осевой люфт барабана регулируют прокладками под крышкой картера редуктора лебедки.

УСТРОЙСТВО БУКСИРНОГО ПРИБОРА И ЕГО ДЕЙСТВИЕ

Для буксировки прицепов на автомобиле устанавливают буксирный прибор (рис. 135) на задней поперечине рамы. В этом месте рама усиливается угольниками.

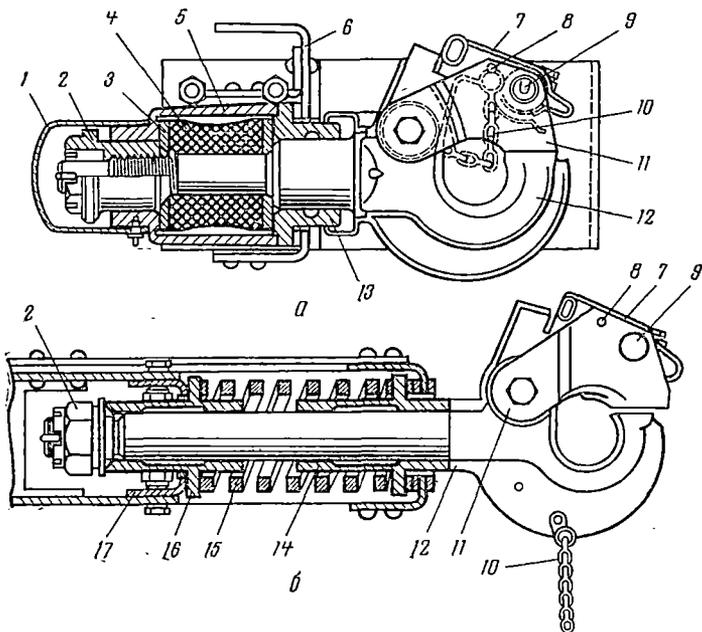


Рис. 135. Буксирные приборы:

а — с резиновым буфером; *б* — с пружиной; 1 — колпак гайки; 2 — гайка; 3 — шайба; 4 — резиновый буфер; 5 — корпус; 6 — задняя поперечина рамы; 7 — собачка; 8 — отверстие для чеки (шплинта); 9 — ось собачки; 10 — цепочка шплинта; 11 — защелка; 12 — крюк; 13 — крышка корпуса; 14 и 16 — распорные втулки; 15 — пружина; 17 — дополнительная поперечина рамы

Буксирный прибор имеет стальной крюк, стержень которого пропущен через две втулки, установленные в отверстиях поперечин. На стержне крюка между фланцами втулок имеется резиновый буфер или жесткая спиральная пружина, а на конец стержня накручена гайка. При такой установке буфер (пружина) смягчает удары в обоих направлениях. Крюк имеет откидную защелку, которая удерживается в открытом или в закрытом положении стопорной собачкой, установленной на оси между щеками скобы и снабженной пружиной. При закрытой защелке собачка под действием пружины входит в специальное углубление крюка. Чекой, пропущенной через отверстия защелки и собачки, последняя надежно удерживается в углублении защелки, запирая тем самым петлю дышла прицепа в крюке.

При техническом обслуживании буксирного прибора проверяют надежность крепления прибора к раме, исправность действия замочного устройства и производят смазку шарниров защелки и собачки маслом для двигателя.

ПОДЪЕМНЫЙ МЕХАНИЗМ САМОСВАЛА

Гидравлический подъемный механизм самосвала предназначен для механической разгрузки сыпучих или вязких грузов из кузова автомобиля.

Подъемный механизм самосвала (рис. 136) состоит из масляного насоса с краном управления, гидравлического цилиндра (на самосвале ЗИЛ-585 установлены два цилиндра), рычажной системы и рычагов управления. Крутящий момент масляному насосу передается при помощи карданной передачи от коробки отбора мощности. На автомобиле ГАЗ-93 установлен один карданный вал с двумя шарнирами, а на автомобиле ЗИЛ-585 — два карданных вала с тремя шарнирами.

Масляный насос шестеренчатого типа создает необходимое давление масла в гидравлическом цилиндре. Цилиндр, в котором имеется шток с поршнем, устанавливается шарнирно на надрамнике, закрепляемом на укороченной раме автомобиля.

Когда кузов опущен, масло находится в полости за поршнем. Для подъема кузова масляный насос перекачивает масло в полость перед поршнем.

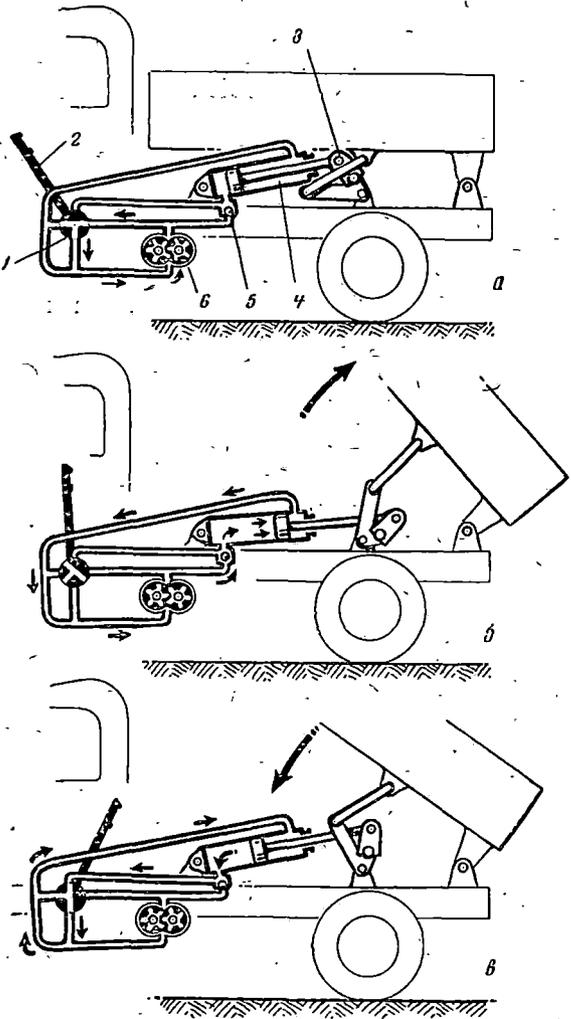


Рис. 136. Схема работы подъемного механизма самосвала:

а — нейтральное положение; б — подъем; в — опускание; 1 — кран; 2 — рычаг управления; 3 — рычажная система; 4 — гидравлический цилиндр; 5 — нагнетательный клапан; 6 — масляный насос

Давление масла на поршень заставляет его перемещаться: при этом шток поршня действует на рычажный механизм, который поднимает кузов. Опускается кузов под действием собственного веса. При этом масло вытесняется из полости перед поршнем в полость за поршнем.

Подъемом, опусканием и удержанием кузова в заданном положении управляют при помощи крана, рычагами, выведенными в кабину. Подъемный механизм заполняется маловязким веретенным маслом: летом — веретенным З, машинным Л или С, зимой — веретенным 2 или АУ.

Техническое обслуживание подъемного механизма самосвала

При ежедневном техническом обслуживании следует проверить действие подъемного механизма и убедиться путем внешнего осмотра в герметичности соединений.

При первом техническом обслуживании необходимо проверить состояние надрамника самосвала, шарнирных соединений платформы и рычажного механизма; крепление и герметичность насоса, состояние карданной передачи; проверить прочность и герметичность соединения коробки отбора мощности с коробкой передач, действие рычагов управления коробкой отбора мощности; проверить герметичность цилиндра подъемного механизма; смазать солидолом шарнирные опоры платформы и подъемного механизма, сочленения тяг управления, промежуточные опоры карданной передачи.

При втором техническом обслуживании дополнительно к работам ТО-1 нужно подтянуть крепления насоса, промежуточной опоры карданной передачи к нему, рычагов управления, всех опор и шарнирных соединений платформы, надрамника и подъемного механизма; проверить уровень масла в цилиндрах подъемного механизма; при необходимости долить масло.

СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ

Для автоматической очистки стекла кабины, расположенного перед водителем, применяют стеклоочистители. Стеклоочиститель состоит из щеток и привода. Привод может быть вакуумным, электрическим, пневматическим или механическим.

На автомобиле ГАЗ-51А первых выпусков установлен стеклоочиститель с вакуумным приводом (рис. 137).

Корпус стеклоочистителя соединен трубкой с впускным трубопроводом двигателя. В корпусе установлен подвижный клапан,

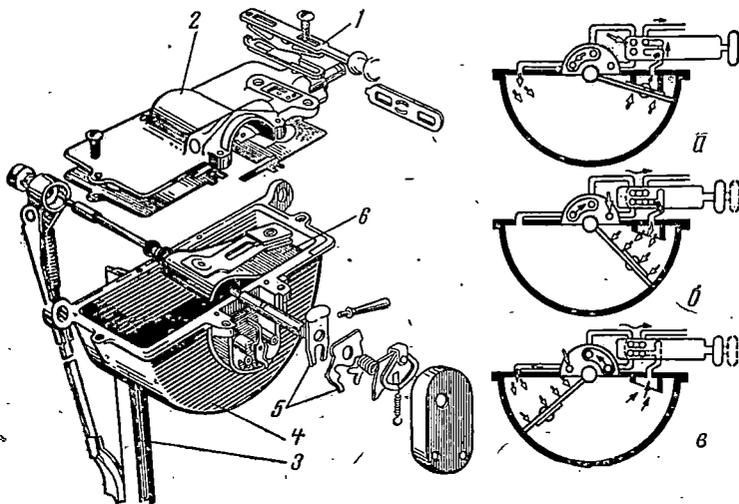


Рис. 137. Стеклоочиститель автомобиля ГАЗ-51А:
а — стеклоочиститель не работает; *б* — клапан перемещается на-
 лево; *в* — клапан перемещается направо; *1* — включатель; *2* — крыш-
 ка; *3* — щетка; *4* — корпус; *5* — золотниковый механизм; *6* — под-
 вижной клапан

разделяющий внутреннее пространство корпуса на две полости, золотниковый механизм и включатель.

При включении стеклоочистителя в полости, соединенной с вакуумной трубкой, создается разрежение, и под действием разности давлений клапан перемещается. Когда клапан переместится в крайнее положение, перекидной механизм перемещает золотник, разрежение распространяется во вторую полость, и клапан идет в другую сторону. Вместе с клапаном движется укрепленная на его оси щетка.

Техническое обслуживание стеклоочистителей с вакуумным приводом заключается в периодической промывке корпуса и каналов, и смазке клапана и золотникового механизма маслом для двигателя.

На автомобиле ЗИЛ-164А установлен стеклоочиститель с пневматическим приводом. Этот стеклоочиститель работает под действием сжатого воздуха, получаемого из тормозной системы. Двигатель стеклоочистителя имеет золотниковый механизм распределения. Пневматический двигатель при помощи системы рычагов приводит в движение сразу две щетки стеклоочистителя.

ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ

Для отопления кабины используют горячую воду, поступающую в радиатор отопителя кабины из системы охлаждения двигателя (рис. 138).

Подачу горячей воды на зимний период включают краном на головке цилиндров двигателя.

Воздух для отопления кабины поступает снаружи через люк, закрываемый крышкой.

При движении автомобиля через открытый люк воздух проходит в отопитель, омывает нагретый радиатор и теплым поступает в кабину, создавая небольшое избыточное давление, предотвращающее поступление холодного воздуха через неплотности кабины.

Для усиления циркуляции воздуха и подачи его в обогреватель ветрового стекла имеется вентилятор с приводом от электродвигателя.

При пуске холодного двигателя зимой рекомендуется до заливки воды в систему охлаждения краник на впускной трубе закрывать. Краник открывают только после прогрева двигателя.

Во время слива воды из системы охлаждения краник отопителя следует держать открытым, иначе вода из радиатора отопителя не стечет. После слива воды краник отопителя надо закрыть.

Особенности устройства кабины и дополнительного оборудования автомобилей ГАЗ-53А, ГАЗ-66 и ЗИЛ-130

На автомобиле ГАЗ-66 установлена двухместная металлическая откидывающаяся вперед кабина, расположенная над двигателем. Поэтому для доступа к двигателю кабину поворачивают вокруг двух шарниров, расположенных на одной оси в передней части. Кабину откидывают при помощи двух цилиндрических пружин. В откинутаом положении под углом 43° она фиксируется упором. Упор состоит из двух рычагов и шарнира с защелкой, не дающей возможности кабине опуститься (рис. 139). При необходимости кабина может быть откинута и больше.

Для надежного удержания кабины в рабочем положении установлен специальный запорный механизм кулачкового типа. Сиденье водителя регулируемое. В кабине может быть подвешен гамак для отдыха водителя.

Автомобили ГАЗ-53А и ГАЗ-66 оборудованы устройством для обмыва ветрового стекла.

Кабина автомобиля ЗИЛ-130 имеет лучшую обзорность по сравнению с кабиной автомобиля ЗИЛ-164А вследствие применения панорамного ветрового стекла. В кабине установлено регулируемое сиденье водителя, приспособление для обмыва стекла и отопитель (см. рис. 138).

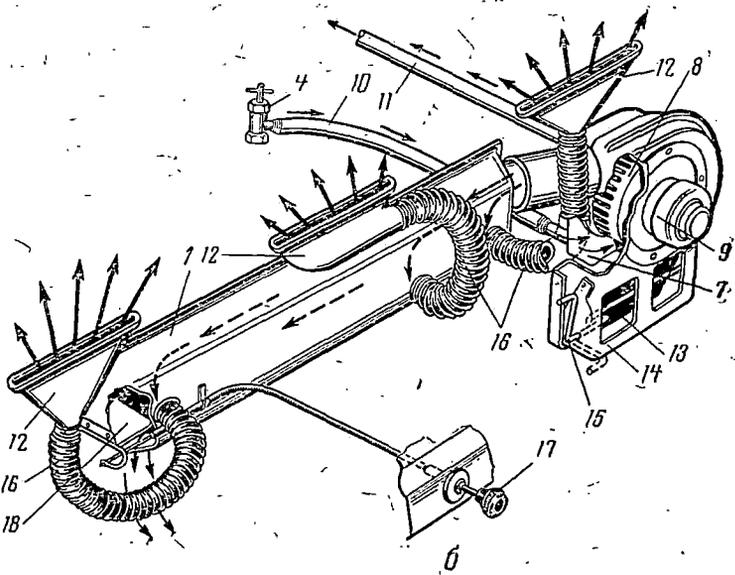
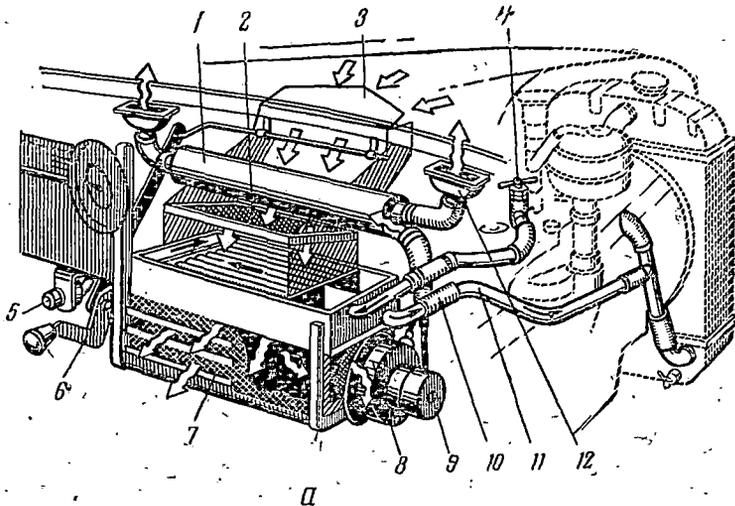


Рис. 138. Отопитель кабины:

a — автомобиля ГАЗ-51А; *б* — автомобиля ЗИЛ-130: 1 — канал отопителя; 2 — воздухозаборный короб; 3 — крышка воздухозаборного люка; 4 — запорный кран; 5 — выключатель; 6 — рукоятка крышки люка; 7 — радиатор отопителя; 8 — вентилятор; 9 — электродвигатель; 10 — водяной шланг; 11 — трубка; 12 — сопло; 13 — заслонка кожуха радиатора; 14 — кожух; 15 — рукоятка заслонки; 16 — воздушные шланги; 17 — ручка нижней заслонки; 18 — нижняя заслонка канала отопителя и обдува ветрового стекла

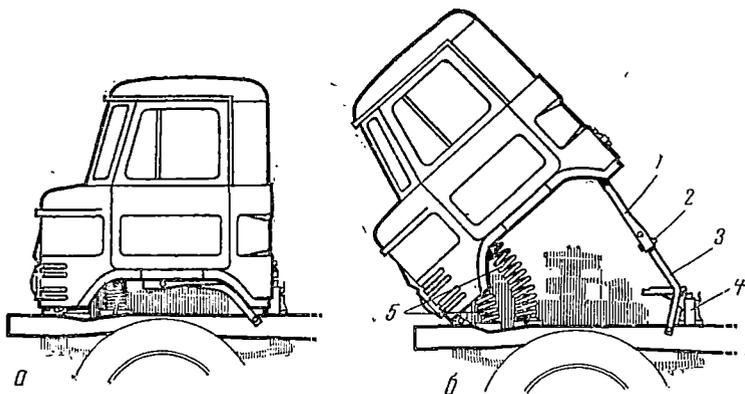


Рис. 139. Откидывание кабины автомобиля ГАЗ-66:
а — кабина опущена; *б* — кабина поднята; 1 — верхний рычаг упора; 2 — защелка упора; 3 — нижний рычаг упора; 4 — поперечина крепления кабины; 5 — пружины

Контрольные вопросы

- Как устроена и работает лебедка автомобиля ГАЗ-63?
- В чем состоит техническое обслуживание лебедки?
- Как устроен буксирный прибор?
- Каким маслом заполняется подъемный механизм самосвала?
- В чем состоит техническое обслуживание подъемного механизма самосвала?
- Как устроен и работает стеклоочиститель с вакуумным приводом?
- Как устроен отопитель кабины?
- Какие отличительные особенности в устройстве кабин автомобилей ГАЗ-66, ЗИЛ-130?

Глава IX

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТА

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Автомобиль — один из видов автотракторной техники, используемой в народном хозяйстве и Вооруженных Силах. В армейских условиях автомобили применяют для перевозки личного состава и различных технических средств, обеспечивающих ведение боя. В кузовах и на шасси автомобилей и прицепов мон-

тируют вооружение, специальное оборудование, средства технического обслуживания и ремонта. Автомобили могут работать также в качестве машин связи, разведывательных, штабных, санитарных и т. д.

Правильное использование автомобилей с соблюдением установленных технических норм обеспечивает их постоянную готовность и нормальную работу в любых условиях.

Эксплуатация автомобилей, помимо применения их по прямому назначению, предусматривает также обслуживание, хранение, а также проведение мероприятий, направленных на поддержание автомобилей в исправном состоянии и на продление сроков их службы.

В Вооруженных Силах эксплуатация автомобилей организована в соответствии с «Наставлением по автотракторной службе Вооруженных Сил Союза ССР».

Разделение автотракторной техники на группы

Автомобили и другую автотракторную технику (тягачи, транспортёры, тракторы и т. д.) подразделяют на следующие группы: боевые, строевые, учебные (учебно-боевые) и транспортные (вспомогательные).

К боевым машинам относятся: автомобили с установленным на них вооружением (артиллерийские, минометные, пулеметные установки и др.); автомобили, предназначенные для буксировки артиллерийских систем и специальных прицепов, на которых установлена боевая техника; автомобили с установленной на них боевой техникой (прожекторные станции, радиостанции и др.).

К учебно-боевым машинам относятся боевые автомобили, служащие для отработки задач по боевой подготовке и совершенствованию водителей по практическому вождению автомобилей.

К строевым машинам относятся автомобили, предназначенные для перевозки личного состава, различного вооружения с положенными расчетами, а также для перевозки табельного имущества; специальные автомобили, служащие для обеспечения управления, а также для боевого и технического обеспечения войск; легковые автомобили строевых подразделений; тягачи для буксировки самолетов на аэродромах.

К учебным машинам относятся автомобили, предназначенные для обучения личного состава практическому вождению; автомобили, служащие для научных и экспериментально-исследовательских целей.

К транспортным (вспомогательным) машинам относятся: грузовые автомобили всех воинских частей, предназначен-

ные согласно штатам для хозяйственного обслуживания; легкие автомобили воинских частей, служащие для повседневного служебного использования; автомобили, предназначенные для повседневного хозяйственного, бытового, медицинского, технического и других видов обслуживания.

Каждый автомобиль зачисляют в ту или иную группу на основании штата и объявляют приказом командира воинской части.

Порядок использования автомобилей

Все автомобили используют только по прямому назначению, в пределах годовых норм, устанавливаемых приказом Министра Обороны.

На транспортные автомобили, предназначенные для повседневной эксплуатации, выдают специальные талоны на право эксплуатации.

Все автомобили, поступающие на укомплектование подразделений и передаваемые водителям, должны быть исправными, со всем положенным инструментом, запасными частями, материалами и документами.

Каждый автомобиль, находящийся в воинской части, должен иметь присвоенный ему военный или общесоюзный номерной и опознавательный знаки. Эксплуатировать автомобили, не имеющие номерных знаков, запрещается.

На каждый автомобиль выдается паспорт. Паспорт является документом, отражающим состояние эксплуатации и ремонта автомобиля, а также удостоверяющим его принадлежность к определенной воинской части.

Паспорта хранятся в технической части (штабе).

Требования, предъявляемые к техническому состоянию автомобилей

Техническое состояние автомобилей должно обеспечивать:

- бесперебойную работу;
- безопасность движения;
- удобства для пассажиров;
- сохранность перевозимых грузов;
- нормальные условия работы водителей;
- расходование эксплуатационных материалов в пределах

норм.

Каждый автомобиль необходимо оборудовать исправным спидометром. Запрещается снимать или отключать спидометр на эксплуатируемом автомобиле.

Организация контроля за техническим состоянием и эксплуатацией автомобилей

Контроль за техническим состоянием, использованием, содержанием и обслуживанием автомобилей воинских частей осуществляется:

— контрольными осмотрами, проводимыми должностными лицами;

— осмотрами автомобильной техники.

Контрольные осмотры должностные лица проводят для проверки технического состояния, правильного использования, содержания, обслуживания и боевой готовности автомобилей.

При контрольном осмотре автомобилей старшим начальником обязательно присутствует командир подразделения и водитель осматриваемого автомобиля.

Во время осмотра проверяют состояние всех агрегатов и механизмов автомобиля, инструмент водителя, запасные части, оборудование, принадлежности, светомаскировочные средства и средства повышения проходимости, наличие топлива в баках и смазочных материалов в агрегатах. При необходимости двигатель пускают и прослушивают на различных оборотах коленчатого вала. Допускается проверка автомобиля на ходу путем короткого пробега.

КОНСЕРВАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Консервацией называется хранение (содержание) вполне исправных, полностью укомплектованных и специально подготовленных автомобилей в состоянии, обеспечивающем приведение их в готовность к движению в кратчайший срок.

При отсутствии закрытых помещений и навесов хранение автомобилей можно организовать на открытых площадках, обеспечивающих удобство их размещения и обслуживания, полную сохранность и быстрый вывод в необходимом случае.

Консервации подлежат все автомобили, использование которых не вызывает необходимости. Консервация может быть кратковременной (до трех месяцев) и длительной (более трех месяцев).

Готовность автомобилей к консервации проверяют лично командиры подразделений.

ПОРЯДОК ПРИЕМА АВТОМОБИЛЯ В ВОИНСКОЙ ЧАСТИ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЕГО ЗА ВОДИТЕЛЕМ

Каждый прибывающий в часть автомобиль должен быть осмотрен, опробован и принят специальной комиссией, назначаемой приказом командира части.

После проверки технической готовности автомобиля и оформления актов командир части отдает приказ о введении автомобиля в строй. В приказе указывают тип, марку и назначение автомобиля, в какое подразделение и в какую группу его зачисляются, присвоенный автомобилю военный или общесоюзный номер и за каким водителем его закрепляют.

Номер приказа и фамилию водителя, за которым закрепляют автомобиль, заносят в паспорт автомобиля.

Автомобиль передает водителю перед строем подразделения лично командир части или командир подразделения (не ниже командира роты). Водитель расписывается в соответствующем разделе паспорта и с этого момента он несет полную ответственность за постоянную готовность и исправность принятого автомобиля. Как правило, водитель должен проходить всю службу на одном автомобиле. Необоснованные и не вызываемые крайней необходимостью перемещения водителя с одного автомобиля на другой запрещаются.

Автомобиль внутри соединения (части) передают на основании приказа командира соединения (части). Одновременно с передачей автомобиля, как правило, переводится и водитель, за которым автомобиль закреплен.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Эксплуатационные качества автомобилей в процессе работы изменяются: уменьшается мощность двигателя, увеличивается расход горючих и смазочных материалов (ГСМ), возникают различные неисправности.

Интенсивность износа зависит от конструкции деталей или узлов автомобиля, качества применяемых при изготовлении материалов и обработки, условий эксплуатации автомобиля (дорожных, климатических и др.), мастерства вождения, а также своевременности и качества технического обслуживания.

Техническое обслуживание автомобилей производится для содержания их в постоянной технической исправности. Оно заключается в выполнении определенных работ и должно обеспечить:

- постоянную исправность и техническую готовность автомобилей;
- безопасность движения;

- максимальные межремонтные пробеги;
- минимальный расход эксплуатационных материалов.

Техническим обслуживанием, состоящим из моечных, уборочных, смазочных, заправочных, контрольно-крепежных и регулировочных операций, не только обеспечиваются условия нормальной работы каждой детали, но и своевременно устраняются дефекты и повреждения, возникающие в процессе эксплуатации.

При проведении технического обслуживания автомобилей уборочные, моечные, смазочные и контрольно-крепежные работы выполняются в обязательном порядке. Запрещается сокращать объем работ, уменьшать время обслуживания в ущерб качеству.

В Вооруженных Силах предусмотрена планово-предупредительная система технического обслуживания, основанная на обязательном выполнении работ по обслуживанию.

Техническое обслуживание автомобилей в зависимости от периодичности и объема работ подразделяется на следующие виды:

- контрольный осмотр перед выходом из парка и по возвращении в парк;
- контрольный осмотр в пути (на привалах и остановках);
- ежедневное техническое обслуживание, проводимое в конце дня работы автомобилей;
- первое техническое обслуживание;
- второе техническое обслуживание;
- сезонное техническое обслуживание, проводимое два раза в год при подготовке автомобилей к летнему и зимнему периодам эксплуатации.

Первое и второе техническое обслуживания проводятся в следующие сроки:

- ТО-1 — через 1000—1200 км пробега автомобиля;
- ТО-2 — через 5000—6000 км пробега автомобиля.

При эксплуатации автомобилей в тяжелых условиях и в зависимости от технического состояния автомобилей начальник технической службы может сокращать пробег между обслуживаниями против действующих норм.

Обслуживание установленного на автомобилях специального оборудования проводится по возможности одновременно с техническим обслуживанием автомобилей.

Контрольные осмотры и ежедневное техническое обслуживание выполняют водители под руководством и при участии механиков (командиров отделений).

Первое, второе и сезонное технические обслуживания в постоянных парках проводятся личным составом пункта технического обслуживания или специалистами автотракторной мастерской с обязательным участием водителей обслуживаемых автомобилей, а в полевых условиях — водителями автомобилей и личным составом подвижных средств технического обслуживания и ремонта.

Неисправности автомобилей, выявленные в процессе технического обслуживания, устраняют немедленно (выполняется текущий ремонт), если объем работ и простой автомобиля при этом не нарушают технологического процесса и плана обслуживания автомобилей части. Текущий ремонт, требующий большого объема работ, нарушающего план обслуживания автомобилей части, а также устранение неисправностей, выявленных в процессе использования автомобилей, производится на постах ремонта (в автотракторной мастерской).

ВИДЫ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Ремонт автомобилей подразделяется на текущий, средний и капитальный, а агрегатов — на текущий и капитальный.

Текущий ремонт автомобиля (агрегата) заключается в устранении неисправностей, обнаруженных во время работы или во время обслуживания автомобиля. Заменяют или ремонтируют отдельные неисправные детали, узлы, механизмы и приборы, а также выполняют регулировочные и крепежные операции. Работа по текущему ремонту производится, как правило, с минимальной разборкой автомобиля. При текущем ремонте допускается замена отдельных агрегатов, в том числе и одного основного. Основными агрегатами автомобиля считаются: двигатель, коробка передач, раздаточная коробка, передний ведущий мост, средний мост, задний мост, рама. При этом объем трудовых затрат не должен превышать установленных нормативов для текущего ремонта.

Средний ремонт автомобиля заключается в замене или капитальном ремонте не менее двух основных агрегатов, обязательной проверке технического состояния остальных агрегатов и устранении обнаруженных неисправностей. При среднем ремонте снимают только агрегаты, подлежащие замене или капитальному ремонту, а также агрегаты, без снятия которых невозможно осуществить регулировочные работы и устранить неисправности. Агрегаты и узлы, не требующие капитального ремонта, разбирают лишь при необходимости и только в объеме, позволяющем проверить состояние агрегата, выполнить регулировочные работы и заменить негодные детали. Средний ремонт автомобилей в условиях народного хозяйства, как правило, не проводят.

Капитальный ремонт автомобиля заключается в полной его разборке, замене или капитальном ремонте всех агрегатов, узлов, приборов и отдельных деталей, в сборке и испытании автомобиля в соответствии с техническими условиями на капитальный ремонт.

Капитальный ремонт агрегата заключается в его полной разборке, в замене или ремонте всех изношенных деталей, в сборке и испытании агрегата.

Капитальный и средний ремонты автомобилей планируют в соответствии с нормами межремонтных пробегов.

Нормы межремонтных пробегов и запас хода автомобилей

Межремонтным пробегом автомобиля называется пробег, в течение которого новый или отремонтированный автомобиль работает до очередного планового ремонта.

Нормы межремонтных пробегов автомобилей утверждаются Советом Министров СССР, некоторые из них приведены в табл. 11.

Таблица 11

Нормы пробега автомобилей до капитального ремонта

Марки автомобилей	Нормы для новых автомобилей первого капитального ремонта, тыс. км	Нормы для автомобилей, прошедших капитальный ремонт, тыс. км
ГАЗ-51А, ЗИЛ-164А	135	110
ГАЗ-63, ЗИЛ-151	120	100
ЗИЛ-157	120	100

Как правило, за срок службы автомобиля должны подвергаться одному капитальному ремонту. Нормы пробега до капитального ремонта снижаются для автомобилей, работающих в тяжелых условиях (с прицепом, на лесовывозках, в качестве тягачей).

Запас хода характеризует продолжительность дальнейшего пробега автомобиля до постановки его в очередной, средний или капитальный ремонт. Запас хода ZX определяется разностью между нормой межремонтного пробега H и фактически совершенным пробегом P ;

$$ZX = H - P.$$

Например, автомобиль ГАЗ-51А прошел с начала эксплуатации 70 000 км. Запас хода до первого капитального ремонта составит 65 000 км.

Контрольные вопросы

Что называется эксплуатацией автомобиля?

На какие группы и типы разделяются автомобили в Вооруженных Силах?

Для чего проводится техническое обслуживание автомобилей?

Какая система технического обслуживания применяется в Вооруженных Силах?

Какие виды технического обслуживания существуют?

Каким требованиям должен отвечать исправный автомобиль?

Что такое консервация автомобилей и какие автомобили ставят в консервацию?

Расскажите о порядке закрепления автомобиля за водителем.
Какие виды ремонта автомобилей предусматриваются в Вооруженных Силах?
Что такое норма межремонтного пробега и запас хода автомобиля?

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПАРКИ

Назначение и устройство постоянных и полевых парков

Парком называется территория, оборудованная для хранения, обслуживания и ремонта автомобилей. Хранение автомобилей вне парка запрещается.

Парки бывают постоянные и полевые.

Постоянные парки организуют при казарменном и лагерном расположении частей. Они имеют крытые помещения, навесы, открытые площадки и стационарное оборудование. При устройстве деревянных помещений (навесов) для стоянки автомобилей необходимо предусматривать хранение их не более 10 в одном помещении или под одним навесом.

Полевые парки организуют при временном расположении частей в полевых условиях, и, как правило, они не имеют специальных помещений и стационарного оборудования (используются подвижные средства обслуживания и ремонта).

Устройство и оборудование парка должно обеспечивать: удобство размещения, полную сохранность автомобилей и автотракторного имущества; удобство технического обслуживания и ремонта; быстрый вывод автомобилей из парка; надежную охрану и оборону; пожарную безопасность.

Парк состоит из следующих элементов (рис. 140):

- контрольно-технического пункта (КТП);
- заправочного пункта и склада горючего;
- сектора обслуживания и ремонта;
- стоянки автомобилей;
- склада автотракторного имущества.

Устройство парка и взаимное расположение его элементов должны соответствовать примерной схеме технологического процесса технического обслуживания автомобилей и предусматривать выполнение следующих основных работ: осмотр автомобилей перед выездом из парка и по возвращении в парк; заправку их горючим и смазочными материалами; мойку; техническое обслуживание; производство ремонта; постановку на стоянку и хранение; быстрый запуск двигателей зимой и удобный выход автомобилей по тревоге. В условиях народного хозяйства парки иногда называют гаражами.

Контрольно-технический пункт предназначен для проверки технического состояния, наличия и правильности оформления документации выходящих и возвращающихся в парк автомобилей. Его организуют в каждой воинской части, имеющей 15 и бо-

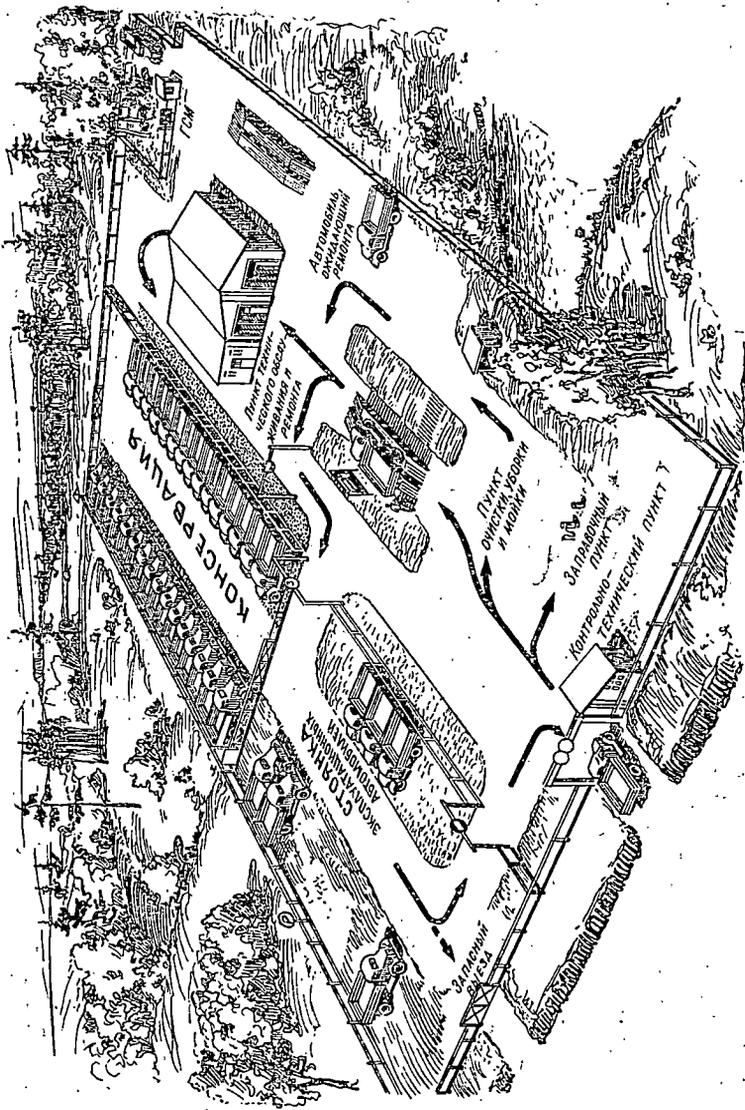


Рис. 140. Автомобильный парк войскового подразделения

лее автомобилей. При отсутствии штатного КТП создается нештатный.

Заправочный пункт и склад горючего организуют для заправки автомобилей горючим, смазочными материалами и специальными жидкостями. Заправочные пункты разделяются на стационарные и полевые.

Сектор обслуживания и ремонта предназначен для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. В него входят: пункт чистки и мойки; пункт технического обслуживания (ПТО); автотракторная мастерская; площадки технического обслуживания автомобилей.

Стоянкой автомобилей называются закрытые помещения или места под навесами, площадки, оборудованные для хранения исправных, заправленных и обслуженных автомобилей.

Склад автотракторного имущества размещается на территории парка или вне его и предназначается для приемки, хранения и выдачи автотракторного имущества и материалов.

Внутренний порядок в парке и его охрана устанавливаются командиром части в соответствии с Уставом внутренней службы и Уставом гарнизонной и караульной служб, а в боевой обстановке, кроме того, с учетом ее особенностей и объявляются приказом по части.

Порядок движения в парке и противопожарные мероприятия

Порядок движения в парке обозначается указателями и дорожными знаками в соответствии с принятой последовательностью обслуживания. Особенно тщательно обозначают пути выхода автомобилей по тревоге, которые должны обеспечивать одновременный выход всех подразделений без перекрещивания путей.

Скорость движения автомобилей на территории парка (гаража) не должна превышать на открытых проездах — 10 км/час, в помещениях — 5 км/час.

Противопожарные мероприятия в парке разрабатывают начальник технической службы и начальник противопожарной службы с учетом конкретных условий в соответствии с Уставом внутренней службы.

Чтобы исключить возможность возникновения пожара, необходимо: не допускать хранения горючего и тары на стоянке; постоянно очищать от горючих материалов территорию и все помещения парка и содержать их в чистоте; сварочные и кузнечные работы и зарядку аккумуляторных батарей производить в специально оборудованных помещениях; не оставлять без надзора действующие подогреватели, паяльные лампы, газосварочные аппараты; переносные лампы применять только низкого напряжения и с защитными металлическими сетками; не хранить

обтирочный материал и горючее вблизи стоянок; использованный обтирочный материал собирать в специальные металлические ящики с крышками и ежедневно убирать их из парка; отводить специальные места для курения и оборудовать их; по окончании работ в парке дежурному по парку осматривать территорию парка, все помещения, площадки, открытые стоянки автомобилей и требовать устранения обнаруженных недостатков.

Для ликвидации возможных пожаров парки (гаражи) должны быть оборудованы противопожарным инвентарем и средствами тушения пожара (огнетушителями, войлоком или асбестовым полотном, ящиками с песком, лопатами, баграми, топорами, ведрами, лестницами и т. п.).

Если нет водопровода, то создается запас воды в баках или бочках. Для своевременного извещения о пожаре необходимо иметь колокол, сирену или другой звуковой сигнал.

В местах стоянок автомобилей должны содержаться тросы для буксировки автомобилей в случае пожара.

Для обеспечения немедленного вывода автомобилей при пожаре ежедневно выделяются дежурные тягачи с буксирным тросом.

На территории парка (гаража) и в отдельных помещениях в соответствии с их назначением должны быть вывешены на видном месте:

- инструкция по противопожарным мероприятиям и борьбе с огнем с указанием, к кому и куда следует обращаться в случае возникновения пожара;
- план и порядок вывода автотракторной техники и вывоза имущества в случае возникновения пожара;
- табличка с указанием фамилии и должности лица, ответственного за пожарную безопасность;
- правила внутреннего распорядка;
- инструкция по технике безопасности и производственной санитарии;
- инструкция по эксплуатации и уходу за подъемно-транспортными средствами, отопительными, вентиляционными, осветительными и силовыми устройствами и за производственным оборудованием.

Парковый день

Для осмотра и приведения в исправное состояние машин и другой техники, а также для оборудования и благоустройства парков в каждой воинской части под руководством командира части проводятся парковые дни не реже двух раз в месяц.

Парковые дни предусматриваются планом боевой подготовки продолжительностью каждый в объеме полного рабочего дня.

В парковые дни, как правило, проводятся следующие мероприятия:

— осмотр всех автомобилей части, как находящихся в эксплуатации, так и содержащихся на консервации, чистку, смазку их, проверку состояния и укомплектованности агрегатов, проверку наличия горючего, смазочных и других эксплуатационных материалов;

— устранение личным составом подразделений с помощью пункта технического обслуживания и ремонтной мастерской выявленных при осмотре неисправностей и недостатков в обслуживании техники;

— исправление подъездных путей, внутрипарковых дорог, кюветов, ограждений, площадок для стоянок автомобилей, уборка территории парка и парковых помещений, а также дооборудование пунктов технического обслуживания и других помещений парка;

— устройство необходимых парковых помещений для укрытия, ремонта и обслуживания автомобилей;

— проверка исправности пожарного инвентаря и оборудования, средств сигнализации и освещения парка.

На каждый парковый день составляется план проведения паркового дня, который утверждает командир части.

Командир части с начальниками служб контролирует ход и качество работ, выполняемых подразделениями. По окончании работ командиры подразделений докладывают по команде о проведенных мероприятиях и выполненных работах. Командир части проводит разбор и дает указания по проведению очередного паркового дня.

Контрольные вопросы

Что называется парком?

Какие бывают парки?

Каким требованиям должен отвечать парк?

Из каких элементов состоит парк?

Чем определяется внутренний порядок и охрана парка?

Что должен иметь дежурный по парку?

Каков порядок движения в парке?

Перечислите правила пожарной безопасности в парке.

Когда и как проводится парковый день?

Какие работы проводятся в парковый день?

ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЕЙ

Техническое состояние автопарка и коэффициент технической готовности

Техническое состояние автопарка и его использование характеризуются рядом показателей. Показатели служат для сравнительной оценки технического состояния, напряженности использования автомобилей и работы автомобильных подразделений и автотранспортных предприятий.

Коэффициент технической готовности парка представляет собой отношение количества технически исправных и годных для работы автомобилей (прицепов) к их количеству по списку.

Пример. Автомобильное подразделение имеет по списку на данное число месяца 125 автомобилей, из них 110 исправных.

Коэффициент технической готовности на это число будет

$$\frac{110}{125} = 0,88.$$

Для определенного периода времени этот коэффициент находят путем деления числа машино-дней нахождения парка автомобилей в технически исправном состоянии на списочные машино-дни за тот же период. Число машино-дней в технически исправном состоянии за какой-то период определяется суммарным количеством исправных автомобилей на протяжении данного периода.

Пример. В течение трех дней из 50 автомобилей по списку в первый день было 45 технически исправных, во второй — 46, в третий — 44. Количество машино-дней в технически исправном состоянии будет: $45 + 46 + 44 = 135$. Списочных машино-дней $50 + 50 + 50 = 150$.

Коэффициент технической готовности за три дня будет

$$\frac{135}{150} = 0,89.$$

Показатели работы автомобиля

Работу автомобиля измеряют в тонно-километрах. Работу в тонно-километрах вычисляют, умножив пробег (в км) автомобиля за одну езду на количество тонн перевезенного груза. Общее количество тонно-километров, сделанных за день работы, равно сумме тонно-километров работы за все ездки этого дня. Нельзя определять число тонно-километров, умножая вес перевезенного за все ездки груза на общее расстояние.

Таким образом, работа в тонно-километрах равна сумме произведений расстояний отдельных ездок с грузом на количество груза, перевезенного за каждую езду.

Пример. На автомобиле за день совершили три ездки. В первую — из парка на расстоянии 12 км до склада автомобиль двигался порожним. Там погрузили дрова весом 3 т и отвезли в подразделение на расстояние 15 км от склада. Затем на автомобиле вернулись на склад и отвезли дрова весом 3 т во второе подразделение на расстояние 10 км от склада. Из второго подразделения на нем отвезли белье весом в 1,5 т в прачечную, находящуюся в 3 км от второго подразделения, а оттуда на нем вернулись в парк, проехав еще 11 км.

В этом случае количество тонно-километров в первой ездке равно $3 \times 15 = 45$ т·км; во второй ездке — $3 \times 10 = 30$ т·км и в третьей — $1,5 \times 3 = 4,5$ т·км.

Всего, таким образом, за день работы выполнено $45+30+4,5=79,5$ т · км.

В то же время общий пробег составил $12+15+15+10+3+11=66$ км.

Продолжительность работы автомобиля в течение суток определяется временем от момента выезда из гаража до возвращения в гараж, за исключением перерывов на обед и отдых водителя. Это время называется временем пребывания автомобиля в наряде.

Пробег автомобиля в километрах с момента выезда из парка до возвращения называется общим пробегом. Он складывается из нулевого пробега (расстояния, пройденные автомобилем от парка до места первой погрузки и от места последней разгрузки до парка, а также расстояния при поездках на заправку или ремонт), пробега с грузом и холостого пробега (расстояния, пройденные без груза, не считая нулевых пробегов).

Средние скорости движения автомобиля

При эксплуатации автомобильного парка различают средние эксплуатационную и техническую скорости движения.

Средняя эксплуатационная скорость определяется делением пробега автомобиля в километрах на время нахождения автомобиля в наряде, т. е. на время движения и время простоя (погрузка, разгрузка, маневрирование, простои по техническим причинам и т. д.).

Средняя техническая скорость определяется делением пробега автомобиля в километрах на время движения в часах.

Средняя техническая скорость зависит от тяговых качеств, конструкции и технического состояния автомобиля; типа продольного профиля, плана дороги и состояния дорожного покрытия; интенсивности движения на дорогах, частоты и продолжительности остановок в пути (у светофора, на перекрестках, у железнодорожных переездов); ограничения скоростей движения по дорогам; приемов вождения автомобилей, опытности водителей, их состояния (усталости); времени суток, года и метеоусловий.

Коэффициент использования грузоподъемности автомобиля

Коэффициент использования грузоподъемности характеризует степень использования грузоподъемности автомобиля при перевозке грузов. Он определяется делением количества фактически перевезенного груза на количество груза, которое можно было бы перевезти при полном использовании номинальной грузоподъемности.

П р и м е р. На автомобиле ЗИЛ-164А, грузоподъемность ко-

торого равна 4 т, сделали 1 езду и перевезли 3 т груза. Коэффициент использования грузоподъемности будет: $\frac{3}{4} = 0,75$.

Величина коэффициента использования грузоподъемности зависит от следующего:

- размеров платформы (полезная площадь, высота бортов);
- количества груза, его упаковки и укладки;
- вида перевозимого груза.

Контрольные вопросы

Что характеризует коэффициент технической готовности (КТГ)?

Как определяется коэффициент технической готовности?

Как учитывается работа, выполненная автомобилем?

Что такое общий пробег автомобиля, холостой и нулевой пробеги?

Как определяется средняя техническая и средняя эксплуатационная скорости движения автомобиля?

Как определяется коэффициент использования грузоподъемности автомобиля и какие факторы влияют на его величину?

УЧЕТ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЯ. ПУТЕВОЙ ЛИСТ

Первичным документом учета работы автомобиля является путевой лист. В нем учитывается пробег автомобиля, перевезенный груз, расход горюче-смазочных материалов.

Путевой лист вручают водителю под расписку. Как правило, путевой лист выдается на один день работы автомобиля. В случае когда водитель в силу характера порученного ему задания не может выполнить его в течение одних суток, устанавливают необходимый срок действия путевого листа, но не более 5 суток. Новый путевой лист выдают только после сдачи правильно оформленного ранее выданного путевого листа.

Путевой лист нужно заполнять по всем показателям, предусмотренным формой. Все записи должны быть сделаны четко и точно отражать: задание водителю; время выезда и возвращения водителя; количество выданных горюче-смазочных материалов; выполненную работу. Путевые листы подписываются начальником технической службы части и заверяются печатью.

Водитель, получив путевой лист и проверив правильность его заполнения, расписывается на оборотной стороне путевого листа.

Лицо, заполняющее лицевую сторону путевого листа, представляет наличие горючего в баках перед выездом в графе «Наличие в баках перед выездом».

Графы «Показание спидометра перед выходом», «Машина

исправна» заполняет заместитель командира по технической части (автотехник) после доклада водителя автомобиля о готовности к выезду из парка и личной проверки состояния автомобиля.

Время убытия из парка и время прибытия в парк и показания спидометра по возвращении в парк проставляет дежурный по парку после осмотра технического состояния автомобиля начальником КТП.

Начальник КТП результаты осмотра технического состояния автомобиля перед выходом из парка подтверждает своей подписью с указанием даты и времени осмотра автомобиля.

Графы «Дозаправлено в пути», «Заправлено в парке» заполняет лицо, заправившее автомобиль ГСМ.

Графу «Остаток в баках после работы» заполняет сам водитель перед заправкой, исходя из показаний указателя наличия топлива в баках.

Оборотную сторону путевого листа «Работа машины» заполняет водитель в процессе работы автомобиля на линии. Записи делают за каждую езду, указывая время убытия и прибытия, пройденное расстояние с грузом, без груза и все расстояние и количество перевезенного груза. Указанные записи подтверждаются подписями лица, пользовавшегося автомобилем.

Использованные путевые листы сдают в техническую часть или в подразделение, где они были выписаны.

Путевые листы, неправильно оформленные, без подписей лица, пользовавшегося автомобилем, с незаполненными графами не принимают.

Путевые листы, неполностью оформленные, имеющие подчистки, а также путевые листы аварийных автомобилей с отметкой о чрезвычайных происшествиях или злоупотреблениях не уничтожают, а прикрепляют к соответствующему акту и хранят вместе с ним.

В автотранспортных предприятиях записи на оборотной стороне путевого листа раздела «Выполнение заданий» подтверждаются товарно-транспортными накладными. Путевые листы обрабатывает диспетчер или таксировщик. Обработанные путевые листы являются основанием для оплаты работы водителя.

Приводим заполненную форму путевого листа (курсивом выделены записи) (см. стр. 253—254).

АКТ ОБ АВТОМОБИЛЬНОМ ПРОИСШЕСТВИИ

Каждый водитель должен в своей работе предупреждать возможности автомобильных происшествий.

В большинстве случаев причиной автомобильных происшествий является недисциплинированность водителя, выражаю-

Корешок путевого листа № 126
 Машина № 26-24AB, группа эксплуатации *транспортирная*, наряжена для
 перевозки *дрова* в распоряжение *начальника КЭЧ*, дата 30 июня 1969 года

Действителен по 30 июня 1969 г.

Машина исправна

Зам. командира подразделения по технической
 части (автомобильный техник)

(Иванов)

30 июня 1969 года

ПУТЕВОЙ ЛИСТ № 126

Выдан 30 июля 1969 г.

Машина *ЗИЛ-164А № 26-24AB*, группа эксплуатации *транспортирная*. Прицеп *нет*

Фамилия водителя *Петров*

Наименование части *в/ч 1092*.

По маршруту в *городок-склад КЭЧ-в/ч 1091*

На основании *заявки*

Срок подачи *8.30*. Срок возвращения *16.00*. Род перевозимого груза и вес *дрова 10 т.*

В чье распоряжение *начальника КЭЧ Козлова*

Начальник технической службы *Федотов*

Заправка ГСМ	Горючее в литрах		Масло в литрах	Показание спидометра	
	бензин	дизельное топливо		перед выходом	по возвращении
Наличие в баках перед выездом	90	—	—	25441	25507
Дозаправлено в пути	—	—	—		
Остаток в баках после работы	70	—	—		
Заправлено в парке	30	—	0,5	20,5	20,0
					экономия перерасход
					0,5

Убыл из парка 8 час. 20 мин. 30 июня 1969 г.

Прибыл в парк 15 час. 20 мин. 30 июня 1969

Техническое состояние машины проверил

30 июня 1969 г.

8 час. 15 мин.

Начальник КТП *Сидоров*

(Оборотная сторона)

РАБОТА МАШИНЫ

Маршрут следования откуда, куда	Время (число, мин.)		Пройдено километров				В том числе		Перевезено Груза, т	Отработано часов			Время и место отгуска машины, показание спидометра. Расписка лица, пользовавшегося машиной
	Убытие	Прибытие	с грузом	без груза	всего	с при- цепом	на бук- сире	на месте		в дви- жении	всего		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
В/городок (парк) — склад КЭЧ	8.20	8.45	—	12	12	—	—	—	—	—	—	Козлов	
Склад КЭЧ — в/ч 1091А	9.20	9.40	15	—	15	—	—	3	—	—	—	Козлов	
В/ч 1091А — склад КЭЧ	9.50	10.15	—	15	15	—	—	—	—	—	—	Козлов	
Склад КЭЧ — в/ч 1091Б	10.40	11.00	10	—	10	—	—	3	—	—	—	Козлов	
В/ч 1091Б — Прачечная	12.40	12.55	3	—	3	—	—	1,5	—	—	—	Козлов	
Прачечная — в/городок (парк)	14.50	15.20	—	11	11	—	—	—	—	—	—	15.15 30 ию- ня 1969 г. показан- ие спидометра 25505 Козлов	
Всего	24		28	38	66			7,5					

Подпись водителя Петров

Примечание. Графы 10, 11, 12 заполняются только для машин, учет работы которых ведется в моточасах.

щаяся в нарушении правил движения и эксплуатации автомобиля.

Водитель обязан помнить, что правила движения и эксплуатации автомобиля во всех случаях являются для него законом. Строго соблюдая воинскую дисциплину, правила движения и эксплуатации, своевременно, полно и тщательно обслуживая автомобиль, водитель тем самым исключает автомобильные происшествия и способствует повышению боевой готовности своего подразделения.

В случае аварии с телесными повреждениями и ранениями людей или катастрофы с человеческими жертвами работники военной или государственной автоинспекции составляют на месте акт о транспортном происшествии и производят расследование специально назначенной комиссией.

Результаты расследования аварий, катастроф, несчастных случаев оформляют актом, в котором указывают: дату и основные составления акта; состав комиссии (должности, фамилии, инициалы членов комиссии); тип, марку, принадлежность автомобиля и его городской номер; имя, отчество, фамилию, стаж работы водителя; обстоятельства происшествия, характер повреждений, кто пострадал (фамилия, имя, отчество); причины происшествия, виновные лица; выводы комиссии.

Акт подписывают все члены комиссии и утверждает командир части.

ЗАЯВКА НА ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АВТОМОБИЛЯ

В автотранспортных предприятиях ежедневно на каждый автомобиль, выходящий в рейс, выписывают листок учета технического обслуживания автомобиля, на основании которого обслуживается автомобиль. На этом же листке дежурный механик или контролер ОТК совместно с водителем в произвольной форме делает заявку на текущий ремонт автомобиля, записывая перечень необходимых работ.

Лицо, ответственное за организацию технического обслуживания автомобилей, заранее делает отметку в листке о направлении автомобиля в очередное техническое обслуживание (ТО-1 или ТО-2) или ежедневное обслуживание (ЕО).

При выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту в листке делают соответствующие отметки. По окончании работ контролер ОТК (механик) принимает автомобиль и дает разрешение на выпуск его на линию. Подпись контролера (механика) является для диспетчера основанием для выписки путевого листа.

Данные по выполнению технического обслуживания и ремонта систематизируют по каждому автомобилю и заносят в лицевые карточки автомобиля.

В войсковых частях для определения объема текущего ремонта, необходимость которого возникла в процессе эксплуатации, составляют акт технического состояния автомобиля. Акт составляет комиссия, назначенная командиром части. Комиссия осматривает, проверяет автомобиль, выясняет причину выхода его из строя, знакомится с документами и дает заключение о необходимости того или иного объема ремонта. В зависимости от выводов комиссии автомобиль направляют на пункт технического обслуживания или в мастерские.

Записи о ремонте и израсходованных запчастях и материалах на пункте технического обслуживания делаются в «Книге учета технического обслуживания и ремонта» и подтверждаются подписью водителя.

Контрольные вопросы

Каково назначение путевого листа, кто и как его заполняет?

Кто и на какой срок выдает путевой лист?

Кто и когда составляет акт о транспортном происшествии?

Кто и как составляет заявку на текущий ремонт автомобиля?

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ

Зимой эксплуатация автомобилей значительно затрудняется вследствие тяжелых дорожных условий и низкой температуры воздуха.

Хранение автомобилей в открытых парках, подготовка к выезду, техническое обслуживание связаны с проведением дополнительных мероприятий, обусловленных низкими температурами.

В этот период возникает опасность размораживания блока цилиндров и радиатора. Возможны перебои в подаче топлива из-за замерзания воды, попавшей в топливный бак и топливопроводы. Снижается работоспособность аккумуляторных батарей и уменьшается эластичность автомобильных шин.

Переохлаждение двигателя ухудшает смесеобразование, увеличивает расход топлива, снижает мощность двигателя и резко увеличивает износ его деталей.

Вождение автомобиля зимой усложняется вследствие уменьшения сцепления колес с дорогой, увеличения сопротивления движению вне дороги и наличия под снегом скрытых препятствий (ям, канав, пней, камней и др.). При вождении автомобилей зимой водители должны быть особенно внимательными. В некоторых случаях движению колонны или отдельного автомобиля должна предшествовать разведка местности.

Эксплуатация автомобилей в жаркое время года характеризуется ухудшением условий охлаждения двигателя, быстрым

загрязнением агрегатов автомобиля, повышенным износом автомобильных шин.

Летом в сухую погоду в воздухе много пыли, что ведет к повышенному износу трущихся деталей. Повышенная температура воздуха приводит к более интенсивному испарению электролита в аккумуляторе, более быстрому образованию накипи в радиаторе и т. п.

Летний и зимний периоды эксплуатации автомобилей определяются температурой воздуха. Летним периодом называется такой период, когда среднесуточная температура окружающего воздуха установится $+5^{\circ}\text{C}$ и выше, зимним — ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

Надежная работа автомобилей в летний и зимний периоды обеспечивается своевременной специальной подготовкой автомобилей и личного состава, а также строгим соблюдением правил эксплуатации в эти периоды.

Понижение температуры в зимний период эксплуатации автомобилей затрудняет пуск двигателя вследствие повышения вязкости масла и ухудшения процесса образования горячей смеси.

Есть два способа подогрева двигателя, необходимых для его легкого пуска: подогрев двигателя в течение всего периода хранения автомобиля и разогрев непосредственно перед пуском.

На кратковременных стоянках большое значение для сохранения тепла имеют утеплительные чехлы, выдаваемые на каждый автомобиль при наступлении холодов.

Постоянный подогрев двигателя автомобиля при безгаражном хранении или хранении в неотапливаемом закрытом помещении связан с большими затратами и специальным оборудованием. Поэтому большее распространение имеет разогрев двигателя перед пуском.

Он осуществляется при помощи горячей воды, пропускаемой через систему охлаждения при открытых сливных краниках и заправке картера двигателя горячим маслом. Вода и масло подогреваются в водомаслогрейках стационарного типа или в водомаслозаправщиках.

Для подогрева воды и масла применяют индивидуальные нагревательные средства, а также используют средства централизованного пароподогрева и электроподогрева.

К нагревательным индивидуальным средствам относятся пусковые подогреватели, устанавливаемые на некоторых автомобилях, дровяные калориферные печи-отопители, жаровни и беспламенные брикеты. Недопустимо применять для подогрева двигателя и других агрегатов открытое пламя паяльных ламп, факелов, костров. Это снижает качество масла и опасно в пожарном отношении.

Пуск автомобильного двигателя также облегчается применением пускового насоса АП или пускового газогенератора (ПГГ-1).

Пусковой насос АП служит для введения в впускной трубопровод двигателя мелкораспыленного бензина.

Пусковой газогенератор служит для подачи в воздушный патрубок карбюратора подогретых паров бензина.

Подготовка автомобилей к эксплуатации в летний и зимний периоды

Подготовку автомобилей, как правило, проводят:

- к эксплуатации в летний период — с 15 марта по 15 мая;
- к эксплуатации в зимний период — с 15 сентября по 15 ноября.

Конкретные сроки подготовки к летнему и зимнему периодам эксплуатации устанавливаются приказом командующего войсками Военного округа в зависимости от климатических условий.

Время слива воды из системы охлаждения, слива масла и снятия аккумуляторных батарей определяется приказами командиров соединений и отдельных частей в зависимости от климатических и метеорологических условий.

При нахождении части в полевых условиях в переходный, неустойчивый период погоды, а также зимой организуют наблюдение за температурой воздуха и своевременный прогрев двигателей или в зависимости от условий слив воды из системы охлаждения.

Для подготовки автомобиля к летней или к зимней эксплуатации соответственно два раза в год проводят сезонное техническое обслуживание.

При сезонном техническом обслуживании автомобиля выполняют полный объем работ очередного планового технического обслуживания и, кроме того, промывают и проверяют работу систем питания и охлаждения двигателя; заменяют смазку во всех агрегатах и механизмах автомобиля соответственно предстоящему сезону, если для летних и зимних условий не установлен единый сорт смазки. Для экономии смазочных материалов заменять масло в картерах двигателей, агрегатах трансмиссии транспортных и учебных автомобилей разрешается при очередной смене масла. У автомобилей с гидравлическим приводом тормозов при сезонном обслуживании заменяют также тормозную жидкость.

При подготовке парка к весенне-летней эксплуатации следует обратить внимание на приведение в порядок территории, ограждений и дорог для движения автомобилей, отвод грунтовых вод, организацию мойки и стоков воды, остекление окон и герметизацию дверей всех помещений парка.

При подготовке парка и средств обслуживания к осенне-зимней эксплуатации проводят ремонт и утепление всех парко-

вых помещений, и в первую очередь ПТО и ремонтной мастерской; оборудуют новые или проверяют имеющиеся стационарные и передвижные водомаслогрейки и водомаслозаправщики; подготавливают помещения для хранения аккумуляторных батарей, снимаемых с автомобилей в период больших морозов; проверяют приспособления, облегчающие пуск холодного двигателя.

ОБКАТКА АВТОМОБИЛЕЙ

Износ деталей, узлов и агрегатов начинается сразу, как только двигатель начал работать, а автомобиль — двигаться. С этой точки зрения работу автомобиля можно разделить на три периода:

— первый период — обкаточный, когда прирабатываются все трущиеся детали. В это время износы в сопряженных деталях велики, но они постепенно уменьшаются и доходят до нормальных;

— второй период — нормальной работы или естественный износ, когда износ нарастает медленно и равномерно;

— третий период — аварийный, когда износ резко возрастает.

Обкатка — сравнительно кратковременный, но очень важный период эксплуатации автомобиля. На всех трущихся поверхностях нового или капитально отремонтированного автомобиля имеются следы обработки в виде выступов и впадин, которые приводят к разрыву масляной пленки между сопряженными деталями. Кроме того, поверхности трения сопряженных деталей прилегают не по всей расчетной площади, а в отдельных местах. Если такое сопряжение будет работать с полной нагрузкой, то оно вскоре после начала работы перегревается, его износ ускоряется.

Чтобы избежать этого, все современные двигатели и другие агрегаты автомобиля подвергают приработке (обкатке).

Новый или капитально отремонтированный автомобиль нельзя сразу использовать с полной нагрузкой. Для него установлен обкаточный период, в течение которого автомобиль должен пройти одну тысячу километров. Этот период обкатки имеет строгий эксплуатационный режим и усиленное техническое обслуживание.

В течение обкатки автомобиля необходимо:

— заправлять автомобиль только основными сортами топлива и масла, рекомендованными заводом-изготовителем (не применять заменителей);

— не трогаться с места, пока двигатель не прогреется;

— не давать двигателю (особенно холодному) развивать большие обороты как при пуске, так и во время движения и трогания с места;

— не нагружать автомобиль более 80% номинальной грузоподъемности;

— ограничивать скорость движения автомобиля: на первой передаче до 8—10 км/час, на второй — до 14—16 км/час, на третьей — до 25—30 км/час, на прямой — до 40—45 км/час;

— не использовать автомобиль для работы с прицепами;

— избегать резкого и продолжительного торможения, резкого включения сцепления и торможения двигателем на спуске;

— тщательно следить за степенью нагрева ступиц колес, тормозных барабанов и редукторов ведущих мостов; при значительном их нагреве необходимо установить и устранить причины, вызывающие нагрев;

— через 500 км пробега сменить масло в картере двигателя и промыть систему смазки маловязким маслом. Произвести смазку всех точек смазки. Проверить действие тормозов, при необходимости отрегулировать их. Проверить состояние аккумуляторной батареи, проверить и отрегулировать натяжение ремней вентилятора и генератора;

— через 1000 км пробега выполнить работы, предусмотренные первым техническим обслуживанием, сменить масло в картерах двигателя, коробки передач, ведущих мостов и промыть картеры. Спустить отстой из топливного бака и фильтра-отстойника. Снять ограничительную шайбу между карбюратором и впускным трубопроводом, отрегулировать карбюратор на малые обороты холостого хода.

Контрольные вопросы

Каковы особенности эксплуатации автомобиля зимой и летом?

Для чего проводится сезонное техническое обслуживание автомобилей?

Какие работы на автомобиле проводятся при переходе на летнюю эксплуатацию?

Какие существуют способы и средства, облегчающие пуск двигателя?

Какие работы на автомобиле проводятся при переходе на зимнюю эксплуатацию?

В чем состоит подготовка парка к летней и зимней эксплуатации?

Для чего нужна обкатка автомобиля?

В чем состоят особенности эксплуатации автомобиля в период обкатки?

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОТРАНСПОРТЕ

Советское законодательство об охране труда направлено на защиту здоровья работающих от производственных опасностей.

Мероприятия по технике безопасности являются частью охраны труда и направлены на обеспечение безопасности при выполнении работ и предупреждение несчастных случаев и травматизма на производстве.

Правила содержания гаражных помещений

Проводимые мероприятия по содержанию помещений автопарка (гаража) должны обеспечить:

- естественную освещенность не менее 1 : 8 (отношение общей площади окон к площади пола) и искусственную освещенность не менее 35 люксов (10 *вт* на *м*² пола);

- чистоту воздуха во всех помещениях, где имеются выделения вредных газов, паров бензина, пыли;

- чистоту помещений, рабочих мест, свободный доступ к каждому рабочему месту и свободный независимый выезд автомобилей;

- безопасность выполнения всех работ, предусмотренных техническим обслуживанием и текущим ремонтом.

Автомобили в помещении и на открытых стоянках расставляют в соответствии с установленными нормами, чтобы к каждому автомобилю был свободный доступ. Проходы, ворота и выезды нельзя загромождать, должен быть свободный, независимый выезд автомобилей. В помещении гаража не разрешается хранить предметы, не входящие в оборудование данного помещения. В помещении гаража должна хорошо работать система вентиляции.

В местах стоянки и помещениях для технического обслуживания и ремонта запрещается:

- пользоваться открытым огнем и производить работы с переносными кузнечными горнами, паяльными лампами и переносными сварочными аппаратами;

- держать открытыми горловины топливных баков;

- мыть или протирать бензином кузов, детали, агрегаты, а также мыть руки и чистить одежду бензином;

- хранить топливо вне баков автомобилей.

В помещениях, осмотровых канавах убирать мусор, отходы и т. п. следует до окончания работы каждой смены и после выезда автомобилей на линию.

Пролитое масло и топливо нужно немедленно убирать при помощи песка и опилок, собираемых в металлические ящики с крышками. Промасленные концы и тряпки надо складывать в металлические ящики и удалять в конце рабочего дня.

Все станки, аппараты и приборы в гараже (парке) должны быть в исправном состоянии и иметь устройства для пуска и остановки, расположенные с учетом удобства пользования ими. Приборы пуска и остановки должны исключать возможность самопроизвольного их включения и выключения.

Запрещается ремонт, смазка и уборка станков, механизмов и аппаратов во время их работы. Все приборы, работающие под давлением (баллоны с газами, компрессоры, вулканизационные аппараты и т. п.), необходимо устанавливать в специальных

помещениях или они должны иметь ограждения. Осмотровые канавы и эстакады нужно снабжать ребордами, предохраняющими от падения автомобиля при въезде и выезде с поста обслуживания.

Для предупреждения несчастных случаев от наездов автомобилей на людей на территории автотранспортного предприятия устанавливаются строгий и определенный порядок движения автомобилей;

— направление движения, запрещенные и разрешенные повороты, остановки, разрешенные скорости движения, а также въезды и выезды обозначаются стандартными дорожными знаками;

— не разрешается вождение автомобиля лицам, не имеющим удостоверения на право управления автомобилем;

— не допускается проезд людей на крыльях, подножках и предохранительных буферах автомобиля;

— не разрешается обгонять движущиеся автомобили и буксировать автомобили с целью пуска двигателя.

Правила безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобиля

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей выполняются в предназначенных для этого местах (постах). Требования техники безопасности при техническом обслуживании и ремонте сводятся в первую очередь к правильной организации рабочего места, а также к оснащению его приспособлениями и инструментом, обеспечивающими безопасную работу.

Каждый водитель может принимать участие в техническом обслуживании и ремонте автомобиля только после инструктажа о безопасных приемах труда. Инструктаж проводится как общий, так и на рабочем месте.

Пуск двигателя разрешается только для передвигания и регулировки двигателя или тормозов.

При вывешивании автомобиля на домкраты, тали и другие подъемные механизмы запрещается производить работы без козелков и упоров.

Снимать и перемещать тяжелые агрегаты и части автомобиля следует только с помощью специальных приспособлений. Категорически запрещается снимать, ставить и перевозить агрегаты с помощью канатов, ломов и т. п.

Все агрегаты (двигатели, коробки передач, мосты) перед снятием нужно освободить от смазки, а радиаторы — от воды.

Проверять и испытывать тормоза необходимо на специальных площадках.

Пост мойки отделяется от других постов брезентовыми шторами или ширмами; мойщики должны работать в непромокаемой одежде (резиновые сапоги, перчатки, брезентовый фартук). При обслуживании автомобиля на тупиковых постах надо вывешивать на рулевом колесе дощечку с надписью о запрещении пуска двигателя. Автомобиль должен быть заторможен ручным тормозом и включением первой передачи в коробке передач.

При осмотре автомобиля нужно применять безопасные переносные электролампы с предохранительными сетками. В сухом помещении допускается напряжение в 36 в, в сырых — 12 в.

Инструменты должны быть исправными. Не допускается использование ключей с изношенными гранями и не соответствующих размерам гаек, а также применение рычагов для увеличения плеча гаечных ключей, зубила и молотка — для отвертывания и заворачивания гаек. Выпрессовку втулок, подшипников и других деталей надо производить только при помощи пресов и специальных съемников.

Правила обращения с этилированным бензином и антифризом

Этилированный бензин — ядовит. Все лица, работающие с этилированным бензином, должны систематически проходить медицинский осмотр (через каждые шесть месяцев), вводный инструктаж и инструктаж непосредственно на рабочем месте.

Инструктаж необходимо повторять через каждые три месяца и подтверждать документами. К работе с этилированным бензином допускаются только лица, достигшие 18 лет.

Этилированный бензин можно использовать только как топливо для двигателей. Не разрешается его применять для мойки деталей, мытья рук, чистки одежды.

Для перевозки и хранения этилированного бензина применяют отдельную тару. Тара и заправочный инвентарь должны иметь надписи «Этилированный бензин — ядовит». Запрещается перевозить его в стеклянной посуде в кузовах автомобилей, в автобусах, в кабинах грузовых автомобилей совместно с пищевыми продуктами и промышленными товарами.

В автомобиле, имеющем топливный бак, помещенный в кабине водителя, горловина бака должна быть выведена наружу. Запрещается засасывать бензин ртом в шланг и продувать ртом топливопроводы. Нельзя допускать разлива и разбрызгивания этилированного бензина. Для удаления пролитого бензина применяют ветошь, опилки, сухой песок, кашицу хлорной извести (1:4) и теплую воду. Металлические части промывают керосином.

Участки кожи, облитые бензином, обмывают керосином, а

затем теплой водой с мылом. Перед едой обязательно моют руки.

Работать с этилированным бензином разрешается только в спецодежде и резиновых перчатках. Спецодежда должна храниться отдельно.

Антифриз опасен для жизни человека. Это ядовитая жидкость и при попадании внутрь организма может вызвать тяжелое отравление.

На всей таре, в которой хранится и перевозится антифриз, наносится несмываемой краской надпись «Яд». Антифриз из радиаторных колонок выдают только непосредственно в систему охлаждения двигателя. Переливать антифриз при помощи шланга путем засасывания ртом категорически запрещается. Переливать антифриз можно только насосами, специально выделенными для этого.

Тара, в которой перевозят антифриз, а также порожняя тара из-под антифриза должны быть опломбированы.

После каждой операции, связанной с антифризом (получение, заправка, проверка качества), нужно тщательно мыть руки водой с мылом.

При случайном заглатывании антифриза пострадавший должен быть немедленно доставлен в лечебное учреждение.

Правила безопасности при работах с аккумуляторными батареями, при монтаже или демонтаже шин

Ремонт и зарядка аккумуляторных батарей должны производиться в отдельных изолированных помещениях. Помещение для зарядки должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Во время зарядки свинцовых аккумуляторных батарей выделяется взрывоопасный гремучий газ, в связи с чем необходимо надежно закреплять провода на зажимах батарей, так как при ослаблении зажима может появиться искра и произойти взрыв. По этой же причине в помещении зарядной станции, а также при обслуживании аккумуляторных батарей, установленных на автомобиле, запрещается курить, зажигать спички, работать с открытым огнем.

При эксплуатации свинцовых аккумуляторных батарей необходимо периодически очищать вентиляционные отверстия в пробках, чтобы не допускать разрушения батареи от скопившегося в ней гремучего газа.

Необходимо остерегаться попадания серной кислоты и электролита на тело и одежду, так как при этом появятся ожоги и ткани одежды будут разрушаться. Попавшую на кожу кислоту нужно быстро нейтрализовать 10-процентным содовым раствором или смыть сильной струей воды.

Электролит для свинцовых аккумуляторов можно готовить только в стойкой против кислоты посуде (эбонит, стекло, свинец), применяя при этом защитные очки и резиновые перчатки. При приготовлении электролита кислоту нужно вливать тонкой струей в воду, но ни в коем случае не разрешается лить воду в кислоту, так как при этом происходит бурная реакция с разбрызгиванием кислоты.

При проверке нагрузочной вилкой степени заряженности аккумуляторов нельзя касаться нагретшегося сопротивления, так как это может вызвать ожоги. После работы с аккумуляторными батареями необходимо тщательно вымыть руки и лицо теплой водой с мылом.

Демонтаж и монтаж шин автомобилей следует производить на специально выделенных местах (постах). Перед демонтажем шины надо выпустить воздух из камеры. Демонтаж, как правило, производится на специальном приспособлении (механическом, гидравлическом, электрическом).

Накачивать шины нужно в ограждении или с применением устройств, предохраняющих от выскакивания замочного кольца обода. При накачивании необходимо следить за показаниями манометра, не допуская превышения давления воздуха в шине сверх установленной нормы.

В случае накачивания шины в пути ее надо положить замочным кольцом вниз. В начале накачивания шины следует убедиться в том, что замочное кольцо надежно и равномерно вошло в углубление обода.

Правила безопасности при пользовании переносными лампами, электродрелями и другими устройствами с электрическим приводом

Во избежание поражения электрическим током при работе с электродрелями и другими электрическими инструментами необходимо соблюдать следующие правила:

— пользоваться только вполне исправным электрическим инструментом, не имеющим замыканий токонесущих частей на корпус инструмента. Корпус должен быть заземлен специальным проводом;

— работы производить только в резиновых перчатках и стоя на резиновом коврике или на сухом деревянном полу.

Правила безопасности при погрузочно-разгрузочных работах

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ надо обязательно соблюдать следующие требования:

— автомобиль, поставленный под погрузку (разгрузку), дол-

жен быть надежно заторможен ручным тормозом с включением низшей передачи (даже при самом незначительном уклоне погрузочно-разгрузочной площадки) или заднего хода;

— открывать и закрывать борта автомобиля (прицепа) должны одновременно не менее чем два человека, находящиеся сбоку от бортов;

— перед открыванием бортов следует убедиться в безопасном расположении груза.

При погрузке или выгрузке груза с платформы или эстакады необходимо уложить мостик, обеспечивающий безопасность перехода грузчиков в кузов автомобиля.

Погрузочно-разгрузочные работы производят под руководством ответственного лица, назначаемого администрацией организации, пользующейся автомобильным транспортом, или специальной погрузочно-разгрузочной организацией. При возникновении опасных условий руководитель должен немедленно принять меры предосторожности. Если же это невозможно, работы надо прекратить.

При выполнении погрузочных работ водитель обязан следить за правильностью размещения груза на автомобиле и прицепе, обеспечивать правильную прочную увязку груза и закрепление бортов автомобиля и прицепа.

Запрещается во время погрузочно-разгрузочных работ осматривать и ремонтировать автомобиль.

При погрузке грузов из бункера или при помощи транспортера автомобиль устанавливают так, чтобы центр кузова находился под центром отверстия бункера или под концом стрелы транспортера. Подъемными кранами и экскаваторами груз надо подносить сбоку или сзади автомобиля (подавать груз через кабину не разрешается).

При погрузке сыпучих грузов вручную грузчики должны находиться сбоку автомобиля; подача автомобиля к месту погрузки задним ходом и погрузка через задний борт не разрешаются.

При погрузке сыпучих грузов из бункеров транспортерами и экскаваторами пребывать грузчикам в кузове для разравнивания груза запрещается.

При работе на автомобилях-самосвалах не разрешается производить выгрузку груза в овраг, реку, с обрыва без надежно укрепленного отбойного бруса. В отдельных случаях, с ведома администрации, допускается выгрузка без отбойного бруса, но при этом грунт должен быть твердым и не иметь уклона к обрыву, а автомобиль следует останавливать не ближе 1 м от края.

Для очистки кузова автомобиля-самосвала надо использовать лопаты и скребки с длинными рукоятками. Ударять по днищу кузова для его очистки запрещается.

Штучные грузы, возвышающиеся над бортами, нужно увязывать канатами или веревками, но не проволокой или стальным тросом.

Прежде чем направить автомобили, погрузочно-разгрузочные механизмы и рабочих на место производства погрузки и выгрузки грузов, администрация обязана проверить, соответствуют ли условия работы у отправителей и получателей этих грузов требованиям техники безопасности. Если условия работы не обеспечивают безопасности погрузочно-разгрузочных операций, администрация до устранения недостатков не направляет ни автомобилей, ни людей.

Первая помощь при несчастных случаях

Каждый водитель обязан уметь оказать первую медицинскую помощь пострадавшему.

Первую помощь нужно оказать немедленно, до прибытия медицинских работников, чтобы не допустить возможных осложнений, которые могут возникнуть из-за непринятия срочных мер.

В каждом подразделении, автотранспортном предприятии, мастерских и помещениях, предназначенных для технического обслуживания и ремонта автомобилей, необходимо иметь аптечку для оказания первой помощи пострадавшим. В аптечке должны быть: нашатырный спирт, йод, бинт, вата, сода, шины.

В случае отравления угарным газом пострадавший обычно жалуется на головную боль, тошноту, звон в ушах и головокружение.

Его необходимо немедленно перенести на свежий воздух, уложить на диван, кровать или на топчан на спину, расстегнуть воротник одежды, распуścić пояс, открыть окна помещения, немедленно вызвать врача или направить пострадавшего с сопровождающим в медчасть.

При ожоге нужно наложить примочку из спирта, одеколona, однопроцентного раствора питьевой соды или слабого раствора марганцевокислого калия. Место ожога следует смазать вазелином или несоленым маслом.

Пузырьки, возникающие при сильных ожогах, нельзя трогать до осмотра врачом.

При ожоге кислотой пораженные места надо быстро обмыть содовым раствором и водой.

При попадании антифриза в организм необходимо вызвать рвоту, сделать простейшее промывание желудка содой и доставить пострадавшего в медчасть.

При ранении в первую очередь следует остановить кровотечение. При небольшом кровотечении достаточно наложить стягивающую повязку, в случае сильного кровотечения — наложить резиновый жгут или закрутку.

При кровотечении из носа больного необходимо посадить с запрокинутой головой или положить. В ноздрю, которая кровоточит, можно ввести марлевый тампон, а на переносицу надо накладывать примочки.

При вывихе, переломе нужно создать условия полного покоя для поврежденного органа: если рана открыта, забинтовать ее стерильным бинтом и наложить с двух сторон шины из твердого материала. При переломе кисти и фаланг пальцев следует полусогнуть пальцы, подложить под ладонь и кисть валик из ваты и наложить шины на поверхность ладони и тыльной стороны ее от пальцев до локтя.

При поражении электрическим током нужно немедленно отключить ток. Если это не удается, то пострадавшего необходимо оттянуть от провода, пользуясь при этом резиновыми перчатками или надев сухие галоши.

После удаления от источника тока пострадавшему дают понюхать нашатырный спирт, и если он не приходит в себя, ему делают искусственное дыхание. Иногда пострадавший приходит в сознание лишь после многочасового проведения искусственного дыхания.

Контрольные вопросы

В чем состоят правила техники безопасности по содержанию гаражных помещений?

Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при техническом обслуживании и ремонте автомобиля?

В чем состоят особые правила обращения с этилированным бензином? Антифризом?

Каковы меры безопасности при работе с аккумуляторными батареями? При монтаже и демонтаже шин?

В чем состоят правила техники безопасности при погрузочно-разгрузочных работах?

Как оказать первую помощь при отравлении угарным газом? При ожоге? При ожоге кислотой? При ранении? При вывихе и переломе? При поражении электрическим током?

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин В. И. Отечественные автомобили. Изд. «Машиностроение», 1964.
Ершов Б. В., Залетаев М. В. Грузовой автомобиль ЗИЛ-130. Изд. «Транспорт», 1967.
Карягин А. В., Соловьев Г. М. Пособие для подготовки шоферов. Госиздат БССР, 1963.
Куняев Н. А. Автомобили ГАЗ-53А и ГАЗ-66. Изд. ДОСААФ, 1967.
Милюшкин А. А., Надеждин Б. Н., Плеханов И. П., Шестопапов К. С. Автомобиль. Изд. «Транспорт», 1966.

807744

Морозов Н. Д., Горев Г. В., Лисин А. С., Кленников В. В. Устройство и ремонт автомобилей. Изд. «Вышая школа», 1966.

Нагула Г. Е., Калицкий В. С., Манзон А. И. Учебник шофера третьего класса. Изд. «Транспорт», 1967.

Стеблев Н. М., Бычко В. А. Автомобиль. Изд. «Лесная промышленность», 1964.

Томушев М. М. Устройство автомобиля. Изд. «Машгиз», 1962.

Автомобили горьковского автозавода. Колл. авт. Горьк. книж. изд., 1963.

Справочная книга автомобилиста. Колл. авт. Лениздат, 1964.

Пособие для сельского шофера. Кол. авт. Изд. «Колос», 1964.

Автомобили ГАЗ-51А, ГАЗ-63, ЗИЛ-164А. (Заводские руководства и инструкции по эксплуатации автомобилей).

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
Глава I. Общее устройство автомобиля	5
Основные части автомобиля	6
Техническая характеристика автомобилей	8
Глава II. Двигатель	9
Общее устройство двигателя и его работа	9
Кривошипно-шатунный механизм	14
Газораспределительный механизм	21
Система охлаждения	31
Система смазки	42
Глава III. Система питания двигателя	55
Топливо	55
Горючая смесь	57
Образование горючей смеси	58
Устройство карбюраторов К-22Г и К-82М и их работа	65
Проверка уровня топлива в поплавковой камере и регулировка карбюратора на малые обороты холостого хода	72
Приборы подачи топлива и воздуха, подогрев горючей смеси	73
Неисправности системы питания карбюраторного двигателя	79
Техническое обслуживание приборов системы питания	82
Конструктивные особенности системы питания автомобилей ГАЗ-53А и ГАЗ-66	83
Конструктивные особенности системы питания автомобиля ЗИЛ-130	86
Глава IV. Электрооборудование автомобиля	89
Основные сведения из электротехники	89
Аккумуляторная батарея	98
Генератор и реле-регулятор	102
Приборы зажигания	108
Стартер, звуковой сигнал и контрольно-измерительные приборы	120
Приборы освещения и световой сигнализации	129
Глава V. Трансмиссия	140
Сцепление	140
Коробка передач и раздаточная коробка	148
Карданная передача	161
Ведущие мосты	164
Глава VI. Ходовая часть	175
Рама и оси	175
Подвеска автомобиля	179
Колеса	184
Неисправности рамы, подвески, осей и колес	185

Техническое обслуживание рамы, подвески, осей и колес	185
Шины	186
Глава VII. Механизмы управления	191
Рулевое управление	191
Тормоза	203
Тормозная система автомобиля с гидравлическим приводом	204
Тормозная система автомобиля с пневматическим приводом	214
Ручной тормоз	222
Глава VIII. Дополнительное оборудование автомобиля	226
Устройство автомобильной лебедки и ее работа	226
Устройство буксирного прибора и его действие	229
Подъемный механизм самосвала	231
Стеклоочистители	232
Отопление кабины	234
Глава IX. Основы эксплуатации автотранспорта	236
Организация эксплуатации и технического обслуживания автомобилей	236
Консервация автомобилей	239
Порядок приема автомобиля в воинской части и закрепление его за водителем	240
Техническое обслуживание автомобилей	240
Виды ремонта автомобилей	242
Автомобильные парки	244
Основные эксплуатационные показатели работы автомобилей	248
Учет работы автомобиля. Путевой лист	251
Акт об автомобильном происшествии	252
Заявка на текущий ремонт автомобиля	255
Особенности сезонной эксплуатации автомобиля	256
Обкатка автомобилей	259
Техника безопасности на автотранспорте	260
Литература	268

К. С. Шестопапов, В. Г. Чиняев

**УСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
АВТОМОБИЛЯ**

Редакторы *Е. В. Ефремова, И. П. Плеханов*
Художественный редактор *Г. Л. Ушаков*
Технический редактор *З. И. Сарвина*
Корректоры *В. В. Крылова* и *А. Г. Холоденко*

Г-80763. Сдано в набор 12/III-71 г. Подпи-
сано к печати 26/V-71 г. Изд. № 2/5127. Фор-
мат 60×90^{1/16}. Бумага типографская № 3.
Тираж 200 000 экз. Цена 57 коп. Усл. печ. л.
17,0. Уч.-изд. л. 17,13. Зак. 611. Изд-во
ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул.
д. 26.

Полиграфкомбинат им. Я. Коласа Государ-
ственного комитета Совета Министров БССР
по печати. Минск, Красная, 23.